

Rezumat pentru raport anual Program Nucleu (maxim 2 pagini format A4, Times New Roman 12, la un rand)

Titlu Faza: Materiale feroelectrice fara plumb crescute epitaxial

Obiective: Obtinerea de tinte de materiale feroelectrice fara plumb si apoi utilizarea lor pentru cresterea de straturi subtiri epitaxiale, precum si de multistraturi. Caracterizarea structurala si electrica preliminara.

Rezultate estimate initial: Utilizarea tehnologiei ceramice standard pentru producerea unor pastile ceramice din materiale feroelectrice fara plumb cum ar fi BaSrTiO_3 (BST), cu diferite concentratii de Sr. Caracterizarea structurala a pastilelor, evidentiind proprietatile feroelectrice, eventual piroelectrice. Utilizarea pastilelor ceramice pentru depunerea de straturi subtiri epitaxiale utilizand tehnica PLD. Caracterizarea structurala si investigarea preliminara a proprietatilor piroelectrice.

Rezultate obtinute (scurta descriere a celor mai importante rezultate, cu 1-2 imagini/grafice de impact care sustin rezultatele):

Au fost obtinute tinte solide de BST in faza unica, conform difractogramelor de raze X, figura 1, procesul de realizare a acestora fiind metoda sintezei in faza solida. Caracterul feroelectric al tintelor a fost testat prin masuratori de polarizare-tensiune.

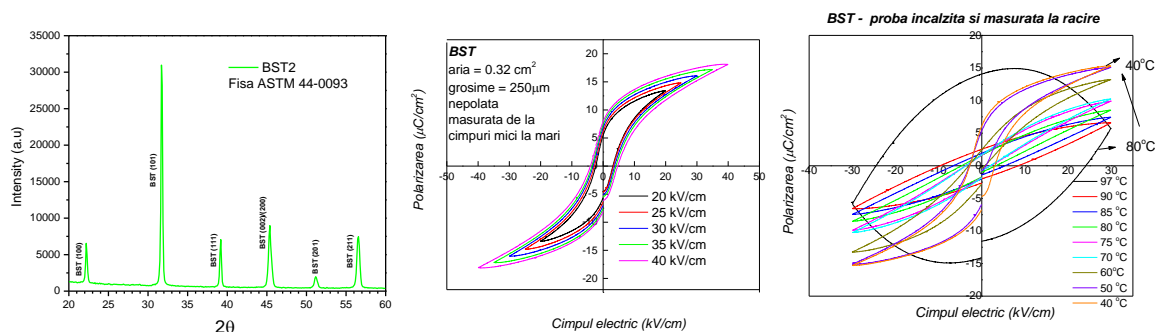


Fig.1. Difractograma de raze X si curbele de polarizare-tensiune caracteristice pastilelor de BST.

Pastilele de BST au fost folosite ca si tinte pentru realizarea depunerilor prin metoda PLD, astfel au fost realizate filme subtiri de calitate epitaxiala dupa cum a reiesit din difractogramele XRD, figura 2.

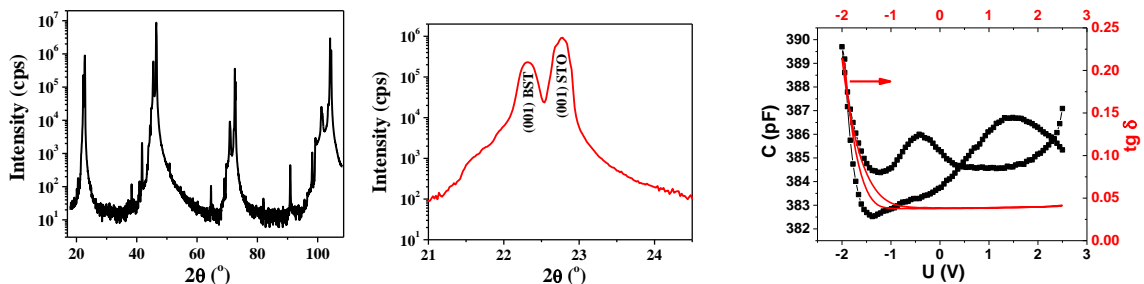


Fig.2. Difractograme XRD si caracteristica capacitate tensiune realizate pe filmele subtiri de tip multistrat din tintele de BST. Rezultate sunt prezentate in figura 3 de mai jos.

Masuratorile de capacitate-tensiune (C-V) prezentate in graficele de mai sus releva prezenta formei „fluture” (butterfly) in caracteristica C-V, ceea ce sugereaza prezenta feroelectricitatii. Totusi, pierderile cresc destul de rapid cu tensiunea aplicata, ceea ce duce la strapungerea structurilor multistrat. Pentru a se confirma prezenta ordinii polare in structurile epitaxiale multistrat au fost efectuate si niste masuratori de semnal piroelectric la diferite frecvente, utilizand un modulator mecanic si surse de lumina de tip dioda laser sau lampa cu incandescenta (LI), prezentate in figura 3.

Se observa ca:

- semnalul pentru P41 ramane aproape acelasi pana la frecventa de 400 Hz, in timp ce la P40 scade la frecvente mari;
- la frecvente mai mici de 10 Hz semnalul nu prea este stabil si zgomotul este mare; dupa aceasta frecventa, lucrurile se schimba, semnalul e clar la fiecare valoare a frecventei si la obturare am o valoare de 10-12 uV .

Masuratorile au fost realizate cu mentinerea distantei sursa-proba la 3.5 cm.

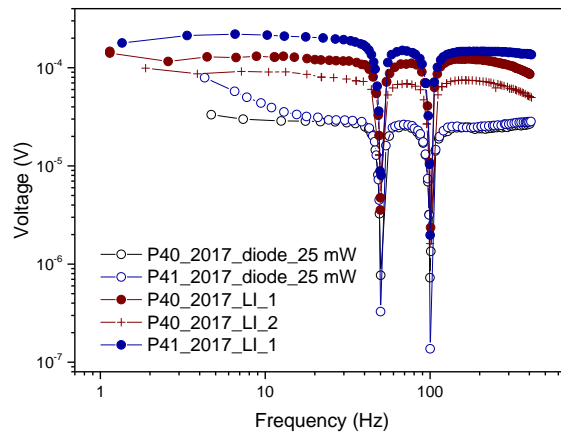


Fig.3. Masuratori piroelectrice realizate pe filme subtiri de tip multistrat din tinte de BST.

Concluzii si perspective:

Rezultatele prezentate mai sus arata ca se pot obtine straturi si multistraturi epitaxiale din materiale feroelectrice fara plumb, prezenta feroelectricitatii fiind confirmata de masuratori C-V si de semnal piroelectric. In perspectiva avem in vedere optimizarea proprietatilor feroelectrice si piroelectrice a filmelor subtiri prin modificarea parametrilor de depunere si a tratamentelor post depunere. Acestea vor conduce la minimizarii curentilor de scurgere si implicit la imbunatatirea raspunsului piroelectric.