



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월04일
(11) 등록번호 10-0940225
(24) 등록일자 2010년01월27일

(51) Int. Cl.

B01D 53/84 (2006.01) B01D 53/34 (2006.01)

C02F 3/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0039792

(22) 출원일자 2009년05월07일

심사청구일자 2009년05월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR100635124 B1*

KR1020080057808 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)정봉

충청북도 청원군 강내면 태성리 99-1

(72) 발명자

이만용

충청북도 청주시 상당구 용담동 가좌부영 204-504

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 2 항

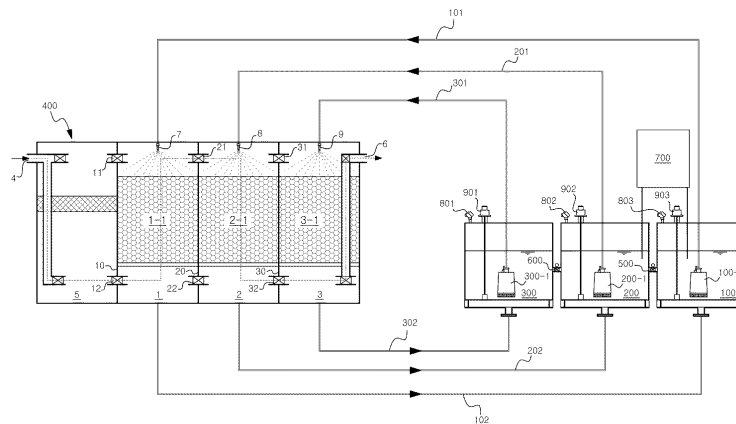
심사관 : 유철중

(54) 악취 정화용 바이오 필터 및 이를 포함하는 악취 정화 시스템

(57) 요약

본 발명은 악취 및 오염물질을 함유하는 가스를 정화하는 바이오 필터에 관한 것으로, 더욱 자세하게는 산성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 1정화조; 상기 제 1정화조에서 가스가 유입되며, 혐기성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 2 정화조; 및 상기 제 2정화조에서 가스가 유입되며, 중성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 3 정화조를 포함하는 악취 정화용 바이오 필터로, 가스 내에 함유되어 있는 악취나 유해한 성분의 정화에 유용하다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

산성수가 수용된 산성수 수용조, 산성수 수용조의 산성수를 제 1정화조에 공급하는 공급라인, 산성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 1정화조 및 제 1정화조에서 배출되는 산성수를 산성수 수용조로 보내는 순환라인;

염기성수가 수용된 염기성수 수용조, 염기성수 수용조의 염기성수를 제 2 정화조에 공급하는 공급라인, 염기성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 2정화조 및 제 2정화조에서 배출되는 염기성수를 염기성수 수용조로 보내는 순환라인; 및

중성수가 수용된 중성수 수용조, 중성수 수용조의 중성수를 제 3정화조에 공급하는 공급라인, 중성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 3정화조 및 제 3정화조에서 배출되는 중성수를 중성수 수용조로 보내는 순환라인

을 포함하는 악취 정화 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 악취 정화 시스템은 추가적으로

염기성 수용조에서 염기성수를 산성수 수용조 내로 주입하는 제 1주입라인; 및

염기성 수용조에서 염기성수를 중성수 수용조 내로 주입하는 제 2주입라인

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 악취 정화 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 악취 및 오염된 가스를 정화하는 바이오 필터에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상 가스 정화라 함은 하수처리장이나 분뇨처리장, 식품가공공장 및 각종 화학시설 등에서 발생한 폐가스에 함유되어 있는 악취 및 유해가스를 제거하는 것을 의미한다.

[0003] 현재까지 알려진 가스 정화 기술로는 물리·화학적 처리방법과 생물학적 처리방법을 예로 들 수 있다.

