(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월10일
(11) 등록번호 10-2143293
(24) 등록일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/72 (2006.01) *B01F 5/00* (2006.01)
C02F 1/24 (2006.01) *C02F 1/38* (2006.01)
C02F 1/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/727 (2013.01)
B01F 5/0057 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0021437
(22) 출원일자 2019년02월22일
심사청구일자 2019년02월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR200430178 Y1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자
동아대학교 산학협력단
부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)
(72) 발명자
박성혁
부산광역시 사하구 동매로66번길 18
윤다인
부산광역시 남구 유엔평화로 136-1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
전용철

심사관 : 이동재

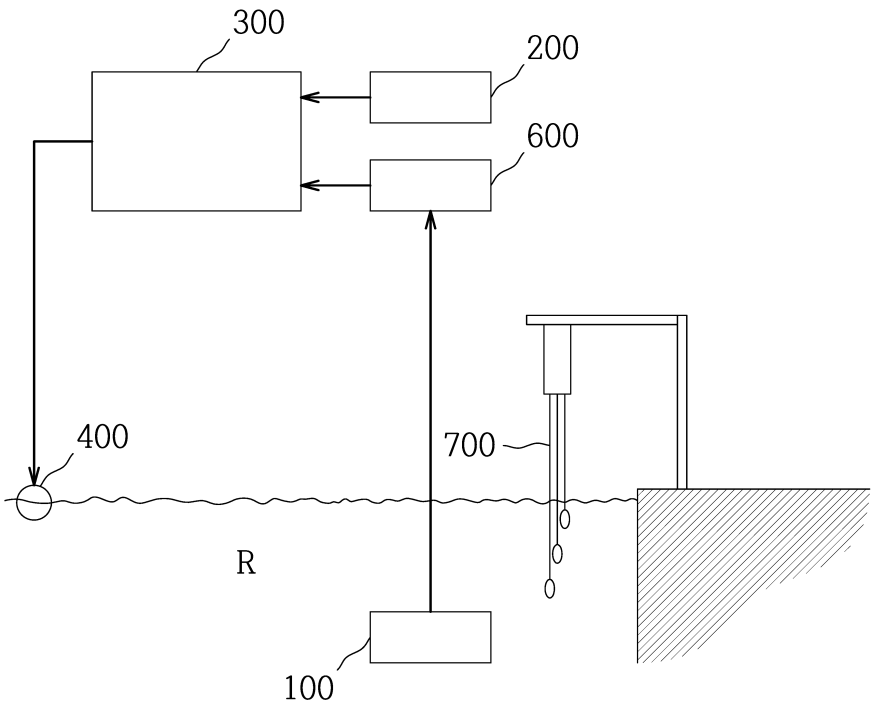
(54) 발명의 명칭 **하천 수질 정화 장치 및 그 방법**

(57) 요 약

본 발명은 하천 수질 정화 장치에 관한 것으로, 부유물질이 포함된 하천수를 펌핑하여 공급하는 하천수공급부와, 외부에서 유입되는 공기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 산소발생부와, 상기 순산소와 상기 하천수가 내부로 유입되고, 내부에 형성되는 와류와 난류를 통하여 상기 하천수에 상기 순산소가 용해된 산소용존수를 생

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



성하는 산소용해부 및 상기 산소용존수를 하천으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 배출구 사이에 와류가 발생되는 와류구간을 형성하는 와류형성부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명은, 공급받은 하천수에 순산소를 와류와 난류를 통하여 용해시켜 용존산소량이 높은 산소용존수를 다시 하천에 배출시킴으로써 하천 정화 및 악취 제거에 탁월한 효과가 있고, 산소용존수를 배출시 와류가 발생하는 와류구간을 형성시켜 하천의 부유물질을 제거하기 용이하도록 하는 것을 기술적 요지로 한다.

(52) CPC특허분류
C02F 1/24 (2013.01)
C02F 1/38 (2013.01)
C02F 1/40 (2013.01)

(72) 발명자
최미정
부산광역시 중구 동영로7번길 8
김승윤
전라남도 순천시 연동남길 24 101-402

(56) 선행기술조사문헌
KR2020000002132 U
KR1020190090151 A
KR1020150060180 A
KR1020120139298 A

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2018-0528
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 사회맞춤형산학협력선도대학(LINC+)육성사업
연구과제명 괴정천 하구의 악취제어를 위한 산소전달 시스템 최적설계 기술개발
기 여 율 1/1
주관기관 동아대학교 산학협력단
연구기간 2018.06.01 ~ 2018.11.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

하천을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 공급하는 하천수공급부;

외기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 산소발생부;

상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성하는 산소용해부;

상기 하천의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천에 와류를 형성시키는 와류형성부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 산소용해부는,

원기둥 형상으로 이루어지고 내부에 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 와류난류형성공간이 구비되는 몸체;

상기 몸체 일측에 형성되어 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 유입구;

상기 와류난류형성공간의 내부에 복수 개의 개별공간으로 구획되고 각각의 개별공간에서 상기 와류와 난류를 발생시키는 와류발생수단;

상기 몸체 타측에 형성되어 상기 산소용존수가 유출되는 유출구;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 와류발생수단은,

상기 몸체의 내부에 일정간격을 두고 설치되어 상기 개별공간을 구획하는 구획부재;

