



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월24일  
(11) 등록번호 10-1168372  
(24) 등록일자 2012년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C02F 7/00 (2006.01) C02F 1/74 (2006.01)  
C02F 3/20 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0021895  
(22) 출원일자 2010년03월11일  
심사청구일자 2010년03월11일  
(65) 공개번호 10-2011-0102732  
(43) 공개일자 2011년09월19일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP11114323 A\*  
KR1020070039625 A\*  
KR1020030006640 A  
KR1020010000876 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
성호그린테크주식회사  
광주광역시 광산구 하남산단천변좌로 19, 중소기업  
입진흥공단광주창업보육센터 211 (오선동)  
(72) 발명자  
박왕재  
광주광역시 광산구 하남산단천변좌로 19, 중소기업  
입진흥공단광주창업보육센터 211 (오선동)  
(74) 대리인  
이재량

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이강욱

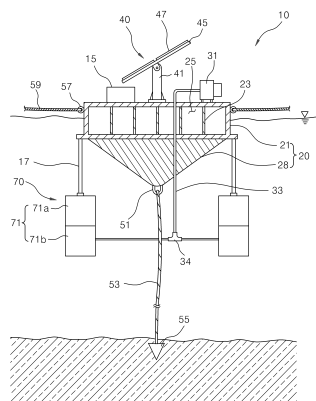
(54) 발명의 명칭 자가 발전이 가능한 부유식 수질정화장치

(57) 요약

본 발명은 자가발전이 가능한 부유식 수질정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 물이 정체되어 있는 폐쇄성 수역에 부유하면서 태양광 또는 풍력을 이용하여 송풍기를 구동하여 수중에 공기를 폭기시킬 수 있는 수질정화장치에 관한 것이다.

본 발명의 부유식 수질정화장치는 수면에 부유가능한 부유체와, 부유체에 설치된 송풍기와, 상기 송풍기와 연결되어 수중으로 연장되며 상기 송풍기에서 토출되는 공기가 이송되는 배기라인과, 상기 배기라인과 연결되어 수중으로 공기를 분사하는 산기관을 가지는 폭기부와, 미생물이 서식하는 유동상 여재를 포함하는 반응챔버와, 부유체에 설치되며 태양광 또는 풍력에 의해 상기 송풍기를 구동시키기 위한 구동전기를 생성하는 자가발전유니트와, 자가발전유니트에서 발생된 전기를 충전하여 상기 송풍기에 전기를 공급하는 전원부와, 부유체와 연결되어 상기 부유체의 이동을 수면의 일정 범위 내로 제한하기 위한 이동제한유니트를 구비한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

수면에 부유가능한 부유체와;

상기 부유체에 설치된 송풍기와, 상기 송풍기와 연결되어 수중으로 연장되며 상기 송풍기에서 토출되는 공기가 이송되는 배기라인과, 상기 배기라인과 연결되어 수중으로 공기를 분사하는 산기관을 가지는 폭기부와;

상기 부유체에 설치되며 태양광 또는 풍력에 의해 상기 송풍기를 구동시키기 위한 구동전기를 생성하는 자가발전유닛과;

상기 자가발전유닛에서 발생된 전기를 충전하여 상기 송풍기에 전기를 공급하는 전원부와;

상기 부유체와 연결되어 상기 부유체의 이동을 수면의 일정 범위 내로 제한하기 위한 이동제한유닛;를 구비하고,

상기 부유체에 지지되어 수중에 설치되며 상기 산기관이 내측 하부에 장착되는 통형의 반응챔버와, 상기 반응챔버 내부에서 수류에 의해 유동하며 미생물이 서식하는 다수의 유동상 여재들과, 상기 여재들의 통과를 차단하여 상기 여재의 유동공간을 한정하되 물은 통과시킬 수 있도록 상기 반응챔버의 상부 및 하부에 각각 설치되며 다수의 유통홀들이 형성된 구획패널을 포함하는 생물반응부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 부유식 수질정화장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 자가발전유닛은 상기 부유체에 설치된 지지프레임과, 상기 지지프레임에 지지되어 상기 전원부와 연결되는 태양광발전모듈을 구비하는 것을 특징으로 하는 부유식 수질정화장치.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 자가발전유닛은 상기 부유체에 설치되어 풍력에 의해 회전하는 풍차와, 상기 풍차의 회전축으로부터 회전력을 전달받아 발전하며 상기 전원부와 연결되는 발전부를 구비하는 것을 특징으로 하는 부유식 수질정화장치.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 부유체는 원주형의 베이스부재와, 상기 베이스부재의 상부에 설치되며 상기 베이스부재에 부력을 부여하기 위한 다수의 유체저장실들이 마련된 하우징을 구비하는 것을 특징으로 하는 부유식 수질정화장치.

### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 반응챔버를 수중에서 상하로 이동시키는 승강수단을 더 구비하고,

상기 승강수단은 상기 부유체의 상부에 일단이 결합되고 타단이 상기 부유체의 바깥 방향으로 수평하게 연장되는 지지바와, 상기 지지바에 설치되어 정회전 또는 역회전 가능한 구동모터와, 상기 구동모터와 연결되어 하방으로 일정 길이 연장되며 상기 반응챔버와 나사결합하는 리드스크루와, 상기 지지바에 일단이 결합되어 상기 리드스크루와 나란하게 하방으로 연장되는 가이드바와, 상기 반응챔버의 일측에 형성되어 상기 가이드바가 상하로 관통하도록 결합하며 상기 반응챔버의 승강시 상기 가이드바를 따라 상하로 슬라이딩 이동하는 슬라이더와, 상기 가이드바의 하부에 결합되어 상기 리드스크루의 하부를 지지하는 베이스바를 구비하는 것을 특징으로 하는 부유식 수질정화장치.

