

C-4

Ir, Pt 복합전극에 따른 강유전체 PZT 캐퍼시터 특성 (Characteristics of Ferroelectric PZT Capacitor for Ir and Pt Hybrid Electrode)

정성원, 방일환, 김형석, 최우성, 김지영
국민대학교 금속재료공학과

1. 서론

강유전체의 캐퍼시터의 전극으로 현재 많이 사용하는 전극물질은 Pt이다. Pt 전극은 고온분위기에서 매우 뛰어난 열적 안정성을 가지고 있고 낮은 누설전류를 가진다는 장점을 가지고 있다. 따라서 많은 강유전체의 전극 물질로 쓰이고 있다. 하지만 Adhesion, Hillock, Dry Etching, Fatigue 등의 강유전체 전극으로서의 Pt의 단점들 때문에 전극물질의 향상시키거나, 신물질 또는 신구조의 전극을 필요로 하게 되었다. 본 논문에서는 이러한 단점들을 보완하고자 Ir계 전극을 사용하였다. Ir계 전극을 사용한 PZT 캐퍼시터와 Ir과 Pt의 Hybrid 전극을 형성하여 PZT 캐퍼시터의 특성을 살펴보았다.

2. 실험방법

Si위에 형성된 6000Å의 SiO₂의 기판에 Glue layer로 300Å의 두께의 TiO₂를 증착했다. 하부전극으로 Ir, Pt 또는 Ir과 Pt의 Hybrid 전극을 DC Sputter로 상온에서 증착하였다. 그리고 두께는 2000Å으로 하였다. 그리고 Adhesion을 좋게 하기 위해서 400°C의 N₂ 분위기에서 15분 동안 열처리를 하였다. 강유전체는 Sol-Gel법으로 spin coating을 이용하여 2000rpm에서 1분 동안 도포 하였다. 150°C, 350°C에서 30분동안 두 번에 걸친 Firing을 하였다. 이렇게 7번을 도포하여 PZT 전체두께를 3500Å로 형성하였다. 결정화 어닐링은 575°C에서 650°C사이에서 시행하였다. 상부전극은 Ir으로 DC sputter로 shadow mask를 이용하여 2×10⁻⁴cm의 크기로 만들었고 두께는 1000Å이다. 전기적인 측정은 RT66A로 Hysteresis Loops, Fatigue, Imprint 특성을 측정하였다. Fatigue는 1MHz의 7V에서 10⁹ cycles만큼 측정하였고, Imprint는 write voltage는 7V, 1st read voltage는 7V, 2nd read voltage는 -7V에서 측정하였다.

3. 결론

Ir과 Pt를 Hybrid시켰을 때 Leakage current와 Hysteresis loops의 특성은 개선됨이 보였다. Hybrid 전극에서 fatigue 특성을 주로 제어하는 것은 전극의 기지물질이고 기지물질이 같을 때에는 PZT와 전극의 계면에 있는 물질에 따라서 좌우됨이 보였다. Imprint 전, 후의 Ir의 Hysteresis loops는 전체적인 Polarization값이 증가했고 Pt경우는 asymmetric 한 Hysteresis loops가 symmetric한 형태로 변함을 보여 주었다.