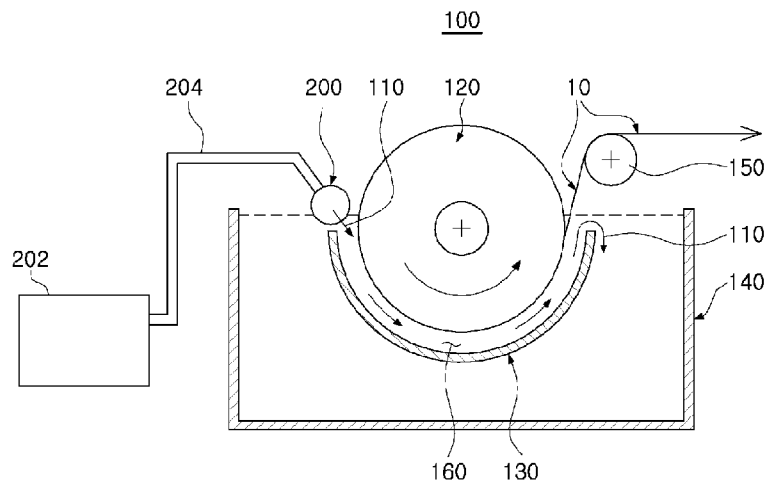




- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류:
C25D 1/00 (2006.01)</p> <p>(21) 국제출원번호:
PCT/KR2019/007464</p> <p>(22) 국제출원일:
2019 년 6 월 20 일 (20.06.2019)</p> <p>(25) 출원언어:
한국어</p> <p>(26) 공개언어:
한국어</p> <p>(30) 우선권정보:
10-2018-0155361 2018 년 12 월 5 일 (05.12.2018) KR</p> <p>(71) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR).</p> <p>(72) 발명자: 이동은 (LEE, Dong-Eun); 37877 경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소내, Gyeongsangbuk-do (KR). 김종권 (KIM, Jong-Kweon); 37877 경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소내, Gyeongsangbuk-do (KR). 정관호 (JUNG, Gwan-Ho); 37877 경상북도 포항시 남구 동해안로 6262 포항제철소내, Gyeongsangbuk-do (KR).</p> | <p>(74) 대리인: 특허법인 썬엔에스 (C&S PATENT AND LAW OFFICE); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13, 대림아크로텔 7층, Seoul (KR).</p> <p>(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(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</p> |
|--|---|

(54) Title: ELECTROFORMING APPARATUS

(54) 발명의 명칭: 전주 도금장치



(57) Abstract: Provided is an electroforming apparatus in which an electrolyte supply speed gradient is formed in the width direction of a metal foil during electroforming for continuously manufacturing the metal foil, thus making it possible to secure at least alloy component uniformity in the metal foil (at a central portion and an edge portion). This electroforming apparatus comprises: a rotary negative electrode for electrodepositing a metal foil; a positive electrode disposed facing the rotary negative electrode; and a supply speed gradient-type electrolyte supply unit provided to supply an electrolyte between the rotary negative electrode and the positive electrode and form an electrolyte supply speed gradient in at least the width direction of the metal foil.

(57) **요약서:** 금속박을 연속 제조하는 전주 도금시, 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 구현하여, 적어도 금속박(중양부와 에지부)의 합금성분 균일성을 확보 가능하게 한 전주 도금장치가 제공된다. 전주 도금장치는, 금속박을 전착시키는 회전 음극; 상기 회전 음극에 대해 배치되는 양극; 및 상기 회전 음극과 상기 양극 사이에 전해액을 공급하고, 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하도록 제공되는 공급속도 구배형 전해액 공급유닛을 포함한다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 전주 도금장치

기술분야

- [1] 본 발명은 전주 도금장치에 관한 것으로서, 보다 상세히는 제품(금속박)을 연속 제조하는 전주 도금시, 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 구현하여, 적어도 금속박의 합금성분 균일성을 확보 가능하게 한 전주 도금장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 금속이온들을 전기작용으로 음극 드럼에 전착시켜 떼어내는 전주 도금 방식은 압연 방식에 비해 초극박의 금속시트 생산을 가능하게 한다.
- [3] 예를 들어, 회전하는 원통형 음극재와 동심 원호의 양극재 사이로, 하나 이상의 금속이온들이 일정한 비율로 혼합된 도금 전해액을 연속적으로 분사하면, 전해반응에 의해 음극재의 표면에 금속이온이 전착되어 금속 박판이 제조된다.
- [4] 한편, 전해액을 음극재의 입측이나 출측에서 한쪽 방향으로만 공급하거나 양쪽에서 동시에 공급하면 금속박의 두께방향으로는 합금성분이 균일한 제품을 얻을 수 있지만, 금속박의 폭방향으로는 중심부와 에지부에서 성분 편차가 발생하는 문제가 있었다.
- [5] 예를 들어, 전주 도금 방식으로 제조된 철-니켈 합금인 인바(Invar) 시트의 폭방향 성분분포를 보면, 중심부에 비해 에지부의 니켈성분이 증가되는 현상이 발생되는데, 이는 전류가 에지부로 집중되는 현상에 기인한 것이다.
- [6] 따라서, 니켈 성분이 제품 허용 범위를 초과하는 양 에지부를 상당부분 절단해야 하고, 이는 결과적으로 제품 수율을 떨어뜨린다.
- [7] 이에, 전주 도금시 적어도 제품의 폭방향으로 합금성분을 균일하게 하는 것과 관련된 기술이 요구되어 왔다.
- [8] KR 10-2004-0099972 A에서는 전주 도금을 이용한 금속 박판 제조 장치를 개시한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명의 목적은, 제품(금속박)을 연속 제조하는 전주 도금시, 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 구현하여, 적어도 금속박의 합금성분 균일성을 확보 가능하게 한 전주 도금장치를 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 전주 도금장치는, 금속박을 전착시키는 회전 음극; 상기 회전 음극에 대향 배치되는 양극; 및 상기 회전 음극과 상기 양극 사이에 전해액을 공급하고, 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하도록 제공되는 공급속도 구배형 전해액 공급유닛을 포함할 수 있다.

- [11] 이때, 상기 공급속도 구배형 전해액 공급유닛은, 전해액 공급관이 연계되는 전해액 공급헤드; 및 상기 전해액 공급헤드에 제공된 노즐수단을 포함할 수 있다.
- [12] 바람직하게는, 상기 노즐수단은 복수의 구멍노즐 또는 슬릿노즐을 포함하며, 상기 구멍노즐의 직경 또는 상기 슬릿노즐의 간격은 상기 전해액 공급헤드의 중앙부보다 에지부에서 더 감소하도록 구성될 수 있다.
- [13] 바람직하게는, 상기 전해액 공급헤드의 내측에 통공들이 구비되어 제공되는 중간판을 더 포함하고, 상기 중간판과 상기 노즐수단 사이에 상기 전해액 공급헤드의 길이방향으로 제공되는 복수의 격판; 및 상기 전해액 공급헤드와 상기 중간판 및 상기 격판 사이에 형성되는 밀폐공간에 제공되는 유량제어밸브를 포함할 수 있다.
- [14] 더 바람직하게는, 상기 유량제어밸브를 매개로 전해액 공급속도의 구배 제어가 가능하도록 구성될 수 있다.
- [15] 바람직하게는, 상기 전해액 공급헤드의 중앙부와 에지부를 구획하도록 제공되는 복수의 구획판; 및 상기 구획판을 매개로 형성된 중앙부측 구획공간과 에지부측 구획공간에 각각 연계되는 전해액 공급관들을 포함할 수 있다.
- [16] 더 바람직하게는, 상기 중앙부측 구획공간에 연계되는 전해액 공급관은, 상기 에지부측 구획공간에 연계되는 전해액 공급관보다 전해액 공급용량이 더 크게 제공될 수 있다.
- [17] 바람직하게는, 상기 전해액 공급헤드의 내측에 통공들이 구비되어 제공되는 중간판을 더 포함하고, 상기 중간판과 상기 전해액 공급헤드의 후면 사이로, 중앙부와 에지부를 분리하여 중앙부측 분리공간과 에지부측 분리공간을 형성하도록 제공되는 복수의 분리판을 포함할 수 있다.
- [18] 더 바람직하게는, 상기 중앙부측 분리공간에만 상기 전해액 공급관이 연계될 수 있다.
- [19] 바람직하게는, 상기 분리판은 상기 전해액 공급헤드의 측벽을 관통하는 구동실린더와 연계되어 전해액 공급속도의 구배 제어가 가능하도록 구성될 수 있다.
- [20] 바람직하게는, 상기 공급속도 구배형 전해액 공급유닛은 상기 회전 음극의 일측 또는 양측에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [21] 이와 같은 본 발명에 의하면, 철과 니켈의 합금강인 인바 시트의 전주 도금시 니켈 성분은 전해액 공급속도에 따라 농도가 증가하므로, 인바 시트의 폭방향으로 중앙부보다 에지부에서 전해액 공급속도를 더 감소시켜 전류 집중에 따른 농도 증가량을 상쇄시킴으로써, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [22] 이에, 본 발명은 금속박을 연속 제조하는 전주 도금시, 금속박의 폭방향으로

전해액 공급속도의 구배를 구현하여, 적어도 금속박(중앙부와 에지부)의 합금성분 균일성을 확보 가능하게 하는 효과를 제공한다.