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 자가발전이 가능한 부유식 수질정화장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 물이 정체되어 있는 폐쇄성 수역에 부유하면서 태양광 또는 풍력을 이용하여 송풍기를 구동하여 수중에 공기를 폭기시킬 수 있는 수질정화장치에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 일반적으로 호수, 만내, 하구영역, 댐, 저수지, 연못 등과 같이 물의 출입이 활발하지 않고 정체되어 있는 폐쇄성 수역에는 지표의 오수와, 생활하수, 공장 및 농축산폐수 등이 지속적으로 유입되기 때문에 수중의 오염물질 농도가 증가하게 된다.

[0003] 오염물질 중 질소화합물 및 인산염 등을 포함하는 영양염류는 유기물 분해를 일으키는 미생물의 생육과 증식을 도모하기 때문에 담수(潭水)에 부영양화 현상을 일으키게 된다.

[0004] 부영양화란 주지된 바와 같이, 미생물에 의한 유기물의 분해로 인하여 담수에 질소나 인 등의 영양물질이 많아져서, 조류(藻類)의 이상증식이 일어나는 현상을 말한다. 이러한 부영양화는 담수의 탁도를 저하시키고, 부패물에 의한 악취를 발생시키며, 심할 경우 수중의 어류를 집단 폐사시키는 등 호소의 생태계를 파괴하는 심각한 피해를 입히게 된다.

[0005] 특히, 물의 흐름이 거의 없이 정체되어 있는 폐쇄성 수역의 하부층에는 산소가 공급되지 않아 바닥에서부터 물의 오염이 심해지게 된다.

[0006] 따라서, 폐쇄성 수역에는 수중생태계에 포함된 질소나 인 등의 영양물질의 양이 자체 정화능력을 초과하지 않도록 균형을 유지시키는 것이 중요하며, 특히 물의 용존산소를 높여서 가라앉은 유기물이나 중금속 등의 정화작용이 원활하게 이루어지도록 하는 것이 매우 중요하다.

[0007] 그러나 국내의 많은 댐이나 저수지, 호수 등은 상류 측의 오·폐수 정화시설 증가에도 불구하고 여전히 다량의 오염물질이 유입되고 장기간의 담수에 따라 밀도층이 형성됨으로 인해 수질악화 현상이 점차 심화되고 있는 형편이다.

[0008] 종래의 주요 수질개선방법 중, 물리적 방법에 의한 직접정화 방법은 응집침전, 직접침전, 여과, 폭기, 순환, 도수, 인 회수기술 등이 있으며, 생물학적 방법은 직접산화, 식생정화, 미생물제제, 효소에 의한 고정 등의 방법이 있으나, 앞서 살펴본 바와 같이 단시간 정화작용, 국부작용 등으로 호소 정화에 한계가 있다.

[0009] 대한민국 등록 특허 제 0904560호에는 수질정화 폭기 처리 인공식물섬이 개시되어 있다.

[0010] 상기 인공식물섬은 수중으로 폭기시키기 위해 압축공기를 발생시키는 장치를 구동시켜야 하는데, 이때 구동전원을 공급받기 위해서는 외부로부터 전원케이블을 인입시키거나 축전지를 설치해야 한다.

[0011] 하지만, 외부로부터 전원 케이블을 끌어오는 방법은 수면에 떠 있는 인공식물섬의 특성상 쉽지가 않고, 축전지를 설치하는 방법은 주기적으로 교환해야 하는 문제점이 있다.

