



반도체공정장비

#15 검사및분석공정

**전기전자공학부
김도영**



검사및분석공정

- 검사공정

- 웨이퍼 제조 공정이 완료된 다음에, 집적회로가 설계된 상기능을 하는지 결정하기 위해 각 집적회로를 웨이퍼 상에서 전기적으로 탐침 조사하고, 동작하지 않는 것은 표시가 되어 다음 공정으로 진행되지 않음

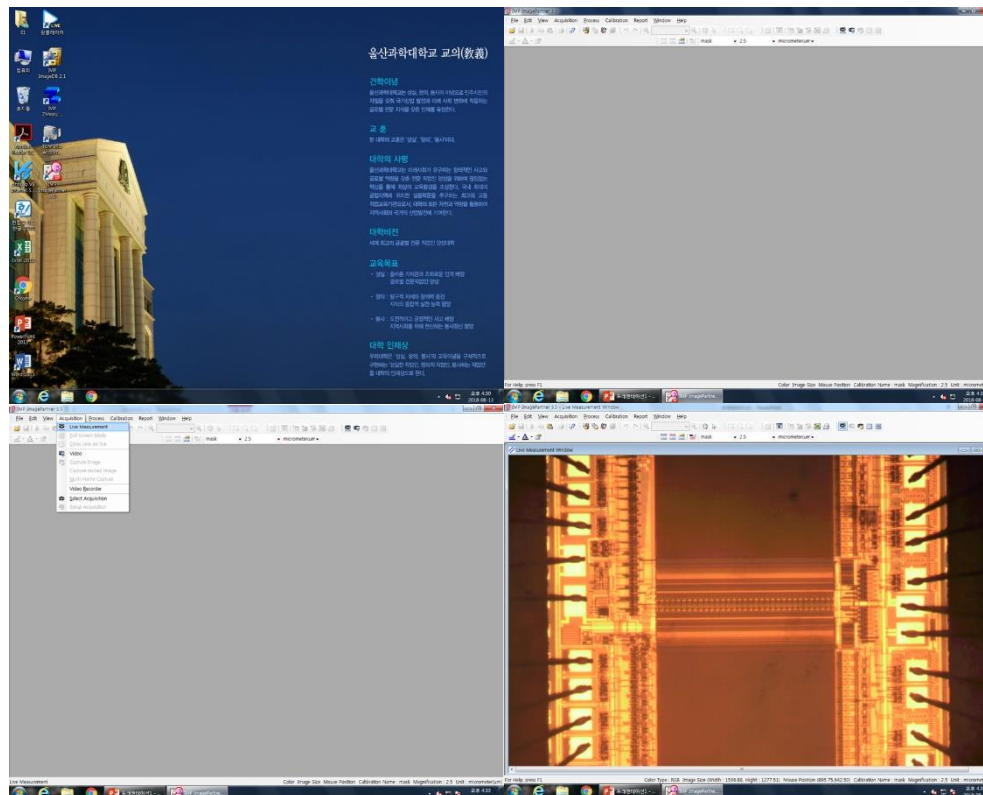
- 검정및분석공정

- 제조의 질과 기술의 신뢰도는 일천 시간에 걸쳐 지속되는 수명 테스트 (operating life test)를 포함하여 수백에서 수천의 생산된 샘플에 대해 실행하는 일상의 검정(qualification) 과정을 통해 입증
- 이 공정은 시간이 오래 걸리고 성가신 일이지만, 신뢰할 수 없는 부품을 선별할 다른 대안이 없음
- 매우 높은 수준의 신뢰도를 보증하기 위해 모든 칩은 정상보다 높은 전압과 온도에서 통전 테스트(burn-in)를 거칠 수도 있음. 이 테스트의 목적은 신뢰할 수 없는 칩들을 제거하기 위해 파괴를 가속시키는 것임.



