



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

B01D 33/06 (2006.01)

C02F 1/52 (2006.01)

B01D 36/00 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년03월08일

(11) 등록번호

10-0689135

(24) 등록일자

2007년02월23일

(21) 출원번호

10-2005-0086721

(65) 공개번호

10-2006-0080113

(22) 출원일자

2005년09월16일

(43) 공개일자

2006년07월07일

심사청구일자

2005년09월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2005-00000020

2005년01월04일

일본(JP)

(73) 특허권자

가부시킴가이샤 히타치세이사쿠쇼

일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자

사호 노리히데

일본 이바라끼켄 히타치나카시 호리구찌 832-2 가부시킴가이샤히타치  
세이사쿠쇼 기계연구소 내

이마무라 요이찌

일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 6반 6고 가부시킴가이샤히타치  
세이사쿠쇼 신사업개발본부 내

모찌즈끼 아끼라

일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 6반 6고 가부시킴가이샤히타치  
세이사쿠쇼 신사업개발본부 내

이소가미 히사시

일본 이바라끼켄 히타치나카시 호리구찌 832-2 가부시킴가이샤히타치  
세이사쿠쇼 기계연구소 내

미즈모리 다카시

일본 이바라끼켄 히타치나카시 호리구찌 832-2 가부시킴가이샤히타치  
세이사쿠쇼 기계연구소 내

(74) 대리인

장수길

구영창

심사관 : 김영민

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 여과 정화 장치

(57) 요약

본 발명의 목적은, 특히 처리수 내에 잔존하는 박테리아 등의 미생물의 잔존 수를 저감 가능한 여과 정화 장치를 제공하는 것에 있다. 상기 과제를 해결하기 위해, 원수 내의 박테리아를 전처리 공정에서 자외선이나 약제 등으로 효율적으로 멸균하고, 처리수 내의 박테리아의 잔존 수를 대폭 저감하고, 또한 박테리아의 영양물로 되는 플랑크톤이나 유기물을 응집 여과 처리로 처리수 내의 잔존을 저감함으로써, 박테리아 증식에 의한 처리수의 시간 경과에 따른 열화의 문제를 해결할 수 있다.

## 대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

삭제

### 청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

삭제

### 청구항 4.

피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 포착 결합한 생성물을 생성시키는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 사이즈를 상기 피제거물의 사이즈보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단을 갖는 여과 정화 장치로서,

상기 생성 수단 내에 상기 피처리 유체를 교반하는 피처리 유체 교반 수단을 갖고, 상기 피처리 유체 교반 수단 내에 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 처리 수단을 설치한 여과 정화 장치.

### 청구항 5.

삭제

## 명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 수질 정화나 고액 분리 등을 목적으로 한 여과 분리 정화 장치에 관한 것으로서, 특히 처리수 내에 잔존하는 박테리아 등의 미생물의 잔존 수를 저감 가능한, 여과 정화 장치의 구조에 관한 것이다.

고액 분리 등을 목적으로 하여, 가는 철망이나 고분자 섬유로 뜬 망을 통수 분리막으로서 사용하고, 피분리 물질인 오탁 입자를 갖는 원수에 응집제와 자성분을 첨가하여 자성 플록을 생성하고, 상기에서 자성 플록을 막으로 분리하고, 막으로 포집한 자성 플록을 자장 발생 수단으로 자기 분리, 제거하여 고농도 슬러지를 회수하는 자기 분리 정화 장치가 있다.

본 구조는, 예를 들면 일본 특허 공개 제2002-273261호 공보에 기재되어 있다. 본 여과 분리 정화 장치는 스테인레스강의 세선이나 폴리에스테르 섬유 등으로 망을 구성하고, 예를 들면 그 수십 $\mu\text{m}$ 의 틈의 개구부를 갖는 막 분자부를 갖는다. 개구부의 투영 면적이나 투영 직경보다 작은 미세한 오탁 물질을 분리하기 위해, 미리 원수에 예를 들면 응집제인 황산알루미늄이나 폴리염화알루미늄이나 폴리황산철과 자성분을 첨가하여 교반하고, 원수 내의 미세한 고형 부유물이나 해초류, 균류, 미생물을, 응축제에 의해 수백 $\mu\text{m}$  정도의 크기로 결합시킨 자성 플록을 형성시킨다. 이 자성 플록은 수십 $\mu\text{m}$ 의 눈을 갖은 개구부를 통과할 수 없어 높은 제거율로 포착 분리되고, 막을 투과한 물은 수질이 더욱 높은 정화수로 되고, 원수 내의 미세한 고형 부유물이나 해초류, 균류, 미생물의 잔존량, 및 잔존 수는 수%로 된다.

