

첨단 정밀 측정과 제어의 핵심, TONiC™ 엔코더



고객사:

Beijing U-Precision Tech Co., Ltd.

산업:

정밀 가공

과제:

AI와 IoT 같은 신기술이 급속도로 발전함에 따라 OEM들은 최첨단 반도체를 지원하는 새로운 제조 장비를 개발해야 합니다.

솔루션:

최첨단 제조 분야를 위한 Renishaw TONiC 옵티컬 엔코더 시스템.



U-Precision 사장 Mr Sun Guohua

배경

최근 인공지능(AI), 5G 광대역 네트워크, 사물인터넷(IoT) 등 신기술의 급격한 발전으로 반도체에 대한 요구가 지속적으로 증가하고 있습니다. 장비 제조업체는 고정밀 첨단 제조 공정이 초래하는 심각한 문제를 해결할 수 있는 새로운 모델을 개발하기 위해 투자 규모를 점진적으로 늘려왔습니다. 핵심 반도체 제조 공정 장비로는 포토리소그래피용 듀얼 웨이퍼 스테이지, 웨이퍼 본딩 장비, 고급 레이저 어닐링 장비, 장비 프론트 엔드 모듈(EFEM) 등이 있습니다.

Beijing U-Precision Tech Co., Ltd.(U-Precision)는 선도적인 고정밀 산업 공정 장비 제조업체입니다. U-Precision의 첨단 반도체 장비와 모션 스테이지에는 Renishaw의 고성능 TONiC 옵티컬 엔코더 시스템이 사용됩니다.

U-Precision의 제품은 주로 반도체와 정밀 제조업을 대상으로 만들어지며 여기에는 완성품과 주요 기계 측정 및 제어 부품이 포함되지만 모션 스테이지가 회사 전체 수익의 약 2/3를 차지합니다.

과제

부품 사양과 측정 및 제어 시스템 정밀도 측면에서 반도체 공정 장비를 설계하는 것은 굉장히 어려운 작업입니다. 또한 제조하는 장비의 가격 경쟁력이 높아야 하며 10 nm 및 7 nm MOSFET 기술 노드 같은 최신 칩 기술 관련 요구도 충족해야 합니다.

U-Precision 사장 Mr Sun Guohua는 다음과 같이 말합니다.

“U-Precision은 창립 때부터 포토리소그래피용 웨이퍼 스테이지의 개발에 관여했습니다. U-Precision은 현재 중국에서는 유일하게, 그리고 전 세계에서는 두 번째로 듀얼 웨이퍼 스테이지의 핵심 기술을 완벽히 익혔습니다. 웨이퍼 스테이지는 포토리소그래피 시스템의 두 가지 주요 부품 중 하나[다른 하나는 EUV 노광 시스템]로, 관련 기술은 모션 제어 측면에서 굉장히 까다롭습니다. U-Precision은 평면 부상, 평면 자기 부상, 6자유도 자기 부상 기반 마이크로 포지셔너 등의 주요 영역에서 자체 기술을 개발했습니다. U-Precision은 고부가가치 포토리소그래피 웨이퍼 스테이지부터

맞춤 솔루션까지 모든 모션 스테이지 제품을 제공합니다.

U-Precision의 모션 스테이지는 출시되자마자 첨단 반도체 분야에서 안정적인 입지를 굳혔습니다. 품질이 유사한 해외 제조업체의 모션 스테이지 제품과 비교했을 때 저희 제품의 가격 경쟁력 면에서 더 뛰어났습니다.”

높은 수준의 맞춤화와 전반적인 장비 효율성(생산적인 제조 시간)은 반도체 제조에 있어 중요한 요소입니다. 또한 장비 제조업체는 엄격한 공정 요구사항을 충족하고 그 어느 때보다 짧아진 제조 사이클타임에 맞춰 움직여야 합니다. U-Precision은 웨이퍼 결합 등의 까다로운 반도체 공정을 위한 제품을 개발하는데, 이 경우 웨이퍼 간 간격을 정확하게 제어하기 위해 고정밀 모션 제어가 필요합니다.

솔루션

뛰어난 다양성, 안정성, 사양을 갖춘 Renishaw의 옵티컬 엔코더는 반도체 업계의 요구를 충족하며 U-Precision의 모션 제어 제품에 적합합니다.

옵티컬 엔코더는 스테이지와 공정 기계에서 가장 중요한 부품 중 하나이므로, 철저한 평가 절차를 거쳐 Renishaw를 선택했으며 지금까지도 Renishaw의 제품을 사용하고 있습니다.

Beijing U-Precision Tech Co., Ltd.(중국)



Renishaw RGSZ20S - 모체에 맞춰 평창 또는 수축하는 스케일

최대 7개의 모션 축을 가지고 있으며 리니어 위치 지정 정확도가 최고 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 이고 이중 반복도가 최대 $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 인 U-Precision 표준 모션 스테이지를 구성할 수 있습니다. Renishaw는 요청 시 고객 공정을 위한 맞춤형 설계도 제공합니다. U-Precision 스테이지는 Renishaw 나노미터 분해능 TONiC™ 시리즈와 Ti 인터페이스 같은 고성능 엔코더의 위치 피드백을 사용하는 리니어 모터를 기반으로 합니다. 첨단 설계가 강점인 이러한 스테이지는 반도체 제조 분야 뿐만 아니라 평판 디스플레이, 유리 및 유리 절삭, 3D 이미징 같은 다른 산업 부문에서도 유용하게 활용할 수 있습니다. U-Precision의 다른 전체 공정 제품으로는 웨이퍼 결합 장비와 첨단 레이저 어닐링 장비가 있으며 모두 Renishaw의 옵티컬 엔코더 시스템을 사용합니다.

