(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0131930
(43) 공개일자 2024년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C25F 3/16 (2006.01) *C25F 7/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C25F 3/16 (2013.01)
C25F 7/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0026941
(22) 출원일자 2024년02월26일
심사청구일자 2024년02월26일
(30) 우선권주장
1020230024833 2023년02월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
이은상
서울특별시 양천구 오목로 300, 203동 1103호 (목동, 현대하이페리온2)
최승건
인천광역시 중구 하늘별빛로 86, 928동 3004호 (중산동, 인천 영종하늘도시 한라비발디아파트)
장선호
경기도 고양시 일산서구 강선로 9, 1908동 702호 (주엽동, 강선마을19단지아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 6 항

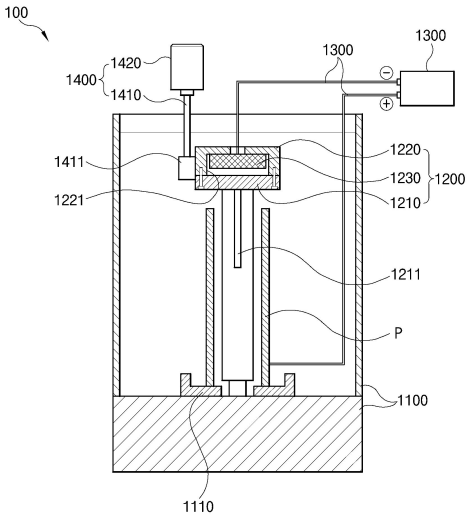
(54) 발명의 명칭 **전해연마 장치**

(57) 요 약

본 발명은 파이프의 내부 표면을 전해연마하기 위해 상기 파이프의 내부로 삽입되어 상기 파이프의 내부를 전해연마로 표면 처리하는 전해연마 전극 장치에 있어서, 전해액이 채워지며, 상기 파이프가 내부에 구비되는 전해조; 상기 파이프의 내부로 삽입되는 교체가능한 회전전극을 포함하는 회전전극부; 및 상기 회전전극부 및 상기 파이프와 연결되며, 상기 회전전극부 및 상기 파이프에 전압을 인가하는 전압인가부를 포함하는 전해연마 장치를 제공한다.

따라서, 파이프의 내부 표면을 전해연마하기 위해 파이프의 내부로 삽입되는 회전전극이 회전 시 회전전극부에 의해 회전전극과 연결되는 전선이 꼬이는 현상을 방지하여 회전전극이 파이프의 내주면에 말착되는 것을 방지하여 피팅현상이 발생되는 것을 방지할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711192755
과제번호	2021M3H1A1064135
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	인재활용확산지원
연구과제명	수소기반 차세대 기계시스템 키우리(KIURI) 인재양성 사업단
과제수행기관명	인하대학교
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명 세 서

청구범위

청구항 1

파이프의 내부 표면을 전해연마하기 위해 상기 파이프의 내부로 삽입되어 상기 파이프의 내부를 전해연마로 표면 처리하는 전해연마 전극 장치에 있어서,

전해액이 채워지며, 상기 파이프가 내부에 구비되는 전해조; 및

상기 파이프의 내부로 삽입되는 교체가능한 회전전극을 포함하는 회전전극부; 및

상기 회전전극부 및 상기 파이프와 연결되며, 상기 회전전극부 및 상기 파이프에 전압을 인가하는 전압인가부를 포함하는 전해연마 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 회전전극부와 연결되며, 상기 회전전극이 상기 파이프 내부에서 회전되도록 상기 회전전극부를 회전시키는 회전전극회전부를 더 포함하며,

상기 전압인가부는,

상기 회전전극부에는 음(-)의 전압을 인가하고, 상기 파이프에는 양(+)의 전압을 인가하는 전해연마 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 회전전극부는,

상기 파이프의 내부로 삽입되는 회전전극이 하부로 돌출되는 장착몸체와,

내부에는 삽입홈이 형성되며 상기 장착몸체가 장착되어 상기 삽입홈이 밀폐되고 일면에는 상기 삽입홈과 연통되는 관통홀이 형성되는 결합몸체와,

상기 결합몸체의 상기 삽입홈 내에 구비되며 상기 관통홀을 통해 삽입되는 전선에 의해 상기 전압인가부와 연결되는 연결몸체를 포함하며,

상기 회전전극부는 상기 파이프의 상부에서 상기 전선에 의해 지지되는 것을 특징으로 하는 전해연마 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 장착몸체는 플레이트 형상으로 둘레면의 외측에는 복수개의 관통공이 형성되고,