- [23] 따라서, 본 발명은 기존 전류가 양극재 에지부에 집중됨에 따른 중심부와 에지부 간 전류밀도 차이에 의해 금속박의 폭방향 합금성분의 편차발생을 방지하여, 궁극적으로 제품 수율을 향상시키는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명과 관련된 전주 도금장치의 전체 구성을 도시한 구성도이다.
 [25] 도 2는 전주 도금시 금속박의 폭방향 니켈의 성분분포를 개략적으로 도시한 그래프이다.
 [26] 도 3은 본 발명에 따른 전주 도금장치에서 전해액 공급유닛을 통한 제품의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배(분포)를 개략적으로 도시한 그래프이다.
 [27] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 구멍노즐을 갖는 전주 도금장치의 전해액 공급유닛을 도시한 사시도들이다.
 [28] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른, 슬릿노즐을 갖는 전주 도금장치의 전해액 공급유닛을 도시한 사시도들이다.
 [29] 도 7은 도 4 및 도 5에 도시된 전해액 공급유닛의 정면도이다.
 [30] 도 8은 도 6에 도시된 전해액 공급유닛의 정면도이다.
 [31] 도 9는 전해액 공급유닛의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
 [32] 도 10은 전해액 공급유닛의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
 [33] 도 11은 전해액 공급유닛의 또 다른 실시예를 도시한 단면도이다.
 [34] 도 12는 도 11에 도시된 전해액 공급유닛의 변형예를 나타낸 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [35] 이하, 본 발명이 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명된다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [36] 이하, 본 발명에 따른 전주 도금장치에 대하여 설명한다.
- [37] 먼저, 예컨대 금속박(박판)은 판재 상태의 금속을 원하는 두께까지 연속적으로 압연하거나 또는 금속이온을 회전하는 음극드럼에 전착시키는 방법을 통해 제조될 수 있다.
- [38] 그러나, 압연을 통해 금속박을 제조하는 경우, 두께를 더는 얇게 만들 수 없는 한계가 존재하지만, 본 발명에 따른 전주 도금 방식은 20 μ m 이하의 초극박 생산이 가능하므로 금속이온을 회전 음극(음극드럼)에 균일하게 전착시킬 수 있다면 압연 방식으로는 제조할 수 없는 초극박의 금속 시트를 생산 가능하게 된다.

- [39] 도 1에는 본 발명과 관련된 전주 도금장치(100)를 도시하고 있다.
- [40] 이에 도시한 바와 같이, 도금 전해액(110)이 공급되는 드럼형의 회전 음극(120)과 동심 원호의 양극(130)이 전해조(140)에 일정 간격으로 배치된다.
- [41] 그리고, 전해조(140) 안에서 하나 이상의 금속이온(철, 구리, 니켈, 크롬 등)들이 일정한 비율로 혼합된 도금 전해액(110)이 전해액 공급원(202)과 전해액 공급관(204) 및 전해액 공급유닛(200)을 통해, 회전 음극(120)과 양극(130) 사이의 공간인 전해액 유통로(160)로 공급된다.
- [42] 전해액 공급유닛(200)은 다음에 상세하게 설명하듯이, 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)으로 제공될 수 있다.
- [43] 이때, 전해반응에 의해 음극 표면에 금속이온이 전착되어 금속박(10)이 형성되며, 이렇게 형성된 금속박(10)은 박리롤(150)에 의해 회전 음극(120)의 표면에서 분리된다.
- [44] 한편, 금속이온이 회전 음극(120)의 표면에 균일하게 전착되기 위해서는 회전 음극(120)과 양극(130) 사이의 공간인 전해액 유통로(160)에 전해액을 원활하게 공급하여야 한다.
- [45] 그리고, 도 1에서는 전해액 공급유닛(200)을 회전 음극(120)의 일측만 배치되는 것으로 도시하였지만, 회전 음극(120)의 양측에 전해액 공급유닛(200)을 배치하고, 전해액 유통로(160)의 양측에서 도금 전해액(110)을 공급하는 것도 가능할 것이다.
- [46] 그런데, 도금 전해액(110)을 회전 음극(120)의 입측 또는 출측에서 한쪽 방향으로만 공급하거나 양측에서 동시에 공급하면, 금속박(10)의 두께방향으로는 합금성분이 균일한 제품을 얻을 수 있지만, 금속박(10)의 폭방향으로는 중심부와 에지부에서 성분 편차가 발생할 수 있다.
- [47] 예컨대, 도 2에서는 전주 도금 방식으로 제조된 철-니켈 합금인 인바 시트의 일반적인 폭방향 성분분포를 그래프로 개략적으로 도시하고 있는데, 중심부에 비해 에지부에서의 니켈성분이 크게 증가함을 알 수 있다.
- [48] 이와 같은 경향은 전류가 에지부로 집중되는 현상에 기인하며, 차후에 니켈성분이 제품 허용 범위를 초과하는 양 에지부의 상당부분을 절단 처리하게 되는데, 이는 제품 수율을 감소시키게 된다.
- [49] 따라서, 도 3과 같이, 인바 시트의 폭방향으로 중앙부보다 에지부에서 전해액의 공급속도를 감소시키면 전류 집중에 따른 농도 증가량이 상쇄되어, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 할 것이고, 이는 결과적으로 제품 수율을 향상시킬 것이다.
- [50] 이에, 본 발명의 전주 도금장치(100)는, 도 1에서 개략적으로 설명한 전해액 공급유닛(200)의 여러 실시예들을 통하여, 적어도 금속박(10; 인바 시트 등)의 폭방향으로 중앙부보다 에지부에서 전해액 공급속도를 더 감소시킬 수 있도록 한 전해액 공급유닛(200)을 제공할 것이다.
- [51] 따라서, 이하에서는 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을

기반으로 하는 전주 도금장치(100)를 설명한다.

- [52] 다만, 이하의 설명에서는 도 1의 전주 도금장치(100)와 관련된 주요 구성요소는 100번대의 도면 부호로 설명하고, 본 발명에 따른 전해액 공급유닛(200)과 관련된 구성요소는 200번대 이상의 도면 부호로 구분하여 설명한다.
- [53] 그리고, 앞의 도 1에서 설명한 본 발명과 관련된 전주 도금장치(100)의 기본 구성은 이하의 설명에서는 간략히 기술한다.
- [54] 예컨대, 도 1에서는 본 발명과 관련된 전주 도금장치(100)를 도시하고 있고, 도 4 내지 도 6에서는 전주 도금장치(100)에 구비되는 전해액 공급유닛(200)을 도시하고 있으며, 특히 도 7 내지 도 12에서는 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 여러 실시예들을 도시하고 있다.
- [55] 도 1에서 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 전주 도금장치(100)는 크게 금속박(10)을 전착시키는 회전 음극(120), 이 회전 음극(120)의 원주면 형상을 따라 배치되는 양극(130), 및 회전 음극과 양극 사이의 전해액 유통로(160)에 도금 전해액(110)을 공급하도록 제공되면서 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하는 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을 포함할 수 있다.
- [56] 여기서, 회전 음극(120)과 양극(130)을 통한 전주 도금은 앞에서 설명한 바와 동일하다.
- [57] 특히, 본 발명의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 도 3을 참조로 하여 설명한 바와 같이, 금속박(10)의 폭방향으로 적어도 전해액 공급속도의 구배(중앙부보다 에지부에서 전해액 공급속도를 감소시키는 구배)를 구현하여, 금속박(10)의 중앙부와 에지부 간 합금성분 균일성을 보다 안정적으로 확보 가능하게 할 수 있다.
- [58] 한편, 앞에서 설명한 바와 같이, 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은 전해액 유통로(160) 또는 회전 음극(120)의 일측 또는 양측에 배치될 수 있다.
- [59] 이하에서는 본 발명에 따른 전주 도금장치(100)에서 실질적으로 특징적 구성요소인 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)에 대하여 보다 구체적으로 살펴본다.
- [60] 먼저, 도 4 내지 도 6에서는 본 발명에 따른 전해액 공급유닛(200)의 기본 형태들을 도시하고 있다.
- [61] 도 4 내지 도 6에서 도시한 바와 같이, 본 발명의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 전해액 공급원(202)과 전해액 공급관(204)이 연계되는 전해액 공급헤드(210), 및 이 전해액 공급헤드(210)의 전면(212)에 제공된 노즐수단 예를 들어 복수의 구멍노즐(230) 또는 슬릿노즐(240)을 포함할 수 있다.
- [62] 더하여, 전해액 공급헤드(210)의 내측에 제공되고 통공(222)들이 구비된 중간판(220)을 더 포함할 수 있다.
- [63] 전술한 전해액 공급헤드(210)는, 도 4와 도 6의 (a)와 같이 원형 파이프(210a)로 제공되거나, 도 5와 도 6의 (b)와 같이 사각 파이프(210b)로 제공될 수 있다.

