
V-LOCK NUT & BOLT

(풀림방지 너트 & 볼트)

V-LOCK 너트·볼트의 중요성 및 필요성

산업안전 사고 발생



기존 풀림방지 제품



문제점 발생

➤ 추가공정 필요

- 슬롯 생성
- 특수 와셔 사용
- 자력 이용
- 고정제 사용
- 스프링 삽입
- 와셔 일체형
- 쉘기형 더블 너트

➤ 체결작업 비효율성

(주)대광금속



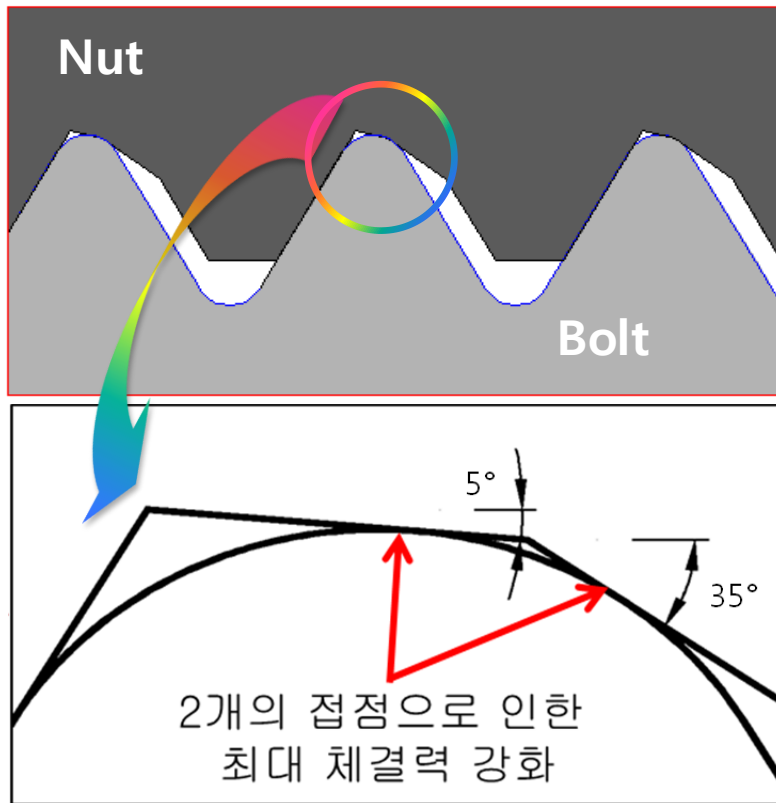
➤ V-LOCK 너트·볼트 개발

- 나사산 변형 기술
(마찰력 극대화 이용)
- 암나사, 수나사 중 한쪽만
V-LOCK 나사산 형성
→ **풀림방지** 효과

[V-LOCK 볼트 & 일반 너트 결합]
[V-LOCK 너트 & 일반 볼트 결합]

- 추가 공정의 불필요
→ **저렴한 단가**
- 경쟁사 대비 성능·가격·효율 우수

V-LOCK 나사산 기술



<볼트와 결합된 V-LOCK 너트 단면도>

$$T = \frac{q}{2} d_p \tan(\beta + \rho) + \mu_n d_n$$

μ_n : 암나사 마찰계수
 μ_p : 수나사 마찰계수
 $\rho = \tan \mu_p$ ρ : 마찰각

T : 조임토크 (최대 체결력) ← 풀림방지 효과
 Q : 축력 형태의 초기하중
 D_p: 수나사 직경
 d_n: 암나사의 직경
 β: 나사산 리드각

<나사산 각도에 따른 조임 토크 공식>

- ✓ 상대 체결물과 2중 접점을 유도하는 **2중 나사산 가공 기술**
- ✓ **1차 접선부(5°), 2차 접선부(35°)**일 때 상대 체결물과의 **최대 정지 마찰력**을 가짐.
- ✓ 와서, 더블 너트 체결, 고정제 **불필요** → 단일 너트로 인한 **원가 절감**

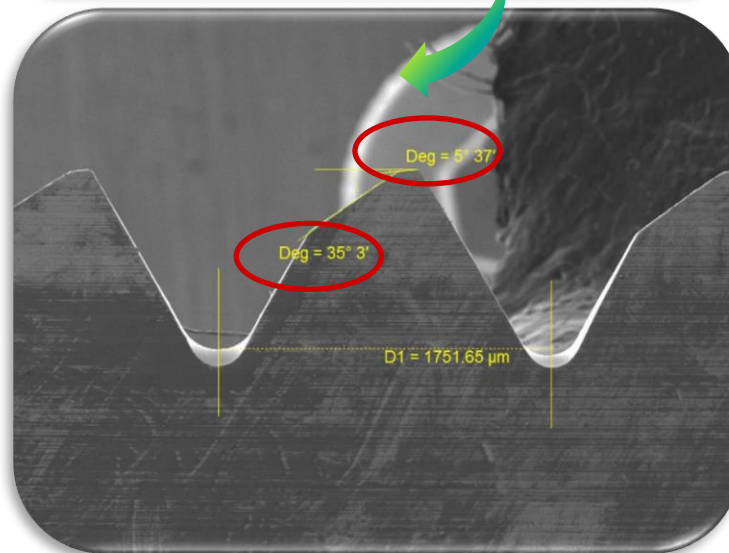
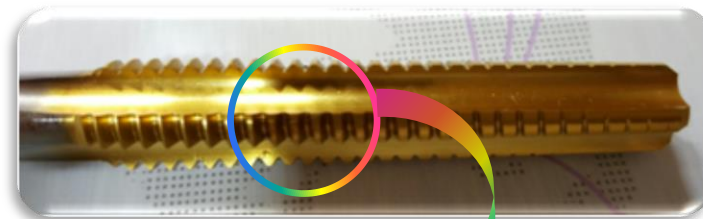
V-LOCK 나사산 기술



