A - 12

Work Function이 다른 상부전극을 가진 강유전성 PZT 캐퍼시터의 전기적 특성의 변화

Effects of Different Top Electrodes on Electrical Caracteristics of Metal-PZT-Ir Capacitors

최우성, 김지영
국민대학교 금속재료공학과

현재 활발한 연구가 진행중인 메모리개발은 대용량, 소형, 경량화 되어가고 있다. 그 중에서 refresh가 필요 없는 비휘발성 메모리의 개발은 국내외적으로 크게 대두되고 있다. 비휘발성 메모리의 재료 중에서 큰 잔류분극을 갖는 PZT등과 같은 강유전체는 널리 연구되어지고 있다.

본 연구에서는 bulk상태에서의 물성이 잘 알려져 있는 PZT를 강유전체 메모리 캐퍼시터 물질에 사용하였다. Ir/PZT/Ir을 기본 구조로 하고 Ir을 하부전극으로 하고 상부전극을 일함수(Work Function)가 다른 금속전극을 사용하여 강유전체 캐퍼시터를 형성하였다. Pt, Ir, Au의 귀(貴)금속류와 W, Al, Ti, Zr의 비(卑)금속, 또한 산화물전극인 IrO_2을 상부전극으로 사용하여 각각의 캐퍼시터의 전기적 특성의 변화를 살펴보고, 또한 강유전체와 전극물질 사이의 계면특성이 강유전체 캐퍼시터에 어떠한 영향을 미치는지 연구하였다.

SiO_2(6000Å)/Si기판 위에 DC magnetron Sputtering을 사용하여 TiO_2를 증착하고, 그 위에 하부전극 Ir을 상온에서 DC magnetron Sputtering를 사용하여 2000Å을 증착하였다. 강유전체 PZT는 spin coater를 이용하여 Sol-gel법으로 3500Å의 두께를 형성한 후 650℃ O_2분위기에서 결정화 annealing을 하였다. 상부전극도 DC magnetron Sputter를 이용하여 각각 상온에서 1000Å을 증착하였다.

상부전극이 다른 강유전체 캐퍼시터의 강유전 특성은 RT66A를 사용하여 P-E 이력곡선을 측정하였고, Hotchcuk을 사용하여 온도를 상온에서 150℃까지 증가함에 따라 누설전류가 어떻게 변화하는지를 HP4140B를 이용하여 관찰하였다. 그리고 Pulse Generator와 Oscilloscopes를 사용하여 asymmetric한 P-E 이력곡선이 Voltage의 변화에 따라서 어떻게 변화하는지 관찰하였다.

상온에서 PE이력곡선과 누설전류의 특성은 비금속을 사용했을 때가 귀금속을 상부전극으로 사용했을 때 보다 더 asymmetric한 형태를 보이는 것을 관찰할 수 있었다. 온도가 증가함에 따라 누설전류의 특성은 점차 나빠지고 귀금속과 비금속을 상부 전극으로 사용했을 때가 각각 다른 특성을 나타냄을 관찰할 수 있었다.