



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월26일
 (11) 등록번호 10-1602571
 (24) 등록일자 2016년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C02F 1/40 (2006.01) C02F 1/32 (2006.01)
 C02F 1/36 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0121876
 (22) 출원일자 2014년09월15일
 심사청구일자 2014년09월15일
 (65) 공개번호 10-2016-0031766
 (43) 공개일자 2016년03월23일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101375586 B1*
 KR1020100107132 A*
 KR1020130012321 A*
 KR1020130033130 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 국토해양환경기술단
 경기도 수원시 영통구 덕영대로1556번길 16, D동 1301호 (영통동, 영통 디지털엠플라이어)
(주)국토이엔씨
 부산광역시 사상구 대동로 303, 309호(감전동, 부산디지털밸리아파트형공장)
 (72) 발명자
송지나
 경기도 수원시 영통구 덕영대로1556번길 16 D동 1301호(영통동, 디지털엠플라이어)
권철휘
 경기도 수원시 영통구 덕영대로1556번길 16, D동 1301호 (영통동, 디지털엠플라이어)
김은정
 부산광역시 남구 자성로 152, 1322 (문현동, 한일오피스텔)
 (74) 대리인
특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 1 항

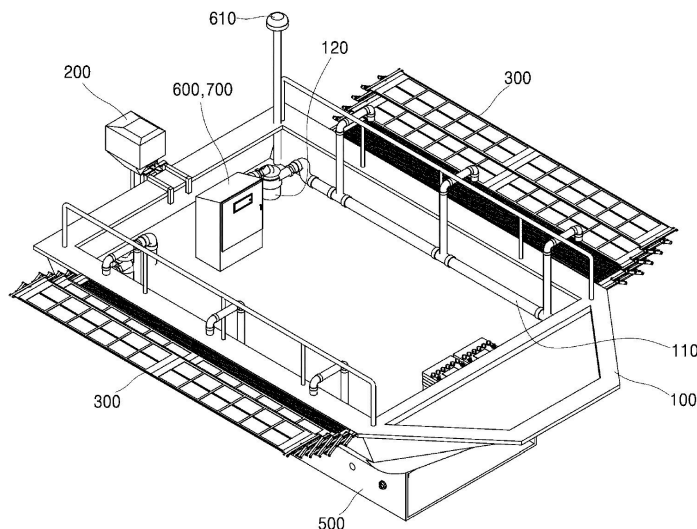
심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 **UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치**

(57) 요약

본 발명은 강, 호수 등에서 수질을 측정하여 남조류의 발생을 모니터링하고, 발생 초기에 남조류를 제거함으로써 녹조현상을 방지할 수 있는 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치에 관한 것으로, 수면에 뜰 수 있도록 부력을 가진 본체와, 상기 본체가 이동할 수 있도록 동력을 발생시키는 기관부와, 상기 기관부의 작동에 필요한 전기를 생산하는 발전부와, 해당 수역에서 채취된 시료로 남조류의 개체수를 포함하는 수질을 측정하는 검사부와, 초음파 및 자외선을 이용하여 남조류를 제거하는 처리부와, 상기 검사부에서 측정된 남조류의 개체수에 따라 상기 처리부의 작동을 제어하는 제어부와, 남조류의 발생을 모니터링할 수 있도록 상기 검사부에서 측정된 수질데이터를 관리센터에 전송하는 통신부로 구성된다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

수면에 뜰 수 있도록 부력을 가진 선박 형태의 본체;

상기 본체가 이동할 수 있도록 동력을 발생시키는 기관부;

태양광선의 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 태양전지판과, 상기 태양전지판에서 변환된 전기에너지가 충전되는 축전지로 구성되고, 상기 기관부의 작동에 필요한 전기를 생산하는 발전부;

해당 수역에서 채취된 시료로 남조류의 개체수를 포함하는 수질을 측정하는 검사부;

