

2009년 10월

제27권 제4호

ISSN 2005-8942

한국물리학회

회보

BULLETIN OF THE KOREAN PHYSICAL SOCIETY

응집물질, 응용, 통계, 반도체물리학분과 편

2009년 가을 학술논문발표회 및 임시총회

창원컨벤션센터

2009. 10. 21(수)~23(금)

주최: **KPS** 사단법인 한국물리학회
The Korean Physical Society www.kps.or.kr

후원: **CECO** 창원컨벤션센터
Changwon Exhibition Convention Center

YUN Won Seok, CHA Gi-Beom, HONG Soon Cheol

Dept. of Physics, Univ. of Ulsan.

Recently, research interest in perpendicular magnetic anisotropy (PMA) for applications in spin valves and magnetic tunnel junctions has been strongly raised. Because of PMA materials can overcome superparamagnetic limit so to retain the thermal stability of high-density magnetic recording media. The PMA materials with large spin polarization, low saturation magnetization, and high Curie temperature are further required. Among them, Mn_3Ga with $D0_{22}$ -structure is a good candidate. Very recently, Wu *et al.* [1] reported that the $Mn_{2.5}Ga$ film has a giant PMA ($K_u^{eff} = 1.2 \times 10^7$ erg/cm³) and low saturation magnetization ($M_s = 250$ emu/cm³). In this work, we focused on magnetocrystalline anisotropy (MCA) of $D0_{22}$ - Mn_3Ga by using all-electron full-potential linearized augmented plane-wave method within the generalized gradient approximation. In the $D0_{22}$ structure, a pure Mn layer and a mixed Mn-Ga layer are repeated in turn along the z-coordinate. In result, there are two inequivalent positions of the Mn atomic types in $D0_{22}$. The magnetic ground state was calculated to be ferrimagnetic with respect to ferromagnetic by the energy difference of 144 meV/Mn. The calculated magnetic moment of Mn I (in the mixed Mn-Ga layer) and Mn II (in the pure Mn layer) are 2.86 and -2.32 μ_B for the bulk $D0_{22}$ - Mn_3Ga , respectively. We will discuss in more detail the MCA and magnetism at the bulk and the surface of $D0_{22}$ - Mn_3Ga with a single-particle energy spectra. [1] F. Wu, S *et al.*, Appl. Phys. Lett. 95, 122503 (2009).

김 철성, 김 진모, 현 성욱, 이 은중, 박 영옥, 김 성백¹, 고 태준

국민대학교, 물리학과. ¹포항공과대학교, 물리학과.

본 연구에서는 Langasite 로 알려진 $Ba_3NbFe_3Si_2O_{14}$ 의 결정학적 및 자기적 특성에 대하여 알아보려고 하였다. 본 시료는 직접합성법을 사용하여 1180 °C 공기 중에서 24시간 열처리함으로써 합성하였다. X-선 회절 실험을 통하여 Fe^{3+} 이온이 Triangular plain 을 형성하는 공간그룹 $P321$ 의 결정구조임을 판별할 수 있었다. 진동시료형 자화율 측정기(VSM)를 이용하여 1.5 T 의 외부자기장하에서 실험 결과, 상온에서 0.85 emu/g의 자화율값과 2331.3 Oe의 보자력값을 갖음을 확인할 수 있었다. 또한, 철 이온 주변의 초미세 상호작용을 알아보기 위하여 뫼스바우어 분광 실험을 수행하였다. 뫼스바우어 스펙트럼을 분석한 결과, 상온에서 하나의 사중극자 분열을 보이며 극저온 4.2 K에서 6-line 형태의 2-set 으로 나타남을 확인할 수 있었다. 이성질체 이동치값으로 철 이온은 3+의 이온가를 가지며, Fe^{3+} 이온이 십면체의 자리를 제외한 팔면체 자리 (octahedral site)와 사면체 자리 (tetrahedral site)에 각각 위치하고 있음을 알 수 있었다.