

SERVOWELD® 장치

ENDURANCE TECHNOLOGYSM

GSWA 통합 모터
고추력 작동기

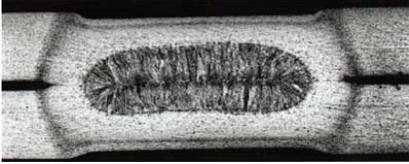


최대 내구성

SERVOWELD의 장점

고품질 용접

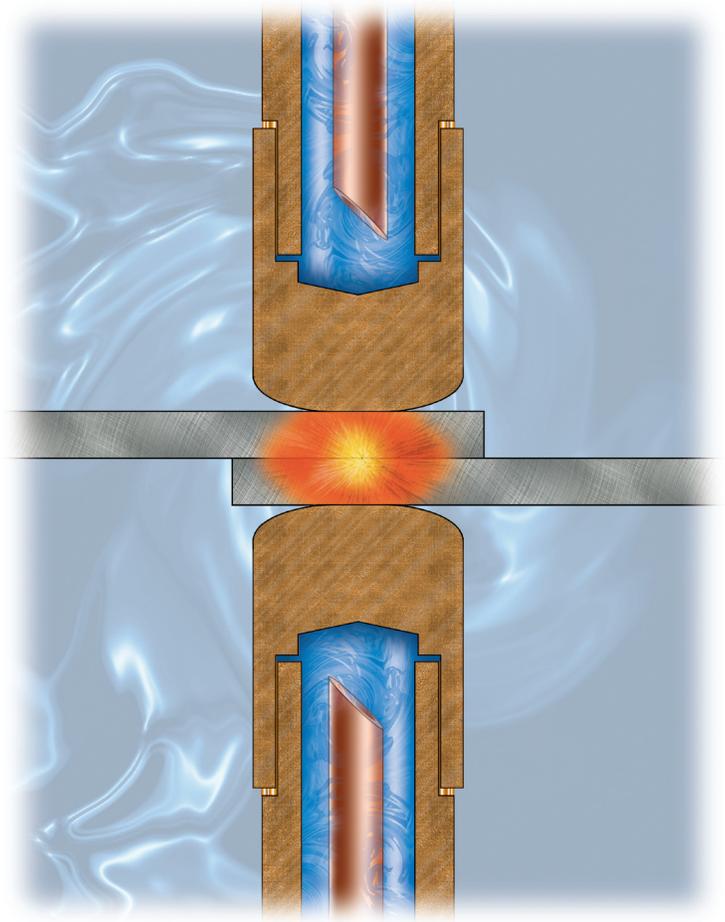
- 일관된 용접을 위한 가압력 반복성
- “부드러운 접촉” 을 하므로 고충격 마모 없음
- 각 용접의 위치와 가압력을 기록할 수 있음
- 캡 마모 및 손실 캡 검지 기능



이 단면에서 보이는 완벽한 용접이 항상 가능합니다.

저비용

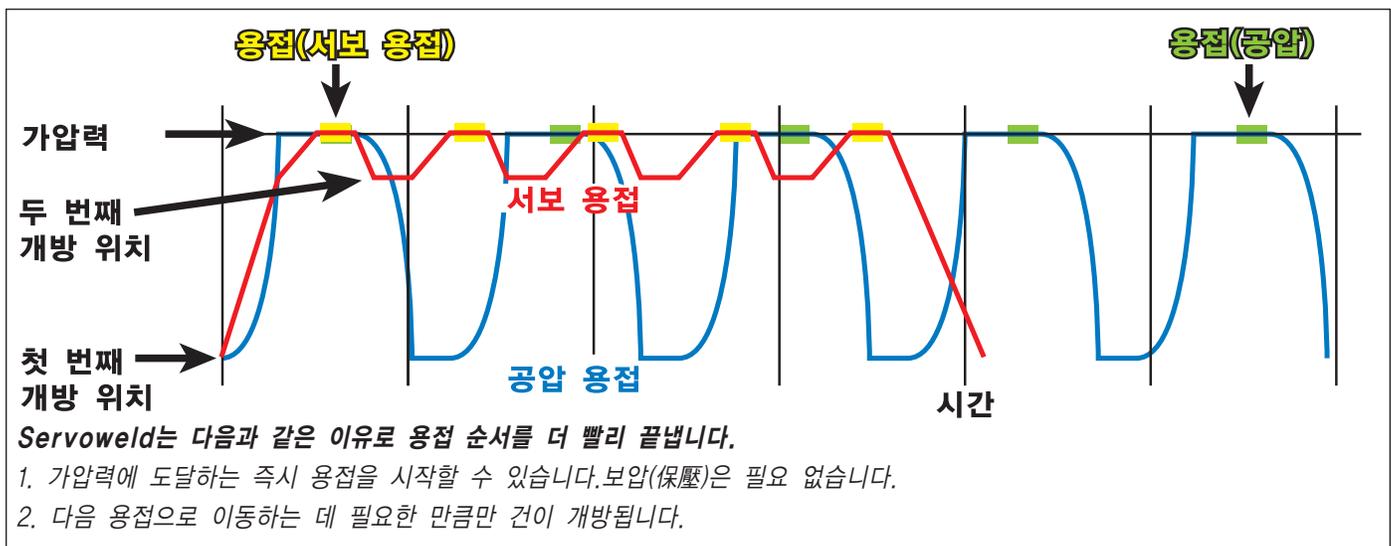
- 총 유효 수명 연장 및 운영비 절감이 취득 원가를 상쇄합니다.
- 예방 유지 관리 및 갑작스런 가동 중지 시간을 최소화합니다.
- 다중 용접 일정을 지원하고, 재료 및 두께가 다른 경우에도 사용 가능합니다.
- 필요한 구성이 적습니다. 가압력 범위가 광범위하여 가변 가압력 요구 사항에 대한 최소한의 구성만 필요 합니다. (3개의 서로 다른 GSWA 모델을 통해 35 ~ 40개의 서로 다른 공압 실린더를 대체할 수 있습니다.)