[0012] 또한, 상기 인공식물섬은 단순히 수중으로 폭기시키는 구조로서 수중의 용존산소량을 증대시키는 효과는 있지만 수중의 오염물질을 제거하는 데에는 처리 효율이 낮다는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기의 문제점을 개선하고자 창출된 것으로서, 태양광 발전 또는 풍력 발전을 이용하여 수중에 공기를 공급하는 송풍기를 구동함으로써 친환경적이면서 자가발전이 가능한 수질정화장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0014] 본 발명의 다른 목적은 수중으로 압축 공기를 폭기시킬 뿐만 아니라 미생물이 서식하는 여재를 이용하여 수중의 오염물질을 생물학적으로 분해하여 정화효과를 향상시킬 수 있는 부유식 수질정화장치를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0015] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 부유식 수질정화장치는 수면에 부유가능한 부유체와; 상기 부유체에 설치된 송풍기와, 상기 송풍기와 연결되어 수중으로 연장되며 상기 송풍기에서 토출되는 공기가 이송되는 배기라인과, 상기 배기라인과 연결되어 수중으로 공기를 분사하는 산기관을 가지는 폭기부와; 상기 부유체에 설치되며 태양광 또는 풍력에 의해 상기 송풍기를 구동시키기 위한 구동전기를 생성하는 자가발전유니트와; 상기 자가발전유니트에서 발생된 전기를 충전하여 상기 송풍기에 전기를 공급하는 전원부와; 상기 부유체와 연결되어 상기 부유체의 이동을 수면의 일정 범위 내로 제한하기 위한 이동제한유니트;를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 자가발전유니트는 상기 부유체에 설치된 지지프레임과, 상기 지지프레임에 지지되어 상기 전원부와 연결되는 태양광발전모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 부유체에 지지되어 수중에 설치되며 상기 산기관이 하부에 장착되는 반응챔버와, 상기 반응챔버 내부에서 수류에 의해 유동하며 미생물이 서식하는 다수의 유동상 여재들과, 상기 여재들의 통과를 차단하여 상기 여재의 유동공간을 한정되 물은 통과시킬 수 있도록 상기 반응챔버의 상부 및 하부에 각각 설치되며 다수의 유동홀들이 형성된 구획패널을 포함하는 생물반응부를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 자가발전유니트는 상기 부유체에 설치되어 풍력에 의해 회전하는 풍차와, 상기 풍차의 회전축으로부터 회전력을 전달받아 발전하며 상기 전원부와 연결되는 발전부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 부유체는 원추형의 베이스부재와, 상기 베이스부재의 상부에 설치되며 상기 베이스부재에 부력을 부여하기 위한 다수의 유체저장실들이 마련된 하우징을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 반응챔버를 수중에서 상하로 이동시키는 승강수단은 더 구비하고, 상기 승강수단은 상기 부유체의 상부에 일단이 결합되고 타단이 상기 부유체의 바깥 방향으로 수평하게 연장되는 지지바와, 상기 지지바에 설치되어 정회전 또는 역회전 가능한 구동모터와, 상기 구동모터와 연결되어 하방으로 일정 길이 연장되며 상기 반응챔버와 나사결합하는 리드스크루와, 상기 지지바에 일단이 결합되어 상기 리드스크루와 나란하게 하방으로 연장되는 가이드바와, 상기 반응챔버의 일측에 형성되어 상기 가이드바가 상하로 관통하도록 결합하며 상기 반응챔버의 승강시 상기 가이드바를 따라 상하로 슬라이딩 이동하는 슬라이더와, 상기 가이드바의 하부에 결합되어 상기 리드스크루의 하부를 지지하는 베이스바를 구비하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0021] 상기한 바와 같이 본 발명의 부유식 수질정화장치에 의하면 수중에 공기를 폭기시키기 위해 압축공기를 생성하는 송풍기의 구동전원으로 태양광 발전 또는 풍력 발전을 이용함으로써 설치장소가 자유롭고 친환경적인 수질정화장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0022] 또한, 수중에 생물반응부를 설치하여 미생물이 서식하는 여재를 이용하여 수중의 각종 오염물질을 효과적으로 분해하므로 수질정화 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0023] 그리고, 생물반응부를 수중에서 상하로 이동시킬 수 있으므로 수중에서 자유롭게 생물반응부의 위치를 변동시킬 수 있다. 따라서 폐쇄수역의 상층, 중간층, 하층으로 생물반응부를 이동시켜 오염물질을 분해할 수 있고, 다양한 수심층의 물을 순환시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 수질정화장치가 호소에 설치된 상태를 나타내는 단면도이고,  
 도 2는 도 1의 수질정화장치를 요부를 발췌한 일부 절개 사시도이고,  
 도 3은 도 2의 작동을 나타내는 단면도이고,  
 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 수질정화장치가 호소에 설치된 상태를 나타내는 단면도이고,  
 도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 수질정화장치의 요부를 나타내는 정면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 부유식 수질정화장치를 구체적으로 설명한다.

