

## InGaN/GaN 양자 우물 구조를 갖는 마이크로 피라미드 구조 발광다이오드의 구현과 광·전기적 특성 분석

김도형, 배시영, 이동선

광주과학기술원

최근 광전자 분야에서는 미래 에너지 자원에 대한 관심과 함께 GaN 기반 발광다이오드에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 InGaN/GaN 양자 우물 구조는 푸른색, 녹색 발광다이오드 구현에 있어 우수한 물질적 특성을 가지고 있다고 알려져 있다. 하지만 우수한 물질적 특성에도 불구하고 고인듐 고품위 막질 성장의 어려움으로 인해 높은 효율의 녹색 발광다이오드 구현하는 것은 여전히 어려운 실정이다. 이를 극복하기 위한 대안 중에 하나인 선택 영역 박막 성장법(Selective Area Growth)은 마스크 패터닝을 통해 열린 영역에서만 박막을 성장하는 방법으로 인듐 함량을 향상 시킬 수 있는 방법으로 주목 받고 있다.

선택 영역 박막 성장법을 이용하여 GaN를 성장하기 위해 그림 1의 공정을 통하여 n-GaN층 위에 SiO<sub>2</sub> 마스크를 포토리소그래피와 Reactive Ion Etching (RIE)를 이용한 건식 식각 공정을 통해 형성한 후 Metal Organic Chemical Vapor Deposition (MOCVD) 장비를 이용하여 선택적으로 에피를 성장하였다. 성장된 마이크로 피라미드 발광다이오드 구조는 n-GaN 피라미드 구조 위에 양자우물 및 p-GaN을 성장함으로써 p-GaN/MQW/n-GaN 구조를 갖는다.

이렇게 생성된 피라미드 구조의 에피를 이용하여 발광다이오드를 제작한 후 그에 대한 전기적, 광학적 특성을 측정하였다. 2인치 웨이퍼의 중심을 원점 좌표인 (0,0)으로 설정하였을 때 2인치 웨이퍼에서 좌표에 해당하는 위치에서의 Photoluminescence (PL) 측정한 결과 일반적인 구조의 발광다이오드의 경우 침투치가 441~451nm인데 반해 피라미드 구조의 발광다이오드의 경우 침투치가 558nm~563nm 임을 알 수 있었다. 이를 통해 피라미드 구조 발광다이오드의 경우 일반적인 구조의 발광다이오드에 비해 인듐의 함유량을 증가시킬 수 있다는 것을 알 수 있다. 본 논문에서는 선택 영역 박막 성장법을 이용하여 마이크로 피라미드 InGaN/GaN 양자 우물 구조 구현과 광·전기적 특성에 대해 더 자세히 논의 하도록 하겠다.

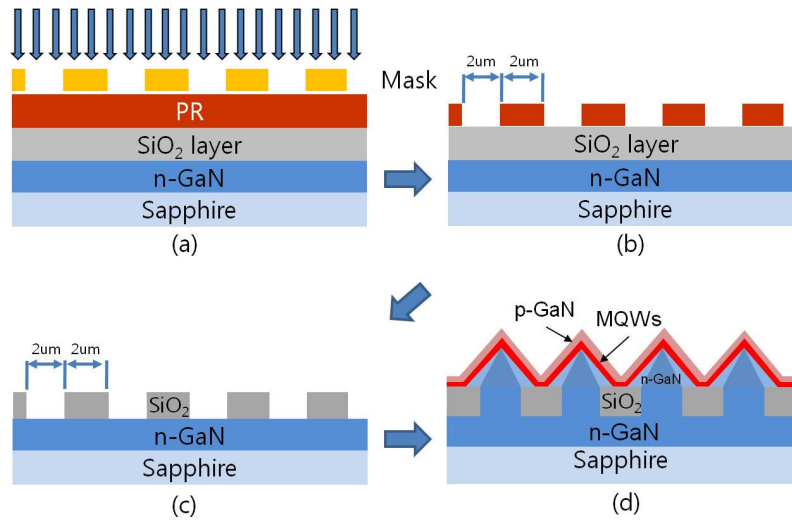


그림 1.

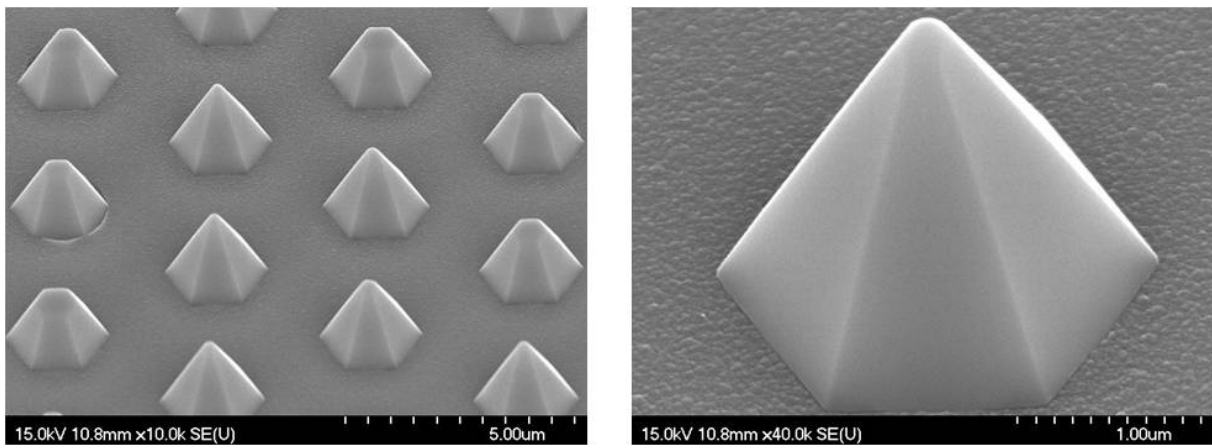


그림 2.

**Keywords:** Selective Area Growth, SAG, 선택 영역 박막 성장법, 피라미드 구조 GaN, 피라미드 구조 LED