

Si₂H₆ 과 GeH₄ 가스를 이용한 LPCVD a-Si_{1-x}Ge_x 박막
 증착과 고상결정화 거동
 (Deposition of LPCVD a-Si_{1-x}Ge_x alloy films using Si₂H₆ and GeH₄
 and its solid phase crystallization behaviors)

서울대학교 금속공학과 김진원, 류명관, 김기범, 김상주
 표준과학연구소 김창수

Si₂H₆ 과 GeH₄ 가스를 이용한 저압 화학기상증착(LPCVD)으로 400 - 500℃의 온도범위에서 Si_{1-x}Ge_x 합금박막을 SiO₂ 위에 증착하여 고상결정화 거동 및 미세구조를 관찰하였다. carrier 가스로 사용한 H₂ 및 Si₂H₆ 가스의 유량은 각각 200, 5 sccm 으로 고정하고, GeH₄ 유량을 0 - 5 sccm 으로 변화시켜 Si_{1-x}Ge_x (x ≤ 0.31) 합금박막을 증착하였다. Si₂H₆ 과 GeH₄ 가스의 유량 및 공정압력이 0.5 - 1 Torr 범위에서 일정하면, 400-500℃의 증착온도에서 온도에 따른 박막내의 Ge 농도는 일정하였다. 450℃, 1 Torr 에서 Si 및 Si_{0.69}Ge_{0.31} 박막의 증착속도는 각각 12, 45 Å/min 으로 박막내의 Ge 함량이 많아질수록 증가하였다. 증착속도를 온도에 따른 Arrhenius plot을 하여 구한 활성화에너지는 Si 및 Si_{0.69}Ge_{0.31} 박막증착시 각각 1.5, 1 eV 로 Ge 농도가 증가함에 따라 감소하였다. XRD 와 TEM 관찰결과 450℃, 1Torr 에서 증착한 Si, Si_{0.84}Ge_{0.16}, Si_{0.69}Ge_{0.31} 박막을 600℃ 에서 고상결정화 시키면 각각 20, 10, 1 시간 미만으로 결정화가 완료되어 박막내의 Ge 함량이 늘어날수록 결정화가 빨리 일어났고, 결정립크기는 각각 800, 530, 370 nm 였다. 박막의 우선방위도 (111)에서 우선방위가 없는 형태로 변하여 갔다. Si_{0.69}Ge_{0.31} 합금박막의 비정질-결정질 천이온도는 475℃로 순수한 Si 박막에 비해 100℃ 정도 감소하였고, 500℃에서 증착한 as-dep. 다결정 박막은 (110) 우선방위를 나타내었다.