



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월16일  
(11) 등록번호 10-2432336  
(24) 등록일자 2022년08월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C02F 3/20 (2006.01) B01F 25/00 (2022.01)  
C02F 11/06 (2006.01) C02F 3/00 (2006.01)  
C02F 3/12 (2006.01) C02F 103/20 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C02F 3/20 (2013.01)  
B01F 25/10 (2022.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0056867(분할)  
(22) 출원일자 2021년04월30일  
심사청구일자 2021년04월30일  
(65) 공개번호 10-2022-0004548  
(43) 공개일자 2022년01월11일  
(62) 원출원 특허 10-2020-0082381  
원출원일자 2020년07월03일  
심사청구일자 2020년07월03일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2005058954 A  
KR1020120092864 A

(73) 특허권자  
주식회사 한화그린  
경상북도 칠곡군 가산면 송학5길 59  
(72) 발명자  
김용우  
대구광역시 북구 도남길 76, 102동 2202호 (국우  
동, 힐스테이트테시앙도남1단지)  
(74) 대리인  
김영옥, 김상겸, 옥특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이창주

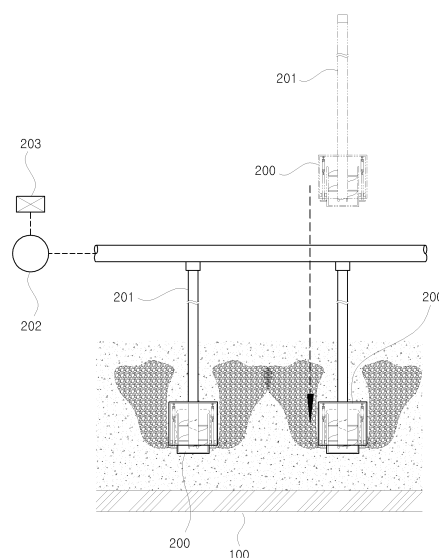
(54) 발명의 명칭 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통

(57) 요약

본 발명은 작업자가 폭기조 내부로 투입되지 않고도 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업을 간단하게 수행할 수 있는 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통을 제공코자 하는 것이다.

즉, 본 발명은 폭기조(100) 상부에서 하방향으로 삽입 설치되고, 하단부에 분사구(201a)가 구비되는 에어 공급관(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



(201); 상기 에어 공급관(201)에 연결되어 상향 유로(212)를 형성하는 제 1와류관(216)이 구비되는 산기내통(210); 상기 산기내통(210)을 수용한 상태로 이격 배치되어 하향 유로(222)를 형성하고, 상판(224)에 의해 상부가 마감되도록 구비되는 산기외통(220); 및 상기 산기내통(210)과 산기외통(220) 사이에 설치되어 하향 유로(222)를 개폐작동하고, 탄성체(232)에 의해 폐쇄 작동력이 작용하도록 구비되는 체크밸브(230);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통을 이용하면, 에어 공급관을 이용하여 산기통을 폭기조 내부로 삽입 설치 및 외부로 분리 가능하도록 구조 개선되어 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업이 간단하게 수행되고, 특히, 산기내통과 산기외통의 조합에 의해 공기가 상, 하향 유로를 타고 180° 방향 전환되면서 1, 2차 와류가 발생되므로 산화작용이 고도로 활성화되어 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리할 수 있다는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류

*C02F 11/06* (2013.01)

*C02F 3/006* (2013.01)

*C02F 3/1284* (2013.01)

*C02F 2103/20* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

상향 유로(212)를 형성하고, 바닥판(214)에 의해 하부가 마감되면서 내부에 복수의 제 1와류관(216)이 구비되는 산기내통(210);

상기 산기내통(210)을 수용한 상태로 이격 배치되어 하향 유로(222)를 형성하고, 상판(224)에 의해 상부가 마감되도록 구비되는 산기외통(220);

상기 산기내통(210)과 산기외통(220) 사이에 설치되어 하향 유로(222)를 개폐작동하고, 탄성체(232)에 의해 폐쇄 작동력이 작용하도록 구비되는 체크밸브(230);

산기내통(210)과 동심원상에 설치되도록, 폭기조(100) 상부에서 하방향으로 상판(224)의 상판관통공(201b)에 관통되게 삽입 설치되고, 하단부에 바닥판(214)으로부터 소정거리 이격되는 하판이격공간(201c)을 갖는 분사구(201a)가 구비되는 에어 공급관(201);

이 포함되며,

상기 하향 유로(222) 내부 단면적은 상향 유로(212) 내부 단면적 대비 작게 형성되고, 상, 하향 유로(212)(222) 내부 단면적 차이로 인해 하향 유로(222)를 타고 하향 이동되는 유속이 상향 유로(212)를 타고 상향 이동되는 유속 대비 증속되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 하향 유로(222) 내부에 복수의 제 2와류관(226)이 구비되고, 상기 공급관(201)을 통하여 분출되는 공기는 상향 유로(212)를 타고 상향이동하면서 제 1와류관(216)에 의해 1차 와류가 발생되고, 산기내통(210) 상부에서 사방으로 분산되면서 180° 방향 전환되어 하향 유로(222)를 타고 하향이동되는 중에 제 2와류관(226)에 의해 2차 와류가 발생되도록 구비되어, 와류에 의해 공기와 혼합되면서 용존 산소량이 증가되는 것을 특징으로 하는 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통.

#### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 에어 공급관(201)은 압축기, 블로워를 포함하는 에어발생기(202)에 연결되고, 에어발생기(202)로부터 공급되는 공기는 제어부(203)에 의해 간헐적으로 출력이 조절되면서 정상모드와 세척모드를 수행하도록 구성되며, 상기 정상모드는 폐수에 의한 수압에 대응하여 체크밸브(230)가 공압에 의해 개방작동된 시점에 폐수가 하향 유로(222)를 타고 일부 역류하도록 에어발생기(202) 출력이 제어되고, 상기 세척모드는 정상모드 대비 에어발생기(202) 출력을 증가시켜 하향 유로(222)를 통하여 산기내통(210) 내부로 역류된 폐수를 포함하는 누적 슬러지를 외부로 배출하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통에 관련되며, 보다 상세하게는 작업자가 폭기조 내부로 투입되지 않고도 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업을 간단하게 수행할 수 있는 기존 고농도

폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 일반적으로 축산폐수는 가축분뇨와 축산폐수배출시설을 청소한 물이 가축분뇨에 섞인 것으로서, 가축분뇨의 발생 총량은 인간에 의한 분뇨보다 적지만 오염성분이 훨씬 많고 수거와 처리체계가 미비한 점이 많아 근자에 상당한 환경문제로 대두되고 있었던 것이며, 인간분뇨의 BOD 농도가 1만 2500ppm인데 비하여糞소와 육우가 2만 8500ppm, 돼지가 6만 8000ppm, 닭이 6만 5000ppm에 이르는 것으로 가축분뇨가 인간 분뇨에 비하여 폐수발생량에 따른 오염부하량이 월등히 크기 때문에 적정하게 처리하지 않고 공공수역으로 방류하게 되면, 하천 및 강물의 수질악화 및 호수 등의 부영양화를 초래할 뿐만 아니라 악취 및 해충피해 등의 요인이 되어 심각한 환경오염의 원인이 되고 있었다.
- [0003] 즉, 다량의 축산폐수가 그대로 배출되면, 물 속에 산소가 고갈됨에 따라 혐기성 세균이 증가하면서 유기물이 혐기성 발효에 의하여 불완전 산화가 이루어지게 되며, 이에 유기물이 독성물질로 변하게 되어 수질이 오염되고, 이와 같은 오염된 물은 자정작용에 의해 다시 정화가 이루어지게 되는데, 이때 자정작용이 이루어지도록 하는 인자로는 기질(Substrate) 농도, PH, 온도, 용존 산소가 있다. 특히, 수질의 자정작용에 필요로 하는 세균은 호기성 세균이며, 이러한 호기성 세균이 증가하기 위해서는 충분한 산소가 물 속에 존재해야 한다.
- [0004] 따라서, 호기성 세균의 번식을 증가시켜서 생물학적으로 수질을 정화시키기 위한 정화시설이 제공되고 있는데, 여기서 정화효율에 영향을 미치는 기질 농도, PH, 온도 등의 인자는 오,폐수 자체가 갖고 있는 고유의 성질에 기인하게 되므로, 정화시설에서 인위적인 조작으로 정화효율을 향상시키기 위한 인자로는 용존 산소의 농도가 유일하다고 할 수 있다.
- [0005] 이에 종래에 개시된 특허등록 10-0537076호에서, 조내의 미생물 또는 유체내로 산소(공기포함) 또는 유체(오수·하수 등)를 공급할 수 있도록 설치된 공급 파이프의 상측에 설치되는 와류함과, 상기 와류함의 상측에 적층되어 설치된 복수개의 연결부재와, 상기 연결부재의 내측에 형성된 다수의 유체파쇄돌기로 구성된 유체 혼합겸 산기 장치에 있어서, 상기 와류함의 하부 양측으로 형성되어 유체 또는 공기의 흐름에 따라 유체를 흡입시키는 유체흡입구와, 상기 와류함과 연결되는 공급 파이프에 나선결합부를 형성함과 아울러 상기 나선결합부에 대응되게 레듀싱 벤투리관의 연결부 위 외측으로 형성되는 나사부로 구성되는 기술이 선행 제시된 바 있다.
- [0006] 또한, 다른 종래기술인 실용신안등록 20-0306917호에서, 폭기조내의 미생물에게 산소를 공급할 수 있도록 설치된 공기공급 파이프의 상측에 설치됨과 아울러 상측에 와류함이 결합된 받침대와, 상기 와류함의 상측에 적층되어 설치된 복수개의 연결부재와, 상기 연결부재의 내측에 형성된 다수의 돌기로 구성된 산기통에 있어서, 상기 와류함 내측의 선회류 형성판 교차 지점 부분에 형성되어 공기의 흐름을 고르게 분산하는 공기분리벽과, 상기 연결부재에 돌출형성된 돌기의 단부와 연결부재의 내주연 사이에 형성되어 공기의 이동을 추가적으로 안내하는 공기흐름 유도판으로 구성되는 기술이 선행 등록된바 있다.
- [0007] 그러나, 상기 종래기술들은 오폐수 및 하수 처리시 미생물 폭기조내의 미생물에게 산소를 안정적으로 공급하려는 것이나, 통상 폭기조를 4~6년 정도 운전하면 산기통 막힘 및 고장으로 인해 개보수작업을 반드시 거쳐야 하고, 이때 폭기조 내에 저장된 폐수 및 침전된 슬러지를 모두 제거해야 하므로 많은 시간이 소요되고, 특히, 작업자가 폭기조 내부로 직접 투입되어 교체작업을 수행해야 하므로 잔류 가스로 인한 질식사고가 빈번하게 발생되는 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) KR 10-0537076 B1 (2005.12.09.)  
(특허문헌 0002) KR 20-0306917 Y1 (2003.02.27.)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 이에 따라 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 착안 된 것으로서, 에어 공급관을 이용하여 산기통을 폭기