상기 결합몸체는 대략 'ㄷ'자 형상으로 상부와 둘레면은 밀폐되고 하부는 개구되며 상기 관통홀은 밀폐된 상부에 형성되고 개구된 하부에는 상기 관통공과 연통되는 복수개의 연통홀이 형성되며,

상기 장착몸체와 상기 결합몸체는 상기 관통공을 관통하여 상기 연통홀에 삽입되는 결합볼트에 의해 결합되는 것을 특징으로 하는 전해연마 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 연결몸체는 원판형상을 가지고, 상기 연결몸체가 삽입되는 상기 삽입홈의 둘레면은 상기 연결몸체의 외주면과 대응되는 형상을 가지며,

상기 연결몸체와 상기 장착몸체 및 상기 결합몸체는 구리 재질인 것을 특징으로 하는 전해연마 장치.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 회전전극회전부는,

상기 결합몸체의 둘레면에 밀착되는 밀착부재가 일단에 구비되는 회전축과,

상기 회전축의 타단과 연결되며 상기 회전축을 회전시키는 회전수단을 포함하는 전해연마 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전해연마 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전해액이 채워진 파이프의 내부로 삽입된 후 상기 파이프의 내부에 전압을 인가하여 상기 파이프의 내부 표면을 전해연마하는 전해연마 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 전기화학가공(Electrochemical Machining)은 전기 화학적 용해를 이용하여 금속재료를 가공하는 방법으로, 전기화학가공에는 전해가공, 전해연마 등이 있다.

[0003] 상기한 전기화학가공 중, 전해연마는 전기분해를 이용한 금속연마방법으로, 전도체인 가공물에 양의 전압을 인가하고, 전극부에 음의 전압을 인가하며, 가공물과 전극부 사이에 전해액을 유입하여 가공물을 표면 연마한다.

[0004] 즉 가공물과 전극부 사이에 전해액을 유입시키고, 전극부와 가공물 사이에 전해액이 유입된 상태에서 전극부와 가공물에 전압을 인가하면, 전기화학적 작용을 통해 가공물의 미소 돌출부위를 우선적으로 용해시킴으로써 가공물의 연마면에 평활과 광택을 부여되도록 표면 연마가능하다.

[0005] 상기한 바와 같은 전해연마가공을 이용한 표면처리장치에 관한 기술로는 대한민국 공개특허 제10-2012-0087595호가 개시되어 있다.

[0006] 수소가 통과하는 피팅류나 파이프류는 수소 취성에 대하여 고려를 해야 하므로 대부분 스테인레스 계열 소재를 사용하게 되며, 이러한 피팅류나 파이프의 표면은 대부분 원형으로 되어 있으며, 균일하게 연마를 진행해야 한다.

[0007] 상기 파이프의 내부 표면을 연마하기 위해 상기 파이프의 내부에 전극을 삽입한 후 전해연마를 진행하게 되면 많은 기포가 발생하게 되고, 이러한 상태에서 전해연마를 진행하게 되면 표면 상태가 균일하게 않게 되는 문제점이 발생하며, 이러한 문제점을 해결하기 위해 상기 파이프의 내부로 삽입되는 전극에 회전을 주게 되면 전해연마 시 발생되는 기포를 조절할 수 있게 된다.

[0008] 그러나, 상기 파이프에 내부에 삽입된 전극을 회전시키게 되면 상기 전극과 연결된 전선이 꼬이게 되고, 꼬인 전선이 풀리면서 상기 전극에 원치 않은 회전이 발생함으로 인해 전극이 상기 파이프의 내부 벽면과 닿아서 피팅현상이 발생되며, 이러한 문제점을 해결하기 위한 전선의 꼬임을 방지할 수 있는 회전전극이 적용되는 전해연마 장치에 대한 연구가 진행되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 실정에 부합하기 위해 창출된 것으로서, 파이프의 내부를 전해연마하기 위해 파이프의

