

PDA 접합과 압착 전극으로 애싱을 없앤 글라스 관통비아 바텀업 충전

조진현 쿨스 대표 jhcho@cools.co.kr

SUMMARY

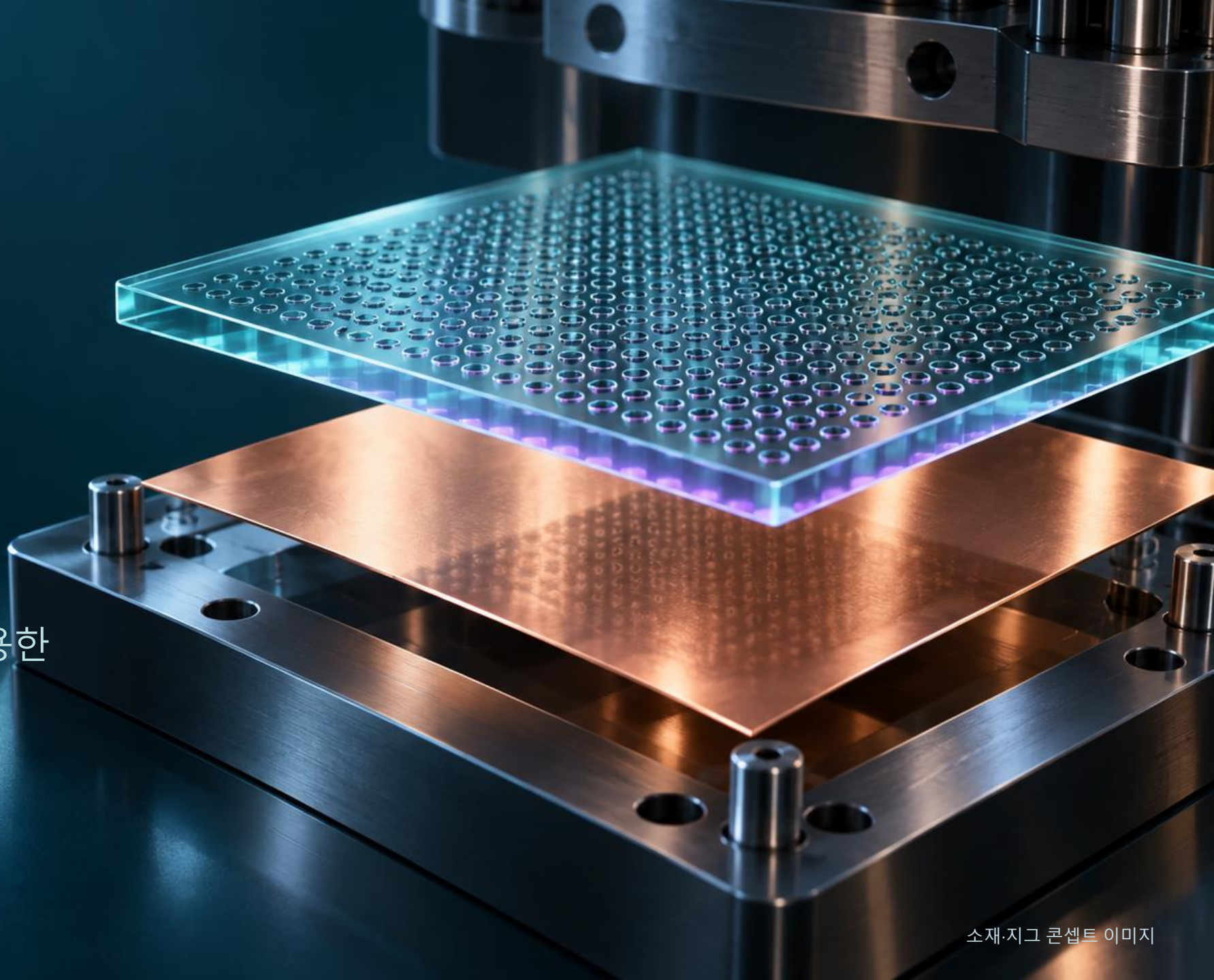
동박 기반 바텀업 도금은 동박을 붙이는 점착층이 비아 바닥을 덮어, 도금 전에 플라즈마로 바닥을 여는 공정이 따로 필요하다. 비아를 가공한 글라스에 PDA를 먼저 코팅하고 동박을 접합하면 비아 바닥에 구리가 바로 드러난다. 압착 전극과 밀봉 지그로 도금 중 밀착을 유지하는 공정을 다룬다.

