



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2016-0031693

(43) 공개일자

2016년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C02F 3/10 (2006.01) C02F 3/12 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2014-0121438

(22) 출원일자

2014년09월13일

심사청구일자

없음

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)

(72) 발명자

이병현

부산광역시 남구 분포로 113, LG메트로시티 203-1401 (용호동)

김윤태

부산광역시 남구 분포로 113, LG메트로시티 218동 903호 (용호동)

김성수

부산광역시 남구 유엔로157번가길 15, 401호 (대연동, 보람빌라)

(74) 대리인

위병갑

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 나일론 재질의 폐어망을 담체로 이용하는 생물학적 하·폐수처리 공법

**(57) 요 약**

본 발명은 폐기물로 분류되는 폐어망중에서 부착능력이 뛰어난 나일론계 폐어망을 담체로 하여 유기물질 및 영양소의 제거능력을 향상시킨 나일론 재질의 폐어망을 담체로 이용하는 생물학적 하·폐수처리공법이다

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하수 및 각종 폐수처리시 반응조에 담체를 투입하여 미생물을 부착시킨 후 미생물량의 증대와 더불어 수처리 효율을 증대시키는 나일론 재질의 폐어망을 적용한 담체주입 생물학적처리 공법

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 하수처리 중 부착성장활성슬러지공법에서 쓰이는 담체를 폐어망으로 적용하였다. 미생물을 담체에 부착시켜 성장할 때 가공해서 쓰이는 담체 대신에 해양쓰레기로 버려지는 폐어망을 적용한 것으로 미생물 부착량을 증대하여 처리효율을 증대시키는 담체주입 생물학적 하·폐수처리 공법

#### 배경 기술

[0002]

하수 및 각종폐수처리 중 부착성장공법에서 사용하는 담체는 일반적으로 플라스틱 및 세라믹으로 열 처리 및 화학적 처리를 통하여 가공해 사용한다. 이때 가공하는 단계에서 별도의 가공비용이 야기하며 이를 유지하기 위한 비용 및 기한이 지나 교체하는 비용이 뒤따르는 단점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0003]

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 가공 및 유지, 교체단계에서 드는 비용을 들지 않아 경제적이다. 그리고 기존의 그리고 해양에 버려지는 폐기물 중 플라스틱이 60 % 정도 차지하며 이중 쓰고 버린 어망이 많은 부분을 차지하여 해양자연상태에 방치하면 자연분해가 되기까지 많은 시간이 요구한다. 이런 폐어망을 재사용하면서 친환경적으로 담체를 하수처리장에 적용한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0004]

본 발명은 나일론을 재질로 하는 폐어망을 하수처리 중 부착성장 공법에서 담체로 사용하여 미생물이 부착성장 속도 증가시키도록 한 것이다.

#### 발명의 효과

[0005]

본 발명은 하수 및 각종폐수처리에서 부착성장에 사용하는 담체를 재활용 측면에서 해양폐기물로 버려지는 폐어망을 사용하여 친환경적이고 가공 및 유지, 교체에 드는 비용을 들지 않아 경제적인 효과를 갖는다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006]

본 발명은 기존의 하수 및 각종폐수처리 중 부착성장공법에서 사용하는 가공된 세라믹 및 플라스틱과는 달리 해양쓰레기로 버려진 폐어망을 직접투입하여 미생물을 부착시켰다. 폐어망 재질과 특성을 9가지로 나누어 사용하였다. 반응조의 MLSS 2000 mg/L 로 5일 HRT로 하였다. 유입수로는 COD 2000 mg/L, TN 60 mg/L, TP 8mg/L 및 기타 미량영양소를 포함하는 폐수를 주입하였고 각 폐어망을 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 g으로 나누어 부착된 미생물 무게를 측정하였다. 무게측정방법으로는 각 경과일수가 지난 미생물 부착된 담체를 증류수가 담긴 시약접시에 완전히 씻어내어 섭씨 55도의 인큐베이터에서 12시간 말린 다음 시약접시의 무게를 측정하여 미생물량을 계산하였다.

[0007]

실시 예

[0008] 첫 번째 실험

표 1

[0009]

| 명칭   | 재질     | 단위면적당 무게<br>(g/m <sup>2</sup> ) | 두께(mm) | 체 간격(mm*mm) |
|------|--------|---------------------------------|--------|-------------|
| 페어망1 | 나일론    | 800                             | 1      | 5           |
| 페어망2 | 나일론    | 300                             | 1      | 10          |
| 페어망3 | 폴리에틸렌  | 1300                            | 1      | 10          |
| 페어망4 | 폴리에스테르 | 350                             | 1.5    | 20          |
| 페어망5 | 폴리에틸렌  | 164                             | 2      | 40          |
| 페어망6 | 폴리에틸렌  | 475                             | 2      | 20          |
| 페어망7 | 폴리에스테르 | 489                             | 2      | 30          |
| 페어망8 | 폴리에스테르 | 675                             | 2      | 20          |
| 페어망9 | 폴리에틸렌  | 1500                            | 5      | 50          |

