



# 안전 VCR<sub>타입</sub> 피팅 (Patented)

---

(주)키텍코리아

[www.keytechkorea.co.kr](http://www.keytechkorea.co.kr)

안전 피팅(Omnisafe fitting)의 한국 공식 판매 및 서비스 센터임.

대표 최상훈 **010-5256-1185**

[keytechkorea@naver.com](mailto:keytechkorea@naver.com)

Exclusive Distributor in Korea, [www.omnisafe.net](http://www.omnisafe.net)

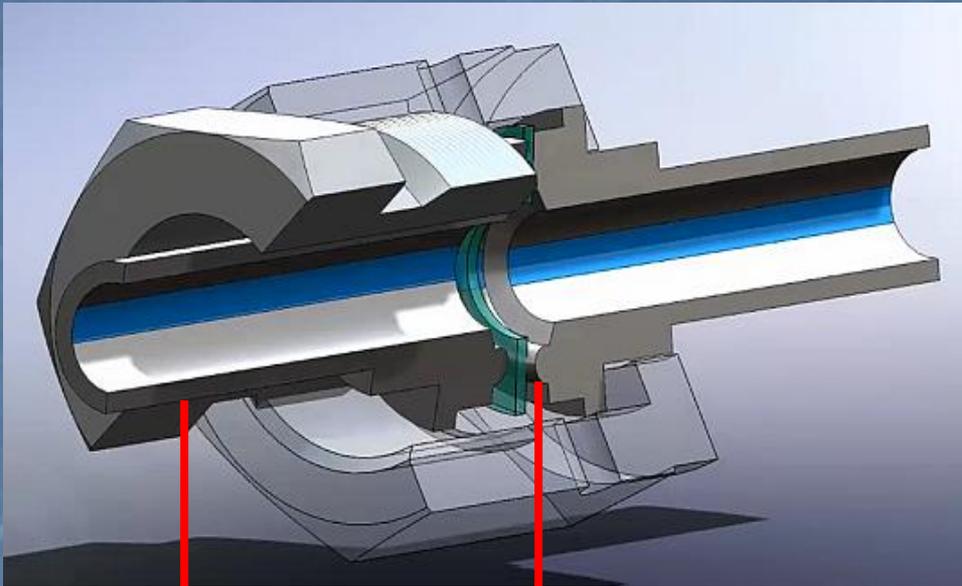
# 반복 재조립 횟수- 최소 10배 이상



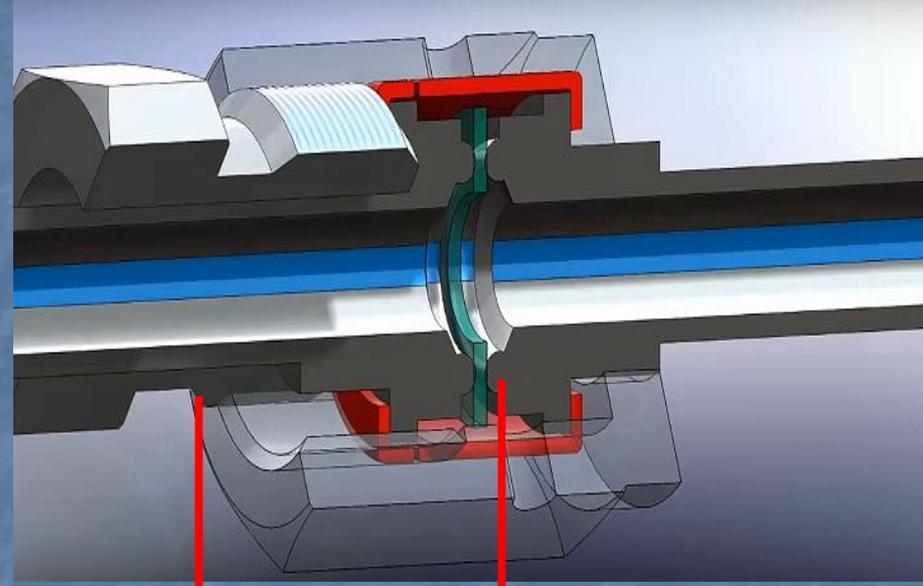
특허 받은 안전 피팅(Omnisafe) 정품 부품으로 조립시 기존 대비 최소 10배 이상의 반복 재조립 횟수를 보임.

