

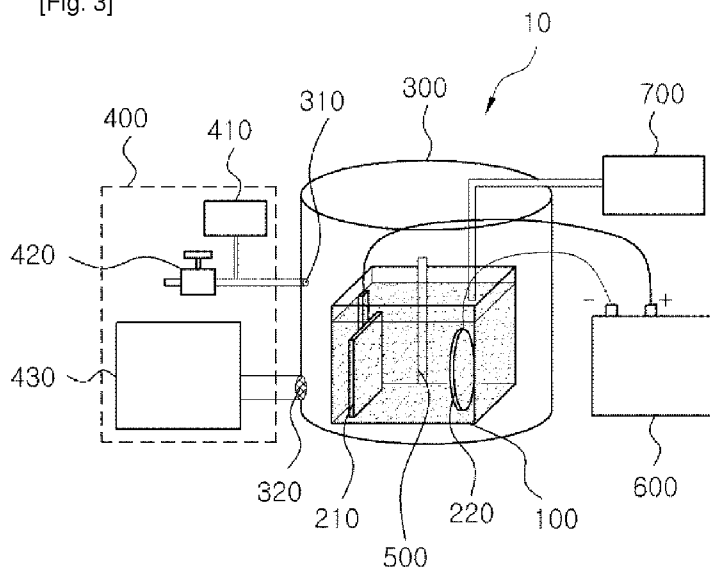


- (51) 국제특허분류: C25D 17/00 (2006.01) C25D 17/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008310
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 2일 (02.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0075169 2011년 7월 28일 (28.07.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 305-701 대전광역시 유성구 구성동 373-1, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김병일 (KIM, Byeong Il) [KR/KR]; 305-320 대전광역시 유성구 덕명동 네오미아아파트 101-404, Daejeon (KR). 강희오 (KANG, Hee Oh) [KR/KR]; 305-755 대전광역시 유성구 어은로 57 한빛아파트 129-705, Daejeon (KR). 배남호 (BAE, Nam Ho) [KR/KR]; 305-390 대전광역시 유성구 전민동 엑스포 아파트 205 동 806 호, Daejeon (KR). 이귀로 (LEE, Kwy Ro) [KR/KR]; 305-500 대전광역시 유성구 용산동 대덕테크노벨리아파트 1211-302, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 권오식 (KWON, Oh-Sig) 등; 302-120 대전광역시 서구 둔산동 921 주은리더스텔 4층, Daejeon (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개: — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR VACUUM COATING

(54) 발명의 명칭: 진공 도금 장치 및 방법

[Fig. 3]



(57) Abstract: The present invention relates to an apparatus and method for vacuum coating, and more particularly, the present invention relates to an apparatus and method for vacuum coating which can effectively prevent a coated material from electrically and mechanically deteriorating and which can improve coating ability since bubbles that occur during a coating pretreatment process or a coating process are easily discharged and removed by placing the inside of a vacuum chamber into a vacuum state through the use of a vacuum pump and since a plating bath contains a plating solution within the vacuum chamber.

(57) 요약서: 본 발명은 진공 도금 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 진공 챔버 내에 도금액이 수용되는 도금조를 배치하고, 진공 펌프를 이용하여 상기 진공 챔버 내부를 진공 상태로 만들어줌으로써, 도금 전처리 공정 또는 도금 공정 중에 발생되는 기포의 배출 및 제거가 용이하게 됨에 따라, 도금물의 기계적 전기적 열화를 효과적으로 방지하고, 도금 성능을 향상시킬 수 있는 진공 도금 장치 및 진공 도금 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 진공 도금 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 진공 도금 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 진공 챔버 내에 도금액이 수용되는 도금조를 배치하고, 진공 펌프를 이용하여 상기 진공 챔버 내부를 진공 상태로 만들어줌으로써, 도금 전처리 공정 또는 도금 공정 중에 발생하는 기포의 배출 및 제거가 용이하게 됨에 따라, 도금물의 기계적 전기적 열화를 효과적으로 방지하고, 도금 성능을 향상시킬 수 있는 진공 도금 장치 및 진공 도금 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전기도금(electroplating)은 전기분해의 원리를 이용하여 물체의 표면에 다른 금속의 얇은 막을 형성하는 방법으로, 반도체 분야에도 이용되고 있다.
- [3] 최근 반도체 기술은 초소형화, 고용량화, 고집적화 되고 있는데, 이를 위해서 웨이퍼에 각각의 기능을 담당하는 박막 층을 높은 신뢰성을 갖도록 하는 기술이 요구된다.
- [4] 특히, 반도체 웨이퍼에 구리 박막을 형성하는 것은 상기 구리가 금속 배선으로 이용될 경우 전기이동도에 대한 저항이 커 반도체 소자의 신뢰성을 향상시킬 수 있고, 비저항이 낮아 신호전달 속도를 증가시킬 수 있다.
- [5] 도 1은 종래의 전기도금장치를 간략하게 도시한 도면으로서, 상기 도 1에 도시한 전기도금장치(1)는 전체 물체를 형성하며 내부에 도금액이 구비되는 도금조(4), 도금액 내부에 상·하 방향으로 배치되는 도금제인 음극판(웨이퍼)(2)과 피도금물인 양극판(3), 상기 음극판(2) 및 양극판(3)에 연결되어 통전되도록 하는 정류기(5)를 포함하여 형성된다.
- [6] 상기 전기도금장치(1)는 상기 정류기가 작동되어 상기 음극판(2) 및 양극판(3)에 전류가 통전되면, 전기 분해 과정을 거쳐 상기 음극판(2) 표면에 도금이 진행된다.
- [7] 도 2는 상기 도 1에 도시한 전기도금장치(1)에서 구리가 도금되는 원리를 도시한 것으로서, 더욱 상세하게, 음극판(2)에 정류기(5)의 음극을 연결하고 통전하면 양극판(3)에서는 수소(H_2)가 전기 분해되어 전자(e^-)가 발생하고, 도금액은 구리이온(Cu^{+2})과 황산이온(SO_4^{2-})으로 분해된다. 양극의 전자(e^-)는 음극으로 이동되어 구리이온(Cu^{+2})과 반응하여 음극판(2)에 구리(Cu)가 도금된다.
- [8] 상술한 바와 같이, 일반적으로 도금 공정은 전처리 과정을 거치고 도금하고자 하는 기판 또는 웨이퍼를 도금액에 넣어 통전시켜 진행되는데, 전해도금뿐만 아니라 무전해 도금 과정에서 발생하는 기포(공기, 수소 등)가 도금에 영향을 미쳐 도금구조물의 기계적, 전기적 열화를 초래하게 된다.