상기 구획부재의 일측에 각각 상기 몸체의 길이방향으로 천공되되, 동일선상에서 일정부분씩 서로 어긋나 나선형으로 배치되는 연통홀;

상기 연통홀의 외주연에 연장 형성되고 상기 나선형과 대응되는 방향으로 절곡되어 상기 연통홀에서 시작되는 입구와 상기 몸체의 내주면을 향하는 출구가 수직을 이루는 와류발생관;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 몸체의 내부 일단과 타단에 설치되어 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 각각 측정하는 측정수단과, 상기 몸체의 외부에 설치되고 상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 표시하는 디스플레이모듈로 이루어진 용존산소확인부;가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 기설정된 하천수 수질

환경기준에 따른 용존산소량과 비교하여 수질등급을 산출하는 수질등급산출부;

상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량과 함께 상기 수질등급산출부에서 산출된 상기 수질등급을 사용자단말기로 전송하는 전송부;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 하천수공급부와 상기 산소용해부의 사이에 설치되어 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 원심분리부;가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 원심분리부는,

상부에서 하부로 갈수록 내경이 점진적으로 축소되고 상부 일측에 상기 하천수가 유입되는 유입관이 편심되어 구비되고 하부 중심에 상기 부유물질이 분리 배출되는 분리관이 구비되는 원심분리관;

상기 원심분리관의 상부 중심에 수직으로 관통 형성되고 상기 부유물질이 제거된 상기 하천수가 원심기류에 의해 상승 배출되는 상승배출관;으로 구성되는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 와류형성부에 구비되어 상기 와류에 의해 상기 하천의 수면 위로 부상한 부유물질을 수거하여 상기 하천의 외부로 배출하는 수거수단;이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 장치.

청구항 9

하천을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 공급하는 단계;

외기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 단계;

상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성하는 단계;

상기 하천의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천에 와류를 형성시키는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 하천수를 공급하는 단계와 상기 순산소를 발생시키는 단계 사이에 있어서 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하천 수질 정화 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하천의 수질 정화 및 악취제거를 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 하천수에 순산소를 용해시킨 산소용존수를 하천에 다시 배출하여 하천의 수질을 정화하기 위한 하천 수질 정화 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 주요 하수 악취의 원인은 황화합물에 따른 것으로, 황화수소를 악취 지표로 관리하고 있다.

[0003] 환경부의 악취 편람에 의하면 황화수소는 낮은 농도에서도 느낄 수 있고 자극성이 크며 장기간 존재 시 생체 반응을 일으킬만큼 좋지않은 영향을 미친다.

[0004] 황화수소가 하천에 발생될 때의 화학식은 아래와 같다.

[0005] $$SO_4^{2-} + 2C + 2H_2O \xrightarrow{} 2HCO_3^{-} + H_2S$$

[0006] 전술된 화학식과 같이 하수에 산소가 없는 혐기상태 시 황산염 환원 박테리아 활성화로 하수 중 황산이온이 황화물로 환원이 된다.

[0007] 이와 같이 황화수소와 메르캅탄 등의 자극성 기체 물질들이 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 악취를 발생시킨다.

[0008] 하천에서 황화수소의 발생을 차단하여 악취를 줄이기 위하여 공기 및 산소를 주입하여 하수의 혐기화 방지 및 호기상태를 유지하여 황화수소 생성을 방지할 수 있다.

[0009] 이때, 산소의 주입은 박테리아의 성장에 영향을 주며, 공기보다 용해도가 약 5배 가량 높아 공기보다 효과적으로 하수의 혐기화 방지 및 호기상태를 유지할 수 있도록 한다.

[0010] 하천은 주민들의 생활 공간과 인접하여 위치하는 곳이 많아 악취가 날 경우 생활에 불편을 느끼는 것 이상으로 건강에도 문제를 야기시킬 여지가 많아 하천의 악취 제거가 절실히 요구되고 있다.

[0011] 또한, 하천에 바닥이나 하천상에 떠다니는 부유물질이 악취의 원인이 되고 있으며, 부유물질이 하천을 떠다니면 미관상 좋지 않으므로 하천의 부유물질을 제거 또한 절실히 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1006852호, 2011.01.12.자 공고.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기한 문제점을 해소하기 위해 발명된 것으로서, 하천의 정화 및 악취제거를 위하여 공급받은 하천수에 순산소를 용해시켜 다시 하천으로 배출을 하여 악취의 원인을 제거하기 위한 하천 수질 정화 장치 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 하천의 부유물질을 제거할 수 있는 하천 수질 정화 장치 및 그 방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

[0015] 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 하천 수질 정화 장치는, 하천을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 공급하는 하천수공급부와, 외기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 산소발생부와, 상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성하는 산소용해부와, 상기 하천의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천에 와류를 형성시키는 와류형성부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 산소용해부는, 원기둥 형상으로 이루어지고 내부에 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 와류난류형성공간이 구비되는 몸체와, 상기 몸체 일측에 형성되어 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 유입구와, 상기 와류