검사및분석과정

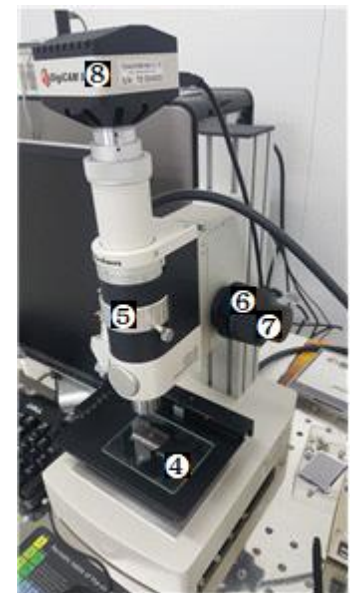
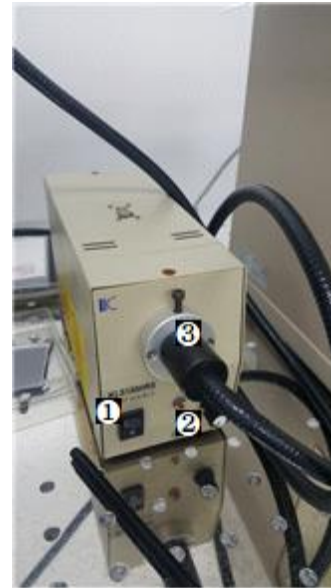
- 현미경 (microscope)
 - 포토공정이 완료된 후 형성된 패턴의 표면 상태를 확인하기 위하여 사용한다.
 - Program window





검사및분석과정

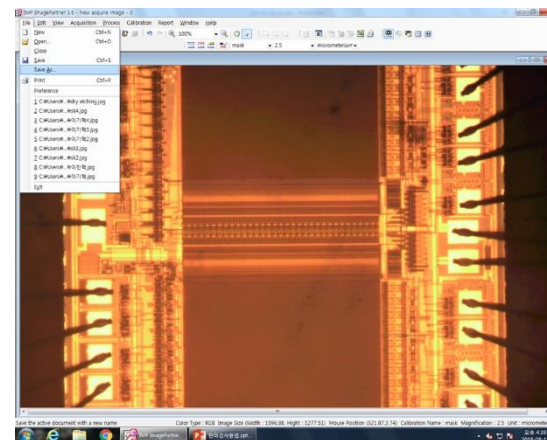
- 현미경 구조
 1. 광원램프(①)의 스위치를 켜다.
 2. 광원램프 광원세기 조절나사(②)를 밝기를 조정한다. 광케이블(③)이 현미경 본체와 연결되어 있는지 확인한다.
 3. 시료를 현미경 작업대(④)에 위치시킨다.
 4. 확대손잡이(⑤)를 회전시켜 적당한 배율에서 패턴을 확인할 수 있도록 한다.
 5. 큰 조절나사(⑥)를 회전시켜 이미지가 선명해지도록 조절한다.
 6. 작은 조절나사(⑦)는 천천히 조절나사를 회전시킬 수 있으므로 더욱 선명한 이미지를 만들 수 있다.
 7. 카메라(⑧)를 회전시켜 이미지 캡처시 적당한 각도가 되도록 조절한다.





검사및분석과정

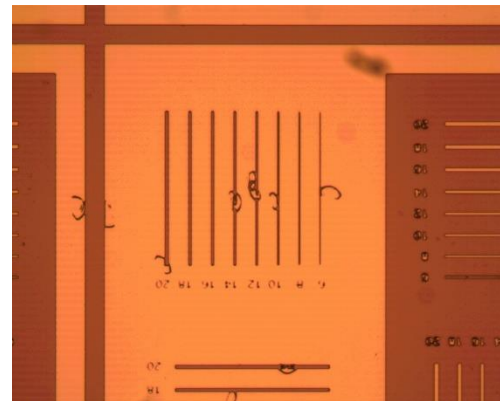
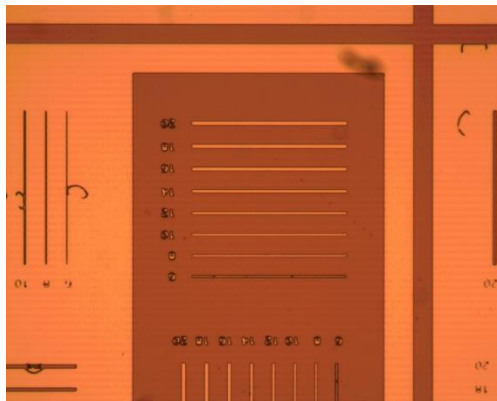
- 현미경 구조
 1. x 위치조절 나사(❶), y 위치조절 나사(❷)를 회전시켜 관찰하고자 하는 패턴의 위치를 조절할 수 있다.





