

Magnetron Sputtering Technology의 연구 및 개발 방향에 대한 동향

박장식

(주) 아바코

스퍼터링 기술이 1852년 Grove에 의해서 최초 발견되어 1979년 Chapin에 의해서 planar magnetron cathode 개발로 진공코팅기술의 새로운 영역을 열게 되어 현재까지 디스플레이, 반도체, 태양전지, 광학산업 및 전자부품 등 나노 산업에 필수적으로 적용되고 있다. 스퍼터링 입자는 운동량 전달에 의한 것으로 운동량을 갖는 나노 스퍼터링 입자는 기판에 대한 박막의 부착력이 우수하고 대면적에 균일하고 재현성 있게 성막되는 특징을 갖고 있다. 마그네트론 스퍼터링 기술이 산업에 응용되면서 주로 4분야에서 많은 연구, 개발이 되어져 왔다. 첫째는 타겟의 고순도 및 고밀도화와 더불어 가격이 고가로 됨에 따라 타겟 사용효율의 향상이다. 플라즈마를 발생시키는 캐소드의 자기회로를 1차원, 2차원 및 회전운동을 통해서 사용효율을 향상시키고 있다. 둘째는 기판에 대해서 박막특성이 균일하도록 코팅하는 것이다. 디스플레이에서는 글래스 기판이 대면적으로 됨에 따라서 핸들링이 어려워져 여러 개의 캐소드 자기회로를 선형적으로 이동시켜 박막두께분포를 최적화하며 반응성 가스를 사용해서 균일한 특성의 박막을 제작하는 경우에는 가스분사관과 배기펌프계의 기하학적 위치 및 가스 유동학적 해석이 필요하다. 셋째는 스퍼터링 입자의 이온화로 의한 박막의 특성향상과 반도체 trench의 높은 aspect ratio hole을 채우는 것이다. 이온화 방법으로는 inductively coupled plasma (ICP), microwave amplified (MA), high power impulse (HIPI), hollow cathode magnetron (HCM), self-sustained sputtering 등이 사용되어져 왔으며 최근에는(neutral beam-assisted sputtering (NBAS)에 의한 박막특성향상 방법이 발표되고 있다. 넷째는 플라즈마 및 박막두께 시뮬레이션에 대해서 많은 발표가 되고 있다. 본 발표에서는 상기의 4 분야를 포함한 향후 개발방향에 대해서 소개할 예정이다.

Keywords: magnetron sputtering, target utilization, ionized sputtering particle