

B-5

N₂O gas pre-treatment 효과에 의한

PECVD 산화막 특성

Characteristics of plasma-enhanced chemical vapor deposited SiO₂ using N₂O gas pre-treatment

홍익대학교 금속재료공학과 최재식, 한 상 용, 김 형 준, 남 승 의

1. 서론

다결정 실리콘 박막 트랜지스터(Poly-Si TFTs)의 전기적 특성은 active layer로 사용되는 다결정 실리콘 박막 못지않게 게이트 절연막에 의해서 크게 변화하게 된다. 따라서 glass 기판에 적합한 저온공정 ($\leq 400^\circ\text{C}$)에서 고품위의 게이트 절연막을 구현하는 것이 필수적이라고 생각된다. 이를 위해 열산화막의 높은 유전강도, 낮은 누설전류, 계면에서의 낮은 포획밀도를 Plasma-enhanced chemical vapor deposition process로 적용하기 위해 공정 조건에 따른 산화막 특성과 N₂O gas pre-treatment 영향을 살펴보고자 한다.

2. 실험방법

플라즈마 화학 증착기(PECVD)에 반응 gas로 pure SiH₄와 N₂O를 사용하여 ion bombardment에 의한 damage를 최소화하기 위해 Ar을 첨가하였다. P-type (100) wafer를 산화막 증착전에 RCA cleaning 한 후 압력(1.2 Torr), 온도(250 $^\circ\text{C}$ ~ 350 $^\circ\text{C}$), r.f power(12.25W ~ 50W), N₂O/SiH₄ gas 유량비(25:1, 35:1, 45:1)를 변화시켜 산화막 특성을 조사하였다. 또한 산화막 증착전에 N₂O gas pre-treatment에 의한 영향도 관찰하였다. 박막 특성은 refractive index, FTIR(Fourier transform infrared), etching rate, stress 등으로 측정하였으며 전기적 특성은 Current-voltage(I-V), Capacitance-voltage(C-V)를 측정하여 분석하였다.

3. 실험결과

본 실험에서는 PECVD SiO₂의 특성인 불순물과 높은 식각 속도, 높은 굴절률, 산소 부족 등을 개선하기 위해 Ar flow rate에 따른 SiO₂ film stoichiometry를 조사하였으며 dilution이 많이 될수록 열산화막에 근접한 굴절률이 나타났으며 uniformity도 우수하였다. film내에 함유된 Si-N, Si-OH, Si-H, N-H 등의 불순물을 관찰하였으며 C-V 측정결과 불순물들이 계면에서의 전하 포획밀도를 증가시키는 것으로 조사되었다. 그리고, 산화막 증착전에 N₂O gas를 이용하여 pre-treatment한 결과 Si/SiO₂ 계면에 강한 Si \equiv N bonding이 형성되어 불순물이 산화막쪽으로의 확산을 억제하여 낮은 interface trap density를 얻을 수 있었다.

참고문헌

- (1) T.Yasuda, Y.Ma, S.Habermehl, and G.Lucovsky, J.Vac.Sci.Technol, **B10** (4), 1844 (1992)
- (2) S.W.Hsieh, C.Y.Chang, and S.C.Hsu, J.Appl.Phys. **74** (4), 2638 (1993)
- (3) Sita R.Kaluri, Dennis W.Hess, J.Electrochem.Soc, **144** (6), 2200 (1997)