- [9] 이와 같이 내부 기포 형성을 방지하기 위해 본 출원인은 국내공개특허 제 2010-0118917호(공개일 : 2010.11.08, 명칭 : 전기도금장치)와 같이, 도금액이 상측에서 분사되어 웨이퍼의 상면에 도금층을 형성함으로써 내부 기포 형성을 방지할 수 있는 전기도금장치를 개발하였으나, 상기 전기도금장치의 경우, 전해 도금만을 위한 장치이며, 기포의 배출 및 제거가 효과적으로 이루어지지 않아 도금 성능이 목표했던 바와 같이, 향상되지 않았던 문제점이 있었다.
- [10] 따라서 전해 도금 또는 무전해 도금의 문제점인 기포를 효과적으로 배출 및 제거하여 도금 성능을 향상시킬 수 있는 도금장치의 개발이 필요한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 진공 챔버 내에 도금액이 수용되는 도금조를 배치하고, 진공 펌프를 이용하여 상기 진공 챔버 내부를 진공 상태로 만들어줌으로써, 도금 전처리 공정 또는 도금 공정 중에 발생하는 기포의 배출 및 제거가 용이하게 됨에 따라, 도금물의 기계적 전기적 열화를 효과적으로 방지하고, 도금물의 성능을 향상시킬 수 있는 진공 도금 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 진공 도금 장치는 피도금물에 전해 도금 또는 무전해 도금하는 장치에 있어서, 도금액이 수용되는 도금조(100); 수평 또는 수직으로 일정 간격 이격되어 나란하게 상기 도금조(100) 내에 배치되는 도금제인 양극판(210)과, 피도금물인 음극판(220); 상기 도금조(100)가 내부에 수용되며, 진공 상태를 유지하도록 조절되는 진공챔버(300); 상기 진공챔버(300)에 연결되어 진공도를 조절하는 진공도 조절장치(400); 및 상기 도금조(100) 내에 수용되는 도금액의 온도를 조절하는 가열장치(500); 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 각각 연결되어 전류를 통전시키는 정류기(600)를 포함하여 형성되며, 도금액이 전해질 용액인 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 도금액이 환원제를 포함한 무전해 도금용 도금액인 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 상기 진공도 조절장치(400)는 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 진공챔버(300) 내의 진공도를 측정하는 진공게이지(410); 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하는 환기밸브(420); 및 상기 진공챔버(300)와 연결되어 상기 진공챔버(300)를 진공상태로 만들어주는 진공펌프(430); 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 증발된 도금액이 상기 진공펌프(430)로 넘어가지 않도록 필터링 하며, 상기 진공챔버(300)와 진공펌프(430) 사이에

- 설치되는 트랩부(320)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 상기 도금조(100)에 도금액을 보충하는 도금액 보충장치(700)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 도금액에 초음파를 가해주는 초음파 발생장치(800)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또한, 상기 진공 도금 장치(10)는 도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 발명의 진공 도금 장치(10)를 이용한 진공 도금 방법은 a) 도금제인 양극판(210) 및 피도금물인 음극판(220)을 도금액이 수용되는 도금조(100) 내에 배치하는 배치 단계(S100); b) 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 전류를 통전시켜주는 정류기(600)를 연결하는 정류기(600) 설치 단계(S200); c) 상기 도금조(100)가 수용되는 진공챔버(300)를 밀폐시킨 다음, 상기 진공챔버(300)의 진공도를 조절하는 진공도 조절장치(400)에 의해 상기 진공챔버(300) 내에 적정량의 진공도를 유지시키는 진공 단계(S300); d) 상기 도금조(100)가 진공상태가 되어 도금액 내의 기포가 밖으로 배출되는 기포 배출 단계(S400); e) 배출된 도금액의 기포가 제거된 다음, 상기 정류기(600)를 작동시켜 음극판(220)을 도금하는 도금 단계(S500); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또한, 상기 진공 도금 방법은 f) 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하는 환기밸브(420)를 개방하여 상기 도금조(100)의 진공상태가 해제된 다음, 도금이 완료된 음극판(220)을 꺼내는 환기 단계(S600); 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또한, 상기 진공 도금 방법은 a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서 도금액에 초음파를 가해주는 초음파 발생장치(800)가 작동되어 기포가 배출되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 진공 도금 방법은 a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서 도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)가 작동되어 기포가 배출되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 또한, 상기 진공 도금 방법은 c) 단계에서 도금액이 적정온도 및 적정수위를 유지하도록 도금액의 온도를 조절하는 가열장치(500)와, 상기 도금조(100)에 도금액을 보충하는 도금액 보충장치(700)가 작동되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [25] 본 발명의 진공 도금 장치 및 방법은 진공 챔버 내에 도금액이 수용되는 도금조를 배치하고, 진공 펌프를 이용하여 상기 진공 챔버 내부를 진공 상태로 만들어줌으로써, 도금 전처리 공정 또는 도금 공정 중에 발생하는 기포의 배출 및 제거가 용이하게 됨에 따라, 도금물의 기계적 전기적 열화를 효과적으로 방지하고, 도금 성능을 향상시킬 수 있다는 장점이 있다.
- [26] 또한, 본 발명의 진공 도금 장치 및 방법은 진공 상태에서 무전해 또는 전해

도금 공정이 이루어지되, 진공 상태에서 저압으로 인해 도금액의 물이 증발되고, 얼어 버리는 현상을 방지하여 도금 공정이 원활하게 이루어지도록 할 수 있다는 장점이 있다.

