



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0091069
(43) 공개일자 2013년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C25F 3/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0012317

(22) 출원일자 2012년02월07일

심사청구일자 2012년02월07일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 내

(72) 발명자

박정우

전라남도 화순군 화순읍 대리 대성베르힐아파트 104동 105호

김영빈

충청남도 부여군 구룡면 용당리 411-1

정상화

광주광역시 남구 봉선동 더셀아파트 102-604

(74) 대리인

이재량

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 전해 연마장치

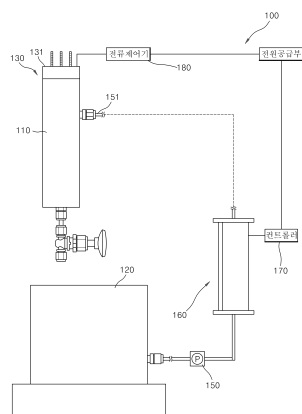
(57) 요약

본 발명은 연마대상물의 내부와 외부를 모두 연마할 수 있으며, 펄스전류의 인가를 통해 정교하고 효율적인 전해 연마가 가능한 전해 연마장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전해 연마장치는 일측과 타측에 각각 전해액이 유입 및 배출되는 유입구와 배출구가 형성되어 있는 전해조와, 상기 전해조에서 배출된 전해액이 저수되는 저수탱크와, 저수탱크에 저수된 전해액을 상기 전해조의 유입구를 통해 주입하도록 전해액을 펌핑하는 펌프와, 상기 전해조에 설치되어 연마대상물에 대향되는 전극부재와, 상기 전극부재에 펄스전류가 인가되도록 하는 전류제어기를 구비한다.

상기 전해조에 설치되는 연마대상물을 지지하기 위한 홀더부를 더 구비하며, 상기 홀더부는 상기 전해조의 상부에 안착되는 안착부재와, 상기 안착부재에 상하로 승강 가능하게 설치되어 상기 연마대상물을 지지하는 제1 지지부와, 상기 제1 지지부의 상측에 위치하며 상하로 승강가능하게 설치되고 상기 연마대상물의 내부로 삽입되는 전극봉을 지지하는 제2 지지부를 포함하되, 상기 제1, 제2 지지부는 각각 상기 안착부재를 상하로 관통하여 연장되는 제1, 제2 지지로드와, 상기 제1, 제2 지지로드를 상기 안착부재에 고정시키는 제1, 제2 고정부재와, 상기 제1, 제2 지지로드의 하단에 설치되며 연마대상물 또는 전극봉을 파지하는 제1, 제2 파지부재를 포함하는 것이 바람직하다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20103020090020

부처명 지식경제부

연구사업명 신재생에너지기술개발사업

연구과제명 바이오리파이너리 기반 고효율 평판형(FPA) 광생물반응기 개발

주관기관 조선대학교 산학협력단 바이오리파이너리 연구센터

연구기간 2010.06.01 ~ 2013.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

일측과 타측에 각각 전해액이 유입 및 배출되는 유입구와 배출구가 형성되어 있는 전해조와;
 상기 전해조에서 배출된 전해액이 저수되는 저수탱크와;
 저수탱크에 저수된 전해액을 상기 전해조의 유입구를 통해 주입하도록 전해액을 펌핑하는 펌프와;
 상기 전해조에 설치되어 연마대상물에 대향되는 전극부재와;
 상기 전극부재에 펄스전류가 인가되도록 하는 전류제어기;를 구비하는 것을 특징으로 하는 전해 연마장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 전해조에 설치되는 연마대상물을 지지하기 위한 홀더부를 더 구비하며,
 상기 홀더부는 상기 전해조의 상부에 안착되는 안착부재와, 상기 안착부재에 상하로 승강 가능하게 설치되어 상기 연마대상물을 지지하는 제1 지지부와, 상기 제1 지지부의 상측에 위치하며 상하로 승강가능하게 설치되고 상기 연마대상물의 내부로 삽입되는 전극봉을 지지하는 제2 지지부를 포함하되,
 상기 제1, 제2 지지부는 각각 상기 안착부재를 상하로 관통하여 연장되는 제1, 제2 지지로드와, 상기 제1, 제2 지지로드를 상기 안착부재에 고정시키는 제1, 제2 고정부재와, 상기 제1, 제2 지지로드의 하단에 설치되며 연마대상물 또는 전극봉을 파지하는 제1, 제2 파지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 전해 연마장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 펌프와 전해조의 유입구를 연결하여 전해액이 이동할 수 있는 이동경로를 제공하는 순환관의 관로에 설치되는 것으로, 상기 전해액에 포함되어 있는 이물질을 제거하는 필터부를 더 구비하되,
 상기 필터부는 테프론 코팅이 되어 있는 스테인리스재의 파이프본체와, 상기 파이프본체의 전단과 후단에 상기 파이프본체로 유입되거나 토출되는 전해액에 포함되어 있는 이물질을 여과하기 위한 유리필터와, 상기 파이프본체를 감싸며 파이프본체를 통과하는 전해액의 온도를 검출하는 온도센서와, 상기 파이프본체를 가열하기 위한 전열선이 마련되어 있는 가열시트와, 상기 가열시트의 구동을 제어하도록 상기 온도센서와 연결되어 전열선에 공급되는 전원을 단속하는 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 전해 연마장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전해 연마장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 연마대상물의 내부와 외부를 모두 연마할 수 있으며, 펄스전류의 인가를 통해 정교하고 효율적인 전해연마가 가능한 전해 연마장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 전해연마(Electro polishing)는, 전해액에 용해되는 금속 제품을 양극(Anode)으로 사용하고, 전해액에 불용성인 금속을 음극(Cathode)으로 사용하여, 상기 양극과 음극 사이에 전류를 인가함으로써, 금속 제품의 표면에서 전기분해를 일으켜, 금속 제품의 표면을 연마하는 방법이다.

