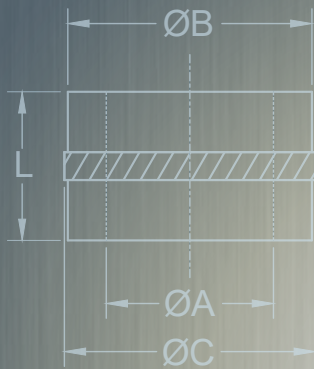
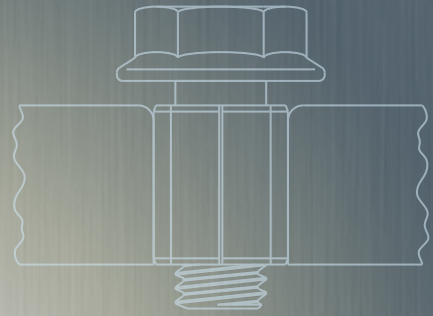


SPIROL[®]

컴프레션 리미터



$$A_P = \frac{\pi \times (\varnothing_2^2 - \varnothing_1^2)}{4}$$



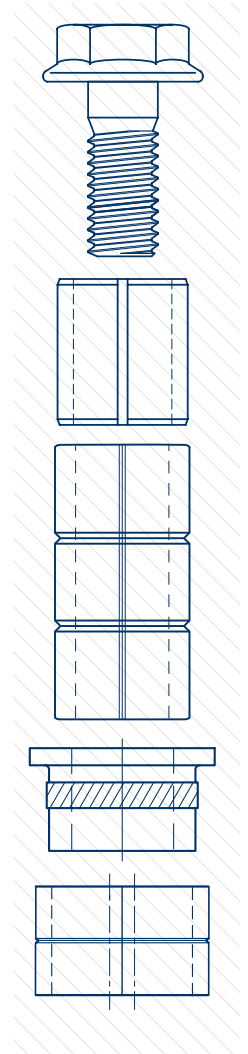
컴프레션 리미터의 주된 기능은 플라스틱 어셈블리 결합부의 무결성을 제공하고 유지하는 것입니다. 컴프레션 리미터는 볼트를 조일 때 생성되는 압축 하중으로부터 어셈블리의 플라스틱 구성품을 보호하여 볼트 연결부의 무결성을 지속적으로 보장하도록 설계되었습니다.

실제로 컴프레션 리미터는 플라스틱 호스트의 두께보다 약간 짧아야 합니다. 볼트를 조임에 따라 플라스틱이 압축되고, 볼트 헤드 또는 와셔(사용하는 경우)가 컴프레션 리미터와 접촉할 때까지 플라스틱의 응력이 증가합니다. 그 후 컴프레션리미터 와 플라스틱은 리미터가 제어하는 속도로 함께 압축됩니다. 컴프레션 리미터는 플라스틱 자재의 추가 클램핑 하중을 흡수하는데, 이때 상당한 압축이 추가로 가해지거나 응력 증가가 발생하지 않습니다.

제대로 설계된 볼트 결합부는 다음 기준을 충족해야 합니다.

- 하중을 받는 플라스틱 호스트와 컴프레션 리미터를 지탱하도록 항상 볼트 헤드 또는 와셔(사용하는 경우)를 장착해야 합니다. 이렇게 하면 플라스틱 크리프로 인해 클램핑 하중이 감소되어 볼트 결합부가 열화되는 것을 방지할 수 있습니다.
- 과도한 클램핑 하중 작용 시 볼트보다 컴프레션 리미터가 먼저 변형되지 않도록 하기 위해 컴프레션 리미터의 정격 보증 하중이 볼트의 보증 하중보다 크거나 같아야 합니다.
- 컴프레션 리미터를 장착하는 접합 구성품이 클램핑 힘에 의해 생성된 국지적인 압축 응력을 지탱할 정도로 충분히 강해야 합니다.
- 최대 볼트 직경과 컴프레션리미터의 최소 조립 내부 직경 사이의 간극은 예상되는 조립 공차를 보상하기에 충분해야 합니다.

표준 **SPIROL® 컴프레션 리미터**는 이러한 기준을 충족합니다.



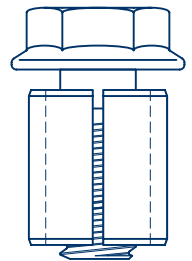
애플리케이션 엔지니어링 지원

어셈블리의 특정 요건에 근거하여 각 애플리케이션에 적절하게 컴프레션 리미터를 설계하고 어셈블리 수명 전반에서 볼트 접합부의 무결성을 유지하기에 적절하도록 플라스틱 호스트를 설계해야 합니다.

애플리케이션마다 고유한 고려 사항들이 있으며, 다음은 일부 예입니다.

- | | |
|----------------------------|-------------|
| • 컴프레션리미터 가 사용될 특정 플라스틱 유형 | • 내식성 요구 사항 |
| • 플라스틱 호스트의 최소 및 최대 두께 | • 온도 요구 사항 |
| • 파스너 크기, 강도 및 조임 토크 | • 설치 방법 |
| • 메이팅 재질 | |

이 카탈로그는 컴프레션 리미터를 사용하는 어셈블리에 대한 설계 지침과 사양에 관한 유용한 정보를 제공합니다. 또한 SPIROL의 애플리케이션 엔지니어가 고객님의 설계팀에서 특정 애플리케이션에 가장 적합한 컴프레션 리미터를 결정할 수 있도록 지원합니다.



스피롤(SPIROL)은 스플릿심, 몰디드인, 타원 그리고 솔리드월 디자인을 포함한 컴프레션리미터를 제공하고 있습니다. CL220 을 제외한 모든 성형 컴프레션 리미터는 아연도금이 되어 있으며, 부식방지를 위하여 3가 부동태화와 오가닉 실런트와 같은 추가적인 코팅이 가능합니다. ASTM B117에 따라 실시한 염수분무 시험 결과, 이러한 마감 처리는 흰색 부식에 대해 144 시간, 적색 부식에 대해 384시간의 내식 성능을 제공합니다. 스피롤(SPIROL)의 시리즈 CL220 컴프레션리미터는 적청에 대해 최소 1000시간의 내식성을 제공하는 아연 합금 혼중 코팅인 ArmorGalv®로 코팅되어 있습니다. 가공 컴프레션 리미터는 브라스와 알루미늄으로 제작되며, 두 재료는 모두 내식성이 강하므로 보충 마감 처리가 필요하지 않습니다. 각 컴프레션 리미터 시리즈는 지정된 보증 하중을 충족하고 다양한 설치 방식을 수용하도록 설계되었습니다.

볼트와 조립된 컴프레션리미터의 내경 사이의 간극은 일반적으로 정상적인 오정렬을 충족하는 데 적합합니다. 볼트 헤드와 접합 구성품 아랫면 바닥에 절대 닿을 수 없는 길이로 컴프레션 리미터를 설계해야 합니다. 적절한 길이와 길이 공차는 애플리케이션에 따라 다릅니다. 표준 공차가 대부분의 요건을 충족하기에 충분하지만 확인하는 것이 좋습니다. 이 과정에서 SPIROL 애플리케이션 엔지니어의 기술 지원을 받으실 수 있습니다. 특수한 컴프레션 리미터가 필요하다고 판단될 경우, 권장 사항이 수록된 문서를 제공해 드립니다.

다음은 표준 시리즈별 특성을 자세히 정리한 내용입니다.

