

# 1. Metalorganic Hydried Vapor Phase Epitaxy(MO-HVPE) 방법을 이용한 GaN 결정성장에 관한 연구

응용과학과 이 정 윤  
지도교수 양 민

본 연구에서는 상압 MO-HVPE 장비를 이용하여 GaN/AlN과 GaN/GaN 결정을 사파이어 기판 위에 성장하였는데 이 장치에서는 AlN와 GaN 버퍼층을 성장하는데 유기금속 원료를 사용할 수 있도록 하였다. AlN와 GaN 성장을 위해서 trimethylaluminum (TMA), trimethylgallium (TMG) 그리고 암모니아를 원료가스로 사용하였다. 버퍼층의 성장 후에 후막 GaN 결정을 AlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 그리고 GaN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 기판 위에 각각 성장하였으며 이 후막 GaN 성장을 위해서 금속 Ga 위에 HCl 가스를 흘려주면서 암모니아 가스를 함께 흘려 주었다. 후막 GaN 결정 성장을 위한 성장 온도는 1050°C로 하였다. 후막 GaN 성장은 여러 가지 종류의 버퍼층 위에 실시하였는데 버퍼층의 종류는 MO HVPE에 의해 성장한 GaN과 AlN, 일반적인 MOCVD에 의해 성장된 GaN 결정층 그리고 스퍼터링 방법으로 증착한 ZnO의 네 가지를 이용하였으며 이들 네 가지 버퍼층 위에 성장된 후막 GaN 층의 물성을 조사하기 위하여 x-ray diffraction (XRD), photoluminescence (PL) 그리고 cathodoluminescence (CL) 등의 측정을 실시하였다. PL과 CL 측정 결과로부터 AlN 버퍼층 위에 성장시킨 후막 GaN 결정의 특성이 가장 양호한 특성을 보이는 것을 확인할 수 있었다.

또 하나의 연구 주제로서 혼합소스 HVPE 즉, 금속 Ga에 Mg를 직접 녹인 상태에서 결정 성장을 할 수 있는 방법을 이용하여 Mg 도핑에 관한 연구를 실시하였다. CL 측정으로부터 Mg에 관련된 발광 peak을 확인할 수 있었고 Auger electron spectroscopy (AES) 측정으로부터 Mg 원소가 후막 GaN 결정에 포함되어 있음을 확인할 수 있었다. 위의 결과로부터 우리는 혼합소스 HVPE 방법이 Mg이 도핑된 후막 GaN 결정 성장에 상당히 유용한 성장 방법이 될 수 있음을 확인하였다.