난류형성공간의 내부에 복수 개의 개별공간으로 구획되고 각각의 개별공간에서 상기 와류와 난류를 발생시키는 와류발생수단 및 상기 몸체 타측에 형성되어 상기 산소용존수가 유출되는 유출구를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 와류발생수단은, 상기 몸체의 내부에 일정간격을 두고 설치되어 상기 개별공간을 구획하는 구획부재와, 상기 구획부재의 일측에 각각 상기 몸체의 길이방향으로 천공되되, 동일선상에서 일정부분씩 서로 어긋나 나선형으로 배치되는 연통홀 및 상기 연통홀의 외주연에 연장 형성되고 상기 나선형과 대응되는 방향으로 절곡되어 상기 연통홀에서 시작되는 입구와 상기 몸체의 내주면을 향하는 출구가 수직을 이루는 와류발생관을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 몸체의 내부 일단과 타단에 설치되어 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 각각 측정하는 측정수단과, 상기 몸체의 외부에 설치되고 상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 표시하는 디스플레이모듈로 이루어진 용존산소확인부가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 기설정된 하천수 수질환경기준에 따른 용존산소량과 비교하여 수질등급을 산출하는 수질등급산출부와, 상기 측정수단에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량과 함께 상기 수질등급산출부에서 산출된 상기 수질등급을 사용자단말기로 전송하는 전송부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 하천수공급부와 상기 산소용해부의 사이에 설치되어 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 원심분리부가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 원심분리부는, 상부에서 하부로 갈수록 내경이 점진적으로 축소되고 상부 일측에 상기 하천수가 유입되는 유입관이 구비되고 하부 중심에 상기 부유물질이 분리 배출되는 분리관이 구비되는 원심분리관과, 상기 원심분리관의 상부 중심에 수직으로 관통 형성되고 상기 부유물질이 제거된 상기 하천수가 원심기류에 의해 상승 배출되는 상승배출관으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 와류형성부에 구비되어 상기 와류에 의해 상기 하천의 수면 위로 부상한 부유물질을 수거하여 상기 하천의 외부로 배출하는 수거수단이 더 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명에 따른 하천 수질 정화 방법은, 하천을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 공급하는 단계와, 외기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 단계와, 상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성하는 단계 및 상기 하천의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천에 와류를 형성시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 하천수공급부와 상기 산소용해부의 사이에 설치되어 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0026] 상기한 구성에 의한 본 발명에 따른 하천 수질 정화 장치 및 그 방법은 아래와 같은 효과를 기대할 수 있다.

[0027] 먼저, 공급받은 하천수에 순산소를 와류와 난류를 통하여 용해시켜 용존산소량이 높은 산소용존수를 다시 하천에 배출시킴으로써 하천 정화 및 악취 제거에 탁월한 효과가 있다.

[0028] 그리고, 산소용존수를 배출시 와류가 발생하도록 하여 하천의 부유물질을 제거할 수 있도록 하는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 하천 수질 정화 장치의 흐름도.

도 2는 본 발명의 산소용해부를 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 원심용해부를 나타내는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 와류형성부의 일실시예를 나타내는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 와류형성부의 다른실시예를 나타내는 도면.

도 6은 본 발명에 따른 하천 수질 정화 방법의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명은 하천의 수질 정화 및 악취제거를 위한 장치 및 방법에 관한 것으로, 하천수에 순산소를 용해시킨 산소용존수를 하천에 다시 배출하여 하천의 수질을 정화하기 위한 하천 수질 정화 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

[0031] 특히, 본 발명에 따른 하천 수질 정화 장치 및 그 방법은 공급받은 하천수에 순산소를 와류와 난류를 통하여 용해시켜 용존산소량이 높은 산소용존수를 다시 하천에 배출시킴으로써 하천 정화 및 악취 제거가 가능하고, 산소용존수를 배출시 와류가 발생하는 와류구간을 형성시켜 하천의 부유물질을 제거할 수 있도록 할 수 있는 것이 큰 특징이다.

[0033] 도 1은 본 발명에 따른 하천 수질 정화 장치의 흐름도이고, 도 2는 본 발명의 산소용해부를 나타내는 도면이고, 도 3은 본 발명의 원심용해부를 나타내는 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 와류형성부의 일실시예를 나타내는 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 와류형성부의 다른실시예를 나타내는 도면이다.

[0034] 이하 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하천 수질 정화 장치를 첨부한 도면1 내지 5를 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[0035] 본 발명은 크게 하천수공급부(100), 산소발생부(200), 산소용해부(300) 및 와류형성부(400)를 포함하여 이루어진다.

[0036] 상기 하천수공급부(100)는, 하천(R)을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 펌프를 통하여 공급한다.

[0037] 상기 산소발생부(200)는, 외부에서 유입되는 공기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는데, 이때 상기 순산소는 순도 90% 이상인 것이 바람직하다.

[0039] 다음으로 상기 산소용해부(300)는 상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성한다.

[0040] 이때, 상기 산소용해부(300)는, 몸체(310), 유입구(320), 와류발생수단(330) 및 유출구(340)를 포함하여 이루어진다.

[0041] 상기 몸체(310)는, 원기둥 형상으로 이루어지고 내부에 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 와류난류형성공간(311)이 구비된다.

[0042] 상기 유입구(320)는, 상기 몸체(310) 일측에 형성되어 상기 순산소와 상기 하천수가 유입된다.

[0043] 상기 와류발생수단(330)은, 상기 와류난류형성공간(311)의 내부에 복수 개의 개별공간(331)으로 구획되고 각각의 개별공간(331)에서 상기 와류와 난류를 발생시킨다.

