

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 5월 6일 (06.05.2021)



(10) 국제공개번호
WO 2021/085846 A1

- (51) 국제특허분류:
C25F 7/00 (2006.01) C25F 3/24 (2006.01)
C25F 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/012357
- (22) 국제출원일: 2020년 9월 14일 (14.09.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0136061 2019년 10월 30일 (30.10.2019)KR
- (71) 출원인: 주식회사 더블유에스지 (WGS CO.,LTD) [KR/KR]; 46028 부산시 기장군 장안읍 기장대로 1921-16, Busan (KR).
- (72) 발명자: 강 미첼 빅토르 (KANG, Mitchell Victor); 48117 부산시 해운대구 달맞이길 117번가길 120-24, 상림팰리스 502호, Busan (KR).
- (74) 대리인: 장혜승 (JANG, Hye Seung); 47511 부산시 연제구 법원남로15번길 9(거제동),3층, Busan (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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,

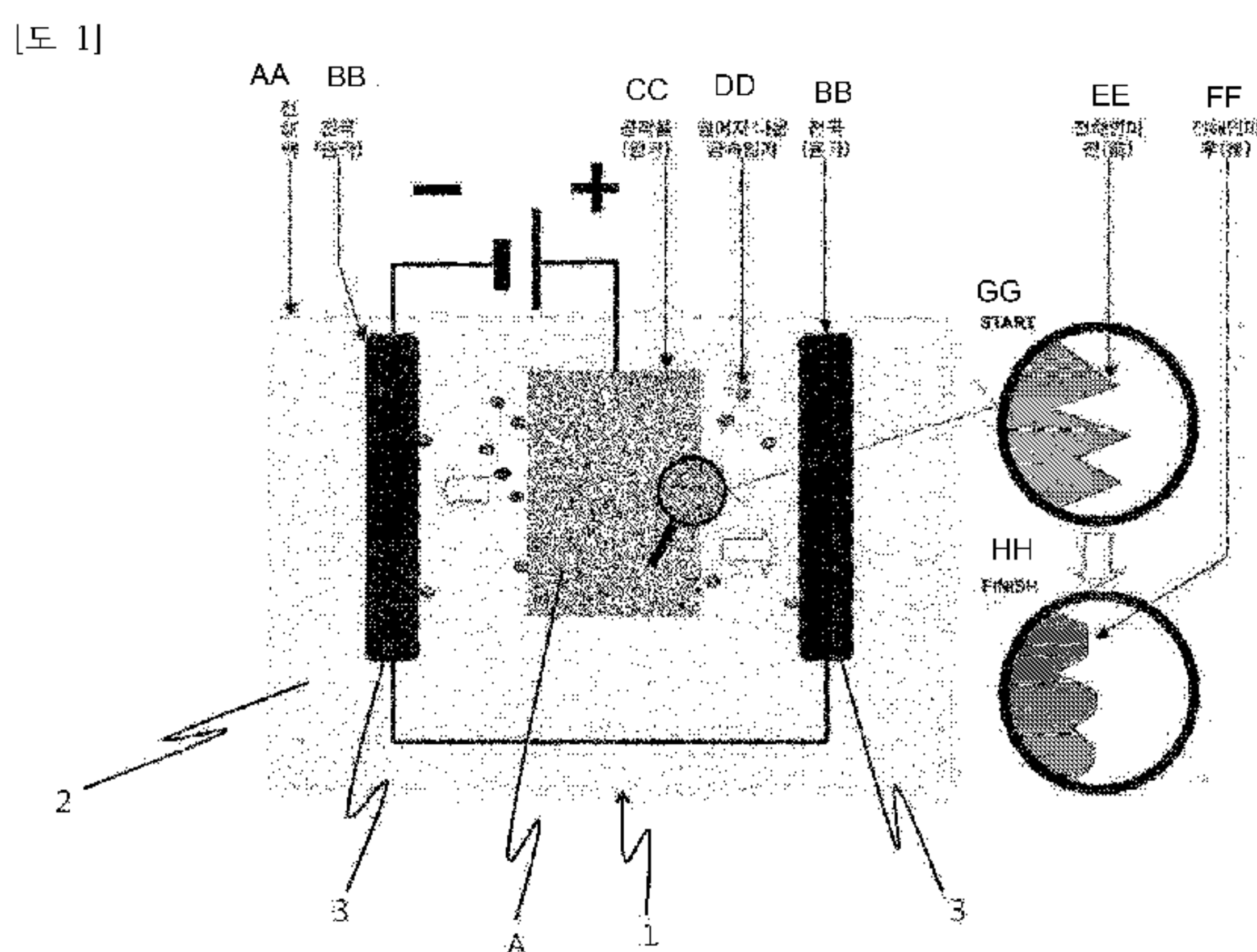
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 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), 유럽 (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: ELECTROPOLISHING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 전해연마 장치



AA ... Electrolyte
 BB ... Electrode (cathode)
 CC ... Workpiece (anode)
 DD ... Released metal particles
 EE ... Before electropolishing
 FF ... After electropolishing
 GG ... START
 HH ... FINISH

(57) Abstract: The present invention relates an electropolishing apparatus and, more specifically, to an electropolishing apparatus which is used when the inner surface of a stainless tube is subjected to surface treatment, the electropolishing apparatus comprising: an electrolysis tank having an inner receiving space in which a workpiece to be electropolished and an electrolyte are received; an anode jig provided at one end of the workpiece to fix the workpiece; an electrode rod spaced a predetermined distance apart from the workpiece; a cathode jig provided at one end of the electrode rod to allow the electrode rod to be fixed while being spaced apart from the workpiece; and a rectifier supplying current to the anode jig and the cathode jig.

