

Field Assisted Method of Producing Wide-bandgap Transparent Conductive Electrodes for Deep Ultra-violet Light Emitting Diodes Prepared by Magnetron Sputtering

김석원, 김수진, 김희동, 김정현, 박주현, 이병룡, 우기영, 김태근*

고려대학교 전기전자공학과

3족 질화물에 기반한 발광다이오드는 비소화물이나 인화물에 비해 여러 가지 장점을 가져 각광받아 왔다. 특히, (Al)GaN 에 기반한 자외선 영역 발광 다이오드는 자외선 경화, 소독 등의 여러 가지 응용 가능성을 가진다 [1]. 하지만, 심자외선 영역으로 갈수록 높은 접촉 저항과 투명전극에서의 광흡수에 의해 전류주입 효율과 광추출 효율이 감소하여 결국 외부양자 효율이 더욱 열화되는 특성을 보인다. 이는 넓은 밴드갭을 가지는 물질을 이용하여 p-(Al)GaN 층에서 오믹접촉을 이루어야만 해결이 가능하지만 아직까지 이러한 결과가 보고된 바 없다. 본 연구에서는, 우리는 넓은 밴드갭을 가지는 silicon dioxide (SiO₂) 에 전기장을 인가하여 p-GaN, and p-AlGaN 층에 전도성 필라멘트를 형성하여 전기전도도를 부여하는 연구를 진행하였다. p-GaN 과 p-AlGaN 위에서 5 nm 두께의 SiO₂는 schottky 한 특성과 280 nm 의 파장대역에서 약 97%의 투과율을 보였다. 비록 schottky 장벽이 형성되었지만, 전기전도도가 크게 향상되었으며 심자외선 영역에서 매우 낮은 흡수율을 보였다. 이는 기존의 증착후 열처리를 거쳐 제조된 전극에 비하여 우수한 특성을 지니며 향후 심자외선 영역 발광다이오드의 p-(Al)GaN 층 위에 오믹접촉을 이룰수 있는 가능성을 제시한다.

Keywords: Magnetron sputtering, ITO, Wide-bandgap transparent conductive oxide, Ohmic contact

