

MnSbAg 합금의 미세구조 및 자기적 특성

충남대학교 금속공학과
한국표준과학연구원

송민석*, 김택기
김윤배

Microstructure and magnetic properties of MnSbAg alloy

Chungnam National University Met. Eng. M. S. SONG*, T. K. Kim
Korea Research Institute of Standards and Science Y. B. KIM

1. 서론

C1b(fcc)구조이며 높은 자기광학적 Kerr회전각을 갖는 PtMnSb합금[1]은 그 자체의 강한 결정학적 대칭성에 기인하여 수직자기이방성이 얻어지지 않으므로 자기광기록매체로 실용화 되지 못했다.[1] 한편, M.Takahasi[2]등을 비롯하여 여러 연구자들은 hcp구조이며 일축이방성을 갖는 MnSb합금에 제 3의 원소를 치환함으로써 MnSb계합금에서 수직자기이방성을 구현하고자 했으나 이루어지지 않았다. 최근 연구결과[3]에 의하면 스퍼터링법을 이용해서 MnSb합금에 Ag를 치환함으로써 수직자기이방성을 갖는 MnSbAg합금막을 제조한 바 있으나, 그 구조 및 특성은 명확하게 밝혀지지 않았다. 따라서, 본 연구에서는 단상의 MnSbAg 합금을 제조하여 결정학적 구조와 자기적 특성을 조사하고자 한다.

2. 실험방법

순도가 99.9 %인 Mn 및 Ag 와 99.999% 인 Sb을 아크로를 이용하여 아르곤가스 분위기 중에서 $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ 및 $Mn_{47.0}Sb_{51.8}Ag_{1.2}$ 합금을 제조한 후, 850 °C의 진공분위기에서 48 시간동안 열처리 후 급냉하였다. 균질화처리한 $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ 및 $Mn_{47.0}Sb_{51.8}Ag_{1.2}$ 합금의 상 및 성분분석은 주사전자현미경과 EDX를 이용하였으며 자기적 특성은 시료진동형자력계를 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig.1에서 볼 수 있는 바와 같이 균질화처리한 $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ 합금은 4종류의 상으로 이루어져 있으며, 각각의 상들을 성분분석결과 (a)Ag-rich($Sb_{24.4}Ag_{75.6}$)상, (b)기지($Mn_{46.4}Sb_{53.3}Ag_{1.3}$)상, (c)Sb-rich($Mn_{0.8}Sb_{95.0}Ag_{4.2}$)상, (d) $Mn_{32.0}Sb_{40.0}Ag_{28.0}$ 상임을 알 수 있었다.

Fig. 2는 제조된 $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ 합금에 대한 열자곡선 측정결과로써 기지상인 $Mn_{46.4}Sb_{53.3}Ag_{1.3}$ 상은 600 K의 큐리온도(T_c)를 갖는 것으로 추정된다.

Fig. 3에서 $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ 합금의 상들중 기지상에 해당하는 조성을 용해해서 얻은 $Mn_{47.0}Sb_{51.8}Ag_{1.2}$ 합금은 (e)Sb-rich($Mn_{0.5}Sb_{99.5}$) 및 (f) $Mn_{52.1}Sb_{47.9}$ 상으로 이루어졌으며 ($Mn_{46.4}Sb_{53.3}Ag_{1.3}$)상은 형성되지 않았다.

4. 참고문헌

- [1] P. G. van Engen, K.H.J. Buschow, R. Jongebreur and M. Erman, Appl. Phys. Lett. **42**, 202(1983).
- [2] M. Takahashi, H. Shoji, M. Tsunoda, S.Saito, T. Wakiyama, Y. Takeda and Y. Itakura, IEEE Trans. on Mag. **30**, 4449(1994) .
- [3] 송민석, 이한춘, 김택기, 김운배, 한국자기학회지 8(3), 156(1998).

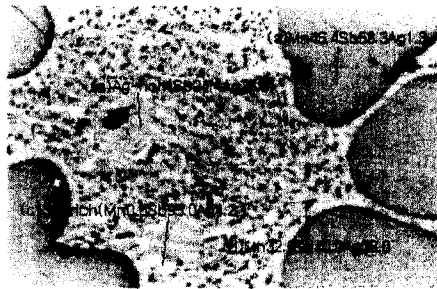


Fig. 1. SEM micrograph of $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ alloy homogenized at 850 °C for 48 hours

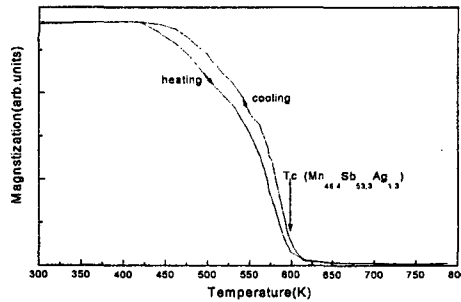


Fig. 2. The thermomagnetization curves of $Mn_{39.5}Sb_{51.6}Ag_{9.0}$ alloy homogenized at 850 °C for 48 hours

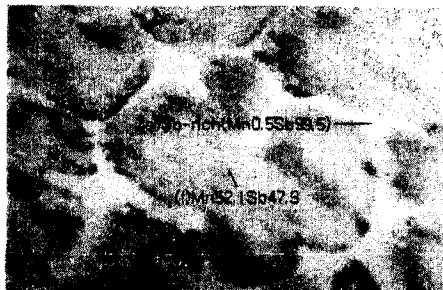


Fig. 3. SEM micrograph of $Mn_{47.0}Sb_{51.8}Ag_{1.2}$ alloy homogenized at 850 °C for 48 hours