


[별첨 5]

Laser-Assisted Bonding (LAB) 기반 접합 기술

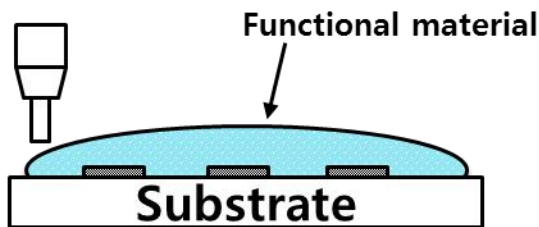


최광성 (kschoi@etri.re.kr)
ICT소재부품연구그룹

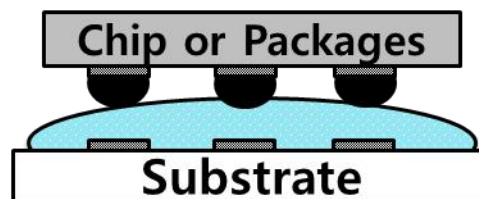
- 
-
1. 기술의 개요
 2. 기술이전 내용 및 범위
 3. 경쟁기술과 비교
 4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
 5. 국내외 시장 동향

□ Laser-Assisted Bonding (LAB) 기반 접합 기술

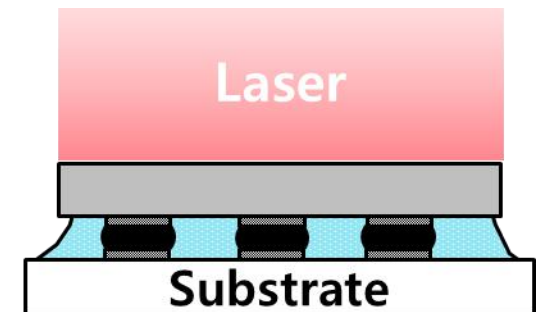
- ❖ Laser-Assisted Bonding (LAB)와 기능성 소재를 기반으로 하여 디바이스를 기판 상에 접합함.
- ❖ 기능성 소재는 LAB 공정 동안 솔더의 산화물을 제거하며 접합 공정 후에는 언더필 역할을 수행함.
- ❖ LAB 공정을 통해 디바이스와 기판간 열팽창 계수 차이에 의한 warpage를 제어하며 접합 공정 시간을 단축함.
- ❖ 기능성 소재를 통해 접합 공정 후 플럭스 잔사와 같은 환경을 저해하는 공정을 제거함.
- ❖ LAB 공정과 기능성 소재를 통해 접합 공정을 단순화시킴.



