



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월20일
(11) 등록번호 10-1507710
(24) 등록일자 2015년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 7/00 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
C02F 1/78 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0062589
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 2013년05월31일
(65) 공개번호 10-2014-0141164
(43) 공개일자 2014년12월10일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040002369 A*
KR101085840 B1*
KR100975366 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(72) 발명자
이문근
경기 수원시 영통구 매봉로 20, 103동 2102호 (매
탄동, 매탄e편한세상아파트)
이태재
충북 청주시 흥덕구 장전로 51, 102동 401호 (성
화동, 남양휴튼아파트)
이석재
대전 유성구 대덕대로 596, 701호 (도룡동, 로얄
밸리)
(74) 대리인
한상수

전체 청구항 수 : 총 14 항

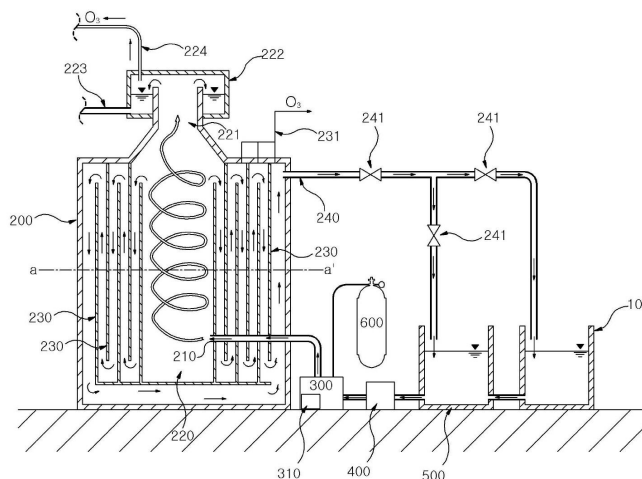
심사관 : 안경수

(54) 발명의 명칭 **마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템 및 이를 이용한 해수처리 방법**

(57) 요약

본 발명은 마이크로버블을 이용한 친환경 해수처리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산소 또는 일반 공기를 마이크로버블 형태로 수조에 공급하여 물 속에 분포하는 각종 세균을 살균하고, 수조 내 생물체의 성장에 필요한 용존산소를 공급하며, 수조 내의 유해한 유기물을 제거하는 해수용 스키머의 역할을 동시에 구현하는 다기능의 시스템에 관한 것으로서, 수조(100)의 해수처리를 위하여, 버블스키머(bubble skimmer)(200)를 포함하는 수처리 시스템에 있어서, 상기 버블스키머(200)는 직경 1-100 μ m의 마이크로 버블을 발생시키는 마이크로 버블발생기(300)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템을 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

수조(100)의 해수처리를 위하여, 버블스키머(bubble skimmer)(200)를 포함하는 해수처리 시스템에 있어서, 상기 버블스키머(200)는 직경 1-100 μ m 의 마이크로 버블을 발생시키는 마이크로 버블발생기(300)를 포함하되, 상기 마이크로 버블스키머(200)는 수조(100) 및 마이크로 버블발생기(300)로부터 처리유체가 유입되는 주입구(210)와, 주입된 처리유체의 유기물을 제거하기 위한 유기물제거챔버(chamber)(220)와, 유기물이 유기물제거챔버(220)외로 넘쳐 흘러나오게 하는 챔버개구부(221)와, 상기 챔버개구부(221)에 설치되며 넘치는 유기물을 포집하는 유기물포집컵(222)과, 상기 유기물포집컵(222)의 유기물을 배출시키는 유기물배출구(223)와, 상기 포집컵(222) 내의 오존(O₃)을 배출하기 위한 오존배출구(224)와, 유기물제거챔버(220)에서 넘어오는 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 격벽(230)과, 상기 격벽(230)들을 경유한 처리유체가 배출되는 배수구(240)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 마이크로 버블발생기(300)와 수조(100) 사이에 필터(400)가 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 필터(400)와 수조(100) 사이에 배수조(sump)(500)가 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 마이크로 버블발생기(300)에 산소를 공급하는 산소공급수단(600)이 설치되는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 마이크로 버블발생기(300)는 오존발생기(310)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

해수처리를 위한 버블스키머에 있어서,

처리유체가 유입되는 주입구(210)와, 주입된 처리유체의 유기물을 제거하기 위한 유기물제거챔버(chamber)(220)와, 유기물이 유기물제거챔버(220)외로 넘쳐 흘러나오게 하는 챔버개구부(221)와, 상기 챔버개구부(221)에 설치되며 넘치는 유기물을 포집하는 유기물포집컵(222)과, 상기 유기물 포집컵(222)의 유기물을 배출시키는 유기물배출구(223)와, 상기 포집컵(222) 내의 오존(O₃)을 배출하기 위한 오존배출구(224)와, 유기물제거챔버(220)에서 넘어오는 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 격벽(230)과, 상기 격벽(230)들을 경유한 처리유체가 배출되는 배수구(240)를 포함하는 것을 특징으로 하는 버블스키머.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 버블스키머(200)의 횡단면에서 유기물제거챔버(220)와 격벽(230)의 단면 형상이 반복되는 동심원 형상인 것을 특징으로 하는 버블스키머.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 버블스키머(200)는 추가적으로 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 다수의 관체(250)를 갖는 것을 특징으로 하는 버블스키머.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 버블스키머(200)의 횡단면에서 유기물제거챔버(220)와 격벽(230) 및 다수의 관체(250)의 단면 형상은 반복되는 동심원 형상과, 상기 동심원 주위에 접하며 둘러싸면서 배열되는 다수의 원형상을 포함하는 것을 특징으로 하는 버블스키머.

