

분자류 영역에 따른 터보분자펌프(TMP) 배기속도 측정에 관한 연구

강상백^{1,2}, 신진현^{1,3}, 차덕준², 정완섭¹, 임종연¹

¹한국표준과학연구원, ²군산대학교, ³건양대학교

고진공펌프 중의 하나인 터보분자펌프(turbo-molecular pump: TMP)는 반도체/디스플레이 등 첨단 공정에서 진공 환경을 조성하는 핵심장비로서 현재 한국표준과학연구원 진공기술센터에서 개발 중인 고진공펌프 종합특성평가시스템을 구축 중이며, 1000 L/s 및 2500L/s 배기속도 용량을 가지는 터보분자펌프(TMP)의 database를 구축하고 있다. 이에 터보분자펌프(TMP)의 배기속도 측정 시 사용되는 가스의 분자류 영역에 따른 배기속도의 변화를 연구하고자 한다.

터보분자펌프(TMP)의 배기속도는 분자류 영역에 따라 상이한 배기속도를 가진다. 특히 가벼운 분자들은 터보분자펌프(TMP)로 배기시키기 어려우며, 분자량이 작은 가스들은 분자량이 큰 가스 분자들에 비해 압축비(compression ratio)도 작아진다. 압축비가 큰 경우에는 실제 운전조건에 무관하게 배기속도가 최대값을 가지지만, 압축비가 작을 경우에는 운전 시 터보분자펌프(TMP)의 압축비에 따라 배기속도가 달라 질 수 있으며, 압축비는 펌프의 inlet에서의 압력과 exhaust에서의 압력의 비이다. 즉, 가벼운 기체 분자(H₂, He 등)들은 무거운 기체 분자(N₂, Ar 등)들에 비해 배기속력이 작아진다. 현재 개발 중인 한국표준과학연구원 진공기술센터의 고진공 종합특성평가시스템을 이용하여 분자류 영역에 따른 가벼운 기체 분자와 무거운 기체 분자의 배기속도를 측정하여 분자류 영역에 따라 상이한 배기속도의 변화를 연구하고자 한다.

본 논문에서는 터보분자펌프(TMP)의 분자류 영역에 따른 가벼운 기체 He과 무거운 기체 N₂를 사용하여 압축비의 변화와 배기속도 측정에 관해 상관관계를 제시하며, 분자류 영역에 따른 터보분자펌프(TMP)의 배기속도 운전성능을 제시하고자 한다.