[0003] 전해연마를 이용하여 금속 제품을 연마하기 위해서는, 전해조에 전해액(電解液)을 채우고, 연마하고자 하는 금속 제품을 양극으로 설치하고, 전해액에 용해하지 않는 음극을 설치한 다음, 상기 양극과 음극 사이에 직류 전원을 인가한다. 전해연마에 있어서, 금속 제품이 전해액에 쉽게 용해되지 않는 조건에서도, 전류를 인가하면, 금속 제품이 강제적으로 조금씩 용해된다.

[0004] 전해연마가 진행되면, 양극으로부터 용해된 금속이온을 다량 함유한 고점도 액체층(점성층)이 양극을 둘러싼다.

금속이온으로 포화된 점성층에서는, 더 이상 금속이 용해되지 않고, 높은 양극 전위를 형성하므로, 산소와 활발히 결합하여, 산화물 피막을 형성한다. 이때, 용해된 금속이온은 금속 표면의 오목한 부분에 주로 축적되며, 오목한 부분에서는 금속이온의 이동과 확산이 적어, 전기가 잘 통하지 않으므로, 금속이 용해되지 않는다. 반면, 금속 표면의 볼록 부분에서는, 금속 이온층이 얇게 형성되므로, 전류가 집중되어, 금속 표면을 쉽게 용해시켜, 전체적으로 제품 표면이 평활하게 하는 것이다.

[0005] 이와 같은 전해연마를 종전에는 거의 수작업으로 작업자가 연마대상물을 전해액에 직접 담가 전해연마를 하는 것으로서, 생산성 및 품질재현성이 떨어지고, 생산원가가 높아지며, 화상 또는 감전사고 등 안전사고가 발생할 우려가 높은 등 여러 문제점이 있었다.

[0006] 그리고 중공을 갖는 연마대상물의 경우 내주면을 연마하기가 쉽지 않은 문제점이 있었으며, 전해연마에 사용된 전해액을 효율적으로 여과하기가 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 연마대상물을 효율적으로 고정할 수 있으며, 연마대상물의 내부면을 연마하는 것도 용이하도록 연마대상물의 내부로 삽입되는 전극봉을 고정할 수 있는 홀더부를 갖는 전해 연마장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 전해액을 전해조에 다시 투입하기 전에 효율적으로 여과 및 승온할 수 있는 필터부를 포함하는 전해 연마장치를 제공하는 것이다.

[0009] 아울러 본 발명의 또 다른 목적은 펄스전류의 인가를 통해 연마도를 높일 수 있는 전해 연마장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전해 연마장치는 일측과 타측에 각각 전해액이 유입 및 배출되는 유입구와 배출구가 형성되어 있는 전해조와, 상기 전해조에서 배출된 전해액이 저수되는 저수탱크와, 저수탱크에 저수된 전해액을 상기 전해조의 유입구를 통해 주입하도록 전해액을 펌핑하는 펌프와, 상기 전해조에 설치되어 연마대상물에 대향되는 전극부재와, 상기 전극부재에 펄스전류가 인가되도록 하는 전류제어기를 구비한다.

