



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0133690
(43) 공개일자 2010년12월22일

(51) Int. Cl.

C02F 3/34 (2006.01) C02F 3/06 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0052373

(22) 출원일자 2009년06월12일

심사청구일자 2009년06월12일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산 남구 용당동 산 100번지 부경대학교내

(72) 발명자

이병현

부산시 남구 용호동 176-8 LG메트로시티 203-1401

(74) 대리인

조인제

전체 청구항 수 : 총 4 항

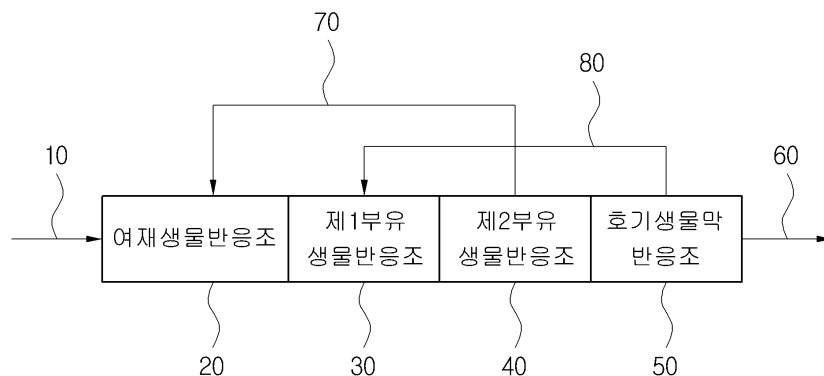
(54) 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치

(57) 요약

본 발명은 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치에 관한 것이다.

본 발명은, 폐수(10)가 유입되고, 여재의 주입에 따라 바실러스균이 우점배양되는 여재생물반응조(20); 상기 여재생물반응조(20)의 유출수와, 고액분리된 내부순환슬러지(80)가 함께 유입되어 유기물질 및 영양소를 1차 제거하는 제 1부유생물반응조(30); 상기 제 1부유생물반응조(30)의 유출수가 유입되고, 유기물질 및 영양소를 2차 제거하는 제 2부유생물반응조(40); 및 상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 유입된 혼합액을 내부순환슬러지(80)와 유출수(60)로 고액분리하는 호기생물막반응조(50);를 포함하여 구성되는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

폐수(10)가 유입되고, 여재의 주입에 따라 바실러스균이 우점배양되는 여재생물반응조(20);

상기 여재생물반응조(20)의 유출수와, 고액분리된 내부순환슬러지(80)가 함께 유입되어 유기물질 및 영양소를 1차 제거하는 제 1부유생물반응조(30);

상기 제 1부유생물반응조(30)의 유출수가 유입되고, 유기물질 및 영양소를 2차 제거하는 제 2부유생물반응조(40); 및

상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 유입된 혼합액을 내부순환슬러지(80)와 유출수(60)로 고액분리하는 호기생물막반응조(50);를 포함하여 구성되는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 여재생물반응조(20)내의 여재는,

부유식 여재 또는 고정상식 여재인 것을 특징으로 하는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 여재생물반응조(20)에는,

상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 반송슬러지(70)가 유입되는 것을 특징으로 하는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 호기생물막반응조(50)에 구비된 고액분리막은,

1~5 μm 범위의 공극(孔隙)을 갖는 것을 특징으로 하는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 폐수 처리장치에 관한 것으로, 특히 바실러스균을 이용하여 고농도폐수나 하폐수를 처리하는 과정에서 최초의 생물반응조에 여재를 투입하여 바실러스균의 농도를 높이고, 마지막 반응조에 고액분리막을 설치하여 혼합액의 고액분리를 원활히 할 수 있도록 구성된 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로 하폐수 처리공정은 예비처리, 1차처리, 2차처리, 고도처리, 슬러지 처리공정으로 나뉘어지며, 그 중 2차처리 공정은 주로 생물학적 처리공정으로서 사용된 생물 반응조는 살수여과상, 활성슬러지, 회전원판법 등이 있는데, 초기에는 유기물질을 제거하는 공정으로부터 시작하였다.