[0044] 상기 유출구(340)는 상기 몸체(310) 타측에 형성되어 상기 산소용존수가 유출된다.

[0045] 이때, 상기 와류발생수단(330)은, 구획부재(332), 연통홀(333) 및 와류발생관(334)을 포함하여 이루어진다.

[0046] 상기 구획부재(332)는, 상기 몸체(310) 내부에 일정 간격을 두고 설치되어 상기 개별공간(331)을 구획한다. 이때, 상기 구획부재(332)는 상기 몸체(310) 내부의 형상과 대응되는 원판형상으로 이루어질 수 있다.

[0047] 그리고, 상기 연통홀(333)은 상기 구획부재(332)의 일측에 각각 상기 몸체(310)의 길이방향으로 천공되되, 동일선상에서 일정부분씩 서로 어긋나 나선형으로 배치된다.

[0048] 즉, 일렬로 배열된 복수 개의 상기 구획부재(332)에 형성되는 상기 연통홀(333)을 가상의 선으로 연결을 하면 나선형의 형상이 된다.

[0049] 상기 와류발생관(334)은 상기 연통홀(333)의 외주연에 연장 형성되고 상기 나선형과 대응되는 방향으로 절곡되어 상기 연통홀(333)에서 시작되는 입구와 상기 몸체(310)의 내주면을 향하는 출구가 수직을 이룬다.

[0051] 전술된 바와 같이, 상기 와류발생수단(330)에 의하여 와류가 발생되는 것은, 먼저 상기 와류발생관(334)이 절곡되어 상기 몸체(310) 내주면을 향하여 하천수를 배출을 함으로서 원형의 상기 몸체(310) 내부형상에 의하여 하천수가 회전을 하게 된다. 그리고, 하천수가 회전을 하며 나선형으로 형성된 상기 연통홀(333)을 통과하며 와류가 발생된다.

[0052] 그리고, 상기 와류발생수단(330)에 의하여 개별공간(331)에서 난류가 발생이 되는 것은, 상기 와류발생관(334)에 의해서 배출되는 하천수의 일부는 회전을 하나 모든 하천수가 연통홀(333)을 통과하지 못하고 상기 구획부재(332)에 부딛히게 되어 난류가 발생된다.

[0053] 상기 구획공간 내의 난류와 와류를 통하여 하천수에 순산소가 용해되는 것을 용이하게 하며, 이를 통해 순산소가 용해된 산소용존수가 형성된다.

[0054] 그리고, 상기 유출구(340)는, 상기 몸체(310) 타측에 구비되어 하천수에 순산소가 용해된 상기 산소용존수를 배출하게 된다.

[0056] 한편, 상기 산소용해부(300)에는 유입되는 하천수와 배출되는 산소용존수의 용존산소량을 측정하여 시각적으로 확인할 수 있도록 하는 용존산소확인부가 더 구비된다.

[0057] 상기 용존산소확인부는, 상기 몸체(310)의 내부 일단과 타단에 설치되어 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 각각 측정하는 측정수단(510)과, 상기 몸체(310)의 외부에 설치되고 상기 측정수단(510)에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 표시하는 디스플레이모듈(520)로 이루어진다.

[0058] 추가로 상기 측정수단(510)에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량을 기설정된 하천수 수질환경기준에 따른 용존산소량과 비교하여 수질등급을 산출하는 수질등급산출부와,

[0059] 상기 측정수단(510)에서 측정된 상기 하천수의 용존산소량과 상기 산소용존수의 용존산소량과 함께 상기 수질등급산출부에서 산출된 상기 수질등급을 사용자단말기로 전송하는 전송부가 더 구비될 수 있다.

[0060] 이때, 수질환경기준표는 아래와 같다.

● 하천

-〈표〉 하천수 수질환경기준

등급		기준								
		수소이온농도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD, mg/ℓ)	화학적 산소요구량 (COD, mg/ℓ)	총유기탄소량 (TOC, mg/ℓ)	부유물질량 (SS, mg/ℓ)	용존산소량 (DO, mg/ℓ)	총인 (T-P, mg/ℓ)	대장균군수 (MPN/100㎖)	
									총대장균군	분원성 대장균군
매우좋음	Ia	6.5-8.5	1 이하	2 이하	2 이하	25 이하	7.5 이상	0.02 이하	50 이하	10 이하
좋음	Ib	6.5-8.5	2 이하	4 이하	3 이하	25 이하	5.0 이상	0.04 이하	500 이하	100 이하
약간좋음	II	6.5-8.5	3 이하	5 이하	4 이하	25 이하	5.0 이상	0.1 이하	1000 이하	200 이하
보통	III	6.5-8.5	5 이하	7 이하	5 이하	25 이하	5.0 이상	0.2 이하	5000 이하	1000 이하
약간나쁨	IV	6.5-8.5	8 이하	9 이하	6 이하	100 이하	2.0 이상	0.3 이하		
나쁨	V	6.5-8.5	10 이하	11 이하	8 이하	쓰레기 등이 떠 있지 아니할 것	2.0 이상	0.5 이하		
매우나쁨	VI		10 초과	11 초과	8 초과		2.0 미만	0.5 초과		
비고)		1.총인, 총질소의 경우 총인에 대한 총질소의 농도비율이 7 미만일 경우에는 총인의 기준을 적용하지 아니하며, 그 비율이 16 이상일 경우에는 총질소의 기준을 적용하지 아니한다.								

