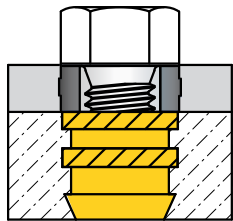
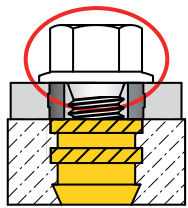


컴프레션 리미터는 볼트 체결 결합부에서 플라스틱 부품을 보호하고 플라스틱 크립을 없애 스레드 패스너의 클램프 부하를 유지하는 목적으로 이용됩니다. 올바르게 작동하기 위해 볼트 헤드 아래의 지지면은 컴프레션 리미터에서 연장되어 플라스틱 부품과 접촉해야 합니다. 이 지지면이 너무 작으면 기질 부품이 볼트로 유지되지 않아 결합 불량 발생할 수도 있습니다(왼쪽 그림 참조).

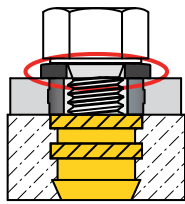


클램프 없음

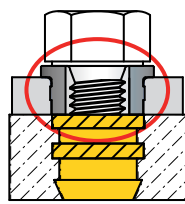
볼트 헤드 아래에서 충분한 지지면을 확보하는 방법에는 몇 가지가 있습니다. 여기에는 플랜지 볼트, 와셔 또는 헤드 컴프레션 리미터(아래 그림 참조)의 사용이 포함됩니다.



플랜지 볼트



와셔



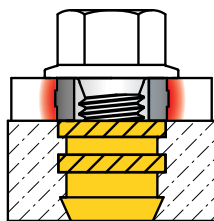
헤드 컴프레션 리미터

개별 부품 가격, 조립의 용이성이나 복잡성 및 각 구성의 전반적인 가격을 고려하여 각 목적에 최적의 방법을 결정하게 됩니다.

### 플라스틱을 얼마나 압축해야 하는가?

이상적으로 컴프레션 리미터의 길이는 기질 두께와 같거나 약간 작습니다. 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 결합 부품에 모두 접촉이 될 정도로 작아야 합니다(아래 그림 참조).

볼트의 지지 표면에 의해 압축된 플라스틱 (빨간색으로 표시)



### 조립시 고려 사항

특정 분야에 가장 비용 효과적인 솔루션을 결정하려면 속도 및 조립 방법 등 몇 가지 요인을 고려해야 합니다.

### 조립 속도

대략적인 효율성 차이를 알아보기 위해 여러 가지 패스너 조합을 수동으로 조립했습니다. 그 결과는 다음과 같습니다.

조립 속도	
패스너 구성	평균 속도(초)
플랜지 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	1.24
볼트, 헤드 컴프레션 리미터	1.44
와셔, 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	2.48

플랜지 볼트를 이용한 조립이 가장 빨랐고, 배향을 해야 하는 헤드 컴프레션 리미터의 경우가 그 뒤를 이었습니다. 예상과 같이 세 번째 부품(와셔)을 추가하면 조립 과정이 크게 느려져 두 배의 조립 시간이 필요했습니다.

### 조립 자동화

조립이 자동화되면 최대한 효율적인 설계가 필수적으로 요구됩니다. 공급과 정렬 문제 때문에 자동화 시 와셔와 같은 세 번째 부품을 추가하는 것은 바람직하지 않을 수 있습니다. 효율성에 영향을 미치는 기타 공통적 요인으로는 부품 수와 배향 용이성 등이 있습니다. 모든 볼트, 헤드컴프레션 리미터 및 일부 와셔에는 배향이 필요합니다. 헤드와 외경 비율이 비교적 적고 길이가 짧다는 점 때문에 헤드 컴프레션 리미터와 와셔는 볼트보다 기계적으로 배향시키기가 더 어렵습니다. 반대로 대칭 컴프레션 리미터는 배향이 필요 없습니다. 플랜지 볼트를 포함한 어셈블리에는 하나의 부품 배향만 필요한 반면, 헤드 컴프레션 리미터나 와셔를 포함한 어셈블리에는 두 부품의 배향이 필요합니다.

## 재조립 여부

정비 가능한 조립품에서는 헤드 컴프레션 리미터나 플랜지 볼트를 사용하는 것이 바람직할 수 있는데, 재조립 중 실수로 누락시킬 수 있는 와셔가 없기 때문입니다. 조립 위치가 여러 개인 경우 및/또는 품질 관리가 불량한 경우에도 선호하는 방식입니다.

## 개별 부품 가격

일반적으로 패스너는 어셈블리에서 가장 싼 부품입니다. 다음 차트에 M6 결합부를 도입하여 연간 백만 개의 어셈블리를 사용한다고 가정했을 때 이전에 논의한 각 부품 조합에 대한 대표적 가격을 나타내었습니다.

개별 부품의 예상 가격 부품 1,000개당	
부품	\$USD
와셔	\$5
볼트	\$42
플랜지 볼트	\$83
대칭 컴프레션 리미터	\$20
헤드 컴프레션 리미터	\$100

결합 부품의 예상 가격 부품 1,000개당	
패스너 구성	\$USD
와셔, 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	\$67
플랜지 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	\$103
볼트, 헤드 컴프레션 리미터	\$142

볼트와 컴프레션 리미터간의 상대적 가격차는 부품 공급업체와 볼트 특성에 따라 달라집니다. 이 세 가지 가능한 조합 중에서 와셔, 볼트 및 비헤드 컴프레션 리미터를 이용한 방법은 지지면 제어에 가장 낮은 부품 가격을 제공합니다. 그러나 와셔 언급한 것과 같이 고정 부품의 가격은 대체로 어셈블리의 전체 가격에서 가장 적은 비중을 차지합니다.



