



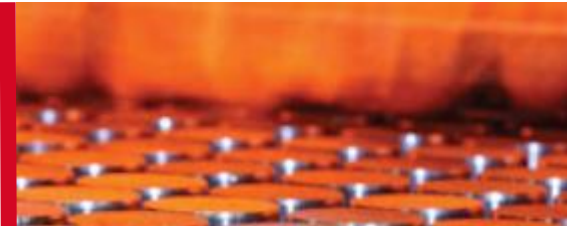
Bodycote

**Kolsterising®은 패스너의 성능을
향상시킵니다...**

한눈에 본 Bodycote



Bodycote는 세계를 선도하는 고전적인 열처리·전문 기술 제공업체로, 고객들에게 부품을 개선하고 용도에 맞는 부가 가치 서비스를 제공합니다.



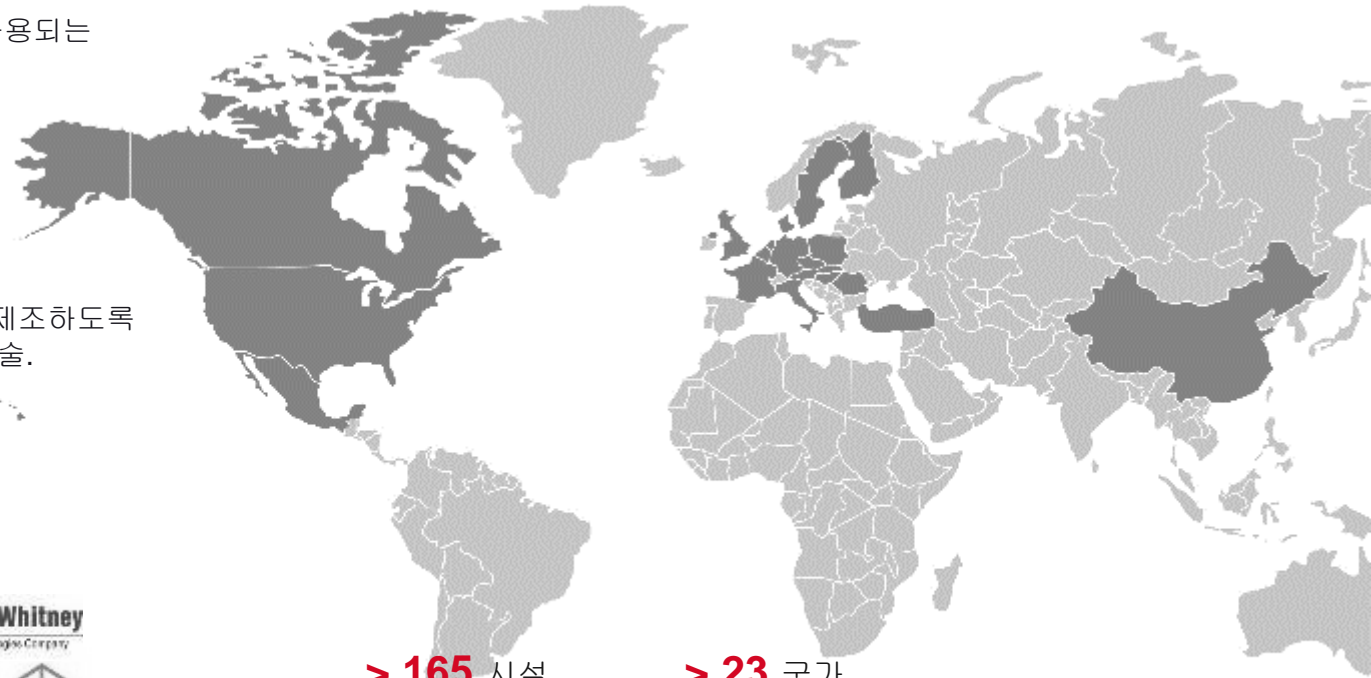
고전적인 열처리

금속 및 합금의 특성을 개선하는 데 사용되는 일단의 열처리 가공과 부품을 결합 및 조립하는 데 사용되는 금속 접합 기술.