막 상에 포집된 자성 플록은, 세정수에 의해 막으로부터 씻기어 흐른 후, 수면 근방에 정류하는 자성 플록은, 상기 수면 근방에 정지 배치된 자석의 자기력으로 흡인하여 자기 분리되고, 슬러지 이송 수단으로 슬러지 회수조에 이송되어 배제된다. 슬러지는 최종적으로는, 육상이나 해상에서 소각 처분되거나 컴포스트화되기도 한다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 특허 문헌 1에서는, 특히 적절한 환경 조건하에서는 번식력이 왕성한 박테리아, 예를 들면 대장균 등의 미생물이 처리수 내에 원수 내의 수%가 잔류하게 되어, 적절한 환경 조건하에서는 단시간 내에 대장균이 증식한다. 처리수를 일정 기간 보존하는 예를 들면 선내의 생활 배수의 정화 처리 시스템에 있어서는, 선박의 항해 중에 생활 배수의 배출 수질 기준을 만족시키기 위해 정화하고, 그 후 처리수를 생활 배수 탱크 내에 정류하는 동안, 항해 기간 중에 처리수 내의 대장균이 증식하고, 생활 배수 처리수의 수질이 악화되어 배출 기준을 초과하여 배출할 수 없게 되는 문제가 생긴다.

본 발명의 목적은, 가능 영양물의 잔존 농도를 저감하여 박테리아의 증식 기능을 대폭 저감할 수 있는 여과 정화 장치를 제공하는 것에 있다.

### 발명의 구성

상기 목적은, 피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 화학적으로 포착 결합한 생성물을 생성하는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 크기를 상기 피제거물의 크기보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단을 갖는 여과 정화 장치로서, 상기 생성 수단 내에 상기 피처리 유체 내의 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 처리 수단을 설치함으로써 달성된다.

또한, 상기 목적은, 피처리 유체를 보유하는 피처리 유체 보유 수단과, 상기 피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 포착 결합한 생성물을 생성시키는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 크기를 상기 피제거물의 크기보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단을 갖는 여과 정화 장치로서, 상기 피처리 유체 보유 수단 내에 상기 피처리 유체 내의 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 처리 수단을 설치함으로써 달성된다.

또한, 상기 목적은, 피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 포착 결합한 생성물을 생성시키는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 크기를 상기 피제거물의 크기보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단과, 상기 여과 수단으로 여과된 처리수를 보유하는 처리수 보유 수단을 갖는 여과 정화 장치로서, 상기 처리수 보유 수단 내에 상기 피처리 유체 내의 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 처리 수단을 설치함으로써 달성된다.

또한, 상기 목적은, 피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 포착 결합한 생성물을 생성시키는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 크기를 상기 피제거물의 크기보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단을 갖는 여과 정화 장치로서, 상기 생성 수단 내에 상기 피처리 유체를 교반하는 피처리 유체 교반 수단을 갖고, 상기 피처리 유체 교반 수단 내에 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 처리 수단을 설치함으로써 달성된다.

또한, 상기 목적은, 피처리 유체 내의 피제거물을 응집, 피제거물을 포착 결합한 생성물을 생성시키는 생성 수단과, 상기 생성 수단에 의해 상기 생성물의 크기를 상기 피제거물의 크기보다 크게 하고, 상기 생성물이 통과할 수 없는 틈을 갖는 여과 수단을 갖는 여과 정화 장치로서, 상기 생성 수단 내에 상기 피처리 유체 내의 피제거물을 적어도 살균 또는 산화 처리하는 복수의 처리 수단과, 상기 처리 수단의 살균 또는 산화 처리 기능의 저하를 회복시키는 회복 수단을 설치하고, 적어도 살균 또는 산화 처리 기능이 회복한 1개 이상의 상기 처리 수단이 정화 운전시에 연속적으로 기능함으로써 달성된다.

이하, 본 발명의 실시예를 도면을 이용하여 설명한다.

# <실시예 1>

본 발명의 일 실시예를 도 1, 도 2 및 도 3에 의해 설명한다. 도 2는 도 1의 막분리 장치(14)의 확대 단면도, 도 3은 도 2의 A-A 단면도이다.

예를 들면 선내 생활 배수 탱크 등의 원수 저장조(1) 내에 수㎜의 큰 쓰레기를 제거한, 예를 들면 기항처에서 선 내에 들인 생활 배수 등의 피처리수인 원수(2)를 저류하고, 펌프(3)로 이 원수(2)를, 배관(4)에 소정 양을 송수한다. 시딩제 조정 장치(5)로부터 사산산화철 등의 자성분과 pH 조정제, 폴리염화알루미늄이나 염화철이나 황산제2철 등의 수용액 등의 알루미늄 이온이나 철 이온을 제공하는 응집제나 고분자 보강제 등을, 도관(6)을 통하여 배관(4) 내에 첨가하고, 교반조(7)에서, 모터(8)로 회전 구동되는 교반 날개(9)에 의해 고속도로 교반하여 수백 $\mu$ m의 자성 마이크로 플록을 생성한다.

그 후, 고분자제 조정 장치(11)로부터 고분자 보강제 등을, 도관(12)을 통하여 배관(10)내에 첨가하고, 교반조(13)의 모터(14)로 회전 구동되는 교반 날개(15)에 의해 저속도로 천천히 교반하고, 상기 자성 마이크로 플록군을 고분자 보강제로 휘감아 집합 합체시키고, 수㎜ 정도 크기의 자성 플록(16)(도 1에는 도시하지 않음)을 포함하는 전처리수(17)를 생성한다.