왜?? **No Galling** (금속대 금속의 회전적 마찰에 의해 깎이는 현상)<sub>2</sub>

# 누설 없는 반복 재조립 회수: 최소 10배 이상



(좌) 기존 VCR타입 피팅: 조립시 라인 뒤틀림.



(우) 안전 피팅 : 조립시 너트만 회전할뿐 라인이 뒤틀리지 않음.

\* 잦은 테스트 진행을 수행하는 미국의 가장 공인된 연구소인 (Lawrence Livermore National Lab) 에서 가장 좋은 품질의 기존 VCR타입을 안전 피팅(Omnisafe)으로 교체하여 테스트 진행 하였는데 기존 VCR대비 최소 10배 이상의 누설 없는 반복 재조립 횟수를 보임.

# 안전 피팅? 특히 받은 혁신적 피팅임.

■ **Why** ? 현재 사용하는 VCR타입 피팅임.

**But,** VCR타입의 영원한 숙제인 심각한 문제들을 해결한 피팅임.

1. 과조임에 의한 누설 문제
2. 반복 조립시 누설문제
3. 조립시 라인 뒤틀어지는 문제
4. 라인 뒤틀림으로 다른쪽 연결부위에 누설 발생시키는 문제
5. 조립 불안 문제
6. 조립후 너트 풀림 문제(진동및 충격에 취약함.)
7. 조립후 시간 경과후 누설 발생 문제
8. 조립후 비드 부분 E.P 깨지는 문제(부식성 유체의 추후 누설 발생)
9. 조립시 파티클 다량 발생 문제 (SS 가스켓:더많은 파티클 발생함.)
10. 가스켓 없이 조립시 일시적 누설 통과 가능한 착오적 밀폐 문제

.....

# 안전 VCR 타입 피팅은? 완전 밀폐와 재조립 능력.

안전 피팅은 ? (특허 받은 **Omni-Safe fitting** : 모든곳 에 안전한 피팅 이란 의미로 어떠한 독가스도 또 어떠한 장소 에도 안전하다는 뜻임)

- 1.과조임에 의한 누설 문제 해결: 비드 손상에 의한 누설 이슈 해결
2. 반복 조립시 누설 이슈 해결
3. 라인 뒤틀어짐 해결
4. 라인 뒤틀어짐에 따른 반대쪽 연결구의 누설 이슈 해결
5. 조립 불안 문제 해결
6. 조립후 너트 풀림 이슈 해결 (진동및 충격에 강함.)
7. 조립후 시간 경과후의 누설 이슈 해결
8. 조립후 에도 비드 부위 **E.P** 상태 유지 (부식성 유체 밀폐 유지 )
9. 파티클 발생 이슈 해결(**NI**는 물론 **SS**가스켓 조립시의 파티클도 해결)
10. 가스켓 없이 조립시 누설 통과 불가함.(**Fail Safe Mode**)

\***Fail Safe Mode**: 잘못 조립 했음을 명확히 알리는 것.

# 안전 피팅의 대표적 실제 적용 사례 A.

- **1. Applied Materials**: 차세대 300mm장비 개발 위한 PMTC센터(차세대 커팅 에지 개발등)에서 누설과 파티클을 줄이기 위해 안전 피팅 적용함.
- **2. Texas Instruments** : 크리스탈 연결구가 VCR타입 조립시 발생된 뒤틀림에 의해 깨어 지는곳 발생에 따라 초기 적용 되었으며 현재는 실란, 포스핀 라인 등등의 가스 라인 전반에 안전 피팅 적용중임.
- **3. BOC** : 가스 실린더의 CGA피팅 조립후 뒤틀어지고 반복 조립시 잦은 누설 발생에 따라 안전 피팅 적용됨. 수백번의 실린더 교체에도 누설없이 사용중임.

