

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 3월 17일 (17.03.2022)



(10) 국제공개번호
WO 2022/055302 A1

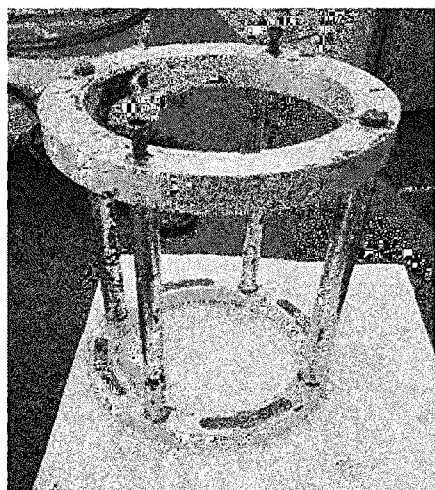
- (51) 국제특허분류:
B29C 33/72 (2006.01) B29C 70/06 (2006.01)
C11D 3/20 (2006.01) B29C 70/32 (2006.01)
C11D 1/29 (2006.01) B29C 70/34 (2006.01)
B29C 53/56 (2006.01) B29K 63/00 (2006.01)
B29C 53/80 (2006.01) B29L 31/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/012354
- (22) 국제출원일: 2021년 9월 10일 (10.09.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0115915 2020년 9월 10일 (10.09.2020) KR
10-2021-0120888 2021년 9월 10일 (10.09.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 카택에이치 (CATACKH CO., LTD.)
[KR/KR]; 18631 경기도 화성시 양감면 은행나무로
541-13, 에이동 201호, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정진호 (JEONG, Jinho); 02715 서울시 성북구
길음로13길 39, 302동 401호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 최우성 (CHOI, Woo-sung); 03151 서울시 종로
구 종로5길 58 석탄회관빌딩 10층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,
MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR DECOMPOSING AND WASHING OFF THERMOPLASTIC RESIN SOLIDS

(54) 발명의 명칭: 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치



AA

에폭시 제거 후 결과

AA... Result after epoxy is removed

(57) Abstract: Disclosed are a method for decomposing and washing off thermoplastic resin solids, and an apparatus and a composition which are to be used therein, the method comprising a step of heating, in a constant-temperature bath in which an aqueous solution containing citric acid and a surfactant is put, an adherent to which thermoplastic resin solids are attached. Therefore, since the problems of handling and toxicity can be remarkably alleviated, the safety of a worker does not pose a problem, and the characteristic of decomposing and washing off thermoplastic resin solids is excellent. As a result, when a structure made of a thermoplastic resin, such as a hydrogen pressure tank, is manufactured, thermoplastic resin solids attached to an apparatus such as various jigs and fixtures can be effectively removed.

(57) 요약서: 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에서 가열하는 단계;를 포함하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법, 이에 사용되는 장치 및 조성물이 개시된다. 이에 따르면, 취급성 및 독성 문제점을 현저히 개선할 수 있어서 작업자의 안전에 문제가 없으면서도 열경화성 수지 고형물을 분해 및 세정 특성이 우수하다. 그 결과 수소압력탱크 등과 같은 열경화성 수지로 된 구조물 제조 시의 각종 치공구 등의 장치에 부착된 열경화성 수지 고형물을 효과적으로 제거할 수 있다.



WO 2022/055302 A1

명세서

발명의 명칭: 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 명세서는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치에 관한 것이다.
- [2] [이 발명을 지원한 국가연구개발사업]
- [3] [과제고유번호] 1415160950
- [4] [과제번호] 20183010025470
- [5] [부처명] 산업통상자원부
- [6] [과제관리(전문)기관명] 한국에너지기술평가원
- [7] [연구사업명] 신재생에너지핵심기술개발(R&D)
- [8] [연구과제명] 화학분해법을 이용한 풍력발전용 복합소재 블레이드
섬유·유기소재 회수/고부가가치화 기술 개발 및 폐기·재사용 기준 개발
- [9] [기여율] 1/4
- [10] [과제수행기관명] 한국과학기술연구원
- [11] [연구기간] 2018.10.01 ~ 2019.03.31
- [12]
- [13] [이 발명을 지원한 국가연구개발사업]
- [14] [과제고유번호] 1415163320
- [15] [과제번호] 20183010025470
- [16] [부처명] 산업통상자원부
- [17] [과제관리(전문)기관명] 한국에너지기술평가원
- [18] [연구사업명] 신재생에너지핵심기술개발(R&D)
- [19] [연구과제명] 화학분해법을 이용한 풍력발전용 복합소재 블레이드
섬유·유기소재 회수/고부가가치화 기술 개발 및 폐기·재사용 기준 개발
- [20] [기여율] 1/4
- [21] [과제수행기관명] 한국과학기술연구원
- [22] [연구기간] 2019.04.01 ~ 2019.12.31
- [23]
- [24] [이 발명을 지원한 국가연구개발사업]
- [25] [과제고유번호] 1415166564
- [26] [과제번호] 20183010025470
- [27] [부처명] 산업통상자원부
- [28] [과제관리(전문)기관명] 한국에너지기술평가원
- [29] [연구사업명] 신재생에너지핵심기술개발(R&D)
- [30] [연구과제명] 화학분해법을 이용한 풍력발전용 복합소재 블레이드
섬유·유기소재 회수/고부가가치화 기술 개발 및 폐기·재사용 기준 개발
- [31] [기여율] 1/4

- [32] [과제수행기관명] 한국과학기술연구원
- [33] [연구기간] 2020.01.01 ~ 2020.12.31
- [34]
- [35] [이 발명을 지원한 국가연구개발사업]
- [36] [과제고유번호] 1415169648
- [37] [과제번호] 20012817
- [38] [부처명] 산업통상자원부
- [39] [과제관리(전문)기관명] 한국산업기술평가관리원
- [40] [연구사업명] 소재부품기술개발(R&D)
- [41] [연구과제명] 탄소섬유 및 중간재 업사이클링으로 15% 이상 원가절감된
기능성 부품 제조기술개발
- [42] [기여율] 1/4
- [43] [과제수행기관명] (주)엔바이오니아
- [44] [연구기간] 2020.08.01 ~ 2021.02.28

배경기술

- [45] 폴리우레탄, 에폭시 수지 등과 같은 열경화성 수지는 예컨대 탄소섬유강화플라스틱 (Carbon Fiber Reinforced Plastic, CFRP) 등과 같은 복합 소재에 많이 사용되며, CFRP 등의 복합재료의 사용량이 자동차 분야, 우주항공분야, 신 에너지 분야 등 산업 전 분야에서 점차 증가하고 있다.
- [46] 그러나, 열경화성 수지는 그 특성 상 한번 경화되면 열을 가하지 않은 한 용제에 잘 녹지 않기 때문에 분해 및 세정이 어렵다.
- [47] 예컨대, 탄소섬유에 에폭시 수지를 필라멘트 와인딩 방식으로 함침하여 제조된 것과 같은 열경화성 수지로 된 구조물(예컨대, 수소압력탱크)을 제작하는 업체에서, 와인딩 장비 등의 각종 장치(치공구 등을 포함)에 에폭시 수지 등의 열경화성 수지가 부착되어 경화된 경우 이를 제거하기가 어렵다.
- [48] 참고로, 수소압력탱크 등을 제작할 때 이용되는 필라멘트 와인딩(filament winding) 방식은, 원통형 플라스틱 용기 표면에 탄소섬유 토우(tow)를 감는 것과 동시에 액상의 에폭시 수지를 탄소섬유에 함침하여 경화시키는 방식으로 진행되는데, 이 때, 수지를 함침하는 장치(치공구 등을 포함)는 필연적으로 표면에 에폭시 수지 등의 열경화성 수지가 부착되고 시간의 경과에 따라 수지가 경화되어 고형화되므로 반드시 이를 제거해야만 다시 공정에 사용할 수 있다.
- [49] 이를 위하여, 기존의 경우, 위 장치 표면에 경화된 수지를 제거하기 위하여 아세톤 및 유기용매인 MC(메틸렌클로라이드, CH_2Cl_2)를 사용해왔으나, 특히 MC의 경우 휘발성 물질로 특유의 악취가 발생하고, 독성으로 인하여 작업자의 안전에 심각한 위험을 초래하는 문제가 있고, 각국에서 사용이 금지됨에 따라 이를 대체하는 물질이 필요한 실정이다.
- [50] 본 발명자들은 이러한 종래의 분해 및 세정 과정에서 메틸렌클로라이드의

독성에 의해 작업 자체가 곤란한 경우가 많아 이를 대체하면서도 보다 우수한 분해 및 세정 효과를 가지는 방법을 예의 연구하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [51] 본 발명의 예시적인 구현예들에서는, 일 측면에서, 취급성 및 독성 문제점을 현저히 개선할 수 있으면서도 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 효과가 우수한 수용액 기반의 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [52] 본 발명의 예시적인 구현예들에서는, 다른 일 측면에서, 수소압력탱크 등과 같은 열경화성 수지로 된 구조물 제조 시의 각종 장치(치공구 등 포함)에 부착된 열경화성 수지 고형물을 효과적으로 제거할 수 있는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [53] 본 발명의 예시적인 구현예들에서는, 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 시트르산을 포함하는 수용액 특히, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에서 가열하는 단계;를 포함하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법을 제공한다.
- [54] 본 발명의 예시적인 구현예들에서는 또한, 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 가열하는 항온조;를 포함하고, 상기 항온조는 시트르산을 포함하는 수용액 특히, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액을 포함하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 장치를 제공한다.
- [55] 본 발명의 예시적인 구현예들에서는 또한, 상기 방법에 사용되는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물로서, 시트르산 특히, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액인 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물을 제공한다.

발명의 효과

- [56] 본 발명의 예시적인 구현예들의 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법 및 장치에 의하면, 취급성 및 독성 문제점을 현저히 개선할 수 있어서 작업자의 안전에 문제가 없으면서도 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 특성이 우수하다. 이에 따라 수소압력탱크 등과 같은 열경화성 수지로 된 구조물 제조 시의 각종 장치(치공구 등 포함)에 부착된 열경화성 수지 고형물을 효과적으로 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [57] 도 1a 내지 1d는 본 실시예 1에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [58] 도 2a 및 2b는 본 실시예 2에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.

- [59] 도 3a 내지 3d는 본 실시예 3에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [60] 도 4a 내지 4e는 본 실시예 4에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [61] 도 5a 및 5b는 본 실시예 5에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [62] 도 6a는 본 실시예 6에서 2번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 2번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [63] 도 6b는 본 실시예 6에서 2번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 2번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [64] 도 6c는 본 실시예 6에서 3번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 3번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [65] 도 6d는 본 실시예 6에서 3번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 3번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [66] 도 6e는 본 실시예 6에서 4번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 4번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [67] 도 6f는 본 실시예 6에서 4번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 4번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [68] 도 6g는 본 실시예 6에서 5번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 5번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [69] 도 6h는 본 실시예 6에서 5번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 5번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [70] 도 7a는 본 실시예 7에서 5시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [71] 도 7b는 본 실시예 7에서 5시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [72] 도 7c는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 5시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [73] 도 7d는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 5시간 경화 샘플을 항온조에 넣어 반응 시킨 후의 결과 사진이다.
- [74] 도 7e는 본 실시예 7에서 10시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [75] 도 7f는 본 실시예 7에서 10시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [76] 도 7g는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [77] 도 7h는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣어 반응 시킨 후의 결과 사진이다.
- [78] 도 8a는 본 실시예 8에서 5시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [79] 도 8b는 본 실시예 8에서 5시간 경화 샘플을 항온 조에 넣은 사진이다.
- [80] 도 8c는 본 실시예 8에서 항온 조에서 반응 후 해당 5시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.

- [81] 도 8d는 본 실시예 8에서 히팅 건 가열후의 해당 5시간 경화 샘플의 결과 사진이다.
- [82] 도 8e는 본 실시예 8에서 10시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [83] 도 8f는 본 실시예 8에서 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [84] 도 8g는 본 실시예 8에서 항온조에서 반응 후 해당 10시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [85] 도 8h는 본 실시예 8에서 히팅 건 가열후의 해당 10시간 경화 샘플의 결과 사진이다.

발명의 실시를 위한 형태

[86] 용어 정의

[87] 본 명세서에서 열경화성 수지 복합소재는 열경화성 수지를 포함하는 다양한 복합 재료를 의미한다. 예컨대 에폭시 수지 복합소재는 에폭시 수지 경화물 및 탄소섬유 등의 각종 충전재를 포함하는 것일 수 있다.

[88] 본 명세서에서 열경화성 수지 고형물이란 경화되어 고형화된 열경화성 수지 또는 경화되어 고형화된 열경화성 수지 복합재료를 포함하는 의미이다.

[89] 본 명세서에서 피부착체란 열경화성 수지 고형물이 부착된 각종 장치 등의 물체를 의미한다.

[90] 본 명세서에서 치공구(jig and fixture)란 열경화성 수지 복합재료로 이루어진 구조물을 제작하는 과정에 사용되는 장치의 보조구로서, 지그(jig) 및 고정구(fixture)를 포함한다. 이러한 치공구는 예컨대 보빈에서 풀린 탄소섬유 토우(tow)를 수지에 함침하기 위한 함침 장치에 부착되는 치공구 또는 함침장치를 거친 후 수소압력용기에 감기 전에 토우를 이송하기 위한 거치대로 사용되는 치공구일 수 있다.