조 내부로 삽입 설치 및 외부로 분리 가능하도록 구조 개선되어 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업이 간단하게 수행되고, 특히, 산기내통과 산기외통의 조합에 의해 공기가 상, 하향 유로를 타고 180° 방향 전환되면서 1, 2차 와류가 발생되므로 산화작용이 고도로 활성화되어 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리함과 더불어 체크밸브에 의해 에어 공급관이 미노출상태로 보호되어 고농도 폐수 슬러지에 의한 막힘, 오염을 방지할 수 있는 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0010] 이러한 목적을 달성하기 위해 본 발명의 특징은, 폭기조(100) 상부에서 하방향으로 삽입 설치되고, 하단부에 분사구(201a)가 구비되는 에어 공급관(201); 상기 에어 공급관(201)과 동심원상에 연결되어 상향 유로(212)를 형성하고, 바닥판(214)에 의해 하부가 마감되면서 내부에 복수의 제 1와류판(216)이 구비되는 산기내통(210); 상기 산기내통(210)을 수용한 상태로 이격 배치되어 하향 유로(222)를 형성하고, 상판(224)에 의해 상부가 마감되도록 구비되는 산기외통(220); 및 상기 산기내통(210)과 산기외통(220) 사이에 설치되어 하향 유로(222)를 개폐 작동하고, 탄성체(232)에 의해 폐쇄 작동력이 작용하도록 구비되는 체크밸브(230);를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 이때, 상기 하향 유로(222) 내부에 복수의 제 2와류판(226)이 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 공급관(201)을 통하여 분출되는 공기는 상향 유로(212)를 타고 상향이동하면서 제 1와류판(216)에 의해 1차 와류가 발생되고, 산기내통(210) 상부에서 사방으로 분산되면서 180° 방향 전환되어 하향 유로(222)를 타고 하향이동되는 중에 제 2와류판(226)에 의해 2차 와류가 발생되도록 구비되며, 상기 체크밸브(230)는 하향 유로(222) 내부 공압 상승으로 인해 개방되어 내부공기가 배기됨과 동시에 외부에서 폐수가 유입되어 와류에 의해 공기와 혼합되면서 용존 산소량이 증가된 상태로 배출되는 순환작용을 반복하도록 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 산기내통(210) 하단부 대비 에어 공급관(201)의 분사구(201a)가 높게 형성되고, 상기 바닥판(214)에 하부유로(214a)가 개방되며, 상기 하부유로(214a)를 통하여 폐수가 산기내통(210) 내부로 유입되어 공기와 함께 와류가 발생된 상태로 배출되도록 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 하향 유로(222) 내부 단면적은 상향 유로(212) 내부 단면적 대비 작게 형성되고, 상, 하향 유로(212)(222) 내부 단면적 차이로 인해 하향 유로(222)를 타고 하향 이동되는 유속이 상향 유로(212)를 타고 상향 이동되는 유속 대비 증속되도록 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 산기내통(210) 하단부 대비 산기외통(220) 하단부가 높게 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 에어 공급관(201)은 압축기, 블로워를 포함하는 에어발생기(202)에 연결되고, 에어발생기(202)로부터 공급되는 공기는 제어부(203)에 의해 간헐적으로 출력이 조절되면서 정상모드와 세척모드를 수행하도록 구성되며, 상기 정상모드는 폐수에 의한 수압에 대응하여 체크밸브(230)가 공압에 의해 개방작동된 시점에 폐수가 하향 유로(222)를 타고 일부 역류하도록 에어발생기(202) 출력이 제어되고, 상기 세척모드는 정상모드 대비 에어발생기(202) 출력을 증가시켜 하향 유로(222)를 통하여 산기내통(210) 내부로 역류된 폐수를 포함하는 누적 슬러지를 외부로 배출하도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0017] 이상의 구성 및 작용에 의하면, 본 발명은 에어 공급관을 이용하여 산기통을 폭기조 내부로 삽입 설치 및 외부로 분리 가능하도록 구조 개선되어 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업이 간단하게 수행되고, 특히, 산기내통과 산기외통의 조합에 의해 공기가 상, 하향 유로를 타고 180° 방향 전환되면서 1, 2차 와류가 발생되므로 산화작용이 고도로 활성화되어 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리함과 더불어 체크밸브에 의해 에어 공급관이 미노출상태로 보호되어 고농도 폐수 슬러지에 의한 막힘, 오염을 방지할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통이 설치된 폭기조를 전체적으로 나타내는 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 내부구조를 나타내는 구성도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 작동상태를 나타내는 구성도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통 바닥판에 하부유로가 형성된 상태를 나타내는 구성도.