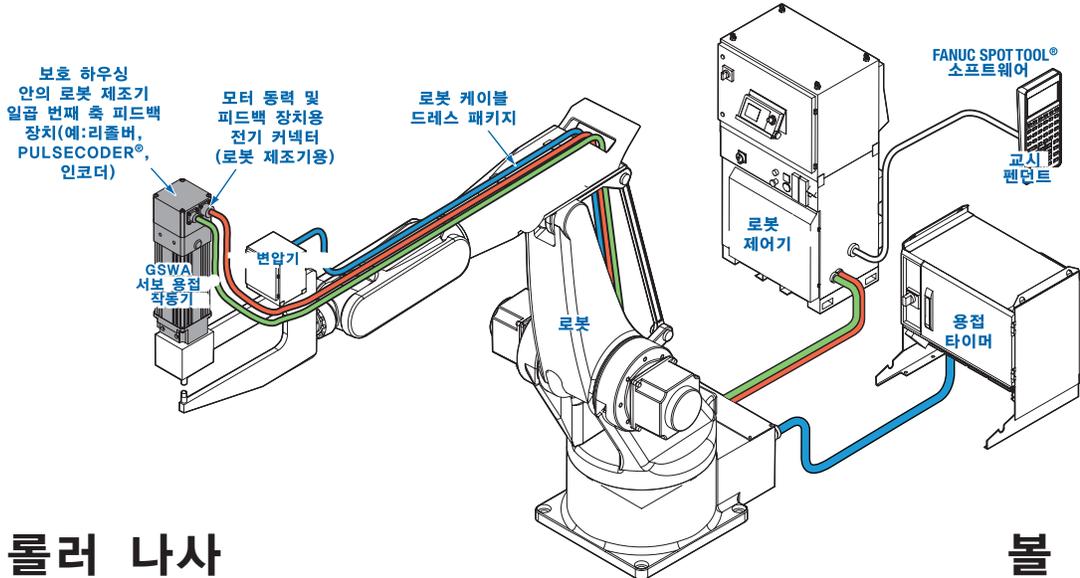
용접 너깃 정보(제공자: 미술가)

빠른 용접 주기

- “가압력” 표시는 즉시 용접이 가능함을 나타냅니다.
- 프로그래밍 가능한 개방 위치 덕분에 이동 시간이 단축됩니다.



SERVOWELD가 설치된 일반적인 로봇



롤러 나사



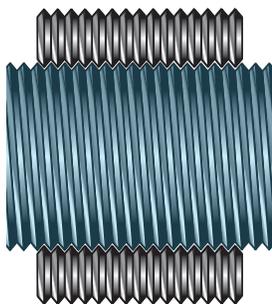
중부하(heavy load)를 처리할 수 있습니다. 정밀 롤러 나사와 맞물린 다중 나사식 나선형 롤러 어셈블리를 통해 가압력이 전달됩니다. 롤러 나사는 여러 접촉점 때문에 하중력이 우수합니다.

- 높은 가압력 반복성으로 천만 번 용접
- ±3% 가압력 반복성
- 최대 5,000lbf. (22,000 N)
- 초당 400mm 속도

Tolomatic은 최고급 롤러 나사 장치와 볼 나사 장치만 사용합니다. 보다 정확한 기계 가공 공정 및 매우 엄격한 허용 요건 덕분에 내구성이 오래 지속되고 반복성이 향상되었습니다.

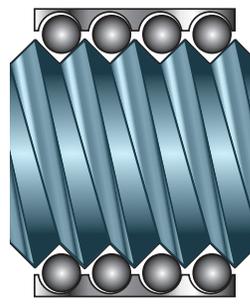
	롤러 나사	볼 나사
정격 하중	매우 높음	높음
수명	볼 나사에 비해 매우 깁니다.	보통
속도	매우 빠름	보통
가속도	매우 빠름	보통
강성(剛性)	매우 빠름	보통
충격 하중	매우 빠름	보통
상대적인 공간 요구 사항	최소	보통
유지 관리	없음	최소

나선형 롤러 나사



롤러 나사는 볼 나사보다 접촉면이 넓고 접촉점이 많습니다.

볼 나사



볼 나사



볼 너트 하우징에는 다중 볼 베어링이 들어 있습니다. 볼 너트는 롤러 너트 설계에 비해 접촉점이 적어 하중력이 떨어집니다. 그러나 제대로 사용하면 강력한 기계 구동 기능을 발휘합니다.

- 정격 가압력 반복성으로 5백만 번 용접
- ± 5% 가압력 반복성
- 최대 5,000lbf. (22,000 N)
- 초당 400mm 속도

측면 하중

일부 용접 건은 작동기의 측면 하중이 과도하게 실리도록 설계되어 유효 수명이 단축될 수 있습니다. GSWA 작동기를 탑재한 "C" 건 같은 경우 측면 하중을 제한하는 조치가 필요합니다. 측면 하중은 롤러 나사의 경우 축 하중의 5% 미만, 볼 나사의 경우 축 하중의 1% 미만으로 해야 수명을 최적화할 수 있습니다.

하중 이동 거리

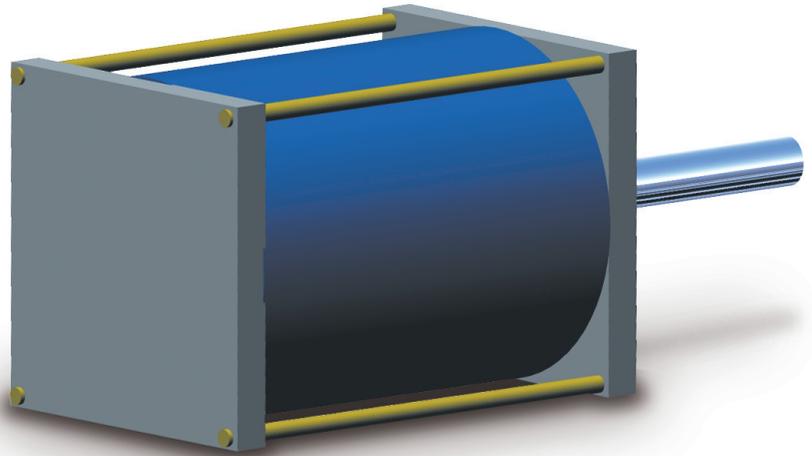
하중 이동 거리는 용접 건 변형률/탄성률의 미분 계수 (derivative)입니다. 테스트에 따르면, 하중 이동 거리를 최소화하는 경우 작동기의 총 유효 수명이 연장됩니다.

설계 단계에서 유효 수명을 고려하면 고장 없이 수백만 번의 용접이 가능합니다. 자세한 내용은 Tolomatic에 문의하십시오.

