



(South Korea)

EVG Announces New 3D Integration Breakthrough NanoCleave Layer Release Technology – January 30, 2024

EVG, 3D 집적 혁신 NanoCleave 레이어 릴리즈 신기술 발표

- 2024-01-31
 - 박종서 기자, paper@elec4.co.kr
-
- 적외선(IR) 레이저를 적용한 EVG의 레이어 분리 신기술, 실리콘 웨이퍼를 통과하여 나노미터 정밀도로 레이어 이송
 - 기존의 유리기판 사용을 실리콘 웨이퍼로 완전 대체, 박막 3D 적층 가능



VG850 NanoCleave 외관 [출처=EV Group (EVG)]

MEMS, 나노기술, 반도체 시장용 웨이퍼 본딩 및 리소그래피 장비 분야를 선도하는 EV Group(이하 EVG)은 반도체 제조를 위한 혁신적인 레이어 릴리즈 기술인 NanoCleave™를 출시한다고 밝혔다.

NanoCleave 기술은 첨단 로직, 메모리, 전력반도체 프론트엔드 공정은 물론 첨단 반도체 패키징에 초박형 레이어 적층을 가능하게 한다. NanoCleave는 반도체 전 공정에 완벽하게 호환되는 레이어 릴리즈 기술로서, 실리콘을 통과하는 적외선 레이저를 사용하는 것이 특징이다. 또한, 특수 조성된 무기 박막과 함께 사용할 경우 나노미터의 정밀도로 초박형 필름이나 레이어를 실리콘 캐리어로부터 적외선 레이저로 분리할 수 있게 해준다.

NanoCleave는 EMC(Epoxy Mold Compounds)와 재구성 웨이퍼(Reconstituted wafer)를 사용하는 펜아웃 웨이퍼 레벨 패키징(FoWLP)부터 3D SIC(3D Stacking IC)의 인터포저 같은 첨단 패키징 공정에서 실리콘 웨이퍼 캐리어 사용을 가능하게 한다. 또한, 고온 공정에도 적용할 수 있어 3D IC 및 3D 순차 집적 애플리케이션에서 완전히 새로운 공정 플로를 구현할 수 있다.

EVG는 실리콘 캐리어 상의 초박형 레이어까지도 하이브리드 및 퓨전 본딩이 가능해, 3D 및 이중 집적에 혁신을 가져다줄 뿐만 아니라 차세대 트랜지스터 집적화 설계에서 필요한 레이어 이송을 가능하게 한다고

설명했다.

EVG는 코엑스에서 1월 31일부터 2월 2일까지 개최되는 SEMICON 코리아 2024 전시회에 참가해 NanoCleave 신기술을 소개한다. EVG 부스(부스 번호: D832, 3층)를 방문하면 EVG 임원과 적외선 레이저 이송 기술에 대해 논의할 수 있다.

3D 적층 및 후공정에서 실리콘 캐리어 사용의 이점

3D 집적에서는, 점점 더 높아지는 인터커넥션 대역폭으로 보다 고성능의 시스템을 구현할 수 있도록 박형 웨이퍼 공정을 위한 캐리어 기술이 중요하다. 이를 위해 기존의 주류 기법은 유리 캐리어를 사용한다. 이 기법은 유기 접착제를 이용해 임시 본딩을 해서 디바이스 레이어를 형성한 다음, 자외선(UV) 파장 레이저를 사용해서 접착제를 용해시키고, 디바이스 레이어를 분리한 후 최종 완성품 웨이퍼 상에 영구적으로 본딩한다. 하지만 유리 기판은 실리콘 위주로 설계된 반도체 제조 장비를 사용해서 처리하기가 까다롭고, 유리 웨이퍼를 처리할 수 있도록 업그레이드를 하려면 비용이 많이 든다. 또한, 유기질 접착제는 통상적으로 300°C 이하의 처리 온도로 사용이 제한되므로 후공정에 사용하기에 한계가 있다.

