



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0109672
(43) 공개일자 2022년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 29/60 (2006.01) B01D 29/52 (2006.01)
B01D 35/02 (2006.01) C02F 1/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 29/60 (2013.01)
B01D 29/52 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0012958
(22) 출원일자 2021년01월29일
심사청구일자 2021년01월29일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
(72) 발명자
이도균
인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 50, 140
4동 2602호
오수림
인천광역시 서구 가정로224번길 10, 1층
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
차준용

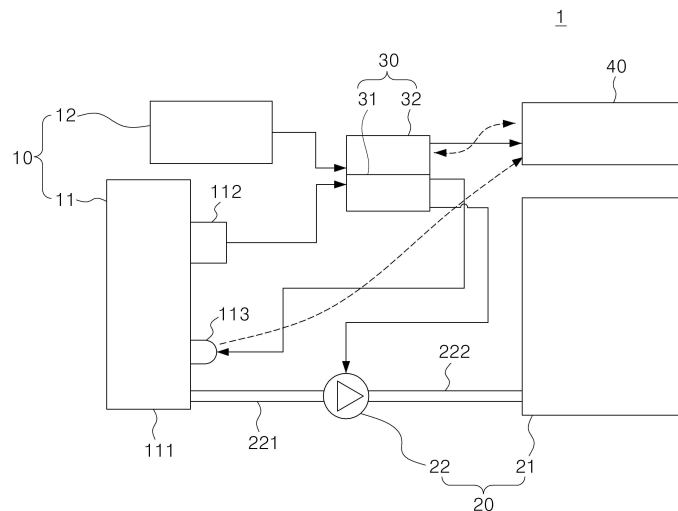
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 에너지 순환형 무전원 정수 시스템

(57) 요약

본 발명은 상수도 시설이 부족한 개발 도상국이나 저개발국에서 전원의 공급 없이도 사용 가능한 에너지 순환형 무전원 정수 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 외부에서 공급되는 물이 낙하되는 낙하 공간을 내부에 가지며, 낙하 공간 내에서 낙하하는 물을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제1발전부 및 태양광을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제2발전부를 포함하는 발전 모듈과, 정수 필터를 이용해 물을 정수하여 배출하는 정수부 및 낙하 공간에 고인 물을 정수부로 공급하는 펌프부를 포함하는 정수 모듈과, 발전 모듈에서 생산되는 전기 에너지를 저장하고, 저장된 전기 에너지를 정수 모듈 및 제어 모듈로 공급하는 축전 모듈과, 축전 모듈의 전기 에너지 공급을 제어하는 제어 모듈을 포함하고, 제어 모듈은 제1발전부에서 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되면, 기설정된 시간동안 축전 모듈에서 정수 모듈로 전기 에너지가 공급되도록 축전 모듈을 제어하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B01D 35/02 (2013.01)

C02F 1/001 (2013.01)

C02F 1/008 (2013.01)

C02F 2201/009 (2013.01)

(72) 발명자

신유정

경기도 부천시 신흥로 67

채병민

인천광역시 부평구 부개로 58, 106동 1203호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711123310

과제번호 20200015

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 실험실창업지원(R&D)

연구과제명 가정용 폐필터 재활용을 통한 정수 집적모듈 적정기술 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 인천대학교

연구기간 2020.08.01 ~ 2021.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

외부에서 공급되는 물이 낙하되는 낙하 공간을 내부에 가지며, 상기 낙하 공간 내에서 낙하하는 물을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제1발전부 및 태양광을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제2발전부를 포함하는 발전 모듈과,

정수 필터를 이용해 물을 정수하여 배출하는 정수부 및 상기 낙하 공간에 고인 물을 상기 정수부로 공급하는 펌프부를 포함하는 정수 모듈과,

상기 발전 모듈에서 생산되는 전기 에너지를 저장하고, 저장된 전기 에너지를 상기 정수 모듈 및 제어 모듈로 공급하는 축전 모듈과,

상기 축전 모듈의 전기 에너지 공급을 제어하는 제어 모듈을 포함하고,

상기 제어 모듈은,

상기 제1발전부에서 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되면, 기설정된 시간동안 상기 축전 모듈에서 상기 정수 모듈로 전기 에너지가 공급되도록 상기 축전 모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는, 에너지 순환형 무전원 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1발전부는,

내부에 상부가 개구된 낙하 공간을 가지며, 개구된 상단을 통해 상기 낙하 공간으로 유입된 물의 이동을 안내하는 안내벽이 형성되는 케이스와,

상기 안내벽에 의해 안내된 물의 이동 경로상에 배치되는 터빈을 가지며, 상기 케이스에 축설되는 터빈축을 통해 상기 터빈과 연결되어 상기 터빈의 회전에 의해 전기를 생산하는 발전기를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 순환형 무전원 정수 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1발전부는,

