

PA33) 크린룸용 화학필터의 성능평가

Performance Evaluation of Chemical Filters for Cleanroom Application

오상협 · 김병문

한국표준과학연구원 환경식품측정그룹

1. 서론

반도체소자의 미세화와 고집적화에 따라서 작업 환경에 존재하는 미량의 오염 가스에 의하여 작업 생산성과 품질이 많은 영향을 받는다. 특히, 외부로부터 유입되어 생산 수율을 저하시키는 것으로 알려진 NO_x, SO_x, O₃ 및 NH₃ 등의 유해 대기가스는 시공간적인 특성을 나타내므로 이것의 제거기술이 매우 중요하며, 현재 반도체산업에서는 주로 화학필터를 사용하여 유해 가스를 제거하고 있다.

본 연구에서는 반도체산업에서 사용되는 화학필터의 성능평가를 위한 측정 시스템을 제작하고 그 성능을 평가하였다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 화학필터 및 활성탄의 가스제거 효율을 조사하기 위한 측정 시스템을 제작하였으며, 필터에 의한 압력 강하를 측정하기 위한 압력차 센서와 측정 가스의 상대 습도를 위한 가습장치도 함께 사용할 수 있도록 구성하였다. 그림 1은 활성탄 시료의 오존 제거 효율을 측정하기 위한 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

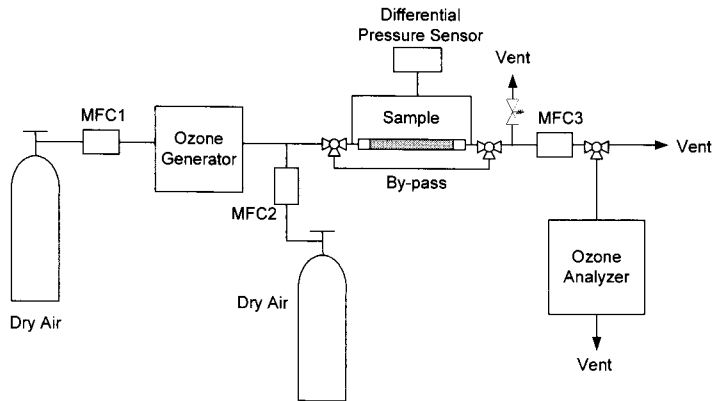


Fig. 1. Schematic of the performance evaluation system of activated carbon sample for ozone gas.

3. 결과 및 고찰

그림 2는 활성탄 시료의 오존 제거 용량을 측정한 결과를 나타낸 것이다. 활성탄 알갱이의 크기에 따른 오존 제거 용량을 측정한 결과로 측정 조건은 다음과 같다. 즉, 오존가스 유속은 0.44m/s이고, 시료관의 직경은 3.2mm, 오존가스의 유량은 841ml/min, 오존의 유입농도는 300ppm, 시료의 양은 약 0.5g이었다. 결과에서 보면 A와 B 시료 활성탄을 통과한 오존가스의 농도가 1ppm에 도달하는 시간은 각각 773.1분과 1073.2분이었다. 따라서 아래의 계산식을 이용하여 계산한 A와 B 시료 활성탄의 오존 제거량은 각각 0.836g과 1.160g이었다.

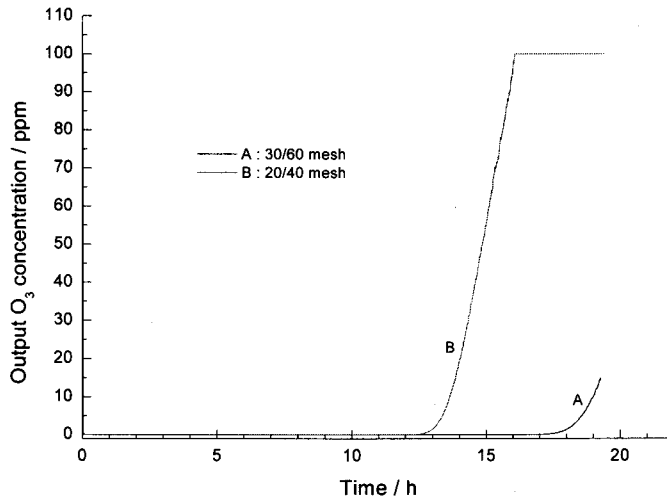


Fig. 2. Ozone breakthrough curve of activated carbon sample.

$$\begin{aligned}
 \text{오존제거량}(g/g) &= \frac{\text{오존농도}(ppm) \times \text{유량}(L/min) \times \text{제거시간}(min) \times \text{오존분자량}(g/mol)}{22.4 L/mol \times 1,000,000 \times \text{시료양}(g)} \\
 &= \frac{300 \times 0.841 \times 773.1 \times 48.0}{22.4 \times 1,000,000 \times 0.5} = 0.836(g/g)
 \end{aligned}$$