

O₃/TEOS를 이용한 후막 SiO₂의 성장 특성

Growth characteristics of thick SiO₂ using O₃/TEOS APCVD

이우현, 김현수*, 유지범

성균관 대학교 재료공학과 광전재료 및 소자연구실

*삼성전자 통신연구소 광통신연구팀

WDM(Wavelength Division Multiplexing)시스템의 구현을 위해 필요한 다양한 수동광소자 개발을 위해 필요로 되는 실리카도파막 성장을 위하여 O₃/TEOS를 사용하는 APCVD (Atmospheric Pressure Chemical Deposition)법을 이용하여 연구하였다. 평면도파로형 수동광소자개발을 위한 실리카도파막의 성장기술로는 그간 FHD(Flame Hydrolysis Deposition)나 LPCVD(Low Pressure Chemical Vapor Deposition)를 이용한 방법이 주로 연구개발되어 사용되고 왔다. FHD는 분당 1~2 μ m의 높은 증착속도를 갖는 반면, 1200~1400 $^{\circ}$ C의 고온에서 별도의 고밀화공정이 필요하며, 공정의 제어가 어렵고, 도파막형성 이후 잔류응력등의 문제가 있다는 단점이 있으며, LPCVD는 고밀도 박막이 바로 증착되어 고밀화공정이 필요없기 때문에 공정이 단순하며, 공정의 제어가 용이하고 FHD에 비하여 양질의 박막을 만들 수 있다는 장점이 있지만 분당 100 \AA 정도의 낮은 증착속도를 갖는다는 단점이 있다.

이들 두 방법의 장점들을 서로 보완할 수 있으며, 저온성장이 가능한 O₃/TEOS를 공급원으로 사용하는 APCVD(Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition)를 이용하여 실리카 광도파막형성에 관한 연구를 수행하였다. APCVD에서는 산소의 source로는 반응성이 매우 높은 O₃을 Si의 source로는 SiH₄에 비하여 더 좋은 step coverage를 가지며, bulk film으로 변환되기 앞서 기체상태에서 Si-O와 Si-OH로 완벽히 Oxidation되는 Tetraethoxysilane(TEOS)를 사용하였다.

본연구를 위하여 APCVD장비를 자체설계 제작하여 사용하였다. 성장변수가 실리카막의 성장에 미치는 영향을 조사분석하였다. 성장변수로는 반응기구조, 성장압력의 변화(76~760Torr), 성장온도, O₃/O₂비, O₃/R비율등을 설정하여 이들이 성장속도, 성장된 SiO₂의 표면 특성 및 광특성에 미치는 영향을 조사하였으며 이를 바탕으로 O₃/TEOS APCVD에서 실리카막의 성장기구를 조사하였다.

본연구는 정보통신부 국책과제의 지원으로 수행하였습니다.