- [27] 또한, 본 발명의 진공 도금 장치 및 방법은 초음파 발생장치를 이용하여 도금액에 초음파를 가해주거나, 교반장치를 통해 도금액을 휘저어 줌으로써, 기포의 배출이 용이하며, 도금 성능을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 종래의 전기 도금 장치를 나타낸 도면.
 [29] 도 2는 전기 도금 원리를 간략하게 나타낸 도면.
 [30] 도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 진공 도금 장치의 두 가지 타입을 각각 나타낸 도면.
 [31] 도 5는 도 3에 도시된 진공 도금 장치를 나타낸 또 다른 도면.
 [32] 도 6은 도 4에 도시된 진공 도금 장치를 나타낸 또 다른 도면.
 [33] 도 7은 본 발명에 따른 진공 도금 방법을 나타낸 순서도.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 이하, 상술한 바와 같은 특징을 가지는 진공 도금 장치를 첨부된 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [35] 도 3 및 도 4는 본 발명에 따른 진공 도금 장치의 두 가지 타입을 각각 나타낸 도면이며, 도 5는 도 3에 도시된 진공 도금 장치를 나타낸 또 다른 도면이고, 도 6은 도 4에 도시된 진공 도금 장치를 나타낸 또 다른 도면이며, 도 7은 본 발명에 따른 진공 도금 방법을 나타낸 순서도이다.
- [36] 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 피도금물에 전해 도금 또는 무전해 도금하는 장치에 관한 것으로, 크게 도금조(100), 양극판(210), 음극판(220), 진공챔버(300), 진공도 조절장치(400) 및 가열장치(500)를 포함하여 형성된다.
- [37] 상기 도금조(100)에는 내부에 도금액이 수용되며, 수평 또는 수직으로 일정 간격 이격되어 나란하게 도금체인 양극판(210)과 피도금물인 음극판(220)이 배치된다.
- [38] 도 3의 진공 도금 장치(10)는 상기 양극판(210) 및 음극판(220)이 수평으로 일정 간격 이격되어 나란하게 배치되는 Deep type 방식의 도금기술을 적용되는 것을 도시한 것이다.
- [39] 도 4의 진공 도금 장치(10)는 상기 양극판(210) 및 음극판(220)이 수직으로 일정 간격 이격되어 나란하게 배치되는 Cup type 방식의 도금기술이 적용된 것을 도시한 것으로, 도 3 및 도 4의 진공 도금 장치(10)는 모두 반도체 배선 공정 등에서 많이 사용된다.
- [40] 상기 음극판(220)은 피도금물로, 반도체 배선 공정에 사용되는 기판일 수 있으며, 상기 양극판(210)은 도금제로 구리 도금의 경우 구리볼 또는 구리판일 수 있다.

- [41] 상기 진공챔버(300)는 내부에 상기 도금조(100)가 수용되도록 일정 공간이 형성되며, 진공도를 조절하는 진공도 조절장치(400)와 연결되어 진공 상태를 유지하게 된다.
- [42] 상기 가열장치(500)는 상기 도금조(100) 내에 수용되는 도금액의 온도를 조절하는 장치로, 진공 상태에서 낮은 압력으로 인해 도금액 중 물이 증발되면서 도금액의 온도가 내려가게 되는데, 이 때, 도금액이 얼어버리는 현상을 방지하기 위해 가열하는 장치이다.
- [43] 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 각각 연결되어 전류를 통전시키는 정류기(600)를 더 포함하여 형성될 수 있는데, 이 때, 상기 도금조(100) 내에 수용되는 도금액은 전해질 용액일 수 있다.
- [44] 상기와 같은 구성은 본 발명의 진공 도금 장치(10)가 전해 도금을 위해 사용되기 위한 것이며, 상기 정류기(600)의 작동으로 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 전류가 통전되면 전기분해를 거쳐 상기 음극판(220)이 도금된다.
- [45] 반면, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 무전해 도금을 위해 사용되기 위해서 환원제를 포함한 무전해 도금용 도금액이 사용될 수도 있다.
- [46] 전해 도금 및 무전해 도금은 이미 널리 알려진 기술이므로, 본 명세서에서는 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [47] 한편, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 상기 진공챔버(300) 내부의 진공도가 너무 높으면 도금액이 끓어 넘치게 되므로 적절한 진공도를 유지할 필요가 있는데, 이를 위해 진공도 조절장치(400)가 구비된다. 상기 진공도 조절장치(400)는 진공게이지(410), 환기밸브(420) 및 진공펌프(430)를 포함하여 형성될 수 있다.
- [48] 상기 진공게이지(410)는 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 진공챔버(300) 내의 진공도를 측정하는 것이며, 상기 환기밸브(420)는 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하게 된다.
- [49] 또한, 상기 진공펌프(430)는 상기 진공챔버(300)와 연결되어 상기 진공챔버(300)를 진공상태로 만들어주게 된다.
- [50] 이에 따라, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 연결되는 진공게이지(410)를 통해 내부의 진공도가 어느 정도인지 파악할 수 있게 되며, 적절한 진공챔버(300) 내부가 적절한 진공도에 도달되도록 하거나, 적절한 진공도를 유지하기 위해 진공펌프(430)를 작동시킨다.
- [51] 또한, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 상기 진공챔버(300) 내부의 진공상태를 해제하기 위해서는 상기 환기밸브(420)를 개방하여 상기 진공챔버(300) 내·외부의 공기가 유동될 수 있도록 한다.
- [52] 상술한 바와 같이, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 진공 상태에서 낮은 압력으로 인해 도금액에 포함된 물이 수증기 상태로 증발하는 현상이 발생할 수

있는데, 증발하는 과정에서 상기 진공펌프(430)로 수증기가 유입되지 않도록 상기 진공챔버(300)와 진공펌프(430) 사이에 설치되어 수증기를 필터링하는 트랩부(320)를 포함하여 형성될 수 있다.

[53] 또한, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 도금액의 증발로 상기 도금조(100) 내의 도금액이 적정 수위를 유지하지 못하는 것을 방지하기 위해, 상기 도금조(100)에 도금액을 보충하여 적정수위를 유지하도록 하는 도금액 보충장치(700)를 더 포함하여 형성될 수 있다.

[54] 다시 말해, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 진공 상태를 이용하여 기포의 배출이 용이하도록 하기 위한 구성으로 인해 생길 수 있는 문제점, 즉 도금액의 증발에 의해 수증기가 발생되고 도금액이 열거나, 도금액의 수위가 낮아지는 것과 같은 현상을 방지할 수 있도록 트랩부(320), 가열장치(500), 도금액 보충장치(700)를 더 포함하여 형성된다.

[55] 이에 따라, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 진공펌프(430)를 이용하여 상기 진공챔버(300) 내부를 진공 상태로 만들어줌으로써, 도금 전처리 공정 또는 도금 공정 중에 발생하는 기포의 배출 및 제거가 용이하게 됨에 따라, 도금물의 기계적 전기적 열화를 효과적으로 방지하고, 도금 성능을 향상시킬 수 있다.

[56] 또한, 본 발명의 진공 도금 장치(10) 및 진공 도금 방법은 진공 상태에서 무전해 또는 전해 도금 공정이 이루어지되, 진공 상태에서 저압으로 인해 도금액의 물이 증발되고, 얼어 버리는 현상을 방지하여 도금 공정이 원활하게 이루어지도록 할 수 있다.