TONiC 시리즈는 Renishaw의 고성능 증분형 옵티컬 엔코더 시스템이며 다양한 스케일 옵션과 여러 열 특성이 강점입니다. 이러한 엔코더를 Ti 인터페이스와 함께 사용하면 리니어와 로터리 부문에서 최대 1 nm의 정밀한 분해능을 달성함과 동시에 $0.1 \mu\text{m}$ 의 분해능에서 최고 3.6 m/s의 작업 속도를 유지할 수 있습니다. TONiC 엔코더 시스템은 셋업 공차가 크고 버튼을 누르는 방식의 캘리브레이션을 지원하여 빠르고 간편하게 설치할 수 있습니다. 동적 신호 컨디셔닝 기능이 출력 신호의 안정성을 높이며 보간 오차(SDE)는 $\pm 30 \text{ nm}$ 미만입니다.

모터 과열과 기타 공정으로 인한 온도 증가는 제조 장비 내부의 엔코더 스케일과 같은 여러 부품의 길이를 바꾸는 열 팽창을 초래할 수 있습니다. U-Precision은 주로 RGSZ20S 강철 테이프 스케일이 탑재된 TONiC 시리즈 엔코더 시스템을 사용합니다. 이러한 유형의 스케일은 모재에 ‘마스터링’ 되어 있으며 두께가 0.1 mm에 불과하기 때문에 스케일이 기본 기계 축과 동일한 속도로 팽창 및 수축할 수 있습니다. 대다수의 U-Precision 모션 스테이지는 열 용량이 높고 열 팽창 계수 (CTE)가 낮은 대형 화강암 모재를 사용합니다. 이 경우 짧은 간격으로 발생하는 국지 기온 변화가 모재 크기에 큰 영향을 미치지 않으므로 더 나은 계측이 가능합니다.

TONiC 엔코더는 ‘플로팅’ 스케일도 지원하는데, 장착 모재와는 별개로 자유롭게 팽창되며 RTLC 및 RELM 시리즈 스케일 등이 있습니다. 이러한 스케일의 열 팽창 수준은 CTE와 스케일 자체의 온도가 결정하므로 열 보정을 수행할 때 모재의 팽창 계수를 고려할 필요가 없습니다.

물론 ‘모재 마스터링’ 과 ‘플로팅’ 스케일 중에 사용할 스케일을 결정할 때는 모재 재질, 축 길이, 공작물 팽창 계수를 비롯해 여러 가지 요소를 고려해야 합니다.

U-Precision은 또한 제품을 출하하기 전에 Renishaw의 기계 캘리브레이션 및 품질 제어용 XL-80 레이저 시스템을 사용하여 테스트하고 캘리브레이션합니다. 이러한 시스템은 속도가 빠르고 정확도가 아주 뛰어나며(리니어 측정 정확도 0.5 ppm) 가볍고 휴대성이 좋습니다.

“Renishaw의 XL-80 레이저를 사용하면서 많은 이점을 발견했습니다. 쉬운 작동과 빠른 셋업, 사용자 친화적 소프트웨어, 적용이 쉬운 인터페이스가 인상깊었습니다. 전에 사용하던 레이저 브랜드와 비교했을 때 공정 효율성이 30% 개선되었습니다.” 고 Mr Sun은 설명합니다.

결과

Renishaw의 TONiC 엔코더는 반도체 분야용으로 특수 설계되었으며 U-Precision 같은 OEM 제조업체를 대상으로 시장 경쟁력을 제공합니다.

Mr. Sun은 다음과 같은 결론을 내립니다. “U-Precision은 자체적으로도 뛰어난 기술적 기반을 보유하고 있지만 공급업체와 협업하는 능력 또한 굉장히 중요합니다. 오픈컬 엔코더는 스테이지와 공정 기계에서 가장 중요한 부품 중 하나이므로, 철저한 평가 절차를 거쳐 Renishaw를 선택했으며 지금까지도 Renishaw의 제품을 사용하고 있습니다.

Renishaw의 서비스 응답성은 굉장히 뛰어나며 다양한 전문가 조언을 제공하고 고객들로부터 주문을 많이 받을 수 있도록 도와줍니다. 굉장히 인상 깊었던 것 중 하나는 바로 Renishaw가 제공하는 맞춤형 교육이었습니다. Renishaw와 수년간 함께 긴밀하게 일해 왔으며 앞으로도 더 많은 협업 기회가 있을 것이라고 생각합니다.”



Renishaw TONiC 시리즈 고성능 엔코더 시스템

추가 정보: www.renishaw.co.kr/uprecision

Renishaw Korea Ltd

서울시 구로구 디지털로 33길 28
우림이비즈니스센터1차 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.

© 2020-2021 Renishaw plc. All rights reserved.
Renishaw는 예고 없이 사상을 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 - 5650 - 0039 - 01

부품 번호: H-5650-0039-01-A

발행일: 03.2021