



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0061842
(43) 공개일자 2024년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D06F 39/06 (2006.01) C02F 1/463 (2006.01)
D06F 39/10 (2006.01) H02N 1/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D06F 39/06 (2013.01)
C02F 1/463 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0143666
(22) 출원일자 2022년11월01일
심사청구일자 2022년11월01일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김대원
서울특별시 송파구 송파대로 345, 316동 1401호(가락동, 헬리오시티)
박지현
경기도 수원시 영통구 매영로393번길 7, 202호(영통동)
(74) 대리인
두호특허법인

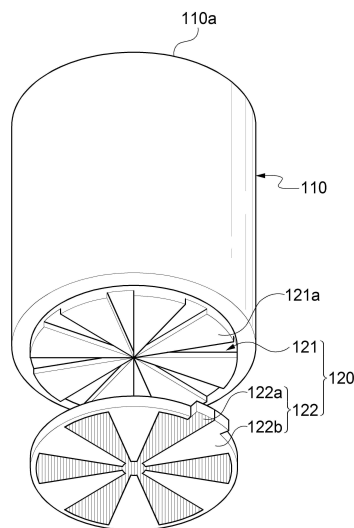
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 세탁물의 미세 플라스틱 수거가 가능한 세탁기

(57) 요약

본 발명의 실시예는 세탁과정에서 자체 생산된 전력을 통해 세탁물의 세탁시 발생하는 미세 플라스틱을 효과적으로 수거 및 제거할 수 있기 때문에 간단한 구조로 해양 오염을 감소시킬 수 있는 세탁물의 미세 플라스틱 수거가 가능한 세탁기에 관한 것이다. 이를 위해, 본 발명의 실시예는 투입구를 통해 세탁물이 수용되고, 모터에 의한 회전으로 세탁수를 유동시켜 상기 세탁물을 세탁하는 드럼; 상기 드럼의 일측에 구비되어, 상기 세탁물의 세탁을 위한 상기 드럼의 회전 시 마찰대전 방식으로 전력을 생성하는 발전 유닛; 및 상기 드럼으로부터 세탁수가 배수되는 배수관에 구비되어, 상기 발전 유닛에 의해 생성된 전력을 공급받아 상기 배수관을 통해 배수되는 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 수집하는 수거 유닛;을 포함하는, 세탁기가 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

D06F 39/10 (2013.01)

H02N 1/04 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711161971
과제번호	2021R1C1C1014004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	상용화 수준의 자가 구동 인공망막장치 개발을 위한 정전 기반의 전기 자극 장치 및
고효율 에너지 변환 시스템 연구	
기 여 율	1/2
과제수행기관명	경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415181687
과제번호	00154983
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	시장선도를 위한 한국 주도형 K-Sensor 기술개발(R&D)
연구과제명	저전력 센서와 구동을 위한 자립형전원 센서 플랫폼 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	광운대학교산학협력단
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

투입구를 통해 세탁물이 수용되고, 모터에 의한 회전으로 세탁수를 유동시켜 상기 세탁물을 세탁하는 드럼;

상기 드럼의 일측에 구비되어, 상기 세탁물의 세탁을 위한 상기 드럼의 회전 시 마찰대전 방식으로 전력을 생성하는 발전 유닛; 및

상기 드럼으로부터 세탁수가 배수되는 배수관에 구비되어, 상기 발전 유닛에 의해 생성된 전력을 공급받아 상기 배수관을 통해 배수되는 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 수집하는 수거 유닛;을 포함하는, 세탁기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발전 유닛은,

상기 투입구 반대측 상기 드럼의 일면에 상기 드럼과 일체로 회전 가능하게 구비되는 회전판과, 상기 회전판과 평행하게 구비되어 상기 회전판의 회전 시 상호 작용에 의한 마찰대전으로 전력을 생성하는 전극판을 포함하는, 세탁기.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 전극판은 상기 회전판의 회전방향을 따라 제1 전극과 제2 전극이 교차되도록 구비되는, 세탁기.

