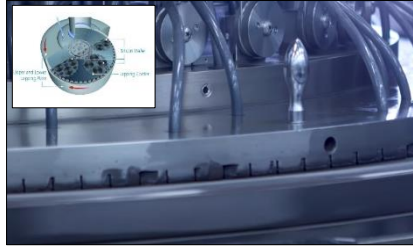


01 wafer shaping 공정의 오염 및 세정 test

1. Wafer shaping 공정의 정밀 세정의 필요성



Slicing(wire sawing)



Lapping



Etching

* Image source : siltronic, SKSiltron

Sawing 오염원은 무, 유기물이며, 절삭시 발생한 실리콘 연마분과 와이어에서 이탈한 금속물질(철, 구리, 아연 등) 이 절삭된 표면에 다량 박히게 되며, 일부는 wafer 내부로 침투한다.
특히 이러한 금속 성분은 후속 공정으로 전달되는 것을 최소화 하기 위해 완벽한 세정이 요구된다.

Lapping 후에는 slurry (연삭재 ; 주로 Al₂O₃, SiO₂, ZrO₂ etc.) 와 수용성 오일 , 연마분(Si particles), metal 성분 등의 무, 유기 물질과 함께 결합하여 완벽한 제거가 요구되며, 잔류물이 후 공정(Etching) 에 도입될 경우 bulk metal 오염 뿐 아니라, etching defect 의 증가 및 etching 표면의 불 균일화를 일으킬 수 있다.

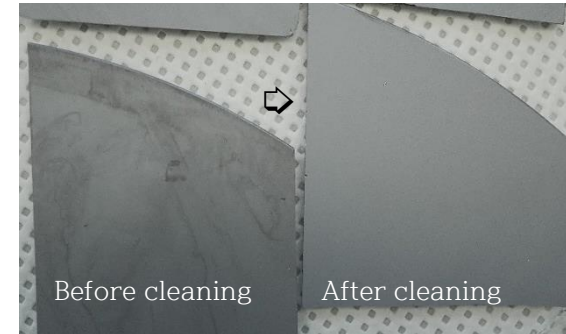
Lapping 후 청정한 상태의 wafer가 도입되면 Etching bath의 오염 및 etchant 내의 Metal 성분의 절대량이 극소화 되어 Bulk metal 저감이 실현된다.

2. Sawed & Lapped wafer 세정 test

<wafer cleaning coupon test 조건>
사용 세정제 : SiCLN 25% 용액(pH:8.5)
1) 침적온도 및 시간 : 100°C /5분
2) 초음파 세정 (DIW): 5분
** test한 시편은 수년간 방치 되었었던 것으로, 실제 적용 할 경우 세정 조건은 달라질 수 있음



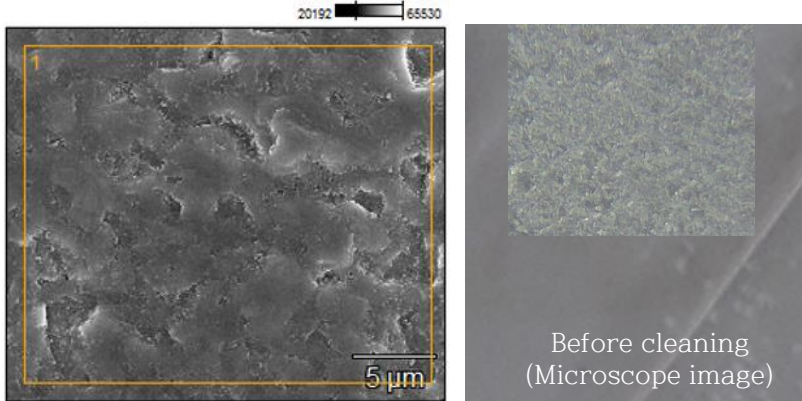
△ Sawed wafer cleaning 전, 후 외관 비교 (세정 후 bare 상태로 이물질이 완벽하게 제거됨)



