

PE14) 간접하전 방식을 이용한 정전 유전체 전기집진장치 집진 성능 평가

Performance Tests on ESP with Indirect Discharge and Dielectric Collector

김학준 · 한방우 · 김용진 · 윤종필¹⁾ · 한경수²⁾

한국기계연구원 환경기계연구본부, ¹⁾플라즈마텍(주), ²⁾동명캠플랜트(주)

1. 서 론

반도체 공정 배출 극미세 입자와 강산성의 HCl 및 HF 등은 가연성의 독성 gas와 함께 환경공해 유발은 물론 폭발성의 안전 문제에서 직. 간접적으로 위해성을 가할 수 있어 이에 대한 처리가 반드시 필요하게 되었다. 특히 이러한 극미세 입자와 pH 3 이하의 강산성의 물질들은 강한 부작성과 부식성을 내포하므로 기존의 필터나 단순 스크러버 방식 적용 시 장시간 사용이 어렵고, 포집효율이 낮으며, 배압 또한 상승하는 문제점이 있다(Tsai et al., 1997). 한편, 최근 들어 내부식성 재질을 활용한 고효율, 저배압 전기집진장치가 반도체 후처리 장치로 개발되어 적용되고 있다. 그러나 이 역시 Inconel이나 Haselloy C와 같은 고가의 금속 물질을 사용하기 때문에 Scale-up에 한계가 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 내부식성 유전체 박막형 집진부와 점유 방전을 이용한 간접하전부를 이용한 내부식 전기집진장치를 제작하여, 이에 미세 입자 성능평가를 실시하였다.

2. 연구 방법

그림 1은 본 연구에 사용된 전기집진장치 성능평가 실험 개략도를 나타내었다. 내부식 전기집진장치 집진부(400mm×300mm)는 10mm 금속 박막에 15mm PE 필름을 코팅한 평판형 집진면을 다수 설치하여 제작하였다. 또한 내부식 재질의 점유 다발로 제작된 간접 하전장치는 집진부 상류측에 9개를 등간격으로 설치하였고, 설치 위치는 250, 500, 750mm로 변경가능하도록 하였다. 하전부 및 집진부에는 30kV/10mA 고전압 발생장치를 연결하여 하전부에는 8kV를 인가하고, 집진부에는 8kV 또는 15kV의 고전압을 인가하였다. 전기집진장치의 미세 입자 포집효율을 측정하기 위해 전기집진장치 전단부에 분무 장치(Atomizer, Model 3076, TSI, USA)를 통해 KCl 입자를 $10^8 \sim 10^9$ 개/ m^3 공급하였으며, 전후단 농도는 입자 계수기(Dust Monitor, Model 1.109, Grimm, Germany)를 이용하여 계측하였다. 시험 유량은 $3m^3/hr$ 로 고정하였다.

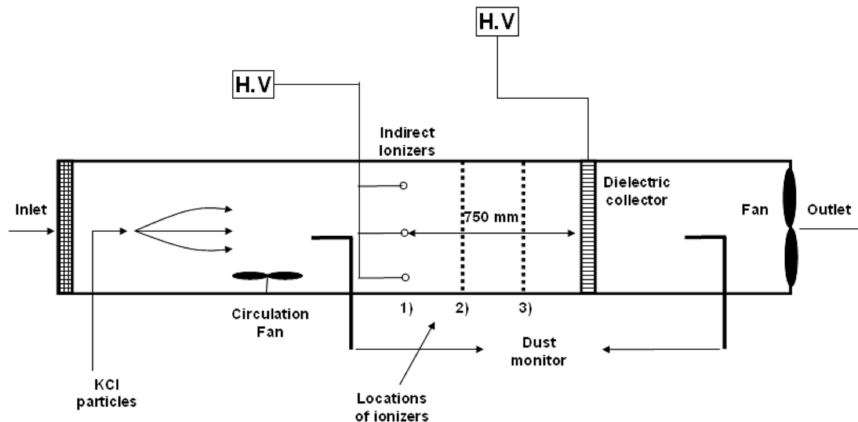


Fig. 1. Schematic of the experimental set-up for performance test of the ESP using the indirect discharge and the dielectric collector.