(57) 요약서: 본 발명은 전해연마 장치에 관한 것으로, 자세하게는 스테인리스 튜브 내면 표면처리 시 사용되는 전해연마 장치에 관한 것으로, 전해연마 대상물이 되는 공작물과 전해액이 수용되는 수용공간이 내부에 마련되는 전해조와, 상기 공작물의 일단부에서 상기 공작물을 고정하도록 마련되는 양극지그와, 상기 공작물과 기지정된 간격으로 이격 배치되는 전극봉과, 상기 전극봉이 상기 공작물과 이격 고정될 수 있도록 상기 전극봉 일단부에 마련되는 음극지그 및 상기 양극지그와 상기 음극지그에 전류를 공급하는 정류기를 포함하여 구성된다.

WO 2021/085846 A1

명세서

발명의 명칭: 전해연마 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전해연마 장치에 관한 것으로, 자세하게는 스테인리스 튜브 내면 표면처리 시 사용되는 전해연마 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 초정밀 가공 분야에서는 다양한 연구결과와 새로운 공정의 개발이 끊임없이 이루어지고 있다. 또한 대량 생산을 주 목적으로 두어 다양한 기계적 생산 및 가공 방법들이 활용되고 있는 추세이다.
- [3] 기계적 가공법 또는 전해연마 가공법과 같은 표면처리 기술은 소재·부품의 미관 및 내구성을 개선시키거나 기능성을 부여하기 위하여 금속 및 비금속을 물리·화학적으로 부착시키거나 표면의 특성을 변화시키는 기술이다.
- [4] 최근에는 관련 시장 급성장과 복합 다기능 표면기능의 적용으로 다양한 시장 창출이 가능하게 됨에 따라 고효율 고부가가치화 및 미래 지향적 신기술의 융합화가 이루어지고 있으며, 초소형화, 복합기능화, 친환경 에너지절감 및 고생산성 등 미래제품 및 산업에 대한 대응을 위한 마이크로화, 그린화 및 IT 접목 등의 융합화로 신개념의 표면처리 기술요구 및 산업화가 진행되는 추세이다.
- [5] 한편, 기계적 가공방법으로는 재료 혹은 부품 표면에 공구가 접촉하여 가공하게 되므로 공구가 마모되고, 가공 후 표면에 미세한 요철 형태의 가공 흔적이 남아 있어 흔적부에 불순물이 잔재할 수 있다.
- [6] 이러한 불순물은 최근 급성장하고 있는 반도체 산업, 의료·제약 산업, 첨단 신소재 산업, 식품 위생·청정 산업 등의 고품위·고청정도를 요구하는 분야에는 적절하지 못하다.
- [7] 특히, 반도체 산업 분야에서 고순도 가스공급용 튜브류(tubes) 및 피팅류(fittings) 부품의 경우 부식방지 및 가스오염방지를 위하여 극청정·고정밀 조건이 요구된다.
- [8] 또한, 의료·제약, 식품 위생 분야에서 사용되는 튜브류 등의 경우 표면에 미세한 결점들은 부식 발생과 표면에 세균 증식을 유발 할 수 있어 최종 생산물에 치명적인 악영향을 주게 된다.
- [9] 따라서 이러한 접촉 방식의 내·외면 연마 기계 가공법에서 탈피한 비접촉 연마 방식인 전해연마(EP, Electro-Polishing)가 필요하다. 전해연마는 반도체 제조장비, 식품위생기기, 의료기기, 초순수 제조기, 고순도 가스용기, 정밀 금형 및 원자력기기 등 표면의 정밀도와 청정도가 함께 요구되는 다양한 산업분야에 응용되고 있다.
- [10] 전해연마는 전기-화학적 반응을 이용한 연마법으로 공작물을 양극(Anode),

전극을 음극(Cathode)으로 하여 양극 표면에서의 금속용출을 이용해 표면 평활도, 광택도, 내식성 등을 향상시키는 연마법이다.

- [11] 적절한 전해액 속에 양극인 공작물과 음극인 전극을 넣고 전류를 인가하면 양극 측에서 미량의 산소가 발생하면서 금속의 용해가 이루어지고, 음극 측에서는 용해작용에 의해 다량의 수소가 발생한다. 이는 어떤 형상의 금속에 전기를 인가하면 모서리, 뾰족한 부분 그리고 불규칙한 부분에 전류가 집중되는 현상을 이용한 것이다. 전해연마는 근본적으로 금속의 용출을 이용하는 가공법이며 이 방법을 이용하면 양극 산화층에서 돌출된 부분에 전류가 집중하여 빠르게 금속용해를 통한 연마가 진행되게 된다.
- [12] 한편, 크롬을 10~11% 정도 함유한 스테인리스 튜브는 내부식성, 고경강도, 적은 유지비, 저비용 및 고광택 등의 특성을 가지고 있어 Bio Processing Equipment(BPE) 규격 스테인리스 튜브로 적용되기에 적합하며, 제약·반도체·식품·자동차 등 다양한 산업분야에 활용가능하다.
- [13] 따라서, 상기한 바와 같은 스테인리스 튜브를 제조하기 위해서는 기계적 연마보다는 전해연마 방법이 더 적합하며 이를 위한 비접촉식 표면처리 금속 전극봉의 개발이 필요한 실정이다.
- [14] 종래의 기술 대한민국 공개특허 제10-2014-0002964호는 튜브 및 파이프 전해연마용 전극봉에 관한 것으로, 앞단전극봉, 중간전극봉, 뒷단전극봉, 가이드를 제공하여 전해연마시 전극봉으로 인해 발생되었던 불량률 감소시키는 효과를 제공하나, 미세 이격을 통한 최적의 산화 박막을 형성하는 데에는 어려움이 있었다.

[15]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명의 목적은 스테인리스 튜브 표면처리 시 최적의 크롬 산화 박막을 형성할 수 있는 전기전도성이 우수한 비접촉식 표면처리 전해연마 장치를 제공하는 데 있다.
- [17] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 여기에 언급되지 않은 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [18] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전해연마 장치는, 전해연마 대상물이 되는 공작물과 전해액이 수용되는 수용공간이 내부에 마련되는 전해조와, 상기 공작물의 일단부에서 상기 공작물을 고정하도록 마련되는 양극지그와, 상기 공작물과 기지정된 간격으로 이격 배치되는 전극봉과, 상기 전극봉이 상기 공작물과 이격 고정될 수 있도록 상기 전극봉

일단부에 마련되는 음극지그 및 상기 양극지그와 상기 음극지그에 전류를 공급하는 정류기를 포함하여 구성된다.