흡입 측 일단이 개방되고 배출 측 타단이 폐쇄되되 적어도 하나 이상의 배출공이 타단에 형성된 직사각형 단면의 파이프 형상을 가지며 상기 본체의 하부에 설치된 통수관과, 상기 통수관의 내부에 설치되고 상기 통수관의 길이방향으로 이격되되 서로 교번하게 배치된 초음파 발생기 및 자외선램프로 구성되고, 상기 초음파 발생기 및 상기 자외선램프가 상기 통수관의 양측 내벽에 함께 설치되어 대향하는 방향으로 초음파를 발생시킴과 동시에 100~280nm의 단파장 자외선을 조사하여 남조류를 제거하는 처리부;

상기 검사부에서 측정된 남조류의 개체수에 따라 상기 처리부의 작동을 제어하는 제어부;

상기 본체의 위치신호를 송신 및 수신하는 GPS와, 수질데이터를 관리센터에 전송하거나 관리센터의 신호를 수신하는 무선통신장비로 구성되고, 남조류의 발생을 모니터링할 수 있도록 상기 검사부에서 측정된 수질데이터를 관리센터에 전송하는 통신부; 및

상기 처리부에서 제거된 남조류의 이송을 위한 파이프라인, 상기 파이프라인에서 이송된 남조류를 걸러내기 위한 여과망, 상기 남조류를 압송하기 위한 펌프를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 태양전지판에서 변환된 전기에너지 또는/및 상기 축전지에 충전된 전기에너지를 필요에 따라 상기 기관부, 상기 검사부, 상기 처리부, 상기 제어부, 상기 통신부 중 적어도 하나에 분배함과 동시에 상기 관리센터에서 수신된 신호에 따라 상기 기관부, 상기 발전부, 상기 검사부, 상기 처리부, 상기 통신부 중 적어도 하나를 제어하며,

상기 본체의 측면에는 상기 태양전지판과 상기 여과망의 설치를 위한 3단 구조의 브라켓이 마련된 것을 특징으로 하는 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 강, 호수 등에서 수질을 측정하여 남조류의 발생을 모니터링하고, 발생 초기에 남조류를 제거함으로써 녹조현상을 방지할 수 있는 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 수질오염이란 물이 지니고 있는 자연정화능력을 초과하여 오염물질이 자연수역에 배출됨으로써 더 이상 이용목적에 적합하지 않게 된 상태를 말하며, 이는 크게 부영양화와 독성물질에 의한 두 종류의 오염으로 구분할 수 있다. 최근에 각종 환경오염 중에서 가장 빈번하고도 중요하게 부각되고 있는 문제가 바로 부영양화에 의한 상수원의 수질저하일 것이다.

[0003] 부영양화는 수계 내로 생활하수나 산업폐수 및 가축의 배설물 내 영양염류의 유입이 증가되면서 일어나는 현상으로, 조류 종(algal species)이 감소하게 되고, 특정 조류의 대량증식으로 수 표면에 조류의 덩어리(scum)를 형성한다. 부영양화에서 대량 증식한 남조류의 광합성 작용에 의해 표층에 녹아 있는 산소의 양은 대계의 경우 과포화 상태이며, 투명도는 1.5 m 이하로 매우 낮아지게 된다.

[0004] 이렇게, 조류(algae)의 덩어리, 즉 식물 플랑크톤이 대량 증식하게 되면 물의 색도(color)가 변화하게 되는데, 이를 담수(淡水, freshwater)에서는 수화(水華, algal bloom, water bloom) 또는 녹조(綠潮, green tide) 등 다양한 용어로 지칭하고 있다.

[0005] 대부분 녹조의 원인종은 미크로시스티스(Microcystis), 아나베나(Anabaena), 그리고, 오실라토리아(Oscillatoria), 등으로 분류학상 원핵생물인 남조류(blue green algae)에 속하는데, 수면에 덩어리를 형성하고, 식수에서 이취미(taste and odor)를 유발하며, 정수장의 침전사를 막는 등 여러 가지 환경문제를 일으킨다.

