



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0063504
(43) 공개일자 2020년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 3/22 (2006.01) C02F 1/20 (2006.01)
C02F 3/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 3/22 (2013.01)
C02F 1/20 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0149262
(22) 출원일자 2018년11월28일
심사청구일자 2018년11월28일

(71) 출원인
아시아환경 주식회사
경상북도 칠곡군 지천면 송정도당길 97-9
(72) 발명자
김봉준
대구광역시 수성구 수성로 135, 106동 706호(상동, 정화우방팰레스)
이강민
대구광역시 북구 서변로 120, 102동 906호(서변동, 영남네오빌블루)
(74) 대리인
특허법인명륜

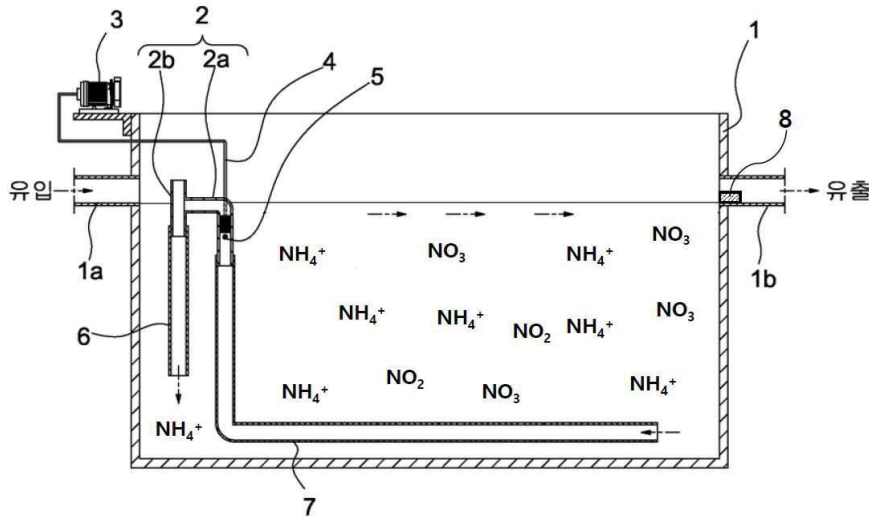
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 h형 내부순환포기기를 이용한 고효율 질소처리 장치

(57) 요약

본 발명은 h형 내부순환포기기를 이용한 고효율 질소처리 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 오·폐수를 유입하는 유입구와 오·폐수를 유출하는 유출구를 구비하여 오·폐수를 저장하는 탱크; 상기 탱크 내부 소정 위치에 구비되는 h형 내부순환포기기; 상기 탱크의 외부 일측에 설치되어 외부의 공기를 동력 이송하는 송풍기; 및 상기 송풍기의 출구측에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 측면으로 삽입되는 공기이송호스를 포함하는 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
C02F 3/303 (2013.01)

(72) 발명자

박성목

대구광역시 달서구 조암남로 10, 107동 1804호(월성동, 월성 e-편한세상)

이진희

대구광역시 달성군 유가읍 테크노북로 165, 109동 501호(대구 테크노폴리스 화성파크드림)

유상원

대구광역시 달서구 조암로10길 11, 107동 2105호(월성동, 월성 협성휴포레)

명세서

청구범위

청구항 1

오·폐수를 유입하는 유입구와 오·폐수를 유출하는 유출구를 구비하여 오·폐수를 저장하는 탱크;

상기 탱크 내부 소정 위치에 구비되는 h형 내부순환포기;