[91]

[92] 예시적인 구현예들의 설명

[93] 이하, 본 발명의 예시적인 구현예들을 상세히 설명한다.

[94] 본 발명자들은 기존의 열경화성 수지 고형물을 피부착체에서 제거 시 사용하는 아세톤 및 메틸렌클로라이드와 같은 유기 용매 기반의 방식을 사용하지 않도록 하여 독성에 따른 문제점을 해결하면서도, 효과적으로 열경화성 수지 고형물을 피부착체에서 제거하고자 시트르산 특히, 시트르산과 계면활성제(예컨대, 후술하는 소듐라우릴설페이트 등)의 수용액을 이용하였다. 그 결과 작업자의 안전에 문제가 없으면서도 해당 열경화성 수지 경화물 또는 고형물의 제거 특성이 우수한 것을 확인할 수 있었다.

[95] 시트르산 특히, 시트르산과 계면활성제만으로 피부착체에 붙은 열경화성 수지 고형물을 효과적으로 분해 및 세정한다는 것은 의외의 결과이다. 메커니즘이 명확히 규명된 것은 아니지만, 열경화성 수지 고형물을 피부착체에서 분해 시 시트르산 및 계면활성제는 상승 효과를 가지는 것으로 생각된다.

- [96] 구체적으로, 본 발명의 예시적인 구현예들에서는, 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에서 가열하는 단계;를 포함하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법을 제공한다.
- [97] 예시적인 일 구현예에서, 상기 방법은 상기 피부착체를 히팅 건으로 가열하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 이때 상기 히팅 건의 가열은 상기 피부착체를 상기 항온조에 넣기 전 또는 후에 수행할 수 있다. 이와 같이 히팅 건을 사용함으로써 제거가 까다로운 열경화성 수지 경화물을 제거하기가 보다 용이하고 또한 제거 시간을 더 단축할 수 있다.
- [98] 즉, 예시적인 일 구현예에서, 상기 피부착체를 히팅 건으로 가열한 후, 상기 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에 넣고 가열할 수 있다.
- [99] 또한, 예시적인 일 구현예에서, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에 상기 피부착체를 넣고 가열한 후, 항온조에서 꺼낸 피부착체를 히팅 건으로 가열할 수 있다.
- [100] 예시적인 일 구현예에서, 상기 시트르산은 항온조 수용액 25L 당 100~300g, 바람직하게는 150~250g, 더 바람직하게는 200g을 제공하는 것일 수 있다. 일 예시에서, 상기 시트르산은 수용액 25L 당 100g 이상, 110g 이상, 120g 이상, 130g 이상, 140g 이상, 150g 이상, 160g 이상, 170g 이상, 180g 이상, 190g 이상, 200g 이상을 넣을 수 있다. 또는 상기 시트르산은 수용액 25L 당 300g 이하, 290g 이하, 280g 이하, 270g 이하, 260g 이하, 250g 이하, 240g 이하, 230g 이하, 220g 이하, 210g 이하, 200g 이하로 사용할 수 있다.
- [101] 상기 시트르산은 치공구 등 피부착체의 사이즈와 무관하게 수용액 부피 당 혼합 비율을 맞추는 것으로 충분하다.
- [102] 예시적인 일 구현예에서, 상기 계면활성제 (계면활성제에 후술하는 가용화제 등을 더 포함하는 경우에는 해당 가용화제 등을 더 포함하는 전체 계면활성제 조성물)는 항온조 수용액 25L 당 1~9g, 바람직하게는 2~8g, 더 바람직하게는 3~7g, 더 바람직하게는 4~6g, 더 바람직하게는 5g을 제공하는 것일 수 있다.
- [103] 상기 계면활성제의 양 역시 치공구 등 피부착체의 사이즈와 무관하게 수용액 부피 당 혼합 비율을 맞추는 것으로 충분하다.
- [104] 예시적인 일 구현예에서, 상기 계면활성제는 특히 음이온성 계면활성제일 수 있다. 비제한적인 예시에서, 상기 계면활성제는 소듐라우릴설페이트(SLS) 또는 소듐도데실설페이트(SDS) 및 시트르산염 (시트르산 나트륨 등)으로 이루어진 그룹에서 선택되는 하나 이상일 수 있다.
- [105] 예시적인 일 구현예에서, 상기 계면활성제는 가용화제 등의 첨가제를 더 포함하는 계면활성제 조성물일 수 있다. 비제한적인 예시로서, 계면활성제 100 중량부에 대하여, 가용화제를 500~1200 중량부, 600~1100 중량부, 700~1000 중량부, 800~900 중량부로 사용할 수 있다. 이러한 계면활성제 및 가용화제를

포함하는 계면활성제 조성물로서 입수 및 취급이 용이한 것으로서 예컨대 주방용 세제를 사용할 수 있다. 이러한 계면활성제 조성물은 수용액 중 거품 발생이 용이하고 접근성, 취급성 측면에서도 우수하며, 피부착체의 아노다이징 손상을 다소 감소시킬 수 있다.

- [106] 예시적인 일 구현예에서, 상기 항온조의 수용액 온도는 50~100°C, 60~100°C, 70~100°C, 80~100°C, 바람직하게는 85~95°C, 더 바람직하게는 90°C일 수 있다. 화학반응의 특성상 고온 반응 시 반응속도가 증가하며 특히 피부착체에 붙은 완전 경화된 열경화성 수지 복합재의 분해 및 세정을 위해서는 온도가 높은 것이 유리할 수 있다. 그러나, 이 경우 피부착체의 아노다이징 손상 내지 부식을 증가시킬 수 있으므로, 전술한 온도 범위에서 진행하는 것이 바람직하다.
- [107] 예시적인 일 구현예에서, 상기 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 제공된 항온조 내에 피부착체를 넣고 가열하는 시간은 5~15시간, 6~14시간, 7~13시간, 8~12시간, 9~12시간, 10~12시간, 11~12시간, 또는 12시간일 수 있다. 가열 시간 역시 효과적인 분해 및 세정의 관점에서 높은 것이 바람직하지만, 이 경우 피부착체의 아노다이징 손상 내지 부식을 증가시킬 수 있으므로, 전술한 시간 범위에서 진행하는 것이 바람직하다.
- [108] 예시적인 일 구현예에서, 상기 피부착체는 열경화성 수지 복합재료로 이루어진 구조물을 제작하기 위하여 사용되는 장치 (치공구 등 포함)일 수 있다. 특히, 상기 피부착체는 시트르산에 부식되지 않는 아노다이징 박막을 가지는 것이 바람직하다.
- [109] 예시적인 일 구현예에서, 상기 장치 또는 치공구는 특히 탄소섬유를 이용하여 수소압력용기 제작에 사용되는 장치 또는 치공구일 수 있다.
- [110] 한편, 본 발명의 예시적인 구현예들에서는 또한, 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 가열하는 항온조;를 포함하고, 상기 항온조는 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액을 포함하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 장치를 제공한다.
- [111] 예시적인 일 구현예에서, 상기 장치는 피부착체를 가열하기 위한 히팅 건을 더 포함할 수 있다.
- [112] 또한, 본 발명의 예시적인 구현예들에서는 또한, 상기 방법에 사용되는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물로서, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액인 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물을 제공한다.
- [113]
- [114] 이하, 본 발명의 예시적인 구현 예들에 따른 구체적인 실시예를 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니며 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실시예들이 구현될 수 있고, 단지 하기 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 함과 동시에 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 실시를 용이하게 하고자 하는 것임이 이해될 것이다.
- [115]

- [116] [실시예 1]
- [117] 본 실시예 1에서는 고온 경화수지가 부착된 치공구(구조물 제작 업체에서 실제 공정 진행 시 사용한 샘플)에서 해당 고온 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다.
- [118] <실험 재료>
- [119] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.
- [120] 피부착체 : 경화온도가 120°C인 고온 경화 에폭시 수지가 부착된 치공구 샘플
- [121] 사용 장치: 항온조, 히팅 건
- [122] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)
- [123] <실험방법>
- [124] 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [125] (1) 25 L 항온조에 물을 넣고 90°C로 가열하였다.
- [126] (2) 항온조에 시트르산 200 g을 넣었다.
- [127] (3) 항온조에 소듐라우릴설페이트 5 g을 넣었다.
- [128] (4) 히팅 건 (온도 400°C)을 이용하여 샘플의 표면을 가열해 주었다.
- [129] (5) 90°C 항온조에 열처리한 샘플을 넣고 12 시간동안 가열하였다.
- [130] (6) 세정액 처리 후 종이타월 등으로 피부착체 샘플 표면을 닦아주면서 묻어 있는 에폭시 수지를 제거하였다.
- [131] <결과>
- [132] 도 1a 내지 1d는 본 실시예 1에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [133] 도 1d에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(100% 제거)될 수 있었다.
- [134]
- [135] [실시예 2]
- [136] 본 실시예 2에서는 중온 경화수지가 부착된 치공구(구조물 제작 업체에서 실제 공정 진행 시 사용한 샘플)에서 해당 중온 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다.
- [137] <실험 재료>
- [138] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.
- [139] 피부착체 : 경화온도가 80°C인 중온 경화 에폭시 수지가 부착된 치공구 샘플
- [140] 사용 장치: 항온조, 히팅 건
- [141] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)
- [142] <실험방법>
- [143] 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [144] (1) 25 L 항온조에 물을 넣고 90°C로 가열하였다.
- [145] (2) 항온조에 시트르산 200 g을 넣었다.
- [146] (3) 항온조에 소듐라우릴설페이트 5 g을 넣었다.

- [147] (4) 히팅 건 (온도 400°C)을 이용하여 샘플의 표면을 가열해 주었다.
- [148] (5) 90°C 항온조에 열처리한 샘플을 넣고 12 시간동안 가열하였다.
- [149] (6) 세정액 처리 후 종이타월 등으로 피부착체 샘플 표면을 닦아주면서 묻어있는 에폭시 수지를 제거하였다.
- [150] <결과>
- [151] 도 2a 및 2b는 본 실시예 2에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [152] 도 2b에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(100% 제거)될 수 있었다.
- [153]
- [154] [실시예 3]
- [155] 본 실시예 3에서는 실온 경화수지가 부착된 치공구에서 해당 실온 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다.
- [156] <실험 재료>
- [157] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.
- [158] 피부착체: 실온에서 5시간 경화된 경화 수지가 부착된 치공구 샘플 - 치공구에 직접 에폭시 수지 및 경화제를 발라 실온에서 5시간 경화시켜서 사용함
- [159] 사용 장치: 항온조 (히팅 건은 불필요하였음)
- [160] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)
- [161] <실험방법>
- [162] 본 실시예 3에서는 실온에서 5시간 경화된 수지의 제거 여부를 실험하였으며, 히팅 건에 의한 열처리는 하지 않았다. 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [163] (1) 에폭시 주제와 경화제 1:1 wt% 혼합물을 샘플에 발라주었다.
- [164] (2) 이어서 5시간 동안 실온에서 경화를 진행하였다.
- [165] (3) 25°C 항온조에 물을 넣고 90°C로 가열하였다.
- [166] (4) 항온조에 시트르산 200 g을 넣었다.
- [167] (5) 항온조에 소듐라우릴설페이트 5 g을 넣었다.
- [168] (6) 90°C 항온조에 샘플을 넣고 12 시간동안 가열하였다.
- [169] (7) 세정액 처리 후 종이타월 등으로 피부착체 샘플 표면을 닦아주면서 묻어있는 에폭시 수지를 제거하였다.
- [170] <결과>
- [171] 도 3a 내지 3d는 본 실시예 3에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.
- [172] 도 3d에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(100% 제거)될 수 있었다.
- [173]
- [174] [실시예 4]
- [175] 본 실시예 4에서는 실온 경화수지가 부착된 치공구에서 해당 실온 경화수지가

효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다.

[176] <실험 재료>

[177] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.

[178] 피부착체: 실온 12시간 경화된 경화 수지가 부착된 치공구 샘플 - 치공구에 직접 에폭시 수지 및 경화제를 발라 실온에서 12시간 경화시켜서 사용함. 12시간으로 더 오랜 시간 경화 시 에폭시 수지 경화물의 제거가 상대적으로 더 어려움

[179] 사용 장치: 항온조, 히팅 건

[180] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)

[181] <실험방법>

[182] 본 실시예 4에서는 실온에서 12시간 경화된 수지의 제거 여부를 실험하였으며, 히팅 건 열처리를 수행하였다.

[183] <실험방법>

[184] 구체적인 과정은 다음과 같다.

[185] (1) 에폭시 주재와 경화제 1:1 wt% 혼합물을 샘플에 발라주었다.

[186] (2) 12시간 동안 실온에서 경화를 진행하였다.

[187] (3) 히팅 건 (온도 400°C)을 이용하여 샘플의 표면을 가열해 주었다.

[188] (4) 25°C 항온조에 물을 넣고 90°C로 가열하였다.

[189] (5) 항온조에 시트르산 200 g을 넣었다.

[190] (6) 항온조에 소듐라우릴설페이트 5 g을 넣었다.

[191] (7) 90°C 항온조에 샘플을 넣고 12 시간동안 가열하였다.