청구항 11

버블스키머에 있어서,

처리유체가 유입되는 주입구(210)와, 주입된 처리유체의 유기물을 제거하기 위한 유기물제거챔버(chamber)(220)와, 유기물이 유기물제거챔버(220)외로 넘쳐 흘러나오게 하는 챔버개구부(221)와, 상기 챔버개구부(221)에 설치되며 넘치는 유기물을 포집하는 유기물포집컵(222)과, 상기 유기물 포집컵(222)의 유기물을 배출시키는 유기물배출구(223)와, 상기 포집컵(222) 내의 오존(O₃)을 배출하기 위한 오존배출구(224)와, 유기물제거챔버(220)에서 넘어오는 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 다수의 관체(250)과, 상기 관체(250)들을 경유한 처리유체가 배출되는 배수구(240)를 포함하며, 상기 버블스키머(200)의 횡단면에서 유기물제거챔버(220) 및 다수의 관체(250)의 단면 형상은 연속된 원의 군집형상인 것을 특징으로 하는 버블스키머.

청구항 12

해수처리 방법에 있어서,

수조(100)로부터 배수조(sump)(500)로 처리유체를 보내는 단계(s100);

배수조(500)로부터 나온 유체를 필터(400)로 필터링하는 단계(s200);

필터링된 처리유체를 마이크로 버블발생기(300)로 보내는 단계(s300);

마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400);
 발생된 마이크로 버블과 함께 처리유체를 주입구(210)를 통해 버블스키머(buble skimmer)(200)의 유기물제거챔버(220)에 유입시키는 단계(s500);
 마이크로 버블이 혼합된 처리유체들이 제거할 유기물들과 와류를 일으키며 상승하여 챔버개구부(221)를 통해 넘치는 단계(s600);
 넘쳐서 유기물포집컵(222)에 담긴 유기물을 유기물배출구(223)로 배출시키는 단계(s700);
 유기물제거챔버(220)의 처리유체들이 격벽(230)들을 넘어 흐르면서, 마이크로버블이 물에 용해되는 단계(s800);
 처리유체들이 배수구(240)를 통해 배수되는 단계(s900);
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,
 마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400)는,
 산소공급수단(600)으로부터 마이크로 버블발생기(300)로 산소를 공급받는 단계(s410)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,
 마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400)는,
 마이크로 버블발생기(300)에 설치된 오존(O₃)발생장치(310)로부터 오존을 공급받는 단계(s420)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 방법.