전문 기술

고객들이 특별한 고부가가치 제품을 제조하도록 하는 일단의 고도로 차별화된 독점 기술.



> 40,000 고객, 다음을 포함:



> 165 시설

> 23 국가

> 4,700 엔지니어, 과학자, 기술자 및 지원 스태프



당사의 기술

전문 기술



Bodycote의 전문 기술은 다양한 용도를 위해 고유한 솔루션을 제공하는 일단의 고도로 차별화된 공정을 가리킵니다.

열간 등압 성형(HIP) 서비스

극압과 극열을 가하여 부품의 무결성과 강도를 개선합니다.

저압 탄소 처리(LPC)

진공 상태의 '청정' 가공을 통해 경화된 표면 및 튼튼한 코어를 제공합니다.

Powdermet®를 포함한 HIP 제품 제조

HIP와 연계되는 복잡한 부품의 적층 제조.

Corr-I-Dur®(CiD)

크롬을 사용하지 않고 내식성 및 마모 특성을 개선합니다.

표면 기술

세라믹 및 금속 코팅을 사용하여 부품의 수명을 높입니다.

특수 스테인리스강 가공(S³P)

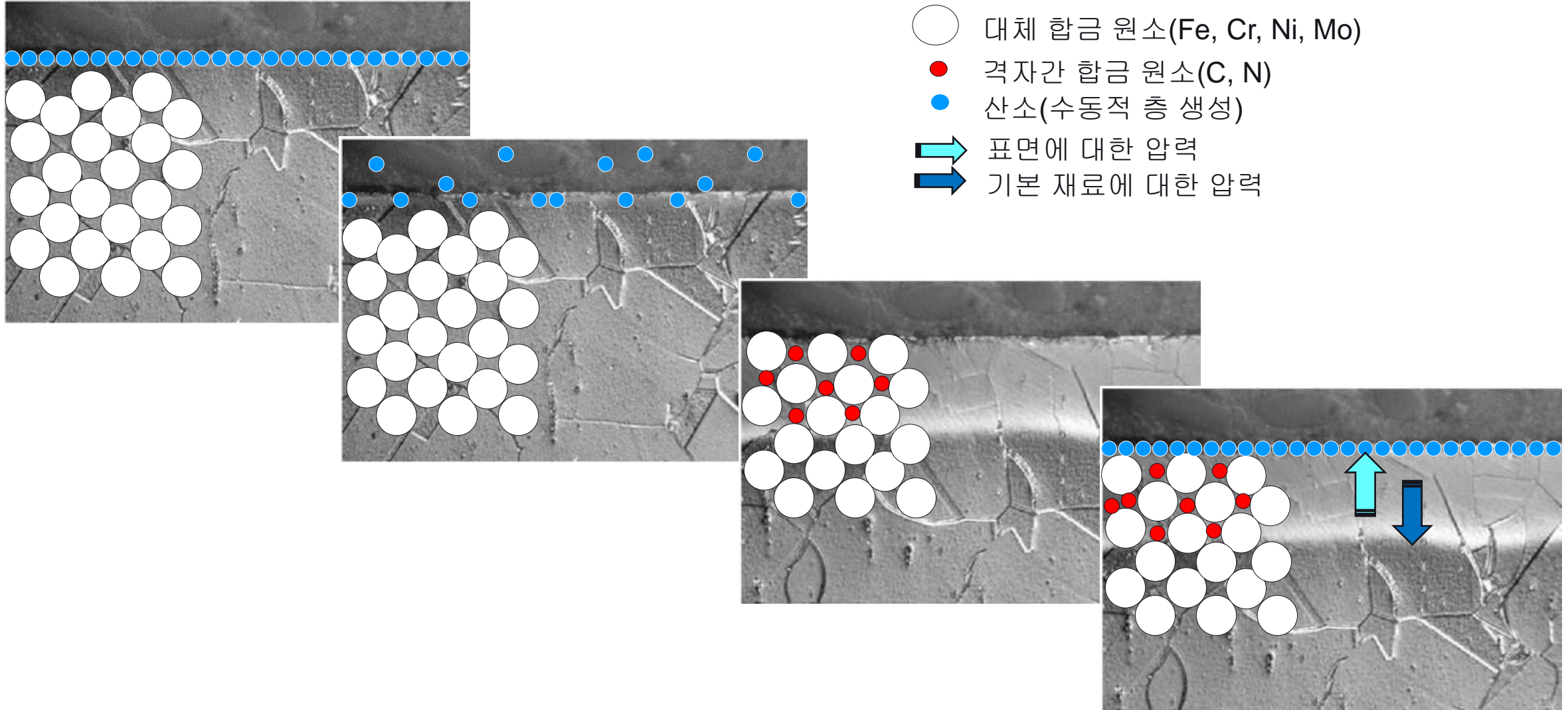
스테인리스강의 내식성에 영향을 주지 않고 강도, 경도 및 내마모성을 개선합니다.