검사및분석과정

- 검사 결과
 - 패턴형성 후, 에칭 후 웨이퍼의 설계되었던 dimension (폭, 길이)에 일치하게 결과가 나왔는지 확인하는 과정으로 확인 뿐 만아니라 공정능력에 따라서 설계시 고려해야할 값인 bias를 변경시킬 수 있다.





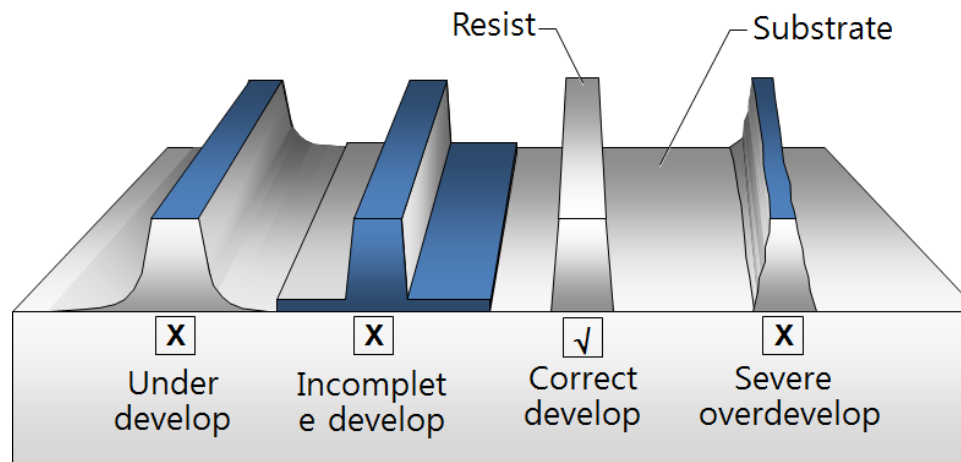
검사및분석과정

- 패턴불량 형태

① Under develop (현상부족) : 현상시간이 부족하거나 현상용액의 농도가 부족할 때 발생하며 정상적인 선보다 더 폭이 넓게 나타나고 경사진 측벽을 가지게 된다.

② Incomplete develop (불완전한 현상) : 현상이 진행되는 동안 제거되었어야 했던 기판위에 잔류 레지스트를 가지고 있는 결과로 나타난다.

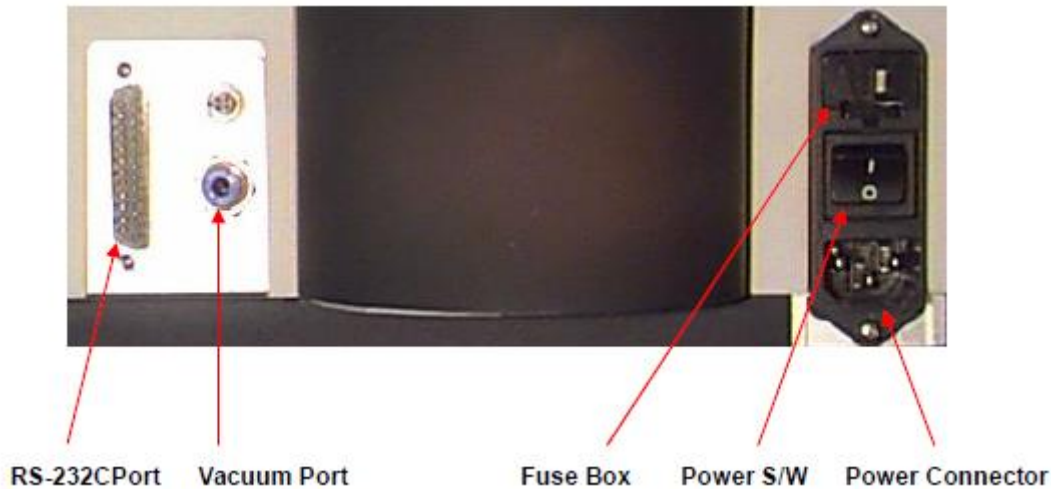
③ Severe overdevelop (over development, 과도 현상) : 너무 많은 레지스트들이 제거되어 폭이 좁고 경계가 불분명해진 결과로 나타남





