

Application Note No. 106

Edge Grinding of Wafers with SYNOVA Laser-MicroJet®

시노바 레이저 마이크로젯® (Laser-MicroJet®)을 이용한 웨이퍼 에지 그라인딩

제품 설명

웨이퍼는 반도체 산업에서 집적 회로 생산에 쓰이는 기본 재료입니다. 잉곳 절단부를 실제 반도체 공정에 사용 가능한 웨이퍼로 만들려면 에지 그라인딩과 같은 정교한 물리적, 화학적 공정을 먼저 거쳐야 합니다.



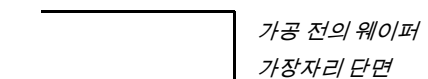
웨이퍼의 에지 그라인딩

재료

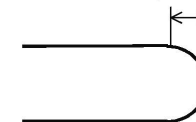
웨이퍼 재료로 가장 널리 쓰이는 소재는 실리콘입니다. 규소의 전자구조 및 결정형태가 반도체 구현에 적합하고, 다른 원소를 첨가하여 반도체의 성질을 조절하기가 용이하기 때문입니다. 웨이퍼의 평균 두께는 25 - 1500 마이크로론 (micron, μm) 정도입니다.

생산 과제

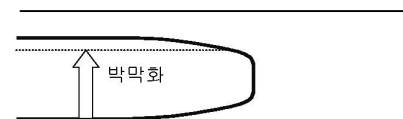
에지 그라인딩이란 웨이퍼의 가장자리를 가공하여 웨이퍼가 다음 단계의 공정이나 물리적인 충격을 잘 견딜수 있도록 다듬어주는 것을 뜻합니다. 반도체 생산 공법과 웨이퍼의 사용처에 따라 다양한 형태로 그라인딩하게 됩니다.



통글게 가다듬어진 (~0.3mm) 가장자리 단면



에지 그라인딩 과정이 끝나면 웨이퍼를 얇게 만들어 공간과 유연성을 확보해야 하는 경우가 종종 있습니다. 그러나 웨이퍼 박막화 (thinning) 과정 중에 가장자리에 마이크로 크랙 (micro-crack)이 생기기 쉬운데, 이 때는 공정의 수율을 높이기 위해 가장자리를 잘라내게 됩니다.



가장자리 자르기



재래식 공법의 문제점

일반적으로 연마 휠 (grind wheel)을 써서 에지 그라인딩을 하는데, 최종적으로 만들어야 할 웨이퍼의 모양이나 거친 정도에 따라 입자 크기가 다른 휠을 사용합니다. 그런데 이러한 물리적 가공법은 칩핑 (chipping), 마이크로 크랙, 변형, 높은 잔류응력 (residual stress)과 같은 여러 문제를 일으킵니다. 심지어 연마 휠 공법은 처리 속도가 느리고 공정방식을 조절하기 쉽지 않다는 단점이 있습니다. 특히, 두께가 얇은 웨이퍼의 경우, 연마 휠의 물리적 힘에 의해 손상을 입기 쉽습니다. 이에 따라, 에지 그라인딩을 위한 새로운 공법에 대한 필요성이 대두되었습니다.



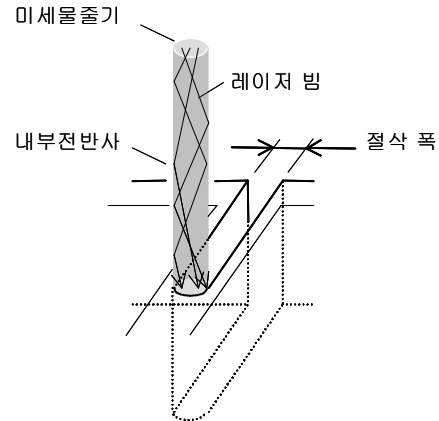
SYNOVA S.A
 Chemin de la Dent d'Oche
 CH-1024 Ecublens
 Tel: + 41 21 694 35 00
 Fax: + 41 21 694 35 01
 info@synova.ch
 www.synova.ch

레이저 마이크로젯® 기술

1993 년 스위스 로잔연방공대 (Swiss Federal Institute of Technology Lausanne)의 응용광학연구단 (Institute for Applied Optics) 소속 과학자들이 미세물줄기를 길잡이로 쓰는 레이저 가공기술을 개발하고 레이저 마이크로젯® 이라고 이름붙였습니다.

물통에 작은 구멍이 있으면 수압이 높아짐에 따라 미세 물줄기가 분사되는데, 이 물줄기에 레이저 빔을 집어 넣으면 레이저 빔은 물줄기 내부에서 전반사를 일으키며 물줄기를 따라 진행합니다. 즉 미세물줄기는 광케이블과 같이 파동 길잡이 역할을 합니다. 단, 물통의 구조와 구멍의 크기가 특정한 조건을 만족시켜야 고출력 레이저 빔을 성공적으로 미세물줄기 내에 가둘 수 있습니다.

액체형 파동길잡이를 쓰면 여러가지 이득을 얻을 수 있습니다. 미세물줄기를 통해 펄스레이저 빔을 보내면, 레이저 펄스가 시료를 가공하는 동시에 물줄기가 절단면을 신속하게 냉각시켜 시료의 열손상을 최소화할 수 있습니다. 결과적으로 고온으로 인한 손상이 전혀 없이 절삭폭이 좁고 절단면이 매끈한 절삭을 할 수 있게 되는 것입니다.

