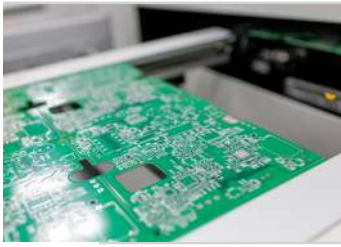


PCB 제조업체는 이류체 헤더 적용으로 세척 소요 시간 약 83% 단축 및 연간 약 2,700만 원 절감



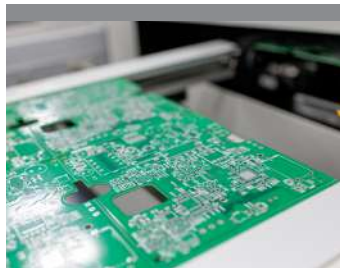
문제점:

국내의 한 PCB 제조업체는 에칭 공정에서 알칼리 에칭액을 분사하는 스프레이 노즐을 사용하고 있었습니다. 그러나 기존 방식에서는 알칼리 약액 환경과 분사 압력의 영향으로 노즐 파손 (깨짐) 현상이 반복적으로 발생했고, 이로 인해 분사 패턴을 일정하게 유지하기 어려웠습니다. 이처럼 노즐 상태 변형은 기판 표면의 약액 도포 균일성을 저하시켰고, 에칭 품질 편차와 회로 불량으로 이어졌습니다. 또한 노즐 점검·세척·교체 주기가 짧아지면서 유지보수에 투입되는 시간이 증가하는 동시에 작업자의 개입 빈도도 높아졌습니다. 이에 따라 고객사는 에칭 공정의 품질을 안정적으로 유지하기 위해 분사 균일성을 극대화하고, 알칼리 약액 사용 환경에서도 내구성을 확보할 수 있는 솔루션이 필요했습니다.

솔루션:

알칼리 에칭 공정에서 반복적으로 발생하던 노즐 파손과 분사 패턴 불량 문제를 해결하기 위해 이류체 헤더 솔루션을 제안하였습니다. 본 솔루션은 개별 노즐 교체에 그치지 않고, 헤더 시스템 단위에서 분사 균일성과 충격력을 동시에 극대화하는 데 중점을 두었습니다. 이를 위해 헤더 내부 유로를 강염기 약액이 각 노즐에 균등 분배되도록 정밀 설계하고, 각 노즐에 안정적인 압력이 전달되도록 구성했습니다. 또한 고객사의 실제 운전 조건을 기준으로 분포도 테스트를 진행해 분사 패턴의 균일성·충격력·약액 도포 상태를 정량적으로 검증하고, 최적의 운전 레시피를 도출했습니다. 특히 노즐 배열에는 Offset 각도 자동 정렬 구조를 반영하여 인접한 분사 패턴 간의 간섭 및 과도한 중첩을 차단함으로써 기판 표면 전체에 균일한 분사를 실현했습니다. 소재 측면에서는 알칼리 에칭액 사용 환경을 고려해 SUS316 재질을 적용함으로써 내구성을 확보하였습니다. 노즐은 스패너나 렌치 없이 맨손으로 분해와 결합이 가능한 원터치 구조를 적용하여 현장 점검과 세척 작업에 필요한 조작 부담을 줄였습니다.



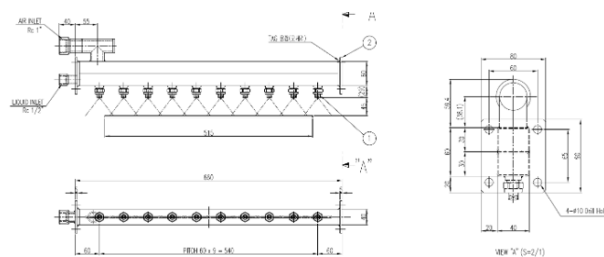


PCB 제조업체는 이류체 헤더 적용으로 세척 소요 시간 약 83% 단축 및 연간 약 2,700만 원 절감

결과:

이류체 헤더 적용 이후 노즐 점검과 세척에 투입되는 작업 시간이 크게 줄었습니다. 기존 2명, 60분 수준으로 진행되던 세척 작업은 1명, 10분 수준으로 단축되어 작업 투입 시간 기준 약 83% 감소했습니다. 분사 패턴이 안정화되면서 회로 불량으로 인한 손실도 감소했습니다. 월 약 200만 원 수준의 불량품 손실액과 세척 작업 시간 절감 효과를 함께 고려했을 때, 연간 총 절감 효과는 약 2,700만 원으로 산정되었습니다. 이에 따라 고객사는 분사 안정성을 확보하는 동시에 투자비를 약 12개월 내 회수할 수 있는 경제성을 확인할 수 있었습니다.

시스템 자세히 보기



이류체 헤더는 복수의 이류체 노즐을 하나의 헤더에 개별 장착해 사용합니다. 각 노즐에서 액체와 에어를 혼합해 미세한 분무를 형성하며, 넓은 구역에 균일한 약액 분사가 필요한 공정에 적용할 수 있습니다.

개별 노즐을 배관으로 각각 연결하는 방식보다 배관 구성이 단순해져, 설치 공간을 줄이고 장비 내부 배치를 효율적으로 구성할 수 있습니다.

설치 플레이트의 형태와 위치는 고객의 사용 조건에 맞춰 제작이 가능하여 기존 장비 구조를 크게 변경하지 않고도 필요한 위치에 분사 영역을 배치할 수 있습니다.

또한 각 노즐은 유지보수가 쉽도록 개별 분리와 결합이 가능한 구조로 구성됩니다. 공정 조건에 따라 노즐 수량, 배열, 방향을 조절할 수 있어 넓은 면적에 안정적인 미세 분무가 필요한 공정에 적합합니다.



Spraying Systems Co.®
Experts in Spray Technology

스프레이시스템코리아
인천광역시 남동구 함박외로377번길 145

Tel: 032.821.5633 Fax: 032.811.6629
info@spray.co.kr www.spray.com/ko-kr/



Case Study No. CSK038 ©Spraying Systems Co., Korea 2026