상기 탱크의 외부 일측에 설치되어 외부의 공기를 동력 이송하는 송풍기; 및

상기 송풍기의 출구측에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 측면으로 삽입되는 공기이송호스를 포함하는 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 h형 내부순환포기기는, 상기 탱크의 일측에 설치되어 탱크 내의 저부의 오·폐수를 유입하는 유입부의 상단부가 상기 탱크 내의 오·폐수로 유출하는 유출부의 측면에 연통하여 설치되고, 상기 유출부의 상단부가 상기 탱크의 오·폐수 위로 돌출됨과 아울러 상기 유출부의 하단부가 상기 탱크의 오·폐수의 수면 아래에 위치하는 h형인 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내에 배치됨과 아울러 상기 공기이송호스의 단부에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부에서 상기 송풍기에 의해 흐르는 공기를 분출하여 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수에 공기를 용해시킴과 아울러 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수를 상기 h형 내부순환포기기의 유출부로 흐르게 하는 산기구로 이루어지는 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부로 흐르는 오·폐수의 유출 위치를 안내하는 유출유도관이 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부에 연결되고, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 하단부로 유입되는 오·폐수의 유입 위치를 안내하는 유입유도관의 일측이 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 하단부에 연결되는 것을 포함하여 이루어지는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 유입유도관의 타측은 탱크의 유출구 인근까지 연장된 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 h형 내부순환포기기는, 상기 탱크의 일측에 설치되어 탱크 내의 저부의 오·폐수를 유입하는 유입부의 상단부가 상기 탱크 내의 오·폐수로 유출하는 유출부의 측면에 연통하여 설치되고, 상기 유출부의 상단부가 상기 탱크의 오·폐수 위로 돌출됨과 아울러 상기 유출부의 하단부가 상기 탱크의 오·폐수의 수면 아래에 위치하는 h형이고,

상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내에 배치됨과 아울러 상기 공기이송호스의 단부에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부에서 상기 송풍기에 의해 흐르는 공기를 분출하여 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수에 공기를 용해시킴과 아울러 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수를 상기 h형 내부순환포기기의 유출부로 흐르게 하는 산기구를 포함하고,

상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부로 흐르는 오·폐수의 유출 위치를 안내하는 유출유도관이 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부에 연결되고, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 하단부로 유입되는 오·폐수의 유입 위치를 안내하는 유입유도관의 일측이 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 하단부에 연결되고,

상기 유입유도관의 타측은 탱크의 유출구 인근까지 연장되고,

상기 유출구에는 NH₃ 센서, NO₂ 센서, NO₃ 센서, DO 센서 및 pH 센서 중 어느 하나 이상의 제1 센서가 구비되고,

상기 유출부에는 N₂ 센서, CO₂ 센서 및 H₂S 센서 중 어느 하나 이상의 제2 센서가 구비된 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치.

청구항 7

제6항에 기재된 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 이용한 하수 처리 방법에 있어서,

상기 하수 처리 방법은 유입구를 통해 하수를 탱크로 연속적으로 공급하는 제1 단계;

산기구를 공급하면서 탱크의 하수를 순환시키는 제2 단계; 및

미생물처리가 완료된 처리수를 유출구로 연속적으로 배출하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 이용한 하수 처리 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 센서 및/또는 제2 센서의 측정값으로부터 산기구를 공급하는 공기의 양을 조절하는 제4 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 이용한 하수 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 h형 내부순환포기기를 이용한 고효율 질소처리 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 하수처리장의 포기조 내부에서 순환량을 증가시켜 미질산화된 암모니아를 재순환시킴으로써 질산화 효율을 높이는 동시에 불필요한 가스의 탈기와 산소의 공급을 용이하게 향상할 수 있는 h형 내부순환포기기를 이용한 고효율 질소처리 장치 및 고효율 질소처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

일반적으로 미생물 성장에 대한 영향, 특히 질산화 반응은 pH 7.0 ~ 8.0의 범위에서 완전한 질산화가 이루어

질 수 있으며, pH 7.2 이하에서는 질산화가 50% 정도로 감소되며, pH 6.0 이하에서는 질산화가 거의 일어나지 않게 되며, 이론적으로 질산화에 필요한 용존산소는 $4 \sim 6 \text{ mg O}_2/\text{NH}_4^+-\text{N mg}$ 이고, Nitrosomonas의 경우 DO가 1.0 mg/L 이상, Nitrobacter의 경우 2.0 mg/L 이상의 DO가 요구된다.

