

VST-006

반도체 공정용 소재 및 부품 성능 평가 연구

임성규¹, 박상현¹, 임종연², 강상우²

나노종합기술원¹, 한국표준과학연구원²

메모리 반도체 세계 시장 점유율 1위 뿐만 아니라 국내 전체 산업 가운데 가장 중추적인 역할을 하는 반도체 산업의 지속적인 성장과 국가 경제의 발전을 위해서 소자 업체 뿐만 아니라 장비, 소재, 부품 산업의 동반 성장은 반드시 필요하다.

그 중에서 특히 소재, 부품 산업을 발전시키는 것이 국산 반도체 장비의 시장 점유율이 낮은 현 시점에서 가장 필요한 선택이다.

반도체 소재, 부품 산업의 발전을 위해서 제일 먼저 해야할 일은 영세한 국내 반도체 소재, 부품 산업을 활성화 시키는 것이며, 지속 적인 연구 개발, 성능 평가 방안 확보, 수요 업체와의 연계 방안 확보 등이 주요 현안이다.

반도체 소자 업체, 장비 업체에서 원하는 소재 및 부품의 성능을 만족하는 제품을 만들기 위해서는 우선 소재 및 부품의 기본 특성을 만족하는지에 대한 평가가 필요하고, 더 나아가서는 디바이스의 특성을 만족시켜줄 수 있는 한 단계 상향된 수요자의 요구 조건을 만족 시켜줄 수 있어야 한다.

본 연구에서는 그 중 특히 중요한 요소인 성능 평가에 대해서 논하고자 한다

우선 반도체 공정용 소재에 대해서 살펴 보면 대표적인 반도체 소재로 증착용 Precursor, Photo Resistor, Sputter Target 등이 있다, 평가 방법으로는 ALD용 Precursor의 경우 대기 노출시 폭발, 화염 발생 등의 위험 요소를 안고 있어 특별한 주의가 요구 된다. PR이나 Sputter Target은 상대적으로 위험성은 적으며, 다양한 성능 평가 들이 가능하다.

다음으로 부품 평가에 대해서 살펴 보자. 본 원에서 가장 많이 진행된 부품 평가는 개발된 Pump의 성능 평가이다. 개발된 Pump는 1차적으로 KRISS 진공센터 에서 기본 Pumping 능력 평가를 실시하고, 다음으로 공정 평가를 실시한다. Pump마다 특성이 달라서 각 펌프의 성능 평가에 적합한 공정과 장비를 우선 선정하고 그에 합당한 공정을 진행하여 평가를 실시한다. 고 진공용인 Cryo Pump는 순수한 물질의 증착이 중요한

Metal Sputter 공정 장비에 장착하여 공정용 Gas를 흘리면서 Pump의 구동에 따른 성능 평가를 하고, 다음으로 실제로 Metal Sputter를 실시해서 Wafer에 증착된 물질의 특성을 확인한다. 다음으로 Turbo Pump의 경우 Etch 장비에 장착하여 Etch Uniformity, Etch Rate, By-product 배출 정도에 대해서 평가를 한다. Dry Pump는 비교적 공정 압력이 낮은 PECVD 공정 장비에서 평가를 진행 한다.

마지막으로 공정 진단, 챔버 상태 진단 등을 할 수 있는 별도의 부품 또는 장치로 PBMS, PCDS, OES 등의 평가에 대해서 논한다. 본 장치들은 실제 반도체 공정 장비와 환경에서 평가가 되어야지만 최종 사용자 입장에서 신뢰를 가지고 결과에 대해서 접근할 수 있다. 위에 논의된 장치들은 현재 공정 장비에 부착되어서 판매 되고 있는 것이 아니라 수요가 많지 않으나, 자체 성능 개선과 적합한 평가를 통해서 장치의 성능이 인정되면 300 mm 이상 Wafer 공정에서 반드시 필요한 실시가 공정 진단을 위해서 폭발적인 수요를 창출할 수 있으리라 본다.

Keywords: 반도체, 소재, 부품, 성능 평가