내부로 삽입되는 회전전극이 회전 시에 회전전극부에 의해 전선이 꼬이는 것을 방지하여 전선의 꼬임으로 인해 회전전극이 파이프의 내주면에 밀착되는 것을 방지하면서 전해연마 시 발생되는 기포의 발생을 조절하면서 파이프의 내부 표면을 균일하게 전해연마할 수 있는 전해연마 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 파이프의 내부 표면을 전해연마하기 위해 상기 파이프의 내부로 삽입되어 상기 파이프의 내부를 전해연마로 표면 처리하는 전해연마 장치에 있어서, 전해액이 채워지며, 상기 파이프가 내부에 구비되는 전해조; 상기 파이프의 내부로 삽입되는 교체가능한 회전전극을 포함하는 회전전극부; 및 상기 회전전극부 및 상기 파이프와 연결되며, 상기 회전전극부 및 상기 파이프에 전압을 인가하는 전압인가부를 포함하는 전해연마 장치를 제공한다.

[0011] 본 발명에 따른 전해연마 장치는 상기 회전전극부와 연결되며, 상기 회전전극이 상기 파이프 내부에서 회전되도록 상기 회전전극부를 회전시키는 회전전극회전부를 더 포함할 수 있으며, 상기 전압인가부는 상기 회전전극부에는 음(-)의 전압을 인가할 수 있고, 상기 파이프에는 양(+)의 전압을 인가할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 전해연마 장치에 있어서, 상기 회전전극부는 상기 파이프의 내부로 삽입되는 회전전극이 하부로 돌출되는 장착몸체와, 내부에는 삽입홈이 형성되며 상기 장착몸체가 장착되어 상기 삽입홈이 밀폐되고 일면에는 상기 삽입홈과 연통되는 관통홀이 형성되는 결합몸체와, 상기 결합몸체의 상기 삽입홈 내에 구비되며 상기 관통홀을 통해 삽입되는 전선에 의해 상기 전압인가부와 연결되는 연결몸체를 포함할 수 있으며, 상기 회전전극부는 상기 파이프의 상부에서 상기 전선에 의해 지지될 수 있다.

[0013] 상기 장착몸체는 플레이트 형상으로 둘레면의 외측에는 복수개의 관통공이 형성될 수 있고, 상기 결합몸체는 대략 'ㄷ'자 형상으로 상부와 둘레면은 밀폐되고 하부는 개구되며 상기 관통홀은 밀폐된 상부에 형성되고 개구된 하부에는 상기 관통공과 연통되는 복수개의 연통홀이 형성될 수 있으며, 상기 장착몸체와 상기 결합몸체는 상기 관통공을 관통하여 상기 연통홀에 삽입되는 결합볼트에 의해 결합될 수 있다.

[0014] 상기 연결몸체는 원판형상을 가질 수 있고, 상기 연결몸체가 삽입되는 상기 삽입홈의 둘레면은 상기 연결몸체의 외주면과 대응되는 형상을 가질 수 있으며, 상기 연결몸체와 상기 장착몸체 및 상기 결합몸체는 구리 재질일 수 있다.

[0015] 상기 회전전극회전부는 상기 결합몸체의 둘레면에 밀착되는 밀착부재가 일단에 구비되는 회전축과, 상기 회전축의 타단과 연결되며 상기 회전축을 회전시키는 회전수단을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 전해연마 장치에 의하면, 파이프의 내부 표면을 전해연마하기 위해 파이프의 내부로 삽입되는 회전전극이 회전 시 회전전극부에 의해 회전전극과 연결되는 전선이 꼬이는 현상을 방지하여 회전전극이 파이프의 내주면에 말착되는 것을 방지하여 피팅현상이 발생되는 것을 방지할 수 있고, 전선이 꼬이는 현상을 방지하면서 회전전극회전부를 이용하여 회전전극을 회전시킬 수 있어 전해연마 시 발생되는 기포를 조절할 수 있어 파이프의 내부 표면을 상태가 균일하게 연마할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 전해연마 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 회전전극부의 분해사시도이다.

도 3은 도 2에 도시된 회전전극부의 내부를 도시한 단면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 회전전극부가 회전전극회전부에 의해 회전되는 과정을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0019] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 전해연마 장치(100)는 파이프(P)의 내부 표면을 전해연마하기 위해 상기 파이프(P)의 내부로 삽입되어 상기 파이프(P)의 내부를 전해연마하기 위한 것으로, 전해조(1100)와, 회전전극부(1200)와, 전압인가부(1300)를 포함하고, 회전전극회전부(1400)를 더 포함할 수 있다.