<볼트의 전조 공정>



<너트의 탭핑 공정>



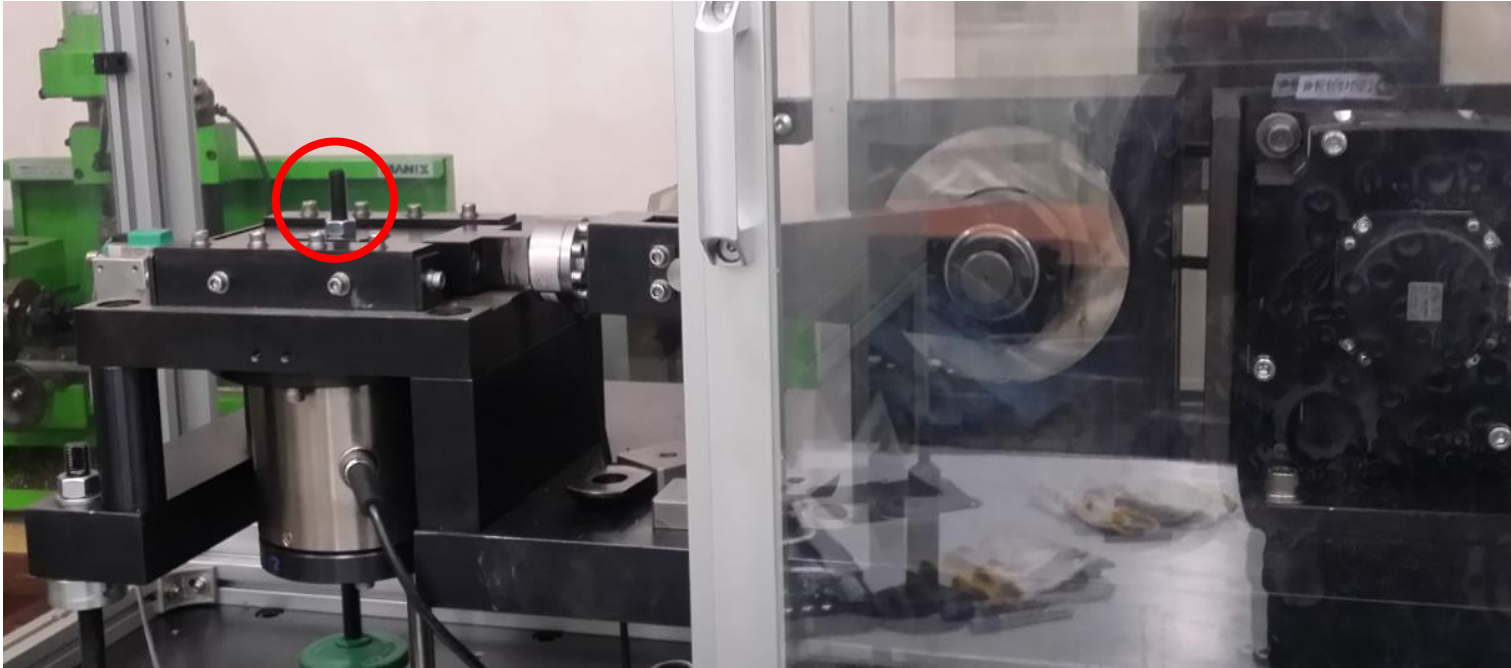
<V-LOCK 탭 FE-SEM 측정 사진>

- ✓ 일반 너트·볼트 제작 공정과 **동일** → 탭핑(너트) & 전조(볼트) 공정
- 추가 공정의 불필요로 **제조원가 절감**
- 저렴한 단가의 풀림 방지 너트·볼트

