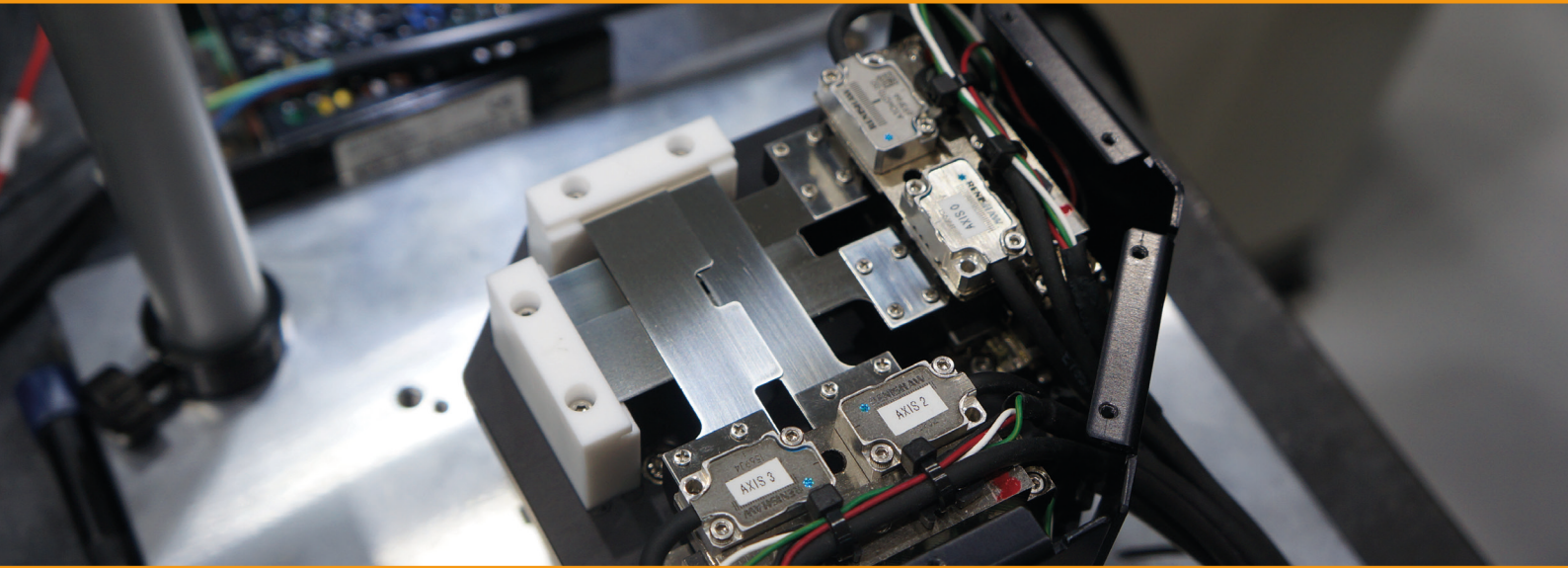


ATOM™ 엔코더 드라이브 FPD 검사 정보



고객:
TPC Motion

산업군:
전자산업

도전 과제:

5 x 5 μm ~ 50 x 50 μm 범위의 크기로 조리개 정밀 제어 및 일정하고 안정적으로 유지 해야 하며, 작은 크기에 탑재할 수 있도록 구경 조리개 어셈블리 경량 설계 필요.

솔루션:

ATOM 시리즈는 고성능, 저소음, 경량 초소형 엔코더 시스템에 대한 모든 주요 요건을 충족 경쟁사 브랜드와 직접 비교해보았을 때 동급 최고의 성능 제공.

상당한 기간 동안 한국의 평판 디스플레이(FPD) 공정 장비 제조업체들이 시장을 주도해 왔으며, 유기 발광 다이오드(OLED)와 액티브-매트릭스 발광 다이오드 (AMOLED) 디스플레이 제조 부문에서 최근 많은 발전이 있었던 데는 이들 제조업체의 역할이 컸습니다. 모션 제어 구성품으로 유명한 한국 제조업체인 TPC Motion(TPC)은 여러 X축과 Y 축에 Renishaw의 초소형 ATOM 리니어 엔코더 시스템을 채택한 레이저 구경 조리개(옵티컬 슬릿) 어셈블리를 개발했습니다. ATOM 시리즈는 FPD 어셈블리와 금속 포토마스크의 레이저 수리를 위한 소형의 정밀 조리개 제어 솔루션을 제공합니다.

FPD 제조 공정에는 한 번에 한 가지 패턴 레이어를 만드는 수없이 많은 복잡한 단계가 포함됩니다. FPD 어셈블리에 추가될 때마다 디스플레이 품질에 영향을 미칠 수 있는 결함 식별 검사를 통과해야 합니다. 공정이 다음 단계로 넘어가기 전에 엔디야그(Nd:YAG - neodymium-doped yttrium aluminium garnet) 레이저 또는 그와 유사한 물질에 의한 레이저 방사가 결함 수리에 종종 사용됩니다.

