

VS-010

스마트형 진공 배기 진단 제어 시스템 개발(3 세부과제)

정완섭¹, 임종연¹, 임성규², 이수갑³

¹한국표준과학연구원, ²나노팜센터, ³서울대학교

본 논문은 "차세대 반도체용 진공공정의 실시간 측정/진단/제어 기술개발"과제의 제 3 세부과제 "스마트형 진공 배기 진단 제어 시스템 개발"의 주요 연구 실적을 소개한다. 본 세부과제는 (1)진공펌프 및 배기 시스템의 다중 상태변수 측정 장치 개발, (2)공정별 펌프 상태 및 공정 조건 data base 구축 및 진단 알고리즘 개발(e-Diagnostics Level 2 FDC 수준), (3)공정별 펌프 상태 변수 측정을 통한 자기 진단 기술 개발(e-Diagnostics Level 2 FDC 수준), 그리고 (4)측정/통신 PMS (Pump Monitoring System) 개발(통신속도 56k bps 이상, e-Diagnostics Level 0~1)을 최종 목표로 추진되어 왔다.

첫 번째 주요실적은 진공배기시스템의 다중 상태변수 측정 및 평가 장치를 성공적으로 개발하였다. 본 장치는 현장에서 진공펌프의 배기속도를 3% 이내로 정밀하게 측정할 수 있는 소닉 노즐을 이용한 배기속도 측정 장치 및 기술을 성공적으로 개발 완료하였다. 그리고 측정 가능한 상태변수는 20종에 달하며 이들을 이용하여 진공펌프의 성능인자 15종과 특성치 9종을 종합적으로 평가할 수 있는 능력을 갖추었다.

두 번째 주요실적은 공정별 진공배기시스템의 자기진단 및 예지보수 기수 개발이다. 연구에서 개발된 적응형 인자모델을 이용한 상태진단 기술은 이미 학회 논문으로 소개되었으며 본 기법은 기존의 시계열 상태변수를 이용한 기존의 상태진단 기법보다 메모리 소요량을 100배로 줄였으며 그리고 연산량은 10% 이하로 줄인 획기적인 기법이라 할 수 있다.

세 번째 주요실적은 상태변수 측정, 통신, 제어 및 공정적응 기능 통합형(smart) PMS (pumper monitoring system) 개발이다. 본 장치는 CAN통신 기법을 새로이 채택하였으며 한대의 PC로 64대의 단위 진공펌프들의 운전 상태변수를 실시간으로 수집할 수 있도록 하였다. 그리고 운전 중인 개별 진공펌프들의 운전 상태진단은 적응형 인자모델을 이용한 상태진단 기술을 응용함으로써 매우 정확한 상태진단을 매 batch마다 수행할 수 있는 기능을 제공한다.

Keywords: 진공펌프, 상태진단, 상태변수, 배기속도, 예제보수