패스너 산업에서의 S³P

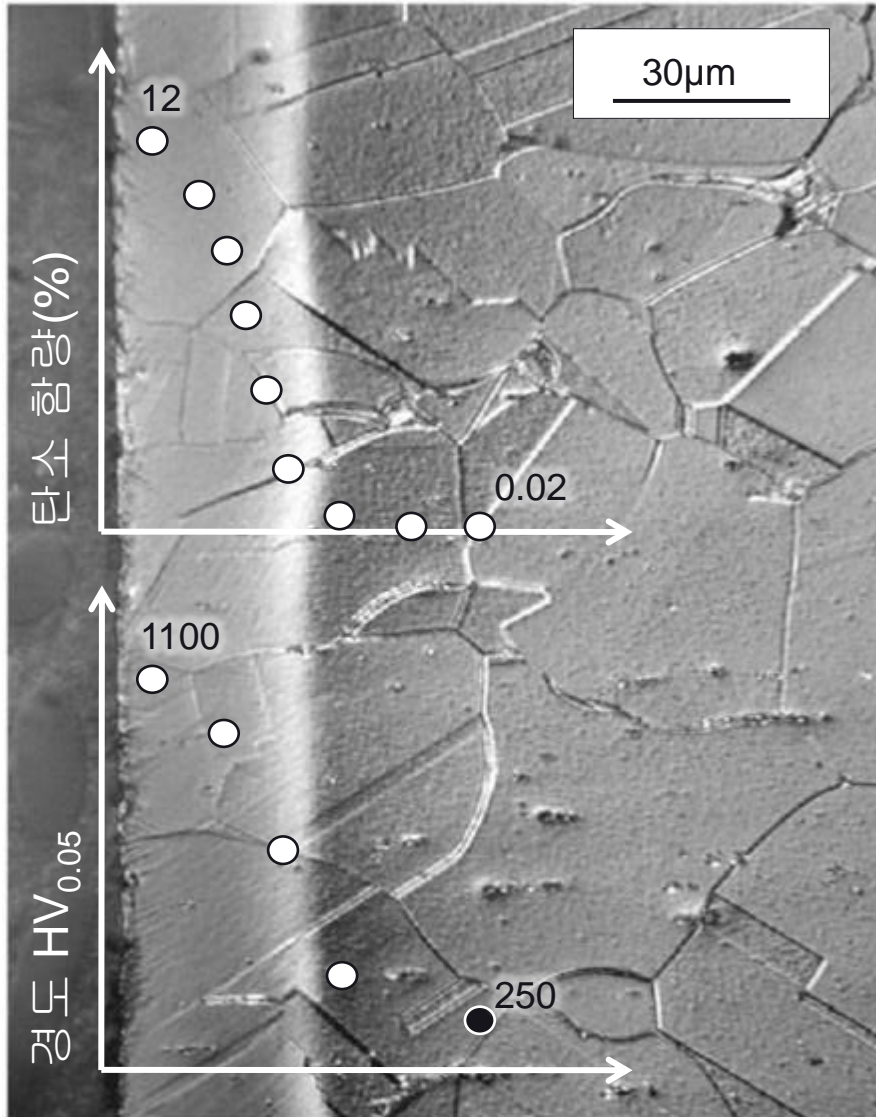
갈링(Galling)은 무엇일까요? 그리고 왜 문제가 될까요?