청구항 4

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 회전판의 표면에는 전기방사를 통하여 나노섬유 구조로 형성된 폴리머 용해액이 부착되는, 세탁기.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 폴리머 용해액은, 폴리비닐렌과 플루오라이드와 폴리아닐린과 폴리비닐 알코올 중 어느 하나의 폴리머를 디메틸포름아미드와 아세톤과 물 중 어느 하나의 용매에 용해하여 제조되는, 세탁기.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 전기방사는, 상기 폴리머 용해액으로부터 5~20cm 거리에서 5~20kV의 전압을 2시간 동안 공급하여 수행되는, 세탁기.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 수거 유닛은,

상기 드럼으로부터 세탁수가 배수되는 배수관에 구비되어, 상기 발전 유닛에서 마찰대전으로 생성된 전력의 인가 시 상기 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 응집하는 응집 부재를 포함하는, 세탁기.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 수거 유닛은,

상기 응집 부재의 하류 측에 구비되어 상기 응집 부재를 통해 응집된 미세 플라스틱을 필터링하는 필터 부재를 더 포함하는, 세탁기.

청구항 9

청구항 7 또는 청구항 8에 있어서,

상기 응집 부재는,

상기 배수관의 내측면 양측에 평행하게 배치되는 구리 금속판 및 알루미늄_금속판을 포함하는, 세탁기.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 발전 유닛에서 마찰대전으로 생성된 교류 전력은 정류기를 통해 직류 전력으로 변환되어 상기 수거 유닛에 공급되는, 세탁기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 세탁과정에서 자체 생산된 전력을 통해 세탁물의 세탁시 발생하는 미세 플라스틱을 효과적으로 수거 및 제거할 수 있기 때문에 간단한 구조로 해양 오염을 감소시킬 수 있는 세탁물의 미세 플라스틱 수거가 가능한 세탁기에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근들어 5mm 미만의 작은 플라스틱 조각인 미세 플라스틱(micro-plastics)에 대한 관심이 높다. 미세 플라스틱은 처음부터 치약이나 화장품 등에 사용하기 위해 작은 플라스틱 알갱이 형태로 제조되기도 하고 플라스틱 제품의 일부가 부서지면서 생성되기도 한다.

[0004] 이러한 미세 플라스틱은 환경을 파괴하고 그 결과로 인간의 건강을 위협한다는 점에서 문제가 된다. 강과 바다에 사는 생물들이 미세 플라스틱을 먹이로 오인하고 섭취하여 몸에 축적시키는데 이들 생물을 인간이 섭취하므로 결국은 인간의 몸에 축적되기 때문이다. 미세 플라스틱은 장폐색을 유발하며 에너지 할당 감소, 성장 등에도 악영향을 미칠 수 있다.

[0005] 이 같은 문제의 심각성 때문에 전 세계적으로 미세 플라스틱이 포함된 제품을 규제하려는 접근법이 강구되고 있다.