[57] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 도금액에 초음파를 가해주어 미세한 떨림에 의해 기포가 잘 배출될 수 있도록 하기 위한 초음파 발생장치(800)를 포함하여 형성될 수 있다.

[58] 상기 초음파 발생장치(800)는 진공 상태에서 작동될 수도 있으며, 진공 상태 전·후에 추가로 작동되어 기포의 배출을 극대화시킬 수 있다.

[59] 또 다른 실시 예로, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 진공 도금 장치(10)는 기포가 잘 배출될 수 있도록 도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)를 더 포함하여 형성될 수도 있다.

[60] 상술한 바와 같은 초음파 발생장치(800) 및 교반장치(900)와 같은 구성은 도 3에 도시된 deep type의 도금 방식과, 도 5에 도시된 cup type의 도금 방식에 모두 적용될 수 있다.

[61] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 진공 도금 장치(10)를 이용한 진공 도금 방법은 a) 도금제인 양극판(210) 및 피도금물인 음극판(220)을 도금액이 수용되는 도금조(100) 내에 배치하는 배치 단계(S100); b) 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 전류를 통전시켜주는 정류기(600)를 연결하는 정류기(600) 설치 단계(S200); c) 상기 도금조(100)가 수용되는 진공챔버(300)를 밀폐시킨 다음, 상기 진공챔버(300)의 진공도를 조절하는 진공도 조절장치(400)에 의해 상기 진공챔버(300) 내에 적정량의 진공도를 유지시키는 진공 단계(S300); d) 상기

도금조(100)가 진공상태가 되어 도금액 내의 기포가 밖으로 배출되는 기포 배출 단계(S400); e) 배출된 도금액의 기포가 제거된 다음, 상기 정류기(600)를 작동시켜 음극판(220)을 도금하는 도금 단계(S500); 가 순차적으로 진행된다.

[62] 다시 한 번 설명하면, 본 발명의 진공 도금 방법은 도금하려고 하는 음극판(220)과 도금제인 양극판(210)을 도금조(100) 내에 설치하여 정류기(600)의 음극과 양극을 각각 연결하여 설치하게 된다.

[63] 그 다음, 상기 진공챔버(300)를 닫고, 환기밸브(420)를 잠그고 나서, 상기 진공펌프(430)를 작동시켜 상기 진공챔버(300) 내 도금조(100)가 적절한 진공도의 진공상태가 되도록 한다. 상기와 같은 진공도 조절 과정을 통해 상기 도금조(100)가 적절한 진공도를 유지하게 되면, 도금액 내의 기포가 도금액 밖으로 나오게 되는데, 이 때, 상기 정류기(600)를 작동시켜 상기 음극판(220)을 도금하게 된다.

[64] 본 발명의 진공 도금 방법은 도금이 끝난 다음, f) 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하는 환기밸브(420)를 개방하여 상기 도금조(100)의 진공상태가 해제된 다음, 도금이 완료된 음극판(220)을 꺼내는 환기 단계(S600); 가 더 수행될 수 있다.

[65] 또한, 본 발명의 진공 도금 방법은 a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서 도금액에 초음파를 가해주는 초음파 발생장치(800)가 작동되어 기포의 배출이 극대화되도록 할 수 있는데, 결론적으로, 본 발명의 진공 도금 방법을 이용한 진공 도금 작업은 진공상태가 유지된 상태에서 초음파 발생장치(800)가 작동될 수도 있으며, 초음파 발생장치(800)만 단독으로 작동되어 기포의 배출을 유도할 수도 있고, 초음파 발생장치(800) 없이 진공상태만을 유지한 상태에서 수행될 수도 있다.

[66] 또한, 본 발명의 진공 도금 방법은 a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서 도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)가 작동되어 기포의 배출이 극대화 되도록 할 수 있다. 상기 교반장치(900)의 작동은 상기 초음파 발생장치(800)와 마찬가지로, 단독으로 작동될 수도 있으며, 진공상태가 유지된 상태에서 함께 작동될 수도 있다.

[67] 이에 따라, 본 발명의 진공 도금 장치(10) 및 진공 도금 방법은 초음파 발생장치(800)를 이용하여 도금액에 초음파를 가해주거나, 교반장치(900)를 통해 도금액을 휘저어 줌으로써, 기포의 배출이 용이하며, 도금 성능을 보다 높일 수 있는 장점이 있다.

[68] 한편, 본 발명의 진공 도금 방법은 상기 도금조(100)가 진공상태가 되는 c) 단계에서 도금액의 증발에도 불구하고 도금액이 적정온도 및 적정수위를 유지할 수 있도록 도금액의 온도를 조절하는 가열장치(500)와, 상기 도금조(100)에 도금액을 보충하는 도금액 보충장치(700)가 작동될 수도 있다.

[69] 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양한은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 본

발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

청구범위

- [청구항 1] 피도금물에 전해 도금 또는 무전해 도금하는 장치에 있어서,
 도금액이 수용되는 도금조(100);
 수평 또는 수직으로 일정 간격 이격되어 나란하게 상기
 도금조(100) 내에 배치되는 도금제인 양극판(210)과, 피도금물인
 음극판(220);
 상기 도금조(100)가 내부에 수용되며, 진공 상태를 유지하도록
 조절되는 진공챔버(300);
 상기 진공챔버(300)에 연결되어 진공도를 조절하는 진공도
 조절장치(400); 및
 상기 도금조(100) 내에 수용되는 도금액의 온도를 조절하는
 가열장치(500); 를 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 진공
 도금 장치.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 진공 도금 장치(10)는
 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 각각 연결되어 전류를
 통전시키는 정류기(600)를 포함하여 형성되며, 도금액이 전해질
 용액인 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 진공 도금 장치(10)는
 도금액이 환원제를 포함한 무전해 도금용 도금액인 것을 특징으로
 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 4] 제 2항 및 3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 진공도 조절장치(400)는
 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 진공챔버(300)
 내의 진공도를 측정하는 진공게이지(410); 상기 진공챔버(300)의
 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하는
 환기밸브(420); 및 상기 진공챔버(300)와 연결되어 상기
 진공챔버(300)를 진공상태로 만들어주는 진공펌프(430); 를
 포함하여 형성되는 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 진공 도금 장치(10)는
 증발된 도금액이 상기 진공펌프(430)로 넘어가지 않도록 필터링
 하며, 상기 진공챔버(300)와 진공펌프(430) 사이에 설치되는
 트랩부(320)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 진공 도금 장치(10)는