- [64] 다만, 이하의 설명에서 전해액 공급헤드는 원형 파이프와 사각 파이프의 구분없이 도면부호 '210'으로 통일하여 설명한다.
- [65] 한편, 도면에서는 개략적으로 도시하였지만, 전해액 공급원(202)과 전해액 공급관(204)은 펌프 등을 매개로 설정된 압력과 유량을 기반으로 원하는 정도의 전해액 공급속도를 유지하도록 제공될 수 있고, 전해액 공급헤드(210)는 플랜지로 조립되는 판 구조체로 제공되어 내부에 중간판(220), 및 다음에 상세하게 설명하는 여러 구성요소(310, 320, 410, 510)가 전해액 공급헤드의 내부에 배치될 수 있다.
- [66] 그리고, 도 4 및 도 5와 같이, 통공(222)들이 소정의 직경과 일정간격으로 제공된 중간판(220)은, 전해액 공급헤드(210)의 내부에서 도금 전해액(110)이 일정한 흐름을 유지하도록 한다.
- [67] 더하여, 도 4 및 도 5와 같이, 원형 파이프(210a)나 사각 파이프(210b)로 된 전해액 공급헤드(210)의 전면(212)에는, 노즐수단 예를 들어 도금 전해액(110)을 전해액 유통로(도 1의 160)로 분출시키는 것을 가능하게 하는 구멍노즐(230)들이 적정한 간격으로 제공되거나, 도 6과 같이, 도금 전해액(110)을 전해액 유통로(도 1의 160)로 분출시키는 것을 가능하게 하는 슬릿노즐(240)이 제공될 수 있다.
- [68] 이하에서는 도 7 내지 도 12를 토대로 하여, 앞의 도 4 내지 도 6에서 설명한 기본 구성들을 갖는 본 발명의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 여러 실시예들을 상세하게 설명한다.
- [69] 본 발명의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 앞에서 설명한 바와 같이 인바 시트 등의 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부보다 에지부에서 전해액 공급속도를 더 감소시켜 전류 집중에 따른 농도 증가량을 상쇄시킴으로써, 금속박의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [70] 먼저, 도 7 및 도 8에서는 제1 실시예의 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을 도시하고 있다.
- [71] 도 7에 도시한 바와 같이, 전해액 공급헤드(210)에 제공된 구멍노즐(230)은 중앙부(C)의 직경(R1)보다 에지부(E)의 직경(R2)이 더 감소되어 있다.
- [72] 따라서, 전해액 공급헤드(210)의 구멍노즐(230)에서 분사되는 도금 전해액(110)은 금속박(10)의 폭방향(전해액 공급헤드의 길이방향)으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 그 전해액 공급속도가 더 낮게 되므로, 전해액 공급속도의 구배를 형성하게 되는 것이다.
- [73] 결국, 도 3과 같이 에컨대 인바 시트 등과 같은 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 전해액 유통로(160)에 공급되는 도금 전해액(110)의 공급속도를 더 감소시키기 때문에, 전류 집중에 따른 농도 증가량이 상쇄되어, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [74] 도 8과 같이, 전해액 공급헤드(210)에 슬릿노즐(240)이 제공된 경우에는, 전해액 공급헤드(210)의 중앙부(C)에 있는 슬릿노즐(240)의 간격(H1)이

에지부(E)에 있는 슬릿노즐(240)의 간격(H2)보다 더 크게 되어 있다.

- [75] 결국, 도 8의 경우에도, 전해액 공급헤드(210)의 슬릿노즐(240)에서 분사되는 도금 전해액(110)은 금속박(10)의 폭방향(전해액 공급헤드의 길이방향)으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 그 공급속도가 더 낮게 되므로, 전해액 공급속도의 구배를 형성하게 되는 것이다.
- [76] 예를 들어, 전해액 공급압이 일정한 경우, 노즐들의 직경이나 크기(간격)가 작아지면 그 만큼 전해액 공급속도가 감소할 것이다.
- [77] 다음으로, 도 9에서는 제2 실시예의 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을 도시하고 있다.
- [78] 도 9에 도시한 바와 같이, 제2 실시예의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 전해액 공급헤드(210)의 중간판(220)과 노즐(230 또는 240)들 사이에 전해액 공급헤드의 길이방향으로 일정간격으로 제공되는 복수의 격판(310), 및 전해액 공급헤드와 중간판(220) 및 격판(310) 사이에 형성되는 밀폐공간(312)에 제공되는 유량제어밸브(320)를 포함할 수 있다.
- [79] 이때, 도 9에서는 전해액 공급헤드(210)에 구비된 구멍노즐(230)만을 도시하였지만, 슬릿노즐(240)의 경우에도 가능함은 물론이다.
- [80] 따라서, 도 9에서 도시한 바와 같이, 전해액 공급헤드(210)의 중간판(220)과 노즐(230, 240) 사이로 복수의 격판(310)에 의하여 형성된 밀폐공간(312)들에 개별적으로 제공된 유량제어밸브(320)의 작동제어를 통하여 분출되는 전해액의 공급속도를 제어할 수 있다.
- [81] 결국, 전해액 공급헤드(210)의 길이방향으로 일정간격으로 밀폐공간(312)들에 제공된 유량제어밸브(320)의 작동을 제어하면, 전해액 공급헤드(210)의 중앙부보다 에지부에서 전해액 공급속도를 더 낮추어 공급하는 것이 가능하게 된다.
- [82] 앞에서 설명한 도 3과 같이, 예컨대 인바 시트 등과 같은 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 도금 전해액(110)의 공급속도를 더 감소시킬 수 있기 때문에, 전류 집중에 따른 농도 증가량이 상쇄되어, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [83] 한편, 도 9에서 도시한 본 발명의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 경우에는 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부와 에지부에서의 전해액 공급속도를 다르게 하는 구배를 형성하는 것에 더하여, 단위 밀폐공간(312)에 독립적으로 제공되는 유량제어밸브(320)를 통하여 전해액 공급속도 자체를 높이거나 낮추는 제어를 가능하게 할 수 있다. 이는 금속박(10)의 성분(조성) 환경에 맞추어 보다 정밀한 전주 도금을 가능하게 한다.
- [84] 이어서, 도 10에서는 제3 실시예의 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을 도시하고 있다.
- [85] 도 10에 도시한 바와 같이, 제3 실시예의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 전해액 공급헤드(210)의 중앙부(C)와 양측 에지부(E)를

구획하도록 제공되는 복수의 구획판(410), 및 각각의 구획판(410)을 매개로 형성된 중앙부 구획공간(412)과 에지부 구획공간(414)에 독립적으로 연계되는 전해액 공급관(204a, 204b)들을 포함하여 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하도록 제공될 수 있다.

[86] 이때, 중앙부측 구획공간(412)과 연계되는 전해액 공급관(204a)은 에지부측 구획공간(414)에 연계되는 전해액 공급관(204b)들보다 전해액 공급량(용량)이 더 크게 제공될 수 있다.

[87] 즉, 중앙부측 전해액 공급관(204a)의 직경이 에지부측 전해액 공급관(204b)의 직경보다 더 크게 형성될 수 있다.