도 5는 도 4의 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 작동상태를 나타내는 구성도.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 상, 하향 유로 단면적을 나타내는 횡단면도.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통이 제어부에 의해 정상모드와 세척모드를 수행하는 상태를 나타내는 구성도.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지기능에 대하여 이 분야의 기술자들에게 자명한 사항으로서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통이 설치된 폭기조를 전체적으로 나타내는 구성도이다.
- [0021] 본 발명은 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통에 관련되며, 이는 에어 공급관을 이용하여 산기통(200)을 폭기조(100) 내부로 삽입 설치 및 외부로 분리 가능하도록 구조 개선되어 폭기조 외부에서 산기통 개보수작업이 간단하게 수행되고, 특히, 산기내통과 산기외통의 조합에 의해 공기가 상, 하향 유로를 타고 180° 방향 전환되면서 1, 2차 와류가 발생되므로 산화작용이 고도로 활성화되어 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리함과 더불어 체크밸브에 의해 에어 공급관이 미노출상태로 보호되어 고농도 폐수 슬러지에 의한 막힘, 오염을 방지할 수 있도록 에어 공급관(201), 산기내통(210), 산기외통(220), 체크밸브(230)를 주요구성으로 한다.
- [0022] 본 발명에 따른 에어 공급관(201)은 폭기조(100) 상부에서 하방향으로 상관(224)의 상관관통공(201b)에 관통되게 삽입 설치되고, 하단부에 바닥판(214)으로부터 소정거리 이격되는 하판이격공간(201c)을 갖는 분사구(201a)가 구비된다. 에어 공급관(201)은 중형 배관으로서, 메인 에어관으로 연결되어 에어발생장치(202)으로 부터 공급되는 에어를 분기하여 산기통(200)으로 공급하게 된다.
- [0023] 이때, 상기 에어 공급관(201)은 상단부에 나사체결부, 커플러, 클램프를 포함하는 관연결수단이 구비되고, 상기 에어 공급관(201)은 관연결수단에 의해 에어 메인관 상에서 착탈 가능하게 연결되어 폭기조(100) 외부로 분리되도록 구비된다.
- [0024] 이에 상기 에어 공급관(201)에 의해 산기통(200)이 폭기조(100) 내부로 삽입 설치 및 외부로 분리 가능하도록 구조 개선됨에 따라 산기통을 개보수시, 폭기조(100) 내부에 잔류하는 폐수를 제거한 상태로 작업자가 폭기조(100) 내부로 진입하지 않고도 도 1과 같이 폭기조(100) 외부에서 산기통(200) 개보수작업이 간단하게 수행되는 이점이 있다.
- [0025] 이때, 상기 산기내통(210)은 에어 공급관(201)과 동심원상에 연결되어 상향 유로(212)를 형성하고, 바닥판(214)에 의해 하부가 마감되면서 내부에 복수의 제 1와류판(216)이 구비된다. 산기내통(210)은 원통형으로 형성되어, 내주면이 제 1와류판(216) 또는 별도의 연결대에 의해 에어 공급관(201)에 장착된다.
- [0026] 그리고, 상기 바닥판(214)은 에어 공급관(201)의 분사구(201a)와 이격되어, 분사구(201a)를 통하여 토출되는 공기가 바닥판(214)에 충돌된 후, 상향 유로(212)를 타고 상방향으로 이동된다.
- [0027] 그리고, 상기 제 1와류판(216)은 서로 상이한 기울기를 가지는 경사판으로서, 상기 산기내통(210) 내부에 지그재그 형태로 이격 배치하여, 공급관(201)에서 토출되는 공기가 상향 유로를 타고 이동되는 중에 제 1와류판(216)에 의해 와류가 발생되도록 구비된다. 이때 상기 제 1와류판(216)은 도 2에서 경사판을 교대로 배치한 상태를 도시하고 있지만, 이에 국한되지 않고 나선형판을 포함하는 와류를 일으킬 수 있는 소정의 형상으로 구조

변경가능하다.