COOLS

애싱없는 쿨스 바텀업 비아필링

PDA 접합과 압착 전극을 이용한
글라스 관통 비아 구리 충전

전극 · 밀봉 지그 · 순환 도금조

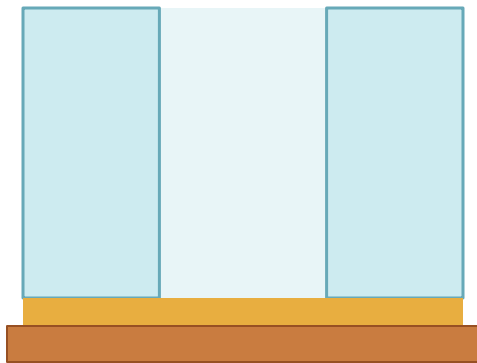


E사 특허의 동박 기반 바텀업 공정

금속 시드 스퍼터를 동박으로 대체하고, 비아 바닥의 점착제를 플라즈마로 제거

01

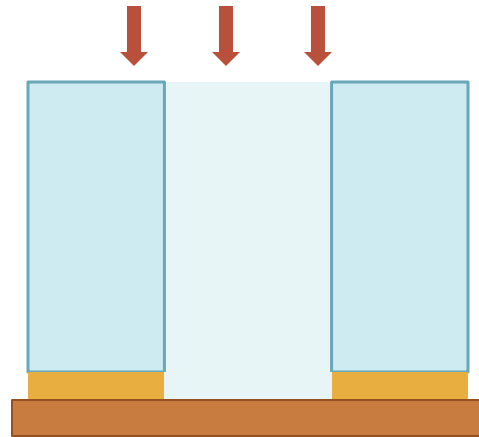
동박 접합



점착층이 바닥을
덮은 초기 구조

02

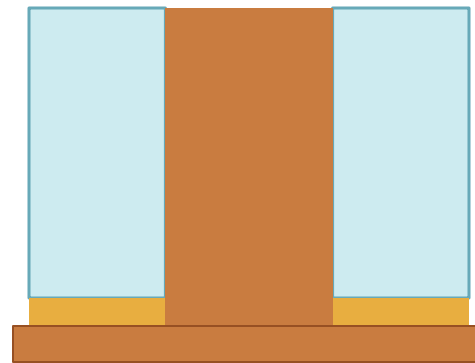
바닥 점착제 제거



플라즈마

03

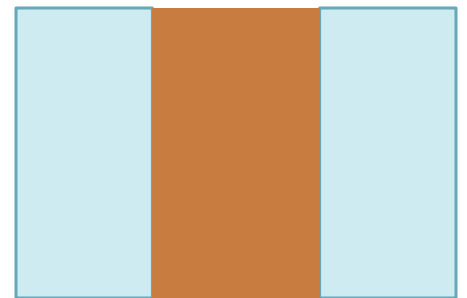
바텀업 도금



노출된 동박에서
구리 성장

04