- [0004] 그리고 화학양론적으로 1 g의 NH_4^+-N 가 산화되는데 7.14 g의 Alkalinity가 소모되기 때문에 질산화가 진행될수록 CO_2 증가로 인하여 pH 저하를 야기하게 된다. 질산화 효율 저하의 원인이 되는 CO_2 탈기 등 화학약품처리를 하여 적정수준의 Alkalinity를 유지하게 된다.
- [0005] 질산화 관점에서는 C/N비가 낮을수록 피 산화 유기물이 작아 질산화에 유리하고, 탈질 관점에서는 C/N비가 최소한의 범위를 넘어야 가능하고, Heterotroph는 탈질에 필요한 Energy원으로 유기물을 사용하게 되어 탈질시 최소한 2.0 ~ 3.5 정도의 C/N비를 유지할 필요가 있다.
- [0006] 질산화가 일어나는 포기조의 경우 CSTR 형태가 이루어져야 암모니아성분과 질산화미생물이 충분히 혼합되고 반응이 이루어져 질산화가 잘 일어날 수 있으나, 실제 처리장의 포기조는 길이가 30 m에서 길게는 40 m 이상의 아주 긴 형태가 많다. 따라서 포기조 유입부의 질소 및 유기물의 농도와 유출부의 질소 및 유기물의 농도차가 아주 크고 동일 포기조 내의 미생물 분포도 반응조 위치에 따라 많은 차이를 나타낸다.
- [0007] 포기조 유입부는 유기물의 농도가 상대적으로 높아 BOD 산화균(유기물분해균)이 우점종으로 존재하여, 유기물 분해가 활발하고 따라서 산소소모량이 높은 특징을 나타낸다. 이러한 지역에서는 질산화미생물의 성장이 억제되어 질산화가 방해받게 된다. 포기조 중간지역 및 후반에서 질산화가 일어나기 시작하면 상대적으로 질산화시간이 짧아 충분한 질산화를 유도할 수 없는 단점이 있다.
- [0008] 그러나 종래에는 질소농도가 높을 경우, 암모니아 등으로 인해 미생물의 활성도가 저하되고, 수중에 NO_2 , NO_3 및 CO_2 의 농도 증가가 상대적으로 pH가 감소되어 내부 순환율이 낮고 질산화 미생물 활성에 저해되며, 유기물 농도가 높고, 질소 농도가 높아 다단처리하는 경우에는 1단에서 유기물 분해는 현저하게 일어나, 질산화는 거의 일어나지 않게 되고, 2단에서 1단에 비해 빈부하 상태가 되어 질산화는 일어나지만 체류시간이 상대적으로 짧아 충분한 질산화가 일어나지 않고, 유기물 분해로 낮은 DO를 유지하게 된다는 단점이 있다.
- [0009] 그러나 종래에는 실용신안등록출원 출원번호 제20-2002-0021170호 등으로 질소를 처리하는 장치가 개발되었으나, 상술한 바와 같은 단점을 해결하기에는 미흡하다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 실용신안등록출원 출원번호 제20-2002-0021170호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 포기조 후단의 물을 포기조 전단으로 이송, 내부 순환량을 급격히 증가시키고 동시에 지속적인 포기를 통해 포기조 내에 과포화된 생물처리에 불필요한 가스(N_2 , CO_2 , NH_4 , H_2S 등)를 탈기시키는 한편 필요한 산소를 다량으로 공급하여, 질산화 효율을 극대화할 수 있는 h형 내부순환포기기를 이용한 고효율 질소처리 장치 및 질소처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치는, 오·폐수

