

Microfire metalice izolate în sticlă dezvoltate în ICPE-CA pentru aplicații industriale

Aceste noi materiale au fost dezvoltate în ultimii ani la nivel de laborator și se dovedesc a fi extrem de promițătoare în numeroase aplicații, datorită proprietăților lor remarcabile, electrice, magnetice și mecanice.

■ Dr. Mirela Maria Codescu, cercetător ICPE-CA, departament Materiale Avansate

Technologia inovativă de producere include prepararea firelor metalice din topitură printr-un proces de solidificare ultrarapidă, răcirea lor cu circa 100°C/s și tragerea cu o viteză de circa 1m/s (procedeu Taylor – Ulitovsky). Se obțin astfel materiale sub formă de fire, cu o structură amorfă și/sau nanocristalină, acoperite cu un strat izolator de sticlă.



Mosoare cu microfire de cupru și pe bază de aliaj Fe-Si-B, izolate în sticlă, produse în ICPE-CA București

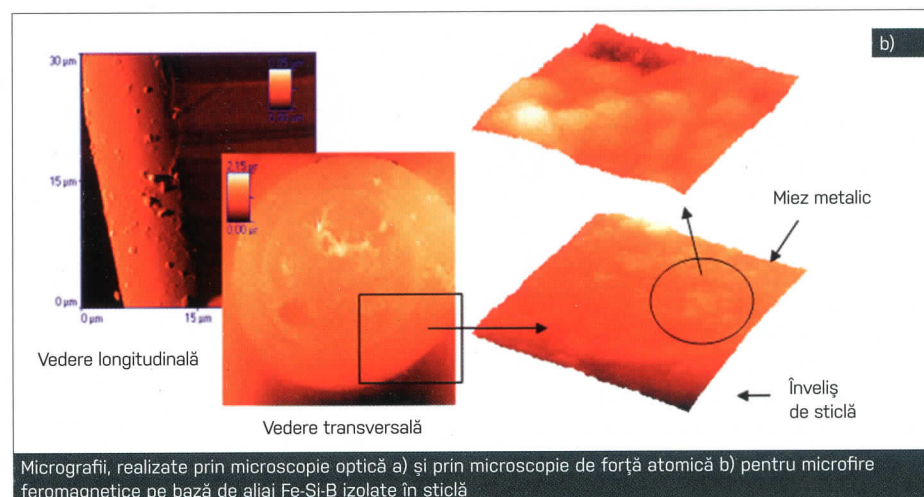
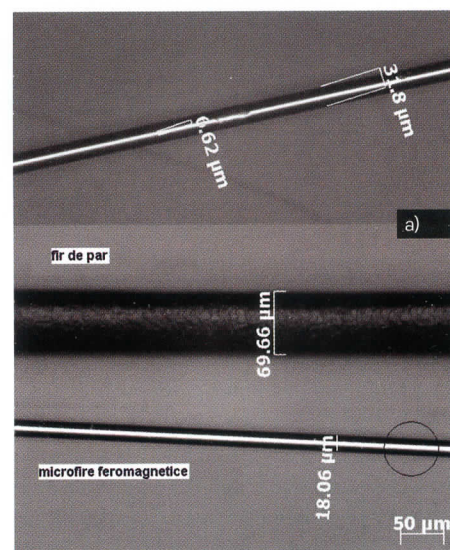
Astfel de materiale prezintă numeroase avantaje din punct de vedere al aplicațiilor. Printre principalele caracteristici adecvate pentru aplicații tehnologice se pot enumera dimensiunile reduse (de obicei între 5 și 30 μm , cu diametre ale miezului metalic cuprinse între 5 și 10 μm și grosimi ale izolației de sticlă de până la 10 μm), posibilitatea de a produce aproape continuu microfire cu diametrul uniform (până la câțiva km într-o singură bobină) și de a obține microfire cu compoziție variată a miezului metalic și cu caracteristici microstructurale diferite (amorfă, nanocristaline, granulare, policristaline).