표 2

[0010]

| 경과시간 | 페어망1 | 페어망2  | 페어망3 | 페어망4 | 페어망5 | 페어망6 | 페어망7 | 페어망8 | 페어망9 |
|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 5일   | 13.8 | 51.9  | 27.9 | 43.6 | 17.7 | 6.4  | 10.7 | 7.5  | 4.3  |
| 10일  | 19.9 | 70.1  | 30.4 | 55.4 | 19.6 | 8.1  | 12.9 | 23.1 | 4.5  |
| 15일  | 49.6 | 79.4  | 37.1 | 71.6 | 28.3 | 16.6 | 18.3 | 32.1 | 8.4  |
| 20일  | 56.2 | 98.5  | 41.1 | 80   | 36.4 | 21.1 | 21   | 38.7 | 7.5  |
| 30일  | 59.4 | 105.7 | 43.9 | 85.9 | 38.3 | 22.4 | 22.5 | 37.5 | 8.9  |

[0011]

페어망 부착공정 연구에서 페어망별 종류와 특성을 표1로 정리하였다. 이를 이용하여 담체별 부착 미생물을 단위무게로 환산한 결과를 표2로 계산하였다. 대부분 페어망에서 부착속도에 차이는 있으나 페어망 투입 후 5일동안 급격히 부착되었으며 부착상태가 좋은 페어망2와 페어망4 경우에는 2일째부터 육안으로 부착되는 미생물을 확인 할 수 있었다. 5일째에는 4.3 ~ 51.9 mg/g으로 부착되었으며 부착이 가장 많이 된 페어망2의 경우 30일 후에 105.7 mg/g까지 미생물이 부착한 것을 알 수 있다.

[0012]

두 번째 실험

표 3

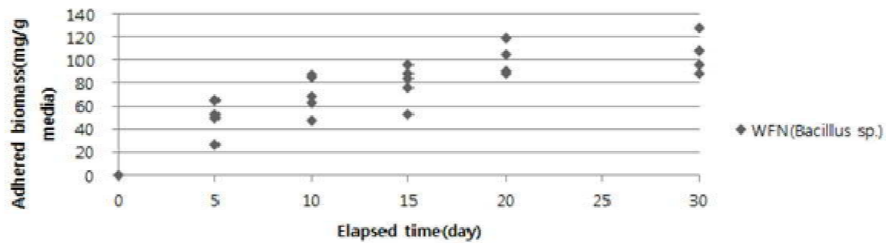
[0013]

| 담체   | 페어망(mg/g) | saran(mg/g) |
|------|-----------|-------------|
| 경과시간 | 5일        | 51.9        |
|      | 10일       | 70.1        |
|      | 15일       | 79.4        |
|      | 20일       | 98.5        |
|      | 30일       | 105.7       |

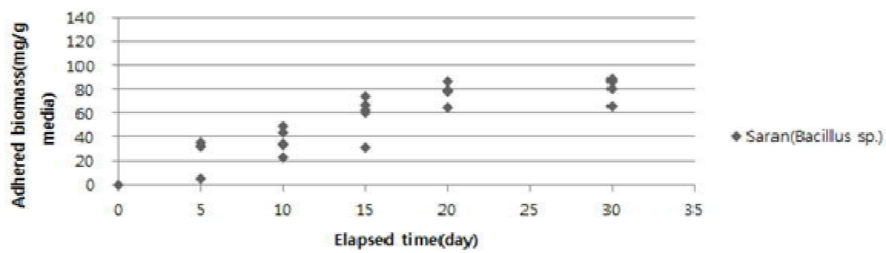
[0014]

부착성장활성슬러지 반응조를 이용한 부착량 연구 결과 미디어 단위 무게당 부착된 미생물무게를 표 3로 정리하였다. 페어망은 앞선 실험에서 가장 부착이 많이 된 nylon재질의 두께 1mm, 틈 간격 10mm으로 사용하였고 각 담체의 종류에 따라 부착속도는 차이가 났지만 반응조 마다 공통적으로 5일째까지 부착량이 27.4 ~ 51.9mg/g로 가장 많이 부착한 것을 확인할 수 있었고 부착량이 20일째까지 서서히 증가하다 20일 이후로는 증가되는 부착속도가 줄어드는 것을 확인 할 수 있었다. 부착량이 가장 많았던 담체는 페어망으로 평균부착량 3.5mg/g일로 나타났다.

[0015] 그림 1



[0016]  
[0017] 그림 2



[0019]

[0020] 이를 이용하여 그림 1, 그림 2는 각 담체의 무게에 따라 부착된 슬러지량을 그래프로 표현하였다. 그림 1는 폐어망을 담체로 이용한 미생물 부착량을 나타낸 그래프다. 평균 미생물 부착속도는 3.5 mg/gday로 나타났으며 초기부터 5일까지 부착속도는 10.38 mg/gday로 가장 컸으며 20일 이후부터 30일까지 부착속도는 0.72 mg/gday로 변화가 거의 없었다. 그림 2는 Saran을 담체로 미생물 부착량을 나타낸 그래프로 평균 미생물 부착속도는 2.7 mg/gday로 나타났다. 이 역시 초기부터 5일까지 부착속도는 5.48 mg/gday로 가장 컸으며 20일 이후부터 30일까지 부착속도는 0.42 mg/gday로 나타나 시간이 지날수록 부착속도가 줄어드는 경향을 보였다. 같은 미생물로 이용하여 담체를 WFN과 Saran을 비교하면 30일 동안 미생물 부착량은 각각 105.7, 81.5 mg/g로 폐어망을 담체로 이용하였을 때 더 많은 것으로 확인하였다.