



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0085269  
(43) 공개일자 2020년07월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C25D 11/34 (2006.01) B29C 31/00 (2018.01)  
B29C 65/70 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)  
B32B 15/18 (2006.01) C23G 1/19 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C25D 11/34 (2013.01)  
B29C 31/008 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7010017
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월10일  
심사청구일자 2020년04월07일
- (85) 번역문제출일자 2020년04월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2018/033520
- (87) 국제공개번호 WO 2019/050039  
국제공개일자 2019년03월14일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2017-173149 2017년09월08일 일본(JP)

- (71) 출원인  
토아텐카 코., 엘티디.  
일본국 이와테켄 모리오카시 시부타미 아자이와하나 20반치노 7  
지오 네이션 코., 엘티디.  
일본 1020093 도쿄 치요다-구 히라카와-쵸 2-11-5  
이마이즈미 빌딩 1층
- (72) 발명자  
김효진  
경기도 성남시 분당구 서판교로74번길 14  
이성형  
경기도 부천시 신흥로106번길 31-4  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인이룸리온

전체 청구항 수 : 총 5 항

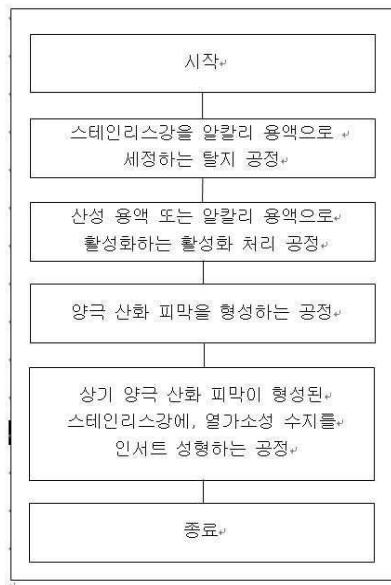
(54) 발명의 명칭 수지 금속 접합체 및 그 제조 방법

(57) 요약

[과제] 수지와 스테인리스강의 접합체를 제공한다.

[해결 수단] 본 발명은, 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합해서 이루어지는 수지 금속 접합체이며, 상기 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와가, 막 두께 20~2000nm의 양극 산화 피막에 의해 접합되는 것을 특 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



정으로 한다.

또한, 본 발명은, 수지 금속 접합체 및 그 제조 방법이며, 스테인리스강을 알칼리 용액으로 세정하는 탈지 공정, 상기 탈지 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액으로 세정하는 산처리 공정, 상기 산처리 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액 또는 알칼리 용액으로 활성화하는 활성화 처리 공정, 상기 스테인리스강을 양극으로 하고, 20에서 90℃의 수용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하고, 상기 스테인리스강 상에, 막 두께가 20~2000nm의 양극 산화 피막을 형성하는 공정, 상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물로 세정하는 수세 공정, 상기 수세 후의, 상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정, 에 의해서 상기 스테인리스강과 해당 열가소성 수지와를 접합하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

*B29C 65/70* (2013.01)

*B32B 15/08* (2013.01)

*B32B 15/18* (2013.01)

*C23G 1/19* (2013.01)

(72) 발명자

**사사키 노리악**

일본 이와테켄 모리오카시 시부타미 아자이와하나  
20반치노 7

**미우라 수헤이**

일본 이와테켄 모리오카시 시부타미 아자이와하나  
20반치노 7

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하여 이루어지는 수지 금속 접합체이며,

상기 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와가, 막 두께 20~2000nm의 양극 산화 피막에 의해 접합되는 것을 특징으로 하는 수지 금속 접합체.

#### 청구항 2

스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하여 이루어지는 수지 금속 접합체이며,

상기 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와가, 막 두께 20~2000nm의 트리아진티올을 내부 및 상부에 존재시킨 양극 산화 피막에 의해서 접합되는 것을 특징으로 하는 수지 금속 접합체.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 양극 산화 피막은, 중량%로, Si 3% 이하, Cr 1에서 30%, Mn 1% 이하, Ni 10% 이하, 잔부가 Fe 30에서 80%의 구성을 소유하는 것을 특징으로 하는 수지 금속 접합체.