를 유입하는 유입구와 오·폐수를 유출하는 유출구를 구비하여 오·폐수를 저장하는 탱크; 상기 탱크 내부 소정 위치에 구비되는 h형 내부순환포기기; 상기 탱크의 외부 일측에 설치되어 외부의 공기를 동력 이송하는 송풍기; 및 상기 송풍기의 출구측에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 측면으로 삽입되는 공기이송 호스를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에서, 상기 h형 내부순환포기기는, 상기 탱크의 일측에 설치되어 탱크 내의 저부의 오·폐수를 유입하는 유입부의 상단부가 상기 탱크 내의 오·폐수로 유출하는 유출부의 측면에 연통하여 설치되고, 상기 유출부의 상단부가 상기 탱크의 오·폐수 위로 돌출됨과 아울러 상기 유출부의 하단부가 상기 탱크의 오·폐수의 수면 아래에 위치하는 h형인 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에서, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내에 배치됨과 아울러 상기 공기이송호스의 단부에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부에서 상기 송풍기에 의해 흐르는 공기를 분출하여 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수에 공기를 용해시킴과 아울러 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수를 상기 h형 내부순환포기기의 유출부로 흐르게 하는 산기구로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에서, 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부로 흐르는 오·폐수의 유출 위치를 안내하는 유출유도관이 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부에 연결되고, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 하단부로 유입되는 오·폐수의 유입 위치를 안내하는 유입유도관의 일측이 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 하단부에 연결되는 것을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에서, 상기 유입유도관의 타측은 탱크의 유출구 인근까지 연장된 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에서, 상기 h형 내부순환포기기는, 상기 탱크의 일측에 설치되어 탱크 내의 저부의 오·폐수를 유입하는 유입부의 상단부가 상기 탱크 내의 오·폐수로 유출하는 유출부의 측면에 연통하여 설치되고, 상기 유출부의 상단부가 상기 탱크의 오·폐수 위로 돌출됨과 아울러 상기 유출부의 하단부가 상기 탱크의 오·폐수의 수면 아래에 위치하는 h형이고, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내에 배치됨과 아울러 상기 공기이송호스의 단부에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기의 유입부에서 상기 송풍기에 의해 흐르는 공기를 분출하여 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수에 공기를 용해시킴과 아울러 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 내의 오·폐수를 상기 h형 내부순환포기기의 유출부로 흐르게 하는 산기구를 포함하고, 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부로 흐르는 오·폐수의 유출 위치를 안내하는 유출유도관이 상기 h형 내부순환포기기의 유출부의 하단부에 연결되고, 상기 h형 내부순환포기기의 유입부의 하단부로 유입되는 오·폐수의 유입 위치를 안내하는 유입유도관의 일측이 상기 h형 내부순환포기기의 유입부 하단부에 연결되고, 상기 유입유도관의 타측은 탱크의 유출구 인근까지 연장되고, 상기 유출구에는 NH₃ 센서, NO₂ 센서, NO₃ 센서, DO 센서 및 pH 센서 중 어느 하나 이상의 제1 센서가 구비되고, 상기 유출부에는 N₂ 센서, CO₂ 센서 및 H₂S 센서 중 어느 하나 이상의 제2 센서가 구비된 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 이용한 하수 처리 방법에 있어서, 상기 하수 처리 방법은 유입구를 통해 하수를 탱크로 연속적으로 공급하는 제1 단계; 산기구로 공기를 공급하면서 탱크의 하수를 순환시키는 제2 단계; 및 미생물처리가 완료된 처리수를 유출구로 연속적으로 배출하는 제3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 이용한 하수 처리 방법에서, 상기 제1 센서 및/또는 제2 센의 측정값으로부터 산기구로 공급하는 공기의 양을 조절하는 제4 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0023] 이와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치는 내부순환이 증가되어 유기물부하 분산, 유기물의 분해성능 향상 및 보다 완전한 CSTR(완전혼합반응조)을 구현할 수 있어 질산화 효율을 향상시킬 수 있다.

[0024] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에 의하면, 내부순환과 동시에 산소공급이 이루어지므로 탱크의 유입구 DO를 높게 유지할 수 있다는 이점이 있다.

[0025] 또한 본 발명의 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치에 의하면, 포기조에 축적되는 N₂, CO₂, H₂S 등 생물처리시 저해 물질을 탈기함으로써 미생물의 성장에 적합한 환경을 조성할 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명에 의한 h형 내부순환포기기가 구비된 고도 질소처리 장치를 나타내는 단면도이다.

도 2는 본 발명에 의한 h형 내부순환포기기가 구비된 고도 질소처리 장치에 적용되는 h형 내부순환포기기를 설명하는 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 출원에서 “포함한다”, “가지다” 또는 “구비하다” 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 또한, 다르게 정의되지 않는 한 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0031] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 더욱 상세하게 설명한다.

[0032] 도 1과 도 2는 본 발명에 의한 h형 내부순환포기기가 구비된 고효율 질소처리 장치를 나타내는 도면으로서, 본 발명의 고효율 질소처리 장치는 탱크(1) 내의 오·폐수에 산소를 공급함과 아울러 상기 탱크(1) 내의 저부에 있는 오·폐수를 원활하게 끌어올려서 산소를 공급하여 상기 탱크(1)의 내부로 흐르게 하는 구조이다.

[0033] 즉, 본 발명에서는 오·폐수를 유입하는 유입구(1a)와 오·폐수를 유출하는 유출구(1b)를 구비하는 탱크(1)가 오·폐수를 저장하게 되고, 상기 탱크(1) 내에는 h형 내부순환포기기(2)가 설치된다.

[0034] 상기 h형 내부순환포기기(2)는 상기 탱크(1) 내 저부의 오·폐수를 유입하는 유입부(2a)의 상단부가 상기 탱크(1) 내의 오·폐수로 유출하는 유출부(2b)의 측면에 연통하여 설치되고, 상기 유출부(2b)의 상단부가 상기 탱크(1)의 오·폐수 위로 돌출됨과 아울러 상기 유출부(2b)의 하단부가 상기 탱크(1)의 오·폐수의 수면 아래에 위치하는 것이다.

