

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
C02F 9/12(11) 공개번호 10- 2005- 0003633
(43) 공개일자 2005년01월12일(21) 출원번호 10- 2003- 0045006
(22) 출원일자 2003년07월03일(71) 출원인 유림환경 주식회사
서울특별시 강남구 논현동 80- 24(72) 발명자 박오규
서울특별시 서초구 방배동 2732- 39

(74) 대리인 서만규

심사청구 : 있음

(54) 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치

요약

처리수가 유입되는 살수관과, 특수세라믹으로 제조되어 원적외선 파장이 발산됨으로써 미생물의 세포가 분열할 때 주위의 전자가 공전하여 에너지가 발생되도록 하며, 유독가스를 완전하게 흡착, 탈취하는 활성 일라이트 세라믹층과, 자력을 발생시키는 영구자석층과, 특수세라믹으로 제조되어 전기분극을 자체적으로 갖고 있는 극성결정체로서 상기한 영구자석층에서 발생하는 자력장에 의해 상호 지속적으로 미약전류를 작용하여 음이온을 발생시키는 활성 토말린 세라믹층과, 상기한 활성 토말린 세라믹층의 하부에 설치되는 인상촉연층과, 오폐수로부터 발생하는 배출가스가 유입되는 산기관을 포함하여 이루어지며,

처리수의 일부를 재순환시키는 과정에서 원적외선과 음이온을 전사시켜 유기물질의 분자집단을 세분화하여 미생물의 세포분열을 촉진시켜 활성화시킴으로써 오폐수 처리 효율성을 높임과 동시에, 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수로부터 발생하는 배출가스중의 악취성 가스를 완전히 흡착, 탈취할 수 있는, 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치를 제공한다.

대표도

도 1

색인어

침사조, 스크린조, 유량조정조, 무산소조, DO 조정조, 폭기조, 침전조,

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 이 발명의 일실시예에 따른 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치가 적용된 오폐수 처리 시스템의 구성도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

10 : 생물학적 활성화 장치 20 : 침사조
 30 : 스크린조 40 : 유량 조정조
 50 : 유량조정조용 블로어 60 : 무산소조
 65 : DO 조정조 70 : 폭기조용 블로어
 80 : 배기팬 90 : 폭기조
 100 : 침전조 110 : 슬러지 이송펌프
 120 : 농축 저장조 130 : 탈수장치
 140 : 후처리조 150 : 소포조
 160 : 처리수조 170 : 소독조
 180 : 펌프 190 : 탱크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

이 발명은 오폐수 처리 분야에 관한 것으로서, 좀더 세부적으로 말하자면 처리수의 일부를 재순환시키는 과정에서 원적외선과 음이온을 전사시켜 유기물질의 분자집단을 세분화하여 미생물의 세포분열을 촉진시켜 활성화시킴으로써 오폐수 처리 효율성을 높임과 동시에 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수로부터 발생되는 배출가스중의 악취성 가스를 완전히 흡착, 탈취할 수 있는, 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치에 관한 것이다.

일반적으로 축산 폐수, 정화조 폐수 등과 같이 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수는 주변 하천의 부영양화의 방지를 위하여 유기물, 질소, 인 등을 제거함으로써 방류수 배출허용기준치 이하로 적정 처리하여 배출하도록 법으로서 규제된다. 따라서, 생활구역이나 공장에는 생활하수 또는 공장폐수를 처리하기 위한 오폐수 처리시설이 설치되고 있다.

그러나, 종래의 오폐수 처리시설은, 유기물질을 완전히 산화하여 미생물화시키지 못하고, 물리·화학적 침가 방식을 택하여 유기물 자체를 침강시킴으로써 상대적으로 그 처리효율을 저하시키는 등의 단점이 있었다.

또한, 종래의 오폐수 처리시설은, 처리장으로부터 배출되는 가스를 대기 중으로 방출시킴으로써 기압이 낮을 때 악취가 주위로 확산되어 환경공해를 유발시키는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 처리 수의 일부를 재순환시키는 과정에서 원적외선과 음이온을 전사시켜 유기물질의 분자집단을 세분화하여 미생물의 세포분열을 촉진시켜 활성화시킴으로써 오폐수 처리 효율성을 높임과 동시에 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수로부터 발생되는 배출가스중의 악취성 가스를 완전히 흡착, 탈취할 수 있는, 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로서 이 발명의 구성은, 처리수가 유입되는 살수관과, 특수세라믹으로 제조되어 원적외선 파장이 발산됨으로써 미생물의 세포가 분열할 때 주위의 전자가 공전하여 에너지가 발생되도록 하며, 유독 가스를 완전하게 흡착, 탈취하는 활성 일라이트 세라믹층(illite ceramic)과, 자력을 발생시키는 영구자석층과, 특수세라믹으로 제조되어 전기분극을 자체적으로 갖고 있는 극성결정체로서 상기한 영구자석층에서 발생하는 자력장에 의해 상호 지속적으로 미약전류를 작용하여 음이온을 발생시키는 활성 토말린 세라믹층(tourmaline ceramic)과, 상기한 활성 토말린 세라믹층의 하부에 설치되는 인상흑연층(removal smell ceramic)과, 오폐수로부터 발생하는 배출가스가 유입되는 산기관(exhaust pipe)을 포함하여 이루어진다.

