

오븐 어닐링과 1500 nm 계면 선택가열

조진현 쿨스 대표 jhcho@cools.co.kr

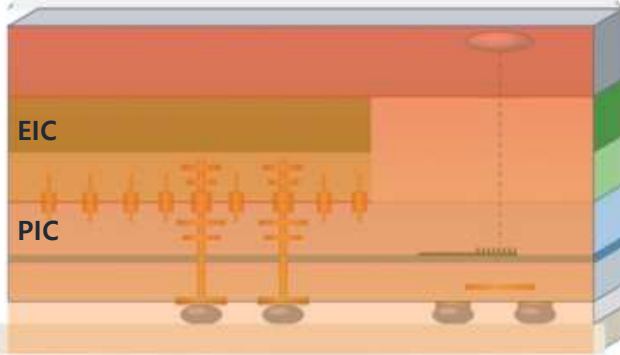
SUMMARY

하이브리드 본딩의 Cu 접합을 완성하려면 열이 필요하지만, 필요한 위치는 EIC-PIC 접합계면이다. 오븐 어닐링은 적층체 전체를 승온·유지·냉각하므로 PIC의 광학 구조와 결합 정렬까지 열이력을 받는다. 1500 nm 광은 실리콘을 투과해 패드 배면 흡수층에서만 열로 바뀐다. 면광원으로 넓게 조사하되 발열은 접합부에서만 일어나므로, 조사 영역 안의 여러 패드를 동시에 처리하면서 PIC의 열부담은 낮춘다. 가열 위치와 지속시간을 함께 제한하는 구조와 그 공정 전환 경로를 다룬다.

오븐 어닐링과 1500 nm 계면 선택가열

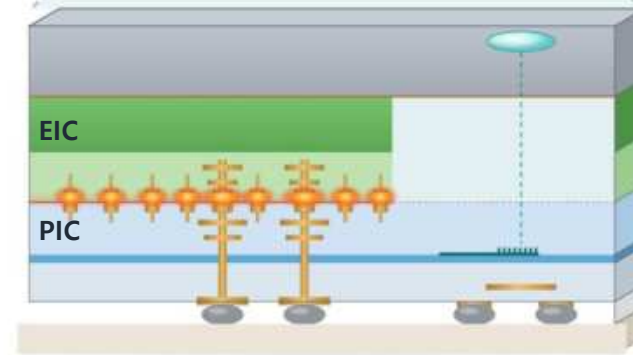
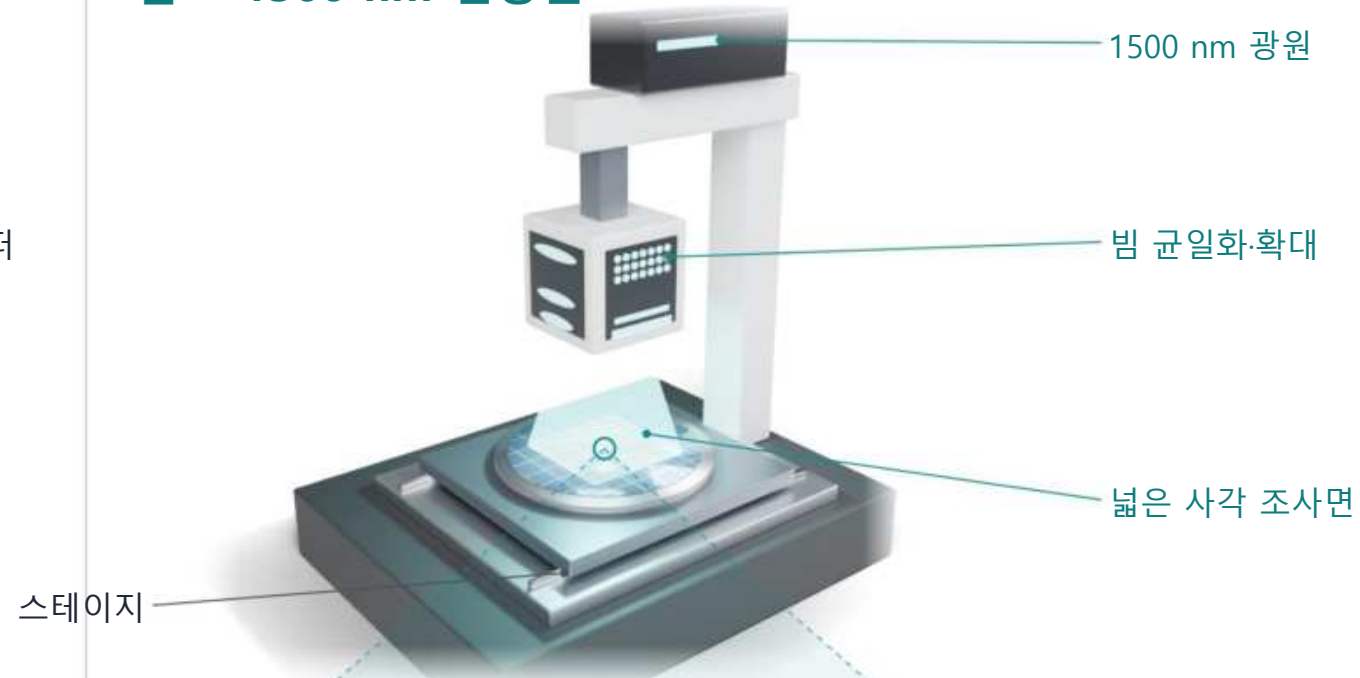
PIC의 고온·장시간 노출을 줄이는 하이브리드 본딩

