

**FALC 공정의 방향성 결정화가 박막 트랜지스터의  
전기적 특성에 미치는 영향**  
**Influence of Directional Crystallization Using Field-Aided  
Lateral Crystallization Process upon Electrical Properties of  
Thin-Film Transistors**

양용호, 이찬재, 김철호, 이재복, 최덕균  
 한양대학교 무기재료공학과

### 1 서론

지난 수년간 Active matrix liquid crystal display (AMLCD)의 급속한 발전으로 고해상도와 빠른 응답속도를 가지는 다결정 실리콘 박막 트랜지스터(poly-Si TFT)에 대한 관심이 집중되어지고 있다. 특히 panel의 대면적화와 비용 절감에 따른 문제를 고려할 때, 상용 유리 기판상에서의 다결정화가 요구되기 때문에 비정질 실리콘(a-Si) 박막의 저온 결정화에 대한 연구가 활발히 진행되어지고 있다. 본 연구에서는 500°C에서 전계 유도 방향성 결정화(Field Aided Lateral Crystallization:FALC)에 의한 a-Si 박막의 결정화 경향 분석과 더불어 poly-Si TFT를 제작하여 그 전기적 특성을 분석하였다. 또한 전계 효과에 의한 일방향성 결정화가 TFT의 전기적 특성에 어떤 영향을 주는지 살펴보았다.

### 2. 실험방법

5000Å의 열산화막이 길러진 wafer상에 PECVD법에 의한 1000Å의 a-Si 박막을 증착한 후 활성 영역을 정의한다. 1000Å의 gate oxide(SiO<sub>2</sub>)와 3500Å의 gate metal(Mo)를 증착하고 사진 식각 공정과 에칭으로 gate structure를 정의하였다. 저온 결정화 유도 금속 물질로는 30Å의 Ni을 DC sputtering으로 증착하였고, Ion mass doping system으로 n-type의 dopant를 소오스와 드레인 영역에 주입하였다. Dopant 활성화와 a-Si의 결정화를 500°C 질소 분위기의 관상로에서 전계 인가와 동시에 행하였으며, 소자의 전기적 특성은 HP4140B를 이용하여 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

전계 효과에 의한 a-Si 박막의 결정화시 (-)에서 (+)방향으로 결정화가 빠르게 진행되었으며, 약 11 μm/h의 결정화 속도를 보였다. AFM을 통하여 금속이 증착되지 않은 패턴 아래 부분에서 전계에 의해 진행되어가는 NiSi<sub>2</sub> 상의 자취를 확인할 수 있었으며, NiSi<sub>2</sub> 상의 일방향 이동에 의한 NiSi<sub>2</sub> 상의 비대칭 분포로 source/drain probe를 바꾸어 측정하였을 때 소자의 누설전류 특성이 변화하는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 FALC 공정의 방향성 결정화 특성을 간접적으로 보여주는 것이라 판단된다. 더불어 FALC 공정은 소자의 전자이동도에 있어 MILC보다 약 3배 빠르며, 높은 on/off current ratio, 낮은 누설전류 등 우수한 전기적 특성으로 저온 poly-Si TFT의 상용화에 매우 유리한 기술이라 할 수 있다.