[0020] 여기서, 전해연마를 먼저 설명하면, 전해연마란 전해액 속에서 가공물의 미세한 돌출부를 홈 부분보다 용해시켜 표면을 평탄하게 해주는 것으로, 주로 스테인레스 강을 원재료로 사용한 제품에 전해연마를 많이 사용한다. 연마가 필요한 금속에 양극을 주고 전극에 음극을 주며, 전기를 가하게 되면 전류가 집중되는 돌출부위를 우선적으로 용해하여 연마 효과를 얻는 방법이다.

[0021] 도 1을 참조하면, 상기 전해조(1100)의 내부에는 전해액이 채워지며, 전해액은 물 등이 용매에 녹아서 그 용액이 전기 전도성을 지니고 전류를 통하면 전기 분해 현상을 일으키는 물질로 전해질이라고도 하며, 상기 전해액은 일반적인 것으로 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0022] 상기 전해액이 채워진 상기 전해조(1100) 내에는 내부 표면을 전해연마하기 위한 파이프(P)를 지지하는 고정지그(1110)가 구비되며, 상기 고정지그(1110)는 상기 전해조(1100)의 바닥면에 구비되는 것이 바라직하나, 이에 한정되는 것은 아니며 바닥면이 아닌 측면에 구비될 수도 있다.

[0023] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 전해조(1100) 내의 전해액에 잠긴 상기 파이프(P)의 내부로 회전전극부(1200)가 삽입되며, 상기 회전전극부(1200)는 장착몸체(1210)와, 결합몸체(1220)와, 연결몸체(1230)를 포함한다.

[0024] 상기 장착몸체(1210)는 상기 파이프(P)의 내부로 삽입되며, 상기 장착몸체(1210)의 하부로는 상기 파이프(P)의 내부에 전압을 인가하는 회전전극(1211)이 돌출되고, 상기 회전전극(1211)은 상기 장착몸체(1210)와 일체로 형성되는 것이 바람직하다.

[0025] 상기 장착몸체(1210)는 플레이트 형상으로 둘레면의 외측에는 복수개의 관통공(1210a)이 형성되고, 상기 장착몸체(1210)의 하부로 돌출되는 상기 회전전극(1211)은 다양한 두께 및 형상을 가지는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 회전전극(1221)이 하부로 돌출되는 상기 장착몸체(1210)는 결합몸체(1220)에 장착되며, 상기 결합몸체(1220)의 내부에는 삽입홈(1221)이 형성되고, 상기 삽입홈(1221)은 상기 결합몸체(1220)에 상기 장착몸체(1210)가 장착 시 밀폐되며, 상기 결합몸체(1220)의 일면에는 상기 삽입홈(1221)과 연통되는 관통홀(1220a)이 형성된다.

[0027] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 결합몸체(1220)는 대략 'ㄷ'자 형상으로 상부와 둘레면은 밀폐되고 하부는 개구되어 내부에 상기 삽입홈(1221)을 형성되며, 상기 관통홀(1220a)은 밀폐된 상부에 형성되고 개구된 하부의 둘레면에는 상기 관통공(1210a)과 연통되는 복수개의 연통홀(1220b)이 형성되고, 상기 결합몸체(1220) 및 상기 장착몸체(1210)는 둘레면은 원형인 것이 바람직하다.

[0028] 상기 회전전극(1211)이 하부로 돌출되는 상기 장착몸체(1210)와 상기 삽입홈(1221)이 내부에 형성된 상기 결합몸체(1220)는 상기 관통공(1210a)을 관통하여 상기 연통홀(1220b)에 삽입되는 결합볼트(B)에 의해 결합되는 것이 바람직하며, 상기 회전전극(1221)이 삽입되는 상기 파이프(P)의 직경 등에 따라 다양한 형상을 가지는 상기 회전전극(1211)이 돌출되는 상기 장착몸체(1210)를 교체하여 상기 결합몸체(1220)에 장착하는 것이 바람직하다.

