

## 깔끔한 모서리 절단을 위한 초음파 펀칭

경량 구조에서도 가능한 미적 품질

플라스틱 용접	금속 용접	<b>절단</b>	세척	스크리닝
---------	-------	-----------	----	------



Bronschhofen (CH), 2018/09

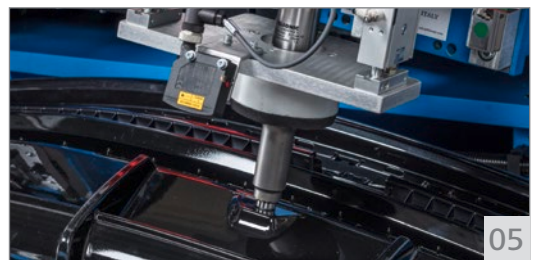
자동차 산업에서는 경량 구조가 중요한 추세입니다. 무게를 줄이는 것뿐만 아니라 상당한 비용 절감이 가능합니다. 그러나 기존 분리 공정 방식은 자동차 산업 등에서 요구하는 고품질 A등급 도장 표면 대한 한계점에 도달하고 있습니다. 이 경우 초음파를 사용하여 절단 또는 펀칭하는 것이 더 적합합니다. 이 방식을 통해 주차 센서 또는 전조등 세척 장치에 사용되는 엠보싱 구멍 등을 도장된 범퍼에 외관상 높은 품질로 직접 펀칭 또는 절단할 수 있습니다.

2018년 중반기, 람보르기니가 스포츠카 특성과 SUV 기능을 결합한 람보르기니 우루스를 선보입니다. 주행 역학과 성능 및 디자인 덕분에 고급 차량 분야에서 새로운 기준을 설정하는 진정한 슈퍼 스포츠 유틸리티 차량으로 거듭났습니다. 이탈리아 산타가타 볼로네제(Sant'Agata Bolognese)에 위치한 새로운 생산 시설과 도장 시설에서 현재 세계에서 가장 빠른 SUV를 매년 약 3,500대 생산하고 있습니다. 제로백 3.6초와 650마력의 강력함으로 기술적으로나 미적으로도 최고의 기준을 충족할 것입니다. 기능 뿐만 아니라 형태와 도장과 같은 외관도 중요한 역할을 합니다.

### 높은 외관 요건

높은 미적 요구를 충족하기 위해, 생산 과정에서 아주 작은 세부사항까지도 고려합니다. 도장된 전후방 범퍼의 주차 센서 부분과 전조등 세척 장치용 엠보싱 구멍은 모서리를 매우 깔끔하게 절단하여 범퍼의 플라스틱 소재가 도장 아래 모서리에서 드러나지 않습니다(그림 2와 3).

람보르기니에서는 신형 SUV의 도장된 범퍼를 펀칭할 때 초음파 기술을 신뢰하고 있으며 이와 관련하여 토리노의 F.T. Famat Srl과 스위스의 Telsonic AG는 파트너십을 체결하였습니다. 특히 입증된 소노트로드를 사용하는 고품질 및 고정밀 메커니즘을 적용하여 비교적 적은 힘으로 플라스틱 범퍼에 센서 설치용으로 도장면 중 드러나는 부분에 흔적을



- 01 650마력의 강력한 차량은 기술적으로나 미적으로도 최고의 기준을 충족할 것을 확신합니다.
- 02/03 도장된 전후방 범퍼의 주차 센서 부분과 전조등 세척 장치용 엠보싱 구멍은 모서리를 매우 깔끔하게 절단하여 범퍼의 플라스틱 소재가 도장 아래 모서리에서 드러나지 않습니다.
- 04 범퍼에 구멍을 펀칭하기 위해 F.T. Famat Srl이 다양한 초음파 시스템과 고정밀 메커니즘으로 이루어지는 적합한 절단 장치를 개발합니다.
- 05 초음파 소노트로드는 비교적 적은 힘을 가해 복잡한 형상을 요구된 품질로 사전 마감된 도장된 플라스틱 범퍼의 드러나는 부분에 흔적을 남기지 않고 펀칭할 수 있습니다.

남기지 않고 요구된 품질로 복잡한 형상의 펀칭이 가능합니다. F.T. Famat Srl에서 센서 홀더의 슬리브가 동일 펀칭 위치에 직접 부착되는 기술을 도입한 덕분에 후속 작업 단계가 필요하지 않습니다. 바깥쪽은 이와 관련하여 영향을 전혀 받지 않습니다. 이 외에도 정의된 반경이 도장 코팅되어 깨끗하게 새겨집니다. 즉 도장은 매끈하고 눈에 띄는 흔적이 없이 이루어져 손상이나 부스러기가 발생하지 않고 주차 센서를 직접 정밀하게 삽입하거나 전자동 세척 장치의 펌프를 설치할 수 있습니다.