교반조(13) 내에 대기측으로부터 자외선을 통과시키는 투명한 예를 들면 글래스 관(71)을 전처리수 내에 삽입하고, 그 내부에 전원(72)과 배선(73)으로 연결한 멸균용 자외선 램프(74)를 삽입하고, 처리수 내에 자외선을 조사한다. 교반조(13) 내에서는 전처리수가 교반 날개(15)로 구석구석까지 혼합되기 때문에, 자외선 램프측에서 볼 때 생성되는 플록의 뒷측의 박테리아 예를 들면 대장균에도, 플록이 이동함으로써 자외선이 조사되어 살균된다. 여기서, 전처리수는 수분 동안 혼합되기 때문에 끊임없이 자외선이 조사된다. 교반조(13) 내에서는, 오타 입자물이 자성 플록 내에 들어감에 따라 전처리수의 투명도는 증가하고, 자외선 램프가 전처리수 내 전역을 투과할 수 있다. 이 때문에, 플록 내에 들어갈 수 없었던 전처리수 내의 대부분의 대장균이 살균되어, 처리수 내의 살아 있는 대장균은 격감한다. 전처리수가 교반 날개에 의해 구석구석까지 자외선 램프 근방으로 이동하기 때문에, 조도가 약하고, 소비 전력이 작은 자외선 램프를 사용할 수 있어, 램프 비용의 저감 및 살균의 운전 비용 저감을 할 수 있는 효과가 있다.

이와 같이 생성한 전처리수(17)를, 도관(18)을 통하여 막분리 장치(19)에 통수한다. 도 2, 도 3에 의해 막 자기 분리 장치(19)의 구조를 설명한다. 도 3에 도시한 회전 드럼(20)의 외주면에 스테인레스강 세선이나 구리 세선이나 폴리에스테르 섬유 등으로 수 $\mu$ m 내지 수십 $\mu$ m의 틈의 개구부를 갖는 막으로 이루어진 망(21)을 설치한다. 수조(22)에 유입한 전처리수(17)는, 망(21)을 통과하여 드럼(20) 내에 유입한다. 이 때, 전처리수 내의 자성 플록(16)은 망(21) 내면에 포착되고, 망(21)을 통과하여 자성 플록(16)이 분리된 물은 정화수로 되어 도 1에 도시한 개구부(23)로부터 배출되고, 배관(24)을 통과하여 정화수조(25)에 모이고, 계 외로 방류되거나, 선내의 생활 배수 탱크 내에 정류된다. 전처리수(17)가 망(21)을 통과하는 동력은, 전처리수(17)와 드럼(20) 내의 정화수의 액면위 차이이다.

처리수 내에는, 망(21)으로 여과할 수 없었던 전처리수 내의 대장균이 통과하지만 대부분의 대장균은 사멸하였다. 또한, 처리수 내에는 생활 배수 내의 0.1 $\mu$ m 이상의 박테리아나 유기물은 자성 플록내에 들어가 있기 때문에, 망(21)으로 여과되어 처리수 내에는 거의 잔존하지 않는다. 이 때문에, 처리수 내의 살아 있는 대장균은 거의 잔류하지 않고, 처리수 내의 영양분이 격감되어 있기 때문에 처리수의 보유 기간내에 살아 있는 대장균이 증식하는 것을 대폭 방지할 수 있고, 이에 의해 생활 배수의 수질은 열화하지 않고, 처리시에 만족시켰던 배수 수질 기준을 유지할 수 있기 때문에, 처리수를 보유후 선외로 방류할 수 있다.

자성 플록(16)은 도 2에서 반시계 방향으로 회전하는 망(21)의 외면에 여과되어 부착하고, 퇴적물로 되어 액면 상의 대기부에 노출한다. 도 1의 정화수조(25) 내의 정화수를 펌프(26)로 가압하여 도관(27)으로부터 샤워관(28)에 보내고, 구멍을 통해 샤워수를, 망(21) 내표면으로부터 외면측으로 내뿜는다. 망(21)의 외표면에 축적한 자성 플록(16)은 샤워수에 의해 벗겨져서 망(21) 면은 재생된다. 씻어 내려간 자성 플록(16)은, 수조(22) 내의 전처리수(17)의 수면 상에 정류한다.

자기 분리의 자장 발생 수단으로서 사용하는 회전식 자석(29)(도 1)은, 비자성체 재료로 제작한 회전체(30)(도 2)의 외면에 복수 개의 홈에 영구 자석(31)을 접착체 등으로 고정하고, 상기 회전체(30)는, 모터(32)(도 3)에 의해 회전수가 제어되어 회전하는 구조로 되어 있다.

한편, 도 3에 도시한 바와 같이 자기 분리한 자성 플록을 이송하기 위해 사용하는 비자성체 재료로 제작한 쓰레기 이송용 회전체(33)는, 축(34)을 통해 모터(35)에 의해 회전수가 제어되어 회전한다. 단부에서는, 축(34)을 수밀성을 갖는 회전 지지체(36)에 의해 수조(22)의 벽으로 지지하고, 타단부에서는, 회전체(33) 외주부를, 수밀성을 갖는 회전 지지체(36)를 통

해 수조(22)의 벽으로 지지하고, 회전 지지체(36)의 내부는 대기에 개방되어 있다. 도 1의 상기 자석(29)은, 상기 회전체(33)의 대기 개방면으로부터 회전체(33)의 내부에 삽입되고, 세정수로 씻기어 흘러간 자성 플록(16)군이 정류하는, 즉 회전 드럼측의 위치에 접근하도록 설치된다.

