

**졸-겔법에 의해 제조한 Barium Ferrite 박막의 구조적 특성**

포항산업과학연구원 변태봉\*  
부산대 김태욱

**Structural Characteristics of Barium Ferrite Thin Film  
Prepared by Sol-Gel Method**

RIST 변태봉\*  
Busan National Univ. 김태욱

**1. 서론**

바륨페라이트는  $BaO \cdot 6Fe_2O_3$  의 조성을 가지는 magnetoplumbite (M-type) 형의 육방정 결정구조로서, C축이 자화용이축으로 결정자기이방성이 크고, 일반적으로 육각판상 형태의 입자를 나타내며, 판상에 수직인 축이 C축과 일치하는 형상이방성을 나타내는 재료이다. 또한 화학적으로 안정하며, 높은 전기저항 특성을 가지고 있기 때문에 경자성 재료는 물론 고밀도 수직자기 기록매체로서 각광을 받고 있을 뿐만 아니라 최근에는 고주파용 페라이트, 특히 microwave용이나 millimeter-wave용 재료로서의 응용에 대한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 microwave용 재료로서 사용할 경우 높은 결정 자기 이방성으로 인해 공명에 필요한 외부자계를 감소시킬 수 있다는 장점을 가지고 있는 바륨페라이트 박막을 무기염을 출발원료로 사용하여 졸-겔 dip 코팅방법에 의해 제조하고, 바륨페라이트 박막의 미세구조와 결정학적인 구조, 그리고 열처리 온도에 따른 구조적인 특성 변화에 대해 고찰하였다.

**2. 실험방법**

출발원료로서는  $Ba(NO_3)_2$ 와  $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ 를, 용매로서는 에틸렌글리콜을 각각 사용하였으며, Ba와 Fe의 조성비는 5.25, 용매인 에틸렌글리콜에 대한 용질의량은 25wt%로 하였다. 기판으로서 p형(111)실리콘 웨이퍼를  $1000^\circ C$ 에서 3시간 열산화시킨 후 초음파 세척기를 이용하여 에탄올로 세척 후 다시 증류수로 세척하여 사용하였다. 졸용액에 기판을 5분간 침적 후 인상속도

0.18mm/sec로 기판을 끌어올리고 대기중에서 5분간 유지한 후 250℃에서 10분간 건조하였다. 소정의 막두께를 제조하기 위해서는 침적과 건조과정을 반복하였으며, 그후 박막의 결정화를 위해 800℃에서 3시간 열처리하므로서 바륨페라이트 박막을 제조하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

결정화된 Barium Ferrite박막은 침상형 입자들로 구성되어 있었으며, 코팅회수가 증가함에 따라 침상형 입자의수가 증가하는 경향을 나타내었고, 바륨페라이트층과 Fe, Ba, SiO<sub>2</sub>로 구성되어 있는 중간층 그리고 SiO<sub>2</sub>기판층으로 구성되어 있음을 확인할 수 있었다. 침상형입자의 장축방향에대해 수직인 면에서 six fold symmetry를 나타내는 것으로 판단해보아 C축방향은 장축방향에 대해 평행하게 위치하고 있음을 확인하였다. 박막층에 형성된 침상형 입자들은 950℃에서 3시간 열처리하므로서 완전히 소실하였고, 1300℃에서 3시간 열처리하면 완전한 육각판상형 입자로 변화하였다.

### 4. 결론

바륨페라이트 박막은 침상형태의 입자들로 구성되어 있었으며, 막두께가 증가함에 따라 침상형 입자들은 기판에 평행하게 배향하는 경향을 나타내었다. 박막은 바륨페라이트층, Ba, Fe, SiO<sub>2</sub>로 구성되어 있는 중간층 그리고 기판층인 SiO<sub>2</sub>층으로 구성되어 있었다. 침상형 바륨페라이트 입자의 C축은 침상입자의 장축방향이었다.

### 5. 참고문헌

1. D.E. Speliotis and M.S. Chagnon, IEEE Trans. Mag., MAG-22, 5, 710(1986)
2. T.Fugiwara, IEEE Trans Mag., MAG-21, 480(1985)
3. H.L.Glass, Proc. IEEE, 76(2), 151(1988)
4. M.Matsumoto, A.Morisako, T.Haeiwa, K.Naruse and T.Karasawa, IEEE Trans. J. Mag. Japan, 6(8), 648(1991)