- [0026] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 수질정화장치(10)는 호수, 만내, 하구영역, 댐, 저수지, 연못, 양식장과 같이 물의 출입이 활발하지 않고 정체되어 있는 폐쇄성 수역에 주로 설치되어 사용될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 부유식 수질정화장치(10)는 크게 부유체(20)와, 폭기부와, 자가발전유니트(40)와, 전원부와, 이동제한유니트와, 생물반응부(70)를 구비한다.
- [0028] 부유체(20)로 수면에 부유가능한 목재, 수지, 금속, 발포체 등 통상적인 것을 이용할 수 있다. 바람직하게는 부유체(20)는 베이스부재(28)와, 베이스부재(28)의 상부에 설치되는 하우징(20)으로 이루어진다.
- [0029] 베이스부재(28)는 부유체(20)에 일정한 중량을 부여하기 위한 것으로서, 하부로 진행할수록 점진적으로 단면적이 좁아지는 원추형으로 형성된다. 베이스부재(28)의 하단부에는 후술할 제 1고정용 로프(53)가 결합되는 제 1고리(51)가 형성된다.
- [0030] 하우징(21)은 원통형으로 형성되어 베이스 부재(28)의 상부에 설치된다. 이때 하우징(21)은 통상적인 고정부재들을 이용하여 베이스 부재(28)에 고정된다. 하우징(21)의 내부에는 일정한 크기의 빈 공간이 형성되고, 내부 공간은 다수의 격벽들(23)에 의해 구획되어 다수의 유체저장실들(25)이 마련된다. 상기 각 유체저장실(25)은 밀폐되어 있으며, 각 유체저장실(25)에 물의 비중보다 더 작은 유체를 채워 베이스부재(28)에 부력을 부여한다. 또한, 각 유체저장실(25)에는 공기 또는 물을 채워 베이스부재(28)에 가해지는 부력을 조절할 수 있다. 도시된 예에서 하우징(21)의 내부에는 5개의 격벽(23)에 의해 6개의 유체저장실들(25)이 형성된다. 각 유체저장실(25) 모두에 공기가 채우는 경우 베이스부재(28)에 부력이 크게 작용하고, 몇개의 유체저장실(25)에는 공기를 채우고 나머지 유체저장실(25)에는 물을 채워 베이스부재에 작용하는 부력을 작게 할 수 있다.
- [0031] 상술한 부유체(20)의 구조에 의해 본 발명은 부유체(20)에 가해지는 중량에 따라 부유체(20)의 부력을 조절할 수 있는 장점을 갖는다.
- [0032] 상기 부유체(20)의 이동을 수면의 일정 범위 내로 제한하기 위한 이동제한 유니트의 일 예로 부유체(20)에 형성된 제 1고리(51)에 연결되어 수역의 바닥으로 연장되는 제 1로프(53)와, 제 1로프(53)를 고정시키는 고정체(55)로 이루어진다. 고정체(55)는 제 1로프(53)와 연결되어 수역의 바닥에 고정되는 추(55)나 앵커 등을 이용한다. 그리고 부유체(20)의 양측에 설치된 제 2고리(57)에는 제 2로프(59)가 각각 연결되어 물가의 지면에 설치되는 지주(미도시)와 연결된다.
- [0033] 폭기부는 수중에 공기를 공급하기 위한 것으로서, 도시된 예에서 송풍기(31)와, 송풍기(31)와 연결되어 수중으로 연장되며 송풍기에서 토출되는 공기가 이송되는 배기라인(33)과, 배기라인(33)과 연결되어 수중으로 공기를 분사하는 산기관(35)을 포함한다.
- [0034] 송풍기(blower)(31)는 하우징(21)의 상부에 설치된다. 송풍기(31)는 전원부로부터 공급되는 전기에 의해 구동한다. 상기 송풍기(31) 대신 산소를 발생시키는 산소발생기가 설치될 수 있다.
- [0035] 배기라인(33)은 송풍기(31)의 토출구 측에 연결되어 수중으로 연장된다. 배기라인(33)은 금속 파이프 또는 플렉시블한 호스를 이용할 수 있다. 배기라인(33)은 부유체(20)를 관통하여 연장되거나 부유체(20)의 바깥으로 돌아서 연장될 수 있다. 배기라인(33)은 중간에 T형 소켓(34)이 결합되어 좌우 양방향으로 분기되어 갈라진다. 배기라인(33)의 끝에는 통상적인 산기관(35)이 연결된다.
- [0036] 산기관(35)에는 공기가 분사되는 홀이 다수 형성되어 일정한 압력으로 공기가 분사되어 수중에서 기포를 형성한다. 수중에 생성된 기포는 수중의 용존산소량을 증대시킬 뿐만 아니라 수중의 오염물질을 산화처리하여 수질을 개선하는 효과를 불러온다. 또한, 기포는 수면으로 상승하여 상향수류를 형성한다. 이러한 상향수류에 의해 폐쇄수역의 물을 상하로 순환시키는 효과를 갖는다.
- [0037] 상기 송풍기(31)에 전원을 공급하기 위한 전원부로 축전지 등의 2차 전지를 이용한다. 축전지(미도시)는 자가발전유니트(40)에서 생성된 전기를 충전한다. 도시된 예에서 축전지는 컨트롤 박스(15)의 내부에 설치된다. 부유체의 상부에 설치된 컨트롤박스(15)에는 송풍기를 조작하기 위한 공지의 컨트롤러, 조작부 및 각종 전기 회로, 디스플레이 등이 설치된다.
- [0038] 태양광 또는 풍력에 의해 전기를 생성하는 자가발전유니트(40)는 일 예로 부유체(20)에 설치된 지지프레임과, 지지프레임에 지지되는 태양광발전모듈(47)을 구비한다. 지지프레임은 부유체(20)로부터 상방으로 연장되어 일정높이로 형성된 지주(41)와, 지주(41)에 상부에 힌지결합되어 상하로 회전가능하도록 설치된 고정판(45)으로 이루어진다. 지주(41)의 하부에는 하우징에 고정되는 플랜지가 형성된다. 지주(41)는 속이 빈 사각관 구조가 적용되는 것이 바람직하다. 태양광발전모듈(47)이 설치된 고정판(45)을 상하 외에도 좌우로 회전가능하게

설치될 수 있음은 물론이다. 또한, 고정판(45)이 태양을 따라 추적할 수 있도록 전자적으로 컨트롤되는 트래킹 장치가 구비될 수 있다.

[0039] 태양광발전모듈(47)은 다수의 태양전지셀이 격자형태로 어레이되게 배열되어 고정판(45) 위에 설치된다. 태양광발전모듈(47)에서 발생한 전기는 축전지에 충전된다. 그리고 태양광발전모듈(47)과 축전지 사이에는 전류를 제어함으로써 태양광발전모듈에서 발생한 전압이 일정하게 유지되어 축전지에 전달될 수 있도록 전압조정기(미도시)가 설치된다.