검사및분석과정

- Resistivity measurement system





검사및분석과정

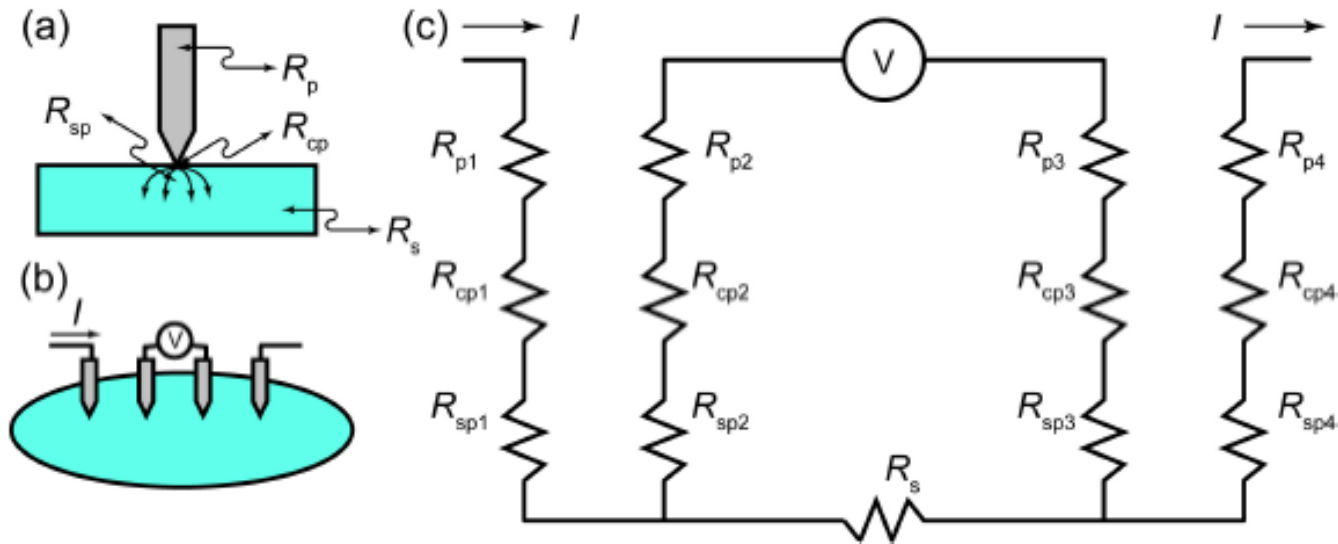
- Key board panel





검사및분석과정

- 4 point probe – sheet resistance, R_s (Ω/\square)



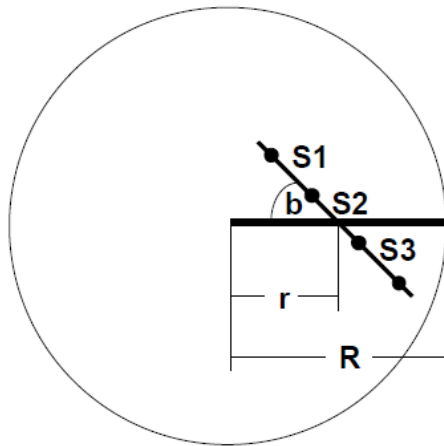
$$R_s = F \frac{V}{I} \quad F : \text{correction factors}$$

$$R_s = \frac{\pi}{\ln 2} \frac{V}{I}$$



검사및분석과정

- Correction factor
 - 면 저항 R_s 는 두 탐침 사이에 전류 I 를 흘려서 나머지 두 탐침 사이의 전압 강하 V 를 구하여 얻을 수 있다. 선형 배열일 때 $S1=S2=S3$ 이고 샘플 영역은 탐침 간격보다 아주 큰 경우



$$R_s = \left(\frac{\pi}{\ln 2} \right) R = 4.532 R_a \quad \left(R = \frac{V_a}{I} \right)$$



검사및분석과정 실습 동영상