[0061]

[0063] 한편, 상기 하천수공급부(100)와 상기 산소용해부(300)의 사이에 설치되어 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 원심분리부(600)가 더 구비될 수 있다.

[0064] 이때, 상기 원심분리부(600)는, 원심분리관(612)(610)과 상승배출관(620)을 포함하여 구성된다.

[0065] 상기 원신분리관(612)은, 상부에서 하부로 갈수록 내경이 점진적으로 축소되고 상부 일측에 상기 하천수가 유입되는 유입관(611)이 구비되고 하부 중심에 상기 부유물질이 분리 배출되는 분리관(612)이 구비된다.

[0066] 상기 상승배출관(620)은, 상기 원심분리관(612)(610)의 상부 중심에 수직으로 관통 형성되고 상기 부유물질이 제거된 상기 하천수가 원심기류에 의해 상승 배출된다.

[0068] 다음으로 상기 와류형성부(400)는, 상기 하천(R)의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천(R)으로 배출하는 복수개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천(R)에 와류를 형성시킨다.

[0069] 이하 상기 와류형성부(400)의 실시예를 설명하기 위하여 하천수가 흘러가는 방향을 전방, 하천수가 흘러가는 역방향을 후방, 좌측 또는 우측의 하천변에서 대향되는 지점의 하천변을 바로보는 방향을 정면으로 지정하고 설명하기로 한다.

[0070] 가령, 도 x에 도시된 바와 같이, 좌측 하천변에 제1배출구(410)를 전방을 향하여 위치시키고, 제2배출구(420)를 우측 하천변에 상기 제1배출구(410)의 전방으로 소정의 거리만큼 이격시켜 후방을 향하여 설치한다. 상기 제1,2배출구를 통하여 상기 산소용존수를 배출하게 되면 제1배출구(410)와 제2배출구(420)의 사이에 와류가 발생되는 와류구간이 형성된다.

[0071] 또는, 도 x에 도시된 바와 같이, 좌측 하천변에 제3배출구(430)를 정면을 향하여 위치시키고, 제4배출구(440)를 우측 하천변에 상기 제3배출구(430)의 전방으로 소정의 거리만큼 이격시켜 정면을 향하여 설치한다. 상기 제3,4배출구를 통하여 상기 산소용존수를 배출하게 되면 제3배출구(430)와 제4배출구(440)의 사이에 와류가 발생되는 와류구간이 형성된다.

[0072] 이때, 상기 제3배출구(430)와 제4배출구(440)를 동일한 배치로 교번되게 복수 개를 형성하여 다수의 구간에서 와류를 형성하는 것도 가능하다.

[0073] 또한, 상기 와류형성부(400)에 구비되어 상기 와류에 의해 상기 하천(R)의 수면 위로 부상한 부유물질을 수거하여 상기 하천(R)의 외부로 배출할 수 있도록 하는 수거수단이 더 구비될 수 있으며, 이때 상기 수거수단은 그물을 사용하는 것이 가능하다.

[0074] 또한, 하천(R)의 일측 상부에 서로 높이가 다르게 설치된 복수 개의 수위센서(700)를 구비하여, 2개 이상의 수위센서(700)가 하천수에 닿으면 전술한 하천 수질 정화 장치가 자동으로 구동이 될 수 있도록 한다.

[0076] 도 6은 본 발명에 따른 하천 수질 정화 방법의 순서도이다.

[0077] 이하 도 6 및 전술한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하천 수질 정화 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0078] 먼저, 하천(R)을 따라 흐르고 부유물질이 포함된 하천수를 펌프를 통하여 공급하는 단계이다(S10).

[0079] 그리고, 상기 S10단계에서 공급되는 상기 하천수에 포함된 상기 부유물질을 원심분리 방식으로 분리하여 배출하는 단계가 더 포함될 수 있다(S20).

[0080] 상기 S20단계는, 상부에서 하부로 갈수록 내경이 점진적으로 축소되고 상부 일측에 상기 하천수가 유입되는 유입관(611)이 편심되어 구비되고 하부 중심에 형성된 분리관(612)으로 상기 부유물질이 분리 배출되고,

[0081] 상부 중심에 수직으로 관통 형성되고 상기 부유물질이 제거된 상기 하천수가 원심기류에 의해 상승 배출된다.

[0082] 다음으로, 외부에서 유입되는 공기에서 질소를 제거하여 순산소를 발생시키는 순산소발생단계이다(S30). 상기 S30단계에서는 공기에서 질소를 제거하여 순산소의 농도가 90%이상이 되도록 한다.

[0083] 상기 순산소와 상기 하천수에 와류와 난류가 형성되게 혼합하여 상기 하천수에 상기 순산소를 용해시켜 산소용존수를 생성하는 단계가 진행된다(S40).

[0084] 상기 S40단계는 산소용해부(300)에서 진행이 되는 것으로, 원기둥 형상으로 이루어지고 내부에 상기 순산소와 상기 하천수가 유입되는 와류난류형성공간(311)이 구비되는 몸체(310)와, 상기 몸체(310) 일측에 형성되어 상기 순산소와 상기 하천수가 유입구(320)를 통하여 유입된다.