- 시리즈 CL220 스플릿심** : 시리즈 CL220 컴프레션리미터는 고탄소강으로 생산되며 성형 후 설치용입니다. 조립 중에 생성된 스프링 힘은 부품에서 자기 유지력을 제공합니다. 유연한 직경은 넓은 구멍 공차를 수용하고 간격은 부품이 보관 상태에서 맞물리지 않도록 설계되었습니다. 일단 설치되면 CL220은 정렬 불량을 보상하기 위해 볼트 직경 주변에 최소 1mm의 여유 공간을 제공합니다. CL220은 자동차, 해양, 광업 및 산업 제조와 같은 부식성이 높은 응용 분야에 대해 1000시간 이상의 염수 분무 보호 기능을 제공하는 두 개의 실러로 보완된 아연 합금 혼중 코팅인 ArmorGalv®의 보호 코팅으로 마감된 유일한 표준 컴프레션리미터입니다. ArmorGalv®의 추가 이점에는 리미터의 전체 내경(ID)이 전체 코팅 및 보호를 받기 때문에 중요하지 않은 표면이 없습니다. CL220은 최대 ISO Class 8.8 볼트 사용 등급입니다. CL220은 다양한 응용 분야 요구 사항을 수용하기 위해 가장 광범위한 표준 직경 및 길이 조합을 제공합니다.
- 시리즈 CL200 스플릿심 - 슬림프로파일** : 시리즈 CL220과 유사하게 CL200 슬림프로파일 컴프레션리미터는 삽입 후 내부 직경(ID)이 더 작고 볼트 주변의 여유 공간이 적어 전체 프로파일이 감소했습니다. 일단 설치되면 CL200은 CL220이 제공하는 1mm 의 더 큰 최소 간격과 비교하여 0.5mm의 최소 간격을 제공합니다. CL200은 ISO Class 8.8 볼트까지 사용할 수 있습니다.
- 시리즈 CL350 스플릿심 - 헤비 월 컴프레션리미터** : CL350은 부드러운 결합 재료에 클램핑할 때 베어링 표면을 증가시키기 위해 더 두꺼운 벽으로 설계되었습니다. 넉넉한 볼트 간극은 조립품에서 여러 컴프레션리미터를 사용할 때 위치 정렬에도 도움이 됩니다. CL350은 최대 ISO Class 10.9 볼트 사용 등급입니다.
- 시리즈 CL400 스플릿심 - 타원 컴프레션 리미터** : 시리즈 CL400 스플릿심 - 타원 : 고탄소강으로 생산된, 타원 시리즈 CL400은 하나의 축에 2.25 mm 의 추가 간격을 제공합니다, 원형 컴프레션리미터 와 비교하여 추가 공간을 제공합니다. CL200 및 CL350과 유사하게 이 스플릿심 타원형 리미터가 형성되었으며 홀에 확실한 유지력을 제공하는 스프링 장력입니다. 압연 가공 방식은 특성과 기능이 유사한 가공 제품과 비교해 볼 때 비용 절감 효과가 탁월합니다. CL400은 ISO 클래스 8.8 볼트까지 사용이 허용되는 규격입니다.





- **시리즈 CL460 몰디드인 - 타원 컴프레션 리미터** : CL460 시리즈는 타원형 CL400 시리즈와 유사하지만 버트 심으로 제작되므로 성형 과정에서 내경으로 플라스틱의 유입이 차단됩니다. 이 시리즈는 또한 한 축에 대해 2.25 mm 추가 간격을 제공합니다. CL460은 ISO 클래스 8.8 볼트까지 사용이 허용되는 규격입니다.



- **시리즈 CL500 몰디드인 컴프레션리미터** : CL500 시리즈는 버트 심이 있는 저탄소강으로 제작되어 성형 과정에서 내경으로 플라스틱의 유입이 차단됩니다. 어셈블리에 합체 후에는 회전 방지 기능도 제공합니다. 방사형 홈이 축 고정력을 제공합니다. CL500 시리즈는 ISO 클래스 8.8/등급 5 볼트까지 사용이 허용되는 규격입니다.



- **시리즈 CL6000 정밀 가공 - 알루미늄** : CL6000 시리즈는 강도, 내식성, 관리 용이성 및 비용 측면에서 최상의 성능을 제공하는 등급인 2024 알루미늄으로 제작됩니다. 알루미늄은 경량 (브라스 무게의 1/3)제품이면서 브라스보다 40% 더 강하고 무연 소재라는 장점도 있습니다. 이러한 리미터는 어셈블리에 성형 또는 압인 방식으로 합체됩니다. 어셈블리에 성형 장착 시 정밀 가공 ID 공차가 코어 핀에 안착을 허용합니다. 어셈블리에 압인되었을 때, 설치 완료 시까지 부품을 구멍에 세워둘 수 있는 파일럿을 구비하도록 설계되었습니다. 일단 조립되면 넓은 구멍 내에서 고정력을 제공합니다. CL6000은 최대 ISO Class 10.9/Grade 8 볼트 사용 등급입니다.



- **시리즈 CL6100 정밀 가공 - 헤드 알루미늄** : CL6100 헤드형 알루미늄 컴프레션 리미터는 CL6000 시리즈와 동일하고, 헤드만 추가되었습니다. 플랜지 볼트나 와셔를 사용하지 않을 때, 헤드가 접합 구성품에서 추가 지지면을 제공합니다.



- **시리즈 CL8000 정밀 가공 - 황동** : CL8000 시리즈는 360 브라스로 제작됩니다. CL6000과 유사하게 CL8000도 성형 또는 압인 방식으로 어셈블리에 합체할 수 있습니다. SPIROL의 브라스 및 알루미늄 컴프레션 리미터 애플리케이션은 매우 유사합니다. 다만, 브라스 리미터의 경우 소재의 항복 강도가 낮기 때문에 동일한 클래스/등급 볼트를 수용하기 위해 벽의 두께는 더욱 두꺼워졌습니다. 따라서 CL6000과 비교하여 리미터의 크기와 무게가 증가하지만 두꺼워진 벽이 접합구성품의 지지면을 보강합니다. 설계자가 CL8000을 선택하는 가장 일반적인 이유는 리미터의 품격을 높이기 위해 이온화 계열 차트의 알루미늄으로부터 변경이 요구되는 애플리케이션에 적용하려는 것입니다. CL8000은 ISO 클래스 10.9/등급 8 볼트까지 사용이 허용되는 규격입니다.



- **시리즈 CL8100 정밀 가공 - 헤드 황동** : CL8100 헤드형 브라스 컴프레션 리미터는 CL8000 시리즈와 동일하고, 헤드만 추가되었습니다. CL6100 시리즈와 유사하게 플랜지 볼트나 와셔를 사용하지 않을 때 헤드가 접합 구성품에서 추가 지지면을 제공합니다.



- **시리즈 CL620 범용 - 알루미늄** : CL620은 조립 요구 사항이 일반적이고 정교하지 않은 응용 분야 및 산업에서 사용하도록 설계되었습니다. CL6000과 유사하게 CL620은 경량의 무연 알루미늄으로 제조되었으며, 매우 효율적인 생산을 가능하게 하는 큰 공차와 함께 더 작은 크기 범위로 제공됩니다. 엄격한 공차 요구사항으로 고도로 자동화된 설계의 경우 또는 헤드 구성이 필요한 경우 표준 CL6000/CL6100 시리즈를 고려하십시오.

시리즈	볼트	조립 방법	재질		볼트레이팅		리텐션 / 속성		
			타입	그레이드	클래스	그레이드			
CL220	M4 - M12	프레스인	B - 고탄소강	UNS G10700 / G10740 CS67S (1.1231) / CS75S (1.1248)	8.8	5	방사형 장력 / ArmorGalv®		
CL200	M4 - M8	프레스인			8.8	5	방사형 장력 / 슬림프로파일		
CL350	M6 - M8	프레스인			10.9	8	방사형 장력 / 헤비 월		
CL400	M6 - M8	프레스인			8.8	5	방사형 장력 / 타원		
CL460	M6 - M8	몰디드인			8.8	5	방사형 홈 / 타원		
CL500	M6 - M8 / #10 - 5/16	몰디드인	F - 저탄소강	UNS G10060 / G10100 EN10139 DC04 (1.0338) / DC01 (1.0330)	8.8	5	방사형 홈 / 둥근		
CL6000	M3 - M10	프레스인 또는 몰디드인	A - 알루미늄	ASTM B211 2024 ISO AlCu4Mg1	10.9	8	넬링 / 솔리드 월 / 경량 / 무연		
CL6100			E - 브라스	UNS C36000 EN 12164 CW603N CuZn36Pb3			CL6000 헤드		
CL8000							넬링 / 솔리드 월 / 알루미늄에 대한 음극 대안		
CL8100							CL8000 헤드		
CL620	M3 - M8		A - 알루미늄	ASTM B211 2024 ISO AlCu4Mg1			넬링 / 솔리드 월 / 경량 / 무연		

요청시 기타 직경도 가능.

컴프레션 리미터 조립 기술

다양한 폴리머, 열가소성 수지 및/또는 열경화성 수지에 하나 이상의 컴프레션 리미터를 동시에 설치합니다. 부품 유무에 대한 비전 감지, 자동 고정구 식별, 맞춤형 회전 또는 선형 고정 장치 동작, HMI 화면의 비밀번호 보호, 키 재설정, 상태/표시등, 결합 경보알림, 제품 마킹과 같은 옵션이 생산성 향상, 공정 제어 강화 및 오류 방지를 위해 추가 될 수 있습니다.



모델 CM
수동 조립 장비

다양한 용도에 맞게 매우 다양하고
쉽게 조정 가능합니다.



모델 CL
반자동 멀티팁

228mm x 279mm(9" x 11") 작업 영역을 갖춘 매우
유연한 플랫 스타일 기계입니다. 로터리 인덱서는
조립 시간을 단축시킵니다. 전체 삽입 감지로 인해
품질이 보장됩니다. 교체 가능한 툴링으로 몇 분 안에
전환이 가능합니다.