[88] 따라서, 도 10의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 경우, 에지부측 구획공간(414)에 공급되는 전해액의 공급량(공급속도)이 중앙부측 구획공간(412)에 공급되는 전해액의 공급량보다 적기 때문에, 동일 압력이 인가되는 조건에서, 결과적으로 중앙부(C)보다 에지부(E)의 노즐에서 분출되는 전해액의 공급속도가 더 감소될 것이다.

[89] 결국, 도 3과 같이 예컨대 인바 시트 등과 같은 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 도금 전해액(110)의 공급속도를 더 감소시키기 때문에, 전류 집중에 따른 농도 증가량이 상쇄되어, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.

[90] 다만, 도 10에서 중간판(220)을 도시하였지만, 구획판(410)들을 기반으로 하는 경우, 각각의 독립적인 공급관들이 연결되므로, 중간판은 없어도 전해액 공급속도의 구배를 형성하는 데에는 문제가 없을 것이다.

[91] 다음으로, 도 11에서는 제4 실시예의 본 발명에 따른 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)을 도시하고 있다.

[92] 도 11에 도시한 바와 같이, 제4 실시예의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)은, 전해액 공급헤드(210)의 중간판(220)과 헤드의 후면(214) 사이로 중앙부(C)와 양측 에지부(E)를 분리하여 중앙부측 분리공간(512)과 에지부측 분리공간(514)들을 형성하도록 제공되는 복수의 분리판(510)을 포함하여 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하도록 제공될 수 있다.

[93] 그리고, 전해액 공급관(204)은 중앙부측 분리공간(512)에만 연통하도록 연결되어 있다.

[94] 따라서, 제4 실시예의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 경우에도, 중앙부측 분리공간(512)에만 도금 전해액(110)이 공급되고, 분리판(510)으로 막힌 에지부측으로는 전해액 공급이 차단된다.

[95] 결국, 도금 전해액(110)은 중앙부측 분리공간(512)의 중간판(220)의 통공(222)들을 통하여 통과한 후, 중앙부측 노즐(230 또는 240)들을 통하여 먼저 분출되고 그 다음 에지부측 노즐(230 또는 240)들을 통하여 분출되기 때문에, 결과적으로 에지부측에서의 전해액 공급속도가 중앙부측 전해액 공급속도보다

더 감소하게 된다.

- [96] 이에 따라, 도 3과 같이 예컨대 인바 시트 등과 같은 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 도금 전해액(110)의 공급속도를 더 감소시키기 때문에, 전류 집중에 따른 농도 증가량이 상쇄되어, 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [97] 또한, 도 12에서는 도 11에서 설명한 제4 실시예의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 다른 변형예를 도시하고 있다.
- [98] 이 변형예는, 도 11에서 도시한 중앙부(C)와 에지부(E)를 분리하도록 헤드의 후면(214)과 중간판(220) 사이에 제공되는 각각의 분리판(510)에 전해액 공급헤드(210)의 양 측벽(216)을 관통하는 구동실린더(520)와 연계시킨 것이다.
- [99] 예를 들어, 전해액 공급헤드(210)의 양 측벽(216)에 수평하게 구동실린더(520)가 브라켓트(522)에 의해 장착되고, 구동실린더(520)의 로드(미부호)는 헤드의 측벽(216)에 제공된 실링부재(524)를 관통하여 전해액이 누출되지 않도록 통과하며, 구동실린더(520)의 로드의 단부에 분리판(510)이 고정될 수 있다.
- [100] 따라서, 도 12의 공급속도 구배형 전해액 공급유닛(200)의 경우에는 도 11에서와 같이, 금속박(10)의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하는 것에 더하여, 구동실린더(520)의 작동에 따라 위치가 가변되는 분리판(510)들에 의하여, 전해액 공급속도 구배 자체의 제어가 더 가능하게 된다.
- [101] 즉, 도 9의 유량제어밸브(320)들과 마찬가지로, 도 12의 구동실린더(520)는 분리판(510)의 위치 가변을 통하여, 전해액 공급헤드(210)의 에지부(E)의 전해액 공급속도를 중앙부(C)보다 더 낮게 하는 것에 더하여, 적어도 에지부의 전해액 공급속도 자체의 제어도 가능하게 한다.
- [102] 결국, 도 12의 경우, 도 11보다 전해액 공급속도의 자체적인 제어를 가능하게 하므로, 금속박(10)의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 더 정밀하게 형성하는 것을 가능하게 하고, 이는 예컨대 인바 시트 등과 같은 금속박(10)의 폭방향으로 중앙부(C)보다 에지부(E)에서 도금 전해액(110)의 공급속도를 더 감소시켜, 전류 집중에 따른 농도 증가량의 상쇄를 통하여 인바 시트의 폭방향으로 보다 균일한 성분의 제품 생산을 가능하게 한다.
- [103] 이에 따라, 지금까지 설명한 본 발명에 의하면, 금속박을 연속 제조하는 전주 도금시, 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 구현하는 것을 가능하게 하여, 적어도 금속박(중앙부와 에지부)의 합금성분 균일성을 확보 가능하게 한다.
- [104] 이는, 전류가 양극재 에지부에 집중됨에 따른 중심부와 에지부 간 전류밀도 차이에 의해 금속박의 폭방향 합금성분의 편차발생을 방지하여, 제품 수율을 향상시키게 된다.
- [105] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본

발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[106] 따라서, 본 명세서 및 도면에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[107] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

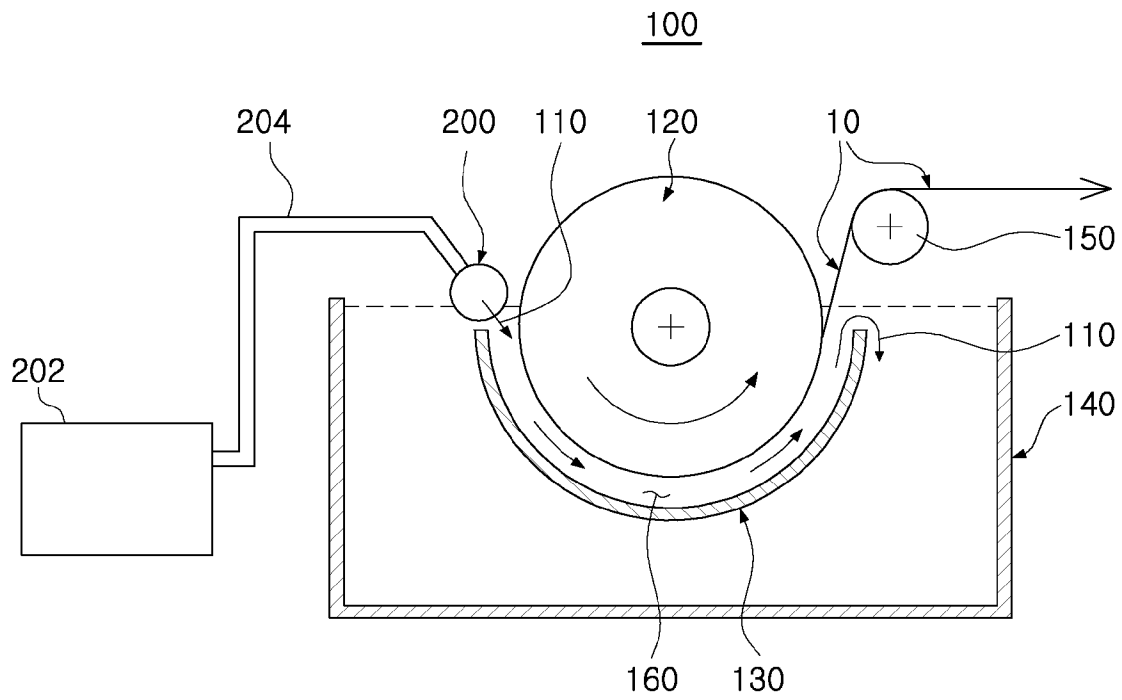
[108] 이상과 같이, 본 발명은 예를 들어 인바 시트와 같은 금속박을 연속 제조하는 전주 도금에 유용하다.

