【23-T15】

The hydrogen content of amorphous Si1-xGex films grown by ECR-UHVCVD

이홍로, 박진원, 여환국, 임승현, 윤의준
서울대학교 재료공학부 및 서울대학교 반도체공동연구소

최근 AMLCD용 TFT박막의 활성층으로 이용하기 위한 다결정질 박막 제작의 한 방법으로 레이저 어닐링 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 일반적으로 레이저 어닐링 전의 비정질 박막은 저온증착이 가능한 플라즈마 화학 기상 증착법으로 제작된다. 이러한 박막은 보통 수 at.% 의 수소가 함유되게 되는데, 박막 내 수소는 레이저 조사시 박막 외부로 유출되면서 표면 거칠기를 유발하므로 박막 특성 저하의 원인이 된다. 따라서 열처리를 통해 박막 내의 수소를 제거시키는 탈수소화 공정이 필수적이다. 본 연구에서는 ECR-UHVCVD(electron cyclotron resonance-ultrahigh vacuum chemical vapor deposition)로 성장한 비정질 SiGe 박막의 Ge 조성에 따른 수소함량을 알아보았고, 실제 탈수소화 공정시 Ge조성별로 각 열처리 온도에 따른 박막 내 수소 함량의 변화를 관찰하였다.

ECR-UHVCVD를 이용하여 a-S1-xGex:H (x=0, 0.2, 0.4) 박막을 1μm 두께의 산화막이 증착된 Si(100)기판 위에 성장하였다. 증착시 기판온도는 250℃로 유지하였으며 증착가스로는 SiH4, GeH4, H2를 사용하였다. 박막 내 수소함량은 FTIR 측정결과를 바탕으로 BCC 모델[1]을 이용하여 구하였다. 또한 400℃부터 600℃까지 50℃씩 증가시키며 시편을 열처리 한 후 FTIR측정을 통해 Ge 조성별로 각 열처리 온도에 따른 수소함량을 분석하였다.

증착 직후의 비정질 SiGe 박막의 경우 Ge 조성이 증가함에 따라 수소의 함량이 감소하였다. 탈수소화 열처리 온도를 변화시키며 각 Ge 조성별로 수소함량을 분석한 후 Zellama 등[2]이 제시한 열처리 온도에 따른 박막 내의 수소함량에 대한 모델을 이용하여 탈수소화 활성화 에너지를 구한 결과 Fig. 1에서 보는 바와 같이 Ge 조성이 증가할수록 탈수소화 활성화 에너지가 감소함이 확인되었다. 이를 통해 Si 박막에의 Ge 첨가가 열처리 과정에서 수소탈착을 촉진시켜 결국 탈수소화 공정 시간을 단축시킬 수 있음을 알 수 있었다.

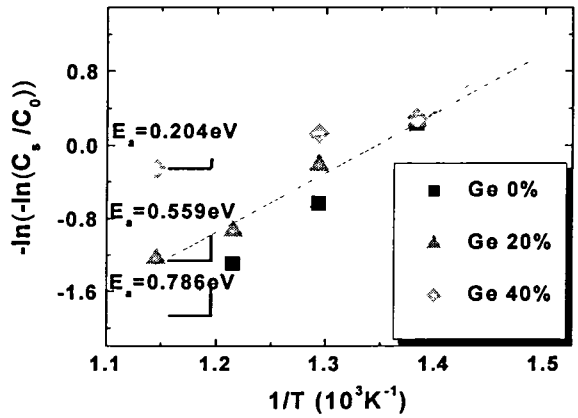

Fig. 1 Dependence of dehydrogenation activation energy(Ea) on Ge fraction

[참고문헌]

1. M. H. Brodsky, Manuel Cardona, and J. J. Cuomo, Phys. Rev. B 16, 3556 (1977).
2. K. Zellama, P. Germain, S. Squelard, B. Bourdon, and R. Danielou, Phys. Rev. B 23, 6648 (1981).