청구항 15

제 12항에 있어서,
 유기물제거챔버(220)의 처리유체들이 격벽(230)들을 넘어 흐르면서, 마이크로버블이 물에 용해되는 단계(s800)는,
 오존(O₃)에 의해 처리유체를 살균하는 단계(s810)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 방법.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 마이크로버블을 이용한 친환경 해수처리 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산소 또는 일반 공기를 마이크로버블 형태로 수조에 공급하여 물 속에 분포하는 각종 세균을 살균하고, 수조 내 생물체의 생장에 필요한 용존산소를 공급하며, 수조 내의 유해한 유기물을 제거하는 해수용 스키머의 역할을 동시에 구현하는 다기능의 시스템 및 이를 이용한 해수처리 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 일반적으로 해수활어는 운송 및 저장의 과정에서 많은 분비물을 배출하는데, 상기 배출물들의 주 구성성분은 단백질이다. 상기의 어패류의 배설물, 분비물, 먹이잔여물 등은 기포와 흡착되어 거품을 형성시킨다. 수족관 상부에 머물러 있는 상기의 거품 및 수조관 바닥에 있는 각종 이물질(어패류의 배설물, 분비물, 먹이잔여물 등)들은 일정 시간 경과 시 부패하여 수질을 혼탁하게 만들어 오염시키고 세균증식을 가속시키게 된다.
- [0003] 일반적으로 어패류가 배설한 배설물은 수중에서 곰팡이 및 박테리아에 의해 부패하게 되며, 부패 시 헤테로트로픽 박테리아(=암모니아 박테리아)에 의해 암모니아(NH₃/NH₄)가 발생하게 되며, 상기 암모니아 박테리아 분비물에 의해 나이트로소모나스 박테리아(=아질산 박테리아)가 형성되어 자체 내에서 분해되어 아질산(NO₂)을 발생시키게 된다. 그리고 상기 아질산 박테리아의 분비물에 의해 나이트로박터 박테리아(=질산염 박테리아)가 형성되며 이 역시 박테리아 자체 내에서 분해되어 질산염(NO₃)을 발생시킨다. 상기 암모니아는 암모늄(NH₄)과 암모니아(NH₃)로 구분할 수 있으며, 암모늄이 암모니아 보다 많을 경우에는 pH가 중성이나 산성이 되어 어패류에 미치는 영향이 적지만, 암모니아가 암모늄 보다 많을 경우에는 pH가 알칼리성으로 변하면서 심각한 독성에 의해 어패류에 미치는 영향은 심각해진다.
- [0004] 알려진 바에 의하면 해수의 평균 pH는 7.8이며, 이러한 조건 하에서 헤테로트로픽 박테리아는 약 15분마다 기하급수적으로 증가하는 것으로 알려져 있다. 그리고 나이트로소모나스 박테리아의 증식률은 약 24-36시간 마다 배로 늘어나며, 수조에 필요한 질산염 박테리아가 형성되려면 평균 7-15일 정도 시간이 필요하고, 암모니아아질산 질산염을 분해시킨다.
- [0005] 암모니아가 없어지고 아질산이 최고 수치까지 오른 후 눈에 띄게 수치가 낮아지면서 수조에서는 전혀 암모니아 아질산 검출이 되지 않을 때 질산염의 형성이 이루어지고, 독성분인 암모니아나 아질산이 완전히 제거된 후 그때서야 비로소 수질이 안정되었다고 할 수 있는 것이다. 즉, 수족관의 수질을 양호한 상태로 최대한 연장하기 위해서는 상술한 바와 같은 어패류의 배설물 등에 의한 박테리아의 발생의 문제점을 해결해야 한다.
- [0006] 상기의 유기물 오염물질의 거품 및 각종 이물질을 정수, 여과하기 위해 종래의 수족관용 정수시스템은 크게 상부여과방식, 저부여과방식, 측면여과방식, 상단여과방식, 버블스키머방식 등이 사용되어 왔다.
- [0007] 상기 상부여과방식의 경우 수조 상단부에 노출되도록 여과통을 설치하여 수조 상부에 부유된 이물질을 하부에 설치된 펌프로 흡인시켜 여과통에서 여과하여 냉각기를 거쳐 다시 수조로 용수를 공급하는 방식인데, 이는 수조 내의 이물질 중 상단에 부유된 거품 일부는 제거가 되지만, 수조 전체에 잔류하는 이물질은 여과가 이루어지지 않는 문제점이 있다.
- [0008] 저부여과방식은 수조의 바닥면에 여과통을 설치하여 하부의 펌프로 흡인시켜 냉각기를 거쳐 다시 수조로 용수를 공급하는 방식인데, 이는 수조 내부의 용수가 전반적으로 순환이 이루어지기는 하나 상단에 부유된 거품과 이물질을 제거하기에는 난점이 있었다.
- [0009] 측면여과방식은 수조의 일측면에 여과통을 설치하여 하부에 설치된 펌프로 흡인시켜 냉각기를 거쳐 다시 수조로 용수를 순환하는 방식이지만, 이는 수조 상부에 있는 이물질 여과는 이루어지지만, 바닥면에 침전되는 이물질 여과는 불가능하고, 상단여과방식은 수조 상단부에 여과통을 설치하여 펌프를 통해 용수를 흡인시켜 냉각기 및 바닥면에 설치된 여과통을 거친 후 용수를 수조로 순환토록 하는 방식인데, 이는 상부에 부유된 거품 제거가 원활하게 이루어지지 않으며, 용수 순환도 원활치 않았다.
- [0010] 기포를 이용한 버블스키머(bubble skimmer)방식은 상기의 방법들과 병행하거나 또는 독립적으로 사용될 수 있으며 일반적으로 다음과 같은 특징을 갖는다.
- [0011] 1) 벤츄리관을 통한 공기 유입으로 밀리미터 크기의 기포를 이용하여 해수 내의 유기물을 거품의 형태로 제거한다.
- [0012] 2) 공기를 이용한 기포 발생은 해수 내의 유기물을 포집하는 기능과, 용존산소를 공급하는 두 가지 역할을 한다.
- [0013] 3) 일반 공기를 이용한 용존산소 공급능력이 크지 않아서, 경우에 따라서는 산소를 이용하여 기포를 발생하기도 한다.

[0014] 그러나 통상의 버블스키머는 발생하는 기포의 크기가 수 밀리미터 이상의 크기이므로, 부피당 표면적 비율이 높지 않아 유기물의 포집 능력이나 용존산소의 공급능력에 제한이 있었다. 이는 더욱 빠른 유기물 포집능력과 용존산소 공급능력이 필요한 사육밀도가 높은 대형 수족관이나 양식장 수조의 경우 적합치 아니하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2012-0059666는 미생물 담체를 이용하는 수처리방법에 마이크로버블 효과를 부여하고자 하는 것이다. 종래의 생물반응조의 호기성에 의한 활성오니의 수처리 방법에서는 물 방울의 크기가 매우 큰 폭기(Bubbling)조건에서 수중에 용존된 유기물질을 제거하는 시스템으로 공기방울이 매우 커서 빠른 속도로 수면 위로 부상 후 대기 중으로 빠져나오기 때문에 물과의 접촉 면적이 적고, 또한 부력도 크고 물(액체)과의 접촉시간도 짧아 충분한 수처리 효과를 거두기 어려웠던 문제점을 해결하기 위하여, 상기 출원은 오염된 수중에 미생물 담체가 존재하는 상태에서 버블(Bubble)직경이 100 마이크로미터 이하의 미세기포가 오염된 수중에 공급되면 마이크로버블의 미세기포는 표면장력의 작용에 의해 수중에 급속이 완전 용해되어 용존산소(DO, Dissolved oxygen)를 극대화하여 미생물 담체에 존재하는 미생물에 의해 수처리 효율을 극대화할 수 있을 뿐만 아니라 초미세 기포가 자기 가압 효과에 의해 소멸할 때 산화력이 강력한 하이드록시 라디칼(-OH)이 생성됨에 따라 수중에 존재하는 여러 가지의 유해 화학물질을 분해하여 수질이 청정화되도록 수처리 효율을 배가시킬 수 있는 수 처리방법에 관한 것이다. 그러나 상기의 발명은 미생물 담체를 이용하는 수처리공정에 한정된 기술이며, 유기오염물질의 포집 및 마이크로 격벽에 의한 버블의 이동경로 확장 등에 대한 구성이 결여되어있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 즉, 수족관 등에서의 해수처리 방법에 있어서, 버블을 이용한 스키머(skimmer)를 개량하여 보다 용이하게 유기오염물질을 제거하고 용존산소량을 증가시키는 효율적인 해수처리 방법이 필요한 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 이에, 본 발명은 수조(100)의 해수처리를 위하여, 버블스키머(buble skimmer)(200)를 포함하는 해수처리 시스템에 있어서,