[0085] 이때, 상기 와류난류형성공간(311)의 내부에 복수 개의 개별공간(331)으로 구획되고 각각의 개별공간(331)에서 상기 와류와 난류를 발생시키는 와류발생수단(330)이 구비되고,

[0086] 상기 와류발생수단(330)은 상기 몸체(310) 내부에 일정 간격을 두고 설치되어 상기 개별공간(331)을 구획시키는 구획부재(332)와, 상기 구획부재(332)의 일측에 각각 상기 몸체(310)의 길이방향으로 천공되되, 동일선상에서 일정부분씩 서로 어긋나 나선형으로 배치되는 연통홀(333)과, 상기 연통홀(333)의 외주연에 연장 형성되고 상기 나선형과 대응되는 방향으로 절곡되어 상기 연통홀(333)에서 시작되는 입구와 상기 몸체(310)의 내주면을 향하

는 출구가 수직을 이루는 와류발생관(334)으로 이루어지고, 유출구(340)를 통하여 상기 몸체(310) 타측에 형성되어 상기 산소용존수가 유출된다.

[0087] 다음으로, 상기 하천(R)의 일측에 상기 산소용존수를 상기 하천(R)으로 배출하는 복수 개의 배출구가 상호 대향되도록 교번되게 설치되어 상기 산소용존수의 배출을 통해 상기 하천(R)에 와류를 형성시키는 단계이다(S50).

[0088] 상기 S50단계를 통하여 하천(R)에 와류가 형성되며, 상기 와류에 의해 상기 하천(R)의 수면 위로 부상한 부유물질을 수거하여 상기 하천(R)의 외부로 배출하는 단계가 더 구비될 수 있다(S60).

[0090] 상기한 실시예는 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야에 대한 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양하게 변형된 다른 실시예가 가능하다.

[0091] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위에는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 상기의 실시예뿐만 아니라 다양하게 변형된 다른 실시예가 포함되어야 한다.