#### 청구항 4

수지 스테인리스강 접합체를 제조하는 제조법이며,

스테인리스강을 알칼리 용액으로 세정하는 탈지 공정,

상기 탈지 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액으로 세정하는 산처리 공정,

상기 산처리 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액 또는 알칼리 용액으로 활성화하는 활성화 처리 공정,

상기 스테인리스강을 양극으로 하고, 20에서 90℃의 수용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하고, 상기 스테인리스강 상에, 막 두께가 20~2000nm의 양극 산화 피막을 형성하는 공정,

상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물로 세정하는 수세 공정,

상기 수세 후의, 상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정,

에 의해서 상기 스테인리스강과 해당 열가소성 수지와를 접합하는 것을 특징으로 하는 수지 금속 접합체의 제조 방법.

#### 청구항 5

수지 스테인리스강 접합체를 제조하는 제조법이며,

스테인리스강을 알칼리 용액으로 세정하는 탈지 공정,

상기 산처리 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액 또는 알칼리 용액으로 활성화하는 활성화 처리 공정,

상기 스테인리스강을 양극으로 하고, 20에서 90℃의 트리아진티올 유도체를 포함하는 수용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하고, 상기 스테인리스강 상에, 막 두께가 20~2000nm의 양극 산화 피막

을 형성하는 공정,

상기 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물로 세정하는 수세 공정,

상기 수세 후의, 상기 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정,

에 의해서 상기 스테인리스강과 해당 열가소성 수지와를 접합하는 것을 특징으로 하는 수지 금속 접합체의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하여 이루어지는 수지 금속 접합체 및 그 제조 방법에 관한 것이며, 보다 상세하게는, 양극산화피막을 접합막으로 하여, 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하는 수지 금속 접합체 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 가전제품, 자동차 부품 등의 다양한 분야에서, 경량화가 요구되고 있으며, 금속 부재에서 수지 부재로의 대체도 이루어지고 있다.

[0003] 그러나 금속 특유의 높은 강성, 강도, 도전성이나 열전도성이 요구되는 분야에서는, 금속 부재를 수지 부재로 치환하기가 어렵고, 이러한 분야에서는 금속과 수지와의 접합체가 연구되고 있다.

[0004] 금속 부재와 수지 부재와의 접합체의 제조 방법으로서, 접착제를 이용하는 방법, 화학 에칭으로 금속 표면에 마이크론 사이즈의 미세한 요철을 형성하여, 이 요철에 수지가 들어가 굳어서, 앵커 효과에 따른 견고한 접합을 실현할 수 있는 Amalphi 처리 기술, 트리아진티올의 피막을 금속 부재 표면 상에 전착으로 형성하는 방법, 레이저 가공을 통한 방법 등이 있다. 그러나 접착제를 이용하는 방법은, 접합 강도의 점에서 떨어지고, Amalphi 처리 기술, 레이저 가공을 통한 방법은 비용 면에서 문제가 있다. 또한, 트리아진티올의 피막을 활용하는 방법은, 알루미늄, 구리에서는 실적이 많으나, 스테인리스강에서의 실적은 없다.

[0005] 최근, 금속 중에서도 스테인리스강의 우수한 특성과 수지의 경량성을 조합하는 요구가 높아지고 있고, 수지와 스테인리스강의 접합체에 대한 요구가 커지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) [특허문헌1] 일본 공개특허공보 특개 2012-193448호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명이 목적으로 하는 바는 수지와 스테인리스강의 접합체를 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명은 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하여 이루어지는 수지 금속 접합체이며, 상기 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와가, 막후 20~2000nm의 양극 산화 피막에 의해 접합되는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합하여 이루어지는 수지 금속 접합체이며, 상기 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와, 막후 20~2000nm의 트리아진티올을 내부 및 상부에 존재시킨 양극 산화 막후에 의해 접합되는 것을 특징으로 하는 수지 스테인리스강 접합체이다.