- 상기 도금조(100)에 도금액을 보충하는 도금액 보충장치(700)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 진공 도금 장치(10)는
도금액에 초음파를 가해주는 초음파 발생장치(800)를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
상기 진공 도금 장치(10)는
도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 장치.
- [청구항 9] 진공 도금 장치(10)를 이용한 진공 도금 방법에 있어서,
a) 도금제인 양극판(210) 및 피도금물인 음극판(220)을 도금액이 수용되는 도금조(100) 내에 배치하는 배치 단계(S100);
b) 상기 양극판(210) 및 음극판(220)에 전류를 통전시켜주는 정류기(600)를 연결하는 정류기(600) 설치 단계(S200);
c) 상기 도금조(100)가 수용되는 진공챔버(300)를 밀폐시킨 다음, 상기 진공챔버(300)의 진공도를 조절하는 진공도 조절장치(400)에 의해 상기 진공챔버(300) 내에 적정량의 진공도를 유지시키는 진공 단계(S300);
d) 상기 도금조(100)가 진공상태가 되어 도금액 내의 기포가 밖으로 배출되는 기포 배출 단계(S400);
e) 배출된 도금액의 기포가 제거된 다음, 상기 정류기(600)를 작동시켜 상기 음극판(220)을 도금하는 도금 단계(S500); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 방법.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 진공 도금 방법은
f) 상기 진공챔버(300)의 환기구(310)에 설치되어 상기 환기구(310)의 개폐를 조절하는 환기밸브(420)를 개방하여 상기 도금조(100)의 진공상태가 해제된 다음, 도금이 완료된 음극판(220)을 꺼내는 환기 단계(S600); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 방법.
- [청구항 11] 제 9항에 있어서,
상기 진공 도금 방법은
a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서
도금액에 초음파를 가해주는 초음파 발생장치(800)가 작동되어 기포가 배출되도록 하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 방법.
- [청구항 12] 제 9항에 있어서,
상기 진공 도금 방법은

[청구항 13]

a) 내지 e) 단계 중 어느 하나 이상에서

도금액을 휘저어 섞어주는 교반장치(900)가 작동되어 기포가 배출되도록 하는 것을 특징으로 하는 진공 도금 방법.