여기서, 본 실시예에서는, 회전체(33)의 축심과 회전체(30)의 축심은 어긋나게 배치되어 있다. 도시되어 있지 않지만, 자석(29)은 소정의 장소에 위치하도록, 수조(22)의 일부에 볼트 등으로 고정된다. 회전체(33)와 회전체(30)의 회전 방향은, 동일 방향에서, 자기 흡인한 자성 플록(16)군을 대기측에 이동시키는 방향으로 회전한다. 양자의 회전수는, 동일하거나 상이해도 된다. 본 실시예의 경우는, 자석측의 회전체(30)측의 회전수가 회전체(33)의 회전수보다 많다.

씻기어 떨어져서 수면 근방에 정류하는 자성 플록(16)군은, 자석(29)의 자장에 의해 자석 우측에 흡인되어 이동하고, 자석(29)의 외측을 회전하는 회전체(33)의 외표면에 부착한 후, 회전체(33)의 회전에 수반하여 대기중에 노출한다. 대기중에서, 자성 플록(16)군 내의 여분의 수분은 중력에 의해 회전체(33)면 상을 흘러 내려 자성 플록(16)군은 더욱 농축된다. 여기서, 자성 플록의 함수율은 97% 정도까지 저하된다.

회전체(33)면 상의 농축된 자성 플록(16)군은, 회전체(33)의 회전에 의해 이동한다. 이 때, 회전체(33)의 축심과 회전체(30)의 축심은, 어긋나게 배치되어 있기 때문에, 자석(29)으로부터 점차 멀어지고, 이에 의해 자기 흡인력은 자석으로부터 멀어짐에 따라 급격히 저감한다. 자성 플록(16)군은, 갈퀴처럼 수조(22)의 일부에 지지된 주걱(38)에 의해, 회전체(33)면 상으로부터 박리되어, 슬러지 회수조(39)에 중력으로 낙하하여 슬러지로서 분리 포집된다.

배출된 슬러지는, 배관(40)을 통하여 원심 분리기나 벨트 프레스 등의 탈수 장치(41)에 도입되고, 운반시에 슬러지로부터 물이 새지 않도록 함수율을 약 85% 이하로, 또한 컴포스트시의 유기물을 분해하는 미생물의 활성화를 도모할 수 있는 함수율을 약 75%로 농축된 고농도 슬러지는, 배관(42)을 통하여 슬러지조(43)에 모인다.

탈수 장치로 탈수된 처리 오수는, 배관(44)을 통하여 처리 오수조(45)에 들어가고, 펌프(46)로 가압된 후, 배관(47)을 통하여 원수조(1)에 되돌아가고, 다시 전처리 공정으로 도입된다. 운전 제어 장치(48)에서는, 원수의 액면, 탁도, 온도 pH 값 등을 센서(49)로 측정하고, 그 정보를 운전 제어 장치(48)에 신호선(50)으로 송신한다. 그 정보를 기초로, 양호한 자성 플록을 생성하는 데 최적인, 약제(pH 조정제, 자성분, 응집제)의 첨가량을, 미리 입력한 최적량 산출 프로그램으로 계산하고, 그 제어 정보를 약제조(5)에 신호선(51)을 경유하여 송신하여, 최적량을 첨가한다.

또한, 교반 모터의 회전수, 교반조에서의 정류 시간을 운전 제어 장치(48) 내에서 산출하고, 그 제어 정보를 모터(8)에 신호선(52)을 경유하여 송신하여, 최적 회전수로 교반 날개(9)를 회전시키고, 신호선(53)을 경유하여 송신하여, 교반조에서의 정류 시간을 확정하는 펌프(3)의 토출량을 제어한다. 또한, 양호한 자성 플록을 생성하는 데 최적인 약제(고분자 폴리머)의 첨가량을, 미리 입력한 최적량 산출 프로그램으로 계산하고, 그 제어 정보를 약제조(11)에 신호선(54)을 경유하여 송신하여, 최적량을 첨가한다. 또한, 동시에, 교반 모터의 회전수를 운전 제어 장치(48) 내에서 산출하고, 그 제어 정보를 모터(14)에 신호선(55)을 경유하여 송신하여, 최적 회전수로 교반 날개(15)를 회전시킨다.

한편, 막 분리 장치(19)에서는, 수조(22) 내의 전처리수(17)의 액면을 센서(56)로 측정하고, 그 정보를 운전 제어 장치(48)에 신호선(57)으로 송신한다. 그 정보를 기초로, 전처리수의 액면 위치가, 자석(29)의 설치 위치의 거의 중앙부, 즉 자석(29)이 발생하는 자장의 평균치가 최대의 위치에 오도록, 회전 드럼(20)의 최적 회전수 및 자성 플록(16)군의 회수 속도의 적정 속도를, 미리 입력한 최적량 산출 프로그램으로 계산하고, 그 제어 신호를 회전 드럼의 회전 모터(도시하지 않음)에 신호선(58)을 경유하여 송신하고, 또한 신호선(59)을 경유하여 모터(35)에 송신하여, 각각 최적의 회전수로 제어한다.