기존 오븐 어닐링



적층체 전반 가열

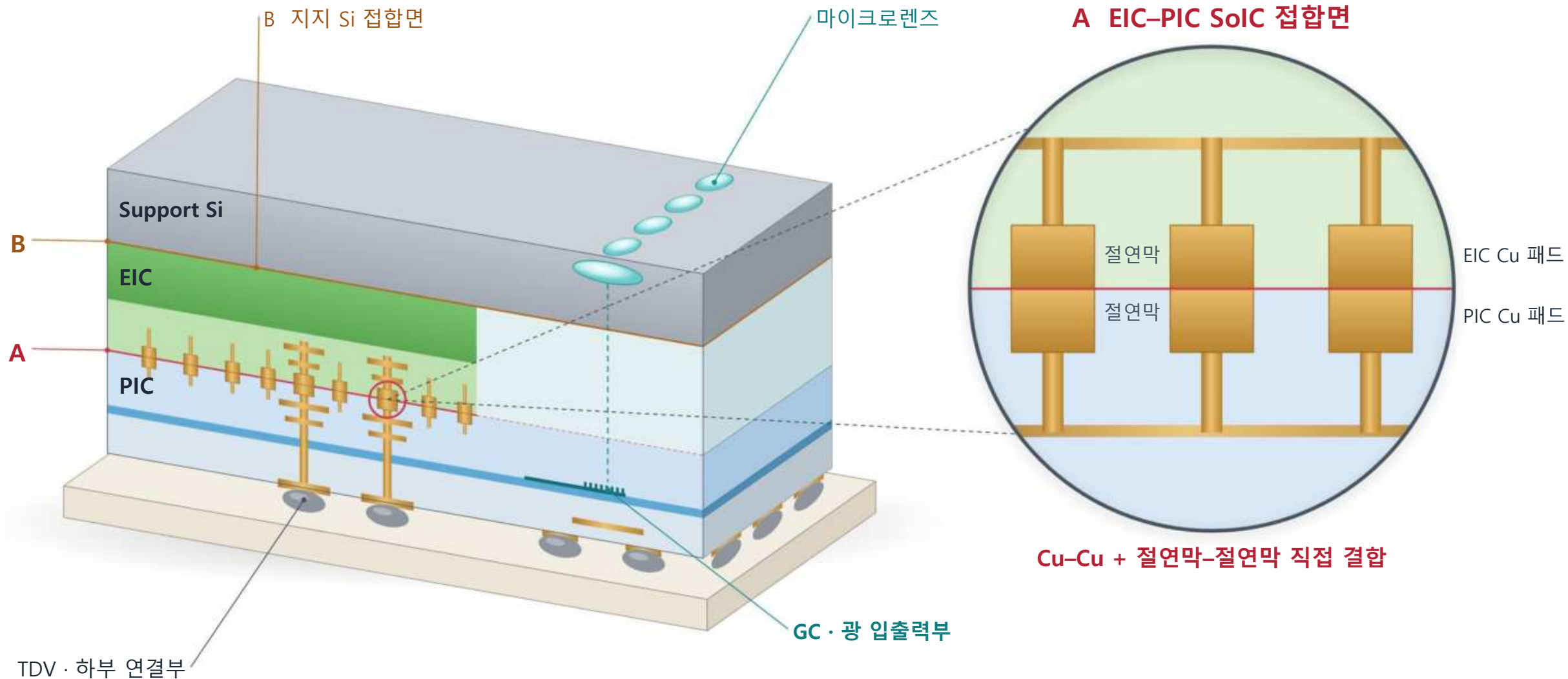
쿨스 1500 nm 면광원



Cu 접합부 얇은 열집중

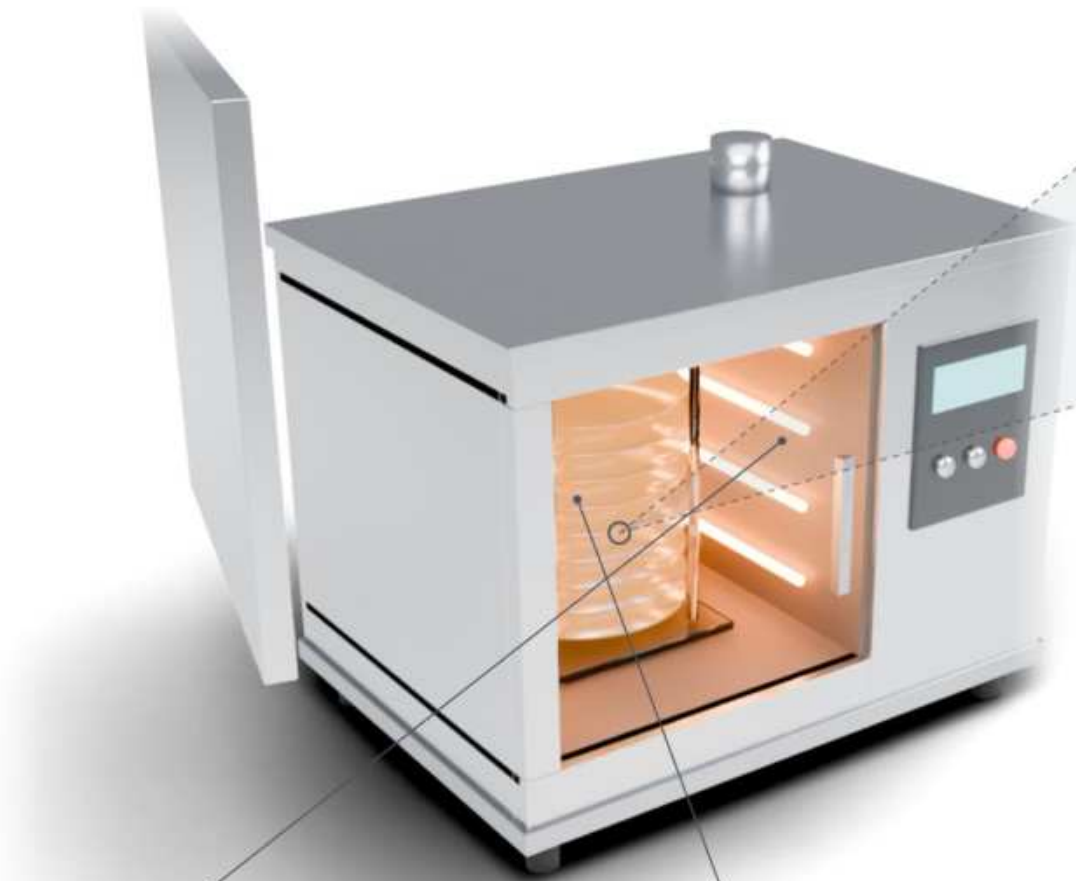