모델 CP
공압 설치 장비

하나 이상의 컴프레션 리미터를
플라스틱 제품에 조립하는 정확하고
일관된 방법입니다. 퀵 체인지 툴링은 몇
초 안에 플랫폼을 다양한 제품에 적용될
수 있도록 조정됩니다.



모델 CLX
반자동 멀티팁

모델 CL의 표준 설치 공간을 벗어나는 대형
작업 및 구성 요소용. 전동 고정 슬라이드가
장착되어 있습니다. 작업 영역은 특정 응용
분야 요구 사항에 맞게 조정됩니다.



권장 하중

볼트 결합부의 무결성을 유지하려면 하중 경로에 있는 모든 구성품이 모든 환경 조건에서 처음 적용된 체결 하중을 무제한 기간 동안 지탱할 수 있어야 합니다. 이를 위해서는 모든 구성품을 특정 응력에 대해 설계해야 하며, 사용하는 조임쇠를 적절한 수준으로 조여서 각 구성품의 항복점(탄성 한계)을 초과하지 않도록 해야 합니다. 금속 컴프레션 리미터가 필요한 이유는 플라스틱이 보통의 하중에서도 응력 및 변형 완화를 항상 나타내기 때문입니다. 볼트 결합부의 특성을 결정할 때는 다음의 고려 사항을 평가해야 합니다.

- 실제로 필요한 하중 유형이 무엇인가? 예를 들어, 주어진 플라스틱 플랜지를 제자리에 고정하기 위해 클래스 12.9 캡 나사가 실제로 필요한가?
- 결합부 구성품의 강도가 얼마인가?
- 컴프레션 리미터를 어디에 장착하는가? 알루미늄 또는 플라스틱인 경우 기능이 제한될 수 있습니다.
- 인서트에 볼트를 끼우는가? 그런 경우 인서트의 스레드 강도 및 접촉 면적이 컴프레션 리미터를 완벽하게 지탱하기에 적합한가?
- 어느 정도의 토크로 볼트를 조여야 하는가? **SPIROL**에서 추천하는 볼트 하중은 보증 하중의 25% ~ 75% 수준입니다. 25%보다 작은 경우 스레드 내에 충분한 마찰력을 유지하지 못할 위험이 있습니다. 75%를 넘으면 조립 오차로 인해 볼트의 보증 하중을 초과할 수 있습니다.
- 토크와 볼트 하중 간 관계가 어떻게 되는가? 토크 및 실제 클램핑 하중은 재료와 조건에 따라 매우 다릅니다. 5페이지에 나와 있는 이론적인 수식은 참조용입니다. 적용할 실제 토크는 최종 사용자가 결정해야 하며 토크를 적용하는 방법과 결합부에 있는 모든 구성품의 재료 및 코팅과 같은 다양한 요소에 따라 달라집니다.

권장 조임 토크

볼트 결합부의 무결성을 유지하려면 볼트를 포함하여 어떤 구성품에도 탄성 한계를 벗어난 응력을 가해서는 안 됩니다. **SPIROL**에서 권장하는 클램핑 하중은 볼트 보증 하중의 75%를 초과하지 않는 것입니다. 이러한 클램핑 하중을 생성하는 권장 토크 값은 5페이지 페이지에 나와 있습니다.

컴프레션 리미터의 길이 결정

볼트 결합부의 적절한 성능을 위해서는 컴프레션 리미터와 플라스틱 구성품의 적절한 길이 사양이 중요합니다. 컴프레션 리미터의 최대 권장 길이는 플라스틱 구성품의 최소 두께입니다. 이를 통해 적절한 하중이 볼트에 적용될 때 다음 두 가지 중요 조건을 충족합니다.

- 볼트와 컴프레션 리미터가 접촉하여 크리프 가능성을 방지할 수 있습니다.
- 플라스틱 호스트에는 작은 양의 압축이 항상 적용됩니다.

플라스틱 호스트에 대한 최대 압축량은 두 구성품의 두께 및 길이 공차를 합친 값과 컴프레션 리미터에 대한 압축 굴절의 정도입니다. 실제 환경에서는 SPC와 생산 제어가 효과적으로 이루어질 경우 실제 압축량은 훨씬 약합니다.

정격 하중

SPIROL에서는 리미터를 공칭 길이의 2.5% 압축하기 위해 필요한 하중을 공칭 크기 패스터의 클램프 하중에 일치시켜서 컴프레션 리미터의 등급을 정합니다. 표준 오픈 브레이크다운과 재질을 보세요.

다음과 같은 요건을 충족하는 정해진 안전 거리로 리미터를 압축하기 위해 필요한 하중을 기준으로 컴프레션 리미터의 등급이 정해집니다.

- 리미터의 무결성 유지, 파열 또는 과도한 팽창 방지
- 일반적으로 허용되는 안전한 한도 이내로 국소적 압축 변형을 유지하여 플라스틱 호스트의 무결성 유지
- 응력 완화를 방지하여 볼트 연결부의 지속적인 무결성을 유지함으로써 조임쇠의 하중 유지

내구성이 강한 가공 제품에 사용된 모든 엔지니어링 열가소성 재료의 경우, 3%-5% 최대 압축률을 허용하는 것이 안전한 보존 한도임이 판명되었습니다. 대부분의 플라스틱이 5%-7% 압축에 완벽하게 안전하며, 더 높은 압축률에도 안전한 플라스틱이 많이 있습니다. 플라스틱은 고압 영역에서 매우 신속한 응력 완화 특성을 보이며 응력 균열이 발생할 위험을 차단하고 컴프레션 리미터에 조임쇠 하중이 걸릴 수 있도록 합니다.

권장 클램핑 하중을 얻기 위한 일반적인 조임 토크 값은 다음 수식을 기준으로 계산합니다.

$$P = \frac{T}{D \times K}$$

어디에:

D = 공칭 볼트 직경
K = 토크 마찰 계수
P = 볼트 클램핑 하중

T = 조임 토크
K_{건식} = 0.2
K_{윤활} = 0.15

ISO 898에 따른 일반 미터 볼트																
스레드	클래스 5.8				클래스 8.8				클래스 10.9				클래스 12.9			
	하중		조임 토크		하중		조임 토크		하중		조임 토크		하중		조임 토크	
	보증	클램프	건식	윤활	보증	클램프	건식	윤활	보증	클램프	건식	윤활	보증	클램프	건식	윤활
M3 X 0.5	1,910	1,430	0.9	0.6	2,920	2,190	1.3	1.0	4,180	3,140	1.9	1.4	4,880	3,660	2.2	1.6
M3.5 X 0.6	2,580	1,940	1.4	1.0	3,940	2,960	2.1	1.6	5,630	4,220	3.0	2.2	6,580	4,940	3.5	2.6
M4 X 0.7	3,340	2,500	2.0	1.5	5,100	3,850	3.1	2.3	7,290	5,450	4.4	3.3	8,520	6,400	5.1	3.8
M5 X 0.8	5,400	4,050	4.0	3.0	8,230	6,150	6.2	4.6	11,800	8,850	8.8	6.6	13,800	10,350	10.3	7.8
M6 X 1	7,640	5,750	6.9	5.2	11,600	8,700	10.4	7.8	16,700	12,550	15.1	11.3	19,500	14,650	17.6	13.2
M8 X 1	14,900	11,200	17.9	13.4	22,700	17,000	27.2	20.4	32,500	24,400	39.0	29.3	38,000	28,500	45.6	34.2
M8 X 1.25	13,900	10,400	16.6	12.5	21,200	15,900	25.4	19.1	30,400	22,800	36.5	27.4	35,500	26,600	42.6	31.9
M10 X 1	24,500	18,400	36.8	27.6	37,400	28,100	56.2	42.1	53,500	40,100	80.2	60.2	62,700	47,000	94.0	70.5
M10 X 1.25	23,300	17,500	35.0	26.3	35,500	26,600	53.2	39.9	50,800	38,100	76.2	57.2	59,400	44,600	89.2	66.9
M10 X 1.5	22,000	16,500	33.0	24.8	33,700	25,300	50.6	38.0	48,100	36,100	72.2	54.2	56,300	42,200	84.4	63.3
M12 X 1.25	35,000	26,300	63.1	47.3	53,400	40,100	96.2	72.2	76,400	57,300	137.5	103.1	89,300	67,000	160.8	120.6
M12 X 1.5	33,500	25,100	60.2	45.2	51,100	38,300	91.9	68.9	73,100	54,800	131.5	98.6	85,500	64,100	153.8	115.4
M12 X 1.75	32,000	24,000	57.6	43.2	48,900	36,700	88.1	66.1	70,000	52,500	126.0	94.5	81,800	61,400	147.4	110.5