부호의 설명

[0092] R : 하천

100 : 하천수공급부

200 : 산소발생부

300 : 산소용해부

310 : 몸체

311 : 와류난류형성공간

320 : 유입구

330 : 와류발생수단

331 : 개별공간

332 : 구획부재

333 : 연통홀

334 : 와류발생관

340 : 유출구

400 : 와류형성부

410 : 제1배출구

420 : 제2배출구

430 : 제3배출구

440 : 제4배출구

510 : 측정수단

520 : 디스플레이모듈

600 : 원심분리부

610 : 원심분리관

611 : 유입관

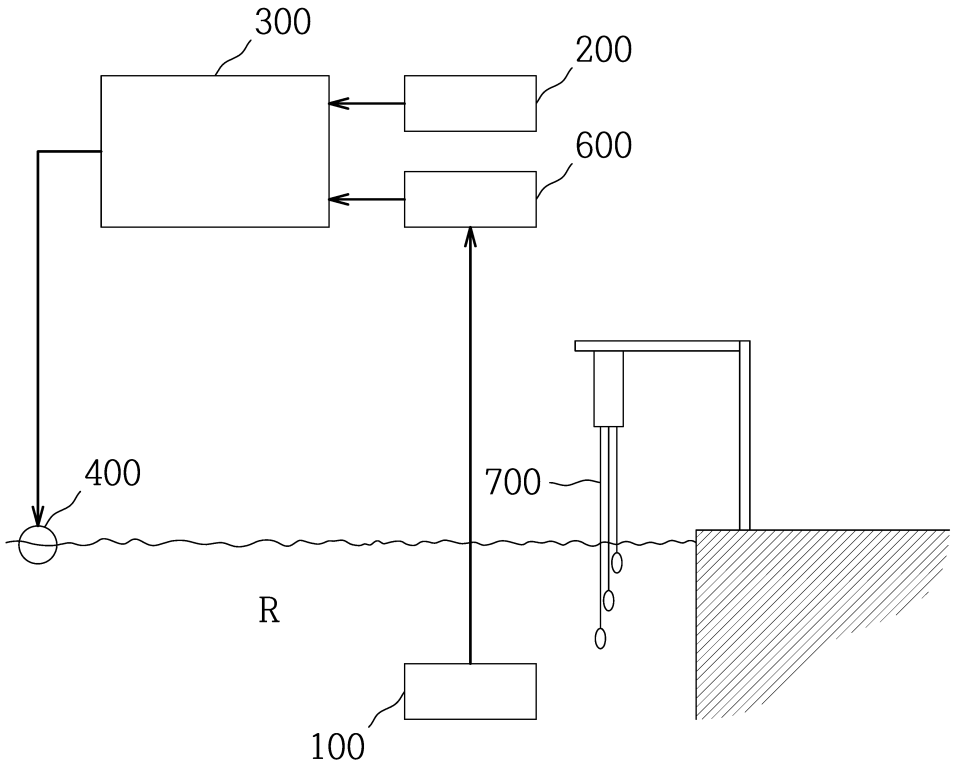
612 : 분리관

620 : 상승배출관

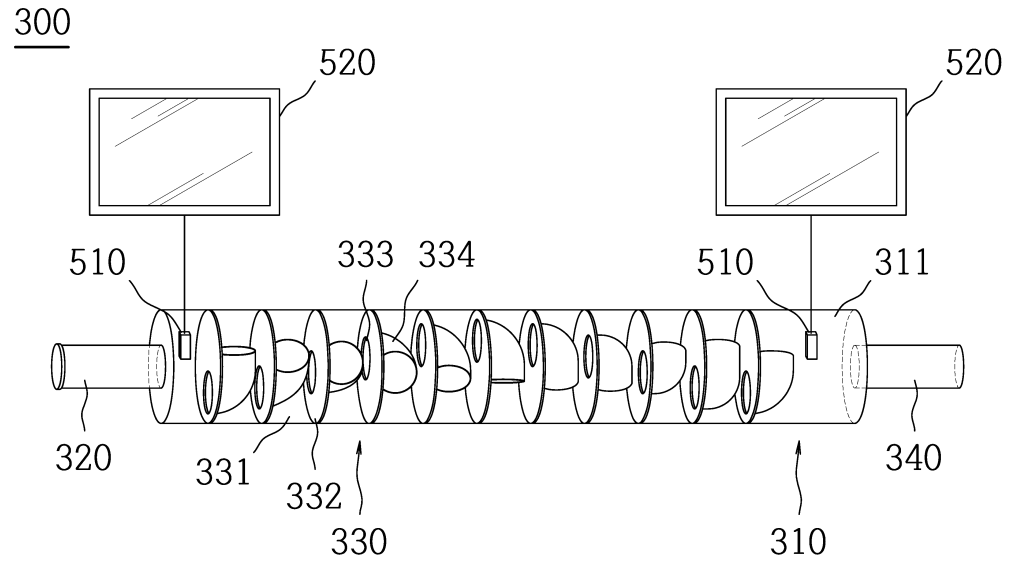