## 깨끗하게 관통되는 펀칭

공정 방식은 단순합니다. 피에조 변환기에 의해 생성된 초음파 진동이 소노트로드를 고주파 진동으로 이동시키면, 공진으로 인해 더욱 효과적으로 더 적은 출력을 요하게 됩니다(그림 5). 고정밀로 미세 조정이 가능한 메커니즘으로 초음파 진동은 절단 영역에서 플라스틱에 열을 발생시키거나 도장된 부분의 변형을 초래하지 않으므로, 절단면이 깔끔하게 유지되고 (기계식 펀칭과 비교하여) 더 적은 힘이 필요합니다. 이로 인해 높은 미적 품질과 공정 안전성이 모두 확보됩니다. 더 나아가, 이 공정은 도장된 경량 범퍼에 사용되는 흠을 절단하는 데 특히 적합한 또 다른 장점을 제공합니다. 이러한 조합으로 인해 기계식 밀링과는 달리 초음파를 이용하는 절단은 도장된 부분의 재료 손실이나 손상이 발생하지 않습니다. 찌꺼기가 남지 않고 절단면이 매끈하고 깨끗하여 후처리가 필요하지 않습니다. 워터 제트를 할 때와 같은 절단 매체가 필요하지 않습니다. 따라서 절단 재료가 건조하고 깨끗한 상태를 유지합니다. 절단 깊이는 임의로 정밀하게 조정할 수 있으며(스코어링), 게다가 초음파 절단은 조용하기까지 하여 방음 처리가 필요하지 않습니다. 또한, 레이저 빔 절단과는 달리 재료의 표면이 특정 품질 기준을 충족시킬 필요가 없습니다. 연소 가스가 발생하지 않으며 절단면은 연소되지 않고 둥근 형태를 띕니다. 여기에 설치 및 운영 비용이 다른 공정에 비해 극도로 낮기 때문에 이러한 조합으로 초음파 절단은 람보르기니 우루스 범퍼에 구멍을 절단하는 작업뿐 아니라 많은 다른 경량 응용 분야를 위한 실용적인 대안으로도 이상적입니다.

## 응용 분야의 요건 부합

범퍼에 흠을 펀칭하기 위해 특수 자동화 기계 구성을 전문으로 하는 이탈리아 F.T. Famat Srl과 초음파 시스템 제작을 전문으로 하는 Telsonic AG가 동일한 작업 단계에서 센서 슬리브를 직접 사용하여 다양한 범퍼를 제작하고 처리하는 다양한 초음파 시스템을 갖춘 펀칭 시스템을 개발하였습니다(그림 4). 전방 및 후방 범퍼 영역, 전자동 세척 장치용 흠 그리고 람보르기니 우루스 버전의 다양한 개별 범퍼 부품으로 최종 부품의 공급업체는 공간과 비용을 절약할 수 있습니다. 하루 생산량이 약 25개 정도로 상대적으로 적기 때문에 제어 시스템에 저장된 주문 데이터에 따라 공작물을 수동으로 삽입하고 자동화된 펀칭 및 접착 과정이 끝날 때 제거합니다.

초음파를 생성하는 제너레이터는 제어 캐비닛 설치를 위해 설계되어 해당 시설의 제어시스템과 통신을 담당합니다. 특수 시스템 및 생산 라인에서 복잡한 절단 작업을 수행하기 위해 만들어진 MAG 제너레이터 모델은 거의 모든 공통 필드 버스 인터페이스 (이더넷/IP, EtherCAT, ProfiNet, Profibus, Sercos III, Powerlink 및 Modbus RTU)를 지원합니다. F.T. Famat Srl에서 제작한 전체 시설은 재고 및 주문의 자동 다운로드와 함께 제품 및 단계 선택의 자동 관리로 네트워크화되어 있습니다. 초음파 시스템은 자동 시스템의 필수 요소이기도 합니다. 전체 시스템은 더 확장된 맥락의 산업 자동화 4.0에 포함됩니다. 제어 프로그래밍을 위해 기능 모듈 및 프로그래밍 예제가 들어있는 소프트웨어 개발 키트가 준비되어 있어 까다로운 작업도 신속하게 구현할 수 있습니다. 이탈리아와 스위스 기업 간 파트너십은 스포츠 SUV 생산으로 입증되었습니다. 이 공정은 2.5mm ~ 4mm 사이의 벽 두께에 적합하기 때문에 그 밖의 많은 응용 분야에서 경량 구조가 적용될 것입니다.

Telsonic AG 이탈리아 및 스페인 세일즈 매니저 Jochen Branscheid, 스투텐제 편집 사무실 Ellen-Christine Reiff 작성