

강한 힘으로 부드럽게

PowerWheel Applikation Julian Electric

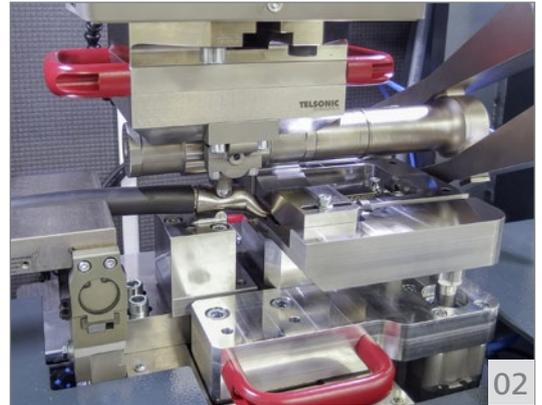
플라스틱 용접

금속 용접

절단

세척

스크리닝



Bronschhofen (CH), 02/2018

초음파 용접 공정으로 관형 케이블 러그에 두꺼운 라인을 안전하게 접촉시키는 것은 이미 충분히 어려운 과제입니다. 이에 더해 서로 다른 소재인 알루미늄과 니켈 도금 구리를 뛰어난 품질로 연결해야 하는 경우는, 요구 수준이 훨씬 높아집니다. 제조업체는 Telsonic PowerWheel 공정을 이용하여 대형 상용차 양산 과정에서 전선을 매우 강력하고 안전하게 용접할 수 있습니다. 그럼에도 불구하고 모든 과정이 부드럽게 진행되는 것은 특수한 소노트로드 때문이기도 합니다.



독일 Telsonic GmbH의 대표 이사인 클라우스 트라우베르크(Claus Regenber)는 «극히 강력한 힘과 출력을 가진 PowerWheel 초음파 용접 공정을 사용함에도 거의 아무런 손상없이 용접을 수행할 수 있다는 것에 고객이 매우 놀란다.»고 말합니다. 이 컴팩트한 기계는 미국의 제조업체인 줄리안 일렉트릭(Julian Electric)의 양산 공정에서 160mm² 두께의 알루미늄 라인을 니켈 도금 구리로 만들어진 관형 케이블 러그에 용접하고 있습니다. 이를 위해 소노트로드가 3.2초간 3800뉴턴 압력으로 접촉 부위에 압착합니다. 강력한 발전기가 최대 10킬로와트를 생산하여 용접 공정 중에 용접부에 약 18,000J의 전력을 용접 부위에 공급합니다. 이후 용접 이음부가 대형 트럭과 건설 및 농기계의 요구사항을 충족시킬 정도로 충분히 균일하고 강하다는 사실은 놀라운 것이 아닙니다. 오히려 그 과정에서 전선과 관형 케이블 러그가 거의 손상되지 않는다는 것이 더 놀라운 일입니다. 이것은 Telsonic의 독자적인 PowerWheel 초음파 용접 공정 때문만 아니라 소노트로드의 특수한 형상 덕분이기도 합니다. 이 부품은 공작물과의 접촉 부위가 본사에서 특허를 취득한 특수한 형태를 띠고 있습니다.

- 01 쉽게 접근할 수 있는 PowerWheel® 고성능 초음파 용접 프레스
- 02 퀵 체인지 툴링 시스템 Teslo®Vario가 설치된 PowerWheel® MT8000
- 03 니켈 도금된 구리로 제작된 관형 케이블 러그 160mm²

PowerWheel은 공정 기술적으로 장점을 가지고 있다

관형 케이블 러그(Rohrkabelschuhe, RKS)는 특히 자동차 건조실에서 사용하는 공칭 단면적 10 ~ 160mm²의 알루미늄 원형 연선연결하는데 적합합니다. 초음파 용접은 관형 케이블 러그와 알루미늄 연선을 전기적으로 접촉시키는데 매우 적합함을 입증했습니다. 그러나 품질 및 공정 신뢰성에 대한 요구를 과소평가해서는 안 됩니다. 약 10년 동안 Telsonic의 PowerWheel 공정은 이 분야에서 매우 신뢰성 있고 안전한 것으로 입증되었습니다. 다른 공정에 비해 많은 부분에서 성능이 뛰어나기 때문입니다. 무엇보다도, 소노트로드를 위에서부터 직접 접촉 위치와 앤빌에 접근할 수 있게 해주는 구조적 장점을 가지고 있습니다. 이 구조는 소노트로드가 충분히 휘도록 설계되어 있기 때문에, 해머형 소노트로드에서 발생하는 전형적인 문제인 힘 진동을 방지해 줍니다. 소노트로드가 공작물에 가해야 하는 요구 압력이 높을수록 이 문제가 더 큰 영향을 미칩니다. 장기적으로 힘 진동은 컨버터도 파괴합니다. 이 모든 문제가 PowerWheel 용접에서는 발생하지 않습니다.