상기 낙하 공간에 배치되며, 상기 낙하 공간 내 설정수위까지 물이 채워지는지 감지하는 수위 감지 센서를 더 포함하고,

상기 제어 모듈은,

상기 제1발전부에서 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되면, 기설정된 시간 동안 상기 축전 모듈에서 상기 수위 감지 센서로 전기 에너지가 공급되도록 상기 축전 모듈을 제어하고, 상기 수위 감지 센서를 통해 설정수위가 감지되면, 상기 축전 모듈에서 상기 정수 모듈로 전기 에너지가 공급되도록 상기 축전 모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는, 에너지 순환형 무전원 정수 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 정수부는,
 하나 이상의 서랍 공간을 갖는 메인 바디와,
 상기 각 서랍 공간에 서랍식으로 인입 및 인출 가능하게 안착되며, 내부에 유입 유로, 안착홈 및 배출 유로가 순차적으로 연결되게 형성되는 서랍 바디와,
 상기 서랍 바디의 안착홈에 배치되어 유입구로 유입되는 물을 정수하여 배출구를 통해 배출하는 정수 필터를 포함하고,
 상기 유입 유로는 상기 정수 필터의 유입구와 연결되고, 상기 배출 유로는 상기 정수 필터의 배출구와 연결되는 것을 특징으로 하는, 에너지 순환형 무전원 정수 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,
 외부의 충격으로부터 내부 구성을 보호하는 하우징을 더 포함하고,
 상기 하우징은,
 상기 제1발전부, 상기 정수 모듈, 상기 축전 모듈 및 상기 제어 모듈을 내부에 수용하며, 상면에 상기 낙하 공간과 대응되게 물 유입구가 형성되고, 측면에 상기 서랍 공간에 대응되게 서랍 인입구가 형성되는 본체와,
 상기 본체의 상면에 슬라이딩 이동 가능하게 결합되어 이동에 따라 상기 물 유입구를 개폐하며, 상면에 상기 제2발전부가 배치되는 덮개를 포함하는 것을 특징으로 하는, 에너지 순환형 무전원 정수 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 정수 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 상수도 시설이 부족한 개발 도상국이나 저개발국에서 전원의 공급 없이도 사용 가능한 에너지 순환형 무전원 정수 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유엔환경계획(UNEP)이 작성한 보고서에 따르면 전세계 인구 중 약3억명이 오염된 식수를 음용하고 있으며, 해마다 340만명이 수인성 질병으로 사망하고 있다. 이들 대부분은 아프리카와 아시아와 같이 상수도 시설이 부족한 저개발국 및 개발 도상국에 분포되어 있다.

[0003] 저개발국 및 개발 도상국은 열악한 재정과 인력 부족 등으로 상수도 시설을 설립 및 운영하기 어려워, 이들 국민 대부분은 빗물이나 개울물 또는 고인물 등과 같은 오염된 물을 사용하고 있다.

[0004] 상수도 시설이 부족한 국가로 이송 후 바로 사용 가능하도록 컨테이너 내부에 여과기와 살균기 등을 구비한 정수 시스템이 개발되었으나, 종래의 정수 시스템은 전력 공급이 부족한 경우 그 사용이 거의 불가하다. (한국등록특허 제10-1445209호)

[0005] 한편, 국내에선 정수기 시장이 매년 확대되고 있으며, 이에 따라 폐기되는 폐필터의 양도 점차 증가하고 있는 추세이다. 폐필터는 대부분 정수능력이 남아있는 채로 버려지고 있으며, 매립, 소각 등의 방법으로 폐기되고 있다. 현재, 연간 폐필터 폐기 비용으로 약 12억원이 사용되고 있는 실정이다.

