

Componente feromagnetice pentru sistememicroelectromecanice

Institutia coordonatoare:

- INCIE ICPE-CA Bucuresti, Splaiul Unirii 313, sector 3, Bucuresti, Romania.
Director de proiect: dr. Ing. Mirela Codescu; tel. +40 21 3467231, fax : +40 21 3468299,
e-mail : mirela.codescu@icpe-ca.ro

Valoare: 1.234.396lei (buget); 35.380lei (cofinantare);

Componenta consorțiului:

- INFLPR Bucuresti
- Universitatea Babes-Bolyai Cluj
- SC MEDAPTEH SRL Bacau

Autoritatea contractanta (finantatoare a proiectului): ANCS, prin UEFISCDI

Durata proiectului: 36 luni.

Acronimul:OMICRON;

Rezumatul proiectului:

Utilizarea materialelor magnetice in MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) prezinta un interes deosebit, fiindca ele pot fi integrate direct in aceste dispozitive micro-electro-mecanice. Procesul de fabricatie discontinuu poate fi adaptat foarte usor la filmele groase de materiale magnetice de inalta performanta. Proiectarea MEMS feromagnetice poate integra atat materialele magnetic moi, cat si materialele magnetic dure. Sistemele micro-electro-mecanice includ microsenzori, microactuatori (adica, microoglinzi, microrelee, microvalve, micropompe). In toate aceste dispozitive se utilizeaza materiale magnetice. Cele mai performante sisteme micro-electro-mecanice exploateaza unul sau mai multe din urmatoarele avantaje: (i) proprietati de scalare usor de stapanit, (ii) fabricatie secventiala pentru reducerea marimii si a costurilor si (iii) integrare de circuite pentru imbunatatirea performantelor si cresterea capabilitatilor. Cu cat domeniul MEMS s-a dezvoltat, cu atat mai mult a folosit avantajele oferite de materiale, de tehnologiile de microfabricatie si de alte tehnologii dezvoltate de industrie. Printre aceste industrii, o contributie importanta la dezvoltarea MEMS o are industria de materiale magnetice, care a dezvoltat multe tehnologii de microfabricatie: tehnologii de strat gros, electrodepunere, microtraductori (de exemplu, magnetorezistivi), forte de interactie (magnetostatice, magnetostricțiune, forta Lorentz), materiale magnetice cu totul noi. Cu toate ca materialele magnetic moi au cele mai multe aplicatii MEMS, totusi, in multe aplicatii specifice se cer materiale magnetic permanente cu magnetizatie remanenta ridicata in microactuatori polarizati [G.T. A Kovacs, Micromachine Transducers Source Book (1998), H. J. Cho *si col.* J. Appl. Phys., 87, 9, 6340-42 (2000)].

Proiectul si-a propus realizarea si caracterizarea componentelor feromagnetice (CF) sub forma de straturi subtiri (CFSS), utilizabile in constructia sistemelor microelectromecanice (MEMS). Filmele subtiri au devenit tot mai atractive in TIC, constituindu-se intr-un domeniu de frontiera al Stiintei Materialelor, datorita proprietatilor lor neobisnuite si noilor aplicatii pe care le deschid. Pentru a utiliza la maximum aceste filme subtiri feromagnetice este extrem de important sa stim sa manipulam cresterea lor si sa invatam sa proiectam proprietatile lor. CF vor fi preparate si studiate sub forma de filme subtiri de compusi intermetalici de tip PR-Fe-B (PR-pamant rar), depuse prin diferite tehnici: ablatie laser si magnetron sputtering pe diverse substraturi: Si, SiPt, sital, ceramica.