SAE J429에 따른 일반 인치 볼트												
스레드	등급 2				등급 5				등급 8			
	하중		조임 토크		하중		조임 토크		하중		조임 토크	
	보증	클램프	건식	윤활	보증	클램프	건식	윤활	보증	클램프	건식	윤활
보통												
#4-40 *	330	250	5.6	4.2	510	380	8.5	6.4	720	540	12.1	9.1
#6-32 *	500	375	10.4	7.8	770	580	16.0	12.0	1,090	820	22.6	17.0
#8-32 *	770	575	18.9	14.1	1,190	895	29.4	22.0	1,680	1,260	41.3	31.0
#10-24 *	960	720	27.4	20.5	1,480	1,110	42.2	31.6	2,100	1,575	60.0	45.0
1/4-20	1,750	1,310	65.5	49.0	2,700	2,025	101.0	76.0	3,800	2,850	143.0	107.0
5/16-18	2,900	2,200	138.0	103.0	4,450	3,340	209.0	157.0	6,300	4,725	295.0	221.0
3/8-16	4,250	3,200	240.0	180.0	6,600	4,950	371.0	278.0	9,300	7,000	525.0	394.0
미세												
#4-48 *	360	270	6.0	4.5	560	420	9.4	7.1	790	600	13.4	10.1
#6-40 *	550	410	11.3	8.5	860	645	17.8	13.4	1,210	910	25.1	18.8
#8-36 *	800	600	19.7	14.8	1,250	940	30.8	23.1	1,760	1,320	43.3	32.5
#10-32 *	1,100	825	31.4	23.5	1,700	1,275	48.5	36.3	2,400	1,800	68.5	51.5
1/4-28	2,000	1,500	75.0	56.5	3,100	2,325	116.0	87.0	4,350	3,260	163.0	122.0
5/16-24	3,200	2,400	150.0	113.0	4,900	3,675	230.0	172.0	6,950	5,210	326.0	244.0
3/8-24	4,800	3,600	270.0	202.0	7,450	5,600	420.0	315.0	10,500	7,900	593.0	444.0

표준 조임쇠 정격 항복(보증) 강도	
ISO 클래스 5.8	380 MPa
ISO 클래스 8.8	580 MPa
ISO 클래스 10.9	830 MPa
ISO 클래스 12.9	970 MPa
SAE 등급 2	55,000 psi
SAE 등급 5	85,000 psi
SAE 등급 8	120,000 psi

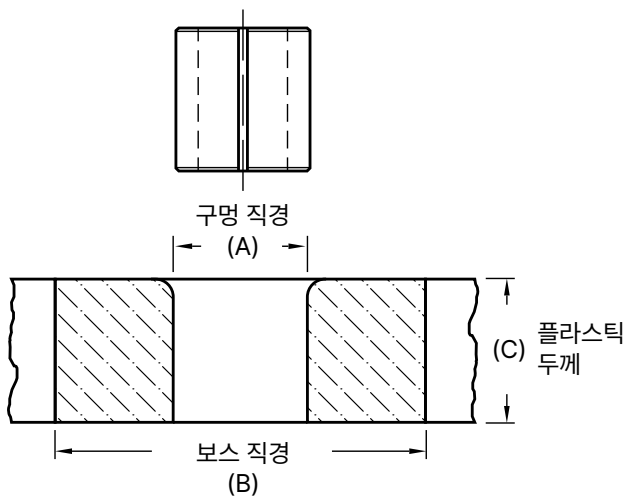


참고:

- * 인치 크기는 SAE J429에 직접 포함되지 않지만 적절히 계산됩니다.
- 계산은 각각 SAE J429 및 ISO 898 에 따른 볼트보증하중 사용을 기반으로 하였습니다.
- 클램프 하중은 각 볼트에 대한 보증하중의 약 75%를 기준으로 합니다. 스피롤은 보증하중의 75%를 초과하지 않는것을 권장합니다. 만약 볼트의 보증하중까지 토크를 가한다면 볼트는 손상을 받게 됩니다.
- 미터 스레드의 토크는 N·m입니다 하중은 N입니다.
- 인치 스레드의 토크는 in·lbs입니다 하중은 lbs입니다.
- 표시된 토크 값은 클램프 하중용입니다.
- 지정된 토크 값으로 개발한 실제 하중은 ±25%까지 달라질 수 있습니다.

플라스틱 제품 설계

분할 이음매 컴프레션 리미터는 가장자리가 파손되어 있지만 최대 베어링 표면적을 유지하기 위해 최소 수준으로 유지됩니다. 이에 따라 쉽게 삽입할 수 있도록 플라스틱 구성품 구멍의 인입부로 반경을 성형하는 것이 좋습니다. 파일럿이 구멍보다 더 작으므로 솔리드 컴프레션 리미터에는 이러한 반경이 필요 없습니다. 컴프레션 리미터 길이에 대한 권장 구멍 크기 이내로 구멍을 테이퍼링해야 합니다. 홀은 압축 제한기 길이에 대해 권장되는 구멍 크기 내에서 점점 가늘어져야 합니다. 분할 심 압축 제한기용 호스트는 최소 4mm(0.156인치)의 맞물림으로 플라스틱 두께의 60% 이상에 대한 구멍 공차 내에 있어야 합니다. 삽입 시 리미터의 이음새가 완전히 닫히는 것을 방지하기 위해 구멍 크기는 최소 권장 직경보다 작아서는 안 됩니다. 솔리드월 리미터의 호스트는 권장되는 구멍 직경 내에 완전히 있어야 합니다. (그림 1의 (A) 참조)



다이아그램 1

호스트 두께 설계 지침은 7페이지를 참조하십시오.

일반적으로 보스 직경은 압축 제한기 직경의 2배입니다. 벽 두께는 냉간 압입 시 부풀어오르거나 갈라지는 것을 방지할 수 있을 만큼 충분해야 하며, 보스 직경은 볼트 조립 시 플라스틱 압축을 견딜 수 있을 만큼 충분히 강해야 합니다. 니트 라인이 불량하면 균열이 발생합니다.

일부 압축 제한기는 설치 중에 발생하는 더 큰 응력을 견디기 위해 더 큰 보스 직경 및/또는 벽 두께가 필요할 수 있습니다. 견고한 벽 압축 제한기의 경우, 성형 공정에서 플라스틱이 여전히 따뜻할 때 설치하면 일반적으로 이러한 필요성이 줄어듭니다.

접합 구성품 재료

볼트의 클램핑 하중은 컴프레션 리미터를 통해 접합 구성품으로 전달됩니다. 접합 구성품 재료가 볼트의 클램핑 힘을 지탱할 정도로 충분히 강한지 평가해야 합니다. 접합 구성품으로 전달되는 응력은 컴프레션 리미터에 적용되는 클램핑 하중을 컴프레션 리미터의 단면적으로 나눠 계산할 수 있습니다. 이 응력이 접합 구성품 재료의 항복 강도를 초과할 경우 국지적인 영구 변형이 발생하여 클램핑 하중이 손실될 수 있습니다.

비용 효율적인 체결부품 선택

설계자들은 볼터를 선택함에 있어서 신중해야 합니다. 적용에 너무 강한 볼트를 선택하지 말아야 하며 조립시 적당한 조임식 토크를 실행해야 합니다. 볼트의 등급이 높으면 높을수록 더 강한 컴프레션 리미터의 강도를 요구하므로써 부품소재 역시 더 강한 소재를 요구할수 있기때문입니다. 이러한 요소들은 전체 조립비용을 증가할수 있습니다. 베어링면 부분의 지탱면을 증가하기 위하여 설계자들은 플랜지 헤드 볼트를 사용하거나 와셔를 사용해야 하며 헤드가 달린 컴프레션 리미터를 사용하지 말아야 합니다. 이런 경우 원가와 조립의 쉽고 얼려움 사이에 따져봐야 합니다. 와셔 원가가 헤드 달린 컴프레션 리미터보다 비용이 적게 들게 됩니다. 그리고 헤드가 달리지 않은 컴프레션 리미터가 보다 쉽게 압입이 됩니다.

가장 비용효과적인 컴프레션 리미터를 선택

모든 시리즈의 표준 컴프레션 리미터는 전체 조립비용에 각자의 방식들로 영향을 미칩니다. SPIROL 엔지니어링들은 어떤 컴프레션 리미터가 성능과 조립요구 사항에 가장 적합하는것을 결정 및 도와드리므로써 가장 적은 하부 어셈블리 비용을 제안해드립니다.