700 : 수위센서

도면

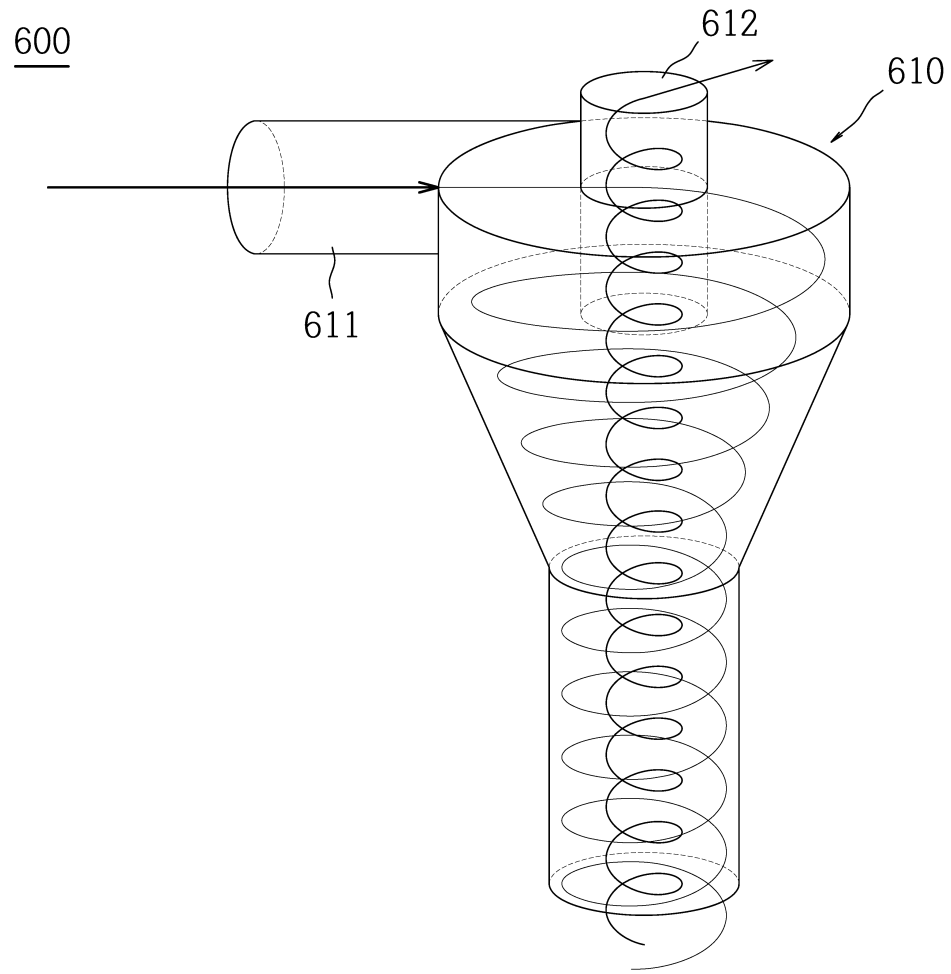
도면1


300
200
600
400
700
R
100

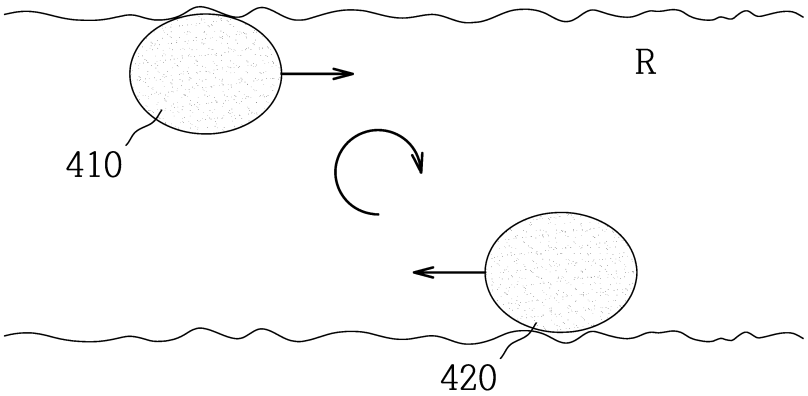
도면2


300
520
520
510
333
334
510
311
320
331
332
330
310
340

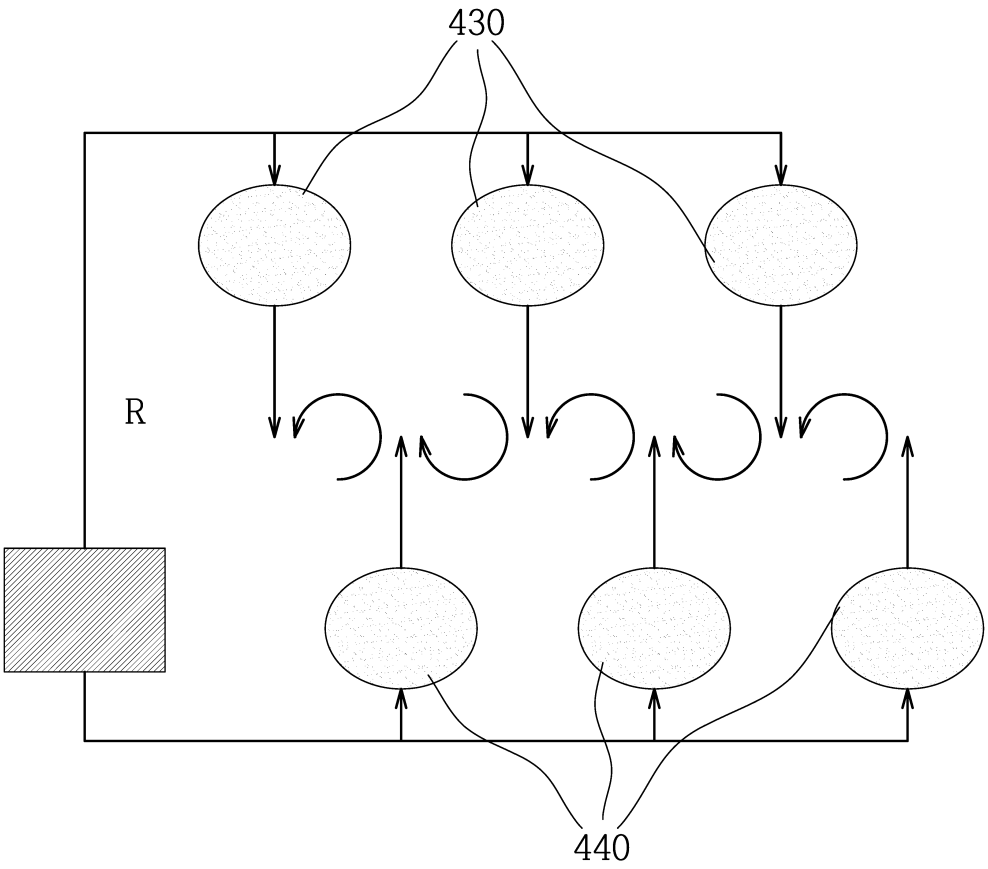
도면3



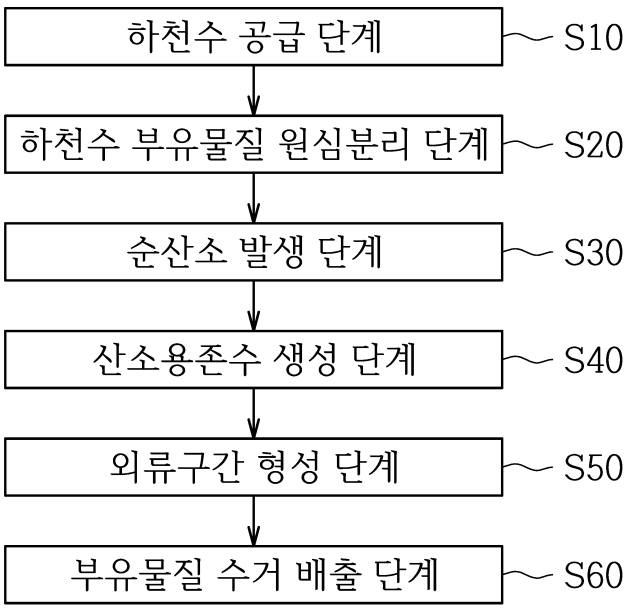
도면4



도면5


430
R
440

도면6


하천수 공급 단계
S10
하천수 부유물질 원심분리 단계
S20
순산소 발생 단계
S30
산소용존수 생성 단계
S40
외류구간 형성 단계
S50
부유물질 수거 배출 단계
S60