국내·외 경쟁사 풀림방지 제품 기술 현황

업체명	국가	제품명	기술 내용	사진
임진에스티	한국	세이퍼락 너트	결합될 볼트 외경보다 작은 스프링이 너트에 삽입되어 스프링이 볼트에 협착되어 풀림방지 기능	
현대메써드	한국	벨록 너트	볼트의 수나사부 장력과 너트 와셔부의 탄성력 이 수직 반력의 상승을 유도하여 풀림방지 기능	
삼손	한국	록셀 볼트/너트	볼트와 너트의 플랜지 좌면에 자력을 형성시켜 체결 후 초기 정지마찰계수를 높여 풀림방지 기능	
하드록공업	일본	하드록 너트	편심 더블 락 너트 형태로 쏘기 원리 를 이용한 풀림방지 기능	
KHI	일본	하이퍼로드 너트	결합될 볼트의 외경보다 작은 스프링이 너트에 삽입되어 스프링이 볼트에 협착되어 풀림방지 기능	
란프란코	프랑스	란프란코 너트	체결될 때 Slot(틈새)부분이 늘어나면서 증가한 마찰력 을 이용한 풀림방지 기능	
노드락	스웨덴	노드락 와셔	볼트가 풀릴 때 와셔의 턱 각도가 볼트의 나사산 각도보 다 높은 각도를 가짐 으로 풀림방지 기능	

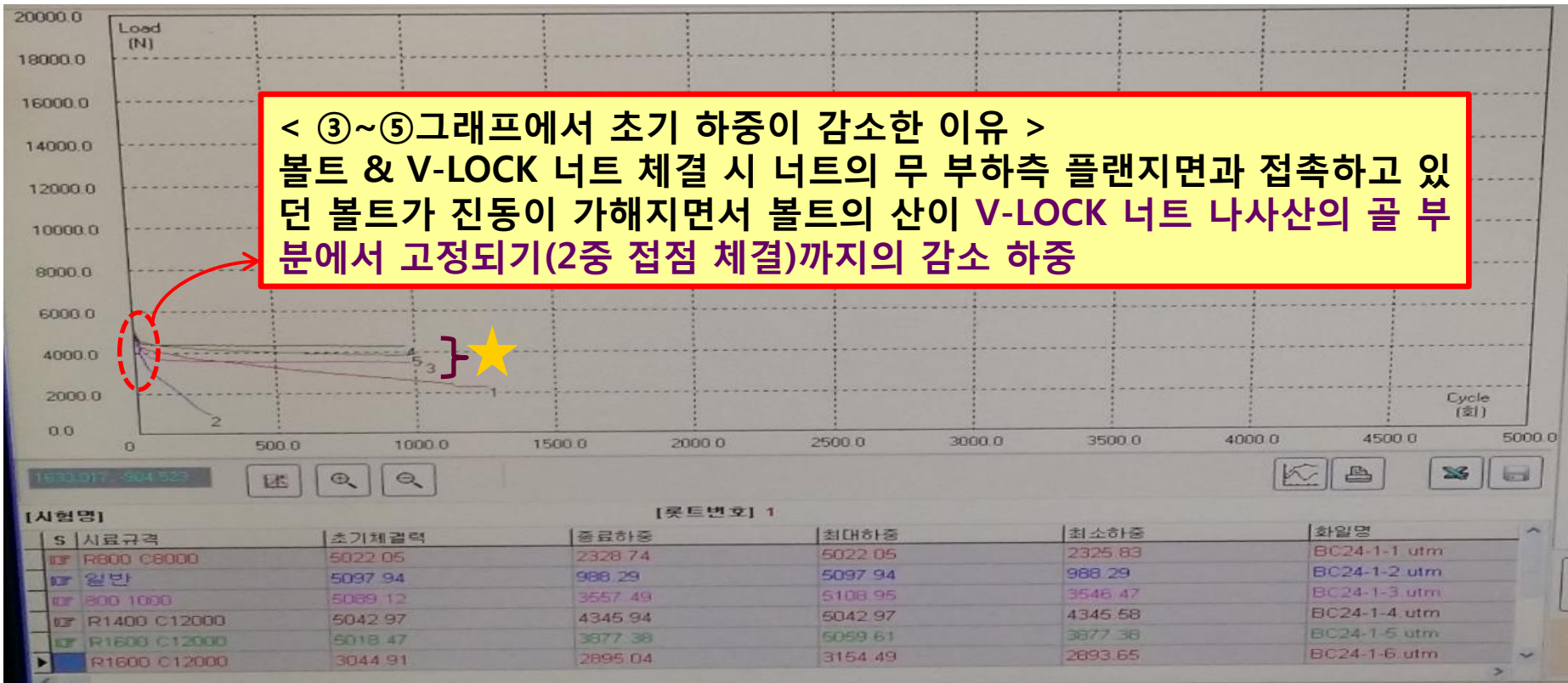
V-LOCK NUT 우수성 - Junker Test (DIN 65151)



- Junker test(International fastener standards) : **횡 진동**으로부터 전단 하중을 받을 때 체결부가 예비하중을 상실하는 지점을 알아내는 기계적 테스트
- Cycle – Load 그래프에서 기울기가 '0'(수평)일 때 가장 이상적인 그래프 → **풀림방지 효과 우수**

V-LOCK NUT 우수성 - Junker Test (DIN 65151)

<V-LOCK NUT - M12 Junker Test 실시>



- 체결력 : 5000N
- '①그래프' : V-LOCK NUT,
 너트의 불량 or 테스트 장비 수평판의 수평 불일치로 인한 실패
- '②그래프' : 일반 너트
- '③~⑤그래프' : V-LOCK NUT