[0011] 상기 전해조에 설치되는 연마대상물을 지지하기 위한 홀더부를 더 구비하며, 상기 홀더부는 상기 전해조의 상부에 안착되는 안착부재와, 상기 안착부재에 상하로 승강 가능하게 설치되어 상기 연마대상물을 지지하는 제1 지지부와, 상기 제1 지지부의 상측에 위치하며 상하로 승강가능하게 설치되고 상기 연마대상물의 내부로 삽입되는 전극봉을 지지하는 제2 지지부를 포함하되, 상기 제1, 제2 지지부는 각각 상기 안착부재를 상하로 관통하여 연장되는 제1, 제2 지지로드와, 상기 제1, 제2 지지로드를 상기 안착부재에 고정시키는 제1, 제2 고정부재와, 상기 제1, 제2 지지로드의 하단에 설치되며 연마대상물 또는 전극봉을 파지하는 제1, 제2 파지부재를 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 아울러 상기 펌프와 전해조의 유입구를 연결하여 전해액이 이동할 수 있는 이동경로를 제공하는 순환관의 관로에 설치되는 것으로, 상기 전해액에 포함되어 있는 이물질을 제거하는 필터부를 더 구비하되, 상기 필터부는 테프론 코팅이 되어 있는 스테인리스재의 파이프본체와, 상기 파이프본체의 전단과 후단에 상기 파이프본체로 유입되거나 토출되는 전해액에 포함되어 있는 이물질을 여과하기 위한 유리필터와, 상기 파이프본체를 감싸며 파이프본체를 통과하는 전해액의 온도를 검출하는 온도센서와, 상기 파이프본체를 가열하기 위한 전열선이 마련되어 있는 가열시트와, 상기 가열시트의 구동을 제어하도록 상기 온도센서와 연결되어 전열선에 공급되는 전원을 단속하는 컨트롤러를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 전해 연마장치는 펄스전류를 인가함으로써 피 연마물을 표면을 미세하고 깨끗하게 연마할 수 있으며, 피 연마물을 전해조에 용이하게 고정시킬 수 있어 장치의 사용 편의성이 높아진다. 아울러 연마대상물의 내부 표면도 용이하게 연마할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 전해 연마장치의 바람직한 일 실시예를 도시한 구성도,
 도 2는 도 1의 전해조를 도시한 분리사시도,
 도 3은 도 2의 전해조의 단면도,
 도 4는 연마대상물의 내부 연마를 위해 연마대상물에 삽입되는 전극봉의 설치상태를 도시한 부분절단 사시도,
 도 5는 도 1의 필터부를 도시한 분리사시도,
 도 6은 전해 연마 조건에 따른 연마결과를 비교한 사진,
 도 7은 본 발명의 전해 연마장치에 의해 가공되는 광생물반응기의 컨베이어 시스템을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전해 연마장치를 더욱 상세하게 설명한다.
- [0016] 도 1 내지 도 5에는 본 발명에 따른 전해 연마장치(100)의 바람직한 일 실시예가 도시되어 있다.
- [0017] 도면을 참고하면, 전해 연마장치(100)는 연마대상물(10)을 전해연마하는 전해조(110)와, 전해조(110)에서 토출된 전해액을 저장하는 저수탱크(120)와, 전해액을 전해조(110)로 재투입하도록 펌핑하는 펌프(150)와, 전해조(110)로 공급되는 전해액을 여과하기 위한 필터부(160)와, 전해조(110)에 설치된 전극부재(113)에 펄스전류를 공급하기 위한 전류제어기(180)를 포함한다.
- [0018] 전해조(110)는 도 2 내지 도 4에 도시되어 있는 것처럼 상부가 개구된 원통형으로 형성되며 상부와 하부에 각각 전해액이 유입 및 토출되는 유입구와 토출구가 형성되어 있다.
- [0019] 상기 유입구에는 펌프(150)와 연결되는 순환관(151)이 설치되어 있어서 펌프(150)에 의해 펌핑된 전해액이 유입구를 통해 전해조(110)의 내부로 유입된다. 배출구는 전해조(110)의 하부에 위치하는 상기 저수탱크(120)와 연결되어 있어서 사용된 전해액을 여과 후 재사용할 수 있도록 구성된다.
- [0020] 전해조(110)는 내부에 전해액에 충전될 수 있는 충전공간(111)이 마련되어 있으며, 하부에는 전극부재(113)를 지지할 수 있는 지지턱(112)이 내측으로 돌출되게 형성되어 있다.
- [0021] 전극부재(113)는 전해조(110)의 내경에 대응하는 외경을 갖는 원통형의 구리관 형태로 형성되어 있으며, 상술한 지지턱(112)에 지지되어 있고, 전원공급부로부터 마이너스(-) 전류가 인가된다. 전류의 인가는 전해조(110)를 관통하는 연결부재(114)를 통해 이루어지며, 전극부재(113)의 일측에 연결부재(114)가 끼워질 수 있도록 구멍이 형성되어 있다.
- [0022] 상기 전해조(110)는 도 2에 도시되어 있는 것처럼 스탠드(115)에 클램프(116)를 통해 지지되도록 설치될 수도 있고, 별도의 지지체를 형성하여 저수탱크(120)에 상부에 장착할 수도 있다.
- [0023] 전해조(110)에는 연마대상물(10)을 지지하기 위한 홀더부(130)가 설치된다.
- [0024] 상기 홀더부(130)는 전해조(110)의 개구된 상부에 안착되는 안착부재(131)와, 안착부재(131)에 설치되는 제1, 제2 지지부(132, 137)를 구비한다.
- [0025] 안착부재(131)는 전해조(110)의 개구된 상부를 덮어 뚜껑의 역할을 하며, 상기 제1, 제2 지지부(132, 137)가 전해조(110)의 내부에서 소정 위치에 위치하도록 제1, 제2 지지부(132, 137)를 지지한다.
- [0026] 제1, 제2 지지부(132, 137)는 각각 연마대상물(10)과 전극봉(143)을 지지하기 위한 것으로서, 각각 제1, 제2 지지로드(133, 138)와, 제1, 제2 지지로드(133, 138)를 안착부재(131)에 고정하는 고정부재와, 제1, 제2 지지로드(133, 138)의 하단에 마련되는 제1, 제2 파지부재(134, 139)를 포함한다.
- [0027] 상기 안착부재(131)에는 제1 관통홀(141)과 제2 관통홀(142)이 상호 마주보도록 각각 두 개씩 형성되어 있는데, 제1 관통홀(141)들 사이의 이격거리가 제2 관통홀(142)들 사이의 이격거리보다 상대적으로 크게 형성되어 있다. 상기 제1 지지로드(133)와 제2 지지로드(138)는 두 개씩 마련되어 각각 제1 관통홀(141)과 제2 관통홀(142)에 끼워진다.
- [0028] 제1 지지로드(133) 및 제2 지지로드(138)는 상부에 나사산이 형성되어 있고, 상기 안착부재(131)의 상부와 하부에서 각각 상기 제1, 제2 지지로드(133, 138)에 제1, 제2 고정부재가 나사결합됨으로써 제1, 제2 지지로드