[0018] 상기 버블스키머(200)는 직경 1-100 μ m 의 마이크로 버블을 발생시키는 마이크로 버블발생기(300)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 수처리 시스템을 제공하여 상기와 같은 문제를 해결하고자 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 수족관 등의 해수처리에 있어서, 산소 또는 공기를 마이크로버블 형태로 수조에 공급하여 물속에 분포하는 각종 세균을 살균하고, 수조 내 생물체의 생장에 필요한 용존산소를 공급하며, 수조 내의 유해한 유기물을 제거하는 스키머의 역할을 동시에 구현하는 효과를 제공한다.

[0020] 본 발명은 종래의 스키머에서 밀리미터 크기의 버블을 발생시키는 것에 반해, 직경이 마이크로미터 수준인 마이크로 버블을 발생시킨다. 상기의 마이크로 버블은 밀리미터 크기의 버블에 대해 증가된 기포 표면적을 가지며, 이에 따라 유기물에 대한 강한 흡착력을 제공함으로써 유기물 제거 효율을 극대화시키고, 용존산소 공급능력이 크게 향상된다. 실험적으로 밀리미터 크기의 기포 대비 400% 높은 용존산소 공급률을 확인할 수 있었다.

[0021] 또한, 본 발명은 활성산소 마이크로버블을 이용한 살균효과를 기대할 수 있다. 상기의 활성산소 마이크로버블은

1 ml 당 백만 개 이상의 세균 농도에 대하여 1시간 이내에 99% 이상의 높은 살균력을 가지고 있음을 실험으로 확인하였으며, 별도의 살균제 등의 투입이 필요 없어 친환경적이고, 수족관의 생물체에 대해 무해한 장점이 있다.

[0022] 즉, 본 발명에 따르면, 살균기와 용존산소 공급기, 그리고 유기물 제거를 위한 스키머 장치가 별도로 구성된 종래의 해수용 수조 시스템에 반하여, 살균, 용존산소공급, 유기물 제거를 하나의 시스템으로 통합시킴으로써 공간적인/비용적인 효율을 향상시키고, 마이크로 버블을 적용하여 유기물 제거 및 용존산소공급 효과를 극대화 시키는 효과가 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템의 사시도.

도 2는 본 발명의 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템의 단면도.

도 3은 본 발명의 버블스키머의 일 실시예의 a-a'선에 대한 요부 단면도.

도 4는 본 발명의 버블스키머의 다른 실시예의 a-a'선에 대한 요부 단면도.

도 5는 본 발명의 버블스키머의 또 다른 실시예의 a-a'선에 대한 요부 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은 마이크로버블을 이용한 친환경 해수처리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 산소 또는 일반 공기를 마이크로버블 형태로 수조에 공급하여 물 속에 분포하는 각종 세균을 살균하고, 수조 내 생물체의 생장에 필요한 용존산소를 공급하며, 수조 내의 유해한 유기물을 제거하는 기존 해수용 스키머의 역할을 동시에 구현하는 다기능의 시스템에 관한 것이다. 이하 도면을 참고하여 상세히 설명한다.

[0025] 본 발명은 수조(100)의 해수처리를 위하여, 버블스키머(buble skimmer)(200)를 포함하는 수처리 시스템에 있어서,

[0026] 상기 버블스키머(200)는 직경 1-100 μ m 의 마이크로 버블을 발생시키는 마이크로 버블발생기(300)를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 시스템을 제공한다.

[0027] 상기 마이크로 버블발생기(300)와 수조(100) 사이에 필터(400)가 설치되며, 상기 필터(400)와 수조(100) 사이에 배수조(sump)(500)가 설치되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 용존산소량을 극대화시키기 위하여 상기 마이크로 버블발생기(300)에 산소를 공급하는 산소공급수단(600)이 설치되며, 살균효과를 위해서 상기 마이크로 버블발생기(300)는 오존발생기(310)를 포함하는 것이 바람직하다. 산소공급수단은 상용의 산소탱크를 사용할 수 있으며 제한을 두지 아니한다.

[0029] 한편, 본 발명의 상기 마이크로 버블스키머(200)는 수조(100) 및 마이크로 버블발생기(300)로부터 처리유체가 유입되는 주입구(210)와, 주입된 처리유체의 유기물을 제거하기 위한 유기물제거챔버(chamber)(220)와, 유기물이 유기물제거챔버(220)외로 넘쳐 흘러나오게 하는 챔버개구부(221)와, 상기 챔버개구부(221)에 설치되며 넘치는 유기물을 포집하는 유기물포집컵(222)과, 상기 유기물포집컵(222)의 유기물을 배출시키는 유기물배출구(223)와, 상기 포집컵(222) 내의 오존(O₃)을 배출하기 위한 오존배출구(224)와, 유기물제거챔버(220)에서 넘어오는 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 격벽(230)과, 상기 격벽(230)들을 경유한 처리유체가 배출되는 배수구(240)를 포함한다. 추가적으로 격벽(230) 부분적으로 분획된 부분에 오존을 배출하기 위한 오존배출구(231)가 설치될 수도 있다. 배수구(240)로 배수되는 처리유체는 마이크로 버블이 소멸된 상태로 다시 배수조(500)나 수조로 들어가게 되며 이를 제어하기 위해서 밸브(241) 들을 설치할 수 있다.

