

수송가스 도움 전구체 공급 장치를 이용한 ZrO_2 박막의 원자층 증착(Atomic Layer Deposition) 기술

신용철¹, 류상욱², 성낙진³, 윤순길³

¹NCD Technology, ²단국대학교 전자공학과, ³충남대학교 재료공학과

원자층 증착(Atomic Layer Deposition: ALD) 방법은 반응물질들을 펄스형태로 챔버에 공급하여 기판표면에 반응물질의 표면 포화반응에 의한 화학적 흡착과 탈착을 이용한 박막증착기술이다. ALD법은 박막의 조성 정밀제어가 쉽고, 파티클 발생이 없으며, 대면적의 박막 증착시 균일성이 우수하고, 박막 두께의 정밀 조절이 용이한 장점이 있다. 원자층 증착 공정에서 짧은 시간 안에 소스를 충분히 공급하기 위한 방법으로는 소스 온도를 증가시켜 전구체의 증기압을 높여 반응기로의 유입량을 증가시키는 방법, 전구체의 공급시간을 늘리는 방법 등을 들 수 있다. 그러나 전구체 온도를 상승시키는 경우, 공정 조건의 변화가 요구되며 전구체의 변질에 의하여 형성된 막이 의도하는 막 특성을 만족시키지 못하게 되는 문제점이 발생할 우려가 있다. 그리고 전구체를 충분히 공급하기 위하여 전구체의 공급시간을 늘이는 방법을 사용하면, 원하는 두께의 막을 형성하기 위하여 소요되는 공정시간이 증가된다. 이를 해결하기 위해 수송가스를 이용한 버블러 형태의 전구체 공급 장치를 사용하지만 이 또한 전구체의 수명을 단축시키는 단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 위의 문제점을 극복할 수 있는 새로운 개념의 수송가스 도움 전구체 공급 장치를 소개한다.

본 연구에서 사용된 수송가스 도움 전구체 공급 장치를 가지는 ALD 장비는 Lucida-D200 (NCD Technology사)이며 기판으로는 8인치 실리콘 웨이퍼를 사용하였으며 (TEMA)Zr을 사용하여 ZrO_2 박막을 성장하였다. 수송가스 도움 전구체 공급 장치를 사용한 경우, 그렇지 않은 경우 보다 $30^\circ C$ 이상 전구체 온도를 낮출 수 있으며, 또한 증착속도를 약 2배 정도 증가시킬 수 있었다. 이들 박막들은 XRD, XPS, AFM 등을 이용하여 결정구조, 결합에너지, 표면 거칠기 등의 특성을 관찰하였다. 그리고 C-V, I-V 측정을 이용해 정전용량, 유전율, 누설전류 등의 전기적 특성을 평가하였다.