

# CIS 제품 mechanical damage 개선방안에 대한 연구 Investigation on mechanical damage improvement on CIS product

\*강성신<sup>1</sup>, #양지철<sup>2</sup>, 추연식<sup>2</sup>, 강효영<sup>2</sup>, 최우전<sup>2</sup>,

\*S. S. Kang<sup>1</sup>, #J. C. Yang(jichul.yang@samsung.com)<sup>2</sup>, Y. S. Choo<sup>2</sup>, H. Y. Kang<sup>2</sup>, W. J. Choi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>삼성전자 공과 대학교, <sup>2</sup>삼성전자

Key words : Silicon dust, UV mount tape, Adhesion, Sawing

## 1. 서론

CIS(CMOS Image Sensor)에 pixel 수가 증가함에 따라 unit pixel 의 size 가 지속적으로 scaling down 되고 있으며 그에 따른 불량률도 증가하고 있다.[1] 이것은 chip size 가 shrink 되면서 작은 silicon dust 에도 칩이 큰 damage 를 입을 수 있기 때문이다. Wafer 를 sawing 할 때 wafer 의 잔여물이 chip 에 덮히게 그 잔여물들을 silicon dust 라 한다. [2~3] Sawing 과정에서 silicon dust 가 발생하여 chip 에 고착 되는데 후 공정인 die transfer 시 pick up tool 이 silicon dust 를 누르게 된다. 이때 압박이 가해진 metal line 하부엔 metal 과 metal 사이가 bridge 및 충격으로 인해 positive supply voltage 와 negative supply ground 의 power short 불량률이 발생 될 수 있다.[Fig.1] 이로 인해 chip damage 를 사전에 방지하는 연구의 필요성이 대두 되었고 sawing 공정 전에 wafer 후부에 부착하는 mount tape 에 대한 중요성이 부각되었다. 본 논문에서는 mount tape 에 의한 silicon dust 의 반응을 연구하였다.

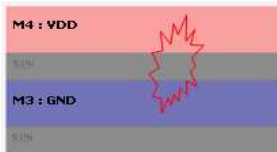


Fig. 1 The picture of bridged metal lines

## 2. 본론

### 1. Mount tape 의 접착력

Mount tape 은 강력한 접착력으로 sawing 공정 진행 시 chip 이 흔들리거나 튀는 것을 방지하고 silicon dust 의 발생을 억제함과 동시에 die transfer 공정 동안 die pick up 의 용이함을 위해 wafer 의 후부에 부착 된다.[4] 그리하여 본 공정에 uv 를 적용한 mount tape 의 필요성을 생각

하게 되었다. uv 에는 광올리고머[5]라는 성분이 있는데 이는 uv 접착제의 기본특성으로 내열성, 내약품성이 우수한 에폭시 아크릴레이트 올리고머, 유연성, 접착성이 우수한 우레탄 아크릴레이트 그외 주성분이 에폭시 수지인 베이스 올리고머 등이 있다. uv mount tape 은 uv 조사 전에 adhesion 이 가장 강하고 uv 조사 후에 adhesion 이 약해진다. 이하 uv 를 적용하지 않은 mount tape 를 non uv mount tape 이라고 지칭 하겠다. 본 논문의 실험은 non uv mount tape 과 uv mount tape 의 비교를 통한 silicon dust 의 발생에 초점을 맞춰 진행 하였다.[6]

### 2. 실험 방법 및 내용

Non uv mount tape 과 uv mount tape 각각 3 매, 총 6 매의 mount tape 을 이용하여 동일공정에 대하여 실험을 진행하였다.

#### 2.1 Sawing 후 chipping 측정

본 실험에 사용 되는 장비는 DISCO 사의 DFD6361 장비로서 lamination 과 back grinding 공정이 완료 된 wafer 에 mount tape 을 부착 후 sawing 을 진행한다. 본 장비에서는 Sawing 이 완료 된 wafer 의 chipping 을 확인 할 수 있다.[Fig.2] Chipping 이 클 경우 chip 에 damage 및 silicon dust 의 발생이 증가하므로 non uv 와 uv mount tape 의 Chippig 측정을 통해 비교 실험을 진행하였다.



Fig. 2 Chipping image at chip edge after sawing Process

2.2 Wafer 에 고착 된 silicon dust 측정

Sawing 공정 후 발생한 silicon dust 를 측정하는 장비로 CAMTEK 사의 Falcon500PD 를 사용하였다. 각 mount tape 에서의 Sawing 후 발생한 scratch 및 damage, Silicon dust 등의 defect 을 검출 가능하며 본 논문에서는 silicon dust 에 대하여 비교 실험 하였다.