[0035] 그리고 본 발명에서는 상기 탱크(1)의 외부 일측에 설치되어 외부의 공기를 동력 이송하는 송풍기(3), 상기 송풍기(3)의 출구측에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a)의 측면으로 삽입되는 공기이송호스(4), 그리고 상기 공기이송호스(4)의 단부에 연결되어 공기를 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a)로 분사하는 산기구(5)를 포함한다.

[0036] 여기서 상기 산기구(5)는 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a) 내에 배치됨과 아울러 상기 공기이송호스(4)의 단부에 연결되어 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a) 내에서 상기 송풍기(4)에 의해 흐르는 공기를 분출하여 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a) 내의 오·폐수에 공기를 용해시킴과 아울러 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유입부 내의 오·폐수를 상기 h형 내부순환포기기(2)의 유출부(2a)로 흐르게 한다.

[0037] 그러면 상기 산기구(5)에서 유출되는 공기가 오·폐수 내에서 다수의 공기 방울이 형성되면서 표면적이 증대되어 오·폐수와 접촉하는 공기가 극대화되며, 상기 산기구(5)에서 유출되는 공기에 의해 발생하는 많은 양의 공기방울이 h형 내부순환포기기(2)의 유입부(2a)에서 발생되어 일부는 유출부(2b)의 하부의 오·폐수에 용해됨과 아울러 나머지는 유출부(2b)의 상부로 원활하게 월류하게 된다.