V-LOCK NUT 우수성 - 진동테스트(KS W ISO 7481)

▪ KS W ISO 7481(NAS3350) : 항공우주-최대 작동온도가 425℃ 이하인 풀림방지 너트-시험 방법

미국 항공 우주 규격(지상 최대 극한 진동 테스트)

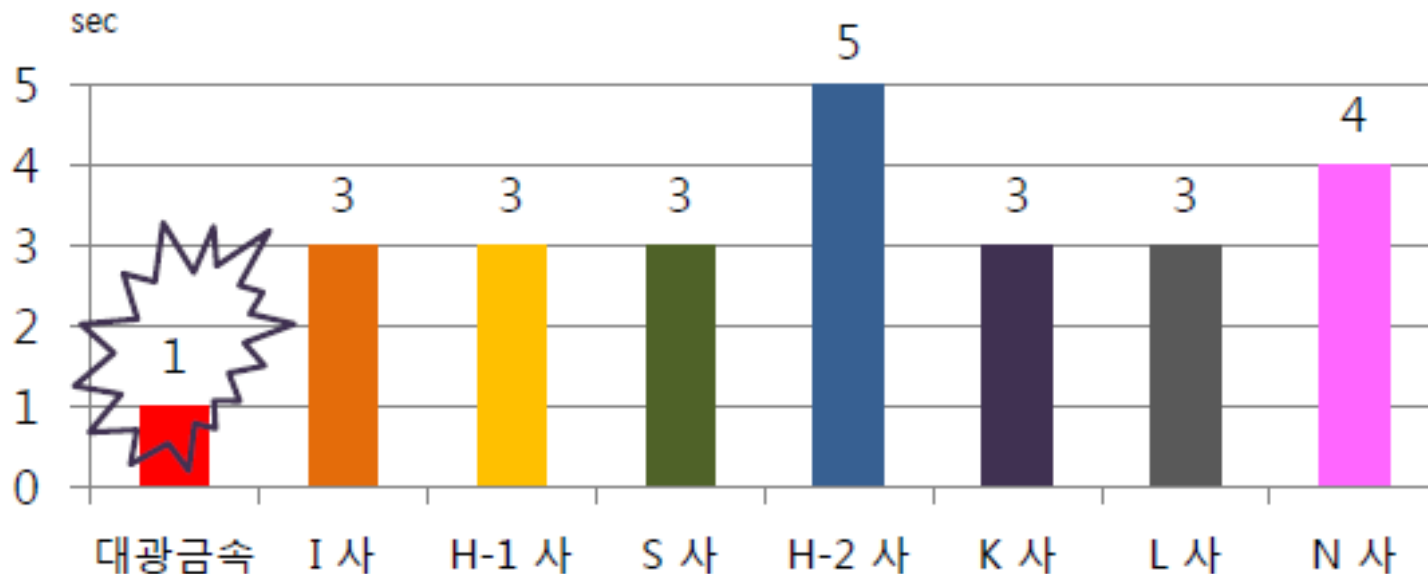
- 가속도 최고점 : 20.7G
- 진폭(peak to peak) : 11.43mm
- 시험 주기 : 30Hz (1,800 cycle/min)
- 시험 시간 : 17 min(30,000 cycle)

강도 : 10T (ISO898-1)

규격	조임 토크(kgf·cm)	진동테스트 성공 여부
M6	130~150	통과
M8	290~330	통과
M10	450~650	통과
M12	700~1130	통과
M14	1500~1800	통과
M16	2000~2500	통과
※ 차후 M16 이후 사이즈 테스트 진행 예정		

V-LOCK 너트·볼트의 우수성 - 기술적 파급 효과

작업자의 작업 시간 비교
(너트 체결 전까지)