## 전체 가격

다음은 시간당 \$50 USD의 인건비를 가정하고 각 구성에서 백만 개의 부품을 조립할 때 예상되는 전체 가격 분석입니다.

패스너 구성	백만 개당 부품 가격 (USD)	평균 조립 속도 (초)	백만 개당 총 조립 가격 (USD)
와셔, 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	\$67,000	2.48	\$101,444
플랜지 볼트, 대칭 컴프레션 리미터	\$103,000	1.24	\$120,222
볼트, 헤드 컴프레션 리미터	\$142,000	1.44	\$162,000

이 분석에서 부품 주문, 취급 및 재고 관리 그리고 공급업체와 관련된 운영 비용은 포함되지 않습니다. 세 번째 부품을 추가하면 이 가격이 증가할 수 있습니다. 또한 조립 공정을 자동화하면 와셔를 공급하고 배향시키기 위해 필요한 기술 도입으로 전체 가격이 상승합니다. 그렇지만 대부분의 경우, 플랜지 볼트와 와셔는 헤드 컴프레션 리미터를 대체하여 조립 효율성을 높이면서 전체 조립 가격을 낮출 수 있습니다.

## 결론

볼트 어셈블리에서 플라스틱에 적합한 지지면을 보장하는 최선의 방법은 해당 용도의 요건과 제한을 고려하여 결정됩니다. 와셔는 생산량이 적은 경우 및/또는 정비하지 않는 경우에 선호될 수 있습니다. 자동화된 대량 생산 및 정비 가능한 분야의 경우에는 플랜지 볼트를 이용한 비헤드 컴프레션 리미터가 가장 쉬운 조립 방법이고 전체 가격도 가장 낮습니다. 와셔 또는 플랜지 볼트를 이용한 두 구성은 헤드 컴프레션 리미터의 경우보다 더 경제적인 솔루션입니다.

본 문서에서는 일반적인 설계 지침을 제공하지만 체결 및 결합 전문 애플리케이션 엔지니어와의 상담을 통해 각 애플리케이션에 적합하게 구성된 결합부를 채택하는 것이 좋습니다.

## 기술 센터

### 아시아 태평양 지역

**SPIROL Korea**  
서울시 송파구 석촌동 160-5  
160-5 Seokchon-Dong  
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Korea  
전화 +86 (0) 21 5046-1451  
팩스 +86 (0) 21 5046-1540

**SPIROL Asia Headquarters**  
1st Floor, Building 22, Plot D9  
District D, No. 122 HeDan Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Shanghai, China 200131  
전화 +86 (0) 21 5046-1451  
팩스 +86 (0) 21 5046-1540

### 미주 지역

**SPIROL International Corporation**  
30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 U.S.A.  
전화 +1 (1) 860.774.8571  
팩스 +1 (1) 860.774.2048

**SPIROL Shim Division**  
321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 U.S.A.  
전화 +1 (1) 330.920.3655  
팩스 +1 (1) 330.920.3659

**SPIROL Canada**  
3103 St. Etienne Boulevard  
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canada  
전화 +1 (1) 519.974.3334  
팩스 +1 (1) 519.974.6550

**SPIROL Mexico**  
Carretera a Laredo KM 16.5 Interior E  
Col. Moisés Saenz  
Apodaca, N.L. 66613 México  
전화 +52 (01) 81 8385 4390  
팩스 +52 (01) 81 8385 4391

**SPIROL Brazil**  
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134  
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial  
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brazil  
전화 +55 (0) 19 3936 2701  
팩스 +55 (0) 19 3936 7121

### 유럽

**SPIROL France**  
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, France  
전화 +33 (0) 3 26 36 31 42  
팩스 +33 (0) 3 26 09 19 76

**SPIROL United Kingdom**  
17 Princewood Road  
Corby, Northants  
NN17 4ET United Kingdom  
전화 +44 (0) 1536 444800  
팩스 +44 (0) 1536 203415

**SPIROL Germany**  
Ottostr. 4  
80333 Munich, Germany  
전화 +49 (0) 89 4 111 905 71  
팩스 +49 (0) 89 4 111 905 72

**SPIROL Spain**  
08940 Cornellà de Llobregat  
Barcelona, Spain  
전화 +34 93 193 05 32  
팩스 +34 93 193 25 43

**SPIROL Czech Republic**  
Sokola Tůmy 743/16  
Ostrava-Mariánské Hory 70900  
Czech Republic  
전화/팩스: +420 417 537 979

**SPIROL Poland**  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 7E / 2  
56-400, Oleśnica, Poland  
전화 +48 71 399 44 55

이메일: [info-kr@spirol.com](mailto:info-kr@spirol.com)

**SPIROL.kr**



코일 스프링 핀

슬롯 스프링 핀

솔리드 핀

그라운드 할로우다월

다월 부쉬/스프링  
다월

컴프레션 리미터

롤 관형 구성품

브라스 스레드 인서트

스페이서

정밀 와셔

정밀 심 및  
얇은 금속 스템핑

장착 기술

부품 공급 기술

현재 기존사양 및 표준 규격제안 관련 [www.SPIROL.kr](http://www.SPIROL.kr)으로 들어가셔서 참조해주세요.

**SPIROL** 애플리케이션 엔지니어가 고객의 애플리케이션 요구를 검토하고 고객 설계팀과 협력하여 최상의 솔루션을 추천합니다. 이러한 프로세스를 시작하는 한 가지 방법은 최적 애플리케이션 엔지니어링 포털([www.SPIROL.kr](http://www.SPIROL.kr))을 선택하는 것입니다.