

## 반도체 공정용 대형 알루미늄 진공용기 제작

홍만수<sup>1</sup>, 김창균

<sup>1</sup>포항가속기 연구소

반도체, 디스플레이 공정용 대형 알루미늄합금 진공용기를 개발하여 7세대 LCD용 유리 기판 건식 식각공정에 처음 적용하였다. 진공용기 재료는 압출하여 판재로 판매되는 A5052를 선택하였으며,  $\sim 3,000 \times 2,700 \times 1,300$  mm 크기의 직육면체 형태로 내용적  $\sim 9$  m<sup>3</sup>로 설계하였다. 이 재료는 탈기체율이 비교적 작고 내식성, 부식균열, 내응력성, 용접성이 상대적으로 좋다. 반면에 A5052의 기계적 강도는 스테인리스강의 그것 보다  $\sim 2/5$ 의 값을 가지기 때문에 동일한 기계적 강도를 가지기 위하여서는 진공용기의 두께가 스테인리스강보다  $\sim 2$ 배 두꺼워야 한다. 따라서 기계적으로 동등한 조건으로 진공용기를 제작하였을 때 무게는 알루미늄용기나 스테인리스강이 거의 같게 된다. 한편 열전도도는 스테인리스강 보다 대략 10배 크면서 비열 또한 크기 때문에 식각 공정온도를 일정하게 유지하는 데에 큰 장점이 된다.

이 진공용기는 기본적으로 기계가공법을 사용하여 제작된다. 복잡한 모양의 내부 구조와 영구적인 내부 구조는 모두 기계가공으로 처리한다. 공정 중 진공용기 온도 조절을 위한 온수 공급라인은 용기 벽 내부에 순환 회로로 구성되도록 하였다. 대기압차에 의한 진공용기 변형은 사각판 중앙에서 평면기준 2 mm 이하로 설계하였다. 진공용기의 기밀에는 영구 접합, 분해 가능 접합으로 나누고, 영구접합은 티그용접 또는 미그용접을 적용하도록 하였다. 분해가능 이음은 바이튼 오링을 사용하도록 하였으며 만일의 경우를 대비하여 이중 오링기밀도 사용가능하도록 설계하였다. 이 용기의 건식식각 공정압력은  $\sim 10^{-2}$  Torr이며 도달진공도는 1시간 이내에  $< 1 \times 10^{-6}$  Torr를 만족하여야 한다. 본 논문에서는 반도체 공정용으로 개발된 대형 알루미늄 진공용기의 제작 과정과 문제점, 성능 등을 살펴보고자 한다.