# 안전 피팅의 대표적 실제 적용 사례 B

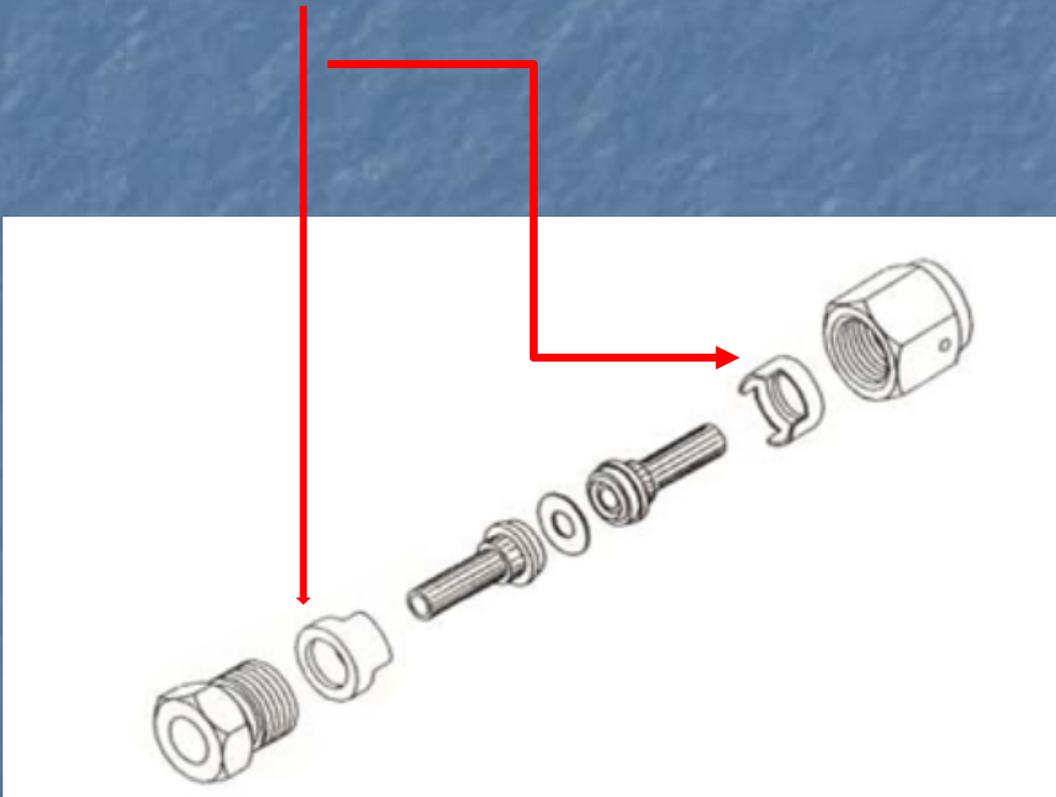
- **4. NIF Fusion reactor** : 1/8" VCR타입 피팅의 비드(가스켓 물리는 부위) 손상에 따른 누설 발생 및 재조립시 누설 발생에 따라 안전 피팅 적용됨.(1/16" VCR타입 피팅도 공급.)
- **5. Lawrence Livermore National Labs**: 기존 VCR타입의 반복 재조립시 잦은 누설 발생으로 2~3주에 한번씩 정기 교체에 따라 실험 적용함.( 적용 후 누설 없이 5년이상 반복 재조립 사용됨. 기존 VCR타입 대비 최소 10이상의 재조립 능력을 보여줌.)
- **6. On Semiconductor** : 가스 라인과 장비 사이의 연결구에서 기존 VCR타입 잦은 누설 발생에 따라 안전 피팅 적용됨.

# 안전 피팅의 대표적 실제 적용 사례C

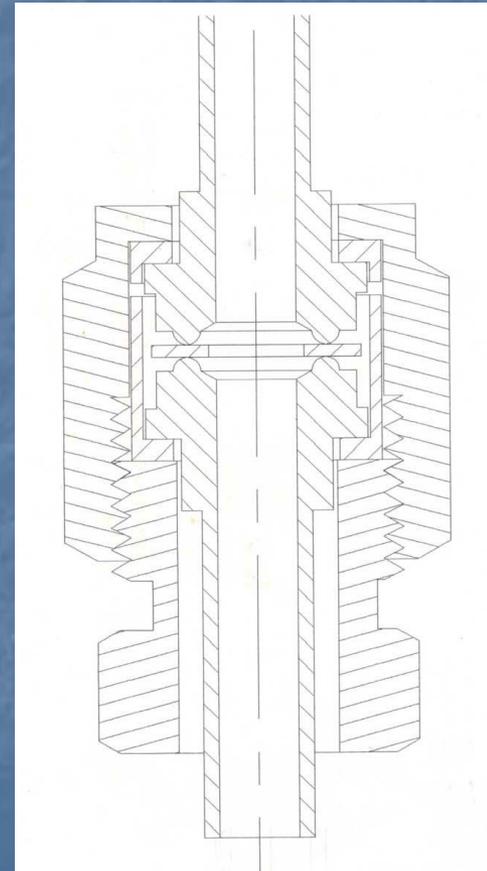
- **7. IBM** : 프로 세스 가스 실린더와 연결된 피그테일(Pigtail)이 전달 회전력에 의해 풀리고 누설 발생 이슈가 생겨 안전 피팅 적용함.
- **8. JPL**: VCR타입의 누설 발생에 따른 그랜드 커팅과 잦은 재용접 실시에 따른 막대한 비용및 시간 소비에따라 안전 피팅 적용함.
- **9. SDL** : 장비 PM시 주기적으로 챔버위의 가스 라인을 제거 한후 재조립 하여야 하는곳에 라인 뒤틀어짐과 잦은 누설 발생에 따라 안전 피팅 적용함.
- **10. 대표적 추가 적용 사례** : 파티클 발생이 많은 SS가스켓을 사용해야만 하는곳(Co, 암모니아 가스등), 고가의 MFC 연결단, 고가의 하스텔로이 재질의 VCR 타입 라인 구성해야 하는곳.