[0040] 상술한 자가발전유니트(40)는 태양광을 이용해 전기를 생성하고, 생성된 전기를 송풍기(31)의 구동전원으로 이용한다. 따라서 본 발명은 별도의 상용전원 없이 자가발전으로 송풍기(31)를 구동할 수 있다. 또한, 태양광 발전은 자연을 훼손하거나 오염시키지 않아 친환경적으로 전기를 공급한다.

[0041] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이 자가발전유니트는 상기 태양광 발전과 함께 풍력 발전을 병행할 수 있는 하이브리드형 자가 발전구성을 가질 수 있다. 풍력 발전을 위한 구성으로 자가발전유니트는 상술한 지지프레임(41)(45) 및 태양광발전모듈(47)과 함께 풍력에 의해 회전하는 풍차(60)와, 풍차의 회전축(61)으로부터 회전력을 전달받아 발전하는 발전부(67)를 더 구비한다.

[0042] 풍차(60)는 자연 바람으로 블레이드(63)를 회전시키게 되고, 이것을 기어기구 등을 이용하여 속도를 높여 발전기를 돌리게 됨으로써 전기적인 발전으로 변환시킨다. 풍차(60)의 일 예로 바람에 대해 회전축(61)이 수평으로 되어 있는 수평축형 풍차를 도시하고 있다. 즉, 하우스(21)에서 상방으로 일정 높이 연장되는 포스트(69)가 설치되고, 포스트(69)의 상부에는 발전부(67)가 설치된다. 그리고 풍차로서 발전부(67)에 회전가능하도록 지지되는 회전축(61)과, 회전축(61)의 단부에 결합되어 방사상으로 형성된 다수의 블레이드(63)로 이루어진다. 블레이드(63)의 회전에 의해 회전축(61)이 회전함에 따라 발전부(67)는 회전축의 운동에너지를 전기 에너지로 변환시킨다. 도시되지 않았지만 발전부(67)는 케이스의 내부에 설치되어 회전축(61)과 결합된 회전자 및 발전코일로 이루어진다. 회전자가 회전될 때 발전코일에서 전자기 유도에 의한 유도기전력이 발생되도록 한 것이다.

[0043] 상술한 풍차는 통상적인 것으로서, 도시된 풍차 외에도 다양한 풍차가 설치될 수 있음은 물론이다. 가령 바람에 대해 회전축이 수직으로 되어 있는 수직축형 풍차가 이용될 수 있다. 수직축형 풍차로 패들형이나 사보니우스형 등과 같이 블레이드에 발생하는 항력으로 풍차를 회전시키는 항력형과, 다리우스형이나 자이로밀형 등과 같이 블레이드에 발생하는 양력으로 블레이드를 회전시키는 양력형을 이용할 수 있다.

[0044] 상기와 같이 태양광 및 풍력에 의해 자가발전이 가능하므로 야간이나 날씨가 흐린 경우에도 풍력에 의해 발전이 가능하여 수질정화장치의 가동효율을 높일 수 있다. 또한, 도 4의 예와 달리 자가발전유니트는 태양광 발전 없이 풍력 발전 단독으로 구성될 수 있음은 물론이다.

[0045] 생물반응부(70)는 수중의 각종 오염물질을 분해하기 위한 것으로서, 산기관이 하부에 장착되는 반응챔버(71)와, 반응챔버(71) 내부에서 수류에 의해 유동하며 미생물이 서식하는 다수의 유동상 여재들(73)과, 여재들(73)의 통과를 차단하여 상기 여재(73)의 유동공간을 한정하되 물은 통과시킬 수 있도록 반응챔버(71)에 설치되며 다수의 유통홀들(78)이 형성된 구획패널(77)(79)을 포함한다.

[0046] 반응챔버(71)는 생물학적 여과 기능을 갖는 바이오필터(biofilter)로서, 내부에 채워진 여재(73)에 의해 수중의 각종 오염물질을 분해한다. 반응챔버(71)는 상하가 개방된 원통형으로 형성된다. 반응챔버(71)는 스테인레스 스틸이나 카본 스틸 등으로 제작될 수 있다. 도시된 예에서 반응챔버(71)는 상호 나사결합이 가능한 상부바디(71a) 및 하부 바디(71b)로 이루어진다. 반응챔버(71)는 부유체(20)에 고정된 고정바(17)에 결합되어 수중에 설치된다. 반응챔버(71)는 다양한 수심에 설치될 수 있다. 바람직하게는 반응챔버(71)는 상하로 이동이 가능하도록 구성될 수 있다. 이는 후술할 도 6의 실시 예에서 구체적으로 설명한다.

[0047] 구획패널(77)(79)은 여재(73)가 유동하는 공간의 상부 및 하부에 각각 하나씩 설치되어 유동하는 여재(73)가 반응챔버(71) 외부로 배출되는 것을 방지한다. 따라서 구획패널(77)(79)에 형성된 유통홀(78)은 여재(73)의 크기보다 작은 크기로 마련된다.

[0048] 본 발명에 적용된 유동상 여재(73)는 미생물 담체로서, 반응챔버(71) 내에 투입되어 미생물의 서식처를 제공하여 미생물이 성장 번식하도록 한다. 그리고 번식된 미생물들이 수중에 함유된 각종 유기물, 암모니아, 아질산, 질산 및 질소 등의 오염물질을 분해하여 수질을 정화할 수 있도록 한다.