- [0006] 미국에서는 2015년 '마이크로비즈 청정해역 법안(Microbead-Free Waters Act of 2015)'이 통과되면서 물로 씻어내는 각종 제품에 미세 플라스틱을 사용할 수 없도록 하였으며, 스웨덴에서는 화장품에 미세 플라스틱 사용을 금지하고 있다. 우리나라도 2017년부터 미세 플라스틱을 화장품에 사용할 수 없도록 규정하고 있고, 해양수산부에서는 미세 플라스틱 환경 영향 조사를 진행하여 그 결과를 2020년에 발표하였다.
- [0007] 이처럼 미세 플라스틱에 대한 해결 방안으로는 미세 플라스틱을 제품에 사용하는 것을 억제하는 쪽으로 이루어지고 있다.
- [0008] 그러나, 이러한 접근법만으로는 불충분한데 이는 플라스틱 제품의 일부가 부서지면서 생성되는 미세 플라스틱의 양도 상당하기 때문이다. 대표적으로는 세탁물의 세탁 과정에서 발생하는 미세 플라스틱을 들 수 있다. 옷이나 카펫 등을 세탁할 때 합성섬유로 만들어진 부분이 마찰에 의해 떨어져 나오면서 만들어지는 섬유 부스러기도 미세 플라스틱의 주요 발생원이다. 이러한 섬유 부스러기는 물에 섞여 버려지고 강과 바다로 흘러가게 되어 해양을 오염시키게 된다.
- [0009] 강과 바다로 흘러들어간 미세 플라스틱을 제거하는 것은 굉장히 어려운 일이기 때문에 그러한 오염원을 미리 방지하는 것이 바람직하다. 따라서, 세탁 과정에서 발생되어 강과 바다로 흘러들어가는 미세 플라스틱의 양을 감소시킬 수 있는 기술이 간절히 요망된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2381077호 (2022.03.28.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 실시예는 세탁과정에서 드럼의 회전 시 간단한 구조로 자체 전력의 생산이 가능하여 효율적인 전력 사용이 가능한 세탁기를 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 그리고, 본 발명의 실시예는 자체 생산된 전력을 통해 세탁물의 세탁시 발생하는 미세 플라스틱을 효과적으로 수거 및 제거하여 해양 오염을 감소할 수 있는 세탁기를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 투입구를 통해 세탁물이 수용되고, 모터에 의한 회전으로 세탁수를 유동시켜 상기 세탁물을 세탁하는 드럼; 상기 드럼의 일측에 구비되어, 상기 세탁물의 세탁을 위한 상기 드럼의 회전 시 마찰대전 방식으로 전력을 생성하는 발전 유닛; 및 상기 드럼으로부터 세탁수가 배수되는 배수관에 구비되어, 상기 발전 유닛에 의해 생성된 전력을 공급받아 상기 배수관을 통해 배수되는 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 수집하는 수거 유닛;을 포함하는, 세탁기가 제공된다.
- [0016] 상기 발전 유닛은, 상기 투입구 반대측 상기 드럼의 일면에 상기 드럼과 일체로 회전 가능하게 구비되는 회전판과, 상기 회전판과 평행하게 구비되어 상기 회전판의 회전 시 상호 작용에 의한 마찰대전으로 전력을 생성하는 전극판을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 전극판은 상기 회전판의 회전방향을 따라 제1 전극과 제2 전극이 교차되도록 구비될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 회전판의 표면에는 전기방사를 통하여 나노섬유 구조로 형성된 폴리머 용해액이 부착될 수 있다.
- [0019] 이때, 상기 폴리머 용해액은, 폴리비닐렌과 플루오라이드와 폴리아닐린과 폴리비닐 알코올 중 어느 하나의 폴리머를 디메틸포름아미드와 아세톤과 물 중 어느 하나의 용매에 용해하여 제조될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 전기방사는, 상기 폴리머 용해액으로부터 5~20cm 거리에서 5~20kV의 전압을 2시간 동안 공급하여 수

행될 수 있다.

- [0021] 상기 수거 유닛은, 상기 드림으로부터 세탁수가 배수되는 배수관에 구비되고, 상기 발전 유닛에서 마찰대전으로 생성된 전력의 인가 시 상기 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 응집하는 응집 부재를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0022] 이때, 상기 수거 유닛은, 상기 응집 부재의 하류 측에 구비되어 상기 응집 부재를 통해 응집된 미세 플라스틱을 필터링하는 필터 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 응집 부재는, 상기 배수관의 내측면 양측에 평행하게 배치되는 구리 금속판 및 알루미늄 금속판을 포함할 수 있다.
- [0024] 한편, 상기 발전 유닛에서 마찰대전으로 생성된 교류 전력은 정류기를 통해 직류 전력으로 변환되어 상기 수거 유닛에 공급될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예에 따르면, 세탁과정에서 드림의 회전과 동시에 간단한 구조로 자체적인 전력을 생산할 수 있어 이를 통해 세탁외에 추가적인 기능 구현시 효율적인 전력 사용이 가능한 이점이 있다.
- [0027] 그리고, 본 발명의 실시예는 자체 생산된 전력을 통해 세탁물의 세탁 시 발생하는 미세 플라스틱을 효과적으로 수거 및 제거할 수 있어 해양 오염을 감소할 수 있는 이점이 있다.