접촉시켜야 하는 연선 패킷이 점점 더 두꺼워지고 있다

트럭이나 건설 및 농업 기계의 경우 전선이 일반 자동차보다 두꺼울 수 밖에 없습니다. 일반 자동차 부문에서도 예전보다 더 많은 기능에 전기를 공급해야 하기 때문에 전선이 점점 더 두꺼워집니다. 전기 자동차의 성장은 고전압 분야까지 또 다른 응용 분야를 만들어 내고 있습니다. 높은 압력 때문뿐만 아니라 안전한 접촉을 위해서도 높은 출력이 필요합니다. 연선 패킷이 충분히 접촉 되도록 하려면, 개별 코어의 90% 이상이 서로 연결되어야 합니다. 또한, 연선 패킷은 관형 케이블 러그의 내벽에 가능한 균일하고 균형이 잡히도록 앤빌과 소노트로드 방향으로 접촉되어야 합니다. 이때 접촉 부분은 최소한 공칭 단면의 면적과 일치해야 합니다. 강력한 힘과 높은 출력에도 불구하고, 안전한 용접을 위해서는 개별 연선이 손상되거나 부러져서는 안 됩니다. 레겐베르크 (Regenberg)는 복잡한 목적 충돌을 이렇게 요약합니다. «강력한 힘과 높은 출력이 가능한 부드러운 용접 공정에 대한 요구가 더 해진다.» PowerWheel로 Telsonic AG는 최근 수년간 자사에서 개발한 초음파 용접 공정을 이러한 목표 충돌을 거의 모두 해결하는 매우 효율적이고, 양산 가능한 공정으로 발전시켰습니다. 이 용접 기술로 표준 장비는 일반적인 주파수 호핑 문제없이 최대 압력 8kN에서 최대 10kW의 용접 출력을 제공합니다. 이로써서 이전에는 불가능했던 넓은 면과 케이블 직경을 용접할 수 있습니다.

PowerWheel을 사용하면 상당량의 자재를 절감할 수 있다

구체적인 용접 공정에서 Telsonic 소노트로드는 과거에는 없었던 롤링 용접 동작을 수행합니다. 이를 통해 가장 높은 진폭이 항상 정확하게 용접의 끝단이 아닌 중간에 위치합니다. 따라서 케이블 끝부분이 절연을 위해 손상되지 않습니다. 매우 얇은 와이어라도 PowerWheel을 사용하여 강력하고 안전하게 용접할 수 있습니다. 물론 두꺼운 구리 단자나 알루미늄 단자도 용접하여 연결할 수 있습니다. 이렇게 하면 절연을 보다 더 잘 할 수 있는 완벽한 갈바닉 연결이 만들어집니다. 결과적으로 예전의 일반 노드는 최대 30% 까지 더 좁게 용접할 수 있습니다. 그에 따라 단자를 더 소형화할 수 있고, 용접의 절연이 더 쉬워집니다. 동시에 상당한 재료 비용을 절감할 수 있습니다. 한 남부 독일 프리미엄 OEM 업체는 PowerWheel 기술을 사용하여 노드의 너비를 50%까지 줄여서 용접하여, 연간 약 30만 유로의 재료 비용을 절감하고 있습니다.

이 모든 기술적인 정교함에도 불구하고 대형 상용차에서 사용하는 두꺼운 알루미늄 연선 패킷을 거대한 구리 관형 케이블 러그에 용접하는 데는 많은 주의가 필요합니다. 벽의 두께가 1.6mm에 불과하기 때문입니다. 니켈 도금으로 인해 재료는 매우 부서지기 쉽고, 그 때문에 실제 냉간 가공 공정 중에 소노트로드에 부딪치면 균열이 발생할 수 있습니다. 그러나 알루미늄과 구리의 전기 화학적 전열에 큰 차이가 있기 때문에 니켈 층이 필요합니다. 부식 위험을 줄여줍니다.

특허받은 등근 형상으로 최고의 결과를 도출

그러나 PowerWheel 초음파 용접 공정의 하이라이트는 Telsonic의 전문가들이 줄리안 일렉트릭(Julian Electric)을 위해 만들어낸 소노트로드의 형태입니다. 이 부품의 하단부에는 오목한 부분이 있습니다. 이는 관형 케이블 러그 종단에 있는 수납부의 등근 형상을 감안한 것입니다. 이 특허받은 해결책은 두가지 탁월한 장점을 가지고 있습니다: 첫째, 소노트로드가 하강할 때 관형 케이블 러그는 표면을 손상시키지 않고 자동으로 중앙에 위치합니다. 관형 케이블 러그는 고정되지 않고 앤빌에 놓입니다. 소노트로드가 하강하는 순간, 공작물을 자동으로 최상의 위치로 이동시키고, 중앙에 오게 하여, 용접 공정이 진행되는 동안 고정합니다. 두 번째로, 등근 형상으로 인해 소노트로드가 롤링 동작 중에 관형 케이블 러그에 대해 항상 최적의 접촉 상태 및 최적 각도를 유지합니다. 이는 결과적으로 피용접물에 대한 최적의 진폭비로 이어집니다. 그 결과 줄리안 일렉트릭(Julian Electric)은 트럭, 건설 및 농기계의 혹독한 환경에서 신뢰성 있게 연결하는데 사용하는 케이블 하네스를 생산하고 있습니다. 이 제품은 해당 모델 전용으로 생산되는 케이블 하네스로 확실하게 접촉된 관형 케이블 러그가 포함되어 있습니다.

PowerWheel 초음파 용접 기술을 사용하는 고객 및 사용자와 마찬가지로 Telsonic도 매우 만족스럽습니다. 지난 수년에 걸쳐 입증된 공정은 다른 수많은 3D 접촉 부품에도 적합합니다. 이러한 접촉 유형은 전기 자동차 산업에서 사용이 늘어나고 있으며, 이 특허 공정을 사용하여 부품별 요구 사항을 완벽하게 처리할 수 있습니다. 전기 자동차 산업의 성장으로 생산량이 증가하고 다양한 변형이 이루어지고 있기 때문에 Telsonic은 현재 설치 시간을 크게 단축하기 위한 킷 체인지 툴링 시스템을 제공하고 있습니다.

by Claus Regenberg, Managing Director at Telsonic GmbH, Erlangen, and Jürgen Fürst, SUXES GmbH, Stuttgart