TT-P028

InGaP/InGaAlP RC-LED 제작을 위한 $Al_{0.95}Ga_{0.05}As/Al_{0.5}Ga_{0.5}As$ 브래그 반사 거울층 건식 식각 조건 최적화

배시영, 박창영, 박광욱, 나병훈, 송영민, 이용탁*

광주과학기술원 정보기전공학부, *ytlee@gist.ac.kr

건식 식각의 경우 매 공정마다 10% 정도의 식각률 오차가 있으므로 많은 반도체 소자에서 정확한 식각 깊이를 조절하는 것은 매우 중요하다. 본 연구에서는 InGaP/InGaAlP RC-LED 제작을 위해 ICP (Inductively coupled plasma system)를 이용한 건식 식각 조건을 최적화 하였다. ICP를 이용해 조절 가능한 식각 조건은 $Ar/SiCl_4$의 가스 비율, RF power, ICP power, 챔버내 압력 등이 있으며, 이 조건들을 변화시켜 가며 식각된 시료의 식각 높이 및 표면 거칠기를 확인하였다. 식각률, 선택비, 표면 거칠기는 surface profiler와 SEM (scanning electron microscope)을 이용하여 측정하였다. 또한 실시간 laser reflectometry와 반사율 모델링을 활용하여 $Al_{0.95}Ga_{0.05}As/Al_{0.5}Ga_{0.5}As$ 브래그 반사 거울층 (DBR)을 보다 정확히 식각할 수 있었다. $SiCl_4$에 대한 Ar의 비가 높아질수록 브래그 반사 거울층의 식각률은 감소하는 경향을 보였다. RF power를 25W 에서 200W까지 변화시킴에 따라 브래그 반사 거울층 식각률 증가에 비해 PR 식각률 증가가 상대적으로 높아짐으로 인해 선택비는 감소하는 경향을 보였다. ICP power를 100W에서 400W까지 변화 시켰을 때 100W 보다 400W에서 2배 이상의 식각률이 증가했고 선택비는 감소하는 경향을 보였다. 챔버내 압력이 증가하는 경우 시료의 표면거칠기가 안좋아지는 특성이 두드러지게 나타났다. 이를 통해 InGaP/InGaAlP 건식 식각을 위한 최적화 조건은 각각 $SiCl_4$ (7.5 sccm), Ar 30 sccm), RF power (50W), ICP power (200W), 압력 (2mTorr)이고 이를 통해 매우 수직한 건식 식각 단면을 얻을 수 있었다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부 및 정보통신 진흥 연구원의 IT 신성장 동력 핵심 기술 개발사업 [2007-F-045-02]의 일환으로 수행하였음.