

전기 자동차 배터리 조립에 대한 3D 기술의 이점



RICH NOBLISKI, FARO TECHNOLOGIES, INC.의 3D 계측 통합 마케팅 이사.

아마존이 후원하는 신생 전기 차량 회사인 Rivian Automotive Inc.에게 2021년 말과 2022년은 건잡을 수 없는 해였습니다. 지난 11월 첫 공모에서 이 종이 호랑이의 주가는 주당 107달러 가까이 치솟았고 즉시 세계에서 가장 가치 있는 자동차 회사 중 하나가 되었습니다. 그러나 1월에 들어서면서 경쟁업체가 아마존과 협력하고 있다는 소식이 전해지면서 주가는 시들해졌고, 봄 시즌에 신뢰할 수 없는 납품 일정으로 하여 아마존의 골칫거리를 가중시키고 있습니다.

최근의 자동차 대란과 끊임없이 진화하는 경쟁 환경에도 불구하고, 한 가지 분명한 사실은 누가 전기 자동차를 만들고 누가 부품을 제조/운송하는가에 관계없이 전기 차량에 대한 믿음이 급증하고 있다는 것입니다. 미래를 위한 로드맵은 테슬라, 리비안, 레거시 브랜드, 그리고 아직 설립되지 않은 회사들이 세계 교통망의 탈탄소화에 힘을 실어주는 회사가 될 것입니다.



정밀 측정 비즈니스, 자동차 조립 공장 및 OEM(주문자 상표 부착 생산방식)에 종사하는 사람들에게 있어서 미래의 EV 판매에 대한 믿음은 제조에 중요한 영향을 미칩니다. 이는 믿음이 실제 중산층 수요로 이어지면서 생산 일정을 가속화할 필요가 제기되기 때문입니다. EV 성공의 핵심인 보다 친환경의 엔지니어링 부품인 리튬 이온 배터리 어셈블리의 경우 특히 그렇습니다.

성공을 향한 빠른 길

내연 기관(또는 ICE)에 대한 가장 완전히 실현된 상업적 대안으로서 조립 공장과 사용자 안전을 모두 유지하면서 EV 생산을 늘리는 것이 가장 중요한 관심사입니다. 따라서 예상 채택률이 실제로 실현되어 온실 가스 배출을 줄이기 위해서는 차량 구매 비용을 낮춰야 합니다. 현재 전 세계적으로 **560만** 대의 전기 자동차가 있고 미국에는 100만 대가 등록되어 있습니다. 두 수치 모두 향후 30년 동안 크게 증가할 것으로 예상됩니다.



생산 효율성, 소비자 및 근로자 안전, 장기적인 기후 혜택이라는 세 가지 목표를 달성하는 가장 우수한 방법 중 하나는 접촉 및 비접촉 휴대용 좌표 측정기(PCMM)를 채택하는 것입니다. 여기에는 리튬 이온 배터리의 부품이 허용 오차를 벗어났는지 여부를 확인하기 위한 실시간 리얼리티 캡처뿐만 아니라 EV 제조에서 인간 작업자를 지원하는 산업 기계 자체도 포함됩니다.

비용을 절감하고, 낭비를 줄이고, 재작업을 줄이고, 생산 속도를 높임으로써, 제조 비용은 줄어들고, 환경 혜택은 증가하게 됩니다. WiFi 연결 PCMM, 로봇 및 원격 감지 장치가 측정 및 기계 출력 데이터를 실시간으로 공유하여 해당 공장의 디지털 트윈을 보강하는 IoT 지원 슈퍼 센터인 "스마트 팩토리"의 채택 속도를 높여 시설 관리자에게 전반적인 플랜트 성능에 대한 전례 없는 가시거리를 제공하며 그 결과 효율성과 안전성은 훨씬 더 크게 향상됩니다. 파리에 본사를 둔 IT 서비스 및 컨설팅 회사인 Capgemini에 따르면, 자동차 부문이 이미 스마트 팩토리 채택의 **선두주자**로 간주되고 있으며 이를 위해 매출의 약 **2.2%**를 투자하고 있다는 점을 고려할 때, 이러한 수익은 업계 전반에서 최대 1,670억 달러까지 증가할 것으로 예상됩니다.