동박·점착층 제거

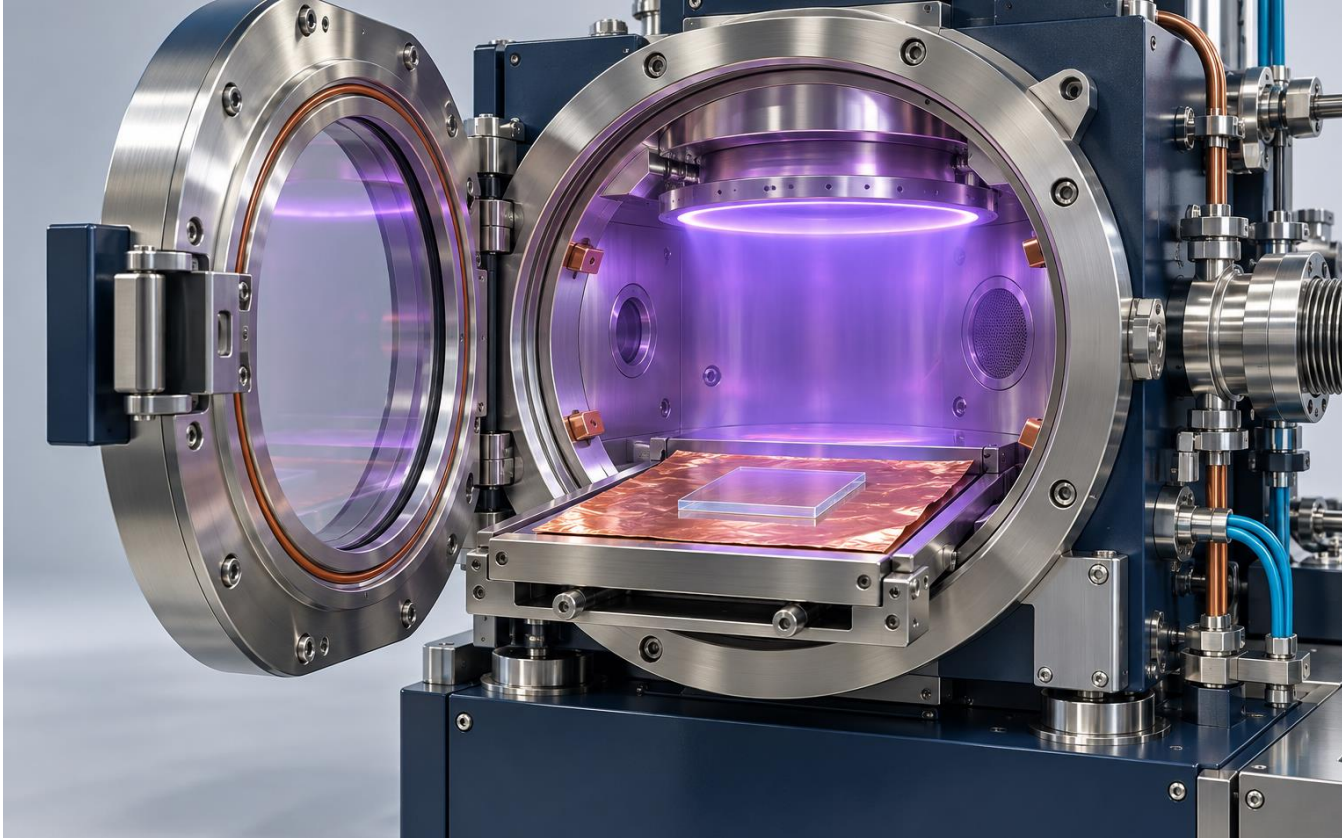


관통 구리 비아
기판 완성

비교 기준: E사 공개특허의 동박 기반 바텀업 도금 실시형태

점착층이 만드는 추가 공정과 계면 과제

동박을 고정하는 층이 비아 바닥을 덮어, 도금 전에 별도 개방 공정이 필요



플라즈마 장비 개념 이미지

특히 실시예: 점착층 2 μm , 동박 30 μm , 글라스 130 μm , 비아 직경 80 μm . 장비 이미지는 AI 생성 개념도

건식 공정 추가

플라즈마 장비와 기판 이송이
도금 전 단계에 필요

바닥 개방 상태 관리

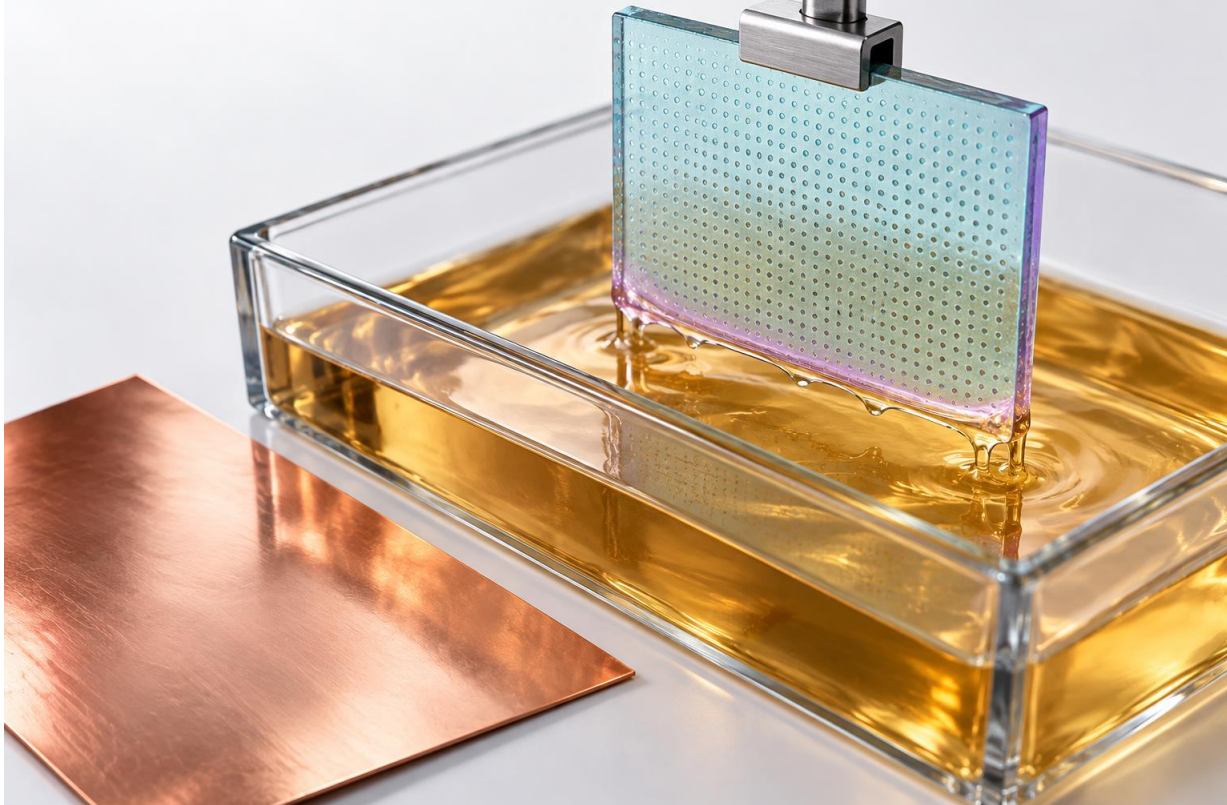
잔류 점착제가 국부적인
도금 시작을 방해

비아 벽의 결합 보강