갈링(Galling)은 미끄러운 표면 간의 마찰 및 고착으로 인한 마모의 한 유형입니다. 일반적으로, 갈링(Galling)은 압축 하중으로 인해 발생하며 부품 구조의 손상을 초래합니다.

S³P 이면의 원리



S³P는 해결책을 제공합니다



- 저온(<500°C)에서의 열화학 확산 가공
- 탄소/질소의 초포화
- 높은 압축 응력의 형성
- 석출 형성 없음, 부식 특성 유지
- 표면에서 1300 HV_{0.05}까지 점진적인 경도 증가
- 독점 공정

왜 Kolsterising®을 포함하는 S³P를 사용할까요?

- 표면 마모 및 갤링(Galling)을 제거합니다
- 토크/장력 관계 일관성을 개선합니다
- 피로 강도를 증대합니다
- 치수나 구조의 변경 없이 패스너 전체를 처리합니다
- 스테인리스강의 광학적 외관을 유지합니다
- 윤활제가 필요하지 않음 – 이물질이 첨가되지 않음
- 비유독성 - 민감한 환경에서 사용하기에 안전함
- 깨짐, 갈라짐, 벗겨짐 또는 층간 박리의 위험 없음
- FDA 마스터 파일 사용 가능(www.bodycote.com/fastening-solutions)
- 다음의 요구 사항을 충족함
 - EU 지침 1935/2004
 - US NSF51

일관된 CoF → 일관된 클램프 하중 → 일관된 성능



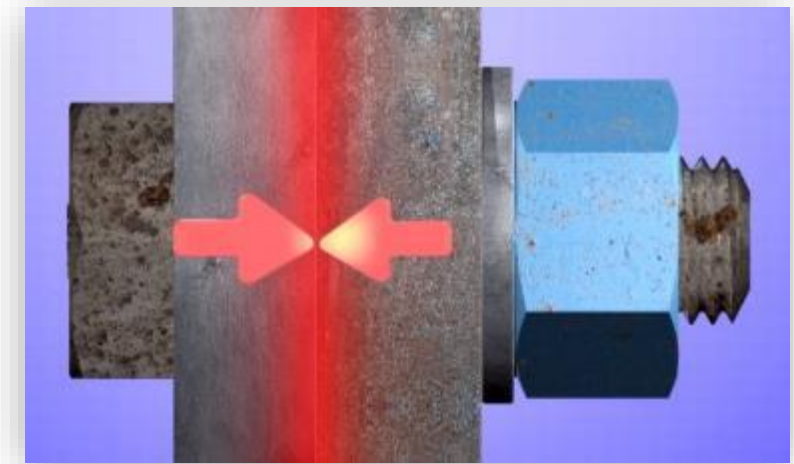
나사산이 있는 패스너가 작동하는 방식

원리

- 입력 토크는 부품들을 함께 고정시키는 데 사용되며, 일단 부품들이 함께 안착되면 추가적인 토크로 패스너가 인장되어 체결력을 만들어냅니다
- 공식: $T = k \times D \times F$

일반적인 문제

- 입력 토크의 50%가 패스너의 머리 부분에서 손실됩니다
- 입력 토크의 30%가 나사산 마찰로 손실됩니다
- 입력 토크의 20%만 체결력으로 변환됩니다
- 대표적인 권장 토크 목표: 인장 강도의 ~75%, 스테인리스강 패스너의 경우 ~40%