- [0003] 최근에는 부영양화에 따른 해역의 적조현상이 문제되면서 생물학적 질소 및 인의 제거 공법이 개발되고 있다. 질소제거에 많이 사용되는 생물반응조는 MLE(Modified Ludzack-Ettinger)공정이며, 질소 및 인의 동시 처리에 많이 사용되는 생물반응조는 A2/O(Anaerobic-Anoxic-Oxic)공정과, 여러 가지의 A2/O 변형법이 활용되고 있다. 또한 산화구나 SBR(Sequencing Batch Reactor)공법의 여러 변형공법도 개발되고 있다.
- [0004] 이러한 하폐수처리 생물학적 처리공법에서 생물학적 유기물 제거는 대부분 산소를 공급시켜 호기 종속 미생물에 의해서 분해를 하며, 질소의 제거는 산소 공급에 따른 질산화 미생물(Nitrosomonas, Nitrobacter 등)의 질산화 작용 이후에 탈질 미생물의 탈질 작용으로 일어난다.
- [0005] 인의 제거에 있어서는 환경 조건을 용존 산소 및 산화성 물질이 없는 혐기(Anaerobic) 구간과 용존 산소가 있는 호기(Aerobic) 구간을 반복시켜 줌으로써 인 제거 미생물의 인 방출 작용과 인 과잉 섭취 작용을 통하여 이루어 진다.
- [0006] 한편, 새로운 생물학적 고도하수 처리공정으로 바실러스균(Bacillus sp.)을 이용한 폐수처리공정이 있다. 바실러스균은 질소제거시 암모니아와 질산성 질소를 함께 제거하는 기능과 호기성 탈질 등의 일반 생물학적 영양소 제거공정과 다른 생화학적 경로를 보이고 있다. 바실러스균을 이용한 하폐수처리공정은 산소 소요량이 적고, 악취제거에도 매우 효과적이다.
- [0007] 바실러스균을 이용한 폐수처리 공정은 부유식 처리공정이 대부분이며, 바실러스균의 농도를 높이기 위하여 회전원판을 거친 후 부유식 처리공정으로 하는 공정도 있다.
- [0008] 상기의 경우 최종 반응조 이후의 고액분리과정이 침전지로 구성되어 최종 반응조의 미생물의 농도를 높이면 침전지의 고액분리가 어려우므로 최종 부유식 생물반응조의 농도를 높이는 데는 한계가 있었다.
- [0009] 또한, 바실러스균 폐수처리공정에는 바실러스균 이외에도 유기물제거 종속영양균과, 인축적균 및 질산화균도 존재한다. 그러나 기존의 바실러스균의 폐수처리공정은 인축적균이나 질산화균의 활동이 원활하게 하게 하기 힘든 슬러지반송 구조의 반응조 형태로 구성되고 있다.
- [0010] 또한, 바실러스균의 농도 변화에 따라 침전지의 고액분리의 변화가 커서 안정한 유출수의 수질을 얻기 힘든 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 여재생물반응조에 투입되는 여재를 통해 바실러스균의 농도를 높임과 아울러, 호기생물막반응조에 설치된 고액분리막을 통해 고액분리를 원활히 수행함으로써, 폐수처리가 안정적으로 이루어질 수 있는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 제공하는 데 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 목적은 고액분리막을 이용하여 혼합액을 고액분리시키는 것에 의해 유기물 처리효율이 향상되고, 별도의 침전지를 갖추지 않고도 안정된 처리수를 얻는 것이 가능하며, 침전성의 변화에 관계없이 유출수의 수질을 안정화시킬 수 있는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0013] 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 폐수(10)가 유입되고, 여재의 주입에 따라 바실러스균이 우점배양되는 여재생물반응조(20); 상기 여재생물반응조(20)의 유출수와, 고액분리된 내부순환슬러지(80)가 함께 유입되어 유기물질 및 영양소를 1차 제거하는 제 1부유생물반응조(30); 상기 제 1부유생물반응조(30)의 유출수가 유입되고, 유기물질 및 영양소를 2차 제거하는 제 2부유생물반응조(40); 및 상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 유입된 혼합액을 내부순환슬러지(80)와 유출수(60)로 고액분리하는 호기생물막반응조(50);를 포함하여 구성되는 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 제공한다.
- [0014] 바람직하게 상기 여재생물반응조(20)내의 여재는, 부유식 여재 또는 고정상식 여재이다.
- [0015] 바람직하게 상기 여재생물반응조(20)에는, 상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 반송슬러지(70)가 유입된다.

[0016] 바람직하게 상기 호기생물막반응조(50)에 구비된 고액분리막은, 1~5 μm 범위의 공극을 갖는다.

효 과

[0017] 상기한 바와 같은 본 발명의 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치에 따르면, 다음과 같은 효과가 있다.

[0018] 첫째, 여재생물반응조에 투입되는 여재를 통해 바실러스균의 농도를 높임과 아울러, 호기생물막반응조에 설치된 고액분리막을 통해 고액분리를 원활히 수행하므로써, 폐수처리가 안정적으로 이루어진다.