동박 고정과 별개로
유리-구리 계면을 설계

쿨스의 PDA 선코팅·동박 접합 구조

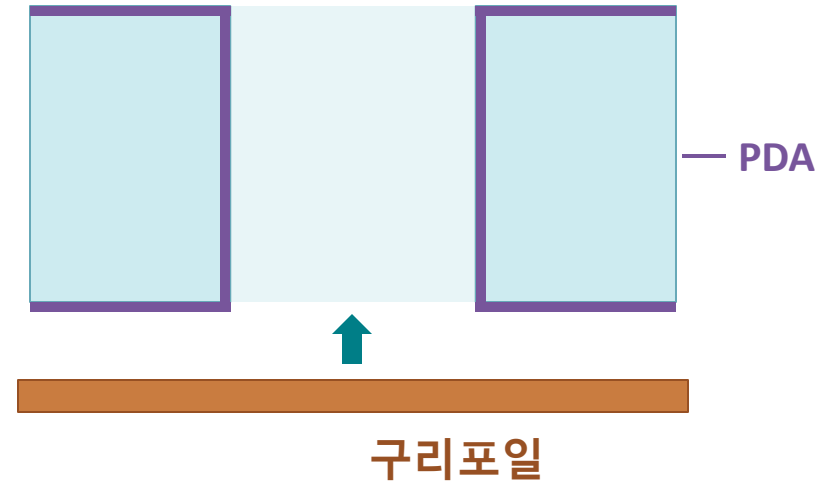
비아 가공 글라스를 먼저 코팅하면, 비아 바닥에는 구리포일이 직접 노출



PDA 습식 선코팅

PDA 약 50 nm는 설계 예. 계면층은 확대 표시. 습식 코팅 이미지는 AI 생성 개념도

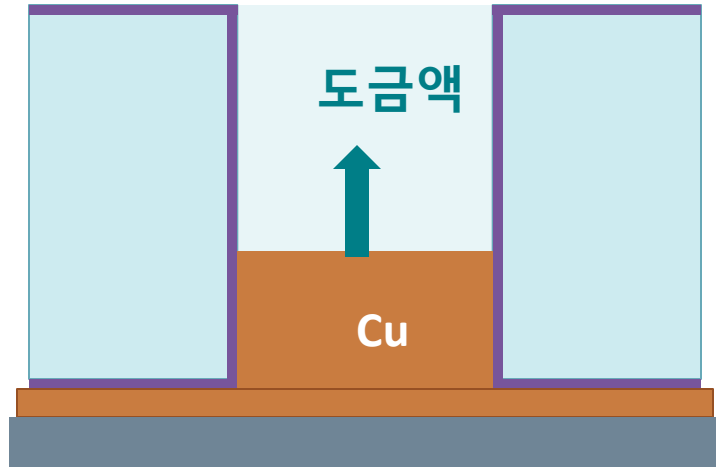
미코팅 동박과 접합



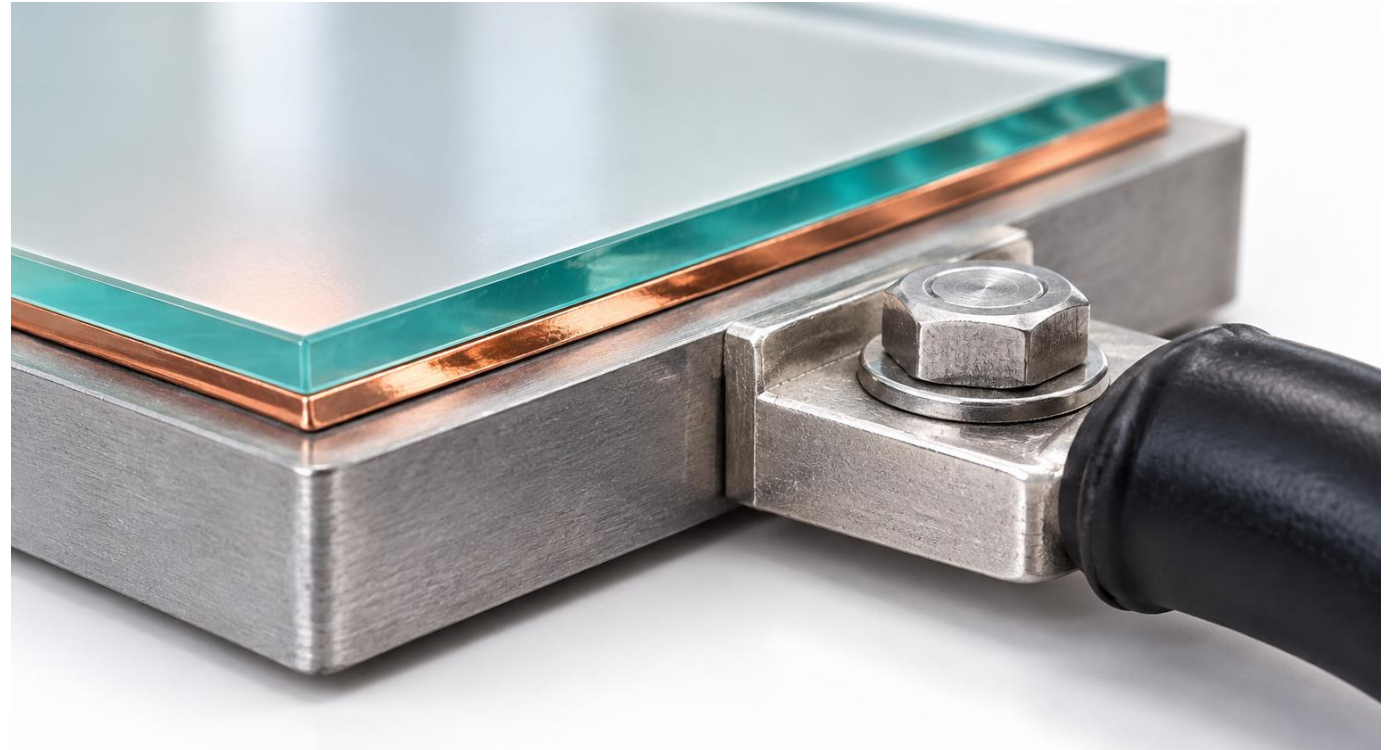
홀 바닥의 구리 직접 노출
플라즈마 개방 공정 생략

PDA 접합과 압착 음극의 역할 분담

PDA로 초기 접합과 계면 결합을 확보하고, 압착 지그로 도금 중 밀착을 유지



금속 전극 (-)