[0029] 상기 장착몸체(1210)에 장착 시 밀폐되는 상기 결합몸체(1220)의 삽입홈(1221) 내에는 연결몸체(1230)가 구비되며, 상기 연결몸체(1230)는 상기 관통홀(1220a)을 통해 상기 결합몸체(1220)의 내부로 삽입되는 후술되는 전압인가부(1300)와 연결되는 전선(W)과 연결된다.

[0030] 상기 삽입홈(1221) 내에 구비되는 상기 연결몸체(1230)는 원판형상을 가지고, 상기 연결몸체(1230)가 삽입되는 상기 삽입홈(1221)의 둘레면은 상기 연결몸체(1230)의 외주면과 대응되는 형상을 가지는 것이 바람직하다.

[0031] 상기 연결몸체(1230)가 원판형상을 가지고 상기 삽입홈(1221)의 둘레면이 상기 연결몸체(1230)의 외주면과 대응되는 형상을 가짐으로 인해 상기 연결몸체(1230)가 상기 삽입홈(1221) 내에서 원활하게 회전하게 되고, 그로 인해 상기 결합몸체(1220)가 회전 시 상기 연결몸체(1230)는 상기 결합몸체(1220)와 함께 회전하지 않음으로 인해 상기 연결몸체(1230)에 연결된 전선(W)은 상기 결합몸체(1220)가 회전 시에 꼬이지 않게 된다.

[0032] 상기 전선(W)과 연결되는 상기 연결몸체(1230)와 상기 연결몸체(1230)가 삽입되는 삽입홈(1221)이 형성된 상기 결합몸체(1220) 및 상기 결합몸체(1220)에 장착되는 상기 장착몸체(1210)는 구리 재질을 가지는 것이 바람직하다.

[0033] 상기 연결몸체(1230)와 상기 결합몸체(1220) 및 상기 장착몸체(1210)가 구리 재질을 가짐으로 인해 상기 전선

(W)을 통해 전달된 전압을 상기 장착몸체(1210)에서 하부로 돌출되는 회전전극(1211)로 원활하게 전달하게 된다.

[0034] 도 1을 참조하면, 상기 회전전극부(1200) 및 상기 전해조(1100) 내에 구비되는 상기 파이프(P)는 전압인가부(1300)와 연결되며, 상기 전압인가부(1300)는 상기 회전전극부(1200) 및 상기 파이프(P)에 전압을 인가하는 역할을 한다.

[0035] 상기 전압인가부(1300)는 상기 전선(W)을 통해 상기 회전전극부(1200)에는 음(-)의 전압을 인가하고, 상기 파이프(P)에는 양(+)의 전압을 인가하며, 상기 회전전극부(1200)의 연결몸체(1230)에 음(-)의 전압을 인가함으로 인해 상기 장착몸체(1210)에 구비되는 상기 회전전극(1211)에 음(-)의 전압이 전달되어 상기 파이프(P)의 내부 표면이 전해연마되게 된다.

[0036] 상기 회전전극부(1200)는 상기 파이프(P)의 상부에서 상기 전선(W)에 의해 지지된다. 상기 전선(W)은 플렉시블 재질로 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 강성재질로 형성될 수 있으며, 상기 전선(W)이 상기 결합몸체(1220)의 삽입홈(1221) 내에 구비되는 상기 연결몸체(1230)를 상부에서 지지함으로 인해 상기 회전전극부(1200)가 상기 전해조(1100) 내에서 상기 파이프(P)의 상부에 지지되게 된다.

[0037] 도 1 및 도 4를 참조하면, 상기 회전전극부(1200)는 상기 회전전극회전부(1400)와 연결되며, 상기 회전전극회전부(1400)는 상기 회전전극(1211)이 상기 파이프(P)의 내부에서 회전되도록 상기 회전전극부(1200)를 회전시키는 역할을 한다.

[0038] 상기 회전전극회전부(1400)는 회전축(1410)과, 회전수단(1420)을 포함하며, 상기 회전축(1410)의 일단은 상기 결합몸체(1220)의 둘레면에 밀착되고, 상기 결합몸체(1220)의 둘레면과 밀착되는 일단에는 밀착부재(1411)가 구비된다.

