E-8

강유전체 캐퍼시터에 적용하기 위한 CrTiN 방지막의 특성
(Barrier properties of CrTiN thin films for ferroelectric capacitor applications)

국민대학교 금속재료공학부 구준모, 김지영

1. 서 론

강유전체 박막을 이용한 메모리소자의 고집적에 대한 관심과 연구가 활발히 진행되고 있는 가운데 1T-1C 구조로의 접근을 위한 여러 가지 관심사 중 하부전극과 Si 간에 존재하는 contact 층에 대한 문제가 대두되고 있다.
이러한 계면방지막은 다음과 같은 사항들을 고려하게 된다.
① O2와 Si의 확산 방지, ② 전기전도도, ③ 접촉 저항, ④ 상호작용, ⑤ 접착성과 stress 등
즉, 강유전체의 고온 결정화열처리로 인하여 발생되는 계면 방지막의 산화, roughness 증가 등으로 인한 전체적인 캐퍼시터의 축적용량의 감소 및 캐퍼시터의 특성열화를 야기 시키게 되는 것이다.
그러나, 일반적으로 계면방지막으로 사용되어져 왔던 TiN과 TaN은 강유전체의 결정화 열처리시 전도성을 잃게 되고, IrO2나 RuO2과 같은 전도성 산화물은 morphology상의 문제점을 안고 있다.
따라서, 고온의 결정화 온도에 적절한 물질로서 본 연구에서는 고온열처리시 TiN에 비해 우수한 특성을 보이는 것으로 알려진 CrTiN계열의 박막을 이용하여 전기적 특성 및 물성분석을 하였다.

2. 실험방법

Si wafer를 RCA 세정을 통하여 cleaning한 후 DC sputtering을 이용하여 TiN과 CrTiN를 증착하였다. 증착 되어진 시편을 이용하여 각기 질소, 산소의 분위기에서 온도를 증가시켜 열처리 하였고, 또한 상부전극을 증착하여 산소분위기에서 열처리를 실시하였다. 이러한 시편들에 대하여 전기저항은 4-point probe와 α-step을 이용하였고, 박막표면의 roughness는 AFM으로, 조성 및 물성에 대하여 RBS와 TEM, 그리고 XRD를 통하여 분석하였다.

3. 결 론

산소분위기에서 동일한 두께를 갖는 TiN과 CrTiN를 비교하였을 때, TEM과 XRD 분석을 통하여 보았을 때, TiN의 경우 550℃의 낮은 온도에서 산화되어 rutile상을 보였고, 이에 비하여 CrTiN는 낮은 비저항과 전도성의 특성을 갖음을 알 수 있었고, 또한 RBS 분석을 통하여 볼 때 산화정도가 낮음을 알 수 있었다.