COUPE에서 가열할 접합부

열이 필요한 위치는 EIC-PIC 접합계면



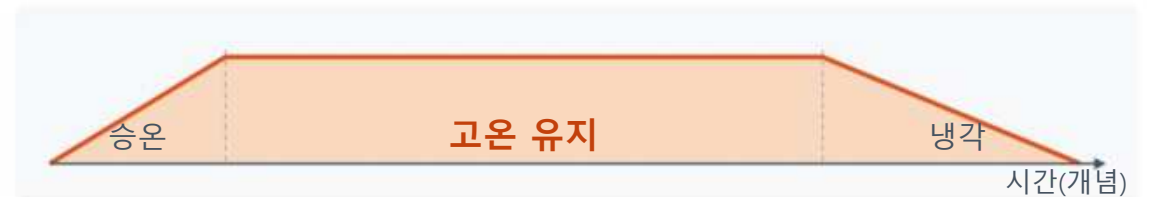
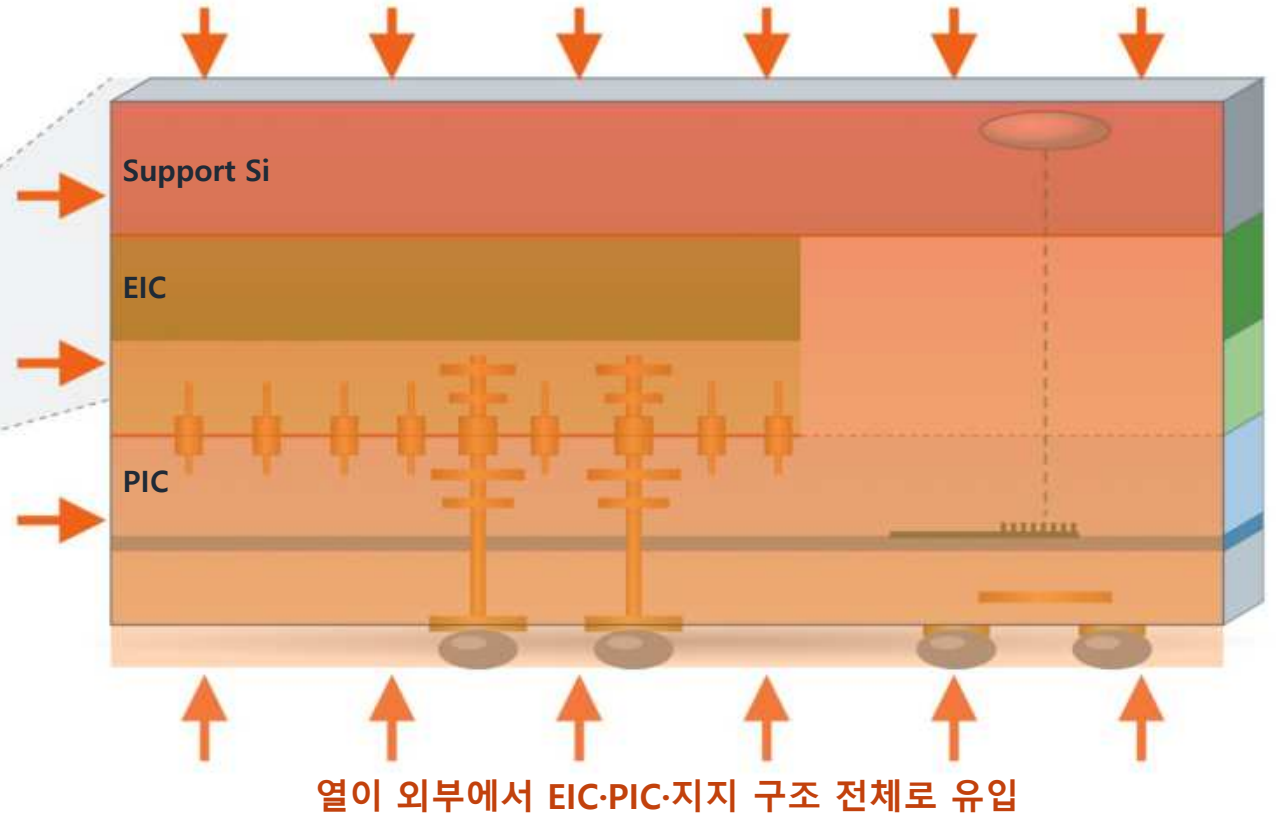
기존 오븐에서 열이 들어가는 방식