[192] (8) 세정액 처리 후 종이타월 등으로 피부착체 샘플 표면을 닦아주면서 묻어 있는 에폭시 수지를 제거하였다.

[193] <결과>

[194] 도 4a 내지 4e는 본 실시예 4에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.

[195] 도 4e에서 알 수 있듯이, 12시간 경화되어 제거가 어려운 에폭시 수지 고형물을 가지는 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물도 효과적으로 제거(100% 제거)될 수 있었다.

[196]

[197] [실시예 5]

[198] 본 실시예 5에서는 공정 후 열경화성 수지가 자연 경화되어 부착된 치공구에서 해당 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다.

[199] <실험 재료>

[200] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.

[201] 피부착체 샘플: 공정 후 열경화성 수지가 자연 경화된 치공구 샘플

[202] 사용 장치: 항온조, 히팅 건

[203] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)

[204] <실험 방법>

[205] 본 실시예 5에서는 히팅 건을 이용하여 사전 열처리를 진행하였다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

[206] (1) 샘플을 히팅 건(온도는 400°C)을 이용하여 열처리를 진행하였다.

[207] (2) 25 L 항온조에 물을 넣고 90°C로 가열하였다.

[208] (3) 항온조에 시트르산 200 g을 넣었다.

[209] (4) 항온조에 소듐라우릴설페이트 5 g을 넣었다.

[210] (5) 90°C 항온조에 샘플을 넣고 5 시간동안 가열하였다.

[211] (6) 종이타월 등으로 샘플 표면을 닦아주면서 묻어 있는 에폭시 수지를 제거하였다.

[212] <결과>

[213] 도 5a 및 5b는 본 실시예 5에서의 실험 과정 및 피부착체에서 열경화성 수지 고형물이 제거된 결과를 보여주는 사진이다.

[214] 도 5b에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(100% 제거)될 수 있었다.

[215]

[216] [실시예 6]

[217] 본 실시예 6에서는 공정 후 열경화성 수지가 자연 경화되어 부착된 치공구에서 해당 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지 확인하였다. 다만, 히팅 건에 의한 열처리 없이 시약이 포함된 수용액만을 반복 사용하여 제거 효과를 확인하였다.

[218] <실험 재료>

[219] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.

[220] 피부착체 샘플: 공정 후 열경화성 수지가 자연 경화된 치공구 샘플

[221] 사용 장치: 항온조 (히팅 건은 사용하지 않음)

[222] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate)

[223] <실험 방법>

[224] 본 실시예 6에서는 실시예 6과 달리 히팅 건을 이용하여 사전 열처리를 진행하지 않았다. 구체적인 과정은 다음과 같다.

[225] 즉, 첫번째 반응을 진행한 용액의 반복 사용 가능성을 확인 하기 위하여, 실시예 1에서 사용한 용액(즉, 첫번째 반응을 진행한 용액)을 이용하여 2, 3, 4, 5번까지 반복 사용 실험을 진행하였다.

[226] 기본 반응 시간은 90°C 항온조에 샘플을 넣고 5 시간동안 가열하였다.

[227] <결과>

[228] 도 6a는 본 실시예 6에서 2번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 2번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.

[229] 도 6b는 본 실시예 6에서 2번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 2번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.

- [230] 도 6c는 본 실시예 6에서 3번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 3번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [231] 도 6d는 본 실시예 6에서 3번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 3번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [232] 도 6e는 본 실시예 6에서 4번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 4번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [233] 도 6f는 본 실시예 6에서 4번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 4번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [234] 도 6g는 본 실시예 6에서 5번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 5번째로 반복 사용하는 처리) 전의 치공구 사진이다.
- [235] 도 6h는 본 실시예 6에서 5번째 반복 처리(즉, 실시예 1에서 사용한 용액을 5번째로 반복 사용하는 처리) 후의 치공구 사진이다.
- [236] 도 6b, 6d, 6f, 6h에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(각각 100% 제거)될 수 있었다.
- [237]
- [238] [실시예 7]
- [239] 본 실시예 7에서는 실온에서 5시간 경화된 치공구(실온에서 치공구에 에폭시 수지 및 경화제를 바르고 5시간 동안 자연 경화된 샘플)에서 경화수지가 효과적으로 분해 및 세정되는지와 함께 알루미늄 아노다이징 손상 여부를 확인하였다.
- [240] <실험 재료>
- [241] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.
- [242] 피부착체: 실온에서 5시간 경화된 치공구 샘플(실온에서 치공구에 에폭시 수지 및 경화제를 바르고 5시간 동안 자연 경화된 샘플)
- [243] 사용 장치: 항온조, 히팅 건
- [244] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 풍풍 세제
- [245] <실험 방법>
- [246] 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [247] (1) 25L의 물을 항온조에 넣었다.
- [248] (2) 항온조에 시트르산 200 g와 주방용 세제(상품명 풍풍) 100 g을 넣었다.
- [249] (3) 항온조의 온도를 90°C로 지정하였다.
- [250] (4) 실온 경화 피부착체 샘플(5시간, 10시간)에 히팅 건으로 열을 가하였다.
- [251] (5) 항온조에 히팅 건으로 가열한 피부착체 샘플을 넣은 후 12 시간동안 반응시켰다.
- [252] <결과>
- [253] 도 7a는 본 실시예 7에서 5시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [254] 도 7b는 본 실시예 7에서 5시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [255] 도 7c는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 5시간 경화 샘플을 항온조에 넣은

사진이다.

- [256] 도 7d는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 5시간 경화 샘플을 항온조에 넣어 반응시킨 후의 결과 사진이다.
- [257] 도 7e는 본 실시예 7에서 10시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [258] 도 7f는 본 실시예 7에서 10시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [259] 도 7g는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [260] 도 7h는 본 실시예 7에서 히팅 건 가열된 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣어 반응시킨 후의 결과 사진이다.
- [261] 도 7d 및 7h에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(각각 100% 제거)될 수 있었다.
- [262]
- [263] [실시예 8]
- [264] 본 실시예 8에서는 실시예 7과 달리 항온조 반응 전이 아닌 항온조 반응 후 히팅 건을 이용하여 열처리를 하여서, 실시예 7과 대비하여, 히팅 건 처리 순서에 따른 알루미늄 아노다이징 손상 여부를 확인하였다.
- [265] <실험 재료>
- [266] 사용한 피부착체 샘플, 사용한 실험 기구 및 시약은 다음과 같다.
- [267] 피부착체: 실온에서 5시간 경화된 치공구 샘플(실온에서 치공구에 에폭시 수지 및 경화제를 바르고 5시간 동안 자연 경화된 샘플)
- [268] 사용 장치: 항온조, 히팅 건
- [269] 사용 시약: 시트르산(Citric acid), 풍풍 세제
- [270] <실험 방법>
- [271] 구체적인 과정은 다음과 같다.
- [272] (1) 25L의 물을 항온조에 넣는다.
- [273] (2) 항온조에 citric acid 200 g와 주방용 세제(상품명 풍풍) 100 g을 넣었다.
- [274] (3) 항온조의 온도를 90°C로 지정하였다.
- [275] (4) 항온조에 샘플 (5시간, 10시간)을 넣은 후 12 시간 동안 반응 시켰다.
- [276] (5) 항온조에서 꺼낸 후, 샘플 (5시간, 10시간)에 히팅 건으로 열을 가하였다.
- [277] (6) 표면의 경화된 에폭시를 직접 제거해주었다.
- [278] <결과>
- [279] 도 8a는 본 실시예 8에서 5시간 경화 샘플 자체의 사진이다.
- [280] 도 8b는 본 실시예 8에서 5시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [281] 도 8c는 본 실시예 8에서 항온조에서 반응 후 해당 5시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [282] 도 8d는 본 실시예 8에서 히팅 건 가열후의 해당 5시간 경화 샘플의 결과 사진이다.
- [283] 도 8e는 본 실시예 8에서 10시간 경화 샘플 자체의 사진이다.

- [284] 도 8f는 본 실시예 8에서 10시간 경화 샘플을 항온조에 넣은 사진이다.
- [285] 도 8g는 본 실시예 8에서 항온조에서 반응 후 해당 10시간 경화 샘플을 히팅 건으로 가열한 사진이다.
- [286] 도 8d는 본 실시예 8에서 히팅 건 가열후의 해당 10시간 경화 샘플의 결과 사진이다.
- [287] 도 8d 및 8h에서 알 수 있듯이, 샘플 표면의 에폭시 수지 고형물이 효과적으로 제거(각각 100% 제거)될 수 있었다. 한편, 아노다이징 손상은 다소 줄어들기는 했지만 큰 차이는 존재하지 않았다. 다만, 기존의 산화알루미늄 박막과 같은 아노다이징 박막이 아닌 시트르산에 저항성이 있는 아노다이징 박막이 적용된 피부착체의 경우에는 아노다이징 손상을 훨씬 저감할 수 있다.

산업상 이용가능성

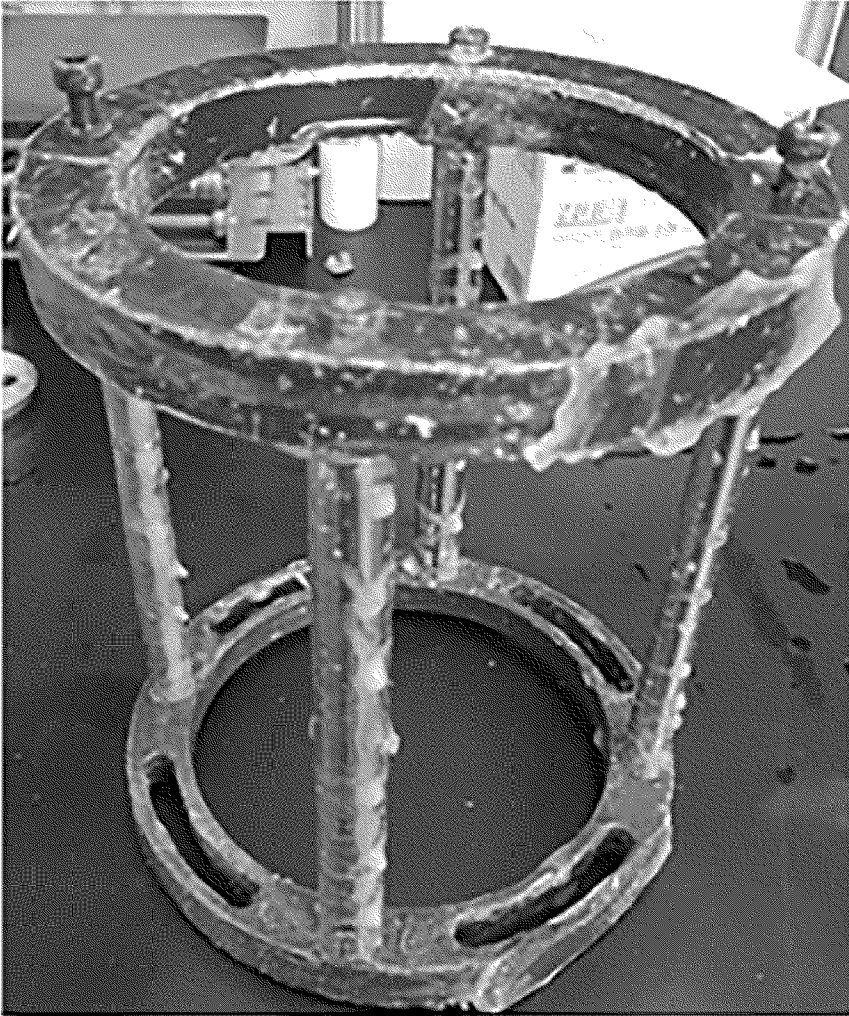
- [288] 본 발명은 예컨대 수소압력탱크 등과 같은 열경화성 수지로 된 구조물 제조 시의 각종 치공구 등의 장치에 부착된 열경화성 수지 고형물을 효과적으로 제거하는데 사용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에서 가열하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 방법은 상기 피부착체를 히팅 건으로 가열하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 방법은, 상기 피부착체를 히팅 건으로 가열하는 단계; 및 상기 히팅 건으로 가열된 피부착체를 상기 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에 넣고 가열하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,
상기 방법은, 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에 상기 피부착체를 넣고 가열하는 단계; 및 상기 항온조에서 가열된 상기 피부착체를 항온조에서 꺼낸 후 히팅 건으로 가열하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 시트르산은 항온조 수용액 25L 당 100~300g으로 포함되는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 계면활성제는 항온조 수용액 25L 당 1~9g으로 포함되는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 계면활성제는 소듐라우릴설페이트(SLS), 소듐도데실설페이트(SDS) 및 시트르산염으로 이루어진 그룹에서 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,
상기 계면활성제는 가용화제를 더 포함하는 계면활성제 조성물인 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 항온조의 수용액 온도는 50~100°C인 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액이 담겨진 항온조 내에 피부착체를 넣고 가열하는 시간은 5~15시간인 것을 특징으로 하는

- 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
 상기 피부착체는 열경화성 수지 복합재료로 이루어진 구조물을 제작하기 위하여 사용되는 장치인 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 방법.
- [청구항 12] 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 사용되는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물로서,
 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액인 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정용 조성물.
- [청구항 13] 열경화성 수지 고형물이 부착된 피부착체를 가열하는 항온조;를 포함하고,
 상기 항온조는 시트르산 및 계면활성제를 포함하는 수용액을 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 장치.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
 상기 장치는 피부착체를 가열하기 위한 히팅 건을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열경화성 수지 고형물의 분해 및 세정 장치.

