

## WAFER PROCESS 실시간 모니터링 시스템에 관한 연구

김효남<sup>○</sup>

<sup>○</sup>청강문화산업대학교 게임전공

e-mail: hnkim@ck.ac.kr<sup>○</sup>

## A Study on the Realtime Monitoring System of the WAFER PROCESS

Hyo-Nam Kim<sup>○</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Computer Game, ChungKang College of Culture Industries

### ● 요약 ●

반도체 제조 및 FPD제조 공정 중 WAFER 및 GLASS 제품의 상태를 직접적으로 관리하는 기술로서 기존에 널리 사용하고 있는 방법은 CHAMBER의 온도나 상태 등의 설비 컨디션 상태를 관리 모니터링 하는 것이다. 반도체 제조의 공정비용을 최소화하기 위하여 기존 방법과 달리 WAFER 및 GLASS의 온도 상태 등을 직접적으로 모니터링 하는 시스템으로 반도체 FPD제조 공정 중 장비의 개별 특성에 따라 제품의 공정 편차로 인해 발생하는 공정불량을 실시간으로 모니터링함으로써 불량을 최소화 할 수 있는 시스템을 제안한다.

키워드: WAFER, FPD, Monitoring System

### I. 서론

WAFER Process의 정의는 반도체 디바이스를 제작하는 공정 중, 실리콘 등의 기판(웨이퍼)에 각 유닛 프로세스(세척, 확산, 산화, CVD, 포도프로세스(리소그래피와 에칭), 배선 등을 사용하여 디바이스를 만드는 공정의 총칭이며, 디바이스 제조공정으로서 이 외에 회로설계, 시험, 조립 등이 있다. 그러나 이러한 호칭은 통일되어 있지는 않다[1].

반도체 공정에서 반도체 원료를 육성한 후 로드상에서 단결정화하고 이것을 결정 바위에 따라서 얇게 따내 연마, 폴리쉬 등을 통해 거울면처럼 마무리한 것이 WAFER를 제작하는데 매우 중요하다. 그리고 WAFER 불량은 특정 구역이 아니라 다양한 위치에서 발생하므로 WAFER에 대한 정밀한 검사가 요구된다[2].

본 논문에서는 반도체 제조 공정 진행 중 WAFER 혹은 GLASS 제품 표면의 온도 변화를 실시간으로 모니터링 관리 검출 기능을 통해 불량을 최소화 할 수 있는 WAFER 프로세스 모니터링 시스템에 대한 내용을 제안한다.

### II. 본론

WAFER 표면의 상태는 곧 회로의 정밀도와 직결되므로 결함이나 오염이 없어야 하는 것은 물론이고 고도로 평탄해야 하는데 지름 6인치 WAFER에 2미크론의 뒤틀림도 없어야 할 정도로 정밀해야 한다[3]. WAFER 불량은 특정 구역이 아니라 다양한 위치에서 발생하므로 WAFER에 대한 정밀한 검사가 요구된다. 따라서 WAFER 제품의 상태를 직접적으로 관리/모니터링 하는 기술로서 기존에 널리 사용 중인 CHAMBER의 온도나 상태 등 설비의 컨디션 상태를 관리 모니터링하고 있으나 본 연구와 같이 WAFER의 온도상태 등을 직접적으로 모니터링 하는 시스템이 없어 반도체/FPD제조 공정 중 장비의 개별 특성에 따라 제품의 공정 편차가 발생하여 발생하는 공정불량을 실시간으로 모니터링 하여 불량을 최소화 할 수 있는 시스템을 필요로 하고 있다.

그림 1은 연구 내용으로 적외선 파장을 이용한 사물의 온도를 측정 할 수 있는 센서로 대상 사물의 온도를 측정하는 면적형 온도측정 센서, 면적형 온도센서의 측정 데이터를 취합하고 상위 시스템으로 통산하는 기능을 가진 마스트 콘트롤러, 마스트 콘트롤러에서 취합된 데이터를 기반으로 실시간 데이터 모니터링, 이력관리, 인터락, 추세관리 등 유저 인터페이스 기능에 대한 부분과 사용자 서버로의 DATA 전송 및 SEMI 규격 자동화 보고 기능을 가지는 시스템 콘트롤러로 구성된 모니터링 시스템이다.