[0006] 이러한, 부영양화에 의한 조류(algae)의 발생은 당해 연도의 수질을 오염시킬 뿐만 아니라, 시간이 지남에 따라 사멸된 조류가 가라앉게 되고, 가라앉은 조류는 호수 바닥에서 부패되어, 총인(T-P)을 호수 내로 방출시키며, 수온의 상승과 함께 부상하여 향구적인 부영양화를 유발하게 된다.

[0007] 이를 방지하기 위하여 다양한 장치 및 방법이 개발되고 있다. 일례로, 대한민국공개특허공보 제2010-0091053호(2010.08.18.)에는 ‘정체수역의 수질개선장치’가 게재되어 있고, 대한민국공개특허공보 제2013-0012321호(2013.02.04.)에는 ‘미세기포를 이용한 수중의 협잡물, 조류 및 부유물질의 연속적 동시 제거 장치’가 게재되어 있다.

[0008] 그런데, 전자의 수질개선장치에는 장치의 이동을 위한 동력수단이 구비되어 있지 않으므로, 장치를 오염수역으로 이동시키기 위해서는 사용자가 직접 운반해야 하는 불편함이 있다. 또한, 유속이 발생할 수 있는 수역에 설치할 경우 유속의 영향에 의해 사용자의 의도와 관계없이 흘러갈 우려가 있으므로 저수지, 호수 등과 같은 폐쇄성 수역에서만 사용이 가능하다.

[0009] 반면, 후자의 제거 장치는 전자와 달리 이동이 가능하고 유속에 의해 흘러갈 우려가 없다. 그러나 해당 수역의

수질을 측정하기 위한 측정 장비가 별도로 필요할 뿐만 아니라, 제거 장치를 예인하는 선박의 운항을 위해 다량의 연료가 소비되는 단점이 있다.

[0010] 따라서 종래의 시간적, 경제적, 환경적인 문제점을 보완하여 단계적이고 복합적인 기술을 이용한 수질 정화 장치가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 제2010-0091053호(2010.08.18.)
(특허문헌 0002) 대한민국공개특허공보 제2013-0012321호(2013.02.04.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서 강, 호수 등에서 여러 수역의 수질을 측정하여 남조류의 발생을 모니터링할 수 있으며, 발생 초기에 남조류를 제거함으로써 녹조현상을 방지할 수 있는 UV-C 램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 본 발명은 무인 자가 이동이 가능하여 인건비 등의 비용을 절감할 수 있고, 자가 발전을 통해 연료 소비를 최소화할 수 있는 UV-C 램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치의 제공을 목적으로 한다.

[0014] 또한, 본 발명은 통수관을 이용하여 통수관에 유입된 남조류만을 처리하며, 남조류의 제거효율을 향상시킬 수 있는 UV-C 램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 UV-C 램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치는, 수면에 뜰 수 있도록 부력을 가진 본체와, 상기 본체가 이동할 수 있도록 동력을 발생시키는 기관부와, 상기 기관부의 작동에 필요한 전기를 생산하는 발전부와, 해당 수역에서 채취된 시료로 남조류의 개체수를 포함하는 수질을 측정하는 검사부와, 초음파 및 자외선을 이용하여 남조류를 제거하는 처리부와, 상기 검사부에서 측정된 남조류의 개체수에 따라 상기 처리부의 작동을 제어하는 제어부와, 남조류의 발생을 모니터링할 수 있도록 상기 검사부에서 측정된 수질데이터를 관리센터에 전송하는 통신부를 포함한다.

[0016] 상기 처리부는, 상기 본체에 설치된 통수관과, 상기 통수관의 내부에 설치된 초음파 발생기 및 자외선램프로 구성된다. 이때, 상기 초음파 발생기와 상기 자외선램프는 상기 통수관의 길이방향으로 이격되게 설치되되 서로 교번하게 배치된다. 특히, 상기 초음파 발생기와 상기 자외선램프는 대향하는 방향으로 초음파를 발생시킴과 동시에 자외선을 조사할 수 있도록 상기 통수관의 양측 내벽에 함께 설치된다.