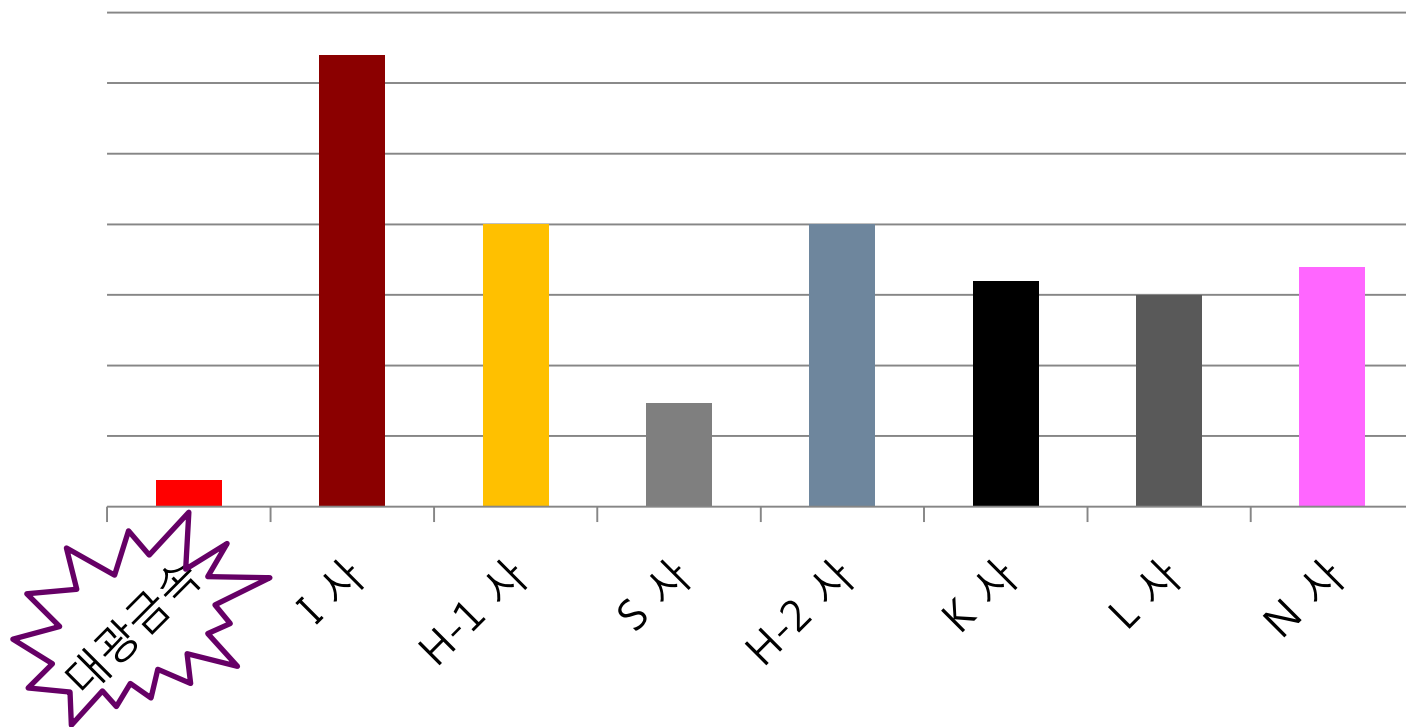
- ✓ 경쟁사의 풀림방지 제품 : 더블체결, 고정제, 와셔의 사용
→ 체결 전까지의 시간 **3초 이상**
- ✓ 본 사의 제품은 단일 체결 제품으로 풀림방지를 위한 와셔 사용이 불필요
→ 체결 전까지의 준비 시간 **1초 소요**

V-LOCK 너트·볼트의 우수성 - 기술적 파급 효과

나사 고정제 사용	
작업순서	[볼트를 물체에 삽입] ➡  [고정제 도포] ➡ [볼트에 와서 삽입] ➡ [너트 결합]
작업시간	8 sec/ea
콘텍와셔 & 일반 체결체	
작업순서	 [콘텍와셔(1) & 볼트 결합] ➡  [물체에 삽입] ➡  [콘텍와셔(2) 삽입] ➡  [너트 결합]
작업시간	5 sec/ea
(주)대광금속 _ V-LOCK 너트 · 볼트	
작업순서	[물체에 일반 볼트 삽입] ➡ [V-LOCK 너트 결합] [물체에 V-LOCK 볼트 삽입] ➡ [일반 너트 결합]
작업시간	1 sec/ea

V-LOCK 너트·볼트의 우수성 - 경제적 파급 효과

단가 가격 비교 기준 : Hex nut (M10, SUS 316L)



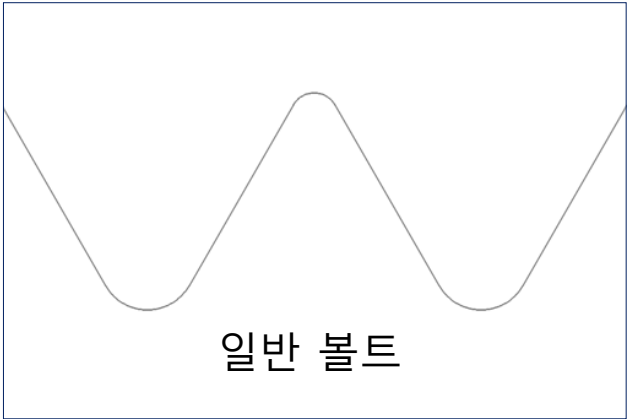
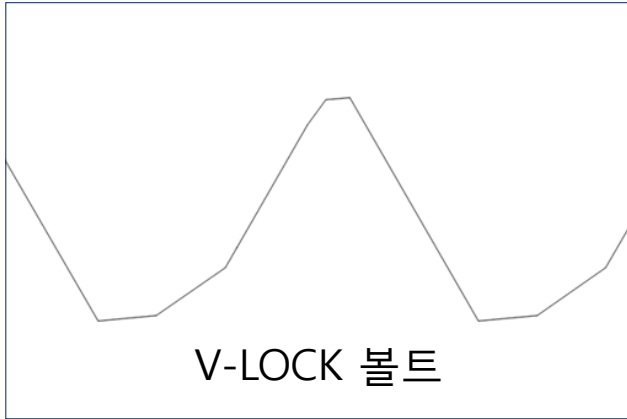
- ✓ 본 사의 제품은 추가 공정이 필요 없는 나사산 가공 기술로 풀림방지 기능
→ 단가상승 요인X
- ✓ 경쟁사의 제품과 비교 시 최대 16배 가격 차이
- ✓ 일반 볼트와 동일한 단가의 V-LOCK 볼트