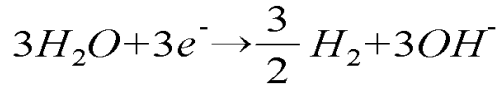
도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기의 주요 구성을 개략적으로 나타낸 블록도
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기에 적용되는 발전유닛을 개략적으로 나타낸 사시도
- 도 3은 도 1의 회전판의 회전시 전극판과의 상호 작용에 의한 마찰대전 과정을 설명하기 위한 구성도
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기에서 배수관에 구비된 수거유닛을 개략적으로 나타낸 구성도
- 도 5는 도 4의 수거유닛의 전력 공급 과정을 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

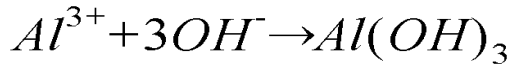
- [0030] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 개시되는 실시예들은 이에 제한되지 않는다.
- [0031] 실시예들을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 개시되는 실시예들의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 후술되는 용어들은 개시되는 실시예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기의 주요 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기에 적용되는 발전유닛을 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 3은 도 1의 회전판의 회전시 전극판과의 상호 작용에 의한 마찰대전 과정을 설명하기 위한 구성도이다. 그리고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기에서 배수관에 구비된 수거유닛을 개략적으로 나타낸 구성도이고, 도 5는 도 4의 수거유닛의 전력 공급 과정을 설명하기 위한 블록도이다.

- [0034] 도 1과 도 2 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 세탁기는, 크게 드럼(110)과, 상기 드럼(110)의 일측에 구비되어 상기 드럼(110)의 회전 시 마찰대전 방식으로 전력을 생성하는 발전 유닛(120)과, 상기 발전 유닛에 의해 생성된 전력을 공급받아 미세 플라스틱(microplastic)을 수집하는 수거 유닛(130)을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 드럼(110)은 세탁물이 수용되는 투입구(110a)가 형성되고 BLDC와 같은 모터(미도시)에 의한 회전으로 세탁수를 유동시키고 이때 세탁물을 낙하시키면서 마찰력에 의해 상기 세탁물을 세탁할 수 있다.
- [0036] 상기 발전 유닛(120)은 상기 드럼(110)의 회전 시 마찰대전 방식으로 전력을 생성하며, 상기 드럼(110)의 투입구(110a) 반대측 일면에 상기 드럼(110)과 일체로 회전 가능하게 구비되는 회전판(121)과 상기 회전판(121)과 평행하게 고정 구비되어 상기 회전판(121)의 회전 시 상호 작용에 의한 마찰대전으로 전력을 생성하는 전극판(122)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0037] 이때, 상기 전극판(122)은 상기 회전판(121)의 회전방향 즉 원주방향을 따라 제1 전극(122a)과 제2 전극(122b)이 교차되도록 구비될 수 있다. 즉, 상기 전극판(122)은 상기 제1 전극(122a)과 상기 제2 전극(122b)을 겹쳐서 배치함으로써 상기 드럼(110)의 회전에 의한 상기 회전판(121)의 회전 시 더 높은 주파수의 전력을 생성할 수 있다.
- [0038] 여기서, 상기 회전판(121)은 상기 제1 전극(122a)과 상기 제2 전극(122b)과 대응되는 형태로 돌출 형성된 돌출부(121a)를 가질 수 있다.
- [0039] 그리고, 상기 회전판(121)의 표면에는 전기방사를 통하여 나노섬유 구조로 형성된 폴리머 용해액이 부착될 수 있다.
- [0040] 이때, 상기 폴리머 용해액은 폴리비닐덴과 플루오라이드와 폴리아닐린과 폴리비닐 알코올 중 어느 하나의 폴리머를 디메틸포름아미드와 아세톤과 물 중 어느 하나의 용매에 용해하여 제조될 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 전기방사는, 상기 폴리머 용해액으로부터 5~20cm 거리에서 5~20kV의 전압을 2시간 동안 공급하여 수행될 수 있다.
- [0042] 그리하여, 도 3을 더 참조하면, 상기 드럼(110)의 회전 시 상기 회전판(121)이 회전함에 따라 고정된 상기 전극판(122)의 제1 전극(122a) 및 제2 전극(122b)이 교대로 상기 회전판(121)의 돌출부(121a)와 마주보면서 마찰대전을 일으킬 수 있으며, 이 과정에서 교류 신호가 지속적으로 발생하여 교류 전력이 생성될 수 있다.
- [0043] 상기 수거 유닛(130)은 상기 드럼(110)으로부터 세탁수가 배수되는 배수관(140)에 구비되어 상기 배수관(140)을 통해 배수되는 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 수집할 수 있다.
- [0044] 여기서, 상기 수거 유닛(130)은 크게 상기 세탁수에 포함된 미세 플라스틱을 응집하는 응집 부재(131)와, 상기 응집 부재(131)의 하류 측에 구비되어 상기 응집 부재(131)를 통해 응집된 미세 플라스틱을 필터링하는 필터 부재(132)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0045] 이때, 상기 응집 부재(131)는 상기 배수관(140)의 내측면 양측에 평행하게 배치되는 구리 금속판(131a) 및 알루미늄 금속판(131b)을 포함할 수 있다.
- [0046] 보다 상세하게, 도 5를 더 참조하면, 상기 발전 유닛(120)에서 마찰대전으로 생성된 교류 전력은 정류기(150)로 공급되고 상기 정류기(150)로 공급된 교류 전력은 정류작용에 의해 직류 전력으로 변환되며, 상기 변환된 직류 전력은 상기 구리 금속판(131a) 및 상기 알루미늄 금속판(131b)에 인가된다.
- [0047] 이와 같이 상기 구리 금속판(131a) 및 상기 알루미늄 금속판(131b)에 직류 전원이 인가된 상태에서 상기 배수관(140)으로 세탁수가 배수되면, 상기 알루미늄 금속판(131b)에서는 아래와 같이 Al 이온과 전자로 분리되는 반응이 일어난다.
- $$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^{-}$$
- [0048]
- [0049] 이때, 상기 구리 금속판(131a)에는 아래와 같이 물과 전자가 만나 수소 이온과 OH 이온으로 분리되는 반응이 일어난다.