[도 1a]



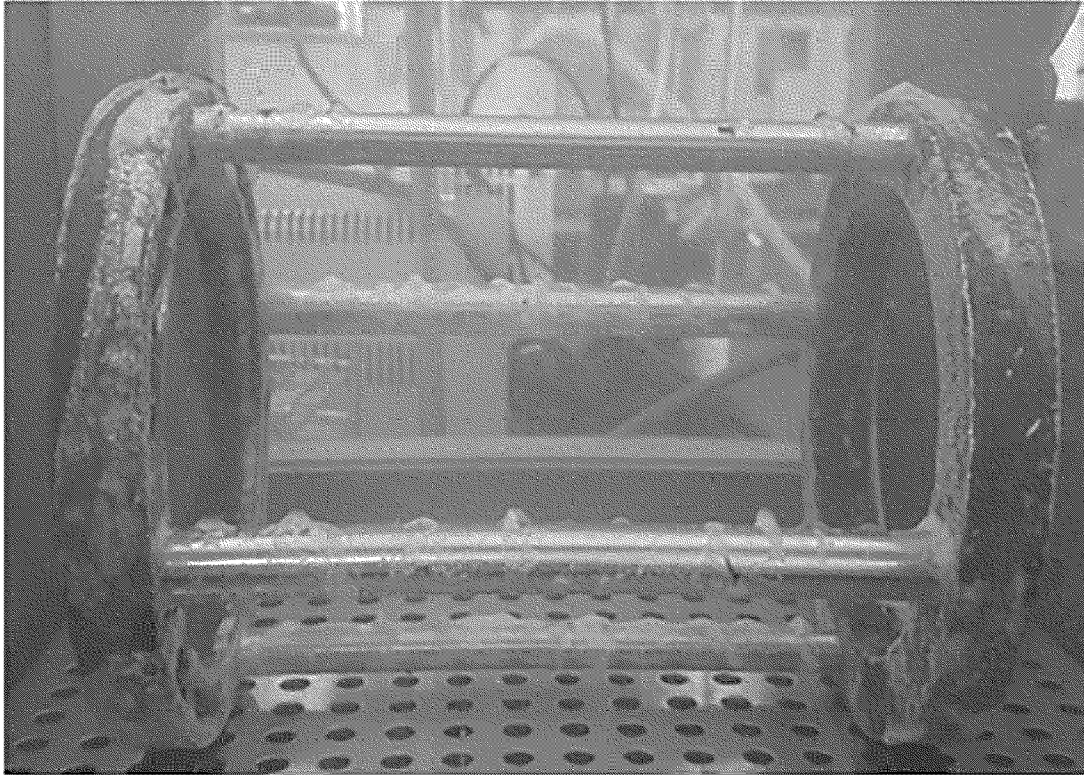
120 °C 경화
sample 사진

[도 1b]



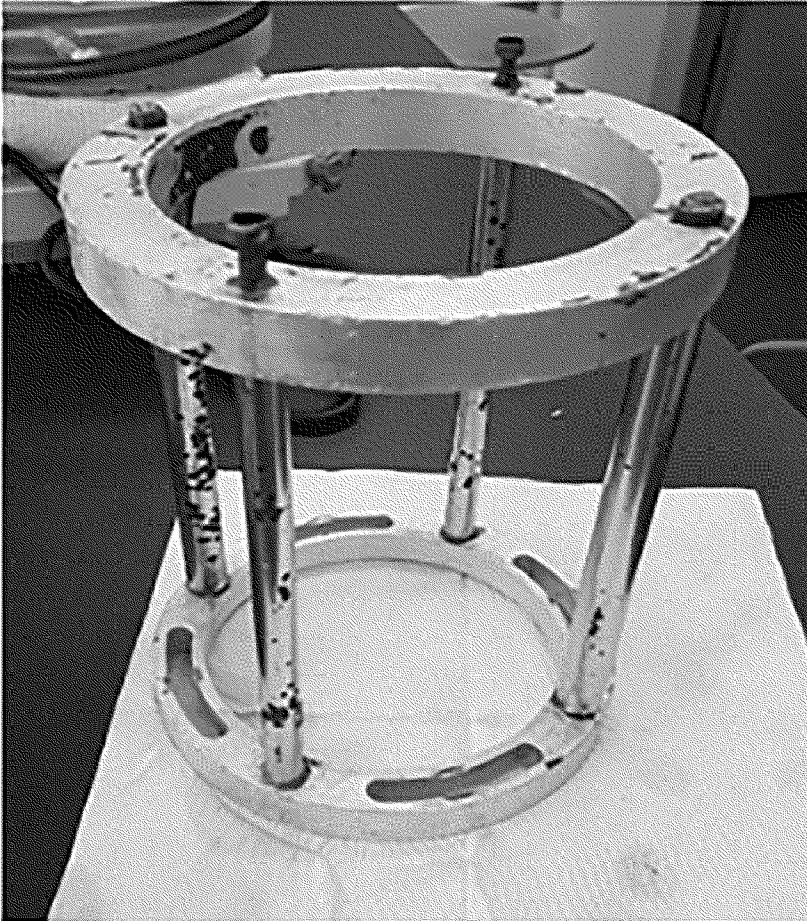
Heat gun을 이용한 열
처리 (400 °C) 과정

[도 1c]



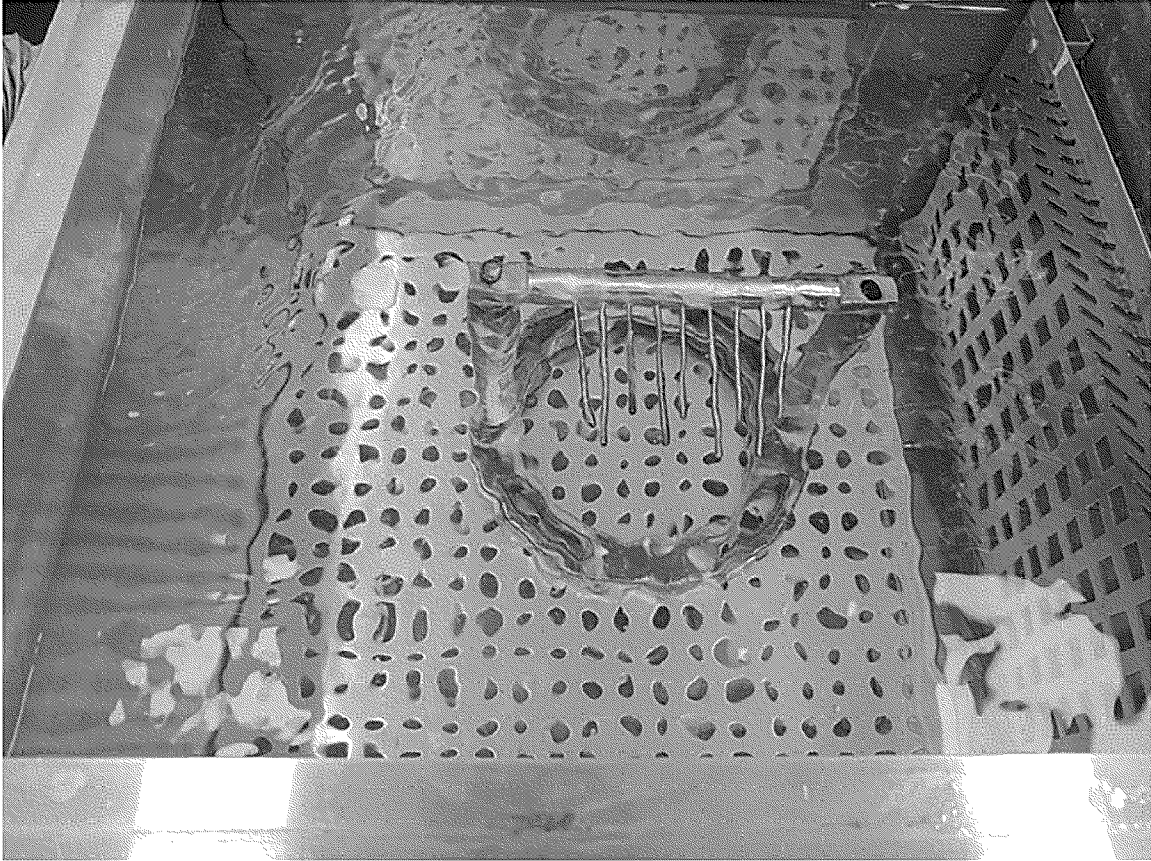
항온조 (90 °C)를 이용한
열처리 과정

[도 1d]



에폭시 제거 후 결과

[도2a]



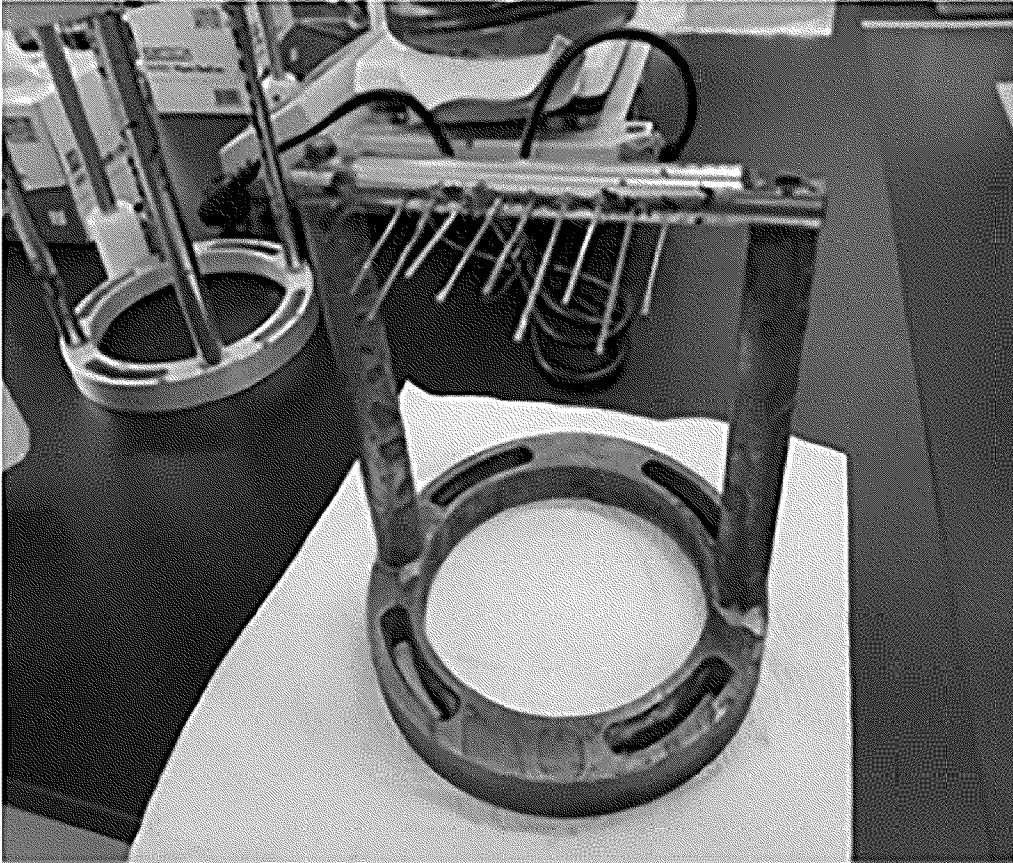
항온조 (90 °C)를 이용한
열처리 과정

[도2b]



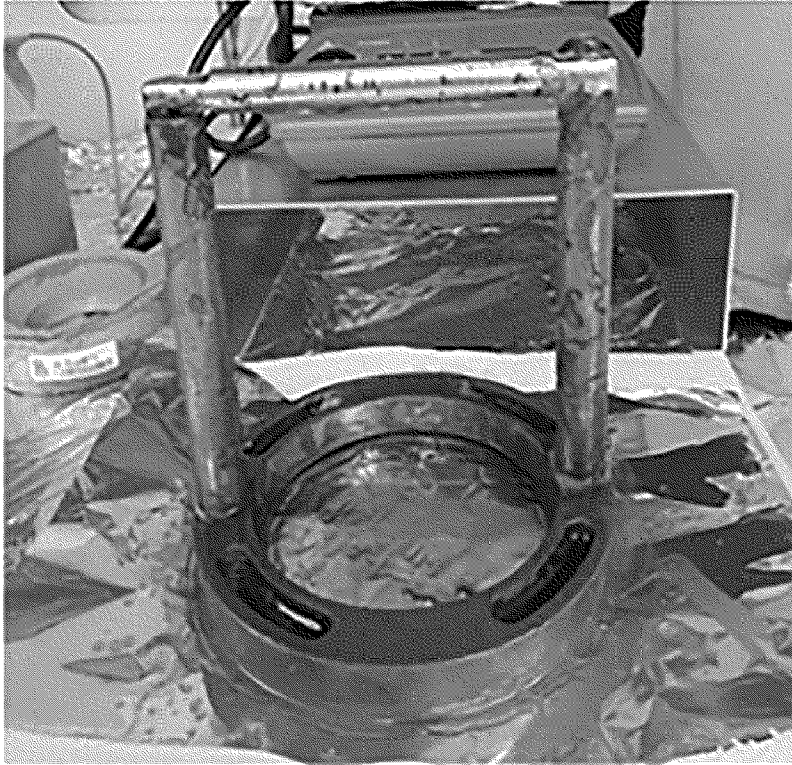
에폭시 제거 후 결과

[도3a]



