

Dispozitive optoelectronice electroluminescente

Silviu Pavel POLOSAN

Teză de Abilitare

Teza de Abilitare conține principalele rezultate științifice și originale ale autorului, obținute după Teza de Doctorat, din Martie 2002 în domeniul Optică și Spectroscopie, în cadrul Universității București. Începând cu anul 2002, autorul tezei de abilitare a publicat 96 de lucrări științifice și patente indexate WoS, din care 67 de lucrări științifice și patente au fost publicate ca prim autor sau autor corespondent. În perioada 2002-2025, autorul tezei de abilitare a coordonat 7 proiecte naționale însumând un suport financiar de peste 1.500.000 euro. În prezent, este Șef de Laborator, „Nanostructurari Funcționale” în cadrul Institutului Național de C&D Fizica Materialelor, Magurele, Ilfov, din anul 2015. Din anul 2023, este Membru Asociat al Academiei Oamenilor de Știință din România.

Teza de abilitare conține date științifice originale în domeniul materialelor electroluminescente și dispozitivelor optoelectronice, din care autorul a publicat un număr de 32 de lucrări în perioada 2002-2025 și două patente naționale. Dintre acestea, în 25 de publicații și patente este prim autor sau autor corespondent.

Teza este structurată pe trei mari direcții în care autorul și-a adus contribuții semnificative. În total, teza este structurată pe 5 capitole, la care se adaugă o introducere și un capitol de evoluție în cariera științifică și profesională împreună cu viitoarele domenii de cercetare în care autorul speră să-și aducă contribuții semnificative în viitor.

Capitolul 1 „**Introducere**” are ca scop crearea unei imagini de ansamblu în domeniul materialelor electroluminescente și a aplicațiilor acestora în domeniul ecranelor color moderne. În acest capitol sunt descrise principalele avantaje ale ecranelor color bazate pe tehnologia OLED și principalele structuri de tip sandwich care permit extracția luminii din aceste dispozitive electroluminescente.

Capitolul 2 „**Predicții teoretice ale principalelor proprietăți în compușii electroluminescenti**” descrie principalele proprietăți ale acestor compuși organometalici și de tip perovskite, folosind Teoria Densităților Funcționale incluse în programele de chimie computațională. Aceste simulări pot estima spectrul de absorbție, calcula timpii de emisie de pe stările excitate, distribuția de sarcină în aceste molecule (polarizarea moleculară), spectrele de absorbție în infraroșu și Raman, distanțele atomice și transportul de sarcină prin intermediul acestor molecule electroluminescente.

Capitolul 3 „**Materiale electroluminescente si dispozitive optoelectronice**” este cel mai consistent și include sinteza și caracterizarea structurală a unor noi compuși electroluminescenți și analiza spectroscopică a acestora cu accent pe absorbția optică, fotoluminescență, măsurători de timp de viață și spectroscopia vibrațională a acestora. Rezultatele sunt comparate cu simulările realizate în capitolul 2. O mare parte a acestui capitol este dedicată fabricării și caracterizării dispozitivelor optoelectronice bazate pe noii compuși organometalici obținuți, evidențiind principalii parametri de funcționare a OLED-urilor precum densitatea de curent, electroluminescența, eficiența curentului și eficacitatea cuantică externă a acestor dispozitive. Este de asemenea descrisă utilizarea acestor compuși organometalici în aplicații fotovoltaice dar și a principalelor dezavantaje. În final, este descrisă o nouă clasă de materiale electroluminescente de tip perovskite pe bază de metil amoniu și stibiu subliniind caracteristicile spectrale ale acestora și posibilitatea folosirii lor ca și materiale electroluminescente, pe baza emisiilor excitonilor localizați.

Capitolul 4 „**Catozi metalici pentru eficientizarea injecției de sarcină în structuri OLED**”, este dedicat contribuțiilor personale ale autorului la îmbunătățirea injecției de sarcină în dispozitivele OLED. Este subliniat rolul lucrului mecanic de extracție a acestor catozi în injecția de sarcină, împreună cu reducerea rugozității suprafețelor metalice care permit crearea unui câmp electric uniform de injecție de sarcină în aceste dispozitive. O parte a acestui capitol este dedicat electrozilor metalici flexibili și transparenti obținuți prin electrofilarea polimerului polimetilmetacrilat (PMMA) sub formă de plase de nanofire și acoperirea acestora cu metale nobile.