

PS-005

플라즈마를 이용한 고효율 스퍼터링 공정 연구

김종국, 이승훈, 강재욱, 김도근

한국기계연구원 부설 재료연구소

본 연구는 산업계 및 학계에서 많은 연구와 응용이 이루어지고 있는 스퍼터링 기술에 관한 것으로, 타겟의 사용효율 및 스퍼터링된 입자의 이온화, 에너지 증대의 관점에서 새로운 방식으로 접근한 스퍼터링 기술에 관한 것이다. 본 공정 연구는 기존의 마그네트론 스퍼터링과는 달리, 독립적인 플라즈마를 생성하고 이를 (-)전압이 인가된 스퍼터링 타겟으로 유도하여 2차 방전을 일으킴과 동시에 생성 입자의 이온화 및 에너지 가능하도록 한 것이다. 플라즈마 발생부에서는 10^{13} cm^{-3} 이상의 고밀도 Ar 플라즈마를 생성하고, 이를 자장을 통하여 스퍼터링 타겟으로 균일하게 수송하며, 스퍼터링 전극에 인가된 (-)전압에 의하여 이온들이 스퍼터링을 발생시킨다. 스퍼터링 전류는 생성된 플라즈마 발생부의 방전전류에만 비례하며, 스퍼터링에 인가되는 전압과는 독립적으로 작용 가능하다. 그리고 기판의 박막 증착률은 스퍼터링 전류에 보다는, 스퍼터링 타겟에 인가한 전압에 따라 변화하며, 기판에 도달하는 이온의 전류 및 입자의량은 플라즈마 발생부의 플라즈마 전류량과 인가 스퍼터링 전압에 관계하여 변한다. 이 방식으로 이용할 경우, 스퍼터링된 입자의 양과 이온화률을 독립적으로 제어할 수 있어, 기존의 마그네트론 스퍼터링 공정 대비하여 더 넓은 공정 윈도우를 확보하는 것이 가능하며, 또한 기존 마그네트론 스퍼터링에서 문제가 되고 있는 타겟 사용 효율을 높일 수 있는 가능성을 볼 수 있었다.