이상의 설명으로부터 분명한 바와 같이, 본 실시예의 정화 장치로 생활 배수 등의 원수를 정화함으로써, 정화한 처리수 내에는 필터로 여과할 수 없었던 전처리수 내의 대장균은 통과하지만 대부분의 대장균은 사멸하였고, 또한 처리수 내에는 생활 배수 내의 0.1 $\mu$ m 이상의 박테리아나 유기물은 자성 플록 내에 들어가 있기 때문에, 필터로 여과되어 처리수 내에는 거의 잔존하지 않는다. 이 때문에, 정화한 처리수 내의 살아 있는 대장균은 거의 잔류하지 않고, 처리수 내의 영양물이 격감되어 있기 때문에 처리수의 보유 기간내에 살아 있는 대장균이 증식하는 것을 대폭 방지할 수 있고, 이에 의해 생활 배수 처리수의 수질은 열화하지 않고, 처리수에 만족시켰던 배수 수질 기준을 유지할 수 있기 때문에, 처리수를 보유후 선외로 방류할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 실시예에서는 교반조(13) 내에 대기로부터 자외선을 통과시키는 투명한 글래스 관(71)이 전처리수 내에 삽입되고, 그 내부에 멸균용 자외선 램프(74)를 삽입하여, 처리수 내에 자외선을 조사할 수 있다. 교반조(13) 내에서는 전처리수가 교반 날개(15)에 의해 구석구석까지 혼합된다. 이 때문에, 자외선 램프측에서 볼 때 생성되는 플록의 뒷측의 대장균에도, 플록이 이동함으로써 자외선이 조사되어 살균된다. 교반조(13) 내에서는 수분 동안의 혼합 시간이 있어, 끊임없이 전

처리수에 자외선이 조사되기 때문에, 살균 시간이 충분하고, 조도가 작은 자외선 램프라도 충분히 살균 효과가 생기고, 플록 내에 들어갈 수 없었던 전처리수 내의 대장균의 대부분이 살균되어, 처리수 내의 살아 있는 대장균은 격감하는 효과가 있다.

본 실시예에서는, 자외선 램프(74)를 교반조(13) 내에 배치했지만, 자외선 램프를 교반조(7)나 원수 저장조(1), 막 분리 장치(19), 정화수조(25) 내에 배치해도 마찬가지로의 효과가 생긴다.

또한, 본 실시예에서는, 글래스 관(71) 외면이 처리수로 더러워져서 자외선의 투과율이 저감된 경우에는, 글래스 관(71)을 교반조(13)로부터 꺼내서 더러움을 세정 제거함으로써 투과율을 회복할 수 있다. 또한, 본 세정 제거는, 도시하지 않았지만 자동적으로 교반조(13) 내에서 실시되어도 된다.

또한, 글래스 관(71) 및 자외선 램프의 배치는, 교반 날개의 회전을 저해하지 않는 배치이면 되고, 도시하지 않았지만 교반 날개의 사이에 복수 개 배치되어도 된다. 또한, 도시하지 않았지만 자외선 램프의 종류는, 복수의 미생물에 각각 유효한 상이한 주파수, 파장의 자외선 램프를 복수 개 배치해도 된다.

## <실시예 2>

도 4에 본 발명으로 되는 다른 실시예를 도시한다. 이 도면이 도 1과 상이한 점은, 대장균 살균을 위해 배치한 자외선 램프(74) 대신에, 약제 탱크(75) 내의 예를 들면 과산화수소수를 정제하는 약제 등을, 배관(76)을 통하여 교반조(13) 내에 소정량 첨가하고, 교반조(13) 내의 전처리수 내에 과산화수소수를 생성하고, 그 활성 산화력으로 전처리수의 자성 플록에 들어갈 수 없었던 대장균을 살균하고, 미세한 유기물을 산화 분해하도록 한 점에 있다.

본 실시예에 따르면, 교반조(13) 내에서는 수분 동안의 혼합 시간이 있고, 끊임없이 전처리수가 혼합되기 때문에 전처리수 내에 과산화수소수가 농도에 불균일이 없도록 널리 퍼지고, 또한 살균 시간이 충분히 있기 때문에, 약제의 첨가량이 최소한으로 억제되더라도 충분히 살균 효과가 생기고, 플록 내에 들어갈 수 없었던 전처리수 내의 대장균의 대부분이 살균되어, 처리수 내의 살아 있는 대장균은 격감하는 효과가 있다.

또한, 본 실시예에서는, 과산화수소수의 산화력에 의해 전처리수 내의 자성 플록에 들어갈 수 없었던 미세한 유기물의 일부가 산화 분해되기 때문에, 박테리아의 영양분으로 되는 처리수 내의 유기물의 잔존량이 더욱 저감하여, 처리수 내의 살아 있는 대장균의 증식을 더욱 방지할 수 있는 효과가 있다.

본 실시예에서는, 살균용 약제를 교반조(13) 내에서 처리수 내에 첨가했지만, 원수 저장조(1)의 원수 내나, 교반조(7)의 전처리수 내나, 막 분리 장치(19) 내의 전처리수, 처리수나, 정화수조(25)의 처리수 내에 첨가하더라도 마찬가지로의 효과가 생긴다.

