

[23-P08]

유도결합형 BCl_3 및 BCl_3/Cl_2 계 플라즈마를 이용한 sapphire wafer의 건식식각 연구

정창현, 성연준, 염근영, 곽준섭*, 채수희*, 박용조*
성균관대학교 재료공학과, *삼성중합기술원 질화물반도체팀

사파이어 웨이퍼는 GaN 및 III-Nitrides와 같은 광전자 소자의 물질을 성장시킬 때 필요한 기판으로 널리 사용되고 있다. 그러나 열적으로 화학적으로 매우 안정한 성질을 가지는 물질이므로, 사파이어는 습식식각 방법으론 식각하기 어렵다. 최근에는 이온빔 식각이나 이온 주입 후 화학적 습식식각, reactive ion etching을 통한 사파이어의 건식식각이 보고되고 있지만, 이러한 방법을 이용한 식각속도는 일반적으로 15nm/min보다 작으며 식각후 표면의 거칠기가 식각 전에 비하여 큰 것으로 보고되고 있다. 높은 식각율과 식각후 표면의 작은 거칠기를 수반한 사파이어의 플라즈마 식각은 scribing process를 대체하여 소자 isolation, 사파이어 lapping 공정시 수반되어 형성된 표면의 거칠기를 줄이기 위한 마지막 공정에 응용될 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 평판 유도결합형 플라즈마를 이용하여 BCl_3 및 BCl_3/Cl_2 가스를 기본으로 (0001) 사파이어의 식각속도가 200nm/min이상을 얻을 수 있었으며, 사파이어 식각속도 향상을 위해 Ar, Kr, HBr 등과 같은 첨가가스의 효과를 살펴보았다.

사파이어 식각시 나타나는 식각 부산물은 플라즈마 진단장비인 optical emission spectroscopy(OES)를 통하여 관찰하였고, 식각시 사파이어의 표면성분비 변화 및 표면의 화학적 결합은 X-ray photoelectron spectroscopy(XPS)를 사용하여 측정하였다. 그리고 표면분석으로 식각 단면은 scanning electron spectroscopy(SEM)를 통해 관찰하였고, 식각 전 후의 표면 거칠기는 atomic force microscopy(AFM)을 통하여 분석하였다.