패널 결함 수리

현대의 FPD 제조 기술은 더욱 복잡하고 까다로워지고 있어, 패널 결함은 불가피한 일입니다. 오류 발생 시 디스플레이 품질에 미치는 영향이 최소화되도록 강력한 검사 및 수리 절차가 개발되었습니다. 가령 액정 디스플레이(LCD) 제조에서 수리 작업이 필요한 공정에는 박막 트랜지스터(TFT) 기판, 컬러 필터(CF) 기판 및 TFT / CF 정렬(셀 어셈블리)이 포함됩니다. LCD 패널 안에 있는 수백만 개의 트랜지스터 중 하나라도 손상되면 서브 픽셀이 영구적으로 켜지거나 꺼져 디스플레이에 약간 어둡거나 밝은 부분이 생겨나게 됩니다. 파손되었거나 단락된 TFT 데이터 라인이 밝은/ 어두운 라인 결함의 원인인 경우가 많습니다.



OLED TV

TFT 레이어에 통합된 수리 구조는 레이저와 함께 조사되어 흰색 픽셀 결함이 ‘검게’ 또는 ‘흐리게’ 바뀌도록 만들어줍니다. 레이저는 용제/용접에 사용되며 TFT 수리 작업에서 증발시키거나 새로운 접촉부를 만들기 위해 결함에 초점이 맞춰집니다. 레이저가 결함 부위를 포함시키되, 손상되지 않은 주변의 정상 기판에는 닿지 않도록 레이저 빔의 스팟 크기(직경)를 조심스럽게 조절해야 합니다. 성공적인 패널 수리와 공정 수율 개선을 위해, 레이저 통과 구멍을 직경 5-50미크론(μm) 범위로 정밀 조작하는 것이 필수적입니다.

레이저 빔 형성

FPD 수리 공정에서, 패널 기판에 레이저 빔을 정밀하게 배치하는 작업은 거울이나 기타 유사한 물체를 스캔하는 방식으로 조절되며 기판은 XY 에어 베어링 스테이지에 안착됩니다. 구경 조리개는 레이저 소스와 목표 지점 사이에 놓입니다. 응용 분야에 따라, 공정 요건을 충족하기 위해 레이저 빔 모양, 확산(발산) 또는 세기를 변경할 수 있습니다. 이 응용 분야에서는 대물 렌즈 시스템이 일반적이므로, FPD 수리에서 TPC의 가변 구경 조리개는 새로운 설계 분야입니다. 기계적으로 조정되는 조리개의 한 가지 장점은 10세대 디바이스의 통상적인 피치 크기인 $1\ \mu\text{m}$ 이하까지 레이저 스팟 크기를 정밀하게 제어할 수 있어 빔 분산의 매우 정확한 조절이 가능하다는 점입니다.

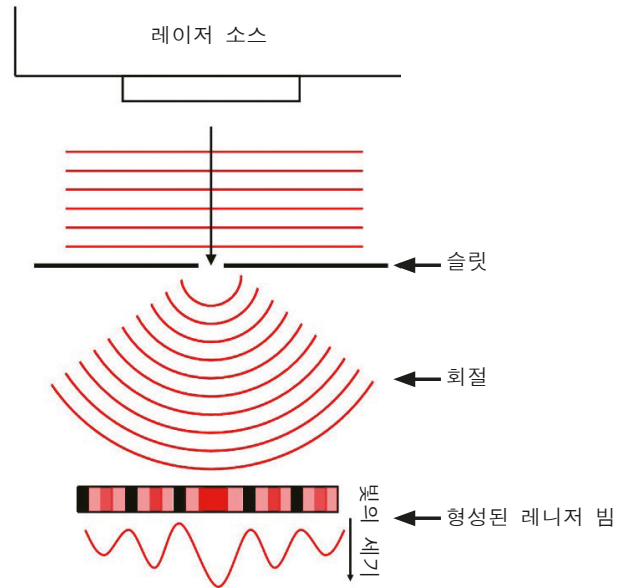
TPC Motion의 황현주 이사가 설명합니다.

“레이저 구경 조리개는 교차된 쌍 형태로 정렬된 네 개의 이동하는 날개로 구성됩니다. 각 날개는 최대 이동 거리가 2 mm에 불과한 개별 음성 코일 모터로 구동됩니다. 네 개의 음성 코일 모터 모두 위치 피드백 제어를 위해 ATOM 엔코더 시스템이 장착되어 있습니다. 당사에서는 여기에 분해능이 50 nm이고 RTLTF 테이프 스케일이 있는 ATOM 엔코더를 선택했습니다. ATOM의 정확도 덕분에 $5 \times 5\ \mu\text{m}$ ~ $50 \times 50\ \mu\text{m}$ 범위의 조리개 크기를 정밀하게 조절할 수 있습니다. 결함 수리를 시작하기 전에 조리개 크기를 사전 설정한 후 다음 번 수리 작업 때까지 변경하지 않은 채로 유지합니다.”