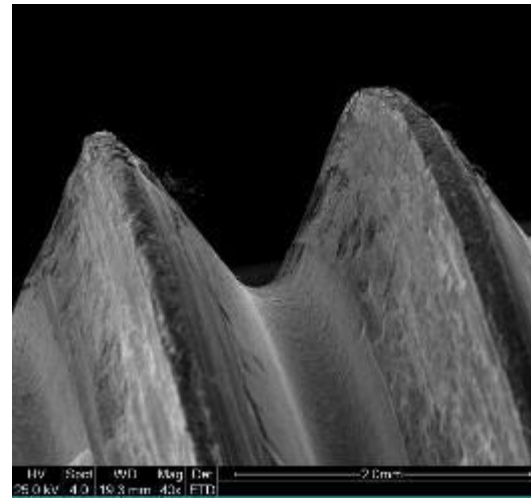


- T = 입력 토크
- k = k-팩터(~ 마찰 계수)
- D = 패스너 공칭 직경
- F = 체결력

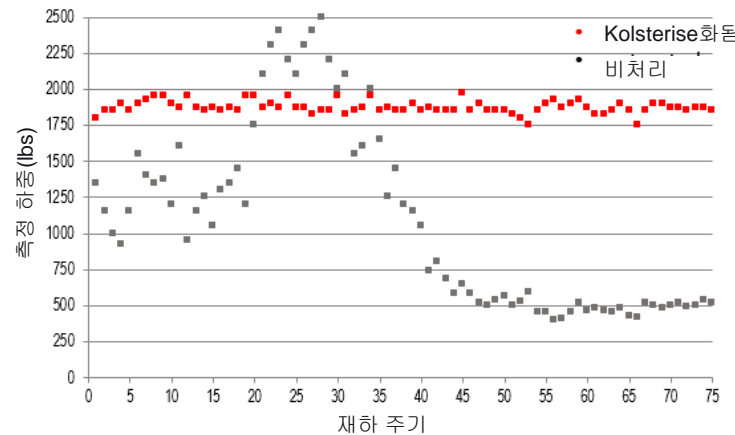
Kolsterising®이 패스너에 의미하는 바는 무엇일까요?

- 스테인리스강 패스너에 대해 일관된 클램프 하중을 달성하려면:
 - 표면 마모가 제거되어야 합니다
 - 마찰 계수가 일관되어야 합니다
- Kolsterising®은 여러 번의 조임에 대해 일정하고 재현 가능한 클램프 하중을 가지는 마모에 강한 표면을 제공합니다

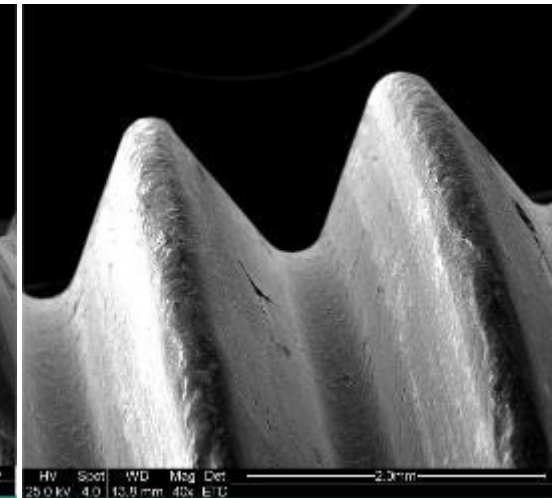
조건:
비처리 볼트 대 비처리 너트
> 54 ft-lbs 토크 @ 100 사이클



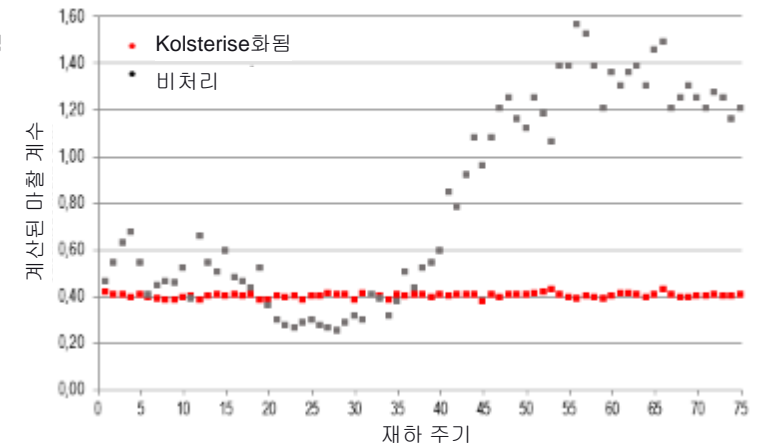
C-276 표준 대 Kolsterising® 측정 하중
볼트 항복의 50%에서 시험