Cu 접합을 위해 적층체 전체가 열이력을 받는다



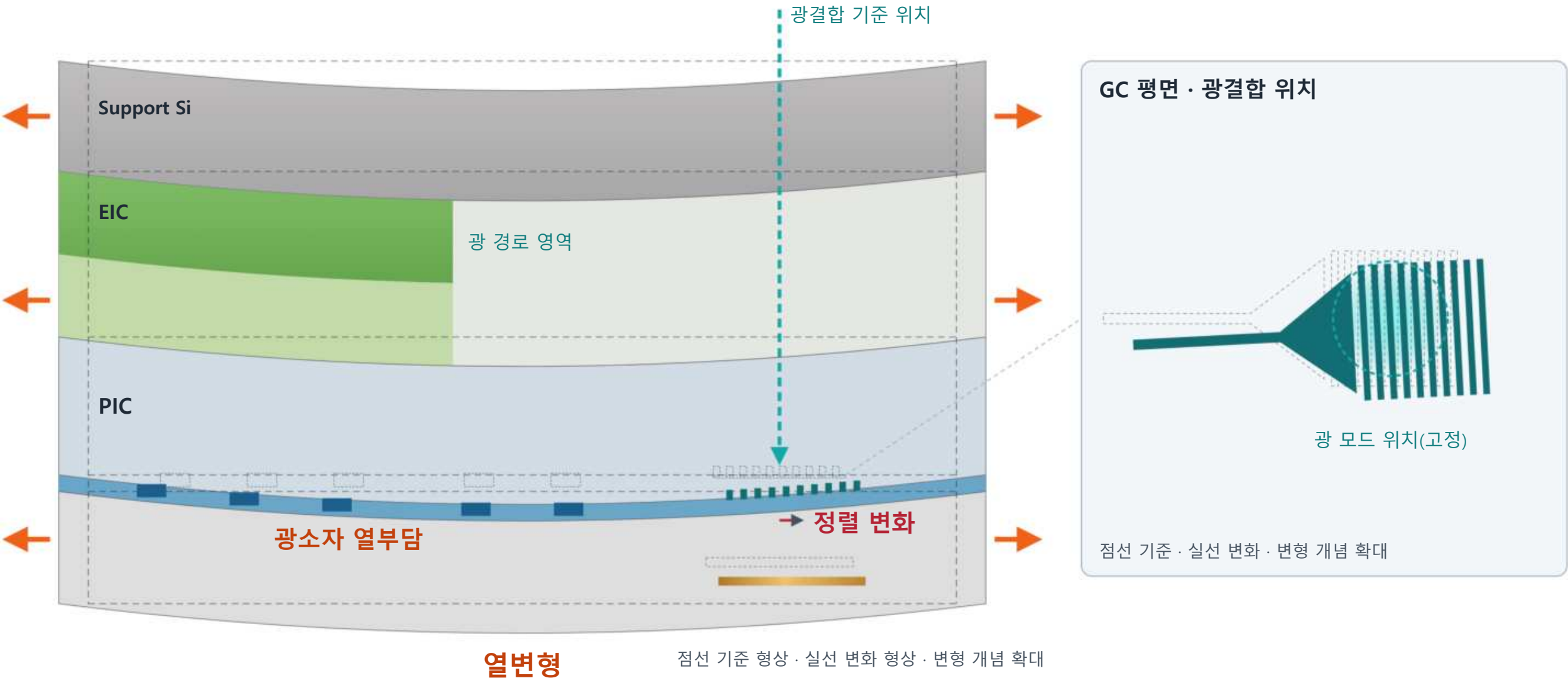
히터

적층 웨이퍼 · 보트



PIC가 함께 받는 열부담

PIC의 열노출이 광학 구조까지 영향을 준다

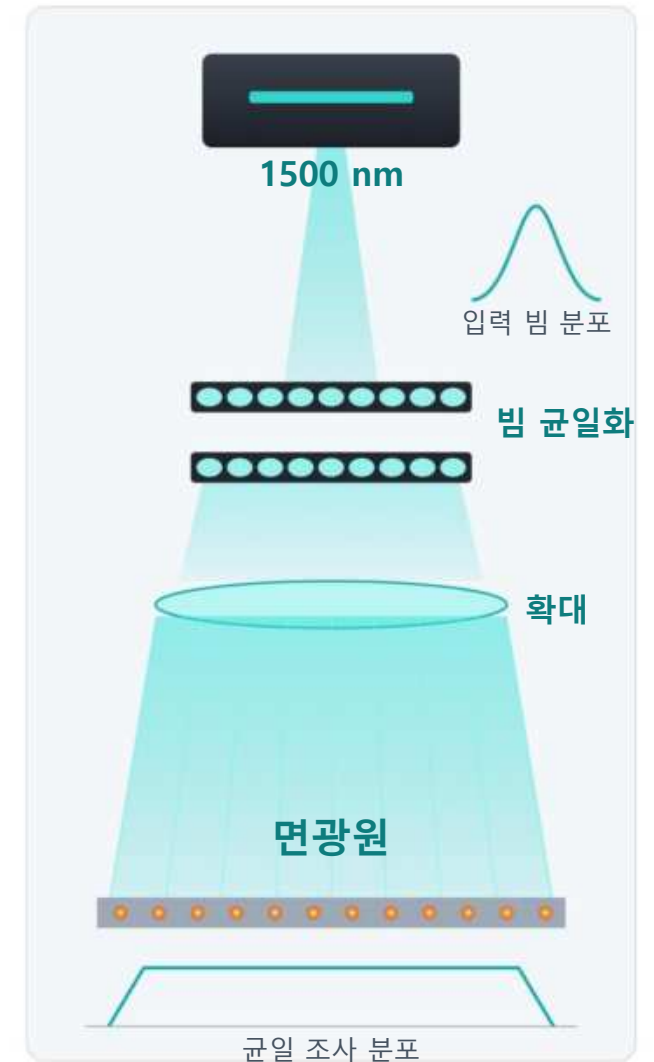
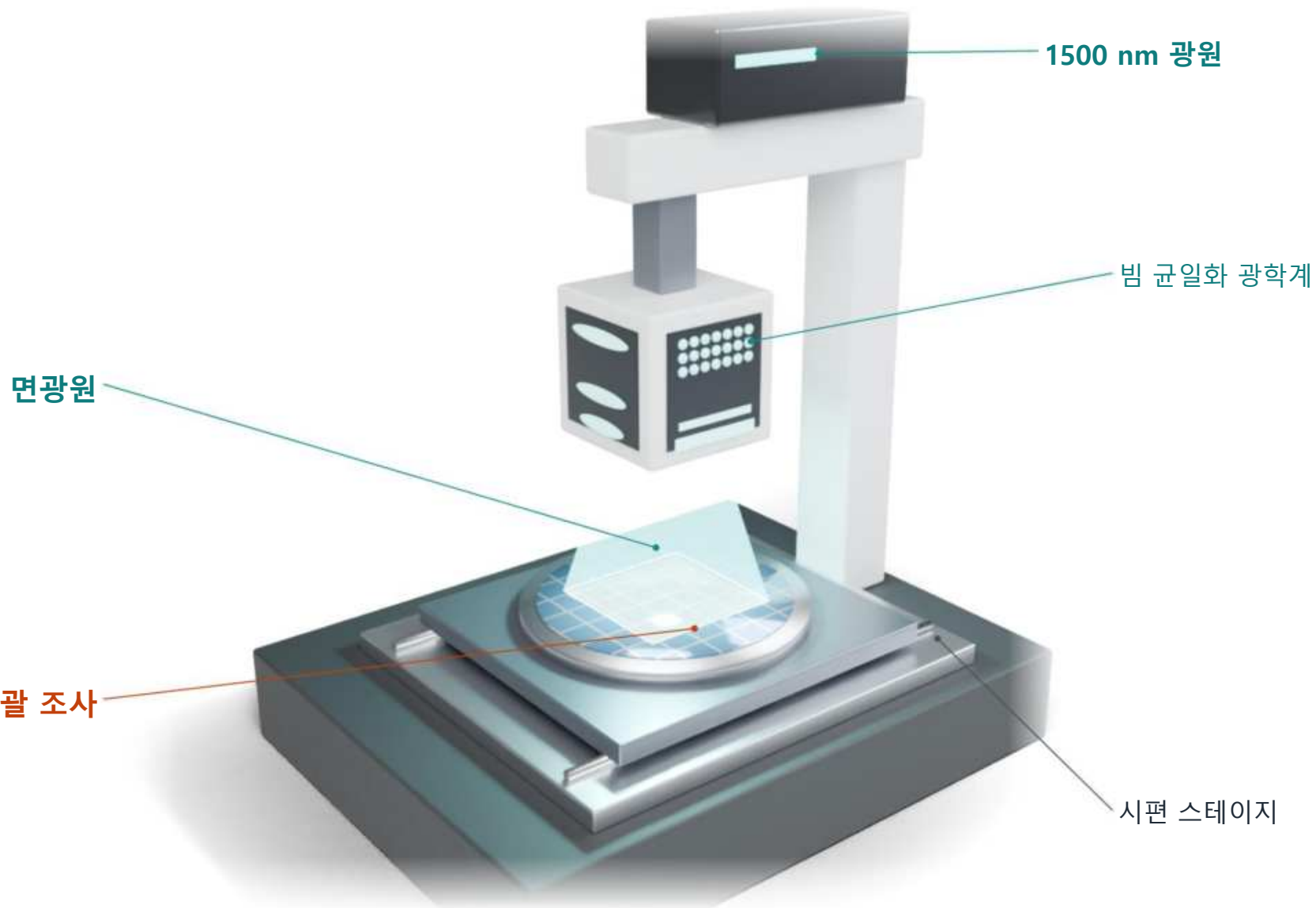