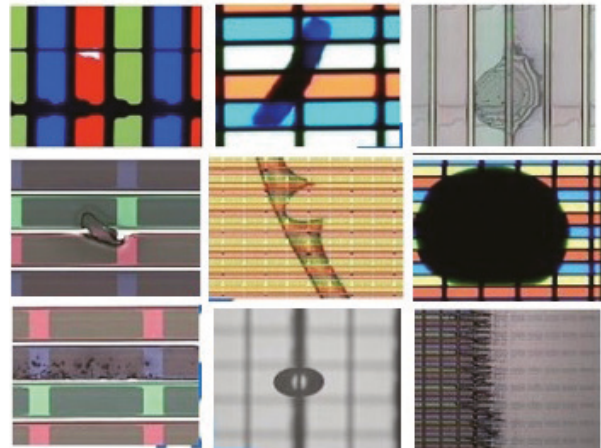
초소형 설계

TPC는 작은 크기에 탑재할 수 있도록 구경 조리개 어셈블리를 최대한 작게 설계했습니다. 선택한 엔코더 시스템의 물리적인 크기를 고려하는 것은 이 기준을 충족시키기 위해 필수적이었습니다.

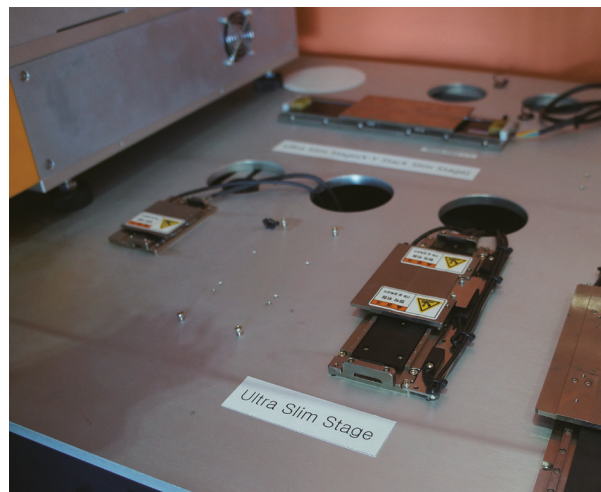
황 이사는 이어서 말합니다. “레이저 수리 공구는 패널 앞/뒤로 결함이 있는 모든 위치까지 신속히 추적하므로 처리량 극대화를 위해 경량 설계에 반드시 필요합니다. 조리개 어셈블리는 네 개의 음성 코일 모터를 탑재하고 있는데, 각 모터는 ATOM 엔코더를 가지고 있고 약 100 제곱 밀리미터의 면적 안에 이 모두가 들어갑니다.