이상의 실시예에서는 자외선 램프의 설치나, 살균 약제 탱크로부터의 약제의 주입에 의해, 박테리아의 살균 처리나 유기물의 산화 처리를 행하는 경우에 관해서 설명했지만, 자외선 램프 이외에 오존 발생 장치나, 전기 분해에 의한 차아염소산 발생 장치나, 초음파 발진 장치를 배치하여 각각의 살균, 산화 기능 물질을 생성, 첨가하는 경우에도 마찬가지로의 효과가 생긴다.

## <실시예 3>

도 5에 본 발명으로 되는 다른 실시예를 도시한다. 이 도면이 도 1의 교반조(13)의 구조와 상이한 점은, 대장균 살균용 자외선 램프(74)를 내장한 글래스 관(71)을 복수 개 설치하고, 수중과 수면상 사이를 승강시키는 승강기를 각각의 글래스 관(71)에 설치한 구성에 있다.

도면 중의 교반조(13) 내에는, 대장균 살균용 자외선 램프(74)를 내장한 글래스 관(77, 78)을 설치한다. 글래스 관(77, 78)은 각각 로드(79, 80)로 지지되고, 로드(79, 80)는 각각 승강기(81, 82)에 의해, 교반조(13) 내의 전처리수 내와 수면 상의 대기층과의 사이를 이동할 수 있다. 로드(79, 80)의 이동 제어는, 승강기(81, 82)내의 예를 들면 기어(83, 84)의 정역 회전의 제어로 행해진다.

도면 중의 교반조(13) 내에 배치한 글래스 관(78)의 외면은, 장시간의 운전후 전처리수로 더러워져서 자외선의 투과율이 저감하여, 글래스 관(78) 외주부의 전처리수 내의 박테리아 살균 성능이 저하한다. 따라서, 자외선의 투과율의 저하를 검지하는 자외선 투과 센서(85, 86)를 글래스 관(77, 78)의 외주부에 글래스 관으로부터 약간 떨어져서 설치한다.

글래스 관 외면의 더러움을 자외선 투과 센서(85, 86)로 검지하면, 신호선(87, 88)으로 제어 장치(도시하지 않음)에 전달 되고, 승강기(81, 82)로 더러워진 글래스 관을 수면 상의 대기측으로 이동한다. 도 5에서는, 글래스 관(78)이 이동한 경우를 도시하고 있다.

여기서, 자외선 투과 센서(85, 86)의 외면은 소형 와이퍼(도시하지 않음) 등으로 수광면의 더러움이 자동적으로 제거된다.

글래스 관(78)의 외면은, 이동중에 예를 들면 물이나 산성의 세정액과 브러시 등으로 글래스 관 외면을 세정하는 세정기(88)로 자동적으로 세정되고, 세정 폐액은 배관(90)을 통과하여 원수조(1)에 되돌아간다. 이동중에는 자외선 램프(74)는 소등된다.

세정된 글래스 관(78)은 이대로 대기하고, 글래스 관(77)의 외면이 더러워져서 자외선 투과 센서(85)가 소정의 더러움을 검지한 후, 글래스 관(77)과 교대하여 교반조(13) 내에 삽입되고, 자외선 램프가 점등된다.

한편, 글래스 관(77)은 대기측으로 상승하고, 글래스 관(77)의 외면은, 이동할 때에 세정기(89)로 자동적으로 세정되고, 세정 폐액은 배관(91)을 통과하여 원수조(1)에 되돌아간다.

본 실시예에 따르면, 글래스 관 내의 자외선 램프(74) 중 어느 것을 사용하여, 전처리수(17) 내의 박테리아를 연속적으로 살균할 수 있기 때문에, 교반조(13)의 혼합 운전을 정지하지 않고 전처리수를 살균 처리할 수 있는 효과가 있다.

#### <실시예4>

도 6에 본 발명으로 되는 다른 실시예를 도시한다. 이 도면이 도 1의 교반조(7, 13)의 구조와 상이한 점은, 날개형 교반조(7) 대신에, 유로 내에 리본형상의 난류 촉진판(92)을 설치한 혼합관(93)과 배관(94), 혼합관(95)으로 구성하고, 날개형 교반조(13) 대신에, 유로내에 도우넛형으로 리본형상인 난류 촉진판(96), 자외선 램프(74)를 내장한 글래스 관(97, 98)을 설치한 혼합관(99, 100)을 배관(101)으로 연통한 구성에 있다.

또한, 글래스 관 세정시의 예비용으로서, 유로 내에 도우넛형으로 리본형상인 난류 촉진판(96), 자외선 램프(74)를 내장한 글래스 관(102)을 설치한 혼합관(103)을 평행하게 설치하고, 이것을 배관(104), 밸브(105, 106), 및 배관(107), 밸브(108)로 연통하고, 추가로 배관(109), 밸브(110) 및 밸브(111), 배관(112)으로, 배관(10), 배관(18)으로 연결한 구성에 있다.

혼합관 내의 난류 촉진판(92, 96)은, 혼합조 내의 교반 날개와 마찬가지로 효과로 전처리수를 혼합관 내에서 혼합 교반하고, 혼합관(99, 100, 103) 내의 자외선 램프(74)의 조사에 의해, 전처리수 내의 박테리아는 혼합조(13) 내와 마찬가지로 살균된다. 혼합관(99, 100, 103)에 내장한 난류 촉진판(96)은 정지하고 있고, 리본형상의 난류 촉진판에 의해 유동하는 유체가 흐트러짐으로써 교반 혼합된다.