[0049] 따라서 미생물의 서식공간을 최대한 확보하여 다량의 미생물이 부착되어 번식할 수 있도록 여재(73)의 표면적은 넓어야 하고 반응챔버(71) 바닥으로 가라앉지 않도록 물의 흐름에 따라 반응챔버(71) 내부에서 유동할 수

있어야 한다. 유동상 여재(73)는 비중이 0.2 내지 0.6이고, 2000 내지 800m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>의 큰 비면적을 갖는 구조로 형성되어 여재(73)의 표면적을 효율적으로 향상시킨다. 여재의 일 예로 내부에 중공부를 갖는 플렉시블한 재질의 원형의 판체와, 판체의 외주면에 표면적을 증가시키기 위해 다수개의 핀(73b)이 방사상으로 형성된 구조를 갖는다.

[0050] 여재(73)에 고정되는 미생물은 분해하고자 하는 오염물질의 종류에 따라 다양하게 이용할 수 있다. 예를 들면 미생물로 Vorticella, Aspidisca 및 Rotaria, Euplotes, Amphileptus 등이 이용될 수 있다. 고정방법으로 공지된 고정방법을 이용할 수 있다. 가령 미생물 배양액에 여재를 담귀 30℃에서 고정시킨다.

[0051] 상술한 구조 외에도 여재로 통상적인 미생물 담체를 이용할 수 있음은 물론이다.

[0052] 송풍기(31)에서 공급되는 공기가 배기관(33)을 통하여 산기관(35)으로 공급되면 반응챔버(71)의 내부로 기포가 부상하여 상향 수류를 형성한다. 이때 여재(73)는 반응챔버(71) 내부에서 유동하게 되고, 여재(73)에 부착된 미생물은 산소를 공급받는다. 따라서 여재(73)는 반응챔버(71) 내부의 특정위치에 머물러 있지 않고 산기관(35)의 폭기에 따른 수류의 형성에 의해 반응챔버(71) 전체에 걸쳐 유동하면서 오염물질을 미생물이 효율적으로 분해할 수 있도록 한다. 여재(73)의 표면에 부착증식된 미생물막의 표피층은 공기의 접촉이 이루어져 호기성 미생물에 의해 아질산이 분해되어 질산화가 일어나고 미생물막의 내부층은 공기의 공급이 제대로 이루어지지 않아 혐기성 미생물에 의해 질산, 질소의 탈질화 반응이 일어나 오염물질을 분해한다.

[0053] 또한, 산기관(35)에서 분사되는 기포에 의해 형성된 상향수류는 반응챔버(71)가 형성하는 유로를 따라 상승하면서 하층의 물을 상층으로 순환시키는 효과를 갖는다. 즉, 수류에 의해 반응챔버(71)의 내부에서 상부로 상승하는 상향수류가 발생되고, 상향수류에 의해 반응챔버(71)의 하방에 위치하는 물이 반응챔버(71)를 통해 상부로 이동하여 표층으로 순환된다. 이 경우 하층의 물이 표층에 혼합됨으로써 대기와 접촉하여 산소가 물에 용해되고 하층의 물에 함유되어 있던 유기물이 산화처리됨으로써 수질을 개선시킬 수 있다.

[0054] 도 5에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 수질정화장치의 요부를 나타내고 있다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 수질정화장치는 반응챔버(91)를 수중에서 상하로 이동시키는 승강수단을 더 구비한다.

[0055] 승강수단은 지지바(81)와, 구동모터(83)와, 리드스크루(85)와, 가이드바(87)와, 슬라이더(95)와, 베이스바(89)를 포함한다.

[0056] 지지바(81)는 부유체의 하우징(21)에 일단이 결합된다. 바람직하게 부유체를 호소에 설치할 시 수면 위로 노출되는 하우징(21)의 상부측에 결합된다. 결합은 용접 또는 볼트에 의해 결합될 수 있다. 하우징(21)에 결합된 지지바(81)는 부유체의 바깥 방향으로 수평하게 연장된다. 지지바(81)는 수면에서 상방으로 일정 거리 이격되어 배치된다. 지지바(81)의 단부에는 제 2로프(89)가 결합되는 제 2고리(57)가 형성된다.

[0057] 지지바(81)에는 구동모터(83)가 설치된다. 구동모터는 도시되지 않았지만 전원부, 즉 자가발전유니트에서 생성된 전기가 충전되는 축전지와 전기적으로 연결된다. 따라서 구동모터(83)를 구동하기 위한 전기는 축전지에서 공급된다. 구동모터(83)로 전원 인가는 설정된 프로그램에 따라 상술한 컨트롤박스의 컨트롤러에서 제어할 수 있다. 또한, 구동모터(83)에는 리드스크루(85)가 연결된다. 리드스크루(85)는 구동모터(83)의 구동축에 직결되거나 기어로 결합될 수 있다.

[0058] 리드스크루(85)는 하방으로 수직하게 일정 길이 연장된다. 리드스크루(85)는 수면에서 일정 깊이의 수심까지 연장된다. 리드스크루(85)는 원형의 봉 형상을 가지며 외측면에는 나사산이 형성된다. 리드스크루(85)는 반응챔버(91)의 일측에 형성된 결합부(93)에 나사결합한다. 결합부(93)는 리드스크루(85)에 형성된 나사산과 대응되는 나사산이 내주면에 형성된 나사홀(미도시)이 마련된다. 나사홀은 결합부(93)의 상하를 관통하여 형성된다.