[0019] 둘째, 고액분리막을 이용하여 혼합액을 고액분리시키는 것에 의해 유기물 처리효율이 향상되고, 별도의 침전지를 갖추지 않고도 안정된 처리수를 얻을 수 있다.

[0020] 셋째, 바실러스균의 우점화 정도에 따라 침전성의 변화에 관계없이 유출수의 수질을 안정화시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 설명하기로 한다. 이하에서 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치의 모식도로서, 이를 참조하면 본 발명에 따른 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치는, 여재생물반응조(20), 제 1, 제 2부유생물반응조(30)(40), 호기생물막반응조(50)를 포함한다.

[0023] 상기 여재생물반응조(20)는 일측으로부터 폐수(10)가 유입되고, 내부에 주입되는 여재(미도시)에 의해 바실러스균이 일정 농도 이상으로 우점배양(優點培養)된다.

[0024] 이때, 상기 여재생물반응조(20)내의 여재는, 부유식 여재 또는 고정상식 여재중 어느 하나를 선택하여 사용 가능하다.

[0025] 상기 제 1부유생물반응조(30)는 상기 여재생물반응조(20)와 연결되어 여재생물반응조(20)의 유출수 및 상기 호기생물막반응조(50)를 통해 고액분리된 내부순환슬러지(80)가 유입되어 유기물질 및 영양소를 1차 제거한다.

[0026] 상기 제 2부유생물반응조(40)는 상기 제 1부유생물반응조(30)와 연결되어 제 1부유생물반응조(30)의 유출수가 유입되고, 유기물질 및 영양소를 2차 제거하며, 제 2부유생물반응조(40)로부터 유출되는 반송슬러지(70)는 상기 여재생물반응조(20)에 유입된다.

[0027] 상기 호기생물막반응조(50)는 상기 제 2부유생물반응조(40)와 연결되어 제 2부유생물반응조(40)의 유출수가 유입되고, 유기물질 및 영양소를 최종적으로 제거하며, 상기 제 2부유생물반응조(40)로부터 유입된 혼합액을 내부순환슬러지(80)와 유출수(60)로 고액분리한다.

[0028] 이때, 상기 고액분리막은 흡인여과방식의 중공사막 모듈로서, 1~5 μm 범위의 공극(孔隙)을 갖도록 하는 것이 바람직하고, 고액분리된 내부순환슬러지(80)는 상기 제 1부유생물반응조(30)에 유입된다.

[0029] 상기한 구성을 갖는 본 발명은, 최초의 여재생물반응조(20)에 투입된 여재에 부착성 바실러스균, 종속영양균, 질산화균 및 인축적균이 증식하여 미생물의 농도 및 바실러스균의 농도를 높이는 것이 가능하다.

[0030] 또한, 마지막 호기생물막반응조(50)에 고액분리막을 설치하는 것에 의해 내부순환슬러지(80)와 유출수(60)로의 고액분리가 원활히 이루어지고, 이에 따라 폐수의 안정적인 처리가 가능하다.

[0031] 또한, 상기 호기생물막반응조(50)에 설치된 고액분리막은 종래 침전지를 고액분리공정으로 사용하는 생물반응조에 비하여 미생물의 높은 농도 유지가 가능하다.

[0032] 또한, 상기 고액분리막을 이용하여 혼합액을 고액분리시키므로 종래와 비교하여 유기물 처리효율이 향상되고, 별도의 침전지를 갖추지 않고도 안정된 처리수를 얻을 수 있으며, 바실러스균의 우점화 정도에 따라 침전성의 변화에 관계없이 유출수의 수질을 안정화시킬 수 있다.

1

1

바실러스균 이용 공정의 시뮬레이션 결과(단위:mg/L)

위의 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 의할 경우, 화학적 산소 요구량(COD)과, 암모니아성 질소(NH₄-N)가 종래 대비 대폭 감소되었음을 알 수 있다.

또한, 본 발명에 의할 경우, 질산성 질소($\text{NO}_3\text{-N}$)가 종래 대비 감소되었음을 알 수 있다.

이상과 같이 본 발명에 따른 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치를 도면을 참조로 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않으며 그 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바실러스균을 이용한 폐수 처리장치의 모식도이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 폐수	20 : 여재생물반응조
30 : 제 1부유생물반응조	40 : 제 2부유생물반응조
50 : 호기생물막반응조	60 : 유출수
70 : 반송슬러지	80 : 내부순환슬러지

30 : 제 1부유생물반응조

40 : 제 2부유생물반응조

50 : 호기생물막반응조 60 : 유출수

70 : 반송슬러지 80 : 내부순환슬러지

도면

도면1