운전과 동시에 각 혼합관 내에 설치한 혼합관(99, 100, 103)내에 설치한 글래스 관(97, 98, 102)의 외면은 더러워져서 외면을 세정할 필요가 생긴다. 도 6의 경우에는, 혼합관(100) 내의 글래스 관(98)을 세정하는 경우를 도시하고 있다.

이 경우에는, 배관(10)의 밸브(113)가 열림, 밸브(105)가 닫힘으로 되고, 밸브(108)가 열림, 밸브(106)가 닫힘, 밸브(110)가 닫힘, 밸브(111)가 열림이다. 이 경우, 전 처리는 혼합관(99)과 혼합관(103)으로 구성된다. 세정하는 혼합관(100)의 글래스 관(98)은, 승강기(도시하지 않음)로 이동되고, 기밀성을 갖는 세정기(113)로 글래스 관(98)의 외면을 자동 세정한다. 각각의 혼합관(99, 103)에는 세정기(114, 115)가 설치되어 있다. 세정수는 각각 배관(116, 117, 118, 119)을 통과하여 원수조(1)에 되돌아간다.

글래스 관(98) 외면의 세정후는, 승강기(도시하지 않음)로 혼합관(100) 내에 이동하고, 자외선 램프가 점등하여, 밸브(108, 110, 111)를 닫힘, 밸브(106)를 열림으로 하고, 혼합관(103) 내의 자외선 램프(74)를 소등한다.

혼합관(99) 내의 글래스 관(97)을 세정하는 경우에는, 밸브(113, 111)를 닫고, 밸브(105, 110)를 열고, 혼합관(103)의 자외선 램프(74)를 점등, 혼합관(99)의 자외선 램프(74)를 소등하고, 승강기(도시하지 않음)로 이동되고, 기밀성을 갖는 세정기(114)로 글래스 관(98)의 외면을 자동 세정한다.

글래스 관(99) 외면의 세정후는, 승강기(도시하지 않음)로 혼합관(99) 내에 이동하고, 자외선 램프가 점등하여, 밸브(113, 111)를 열고, 밸브(105, 110)를 닫고, 혼합관(99) 내의 자외선 램프(74)를 소등한다. 예비의 혼합관(103) 내의 글래스 관(97)을 세정하는 경우에는, 밸브(105, 108, 110, 111)를 닫고, 혼합관(103)의 자외선 램프(74)를 소등하고, 승강기(도시하지 않음)로 이동되어, 기밀성을 갖는 세정기(115)로 글래스 관(102)의 외면을 자동 세정하고, 세정후 승강기(도시하지 않음)로 혼합관(103) 내에 이동한다.

본 실시예에서는, 혼합관 내의 난류 촉진판에 의해 발생하는 사행류에 의해, 전처리수는 구석구석까지 혼합된다. 따라서, 중심부의 글래스 관 내의 자외선 램프의 자외선이 혼합 교반 시간 중에 구석구석까지 전처리수 내에 방사되어, 전처리수 내의 박테리아는 확실하게 사멸한다.

본 실시예에서는, 난류 촉진판에 도우넛형의 리본형상의 판을 사용한 경우에 대하여 설명했지만, 난류 촉진판으로서 다공 평판을 전처리수의 유동 방향에 소정 간격으로 설치하더라도 마찬가지로의 효과가 생긴다.

본 실시예에 따르면, 혼합관 내에 자외선 램프를 설치함으로써, 자외선 램프(74)를 사용하여, 전처리수(17) 내의 박테리아를 연속적으로 살균할 수 있기 때문에, 혼합관을 사용하여 적외선 램프를 내장하는 글래스 관의 외표면이 더러워지는 경우에도, 혼합관 내에서의 혼합 운전을 정지하지 않고 전처리수를 살균 처리할 수 있는 효과가 있다. 또한, 이상의 실시예에서는 피정화수의 대상이 선내의 생활 배수인 경우에 대하여 설명했지만, 피정화수의 대상이, 식물 플랑크톤이나 동물 플랑크톤이나 콜레라균, 대장균이나 장구균 등의 박테리아를 포함하는 밸러스트수인 경우에도 마찬가지로의 효과가 생긴다.

### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 가능 영양물의 잔존 농도를 저감하여 박테리아의 증식 기능을 대폭 저감할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예의 여과 정화 장치의 플로우도.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 자기 분리부의 단면도.