[0010] 상기 양극 산화 피막은, 중량%로, Si 3% 이하, Cr 1에서 30%, Mn 1% 이하, Ni 10% 이하, 잔부가 Fe 30에서

80%의 구성을 소유하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 또한, 본 발명은, 수지 스테인리스강 접합체를 제조하는 제조법이며, 스테인리스강을 알칼리 용액으로 세정하는 수지 가공,
- [0012] 상기 수지 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액으로 세정하는 산처리 공정,
- [0013] 상기 산처리 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액 또는 알칼리 용액으로 활성화하는 활성화 처리 공정,
- [0014] 상기 스테인리스강을 양극으로 하여, 20에서 90℃의 수용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하고, 상기 스테인리스강 상에, 막후가 20~2000nm 양극 산화 피막을 형성하는 공정,
- [0015] 상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물에서 세정하는 수세 공정,
- [0016] 상기 수세 후의, 상기 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정,
- [0017] 에 의해서 상기 스테인리스강과 해당 열가소성 수지와를 접합하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은, 수지 스테인리스강 접합체를 제조하는 제조법이며,
- [0019] 스테인리스강을 알칼리용액으로 세정하는 탈지 공정,
- [0020] 상기 탈지 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액으로 세정하는 산처리 공정,
- [0021] 상기 산처리 공정 후, 스테인리스강을 산성 용액 또는 알칼리 용액으로 활성화하는 활성화 처리 공정,
- [0022] 상기 스테인리스강을 양극으로 하여, 20에서 90℃의 트리아진티올 유도체를 포함하는 수용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하고, 상기 스테인리스강 상에, 막후가 20~2000nm의 양극 산화 피막을 형성하는 공정,
- [0023] 상기 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물로 세정하는 수세 공정,
- [0024] 상기 수세 후의, 상기 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정,
- [0025] 에 의해서 상기 스테인리스강과 해당 열가소성 수지와를 접합하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명에 따르면, 접합 강도가 30~40MPa, 기밀성이 헬륨 리크 10<sup>-9</sup> Pam 3/s 이하인 수지와 스테인리스강의 접합체를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0027] [도1] 본 발명의 제조 공정을 나타내는 플로 차트이다.
- [도2] 본 발명의 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막의 단면도이다.
- [도3] 본 발명의 접합체의 인장 시험 결과를 나타내는 그래프이다.
- [도4] 본 발명의 접합체의 인장 시험 결과를 나타내는 그래프이다.
- [도5] 본 발명의 실시예에서 사용한 샘플의 도다.
- [도6] 본 발명의 실시예에서 사용한 샘플의 사진이다.
- [도7] 본 발명의 실시예에 있어서 SUS 304 소재의 TRI 처리 후의 표면을 나타내는 도다.
- [도8] 본 발명의 실시예에 있어서 SUS 316L 소재의 TRI 처리 후의 표면을 나타내는 도다.
- [도9] 본 발명의 실시예에서 사용한 샘플을 유지하는 치구의 사진이다.
- [도10] 본 발명의 실시예에서 사용한 인서트 성형 후의 샘플의 사진이다.
- [도11] 본 발명의 실시예에서 인장 시험 후의 단면도의 SUS 304 소재 및 수지층의 단면 사진이다.

[도12] 본 발명의 실시예에 있어서 헬륨 리크 시험용 샘플 사진이다.

[도13] 본 발명의 실험 상황을 나타내는 도다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0028] 본 발명의 수지 스테인리스강 접합체는, 스테인리스강과 열가소성 수지 부재와를 접합한 수지 금속 접합체이며, 스테인리스강과, 열가소성 수지 부재와가, 막후 20~2000nm의 트리아진티올을 내부 및 상부에 존재 시킨 양극 산화 피막에 의해 접합되고, 상기 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막은, Si 3% 이하, Cr 1에서 30%, Mn 1% 이하, Ni 10% 이하, 잔부가 Fe의 구성을 소유한다.