제 9항에 있어서,

상기 진공 도금 방법은

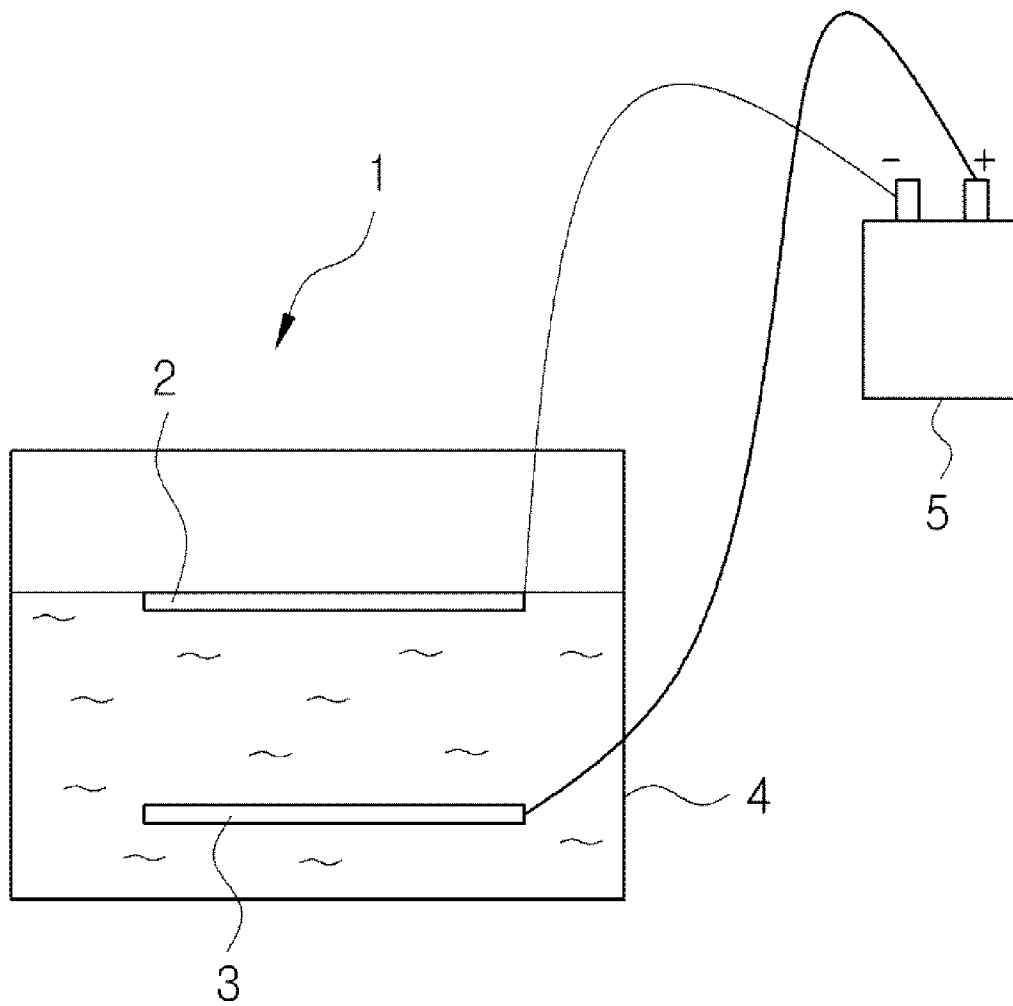
c) 단계에서 도금액이 적정온도 및 적정수위를 유지하도록

도금액의 온도를 조절하는 가열장치(500)와, 상기 도금조(100)에

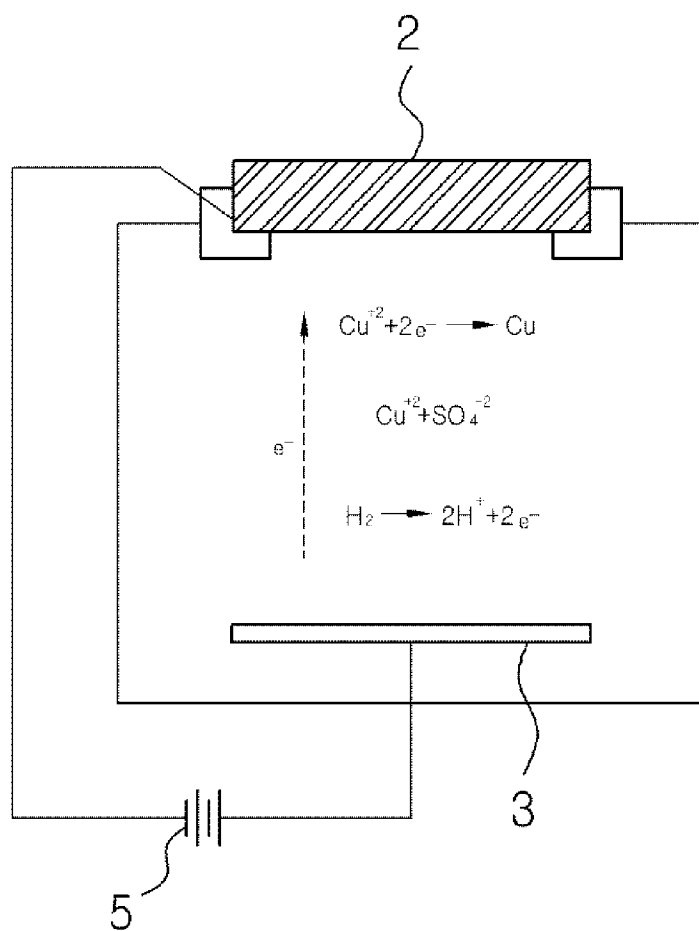
도금액을 보충하는 도금액 보충장치(700)가 작동되는 것을

특징으로 하는 진공 도금 방법.

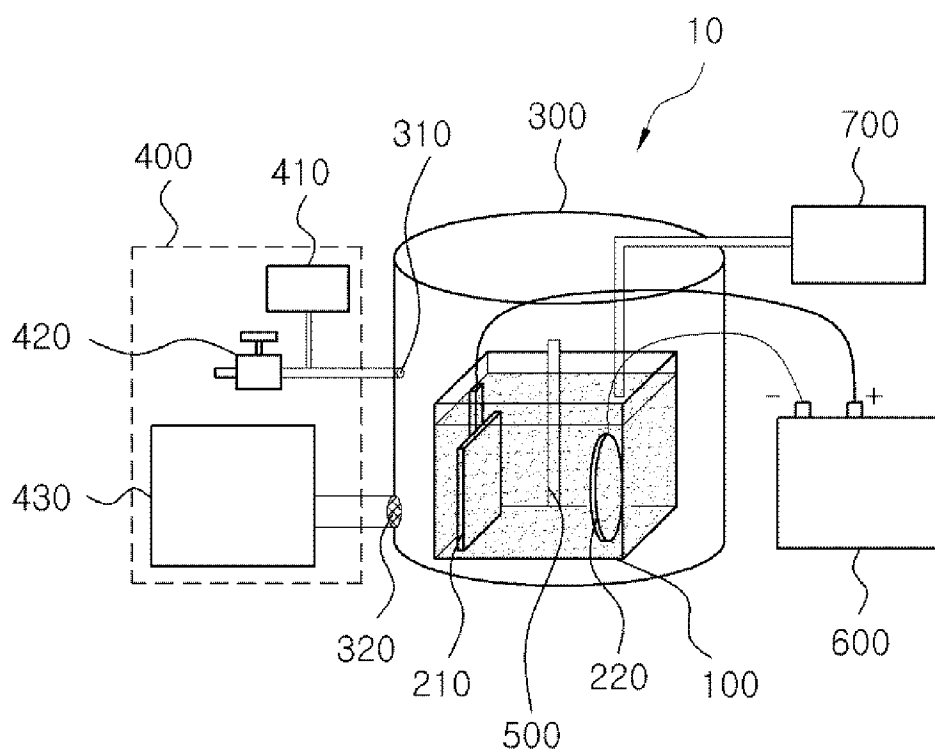
[Fig. 1]



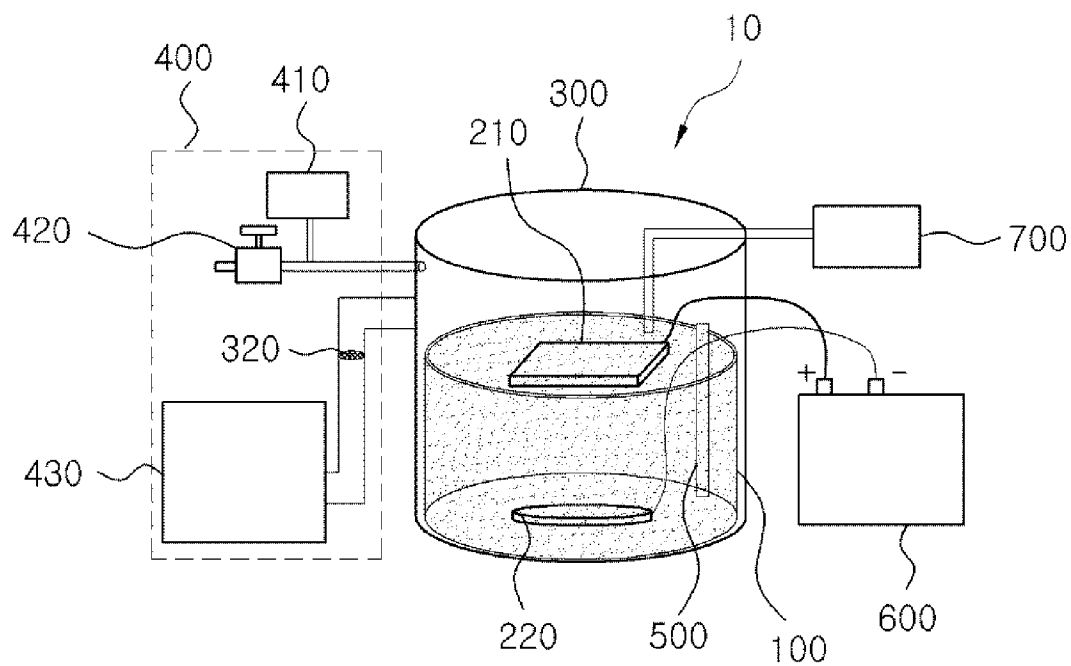
[Fig. 2]