# 안전 VCR 타입 피팅은?

안전 피팅(Omnisafe)은 한쌍의 **토크 제거기**가 들어감.



**토크 제거기**: 악성 토크인 전달 토크와 잔류 토크를 제거함.



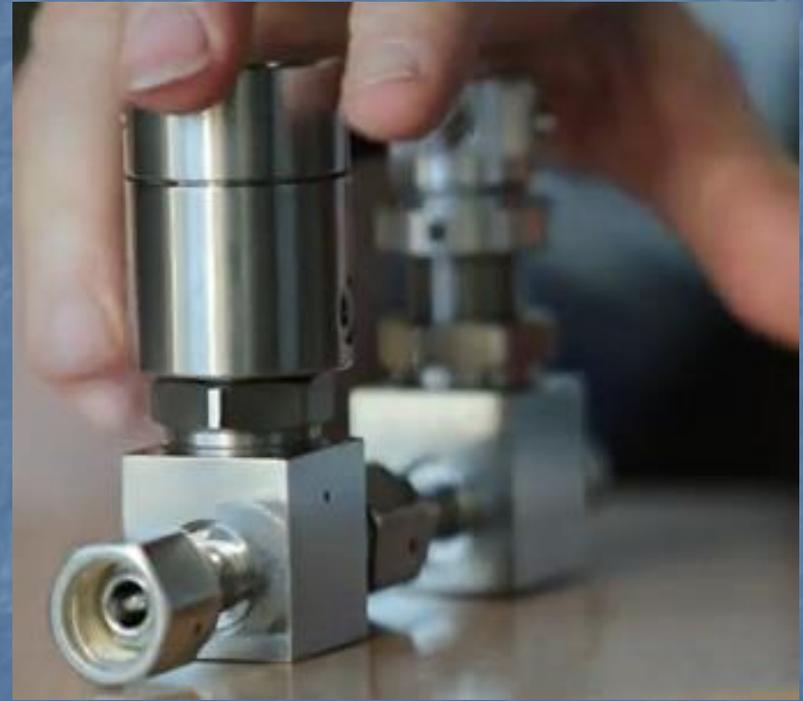
단면도

# 1. 안전 VCR 타입 피팅? 조립후 뒤틀림 비교

실제 조립 후 뒤틀어짐 비교 사진임.- 누설과 너트 풀림에 의한 누설 발생 시킴.(아래 실제 조립 시현 동영상은 [www.omnisafe.net](http://www.omnisafe.net).)



(좌)일반 VCR타입 피팅  
조립후 뒤틀어짐 발생



(우)안전 VCR타입 피팅  
조립후에도 뒤틀어짐 없음.

## 2. 안전 VCR 타입 피팅? 조립후 뒤틀림 비교

실제 5개 조립 후 뒤틀어짐 비교로 연결 라인 누설과 추후 너트 풀림에 의한 누설 발생 시킴 : 평균 **14.17**도의 뒤틀어짐 발생됨.