V-LOCK 너트 우수성 - 나일론 너트 V.S V-LOCK 너트

	나일론 너트	V-LOCK 너트
작업의 편의성	▪ 체결 작업 : 나일론 삽입으로 높은 체결 토크 요구 ▪ 해체 작업 : 나일론의 뭉개짐 현상으로 높은 해제 토크 요구	나사산 무부하측 플랭크면의 가공으로 인해 체결·해체 작업 시 일반 너트와 차이 없음.
재사용	재사용 불가	최소 3회 이상 가능 *근거 : [KS W ISO 7481 항공우주 풀림 방지 너트 시험 방법]에 의거하여 3회 체결·해체 작업 후 진동테스트 통과

V-LOCK 볼트 우수성 - 일반 볼트 V.S V-LOCK 볼트

- ❖ 기 개발된 V-LOCK 너트의 **나사산 기술을 접목한 V-LOCK 볼트** 개발 성공
- ❖ **최대 극한 진동 테스트 NAS 3350 (KS W ISO 7481) 통과**

	일반 볼트	V-LOCK 볼트
형상	 일반 볼트	 V-LOCK 볼트
특징	▪ 진동 및 충격 발생시 풀림 발생	▪ 충격과 진동에서 풀림방지 ▪ 이중접점으로 체결 토크 극대화 ▪ 일반 너트 & V-LOCK 볼트 결합 ▪ 강제 해제 시 마찰저항으로 인한 풀거나 조일 때 나사산 손상 방지 ▪ 일반 볼트와 동일한 가격

진동테스트 성적서

시험 성적서

KIMS 한국기계연구원 부설
재료연구소
우642-831 경상남도 창원시 성산구 창원대로 797
Tel : 055-280-3784, Fax : 055-280-3788

성적서번호 :
1770-0026-00622
페이지(1) / (총 4)



1. 의뢰자
 - 기 관 명 : (주) 대광금속
 - 주 소 : 경남 김해시 주촌면 서부로 1499번길 101-68
 - 의뢰일자 : 2017. 03. 28.
2. 시험성적서의 용도 : 제품평가
3. 시험대상품목/물질/시료명
 - 제 품 명 : V-Lock Bolt
 - 의뢰수량 : 5 EA (M12)
4. 시험기간 : 2017. 03. 28.
5. 시험방법
 - 적용규격 : 의뢰자 제공 규격
 - 시험방법 : 진동시험
6. 시험환경
 - 온 도 : (23 ± 2) °C, ○ 습도 : (35 ± 5) % R.H.
7. 시험결과 : 시험결과 참조

확 인
성 명 : 김 동 우

작성자
성 명 : 김 동 우

승인자
성 명 : 양 원 존

위 성적서는 의뢰자가 본 연구소에 제공한 시료에 대하여 시행한 시험결과입니다.

2017. 03. 30.

한국기계연구원 부설 재료연구소장

비고: 1. 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대하여 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
 2. 이 성적서는 재료연구소장의 승인 없이 수정 또는 부분 복제하여 사용할 수 없습니다.
 3. 이 성적서는 지정된 용도 외의 사용을 금합니다.

KIMS-TI-F-002 www.kims.re.kr

시험 결과

KIMS 한국기계연구원 부설
재료연구소
우642-831 경상남도 창원시 성산구 창원대로 797
Tel : 055-280-3784, Fax : 055-280-3788

성적서번호 :
1770-0026-00622
페이지(4) / (총 4)



4. 사진

700 kgf·cm	800 kgf·cm	900 kgf·cm	1,000 kgf·cm	1,100 kgf·cm
Loose at 29,500 cycles	30,000 cycles	30,000 cycles	30,000 cycles	30,000 cycles



Fig 2. Vibration Test before (M12)



Fig 3. Vibration Test after (M12)



Fig 4. Vibration Test Specimen (M12)

- 끝 -

KIMS-TI-F-002 www.kims.re.kr

<V-LOCK 볼트 진동테스트 성적서>

진동테스트 성적서

시험 성적서



한국기계연구원 부설
재료연구소

우642-831 경상남도 창원시 성산구 창원대로 797
Tel : 055-280-3784, Fax : 055-280-3788

성적서번호 :

1570-0048-03074

페이지(1) / (총 6)



1. 의뢰자

- 기관명 : (주) 대광금속
- 주소 : 경남 김해시 주촌면 서부로 1499번길 101-68
- 의뢰일자 : 2015. 10. 27.

2. 시험성적서의 용도 : 제품평가

3. 시험대상품목/물질/시료명

- 제품명 : V-Lock, Type A, C
- 의뢰수량 : 각 3 EA (M12)

4. 시험기간 : 2015. 10. 27.