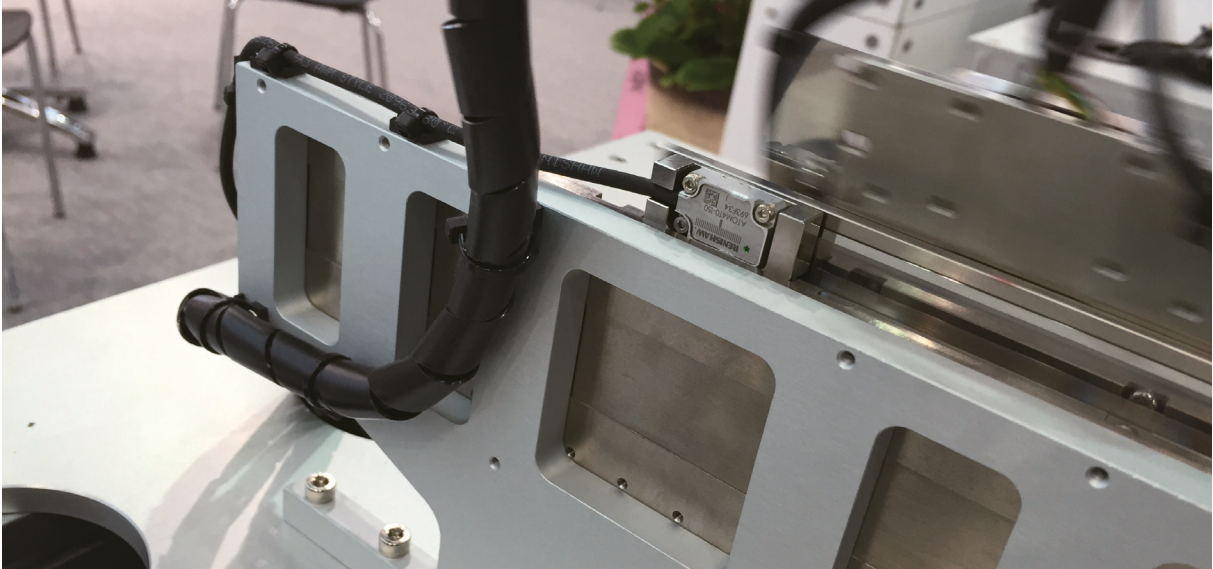
광학식 슬릿 원리



패널 제조에서 발생 하는 결함의 유형



TPC 소형 리니어 스테이지



리니어 스테이지의 아톰 엔코더 적용

등급 최고의 ATOM 피드백 성능 덕분에 더욱 정밀한 조리게 제어가 가능하며 판독 헤드 질량이 작아(<4 g) 전체적인 제품 무게에 그다지 영향을 주지 않습니다.” ATOM의 초소형 판독 헤드는 부피가 7.3 mm x 20.5 mm x 12.7 mm(FPC 케이블 모델)로 매우 작기 때문에 공간이 협소한 분야에 적합합니다.

높은 반복정도 및 높은 안정성

레이저를 사용한 결함 수리 도중, 작업자 조정 간에 레이저 조리게 크기를 일정하고 안정적으로 유지해야 합니다. 따라서 각 날개가 오동 없이 한 곳에 고정되도록 엔코더 출력 소음을 최소화해야 합니다. TPC에서는 주변 기판이 예기치 않게 손상되는 것을 방지하기 위해 구경 조리게 반복정도를 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 범위로 유지해야 합니다.

황 이사는 다음과 같이 결론짓습니다. “ATOM 시리즈는 고성능, 저소음, 경량 초소형 엔코더 시스템에 대한 우리 회사의 모든 주요 요건을 충족합니다. 경쟁사 브랜드와 직접 비교해보았을 때 ATOM 성능이 등급 최고라는 점을

간단히 확인할 수 있었습니다. Renishaw의 배송 시간과 판매 후 지원 역시 최고였습니다.” TPC의 자신감은 최근 ATOM 엔코더를 통합하여 초소형 정밀 리니어 모션 스테이지를 개발한 데에도 잘 나타나 있습니다. 이 새로운 스테이지의 잠재적인 응용 분야로는 반도체, FPD 그리고 기타 유연한 고정밀, 소형 생산 장비가 특징인 여러 분야가 포함됩니다.

TPC 정보

1973년에 설립된 TPC(Tanhay Pneumatic Engineering Company)는 한국에서 가장 규모가 큰 공압 장비 제조업체입니다. TPC는 2009년에 리니어 스테이지 모터, 서보 모터, 직교 좌표 로봇, 3D 프린터 및 기타 광학 부품을 포함하여 다양한 모션 제어 관련 제품을 전문적으로 개발하는 모션 제어 사업부(TPC Motion)를 설립했습니다. 반도체, FPD 및 인쇄 회로 기판(PCB) 업계의 여러 기업을 고객사로 두고 있습니다. TPC는 ATOM 시리즈 외에 양질의 점검을 위해 Renishaw의 TONiC™ 옵티컬 엔코더 시리즈와 XL-80 레이저 간섭계도 채용하고 있습니다.

자세한 사항은 www.renishaw.co.kr/tpc 를 참조하십시오.

Renishaw Korea Ltd

서울시 구로구 디지털로 33길 28
 우림이비즈센터1차 1314호

전화 +82 2 2108 2830
 팩스 +82 2 2108 2835
 전자 메일 korea@renishaw.com

www.renishaw.co.kr

연락처 정보는 www.renishaw.co.kr/contact 를 참조하십시오.

레니쇼(Renishaw)는 출판일 당시의 본 문서의 정확성에 최선을 다했지만, 그에 대한 보증이나, 향후 어떠한 방식으로든 발생될 수 있는 오류에 대한 책임을 지지 않습니다. RENISHAW는 어떠한 상황에서도 본 안내서의 부정확성에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.

© 2017 Renishaw plc. All rights reserved.
 Renishaw는 예고 없이 사항을 변경할 수 있는 권리를 보유합니다. RENISHAW 로고에 사용된 RENISHAW와 프로브 엠블럼은 영국과 기타 국가에서 Renishaw plc의 등록 상표입니다. apply innovation과 레니쇼 제품 및 기술에 적용된 명칭은 Renishaw plc 및 지사의 등록 상표입니다.
 이 문서에 사용된 모든 상표 이름과 제품 이름은 해당 소유주의 상호, 상표 또는 등록 상표입니다.



H - 3000 - 5048 - 01

부품 번호: H-3000-5048-01-A
 발행일: 01.2017