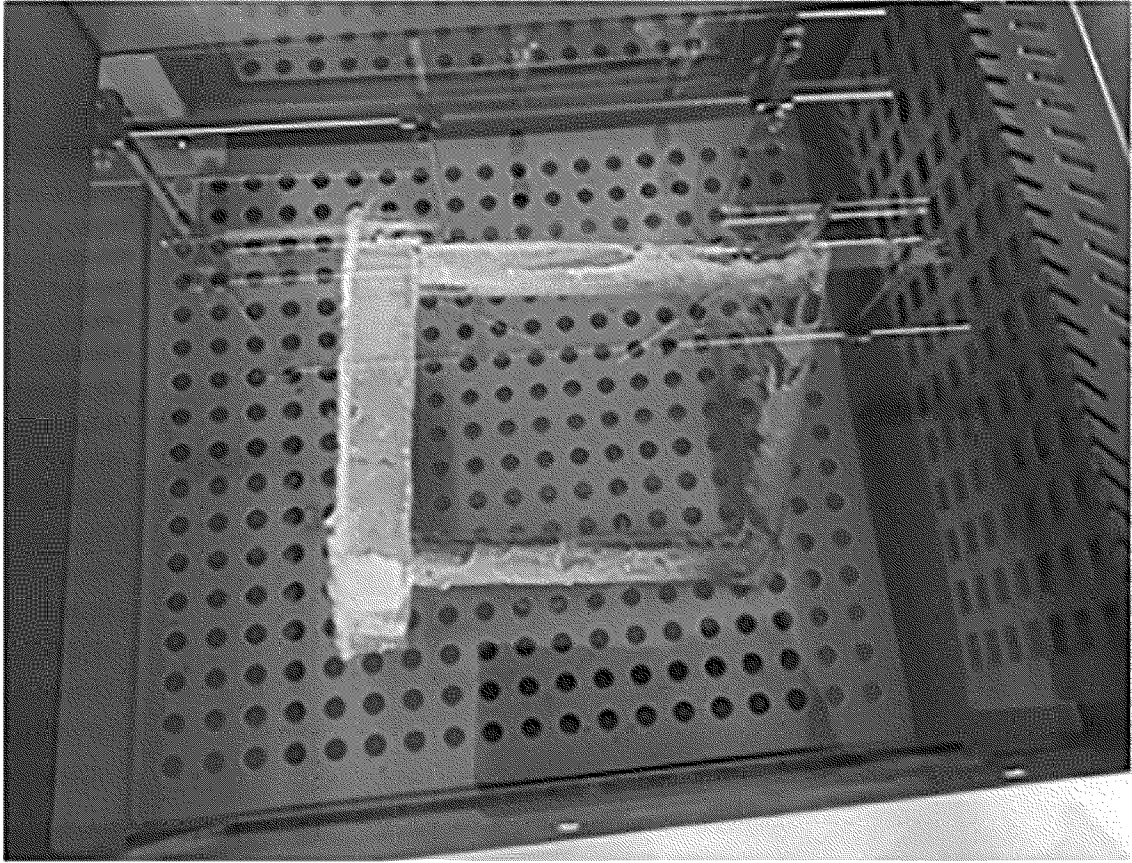
에폭시 수지 처리
전 sample 사진

[도3b]



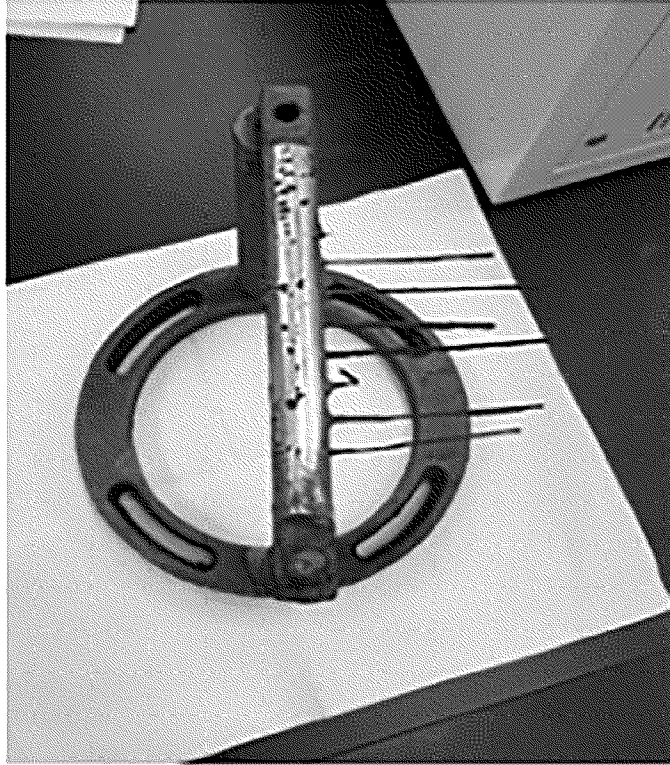
에폭시 수지
5시간 경화 후
sample 사진

[도3c]



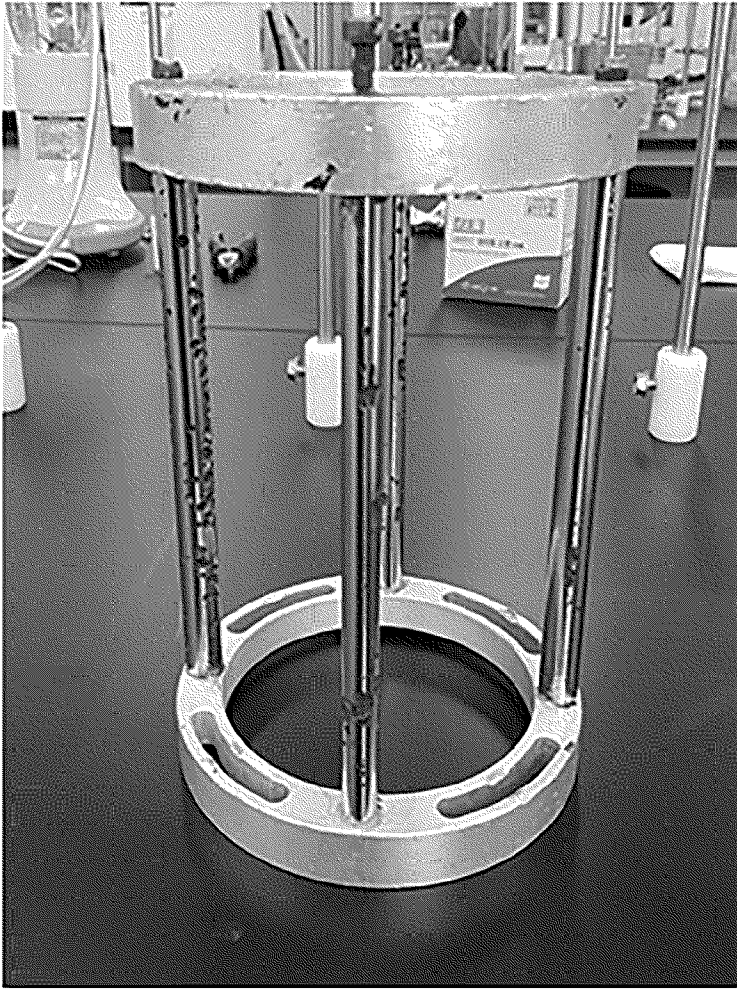
항온조 (90 °C)를
이용한 열처리 과정

[도3d]



12시간 후
에폭시 제거 후 결과

[도4a]



에폭시 수지 처리
전 sample 사진

[도4b]



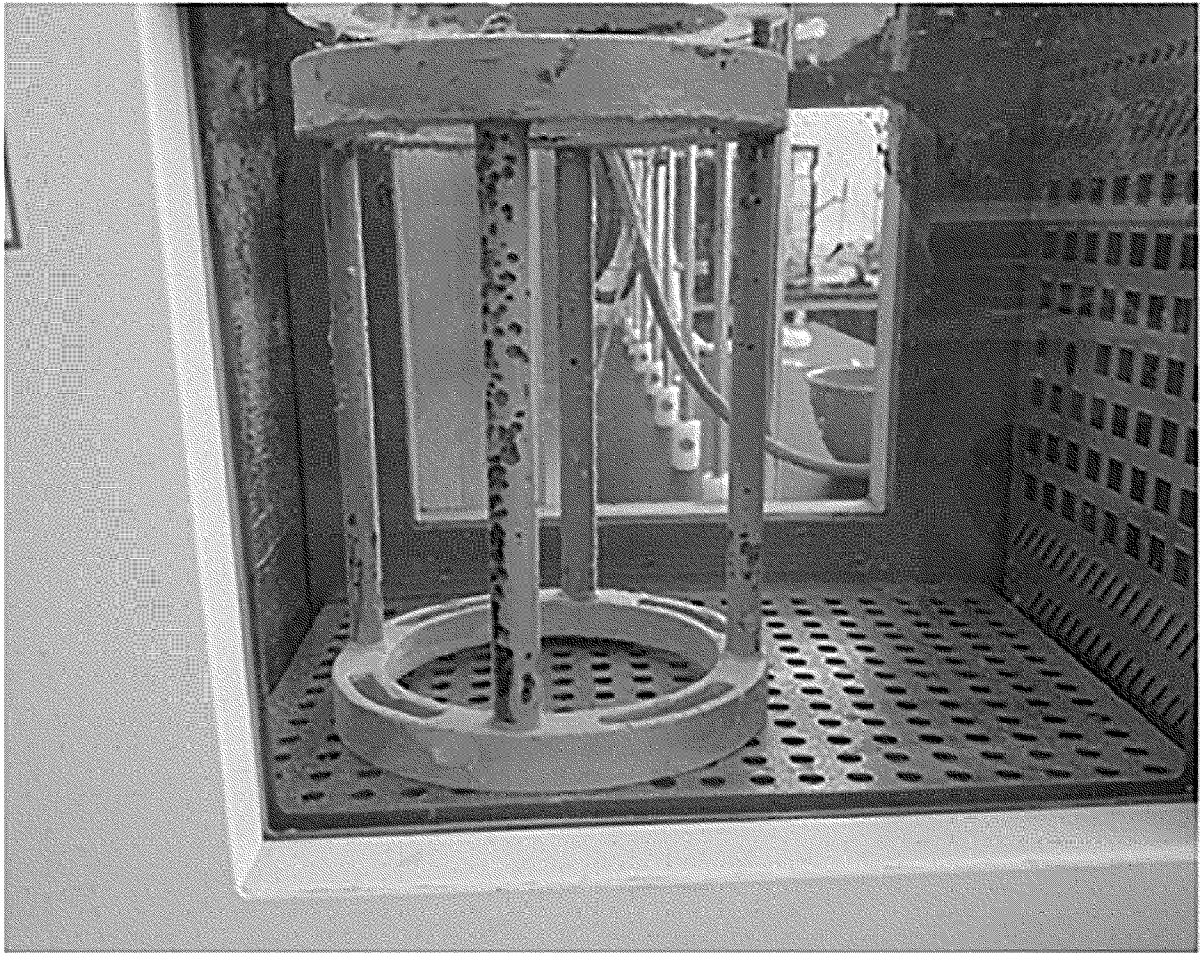
에폭시 수지
24시간 경화 후
sample 사진

[도4c]



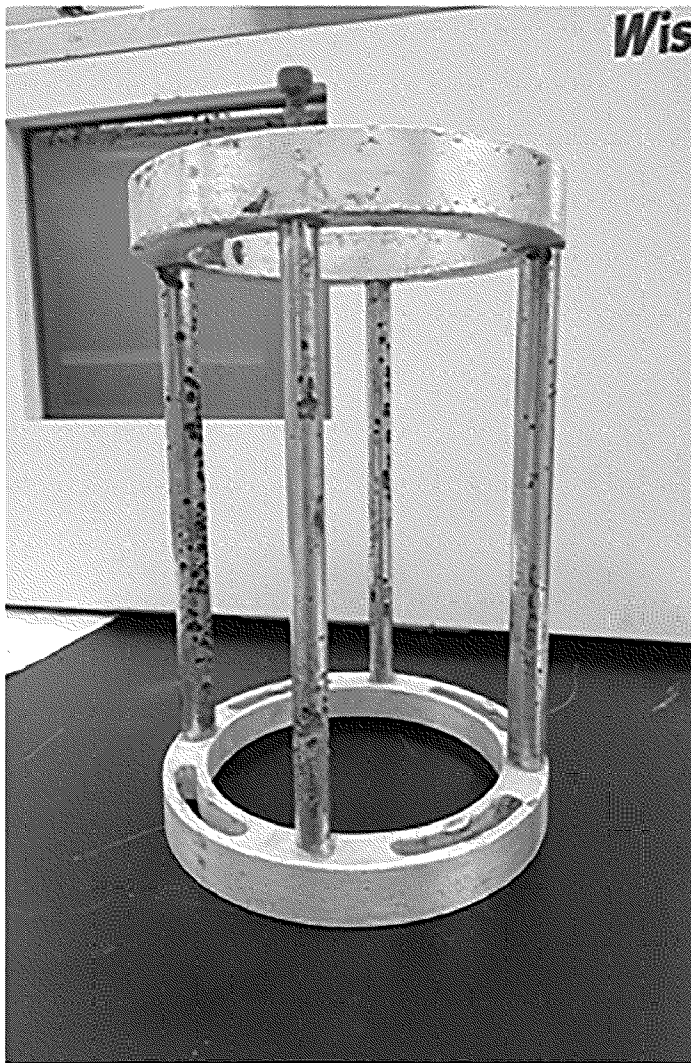
Heat gun을 이용한
열처리 (400 °C) 과정

[도4d]



