



광기반 반도체/ 디스플레이 micro-chip 전사 및 리페어 기술

연구자. 김승만, 한성흠, 이재학
소속. 반도체장비연구센터 ☎ 042-868-7034

기술 개요

- 광을 이용하여 초미세 마이크로 칩(<50μm)을 기판으로 고속, 고정밀 전사(Transfer) 및 수리(Repair)하는 기술

고객 · 시장

- 차세대 반도체 패키징, 마이크로LED 디스플레이, VCSEL 광원/센서 제조업체

기존 기술의
문제점 또는
본 기술의 필요성

- 기존 상용화된 대량 마이크로 칩 전사 기술은 고정된 배열의 칩들을 그대로 전사하는 스탬프 방식으로, 다양한 배열의 칩 전사에 대응이 불가능하며, 이에 따라 전사 간격 및 위치를 유동적으로 바꿀 수 있는 고속 재배열 기술이 필요함
- 또한, 개별 칩에 대해서는 물리적 접촉 및 기계적인 구동 기반으로 전사를 수행하여 공정 속도 및 칩 크기에 한계가 발생하므로, 이를 대응할 수 있는 고속, 미세 피치/크기의 비접촉 전사 기술이 필요함
- 칩 전사 공정 중 혹은 전/후 공정에서 발생하는 불량 칩들을 선별하여 제거하거나, 양품 칩들만 선택적으로 전사할 수 있는 선택적 전사 및 리페어 기술이 필요함

기술의
차별성

- 고속 펄스 레이저를 이용하여 50μm이하의 미세 크기/간격의 칩을 전사 및 수리 가능
- 폴리머 층의 기포(Blister) 생성 기반 전사 메커니즘 적용으로 칩 손상방지 및 정밀위치 공정 가능
- 고속 펄스 레이저와 스캐너의 동기화 제어 및 보정을 통한 고속, 정밀 공정 가능
- 4개 이상의 멀티빔 생성 및 이를 적용한 대량 전사 가능
- 각 빔의 On/Off 제어를 통해 선택적으로 양품 칩만 전사하거나 불량 칩만 제거 가능
- 칩 웨이퍼-기판-광학계 간의 정밀 정렬 및 간격 조절 가능

기술완성도(TRL)

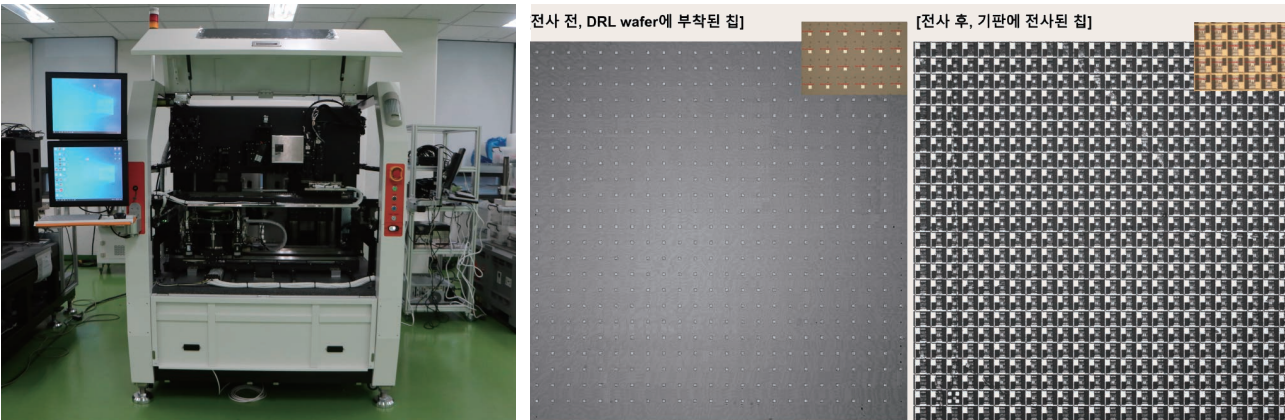


희망 파트너십



기술의
우수성

- 세계 최고 수준의 광 기반 전사 속도 확보, 단일 빔 : 14M CPH, 멀티 빔 : 32M CPH (*미국 선진사의 경우 단일 빔 3.6M CPH, 멀티 빔 : 15M CPH)
- ±2μm(3σ) 이하의 전사 정밀도 및 99.6% 이상(칩 484개)의 전사 수율 확보
- 7인치 이상 기판 대응 전사 공정 통합 장비 기술(정렬, 이송, 공정, 검사) 확보



지식재산권 현황

특허
<ul style="list-style-type: none">멀티빔 생성과 스위치를 이용한 선택적 레이저 전사 장치 및 방법(KR2302140)능동 멀티빔 생성 기반 선택적 레이저 전사 장치 및 방법(KR2329818)레이저 빔 간격 조절 및 위치 보정 장치(KR2023-0080598)마이크로 소자 전사장치 및 전사방법(KR2023-0047546, KR2023-0092277)마이크로 소자 전사방법(KR2023-0092276)
노하우
<ul style="list-style-type: none">광 기반 전사/접속/리페어 공정 제어/분석/평가 기술극초단 펄스 레이저 적용 공정 제어 기술멀티빔 광학계 설계/제작/제어 기술광학(광원, 광학계)-기계(시편 고정부, 이송부) 통합 장비 설계/제작/정렬/제어 기술광 반응 소재층 설계/제작/평가 기술