[0050]

[0051] 상기 각 금속판(131a, 131b)에서 생성된 Al 이온과 OH 이온이 합성되어 아래와 같이 Al(OH)₃이 생성될 수 있다.



[0052]

[0053] 이와 같은 과정에서, 상기 세탁수 중에 포함된 미세 플라스틱들이 같이 뭉쳐지게 되어 더 큰 덩어리로 형성될 수 있으며, 또한 부피가 커진 미세 플라스틱을 포함한 덩어리는 상기 배수관(140) 내에서 가라 앉게 된다.

[0054]

그리하여, 덩어리로 응집된 미세 플라스틱은 상기 필터 부재(132)에서 필터링될 수 있어 미세 플라스틱의 외부 배출을 차단할 수 있다.

[0055]

이때, 상기 필터 부재(132)는 상기 배수관(140)에 착탈 가능하게 구비될 수 있으며, 이에 상기 필터링된 미세 플라스틱은 상기 배수관(140)으로부터 상기 필터 부재(132)를 분리하여 별도로 분리 배출할 수 있어 환경 오염을 예방할 수 있다.

[0056]

한편, 상기 회전판(121)에는 별도의 전기 공급 등을 위한 전선의 연결이 필요없기 때문에 세탁기 작동 시 상기 드럼(110)의 회전에 간섭없이 일체로 회전될 수 있으며, 상기 전극판(122)은 상기 회전판(121)과 평행하게 고정 설치되어 있으므로 높이의 제한을 받지 않아 세탁기 작동에 간섭을 주지 않는다.

[0058]

이상에서 본 발명의 대표적인 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허 청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

[0060]