[0029] 수지 스테인리스강 접합체에 적용할 수 있는 스테인리스강은, 하기 표에 나타나 있는 SUS 304, SUS 316L이다.

**표 1**

JIS	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
SUS304	≤0.08	≤1.0	≤2.0	≤0.045	≤0.030	8.0~10.5	18.00~20.00	
SUS316L	≤0.08	≤1.0	≤2.0	≤0.045	≤0.030	10.0~14.0	16.00~18.00	2.00~3.00

[0031] 또한, 본 발명의 수지 금속 접합체에 사용할 수 있는 열가소성 수지는, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리염화비닐, 폴리초산비닐, 폴리아크릴산에스테르, 폴리메타아크릴산에스테르, 불포화폴리에스테르, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리에테르, 폴리우레탄엘라스토머, 폴리스틸렌, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리아릴레이트, 폴리아세탈, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리페닐렌에테르, 폴리페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드, 폴리부타디엔, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리메틸렌, 폴리메틸렌, 액정 고분자이다.

[0032] 트리아진티올(황화합물)은 금속과 잘 반응하고, 다기능이며 안정적인 물질이라 알려져 있다. 그래서 트리아진티올을 금형 표면에 진공 증착시켜서 박리되기 어렵게 피막을 만들고, 그 발수성을 이형성에 활용한 것이 본 기술이다. 막후가 0.05

[0033] ~0.1μ 정도로 할 수 있으므로, 종래의 이형제에 비해 한자리 정도가 높은 금형 성형도 가능해진다.

[0034] 재료를 트리아진티올 용액에 침치하면, 표면에 디티올 트리아진일기가 결합하고, 이것이 접착제의 역할을 하는 것이다.

[0035] 피착체 표면을 충분히 세정한 후에, 코로나 방전이나 펜톤액을 이용하여 산화 처리를 한다. 피착체 표면에, 디티올 트리아진일기와와의 반응성이 우수한 OH기를 생성시키기 위해서다.

[0036] 이하, 본 발명의 수지 스테인리스강 접합체의 제조법에 대해서 설명한다.

[0037] 도1은 본 발명의 수지 스테인리스강 접합체의 제조 공정을 나타내는 플로 차트이다.

[0038] 양극 산화 처리의 기본 공정은 다음과 같다.

[0039] 예비 처리 → 전처리 → 양극 산화 처리 → 후처리

[0040] 1. 예비 처리

[0041] 수지 스테인리스강 접합체의 제조 라인 외에서 이루어지는 처리로, 버프 연마·헤어 라인·나시지·무늬 불이기 등, 피막 마감에 영향을 주는 처리다.

[0042] 2. 전처리

[0043] 수지·예칭 등 소지 표면의 청소·용해의 공정에서, 이 공정이 나쁘면 얼룩 등이 발생한다. 본 발명에 따른 제조법의 전처리는

[0044] 상온에서 50℃의 NaOH, KOH, 또는 Na2CO3+양이온 활성제에 1에서 10분 침지함으로써 이루어지는 탈지 공정,

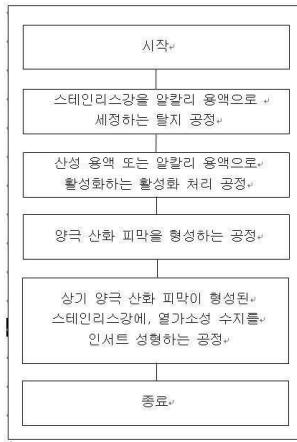
[0045] 상온에서 50℃에서 5에서 50%의 염산, 황산, 인산, 또는 초산욕에 1에서 10분 침지하는 것에 의한 산처리 공정,

[0046] 상온에서 50℃에서 5에서 50%의 염산, 황산, 인산, 또는 초산욕의 양극 또는 음극에 0.2에서 5V의 정전압을 부여한 상태에서 1에서 10분 침지하는 것에 의한 활성화 처리 공정, 으로 이루어진다.