- [0028] 또한, 본 발명에 따른 산기외통(220)은 상기 산기내통(210)을 수용한 상태로 이격 배치되어 하향 유로(222)를 형성하고, 상판(224)에 의해 상부가 마감되도록 구비된다. 산기외통(220)은 상기 산기내통(210) 외경 대비 확장된 내경을 가진 원통형으로 형성되고, 하부가 개방되어 산기내통(210)이 수용된다.
- [0029] 이때, 상기 산기외통(220)의 상판(224)은 산기내통(210)이 상단부 대비 상부로 이격됨과 더불어 산기외통(220) 내경과 산기내통(210) 외경 사이로 인해 단면 형상이 '⌒'자형의 하향 유로(222)가 형성된다.
- [0030] 그리고, 상기 하향 유로(222)는 상기 상향 유로(212) 상단부와 연통되도록 형성되어, 상향 유로(212)를 통과한 공기가 상판(224) 저면을 타고 사방으로 분산 이동된 후, 하향 유로(222)를 타고 하향 이동되어 산기외통(220) 외부로 폭기되도록 구비된다.
- [0031] 이처럼, 상기 산기내통(210)과 산기외통(220)의 조합에 의해 공기가 상, 하향 유로(212)(222)를 타고 180° 방향 전환되면서 와류가 발생되므로 산화작용이 고도로 활성화되어 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리할 수 있는 이점이 있다.
- [0032] 한편, 상기 산기외통(220)은 상판(224)과 에어 공급관(201)의 결합에 의해 지지되거나, 별도의 연결대에 의해 에어 공급관(201) 또는 산기내통(210)에 장착되어, 산기내통(210)과 소정의 간격으로 유지되도록 지지된다.
- [0033] 한편, 상기 상판(224)은 역 원추형으로 하향 돌출되어, 상향 유로(212)를 통과한 공기가 상판(224)의 역 원추형 구조에 의해 사방으로 신속하게 분산되어 산기외통(220) 가장자리부로 이동되므로 와류 발생효율이 향상된다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 체크밸브(230)는 상기 산기내통(210)과 산기외통(220) 사이에 설치되어 하향 유로(222)를 개폐작동하고, 탄성체(232)에 의해 폐쇄 작동력이 작용하도록 구비된다. 체크밸브(230)는 링형 판으로 형성되고, 로드봉에 의해 지지되어 상하방향으로 이동되며 하향 유로(222)를 개폐작동하게 된다.
- [0035] 즉, 상기 체크밸브(230)는 산기내통(210) 외주면과 산기외통(220) 내주면 사이 공간을 개폐하도록 설치되고, 탄성체(232)에 의해 하향 유로(222)를 개폐하는 방향 즉, 상방향으로 가압되도록 구비된다.
- [0036] 이에 상기 에어 공급관(201)을 통하여 공기가 공급되는 중에만 체크밸브(230) 작동에 의해 하향 유로(222)가 개방되고, 공기 공급이 중단되는 순간 체크밸브(230)에 의해 하향 유로(222)가 폐쇄작동되도록 구성됨에 따라 고농도 폐수 슬러지가 하향 유로(222)를 타고 역류하여 에어 공급관(201)으로 유입되는 현상이 방지됨과 더불어 에어 공급관(201)이 산기내통(210) 및 산기외통(220)에 의해 미노출상태로 보호되면서 에어가 하향 분사되는 구조적 특성상 고농도 폐수 슬러지에 의한 막힘, 오염이 방지되는 이점이 있다.
- [0037] 이때, 상기 하향 유로(222) 내부에 복수의 제 2와류판(226)이 구비된다. 제 2와류판(226)은 기울어진 경사판으로서, 산기내통(210) 외주면, 산기외통(220) 내주면 중 적어도 어느 하나 이상에 방사형으로 이격 배치되어, 하향 유로(222)를 타고 하향 이동되는 공기가 와류되도록 유도한다. 이때 제 2와류판(226)은 상기 제 1와류판(216)에 의한 와류방향과 반대방향으로 와류가 발생되도록 형성되는 구성도 가능하다.
- [0038] 이처럼, 상기 공급관(201)을 통하여 분출되는 공기는 상향 유로(212)를 타고 상향이동하면서 제 1와류판(216)에 의해 1차 와류가 발생된다. 그리고 산기내통(210) 상부에서 사방으로 분산되면서 180° 방향 전환되어 하향 유로(222)를 타고 하향이동되는 중에 제 2와류판(226)에 의해 2차 와류가 발생되도록 구비된다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 작동상태를 나타내는 구성도로서, 상기 체크밸브(230)는 하향 유로(222) 내부 공압 상승으로 인해 개방되어 내부공기가 배기됨과 동시에 외부에서 폐수가 유입되어 와류에 의해 공기와 혼합되면서 용존 산소량이 증가된 상태로 배출되는 순환작용을 반복하도록 구비된다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통 바닥판에 하부유로가 형성된 상태를 나타내는 구성도로서, 상기 산기내통(210) 하단부 대비 에어 공급관(201)의 분사구(201a)가 높게 형성되고, 상기 바닥판(214)에 하부유로(214a)가 개방된다.
- [0041] 즉, 상기 산기내통(210) 내부공간이 하부유로(214a)에 의해 외부로 개방되고, 이때 하부유로(214a)는 공급관(201)의 분사구(201a) 대비 낮게 배치되어, 공급관(201)을 통하여 분사되는 공기가 바닥판(214)에 충돌된 후, 상향 유로(212)를 타고 상방향으로 이동되면 산기내통(210) 하부 공간의 압력이 낮아지도록 구비된다.
- [0042] 이처럼, 상기 공급관(201)을 통하여 공기를 분사시, 도 5와 같이 하부유로(214a)를 통하여 폐수가 산기내통

(210) 내부로 강제 유입되어 공기와 함께 와류가 발생된 상태로 배출됨에 따라 공기와 폐수의 혼합효율이 향상되면서 용존 산소량이 증가되어 산화작용이 고도로 활성화되고, 이로 인해 무약품, 무여과 방식으로 고농도 폐수 슬러지를 효율적으로 처리할 수 있다.

[0043] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통의 상, 하향 유로 단면적을 나타내는 횡단면도로서, 상기 하향 유로(222) 내부 단면적은 상향 유로(212) 내부 단면적 대비 작게 형성된다.

[0044] 이에 상기 상, 하향 유로(212)(222) 내부 단면적 차이로 인해 하향 유로(222)를 타고 하향 이동되는 유속이 상향 유로(212)를 타고 상향 이동되는 유속 대비 증속되도록 구비됨에 따라 공기 및 폐수가 와류를 발생하며 이동되는 중에 유속이 증가되는 이동 충격이 가해지므로 공기와 폐수의 혼합효율이 더욱 향상된다.

[0045] 또한, 상기 산기내통(210) 하단부 대비 산기외통(220) 하단부가 높게 배치된다. 이는 산기내통(210)으로 공급되는 공기는 부력에 의해 상향 유로(212)를 타고 상향 이동된 후 180° 방향 전환되어 하향 유로(222)를 타고 하향이동되는 중에 산기외통(220) 하단부에 먼저 도달하여 외부로 배기됨에 따라 공기가 하부유로(214a)를 통하여 역류하는 현상이 방지된다.