[0030] 즉, 유기물제거챔버(220)에서 유기물을 제거하고, 처리유체가 상기 격벽(230)으로 부분적으로 밀폐된 공간을 흘러감으로써 마이크로 버블이 충분히 용해되는 시간을 확보하고, 기 포함된 오존이 충분한 시간동안 살균작용을 할 수 있는 환경을 조성해주는 것이다.

- [0031] 상기 버블스키머(200)는 도 2에 도시된 a-a' 선상의 횡단면에서 도 3에 도시된 바와 같이, 유기물제거챔버(220)와 격벽(230)의 단면 형상이 반복되는 동심원 형상을 취할 수 있다. 도 3에서 표시는 처리유체가 내려가는 방향으로 흐르는 것을 의미하고 표시는 처리유체가 올라오는 방향으로 흐르는 것을 의미한다.
- [0032] 또한, 본 발명의 상기 버블스키머(200)는 추가적으로 처리유체의 유로를 연장시키기 위한 다수의 관체(250)를 가질 수 있다. 이경우, 도 4에 도시되는 바와 같이, 상기 버블스키머(200)의 횡단면에서 유기물제거챔버(220)와 격벽(230) 및 다수의 관체(250)의 단면 형상은 반복되는 동심원 형상과, 상기 동심원 주위에 접하며 둘러싸면서 배열되는 다수의 원형상을 포함할 수 있는 것이다.
- [0033] 다른 실시예로서, 도 5에 도시되는 바와 같이, 상기 버블스키머(200)의 횡단면에서 유기물제거챔버(220) 및 다수의 관체(250)의 단면 형상은 연속된 원의 군집형상으로 구성될 수도 있다. 상기와 같은 실시예는 격벽(230)에 갈음하여 다수의 관체가 처리유체의 유로를 연장시키는 역할을 하게 된다.
- [0034] 본 발명은 이에 나아가, 해수처리 방법에 있어서,
- [0035] 수조(100)로부터 배수조(ump)(500)로 처리유체를 보내는 단계(s100);
- [0036] 배수조(500)로부터 나온 유체를 필터(400)로 필터링하는 단계(s200);
- [0037] 필터링된 처리유체를 마이크로 버블발생기(300)로 보내는 단계(s300);
- [0038] 마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400);
- [0039] 발생된 마이크로 버블과 함께 처리유체를 주입구(210)를 통해 버블스키머(buble skimmer)(200)의 유기물제거챔버(220)에 유입시키는 단계(s500);
- [0040] 마이크로 버블이 혼합된 처리유체들이 제거할 유기물들과 와류를 일으키며 상승하여 챔버개구부(221)를 통해 넘치는 단계(s600);
- [0041] 넘쳐서 유기물포집캡(222)에 담긴 유기물을 유기물배출구(223)로 배출시키는 단계(s700);
- [0042] 유기물제거챔버(220)의 처리유체들이 격벽(230)들을 넘어 흐르면서, 마이크로버블이 물에 용해되는 단계(s800);
- [0043] 처리유체들이 배수구(240)를 통해 배수되는 단계(s900);
- [0044] 를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로 버블을 이용한 해수처리 방법을 제공한다.
- [0045] 마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400)는, 상술한 바와 같이 용존산소량을 최대화하기 위하여,
- [0046] 산소공급수단(600)으로부터 마이크로 버블발생기(300)로 산소를 공급받는 단계(s410);
- [0047] 를 포함하게 된다.
- [0048] 또한, 마이크로 버블발생기(300)에서 마이크로 버블을 발생시키는 단계(s400)는, 상술한 바와 같이 살균력을 극대화시키기 위해, 마이크로 버블발생기(300)에 설치된 오존(O₃)발생장치(310)로부터 오존을 공급받는 단계(s420)를 포함할 수 있다.
- [0049] 이러한 방법에 따라, 유기물제거챔버(220)의 처리유체들이 격벽(230)들을 넘어 흐르면서, 마이크로버블이 물에 용해되는 단계(s800)는, 오존(O₃)에 의해 처리유체를 살균하는 단계(s810)를 포함하게 된다.

[0050]

본 발명을 첨부된 도면과 함께 설명하였으나, 이는 본 발명의 요지를 포함하는 다양한 실시 형태 중의 하나의 실시예에 불과하며, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있는 것으로, 본 발명은 상기 설명된 실시예에만 국한되는 것이 아님은 명확하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 하기의 청구범위에 의해 해석되어야 하며, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서의 변경, 치환, 대체 등에 의해 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함될 것이다. 또한, 도면의 일부 구성은 구성을 보다 명확하게 설명하기 위한 것으로 실제보다 과장되거나 축소되어 제공된 것임을 명확히 한다.