[0006] 따라서, 자체 설비로 전기 에너지를 생산하여 외부의 별도 전원이 요구되지 않으며, 정수기 폐필터를 활용하는 에너지 순환형 무전원 정수 시스템에 대한 요구가 생기게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 자체 설비로 전기 에너지를 생산하여 외부의 별도 전원이 요구되지 않으며, 정수기 폐필터를 활용하는 에너지 순환형 무전원 정수 시스템을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 외부에서 공급되는 물이 낙하되는 낙하 공간을 내부에 가지며, 낙하 공간 내에서 낙하하는 물을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제1발전부 및 태양광을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제2발전부를 포함하는 발전 모듈과, 정수 필터를 이용해 물을 정수하여 배출하는 정수부 및 낙하 공간에 고인 물을 정수부로 공급하는 펌프부를 포함하는 정수 모듈과, 발전 모듈에서 생산되는 전기 에너지를 저장하고, 저장된 전기 에너지를 정수 모듈 및 제어 모듈로 공급하는 축전 모듈과, 축전 모듈의 전기 에너지 공급을 제어하는 제어 모듈을 포함하고, 제어 모듈은 제1발전부에서 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되면, 기설정된 시간동안 축전 모듈에서 정수 모듈로 전기 에너지가 공급되도록 축전 모듈을 제어하는 에너지 순환형 무전원 시스템을 제공한다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1발전부는 내부에 상부가 개구된 낙하 공간을 가지며, 개구된 상단을 통해 낙하 공간으로 유입된 물의 이동을 안내하는 안내벽이 형성되는 케이스와, 안내벽에 의해 안내된 물의 이동 경로 상에 배치되는 터빈을 가지며, 케이스에 축설되는 터빈축을 통해 터빈과 연결되어 터빈의 회전에 의해 전기를 생산하는 발전기를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1발전부는 낙하 공간에 배치되며, 낙하 공간 내 설정수위까지 물이 채워지는 지 감지하는 수위 감지 센서를 더 포함하고, 제어 모듈은 제1발전부에서 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되면, 기설정된 시간 동안 축전 모듈에서 수위 감지 센서로 전기 에너지가 공급되도록 축전 모듈을 제어하고, 수위 감지 센서를 통해 설정수위가 감지되면, 축전 모듈에서 정수 모듈로 전기 에너지가 공급되도록 축전 모듈을 제어할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 정수부는 하나 이상의 서랍 공간을 갖는 메인 바디와, 각 서랍 공간에 서랍식으로 인입 및 인출 가능하게 안착되며, 내부에 유입 유로, 안착홈 및 배출 유로가 순차적으로 연결되게 형성되는 서랍 바디와, 서랍 바디의 안착홈에 배치되어 유입구로 유입되는 물을 정수하여 배출구를 통해 배출하는 정수 필터를 포함하고, 유입 유로는 정수 필터의 유입구와 연결되고, 배출 유로는 정수 필터의 배출구와 연결될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 본 발명은 외부의 충격으로부터 내부 구성을 보호하는 하우징을 더 포함하고, 하우징은 제1발전부, 정수 모듈, 축전 모듈 및 제어 모듈을 내부에 수용하며, 상면에 낙하 공간과 대응되게 물 유입구가 형성되고, 측면에 서랍 공간에 대응되게 서랍 인입구가 형성되는 본체와, 본체의 상면에 슬라이딩 이동 가능하게 결합되어 이동에 따라 물 유입구를 개폐하며, 상면에 제2발전부가 배치되는 덮개를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 본 발명은 태양광과 내부로 공급되는 물의 낙차를 이용해 전기 에너지를 생산 및 저장하고, 저장된 전기 에너지를 물의 낙차에 의한 전기 에너지 생산시에 정수 모듈에 공급함으로써, 전력 공급이 어려운 지역에서 사용이 가능할 뿐만 아니라, 불필요한 전기 에너지 소비를 줄일 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 서랍 바디에 정수 필터가 위치되는 구조로 서랍의 인출에 따라 사용자가 쉽게 정수 필터를 안착 및 분리할 수 있으며, 재활용 정수 필터를 별도의 공정 처리 없이 사용할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템을 도시하는 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템의 제1발전부의 내부를 도시하는 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템의 정수부를 도시하는 부분 투영 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템의 정수부를 도시하는 부분 투영 정면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템의 서랍 바디의 횡단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템의 서랍 바디의 종단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 하우징을 갖는 에너지 순환형 무전원 정수 시스템을 도시하는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0020] 명세서 전체에서 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 순환형 무전원 정수 시스템(1)을 도시하는 구성도이다.
- [0024] 에너지 순환형 무전원 정수 시스템(1)은 전기 에너지를 생산하는 발전 모듈(10), 정수 필터(213)를 이용해 물을 정수하는 정수 모듈(20), 발전 모듈(10)에서 생산하는 전기 에너지를 저장하고, 저장된 전기 에너지를 정수 모듈(20)에 공급하는 축전 모듈(30) 및 축전 모듈(30)의 전기 에너지 공급을 제어하는 제어 모듈(40)을 포함할 수 있다.
- [0025] 발전 모듈(10)은 자연 에너지를 이용해 전기 에너지를 생산하는 구성요소로서, 외부에서 공급되는 물의 낙차에 의해 전기 에너지를 생산하는 제1발전부(11) 및 태양광을 이용해 전기 에너지를 생산하는 제2발전부(12)를 포함할 수 있다.
- [0026] 이하에서는 도 2를 참조하여 제1발전부(11)를 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 제1발전부(11)는 내부에 상부가 개구된 낙하 공간(1111)을 가지며, 일방향으로 연장된 원형 또는 다각형 형태의 케이스(111) 및 낙하 공간(1111) 내 물의 낙차에 의해 회전하며 전기 에너지를 생산하는 발전기(112)를 포함할 수 있다.
- [0028] 이때, 발전기(112)는 낙하 공간(1111) 내 물의 이동 경로 상에 배치되는 터빈(1121) 및 케이스(111)에 축설되어 터빈(1121)의 회전에 따라 함께 회전하는 터빈축(1122)을 가질 수 있으며, 낙하하는 물에 터빈축(1122)이 회전하며 전기 에너지를 생산할 수 있다.
- [0029] 또한, 케이스(111)는 낙하 공간(1111)에 안내벽(1112)이 형성될 수 있다. 안내벽(1112)은 낙하 공간(1111)의 상부에서 하부로 낙하하는 물이 터빈(1121)의 날개에 부딪히도록 물의 이동을 안내하는 것으로 깔때기 형태로 형

성될 수 있다.

- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따라, 제1발전부(11)는 낙하 공간(1111)에 배치되며 낙하 공간(1111) 내 물의 수위를 감지하는 수위 감지 센서(113)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 수위 감지 센서(113)는 낙하 공간(1111) 내 일정 높이에 설치되며, 제어 모듈(40)에 감지 신호를 송신할 수 있다. 이때, 수위 감지 센서(113)는 축전 모듈(30)의 전기 에너지 공급 여부에 따라 작동할 수 있다.
- [0032] 제2발전부(12)는 태양광을 이용해 전기 에너지를 생산하는 구성요소로서, 제1발전부(11)와 이격되어 상측을 바라보도록 배치될 수 있다. 이때, 제2발전부(12)는 태양광이 입사되는 복수의 셀(미도시)을 구비할 수 있으며, 태양광을 수광하면 광전효과에 의해 전기를 발생시키는 셀의 특성을 이용하여 전기를 생산할 수 있다.
- [0033] 정수 모듈(20)은 발전 모듈(10)로부터 공급받은 물을 정수하는 구성요소로서, 정수 필터(213)를 구비하여 발전 모듈(10)의 낙하 공간(1111)으로부터 공급되는 물을 정수하여 외부로 배출하는 정수부(21) 및 낙하 공간(1111)에 위치하는 물을 정수부(21)로 공급하는 펌프부(22)를 포함할 수 있다.
- [0034] 펌프부(22)는 제1발전부(11)와 정수부(21) 사이에 위치할 수 있으며, 축전 모듈(30)의 전기 에너지 공급 여부에 따라 작동할 수 있다.
- [0035] 펌프부(22)는 그 입구가 제1연결 배관(221)을 통해 낙하 공간(1111)과 연결될 수 있으며, 출구가 제2연결 배관(222)을 통해 정수부(21)와 연결될 수 있다. 이때, 제1연결 배관(221)의 내경은 제2연결 배관(222)의 내경보다 넓을 수 있다.
- [0036] 이하에서는 도 3 내지 도 6을 참조하여 정수부(21)를 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 정수부(21)는 하나 이상의 서랍 공간(2111)을 갖는 메인 바디(211), 각 서랍 공간(2111)에 서랍식으로 인입 및 인출 가능하게 안착되며, 내부에 유입 유로(2121), 안착홈(2122) 및 배출 유로(2123)가 순차적으로 연결되게 형성되는 서랍 바디(212), 안착홈(2122)에 배치되어 유입 유로(2121)를 통해 유입구로 유입되는 물을 정수하여 배출구를 통해 배출 유로(2123)로 배출하는 정수 필터(213) 및 어느 하나의 서랍 바디(212)의 배출 유로(2123)와 연결되며, 메인 바디(211)를 관통하는 배출관(214)을 포함할 수 있다.
- [0038] 메인 바디(211)는 육면체 형상으로 형성될 수 있으며, 일측면에 육면체 형상을 갖는 서랍 공간(2111)이 하나 이상 형성되고, 일측면과 수직인 타측면에 제2연결 배관(222)이 관통되는 제1관통공(미도시) 및 배출관(214)이 관통되는 제2관통공(미도시) 형성될 수 있다.
- [0039] 메인 바디(211)는 복수의 서랍 공간(2111)이 상호 일정 간격 이격되어 상하 방향 또는 좌우 방향으로 적층 배치되도록 형성될 수 있다.
- [0040] 서랍 바디(212)는 서랍 공간(2111)에 상응하도록 육면체 형상으로 형성될 수 있으며, 서랍 공간(2111)에 대응되는 개수로 구비될 수 있다.
- [0041] 또한, 서랍 바디(212)는 내부에 복수의 안착홈(2122)이 상호 이격되어 형성될 수 있으며, 안착홈(2122)의 개수와 대응되게 유입 유로(2121) 및 배출 유로(2123)가 분기될 수 있다. 이때, 안착홈(2122)은 상부에서 하부를 향해 함몰 형성될 수 있으며, 유입 유로(2121) 및 배출 유로(2123)는 안착홈의 양측면으로부터 연장되는 방향으로 관통 형성될 수 있다.
- [0042] 유입 유로(2121)는 메인 유입 유로(2121') 및 메인 유입 유로(2121')에서 안착홈(2122)의 개수만큼 분기되는 분기 유입 유로(2121'')를 포함할 수 있으며, 메인 유입 유로(2121')의 내경은 분기 유입 유로(2121'')의 내경보다 넓을 수 있다.
- [0043] 배출 유로(2123)는 메인 배출 유로(2123') 및 메인 배출 유로(2123')에서 안착홈(2122)의 개수만큼 분기되는 분기 배출 유로(2123'')를 포함할 수 있으며, 메인 배출 유로(2123')의 내경은 분기 배출 유로(2123'')의 내경보다 넓을 수 있다.
- [0044] 한편, 정수부(21)가 하나의 서랍 바디(212)를 갖는 경우, 해당 서랍 바디(212)의 유입 유로(2121)에는 제2연결 배관(222)이 연결될 수 있으며, 배출 유로(2123)에는 배출관(214)이 연결될 수 있다.
- [0045] 정수부(21)가 복수의 서랍 바디(212)를 갖는 경우, 정수부(21)는 상호 인접한 서랍 바디(212)의 배출 유로(2123)와 유입 유로(2121)를 연결하는 연결관(215)을 더 포함할 수 있다. 이때, 연결관(215)은 서랍 바디의 개수보다 하나 적을 수 있다.