경쟁력 있는 작동기 설계

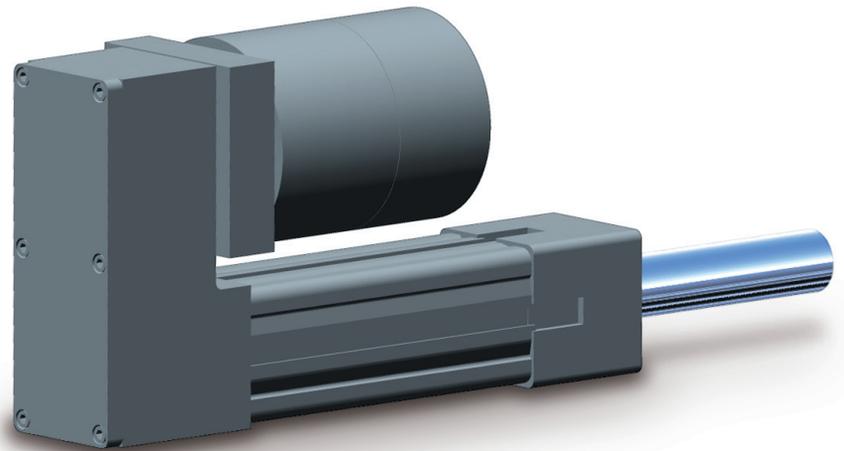
공압 실린더

- 사용 비용 높음
- 수리 및 유지 관리 횟수 잦음
- 반복성 및 용접 품질 낮음
- “뱅뱅” 용접 - 기계 마모율 높음
- 적응성 낮음
- 변화하는 용접 일정 요구 사항을 충족하려면 더 많은 구성이 필요



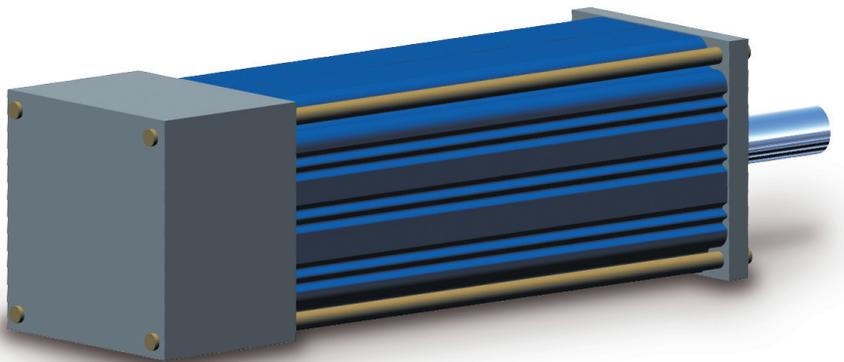
SERVO: 역병렬 모터 구성, 벨트 구동

- 크기 및 무게 때문에 하중 문제가 발생합니다(통합 설계보다 10 ~ 30% 높음).
- 벨트의 기계 연동은 직접 구동보다 응답력이 낮습니다.
- 전동 벨트는 유지 관리 대상이며 장애가 잘 발생하는 지점입니다.



SERVO - 통합 모터 분할 래미네이션

- 분할 고정자를 나선형 권선으로 설계할 수 없습니다. 분할 고정자를 사용하는 작동기는 높은 코깅 토크 때문에 용접 반복성에 악영향을 미칠 수 있습니다.
- 코깅 토크가 높은 경우 위치 변경 시 가압력 반복성에 차이가 발생하여 결국 용접 품질이 저하됩니다.



