

## Phase analysis and Magnetic properties of (Mn,Cu)-(Bi,Sb)-Al alloys

박중언, 고관영\*, 최원규, 윤석길

울산대학교 재료공학과

\* 울산전문대학 금형과

1940년대 Guillaud<sup>1)</sup>가 강자성 중간화합물 Mn-Bi가 큰 수직자기이방성 및 큰 Kerr Rotation값을 갖는 우수한 자기 특성을 갖는 다고 발표한 이래, 수직 자기기록 매체로서의 가능성이 오늘날 크게 관심을 집중시키고 있다. 그러나 뛰어난 자기특성에도 불구하고 제조시 망간(Mn)의 편석 현상 및 열적 불안정성과 여러 상변태 메카니즘 및 낮은 큐리온도는 응용단계에 있어서 커다란 제약으로 작용한다.<sup>2)</sup>

Mn-Bi 합금계의 우수한 자기적 특성은 공정 반응에 의한 변태이어서 기지조직(Martix)은 항상 반자성(Diamagnetism)인 Bi가 풍부한 조직을 갖고 있다.

Mn<sub>2</sub>Sb 합금계는 Cu<sub>2</sub>Sb형 결정구조를 갖고 있으면서 일축 이방성을 갖고 있는 페리 자성체이므로 수직자화 기록매체용으로 응용가능성이 매우 높은 자성재료이다. 또한 Mn-Cr-Sb 합금계는 자기장에 의해서 열전도도의 큰 변화가 발생하므로 열스위치로 사용 가능성이 보고된바 있다.<sup>3)</sup> Cu<sub>2</sub>MnAl 합금계는 비자성 원소인 Mn,Cu,Al 원소로 이루어진 Heusler 합금으로 높은 큐리온도와 큰 포화자화를 갖는 강자성체이다.<sup>4)-7)</sup>

본 연구에서는 Mn-Bi 합금계의 자기적 특성과 열적 불안정성을 향상시키기 위하여 Mn,Bi 원자를 Cu,Al,Sb 원자로 치환하여 기지조직인 Bi를 큰 일축 자기 이방성 및 높은 보자력과 포화자화를 갖는 MnAl 합금계의  $\tau$ 상 또는 Mn<sub>2</sub>Sb, MnSb 및 Heusler상으로 대체하고자 한다.

X-선 회절구조 실험 결과, 전조성 범위에서 Mn<sub>2</sub>Sb, MnSb, Bi, Heusler의 혼합상으로 나타났다. SEM 분석 결과, X-선 피크에서 분석한 상들이 모두 공존하는 현상을 나타내었다. 자기적 특성 조사 결과, Ferrimagnetism에서 Anti-ferromagnetism의 변태 현상이 나타났으며 변태는 조성에 관계없이 150-200K의 범위에서 보여주었다.

### 참고문헌

1. C. Guillaud : Thesis, Strasbourg, 1943 referred by R.G.Pirich :  
IEEE Trans. Magn. MAG-16, 1065(1980)
2. R.G.Pirich : Materials Processing in the Reduced Gravity Environment of  
Space, 593 (1982)
3. K.Sato, M.Nakazima, T.Miyazaki, Y.Isikawa and K.Mori : J. Appl. Phys. 55  
2036 (1984)
4. R.M.Bozorth : Ferromagnetism, D.Van Nostrand Co., 328 (1965)
5. D.P.Morris, C.D.Price and J.L.Hughes : Acta. Cryst. 16, 839 (1963)
6. O.Heusler : Ann. Phys. Lpz. 19, 155 (1934)
7. J.G.Booth : Ferromagnetic Transition Metal Intermetallic Compound,  
288 (1988)