

EV Group announces NanoCleave layer release new technology revolutionizing 3D Integration for advanced packaging and transistor scaling – January 30, 2024

EVG introduced NanoCleave™, a revolutionary layer release technology for silicon that enables ultra-thin layer stacking for front-end processing, including advanced logic, memory and power device formation, as well as semiconductor advanced packaging. NanoCleave is a fully front-end-compatible layer release technology that features an IR laser that can pass through silicon, which is transparent to the IR laser wavelength. NanoCleave enables silicon wafer carriers in advanced packaging processes such as FoWLP using mold and reconstituted wafers as well as interposers for 3D SiC. At the same time, its compatibility with high-temperature processes enables completely novel process flows for 3D IC and 3D sequential integration applications. EVG’s new NanoCleave technology utilizes an IR laser and inorganic release materials to enable laser debonding on silicon with nanometer precision.

EV 그룹, 첨단 패키징부터 트랜지스터 소형화까지 3D 집적 혁신하는 나노클리브 레이어 릴리즈 신기술 발표

일출 2024. 1. 30. 11:37

대 오 영 음



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

나노클리브 기술은 첨단 로직, 메모리, 전력 반도체 프론트엔드 공정은 물론 첨단 반도체 패키징에 초박형 레이어 적용을 가능하게 한다. 나노클리브는 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.

나노클리프는 EMC (epoxy mold compounds)와 재구성 워터(reconstituted water)를 사용하는 덴마크 웨이퍼 레벨 패키징(FoWLP)부터 3D SIC (3D Stacking IC)의 인터포저 같은 첨단 패키징 공정에서 실리콘 웨이퍼 캐리어 사용을 가능하게 한다. 이뿐만 아니라, 고온 공정에 도 적용할 수 있어 3D IC 및 3D 순차 적층 애플리케이션에서 완전히 새로운 공정 흐름을 구현할 수가 있다. 이는 실리콘 캐리어 상의 초박형 레이어까지도 하이브리드 및 유연 보일이가 가능해 3D 및 이종 집적에 혁신을 가져다줄 뿐만 아니라, 차세대 트랜지스터 집적화 설계에서 필요한 레이어 이동을 가능하게 한다.

EVG는 코엑스에서 1월 31일부터 2월 2일까지 개최되는 SEMICON 코리아 2024 전시회에 참가해 나노클리프 신기술을 소개한다. EVG 루스(루스 번호: D832, 3층)를 방문하면 EVG 일진들을 직접 만나서 이 혁신적인 적외선 레이저 이송 기술에 관해 논의할 수 있다.

◇ 3D 적층 및 후공정에서 실리콘 캐리어 사용의 이점

3D 적층에서는 인터커넥션 대역폭이 점점 더 높아지면서 더 고성능의 시스템을 구현할 수 있도록 박형 웨이퍼 공정을 위한 캐리어 기술이 중요하다. 이를 위해 기존 주류 기판들은 유리 캐리어를 사용한다. 이 기판은 유기 접착제를 이용해 일시 증착을 해서 디바이스 레이어를 형성한 다음, 자외선(UV) 파장 레이저를 사용해서 접착제를 용해시키고, 디바이스 레이어를 분리한 후 최종 완성용 웨이퍼 상에 영구적으로 분할한다. 하지만 유리 기판은 실리콘 웨이퍼 설계된 반도체 제조 장비를 사용해서 처리하기가 까다롭고, 유리 웨이퍼를 처리할 수 있도록 업그레이드하려면 비용이 많이 든다. 이뿐만 아니라 유기 접착제는 통상적으로 300°C 이하 저온으로 사용이 제한되므로, 후공정에 사용하기에 한계가 있다.