3. 결과 및 고찰

그림 2는 유입속도가 0.4m/s로 일정할 때, 간접하전방식 정전 유전체 집진 장치의 입자 제거 성능시험 결과를 나타낸 것이다. 9개의 간접 하전부에 8kV를 인가하고, 집진부에 8kV 및 15kV를 인가하였으나, 인가전류는 0.01mA 이하로 매우 미미하였다. 그림에서와 같이, 0.3 μ m 입자 제거 효율은 10~20%이었으며, 하전부 위치에 따라 효율이 크게 상이하였다. 특히, 하전부 위치가 2)일 때 최대 집진효율을 나타내었으며, 집진부 인가전압을 15kV로 증가하였을 경우 효율이 42% 상승하였다. 따라서, 간접하전방식의 경우 하전부 최적 위치가 존재하며, 하전부 및 집진부 인가전압을 증가시킴으로써 효율 개선이 가능하였다.

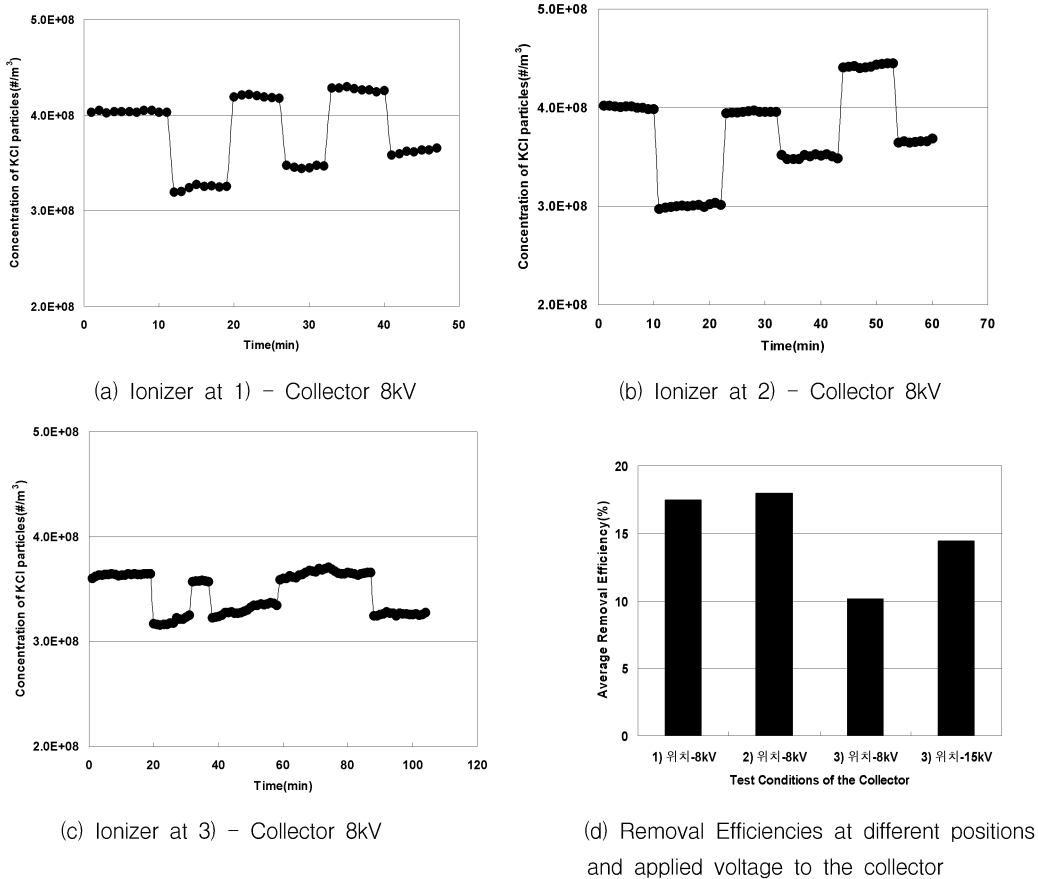


Fig. 2. Removal Characteristics of the ESP with the indirect discharge and the dielectric collector.

사 사

본 연구는 한국환경기술진흥원의 차세대 핵심환경기술개발사업에서 지원된 연구이며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

Tsai, C.J., C.C. Miao, and H.C. Lu (1997) White smoke emission from a semiconductor manufacturing plant, Environment International, 23(4), 489-496.