[0017] 상기 발전부는, 태양광선의 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 태양전지판과, 상기 태양전지판에서 변환된 전기에너지가 충전되는 축전지로 구성된다.

[0018] 상기 통신부는, 상기 본체의 위치신호를 송신 및 수신하는 GPS와, 상기 수질데이터를 관리센터에 전송하거나 관리센터의 신호를 수신하는 무선통신장비로 구성된다.

발명의 효과

[0019] 상술한 바와 같이 구성된 본 발명은, 남조류의 개체수를 포함하는 수질을 측정하는 검사부를 통해 남조류의 발생을 모니터링 할 수 있으며, 발생 초기에 남조류를 제거하여 녹조현상에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 위치신호를 송신 및 수신하는 GPS를 이용하여 녹조제거장치를 좌표에 따라 이동시킬 수 있고, 발전부에서 생산된 전기에너지를 이용하여 녹조제거장치를 운용하므로 연료 소비를 최소화할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 통수관을 이용하여 통수관에 유입된 남조류만을 처리하며, 남조류의 제거효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치의 정면 사시도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치의 배면 사시도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치 중 일부를 확대 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치 중 처리부의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이하, 본 발명에 따른 실시예를 설명함에 있어, 그리고 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 부가하였다.

[0024] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 UV-C램프와 초음파발생장치를 이용한 녹조제거장치(이하, ‘녹조제거장치’라고도 함)는, 본체(100)와, 동력을 발생시키는 기관부(200)와, 전기를 생산하는 발전부(300)와, 수질을 측정하는 검사부(400)와, 수질을 정화하는 처리부(500)와, 관리센터와의 통신을 위한 통신부(600)와, 본체(100)를 포함하는 각 구성(200~600)을 제어하는 제어부(700)로 구성된다.

[0025] 본체(100)는 수면에 뜰 수 있도록 부력을 가진 선박이다. 본체(100, 이하 ‘선박’이라고도 함)의 하부에는 선박(100)의 이동시 물을 흡입하여 남조류를 제거하는 처리부(500)가 설치된다. 선박(100)의 내부에는 처리부(500)에서 제거된 남조류를 압송하는 파이프라인(110) 및 펌프(120)가 설치되고, 선박(100)의 측면에는 파이프라인(110)을 통해 이송된 남조류를 걸러내기 위한 여과망(130)이 설치된다.

[0026] 도 3에 도시된 바와 같이, 선박(100)의 측면에 브라켓(140)이 설치되고, 브라켓(140)에 여과망(130)이 설치된다. 브라켓(140)은 여과망(130) 외에 발전부(300)의 태양전지판(310)이 설치될 수 있도록 3단의 구조를 갖는다. 본 실시예의 브라켓(140)은 사용자의 필요에 따라 접거나 펼 수 있도록 접첩 가능한 구조로 제작된다.

[0027] 기관부(200)는 선박(100)의 이동에 필요한 동력을 발생시키는 구성요소이다. 기관부(200)는 발전부(300)에서 생산된 전기를 동력원으로 사용한다. 일례로, 관리센터에서 이동 신호가 전달되면 제어부(700)는 전기에너지를 기관부(200)에 공급하여 기관부(200)를 가동시킨다. 이때, 선박(100)은 관리센터에서 전달된 좌표, 즉 수역의 지형 등을 고려한 좌표를 따라 이동할 수 있다. 따라서 원격 제어가 가능해지므로 선박(100)을 24시간 운행시킬 수 있으며, 원격 제어를 통한 수질 검사 및 정화 작업을 함께 진행할 수 있다.

