사단법인 한국자기학회

한국자기학회 2019년도 임시총회 및 하계학술연구발표회

KMS 2019 Summer Conference

논문개요집

일시 2019. 5. 22(수) ~ 24(금)

장소 한화리조트 해운대 티볼리

주최 한국자기학회

HM07 Poster Epitaxial growth of $SrFe_{12}O_{19}$ thin films and their magnetism ····· 54
Sangkyun Ryu*, Kung wan Kang, June Hyuk Lee, Jaekwang Lee, Jin-Hyung Cho, Hyoungjeen Jeen†

HM08 Poster Enhancing the coercivity and thermal stability of Nd-Fe-B sintered magnets by grain boundary diffusion process ····· 55
Sumin Kim*, Hyun-Sook Lee, Donghwan Kim, Jong Wook Roh and Wooyoung Lee†

HM09 Poster 영구자석 착자를 고려한 컴프레서용 모터 설계 ····· 56
김규섭*, 김수철, 김규식, 이병화

HM10 Poster Artificially produced rare earth free $L1_0$-FeNi phase through annealing of the FeNiPC amorphous alloy ····· 58
Jonghee Han*, Jihye Kim and Haein Choi-Yim

HM11 Poster 가스분무된 희토류 소결자석 소성변형능에 미치는 Ti 첨가의 영향 ····· 59
조주영*, 좌용호, 남선우, 김택수

○ Session SM[Soft-magnetic Materials]

SM01 Poster Modulating magnetism of polycrystalline $PrBaCo_2O_{5.7\pm x}$ through oxygen vacancy engineering ····· 60
Yun-Seok Heo* and Hyoungjeen Jeen†

SM02 Poster Enhance of Saturation Magnetic Flux Density of the Soft magnetic Core, with Maintaining Low Core loss and High Permeability ····· 61
Seoyeon Kwon* and Haein Yim

SM03 Poster Al 이온을 소량치환한 Y-type hexaferrite의 자기적 성질 연구 ····· 62
김정훈*, 김철성

SM04 Poster 다중스캔 기반 SLM법으로 제조된 FeSiBCCr 연자성 조형체의 미세 조직 및 자기적 특성 ····· 64
남영균*, 양상선, 유지훈, 정재원†

SM05 Poster 교차된 일축이방성 효과에 의한 NiO층 기반 이층 구조형 거대자기저항-스핀밸브 다층박막의 자기저항 특성 비교 ····· 66
최종구*, 카지드마, 강병욱, 이상석

SM06 Poster 보온재 비해체식 배관 감육평가를 위한 비파괴검사와 신호처리 ····· 68
박예라*, 신정우, 김경모, 손대락, 박덕근†

○ Session SS[Semiconductor spintronics]

SS01 Poster Current-induced magnetization change in a ferromanget/$Ge_2Sb_2Te_5$ interface ····· 71
Sung Jong Kim*, Tae-Eon Park, Oukjae Lee, Suyoun Lee and Hyun Cheol Koo

SS02 Poster Electrical transport along the surface of InAs nanowire ····· 72
Jeehoon Jeon*, Taeyueb Kim, Sangsu Kim, Sungjung Joo, Jae Cheol Shin, Hyun Cheol Koo, Jinki Hong

SS03 Poster $Ta_{1-x}W_x$/CoFeB/MgO 구조의 수직자기이방성과 스핀궤도토크 ····· 73
차인호*, 김태현, 김용진, 김규원, 김영근

