

## Laser ablation에 의한 다결정 BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> 박막의 자기특성

산업과학기술연구소 김 상 원\*  
양 중 진

### Magnetic properties of polycrystalline BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub> film by eximer laser ablation

RIST S. W. KIM\*  
C. J. YANG

#### 1. 서 론

바륨 페라이트(BaFe<sub>12</sub>O<sub>19</sub>)는, 큰 일축이방성 자계를 나타냄으로서 밀리미터파(millimeter-wave)대역의 필터와 같은 소자 제작시 필요되는 정자계로 외부자계를 대폭 감소시킬 수 있는 재료이며, 입상분말의 경우 매우 큰 보자력을 나타냄으로써 외부 자계에 의한 기록 내용의 소거 혹은 감쇄를 방지할 수 있는 자기기록용 재료로 각광 받고있다. 최근에는, MIC(microwave integrated circuit)의 진보에 따른 microwave system의 소형화 및 고밀도 자기기록을 위한 연구에 편성하여 위 재료의 박막화에 관한 관심이 크다.

본 연구에서는 laser ablation법으로 몇가지 단결정 기판위에 바륨 페라이트 박막을 형성시킨 후, 제조 공정변수가 박막의 결정성 및 자기적 특성에 미치는 영향을 검토하여 epitaxial ferrite 박막의 제조기술 확립을 목적으로 하였다.

#### 2. 실험방법

바륨 페라이트 박막은, Kr과 F<sub>2</sub> 혼합가스로 발생된 파장이 248 nm의 eximer laser 광을 이용하는 laser ablation법으로 (110)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, (001)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, (012)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>등 3 종류의 단결정 기판위에 제조되었다. 제조조건으로 기판온도를 650 °C 이상, 레이저 광 에너지 밀도를 4 J/cm<sup>2</sup> 이상, chamber 내 산소압력을 20 mTorr~900 mTorr로 하였다. 제조된 박막의 두께, 결정성, 표면형상은 각각  $\alpha$ -step, XRD, SEM으로 평가하였으며 자기특성은 VSM 으로 막면에 평행, 혹은 직각 방향으로 자장을 인가하여 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

위의 박막 제조조건에서 얻어진 결과를 정리하면 다음과 같다.

- 1) XRD 회절도 및 측정된 자기특성으로부터 바륨 페라이트의 결정화는 기판 온도가 700 °C 이상의 고온에서 이루어짐이 확인되었다.
- 2) 기판온도를 700 °C, 레이저 광 에너지 밀도를 6.67 J/cm<sup>2</sup> 로 고정한 후 산소압력이 20 mTorr~900 mTorr 에서 제조된 시편의 경우, 산소압력이 증가함에 따라 증착속도는 대폭 감소하고, microwave 응용 및 자기기록과 밀접한 관계가 있는 박막의 결정배향성은, XRD 실험으로부터 100 mTorr 에서 미약한 결정회절선이 관측되기 시작하며 (110)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, (001)Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 기판 이용시 각각 {100}, {001}면이 우선배향하는 epitaxial 박막화의 경향이 확인되었다. 이는 chamber내 산소가스의 scattering 효과와 관련된 것으로 판단된다.
- 3) 1)의 결과와 관련하여 자기특성중 자화(4πM), 보자력(H<sub>c</sub>) 및 각형성을 조사한 결과, 산소압력이 증가할수록 얻어진 최대 4πM, H<sub>c</sub>는 각각 bulk의 80%인 3600 Gauss, 3050 Oe 의 양호한 값이며 박막의 C축에 평행방향으로 자장을 인가하였을 때 각형성 좋은 자기이력곡선이 얻어졌다.
- 4) 레이저 광 에너지 밀도: 열처리에 따른 박막의 제특성의 변화에 대하여서는 학회 보고서 구체적으로 언급하기로 한다.