Standard VCR	
<i>Test Number</i>	<i>Angular Displacement</i>
Test 1	11.40 Degrees
Test 2	6.69 Degrees
Test 3	16.60 Degrees
Test 4	17.90 Degrees
Test 5	18.25 Degrees
<b>Average</b>	<b>14.17 Degrees</b>

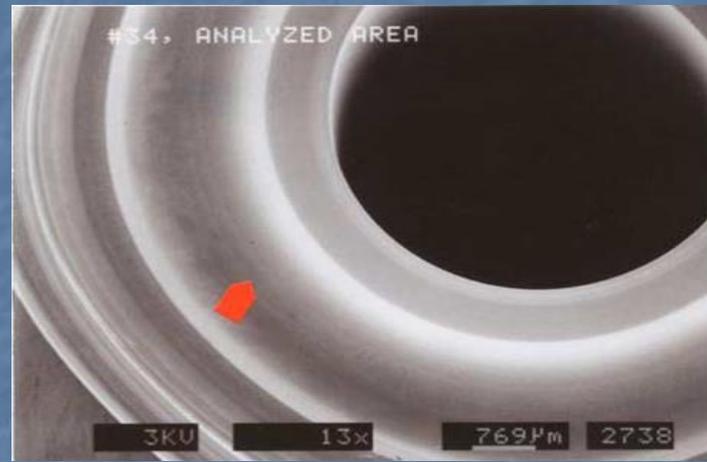
(좌)일반 VCR타입 피팅  
조립후 평균 14.17도 뒤틀어짐 발생

OmniSafe Anti Torque	
<i>Test Number</i>	<i>Angular Displacement</i>
Test 1	0
Test 2	0
Test 3	0
Test 4	0
Test 5	0
<b>Average</b>	<b>0</b>

(우)안전 VCR타입 피팅  
조립후에도 뒤틀어짐 없음.

### 3. 안전 VCR 타입 피팅? 비드 손상 비교

정상적 조립후 그랜드의 비드 손상 비교 -조립시 파티클 발생, 비드 부위의 E.P 깨짐(부식 취약), 재조립시 누설 발생 시킴.

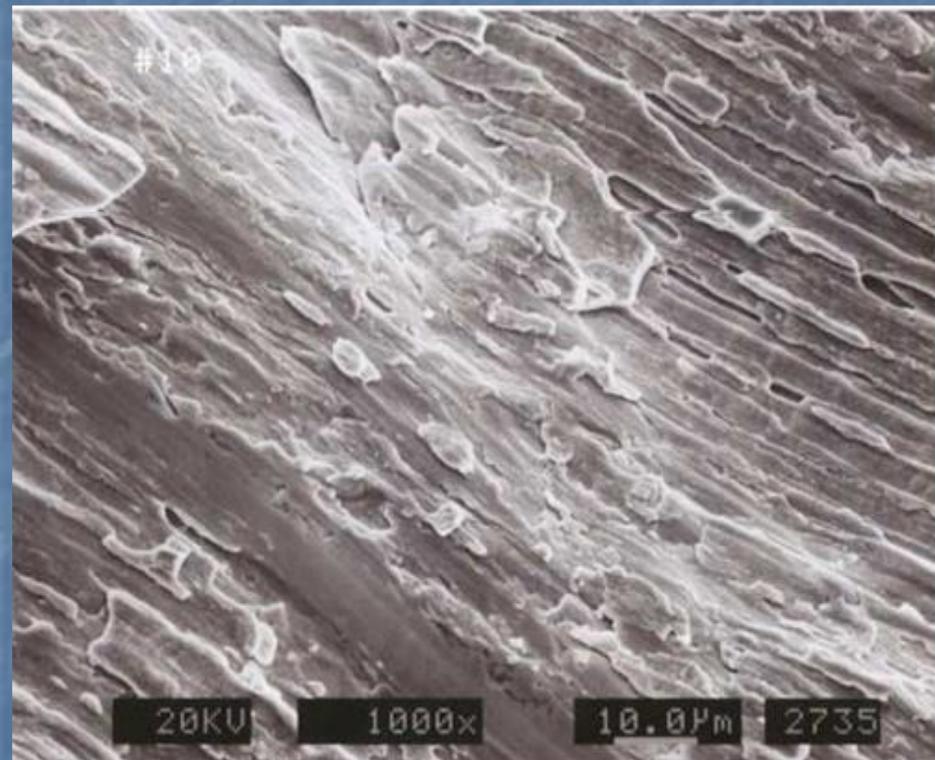


(좌)기존 VCR타입 피팅 (\*200배 S.E.M)

(우)안전 VCR타입(\*200배 S.E.M) 12

## 4. 안전 VCR 타입 피팅은? 비드 손상 비교

정상적 조립후 그랜드의 비드 손상 비교 1000배 S.E.M 확대 비교  
-비드 손상은 과조임시 누설, 시간 경과후 누설,재조립시 누설 발생 시킴.