초기 고정·계면 접합

PDA로 유리와 동박을 접합

금속 전류 경로: 전극판-동박-성장 구리. 우측은 압착 접촉부의 AI 생성 개념 이미지

전류 공급

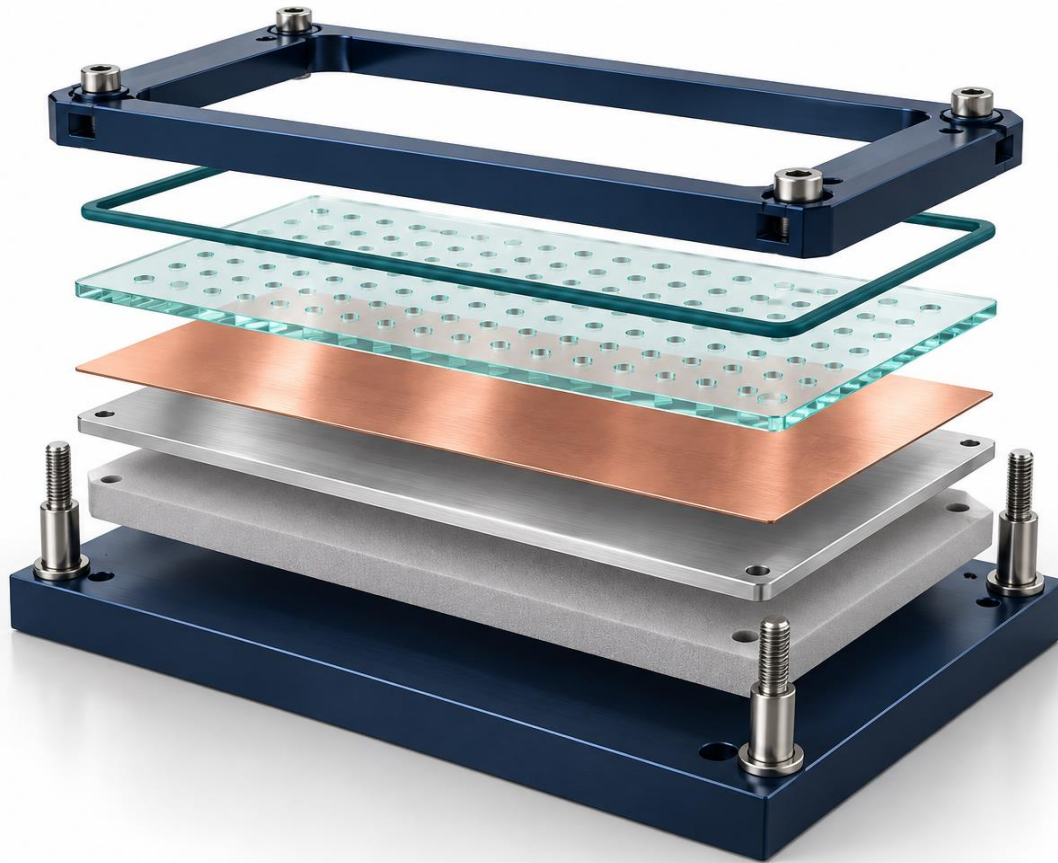
동박 후면에 직접 통전

밀착 유지

면압 분산으로 밀착 유지

압착 전극과 밀봉 지그의 적층 설계

도금면은 액에 개방하고, 전극 접촉면과 가압부는 건식 영역에 배치



상부 프레임

도금면 개방과 가장자리 구속

주변부 가스켓

활성 영역 외곽에서 액 차단

PDA 처리 글라스

유리-구리 계면 결합

구리포일

비아 바닥의 연속 전극

금속 전극판

동박 후면에 직접 통전

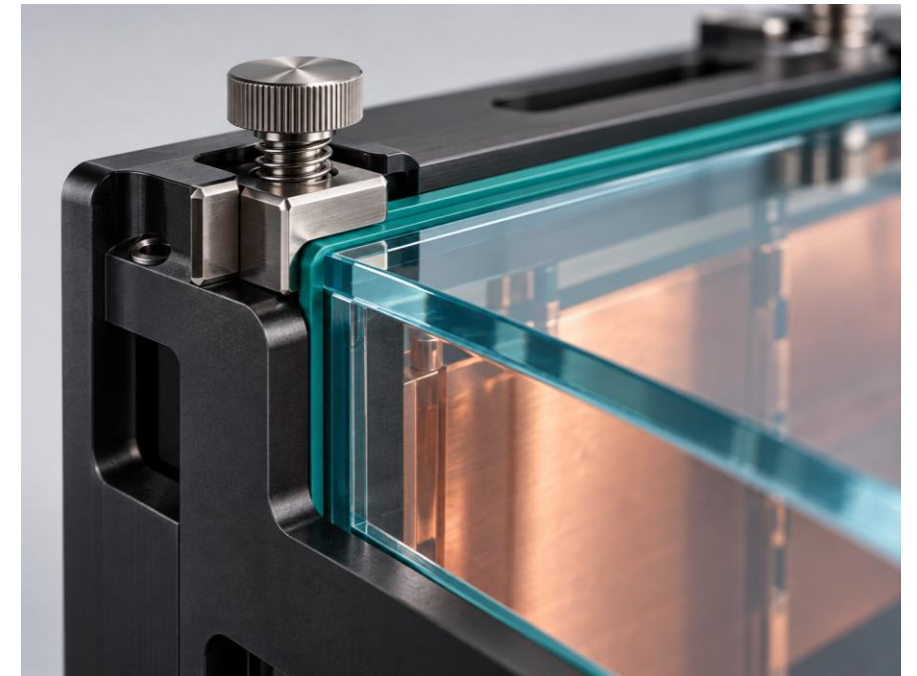
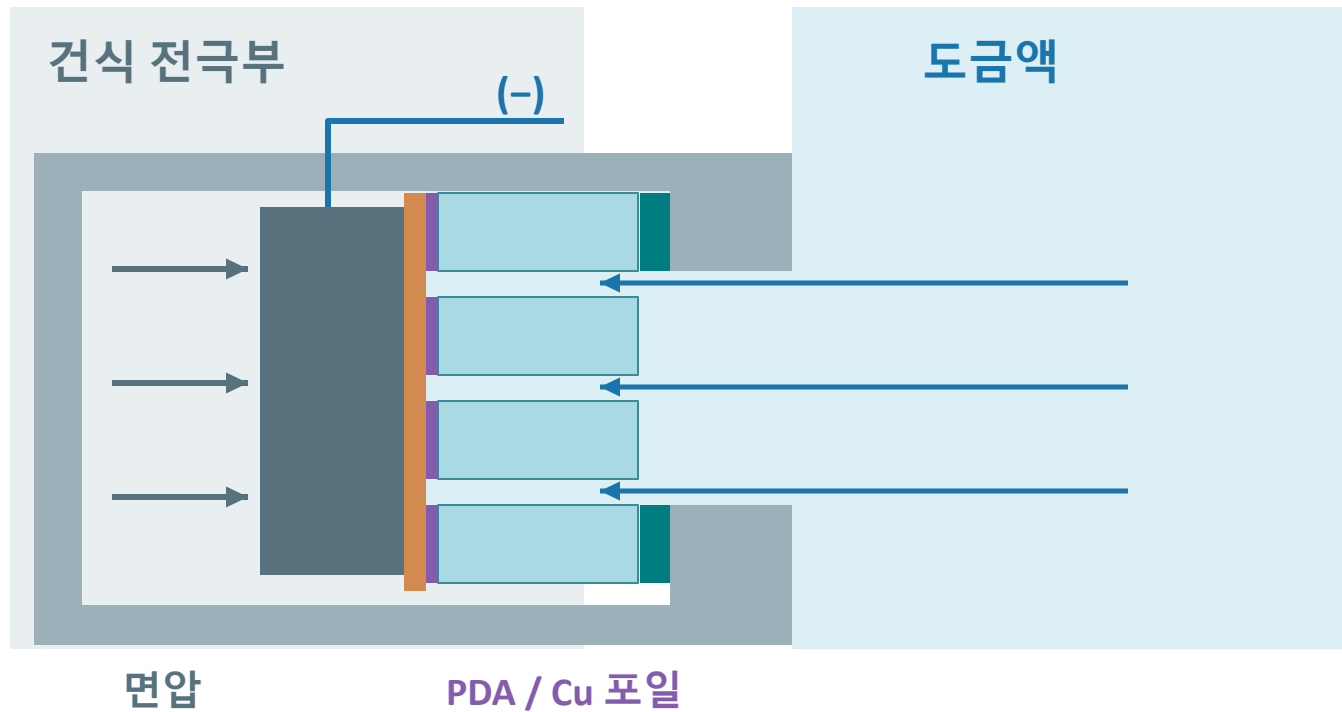
탄성 지지층·가압판