[19] 바람직하게는, 상기 전해액은 황산, 인산 및 초순수의 혼합물인 것을 특징으로 한다.

[20] 바람직하게는, 상기 전해조 내의 상기 전해액을 순환시키는 순환펌프가 더 마련되는 것을 포함한다.

발명의 효과

[21] 본 발명에 따른 전해연마 장치는, 전해액, 전해조, 음극지그, 양극지그, 전극봉, 전원부를 통해 전기전도성이 우수한 비접촉식 표면처리 전해연마 장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[22] 도 1은, 본 발명에 따른 전해연마 장치의 일 실시예에 따른 개념도를 나타낸 것이다.

[23] 도 2는, 본 발명에 따른 전해연마 장치의 일 실시예에 따른 스테인리스 튜브 연마 단계를 개념도로 나타낸 것이다.

[24] 도 3은, 전해연마 시 전류밀도에 따른 스테인리스 튜브의 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 전류밀도가 높을수록 표면 거칠기가 감소하는 것을 나타낸 것이다.

[25] 도 4는, 전해연마 시 가공시간에 따른 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 가공시간이 길어질수록 표면 거칠기가 감소하는 것을 나타낸 것이다.

[26] 도 5는, 전해연마 시 표면처리용액의 온도에 따른 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 온도가 상승할수록 표면 거칠기가 감소하는 추세를 보이나, 일정 온도 이상의 표면처리용액의 온도에서는 오히려 표면 거칠기가 증가하는 것을 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[27] 이상과 같은 본 발명에 대한 해결하고자 하는 과제, 과제의 해결수단, 발명의 효과를 포함한 구체적인 사항들은 다음에 기재할 실시예 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

[28] 본 발명에 따른 전해연마 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 전해연마 대상물이 되는 공작물(A)과 전해액(2)이 수용되는 수용공간이 내부에 마련되는 전해조(1)와, 상기 공작물(A)의 일단부에서 상기 공작물(A)을 고정하도록 마련되는 양극지그와, 상기 공작물(A)과 기지정된 간격으로 이격 배치되는 전극봉(3)과, 상기 전극봉(3)이 상기 공작물(A)과 이격 고정될 수 있도록 상기 전극봉(3) 일단부에 마련되는 음극지그 및 상기 양극지그와 상기 음극지그에 전류를 공급하는 정류기를 포함할 수 있다.

[29] 먼저, 상기 전해조(1)는 상기 공작물(A)과 상기 전해액(2)이 수용되는 수용공간이 내부에 마련되어 구성될 수 있다.

- [30] 전해연마는 전기·화학적 반응을 이용하여 양극에 상기 공작물(A)을 배치하고, 음극에 상기 전극봉을 배치하여, 양극 표면에서 일어나는 금속용출을 이용해 표면 평활도, 광택도, 내식성 등을 향상시키는 연마법이다.
- [31] 바람직하게는, 상기 공작물(A)은 스테인리스 튜브로 마련될 수 있다.
- [32] 더욱 자세하게는, 크롬을 10 내지 11% 정도 함유한 스테인리스 튜브는 내부식성, 고경강도, 낮은 유지비용, 저비용 제조 및 고광택 등의 특성을 가지고 있어, 제약, 반도체, 식음료, 자동차 등 다양한 산업분야에 활용될 수 있다.
- [33] 상기 공작물(A)로 사용되는 스테인리스 튜브는 외경 1 내지 4인치, 길이 1 내지 6m 사이즈로 마련될 수 있다.
- [34] 다음으로, 상기 전해액(2)은 황산(H_2SO_4), 인산(H_3PO_4) 및 초순수(H_2O)의 혼합물로 구성될 수 있다.
- [35] 바람직한 실시예로, 상기 전해액(2)의 황산, 인산, 초순수의 비율은 3:6:1이 되는 것이 바람직하나, 사용 환경에 따라 가변될 수 있다.
- [36] 또한, 상기 공작물(A)의 표면처리 시 상기 전해액(2)의 온도는 60 내지 80°C 인 것이 바람직하다.
- [37] 다음으로, 상기 양극지그는 상기 공작물(A)의 일단부에서 상기 공작물(A)을 고정하도록 마련될 수 있다.
- [38] 또한, 상기 양극지그는 상기 정류기와 전기적으로 연결된다.
- [39] 다음으로, 상기 전극봉(3)은 상기 공작물(A)과 기지정된 간격으로 이격 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [40] 구체적으로, 상기 전극봉(3)은 구리, 은 또는 백금 중 선택되는 어느 하나의 재질로 마련될 수 있다.
- [41] 이는 구리, 은 또는 백금이 전기전도성이 우수하면 안정적인 전류 공급이 가능하기 때문이다.
- [42] 일반적으로, 전해연마를 통한 표면처리를 하기 위해서는 음극에 상기 전극봉(3)이 위치하고, 금속용해가 발생하는 양극에 상기 공작물(A)이 위치하며, 상기 전극봉(3)과 상기 공작물(A) 사이의 간극, 상기 전극봉(3)의 구조 및 재질, 상기 공작물(A)의 크기가 중요 요소 인자이다.
- [43] 바람직한 실시예로, 상기 전극봉(3)은 300 내지 500mm의 길이로 형성되고, 상기 공작물(A)로 마련되는 스테인리스 튜브와 5 내지 10mm 이격되어 표면처리를 할 수 있다.
- [44] 도 2는, 본 발명에 따른 전해연마 장치의 일 실시예에 따른 스테인리스 튜브 연마 단계를 개념도로 나타낸 것으로, 스테인리스 튜브가 점차 식각되어 평활화 되고, 크롬 산화 박막을 형성하는 것을 나타낸 것이다.
- [45] 다음으로, 상기 음극지그는 상기 전극봉(3)이 상기 전해연마 대상물과 이격될 수 있도록 상기 전극봉(3) 일단부에 마련될 수 있다.
- [46] 자세하게는, 상기 음극지그는 전해연마 공정 시 상기 공작물(A)과 상기 전극봉(3)의 Electric shock을 방지하기 위해 필요하며, 동시에 최적의 이격

거리를 유지하여 고정되기 위해 필요하다.