[0028] 발전부(300)는 기관부(200)를 포함한 녹조제거장치 전반에서 사용되는 전기를 생산하는 수단이다. 발전부(300)는, 태양광선의 빛에너지를 전기에너지로 변환하는 태양전지판(310)과, 태양전지판(310)에서 변환된 전기에너지가 충전되는 축전지(미도시)로 구성된다. 태양전지판(310)에서 변환된 전기에너지는 사용처로 직접 공급되거나 축전지(미도시)에 충전되는데, 태양전지판(310)에서 직접 공급된 전기에너지만으로 부족할 경우에는 축전지(미도시)에 충전된 전기에너지도 함께 사용될 수 있도록 제어부(700)가 제어한다.

[0029] 검사부(400)는 관리센터의 신호에 따라 해당 수역의 수질을 검사하는 구성요소이다. 검사부(400)는 후술할 통수관(510)의 입구 측과 출구 측에 각각 설치된다. 검사부(400)로 사용되는 수질측정수단은 수온, 용존산소(Dissolved Oxygen; DO), 조류농도(Chl-a), 남조류의 개체수 등을 측정할 수 있는 다항목수질측정수단인 것이 바람직하다.

[0030] 상술한 검사부(400)에서 측정된 데이터는 통신부(600)를 통해 관리센터로 전달된다. 관리센터에서는 수신한 데이터를 참조하여 남조류의 발생을 실시간으로 모니터링하며, 남조류의 개체수(발생량)가 기준 값을 초과할 경우 녹조제거장치로 신호를 보내 처리부(500)가 작동되도록 한다. 따라서 남조류를 발생 초기에 제거하여 녹조현상

에 의한 피해를 최소화할 수 있고, 남조류가 확산되기 전에 처리할 수 있으므로 효율을 극대화할 수 있다.

- [0031] 남조류를 제거하는 처리부(500)는, 선박(100)의 하부에 설치된 통수관(510)과, 통수관(510)의 내부에 설치된 초음파 발생기(520) 및 자외선램프(530)로 구성된다.
- [0032] 도 4에 도시된 바와 같이, 통수관(510)은 선박(100)의 길이방향으로 연장된 파이프이다. 통수관(510)의 흡입 측 일단은 완전히 개방되고, 배출 측 타단은 부분적으로 개방된다. 즉, 통수관(510)의 타단은 폐쇄되며 폐쇄된 타단에는 적어도 하나 이상의 배출공(540)이 형성된 구조를 갖는다.
- [0033] 통수관(510)은 선박(100)의 이동 시 다량의 물을 흡입하여 처리할 수 있도록 직사각형 단면의 파이프로 제작된다. 또한, 선박(100)의 무게 중심에 영향을 미치지 않도록 상하보다 좌우가 길게 형성된 직사각형 단면의 파이프로 제작된다.
- [0034] 한편, 통수관(510)은 타단이 부분적으로 개방된 구조이므로 흡입량에 비해 배출량이 적다. 따라서 통수관(510)으로 흡입된 물은 저속으로 이동하며 통수관(510) 내에 장시간 머물게 된다. 즉, 초음파 발생기(520)와 자외선램프(530)에 의한 처리시간이 늘어나므로 남조류를 효과적으로 처리할 수 있다.
- [0035] 초음파 발생기(520)는 초음파를 발산하여 남조류의 세포를 파괴하고, 자외선램프(530)는 자외선을 조사하여 살균한다. 이때, 자외선램프(530)에서 조사되는 자외선은 살균효과가 우수한 100~280nm의 단파장 자외선, 즉 UV-C이다.
- [0036] 다른 한편, 초음파 발생기(520)와 자외선램프(530)는 통수관(510)을 따라 이동하는 남조류를 효과적으로 제거할 수 있도록 통수관(510)의 양측 내벽에 설치된다. 또한, 통수관(510)의 길이방향으로 이격되게 설치되며 서로 교번하게 배치된다. 이처럼, 초음파 발생기(520)와 자외선램프(530)를 교번하게 배치한 이유는, 초음파 발생기(520)에서 발산된 초음파의 유효면적이 중첩되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0037] 상술한 초음파와 자외선의 세기는 검사부(400)에서 측정된 남조류의 개체수에 따라 조절될 수 있다.
- [0038] 통신부(600)는, 선박(100)의 위치신호를 송신 및 수신하는 GPS(610)와, 수질데이터를 관리센터에 전송하거나 관리센터의 신호를 수신하는 무선통신장비(미도시)로 구성된다. GPS(610)는 선박(100)의 원격 제어를 위해 사용된다.
- [0039] 제어부(700)는 관리센터로부터 수신된 신호에 따라 녹조제거장치를 제어한다. 예를 들어, 선박(100)을 이동시켜야 할 경우 기관부(200)를 작동시키고, 수질 검사 및 정화작업을 진행해야 할 경우 검사부(400)와 처리부(500)를 작동시킨다. 또한, 전기에너지를 필요에 따라 기관부(200), 검사부(400), 처리부(500), 통신부(600), 제어부(700)에 선택적으로 분배할 뿐만 아니라 선박(100)과 검사부(400)의 원격 제어가 가능하도록 한다.
- [0040] 본 실시예에 따른 녹조제거장치는 통수관(510)을 통해 유입되는 남조류만을 제거하므로 남조류 외에 다른 생물에 피해를 주지 않는다.
- [0041] 또한, 초음파 발생기(520)와 자외선램프(530)가 필요시에만 작동되므로 남조류가 발생되지 않은 상황에서는 호소나 저수지 등에 점등 용도로 활용할 수 있어 야간에 심미적인 효과를 얻을 수 있다.
- [0042] 또한, 초음파와 자외선의 복합적 기술 적용으로 남조류의 제거 효율을 향상시킬 수 있으며, 상황에 따라 살균이나 플랑크톤 세포 파괴의 단일 기술에도 적용할 수 있고, 방재 장소나 피해 상황에 따라 적절하게 이용할 수 있음은 물론이다.
- [0043] 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 통하여 설명하였는데, 상술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화가 가능함은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 특정 실시예가 아니라 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