하중 분산과 밀착 유지

쿨스 지그의 AI 생성 분해 개념도. 층간 간격 확대. 탄성 지지층은 금속 전극판 뒤에 배치

밀폐 카세트의 습식·건식 분리

연속 가스켓과 분산 압착으로 후면 전극 접점을 건식 상태로 유지



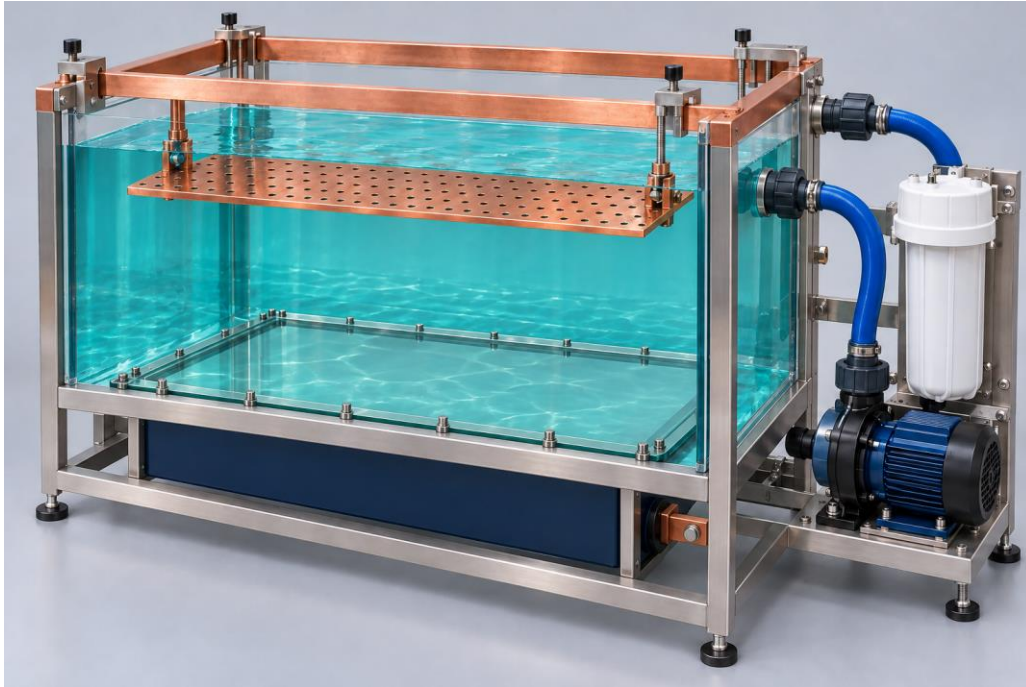
가압·실링부 확대 구상도

전면 도금창 · 연속 가스켓 · 밀폐된 후면 접점

수평 지그와 수직 카세트의 도금조 구성

양극과 도금면을 마주 배치하고, 열린 비아 입구에 도금액을 공급

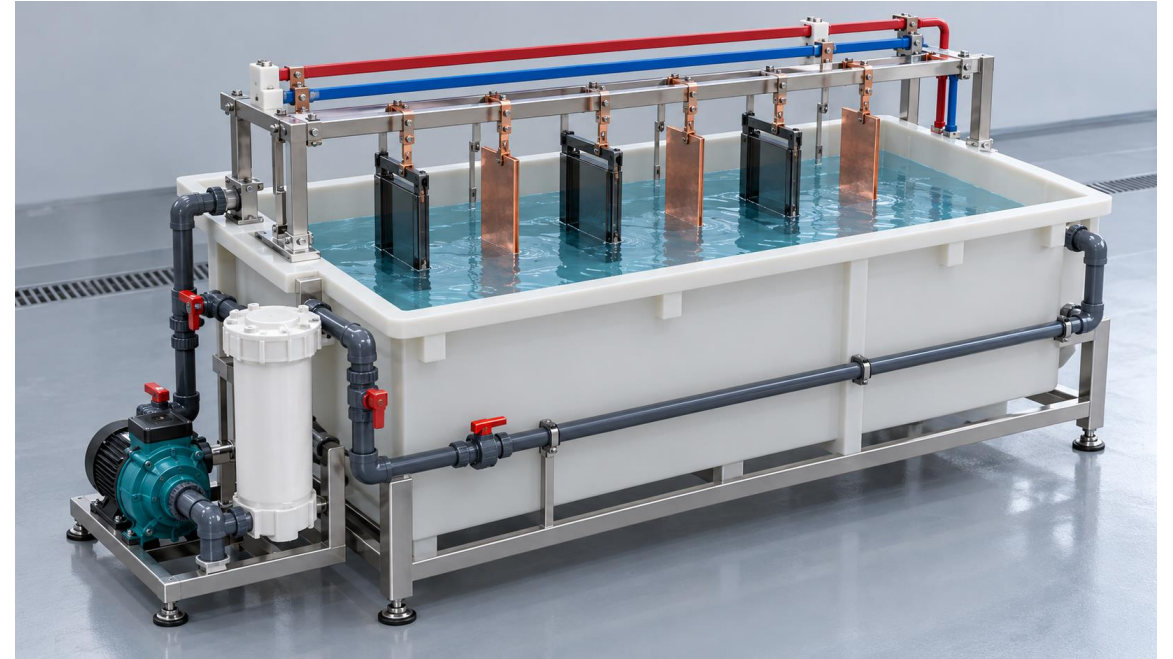
수평 상향식



하부 건식 전극 · 상부 도금 공간