[47] 또한, 상기 양극지그 및 상기 음극지그는 부식저항이 강하면서 전기전도성이 없는 절연 재질의 물질로 마련될 수 있다.

[48] 더욱 구체적으로는, 상기 양극지그 및 상기 음극지그는 테프론 또는 절연 고무로 마련될 수 있다.

[49] 종래의 경우, 전극과 대상물 사이의 가공 간격은 주로 0.1 내지 0.7mm 범위에서 통상 10m/s 정도 이상의 고속으로 전해액(2)을 유동시켜 50 내지 500A/cm²의 고전류 밀도의 가공조건에서 이루어졌다.

[50] 이는 낮은 전류 밀도와 전극 간격이 클 경우 전해연마가 제대로 이루어지지 않기 때문이다.

[51] 하지만 전극간극이 아주 근접한 경우 방전현상의 발생으로 스파크가 발생해 가공 공작물(A)의 표면에 흠이 파이는 현상이 나타나 문제가 된다.

[52] 즉, 이와 같은 문제로 인해 상기 전극봉(3)과 상기 공작물(A) 사이의 미세 이격을 유지해 줄 미세 지그가 필요하게 되고, 본 발명에서는 상기 음극지그가 그 역할을 할 수 있다.

[53] 다음으로, 상기 정류기는 상기 음극지그와 상기 양극지그에 전류를 공급할 수 있다.

[54] 구체적으로, 상기 정류기는 상기 전극봉(3)과 상기 공작물(A)에 안정적으로 전원을 공급하기 위해 마련되는 구성이다.

[55] 상세하게는, 상기 정류기는 입력회로, 돌입전류 방지회로, 역률 개선회로를 포함하여 구성될 수 있다.

[56] 바람직한 실시예로, 안정적인 전류 공급을 위한 정류기 제원은 아래의 표 1과 같다.

[57] [표1]

| | |
|------|----------------|
| 1차전원 | AC 220V ~ 380V |
| 주파수 | 50Hz, 60Hz |
| 출력전압 | DC 0V ~ 30V |
| 출력전류 | DC 0A ~ 5000A |
| 안정도 | 정전압, 정전류 1% 이하 |

[58] 또한, 상기 공작물(A)로 사용되는 스테인리스 튜브의 사이즈별 최적화 전류는 아래의 표 2와 같다.

[59]

[표2]

| PIPE SIZE(inch) | 사 용 전 류 | |
|-----------------|---------|------|
| | 최소 | 최대 |
| 1 | 70A | 150A |
| 1.5 | 70A | 150A |
| 2 | 90A | 150A |
| 2.5 | 150A | 200A |
| 3 | 180A | 250A |
| 4 | 350A | 600A |

- [60] 다음으로, 상기 전해조(1) 내의 상기 전해액(2)을 순환시키는 순환펌프가 더 마련될 수 있다.
- [61] 구체적으로, 상기 순환펌프는 전해연마 표면처리의 속도 제어를 위한 구동부, 구동 모터 및 제어기를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [62] 일 실시예로, 상기 순환펌프는 상기 전해액(2)의 온도를 상온에서 100°C로 조절 가능할 수 있다.
- [63] 또한, 상기 전해액(2)의 가열 기능뿐만 아니라 냉각 기능을 포함하여 구성될 수 있다. 이는, 전해연마를 연속적으로 장시간에 걸쳐 진행하면 상기 전해액(2)의 온도가 서서히 증가하여 기설정치를 초과할 수 있다. 만일 상기 전해액(2)의 온도가 40°C 이상이 되면 가공효율이 저하하고 가공상태가 나빠지게 될 수 있다. 이와 같은 경우에는 상기 전해액(2) 냉각장치를 설치하여 상기 전해액(2)의 온도를 관리하는 것이 필요하다.
- [64] 이하, 본 발명에 따른 전해연마 장치의 실시예에 따른 상기 공작물(A)의 표면 거칠기를 도면과 함께 설명하도록 한다.
- [65] 도 3은, 전해연마 시 전류밀도에 따른 스테인리스 튜브의 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 전류밀도가 높을수록 표면 거칠기가 감소하는 것을 확인 할 수 있다.
- [66] 도 4는, 전해연마 시 가공시간에 따른 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 가공시간이 길어질수록 표면 거칠기가 감소하는 것을 확인할 수 있다.
- [67] 도 5는, 전해연마 시 상기 전해액(2)의 온도에 따른 표면 거칠기를 나타낸 것으로, 온도가 상승할수록 표면 거칠기가 감소하는 추세를 보이나, 일정 온도 이상의 표면처리용액의 온도에서는 오히려 표면 거칠기가 증가하므로, 적절한 온도가 사용자에게 따라 선택될 수 있다.
- [68] 본 발명에 따른 전해연마 장치의 일 실시예에 따른 전해연마 가공의 특징을 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- [69] 양극전극(스테인리스 튜브 내면) 주반응 : $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^{-}$
- [70] 음극전극(금속 전극봉(3)) 주반응 : $2H_2O + 2e^{-} \rightarrow H_2 + 2OH^{-}$

[71] 위와 같은 반응에 따라 상기 공작물(A)인 스테인리스 튜브의 경도와 인성 등에 무관계하게 고속도의 가공과 복잡한 형상을 하나의 공정으로 가공할 수 있는 특징을 가진다.