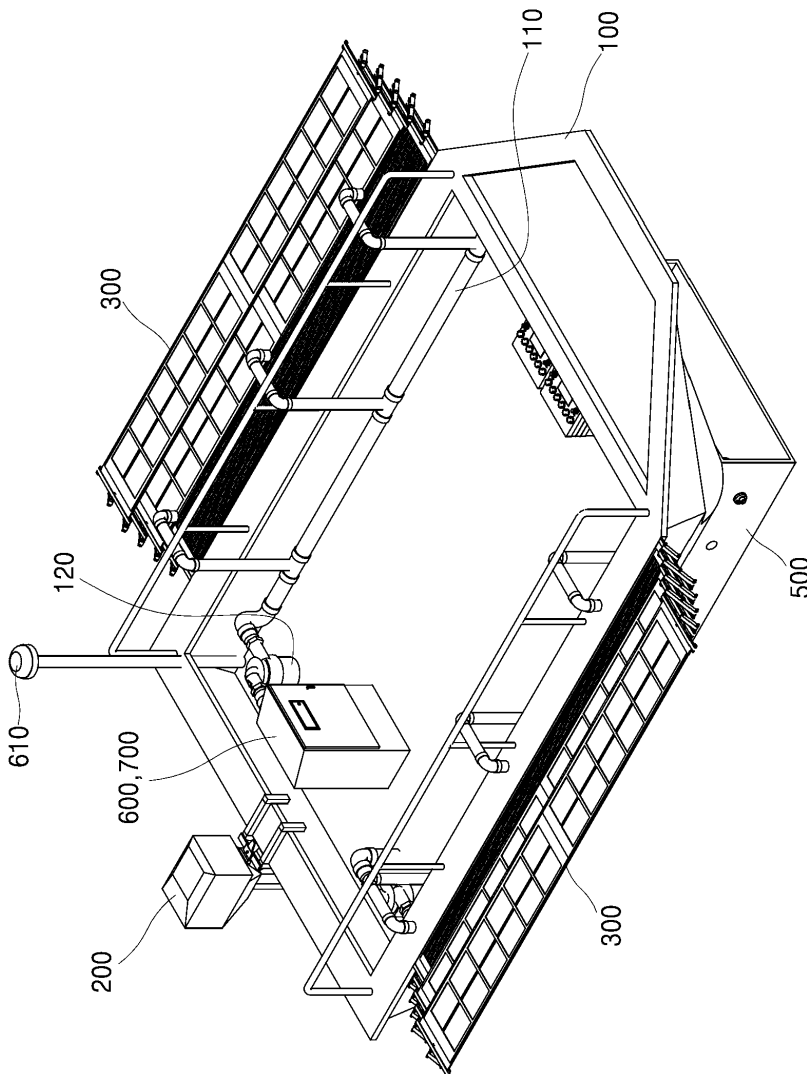
부호의 설명

- [0044] 100: 본체 110: 파이프라인
- 120: 펌프 130: 여과망

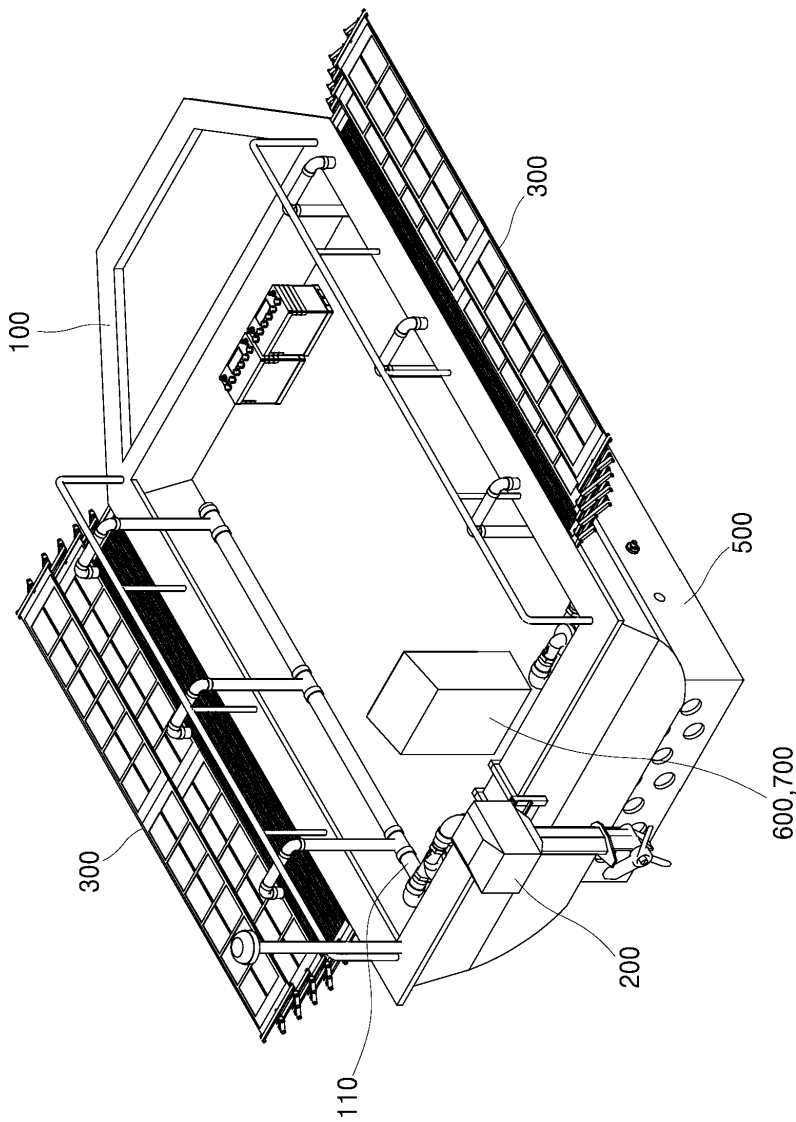
- | | |
|------------|--------------|
| 140: 브라켓 | 200: 기관부 |
| 300: 발전부 | 310: 태양전지판 |
| 400: 검사부 | 500: 처리부 |
| 510: 통수관 | 520: 초음파 발생기 |
| 530: 자외선램프 | 540: 배출공 |
| 600: 통신부 | 610: GPS |
| 700: 제어부 | |