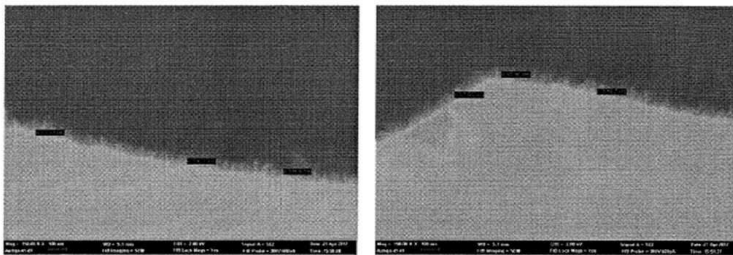
- [0047] 3. 양극 산화 처리
- [0048] 양극 산화 피막을 형성하는 공정에서, 요구되는 피막 품질을 만족하기 위해서, 전해욕 · 전원 파형 · 욕온 · 교반 · 전해 시간 등 최적 조건을 선택할 필요가 있다.
- [0049] 본 발명에 따른 제조법의 양극 산화 처리는, 스테인리스강을 양극으로 하고, 황산, 인산, 염산 각 10에서 30%의 산성약제, 또는 NaOH, KOH 각 5에서 50%+인산 나트륨 1에서 5%+탄산 나트륨 1에서 5%의 알칼리 약제에 트리아진티올 유도체를 포함하는 상온에서 80℃의 산성 용액 중에서, 0.1A/dm<sup>2</sup> 이상 1.5A/dm<sup>2</sup> 미만의 전류 밀도를 인가하여, 1에서 40분 침지하고 상기 스테인리스강 상에, 막후가 70~1500nm의, 트리아진티올 유도체가 내부 및 상부에 존재하는 양극 산화 피막을 형성한다.
- [0050] 4. 후처리
- [0051] 본 발명에서는 제조법의 후처리로서, 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강을, 5℃ 이상 60℃ 미만의 온도의 물로 세정하는 수세 공정을 하고, 수세 후의, 트리아진티올이 존재하는 양극 산화 피막이 형성된 스테인리스강에, 열가소성 수지를 인서트 성형하는 공정이 이어진다.
- [0052] 본 발명의 상기 제조법으로 얻어진 수지 금속 접합체는, 도3, 4에 개시되어 있는 것과 같이, 40MPa 이상의 접합 강도를 소유하는 것을 알 수 있다.
- [0053] 도4의 좌란은 상온에서의 값을 나타내고, 가운데 란은, -40℃와 80℃ 사이를 30분 150 사이클 왕복시키는 열충격 부여 후의 값을 나타내는 것이며, 우란은 온도 80℃, 습도 95%의 환경에 200시간 방치한 후의 고온 고습 시험의 결과이나, 도3, 4에 나타내는 것과 같이, 상온, 열충격 부가, 고온 고습의 상태에서의 접합 강도는, 평균 값으로 모두 45MPa 이상의 접착 강도를 소유하고 있다.
- [0054] 이하, 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다.
- [0055] 사용한 SUS 304, SUS 316L관은, 도5에 개시되어 있는 것과 같이, 관 두께 3mm x 관 폭 12mm x 길이 40mm이고, 실시예 샘플 사진을 도6에 개시한다.
- [0056] 도7 및 도8은, SUS 304, SUS316L관에 TRI 처리를 한 것이며, 샘플 표면에 명백한 요철이 형성되어 있는 모습을 확인할 수 있다.
- [0057] 도10은 인서트 성형한 샘플 사진이며, 도11은 샘플을 인장 시험하였을 때의 접합부 과단면의 SUS 304 및 수지부의 단면 사진이다.
- [0058] 도12는 헬륨 리크 테스트용 샘플 사진이다.
- [0059] TRI 시스템 봉지성(기밀성) 테스트는, 가압 가스로서 아르곤 가스가 많이 이용되나, 그 때의 실험 온도는, 25℃, 가압 압력은 7kgf/cm<sup>2</sup>, 가압 실험 시간은 5분이다.
- [0060] 본 발명의 헬륨에 의한 실시예에서는, 접합 강도가 30~40MPa, 기밀성이 헬륨 리크 10-9Pam 3/s 이하였다.
- [0061] 도9는 샘플 처리용 치구 사진이며, 도13은 실험실의 테스트 상황을 나타내는 도다.