- [0046] 예를 들어, 정수부(21)가 네 개의 서랍 바디(212)를 갖는 경우, 정수부(21)는 세 개의 연결관(215a 내지 215c)을 가질 수 있다. 제1서랍 바디(212a)의 배출 유로(2123a)와 제2서랍 바디(212b)의 유입 유로(2121b)는 제1연결관(215a)에 의해 연결될 수 있고, 제2서랍 바디(212b)의 배출 유로(2123b)와 제3서랍 바디(212c)의 유입 유로(2121c)는 제2연결관(215b)에 의해 연결될 수 있으며, 제3서랍 바디(212c)의 배출 유로(2123c)와 제4서랍 바디(212d)의 유입 유로(2121d)는 제3연결관(215c)에 의해 연결될 수 있다.
- [0047] 이때, 제1서랍 바디(212a)의 유입 유로(2121a)는 제2연결 배관(222)과 연결될 수 있으며, 제4서랍 바디(212d)의 배출 유로(2123d)는 배출관(214)과 연결될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 일 실시예에 따라, 상호 인접한 한 쌍의 서랍 바디(212)는 유입 유로(2121), 안착홈(2122) 및 배출 유로(2123)의 연결 방향이 서로 반대되게 형성되어, 연결관(215)이 비교적 짧은 길이를 가질 수 있다.
- [0049] 각 서랍 바디(212)는 바이패스 유로(2124)를 더 포함할 수 있다. 바이패스 유로(2124)는 복수개의 분기 유입 유로(2121')들 중 어느 하나와 다른 하나를 연결할 수 있다. 이와 같이, 바이패스 유로(2124)가 형성됨으로 인해, 정수 능력이 낮은 정수 필터(213)의 입구단으로 유입되는 물을 압력차에 의해 일부가 바이패스 유로(2124)를 통해 정수 능력이 높은 정수 필터(213)의 입구단으로 유입될 수 있다. 즉, 정수 필터(213)의 입구단에 작용하는 압력이 분산될 수 있다.
- [0050] 제2연결 배관(222), 배출관(214) 및 연결관(215)은 서랍 바디(212)의 인입 및 인출에 따라 서랍 바디(212)로부터 분리되지 않도록 나선 형태를 가질 수 있으며, 탄성을 갖는 재질로 형성될 수 있다. 즉, 제2연결 배관(222), 배출관(214) 및 연결관(215)은 서랍 바디(212)의 인출에 따라 신장되고, 서랍 바디(212)의 인입에 따라 원래 형상으로 복원될 수 있다.
- [0051] 정수 필터(213)는 재활용된 정수 필터일 수 있으며, 안착홈(2122)에 삽입 고정되는 케이스(2131) 및 케이스(2131)의 내부에 위치하며 오염물을 필터링하는 여과부재(2132)를 포함할 수 있다.
- [0052] 여기서, 제1서랍 바디(212a)에 장착되는 정수 필터(213)는 그 여과부재(2132)가 폴리프로필렌 재질로 형성되어, 모래, 녹, 철, 토양성분 등을 제거할 수 있다.
- [0053] 제2서랍 바디(212b)에 장착되는 정수 필터(213)는 그 여과부재(2132)가 야자각 계열의 입상 활성탄 재질로 형성되어, 잔류염소 및 유기화합물을 흡착하고 물속에 있는 냄새 유발 물질을 제거할 수 있다.
- [0054] 제3서랍 바디(212c)에 장착되는 정수 필터(213)는 폴리아미드와 폴리술폰 재질 또는 폴리술폰과 폴리에테르술폰의 재질로 형성되어, 중금속 미립자, 발암물질, 미생물 등을 걸러낼 수 있다.
- [0055] 제4서랍 바디(212d)에 장착되는 정수 필터(213)는 폴리아미드와 폴리술폰 재질 또는 폴리술폰과 폴리에테르술폰의 재질로 형성되어, 중금속 미립자, 발암물질, 미생물 등을 한 번 더 걸러내는 역할을 한다.
- [0056] 축전 모듈(30)은 발전 모듈(10) 및 정수 모듈(20)과 연결되어 발전 모듈(10)에서 생산되는 전기 에너지를 저장하고, 저장된 전기 에너지를 정수 모듈(20) 및 제어 모듈(40)로 공급하는 구성요소로서, 제1발전부(11)에서 생산되는 전기 에너지를 저장하는 제1축전부(31) 및 제2발전부(12)에서 생산되는 전기 에너지를 저장하는 제2축전부(32)를 포함할 수 있다. 이때, 제1축전부(31)는 제어 모듈(40)의 제어에 의해 저장된 전기 에너지를 정수 모듈(20)로 공급할 수 있고, 제2축전부(32)는 제어 모듈(40)에 지속적으로 전기 에너지를 공급할 수 있다.
- [0057] 제어 모듈(40)은 축전 모듈(30)의 전기 에너지 공급을 제어하는 구성요소로서, 발전 모듈(10), 정수 모듈(20) 및 축전 모듈(30)과 유, 무선으로 연결될 수 있다.
- [0058] 제어 모듈(40)은 제1축전부(31) 및 제2축전부(32)와 각각 연결되어, 각 축전부(31, 32)의 에너지량 변화를 통해 제1발전부(11) 및 제2발전부(12)의 에너지 생산량을 판단할 수 있다.
- [0059] 제어 모듈(40)은 제1축전부(31)에서 전기 에너지가 증가된 시점의 전기 에너지량과 일정시간 경과 후 전기 에너지량을 비교하여, 일정시간 동안의 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산량을 판단할 수 있으며, 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산량에 따라 제1축전부(31)에서 펌프부(22)로의 전기 에너지 공급을 결정할 수 있다.
- [0060] 더욱 상세하게, 제어 모듈(40)은 제1발전부(11)에서 일정시간 동안 일정량 이상의 전기 에너지가 생산된 것으로 판단하면, 기설정된 시간 동안 제1축전부(31)에서 펌프부(22)로 전기 에너지가 공급되도록 제1축전부(31)를 제어할 수 있다.
- [0061] 이때, 제1축전부(31)가 펌프부(22)에 전기 에너지를 공급하는 시간은 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산량에 따

라 달라질 수 있으며, 제2축전부(32)는 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산 여부와 관계없이, 계속해서 제어 모듈(40)에 전기 에너지를 공급할 수 있다.

