

A Study on Development of Discharge Electrode Structure in Magnetron Sputtering System

이재희¹, 황도원², 손영호², 정명효²

¹경일대학교, ²(주)알파플러스

진공에서 반도체박막이나 금속박막을 제조하는 방법에는 CVD, Evaporation, Sputtering, MBE 등의 다양한 방법이 있다. 새로운 소재나 응용소자 제작시 박막의 특성과 용도, 장비의 장단점등을 고려하여 최적의 증착장비를 사용하게 된다. Sputtering System의 경우 증착조건을 조절하기 쉬우며, 대형기판을 사용하여 제조하면 박막의 두께나 면 저항 등 박막 특성의 균일화를 기하는데 용이한 장점을 가지고 있다. 그러므로, 반도체분야, 전기전자 및 디스플레이분야에서 널리 사용하는 진공박막제조법으로 널리 사용되고 있다. 타겟의 표면에 자기장을 형성시키고 아르곤을 주입시키고 타겟에 음의 DC전압이나 RF전압을 인가하면 타겟 주변에 플라즈마가 형성된다. 양이온화된 아르곤기체가 타겟에 충돌하여 타겟물질이 sputtering되어 날아간다. 이 물질이 sample holder위의 기판에 증착이 된다. 일반적으로 sputtering으로 증착된 기판의 두께를 측정해 보면 기판의 중앙부위가 더 두껍게 증착이 된다. 기판고정식 Sputtering System에서 6" Sputtering gun을 사용했을 때 4" 기판의 영역에서 박막의 균일도가 $\pm 5\% \sim \pm 10\%$ 정도로 낮다. 균일도를 향상시키고자 기판을 회전시키는 기판회전식 Sputtering System에서는 6" Sputtering gun을 사용했을 때 4" 기판의 영역에서 박막의 균일도가 $\pm 3\% \sim \pm 5\%$ 정도로 약간 향상된다. 반도체 응용소자를 제작하기위하여 고균일도가 요구될 경우에는 8" Sputtering gun이나 더 이상의 Sputtering gun을 사용하여야만 한다.

본 연구에서는 Magnetron Sputtering System에서 sputtering plasma 발생영역에 방전용 전극 구조물을 디자인하여 설치한다. 그 결과, 증착되는 박막의 두께 균일도를 향상시키고자 한다. ITO 박막과 Al 박막을 증착하였고 Reflectometer로 두께를 측정하였다. 방전용 전극 구조물을 실린더 띠 모양과 원기둥형태 등 다양하게 제작하였다. 방전용 전극 구조물에는 양전압을 인가하여 이온들이 받는 전자기력을 변화시키며 동시에 이온화된 아르곤기체가 sputtering되는 방향을 조절하면서 박막을 증착하였다. 결과적으로 증착되는 박막의 두께 균일도를 향상시킬 수 있었으며 그 과정에 대하여 논의하고자 한다.