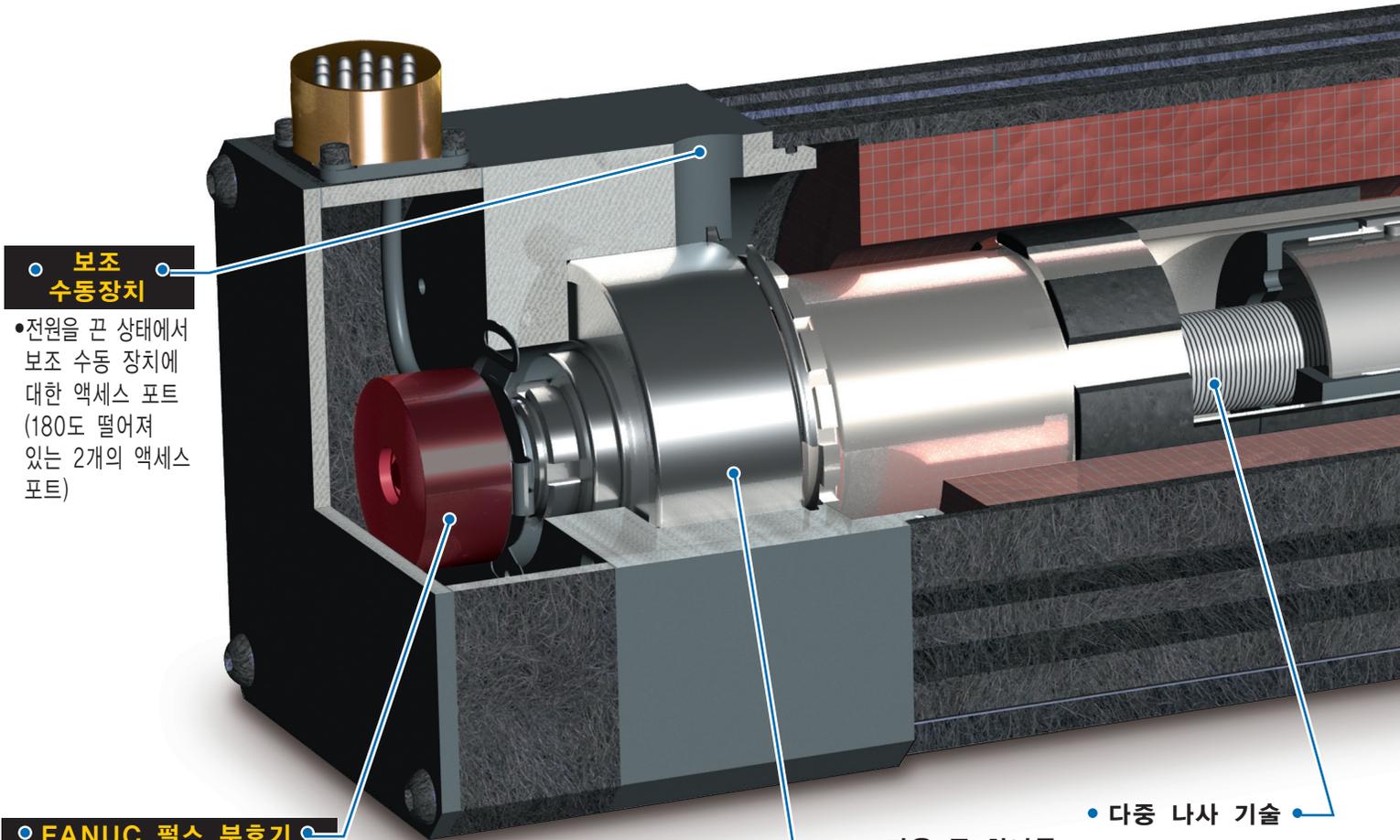
TOLOMATIC 서보 작동기와 공압 작동기의 비교

	전기 서보 작동기	공압 작동기
유효 수명	작동기 종류와 하중 이동 거리에 따라 차이가 있지만 유효 수명은 매우 깁니다. 볼 나사의 경우 5백만 번, 롤러 나사의 경우 1천만 번의 용접이 가능합니다.	충분한 압축 공기 여과 및 윤활 작업 등 예방 유지 관리를 적절히 취하면 3백만 미만의 용접이 가능합니다.
유지 관리 요구 사항	유지 관리가 필요 없습니다.	실린더 재구성 또는 교체를 자주 해야 합니다.
부드러운 접촉식 용접 제어	탁월하고 간편한 기능입니다. 신속한 폐쇄를 위해, 그리고 화구(火口)가 부품에 닿기 전에 저속으로 작동되도록 위치와 속도를 제어합니다. 부품과 용접 건에 대한 악영향이 적습니다.	반복 가능한 성능을 유지하기 어렵습니다. 화구가 최대 속도로 부품에 접촉하여 부품과 용접 건에 심각한 악영향을 미칩니다. 공압 장치 기능(비례 제어 및 완충 제어)은 서보 성능에 미치지 못합니다.
사용 비용	높은 에너지 효율(+80%) 때문에 공압 작동기에 비해 사용 비용이 훨씬 낮습니다. 전기 서보 장치가 공압 장치에 비해 사용 비용 측면에서 우수합니다.	비쌉니다. 압축 공기는 비쌉니다. \$0.05/kWh. 100psig에 1/4" 누적 누출로 연 8,300달러 이상이 듭니다. 압축 공기 장치의 동력 전달 효율은 20 ~ 35%입니다.
취득 원가	상대적으로 비싸지만 수명 주기 비용은 적습니다. 투자 회수 기간은 대략 1년 미만입니다.	비싸지 않지만 장치의 수명 주기 비용이 많습니다. 여기에는 실린더, 밸브, 커넥터, 배관, 필터 조절기 주유기에 대한 비용을 모두 포함합니다.
주기를 개선된 생산율/감소된 주기	서보는 작업 지점으로 빨리 이동한 다음 부드러운 접촉식 용접을 위해 속도를 줄입니다. 수축 모드에서 서보를 훨씬 짧은 거리를 이동하도록 프로그래밍하여 전체 주기를 단축할 수 있습니다. 그리고 서보를 사용하는 경우 고정된 초기 가압 시간(가압력에 도달될 때 신호음 들림)이 필요 없습니다.	공압 장치는 빨리 이동할 수 있지만 "뱅뱅" 제어를 통한 완전 개방과 완전 폐쇄 작업이 주기에 추가됩니다. 부드러운 접촉식 공압 설계는 복잡하며 하드웨어가 많이 필요하므로 비용도 엄청나고 무게도 늘어나므로 부드러운 접촉식 기능이 제한됩니다.
용접 캡 수명	사용 방식에 따라 용접 캡 수명은 5 ~ 35% 개선됩니다.	용접 캡은 최대 가압력 상태에서 변형되므로 자주 교체해야 합니다.
환경 영향	소음, 오염 및 에너지/동력 효율 등 모든 면에서 환경 영향 최소화	배출되는 농축 오염원과 소음은 바람직하지 않은 수준입니다.
제조 유연성 지원	용접 또는 로봇 제어를 통해 서보를 간편하게 프로그래밍하여 모델 또는 도구 변경을 수용할 수 있습니다. 기존 6축 로봇에 서보를 보강하여 서보 용접의 좋은 점을 모두 취할 수 있습니다.	공압 용접 장치의 경우 모델 또는 도구 변경을 수용하려면 추가 기술 지원 및 부품이 필요합니다.

G S W A 통합 모터 작동기

ENDURANCE TECHNOLOGYSM

G S W A 통합 모터 막대 나사 작동기는 초소형 설계의 유도 하중의 고추력 적용에 편리합니다. 이 제품의 통합 모터 설계 및 실린더 방식 작동 덕분에 과거에 유압 또는 공압 동력으로 해결하던 적용을 쉽게 해결할 수 있게 되었습니다. 롤러 나사 설계의 높은 가압력과 연장된 수명 덕분에 이 작동기를 다양한 용도로 설치할 수 있습니다.



보조 수동장치

- 전원을 끈 상태에서 보조 수동 장치에 대한 액세스 포트 (180도 떨어져 있는 2개의 액세스 포트)

FANUC 펄스 부호기

- 위치 피드백 장치

고추력 베어링

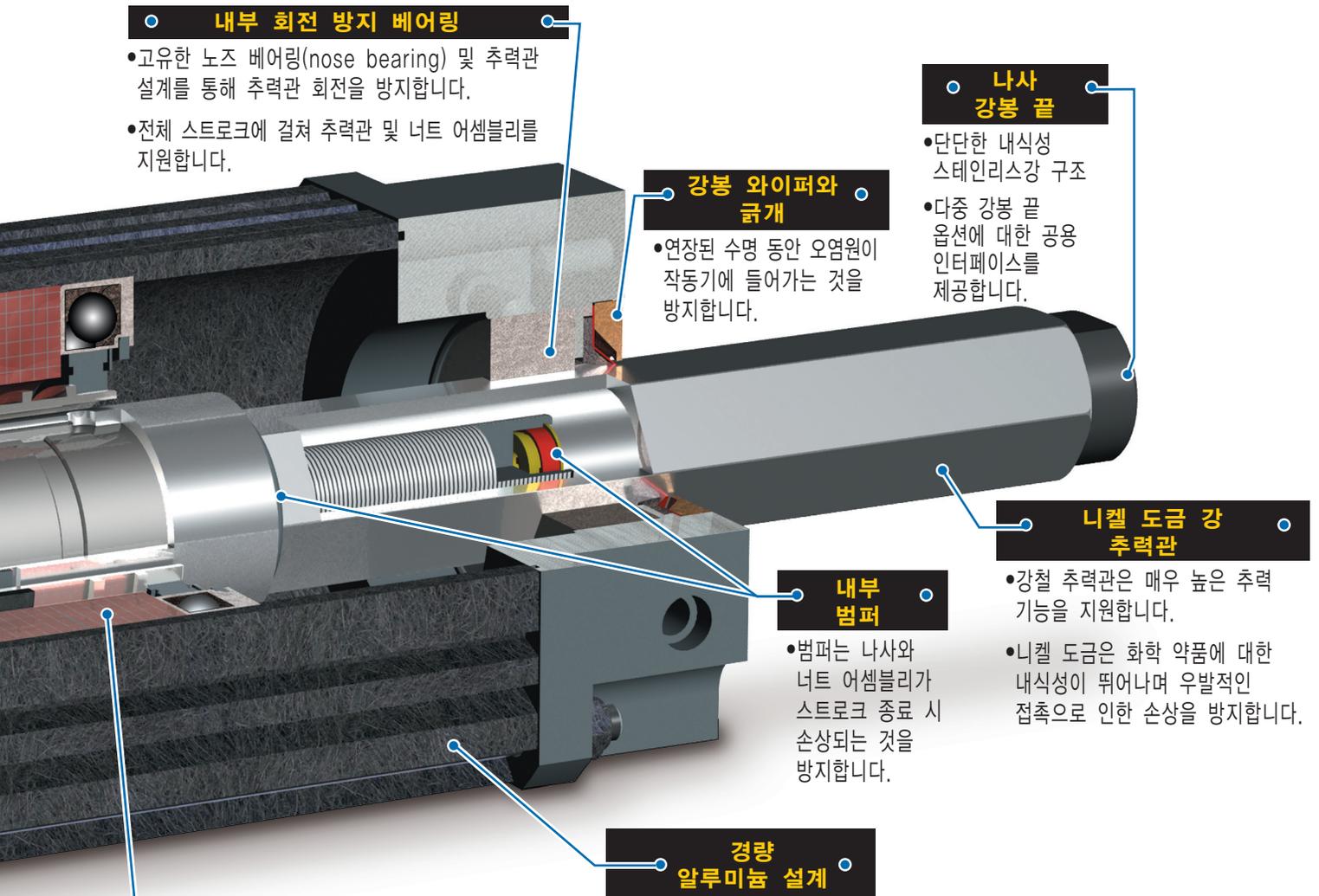
- 나사를 완벽하게 지원하고 피드백 장치가 선행 추력에 영향받지 않도록 보호합니다.