[72] 가공속도에 있어, 전해연마 가공법은 스테인리스 튜브 속을 따라 흐르는 전해액(2)에 의해 전류가 흐르는 것으로, 양극간의 저항은 스테인리스 튜브 내면과 상기 전극봉(3) 표면 사이의 갭(gap) g 에 비례하고 전극면적 S 및 전해질의 도전율에 반비례한다. 따라서 전류효율을 100%라고 하면 전해연마 가공법에 의한 금속의 용출속도는 다음과 같다.

[73]

[74] $dV = S \cdot dg$

[75]

[76] 또한 본 발명에 따른 전해연마 장치를 이용한 전해연마 가공법은 스테인리스 튜브 내면과 상기 전극봉(3) 사이의 평균가공간격을 일정하게 유지하면서 진행할 수 있어 가공 완성도가 향상될 수 있다.

[77] 이와 같이, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[78] 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타나며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[79]

[80] A: 공작물

[81] 1: 전해조

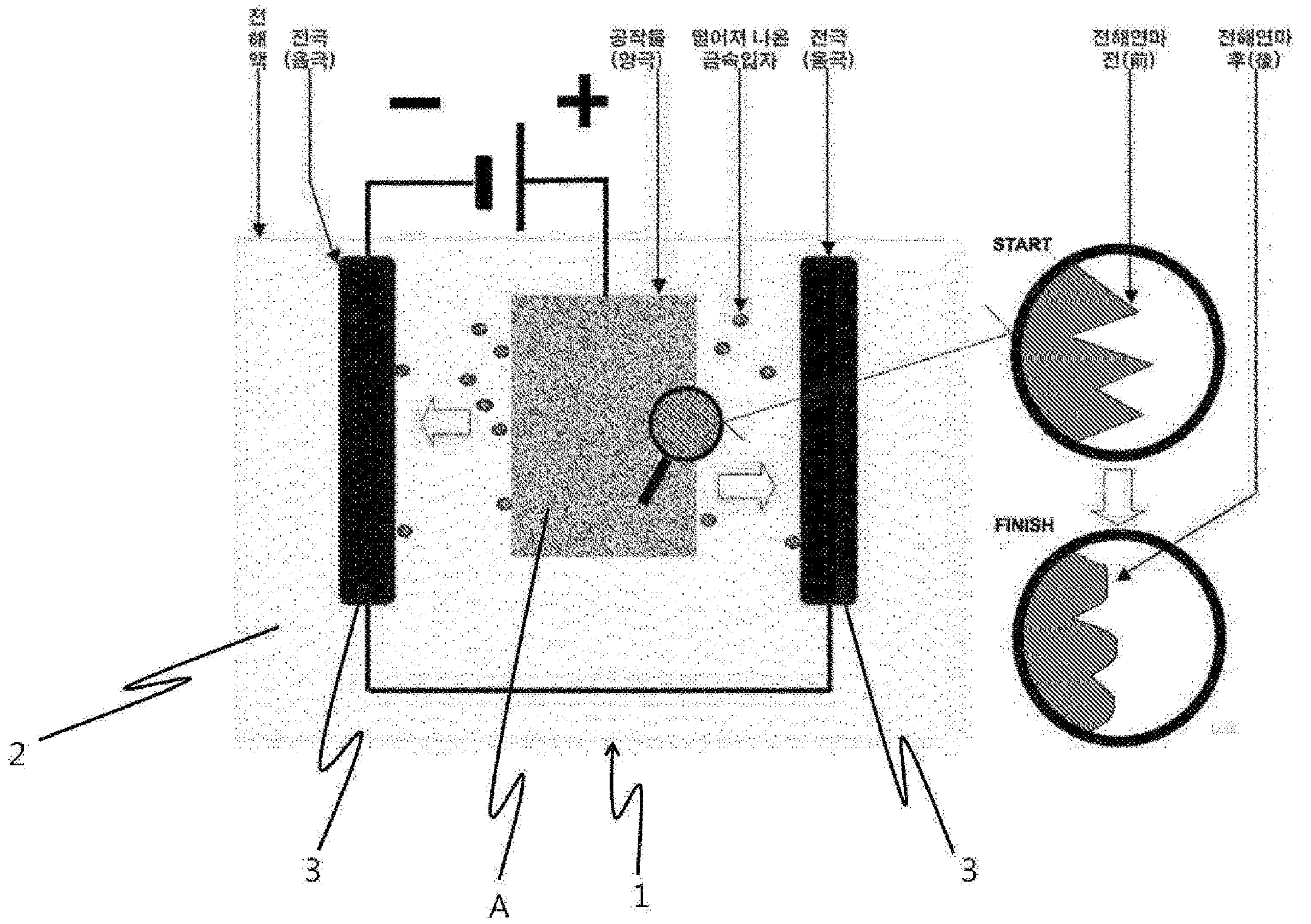