(133,138)가 안착부재(131)에 고정된다. 필요에 따라서 상기 제1 고정부재와 제2 고정부재를 풀고 제1 지지로드(133)와 제2 지지로드(138)를 상하로 승강시킨 후 재 고정할 수있어 후술하는 제1, 제2 파지부재(134,139)의 위치를 상하로 조절할 수 있다.

[0029] 상기 제1 파지부재(134)와 제2 파지부재(139)는 각각 연마대상물(10)과 전극봉(143)을 파지하기 위한 것이다. 제1 파지부재(134)는 제1 지지로드(133)의 하단에 설치되어 있는 소정 직경의 제1 링부재(135)와, 제1 링부재(135)의 내주면과 외주면을 관통하는 복수개의 고정볼트(136)를 구비하는데, 연마대상물(10)의 상부를 제1 링부재(135)의 내부로 진입시킨 다음 고정볼트(136)가 제1 링부재(135)의 내부로 진입하여 연마대상물(10)의 외부를 가압 고정하게 되어 있다.

[0030] 상기 제2 파지부는 제1 파지부와 동일한 형태로 형성되는데, 제2 지지로드(138)의 하단에 마련되는 제2 링부재(140)와, 제2 링부재(140)를 관통하는 복수개의 고정볼트(136)로 이루어져 있어서 전극봉(143)을 지지한다. 상기 제2 링부재(140)가 제1 지지로드(133)와 간섭이 되지 않도록 제2 링부재(140)의 외경은 제1 지지로드(133) 사이의 이격거리보다 작게 형성되는 것이 바람직하다.

[0031] 도 4에 도시되어 있는 것처럼 내부에 홈 또는 중공이 있는 연마대상물(10)의 내주면을 가공해야 하는 경우에 전극봉(143)은 상단이 상기 제2 파지부에 고정되어 연마대상물(10)의 내부로 삽입되고, 연마대상물(10)의 내주면에서 전해연마가 이루어지게 된다. 물론 연마대상물(10)의 내부를 가공할 필요가 없을 때에는 제2 지지부에 전극봉(143)을 설치하지 않는다.

[0032] 이렇게 본 실시예의 홀더부(130)는 연마대상물(10)을 용이하게 전해조(110)의 내부에 고정시킬 수 있으며, 내주면의 가공이 필요할 때에도 전극봉(143)을 용이하게 장착할 수 있다.

[0033] 일반적인 전해 연마장치(100)에서와 마찬가지로 본 실시예의 전해 연마장치(100) 역시 전해액이 전해조(110)에 충전된 상태에서 연마대상물(10)을 전해액에 담지시킨 다음 연마대상물(10)에는 플러스(+) 전류를, 전극부재(113)(전극봉(143))에는 마이너스(-) 전류를 인가하여 연마를 하게 된다.

[0034] 전류는 전원공급부를 통해서 하게 되는데, 본원 발명은 펄스전류를 인가할 수 있도록 전류제어기(180)가 마련되어 있다.

[0035] 일반 직류전류를 인가하는 것보다 펄스제어기를 통해 펄스전류를 인가할 때, 연마대상물(10)의 가공면이 더욱 평탄하게 가공되어 가공 품질이 높아진다.