플라스틱 구성품의 허용 압축

가장 일반적으로 사용되는 성형 플라스틱의 경우 짧은 시간 동안 압축할 수 있는 특정한 최대 양을 결정하기가 어렵습니다. 특정 계산을 하기에는 관련된 변수가 너무 많습니다. 특정 플라스틱, 충전재, 금형 설계, 벽 두께 및 응력 집중도 등 특징이 모두 플라스틱 내구성에 영향을 미칩니다. 일반적인 지침으로, 열가소성 재료의 2%~3% 압축이 적합합니다. 일반적으로 플라스틱은 짧은 시간 동안 응력 완화를 나타내므로 플라스틱에 대한 압축 하중이 완화되고 컴프레션 리미터가 결합부 무결성을 유지할 수 있습니다. **수식 (1)**은 아래와 같습니다.

$$(1) \quad d_p = T_{\max} - L_{\min} + d_c$$

여기서 d_p 는 일반적으로 $T_{\max}$ 의 3% 미만이어야 합니다.

공식 설명:

- d_p = 플라스틱 구성품에 필요한 편향(길이 단위).
- $T_{\max}$ = 플라스틱 구성품의 최대 두께(길이 단위).
- $L_{\min}$ = 컴프레션 리미터의 최소 길이(길이 단위).
- d_c = 하중 작용 시 컴프레션 리미터의 편향(길이 단위).

볼트 하중 작용 시 아래의 **수식 (2)**를 사용하여 컴프레션 리미터의 편향을 계산할 수 있습니다.

$$(2) \quad d_c = \frac{F_B \times L_c}{A_c \times E_c}$$

공식 설명:

- d_c = 하중 작용 시 컴프레션 리미터의 편향(길이 단위).
- F_B = 볼트 또는 조임쇠로 인해 생성된 압축력(힘의 단위).
- L_c = 컴프레션 리미터의 공칭 길이(길이 단위).
- A_c = 컴프레션 리미터의 단면적(면적 단위).
- E_c = 컴프레션 리미터 재료의 탄성 계수(영률)(면적당 힘의 단위).

표 2 참조.

컴프레션 리미터에 대한 볼트 장착력

항상 볼트는 컴프레션 리미터에 대해 단단히 장착하는 것이 중요합니다. 비례적으로 플라스틱이 컴프레션 리미터보다 압축 수준이 훨씬 높은 반면 최초 조립된 상태에서 플라스틱의 공칭 두께는 컴프레션 리미터의 길이보다 두껍습니다. 플랜지 볼트 또는 큰 와셔를 사용하면 플라스틱 표면적의 상당한 부분에 압축을 적용하여 높은 하중을 생성할 수 있습니다. 따라서 최악의 상황에서 플라스틱을 압축하고 컴프레션 리미터에 장착되는 볼트의 성능을 계산해야 합니다. **수식 (3)**은 볼트를 장착하는 데 필요한 힘을 계산하는 방법을 보여줍니다.

$$(3) \quad F_B = \frac{(T_{\max} - L_{\min}) \times E_p \times A_p}{T_{\max}}$$

$$\text{공식 설명: } A_p = \frac{\pi \times (\phi_2^2 - \phi_1^2)}{4}$$

공식 설명:

- F_B = 볼트 또는 조임쇠로 인해 생성된 압축력(힘의 단위).
- $T_{\max}$ = 플라스틱 구성품의 최대 두께(길이 단위).
- $L_{\min}$ = 컴프레션 리미터의 최소 길이(길이 단위).
- E_p = 플라스틱 구성품의 탄성 계수(영률)(면적당 힘의 단위).
- A_p = 볼트에 의해 압축 상태에 놓이는 플라스틱 구성품의 면적(면적 단위).
- ϕ_1 = 플라스틱 구성품의 최소 구멍 직경(길이 단위).
- ϕ_2 = 플라스틱과 접촉하는 볼트 또는 와셔 부분의 최대 직경(길이 단위).

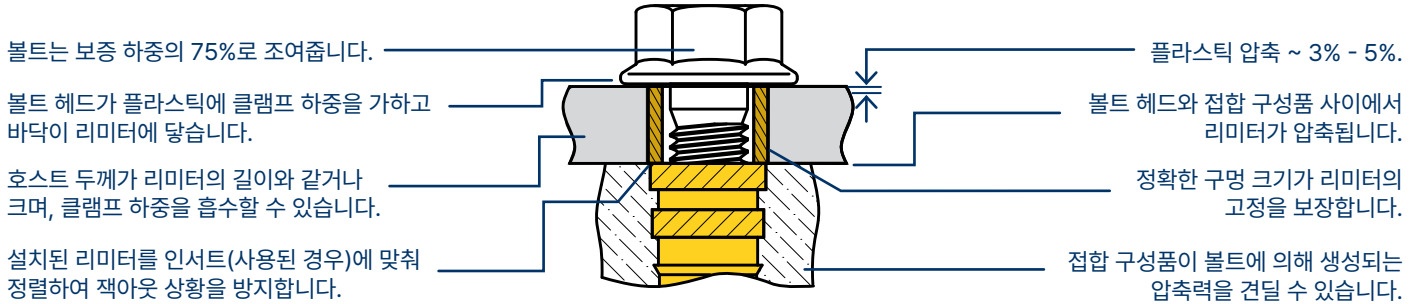
F_B 결과 범위는 선택한 볼트의 보증 하중의 50% 미만이어서 플라스틱 응력이 이완된 후 충분한 압축이 컴프레션 리미터에 적용되도록 해야 합니다.

재료	psi	MPa
탄소강	30,000,000	206,000
알루미늄	10,000,000	69,000
황동	14,100,000	97,000

표 2-보통소재 탄성 계수

비고: 압축변형도는 추정수치이며 실제 상황에서 호스트 플라스틱, 소재, 컴프레션리미터의 길이와 직경의 비례, 두께, 소재유형, 그리고 적용시 받는 가공경화정도 등 요소들이 받는 압축하중에 따라 적용중에 압축변형에 영향을 미치게 됩니다. 가장 적합한 컴프레션 리미터의 제안이 필요하시면 SPIROL 엔지니어분을 연락하셔서 지원이 가능합니다.

이상적인 볼트 접합부

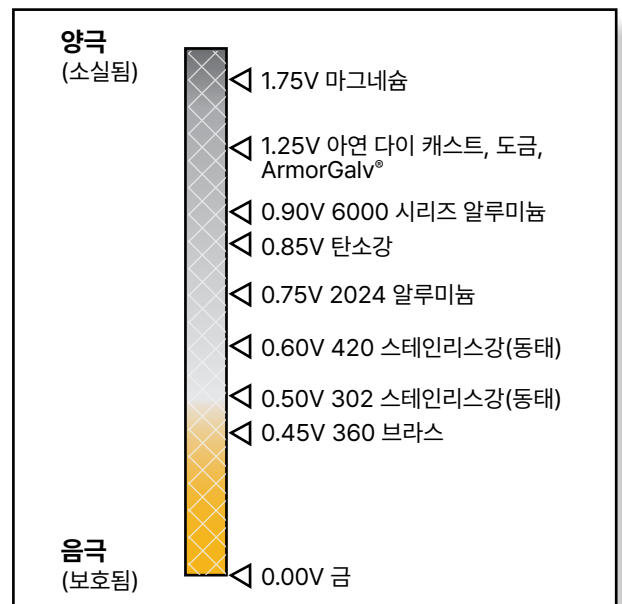


플라스틱 어셈블리에서 효율을 보장하기 위해 컴프레션 리미터를 사용하는 경우, 다음과 같은 설계 지침을 고려하십시오.