도면

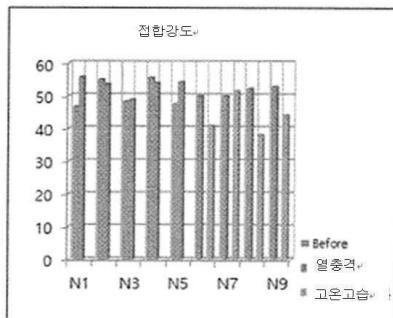
도면1



도면2



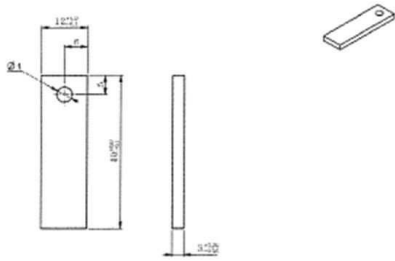
도면3



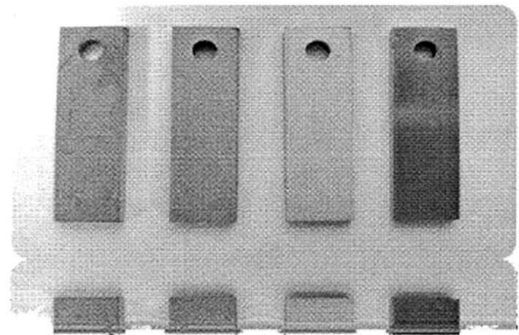
도면4

No.	before.	열충격	고온고습
MAX.	58.3	56.9	50.8
MIN.	43.1	37.8	43.1
AVE.	51.1	46.9	47.4

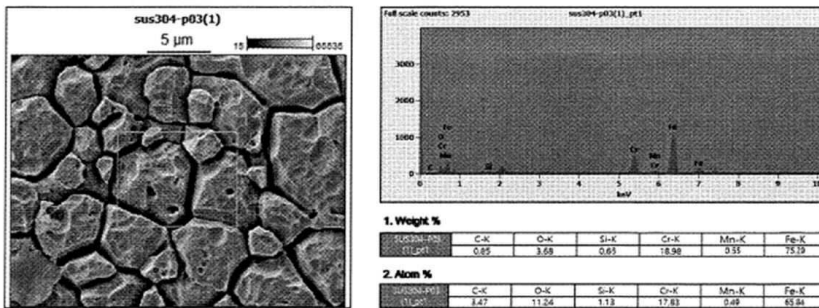
