

PENGARUH STRUKTUR MATRIK GRAFIT DAN GLASSY CARBON TERHADAP SIFAT TUNNELING MAGNETORESISTANCE PADA SISTEM KOMPOSIT Fe-C

Setyo Purwanto, Wisnu A.A, Salim M dan Mujamilah

Pusat Teknologi Bahan Industri Nuklir (PTBIN)-BATAN

Kawasan Puspiptek Serpong 15314, tangerang

ABSTRAK

PENGARUH STRUKTUR MATRIK GRAFIT DAN GLASSY CARBON TERHADAP SIFAT TUNNELING MAGNETORESISTANCE PADA SISTEM KOMPOSIT Fe-C. Sistem komposit Fe-C dengan C masing-masing grafit dan glassy carbon telah dibuat dengan metode Milling Energi Tinggi dengan variasi konsentrasi persen berat besi(Fe) masing-masing 20 %, 30 %, 50 % dan 70 %. Sebagai studi awal telah dilakukan pengukuran sifat Tunneling Magnetoresistance (TMR), pengamatan struktur mikro dengan SEM/EDX dan kurva magnetisasi dengan VSM terhadap cuplikan pelet. Untuk komposit Fe-C dengan grafit sebagai matrik diperoleh sifat nisbah TMR yang positif dan bergantung secara linier pada konsentrasi Fe, masing-masing 1,2 %, 10,1 %, 43 % dan 76 % untuk cuplikan dengan konsentrasi Fe 20 %, 30 %, 50 % dan 70% berat. Sebaliknya pada cuplikan dengan matrik glassy-carbon diperoleh hasil pengukuran nisbah TMR yang bernilai negatif dengan nisbah TMR sekitar -2 % sampai -10 %. Dari hasil pengukuran kurva Histeresis M-H, diketahui sistem Fe-C (grafit) memiliki nilai H_c (medan koersif) serta B_r (medan remanen, pada $H=0$ Tesla) yang relatif lebih kecil dibanding yang dimiliki sistem Fe-C (glassy carbon). Hal tersebut dapat dimengerti karena dengan waktu milling 4,5 jam ternyata untuk sistem Fe-C (grafit) telah terjadi proses deformasi yang lebih cepat dibanding pada sistem Fe-C (glassy carbon). Konfirmasi dari dugaan ini dapat dilihat dari hasil pengamatan struktur mikro dengan SEM/Scanning Electron Microscopy, dimana teramati komposit Fe-C (grafit) lebih homogen. Sebaliknya untuk komposit Fe-C (glassy carbon), bentuk spherical carbon masih tersisa dengan tingkat homogenisasi yang lebih rendah.

Kata Kunci : Sistem Komposit Fe-C, Grafit, Glassy carbon, Tunneling magnetoresistance (TMR)

ABSTRACT

EFFECT OF GRAPHITE AND GLASSY CARBON MATRIX TO TUNNELING MAGNETORESISTANCE PROPERTIES OF Fe-C COMPOSITE. We have prepared Fe-C composites with 20, 30, 50 and 70 wt. % of Fe content and using C in the form of graphite and glassy carbon by High Energy Milling (HEM) and investigated the structural, microstructure and magnetoresistance properties. The samples have been milled with weight ratio of ball to sample of 1:1 for 4.5 hours. The microstructure was observed using SEM/EDAX. The magnetoresistance properties were measured at room temperature using Four Point Probe method in external magnetic field up to 1 Tesla. A positive magnetoresistance has been found in Fe-C composite with graphite as a matrix in which the MR value for $x = 0.2, 0.3, 0.5$ and 0.7 are 1.2, 10.1, 43 and 76% respectively. Furthermore, in the case of Fe-C with glassy carbon as matrix, negative magnetoresistance from -2% to -10% were shown. It was concluded that these characteristics are related to the structural changes in graphite rather than glassy carbon.

Key words : Composite Fe-C, graphite, glassy carbon, Tunneling Magnetoresistance