

Optoelectronic properties of p-n hetero-junction array of networked p-CNTs and aligned n-SnO₂ nanowires

민경훈¹, 윤장열², 하정숙

고려대학교 화공생명공학과

최근 들어 나노선을 이용한 pn 접합 소자 연구 결과가 매우 활발하게 보고되고 있다. 그러나, 서로 다른 두 종류의 나노선으로 pn 접합 어레이 구조의 소자를 제작할 때, 나노선을 원하는 위치에 정렬하는 기술상의 어려움이 큰 걸림돌이 된다. 본 연구에서는 p-CNT와 n-SnO₂ 나노선을 이용한 pn 접합 어레이 구조를 제작할 수 있는 독창적인 공정기술을 제안한다. 먼저 SiO₂가 300 nm 성장된 Si 기판을 선택적으로 패터닝하여 BOE (6:1) 용액으로 SiO₂ 층을 80 nm 정도 선택적으로 에칭한 후, 선택적으로 에칭된 표면에 슬라이딩 장비를 이용하여 화학기상증착법 (chemical vapor deposition: CVD)으로 성장된 n-SnO₂ 나노선을 전이시킨다. 그 다음 thermal tape를 이용하여 CVD 법으로 성장된 랜덤 네트워크 형태의 CNT를 SnO₂ 나노선이 전이된 기판 위에 전이시킨다. 이때 성장된 CNT 필름 중 금속성 나노선을 통한 전하 이동을 감소시키기 위해, 촉매로 사용되는 페리틴의 농도를 낮춰서 전체적인 CNT의 농도를 줄이는 방법을 이용하였다. 따라서, 성장된 CNT 필름은 별도의 후처리 없이 p-형의 반도체성을 보였다. 제작된 pn-소자는 정류비가 ~103 인 정류특성을 보였으며, 254 nm 파장의 UV lamp를 조사하여 광전류가 발생하는 것을 확인하였다. 연구결과는 이중의 나노선 접합에 의한 다이오드 응용과 UV 센서응용 가능성을 보여준다.