3. 실험 결과

3.1 Sawing 후 chipping 결과

Wafer sawing 시 chip 과 chip 사이의 scribe lane 에 sawing blade 를 이용하여 cutting 을 하면 양쪽으로 약 15um 씩의 공간이 남는다. Chipping 이 15um 이상 발생 할 경우 chip 에 damage 를 입게 되며 silicon dust 의 발생이 늘어 나게 된다. Non uv mount tape 은 평균 12.2um 의 chipping 이 발생하였고 uv mount tape 은 평균 10.5um 의 chipping 이 발생하여 non uv 대비 uv mount tape 의 chipping 의 크기가 14.1% 낮음을 확인 하였다.[Fig.3]

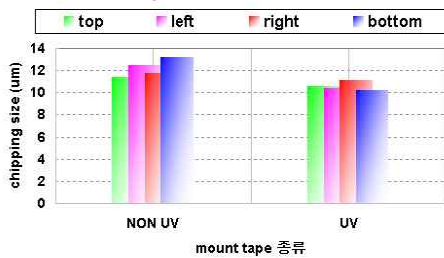


Fig. 3 Non-UV & UV mount tape's chipping size

3.2 Wafer 에 고착 된 silicon dust 측정 결과

Sawing 공정 진행 후 wafer 에 고착 된 silicon dust 의 측정 결과 non uv mount tape 대비 uv mount tape 의 silicon dust 발생 비율이 13.2% 낮음을 확인하였다.[Fig 4] UV mount tape 의 adhesion 이 높아 sawing 공정 진행 시 튀는 silicon dust 를 잡아 줌으로 인해 wafer 위로 고착 되는 현상을 막아 준 것으로 사료 된다.

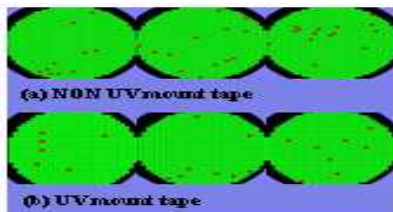


Fig. 4 Distribution of silicon dust on wafer after sawing process

4. 결론

본 논문에서는 wafer sawing 시 발생하는 silicon dust 에 의해 CIS chip 최외각 metal line 에 mechanical damage 가 발생하는 현상에 대한 연구를 진행하였는데 우선적으로 문제를 야기 하는 silicon dust 의 발생 억제에 초점을 맞췄다. Non uv mount tape 과 uv mount tape 각각 3 매에 대한 mechanical damage 불량 발생율을 확인한 결과 non uv mount tape 대비 uv mount tape 의 불량 발생 비율이 1000 ppm 가량 감소 한 것을 실험을 통해 확인 하였다. Wafer 후부에 부착 되는 mount tape 을 이용하여 sawing 시의 chipping 상태를 확인하고 non uv mount tape 과 uv mount tape 의 비교를 통해 mechanical damage 의 발생 비율 및 효과를 입증하였다. UV mount tape 을 적용 하여 sawing 공정을 진행 했을 때의 chipping 결과는 10.5um 이고 silicon dust 가 chip 위로 고착되는 현상 또한 non uv 에 비해 13.2% 감소 하였다. UV mount tape 에 의한 silicon dust 의 감소로 mechanical damage 가 줄어드는 것을 실험을 통해 확인 할 수 있었다. 앞으로도 Chip size 는 줄어들 것이고 silicon dust 는 큰 issue 가 될 것이므로 지속적인 관심과 연구가 진행 되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Bigasa, E. Cabrujaa\*, J. Forestb, J. Salvib, Review of CMOS image sensors, in ELSEVIER, Sep 2005
2. Shinya Takyu, Tetsuya Kurosawa, Noriko Shimizu, Novel Wafer Dicing and Chip Thinning Technologies Realizing High Chip Strength,in IEEE, 2006
3. Tae Jo Ko\*, Hee Sool Kim, Mechanistic cutting force model in band sawing, In ELSEVIER, Nov 1998
4. Wang ZhiJie\*, Sonder Wang\*\*, J.H. Wang\*\*, Stephen Lee\*\*, Yao Su Ying\*, Richard Han\*\*, Y.Q. Su\*\*, 300mm Low K Wafe Dicing Saw Study , in IEEE, 2005
5. 광학 전자 장치용 UV 접착제 문제의 해결 - 한국 과학 기술 정보 연구소
6. Mario F.R. MirandaT, Ademir J.G. Silva, Vinyl adhesive tape also effective For direct microscopy diagnosis of chromomycosis lobomycosis, and paracoccidioidomycosis Mario F.R. MirandaT, Ademir J.G. Silva, ELSEVIER, Feb 2005