[0036] 저수탱크(120)는 상방으로 개구된 호퍼형태로 형성되어 상기 전해조(110)에서 토출되는 전해액이 수용될 수 있으며, 하부 일측에 전해액이 배출되는 배출구가 형성되어 있다.

[0037] 저수탱크(120)의 배출구로부터 연장되는 연장관에는 상기 펌프(150)가 설치되어 있어서, 펌프(150)에 의해 전해액이 펌핑되어 전해조(110)로 재유입된다.

[0038] 상기 펌프(150)와 전해조(110)를 연결하는 순환관(151)의 관로상에 설치되는 상기 필터부(160)는 전해조(110)로 공급되는 전해액에 포함되어 있는 이물질을 걸러내기 위한 것이다.

[0039] 상기 필터부(160)는 파이프본체(161)와, 파이프본체(161)의 전단과 후단에 설치되는 유리필터(166)와, 파이프본체(161)를 감싸는 가열시트(167)와, 가열시트(167)의 구동을 제어하는 컨트롤러(170)를 포함한다.

[0040] 파이프본체(161)는 양 단부에 플랜지(162)가 형성되어 있고 내주면에는 테프론코팅 처리되어 있는 스테인리스로 형성된다.

[0041] 파이프본체(161)의 양 단부에 형성되어 있는 플랜지(162)에는 상기 유리필터(166)의 형상에 대응하는 수용홈(163)이 형성되어 있으며, 필터하우징(164)이 유리필터(166)를 고정하기 위해 상기 플랜지(162)의 외측면에 고정클램프(165)를 통해 고정된다.

[0042] 상기 파이프본체(161)로 유입되거나 파이프본체(161)로부터 빠져나가는 전해액은 상기 유리필터(166)를 통과하면서 이물질이 걸러지게 되며 여과된 전해액이 상기 전해조(110)로 유입된다.

[0043] 상기 가열시트(167)는 파이프본체(161)의 외주면을 감싸도록 설치되는데, 가열시트(167)에는 파이프본체(161)의 온도를 측정하는 온도센서(169)와, 파이프본체(161)와 맞닿아 파이프본체(161)를 가열하는 전열선(168)이 마련되어 있다.

[0044] 가열시트(167)의 전열선(168)은 컨트롤러(170)에 의해 구동이 제어되는데, 컨트롤러(170)는 온도센서(169)와 연

결되어 온도센서(169)에서 측정되는 온도정보에 따라 설정된 온도 이하로 파이프본체(161)의 온도가 떨어지면 전열선(168)에 전원을 공급해 파이프본체(161)를 가열한다. 이렇게 가열시트(167)를 통해 파이프본체(161)와 그 내부를 흐르는 전해액의 온도를 설정 온도 이상으로 유지시킴으로써 전해연마가 용이하게 이루어질 수 있게 한다.

[0045] 이렇게 본 발명에 따른 전해 연마장치(100)는 전해액이 이물질이 제거된 후 일정온도로 유지되면서 전해조(110)에 공급됨으로써 가공조건을 일정하게 유지할 수 있으며, 특히 펄스전류를 인가함에 따라 정밀하고 깨끗한 표면 가공을 실시할 수 있다.

[0046] 도 6은 다양한 조건에서 가공물을 전해 연마한 결과가 나타난 사진이다. a는 가공 전의 헤링본 타입의 무늬가 형성된 가공대상물의 사진이며, b부터 c까지 순차적으로 각각 직류전류를 인가했을 때, 200 μ s의 펄스와 800 μ s의 펄스를 인가했을 때의 가공대상물의 사진이다.

[0047] b의 일반 직류전류를 인가했을 때보다 c에서 나타난 200 μ s의 펄스전류를 인가했을 때 가공면의 변화가 더 큰 것을 확인할 수 있으며, d에서 볼 수 있듯이 800 μ s 펄스전류를 인가했을 때 가공면이 제일 매끄럽고 미세하게 가공된 것을 확인할 수 있다.

[0048] 이렇게 직류전류를 인가할 때보다 본 발명의 전해 연마장치(100)에서와 같이 전류제어기(180)를 통해 펄스전류를 인가할 때 가공대상물의 표면을 더욱 매끄럽고 미세하게 연마할 수 있다.

[0049] 본 발명에 따른 전해 연마장치(100)는 다양한 분야에 적용되는 가공 대상물의 연마에 사용될 수 있는데, 특히 도 7에 도시되어 있는 것과 같은 광생물 반응기(200)의 컨베이어 시스템(220)의 가공에 이용될 수 있다.