(좌) 기존 VCR타입 피팅: 누설과 파티클 발생 시킴



(우) 안전 VCR타입: 누설및 파티클 발생 제거.

# 5. 안전 VCR 타입 피팅? 가스켓 손상 비교

정상적 조립후 가스켓 손상 비교 사진임.- 누설및 파티클 발생 시키고 부식성 유체의 경우 추후 부식 촉발 시킴.



(좌)일반 VCR타입의 조립후 가스켓 200배 확대 사진 (금속대 금속의 회전적 조립에 따른 찢겨진 자국들이 보여짐.)



(우)안전 VCR타입 가스켓 200배 확대 사진. (수평적 조립에 따른 찢겨진 곳이 안보임..)

# 6. 안전 VCR 타입 피팅? 진동 테스트후 누설 비교

기존 VCR타입 피팅: 진동 테스트시 3개중 2개에서 누설 발생.

안전 VCR타입 피팅: 진동 테스트 3개중 누설 발생 없음.(너트 풀림 이슈 해결)

Mil Std-810E Transportation Vibration

All equipment shipped as secured cargo by land, sea or air will experience this environment.

Mil Std-810E	Base Leak Rate (atm cc/sec He)	Post Vibration #1 (vertical 1.04g) 3 hr	Post Vibration #2 (transverse 0.2g) 3 hr	Post Vibration #3 (axial 0.74g) 3 hr	Post Shock #4 (vertical 40g) 11 msec	Post Vibration #5 (axial 0.74g) 3 hr	Post Vibration #6 (transverse 0.2g) 3 hr	Post Vibration #7 (vertical 1.04g) 3 hr
Std Metal Face Seal Fitting C-01	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$
Std Metal Face Seal Fitting C-02	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1.02 \times 10^{-7}$	$1.02 \times 10^{-7}$	$9.84 \times 10^{-6}$	$9.84 \times 10^{-6}$
Std Metal Face Seal Fitting C-03	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$3.23 \times 10^{-9}$	$3.23 \times 10^{-9}$
Omnisafe TS MFS Fitting OS-01	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$
Omnisafe TS MFS Fitting OS-02	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$
Omnisafe TS MFS Fitting OS-03	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$	$1 \times 10^{-9}$

# 7. 안전 VCR 타입 피팅? 조립후 파티클 비교

실제 5개 조립후 파티클 발생 비교: 회전적 조립과 수평적 조립

Standard VCR	
<i>Size of Particle</i>	<i>Ave. Number</i>
.10 Micron	47.6
.20 Micron	21.2
.30 Micron	10.6
.50 Micron	.4
1.0 Micron	0
<b>TOTAL</b>	<b>79.8</b>

(좌) 일반 VCR타입의 조립후 평균 파티클이 79.8개 발생 하였음.(회전적 조립)

OmniSafe Anti Torque	
<i>Size of Particle</i>	<i>Ave. Number</i>
.10 Micron	0
.20 Micron	0
.30 Micron	0
.50 Micron	0
1.0 Micron	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>

(우) 안전 VCR타입의 경우 파티클 발생이 없음.(수평적 조립)

# 안전 VCR 타입 피팅은?

**1, 조립 방법은 ?** 현재 조립 방법 대로 조립 하면 됨.- 기존 VCR타입은 손으로 조인후  $1/8$ 회전 이나 너트 풀림 이슈가 상존 하여 실제 현장 조립은  $1/6$ 회전~ $1/4$  회전으로 조립하고 있음.

안전 VCR타입 피팅은 공식적으로 현재 현장에서 조이는 방식 그대로인  $1/6$ 회전에서  $1/4$  회전 조립임. ( $1/4$ 회전 조립이 공식 추천 회전수임.)

**2, 재조립 횟수는 ?** 기존 VCR타입은 재조립시 잦은 누설 발생으로 라인을 새로 꾸며야 하나 안전 VCR타입 피팅의 재조립 능력은 실제 현장 적용 테스트에서 50배 이상의 재조립 횟수를 보이고 있음.

보수적으로 최소 10배 이상의 재조립 횟수를 보여줌.