În funcție de natura miezului metalic,

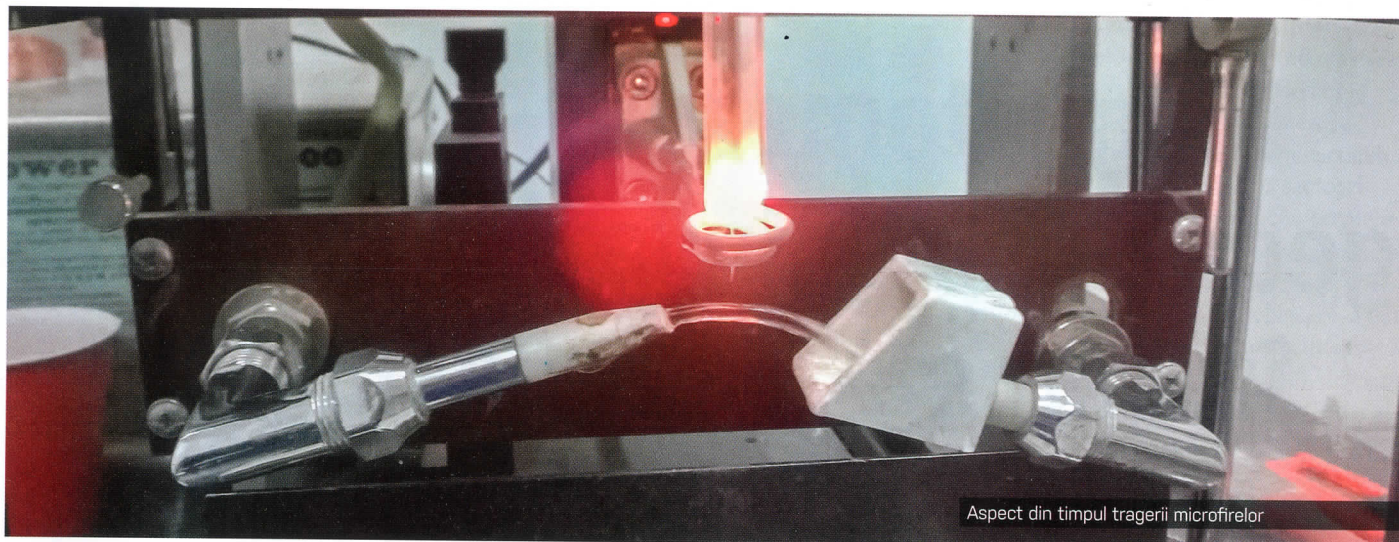
acestea pot fi magnetice moi, conductive, rezistive, magnetostrictive, cu magneto-rezistență gigant sau cu magnetoimpedanță gigant, cu efect de memoria formei etc. Prezența învelișului de sticlă le conferă acestora rezistență la coroziune, precum și posibilitatea dezvoltării unor proprietăți magnetice de exemplu, datorită comportării diferite la sollicitări externe ale miezului magnetic și ale învelișului de sticlă: temperatură, tensionare mecanică.

Dimensiunile extrem de reduse (grosimea de 2-3 ori mai mică decât a firului de păr) și flexibilitatea microfirelor sunt avantajoase în vederea înglobării lor, prin mijloace diferite, în cele mai diverse matrițe: celulozice, polimerice, textile. Iau naștere astfel structuri compozite cu un pronunțat caracter funcțional: elemente de securizare, materiale compozite pentru protecție la radiații electromagnetice, sub

formă de ecrane flexibile sau țesături, elemente de încălzire în pardoseli etc. Masa specifică a acestor microfire este foarte redusă. De exemplu, un microfir de cupru cu diametrul miezului metalic de 5,5 μm și diametrul exterior de 20,5 μm are o masă specifică de circa 0,0027 g/m, iar un microfir din aliaj multicomponent, bogat în cobalt, are o masă specifică de 0,0067 g/m, la un diametru al miezului metalic de 9,9 μm și un diametru exterior de 40,4 μm .



Micrografii, realizate prin microscopie optică a) și prin microscopie de forță atomică b) pentru microfire feromagnetice pe bază de aliaj Fe-Si-B izolate în sticlă



Aspect din timpul tragerii microfiredor

Microfirele produse în laboratorul de Materiale Magnetice, precum și unele aplicații ale acestora în materiale funcționale fac obiectul unor brevete de invenție înregistrate la OSIM: "Microfir metalic pentru țesături de ecranare electromagnetice", brevet de invenție nr. 126211/2015, "Hârtie securizată cu detectare și validare electronică", brevet de invenție nr. 126675/2015.

