

RIB 처리된 사파이어 기판을 이용하여
MOCVD로 성장시킨 GaN의 열처리 효과
(POSTANNEALING EFFECT OF GaN
ON REACTIVE ION BEAM PRETREATED SAPPHIRE)

이상진, 변동진, 홍창희, 김금호

1 고려대학교 재료공학과

136-701 서울특별시 성북구 안암동 5가 1번지

2 반도체 과학기술학과

전북대학교 반도체 물성 연구 센터

561-756 전주 덕진구 덕진동

3 한국 과학기술 연구원

130-650 서울특별시 청량우체국 사서함 131

사파이어기판의 활성화 이온 비임(RIB) 처리가 MOCVD로 성장시킨 GaN의 threading 전위를 감소시킨다는 것은 설명되었다 [1]. RIB 처리된 사파이어 위의 GaN 박막은 a형 전위를 생성시킴으로서 부정합 변형이 감소하였다. RIB 처리에 의해 매우 얇은 AlON의 비정질 상이 형성되며 고온에서의 GaN성장 과정 중에 부분적으로 재결정화한다. RIB처리된 층의 부분적인 결정화는 결정화된 영역의 2차원 성장을 촉진시키며 불규칙한 RIB 층의 이완을 통하여 부정합 변형을 경감시킨다. 그러나 사파이어와 GaN막의 경계영역에는 비정질 상 영역이 여전히 남아있다. 남아있는 비정질 상의 재결정화를 통한 구조변화와 전기적 성질에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 열처리 공정을 사용하였다. 1000°C 에서의 열처리를 통하여 DCXRD의 FWHM와 Hall 이동도 변화를 볼 수 있었다. 열처리된 시편에서 DCXRD의 FWHM과 Hall 이동도는 향상되었다. DCXRD의 FWHM은 50arc-sec 정도 감소하였고 이동도는 약 100cm²/V·sec 정도 향상되었다. 또한 DCXRD의 FWHM의 최소값에서 가장 좋은 이동도를 얻을 수 있었다. 이것은 결정의 질과 전기적 성질 사이의 상관관계를 암시한다. 이 결과는 기판의 RIB 처리와 성장후의 적절한 열처리의 조합이 MOCVD로 성장시킨 GaN 박막의 특성을 개선시키는 것을 명확하게 보여준다.

- [1] H.-J. Kim, D. Byun, G. Kim and D.-W. Kum, J Appl. Phys. 87(11), 7940 (2000).