청구범위

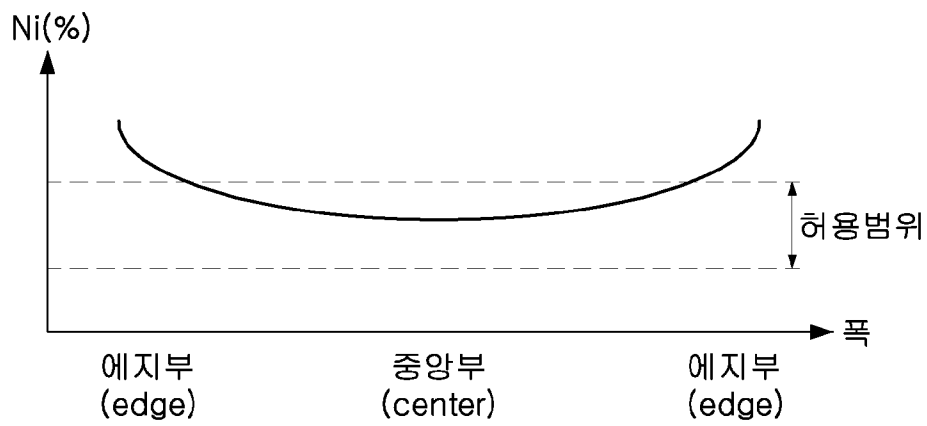
- [청구항 1] 금속박을 전착시키는 회전 음극;
상기 회전 음극에 대향 배치되는 양극; 및
상기 회전 음극과 상기 양극 사이에 전해액을 공급하고, 적어도 금속박의 폭방향으로 전해액 공급속도의 구배를 형성하도록 제공되는 공급속도 구배형 전해액 공급유닛
을 포함하는 전주 도금장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 공급속도 구배형 전해액 공급유닛은,
전해액 공급관이 연계되는 전해액 공급헤드; 및
상기 전해액 공급헤드에 제공된 노즐수단
을 포함하는 전주 도금장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 노즐수단은 복수의 구멍노즐 또는 슬릿노즐을 포함하며,
상기 구멍노즐의 직경 또는 상기 슬릿노즐의 간격은, 상기 전해액 공급헤드의 중앙부보다 에지부에서 더 감소하도록 구성된 전주 도금장치.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 전해액 공급헤드의 내측에 통공들이 구비되어 제공되는 중간판을 더 포함하고,
상기 중간판과 상기 노즐수단 사이에 상기 전해액 공급헤드의 길이방향으로 제공되는 복수의 격판; 및
상기 전해액 공급헤드와 상기 중간판 및 상기 격판 사이에 형성되는 밀폐공간에 제공되는 유량제어밸브
를 포함하는 전주 도금장치.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 유량제어밸브를 매개로 전해액 공급속도의 구배 제어가 가능하도록 구성된 전주 도금장치.
- [청구항 6] 제2항에 있어서,
상기 전해액 공급헤드의 중앙부와 에지부를 구획하도록 제공되는 복수의 구획판; 및
상기 구획판을 매개로 형성된 중앙부측 구획공간과 에지부측 구획공간에 각각 연계되는 전해액 공급관들
을 포함하는 전주 도금장치.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 중앙부측 구획공간에 연계되는 전해액 공급관은, 상기 에지부측 구획공간에 연계되는 전해액 공급관보다 전해액 공급용량이 더 크게

- 제공되는 전주 도금장치.
- [청구항 8] 제2항에 있어서,
상기 전해액 공급헤드의 내측에 통공들이 구비되어 제공되는 중간판을 더 포함하고,
상기 중간판과 상기 전해액 공급헤드의 후면 사이로, 중앙부와 에지부를 분리하여 중앙부측 분리공간과 에지부측 분리공간을 형성하도록 제공되는 복수의 분리판들을 포함하는 전주 도금장치.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 중앙부측 분리공간에 상기 전해액 공급관이 연계되는 전주 도금장치.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 분리판은 상기 전해액 공급헤드의 측벽을 관통하는 구동실린더와 연계되어 상기 전해액 공급속도의 구배 제어가 가능하도록 구성된 전주 도금장치.
- [청구항 11] 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 공급속도 구배형 전해액 공급유닛은 상기 회전 음극의 일측 또는 양측에 배치되는 전주 도금장치.

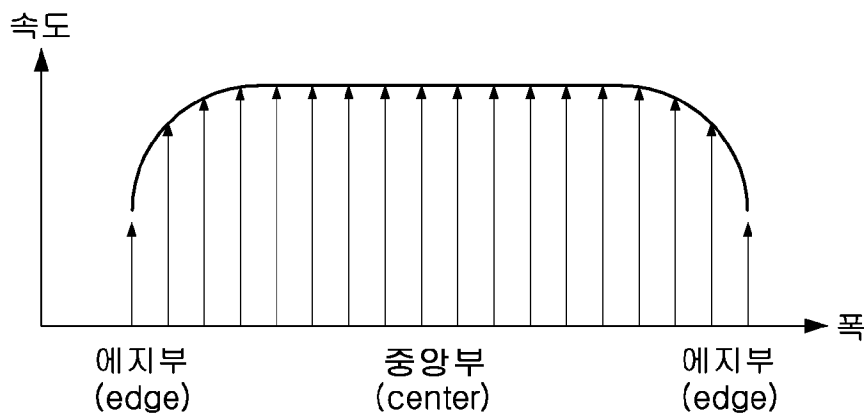
[도1]



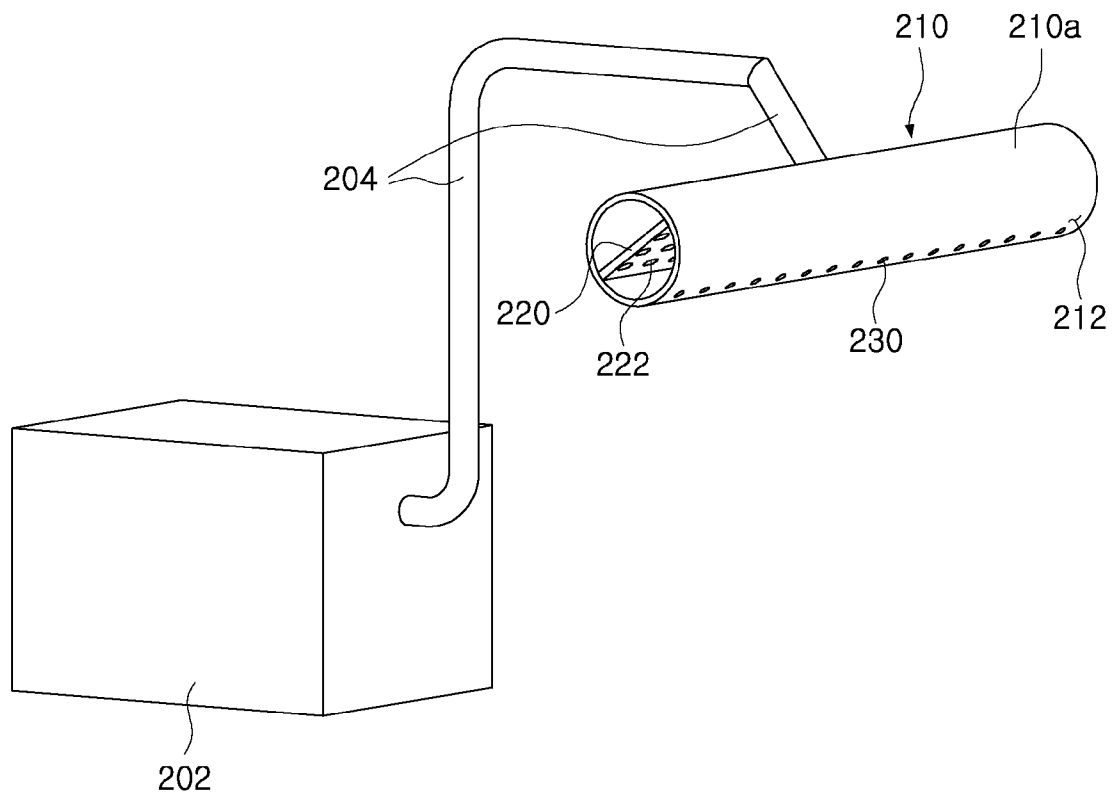
[도2]