도면5



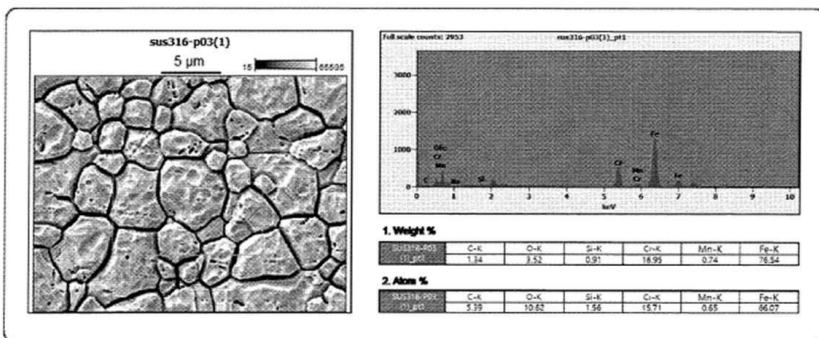
도면6



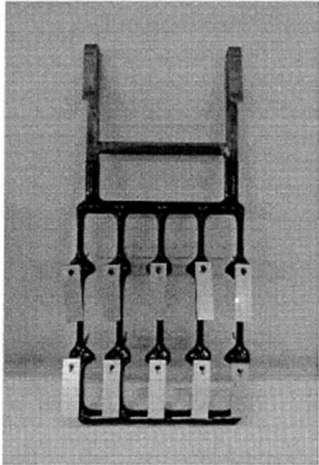
도면7



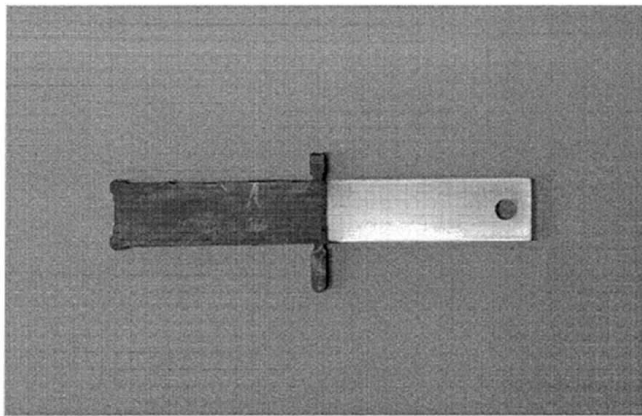
도면8



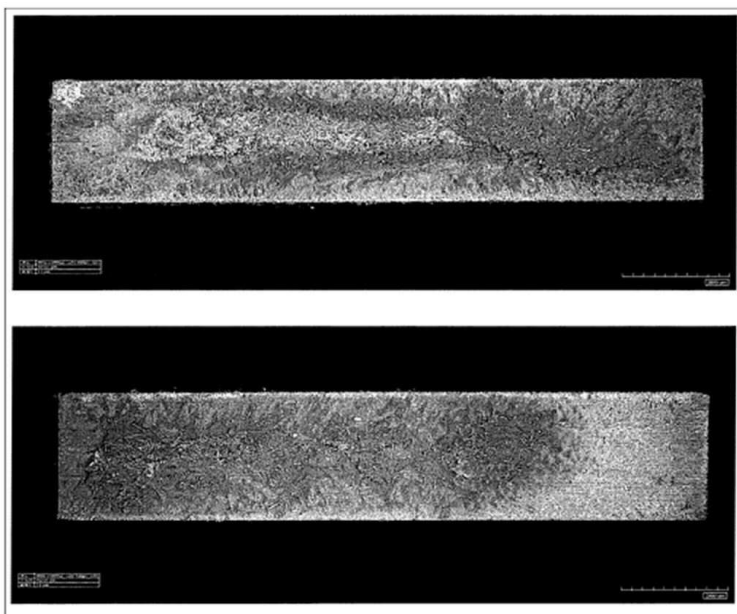
도면9



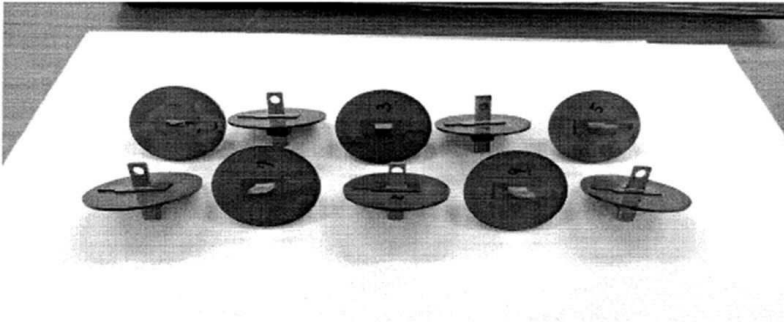
도면10



도면11



도면12



도면13