상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로서 이 발명의 구성은, 상기한 살수관과 활성 일라이트 세라믹층의 사이에 활성탄층이 설치되고, 상기한 인상흑연층과 산기관층의 사이에 실리카겔층을 설치되면 더욱 바람직하다.

이하, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 이 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 상세히 설명하기로 한다. 이 발명의 목적, 작용, 효과를 포함하여 기타 다른 목적들, 특징점들, 그리고 동작상의 이점들이 바람직한 실시예의 설명에 의해 보다 명확해질 것이다.

참고로, 여기에서 개시되는 실시예는 여러가지 실시가능한 예중에서 당업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 이 발명의 기술적 사상이 반드시 이 실시예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함은 물론, 균등한 타의 실시예가 가능함을 밝혀 둔다.

도 1은 이 발명의 일실시예에 따른 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치가 적용된 오폐수 처리 시스템의 구성도이다.

도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 이 발명의 일실시예에 따른 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치가 적용되는 오폐수 처리 시스템의 구성은, 침사조(20), 스크린조(30), 유량조정조(40), 계량조(45), 무산소조(60), DO조정조(65)에 의한 전처리단계와, 폭기조(90), 침전조(100)에 의한 중심처리단계와, 후처리조(140), 소포조(150), 처리수조(160), 소독조(170)에 의한 후처리단계로 구성된 3단계의 고도한 생물학적 처리과정을 근본으로 하고 있다.

상기한 구성에 의한, 이 발명의 일실시예에 따른 오폐수 처리장치용 생물학적 활성화 장치가 적용되는 오폐수 처리 시스템의 작용은 다음과 같다.

전처리단계는 혐기조건을 만들어 유기물을 세포내에 저장하여 탈질을 및 탈 인불과 질산화율을 향상시키는 단계이다.

고농도의 오폐수가 유입되면, 협잡물이나 부유물질을 침강 분리하는 침사조(20)와 스크린조(30)를 거쳐서 유량조정조(40)로 이송되고, 유량조정조(40)에서는 처리용량에 적합한 유량을 원수펌프를 이용하여 계량조(45)로 유입시킨다.

상기한 유량조정조(40)의 역할은 배출원에서 일정하지 않은 유입유량을 저장, 희석하여 생물학적산소요구(BOD) 농도를 평균화시켜 유출시 일정부하로 유지하고, 혐기조건하의 상태로 저장되도록 한다.

이와 같이 혐기조로서 사용되는 유량 조정조(40)와, 계량조(45)를 거쳐서 상기 유량 조정조(40)에 연결되어 있는 무산소조(60)에서는 유입 유기물이 효율적으로 질소, 인이 제거되도록 처리하여 슬러지 생산량과 산소 소요량을 줄이고, 짧은 체류시간에도 고효율의 질산화 및 생물학적 질소, 인 제거가 이루어지도록 한다.

상기한 유량 조정조(40)와 계량조(45)와 무산소조(60)를 거치고 난 오폐수는 DO 조정조(65)로 자연 유출된다. 이 공정에서는 원수와 반송 펌프(110)로부터 반송된 슬러지가 혼합되며, 질소 및 인 제거 미생물에 의해 DO와 $\text{NO}_x - \text{N}$ 이 포함된 전자수용체로 하는 탈질 및 인 섭취가 진행된다. 즉, 잔류 인의 섭취 및 혐기성 미생물을 호기성 미생물로 전환시키기 위해 DO 조정조(65)를 두어 산소(O_2)를 주입함으로써 $\text{NH}_3 - \text{N} \rightarrow \text{NO}_2 - \text{N}$, $\text{NO}_3 - \text{N}$ 형태의 전자수용체로 이용되어 잔류 인을 섭취할 수 있는 미생물로 변화되도록 한다.