도 3은 도 2의 A-A 단면도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예의 여과 정화 장치의 플로우도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예를 설명하는 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예를 설명하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1:원수 저장조

7, 13:교반조

16:자성 플록

17:전처리수

21:망

22:수조

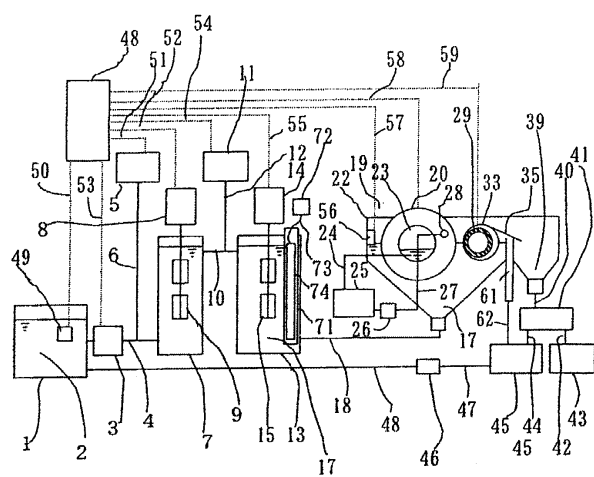
31:영구 자석



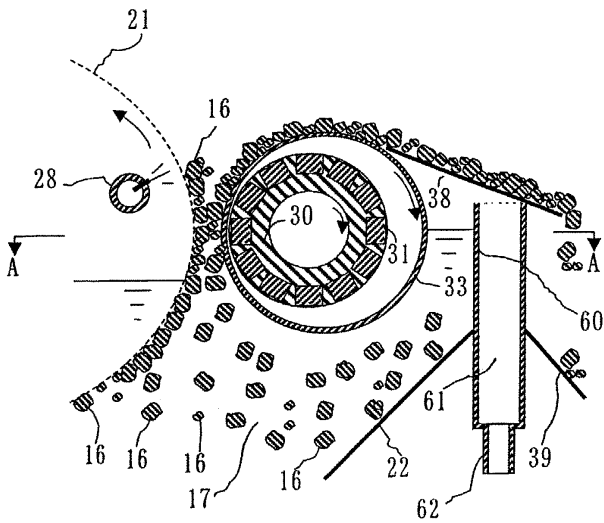
- 33:회전체
- 38:스크레이퍼
- 39:슬러지 회수조
- 61:슬러지 회수조
- 74:자외선 램프
- 75:약제 탱크

도면

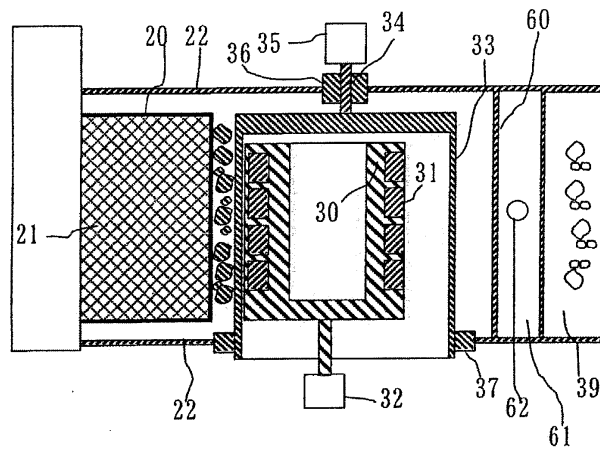
도면1



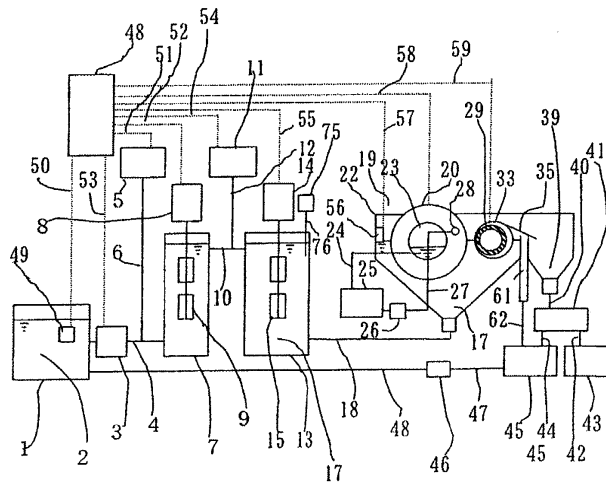
도면2



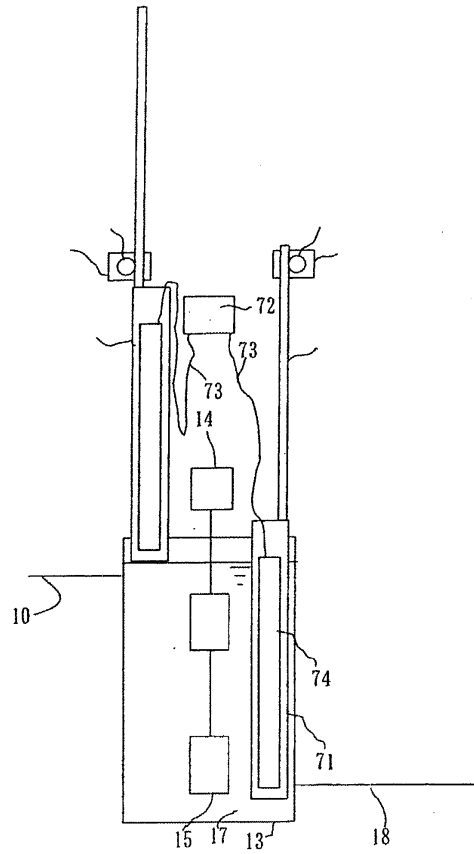
도면3



도면4



도면5



도면6