다중 나사 기술

- 다음 중 하나를 선택할 수 있습니다.
- 볼 너트는 수명이 길고 위치 정확도 및 반복성이 우수합니다.
 - 롤러 너트는 고추력 및 수명 등급을 제공합니다.



TOLOMATIC ... 간편한 선형 솔루션



● 내부 회전 방지 베어링

- 고유한 노즈 베어링(nose bearing) 및 추력관 설계를 통해 추력관 회전을 방지합니다.
- 전체 스트로크에 걸쳐 추력관 및 너트 어셈블리를 지원합니다.

● 강봉 와이퍼와 긁개

- 연장된 수명 동안 오염원이 작동기에 들어가는 것을 방지합니다.

● 나사 강봉 끝

- 단단한 내식성 스테인리스강 구조
- 다중 강봉 끝 옵션에 대한 공용 인터페이스를 제공합니다.

● 니켈 도금 강 추력관

- 강철 추력관은 매우 높은 추력 기능을 지원합니다.
- 니켈 도금은 화학 약품에 대한 내식성이 뛰어나며 우발적인 접촉으로 인한 손상을 방지합니다.

● 내부 범퍼

- 범퍼는 나사와 너트 어셈블리가 스트로크 종료 시 손상되는 것을 방지합니다.

● 경량 알루미늄 설계

- 검은색으로 산화 피막 처리를 한 압출 설계는 경도, 강도 및 열 발산에 최적의 구조입니다.

● 다중 모터 권선

다음 중 하나를 선택할 수 있습니다.

- 작동기 하우징에 직접 넣은 460V 또는 230V 정격 권선
- 부드러운 선형 움직임에 대한 최소 토크 맥동을 제공하는 나선형 모터 권선
- 과열 방지용 통합 열 스위치 또는 서미스터



옵션

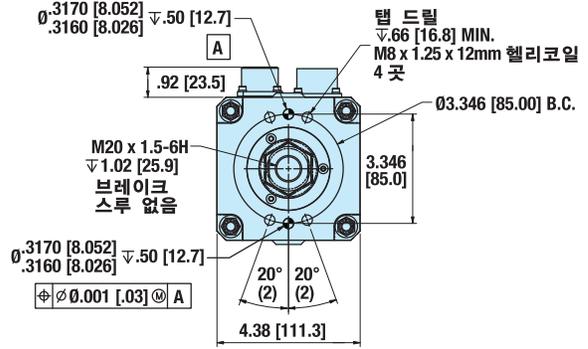
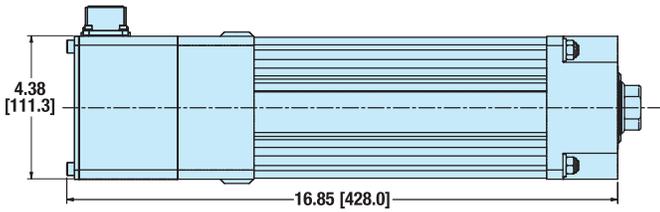


● 통합 가압력 피드백 장치

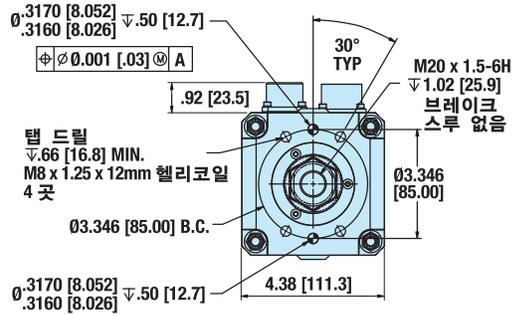
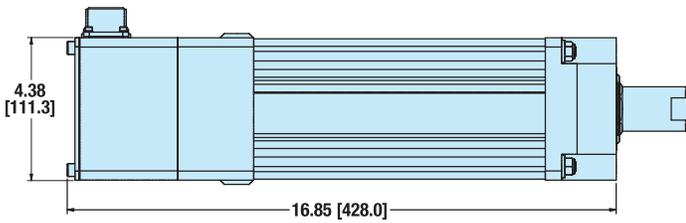
실제 가압력의 확인 또는 데이터 획득에 대한 선형 신호를 제공합니다.

치수

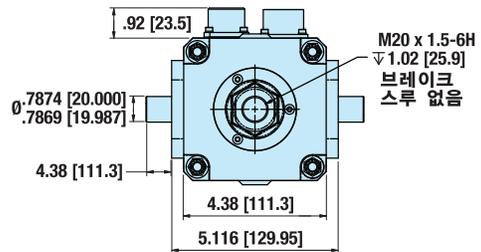
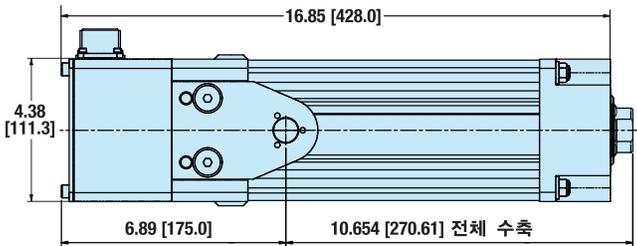
모델 GSWA-101