[0046] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 기존 고농도 폐수처리장에 개보수시 사용되는 막힘 없는 산기통이 제어부에 의해 정상모드와 세척모드를 수행하는 상태를 나타내는 구성도로서, 상기 에어 공급관(201)은 압축기, 블로워를 포함하는 에어발생기(202)에 연결되고, 에어발생기(202)로부터 공급되는 공기는 제어부(203)에 의해 간헐적으로 출력이 조절되면서 정상모드와 세척모드를 수행하도록 구성된다.

[0047] 여기서 상기 정상모드는 도 7 (a)와 같이 폐수에 의한 수압에 대응하여 체크밸브(230)가 공압에 의해 개방작동된 시점에 폐수가 하향 유로(222)를 타고 일부 역류하도록 에어발생기(202) 출력이 제어된다. 이에 상기 체크밸브(230)가 개방되어 공기가 배기됨과 동시에 외부에서 폐수가 유입되고, 폐수는 공기와 와류에 의해 혼합되면서 용존 산소량이 증가된 상태로 배출되는 순환작용을 반복하게 된다.

[0048] 또, 상기 세척모드는 도 7 (b)처럼 정상모드 대비 에어발생기(202) 출력을 증가시켜 하향 유로(222)를 통하여 산기내통(210) 내부로 역류된 폐수를 포함하는 누적 슬러지를 외부로 배출하도록 구비됨에 따라 산기내통(210) 및 산기외통(220) 내부 공간이 주기적으로 자동 세척되어 장시간 무정지 연속운전이 가능함과 더불어 고농도 폐수 슬러지에 의한 막힘, 오염이 방지된다.

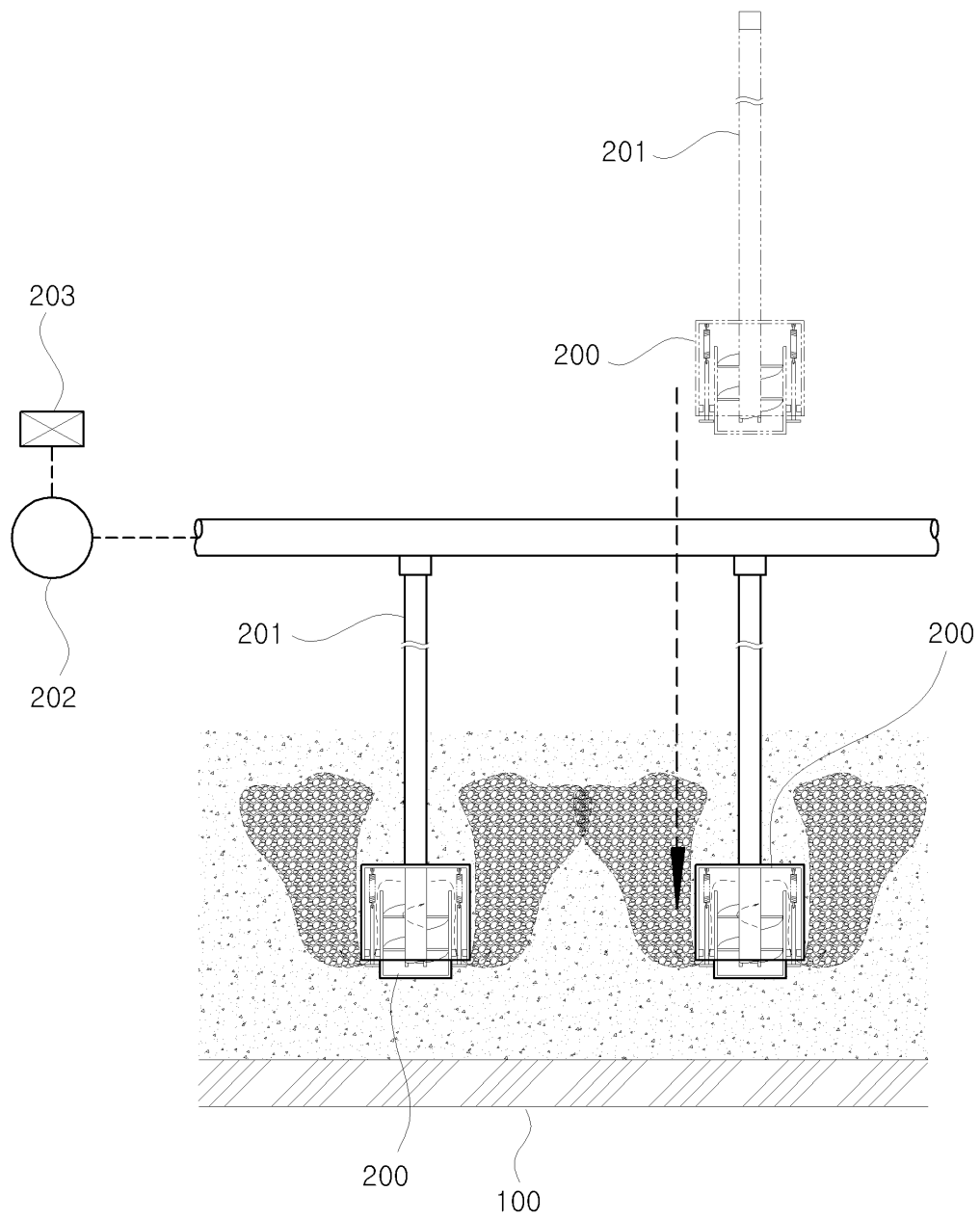
[0049] 이상과 같이 본 발명의 상세한 설명에는 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 기술범위에 벗어나지 않는 범위 내에서는 다양한 변형실시도 가능하다 할 것이다. 따라서 본 발명의 보호범위는 상기 실시 예에 한정하여 정하여 질 것이 아니라 후술하는 특허청구범위의 기술들과 이들 기술로부터 균등한 기술수단들에까지 보호범위가 인정되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

