

유기 금속 화학 증착법에 의한 Si 기판 위에 GaP 층 성장시 에피의 초기 단계의 성장 매개 변수에 영향

강대선, 서영성, 김성민, 신재철, 한명수, 김효진*

한국광기술원, 광에너지연구센터

GaP는 가시광선 발광다이오드를 얻을 수 있는 적절한 재료중의 하나로 해당영역의 파장에 대하여 높은 양자효율을 얻을 수 있고, 깊은 준위 재결합이 없기 때문에 GaP 녹색 및 As 첨가한 GaAsP 적색 LED에 적용할 수 있습니다. 또한, 상온에서 2.2 eV에 해당하는 넓은 에너지 밴드갭을 가지고 있으므로, 소음이 없는 자외선 검출기에도 적합합니다. 이 물질에 대한 소자들은 기존에 GaP 기판을 사용하였습니다. 최근, GaP와 격자상수가 비슷한 Si 기판을 활용하여 그 위에 성장하는 방법에 대한 관심이 많아졌습니다. Si는 물리적 및 화학적으로 안정하고 딱딱한 소재이며 대면적 기판을 쉽게 얻을 수 있어 전자 기기 및 대규모 집적 회로의 좋은 소재입니다. Si와 대조적으로 GaP는 깨지기 쉬운 재료이며 GaP 기판은 Si와 같은 대면적 기판을 얻을 수 없습니다. 이러한 문제의 한 가지 해결책은 Si 기판위에 GaP 층의 성장입니다. GaP와 Si의 조합은 현재의 광전소자들에 더하여 더 많은 응용프로그램들을 가능하게 할 것입니다. 그러나, Si 기판위에 GaP 성장시 삼차원적 성장 및 역위상 경계면과 같은 문제점들이 발생하므로 질이 높고 균일한 결정의 GaP를 얻기가 어렵습니다. 따라서, Si에 GaP의 성장시 초기 단계를 제어하는 성장 기술이 필요합니다. 본 연구에서는, 유기금속화학증착법을 이용하여 Si 기판위에 양질의 GaP를 얻을 수 있는 최적의 성장조건을 얻고자 합니다. 실험 조건은 Si에 GaP의 에피택셜 성장의 초기 단계에 영향을 주는 V/III 비율, 성장압력, 기판방향 등을 가변하는 조건으로 진행하였습니다. V/III 비율은 100~6400, 성장 압력은 76~380 Torr로 진행하였고, Si 기판은 just (001)과 2~6도 기울어진 (001) 기판을 사용하였습니다.

Keywords: GaP, Si 기판, APB, V/III 비율, 유기금속화학증착법

Controlling Electrical Properties in Zinc Oxide Thin Films by Organic Concentration

윤관혁, 한규석, 정진원, 성명모

한양대학교 화학과

We proposed and fabricated zinc oxide thin-film transistors (TFTs) employing 4-mercaptophenol (4MP) doped ZnO by atomic layer deposition (ALD) that results in highly stable and high performance. The 4MP concentration in ZnO films were varied from 1.7% to 5.6% by controlling Zn:4MP pulses. The n-type carrier concentrations in ZnO thin films were controlled from $1.017 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ to $2.903 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ with appropriate amount of 4MP doping. The 4.8% 4MP doped ZnO TFT revealed good device mobility performance of $8.4 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ and the on/off current ratio of 10^6 . Such 4MP doped ZnO TFTs exhibited relatively good stability (ΔV_{th} : 2.4 V) under positive bias-temperature stress while the TFTs with only ZnO showed a 4.3 ΔV_{th} shift, respectively.

Keywords: ZnO, TFT, ALD