

SiO₂, Si₃N₄의 Capping과 레이저결정화에 의한 저온 다결정 실리콘의 결정립 성장 제어

정현석^{***}, 정관수^{*}, 김영훈^{**}, 김원근^{**}, 문대규^{**}, 한정인^{**}

^{*}경희대학교 전자공학과, ^{**}전자부품연구원 디스플레이연구센터

저온 다결정 실리콘 박막 트랜지스터는 비정질보다 높은 전계이동도를 가지며 300°C 이하에서 공정이 가능하여 유리나 필름등의 기판에 제작할 수 있어 디스플레이용 소자 개발에 적당하다. 그 중 XeCl 엑시머 레이저 결정화(ELC)는 가장 대표적인 제조방법중 하나이다. 하지만 ELC는 결정립(Grain)의 성장을 제어하기 어려운 단점이 있다. 이에 비정질 실리콘을 증착한 후 실리콘 산화막(SiO₂)과 실리콘 질화막(Si₃N₄)을 증착하였다. 그리고 원(circle)과 변형적인 다각형을 포함하는 여러 모양을 길이(20μm ~200)별로 패터닝(Capping) 한 후 레이저로 결정화를 시키고 결정립의 성장방향과 그 크기와 모양을 관측하였다. 이는 Capping된 영역과 Uncapping된 영역의 레이저 반사도의 차이를 이용한 것으로, 그에 따른 두 영역간의 온도 차이에 의한 완전용융(Completed melting)과 부분용융(Partial melting)과 결정핵성장을 이용한 것이다. 실리콘 산화막의 경우는 Capping된 영역의 레이저 반사도가 낮아 Capping된 영역이 먼저 용융되며 Uncapping된 영역이 결정핵이 되어 결정성장(SLG)을 하고, 실리콘 질화막의 경우에는 반대의 결정성장을 확인 할 수 있었다. 이는 능동구동표시장치(AMLCD, AMOLED)용 저온 다결정 박막 트랜지스터의 제작에 있어서 채널의 길이(Length)와 폭(Width)에 따른 효율적인 결정의 성장과 모양을 제어하여 고효율의 디스플레이 소자를 개발할 수 있을 것으로 생각된다.