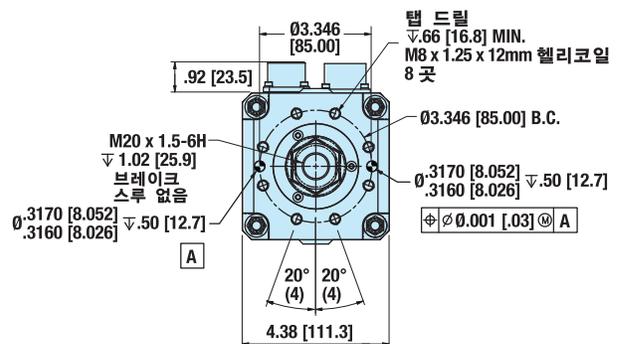
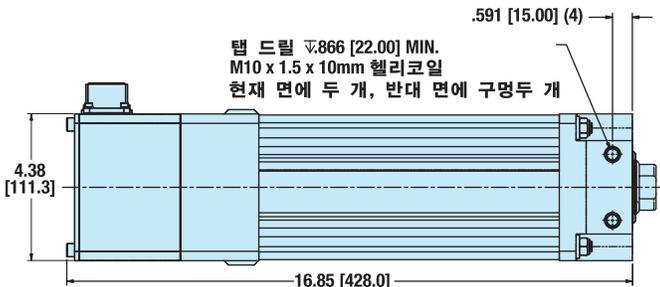
모델 GSWA-102



모델 GSWA-103



모델 GSWA-UNIVERSAL



TOLOMATIC의 장점:

설계상의 성능

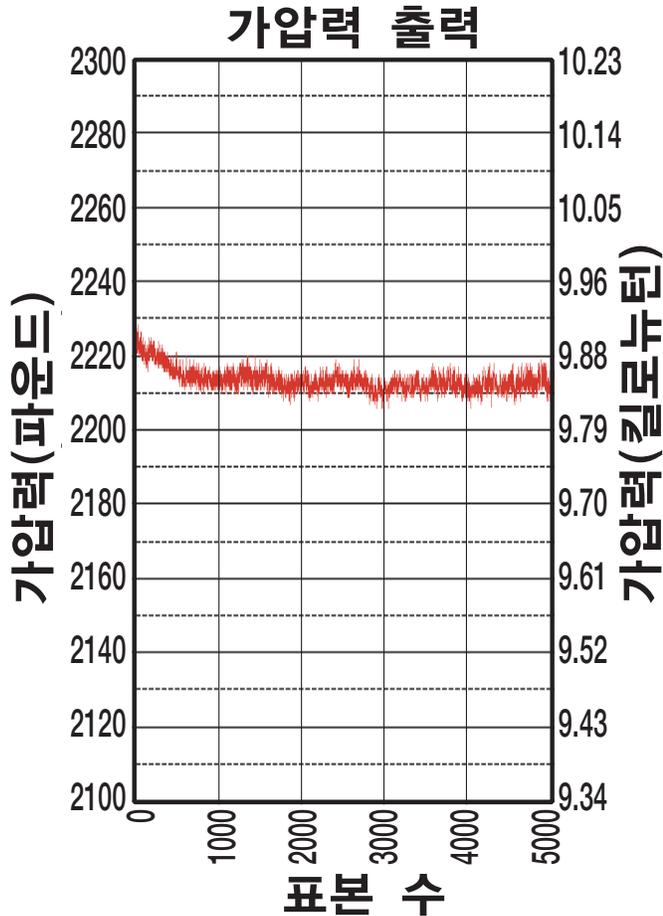
롤러 나사/너트가 장착된 Tolomatic GSWA 작동기는 수명 기간 동안 ±3.0% 가압력 반복성을 유지하도록 설계 및 제작되었습니다.

“GSWA 가압력 출력” 차트의 데이터는 새로운 SW44-RN-LV3에서 수집한 데이터입니다.

작동기는 일정한 용접 전류 상태에서 작동되었습니다. 각 샘플은 단일 “용접 주기”를 나타냅니다. 테스트는 4시간 30분 동안 진행되었습니다.

테스트 동안 작동기 온도는 모니터링하지 않았습니다.

관심 사항:



- 1.) 5,000개 샘플의 전체 범위는 27lbf. 또는 명목값의 1.2% 미만입니다.
- 2.) 첫 가동(cold start) 이후 가압력의 하락은 명목값인 0.5% 정도입니다. 이는 가압력 편차가 온도와 무관하게 비교적 일정함을 나타냅니다.
- 3.) 표준 편차는 가압력에 상관없이 비교적 일정하게 유지됩니다. 이는 높은 가압력에 비해 반복성이 개선되었음을 의미합니다. Tolomatic은 반복성을 '(6)(표준 편차)/명목 가압력'으로 측정합니다.

뛰어난 래미네이션 기술



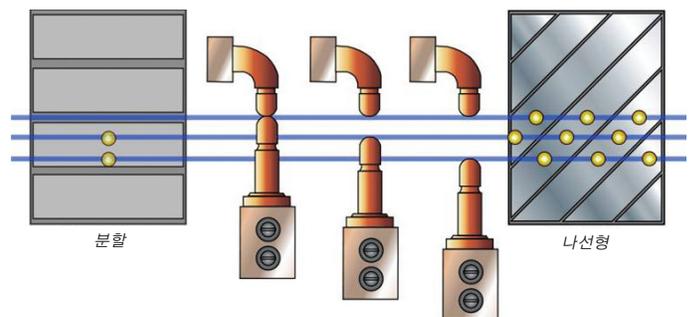
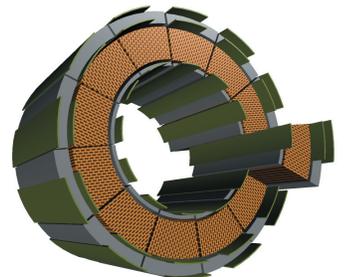
GSWA 통합 모터 작동기는 폴(pole) 8개의 Nd-Fe-B 속 빈 회전자와 나선형 고정자 래미네이션을 사용합니다. 이 구성은 작동기 스트로크의

모든 위치에서 일정한 가압력 출력을 유지합니다.

- 위치에 상관없이 낮은 코깅 토크(반복성 향상). 결과: 고품질 용접
- 특히 출원 중인 속 빈 회전자. 결과: 소형 작동기/모터 패키지

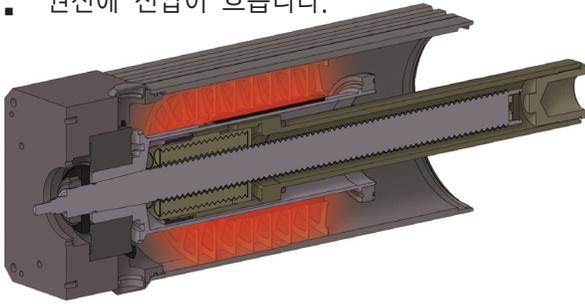
분할 고정자에 대한 참고 사항

분할 고정자는 동급의 본체 크기에서 토크가 높은 것으로 평가되지만, 가압력이 필요한 스트로크 부분에서 반복성(최소 코깅 토크)을 사용할 수 없습니다. 반복성이 없는 토크 밀도로는 고품질 용접이 불가능합니다.