- [0062] 한편, 제어 모듈(40)은 제1발전부(11)에서 일정시간 동안 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되지 않은 것으로 판단하면, 제1축전부(31)를 제어하지 않는다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따라, 제어 모듈(40)은 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산량에 따라 제1축전부(31)에서 수위 감지 센서(113)로의 전기 에너지 공급을 결정할 수 있으며, 수위 감지 센서(113)의 감지 신호에 따라 제1축전부(31)에서 펌프부(22)로의 전기 에너지 공급을 결정할 수 있다.
- [0064] 더욱 상세하게, 제어 모듈(40)은 제1발전부(11)에서 일정시간 동안 일정량 이상의 전기 에너지가 생산된 것으로 판단하면, 기설정된 시간 동안 제1축전부(31)에서 수위 감지 센서(113)로 전기 에너지가 공급되도록 제1축전부(31)를 제어할 수 있다.
- [0065] 이때, 제1축전부(31)가 수위 감지 센서(113)에 전기 에너지를 공급하는 시간은 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산량에 따라 달라질 수 있으며, 제2축전부(32)는 제1발전부(11)의 전기 에너지 생산 여부와 관계없이, 계속해서 제어 모듈(40)에 전기 에너지를 공급할 수 있다.
- [0066] 수위 감지 센서(113)에 전기 에너지를 공급한 후, 제어 모듈(40)은 수위 감지 센서(113)를 통해 설정수위가 감지되면, 기설정된 시간 동안 제1축전부(31)에서 펌프부(22)로 전기 에너지가 공급되도록 제1축전부(31)를 제어할 수 있다.
- [0067] 한편, 제어 모듈(40)은 제1발전부(11)에서 일정시간 동안 일정량 이상의 전기 에너지가 생산되지 않은 것으로 판단하거나, 수위 감지 센서(113)를 통해 설정수위가 감지되지 않으면, 제1축전부(31)를 제어하지 않는다.
- [0068] 즉, 본 발명은 낙하 공간(1111) 내 충분한 물이 모이지 않거나, 낙하하는 물이 아닌 다른 외부 영향에 의해 제1발전부(11)에서 전기 에너지가 생산되는 경우, 펌프부(22)를 작동시키지 않음으로써, 불필요한 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 하우징(50)을 갖는 에너지 순환형 무전원 정수 시스템(1)을 도시하는 사시도이다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따라, 에너지 순환형 무전원 정수 시스템(1)은 하우징(50)을 더 포함할 수 있다.
- [0071] 하우징(50)은 외부의 충격으로부터 제1발전부(11), 정수 모듈(20), 축전 모듈(30) 및 제어 모듈(40)을 보호하는 구성요소로서, 본체(51)와 덮개(52)를 포함할 수 있다.
- [0072] 본체(51)는 내부에 제1발전부(11), 정수 모듈(20), 축전 모듈(30) 및 제어 모듈(40)을 수용하는 공간(미도시)이 형성될 수 있으며, 상면에 제1발전부(11)의 낙하 공간(1111)과 대응되게 물 유입구(511)가 형성될 수 있다. 이때, 물 유입구(511)는 상부에서 하부로 갈수록 그 단면적이 점차 감소하는 형태로 형성될 수 있다.
- [0073] 또한, 본체(51)는 일측면에 서랍 바디(212)가 인입 및 일출 가능한 서랍 인입구(512)가 형성될 수 있으며, 일측면과 수직한 타측면에 배출관(214)이 관통 가능한 관 인입구(513)가 형성될 수 있다.
- [0074] 덮개(52)는 본체(51)의 상면에 슬라이딩 이동 가능하게 결합될 수 있으며, 그 상면에는 제2발전부(12)가 결합될 수 있다. 이때, 제2발전부(12)는 덮개(52)의 슬라이딩 이동과 관계없이 계속해서 외부에 드러난 상태가 유지될 수 있으며, 덮개(52)는 슬라이딩 이동에 따라 본체(51)의 상면을 완전히 또는 일부 덮으며, 물 유입구(511)를 개폐할 수 있다.
- [0075] 이로 인해, 본 발명의 사용자는 낙하 공간(1111)에 물을 유입하지 않을 때에 덮개(52)를 이용해 물 유입구(511)를 폐쇄되게 함으로써, 외부 환경에 의한 낙하 공간(1111)의 오염 또는 손상을 방지할 수 있다.
- [0076] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0078] 1 : 에너지 순환형 무전원 정수 시스템