[0059] 그리고 리드스크루(85)와 나란하게 가이드바(87)가 설치된다. 가이드바(87)의 상단은 지지바(81)에 결합되고, 하단은 하부로 일정 길이 연장된다. 가이드바(87)는 원형의 봉형상으로 형성된다. 가이드바(87)와 리드스크루(85)는 동일한 길이로 형성된다. 그리고 가이드바(87)의 하부에는 베이스바(89)가 설치된다. 베이스바(89)는 리드스크루(85)의 하단을 지지하는 역할을 한다. 리드스크루(85)의 하단을 지지하는 베이스바(89)에는 축지지용 베어링 유니트(90)가 설치된다.

[0060] 구동모터(83)에 전원이 인가되어 리드스크루(85)가 회전하면 리드스크루(85)의 회전 방향에 따라 반응챔버(91)는 가이드바(87)를 따라 상방으로 상승하거나 하방으로 하강한다. 이때 반응챔버(91)와 연결된 배기관(33)은 휨변형이 용이하도록 플렉시블한 호스로 형성됨이 바람직하다. 배기관(33)은 반응챔버(91)가 최대로

하강했을 때 송풍기(31)에서 반응챔버(91)의 거리보다 더 여유있도록 길이를 확보한다.

[0061] 이와 같이 반응챔버(91)가 상하로 이동이 가능하므로 폐쇄수역의 적절한 깊이에 반응챔버(91)를 배치하여 오염물질을 분해할 수 있다. 또한, 반응챔버(91)의 내부에서 상향수류가 형성되므로 반응챔버(91)를 다양한 수심층에 배치시켜 반응챔버(91) 주변의 물을 순환시킬 수 있다.

[0062] 이외에도 승강수단으로 반응챔버와 연결된 와이어 로프를 구동모터를 이용하여 풀었다 감았다 하면서 반응챔버를 상하로 승강시킬 수 있다. 이때 반응챔버는 가이드 바에 안내되어 승강된다.

[0063] 한편, 도 4 및 도 5에서 설명되지않은 구성요소는 도 1 내지 도 3에 도시된 실시 예와 동일하므로 상세한 설명을 생략한다.

[0064] 이상, 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

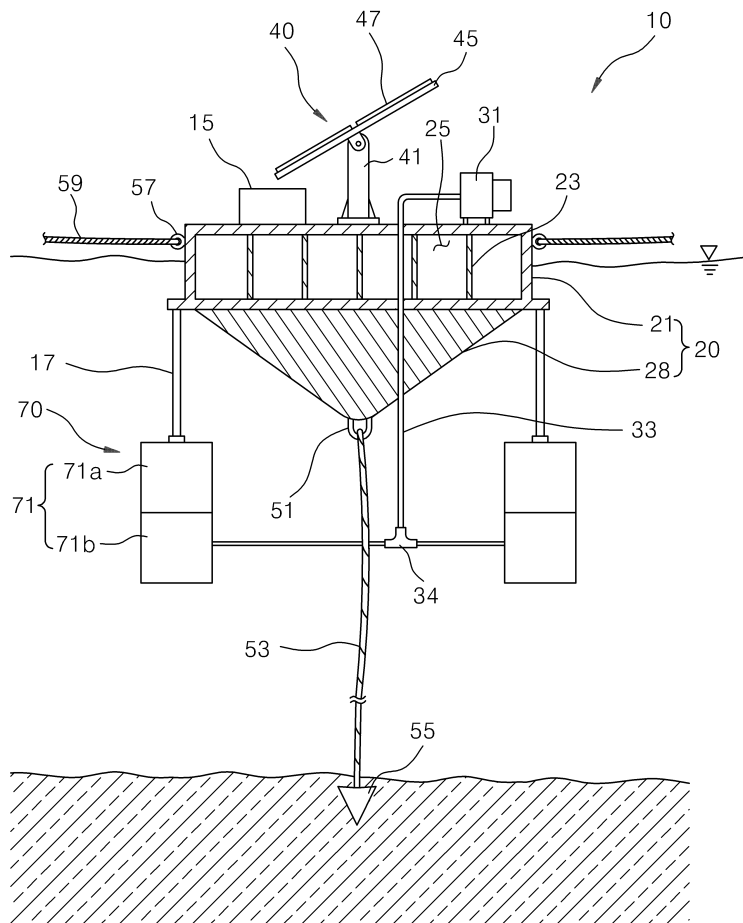
[0065] 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