쿨스 1500 nm 면광원 장비

넓게 조사하고 접합부에서 선택적으로 발열한다

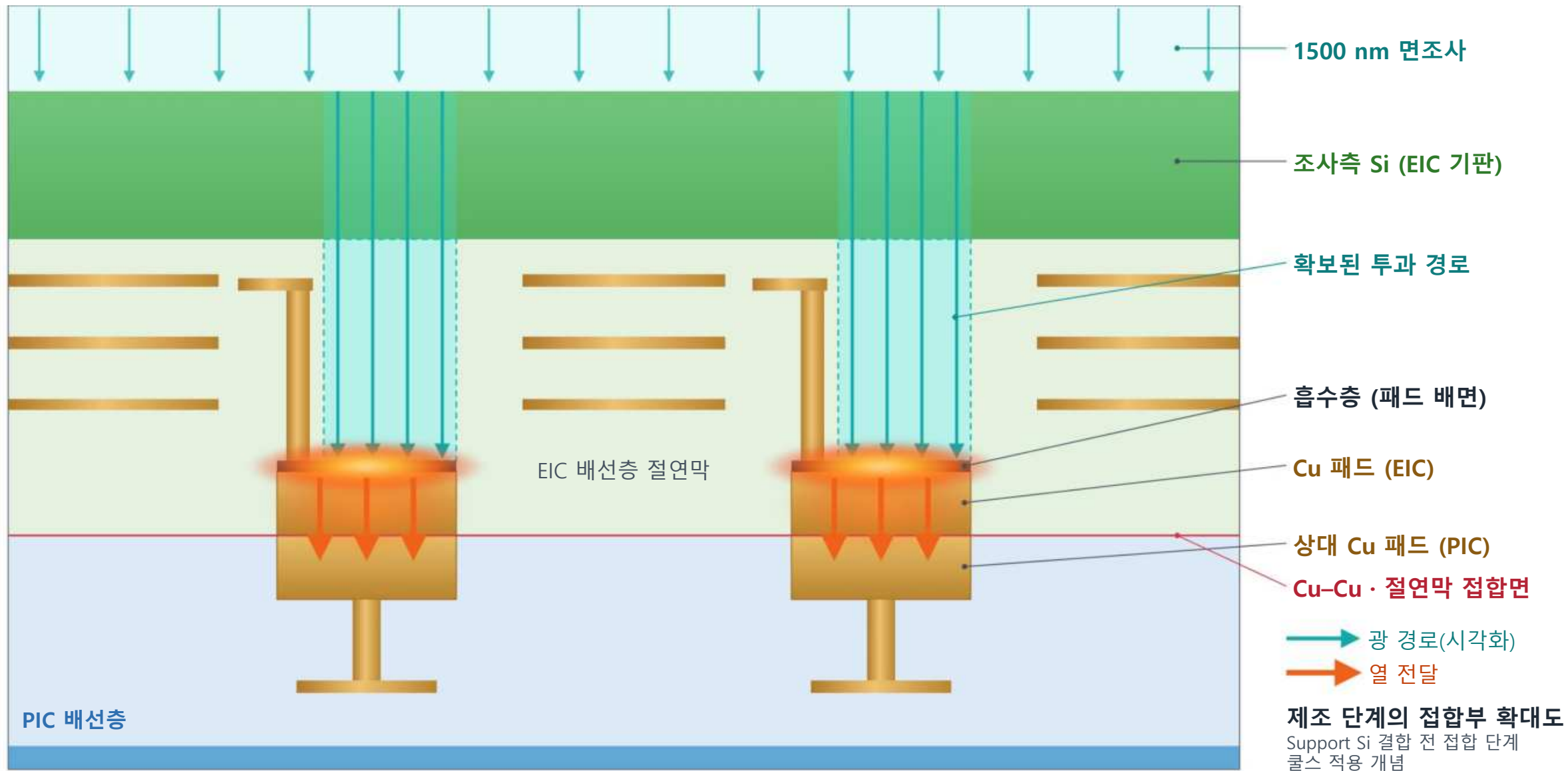
공정 개념 렌더링

5 / 10



광투과와 패드 배면 선택흡수

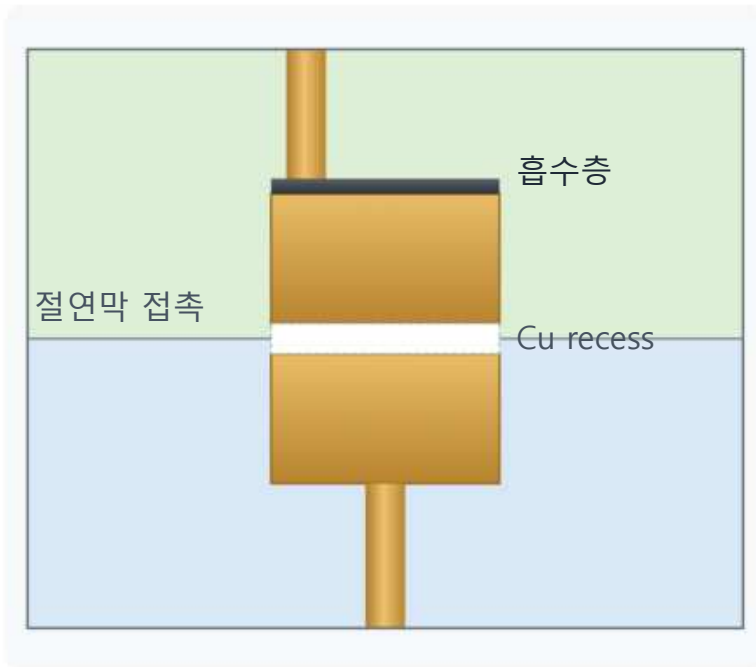
광에너지가 Cu 패드 배면에서 열로 전환된다



나노초 가열로 Cu 접합 완성

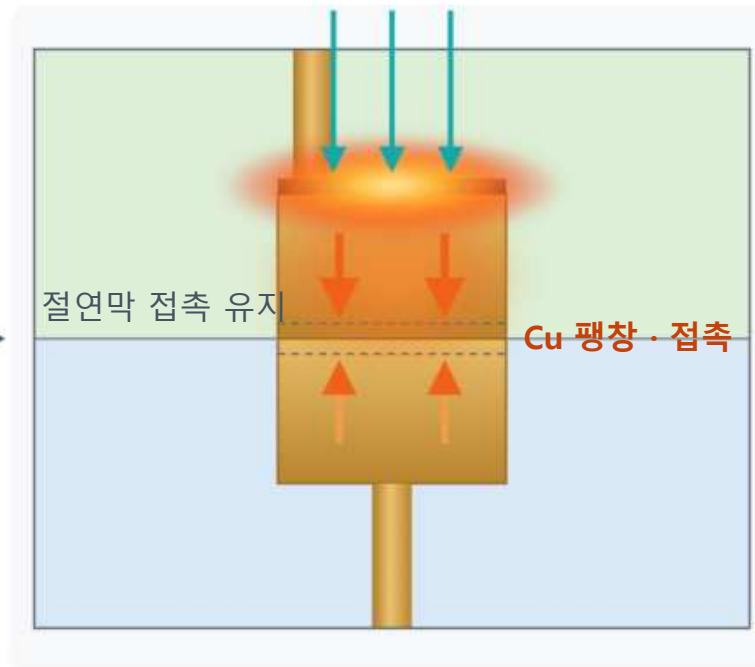