[0039] 상기 회전축(1410)의 타단은 회전수단(1420)과 연결되며, 상기 회전수단(1420)은 상기 결합몸체(1220)와 밀착되는 상기 회전축(1410)을 회전시키는 역할을 하고, 상기 회전수단(1420)에 의해 회전하는 상기 회전축(1410)이 상기 결합몸체(1220)를 회전시킴으로 인해 상기 결합몸체(1220)에 장착되는 상기 장착몸체(1210)의 하부로 돌출되는 회전전극(1211)이 회전하게 된다.

[0040] 상기 파이프(P)의 내부 표면을 전해연마하기 위해 상기 파이프(P)의 내부로 삽입되는 상기 회전전극(1211)이 상기 회전전극회전부(1400)에 의해 회전 시 상기 결합몸체(1220)의 내에서 상기 연결몸체(1230)가 회전함으로 인해 상기 연결몸체(1230)와 연결되는 전선이 꼬이는 현상을 방지하여 상기 회전전극(1211)이 상기 파이프(P)의 내주면에 말착되는 것을 방지하여 피팅현상이 발생되는 것을 방지할 수 있다

[0041] 또한, 상기 회전전극(1211)을 상기 파이프(P)의 내부에서 회전시킬 수 있어 전해연마 시 발생되는 기포를 조절할 수 있어 상기 파이프(P)의 내부 표면을 상태가 균일하게 연마할 수 있다.

[0042] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0043] 100 : 전해연마 장치 1100 : 전해조