10 : 발전 모듈

20 : 정수 모듈

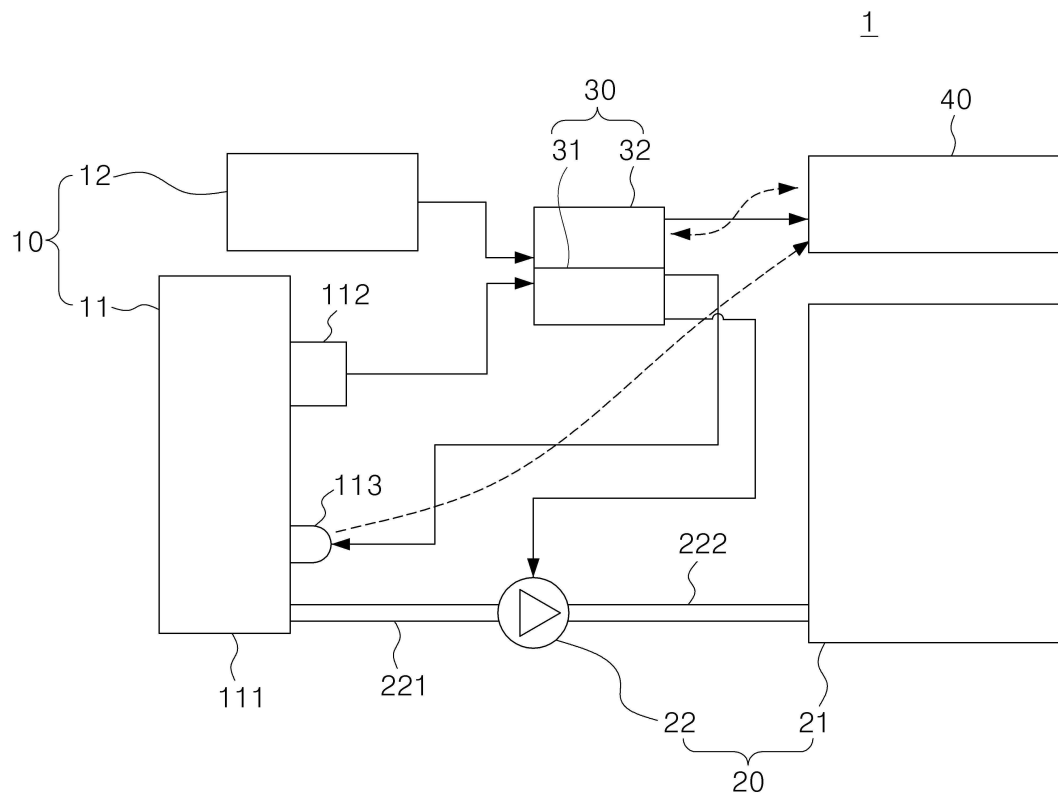
30 : 축전 모듈

40 : 제어 모듈

50 : 하우징

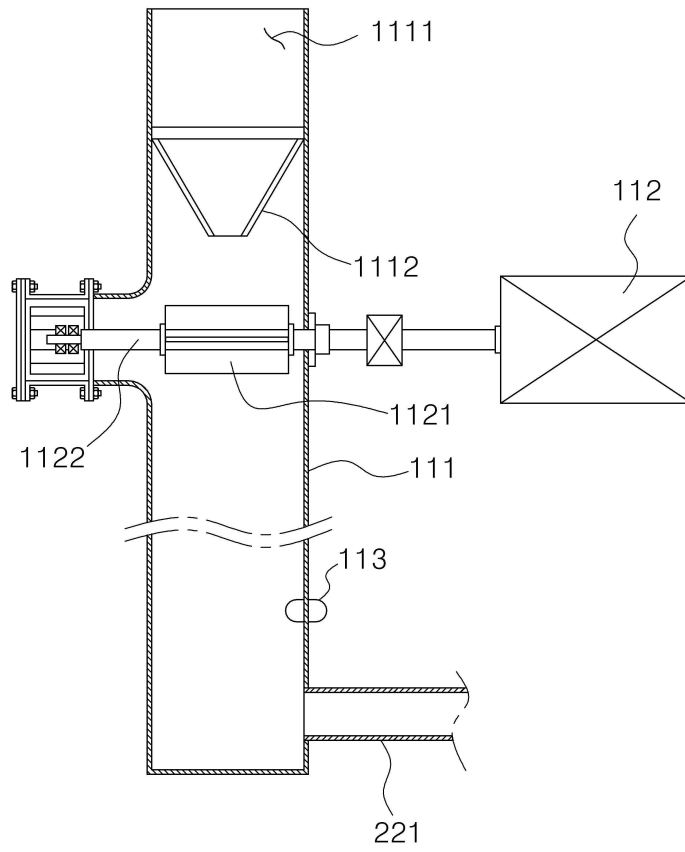
도면

도면1

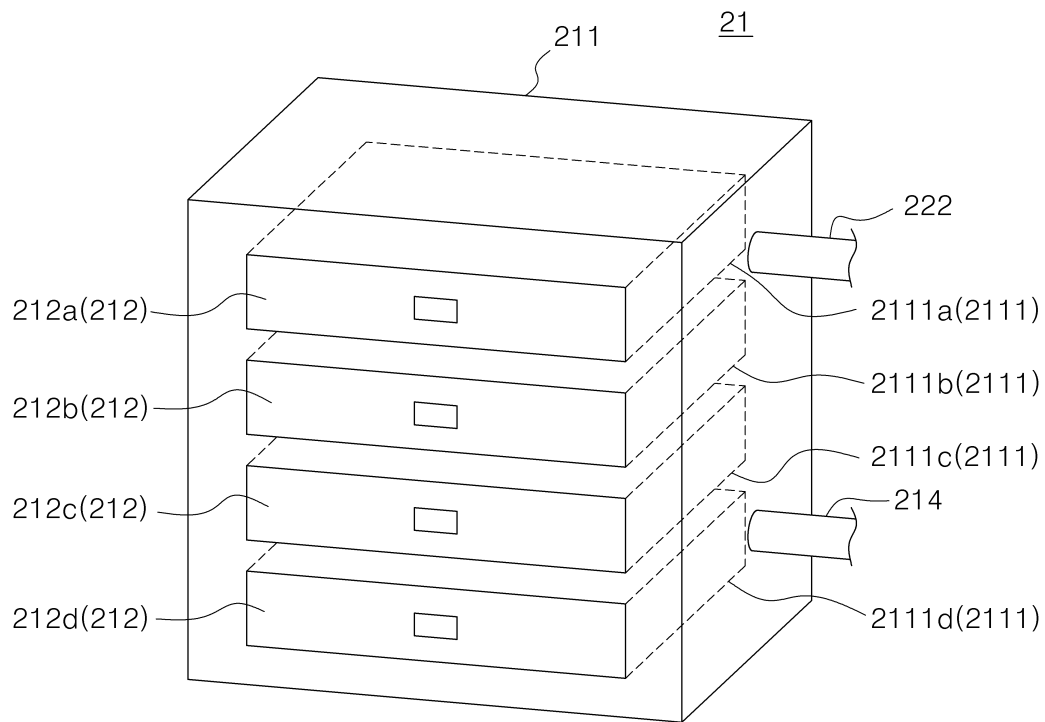