짧은 열팽창과 반복 펄스로 접합을 형성한다

① Cu recess 잔존



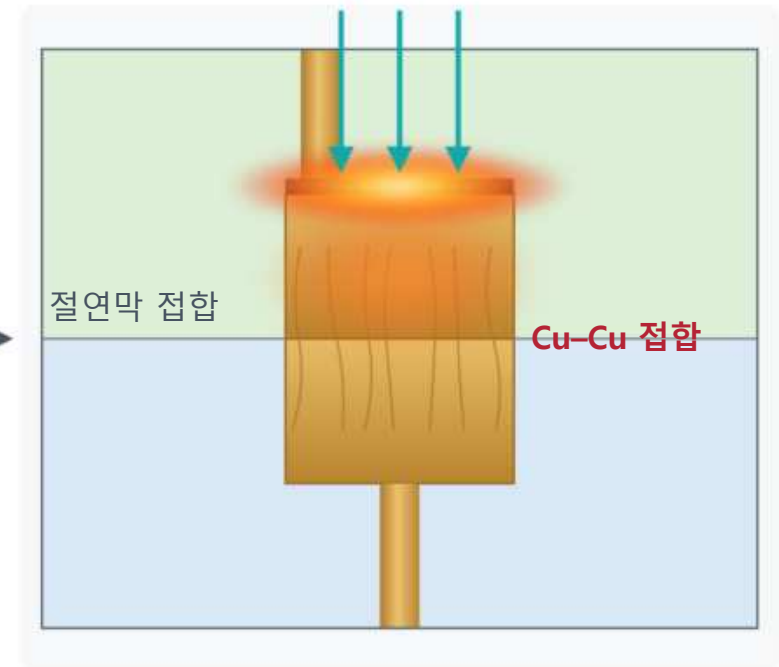
펄스 전

② 순간 열팽창 · 접촉



단일 펄스

③ 반복 펄스 · 접합 형성



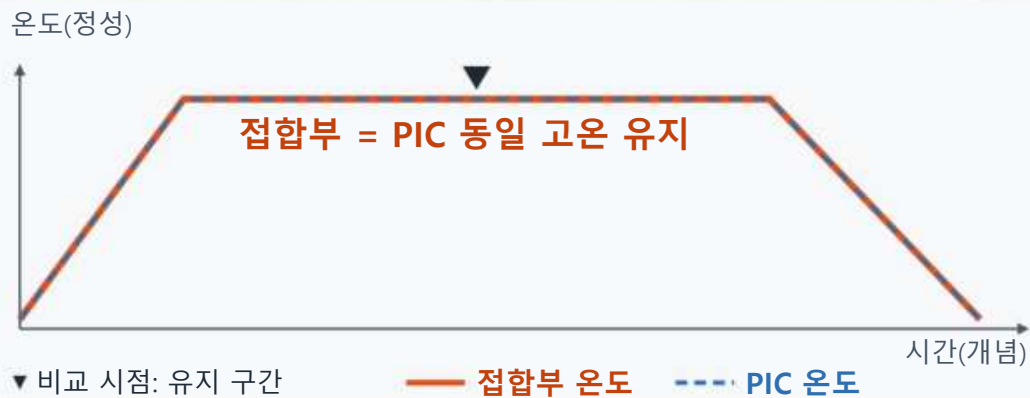
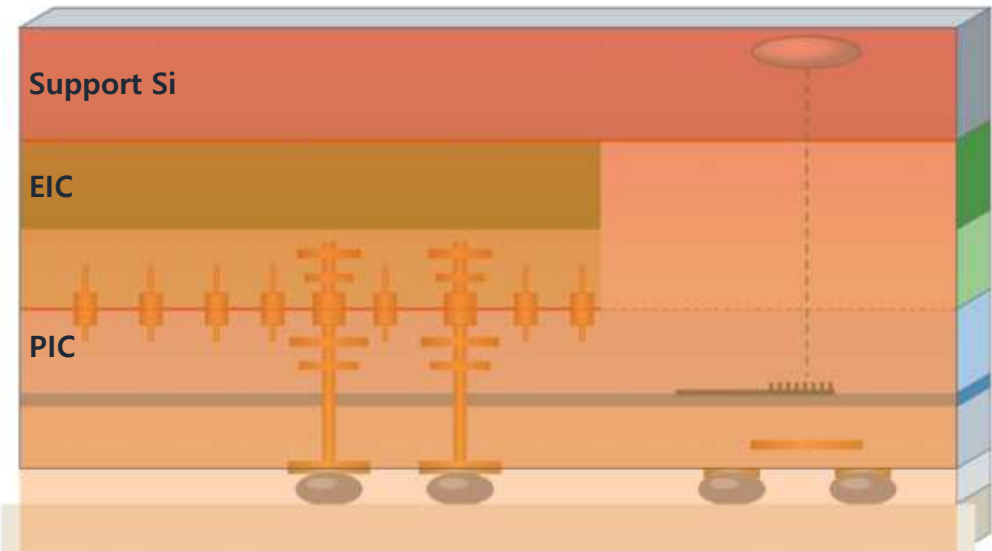
반복 펄스

