

레이저 유기 충격파를 이용한 나노 Trench 에서의 나노입자제거

김진수, 이승호, 박진구†

한양대학교
(jgpark@hanyang.ac.kr†)

Pattern 웨이퍼 상의 오염입자 제거는 반도체 산업의 주된 과제 중 하나이다. Pattern의 선폭이 좁아짐에 따라 Pattern에 손상을 가하지 않고 오염입자를 제거 하는 것은 더욱 어려워지고 있다. 그뿐만 아니라 기존 습식세정 공정에서의 화학액에 의한 환경오염 및 박막의 손실도 문제가 되기 시작했다. 이러한 문제를 해결하기 위해 기존 세정공정에서 화학액의 농도를 낮추고 Megasonic 등을 이용하여 세정력을 보완하는 방법들이 연구되고 있다. 하지만 습식세정의 경우 강한 화학작용으로 인한 표면 손상 및 물 반점의 문제는 여전히 이슈가 되고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위하여 건식 세정법이 제시되고 있으며 이 중 레이저 충격파는 레이저를 집속시켜 발생된 충격파를 이용하여 입자를 제거하기 때문에 국부적인 세정이 가능하며 세정력 조절이 가능하여 손상이 세정을 할 수 있다. 그러나 Pattern의 구조에 의해 전되는 세정력의 차이가 발생하고 Trench 내부의 오염입자제거 문제점이 발생할 수 있다.

시편은 Si STI Pattern을 100 nm PSL Particle (Red Fluorescence, Duke Scientific, USA) 을 50ppm 농도로 희석시킨 IPA에 dipping 하여 오염시킨 후 N2 Gas를 이용하여 건조하여 준비하였다. 그리고 레이저 충격파 세정 시스템은 최대 에너지 1.8 J까지 가능한 레이저를 발생하는 1,064 nm Nd:YAG 레이저를 이용하여 실험하였다. 레이저 충격파 실험은 충격파와 시편사이의 거리, gap distance와 에너지를 변환하여 세정효율을 관찰하였다. 세정효율은 세정 전후의 입자 감소량을 현광현미경 (LV-150, Nikon, Japan)를 이용하여 측정하였다.

그 결과, Trench 내부의 오염입자의 경우 Trench 밖의 오염입자에 비해 세정효율이 떨어지는 것으로 나타났으나 시편과 레이저 초점과의 거리가 가까워짐에 따라 Trench 내부의 오염입자에 대한 세정 효율을 증가시킬 수 있었다.

Keywords: Particle removal, Cleaning, Laser Shock Wave, Trench

용액공정 기반의 Zinc Oxide 박막 트랜지스터의 제작 및 특성 평가

황영환, 서석준, 전준혁, 배병수†

한국과학기술원(KAIST) 신소재공학과 광학재료연구실 (LOMC)
(bsbae@kaist.ac.kr†)

최근 아연산화물과 같은 무기산화물 박막 트랜지스터를 디스플레이의 구동 소자, RFID, 스마트 창으로 활용하기 위한 연구가 많이 이루어지고 있다. 특히, 산화아연 박막 트랜지스터는 기존의 비정질 실리콘이나 저온 제작된 다결정 실리콘을 active layer로 사용해 제작된 소자에 비하여 AMOLED나 AMLCD를 구동하기 충분한 전자 이동도, 환경적으로 안정한 특성을 보이고 비교적 저렴한 가격으로 제작 가능하며 넓은 밴드갭으로 인하여 가시광선 영역에서 투명한 특성을 보인다. 본 연구에서는 Zinc acetate dehydrate를 전구체로 사용하고 ethanolamine을 술 안정화제로 사용하여 간단하고 경제적인 솔-젤 방법을 통하여 Zinc Oxide (ZnO)를 active layer로 사용한 박막 트랜지스터를 제작하였다. ZnO 박막 트랜지스터는 전구체 용액을 기판 위에 스핀 코팅한 후 열처리 과정을 통하여 제작되었고 제작된 ZnO 박막 트랜지스터는 가시광선 영역에서 높은 투과도 (>90%) 를 보였다. 산화아연 박막 트랜지스터의 특성을 향상 시키기 위하여 전구체 용액의 농도 조절, ZnO 박막의 두께 조절, 열처리 온도의 조절 등과 같은 연구를 수행하였다. 여러 공정 조건의 변화를 통하여 최적화된 ZnO 박막 트랜지스터는 전하 이동도가 9.4 cm²/Vs, sub-threshold slope이 3.3 V/dec 그리고 on-to-off current ratio가 5.5×10⁵로 디스플레이 소자를 구동하기 충분한 특성을 보였다.

Keywords: ZnO, 용액공정, 산화물반도체