**3, 토크 제거기를** 맞추는것이 어렵지 아니한가???

너트를 맞추기 위해 살짝 돌리다 보면 저절로 맞추어짐.

**(Self-centering)**

# 안전 VCR 타입 피팅의 적용(Applications)

1. 절대 누설 불가한 곳 (독가스, 진동, 고온, 고가의 유체, 프리커서, 갈덴등..)
2. 자주 분해 조립 요구 되는 곳( 케니스터, 실린더, 장비나 설비의 유지 보수가 잦은 곳 등등: 최소 10배 이상의 재조립 능력 지님.)
3. 라인의 뒤틀림 발생이 없어야 하는 곳 ( 진동등 에도 너트가 풀리면 안되는 곳 및 라인 자체가 부스러 지기 쉬운 재질인 곳)
4. 파티클 발생 이슈가 되는곳 또는 SS가스켓 사용 해야만 하는곳 (SS가스켓의 조립시 파티클 발생이 더 많음)
5. 라인 사이즈가 작아 쉽게 가스켓 물리는 부위에 누설 발생 되는 곳.(**1/8"** 나 **1/16"** 의 경우 누설 발생 가능성 더 높음.)
6. 고가의 제품 연결부위 ( **MFC, ALD 밸브** 등등 )
7. 고가의 하스텔로이 피팅이 요구 되는 곳 (고가의 피팅의 잦은 교체를 회피코자 하는곳)
8. 안전이 최우선인 우주 항공 분야.(탐사 로봇, 제논 추진체 )

# 요약 비교 : 기존 VCR타입과 안전 VCR타입

## 기존 VCR 타입

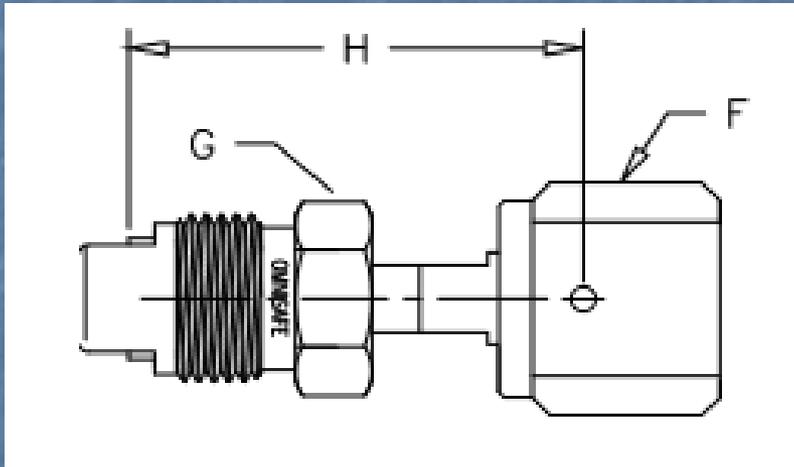
- 과조임 에 의한 누설 이슈
- 재조립 누설 이슈
- 조립시 라인 뒤틀림 이슈
- 라인 뒤틀림으로 연결 부위 누설 발생 이슈
- 조립 불안 이슈
- 너트 풀림 이슈
- 락킹 디바이스 필요
- 시간 경과후 누설 이슈
- 초기 조립후 비드 E.P깨짐 이슈
- 파티클 발생 이슈
- 가스켓 없이 조립시 착오적 누설 통과 가능성 상존
- 가스켓 없이 조일시 비드 손상으로 다시 재용접해야함.