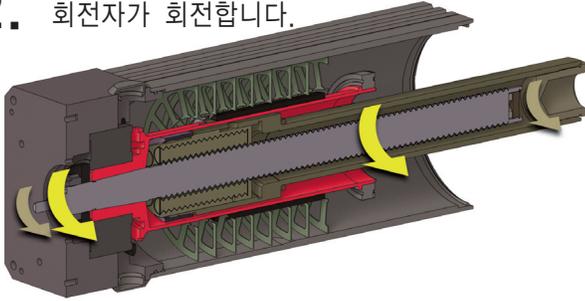


GSWA 작동 방식

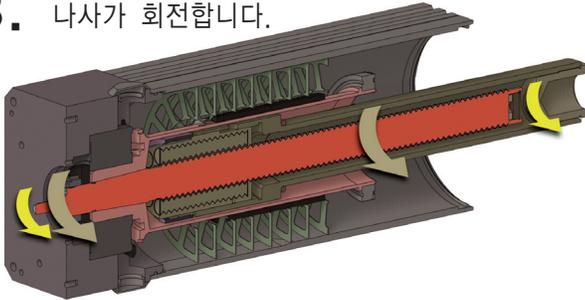
1. 권선에 전압이 흐릅니다.



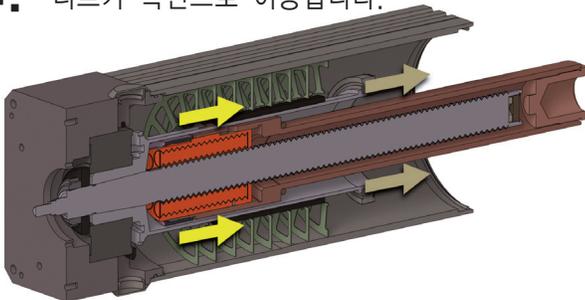
2. 회전자가 회전합니다.



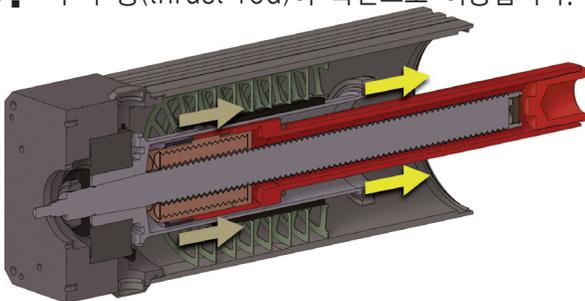
3. 나사가 회전합니다.



4. 너트가 측면으로 이동합니다.



5. 추력 봉(thrust rod)이 측면으로 이동합니다.



참고: 기본적으로 이 이동은 동시에 발생합니다. 단순화하기 위해 확장 이동만 표시했습니다. 회전자는 나사에 단단히 연결되어 있습니다. 너트는 추력봉과 기계적으로 결합되어 있습니다. GSWA의 베어링과 전면(前面) 판은 너트/추력봉의 회전을 방지합니다.

확인된 성능

ServoWeld는 내구성을 지니도록 설계 및 조립했으며 내구성 여부를 전량 검사했습니다. 모든 GSWA는 수백만 주기 동안 유지 관리가 필요 없음을 보장합니다. 각 개별 장치는 성능을 확인한 후에 납품합니다.

1. 고전압 테스트

이 표준 전기 모터 테스트 절차는 3곳에서 어셈블리의 절연 장치를 검사하여 적절한 전기자 및 열선 절연을 확인합니다.



2. ServoWeld 및 피드백 장치(인코더, 리졸버, Pulse Coder®)의 전기 위상 조정

일정한 전류 및 특설 고정 장치를 사용하여 올덤 커플러를 ServoWeld 샤프트에 눌러 맞춥니다. 이때 ServoWeld 모터의 위상 조정에 비례하여 물리적 및 전기적으로 정렬합니다.

3. 기능 테스트

Tolomatic 모션 제어 구성 요소 및 전용 데이터 획득 장비를 사용하여 테스트를 합니다. 이 테스트에서는 350 주기 동안 작동시키면서 데이터 획득 장비와 부하 전지(electronic load cell)를 사용하여 스트로크 길이, 무부하 토크, 입력 전류 대(對) 가압력 평균, 입력 전류 대(對) 가압력 표준 편차 등의 매개 변수를 정량화합니다.



4. 최종 Fanuc 장비 테스트



이 테스트에서는 Fanuc 단일축 제어 장치를 사용하여 Fanuc 펄스 부호기 권선이 GSWA 모터의 폴(pole)과 적절히 정렬되어 있는지 확인합니다.

“고객 요구 사항”은 우수한 작동기 설계에 도움이 됩니다.

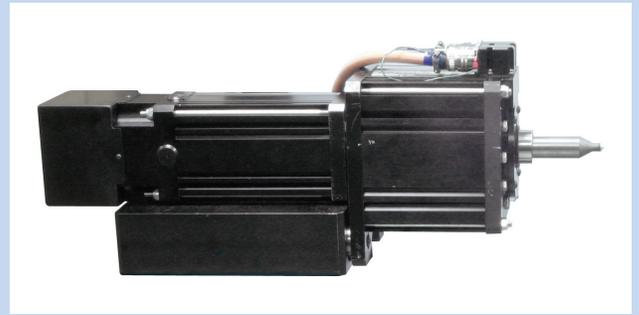
일반용으로 설계된 상용 작동기는 점 용접 기능이 약합니다. 유지 관리 필요 없음, 유효 수명, 측면 하중, 주기, 가압력 반복성에 대한 엄밀 허용 오차를 충족하려면 점 용접 기능이 탁월한 서보 작동기가 필요합니다. 롤러 나사 사양에서 추력관의 마감재에 이르기까지 Tolomatic은 고객의 기대를 초과하는 저항 용접용 제품을 만들었습니다.

고객 요구 사항 및 실험 계획 규칙을 따른 결과 Tolomatic 서보 작동기는 고장 없이 수백만 번의 용접이 가능합니다.