나노클리프 기술은 무기 박막을 활용하는 실리콘 캐리어를 사용할 수 있어 이런 온도 한계와 유리 캐리어의 초박형 이슈를 피할 수 있다. 드 러 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 로드업이 3nm 이하 노드로 진화함에 따라 더 얇은 전원 레일, 후면 전원 공급 네트워크, 상보성 FET(CFET), 2D 용자 채널 같은 새로운 아키텍처와 설계 혁신이 필요해진다. 이런 요건 기에는 극히 얇은 소재의 레이어 이송이 요구된다. 실리콘 캐리어와 유기 박막은 전 공정 제조 흐름을 위한 프로세스 형질성, 소거 호환성, 높은 처리 속도 요건을 지원한다. 지금까지 실리콘 캐리어가 그라인팅, 연마, 식각 공정을 거쳐서 완벽하게 제거되어 왔지만, 이는 작업 중인 디바이스 레이어의 표면에 마이크로 대의 차이를 유발하므로 첨단 트랜지스터 노드의 박형 레이어 적층에 사용하기에는 적절하지 않았다.

EVG의 새로운 나노클리프 기술은 적외선 레이저와 무기 박막을 사용하므로 실리콘상에서 나노미터 정밀도로 레이저 디분리가 가능하다. 이는 첨단 패키징 공정에서 유리 기판 사용 필요성이 없게 해 온도 한계와 유리 캐리어 호환성 문제를 피할 수 있게 해주며, 기존 공정을 변경하지 않고도 전 공정에서 캐리어를 통해 초박형(한 자릿수 마이크로 대 이하) 레이어를 이송할 수 있다. 이런 나노미터대 정밀도를 지원하는 EVG의 새로운 프로세스는 더 얇은 디바이스 레이어와 패키지가 필요한 첨단 반도체 디바이스 로드업의 요구를 충족하고, 향상된 이종 집적을 가능하게 하며, 유리 기판 사용 필요성 제거 및 박막 레이어 이송 가능성을 통해 공정 비용을 절감할 수 있게 해준다.

EVG 그룹의 기술 이사 폴 린드너(Paul Lindner)는 “반도체 공정 노드를 축소하기가 갈수록 더 복잡하고 어려워지고 있다. 공정 노드를 축소하려면 프로세스 리용 증가 또한 점점 더 어려워지기 때문이다. 업계는 더 높은 집적도와 더 높은 디바이스 성능을 달성하기 위한 새로운 프로세스와 집적 방법이 필요하다. 우리의 나노클리프 레이어 릴리즈 기술은 박형 레이어와 다 이 적층을 통한 반도체 크기 축소에서 게임 체인저가 될 것이며, 반도체 업계에서 가장 압박이 심한 요구 사항들을 해결할 잠재력을 갖추고 있다. 나노클리프는 표준 실리콘 웨이퍼 및 웨이퍼 공정들과 호환되는 유연하고 범용성이 뛰어난 레이어 릴리즈 기술을 통해 우리 고객 이 첨단 디바이스 및 패키징 로드업을 실행할 수 있게 지원할 것이며, 고객들은 이 기술을 자신들의 기존 라인에 지체없이 통합하고 시간과 비용을 절감할 수 있을 것”이라고 말했다.

◇ 차별화된 IR 레이저 기술

EVG의 나노클리프 기술은 실리콘을 투과하는 고유의 파장을 사용해 실리콘 웨이퍼 뒷면을 적외선 레이저에 노출시킨다. 표준 동작 공정으로 형성된 무기 박막이 IR 광을 흡수함으로써 사전에 정밀하게 지정된 레이어나 면적으로 실리콘을 분리시킨다. 무기 박막을 사용함으로써 좀 더 정밀하고 얇은 레이어를 사용할 수 있다(유기 접착제를 사용할 때 수 마이크로미터였던 것에 비해 수 나노미터대로 얇아짐). 뿐만 아니라 무기 박막은 고온 공정(최대 1000°C)과 호환될 수 있으므로 에피택시, 증착, 어닐링처럼 유기 접착제를 사용할 수 없는 새로운 전 공정 애플리케이션에서 레이어 이송을 가능하게 한다.

◇ 제품 lineup

EVG의 나노클리프 기술은 현재 EVG 루스에서 데모가 가능하다.

<https://v.daum.net/v/20240130113703048>