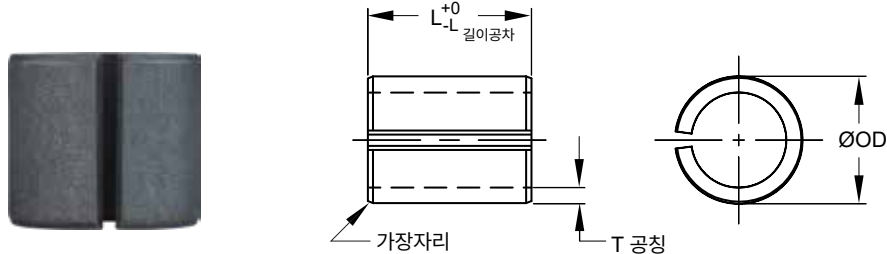
- 볼트를 조인 후 작은 양의 플라스틱 압축이 허용되도록 컴프레션 리미터의 길이를 호스트 두께와 같거나 약간 짧게 설계해야 합니다. 플라스틱이 압축되지 않으면 리미터 주위에서 호스트가 이동할 수 있습니다.
- 어셈블리의 수명 동안 플라스틱 크리프를 방지하고 볼트 접합부의 무결성을 유지하기 위해서는 볼트 헤드나 와셔 아래의 지지면을 컴프레션 리미터 너머로 연장시켜서 플라스틱 부품과 접촉시켜야 합니다. 이를 달성하기 위해서는 플랜지 볼트, 와셔 또는 헤드형 컴프레션 리미터를 사용하면 됩니다. 생산량이 적은 경우 및/또는 정비하지 않는 경우에 와셔를 사용하는 것이 적합합니다. 자동화된 대량 생산 및 정비 가능한 분야의 경우에는 플랜지 볼트를 이용한 비헤드 컴프레션 리미터가 가장 쉬운 조립 방법이고 전체 가격도 가장 저렴합니다.
- 볼트 헤드 아래에서 압축되는 재료의 양은 해당 환경에 인가되는 부하와 플라스틱 특성에 따라 달라집니다. 이 압축 면적은 어셈블리를 분리시키려는 힘을 견딜 정도로 크면서 플라스틱이 충분히 압축되어 컴프레션 리미터가 볼트와 접합 부품에 모두 접촉될 정도로 작아야 합니다.
- 지정된 모든 볼트 크기 및 클래스/등급에 대해 권장하는 클램프 하중은 보증 하중의 25%-75%입니다. (5 페이지 참조)
- 컴프레션 리미터와 접합되는 구성품이 볼트로 인해 생성되는 압축력을 견딜 수 있어야 합니다.
- 접합 구성품에 인서트를 사용할 때, 인서트가 플라스틱 어셈블리 밖으로 빠져나오는 잭아웃(Jack-out) 문제를 방지하기 위해 컴프레션 리미터와 인서트 표면 사이에 접촉이 있어야 합니다. 인서트는 또한 볼트에 의해 발생하는 하중도 견딜 수 있어야 합니다.

전해액이 존재하는 경우 어셈블리 내 재료들의 이온화 호환성을 고려해야 합니다. 이론적으로는 양극 스케일에 유사한 금속을 사용하고 절연체를 통해 이종 금속을 분리하는 방법으로 전식 문제를 방지할 수 있습니다. 실제로는 항상 동종 금속을 사용하는 것이나 원소들로부터 완벽히 차단하는 것이 힘들기 때문에 전식을 방지하기는 어렵습니다. 전식의 영향을 최소화하기 위한 다른 대책을 고려해야 합니다. 다음은 고려해야 할 몇 가지 요인입니다.

- 외부 환경으로부터 금속 부품을 보호합니다. 전해질이 없다면 전식이 발생하지 않습니다.
- 양극 지수 차이가 큰 이종 금속의 조합은 피하십시오. 옥외 등의 거친 환경 용도의 재료인 경우는 0.15V 내여야 하고, 창고 또는 기타 미통제 실내 환경 용도의 재료는 0.25V 이내여야 합니다. 온도와 습도가 통제되는 환경 용도의 재료는 0.50V까지 차이가 허용됩니다.
- 양극의 부식 속도가 증가되므로 작은 양극과 큰 음극의 사용은 피하십시오.



시리즈 CL220



재료

B 고탄소강

마감 처리

H ArmorGalv®

치수 데이터

공칭 볼트 크기	▶	M4	M5	M6	M8	M10	M12
최소 장착 ØID		5.0	6.0	7.0	9.0	11.0	13.0
벽두께 "T"		0.85	1.00	1.10	1.50	1.85	2.25
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.15	0.15	0.20	0.25	0.25
외경 ØOD		7.17/7.34	8.47/8.64	9.67/9.89	12.52/12.79	15.27/15.59	18.07/18.44
권장 구멍 크기		7.00/7.10	8.30/8.40	9.50/9.60	12.35/12.45	15.10/15.20	17.90/18.00
이전 표준 치수	6						
	8						
	10						
	12						
	15						
	20						
	25						
	30						

- ISO 클래스 8.8 볼트용 정격 CL220
- 요청사항에 따라 특수 길이와 치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

SPIROL®분할 이음매의 컴프레션 리미터

는 SPIROL의 조립기구로 조립이 가능하며 단순한 압입방식으로도 조립가능.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 6 X 6 BH CL220

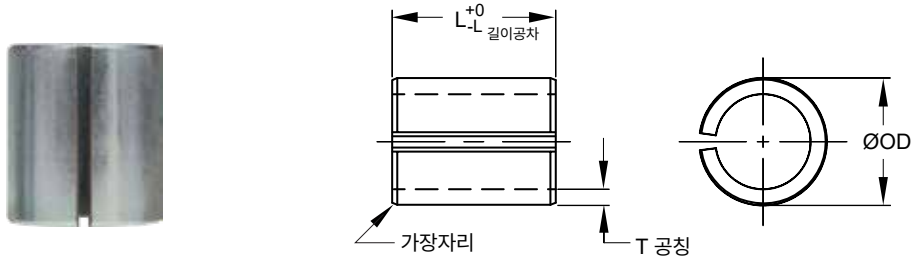
아머갈브(ArmorGalv®)

아머갈브(ArmorGalv®)는 ASTM A1059M-08(2013) 이 적용되는 아연훈증 코팅입니다. 아머갈브는 부품의 모든 표면에 균일한 코팅을 제공합니다. 모든 내경이 전체 코팅이 되어 보호를 받을 수 있습니다. 두 개의 실러로 보완된 ArmorGalv®는 붉은 녹에 대해 최소 1,000시간의 내식성을 제공하며 약간의 다공성 표면으로 인해 전체 조립에 후속 페인팅, 분체 코팅 등이 필요한 경우 페인트 및 기타 코팅을 유지합니다. 일부 스테인리스 스틸과 비교하여 ArmorGalv®는 해양, 자동차, 농업, 광업 및 산업 제조와 같은 가장 공격적인 환경에 이상적인 코팅입니다.

스피롤(SPIROL)은 Distek N.A LLC의 등록상표인 ArmorGalv®의 사용권자입니다.



시리즈 CL200



재료

B 고탄소강

마감 처리

T 가의 명확한 크롬산염이 포함된 아연 도금

치수 데이터

공칭 볼트 크기		M4	M6	M8
최소 장착 ØID		4.5	6.5	8.5
벽두께 "T"		0.85	1.10	1.50
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.15	0.20
외경 ØOD		6.65/6.75	9.15/9.33	11.90/12.20
권장 구멍 크기		6.50/6.60	9.00/9.10	11.75/11.85
이론 치수 표준 치수	8			
	10			
	12			
	15			
	20			
	25			

- 모든 치수는 도금전의 치수임. 아머갈브(ArmorGalv®) 및 딥 코팅과 같은 두꺼운 마감처리의 경우 형상, 끼워맞춤 및 기능을 보장하기 위해 치수 조정이 필요할 수 있습니다. CL200에 대해 이러한 유형의 마감 처리를 고려하는 경우 스피롤 기술팀에 문의하십시오.
- ISO 클래스 8.8 볼트용 정격 CL200
- 히트처리는 ISO클래스 12.9/8볼트용 정격 및 주문 가능
- 요청사항에 따라 특수 길이와 치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

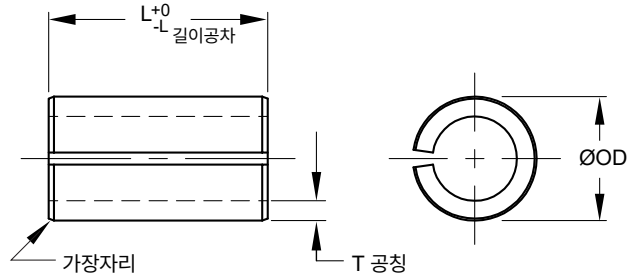
SPIROL® 분할 이음매의 컴프레션 리미터

는 SPIROL의 조립기구로 조립이 가능하며 단순한 압입방식으로도 조립가능.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 10 X 12 BT CL200

시리즈 CL350



재료

B 고탄소강

마감 처리

T 가의 명확한 크롬산염이 포함된 아연 도금

치수 데이터

공칭 볼트 크기 ▶		M6	M8
최소 장착 ØID		6.8	8.8
벽두께 "T"		1.50	2.00
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.20
외경 ØOD		10.08/10.28	13.25/13.52
권장 구멍 크기		9.95/10.05	13.05/13.20
표준 길이	10		
	12		
	15		
	20		
	25		