- [0038] 한편 상기 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a)로 흐르는 상기 탱크(1) 내의 오·폐수의 유입 위치와 상기 h형 내부순환포기(2)의 유출부(2b)로 유출되는 상기 탱크(1) 내의 오·폐수의 유출 위치를 고정할 필요가 있다.
- [0039] 그래서 본 발명에서는 상기 h형 내부순환포기(2)의 유출부(2b)의 하단부로 흐르는 오·폐수의 유출 위치를 안내하는 유출유도관(6)이 상기 h형 내부순환포기(2)의 유출부(2b)의 하단부에 연결되고, 상기 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a)의 하단부로 유입되는 오·폐수의 유입 위치를 안내하는 'L' 자 형상의 유입유도관(7)이 상기 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a)의 하단부에 연결되는 구조를 포함한다. 여기서, 유입유도관(7)은 탱크(1)의 유출구(1b)측 벽면과 가깝게, 예를 들어 벽면으로부터 1~3m 정도 이격될 수 있도록 길게 연장되어 설치되는 것이 바람직하며, 이는 산화되지 못한 암모니아를 전단으로 순환시켜 암모니아를 산화시키고 궁극적으로 유출수에 포함되는 암모니아의 양을 최소화하기 위함이다. 침부한 도면에서는 유입유도관(7)이 탱크(1) 바닥면과 수평하게 위치하는 것으로 도시하고 있으나, 반드시 수평하게 위치할 필요는 없고 유출구(1b)에서 유입구(1a)로 갈수록 바닥면과 점차 떨어지도록 소정 각도의 구배를 갖는 것이 보다 바람직하다.
- [0040] 도 1 및 2에서는 1개의 h형 내부순환포기(2)가 탱크(1)에 구비된 것으로 도시하고 있으나, 2개 이상의 h형 내부순환포기(2)가 병렬로 배치될 수도 있다.
- [0041] 이와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 h형 내부순환포기가 구비된 고도 질소처리 장치는 송풍기(3)의 전력 소모량을 줄이면서 h형 내부순환포기(2)의 효과를 극대화시키는 것을 고려하여 산기구(5)의 위치를 수심 약 15 cm에 위치시키는 것이 바람직하다.
- [0042] 아무튼 본 발명에서는 송풍기(3)를 작동하면 송풍기(3)에 의해 유출되는 공기가 공기이송호스(4)를 통하여 산기구(5)에서 분출되며, 상기 산기구(5)에서 분출되는 공기에 의해 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a) 내의 오·폐수가 유출부(2b)로 월류하게 되고, 상기 유입부(2a) 내의 오·폐수가 유출부(2b)로 월류함에 따라 상기 유입부(2a) 내에 탱크(1) 저부의 오·폐수가 유입유도관(7)으로 지속적으로 빨려 들어가게 된다.
- [0043] 그리고 상기 산기구(5)에서 분출되는 공기가 상기 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a) 내의 오·폐수에 용해되어 유출부(2b)로 흐르게 되는 것이다.
- [0044] 다시 말하면 도 2에 도시한 바와 같이, 산기구(5)의 포기에 의해 물이 h형 내부순환포기(2)의 유입부(2a)에서 유출부(2b)로 월류되면서 상기 h형 내부순환포기(2)의 유출부(2b) 상부에 아주 얇은 기포가 생성되면서 공기와의 접촉을 현저하게 높일 수 있는 바, 이 때 막의 두께는 약 100 μm ~ 200 μm 정도 되는 것으로 조사되어 수중에 용해되어 있던 질소, 이산화탄소, 황화수소, 암모니아 등의 불필요한 가스의 탈기와 동시에 대기중의 산소가 상평형에 의해 순간적으로 녹아 들어감을 알 수 있다.
- [0045] 특히, 상기와 같은 작용 기작에 의해 탱크(1)에 축적되는 N₂, CO₂, H₂S 등 미생물처리 시 저해 물질을 함께 탈기 제거할 수 있어 미생물의 성장에 적합한 환경을 조성할 수 있다는 이점이 있다.
- [0046] 이러한 원리로 인해 아주 작은 송풍 동력만으로도 양식장이나 탱크 내의 오·폐수에 효과적인 산소공급이 가능하고, 상기 h형 내부순환포기(2) 내에서 산기구(5)에 분출되는 공기가 구동원이 되어 유체를 이동할 수 있으며, 액체를 얇은 막으로 만들어 기체를 충분히 용해시킨 뒤, 산소가 용해된 오·폐수가 탱크(1)의 오·폐수 저부에 재투입하거나 그 밖의 다른 위치의 탱크(1) 내에 공급하여 탱크(1) 저부의 밀도성층을 파괴하지 않고 공급하게 된다.
- [0047] 본 발명에 의한 h형 내부순환포기가 구비된 고도 질소처리 장치는 포기 수심이 15 cm 내외로 아주 얇은 수심에서 산기구(5)를 위치시켜서 포기할 수 있어 아주 적은 에너지만으로도 탱크 저부의 물을 끌어올려서 많은 양의 산소를 공급할 수 있으며, 소형으로 제작하더라도 이송이나 설치가 간단하여 유입유도관(7)과 유출유도관(6)을 설치함으로써 탱크(1) 내의 오·폐수의 상태, 수온을 고려하여 탱크(1) 내의 오·폐수에 산소를 정확하게 공급할 수 있는 것이다.
- [0048] 한편, 도면부호 8은 제1 센서이다. 구체적으로, 포기조 내부 상황을 파악하고 최적의 환경조건으로 운전하기 위한 것으로, NH₃ 센서, NO₂ 센서, NO₃ 센서, DO 센서 및 pH 센서 중 어느 하나 이상일 수 있다. 탱크(1) 유출구(1b) 인근에 상기와 같은 센서(8)를 장착하여 유출수의 NH₃, NO₂, NO₃, DO 및 pH를 연속 또는 비연속적으로 측정하고, 이들 결과가 소정 범위를 벗어나는 경우에는 산기구(5)로 공급하는 공기 양을 조절한다.
- [0049] 또 유출부(2b) 인근에는 제2 센서(9)가 더 구비될 수 있다. 제2 센서(2b)로서는 N₂ 센서, CO₂ 센서 및 H₂S 센서 중 어느 하나 이상일 수 있고, 유출부(2b)를 통해 대기로 방출되는 이들 N₂, CO₂ 및 H₂S를 연속 또는 비연속적으

로 측정하고, 이들 결과가 소정 범위를 벗어나는 경우에는 탱크(1) 안의 미생물처리가 제대로 일어나지 않고 있다는 것을 예측할 수 있고, 공기의 공급이 부족하다고 판단되면 산기구(5)로 공급하는 공기 양을 증가시킨다.