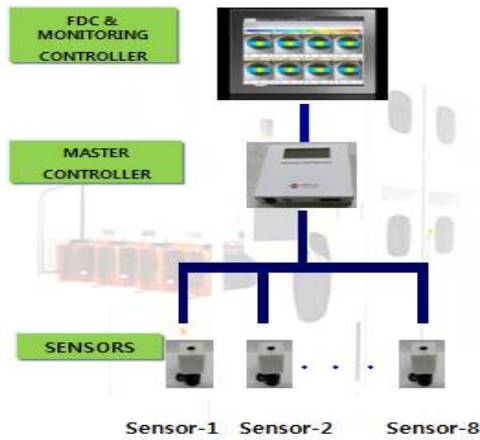


그림 295. 시스템 구성도  
Fig 1. System Configuration

면적형 온도 측정 센서의 동작원리는 대상 물체의 특성에 따라 표면에서 복사되는 적외선을 64분할 형태로 검출하여 온도값을 측정하는 방식으로, 측정된 DATA를 디지털로 변환하여 마스터 컨트롤러로 전송한다. 반도체 제조 공정 진행 중 WAFER 표면에서 복사되는 적외선 파장을 64분할 형태로 실시간 검출하는 기능을 가진다.

마스터 컨트롤러의 동작원리는 면적형 온도센서의 측정된 DATA를 실시간(0.1ms ~ 1s)으로 취합하여 표시 및 상위 시스템으로 DATA를 전달한다. 전송 속도는 512의 DATA를 (0.1초~1초) 간격으로 상위 시스템으로 전송한다. 센서 연결 수량을 1에서 8개까지 동시에 연결 할 수 있다하도록 한다.

마지막으로 모니터링 시스템 컨트롤러의 동작원리는 마스터 컨트롤러에서 수신된 데이터를 개별 센서별(설비 CHAMBER)로 구분하여 실시간 모니터링을 진행하며 설정된 데이터 범위를 벗어나면 인터락을 발행하는 것을 기본으로 동작한다. 또한 실시간 모니터링 시 SEMI 자동화 규격(Gem/SECS/NON-SECS FDC)에 따라 사용자의 상위 서버로 데이터를 전송 하여 활용 할 수 있도록 되어 있다. 그림 2와 3은 실시간 모니터링 결과 데이터 리포팅과 히스토리 데이터들에 대한 차트 뷰를 보여주고 있다.

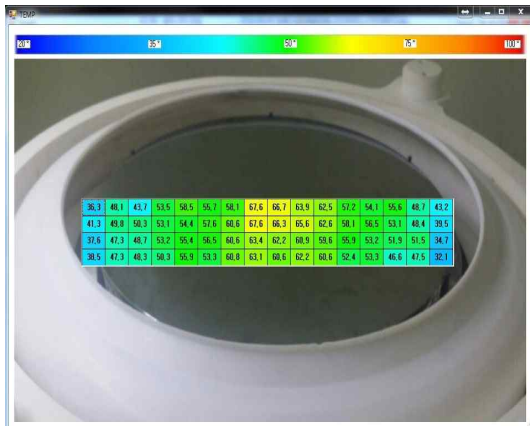


그림 2. 실시간 모니터링 데이터  
Fig 2. Real Monitoring Data

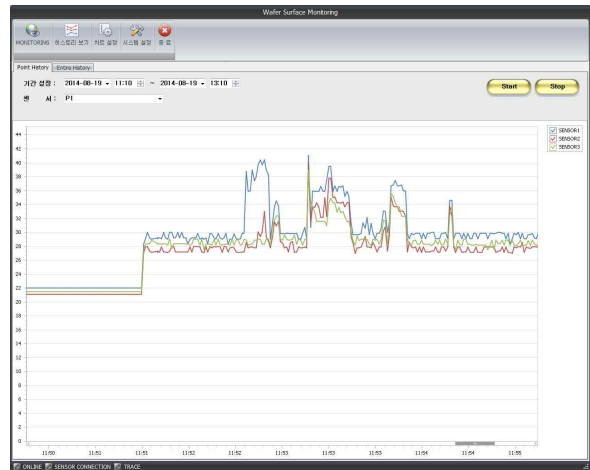


그림 297. 히스토리 데이터 뷰  
Fig 3. History Data View

### III. 결론

본 논문에서는 반도체 제조 공정 진행 중 SPIN WET공정 진행에 있어서 개별 RECIPE 단계별로 WAFER 표면의 온도를 모니터링/관리함으로써 IPA 건조 공정 중 CHAMBER내 기류/배기/IPA공급 유량의 조건에 따른 WAFER의 온도 변화를 모니터링 및 인터락 기능으로 제품의 불량률 사전에 검출 할 수 있는 WAFER 프로세스 모니터링 시스템에 대한 내용을 제시하였다.

### 참고문헌

- [1] <http://terms.naver.com>
- [2] sec, <http://blog.naver.com/sec2157341>
- [3] In-ho Kim, "A Point of Production System for Semiconductor Wafer Dicing Process," KIISE Journal, Vol. 14, No. 10, pp. 55-61, 2009.