- 모든 치수는 도금전의 치수임
- ISO 클래스 10.9 볼트용 정격 CL350
- 요청사항에 따라 특수 길이와 인치치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

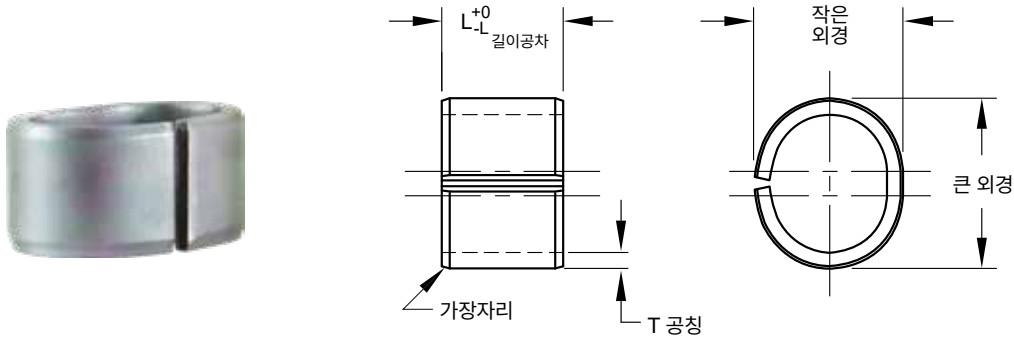
SPIROL® 분할 이음매의 컴프레션 리미터

는 SPIROL의 조립기구로 조립이 가능하며 단순한 압입방식으로도 조립가능.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 6 X 15 BT CL350

시리즈 CL400



재료

B 고탄소강

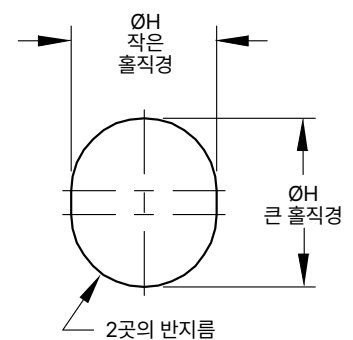
마감 처리

T 가의 명확한 크롬산염이 포함된 아연 도금

치수 데이터

공칭 볼트 크기		M6	M8
최소 ØID		6.8	8.8
벽두께 "T"		1.10	1.50
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.20
외경 ØOD 큰		11.45/11.70	14.30/14.60
외경 ØOD 작은		9.40/9.60	12.25/12.50
권장 구멍 크기	ØH 큰	11.55/11.70	14.45/14.60
	ØH 작은	9.20/9.30	12.05/12.15
이론 치수 표준 치수	8		
	10		
	12		
	15		
	20		

홀 사양



- 모든 치수는 도금전의 치수임
- ISO 클래스 8.8볼트용 정격 CL400
- 요청사항에 따라 특수 길이와 인치치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

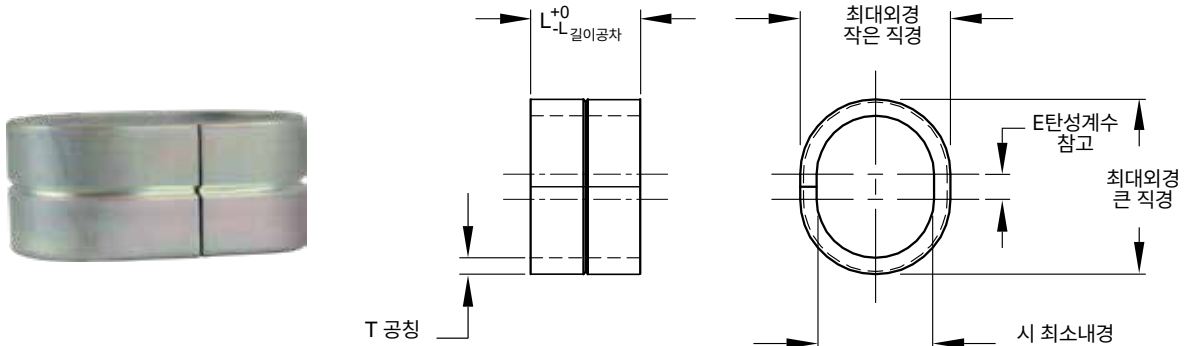
SPIROL® 분할 이음매의 컴프레션 리미터

는 SPIROL의 조립기구로 조립이 가능하며 단순한 압입방식으로도 조립가능.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 6 X 12 BT CL400

시리즈 CL460



재료

B 고탄소강

마감 처리

T 가의 명확한 크롬산염이 포함된 아연 도금

치수 데이터

공칭 볼트 크기		M6	M8
최소 ØID		6.8	8.8
벽두께 "T"		1.10	1.50
Elongation "E"		2.25	2.25
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.20
최대 외경 ØOD 큰		11.65	14.50
최대 외경 ØOD 작은		9.40	12.25
이온 표	6		
	8		
	10		
	12		
	15		

- 모든 치수는 도금하기 전의 치수임
- ISO 클래스 8.8 볼트용 정격 CL460
- 요청사항에 따라 특수 길이와 인치치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

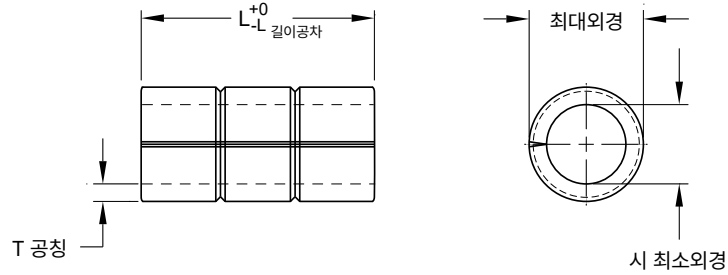
SPIROL® 표준 타원형 금형 컴프레션 리미터는 사출시 산업규격의 코어 핀에 의하여 조립가능.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 8 X 10 BT CL460



시리즈 CL500



관련부품은 20mm(.750") 보다 짧은 길이는 단일홈이 적용

재료

B 고탄소강

마감 처리

T 가의 명확한 크롬산염이 포함된 아연 도금

치수 데이터

공칭 볼트 크기 ▶		M6	M8
최소 ØID		6.8	8.8
벽두께 "T"		1.50	2.00
길이공차 "L _{Tol} "		0.15	0.20
최대 외경 ØOD		10.25	13.25
인치 표	10		
	12		
	15		
	20		
	25		

공칭 볼트 크기 ▶		#10	1/4	5/16
최소 ØID		.221	.281	.344
벽두께 "T"		.043	.059	.078
길이공차 "L _{Tol} "		.006	.006	.008
최대 외경 ØOD		.323	.417	.518
인치 표	.312			
	.375			
	.500			
	.625			
	.750			
	1.000			

- 모든 치수는 도금하기 전의 치수임
- ISO 클래스 8.8/5볼트용 정격 CL500
- 요청사항에 따라 특수 길이와 인치치수 제작가능
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

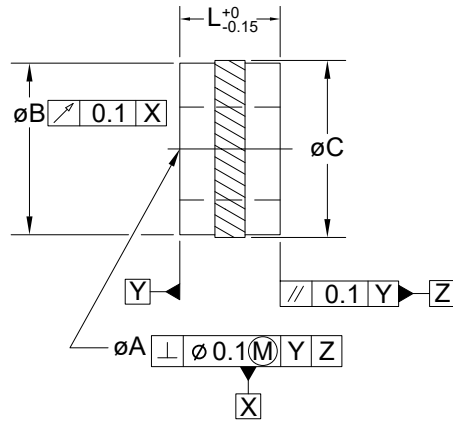
SPIROL® 표준 타원형 금형 컴프레션

리미터는 사출시 산업규격의 코어 핀에 의하여 조립가능.