[82] 2: 전해액

[83] 3: 전극봉

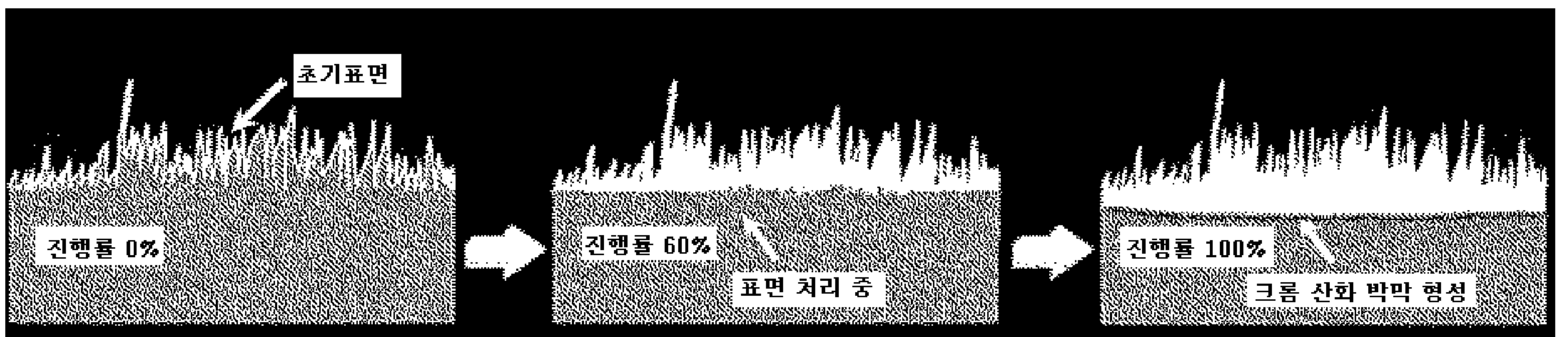
청구범위

- [청구항 1] 전해연마 대상물이 되는 공작물과 전해액이 수용되는 수용공간이 내부에 마련되는 전해조;
상기 공작물의 일단부에서 상기 공작물을 고정하도록 마련되는 양극지그;
상기 공작물과 기지정된 간격으로 이격 배치되는 전극봉;
상기 전극봉이 상기 공작물과 이격 고정될 수 있도록 상기 전극봉 일단부에 마련되는 음극지그; 및
상기 양극지그와 상기 음극지그에 전류를 공급하는 정류기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전해연마 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전해액은 황산, 인산 및 초순수의 혼합물인 것을 특징으로 하는 전해연마 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 전해조 내의 상기 전해액을 순환시키는 순환펌프;가 더 마련되는 것을 포함하는 전해연마 장치.

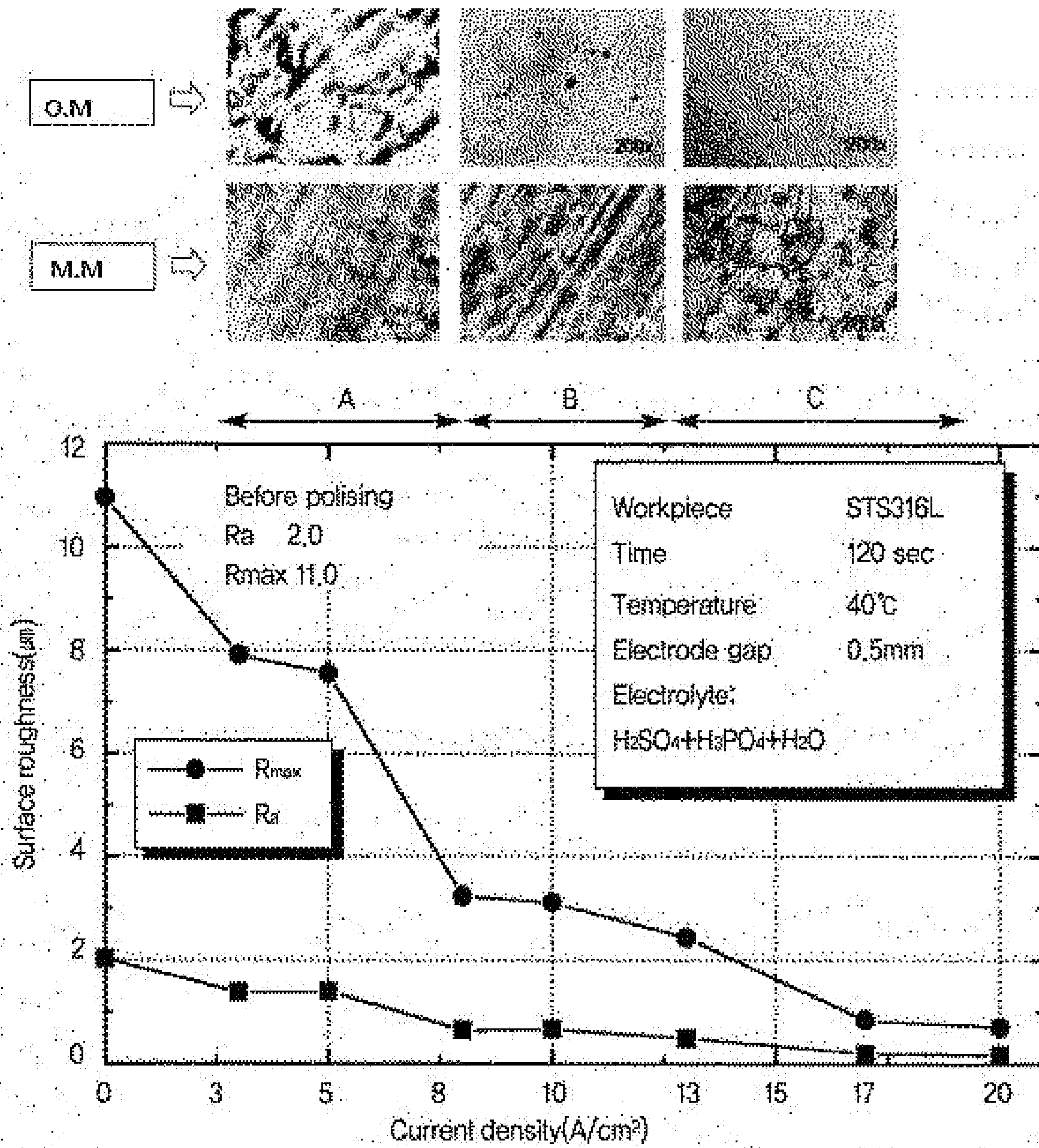
[도 1]