Tehnologie inovatoare de securizare a hârtiei, transferată în industrie

Ideea realizării acestui ultim produs a fost generată de creșterea continuă a gamei de produse falsificate. Pentru a preveni procesul de contrafacere, procesul de etichetare a produselor s-a dezvoltat de la an la an, ajungând în prezent la dispozitive și echipamente ce includ tehnologii sofisticate. A devenit imperios necesară implementarea unor elemente de securizare, care să fie foarte dificil de contrafacut și foarte ușor de detectat de aparatele de control și stabilirea unor tehnologii de producție a acestor elemente de securizare. În acest context, ideea proiectului propus de ICPE-CA, de a proiecta și dezvolta noi elemente de securizare, pornind de la o nouă clasă de materiale avansate – cea a microfiredorilor izolate în sticlă - a rezonat cu nevoile mediului industrial.

Avantajele securizării cu microfiredor sunt: posibilitatea identificării de la distanță, stabilitatea proprietăților magnetice, chiar și la temperaturi ridicate și medii corozive, gama largă de temperaturi la care operează, stabilitatea la ecranare (chiar și codurile ecranate cu

panouri metalice pot fi citite), stabilitatea la acțiuni mecanice și, nu în ultimul rând, dimensiunea redusă a microfiredorilor și consumurile mici.

Propunerea ICPE-CA a fost promovată în cadrul unui proiect de cercetare științifică finanțat prin cel de-al doilea Program Național de Cercetare-Dezvoltare și Inovare între anii 2007 și 2010. Consorțiul proiectului FIRMAGIC, coordonat de ICPE-CA, a reunit doi parteneri industriali: SC Medapteh SRL Bacău și SC CEPROHART SA Brăila și s-a dovedit un real succes în ceea ce privește transferarea unui rezultat al cercetării românești în industrie. La momentul actual, după aproape cinci ani de la finalizarea proiectului, firma SC CEPROHART SA Brăila, căreia i s-a transferat tehnologia de securizare a hârtiei, produce sortimente de hârtie securizată, atât pentru consumul intern, cât și pentru export. Imprimeria Națională este unul din principalii clienți pentru hârtia securizată cu microfiredor.

Avantajele soluției de codificare magnetică a informațiilor

Pentru viitor, grupul de Materiale Magnetice intenționează să promoveze împreună cu firma SC MEDAPTEH SRL Bacău o nouă generație de elemente de securizare, care să ofere și posibilitatea codificării magnetice a informațiilor.

Elementele de codificare cu microfiredor magnetice sunt potențiali candidați pentru înlocuirea în anumite aplicații a unor dispozitive de securizare mai scumpe, care implică tehnologii sofisticate, datorită flexibilității și ușurinței în procesare.

Prin urmare, ideea codificării magnetice promovată de ICPE-CA se adresează unei probleme economice majore, cruciale, atât pentru securitatea consumatorului, cât și pentru cea a producătorului, care trebuie să se asigure de autenticitatea etichetelor produselor, folosind sisteme elaborate împotriva contrafacerii și pirateriei. Soluția oferită este cu atât mai relevantă, cu cât în prezent se constată în cazul soluțiilor de securizare comercializate o necesitate a creșterii performanțelor, simultan cu o reducere a prețului acestor elemente de securizare. Pentru noua generație de microfiredor ce oferă posibilitatea codificării informației prin metode magnetice, avantajele sunt multiple: generarea unei mari cantități de coduri magnetice, informația poate fi citită fie cu o sursă staționară, fie cu o sursă în mișcare, codificare fiabilă, codarea fiind imposibil de distrus în câmp magnetic continuu sau variabil, abilitatea de a citi informațiile de la orice coduri, orientate aleator în spațiu, dimensiune redusă a microfiredorilor, raport atractiv preț/calitate, tehnologie ecologică de producere a elementelor de securizare (amprente de carbon mai mici în procesele de producție).

Pornind de la aceste premize, ICPE-CA este deschis colaborării cu parteneri din mediul academic și industrial deopotrivă, participarea ICPE-CA din această vară la competițiile pentru accesarea fondurilor structurale prin noul Program Operațional de Competitivitate constituind un argument solid în favoarea ideii că ICPE-CA, ca institut național de cercetare aplicativă, a rămas un pilon al cercetării românești în sfera materialelor funcționale avansate.