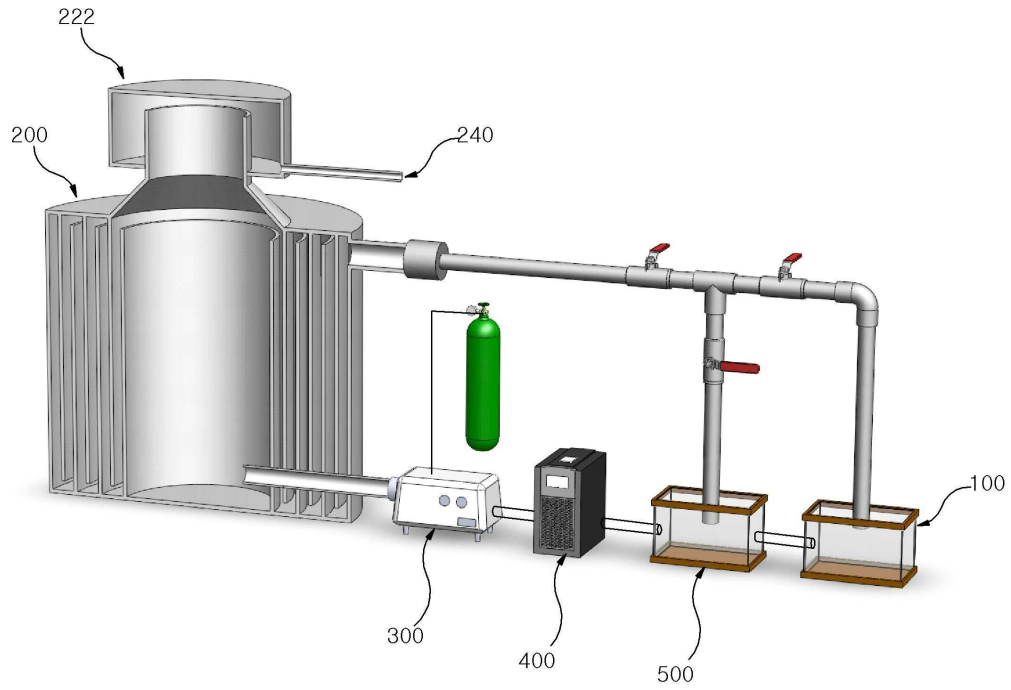
부호의 설명

[0051]

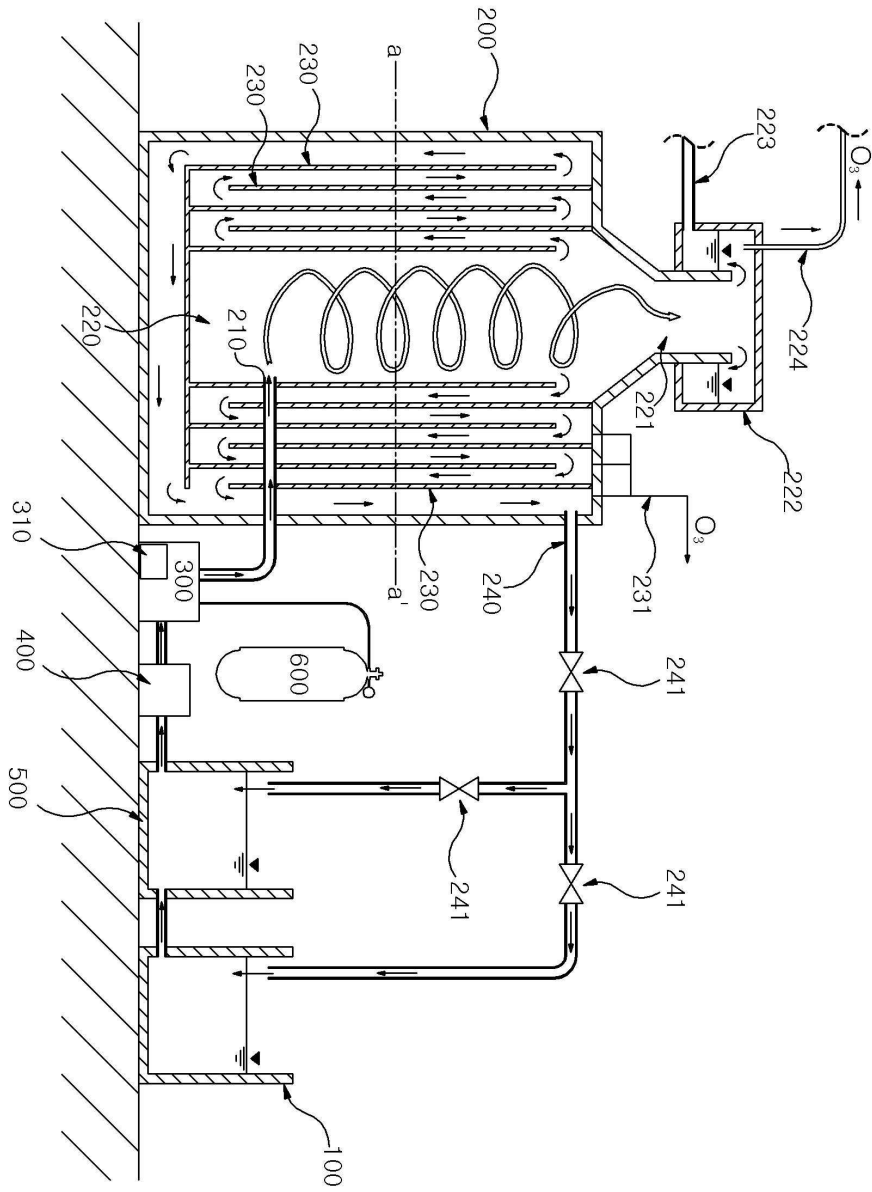
- 100. 수조
- 200. 버블스키머
 - 210. 주입구
 - 220. 유기물제거챔버(chamber)
 - 221. 챔버개구부
 - 222. 유기물 포집컵
 - 223. 유기물배출구
 - 224. 오존배출구
 - 230. 격벽
 - 240. 배수구
 - 241. 밸브
 - 250. 관체
- 300. 버블발생기
 - 310. 오존발생기
- 400. 필터
- 500. 배수조(ump)
- 600. 산소공급수단(600)