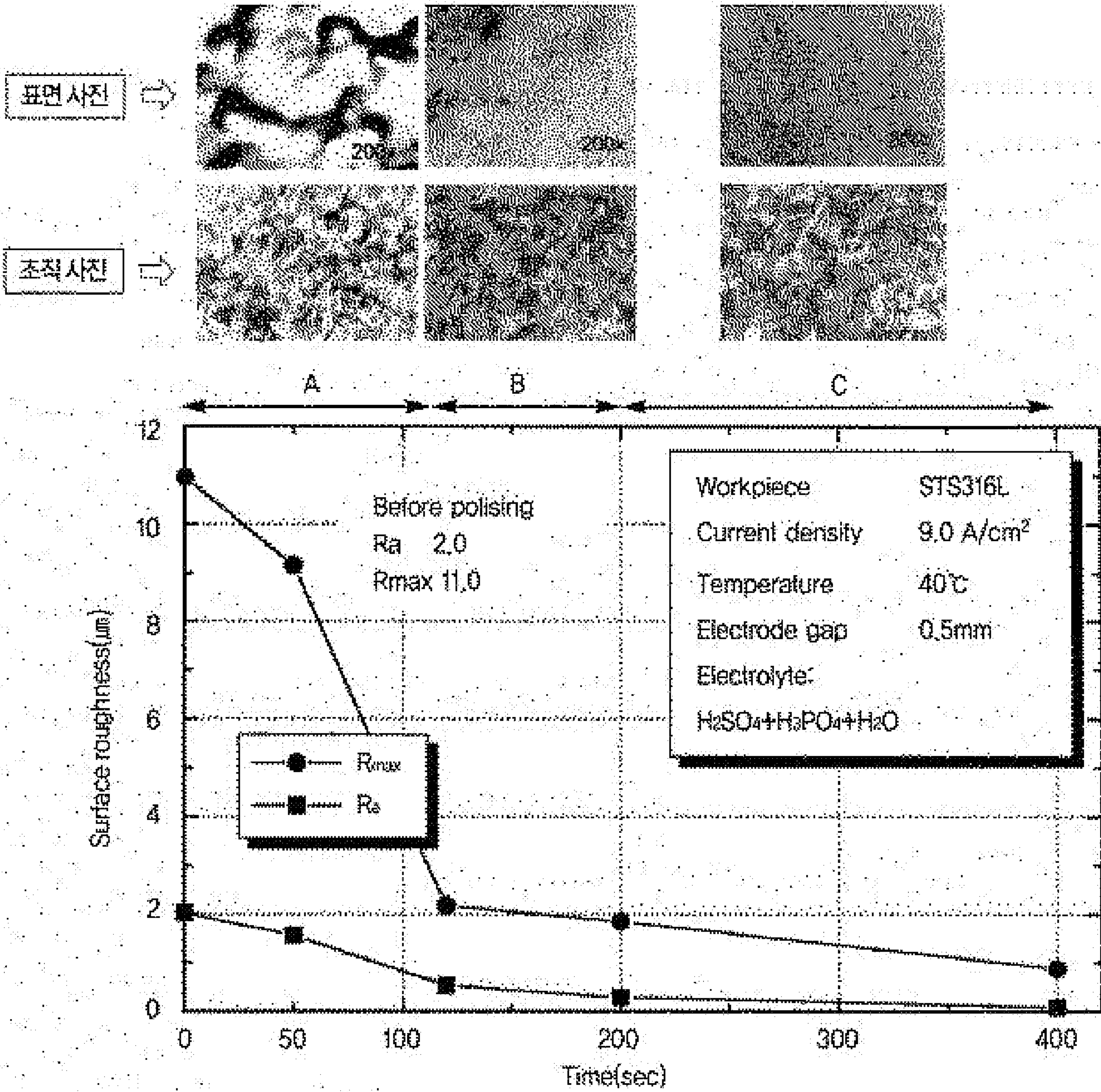
[도 2]



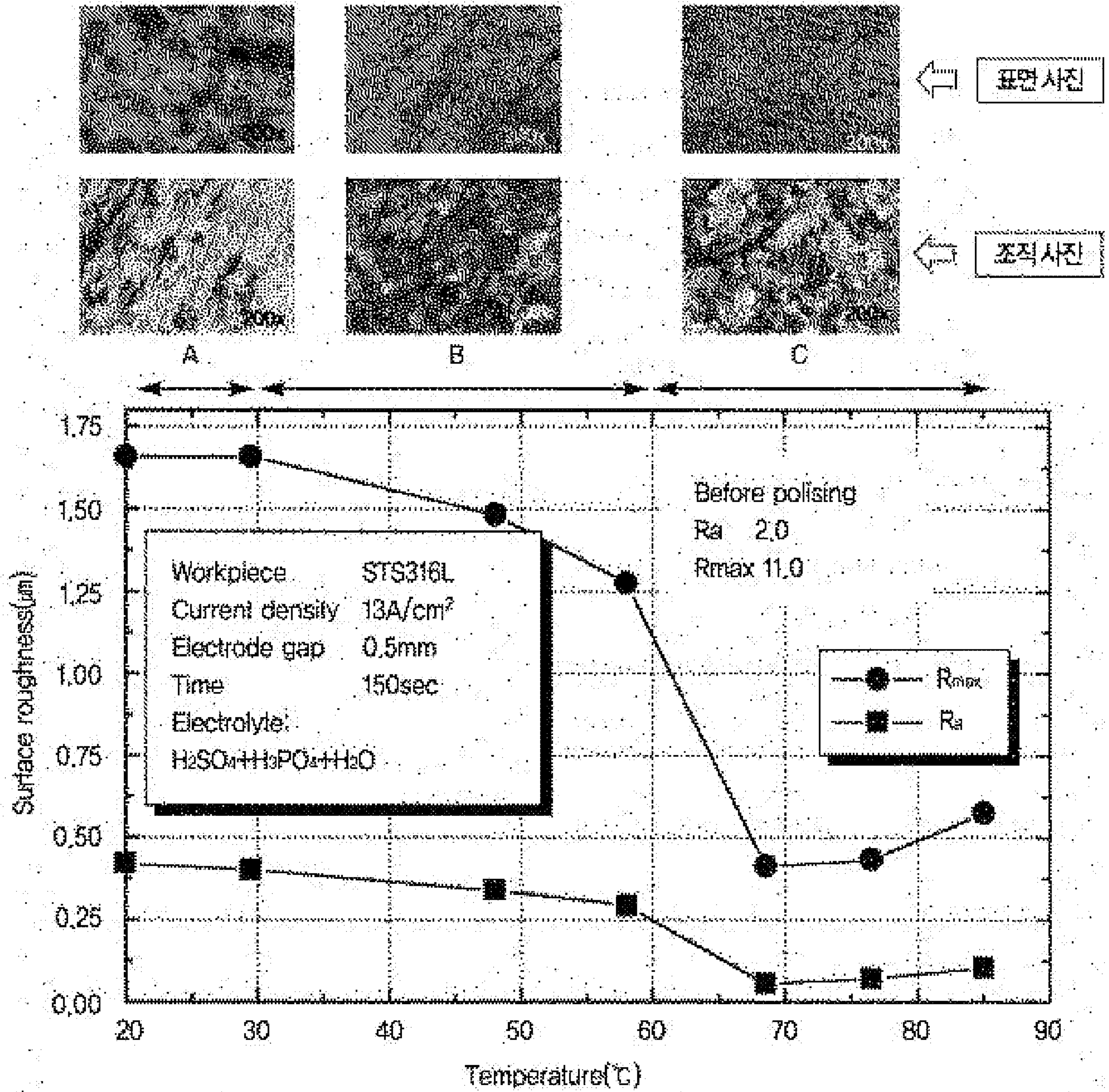
[도 3]