EV 배터리 구축 기초



EV 배터리 생산의 경우 스마트 팩토리화 및 기존 PCMM/레이저 스캔을 통해 점진적인 기술 이득을 극대화할 수 있습니다. 그리고 이러한 발전으로부터 추가적인 이점을 활용할 수 있습니다. 현재 상태에서 EV 배터리는 전체 전기차 비용의 **30퍼센트**를 차지합니다. 그 중 40%가 제조 비용입니다. 여기서의 효율성 향상을 통해 예를 들어 미래의 혁신이 충전 시간을 더 단축하면서 배터리 범위를 증가시킬 가능성이 있는 연구 개발에 자금을 재분배할 수 있습니다. 소비자들이 ICE에서 EV로의 전환에 대해 계속 두려움을 느끼는 두 가지 영역이기 때문에 이는 매우 중요합니다.

허용 오차가 높은 고급 부품의 측정 및 검사에 이상적인 PCMM은 특수 코팅이나 대상 배치가 없이 대비, 반사율 또는 부품 복잡성에 무관하게 다양한 표면 재료를 원활하게 스캔합니다. 또한 조립 라인에서 떨어진 각 리튬 이온 배터리를 실시간으로 검사하고 정해진 사양을 준수하도록 공정 내 검증을 수행할 수 있습니다. 이는 부품의 완전한 실행뿐만 아니라 초도품 검사에도 해당됩니다. PCMM이 인체공학적 디자인, 핫 스왑 가능한 배터리 및 다중 프로브 팁을 갖추었다는 것은 부품/장비 검사가 중단 없이 계속될 수 있음을 의미합니다.

마찬가지로, 제품 품질 관리를 보장하는 기술은 또한 배터리를 조립하는 기계들이 동등한 수준으로 유지되도록 보장할 수 있습니다. 최신 인공지능 및 예측 분석 알고리즘과 함께 조립 기계에 대한 스폿 점검(스마트 팩토리의 일부)을 자동으로 수행할 수 있으므로, 손상된 배터리가 공장에서 출고되기 전에 WiFi 네트워크를 통해 정비 엔지니어에게 고장 난 기기를 교체해야 한다는 경고를 보낼 수 있습니다.

공장 배치, 조립 라인 효율성 및 작업자 안전에 관해서도 3D 레이저 스캐닝은 유용한 도구임을 입증할 수 있습니다. 시설 관리자는 직원, 기계 및 조립 라인의 정확한 방향과 공간적 위치를 실시간으로 포착하고

이 정보를 수백만 개의 데이터로 변환함으로써 플랜트 확장 또는 대체 수요(때로는 완전히 새로운 장비)에 대한 서비스 개조에 가장 적합한 것을 더 잘 평가할 수 있습니다.

수동 측정 기술, 줄자 측정, 캘리퍼 등, 더 크고 더 비싸며 조립 라인으로 분리된 고정 좌표 측정기와 비교하면 PCMM이 동종보다 앞서 있습니다.



미래를 위해 '충전됨'

궁극적으로, 조립 라인에서 나오는 모든 EV 리튬 이온 배터리는 거의 동일한 템플릿을 따릅니다. 2020년 Elsevier가 발표한 리튬 이온 배터리와 자동 조립의 가능성에 대한 [타당성 연구](#)에 따르면 다음과 같습니다.

리튬이온 배터리는 초음파 용접을 통해 결합된 셀로 구성되어 모듈을 형성합니다. (초음파 용접, 즉 "고주파 진동 에너지[20kHz ~ 40kHz 범위]를 국부적으로 적용하여 용접을 생성하는 고체 용접 프로세스"는 서로 다른 재료와 여러 층에 걸쳐 용접하는 데 이상적입니다.) 여러 모듈이 모여 팩을 구성합니다. 팩은 수리 작업이 필요한 경우 쉽게 분해할 수 있는 기계적 고정 장치와 함께 적층되고 용접됩니다. 이러한 모듈에는 셀 온도를 제어하는 데 사용되는 개별 열 관리 시스템이 포함될 수 있습니다.

음극, 양극 및 전해질(배터리의 구성 요소)에 필요한 재료 외에도 개별 모듈 및 전체 배터리 팩 자체를 위한 냉각 시스템, 배터리 관리 시스템, 절연 패키지, 중앙 모듈 계약자 시스템, 센서 및 하우징이 필요합니다. EV에는 움직이는 부품이 거의 없기 때문에 기존의 연소 차량에 비해 덜 복잡한 기계라는 믿음으로 가득 찬 일반 소비자를 위해 위의 복잡성을 강조하는 것이 중요합니다. 또한 리튬 이온 배터리 생성 및 전기 자동차 전체에 얼마나 많은 구성 요소가 들어가는지, 나아가 3D 레이저 스캐닝 및 PCMM이 그렇게 많은 개별 부품을 스캔할 때 나타내는 가치를 강조합니다.