도면

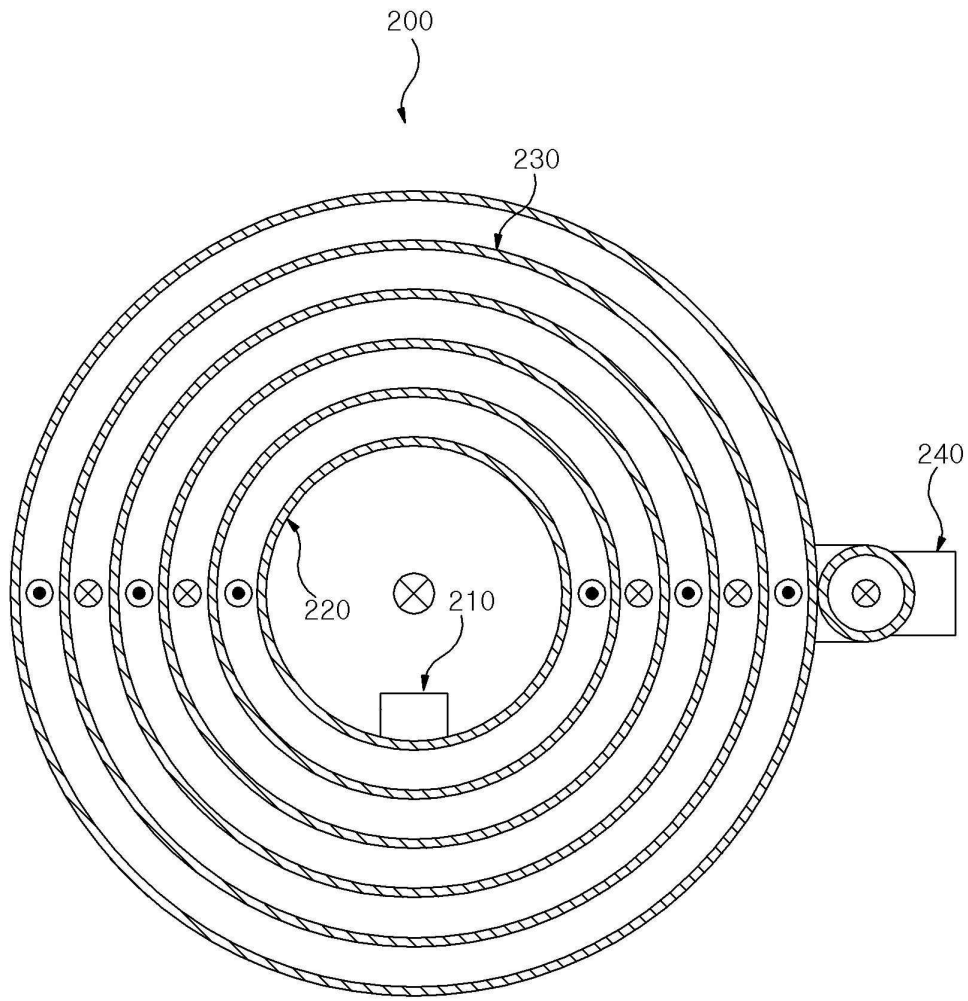
도면1



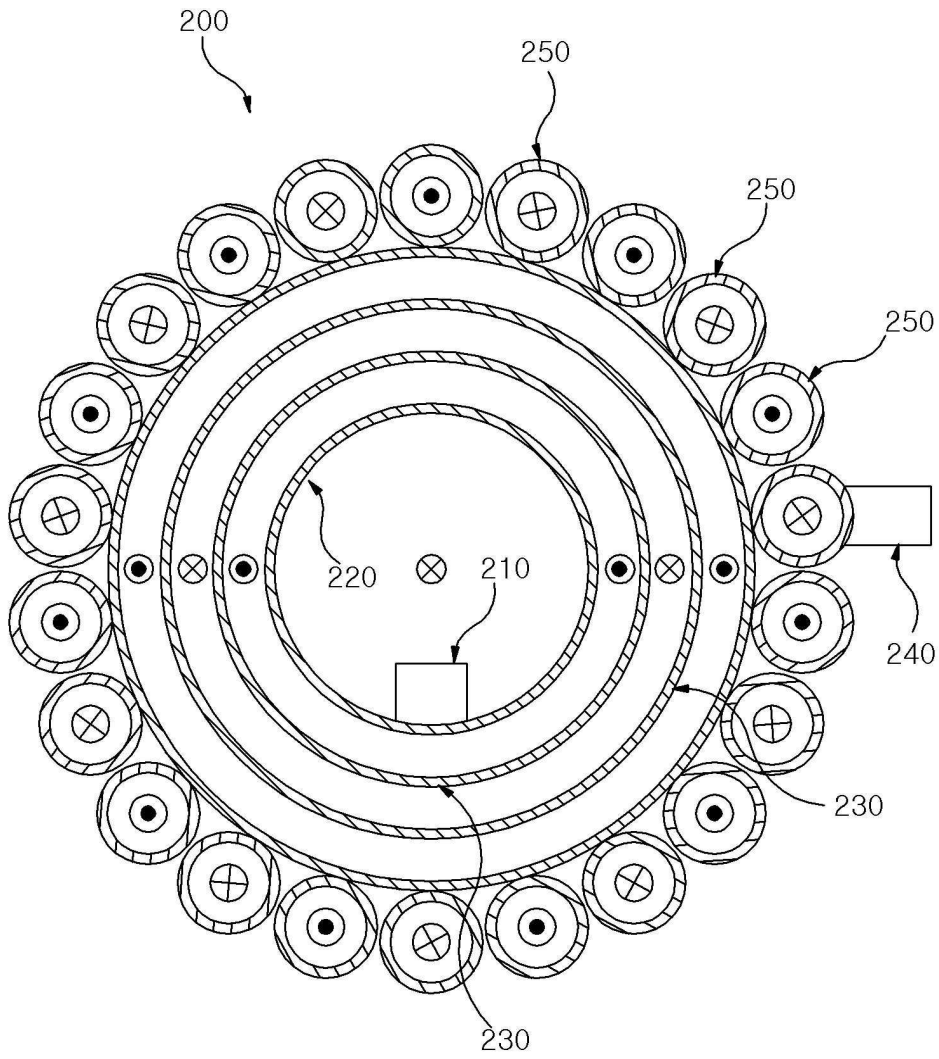
도면2



