

## Remote Plasma Enhanced-Ultrahigh Vacuum Chemical Vapor Deposition(RPE-UHVCVD) 법을 이용한 GaN의 저온 이단계 성장에서 핵생성층이 GaN 에피층에 미치는 영향

김경국, 김동준, 백종식, 조제희, 성태연, 김효근, 박성주  
광주과학기술원 신소재공학과

최근 광소자 재료로 각광을 받고 있는 GaN에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 일반적으로 sapphire를 기판으로 사용한 heteroepitaxy 성장법이 사용되고 있으나 기판과 에피층 사이의 격자 부정합과 열팽창계수의 차이로 인해서 양질의 GaN 에피층을 얻기가 매우 어려운 것으로 알려져 있다. 이에 대한 해결책으로서 이단계 성장법이 제시되고 있으며 현재까지는 고온 에피층에 대한 핵생성층의 영향에 관해서 주로 연구되어 왔다. 본 연구에서 사용된 RPE-UHVCVD 방법은 저온에서 활성 질소원의 공급이 가능하므로 저온 이단계 성장법에 의한 GaN 박막 성장이 가능하였다. 따라서 여러 가지 조건에 의해 성장된 핵생성층이 저온 에피층에 미치는 영향에 관하여 고찰하였다.

$Al_2O_3$  (0001)을 기판으로 사용하였고 III족 source는 TEGa이며, 활성 질소원은 6N 순도의  $N_2$  gas를 rf plasma로 cracking하여 얻었다. sapphire 표면을  $N_2$  plasma에 노출시켜 질화처리를 하고 그 위에 기판온도, 반응기내에 유입되는  $N_2$  gas의 양, 성장시간 등을 변화시켜가며 핵생성층을 성장시킨 후 GaN 에피층을 성장시켰다. 서로 다른 조건에서 성장된 GaN 핵생성층 위에 GaN 에피층을 성장시킨 후 각각의 특성을 ESCA, XRD, AFM, SEM등을 이용하여 관찰하였다.

ESCA 및 XRD의 분석결과로부터 GaN의 형성을 확인하였다. XRD  $\theta-2\theta$  rocking curve의 FWHM 값은 핵생성층 성장시간과  $N_2$  gas 유입량에 반비례함을 확인하였다. AFM과 SEM을 이용한 GaN 에피층의 표면 morphology 관찰 결과 핵생성층의 성장조건에 따라 육각형 모양 등의 facet 또는 nonfacet으로 GaN 에피층이 성장됨을 확인하였다. 이상의 결과로부터 저온 이단계 성장법으로 양질의 GaN 에피층 성장이 가능함을 알 수 있었다.