

PA2) 촉매를 이용한 반도체가스의 처리용량 측정연구

The Treatment Capacity of a Catalytic Scrubber for Semiconductor Gas

한상욱 · 이진홍 · 김진석¹⁾ · 오상협¹⁾ · 하문수²⁾

충남대학교 환경공학과, ¹⁾한국표준과학연구원 유기분석실, ²⁾(주)에스이테크

1. 서 론

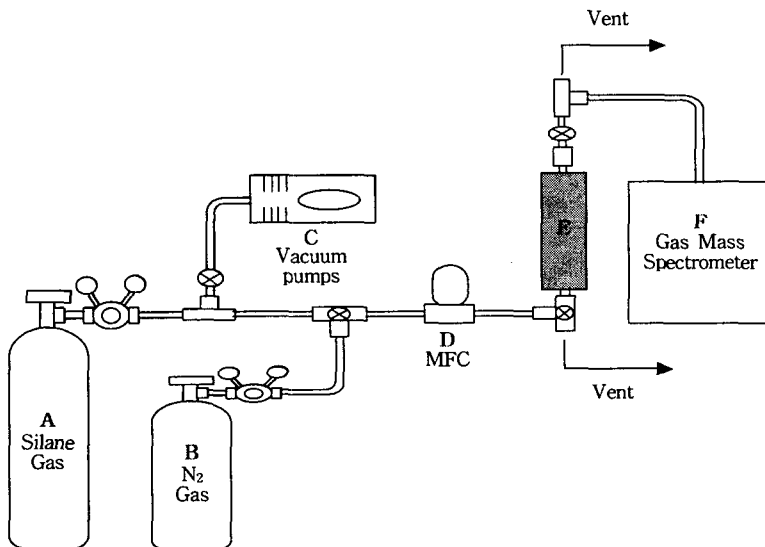
국내 반도체 산업의 비약적인 발전에 따라 국내 반도체 소자 산업은 제조에 있어서 이미 세계 최고 수준을 유지하고 있으며 생산량에 있어서도 세계 최고를 자랑하고 있다. 그러나 반도체의 Wafer 제조 공정에서 발생하는 폐 가스의 처리에 있어서는 아직까지 많은 연구가 이루어지지 않고 있으면 관심의 대상에서 외면당하고 있는 실정이다. 반도체 공정 중에 사용되고 있는 가스나, 공정 후 발생하는 가스들 대부분은 강력한 부식성이나 독성을 가지고 있을 뿐만 아니라 폭발성을 가지는 가스도 상당수 포함되어 있다. 따라서 이러한 가스들은 엄격한 방출기준이 적용되어지고 있기 때문에, 적당한 처리 장치(Scrubber)를 거친 후에 배출되어야만 한다. 본 연구에서는 반도체의 박막형성 공정 중에 사용되어지는 SiH₄(silane)가스를 처리장치에서 촉매를 이용해 방출기준 이하로 처리함과 동시에 처리 장치에 사용되는 촉매의 효율 측정 및 고효율의 촉매를 개발하기 위해서 이루어졌다.

2. 연구 방법

본 연구는 Silane(1.078 %/ nitrogen balance) 가스를 대상으로 하였는데, MFC(Mass Flow Controller)를 이용해 유량조절을 하였고, 촉매가 채워진 반응 column을 거친 가스가 on line으로 질량분석기로 들어가 정량 할 수 있게 제작하였다. (그림 1)

반응 column에 들어가는 촉매는 기존의 처리 장치에 사용되어지고 있는 형태의 촉매와 성분의 함량에 변화를 주어 제조된 촉매, 그리고 외적인 형태(구형, 원통형)의 변화를 준 촉매를 사용해서 실험하였다.

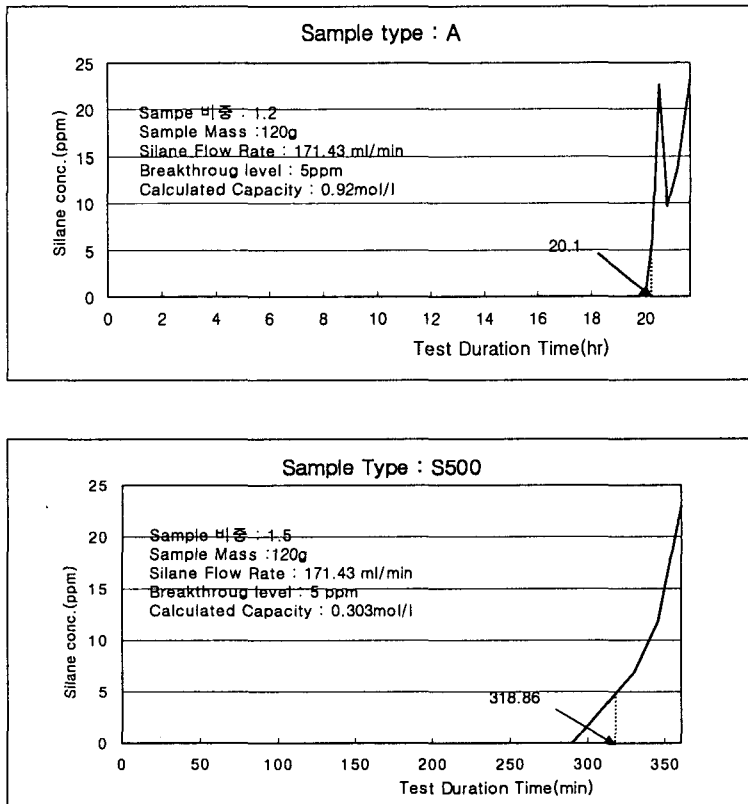
각 실험은 유량의 조절과 함께 파과점(breakthrough point)이 나타나는 시간을 정확히 측정하여 촉매의 처리효율과 처리용량을 구하였다.



[그림1] Silane의 처리효율을 측정하기 위한 실험 장치 구성

3. 결과 및 고찰

표1은 (주)에스티테크에서 제조한 촉매 A와 B의 Silane 가스(1.078%) 처리 효율과 시료의 조건을 나타낸 것으로 A의 처리용량이 B의 용량보다 약 3배정도 큼을 알 수 있다. 이 외에도 여러 시료에 대해서 실험이 이루어 졌고 실험결과 성분의 구성비에 따라 처리용량의 변화가 관찰되었으며 또한 시료 표면의 거칠기, 경도에 따라서 처리용량의 변화가 있음을 알 수 있었다. 파과점(breakthrough point)은 배출기준인 5ppm으로 적용하여 처리 용량을 산출하였다. B는 기존의 처리장치에 사용하고 있는 촉매로 비교적 처리 용량만을 고려하면 우수하지만 경제적인 면을 고려할 때 좀더 보안이 필요하다.



[표 1] A와 B 촉매 처리용량 및 실험조건

참 고 문 헌

- 반도체 공정기술 “황호정” 저 (1999), 45-103
- 반도체 주변사업 핵심기술 지원 사업(2차 년도 중간보고서) 2000. 8. 31