

반도체 공정용 진공 펌프의 에너지 소비특성 분석

신진현^{1,2}, 강상백^{1,3}, 고문규², 정완섭¹, 임종연^{1*}

¹한국표준과학연구원, ²건양대학교, ³군산대학교

반도체 소자 제조 공정에 사용되는 공정 펌프는 전체 소요되는 에너지(소비전력)에 52%를 소비하고 있다. 이러한 이유 때문에 반도체 fab 내에서 에너지 절감을 논의할 때 항상 공정용 진공 펌프가 1 순위에 오를 수밖에 없는 것이다. 반도체 공정용 진공 펌프는 사용되어지는 공정에 따라 유지되는 진공도가 달라지고 이에 따라 소비전력과 투입되는 utility의 양이 바뀌게 되어 진공도와 공정에 따른 에너지 소비의 pattern이 다르다. 한국표준과학연구원 진공센터에서는 각 공정 대응용 펌프의 종류에 따라 배기속도, 도달진공도, 소비전력, 진동, 소음 등 기본 펌프 성능 평가, light gas인 helium에 대응하는 기본 성능평가를 실시하고 있다. 또한 부가적으로 soft/medium 공정용의 경우 저전력 mode의 소비전력의 진공도에 따르는 측정변수의 pattern을 측정/분석하고 있으며, harsh 공정용의 경우 50~300 slm의 유량 주입에 따른 내구성 특성을 monitoring하고 있다.

드라이펌프의 기본적인 평가 성능과 각 회사의 SPM (single pump monitoring system) 측정 변수인 온도, 배기구 압력 변화 등의 자체 진단 인자를 포함하여 반도체 공정에서 드라이 펌프의 운용에 필요한 냉각수, N₂, 등과 같은 utility의 사용량 및 온도변화 등을 측정하여 드라이 펌프의 에너지 소비 pattern을 분석하고자 한다.