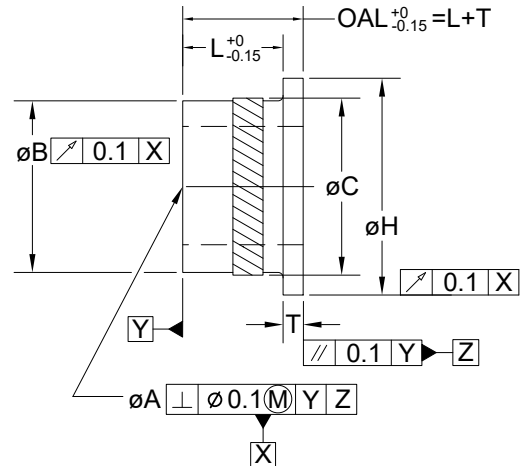
컴프레션 리미터를
보여주기 위하여
프라스틱을 제거



시리즈 CL6000 미늘



시리즈 CL6100 헤드



재료

A 알루미늄

마감 처리

K 일반

치수 데이터

공칭 볼트 크기		M3	M4	M5	M6	M8	M10
내경 ØA		4.05/4.15	5.05/5.15	6.05/6.15	7.05/7.15	9.05/9.15	11.05/11.15
몸 직경 ØB		5.42/5.58	6.95/7.11	8.47/8.63	10.00/10.16	13.36/13.52	16.72/16.88
미늘 직경 ØC 공칭		5.83	7.38	8.88	10.43	13.78	17.13
머리 직경 ØH		7.35/7.60	8.95/9.20	10.55/10.80	12.15/12.40	15.35/15.60	18.95/19.20
헤드 두께 "T" 참고		1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.25
권장 구멍 크기		5.61/5.69	7.14/7.22	8.64/8.72	10.19/10.27	13.54/13.62	16.89/16.97
표준 길이	3						
	4						
	5						
	6						
	8						

- ISO 클래스 10.9 볼트용 정격 CL6000 /CL6100
- 미늘부분은 항상 최대 홀치수보다 컵니다
- 요청시 기타 직경과 스페셜 길이 가능
- 인치 크기로 제공가능하며 주문 제작됩니다
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

SPIROL® 널링 CL6000 과 CL6100 컴프레션 리미터는

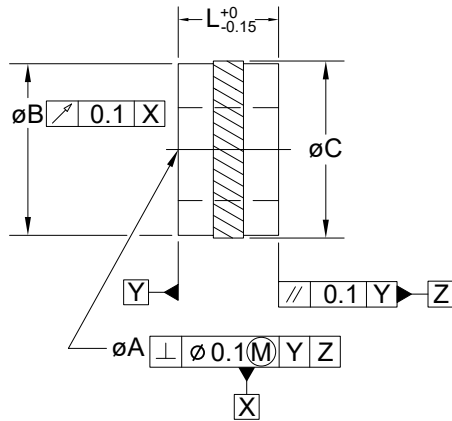
고도로 자동화된 조립공정을 포함하여 압입과 성형 어플리케이션 분야에 적합합니다.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 6 X 8 AK CL6000

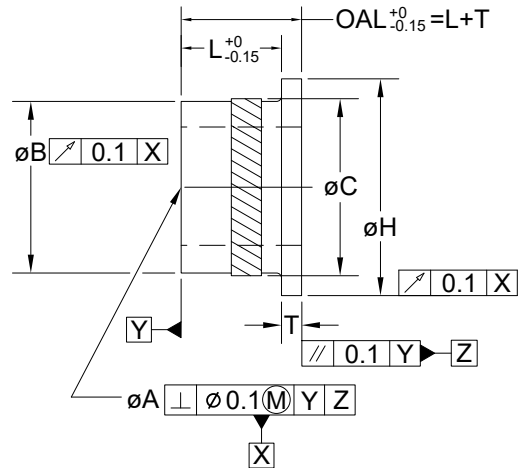
시리즈 CL8000

미늘



시리즈 CL8100

헤드



재료

E 황동

마감 처리

K 일반

치수 데이터

공칭 볼트 크기	▶	M3	M4	M5	M6	M8	M10
내경 ØA		4.05/4.15	5.05/5.15	6.05/6.15	7.05/7.15	9.05/9.15	11.05/11.15
몸 직경 ØB		6.03/6.19	7.56/7.72	9.09/9.25	10.92/11.08	14.58/14.74	17.95/18.11
미늘 직경 ØC 공칭		6.45	7.97	9.50	11.34	15.01	18.36
머리 직경 ØH		7.75/8.00	9.35/9.60	10.95/11.20	13.35/13.60	17.35/17.60	20.45/20.70
헤드 두께 "T" 참고		1.00	1.00	1.00	1.25	1.25	1.25
권장 구멍 크기		6.22/6.30	7.73/7.81	9.26/9.34	11.10/11.18	14.77/14.85	18.12/18.20
이동 길이	3						
	4						
	5						
	6						
	8						

- ISO 클래스 10.9 볼트용 정격 CL8000/CL8100
- 미늘부분은 항상 최대 홀치수보다 컵니다
- 요청시 기타 직경과 스페셜 길이 가능
- 인치 크기로 제공가능하며 주문 제작됩니다
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

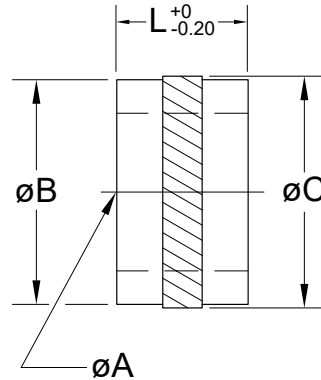
SPIROL® 널링 CL8000 과 CL8100 컴프레션 리미터는

고도로 자동화된 조립공정을 포함하여 압입과 성형 어플리케이션 분야에 적합합니다.



시리즈 CL620

미늘



재료

A 알루미늄

마감 처리

K 일반

치수 데이터

공칭 볼트 크기 ▶		M3	M4	M5	M6	M8
내경 ØA		4.05/4.15	5.05/5.15	6.05/6.15	7.05/7.15	9.05/9.15
몸 직경 ØB		5.42/5.58	6.95/7.11	8.47/8.63	10.00/10.16	13.36/13.52
미늘 직경 ØC 공칭		5.78	7.32	8.82	10.38	13.72
권장 구멍 크기		5.60/5.68	7.13/7.21	8.64/8.72	10.18/10.26	13.53/13.61
표준 길이	3					
	4					
	5					
	6					
	8					

- ISO 클래스 10.9 볼트용 정격 CL620
- 미늘부분은 항상 최대 홀치수보다 컵니다
- 요청시 기타 직경과 스페셜 길이 가능
- 황동 제품 가능 - 대체 치수로 주문 제작됩니다
- 설계 고려 사항 및 지침은 4~8페이지를 참조하십시오

SPIROL® 널링 CL620 컴프레션 리미터는

조립 제품에 압입되거나 오버몰드 될 수 있습니다.



주문 항목: CMPL, 공칭 볼트 직경, 길이, 재료, 마감 처리, 시리즈
예: CMPL 6 X 8 AK CL620



코일 스프링 핀



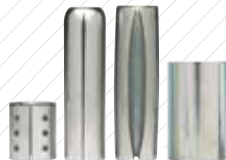
슬롯 스프링 핀



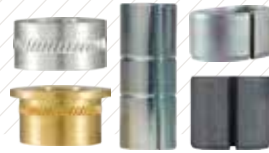
솔리드 핀



정렬 다웰 / 부싱



스페이서 및 롤 관형
구성품



컴프레션 리미터



플라스틱용 나사 인서트



디스크 스프링



가공된 항공우주 부품



정밀 심, 와셔 와 금속가스켓



적층 심



진동 공급 시스템



핀 조립 장비



인서트 조립 장비



컴프레션 리미터 조립 장비

기술 센터

아시아 태평양 지역

SPIROL 한국
+82 (0) 10 9429 1451
info-kr@spirol.com

SPIROL 중국
+86 (0) 21 5046-1451
info-cn@spirol.com

SPIROL 말레이시아
+60 77 063 960
info-my@spirol.com

유럽 지역

SPIROL 영국
+44 (0) 1536 444800
info-uk@spirol.com

SPIROL Ford
+44 (0) 1914 540141
contactus@ford-aerospace.com

SPIROL 프랑스
+33 (0) 3 26 36 31 42
info-fr@spirol.com

SPIROL 독일
+49 (0) 89 4 111 905 71
info-de@spirol.com

SPIROL 스페인
+34 932 71 64 28
info-ib@spirol.com

SPIROL 체코 공화국
+420 226 218 935
info-cz@spirol.com

SPIROL 폴란드
+48 510 039 345
info-pl@spirol.com

미주 지역

SPIROL International Corporation
+1 860 774 8571
info@spirol.com

SPIROL Shim (Shim)사업부
+1 330 920 3655
info@spirol.com

SPIROL 캐나다
+1 519 974 3334
info-ca@spirol.com

SPIROL 멕시코
+52 81 8385 4390
info-mx@spirol.com

SPIROL 브라질
+55 19 3936 2701
info-br@spirol.com

현재 기존사양 및 표준 규격제안 관련 **SPIROL.kr** 으로 방문하셔서 참조해주세요.

스피롤(SPIROL)은무료애플리케이션엔지니어링지원을제공합니다!

우리는 새로운 디자인을 지원하고 문제를 해결하고 기존 디자인에 대한 비용 절감을 추천합니다.

SPIROL.kr의 애플리케이션 기술 서비스를 방문하시면 도움을 드리겠습니다.