

폴리머 기판 위에 만들어진 비정질 TaO_x 박막 커패시터의 저온 열처리에 의한 누설전류 감소에 관한 연구

The study on leakage current reduction by low temperature heat treatment in amorphous TaO_x thin film capacitors fabricated on polymer substrate

조성동, 백경욱

한국과학기술원 재료공학과

1. 서론

패키지의 크기가 점점 경박단소화 되어감에 따라 회로에 쓰이는 많은 수동소자들을 패키지 내에 집적할 필요성이 증대되어지고 있으며, 그 중에서도 커패시터의 집적에 관한 관심이 높아지고 있다. 본 연구에서는 유전물질로 DC reactive magnetron sputtering 방법을 사용해 증착한 Ta-oxide를 이용하여, 커패시터를 고분자 필름 위에 만들어 특성평가를 하였다. 특히 저온에서의 열처리시 누설전류의 값이 감소하는 것을 관찰하였는데 C-V측정을 통하여 이의 원인에 대하여 고찰하였다.

2. 실험방법

Si 기판 위에 폴리이미드 필름을 라미네이션 방법으로 열(300℃)과 압력(55psi)을 이용하여 붙였다. 상부전극과 하부전극은 알루미늄을 약 4000Å 으로 Sputtering과 Evaporation 방법을 이용하였다. 유전물질로 쓰이는 Ta-oxide는 DC reactive magnetron sputtering 방법을 이용하여 Ar/O₂의 비는 60/50 에서 3000Å 증착하였다. 커패시터의 패턴은 shadow mask를 이용하였으며 측정에 이용한 커패시터의 면적은 0.126cm² 이다.

이렇게 만들어진 커패시터를 150℃, 질소분위기에서 4시간동안 열처리하여 C-V, I-V측정을 통해 커패시터의 특성을 평가하였다.

3. 실험결과

I-V, C-V 측정결과 capacitance값이 약 9nF 이며 누설전류밀도 값은 1 μA/cm² 이하인 커패시터를 얻을 수 있었다. 특히 저온 열처리를 하게 되면 누설전류의 크기가 order of magnitude 로 감소하게 되는데, 이는 금속/산화물 사이의 계면에서 trap되는 전자의 감소에 의한 것임이 밝혀졌다.