[0050] 반응용기(210)에서 배양된 광생물을 이송하기 위한 컨베이어 시스템(220)은 배양된 광생물이 포함되어 있는 배양액이 이동할 수 있는 유로를 제공하는 파이프(221)와, 파이프(221)의 관로를 개폐하는 밸브(222)들로 이루어 지는데, 상기 파이프(221)와 밸브(222)의 내주면이 매끄럽게 가공되지 못하면 미세한 광생물이 파이프(221)의 내주면에 부착되어 이동성이 저하될 수 있기 때문에 본 발명의 전해 연마장치(100)를 통해 파이프(221)의 외주면 및 내주면을 전해 연마 가공한다.

[0051] 본 발명의 전해 연마장치(100)는 상술한 광생물 반응기의 컨베이어 시스템 외에도 가공 표면을 아주 매끄럽게 가공해야 할 필요가 있는 경우 특히 관체의 내부를 연마해야 하는 경우 가공 대상물을 용이하게 전해 연마할 수 있다.

[0052] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 사람이라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록 청구 범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0053] 100; 전해 연마장치

110; 전해조

120; 저수탱크

130; 홀더부

131; 안착부재 132, 137; 제1, 제2 지지부

150; 펌프

160; 필터부

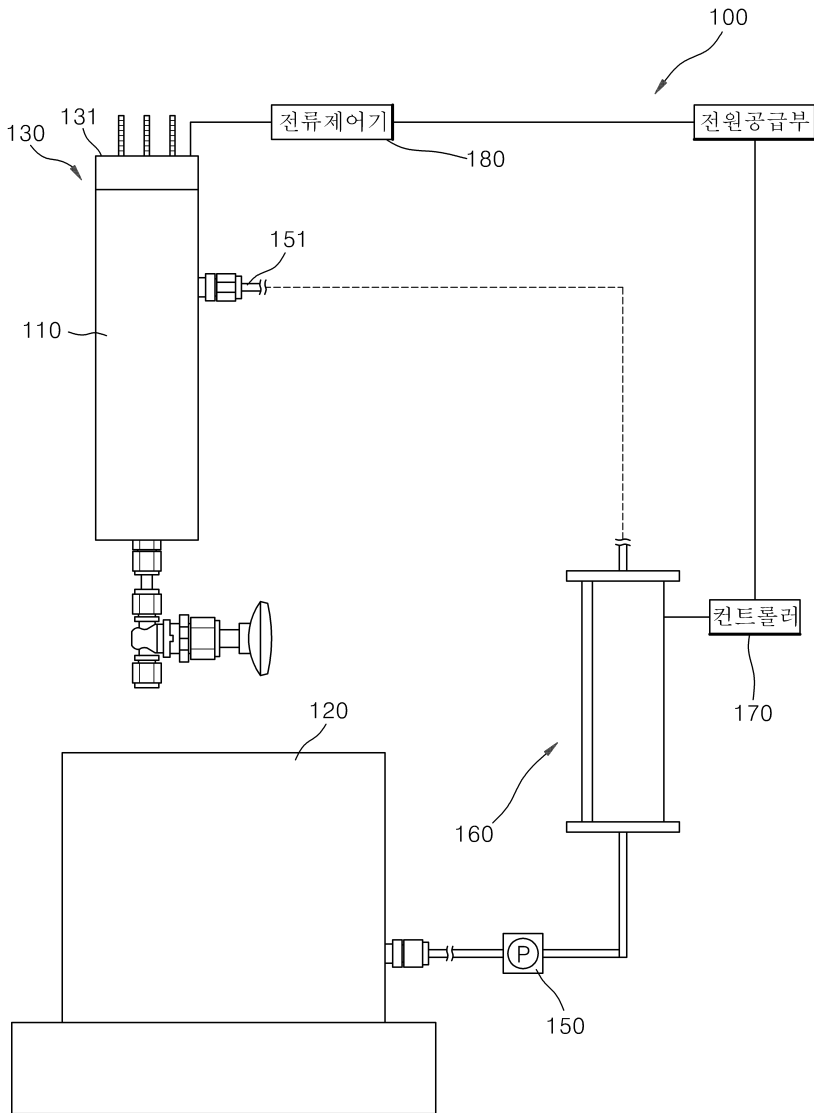
161; 파이프본체 166; 유리필터

167; 가열시트

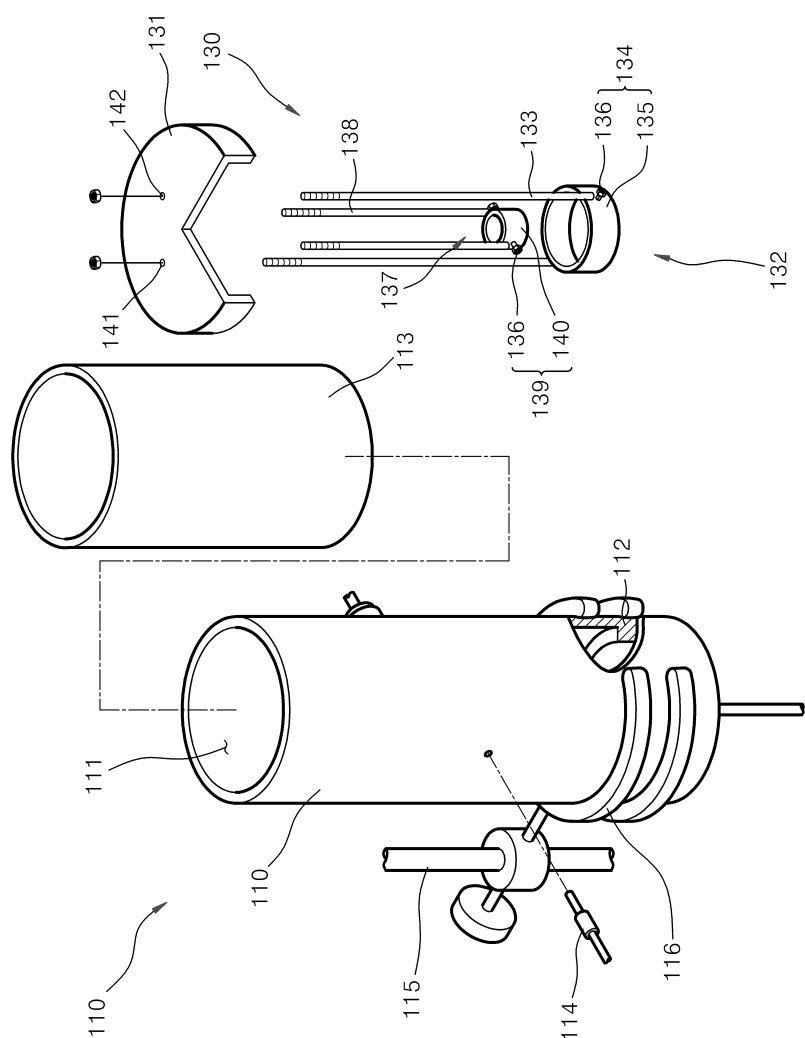
180; 전류제어기

도면

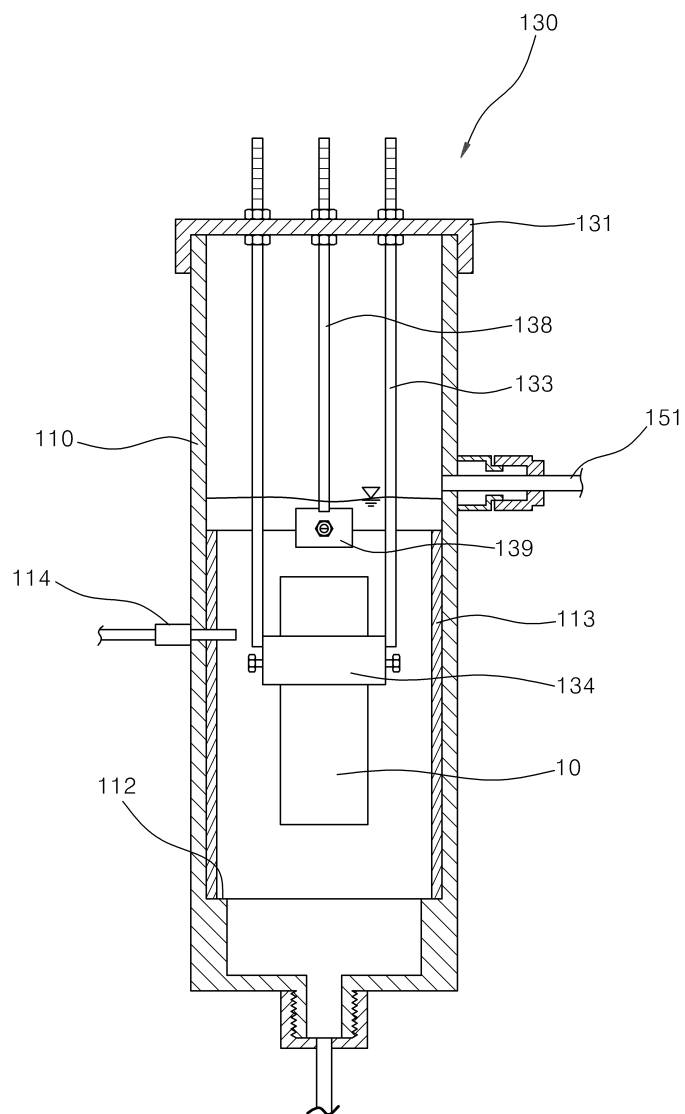
도면1



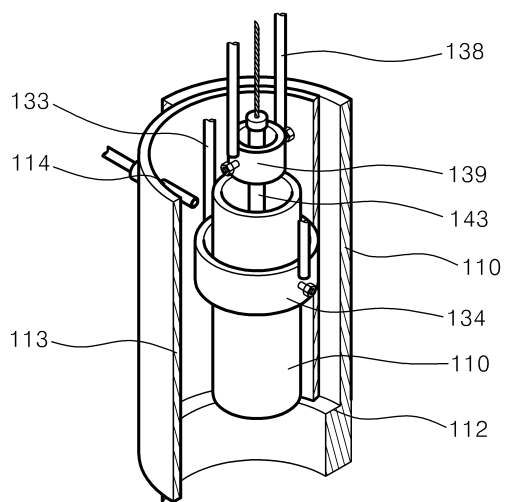
도면2



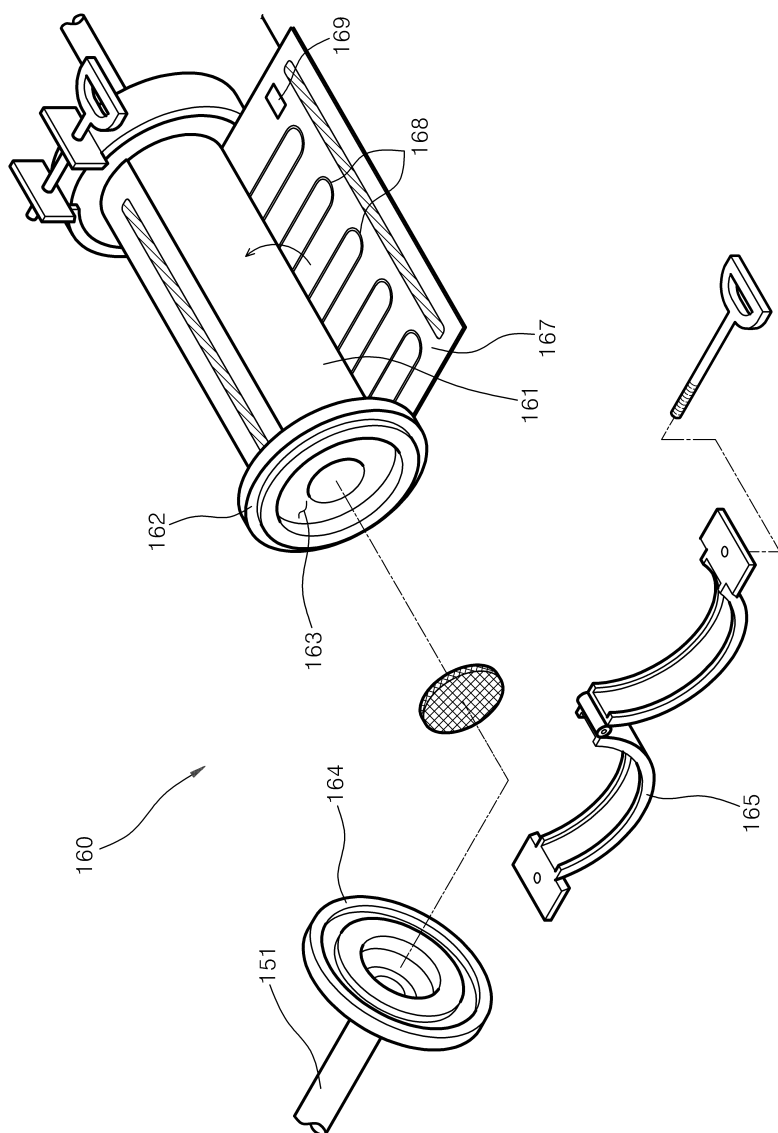
도면3



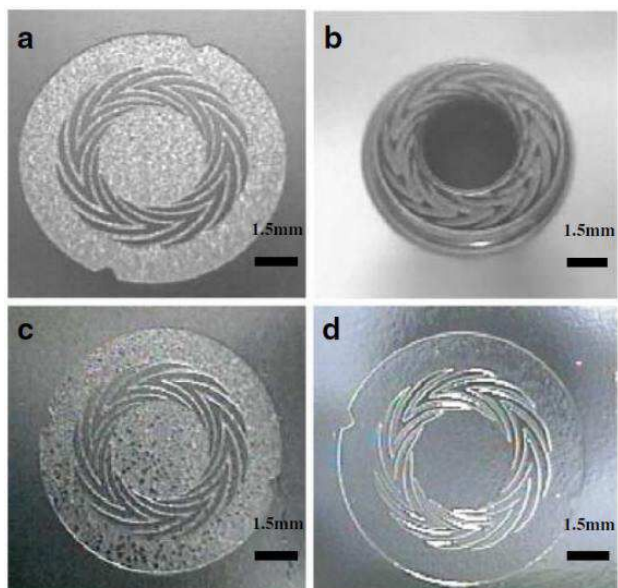
도면4



도면5



도면6



도면7