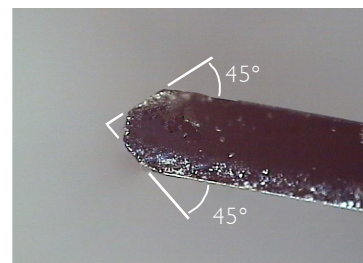


미세물줄기 레이저를 이용한 절삭

레이저 마이크로젯® 공법을 이용한 솔루션

레이저 마이크로젯®은 웨이퍼의 가장자리 가공에 최적화된 기술입니다. 이 공법을 이용하면 재료변형이나 마이크로 크랙, 치핑과 같은 물리적 손상 없이 웨이퍼를 절단할 수 있습니다. 절단 속도는 초속 50 - 200 밀리미터 (mm/s) 정도로, 웨이퍼의 두께에 따라 다릅니다.

시노바 레이저는 어느 방향에서도 절단할 수 있기 때문에 가장자리의 어느 면이라도 다룰 수 있습니다. CAD 프로그램을 이용해서 원하는 가장자리 모양을 디자인할 수도 있어 유연하게 공정을 수정할 수 있습니다.

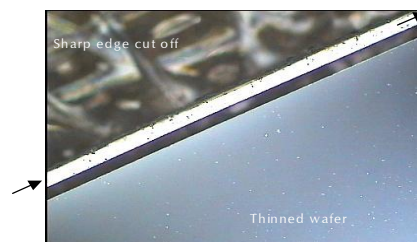


가장자리 다듬기 후의 웨이퍼

레이저 마이크로젯을 이용한 절단면

레이저 마이크로젯®은 웨이퍼의 가장자리 가공에 최적화된 기술입니다. 이 공정을 이용하면 재료변형이나 마이크로 크랙, 치핑과 같은 물리적 손상 없이 웨이퍼를 절단할 수 있습니다.

웨이퍼 파손 없음



얇은 웨이퍼 에지 그라인딩

고객을 위한 장점

시노바의 레이저 마이크로젯®을 사용하면 다음과 같은 이득을 얻을 수 있습니다.

- ▶ 유연한 공정 설계
- ▶ 칩핑 및 기타 물리적 손상 방지, 재료의 잔여응력 최소화
- ▶ 가장자리의 어느 면에나 적용될 수 있는 그라인딩
- ▶ 드릴링 (drilling), 스크라이빙 (scribing), 그루빙 (grooving), 다이싱 (dicing), 박막화 (thinning), 마킹 (marking) 등의 부가 기능
- ▶ 한 대의 기계로 flat 및 notch 커팅 가능
- ▶ 신속한 공정
- ▶ 얇은 웨이퍼 처리에 이상적인 기술
- ▶ 25 μm 에서 5 mm까지 다양한 두께의 웨이퍼를 다룰 수 있는 기술
- ▶ 적은 관리 비용 (도구의 마모가 없고 소모품 거의 없음)
- ▶ 비용 절감 효과

결론

레이저 마이크로젯® 공법은 기존의 그라인딩 공법에 비해 비용, 품질, 유연성, 생산성 등 여러 면에서 월등하므로, 잉곳에서 절삭된 웨이퍼 (sliced wafer)와 박막화 가공을 거친 웨이퍼 (thinned wafer)의 에지 그라인딩에 이상적인 차세대 솔루션입니다.

레이저 마이크로젯®¹ 웨이퍼 에지 그라인딩 장비

시노바 LGS 200 은 최첨단의 청정실용 장비로서, 특히 얇은 웨이퍼 절단에 적합하게 설계되었습니다. 최적의 공정조건은 제품 출고시에 미리 입력됩니다. 세정장치와 자동 로딩장치도 추가할 수 있습니다. 가공 오차 범위는 +/- 3 μm 이며, 가공 가능 면적은 240 mm X 240 mm 입니다. 스테이지 최고 구동속도는 1000 mm/s 입니다.

LGS 200 에는 머신비전 카메라와 영상 분석 소프트웨어가 장착되어 있어 자동 위치 조정과 가공 후(後) 검사가 가능합니다. 조작장치는 15 인치 LCD 터치스크린입니다. 구동 소프트웨어는 마이크로소프트 윈도우즈 NT®²를 기반으로 하고 있습니다. 네트워크 통신 기능을 써서 자료를 전송할 수 있습니다.

장비에 장착된 모뎀으로 원격 진단이 가능합니다. 포함된 CAM 소프트웨어를 쓰면 DXF 형식의 파일을 빠르고 쉽게 변환할 수 있습니다. 기타 부가장치로는 냉각수 공급장치 (chiller), 다양한 종류의 레이저, 물 처리 시스템, 좌표 기준 시료, 변압기 등이 있습니다. 부가장치 전체 목록을 원하시면 회사로 연락하십시오.

시노바 장비는 CE 및 S2 인증을 획득하였으며, 현장 검증을 거친 제품으로 24 시간 구동이 가능합니다.



Laser Grinding System LGS 200

¹ 레이저 마이크로젯®은 스위스 시노바사의 등록상표입니다.

² 윈도우즈 NT®는 미국 마이크로소프트사의 등록상표입니다.