## 안전 VCR타입(Omnisafe)

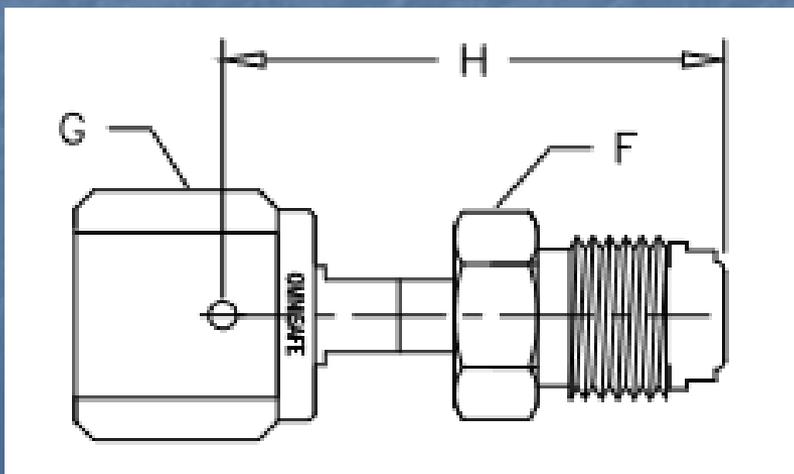
- 과조임 누설 이슈 해결
- 재조립 누설 이슈 해결
- 조립시 라인 뒤틀림 없음.
- 라인 뒤틀림이 없어 연결 라인의 누설 발생이슈 해결.
- 조립 불안 이슈 해결
- 너트 풀림 이슈 해결
- 락킹 디바이스 필요 없음
- 시간 경과후 누설 이슈 해결
- 초기 조립후에도 비드 E.P유지
- 파티클 발생 이슈 해결
- 가스켓 없이 조립시 누설 통과 불가함.(Fail Safe mode)
- 가스켓 없이 조일시 비드 손상 문제 해결.

# 기존 VCR타입을 안전 타입으로 변경 방법은?

기존 VCR타입으로 이미 가스 라인 구성되었을때???



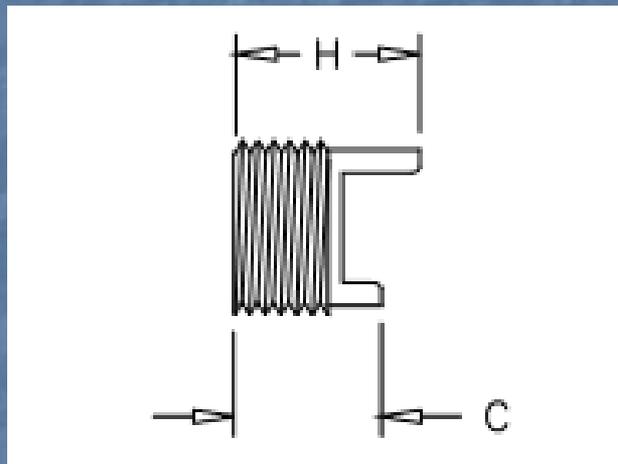
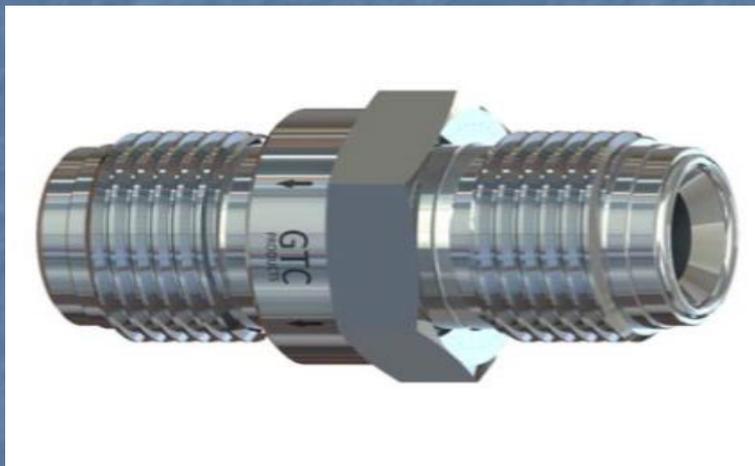
기존 VCR타입이 슷놈(Male VCR타입)인 경우 사용 하면 됨.



기존 VCR타입이 암놈(Female VCR타입)인 경우 사용 하면 됨.

# 기존 VCR타입을 안전 타입으로 변경 방법은?

기존 VCR타입이 MFC나 밸브의 몸체에 붙은 일체형 슷놈(Male VCR타입)인 경우 사용 하면 됨



수 백만원의 MFC 또는 ALD밸브의 교체가 단지 연결부위 누설이 원인이 된 경우가 60%에 이르고 있음.



# **OmniSafe**®

**Standard and Torque Suppressed Fittings**

**[www.omnisafe.net](http://www.omnisafe.net)**



(주)키텍 코리아는 안전 피팅  
(Omnisafe fitting)의 한국내  
판매 및 서비스 센터  
입니다.(Official Exclusive  
Distributor) T.070-8871-1185

[www.keytechkorea.co.kr](http://www.keytechkorea.co.kr)  
[keytechkorea@naver.com](mailto:keytechkorea@naver.com)