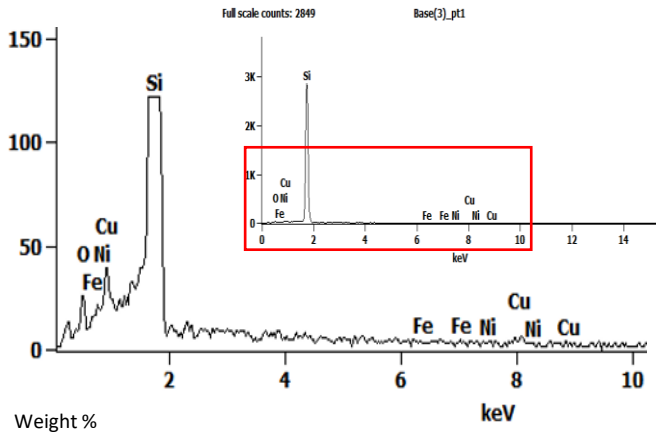
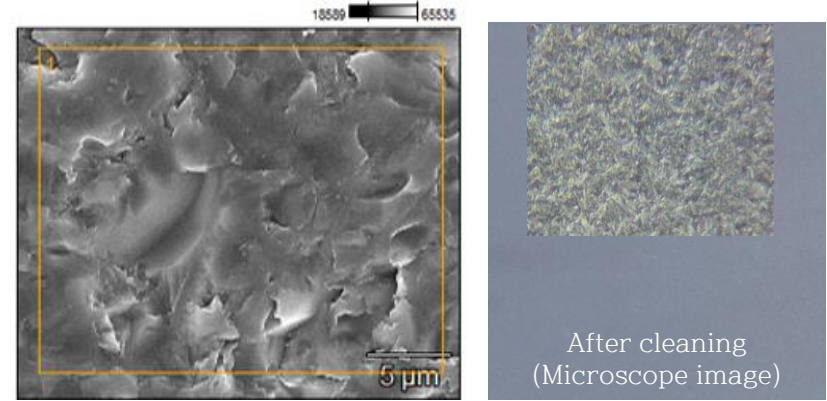
△ Lapped wafer coupon cleaning 전, 후 외관 비교 (세정 후 bare 상태로 이물질이 완벽하게 제거됨)

3. Sawed wafer 세정 전, 후 SEM mage & EDX 분석 결과

☼ ingot wire sawing 후 SEM image



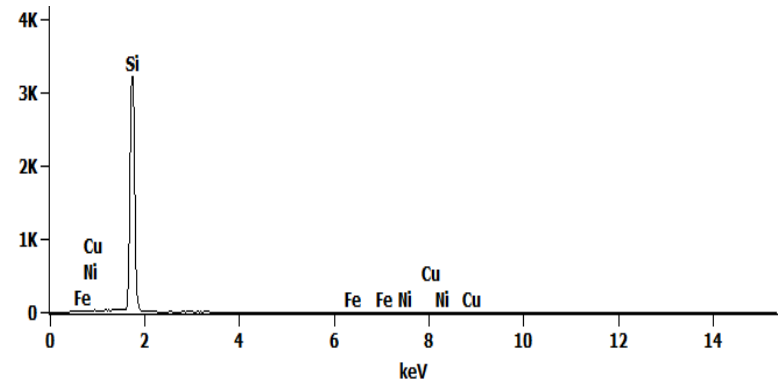
☼ SiCLN cleaning 후 SEM image



Weight %

	O-K	Si-K	Fe-K	Ni-K	Cu-L
Base(3)_pt1	2.59	95.91	0.00	0.18	1.33

△ Before cleaning : Cu , Ni peak 가 측정됨
(Image 상 표면 틈 사이에 다량의 이물질 축적이 확인됨)