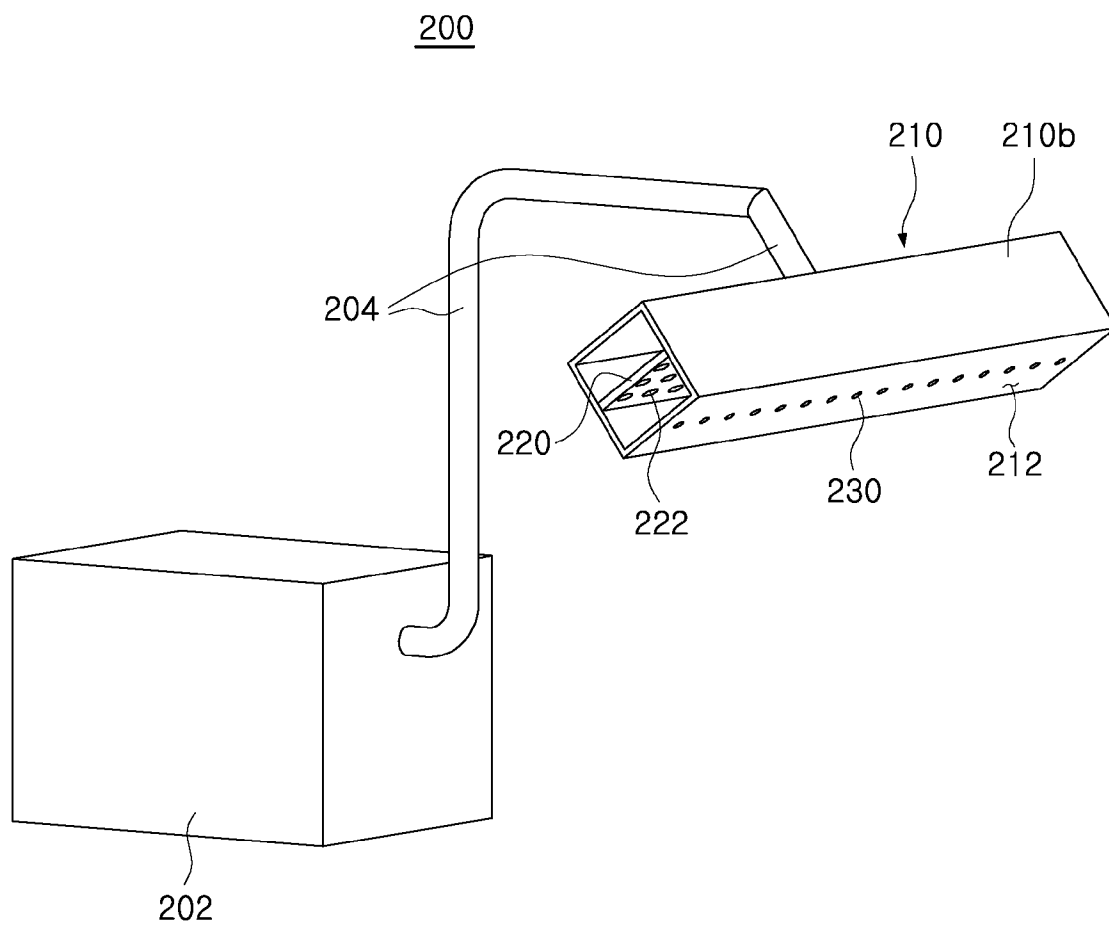
[도3]



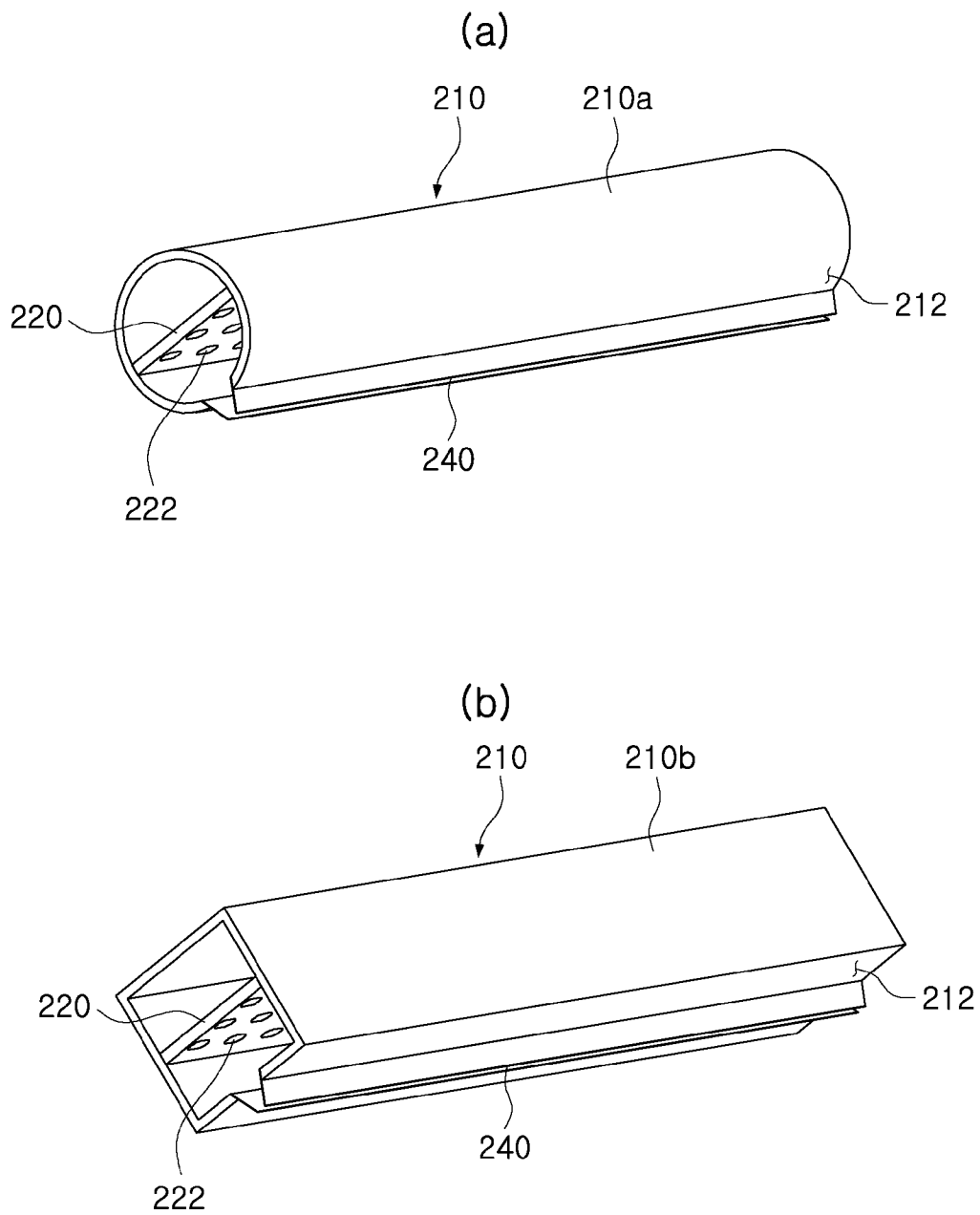
[도4]

200

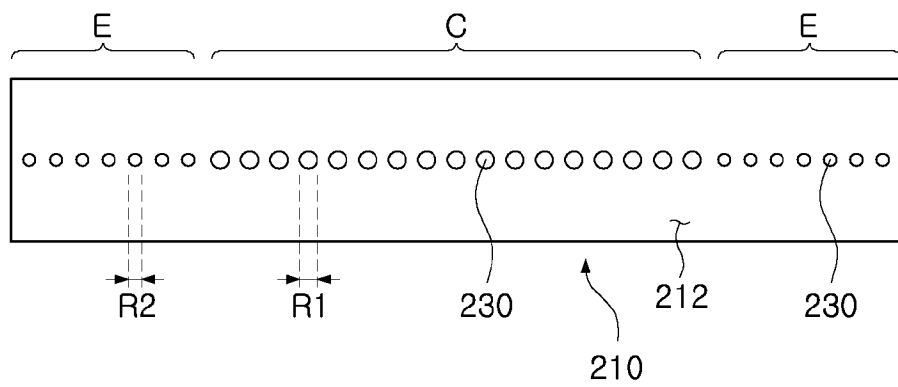
[도5]