1200 : 회전전극부 1210 : 장착몸체

1211 : 회전전극 1220 : 결합몸체

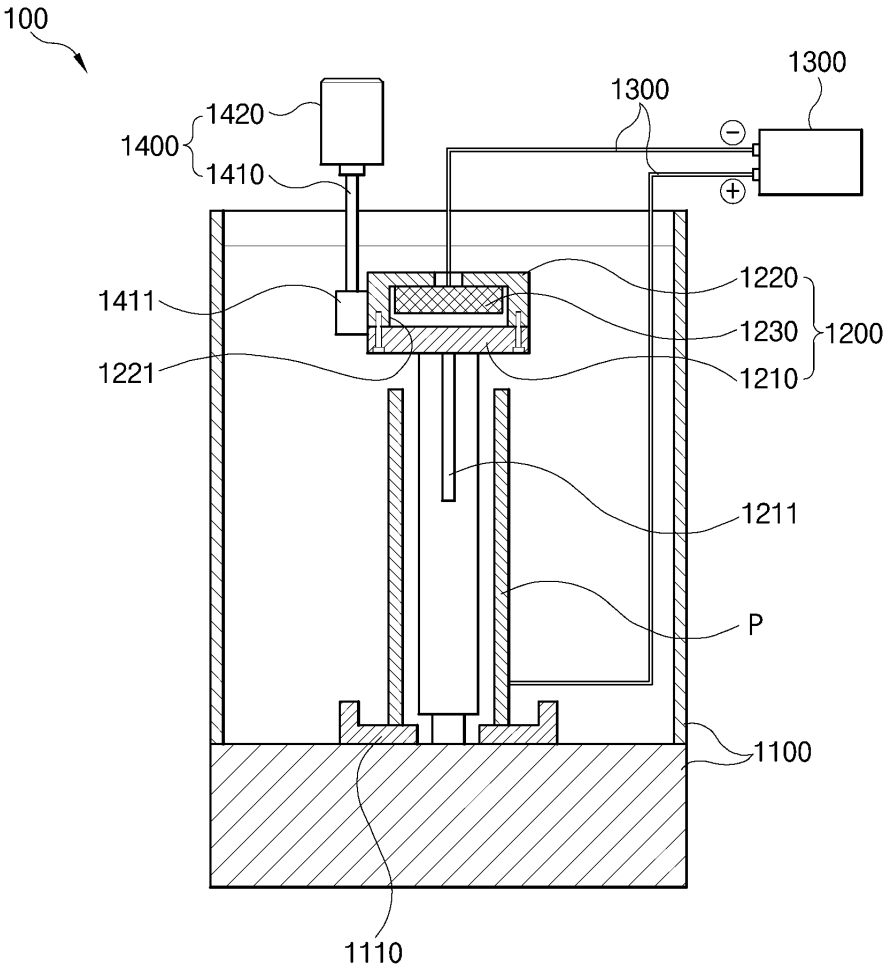
1230 : 연결몸체 1300 : 전압인가부

1400 : 회전전극회전부 1410 : 회전축

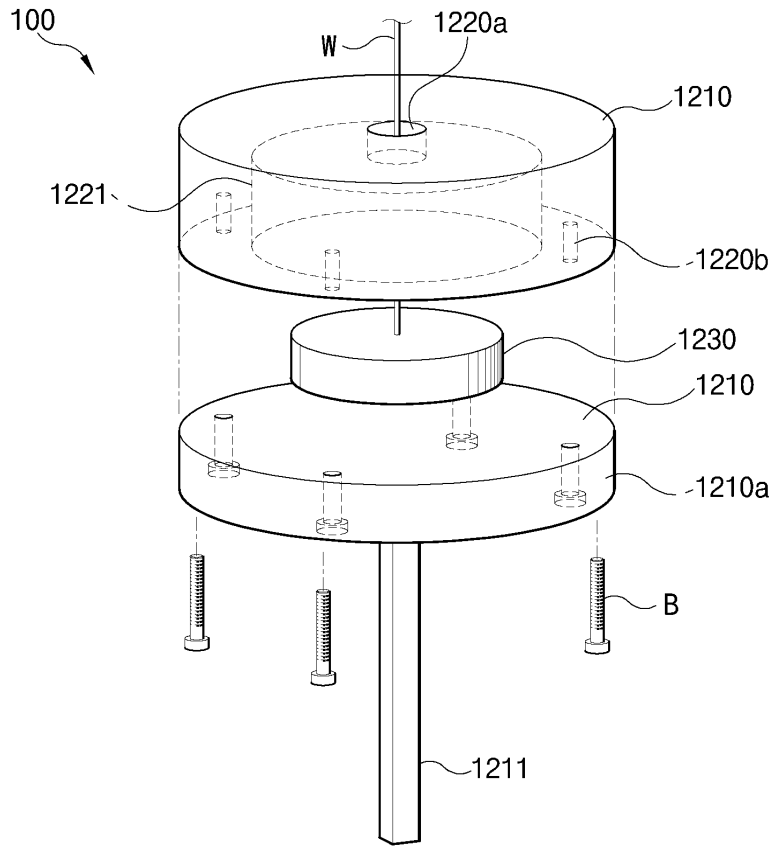
1411 : 밀착부재 1420 : 회전수단

도면

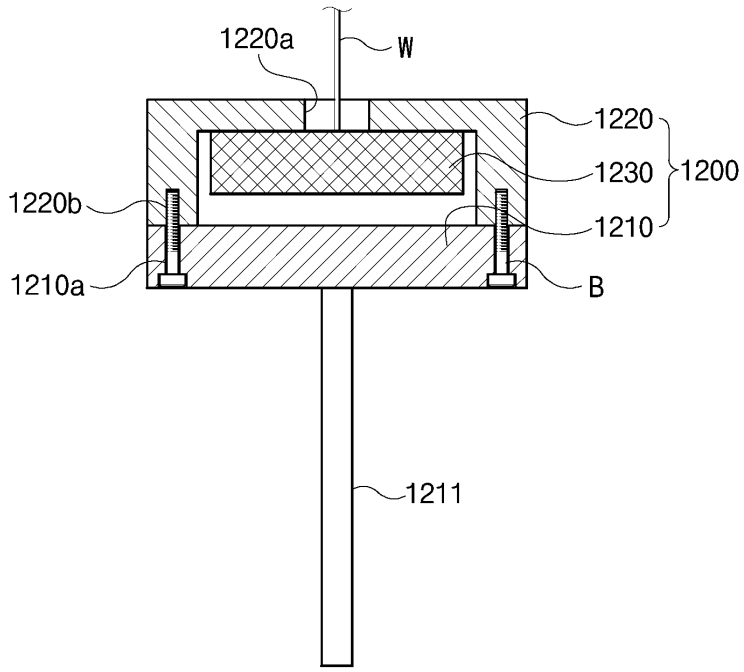
도면1


100
1300
1300
1420
1400
1410
1411
1220
1230
1200
1221
1210
1211
P
1100
1110

도면2


100
W
1220a
1210
1221
1220b
1230
1210
1210a
B
1211

도면3


1220a
W
1220
1230
1200
1210
1220b
1210a
B
1211

도면4