공통 계통: 정류기 (+) 구리 양극 / (-) 압착 전극·동박. 순환 펌프와 필터로 도금액 관리. 이미지는 장비 개념도

수직 카세트식



밀폐 후면 접점 · 공통 랙에 병렬 배치

접합부터 비아필링·시편 회수까지의 공정

노출 동박에서 구리를 성장시킨 뒤, 카세트를 개방하고 후공정으로 연결

01

PDA 선코팅

코팅·세정

02

동박 접합

바닥 구리 노출

03

카세트 장착

밀봉·분산 압착

04

습윤·도금

기포 배출·충진

05

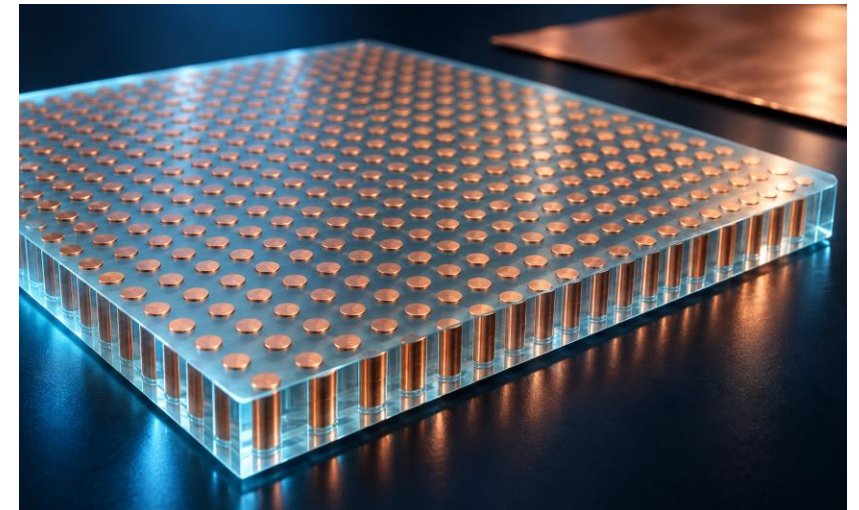
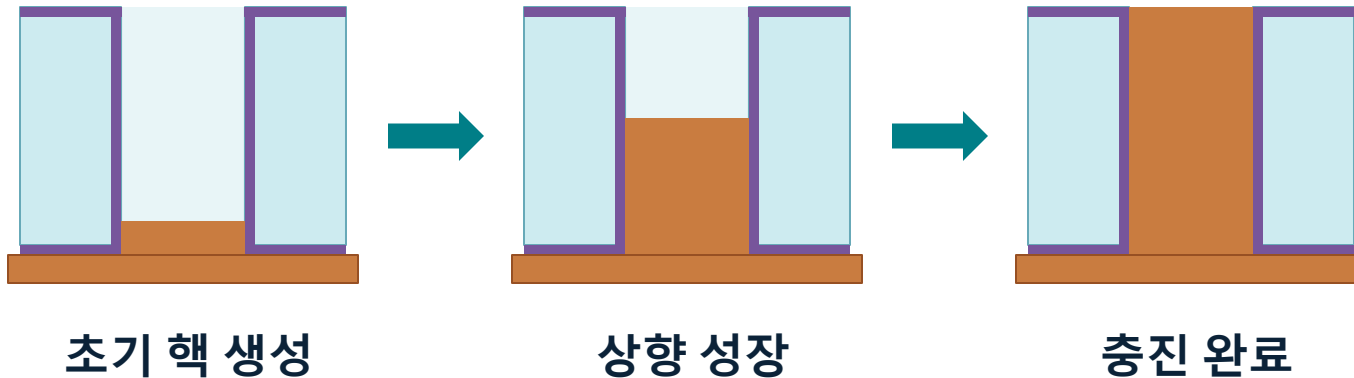
수세·분리