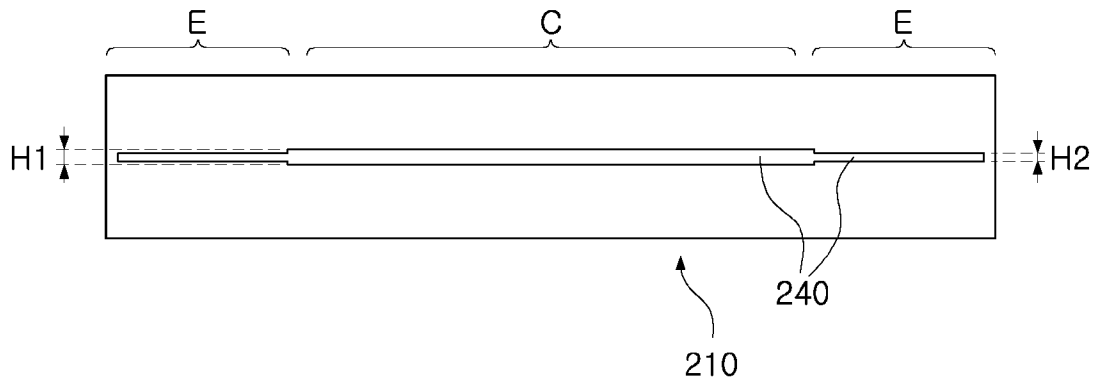
[도6]



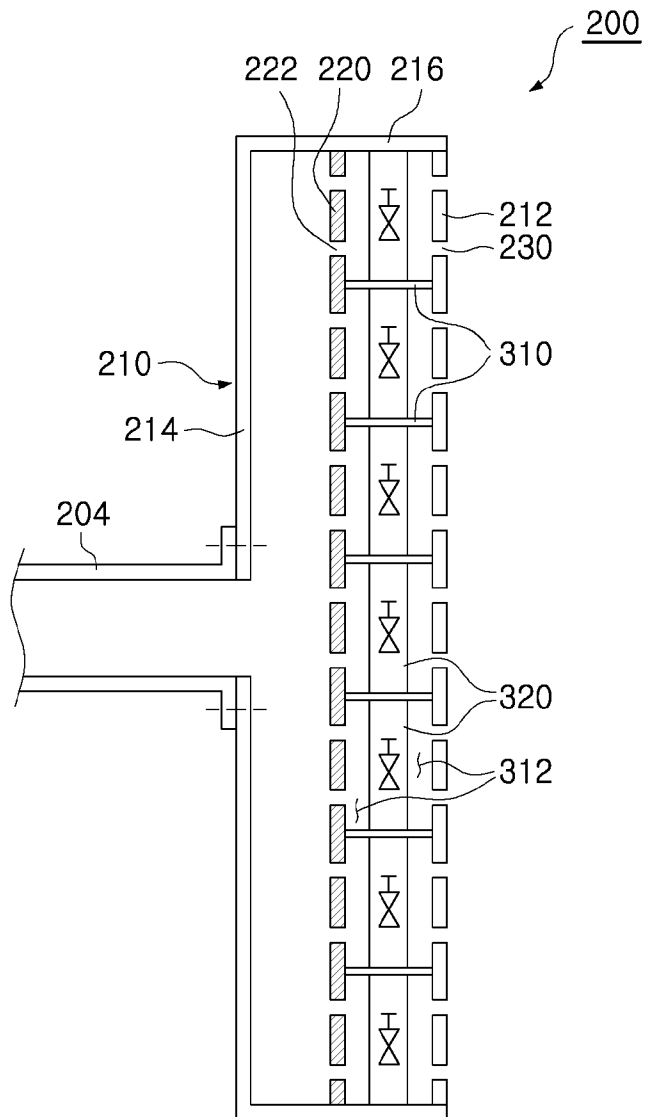
[도7]



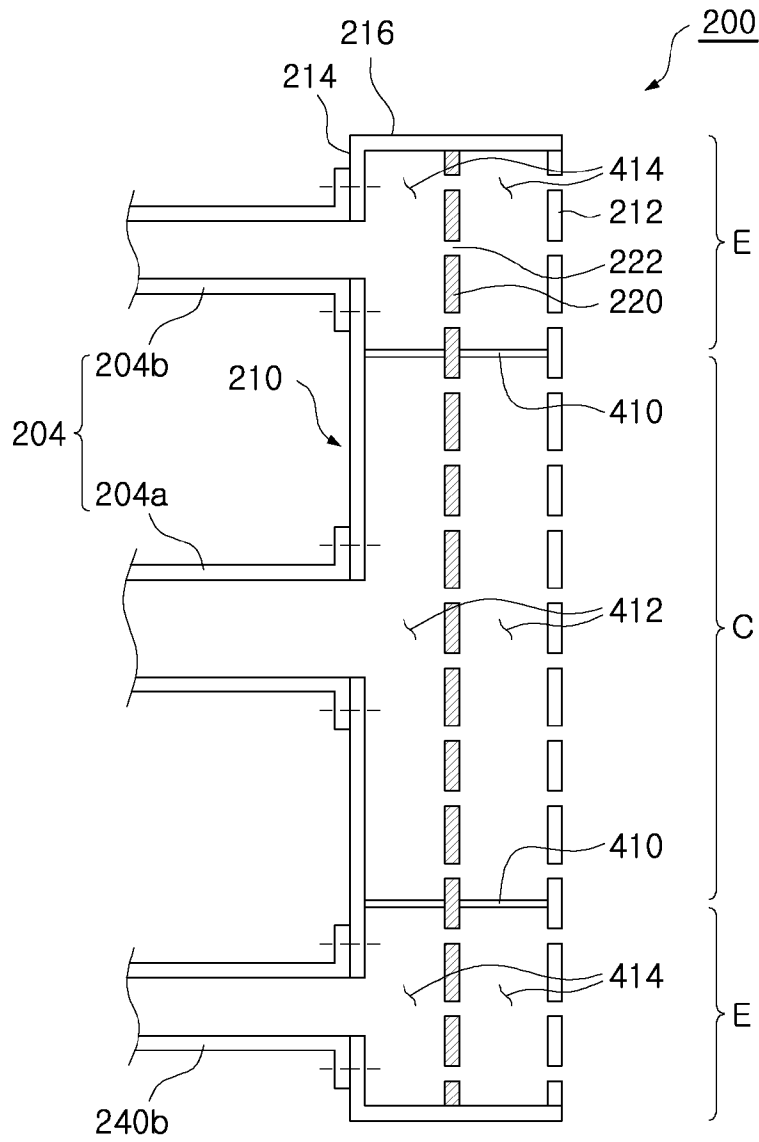
[도8]



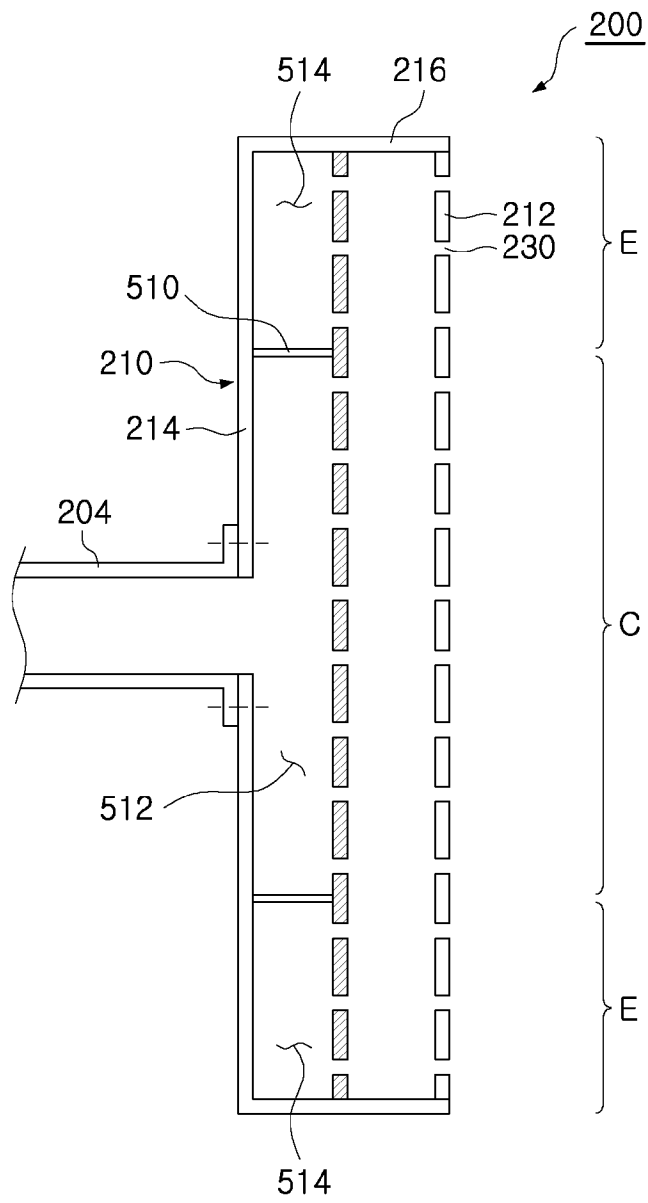
[도9]