5. 시험방법

- 적용규격 : 의뢰자 제공 규격
- 시험방법 : 진동시험

6. 시험환경

- 온도 : $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, 습도 : $(40 \pm 5) \% \text{ R.H.}$

7. 시험결과 : 시험결과 참조

확인	작성자	승인자
	성명 : 김동우	성명 : 양원준

위 성적서는 의뢰자가 본 연구소에 제공한 시료에 대하여 시행한 시험결과입니다.

2015. 10. 30.

한국기계연구원 부설 재료연구소장

비고: 1. 이 성적서는 의뢰자가 제공한 시료에 대하여 시험한 결과로서 전체 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 재료연구소장의 승인없이 수정 또는 부분 복제하여 사용할 수 없습니다.

KIMS-TT-F-002

www.kims.re.kr



시험 결과



한국기계연구원 부설
재료연구소

우642-831 경상남도 창원시 성산구 창원대로 797
Tel : 055-280-3784, Fax : 055-280-3788

성적서번호 :

1570-0048-03074

페이지(5) / (총 6)



4. 사진

1 Type A	2 Type A	3 Type A
900 kgf·cm	800 kgf·cm	700 kgf·cm
30,000 cycles	30,000 cycles	30,000 cycles



Fig 3. Vibration Test before



Fig 4. Vibration Test after

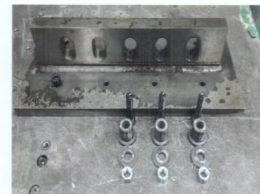


Fig 5. Vibration Test Specimen

KIMS-TT-F-002

www.kims.re.kr



<V-LOCK 너트 진동테스트 성적서>



특허증

CERTIFICATE OF PATENT

특허 Patent Number	제 10-1556265 호
출원번호 Application Number	제 10-2015-0048798 호
출원일 Filing Date	2015년 04월 07일
등록일 Registration Date	2015년 09월 22일

발명의 명칭 Title of the Invention
폴립방지용 나사산 구조 및 그 가공공구

특허권자 Patente
(주)대광금속(195511-0*****)
경상남도 김해시 주촌면 서부로1499번길 101-28

발명자 Inventor
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



2015년 09월 22일

특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

최 동 규

<국내 특허증>



中华人民共和国国家知识产权局

100036

北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层西侧 605 室
北京品源专利代理有限公司 吕琳,杨生平

发文日:
2015 年 11 月 20 日

申请号或专利号: 201510801645.X

发文序号: 2015112001249470

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201510801645.X
申请日: 2015 年 11 月 19 日
申请人: 大光金属株式会社
发明创造名称: 防松动螺栓结构及其加工工具

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 9 项
说明书 每份页数:12 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:14 页 文件份数:1 份
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
经证明的在先申请文件副本首页译文 每份页数:1 页 文件份数:1 份
实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 陆晨(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-15

200101 纸质申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处

2010.2 电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸质等其他形式提交的文件视为未提交。

<중국 특허 출원증>

PCT-16-101		1/5
PCT 출원서		출력(전자의 형태가 원본)
0	수리원정 전송	
0-1	국제출원번호	
0-2	국제출원일자	
0-3	수리원정 명칭 및 "PCT 국제출원"	
0-4	저작 PCT/RO/01 - PCT 출원서	
0-4-1	우측에 기재된 바와 같이 작성되었다.	PCT-SAFE 버전 3.51.068.244 MT/FOP 20150701/0.20.5.22
0-5	인정 아래 서명인은 본 국제 출원서가 특허청에 의해 처리될 것을 명기합니다.	
0-6	출원인이 지정한 수리원정	대한민국 특허청 (RO/KR)
0-7	출원인 또는 대리인의 서류용소지호	PCT-16-101
I	발명의 명칭	출원명지용 나사산 구조 및 그 가공공구
II	출원인	
II-1	이 사람은	오직 출원인 (applicant only)
II-2	우측 지정국에 관한 출원인	모든 지정국 (all designated States)
II-4ko	성명	(주)대광금속
II-4en	Name:	DAE KWANG METAL.CO.LTD
II-5ko	주소	대한민국 50877
II-5en	Address:	경상남도 김해시 주촌면 서부로1499번길 101-68 101-68, Seobu-ro 1499beon-gil, Juchon-myeon, Gimhae-si, Gyeongsangnam-do 50877 Republic of Korea
II-6	국적	대한민국 KR
II-7	거주국	대한민국 KR
II-8	전화번호	+82-31-739-9000
II-9	팩스번호	+82-31-778-8760
II-10	이메일 주소	info@garampat.com
II-10(a)	이메일 사용동의 수리원정, 국제조사기관, 국제사무국 국제특허심사기관이 필요 시 이 이메일 주소를 사용함에 있어 국제 출원권 관련하여 발행된 통지서를 송부할 것에 동의한다.	서면 통지서에 앞서 선행용 사본 송부
II-11	출원인 코드	1-2011-058235-1

<PCT 출원증>



Statement No:
CHW-1530850

PRODUCT VERIFICATION STATEMENT

Not valid for equipment, components or vessels subject to classification by DNV GL.

