

ALD와 PEALD 공정에서의 파티클 형성과 박막 특성 비교

장고루^{1,2}, 김진태¹, 차덕준², 윤주영^{1*}

¹한국표준과학연구원, ²군산대학교

본 실험에서는 전구체(Precursor)로 TMA (Tris methyl Aluminum)를 사용한 ALD (Atomic Layer Deposition)와 PEALD (Plasma Enhanced Atomic Layer Deposition) 공정 중 발생하는 입자(particle)를 ISPM (In-Situ Particle Monitor)로 관찰하였다. ALD와 PEALD 공정에서 Al₂O₃ 박막을 형성하기 위해서 반응가스(Reactant)로 각각 H₂O와 O₂ plasma를 사용하였다. 이러한 차이로 인해서 진공 챔버(Vacuum Chamber) 안에서의 각기 다른 매커니즘에 의해서 Al₂O₃의 박막이 형성된다. 또한 공정 중 발생할 수 있는 파티클(Particle) 생성 매커니즘의 차이점을 가진다. ALD의 경우 전구체와 반응가스 사이에 충분한 purge가 이루어지지 않거나 dead zone이 존재할 경우 라인과 챔버 상에 잔류한 전구체와 반응가스에 의해서 불완전한 반응물로 파티클이 생성될 수 있다. 반면 PEALD 경우는 반응가스(Reactant)로 O₂ plasma를 극부(localization)적으로 형성하여 박막을 형성하므로 반응가스의 잔류의 영향은 없으나 고에너지의 플라즈마에 의해서 물리적 영향에 의한 파티클이 생성될 수 있다. 공정 중 발생하는 입자(Particle)은 수율 감소와 박막의 물성에 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 두 공정 중 발생하는 파티클을 ISPM으로 관찰하였고, 각 공정에서 형성된 박막의 두께 균일도, 표면의 형상(morphology), 화학적 조성 및 전기적 특성을 측정하였다. 이를 통해서 ALD와 PEALD의 파티클과 박막특성을 비교하였다.

Keywords: ALD, PEALD, Particles, ISPM, Al₂O₃