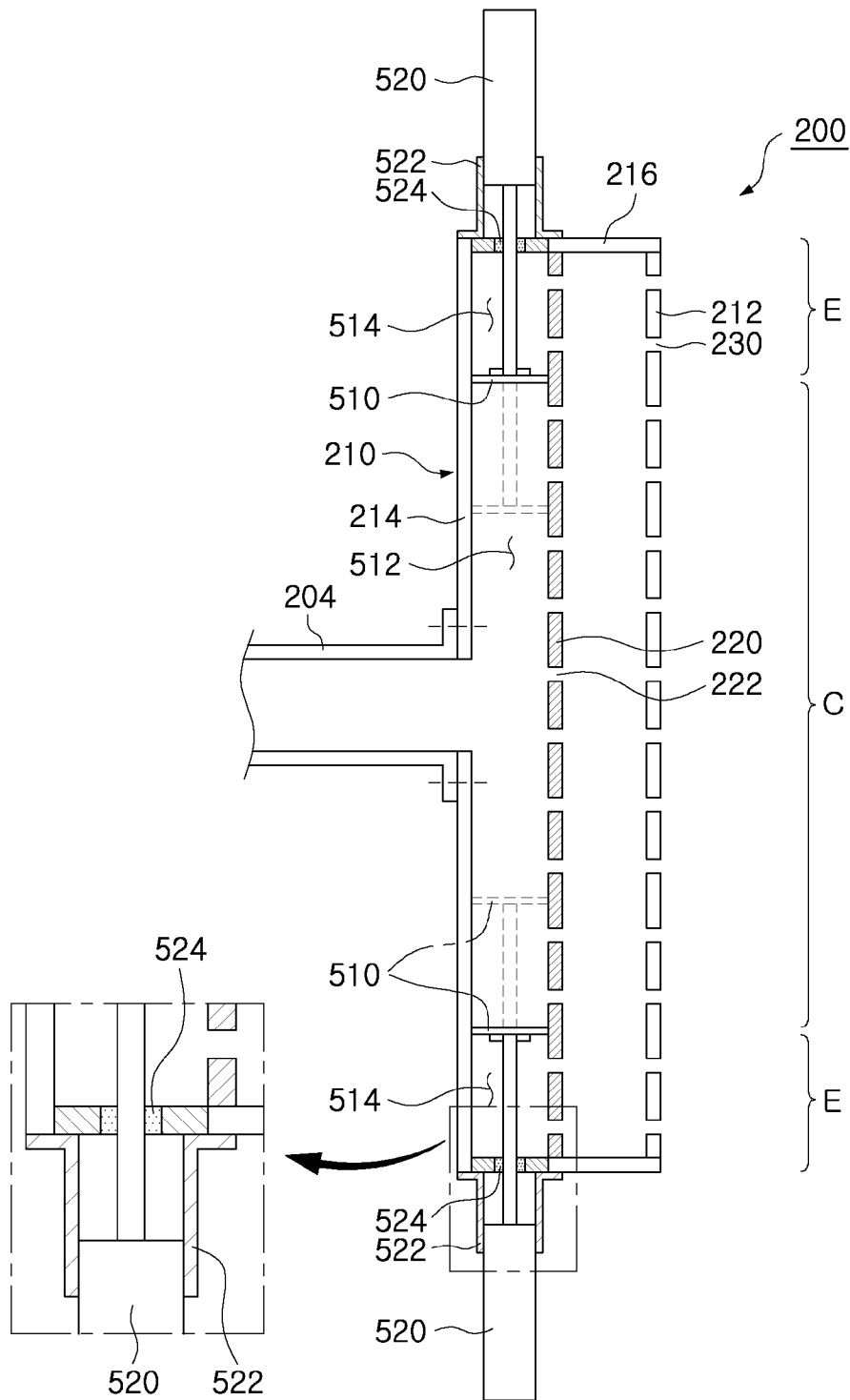
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/007464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D 1/00(2006.01)i, C25D 1/04(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)

C25D 1/00; C23C 18/16; C25C 1/12; C25D 1/04; C25D 1/20; C25D 5/08; C25D 7/12

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: cathode, anode, electroplating, control, discharge, separate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2013-0053560 A (POSCO) 24 May 2013 See paragraphs [0002]-[0013], [0033]-[0041]; claims 1-6; and figures 1-3.	1-2,4-7,11
Y		3
A		8-10
Y	JP 2003-253488 A (EBARA CORP.) 10 September 2003 See paragraphs [0033]-[0039]; claim 1; and figure 1.	3
X	KR 10-0864753 B1 (MITSUI KINZOKU KOGYO KABUSHIKIGAISHA) 22 October 2008 See paragraphs [0001]-[0009], [0020]-[0029]; claims 1, 3; and figures 1-4.	1-2,4-7,11
A	KR 10-2011-0067402 A (K.C.TECH CO., LTD.) 22 June 2011 See paragraphs [0034]-[0061]; claims 1-10; and figures 2a-2b.	1-11
A	KR 20-2018-0002552 U (KCF TECHNOLOGIES CO., LTD.) 24 August 2018 See paragraphs [0018]-[0031]; and figures 2-4.	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

“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

20 SEPTEMBER 2019 (20.09.2019)

Date of mailing of the international search report

23 SEPTEMBER 2019 (23.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/007464

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2013-0053560 A	24/05/2013	KR 10-1325390 B1	08/11/2013
JP 2003-253488 A	10/09/2003	JP 4112879 B2	02/07/2008
KR 10-0864753 B1	22/10/2008	CN 1460133 A	03/12/2003
		CN 1460133 C	30/08/2006
		JP 2002-294481 A	09/10/2002
		JP 4426127 B2	03/03/2010
		KR 10-2003-0007594 A	23/01/2003
		TW 567249 B	21/12/2003
		US 2003-0102209 A1	05/06/2003
		WO 02-079547 A1	10/10/2002
KR 10-2011-0067402 A	22/06/2011	KR 10-1132092 B1	04/04/2012
KR 20-2018-0002552 U	24/08/2018	CN 208038572 U	02/11/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C25D 1/00(2006.01)i, C25D 1/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C25D 1/00; C23C 18/16; C25C 1/12; C25D 1/04; C25D 1/20; C25D 5/08; C25D 7/12

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: 음극(cathode), 양극(anode), 전기도금(electroplating), 제어(control), 유량(discharge), 분리(separate)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2013-0053560 A (주식회사 포스코) 2013.05.24 단락 [0002]-[0013], [0033]-[0041]; 청구항 1-6; 및 도면 1-3 참조.	1-2, 4-7, 11
Y		3
A		8-10
Y	JP 2003-253488 A (EBARA CORP.) 2003.09.10 단락 [0033]-[0039]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	3
X	KR 10-0864753 B1 (미쓰이 긴조꾸 고교 가부시카이가이사) 2008.10.22 단락 [0001]-[0009], [0020]-[0029]; 청구항 1, 3; 및 도면 1-4 참조.	1-2, 4-7, 11
A	KR 10-2011-0067402 A (주식회사 케이씨텍) 2011.06.22 단락 [0034]-[0061]; 청구항 1-10; 및 도면 2a-2b 참조.	1-11
A	KR 20-2018-0002552 U (케이씨에프테크놀로지스 주식회사) 2018.08.24 단락 [0018]-[0031]; 및 도면 2-4 참조.	1-11

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 09월 20일 (20.09.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 09월 23일 (23.09.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이창호

전화번호 +82-42-481-8288



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2013-0053560 A	2013/05/24	KR 10-1325390 B1	2013/11/08
JP 2003-253488 A	2003/09/10	JP 4112879 B2	2008/07/02
KR 10-0864753 B1	2008/10/22	CN 1460133 A	2003/12/03
		CN 1460133 C	2006/08/30
		JP 2002-294481 A	2002/10/09
		JP 4426127 B2	2010/03/03
		KR 10-2003-0007594 A	2003/01/23
		TW 567249 B	2003/12/21
		US 2003-0102209 A1	2003/06/05
		WO 02-079547 A1	2002/10/10
KR 10-2011-0067402 A	2011/06/22	KR 10-1132092 B1	2012/04/04
KR 20-2018-0002552 U	2018/08/24	CN 208038572 U	2018/11/02