전세계가 대기 중으로 엄청난 양의 열 포집과 기후 온난화 이산화탄소를 계속 배출하고 있기 때문에 지구촌이 11월에 이집트에서 COP 27을 준비하면서 광범위한 전기 자동차 채택의 중요성은 더 이상 확실하게 되지 않습니다. 2019년에 연간 수치는 [430억 톤](#)이었습니다. 지난 10년 동안 대기 중 농도가 매년 [2.4ppm](#)씩 증가했습니다.

따라서 진정한 3D 레이저 스캐닝과 PCMM 부품 분석은 다양한 형태의 안전을 지원하는 핵심 요소이지만, 조립 라인 제조업체와 EV 소비자 모두에게 궁극적인 안전은 (가까운) 미래의 스마트 팩토리의 일부로서 작동하는 이러한 동반 정밀 측정 기술이 우리 모두에게 더 친환경적이고 깨끗한 미래를 가능하게 하는 데 도움이 되는 형태로 나타날 수 있습니다.

인간이 가속한 기후 변화를 되돌릴 수 있는 희망이 있다면, 그것은 저탄소 미래를 향한 우리의 집단적 포용에 의존할 것입니다. 그리고 점점 더 스마트해지고 있는 공장에서 전기 자동차와 그들의 강력한 리튬이온 배터리는 그 임무의 중심입니다.



신속한 선택:

- 전기차 채택률이 현재 도로의 총 내연기관 차량에 비해 낮은 수준을 유지하고 있다고 하더라도, 그 가속화에 대한 믿음은 미래 성장의 가장 큰 원동력입니다.
- 생산 효율성, 소비자 및 근로자 안전 및 장기적인 기후 혜택을 달성하는 가장 좋은 방법 중 하나는 접촉 및 비접촉 PCMM뿐만 아니라 3D 레이저 스캔을 채택하는 것입니다.
- 3D 레이저 스캐닝 및 PCMM은 비용을 절감하고 낭비를 줄이며 재작업을 줄이고 생산 속도를 높이는 데 도움이 됩니다. 그리고 제조 비용이 감소함에 따라 환경적인 혜택은 증가할 것입니다.

- WiFi 연결 PCMM, 코봇 및 원격 감지 장치가 실시간으로 측정하고 기계 출력 데이터를 공유하여 해당 공장의 디지털 트윈을 증가시키는 IoT 지원 슈퍼 센터인 스마트 팩토리는 시설 관리자들에게 전반적인 공장 성능에 대한 전례 없는 시야를 제공할 것입니다.
- EV 배터리 생산의 경우 스마트 팩토리 와 기존 PCMM/레이저 스캔을 통해 점진적인 기술 이득을 극대화할 수 있습니다. 허용 오차가 높은 고급 부품 측정 및 검사에 이상적인 PCMM은 특별한 코팅이나 대상 배치가 없이 대조, 반사율 또는 부품 복잡도에 관계없이 다양한 표면 재료를 매끄럽게 스캔할 수 있으며, 조립 라인에서 떨어진 각 배터리를 실시간으로 검사하고 정해진 사양에 부합하도록 공정 내 검증을 수행할 수도 있습니다. 부품의 전체 실행 또는 첫 번째 물품 검사에 적용됩니다.

저자 소개

Rich Nobliski는 FARO Technologies, Inc.의 3D 계측의 통합 마케팅 이사입니다. 시장 동향과 SaaS(서비스형 소프트웨어) 마케팅에 대한 광범위한 경험을 포함하여 3D 계측 시장에 대한 깊은 이해를 바탕으로 다재다능하고 적응력이 뛰어난 전문가인 Rich는 완전한 마케팅 캠페인/프로그램 실행을 통해 전략을 세우고 실행할 수 있습니다. 그는 또한 FARO의 제조 분야, Siemens Digital Industries Software 및 미국 마케팅 협회(American Marketing Association)와 함께 차세대 마케팅 담당자를 지원하는 자원 봉사자에 긍정적인 영향을 미쳤습니다. 그의 전문 자격으로는 프로젝트 관리 및 마케팅 분야의 경영학 석사, 컴퓨터 통합 제조 분야의 이학사 및 다양한 마케팅 상이 있습니다..