조건:
처리 볼트 대 비처리 너트
> 135 ft-lbs 토크 @ 100 사이클



C-276 표준 대 Kolsterising® 마찰 계수
볼트 항복의 50%에서 시험



용도 - 잠금 패스너

잠금 패스너는 흔히 고진동 용도에 사용되며, 매우 국소화된 응력 지점들에 의해 잠금 기능이 만들어집니다

일반적인 문제

- 과도한 응력 수준은 갤링(Galling), 시징(Seizing) 및 잠금 기능 상실로 이어질 수 있습니다

Kolsterising®의 이점

- 모든 패스너 설계의 효과적인 처리
- 표면 경도 증가를 통한 표면 마모 및 갤링(Galling) 제거
- 마모에 강한 표면 덕분에 잠금 패스너는 재사용할 수 있습니다
- 중요한 용도에서는 합금강을 스테인리스 재료로 대체할 수 있습니다



용도 - 배출 나사

- 배출 나사는 고진공 및 초고진공 환경에서 패스너를 통해 가스, 오염 물질 및 압력을 방출할 수 있도록 특별히 설계되어 있습니다.
- 용도에는 반도체, 청정실, 광학, 진공 처리 등이 포함됩니다.

일반적인 문제

- 일관되지 않은 클램프 하중 및 접합 부품 손상을 초래할 수 있는 나사산 깰링(Galling)
- 도금 및 건막에서의 층간 박리 및 금속 파편 오염

Kolsterising®의 이점

- 이물질이 유입되는 청정도



용도 - (파이프) 페룰

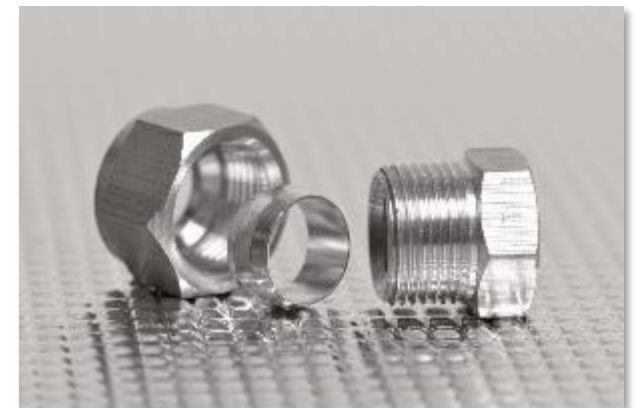
- S/S 파이프에서 압력 밀폐형 압축 접합을 만드는 데 사용됨
- 다양한 상용 처리 옵션이 있는 유용한 제품

일반적인 문제

- 300 시리즈 S/S의 부드러운 성질에 따른 부적합한 실링

Kolsterising®의 이점

- 실링 조인트를 개선하고 연성을 유지하는 경화된 표면
- K22 표준 가공 및 매우 까다로운 용도를 위한 K33
- 에너지, 원자력, 철도 등 다양한 적용 분야에 성공적으로 사용할 수 있음



용도 - 고정 나사

- 고정 나사는 두 부품 간의 상대 운동을 정지시키는 데 사용됩니다
- 일반적으로 풀었다가 반복적으로 다시 조입니다.