도면2

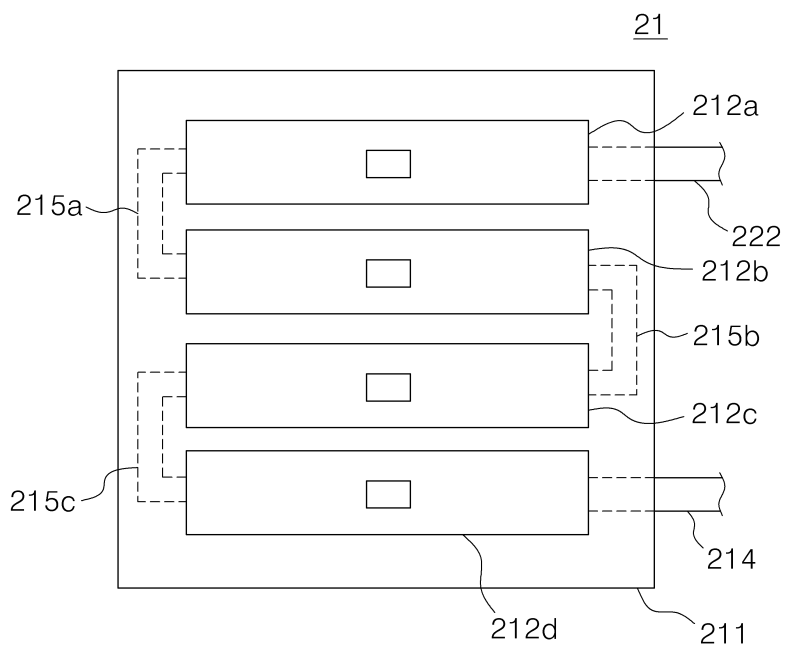
11



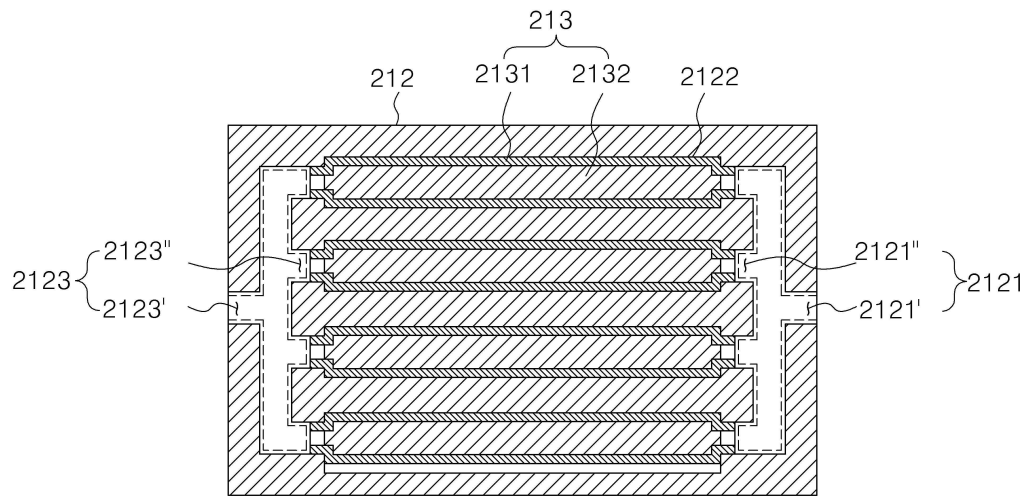
도면3



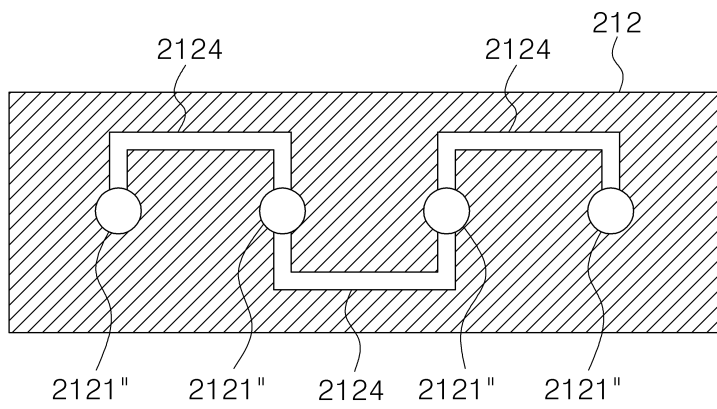
도면4



도면5



도면6



도면7