Weight %

	Si-K	Fe-K	Ni-K	Cu-L
Base(4)_pt1	100.00	0.00	0.00	0.00

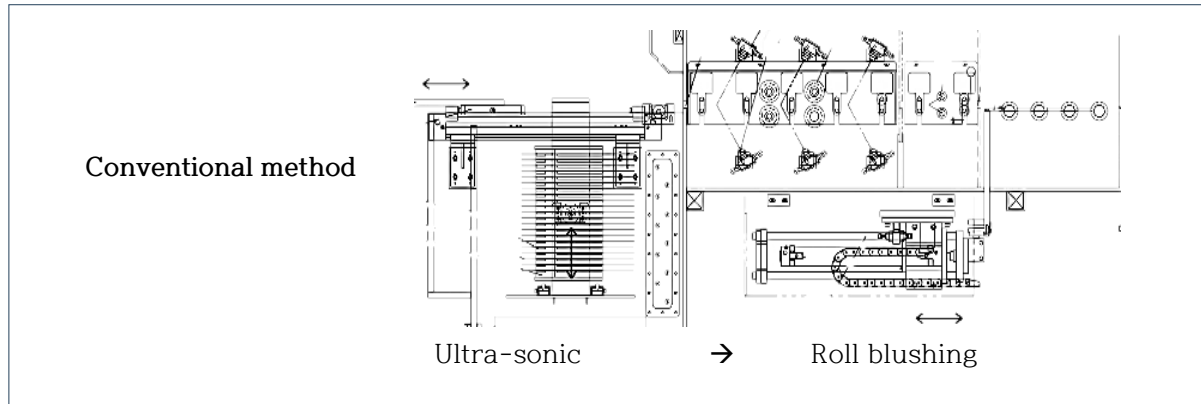
△ After cleaning : Cu , Ni 가 검출되지 않음
(단, 필요한 경우 bulk metal 측정)

4. 신규 세정제 (SiCLN)의 적용

1. 현재 생산 공정의 sawed & Lapped wafer 시편을 전달받아 세정 조건 및 세정 효과 평가 (표면 및 bulk metal 오염)
2. 세정 조건별 test를 진행하여 (현 공정의 조건을 고려)하여 평가하여 최적의 세정 recipe 확인
3. 표면 평가 Visual & EDX : SKP , 표면 및 Bulk metal 오염도 평가 : wafer manufacturer

** 현재 세정 공정은?

ex) 1차로 세정제 포함된 용액으로 Ultra-sonic(40KHz) 50°C / 10분 처리 후, 2차로 conveyer 상에서 DIW 분사하면서 Roll blushing



5. Wafer 세정제 (참조)

RCA Cleaning

- 1st SPM(Sulfuring / Peroxide Mixture) SC-3 Standard Cleaning-3 $H_2SO_4-H_2O_2-H_2O$ $H_2SO_4:H_2O_2=1:3$ 100~130°C : 유기물 제거
- 2nd APM(Ammonia /Peroxide Mixture) SC-1 Standard Cleaning-1 $NH_4OH-H_2O_2-H_2O = 1:1:5\sim 1:2:7$ 65~80°C :Si 산화하여 제거
Au, Ag, Ni, Cd, Zn, Ca, Cr 및 금속 원자 소량의 유기물
- 3rd DHF (Dilute HF) $HF:H_2O = 1: (2\sim 10)$ 20~25°C 이전 세정공정에서 생성된 산화막 제거, particle & metal 제거 소수성 Si-OH형성
- 4th HPM(Hydrochloric / Peroxide Mixture) SC-2 Standard Cleaning-2 $HCl-H_2O_2-H_2O = 1:1:6\sim 1:2:8$ 65~80°C 암모니아에 의해 제거되지
다양한 금속 이온과 $Al(OH)_3, Mg(OH)_2, Fe(OH)_3$ 의 용해 $Al^{3+}, Fe^{3+}, Mg^{2+}, Zn^{2+}$ 플라즈마 생성물 제거

APM(Ammonia-Peroxide Mixture) 용액에 미량의 금속 이온이 포함된 곳이면 어디든 금속성 오염물이 기판 표면에 재침적 될 수 있고, HPM(Hydrochloric acid Peroxide Mixture) 세척도 금속 오염 물질을 제거하는 것이 적합하지만, 정전기 인력으로 인해 입자 오염 물질이 기판 표면에 다시 침착 되는 것으로 알려져 있습니다.