V1-P001

정적형 유량계를 이용한 소닉노즐의 유출계수 교정 방법에 관한 연구

신진현[1,2], 강상백[1,3], 고문규[2], 임종연[1], 정완섭[1]

[1]한국표준과학연구원, [2]건양대학교, [3]군산대학교

반도체 및 디스플레이 산업에 사용되는 진공펌프의 효율이 증대됨에 따른 성능 평가 기술의 향상 과 미세 유량을 조절 및 측정할 수 있는 시스템의 개발이 요구되고 있다. 유량 시스템 중 소닉노즐은 기체 유량 측정 표준기로 사용되고 있다. 또한 유량 측정에 있어서 사용상의 편리성, 이동성, 재현성 등 여러 가지의 장점을 가지고 있어 산업 현장에서 많이 사용되고 있다.

본 연구는 소닉노즐을 넓은 유량 범위에서 사용할 수 있도록 소닉노즐의 유출계수 교정을 목적으로 한다. ISO 9300에서 제시한 사양에 맞추어 목 직경 0.03 mm와 0.2 mm 그리고 1.6 mm의 소닉노즐을 제작하였다. 한국표준과학연구원에서 진공용 유량측정 장치로 개발된 정적형 유량계를 이용하여 제작된 3 종의 소닉노즐 유출계수를 확장불확도 3% 이내로 교정하였다. 교정된 소닉노즐의 유량 측정범위는 약 0.6～90, 000 cc/min 범위를 갖는 것으로 나타났으며, 사용유동 조건에 해당되는 레이놀드 수(Reynolds number) 범위는 26～75, 700 으로 확인되었다. 이러한 결과는 교정된 소닉노즐을 이용하여 진공공정에서 필요한 극 미세 유량의 정밀측정을 가능하게 한 새로운 연구결과로 판단된다. 교정된 소닉노즐을 이용하여 진공펌프의 배기속도 측정결과는 기 구축된 정적법을 이용한 배기속도 측정결과와 3% 이내의 오차범위내로 매우 잘 일치함을 보였다. 교정된 소닉노즐은 향후 반도체 및 디스플레이 공정에 사용되는 다양한 진공펌프들의 배기속도를 현장에서 간단하게 평가할 수 있는 '현장 성능평가 장치'에 활용할 예정이며, 현재 공정현장에서 배기속도 측정에 널리 사용 중인 MFC를 대체할 수 있을 것으로 예상된다.