생물학적처리의 핵심처리단계인 중심처리단계에서는, 폭기조(90)로 유입되는 오폐수를 폭기조용 블로어(70)로 공기를 불어넣어서 DO를 조정하고, 오폐수의 유기물은 폭기조(90)내의 호기성 미생물이 배출하는 효소(Enzyme)에 의해 원자(C, H, O, N, S)로 완전 분해시켜 세포의 분열을 일으키도록 함으로써 새로운 호기성 미생물이 증식되도록 한다.

따라서, 폭기조(90)는 미생물의 반응조로서 BOD:N:P의 비율에 적합한 수심종의 미생물을 증식시켜 침강효과가 우수한 활성 슬러지(Activity Sludge)로 처리하고, 또한 잔류인 섭취 및 질산화 방지를 도모한다.

상기한 폭기조(90)의 유출수는 침전조(100)의 중앙으로 자연유입되어 상등수와 슬러지로 분리되고, 이와 같이 분리된 상등수는 후처리조(140)로 유출된다.

침전조(100)에 침강된 슬러지는 수집기(Scrubber)에 의해 중앙으로 모이게 되는데, 잉여 슬러지는 반송펌프(110)에 의해 일정량이 계량조(45)로 반송(Recycling)되며, 또다른 일정량은 농축저장조(120)로 이송되어 농축된다.

상기한 농축저장조(120)의 농축 슬러지는 탈수장치(130)나 슬러지 위탁처리장으로 보내어져 처리되며, 상기한 농축저장조(120)의 상등수는 후처리조로(140)로 유출된다.

한편, 상기한 계량조(45)로 반송된 슬러지는 무산소조(60), DO 조정조(65), 폭기조(90)를 거치면서 질소 및 인의 제거 처리가 반복되며, 폭기조(90) 내의 미생물 증식이 촉진되도록 한다.

후처리 단계에서는, 침전조(100)로부터 유출되는 $\text{NH}_4\text{-N}$ 의 질산화 및 상등수에 잔존하는 BOD, N, P의 물질들과 같은 미제거된 용존 유기물을 제거하기 위해 한번 더 폭기, 반응, 침전, 방출시키므로 완벽한 수질이 되도록 한다. 즉, 후처리 단계는 후처리조(140)로 유입되는 상등수의 잔존 BOD, N, P를 처리하기 위해 주기적인 공기주입과 중단(산소주입, 무산소화), 반응 및 침전을 시켜 2차 처리시킴으로써 안정적 처리수질을 유지할 수 있도록 한다.

상기한 후처리조(140)로부터 방류되는 물은 처리수조(160)에 보관하여 용수로서의 재활용이 가능하도록 하고, 상기한 처리수조(160)로부터 방류하는 경우에는 소독조(170)에서 소독제에 의해 위생적으로 살균되도록 한 후 방류되도록 하여 환경공해를 유발하지 않도록 한다.

이와 같은 생물학적 오폐수처리에 있어서는, 정화능력을 향상시키기 위해 폭기조(90)내에 존재하는 미생물의 양과 활성도에 따라 그 시설의 처리능력을 평가한다.

본 발명에서는 이와 같은 작용을 하는 오폐수 처리 시스템에 더하여 생물학적 활성화 장치(Bio- Activator) (10)를 부가함으로써, 폭기조(90)내에 존재하는 미생물의 양과 활성도를 증가시켜 오폐수 처리효율을 획기적으로 향상시킵니다. 동시에, 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수로부터 발생하는 배출가스중의 악취성 가스를 완전히 흡착, 탈취하도록 한다.

먼저, 전처리단계의 유량조정조(40), 무산소조(60), DO조정조(65)로부터 배출되는 가스는 배기팬(80)에 의해 상기한 생물학적 활성화 장치(10)로 입력되며, 생물학적 활성화 장치(10)의 하부 산기관(exhaust pipe) (18)의 노즐을 통해 상부로 송출되는 과정에서 여재층(12~17)에 의해서 배기가스중의 악취성 가스가 흡착, 탈취된 후, 외부로 배기된다.

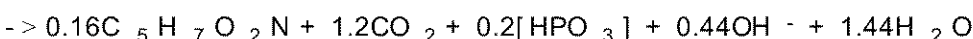
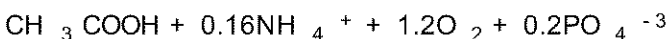
또한, 후처리조(140)에 연결되어 있는 소포조(150)의 소포수 펌프에 의해 처리수의 일부가 생물학적 활성화 장치(10)로 입력되는데, 처리수가 생물학적 활성화 장치(10)의 상부에 설치되어 있는 살수관(11)의 노즐을 통해 하부로 분산되면서 특수세라믹층으로 구성된 여재층(12~17)과 접촉되는 과정에서 처리수에 원적외선과 음이온이 전사되어 전자수용체로서의 물로서 변환되어 즉, 전자쌍이 서로 공유결합되어 활성화된 물로 변환되어 무산소조(60), DO조정조(65), 폭기조(90)로 이송됨으로써 미생물의 세포분열을 촉진화시키게 된다.