항온조 (90 °C)를
이용한 열처리 과정

[도4e]



12시간 후
에폭시 제거 후 결과

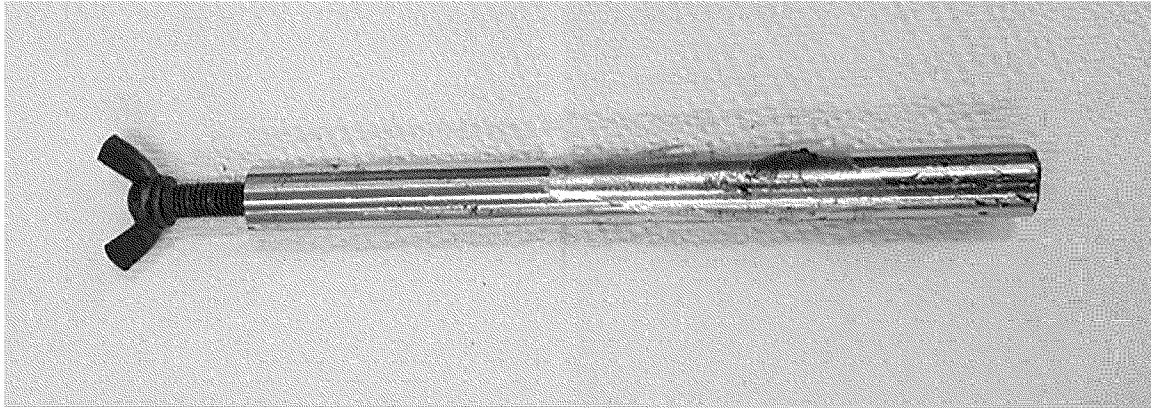
[도5a]



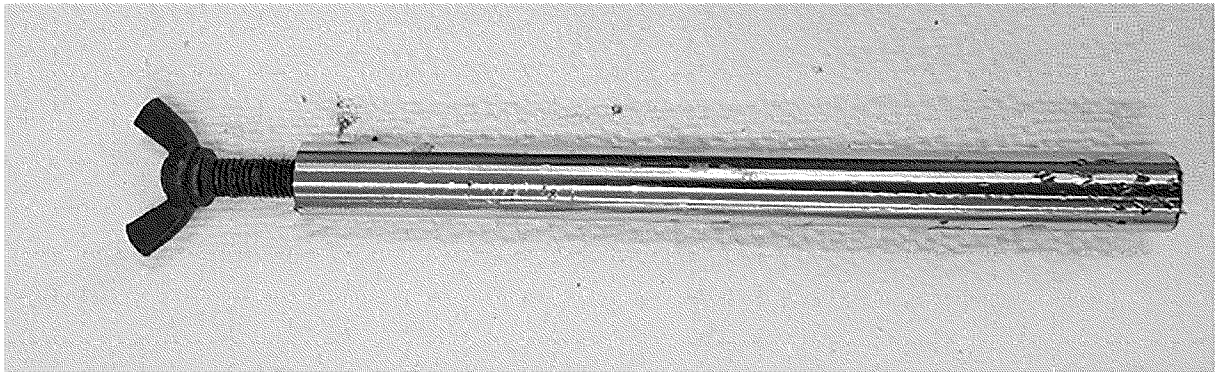
[도5b]



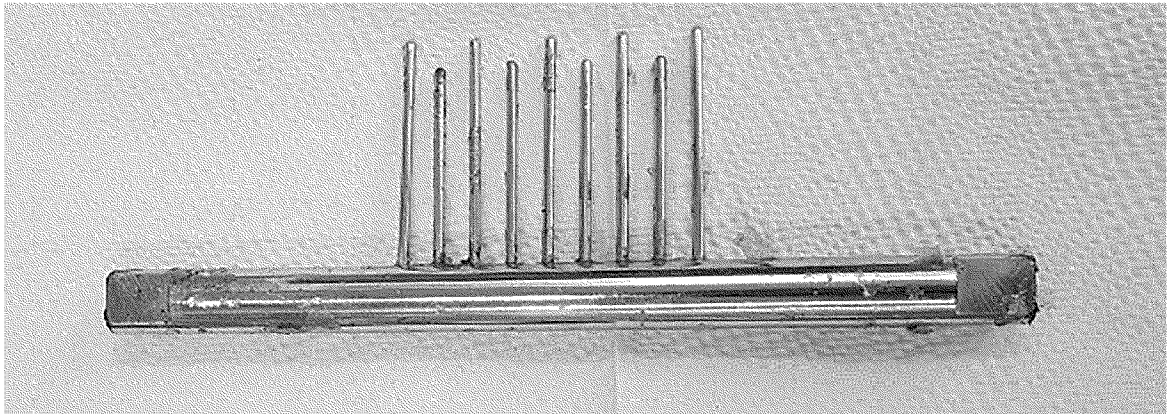
[도6a]



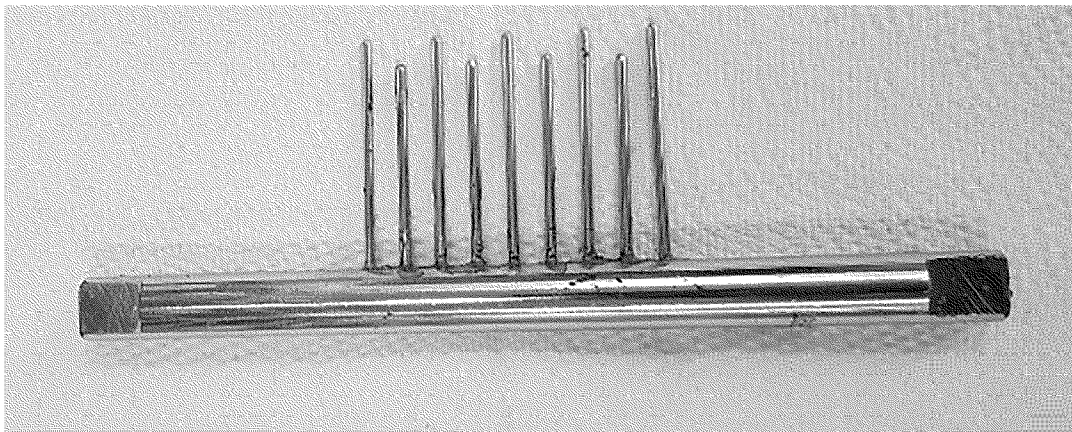
[도6b]



[도6c]



[도6d]



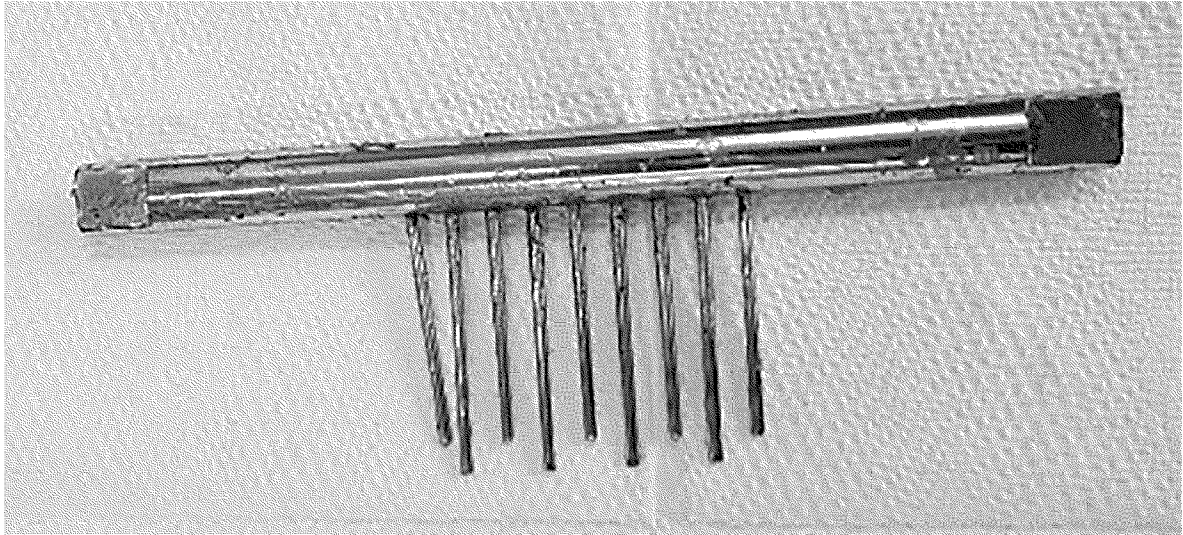
[도6e]



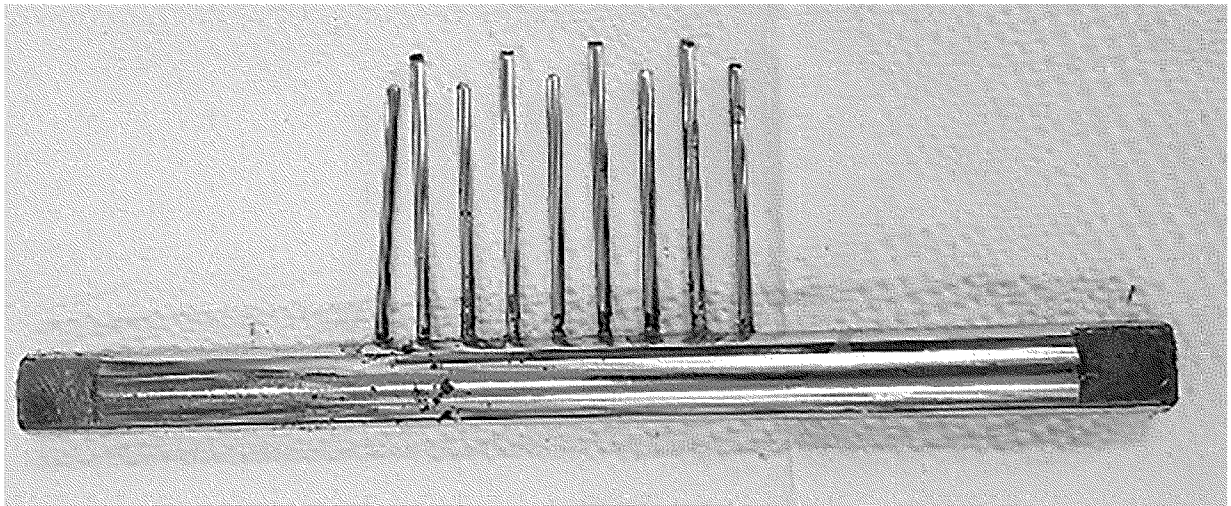
[도6f]



[도6g]



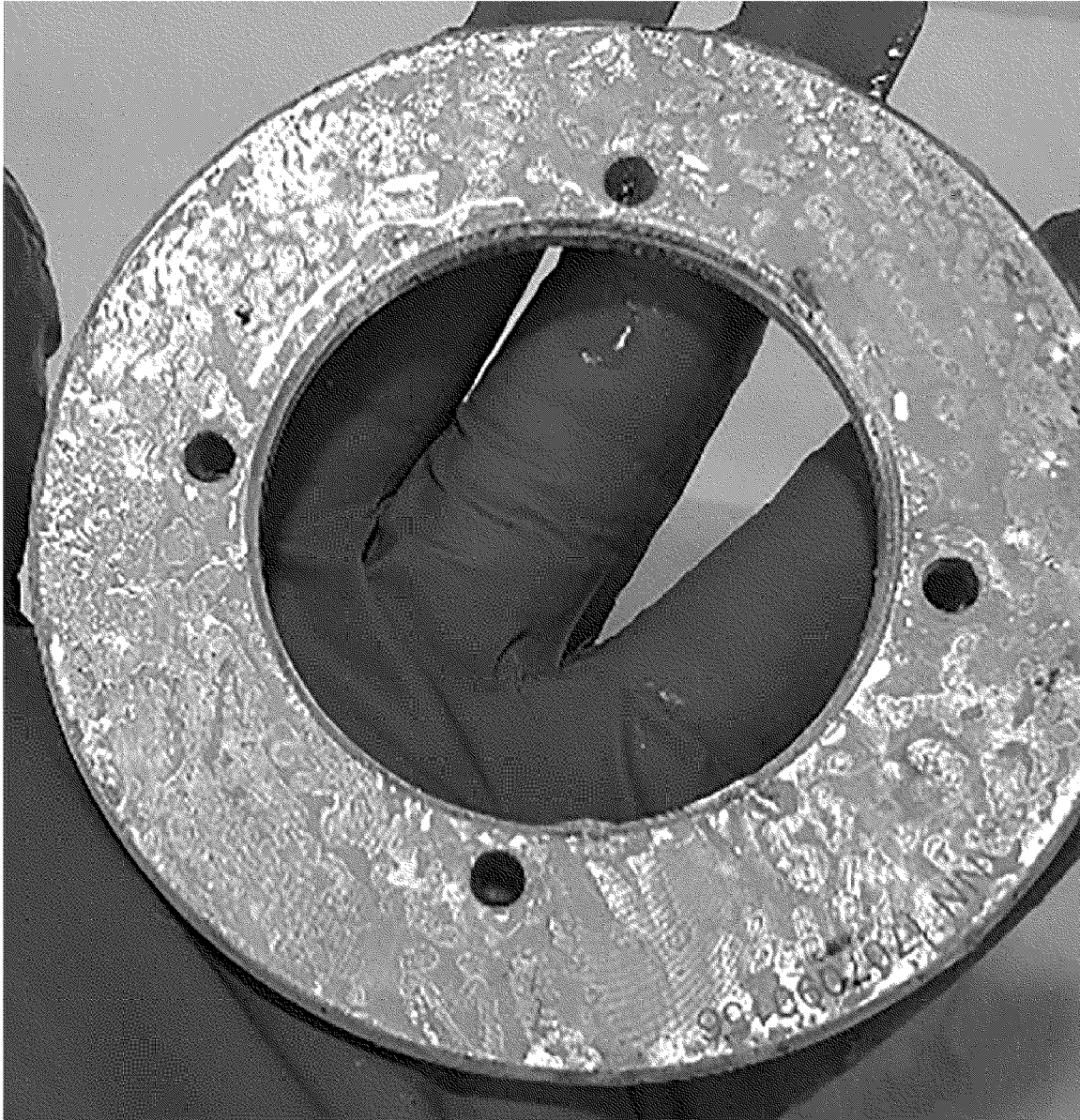
[도6h]