110 : 드럼

110a : 투입구

120 : 발전 유닛

121 : 회전판

121a : 돌출부

122 : 전극판

122a : 제1 전극

122b : 제2 전극

130 : 수거 유닛

131 : 응집 부재

131a : 구리 금속판

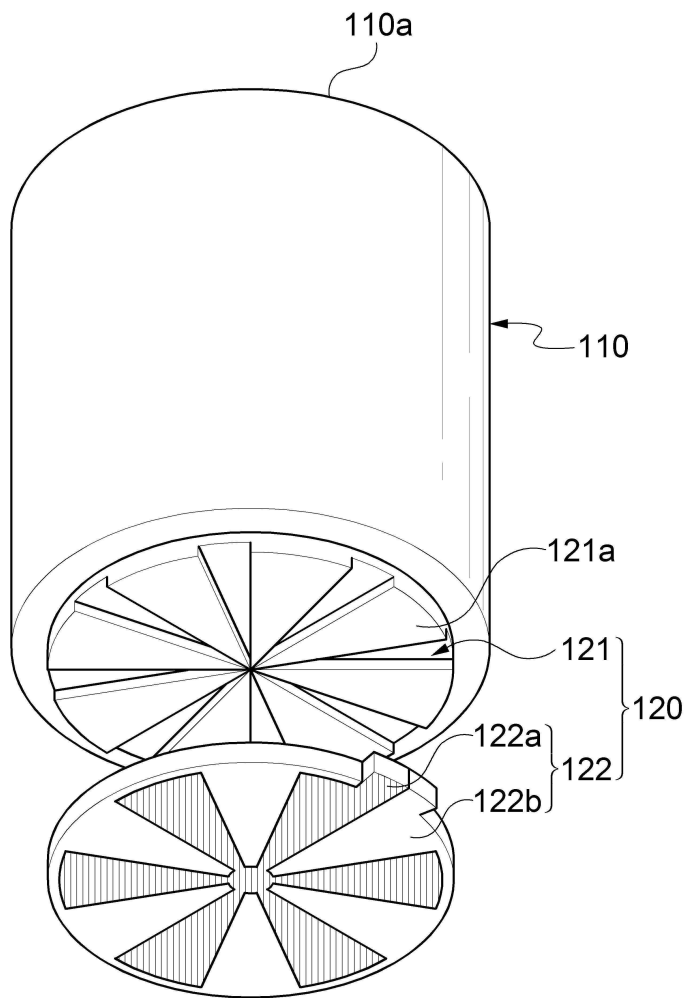
131b : 알루미늄 금속판