같은 접합부, 다른 공간·시간 열분포

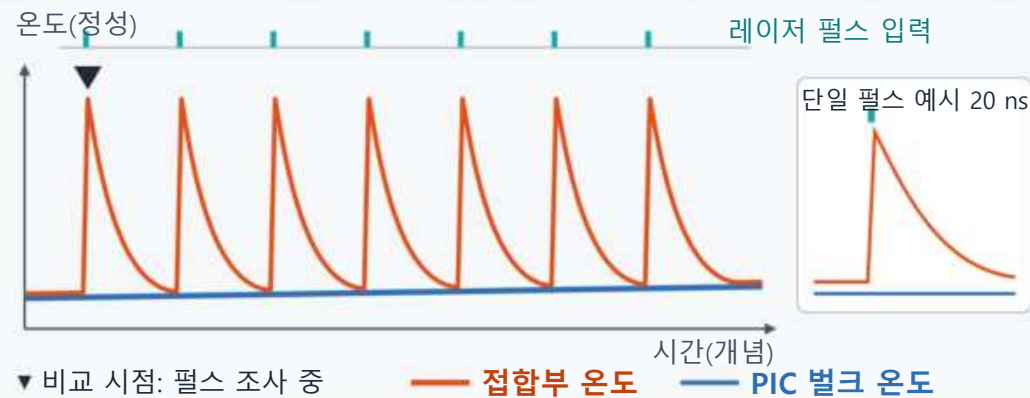
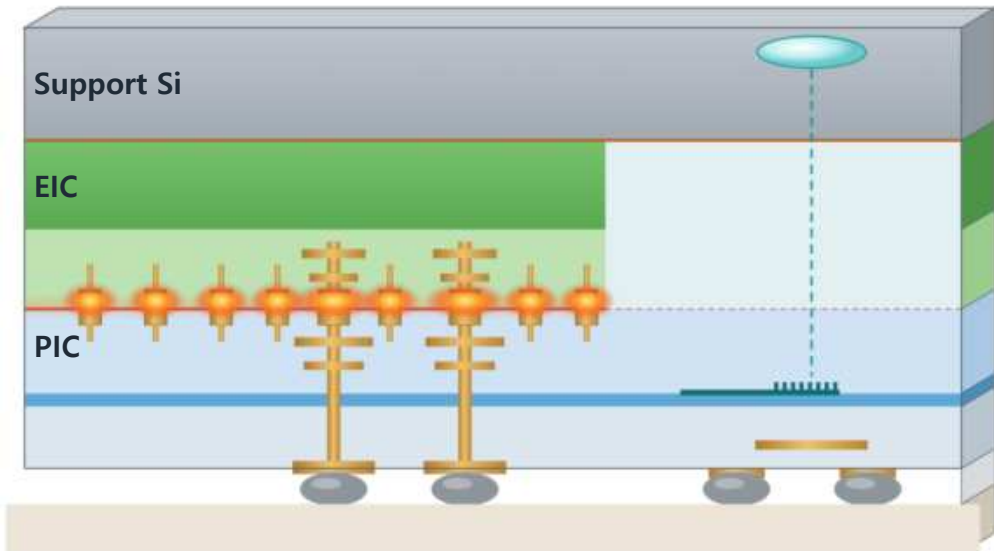
가열 위치와 지속시간을 함께 제한한다