일반적인 문제

- 갤링(Galling) 및 고정력 상실 위험

Kolsterising®의 이점

- 더 크거나 더 많은 고정 나사를 사용하지 않고 고정력을 높임
- 반복 조임에는 마찰 계수 유지라는 이점도 있습니다



용도 - 고정 나사

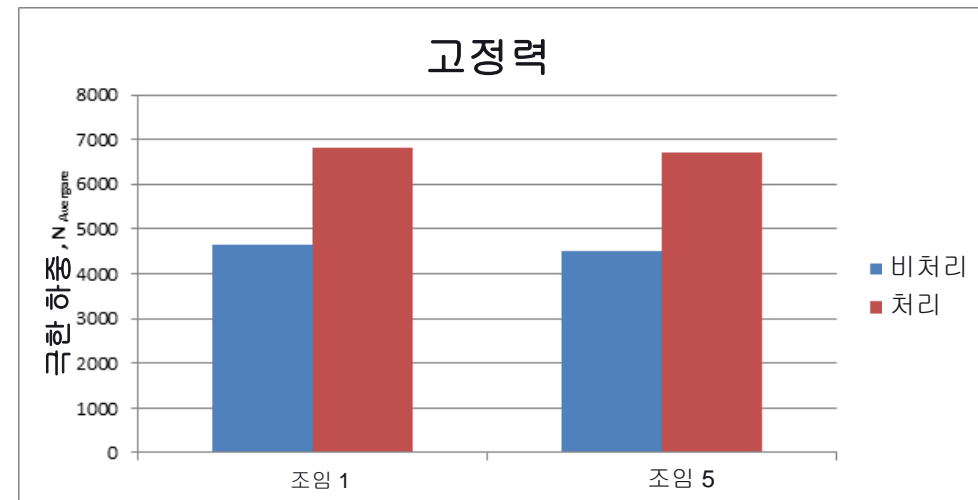
시험 결과

- Kolsterising®이 고정력에 미치는 영향에 대한 조사
- 초기 조임 및 반복 조임의 고정력을 분석하기 위한 130 in-lbs(~14.7 Nm) 조임 토크의 조임 시험
- 1x 조임의 경우 42%, 5x 조임 후 49%의 유지력 증가
- Kolsterising®은 여러 번의 조임에 대해 일정하고 재현 가능한 고정력을 가지는 마모에 강한 표면을 제공합니다

조건:
비처리 316 S/S 컵 포인트
고정 나사
130 in-lbs로
1회 조임 후



조건:
처리 316 S/S 컵 포인트
고정 나사
130 in-lbs로
1회 조임 후



초기 및 반복 조임 후 130 in-lbs(~14.7 Nm)로 조인 비처리 및 처리 5/16"-18 x 1/4"(~ M8-1.5 x 6mm) 컵 포인트 고정 나사의 고정력[N]

용도 - 리테이닝 클립

리테이닝 클립은 부품을 샤프트나 보어에 고정합니다.

일반적인 문제

- 스탬핑 공정으로 인한 미세 균열은 클립의 피로 수명 저하로 이어집니다

Kolsterising®의 이점

- Kolsterising®은 표면의 압축 응력을 증가시켜 피로 수명을 늘립니다
- 설치나 분리 시 경화된 층의 취화나 균열이 없도록 연성이 유지됩니다



용도 - 스프링

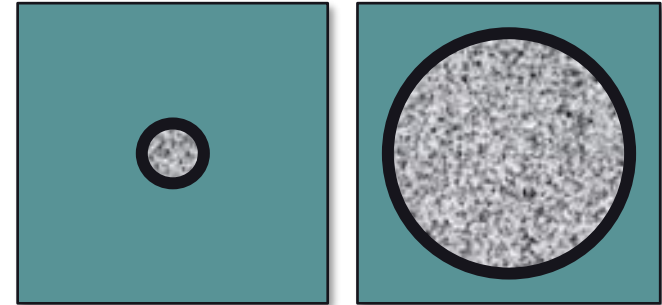
스프링은 힘 전달, 위치 조절 및/또는 물체 가속/감속에 사용됩니다.