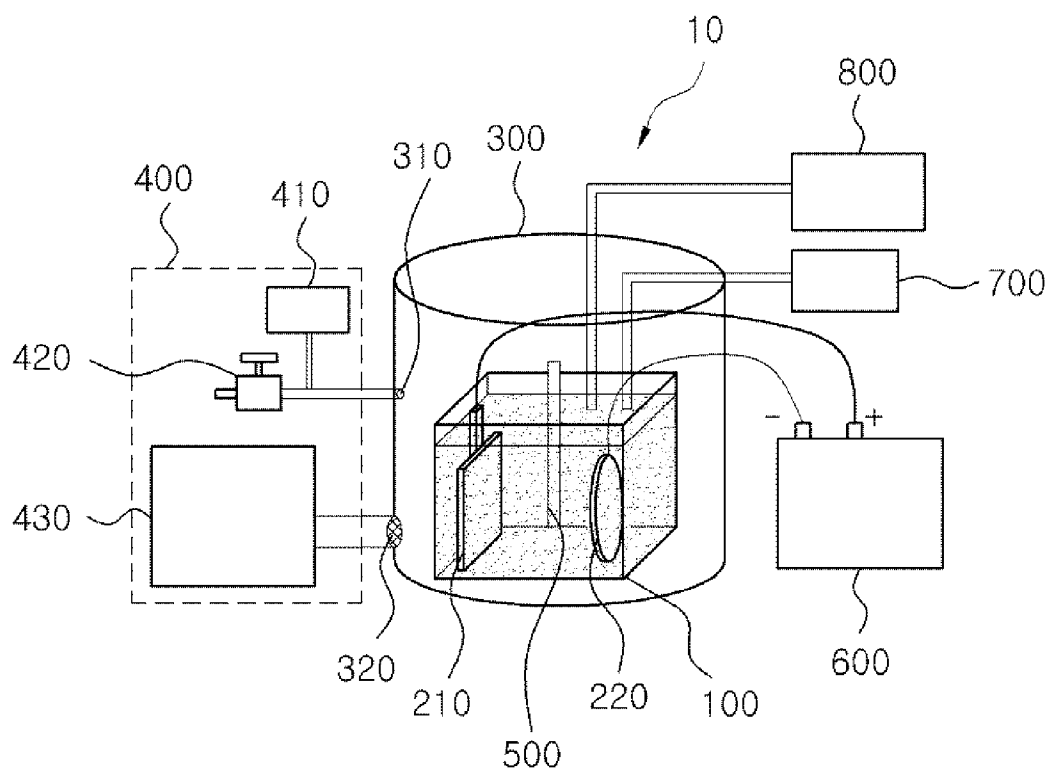
[Fig. 3]



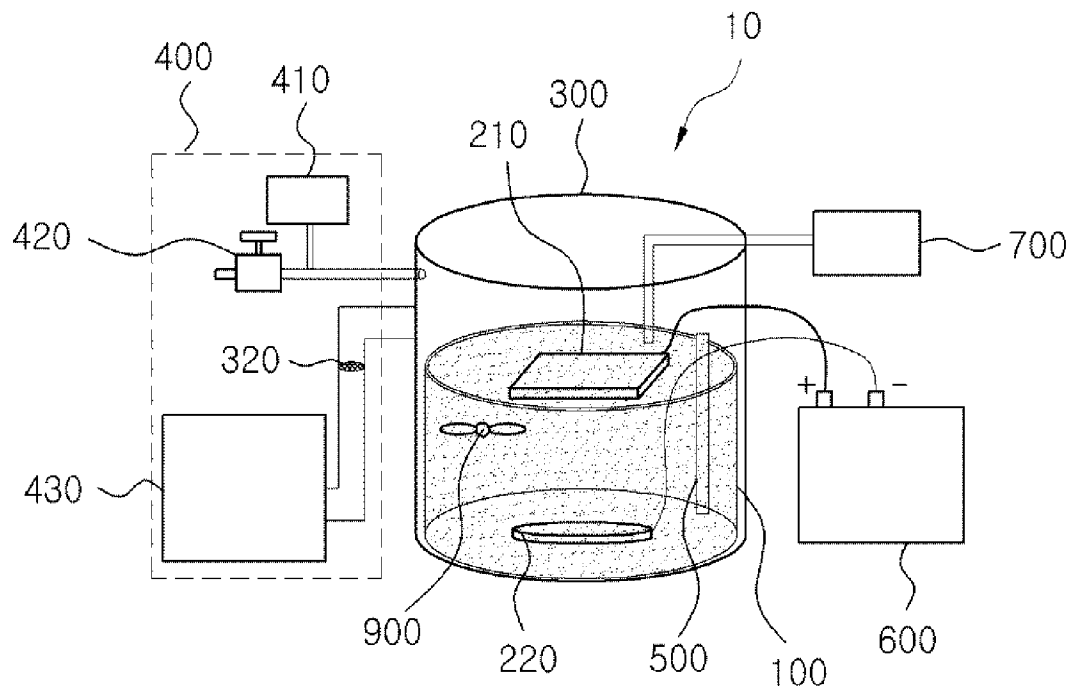
[Fig. 4]