132 : 필터 부재

140 : 배수관

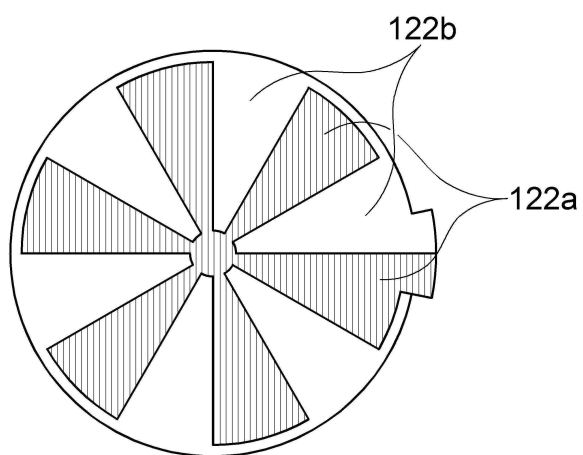
도면

도면1

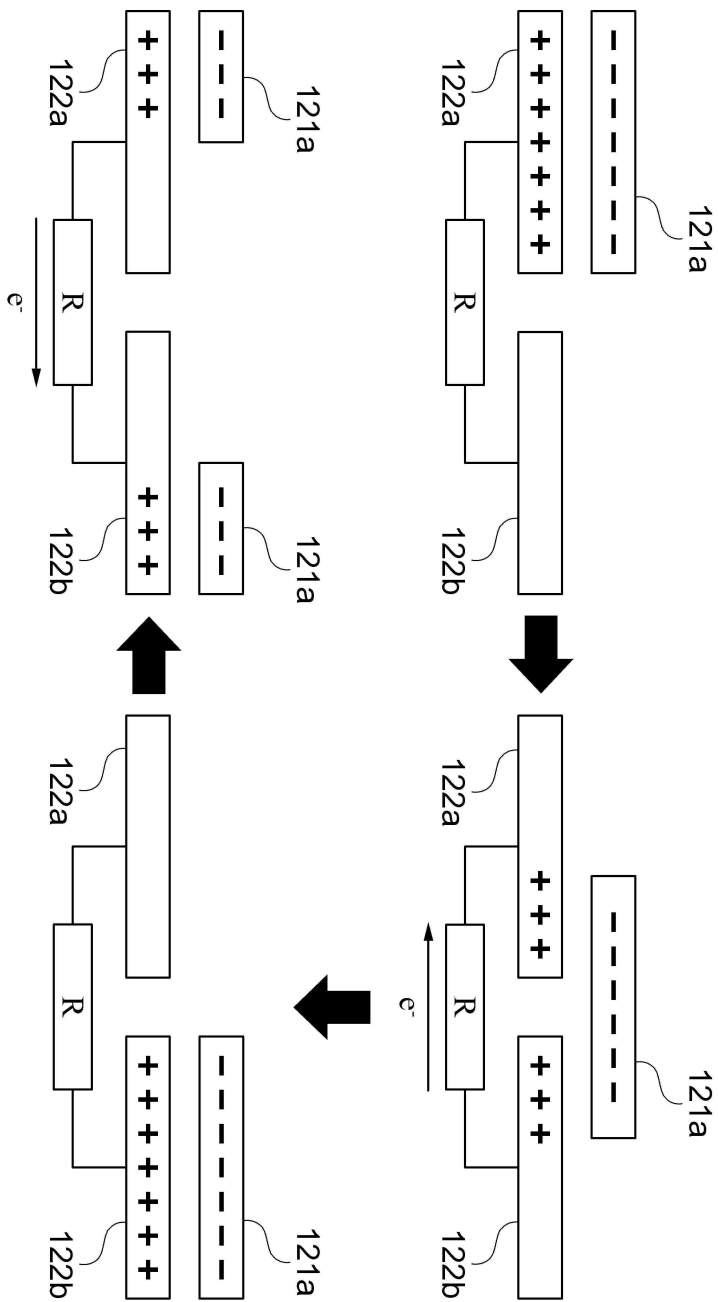


도면2

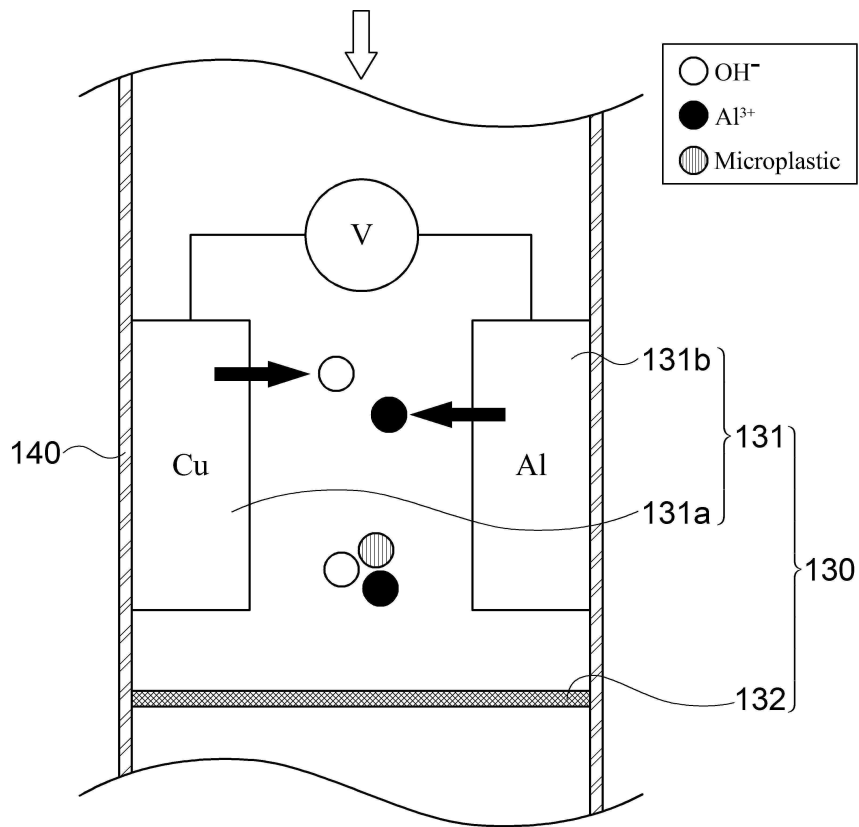
122



도면3



도면4



도면5