일반적인 문제

- 피로 파괴

Kolsterising®의 이점

- Kolsterising®은 모든 스프링 구조 및 유형을 효과적으로 처리할 수 있습니다
- 피로 강도/피로 수명 증대(특정한 조립품에서 더 작은 스프링을 사용할 수 있도록 합니다)
- 응력, 부식, 균열 내성 개선
- Kolsterising 처리된 층으로서의 더 높은 스프링 팩터가 단면적의 더 큰 %가 됩니다



(Bodycote S³P 기술 도면)



용도 - 코팅 교체

갤링(Galling)을 제거하기 위한 일반적인 도금 및 코팅은 금, 은, 니켈, Dicronite, MoS₂/WS₂ 건막 및 왁스입니다

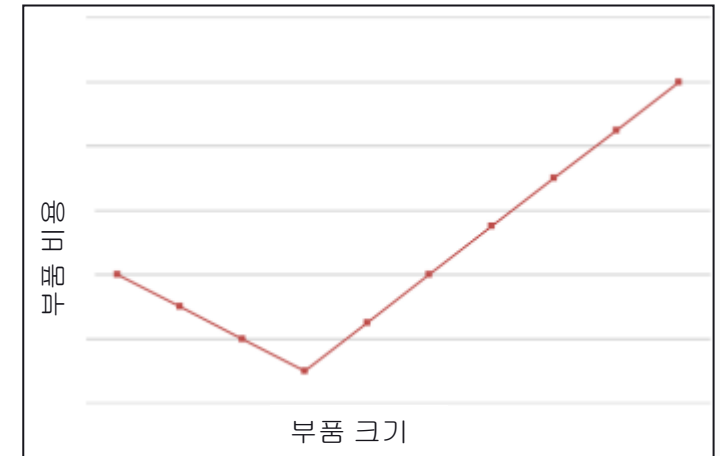
일반적인 문제

- 이러한 코팅 가능성 중 일부는 해결책으로 사용할 수 있지만, 민감한 환경에서는 사용이 제한됩니다
- 더 작은 패스너에서의 오목부 메워짐 및 나사산 형성

Kolsterising®의 이점

- Kolsterising®은 층간 박리의 위험 없이 내마모성 및 치수 안정성을 제공합니다

도금 및 코팅의 가격



부품 크기가 특정한 도금 및 코팅 공정의 비용에 어떤 영향을 줄 수 있는지에 대한 상대 데이터

요약 - Kolsterising®

요약 – Kolsterising®

- 치수 변경 없이 패스너 전체를 처리합니다
- 표면 마모, 갤링(Galling), 층간 박리 또는 윤활제 필요성을 제거합니다
- 토크/장력 관계를 개선하여 일관된 클램프 하중을 제공합니다
- 피로 강도를 증대합니다
- 모든 산업의 중요한 용도에 적합합니다
- FDA 마스터 파일 사용 가능
- 다음의 요구 사항을 충족함
 - EU 지침 1935/2004
 - US NSF51



S³P 패스너 용도 개발



당사의 목표는 고객이 기존 용도에 대한 설계 윈도우를 확장하도록 돕는 것입니다

- 플림 방지 패스너 시스템에 초점을 맞춥니다
- 중요한 볼트 적용 분야를 위한 내구성 및 신뢰성을 개선합니다
- 색다른 재료 시스템을 조사합니다
- 총 소유비용 감소를 위해 패스너의 재사용을 증대합니다
- 현장에서 사용하는 윤활제, 사전 도포 건막 윤활제, 왁스 등을 대체합니다

당사는 갤링(**Galling**) 시험(예: 수정된 **ASTM G98** 시험 버튼 온 블록 테스트), 토크/장력 시험(예: 재사용 및 일관된 클램프 하중을 위한 **CoF** 안정성) 등 고객들의 혜택을 위해 새로운 접근법과 해결책들을 지속적으로 시험 및 확인하고 있습니다.

새로운 패스너 솔루션을 개발하기 위해 당사와 협력이 필요할 경우 지역 영업 담당자 또는 Alexandra.Bauer@bodycote.com / Derek.Dandy@Bodycote.com으로 연락해 주시기 바랍니다.



Bodycote

감사합니다
질문이 있으신가요?