

비정질 실리콘의 증착 조건에 따른
금속유도 측면결정화 양상의 변화에 대한 연구
(The Effect of a-Si deposition conditions on MILC characteristics)

서울대학교 재료공학부 윤여건, 박혜향, 최진영, 김기범, 주승기

1. 서론

구동회로와 표시소자를 하나의 기판에 집적한 능동영역 액정표시소자(AM-LCD : Active Matrix Liquid Crystal Display)와 3차원 집적회로 등의 제작을 위한 박막트랜지스터(TFT : Thin Film Transistor)의 실현을 위해서 비정질 실리콘의 저온 결정화에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 금속유도 측면결정화법(Metal-induced Lateral Crystallization : MILC)은 500°C 이하의 저온에서 공정이 가능하여 유리기판 상에서도 우수한 전기적 특성을 갖는 박막트랜지스터의 제작이 가능한 것으로 보고되고 있다.[1] 그러나 금속 유도 측면 결정화 현상에 대한 연구는 아직 충분치 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서는 비정질 실리콘의 증착 조건에 따른 비정질 실리콘 막 구조의 변화와 금속유도 측면결정화에 미치는 영향에 대해서 조사하였다.

2. 실험방법

코닝 7059 유리기판에 SiH_4 와 H_2 source를 이용하여 플라즈마 화학기상증착법(PECVD)으로 비정질 실리콘을 증착하였다. 증착온도와 압력을 달리하여 증착된 비정질실리콘 위에 사진식각 공정을 이용하여 감광막(Photoresist:PR) 패턴을 형성하고 희석된 HF 용액으로 표면의 실리콘 자연 산화막을 제거한 후 금속유도 측면결정화를 위해 Ni 박막을 30Å 증착하였다. Ni박막은 magnetron RF sputtering법으로 Ar gas를 이용하여 증착한 후 lift off법을 이용하여 패턴을 형성하였다. 제작된 시편은 관상로에서 질소분위기를 유지하면서 500°C 10시간 열처리하였고 광학 현미경으로 결정화도를 관찰하였다.

3. 결과

Ni에 의한 금속유도 측면결정화의 경우 침상으로 측면결정화되는 Pd와는 달리 flat한 계면을 유지하면서 측면결정화되는 것으로 알려졌다. 그러나 실험결과 비정질 실리콘의 증착 온도가 낮은 경우(<200°C) Ni의 경우도 침상으로 결정화가 이루어지며 Pd의 경우도 기존에 보고된 것 [2]과는 결정화 양상이 달라지는 것으로 나타났다. 또한 결정화 속도도 달라지는 것으로 나타났는데 이는 증착 온도 변화에 따라 비정질 실리콘 내의 수소 함량 등의 변화로 인한 것으로 밝혀졌다.

참고문헌

1. S.W. Lee and S.K. Joo : IEEE Electron Device Lett., 17 (1996) 160
2. B.I. Lee, W.C. Jeong, K.H. Kim, P.S. Ahn, J.W. Shin and S.K. Joo : J. Kor. Inst. Met. & Mater., 35 (1997) 266