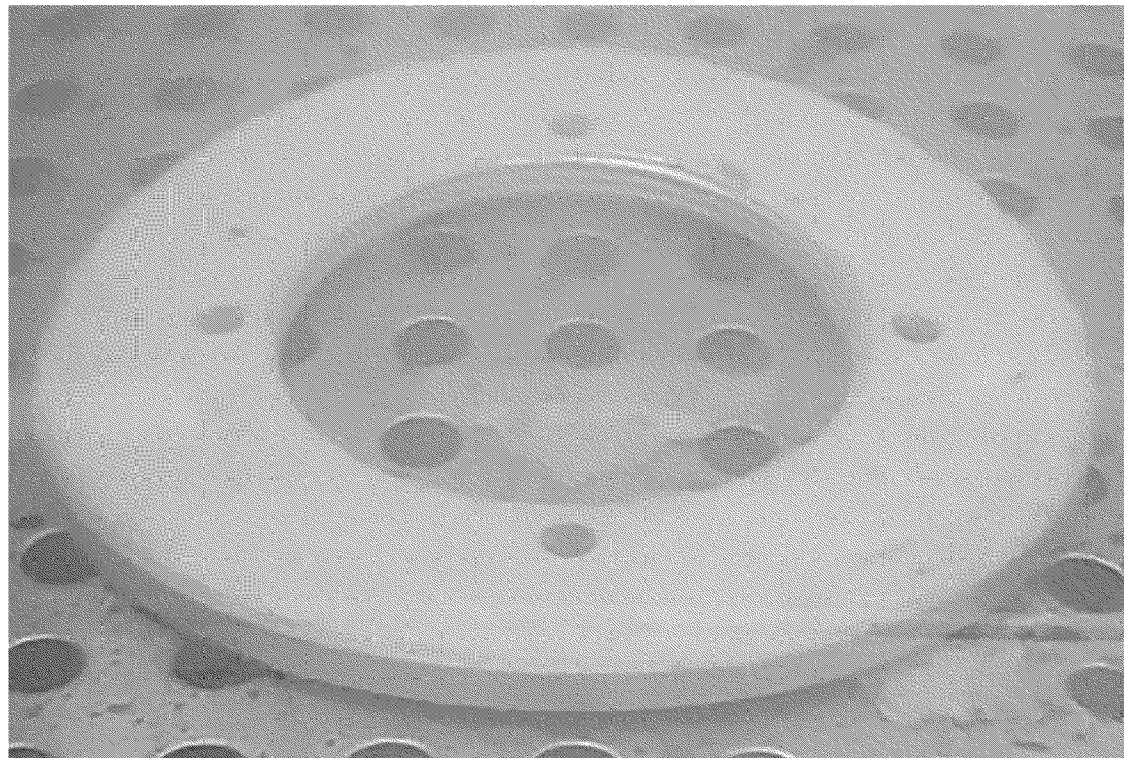
[도7a]



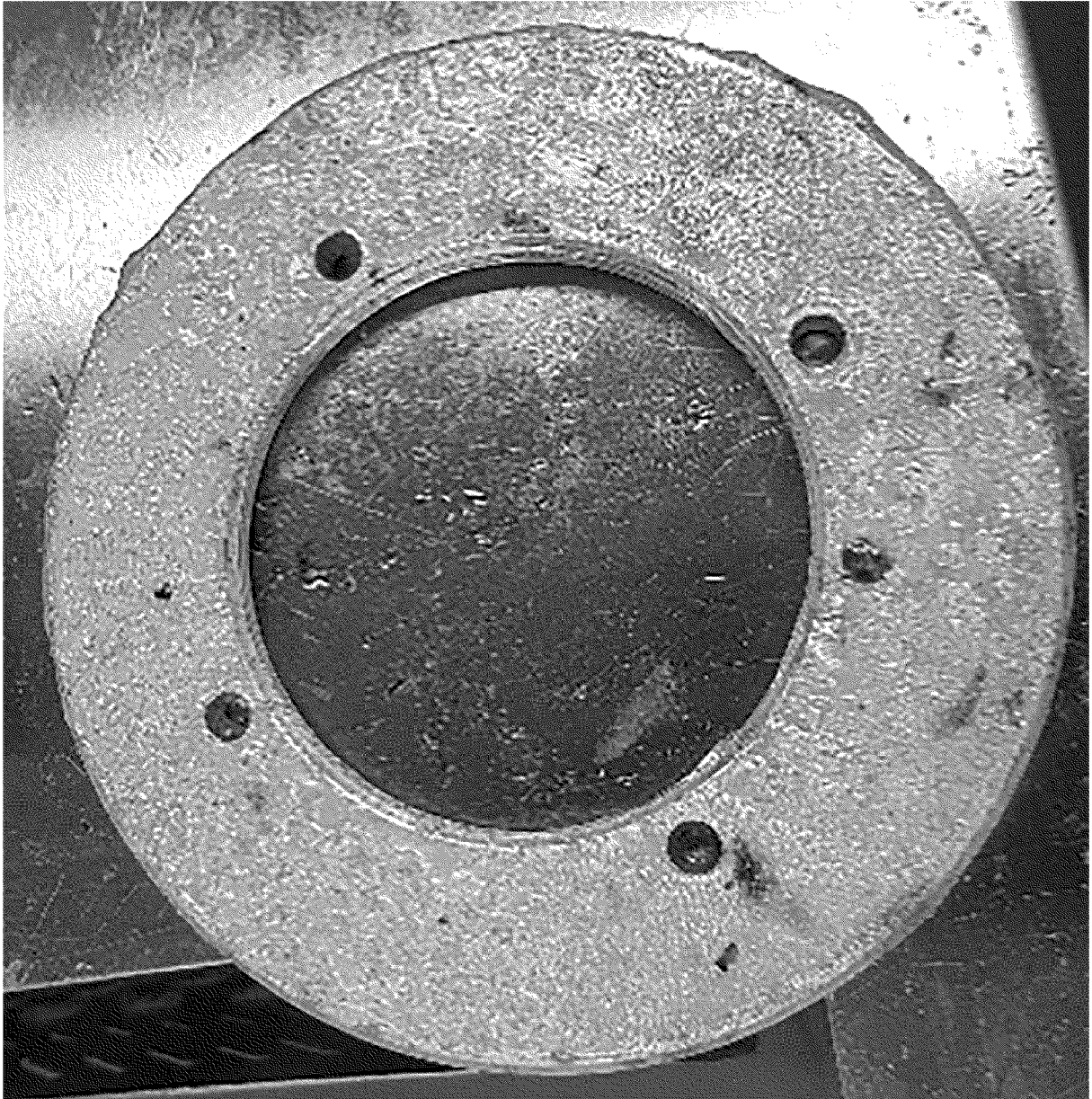
[도 7b]



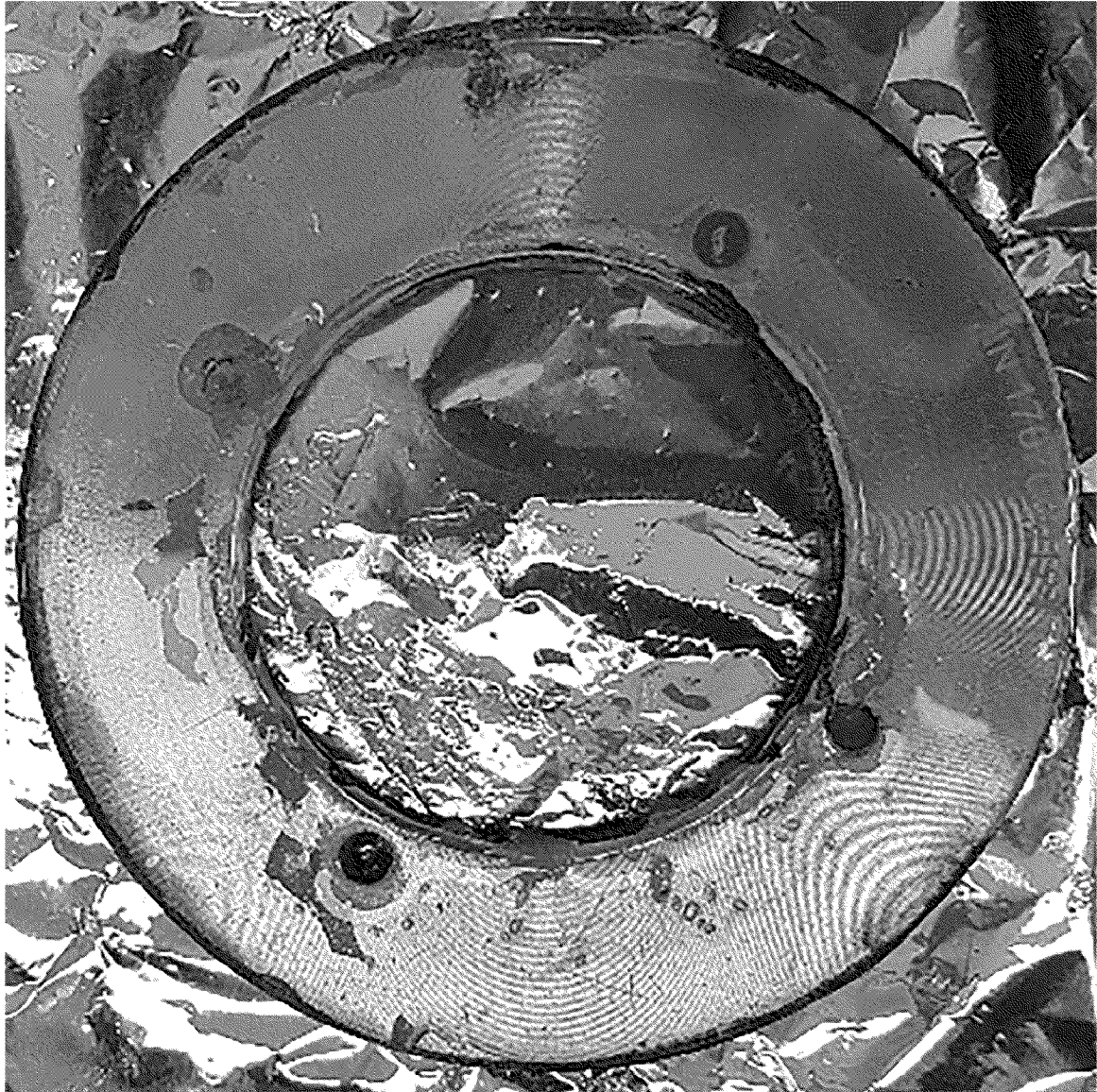
[도7c]