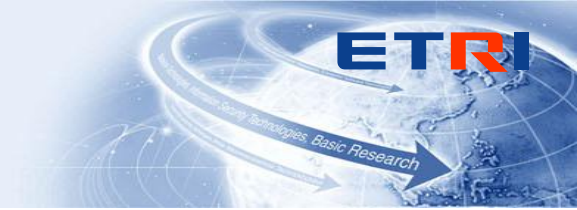
(a) Fluxing Underfill Dispense



(b) Alignment



(c) Laser Irradiation



□ 기술이전 내용 및 범위

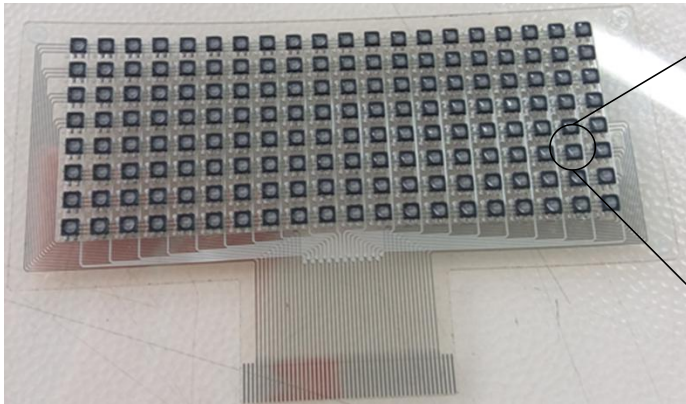
- ❖ LAB 및 기능성 소재 적용을 통한 미니LED 기반 패키지 1set 완성
 - ✓ 기판, 미니 LED, PD IC는 기술이전을 받는 업체에서 ETRI로 제공함.
 - ✓ 접합을 위한 기판, 미니 LED, PD IC의 표면 처리 설계 제공.
 - ✓ 11x11 단위 배열로 구성된 디스플레이 패키지 3 set 완성 (E/S)
 - ✓ 단위 배열은 각각의 R,G, B 미니 LED 3개와 PD IC (pixel driver IC) 1개로 구성됨.
 - ✓ 상기를 통해 32x32 배열의 디스플레이 1set를 완성함.
- ❖ LAB 및 기능성 소재 적용을 통한 미니LED 기반 패키지 양산성 확보
 - ✓ 양산을 위한 미니 LED 표면 처리 설계 제공
 - ✓ LAB 및 기능성 소재 적용을 통한 상기 패키지의 양산성 확보
- ❖ 특허

관리번호	출원번호	출원일	등록번호	등록일	발명명칭
8082-2015-01214	14/958341	20151203	9853010	20171226	METHOD OF FABRICATING A SEMICONDUCTOR PACKAGE

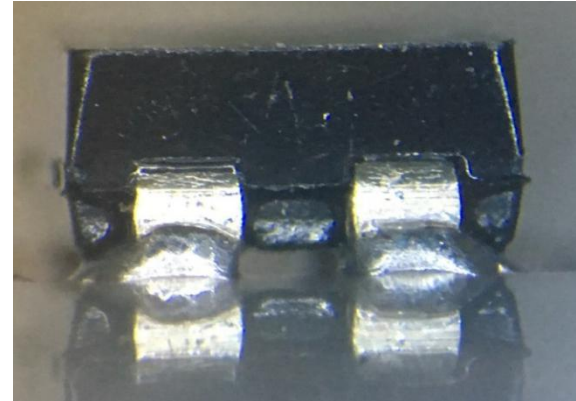
- ❖ 기술문서
 - ✓ TM 3건, TDP 1건

□ 기술 개발 현황

- ❖ 기술성숙도단계 : 시작품단계
- ❖ 개발된 기술(LED 모듈)



PET 기판 상에 접합된 8x20 LED 모듈



접합된 모듈

□ 기술 개발 현황

❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 : (6)단계

구분	단계	정의	세부설명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어/특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량 불량을 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) 가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	본격적인 양산 및 사업화 단계 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