가압 해제·회수

06

표면 정리

동박 식각·CMP



충진 글라스 소재 콘셉트

충진 원리는 편집형 단면도로 표시. 우측은 AI 생성 소재 이미지. 동박 제거 또는 잔류는 후속 회로 설계에 따라 선택

공정 전환의 직접 효과

별도의 바닥 개방 공정을 생략하면서, PDA 계면층과 압착 지그를 결합

비교 항목	E사 공개특허 실시형태	쿨스 PDA 설계
동박 고정	아크릴 등 점착제층	PDA 계면 접합 + 압착 지지
도금 시작면	플라즈마로 점착층 제거 후 노출	비아 바닥의 구리를 직접 노출
비아 벽면	해당 실시예에 PDA 처리 없음	PDA로 유리-구리 계면 보강
전처리 구성	점착층 형성 + 바닥 개방	PDA 코팅 + 동박 접합
설비 구성	플라즈마 처리와 습식 도금	코팅과 지그 기반 습식 공정

바닥 점착제 개방용 플라즈마 공정 생략

비교 근거: E사 공개특허. 쿨스 열은 개발 설계의 공정 효과이며, 실제 원가 절감률·수율·처리시간의 측정값은 아님

표준 카세트와 병렬 처리 랙의 확장

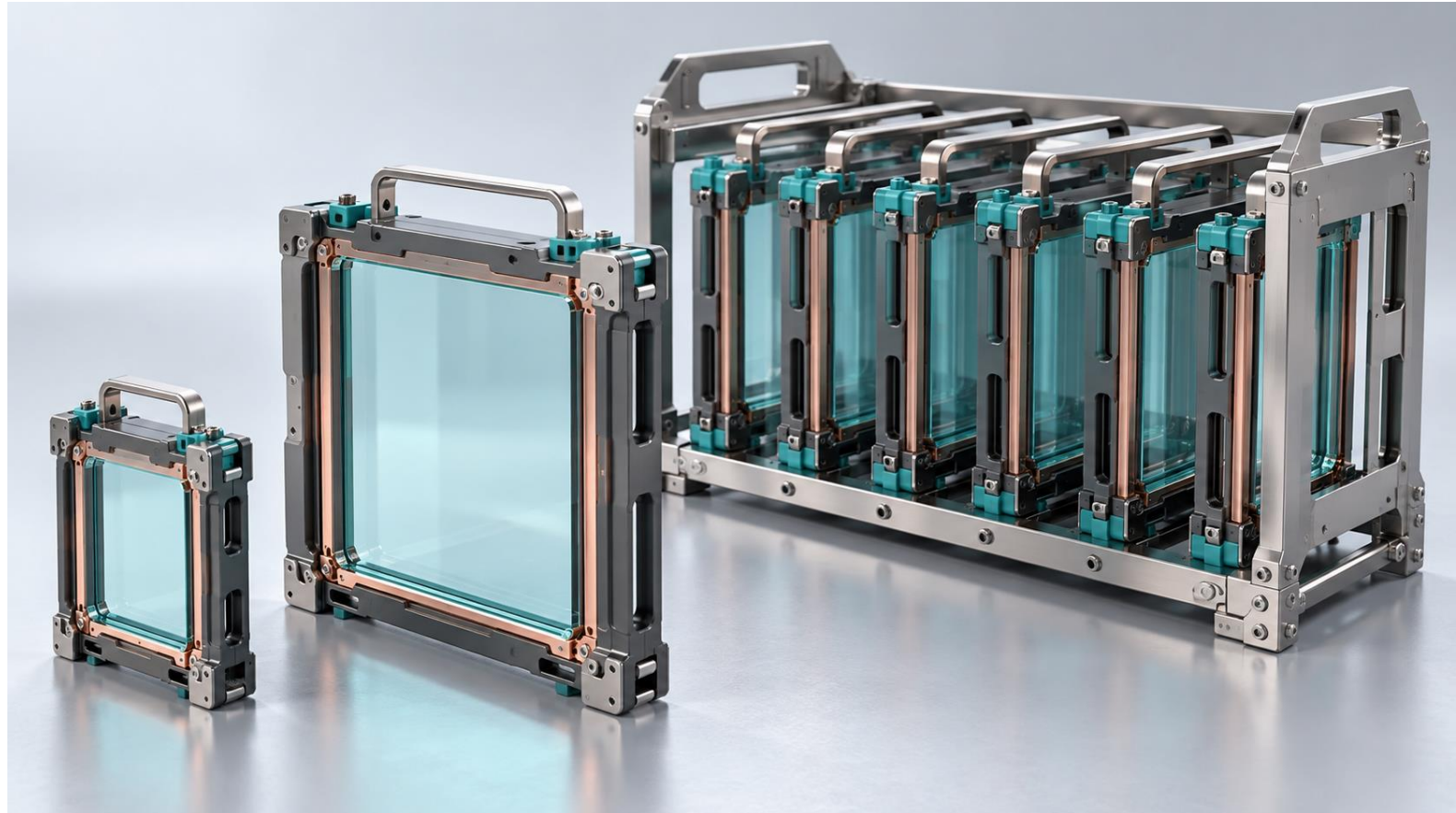
교체형 전극·프레임과 공통 랙으로 시편 크기와 처리 수량에 대응

시편 크기 대응

소형 시편부터
대면적 패널까지

병렬 처리 확장

교체형 전극·프레임
표준 카세트 증설



시편별 카세트와 병렬 처리 랙 외관 구성도

공정 생략과 글라스 기판 공급망의 확장

PDA 처리 글라스와 표준 전극 지그를 기존 도금 인프라에 연결



글라스 가공사

PDA 처리·동박 접합
금속화 전처리 제품 공급



도금 전문기업

기존 도금조에 전극 지그 적용
애싱 공정과 이송 생략



기판 제조사

충진 글라스 인수
평탄화·배선 공정 연결

쿨스 공급 모델: PDA 공정·소재, 전극 지그, 공정 라이선스



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