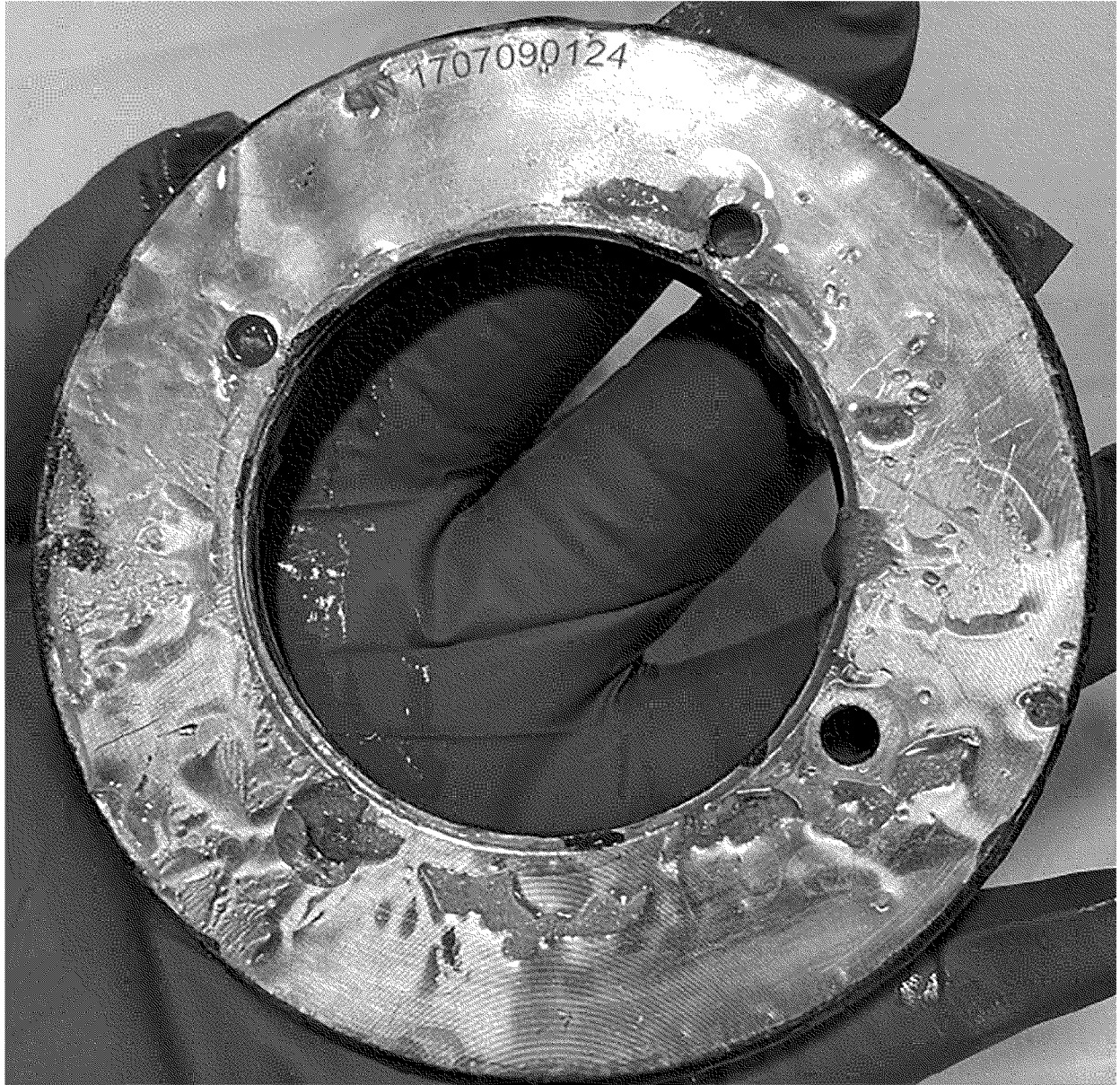
[도7d]



[도7e]



[도7f]



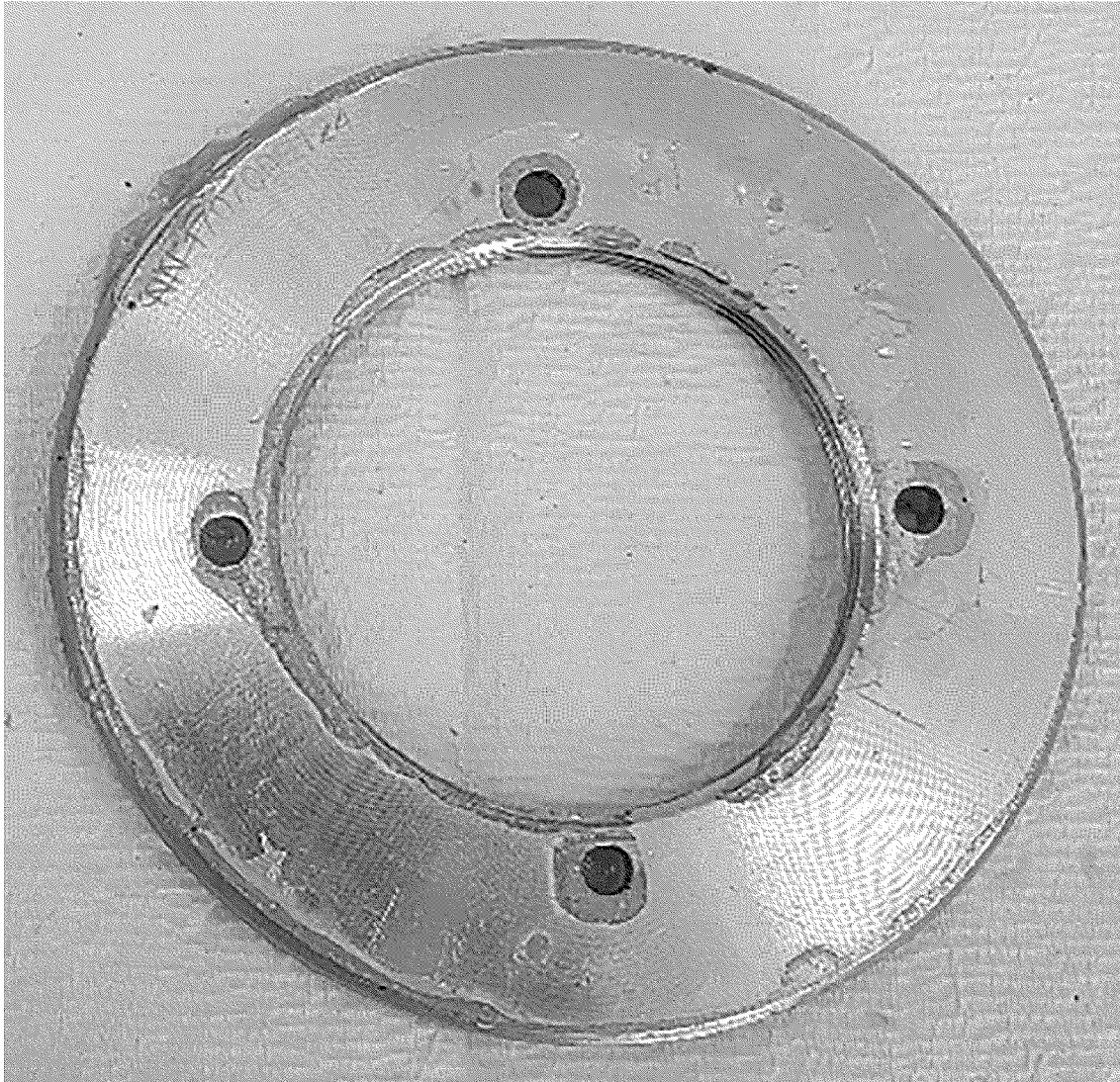
[도7g]



[도 7h]



[도8a]



[도8b]



[도8c]



[도8d]



[도8e]



[도8f]



[도8g]



[도8h]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/012354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B29C 33/72(2006.01)i; C11D 3/20(2006.01)i; C11D 1/29(2006.01)i; B29C 53/56(2006.01)i; B29C 53/80(2006.01)i; B29C 70/06(2006.01)i; B29C 70/32(2006.01)i; B29C 70/34(2006.01)i; B29K 63/00(2006.01)n; B29L 31/00(2006.01)n		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B29C 33/72(2006.01); B23K 1/00(2006.01); B29B 17/02(2006.01); C08J 11/08(2006.01); C08J 11/10(2006.01); C08J 11/14(2006.01); C08J 11/16(2006.01); C08J 11/18(2006.01); C11D 7/60(2006.01); F23G 5/02(2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 열경화성 수지(thermosetting resin), 고형물(solids), 분해(decomposing), 세정(cleaning), 시트르산(citric acid), 계면활성제(surfactant)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2017-0041114 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 14 April 2017 (2017-04-14) See paragraphs [0008], [0064] and [0081]-[0083]; and claims 1, 16, 17 and 21.	1-14
A	KR 10-2013-0122973 A (PANASONIC CORPORATION) 11 November 2013 (2013-11-11) See entire document.	1-14
A	JP 07-048599 A (FUJITSU LTD.) 21 February 1995 (1995-02-21) See entire document.	1-14
A	WO 2015-169801 A1 (SAPERATEC GMBH) 12 November 2015 (2015-11-12) See entire document.	1-14
A	WO 2019-008685 A1 (TAIHEIYO CEMENT CORPORATION) 10 January 2019 (2019-01-10) See entire document.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 December 2021		Date of mailing of the international search report 17 December 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/012354

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2017-0041114	A	14 April 2017	EP	3153543	A1	12 April 2017
				KR	10-1900338	B1	20 September 2018
				US	2017-0096540	A1	06 April 2017
KR	10-2013-0122973	A	11 November 2013	CN	103415561	A	27 November 2013
				EP	2684911	A1	15 January 2014
				JP	2012-188466	A	04 October 2012
				JP	2012-188681	A	04 October 2012
				US	2014-0174257	A1	26 June 2014
				WO	2012-120752	A1	13 September 2012
JP	07-048599	A	21 February 1995	DE	69408724	T2	25 June 1998
				DE	69425764	T2	28 December 2000
				EP	0627500	A1	07 December 1994
				EP	0627500	B1	04 March 1998
				EP	0811705	A1	10 December 1997
				EP	0811705	B1	30 August 2000
				JP	2003-073699	A	12 March 2003
				JP	3390245	B2	24 March 2003
				JP	4079719	B2	23 April 2008
				KR	10-0168889	B1	15 January 1999
				KR	10-1995-0002541	A	04 January 1995
				US	5695571	A	09 December 1997
				US	6050479	A	18 April 2000
US	6140286	A	31 October 2000				
WO	2015-169801	A1	12 November 2015	EP	3140342	A1	15 March 2017
				GB	2525858	A	11 November 2015
				US	10682788	B2	16 June 2020
				US	2017-0080603	A1	23 March 2017
WO	2019-008685	A1	10 January 2019	CN	110719930	A	21 January 2020
				JP	6892509	B2	23 June 2021
				WO	2019-008685	A1	07 November 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B29C 33/72(2006.01)i; C11D 3/20(2006.01)i; C11D 1/29(2006.01)i; B29C 53/56(2006.01)i; B29C 53/80(2006.01)i; B29C 70/06(2006.01)i; B29C 70/32(2006.01)i; B29C 70/34(2006.01)i; B29K 63/00(2006.01)n; B29L 31/00(2006.01)n		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B29C 33/72(2006.01); B23K 1/00(2006.01); B29B 17/02(2006.01); C08J 11/08(2006.01); C08J 11/10(2006.01); C08J 11/14(2006.01); C08J 11/16(2006.01); C08J 11/18(2006.01); C11D 7/60(2006.01); F23G 5/02(2006.01)		
조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC		
국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 열경화성 수지(thermosetting resin), 고형물(solids), 분해(decomposing), 세정(cleaning), 시트르산(citric acid), 계면활성제(surfactant)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2017-0041114 A (한국과학기술연구원) 2017.04.14 단락 [0008], [0064], [0081]-[0083]; 청구항 1, 16, 17, 21	1-14
A	KR 10-2013-0122973 A (파나소닉 주식회사) 2013.11.11 전체 문헌	1-14
A	JP 07-048599 A (FUJITSU LTD.) 1995.02.21 전체 문헌	1-14
A	WO 2015-169801 A1 (SAPERATEC GMBH) 2015.11.12 전체 문헌	1-14
A	WO 2019-008685 A1 (TAIHEIYO CEMENT CORPORATION) 2019.01.10 전체 문헌	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년12월17일(17.12.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년12월17일(17.12.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대 전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 한인호 전화번호 +82-42-481-5373

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0041114 A	2017/04/14	EP 3153543 A1	2017/04/12
		KR 10-1900338 B1	2018/09/20
		US 2017-0096540 A1	2017/04/06
KR 10-2013-0122973 A	2013/11/11	CN 103415561 A	2013/11/27
		EP 2684911 A1	2014/01/15
		JP 2012-188466 A	2012/10/04
		JP 2012-188681 A	2012/10/04
		US 2014-0174257 A1	2014/06/26
		WO 2012-120752 A1	2012/09/13
JP 07-048599 A	1995/02/21	DE 69408724 T2	1998/06/25
		DE 69425764 T2	2000/12/28
		EP 0627500 A1	1994/12/07
		EP 0627500 B1	1998/03/04
		EP 0811705 A1	1997/12/10
		EP 0811705 B1	2000/08/30
		JP 2003-073699 A	2003/03/12
		JP 3390245 B2	2003/03/24
		JP 4079719 B2	2008/04/23
		KR 10-0168889 B1	1999/01/15
		KR 10-1995-0002541 A	1995/01/04
		US 5695571 A	1997/12/09
US 6050479 A	2000/04/18		
US 6140286 A	2000/10/31		
WO 2015-169801 A1	2015/11/12	EP 3140342 A1	2017/03/15
		GB 2525858 A	2015/11/11
		US 10682788 B2	2020/06/16
		US 2017-0080603 A1	2017/03/23
WO 2019-008685 A1	2019/01/10	CN 110719930 A	2020/01/21
		JP 6892509 B2	2021/06/23
		WO 2019-008685 A1	2019/11/07