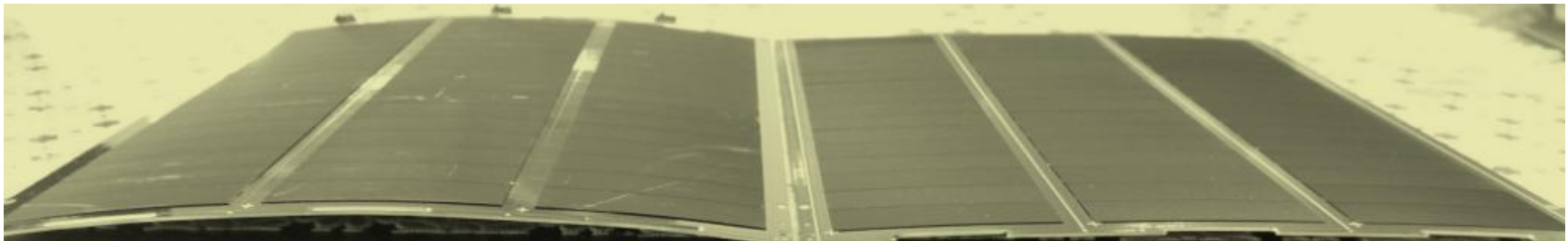
▣ LAB 공정과 기능성 소재 기반 접합 기술의 특징

❖ 기술의 특징

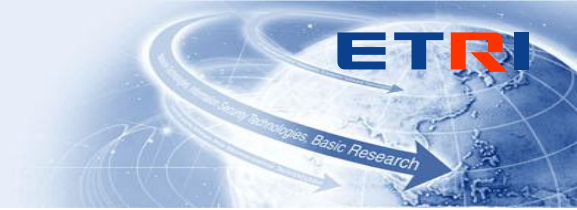
- ✓ 디바이스와 기판 간의 열 팽창 계수 차로 인한 warpage의 획기적인 감소
- ✓ 매우 짧은 공정 시간으로 인한 높은 양산성
접합시간: 3초, 기존 기술: 3분 ~ 5분
- ✓ 수세 공정이 없는 친환경 공정
기존 기술: 플렉스 잔사 세척 공정 필요
- ✓ 다양한 이종 디바이스를 한번의 공정으로 접합함.

❖ 기존 경쟁기술 대비 개량된 부분

- 기술적 측면 : Warpage 절감을 통한 수율 및 품질 향상
- 사업적 측면 : 공정 단순화를 통한 비용 절감, 접합 시간 단축을 통한 양산성 향상



기존 기술로 접합된 모듈의 warpage 레이저 및 기능성 소재로 접합된 모듈의 warpage



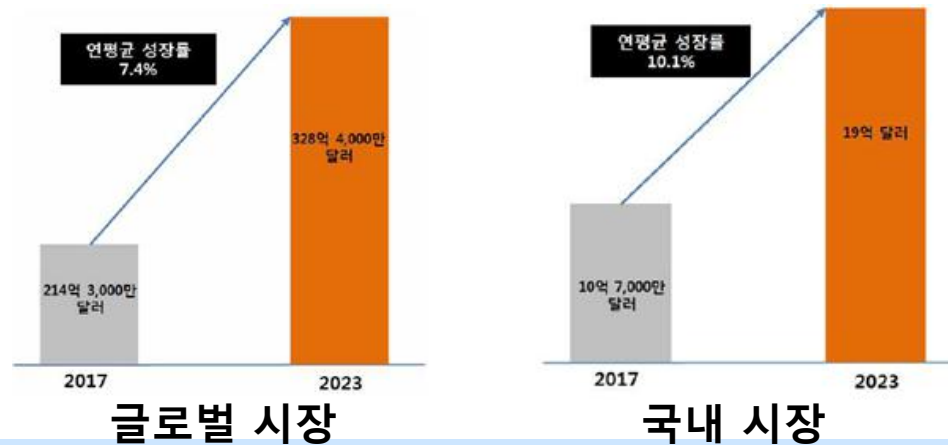
▣ LAB 및 기능성 소재를 적용한 기술의 사업성

- ❖ 예상 응용 제품 및 서비스
 - ✓ 디지털 사이니지용 디스플레이 패키지
- ❖ 사업성
 - ✓ LAB 및 기능성 소재를 통한 사이니지용 디스플레이 패키지 양산시 특히 미니 LED와 PD IC로 구성된 디스플레이 패키지를 개발할 경우 시장 과점이 가능함.
- ❖ 기술이전 업체 조건
 - ✓ LAB 장비 도입
 - ✓ 복수개의 기능성 소재 양산 업체 확보 필요
- ❖ 사업화시 제약 조건
 - ✓ PD IC를 확보해야 함.

□ 목표 제품: 디지털 사이니지

위치	특징	사례	
대기장소	<ul style="list-style-type: none"> · 병원, 은행, 박물관, 경기장, 호텔, 레스토랑 등 · 뉴스, 경제, 기상정보, 시간 및 장소 안내 정보 등 제공 	 (병원)	 (박물관)
환승장소	<ul style="list-style-type: none"> · 기차역, 지하철역사, 공항, 버스나 택시 정류장 등 · 공공교통정보, 관광정보, 광고 등 제공 	 (공항)	 (지하철)
판매장소	<ul style="list-style-type: none"> · 쇼핑몰 또는 상점 등에 설치하는 키오스크 또는 스크린 · 쇼핑정보 등 광고 위주 	 (영화관)	 (패스트푸드점)

❖ 시장 동향





www.etri.re.kr

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : ICT소재연구그룹, 최광성 책·연 (042-860-6033, kschoi@etri.re.kr)