

AlGaIn/GaN DH의 광여기 유도방출광의 편광

김선태, 문동찬*, H. Amano**, I. Akasaki**
 대전산업대학교 재료공학과
 * 광운대학교 전자재료공학과
 ** 메이조대학 전기전자공학과

Polarization of Stimulated Emission from Optically Pumped AlGaIn/GaN DH

S. T. Kim, D. C. Moon*, H. Amano** and I. Akasaki**
 Department of Materials Engineering, Taejeon National University of Technology
 * Department of Electronic Materials Engineering, Kwangwoon University
 ** Department of Electric and Electronics Engineering, Meijo University

초 록

최근 청색반도체레이저의 실현을 위하여 ZnSe가 대표하는 II-VI족 화합물반도체와 GaN가 대표하는 III족 질화물반도체분야에서 집중적인 연구가 이루어지고 있으며, 아직까지 실용화 되지 않고 있는 청색반도체레이저의 출현에 대하여 많은 관심이 모아지고 있다. III족 질화물반도체는 InN(Eg: 1.9eV)부터 AlN(Eg: 6.2eV)에 이르기까지 전 조성영역에서 완전한 고용체를 이루며, 실온에서 직접천이형 에너지 대구조를 갖으므로 청색 혹은 자외영역에서 동작하는 발광소자를 제작하는데 있어 유망시 되고 있는 소재이다. 특히 GaN와 InN의 3원혼정인 GaInN를 활성층으로 이용하면 그 발진파장을 370nm부터 650nm까지, 즉 가시 전영역으로부터 근 자외영역을 포함할 수 있게 된다. 이 연구에서는 AlGaIn/GaN이중이종접합(DH)구조의 광여기에 의한 유도방출광의 편광 특성을 조사하였다.

유기금속기상에피택셜(MOVPE)법으로 성장한 AlGaIn/GaN DH구조의 표면에 수직으로 펄스 발진 질소레이저(파장: 337.1nm, 주기: 10Hz, 폭: 8nsec) 빔을 조사하고, DH구조의 단면으로부터의 유도방출광을 편광기를 통과 시킨 후 스펙트럼을 측정하였다.

입사광 밀도가 증가함에 따라 약 402nm의 파장에서 유도방출에 의한 강도가 큰 피크가 나타났고, 그 반치폭은 약 18meV이었다. 실온에서 AlGaIn/GaN DH구조로 부터의 유도방출에 필요한 입사광밀도의 임계치는 약 130kW/cm²이었다. 한편, 편광각이 90°일때는 발광스펙트럼의 강도가 매우 낮고, 단지 자연방출에 의한 스펙트럼만이 나타났다. 편광각이 0°일때 최대의 방출광 강도를 나타내었으며, 편광각이 -90°로 회전함에 따라 발광강도의 강도가 감소하였다. 이와 같은 결과는 광여기에 의하여 AlGaIn/GaN DH로 부터의 유도방출광이 GaInN활성층의 단면에 평행한 전기장의 방향으로, 즉 TE모드로 선형적으로 편광됨을 의미한다. AlGaIn/GaN DH로 부터의 유도방출이 선형적으로 TE모드로 편광되는 것은 이 구조를 이용한 청색 및 자외선 반도체 레이저다이드의 실현에 매우 유익한 것이다.