

ZnS thermal CVD's solution of phenomenon of roughing exhaust line blockage for increasing continuous process time

조용범, 김진철, 최우성, 정원호, 우시관

(주) 브이티에스

일반적인 박막 성장용 CVD는 막 성장 시간이 짧게는 수분에서 수시간 정도 소요하기 때문에 장비에 문제가 발생 할 시 조치를 취하고 다음 현상을 개선하기에 용이 하였다. 그리고 대부분의 장비가 국산화 되어 있을 만큼 많은 경험치가 축적되어 있다. 그러나 2, 4 족 화합물 성장용 CVD는 고아학 렌즈 생산용 장비로 국내에서는 아직 생소하고 공정 경험이 없는 새로운 장비이다. 2,4 족 화합물의 특징은 다음과 같다. 2,4 족 화합물은 M, N 이라는 두가 물질이 결합하여 형성한다. 2,4 족 화합물은 높은 융점과 낮은 증기압을 갖는다. 이런 물질들은 고온에서 아래와 같이 평형적으로 반응한다.



화합물인 $MN_{(g)}$ 의 상태로 존재할 수 있으나 일반적으로 $n=2$ 인 4족 원소의 2원자 분자로된 기체가 지배적이다.

증기상을 이용한 성장 공정에서는 구성 원자나 분자를 만들어내는 단계, 이들을 공급원에서 기관까지 수송하는 단계, 기관 위에 흡착하는 단계, 핵의 생성과 단결정을 생성하는 단계, 필요치 않는 구성물을 제거하는 단계를 거쳐 공정이 진행 된다. 각 공정은 성장 물질에 충분한 자유도를 주어야하고 자유도를 주기 위해서는 많은 열에너지가 공급 되어야 한다. 따라서 기존의 박막 성장 공정 보다 성장 속도가 느리고 증착하는 양보다는 버리는 양이 많으며 버려지는 성장물질들은 급격한 온도 변화가 생기는 곳에서 급격히 증착하기 시작한다.

본 성장 공정이 진행되는 압력은 30 torr 부근이며 공정 온도는 1000°C 부근이다. 30 torr 영역에서는 열전달이 대기압과 같은 속도로 진행되기 때문에 지속적으로 온도에의해 손상을 받는 부위가 있을 수 있다. 높은 공정 온도와 높은 공정 압력은 내부 구조물로 발생된 열을 빠르게 장비 표면으로 수송하게 되고 그 결과 장비의 연결 부분에 장착된 오링에 손상을 주게 된다. 오링 손상을 방지 하기위해 냉각수 라인을 형성하여 오링을 보호하게 되면 열역학적 기울기가 급격히 발생하는 부분이므로 CVD의 반응 부산물들이 빠른 시간동안 증착하게 되고 막히는 현상이 발생하게 된다. 목표한 두께까지 박막을 성장시키기 위해서는 장시간 공정이 필수이며 장시간 공정을 안정적으로 가져가지 위해서는 배기 라인의 막힘 현상을 해결하여야 한다.

본 논문에서는 막힘 현상의 진행을 시간에 따라 해석하였으며 장시간 공정을 진행하기위해 필요한 요소와 기구적으로 조치가 가능한 방법에 대해 작성하였다.

Keywords: ZnS, Thermal CVD, Exhaust, Pumping