Compozitia aliajelor tinta se va bazeaza pe (i) compozitia fazei magnetic dure, $Nd_2Fe_{14}B$, (ii) cu un exces de fier (compozitie specifica magnetilor nanocompoziti) sau (iii) cu un exces de Nd (compozitie specifica magnetilor sinterizati). In scopul investigarii calitatii depunerii se analizeaza prin difractie de raze X cristalinitatea filmelor depuse. Se intreprind studii complexe asupra microstructurii, morfologiei si compozitiei chimice (AFM, SEM, TEM, AAS). Caracterizarea magnetica se realizeaza prin masuratori cu magnetometrul, in domeniul de temperatura 14 – 1000 K, in camp magnetic pana la 9 T. Pentru identificarea aplicatii se vor realiza simulari ale comportarii straturilor subtiri realizate, in diferite configuratii ale unor MEMS. Rezultatele cercetarilor vor fi diseminate prin publicarea in reviste internationale de prestigiu si participari la conferinte de specialitate, interne/internationale, prin depunere de propuneri de brevet. Prin participarea la acest proiect a unor tineri masteranzi si doctoranzi, cercetarile vor putea constitui baza unor lucrari de dizertatie sau teze de doctorat, rezultatele putand sa fie introduse in programa universitara.

Obiectivele generale si rezultatele estimate a fi obtinute:

Obiectivul general al proiectului este cel de crestere a competitivitatii in cercetare-dezvoltare, prin stimularea parteneriatelor in domeniile prioritare, in vederea stabilirii unor tehnologii competitive pentru produse inovative: proiectul se incadreaza in directia de cercetare 1. Tehnologia Informatiei si Comunicatii, tematica prioritara 1.7 Nanoelectronica, fotonica si micronanosisteme integrate Micro- si Nanosisteme (MEMS). Cercetarile propuse asigura si atingerea unor obiective derivate ale Programului 4 de Parteneriate in domenii prioritare, cum sunt:

- cresterea capacitatii sectorului de C-DI pentru TIC, sistemele micro-electromecanice fiind componente uzuale pentru aceste tehnologii;
- crearea de produse, procese si tehnologii curate: componentele feromagnetice sub forma de filme subtiri dezvoltate necesita tehnologii care au loc, de obicei, in atmosfera controlata si permit astfel, controlul si eliminarea eventualelor noxe rezultate in oricare din etapele procesului tehnologic;
- finalizarea cercetarilor va cataliza cresterea competentei tehnologice a componentilor consortiului, permitand indirect promovarea transferului de cunostinte si tehnologii in domeniile prioritare ale economiei: tehnologia informatiilor si comunicatii, energie, sanatate, mediu, transporturi;
- dezvoltarea de noi materiale, produse si procese cu inalta valoare adaugata, cunoscut fiind faptul ca de la materia prima utilizata, cu costuri specifice de zeci de Euro/kg se obtin produse cu valori de mii de Euro/kg;
- cresterea competitivitatii Romaniei in sectoare industriale de varf;
- promovarea formarii profesionale a tineretului prin participarea la proiect in cadrul universitatilor si institutelor membre ale consortiului a lucrarilor de dizertatie pentru masterat si doctorat.

Obiectiv specific:

- realizarea si caracterizarea componentelor feromagnetice (CF) sub forma de straturi subtiri (CFSS), utilizabile in constructia sistemelor microelectromecanice (MEMS).

Activitatile si responsabilitatile aferente fiecarui participant (planul de realizare):

Participant	Responsabilitati / Rezultate S/T
CO (INCDIE ICPE-CA)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparare CFSS / Epruvete CFSS; • Studii structurale / Buletine analiza, Rapoarte cercetare; • Studii magnetice / Buletine masuratori/ Rapoarte cercetare; • Proiectare ME si MF / ME; MF; • Testare ME si MF / Specificatie tehnica; Buletin incercari; • Diseminare rezultate/pagina web proiect; articole stiintifice; brokeraje; documentatie brevet; • Coordonarea proiectului / Raport management;
P1 (INFLPR)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparare CFSS / Epruvete CFSS; • Studii de structura si microstructura / Buletine analiza, Rapoarte cercetare; • Diseminare rezultate / brokeraje; articole stiintifice; documentatie brevet;
P2 (UBB)	<ul style="list-style-type: none"> • Studii structurale / Buletine analiza, Rapoarte cercetare; • Studii magnetice / Buletine masuratori/ Rapoarte cercetare; • Diseminare rezultate / brokeraje; articole stiintifice; documentatie brevet;
P3 (SC MEDAPTEH SRL)	<ul style="list-style-type: none"> • Proiectare evaporator optimal pentru depunere aliaje pe baza de PR; • Testare ME si MF / Specificatie tehnica; Buletin incercari; • Diseminare rezultate/articole stiintifice;documentatie brevet;