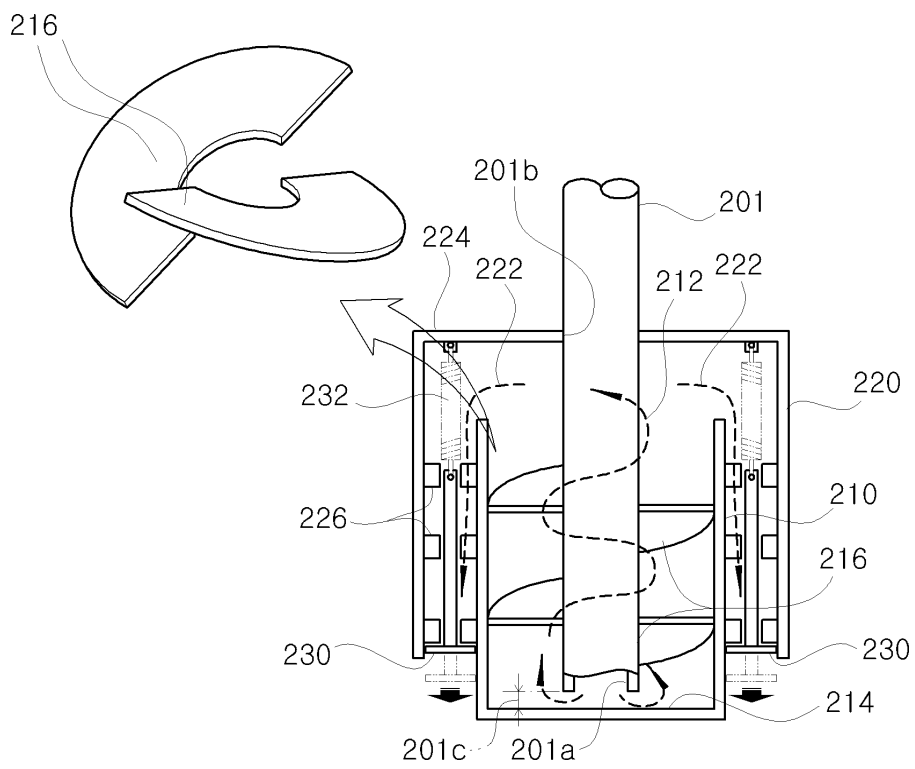
|                 |              |           |
|-----------------|--------------|-----------|
| [0050] 100: 폭기조 |              |           |
| 200: 산기통        | 201: 에어 공급관  | 201a: 분사구 |
| 201b: 상판관통공     | 201c: 하판이격공간 |           |
| 202: 에어발생기      | 203: 제어부     |           |
| 210: 산기내통       | 212: 상향 유로   | 214: 바닥판  |
| 214a: 하부유로      | 216: 제 1와류판  |           |
| 220: 산기외통       | 222: 하향 유로   | 224: 상판   |
| 226: 제 2와류판     |              |           |
| 230: 체크밸브       | 232: 탄성체     |           |

도면

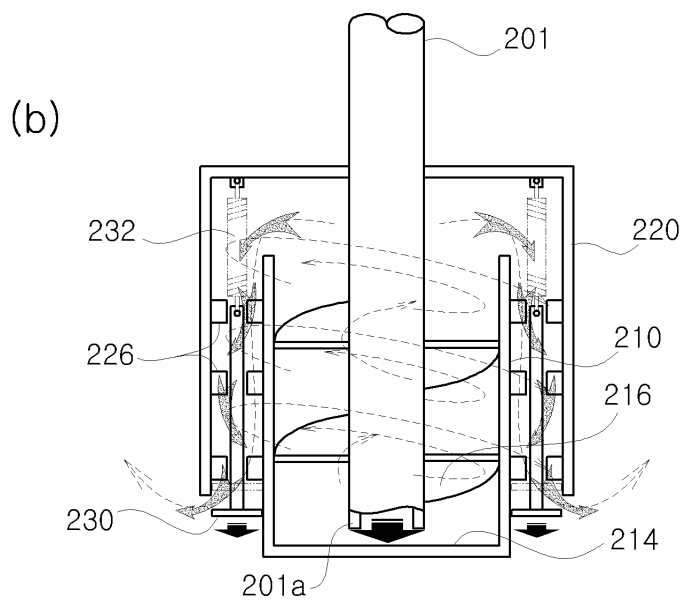
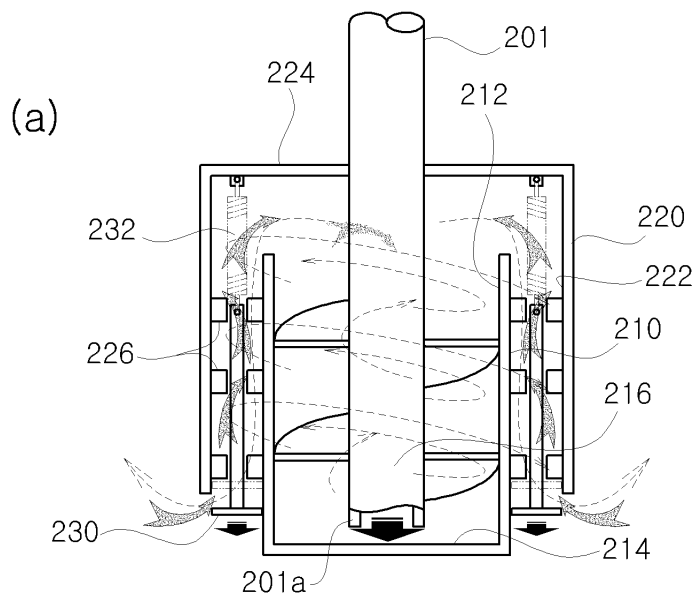
도면1