기존: 장시간 전체 가열



쿨스: 펄스 중 계면 열집중

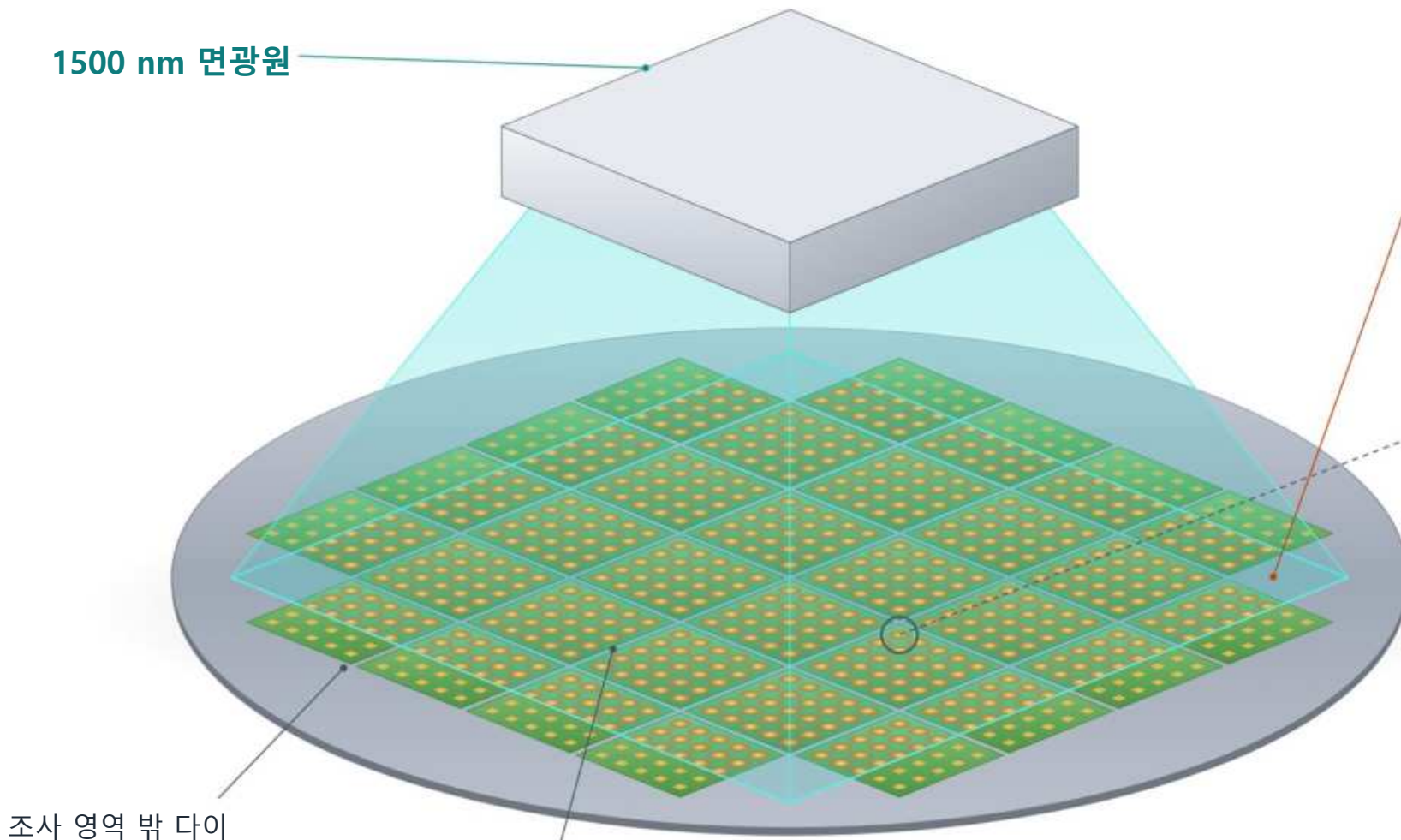


온도 곡선은 정성 표현 · 두 시간축의 축척은 서로 다름

면광원으로 여러 접합부를 동시에 처리

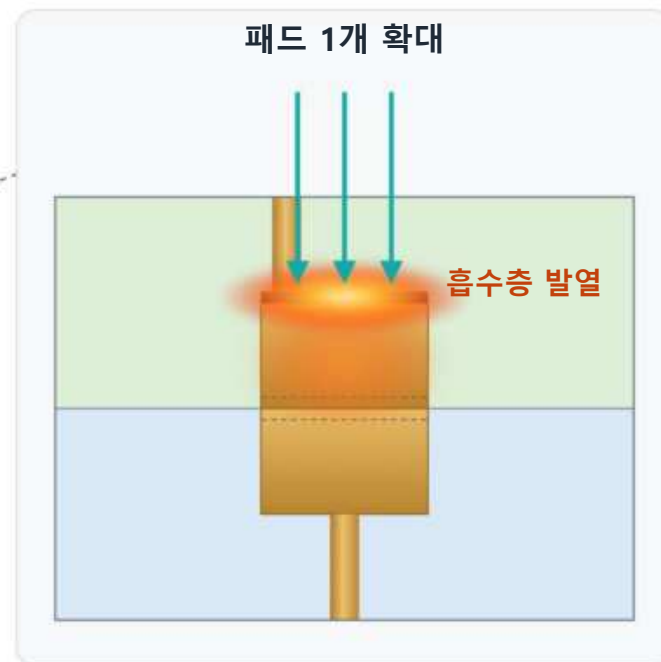
대면적 일괄 조사와 계면 선택가열을 결합한다

1500 nm 면광원



조사 영역 내 패드 동시 발열

패드 1개 확대



흡수층 발열

조사 영역 밖 다이

패드 사이 Si-PIC: 고온 착색 없음

PIC 보호와 Cu 접합을 함께 달성하는 공정

접합부에 열을 집중하여 PIC의 열부담을 줄인다

공정 개념 렌더링

10 / 10

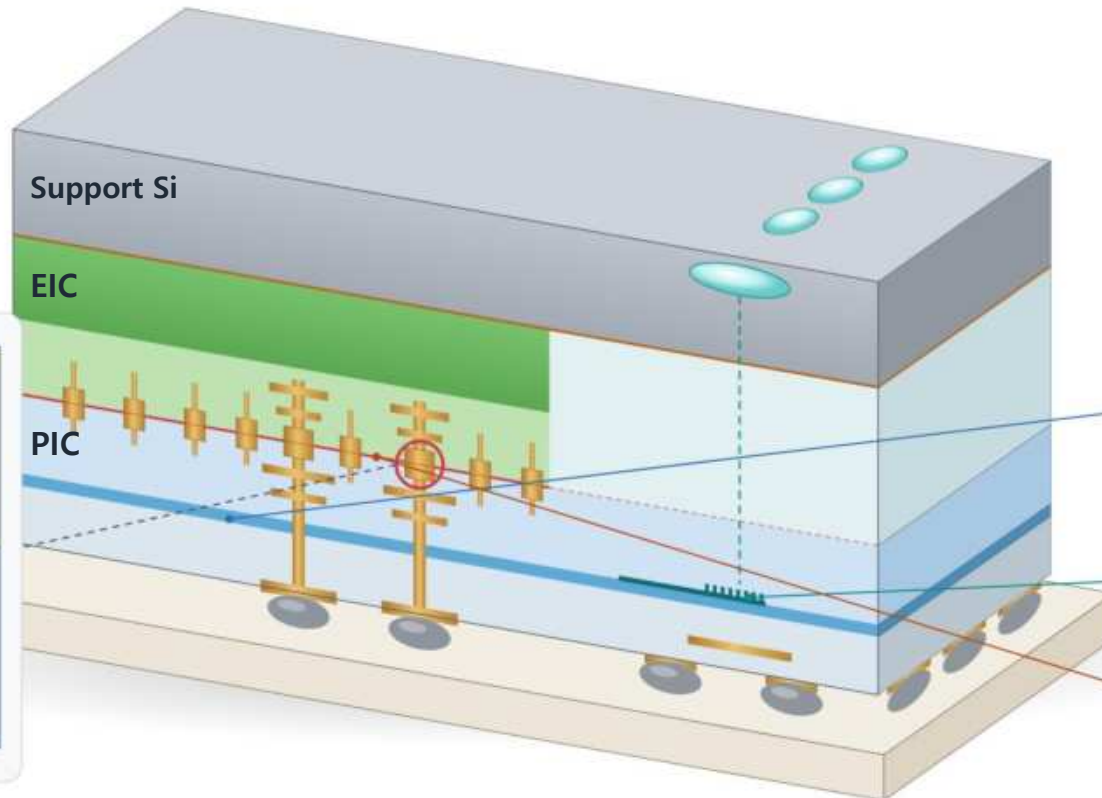


오븐 어닐링

전환



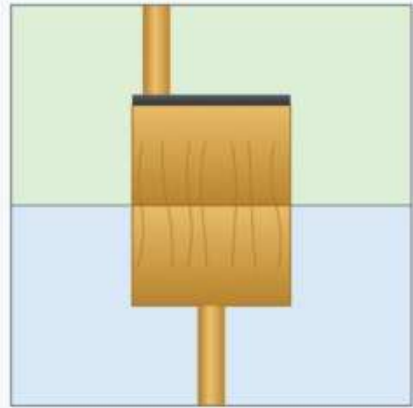
1500 nm 면광원



PIC 열변형 억제

정렬·광학 특성 보호

공정 열이력 감소



Cu 접합 완성



주식회사 쿨스

대표이사 조진현

본사 | 경상남도 창원시 의창구 중동북로 23

지사 | 경기도 화성시 동탄구 삼성1로 160

M. 010-2280-9414

E. jhcho@cools.co.kr

H. www.cools.co.kr