Particulars of Product

Product Name:	V-LOCK NUT
Type designation:	M6 & M8
Application/context:	
Serial/Tag no:	N.A.

Particulars of Vendor and Purchaser

Vendor:	Dae Kwang Metal Co., Ltd.
Vendor reference:	
Purchaser:	
Purchaser reference:	

The product is intended for: **Model test**

Requirements are based on: **NAS 3350 & ISO 7481 for vibration test**
For additional requirements, please see below

Refer to page 2 for further details.

Issued at **Gimhae MC & FIS** on **2015-02-24**



for **DNV GL**

This document has been digitally signed and
will therefore not have handwritten
signatures.

Kim, Wang Jung
Surveyor

Except for any liability caused by DNV GL's gross negligence or willful misconduct, DNV GL's maximum cumulative liability arising out of or related to the use of or reliance on this document shall be limited to USD 300 000.

Form code: 71.07a Revision: 2014-11 © DNV GL 2014. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.
www.dnvgl.com Page 1 of 2



Statement No: **CHW-1530850**

Extent

- Review of wire rod(raw) material certificate
- Visual inspection
- Verify of Vibration test

Result

THIS IS TO VERIFY THAT the undersigned Surveyor to this society did attend at Dae Kwang Metal Co., Ltd., Gimhae, Korea and inspected above mentioned product in accordance with provided drawings, No. DK-dwg-V-LOCK-01 & DK-dwg-V-LOCK-02 and found in order.

Have been found to comply with relevant requirements in:

NAS 3350 & ISO 7481 for vibration test
 ASTM A493 for raw material(SUS 316L)

Report

Vibration test certificate No. 1470-0033-03769 & 15700-0004-00057 conducted by KIMS.

Form code: 71.07a Revision: 2014-11 www.dnvgl.com
Page 2 of 2

<세계최초 'DNV 선급 인증'>



Certificat

Certificate

N° 2007/30258.3

AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:
AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :

DAE KWANG METAL CO., LTD.

for the following activities:
pour les activités suivantes :

PRODUCTION OF BOLTS AND NUTS.

has been assessed and found to meet the requirements of:
a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :

ISO 9001 : 2008

and is developed on the following locations:
et est déployé sur les sites suivants :

101-68, SEOBUR-RO 1499 BEON-GIL, JUCHON-MYEON, GIMHAE-SI, GYEONGSANGNAM-DO, KOREA

This certificate is valid from (year/month/day)
Ce certificat est valable à compter de (année/mois/jour)

2016-10-27

until
Jusqu'au

2018-09-14




Franck LEBEUGLE
Managing Director of AFNOR Certification
Directeur Général d'AFNOR Certification

This document certifies the conformity of the management system to the requirements of the standard ISO 9001:2008. It is issued on the basis of the information provided by the company and is subject to the verification of the system by AFNOR Certification. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value.

This document certifies only, available at www.afnor.org, which is not true that the company is certified. Each certificate is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value.

Scan this QR code to check the validity of the certificate

11 rue Francis de Pressensé - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T. +33 (0)1 41 62 80 00 - F. +33 (0)1 49 17 90 00
SAS au capital de 18 187 000 € - 479 076 052 RCS-Bologna - www.afnor.org



100502-08/2015

<ISO 9001>



Certificat

Certificate

N°30290
N° IATF : 0251036

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :
AFNOR Certification certifies that the management system implemented by :

DAE KWANG METAL CO., LTD.

pour les activités suivantes :
for the following activities :

PRODUCTION OF BOLTS AND NUTS.

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :
has been assessed and found to meet the requirements of :

ISO/TS 16949 : 2009

Avec l'exclusion du chapitre 7.3 de la spécification technique (L'exclusion de la conception des processus de fabrication n'est pas autorisée).
With the exclusion of chapter 7.3 of the technical specification (The exclusion of manufacturing process design is not permitted).

et est déployé sur les sites suivants :
and is developed on the following locations :

101-68, SEOBUR-RO 1499 BEON-GIL, JUCHON-MYEON, GIMHAE-SI, GYEONGSANGNAM-DO, KOREA

Ce certificat est valable à compter de (année/mois/jour)
This certificate is valid from (year/month/day)

2016-10-27

Jusqu'au
Until

2018-09-14




Franck LEBEUGLE
Directeur Général d'AFNOR Certification
Managing Director of AFNOR Certification

This document certifies the conformity of the management system to the requirements of the standard ISO/TS 16949:2009. It is issued on the basis of the information provided by the company and is subject to the verification of the system by AFNOR Certification. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value.

This document certifies only, available at www.afnor.org, which is not true that the company is certified. Each certificate is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value. The document is electronically signed and stored in an electronic original with a cryptographic value.

Scan this QR code to check the validity of the certificate

11 rue Francis de Pressensé - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T. +33 (0)1 41 62 80 00 - F. +33 (0)1 49 17 90 00
SAS au capital de 18 187 000 € - 479 076 052 RCS-Bologna - www.afnor.org



100502-08/2015

<TS 16949>



감사합니다 !!