[도 4]



[도 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/012357

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C25F 7/00(2006.01)i; C25F 7/02(2006.01)i; C25F 3/24(2006.01)i 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) C25F 7/00(2006.01); C25F 1/04(2006.01); C25F 3/00(2006.01); C25F 3/06(2006.01); C25F 3/16(2006.01); C25F 3/22(2006.01); H01M 8/04(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: 전해연마(electrolytic polishing), 전극봉(electrode), 전해조(electrolytic cell), 양극(anode), 음극(cathode), 정류기(rectifier), 펌프(pump) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | JP 2016-202636 A (KANEKA CORP.) 08 December 2016 (2016-12-08) See paragraphs [0023], [0042] and [0054]-[0057] and figure 2. | 1-3 |
| Y | KR 10-1510042 B1 (INHA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 09 April 2015 (2015-04-09) See claim 1 and figure 1. | 1-3 |
| Y | KR 10-2011-0034226 A (STX METAL CO., LTD.) 05 April 2011 (2011-04-05) See abstract and claims 1-2. | 2 |
| A | KR 10-1999-0085634 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 15 December 1999 (1999-12-15) See claims 1-6 and figures 1-2. | 1-3 |
| A | WO 2018-145132 A2 (AEROMENT TECHNOLOGIES SOLUTON, L.L.C.) 09 August 2018 (2018-08-09) See paragraph [0021], claim 1 and figure 5. | 1-3 |
| <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 04 January 2021 | | Date of mailing of the international search report 05 January 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/KR2020/012357 |
|-----------------------------------------------------------|

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|----------------------------------------|-----------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| JP | 2016-202636 | A | 08 December 2016 | JP | 6543076 | B2 | 10 July 2019 |
| KR | 10-1510042 | B1 | 09 April 2015 | None | | | |
| KR | 10-2011-0034226 | A | 05 April 2011 | KR | 10-1130799 | B1 | 28 March 2012 |
| KR | 10-1999-0085634 | A | 15 December 1999 | None | | | |
| WO | 2018-145132 | A2 | 09 August 2018 | US | 2020-0055615 | A1 | 20 February 2020 |
| | | | | WO | 2018-145132 | A3 | 25 October 2018 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C25F 7/00(2006.01)i; C25F 7/02(2006.01)i; C25F 3/24(2006.01)i | | |
| B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C25F 7/00(2006.01); C25F 1/04(2006.01); C25F 3/00(2006.01); C25F 3/06(2006.01); C25F 3/16(2006.01); C25F 3/22(2006.01); H01M 8/04(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: 전해연마(electrolytic polishing), 전극봉(electrode), 전해조(electrolytic cell), 양극(anode), 음극(cathode), 정류기(rectifier), 펌프(pump) | | |
| C. 관련 문헌 | | |
| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
| Y | JP 2016-202636 A (KANEKA CORP.) 2016.12.08 단락 [0023], [0042], [0054]-[0057] 및 도면 2 | 1-3 |
| Y | KR 10-1510042 B1 (인하대학교 산학협력단) 2015.04.09 청구항 1 및 도면 1 | 1-3 |
| Y | KR 10-2011-0034226 A (에스티엑스메탈 주식회사) 2011.04.05 요약 및 청구항 1-2 | 2 |
| A | KR 10-1999-0085634 A (삼성전자 주식회사) 1999.12.15 청구항 1-6 및 도면 1-2 | 1-3 |
| A | WO 2018-145132 A2 (AEROMENT TECHNOLOGIES SOLUTON, L.L.C.) 2018.08.09 단락 [0021], 청구항 1 및 도면 5 | 1-3 |
| <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 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 | | |
| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 | |
| 2021년01월04일(04.01.2021) | 2021년01월05일(05.01.2021) | |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소 | 심사관 | |
| 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578 | 방승훈 | |
| | 전화번호 +82-42-481-5560 | |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| JP 2016-202636 A | 2016/12/08 | JP 6543076 B2 | 2019/07/10 |
| KR 10-1510042 B1 | 2015/04/09 | 없음 | |
| KR 10-2011-0034226 A | 2011/04/05 | KR 10-1130799 B1 | 2012/03/28 |
| KR 10-1999-0085634 A | 1999/12/15 | 없음 | |
| WO 2018-145132 A2 | 2018/08/09 | US 2020-0055615 A1 | 2020/02/20 |
| | | WO 2018-145132 A3 | 2018/10/25 |