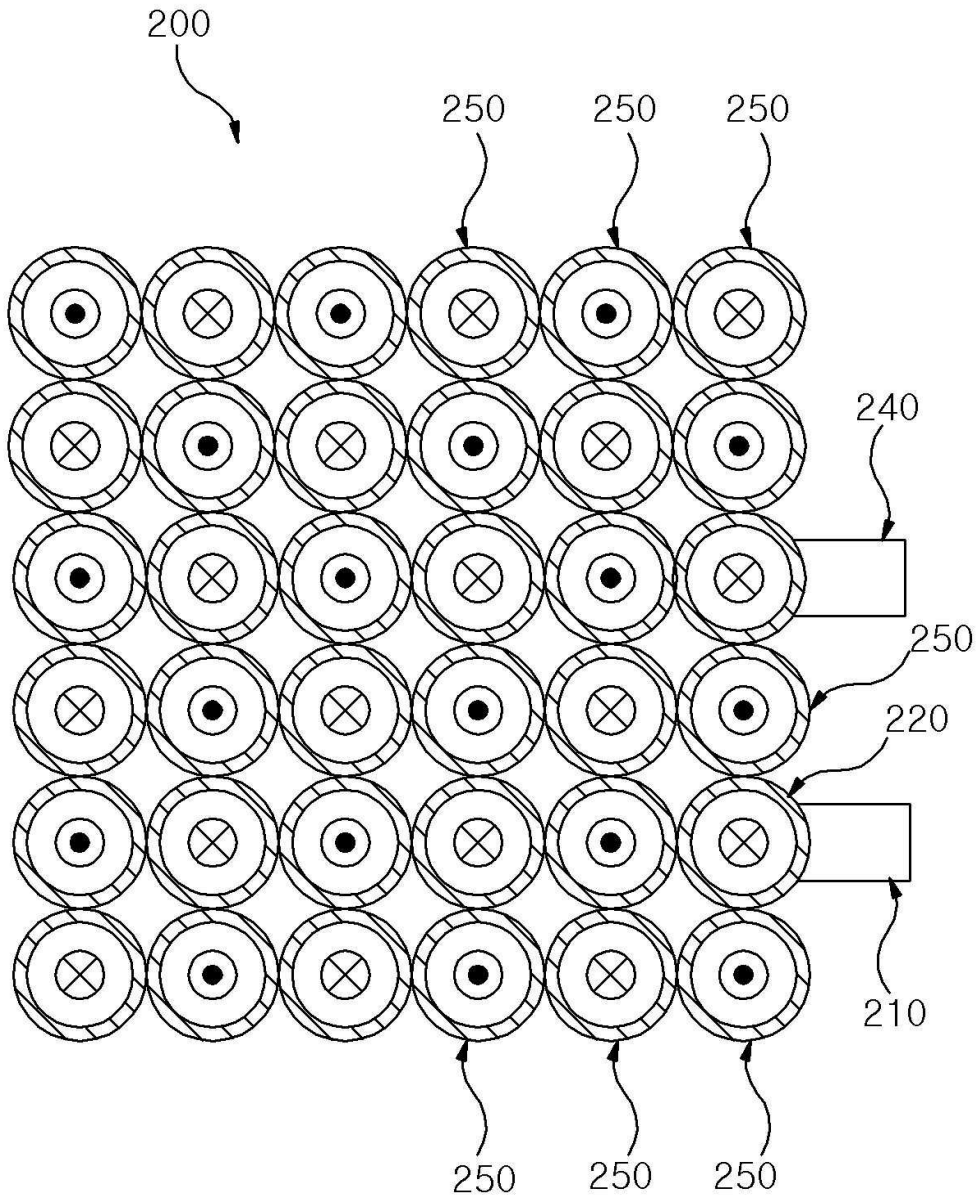
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 11]의 8번째 줄

【변경전】

유기물 배출구

【변경후】

배수구