본 발명에 있어서, 미생물을 이용한 생물학적인 인 제거는 혐기조건에서 인을 세포 밖으로 방출한 후, 호기성 조건을 거치면서 방출한 인을 다시 과잉 섭취하는 PAO(Phosphorus Accumulating Organism)를 이용하여 이루어진다.

상기 PAO는 혐기성 조건에서 유입되는 유기물을 폴리머(Polymer) 형태의 중간생성물인 PHA(Poly- Hydroxy- Alkanonate)로 축적하게 되는데, 이 과정에서 필요한 에너지를 얻기 위해 세포내의 APT(Adenosine Triphosphate)를 ADP(Adenosine Diphosphate)로 전환시키며 인을 세포 밖으로 방출하게 된다.

따라서 혐기조건 후에 호기조건을 주어 전자수용체로 산소(O_2)를 공급하게 되면 혐기조건에서 축적된 PHA를 전자공여체로 사용하여 에너지를 얻어 세포 내에 다시 APT를 형성하게 되며, 이 과정에서 방출된 인의 과잉 축적이 일어나며, 이와 같이 인을 과잉 축적한 슬러지를 폐기시킴으로써 오폐수의 인을 제거한다.

이를 분자식으로 요약하면 다음과 같다.



본 발명에서는, 이와 같이 오폐수의 생물학적 처리에 있어서 가장 중요한 역할을 하는 미생물의 활성화를 위해, 생물학적 활성화 장치(10)를 부가적으로 설치하여, 세포분열시 주위의 원자들 사이에 전자를 주입하여 전자쌍이 서로 공

유결합이 이루어지도록 하여 세포분열의 촉진 역할을 함으로써 소규모 처리장으로도 짧은 시간내에 고도의 처리를 할 수 있다.

오폐수의 생물학적 처리의 근본은 미생물이 얼마나 활성화(Activity)를 가지느냐에 따라 그 처리능력을 평가한다.

본 발명은 미생물에 의해 생성되는 효소(Enzyme)의 양을 증대시키고 또한 활성도를 높임으로써 유기물질의 분해능력을 향상시키는 고도 처리의 발명 기술로서, 유입되는 고농도의 유기물질을 분해시키기 위해 생물학적 활성화 장치(10)를 부가적으로 설치하게 되는데, 미생물이 세포분열시 주위의 원자들 사이에 전자를 주고 받아 전자쌍을 만들고, 이 전자쌍이 서로 공유결합되는 활성도에 따라 세포분열의 촉진역할을 할 수 있도록 제공하게 된다. 즉, 유기물질의 덩어리(cluster)를 효소(Enzyme)에 의해 원자(C, H, O, N, S)로 분해시켜 새로운 미생물(C_x H_y O_z)의 형태로 전환시키는 것이다.

본 발명의 생물학적 활성화 장치(10)는, 후처리조(140)로부터 처리수가 유입되는 살수관(11)과, 상기한 살수관(11)의 하부에 설치되는 활성탄층(12)과, 특수세라믹으로 제조되며 상기한 활성탄층(12)의 하부에 설치되는 활성 일라이트 세라믹층(13)과, 상기한 활성 일라이트 세라믹층(13)의 하부에 설치되는 영구자석층(14)과, 특수세라믹으로 제조되며 상기한 영구자석층(14)의 하부에 설치되는 활성 토말린 세라믹층(15)과, 활성 토말린 세라믹층(15)의 하부에 설치되는 인상촉연층(16)과, 상기한 인상촉연층(16)의 하부에 설치되는 실리카겔층(17)과, 상기한 실리카겔층(17)의 하부에 설치되는 산기관(18)을 포함하여 이루어진다.

상기한 활성일라이트 세라믹층(13)에서는 5.6~14 마이크로미터의 원적외선 파장이 발산되어 미생물의 세포가 분열할 때 주위의 전자가 공전하여 에너지가 발생되도록 하고, 이 에너지가 다시 열에너지화하여 공명현상을 일으켜 미생물의 속성효과에 따른 효소의 촉진과 성장을 가속화시키며, 유량조정조(40), 무산소조(60), DO 조정조(65)로부터 배기되는 암모니아가스(NH₃), 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 황화수소(H₂S), 염소가스(Cl₂) 등과 같은 유독가스를 완전하게 흡착, 탈취한다.