도면

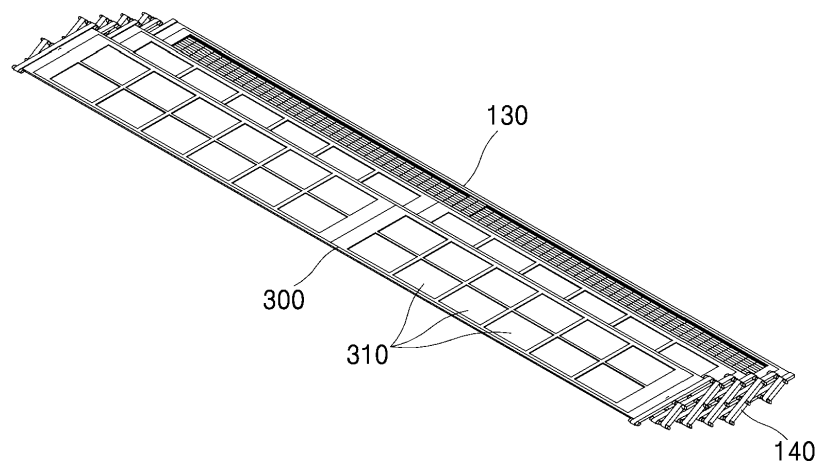
도면1



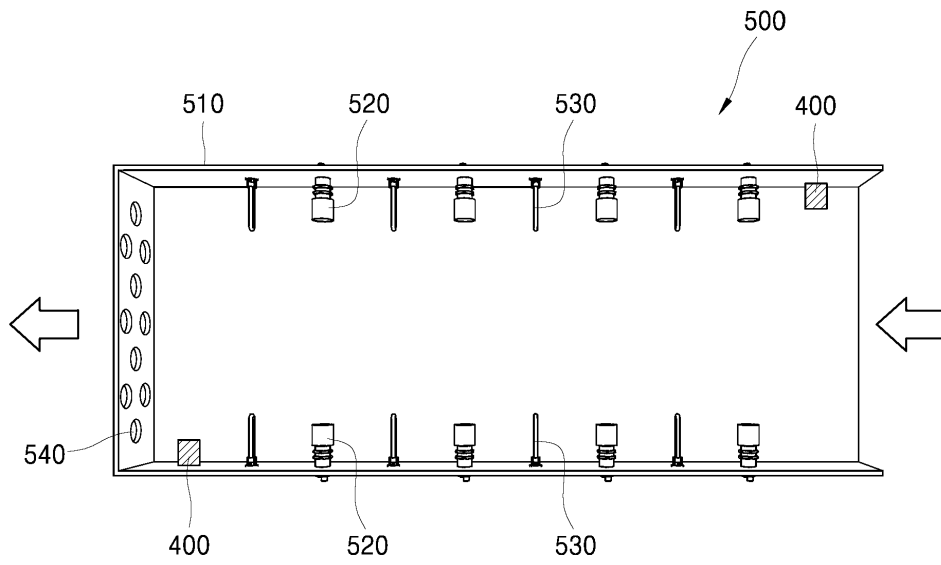
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1, 17째줄

【변경전】

상기 수질데이터

【변경후】

수질데이터