

다공성 실리콘의 미세구조 및 발광특성

(Microstructure and photoluminescence of porous silicon)

삼성전관 서동균, 남궁지나, 이혁복, 정길룡

연락처 : 서동균

(455-970) 경기도 수원시 팔달구 신동 575

삼성전관 기초연구소 주임연구원

Tel : (0331)210-7927, Fax : (0331)210-7668

다공성 실리콘은 상온에서 가시광 영역의 발광 특성을 보이는 물질로서, 앞으로 광전소자에의 이용에 많은 기대를 모으고 있는 물질이다. 이 재료의 특성은 실리콘의 type과 비저항, anodization 동안의 여러 전기화학적 변수 (용액내의 HF농도, 전류밀도, 반응 시간 등)에 크게 의존한다. 이에 따라 본 연구에서는 다공성 실리콘의 제조 조건에 따른 미세구조의 변화를 관찰하였으며, 그에 따른 발광 특성을 살펴 보았다. P-Si, n-Si을 사용하여 용액내의 HF 농도, 전류밀도, 반응 시간 등을 변화시켜가며 제조한 다공성 실리콘의 기공율, 기공 크기 분포, SEM을 이용한 기공 형태의 관찰 등을 연구하였다. 기공율은 gravimetric method를 이용하여 구하였으며, 기공 크기는 BET method를 통해 얻었다. 일반적으로 HF 농도가 감소할수록, 전류밀도는 증가할수록 기공율과 기공크기가 증가하는 경향을 보이거나, p-Si을 사용했을 때 HF 농도가 낮을 경우 기공율이 너무 크고 기공크기도 큰 변화를 보이지 않아 경향을 찾기는 어려웠으며, HF 농도가 클 경우에 대해서만 다소 뚜렷한 변화를 보였다. 또, 각 HF 농도에 대해 기공율이 최소가 되는 전류값이 존재하는 것으로 나타났으며, 이러한 현상은 n-Si을 사용했을 경우에도 관찰되었다. n-Si은 기공이 channel을 형성하며 발달하고 기공크기가 다소 큰 반면, p-Si의 경우에는 기공이 아주 작고 불규칙한 망목구조를 가지며 SEM을 통한 기공 형태의 관찰이 어려웠다. 반응 시간이 길어져 다공성 실리콘 층의 두께가 증가함에 따라 기공율과 기공 크기도 변화하였다. 또, 위와 같은 미세구조의 변화에 따른 다공성 실리콘의 PL 특성도 관찰하였다.