상기한 활성토말린 세라믹층(15)은 전기분극을 자체적으로 갖고 있는 극성결정체로서, 영구자석층(14)에서 발생하는 자력장에 의해 상호 지속적으로 미약전류를 작용하여 음이온을 발생시킨다. 이 극성결정체에 수분(H₂O)이 닿으면 순간적으로 물이 전기분해 되는데, 이때 물분자(H₂O)는 수소이온(H⁺)과 수산이온(OH⁻)로 분리되어 주변의 물 분자와 결합하여 히드록실(H₃O₂) 음이온이라고 하는 계면활성물질을 생성시킨다. 이때 세포주위의 덩어리(Cluster)된 이물질의 분자집단을 세분화하여 미생물의 세포분열의 촉진을 증가시킨다.

본 발명의 생물학적 활성화 장치(10)는 한번 설치하면 반영구적으로 사용이 가능하고, 기존 오, 폐수처리장치의 효율 저하시 처리능력의 증가를 제공하며, 신설시는 단위 면적당 처리능력을 극대화하여 시설비 및 운영비가 절감되고, 처리장으로부터 발생하는 배기가스의 악취문제를 완전히 해결할 수가 있으며, 고효율 오폐수처리 장치를 실용화하여 환경오염에 대한 완벽한 오폐수 처리 시스템을 구현할 수 있도록 한다.

또한, 본 발명의 생물학적 활성화 장치(10)는, 고농도의 질소 및 인을 함유하고 있는 축산 폐수 및 정화조 폐수를 포함하는 고농도의 유기물 오폐수와 그 처리과정에서 발생하는 암모니아가스(NH₃), 아황산가스(SO₂), 일산화탄소(CO), 황화수소(H₂S), 염소가스(Cl₂), 미세먼지 등의 각종 악취가스를 대기로 방출하던 것을 완전히 흡착, 탈취하여 정화시켜 방출할수 있도록 한다.

또한, 본 발명의 생물학적 활성화 장치(10)는 미생물의 성장을 촉진시켜 고농도의 MLVSS를 유지시키므로 단위 처리 시설당 처리효율을 높일 수가 있다.

또한, 본 발명의 생물학적 활성화 장치(10)는, 수질부하의 안정적인 처리성 능을 가지도록 반송 슬러지를 일정량(20~30%) 순환시키도록 하며, 후처리조(140)로부터 소포수 펌프를 이용하여 생물학적 활성화 장치(10)를 통과하는 순환 수량(10~20%)을 조정하여 미생물의 활성을 촉진시킨다.

발명의 효과

이상의 실시예에서 살펴 본 바와 같이 이 발명은, 처리수의 일부를 재순환시키는 과정에서 원적외선과 음이온을 전사시켜 유기물질의 분자집단을 세분화하여 미생물의 세포분열을 촉진시켜 활성화시킴으로써 오폐수 처리 효율성을 높임과 동시에, 고농도의 유기물질과 고농도의 질소 및 인이 포함되어 있는 오폐수로부터 발생하는 배출가스중의 악취성 가스를 완전히 흡착, 탈취할 수 있는, 효과를 갖는다.

청구항 1.

처리수가 유입되는 살수관과,

특수세라믹으로 제조되어 원적외선 파장이 발산됨으로써 미생물의 세포가 분열할 때 주위의 전자가 공전하여 에너지가 발생되도록 하며, 유독가스를 완전하게 흡착, 탈취하는 활성 일라이트 세라믹층과,

자력을 발생시키는 영구자석층과,

특수세라믹으로 제조되어 전기분극을 자체적으로 갖고 있는 극성결정체로서 상기한 영구자석층에서 발생하는 자력장에 의해 상호 지속적으로 미약전류를 작용하여 음이온을 발생시키는 활성 토말린 세라믹층과,

상기한 활성 토말린 세라믹층의 하부에 설치되는 인상흑연층과,

오페수로부터 발생하는 배출가스가 유입되는 산기관을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 오페수 처리장치용 생물학적 활성화 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기한 살수관과 활성 일라이트 세라믹층의 사이에 활성탄층이 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 오페수 처리장치용 생물학적 활성화 장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기한 인상흑연층과 산기관층의 사이에 실리카겔층이 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 오페수 처리장치용 생물학적 활성화 장치.

도면

도면1