NanoCleave 기술은 무기 박막을 사용하는 실리콘 캐리어를 사용할 수 있어 이러한 온도 한계와 유리 캐리어의 호환성 이슈를 피할 수 있다. 또한, IR 레이저를 사용해서 나노미터 정밀도로 클리빙이 가능하므로 기존 공정을 변경하지 않고서 초박형 디바이스 웨이퍼를 처리할 수 있다. 이렇게 만들어진 초박형 디바이스 레이어를 적층하면 더 높은 대역폭의 인터커넥트를 구현할 수 있으며, 차세대 고성능 시스템을 위한 다이를 설계 및 세분화하기 위한 새로운 기회를 만들 수 있다.

차세대 트랜지스터 노드에 요구되는 새로운 레이어 이송 프로세스

트랜지스터 로드맵이 3nm 이하 노드로 진화함에 따라 매립형 전원 레일, 후면 전원 공급 네트워크, 상보성 FET(CFET), 2D 원자 채널 같은 새로운 아키텍처와 설계 혁신이 필요해졌다. 이러한 모든 기법에는 극히 얇은 소재의 레이어 이송이 요구된다. 실리콘 캐리어와 무기 박막은 전공정 제조 플로를 위한 프로세스 청결성, 소재 호환성, 높은 처리 온도 요건을 지원한다. 하지만 지금까지는 실리콘 캐리어가 그라인딩, 연마, 식각 공정을 거쳐서 완벽하게 제거돼야 했지만, 이는 작업 중인 디바이스 레이어의 표면에 마이크로 대의 차이를 유발하므로, 첨단 트랜지스터 노드의 박형 레이어 적층에 사용하기에는 적합하지 않았다.

EVG의 새로운 NanoCleave 기술은 적외선 레이저와 무기 박막을 사용하므로 실리콘 상에서 나노미터 정밀도로 레이저 디본딩이 가능하다. 이는 첨단 패키징 공정에서 유리 기판을 사용할 필요가 없게 하여, 온도 한계와 유리 캐리어 호환성 문제를 피할 수 있게 해주며, 기존 공정을 변경하지 않고도 전공정에서 캐리어를 통해 초박형(한 자릿수 마이크로 대 이하) 레이어를 이송할 수 있다. 이러한 나노미터 대의 정밀도를 지원하는 EVG의 새로운 프로세스는 더 얇은 디바이스 레이어와 패키지를 필요로 하는 첨단 반도체 디바이스 로드맵의 요구를 충족하고, 향상된 이중 집적을 가능하게 하며, 유리 기판 사용 필요성 제거 및 박막 레이어 이송 가능성을 통해 공정 비용을 절감할 수 있게 해준다.

차별화된 IR 레이저 기술

EVG의 NanoCleave 기술은 실리콘을 투과하는 고유의 파장을 사용하여 실리콘 웨이퍼의 뒷면을 적외선 레이저에 노출시킨다. 표준 증착 공정으로 형성된 무기 박막이 IR 광을 흡수함으로써 사전에 정밀하게 지정된 레이어나 면적으로 실리콘을 분리시킨다. 무기 박막을 사용함으로써 좀더 정밀하고 얇은 레이어를 사용할 수 있다(유기 접착제를 사용할 때 수 마이크로 대였던 것에 비해 수 나노미터 대로 얇아짐). 또한, 무기 박막은 고온 공정(최대 1000°C)과 호환되므로 에피택시, 증착, 어닐링 같이 유기 접착제를 사용할 수 없는 많은 새로운 전공정 애플리케이션에서 레이어 이송을 가능하게 한다.

EVG의 NanoCleave 기술은 현재 EVG 본사에서 데모가 가능하다.

<저작권자(c)스마트앤컴퍼니. 무단전재-재배포금지>

<https://www.elec4.co.kr/article/articleview.asp?idx=32308>