Al 이온을 소량치환한 Y-type hexaferrite의 자기적 성질 연구

김정훈*, 김철성
국민대학교 물리학과

1. 서론

투자율을 가지는 연자성 물질인 ferrite는 다양한 영역의 주파수에서 사용할 수 있는 RF 디바이스의 소자로 주목받고 있다. 그 중 hexaferrite는 자기기억소자, 영구자석, 정보저장장치 등 많은 종류의 장치에서 사용될 수 있는 물질이다. Y-type hexaferrite는 spin-current 모델에 기초한 magnetoelectric(ME) 효과를 나타내며 Sr 이온의 높은 평면 이방성으로 인해 스핀구조가 변형될 수 있다. 또한 Al 이온의 치환은 저자장 하에 상온에 근접하는 온도에서 ME 효과를 나타낼 수 있다. 본 연구에서는 $Ba_{0.5}Sr_{1.5}Ni_2(Fe_{0.99}Al_{0.01})_{12}O_{22}$ 물질의 자기적 성질을 연구하고자 한다.

2. 실험방법

시작물질로 $BaCo_3$, $SrCo_3$, $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$, $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$를 사용하여 polymerizable complex 방법을 이용하여 $Ba_{0.5}Sr_{1.5}Ni_2(Fe_{0.99}Al_{0.01})_{12}O_{22}$ 물질을 제조하였다. 증류수에 시작물질을 정확한 당량비에 맞추어 계산한 후 넣고 60 ℃에서 1시간 유지하고, 1 : 2.5 (총 금속 : 시트르산)의 비율로 시트르산을 첨가하여 70 ℃로 승온하여 1시간 유지한다. 그 후 에틸렌 글리콜을 첨가하여 80 ℃에서 1시간 교반시켜 준 뒤 120 ℃로 승온하여 gel 형태로 건조시켜 metal-citrate 복합체 사이의 중합을 실시한 뒤 320 ℃에서 하소하였다. 하소된 분말을 압축 성형하여 1100 ℃에서 10시간 동안 소결하여 $Ba_{0.5}Sr_{1.5}Ni_2(Fe_{0.99}Al_{0.01})_{12}O_{22}$ 시료를 획득하였다. 획득한 시료의 결정학적 특성을 확인하기 위해 X-선 회절기를 이용하였으며 전기역학적 등가속도형 Mössbauer 분광기, Vibrating sample magnetometer(VSM)을 이용하여 자기적 특성을 확인하였다. 또한 Network Anlayzer를 이용하여 50 MHz부터 4 GHz까지의 유전율, 투자율을 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Y-type hexaferrite $Ba_{0.5}Sr_{1.5}Ni_2(Fe_{1-x}Al_x)_{12}O_{22}$ 물질을 X-선 회절 실험한 결과 R-3m의 공간군을 가지는 rhombohedral 구조를 갖는 것으로 확인되었으며, 격자상수는 a_0 = 5.829, c_0 = 43.238 Å, V = 1272.45 Å^{3}으로 분석되었다. 상온에서의 Mössbauer 결과는 $18h_{VI}$, $3b_{VI}$, $6c_{IV}$, $6c_{IV}^*$, $6c_{VI}$, $3a_{VI}$의 결정학적 구조를 바탕으로 초미세자기장은 $18h_{VI}$ 격자가 가장 큰 초미세 자기장을 가지며 6 격자의 평균 이성질체 이동치는 0.31 mm/s로 확인되었고 각 격자의 Fe 이온은 Fe^{3+} 상태임을 확인하였다. 온도에 따른 자화곡선은 100 Oe하에 4.2에서 300 K까지 측정하였으며 시료의 상온에서의 포화자화는 20.40 emu/g 이며 보자력은 63 Oe으로 확인되었다. NA측정을 통해 얻은 유전율은 50 MHz에서 9.4, 투자율은 2.4이며 주파수가 증가할수록 감소하여 4 GHz에서의 유전율은 8.9, 투자율은 1.5로 확인하였다.

4. 참고문헌

[1] Y. Y. Song, J. Zheng, M. Sun, S. Zhao, J. Mater. Sci.-Mater. Electron. **27**, 4131 (2016).
[2] A. Nikzad, A. Ghasemi, M. K. Tehrani, G. R. Gordani, J. Supercond. Nov. Magn. **28**, 3579 (2015).