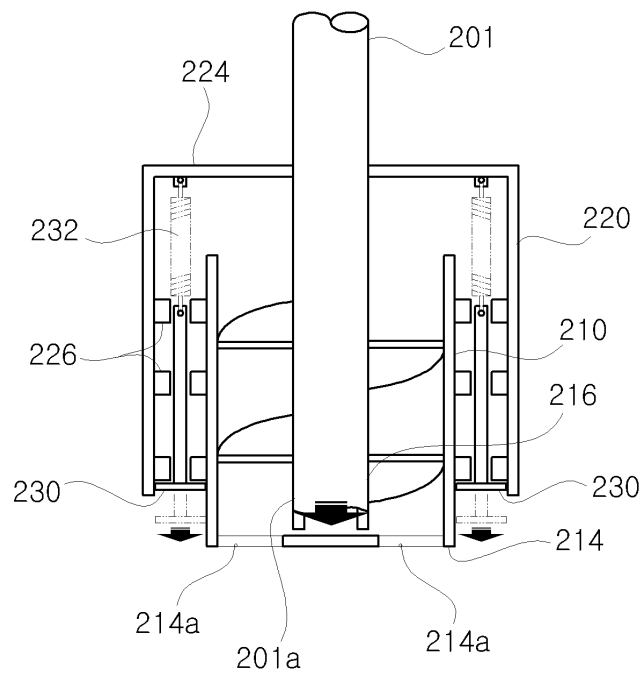
도면2



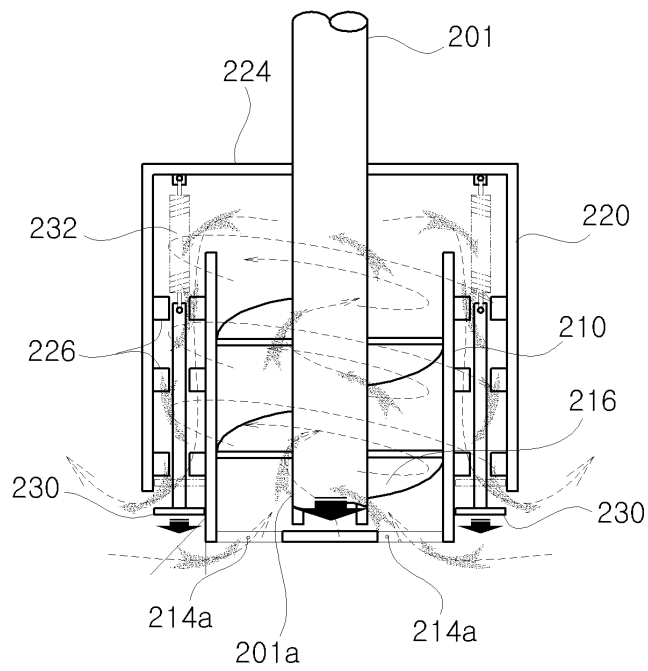
도면3



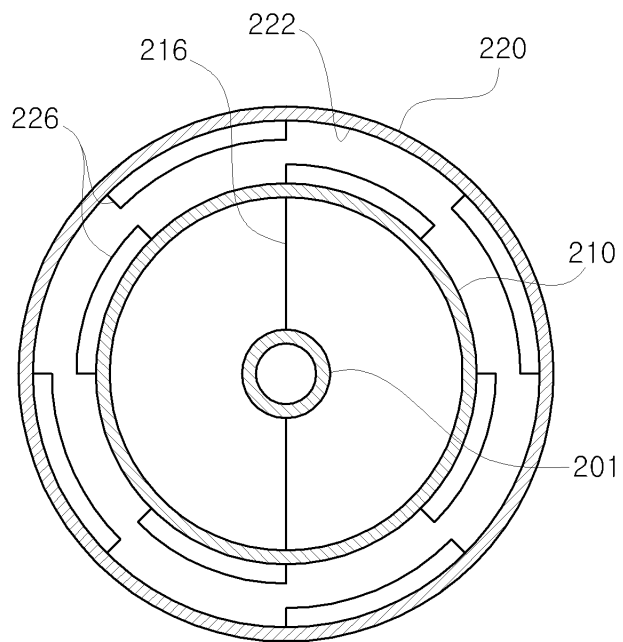
도면4



도면5



도면6



도면7

