

고주파 마그네트론 스퍼터 기법을 이용하여 제조된 SRSO 박막의
구조적, 광학적 특성

Structural and optical features of SRSO films grown by RF magnetron sputter

김승원, 조남희
인하대학교 재료공학부 반도체재료연구실
(nhcho@inha.ac.kr)

1. 서론

Si-rich SiO₂ (SRSO) 박막의 가시광 영역에서의 발광현상은 광전자 산업에서 폭넓은 응용의 잠재력에 기인하여 대단한 관심을 끌고 있다. 실리콘의 발광현상에 대하여 양자제한효과와 계면 효과 등이 제안되고 있으나, 그 발광의 근원 및 제어 방법에 대해서 아직 많은 논란이 되고 있다.

2. 실험 방법

본 연구에서는 고주파 마그네트론 기법을 이용하여 SRSO 박막을 제조하였다. SiO₂ 타겟과 Si 칩을 이용하여 co-sputtering 기법을 이용하여 박막을 제조하였으며, 증착후 열처리를 공정변수로 하여 발광의 거동을 연구하였다. SiO₂ 기지 내에 분포 되어있는 나노 결정질 Si의 광학적, 구조적 특성은 PL, XRD, HRTEM, XPS, FT-IR 을 이용하여 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

SRSO 박막은 450 ~ 500 nm 파장대에서 발광피크가 존재하며, 증착후 열처리온도가 상대적으로 높은 영역인 1000 ~ 1100 °C 정도까지 증가할수록 박막의 결정성 및 Si 나노 결정질의 증가하였는데(Fig.1), 이러한 결과로 가시광 영역의 발광의 세기가 증가하였다(Fig.2). SiO₂ 기지 내에 분포되어있는 나노 결정질 Si의 입자크기는 수 나노미터이고 증착후 열처리 제어에 기인하여 나노 결정질 Si는 SiO₂에 의해서 고립되어있고 패시베이션 되어있다고 여겨진다. 증착후 열처리에 따른 구조적, 광학적 특성 및 이들의 상관관계를 구체적으로 언급하고자 한다.

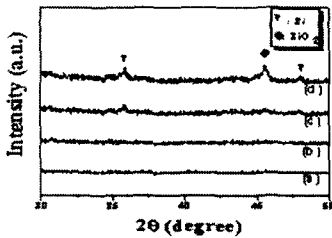


Fig 1 XRD spectra of the films; the films were post-deposition annealed at (a) 600, (b) 900, (c) 1000, and (d) 1100°C, respectively

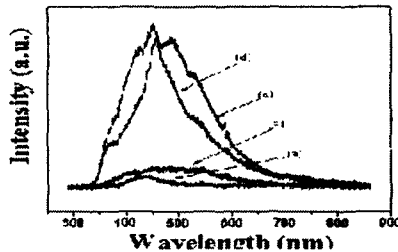


Fig 2 PL spectra of the films; the samples annealed at (a) 600, (b) 900, (c) 1000, and (d) 1100°C, respectively