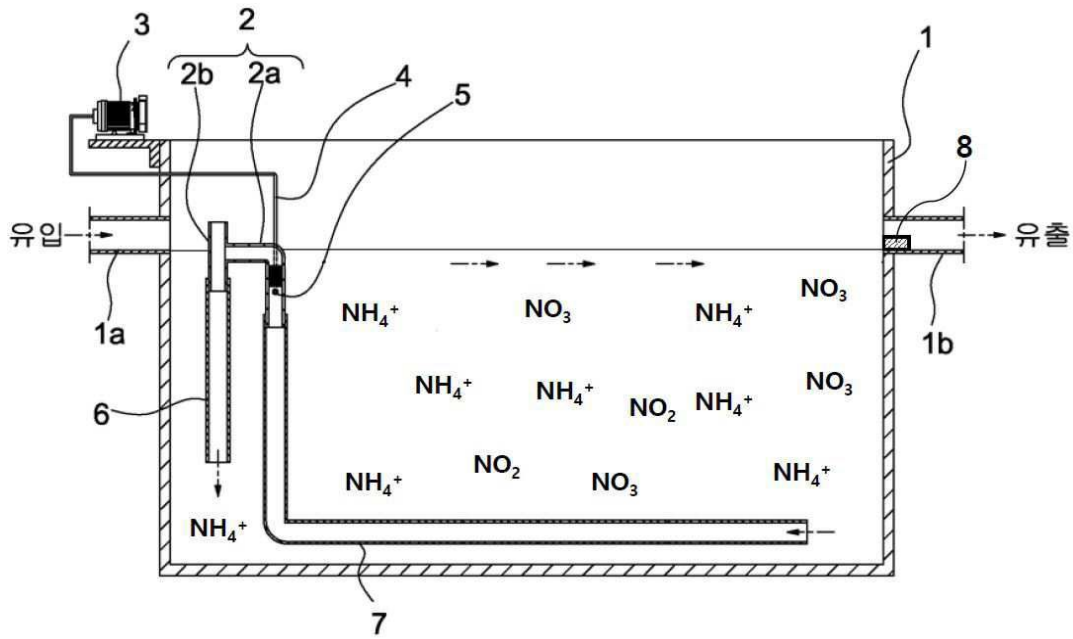
- [0051] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 고효율 질소처리 장치를 이용하여 탱크로 유입되는 하수를 처리하는 방법에서는, 유입구(1a)를 통해 하수를 연속적으로 유입시키는 한편 미생물에 의해 유기물과 암모니아가 산화된 처리수는 유출구(1b)를 통해 연속적으로 배출된다.
- [0052] 이때 탱크(1) 외부의 송풍기(3)에서는 공기이송호스(4)를 통해 공기를 산기구(5)로 공급하고, 이에 따라 유입유도관(7)을 통해 탱크(1) 내부, 보다 상세하게는 유출구(1b) 인근의 물이 전단으로 유입 순환된다.
- [0053] 유출구(1b) 인근에 구비되어 있는 제1 센서(8)인 NH₃ 센서, NO₂ 센서, NO₃ 센서, DO 센서 및 pH 센서 중 어느 하나 이상으로부터 신호를 수신하여 설정한 범위를 벗어나는 경우에는 제어부(미도시)를 통해 송풍량을 증가시킨다.
- [0054] 일예로, NH₃ 센서로부터의 측정값이 소정 범위를 초과하는 한편 DO 센서로부터의 측정값이 소정 범위 미만인 경우에는 더 많은 공기를 공급한다.
- [0055] 또 유출부(2b) 인근의 제2 센서(9)인 N₂ 센서, CO₂ 센서 및 H₂S 센서 중 어느 하나 이상으로부터 신호를 수신하여 설정한 범위를 벗어나는 경우에는 제어부(미도시)를 통해 송풍량을 조절한다.
- [0056] 일예로, N₂ 센서와 CO₂ 센서로부터의 측정값이 소정 범위 미만이면 더 많은 공기를 공급한다.
- [0058] 이상으로 본 발명 내용의 특정한 부분을 상세히 기술하였는바, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게, 이러한 구체적인 기술은 단지 바람직한 실시양태일 뿐이며, 이에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니며, 본 발명의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것도 당연하다.

부호의 설명

- [0059] 1 : 탱크 1a : 유입구
- 1b : 유출구 2 : h형 내부순환포기기
- 2a : 유입부 2b : 유출부
- 3 : 송풍기 4 : 공기이송호스
- 5 : 산기구 6 : 유출유도관
- 7 : 유입유도관 8 : 제1 센서
- 9 : 제2 센서

도면

도면1



도면2