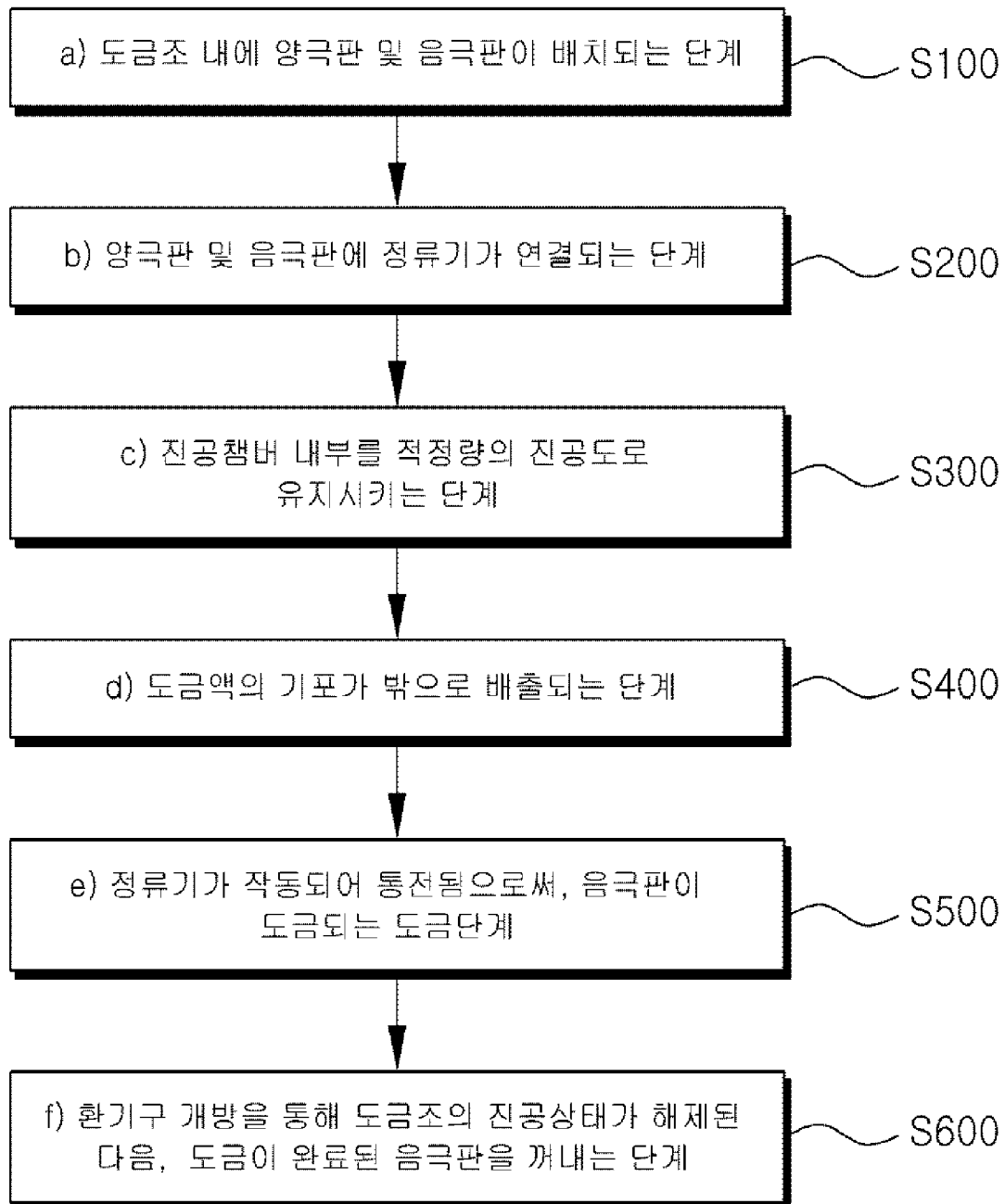
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008310**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****C25D 17/00(2006.01)i, C25D 17/02(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 17/00; C23C 18/31; H01L 21/288; C23C 28/00; C25D 21/00

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: electrolysis, electroless, vacuum, plating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1999-0029433 A (EBARA CORPORATION) 26 April 1999 See abstract, pages 3,4, claims 1,2,4,10,12,15-17,19,27 and figures 1,8.	1-13
A	KR 10-2003-0053222 A (MAGNACHIP SEMICONDUCTOR, LTD.) 28 June 2003 See abstract, page 2, claim 1 and figure 2.	1-13
A	JP 2000-160349 A (EBARA CORP.) 13 June 2000 See abstract, paragraphs 8,12,20-25 and claims 1-4.	1-13
A	KR 10-2001-0033965 A (EBARA CORPORATION) 25 April 2001 See abstract and claims 1,7,11,14.	1-13



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

04 JUNE 2012 (04.06.2012)

Date of mailing of the international search report

05 JUNE 2012 (05.06.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/008310

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1999-0029433 A	26.04.1999	EP 0901153 A2	10.03.1999
		EP 0901153 A3	19.11.2003
		EP 0901153 B1	15.07.2009
		JP 03720548 B2	30.11.2005
		JP 11-080990 A	26.03.1999
		JP 11-087273 A	30.03.1999
		JP 11-092948 A	06.04.1999
		JP 11-092996 A	06.04.1999
		JP 11-093000 A	06.04.1999
		JP 11-152597 A	08.06.1999
		US 6544585 B1	08.04.2003
KR 10-2003-0053222 A	28.06.2003	NONE	
JP 2000-160349 A	13.06.2000	NONE	
KR 10-2001-0033965 A	25.04.2001	EP 1048757 A1	02.11.2000
		EP 1048757 A4	14.06.2006
		EP 1048757 B1	15.07.2009
		JP 04043192 B2	06.02.2008
		JP04611341 B2	22.10.2010
		JP 2007-262583 A	11.10.2007
		TW 522455 A	01.03.2003
		US 2004-0159550 A1	19.08.2004
		US 6716332 B1	06.04.2004
		US 7118664 B2	10.10.2006
		WO 2000-028115 A1	18.05.2000

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) C25D 17/00(2006.01)i, C25D 17/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) C25D 17/00; C23C 18/31; H01L 21/288; C23C 28/00; C25D 21/00 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: 전해, 무전해, 진공, 도금		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1999-0029433 A (가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼) 1999.04.26 요약, 페이지 3,4, 청구항 1,2,4,10,12,15-17,19,27 및 도면 1,8 참조.	1-13
A	KR 10-2003-0053222 A (주식회사 하이닉스반도체) 2003.06.28 요약, 페이지 2, 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-13
A	JP 2000-160349 A (EBARA CORP.) 2000.06.13 요약, 문단 8,12,20-25 및 청구항 1-4 참조.	1-13
A	KR 10-2001-0033965 A (가부시키 가이샤 에바라 세이사꾸쇼) 2001.04.25 요약 및 청구항 1,7,11,14 참조.	1-13
☐ 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 “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 2012년 06월 04일 (04.06.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 06월 05일 (05.06.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 배근태 전화번호 82-42-481-8517 

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

KR 10-1999-0029433 A	1999.04.26	EP 0901153 A2	1999.03.10
		EP 0901153 A3	2003.11.19
		EP 0901153 B1	2009.07.15
		JP 03720548 B2	2005.11.30
		JP 11-080990 A	1999.03.26
		JP 11-087273 A	1999.03.30
		JP 11-092948 A	1999.04.06
		JP 11-092996 A	1999.04.06
		JP 11-093000 A	1999.04.06
		JP 11-152597 A	1999.06.08
		US 6544585 B1	2003.04.08
KR 10-2003-0053222 A	2003.06.28	없음	
JP 2000-160349 A	2000.06.13	없음	
KR 10-2001-0033965 A	2001.04.25	EP 1048757 A1	2000.11.02
		EP 1048757 A4	2006.06.14
		EP 1048757 B1	2009.07.15
		JP 04043192 B2	2008.02.06
		JP 04611341 B2	2010.10.22
		JP 2007-262583 A	2007.10.11
		TW 522455 A	2003.03.01
		US 2004-0159550 A1	2004.08.19
		US 6716332 B1	2004.04.06
		US 7118664 B2	2006.10.10
		WO 2000-028115 A1	2000.05.18