설계 시 고려 사항

고객 요구 사항 TOLOMATIC 서보 작동기	
소형 설계	폭—GSA: 4.4"
수명	롤러 나사: 최대 천만 번의 주기: 볼 나사: 최대 5백만 번의 주기(유효 수명은 적용 변수에 따라 다름)
유지 관리 필요 없음	작동기 수명 동안 유지 관리가 필요 없습니다.
측면 과하중 방지	내부 베어링 장치는 외부 유도 없이 최대 3도의 단방향 측면 하중을 지탱합니다.
통합 회전 방지	내장되어 있습니다. 회전 방지 기능은 Tolomatic 작동기에 통합되어 있기 때문에 용접 건 공급업체가 회전 방지 기능을 추가 기능으로 설계 및 제작할 필요가 없습니다.
커넥터 보호	커넥터의 방향을 여러 곳으로 지정할 수 있기 때문에 제어 사양에 맞게 다양한 형식을 사용할 수 있습니다.
로봇 인터페이스	로봇 제조업체와 상호 작용하는 피드백 장치입니다.
보조 수동 장치	내장되어 있으며, 특별한 도구가 필요하지 않습니다.
가압력 반복성	롤러 나사/너트가 장착된 Tolomatic 작동기는 개방 루프에서 작동기 유효 수명 동안 최대 ±3.0%의 가압력 반복성을 유지할 수 있습니다. 이 수치는 초기 기동에서 오는 편차도 포함합니다.
호환성/기존 공압 작동기 보강	Tolomatic 작동기의 소형 설계 때문에 보강하기 쉽습니다.
"판독" 및 해석 기능	Tolomatic WeldAxis™ 제어를 통해 공압 밸브에 대한 기존 신호를 전기 서보에 보낼 수 있습니다.
고전압 기능	저전압 모델(230Vac / 325Vdc) 및 고전압 모델(460Vac / 680Vdc)에 GSWA를 사용 가능합니다.
최적의 용접 성능을 위해 설계된 완벽한 솔루션	Tolomatic은 용접을 위해 특별히 설계한 WeldAxis™ 패널 제어 장치가 장착된 두 가지 형식의 작동기를 제공합니다. (WeldAxis에 대한 자세한 내용은 tolomatic.com 을 참조하십시오.)

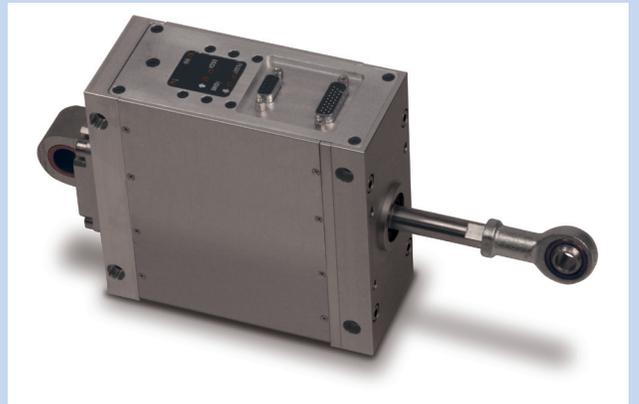
사전 기술 검토 마찰 교반 용접



최신 기술인 마찰 교반 점 용접을 사용하는 알루미늄 점 용접은 재료 제조 환경 혁신의 첨병 역할을 합니다. Tolomatic은 필요한 정확한 가압력과 정밀 심도 제어를 통한 회전 이동을 동시에 제공하며 탁월한 강도의 용접을 가능하게 하는 작동기를 만드는 산업에서 가장 앞서 있습니다. 이 모든 것이 최저 에너지 및 비용으로 가능합니다.



등화기



등화기는 용접재의 각 면에 같은 가압력이 적용되도록 용접 화구(火口)의 위치를 지정해야 하는 문제를 처리합니다. 등화기는 대부분의 X형 및 P형 용접 건에 쉽게 적용되며, 선회축과 가압력 피드백을 사용하여 용접 화구의 위치를 적절히 지정하며, 이를 통해 용접 성능을 최적화합니다.

등화기는 이동성 화구가 부품에 접촉할 때까지 고정 화구가 부품에 접촉하여 유동적으로 이동하도록 조정합니다. 등화 과정은 RSW 주기를 높이지 않고 RSW 건의 방향에 상관없이 완료할 수 있습니다. 어떤 프로그래밍도 필요하지 않으며 RSW 건의 위치 변경 조정도 필요 없습니다.

TOLOMATIC 의 특징 선두업체의 이점:



우수한 기술 지원

당사 직원은 차별화된 서비스를 제공합니다! 제품 및 사용 방법에 대한 고객의 문의에 즉각적이고 친절한 답변을 제공합니다.



웹을 통해 2D 도면 및 3D 모델 제공

CAD 파일을 다양한 형식으로 쉽게 액세스할 수 있습니다.



크기 조절 및 선택 소프트웨어

Windows® 호환 소프트웨어(동종 제품 중 최고의 도구)를 웹 사이트에서 무료로 다운로드할 수 있습니다. 제품 선택을 고민할 필요가 없습니다.



빠른 배송 시간

표준 카탈로그 제품은 주문 5일 내에 출고됩니다. 수정 및 주문 생산 제품은 경쟁업체보다 몇 주 앞서 출고 가능합니다.



주문 생산 제품

Tolomatic은 표준 카탈로그 제품에서 수정 제품 또는 고유한 주문 생산 제품에 이르기까지 고객의 필요를 충족하는 최고의 솔루션을 설계 및 제작합니다.

기타 TOLOMATIC 제품:

전기 제품



강봉 및 유도 강봉 작동기, 나사 및 벨트 드라이브 무강봉(rodless) 작동기, 고추력 작동기, 모터, Axiom 드라이브/제어기
 브로슈어 #9900-9074 MXE 브로슈어 #8300-4000 내구성 기술 브로슈어 #9900-4016 카탈로그 #3600-4609 www.tolomatic.com/electric

공압 제품



무강봉 실린더: 밴드 실린더, 케이블 실린더, 자석 결합 실린더/슬라이드; 유도 강봉 실린더 슬라이드
 브로슈어 #9900-9075 MXP 브로슈어 #8100-4000 밴드 실린더 브로슈어 #9900-4015 카탈로그 #9900-4000 www.tolomatic.com/pneumatic

동력 전달 제품



기어 박스: Float-A-Shaft™, Slide-Rite™; 디스크 콘 클러치; 캘리퍼 디스크 브레이크
 브로슈어 #9900-9076 카탈로그 #9900-4000 www.tolomatic.com/pneumatic



3800 County Road 116 • Hamel, MN 55340 U.S.A.

전화: (763) 478-8000 • 팩스: (763) 478-8080

수신자 부담 전화: 1-800-328-2174

전자 메일: help@tolomatic.com • <http://www.tolomatic.com>

모든 상호 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표 또는 등록 상표입니다. 인쇄 당시에 이 문서의 정보는 정확한 것으로 생각됩니다. 그러나 문서 사용 또는 문서상의 오류에 대해서 Tolomatic은 어떤 책임도 지지 않습니다. 여기에서 설명한 장비 및 관련 구동 제품의 설계 또는 작동뿐만 아니라 이 문서의 내용은 예고 없이 변경될 수 있습니다.

최신 기술 정보는 www.tolomatic.com 을 참조하십시오.

