

SnO₂ 박막을 이용한 Ta₂O₅ 박막 커패시터의 유전특성에 관한 연구Dielectric properties of Ta₂O₅ thin film capacitor using SnO₂ thin film layer

수원대학교 전자재료공학과

김진석, 이문희

Ta₂O₅는 그 유전율이 SiO₂ 보다 4배 이상 높아서 64 M DRAM 이상에서 커패시터 재료로 주목을 받아 많은 연구가 진행되어 왔다. 그러나 누설전류가 비교적 커서 실용상의 문제점으로 대두되어 왔다. 따라서, 본 연구에서는 그 누설전류를 줄이고자 하는 목적으로 Ta₂O₅의 stoichiometry를 보다 더 완전하게 하고자 SnO₂ 박막을 Si-substrate 위에 입혀서 Ta를 산화하는 과정에서 SnO₂로 부터 O를 탈취하여 완전한 Ta₂O₅를 형성하는데 도움을 주도록 하였다.

즉, SnO₂를 50nm 정도 먼저 입히고 electron beam evaporation 방법으로 Ta 박막을 만들고 400℃ ~ 700℃ 온도 구간에서 Dry O₂ 분위기에서 산화시켜 Al/Ta₂O₅/p-Si/Al 형태의 커패시터를 만들었다. LCR meter와 pico-ammeter를 이용하여 누설전류를 측정한 결과 누설전류는 SnO₂를 입히지 않은 경우에 400℃와 450℃에서 산화시킨 것이 가장 적게 나타났으며 500℃이상에서 산화시킨 것은 누설전류가 상대적으로 크게 나타났다. 이것은 Ta이 600℃ 부근에서 결정화함으로써 누설전류가 크게 된다고 보는 견해가 있다⁽¹⁾⁻⁽²⁾. 또한 650℃에서 산화한 것은 비교적 적은 누설전류를 나타내었는데 이것은 비교적 고온에서 산화가 되어 Ta₂O₅의 stoichiometry를 완전하게 하여 주는 것으로 생각되나 RBS나 XPS 등으로 stoichiometry를 확인하고자 한다.

또한, SnO₂ 박막을 입힌 것은 산화온도에 관계없이 비교적 균일한 누설전류를 나타내었으나 지금까지 그 이유는 명확하지 않아 연구가 계속중이다.

(1) G.S. Oehrlein and A. Reisman, J. appl. Phys., 54(11), 6502(1983)

(2) G.S. Oehrlein, J. Appl. Phys., 59(5), 1587(1986)