### 부호의 설명

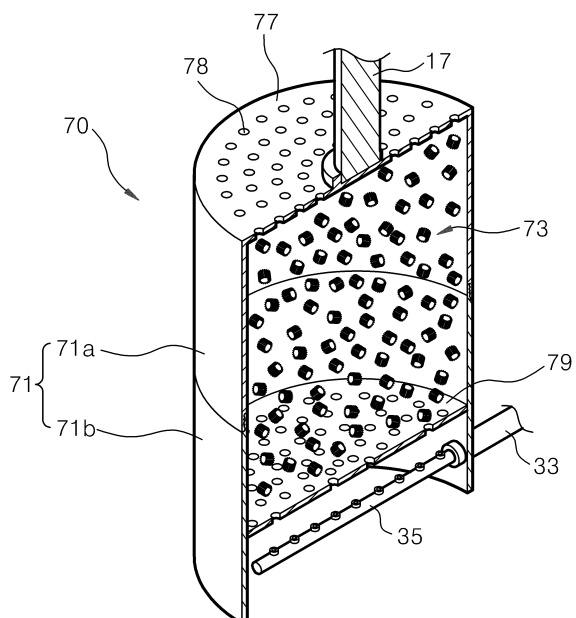
|        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| [0066] | 10: 수질정화장치  | 20: 부유체     |
|        | 21: 하우징     | 28: 베이스부재   |
|        | 31: 송풍기     | 33: 배기관     |
|        | 35: 산기관     | 40: 자가발전유니트 |
|        | 47: 태양광발전모듈 | 53: 제 1로프   |
|        | 59: 제 2로프   | 60: 풍차      |
|        | 70: 생물반응부   | 71: 반응챔버    |
|        | 73: 여재      | 81: 지지바     |
|        | 83: 구동모터    | 85: 리드스크루   |
|        | 87: 가이드바    |             |

도면

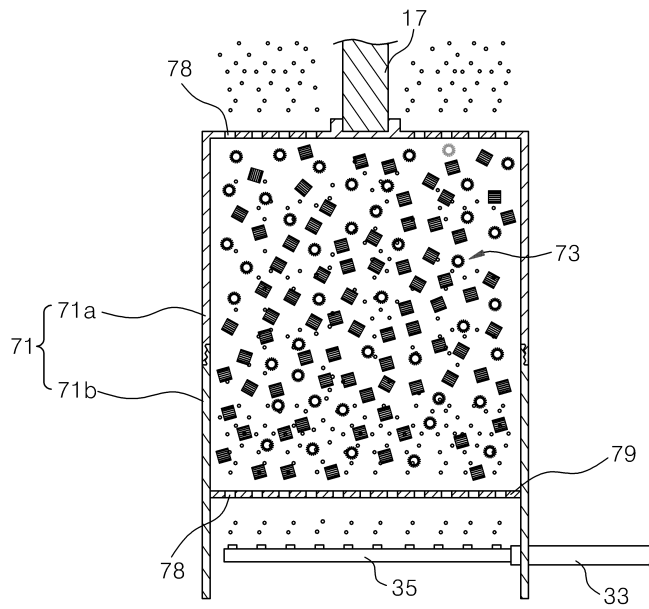
도면1



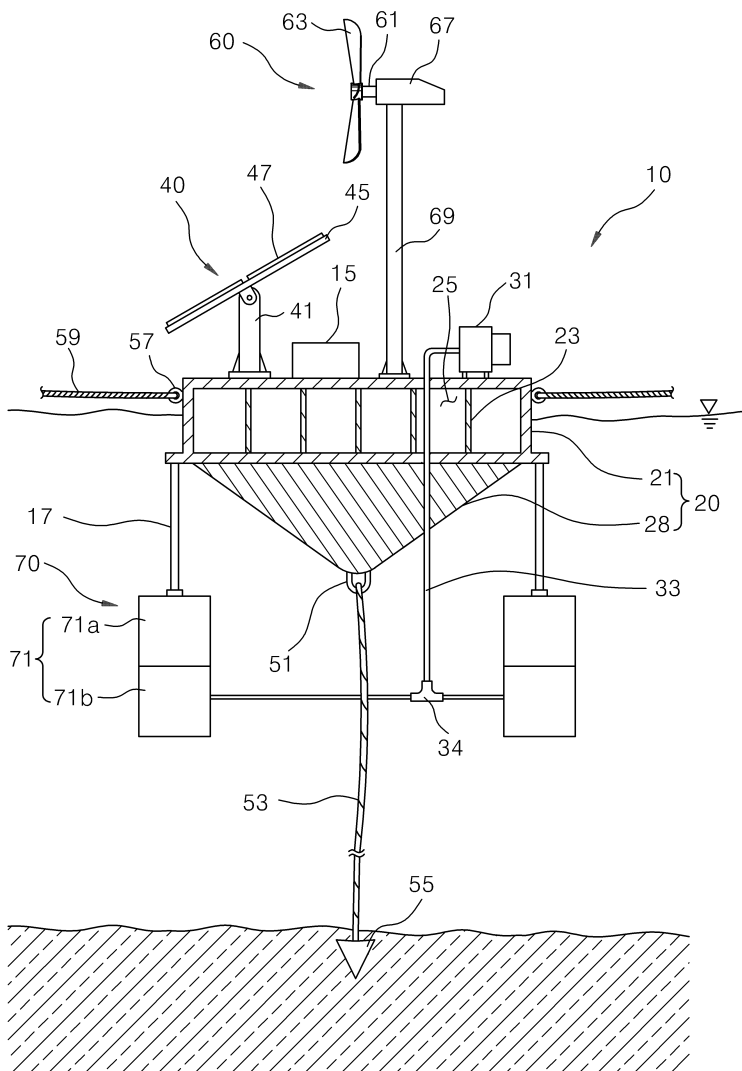
도면2



도면3



도면4



도면5