[0004] 전자는 활성탄흡착법, 약액세정법, 오존산화법, 연소탈취(소각)법을 예로 들 수 있는데, 이러한 물리·화학적 처리방법은 오염가스의 제거효율은 높지만 시설비, 재료비 등과 같은 조업비가 많이 소요되고, 저농도의 폐가스를 배출 허용기준까지 저감시키는데 비경제적이고, 특히 2차 오염물질이 발생한다는 단점이 있다.

[0005] 후자는 토양미생물처리법, 폭기조탈취법, 바이오필터를 예로 들 수 있다. 하지만 토양미생물처리법과 폭기조탈취법은 전체 시스템의 압력손실이 높고, 장치의 단위면적당 처리 가능한 폐가스의 양이 매우 적다는 단점이 있

다.

[0006] 생물학적 처리방법 중 하나인 바이오 필터는 담체에 부착된 미생물에 의한 분해작용을 이용한 탈취방법으로서, 초기 투자비 및 운전비가 저렴하며, 다양한 악취유발 물질(암모니아, 황화수소, 메틸메르캅탄 등) 및 휘발성 유기화합물(VOCs : 톨루엔, 아세톤, 자일렌, 부탄올, 벤젠, 에틸벤젠 등)의 처리가 용이하고, 처리 후 2차 오염물질이 거의 발생하지 않는다는 장점을 가진다.

[0007] 따라서, 상기와 같은 장점을 지닌 바이오 필터 기술을 적절히 개발하면 악취 등을 보다 효율적으로 분해할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 본 발명은 보다 효율적으로 악취 및 오염된 가스를 정화하기 위해 도출된 것으로서, 산성미생물, 혐기성미생물 및 중성미생물을 각각 이용하여 상기 미생물들이 각각 특이적으로 제거할 수 있는 유해가스를 단계적 제거하는 악취 정화용 바이오 필터를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 목적은 산성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 1정화조; 상기 제 1정화조에서 가스가 유입되며, 혐기성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 2 정화조; 및 상기 제 2정화조에서 가스가 유입되며, 중성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 3 정화조를 포함하는 악취 정화용 바이오 필터를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 바이오 필터를 포함하는 악취 정화 시스템을 제공하는 것이다.

효과

[0011] 본 발명의 악취 정화용 바이오 필터는 산성미생물, 혐기성미생물 및 중성미생물 각각을 모두 이용하여 악취 및 다양한 유해 가스를 정화할 수 있을 뿐만 아니라, 상기 악취 및 다양한 유해 가스를 산성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 1정화조, 혐기성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 2정화조 및 중성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 3정화조에 순차적으로 통과시켜 가스가 일정 시간 동안 체류할 수 있도록 체류시간을 연장함으로써, 미생물이 가스에 함유되어 있는 악취 및 유해성분을 완전히 분해시킬 만큼의 충분한 시간을 확보하여 악취 및 유해가스의 정화능력을 높이는 효과가 있다.

[0012] 본 발명의 바이오 필터를 포함하는 악취정화용 시스템은 혐기성수 수용조의 혐기성수를 산성수 수용조 및 중성수 수용조에 적절히 공급함으로써, 바이오 필터에서 미생물을 생육시키고 배출되는 산성화된 물이 산성수 수용조 및 중성수 수용조로 다시 회수된 후 기존의 산성수 수용조의 산성수와 중성수 수용조의 중성수의 낮아진 pH를 원상태로 회복할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명은 산성 미생물이 서식하는 담체(1-1)를 포함하는 제 1정화조(1);

[0014] 상기 제 1정화조에서 가스가 유입되며, 혐기성 미생물이 서식하는 담체(2-1)를 포함하는 제 2 정화조(2); 및

[0015] 상기 제 2정화조에서 가스가 유입되며, 중성 미생물이 서식하는 담체(3-1)를 포함하는 제 3 정화조(3)

[0016] 를 포함하는 악취 정화용 바이오 필터(400)를 제공한다.

[0017] 이하에서는 도 1을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

[0018] 본 발명에서 '악취'란 인간에게 불쾌감을 주는 냄새 및 인간에게 유해한 가스 등을 포함하는 개념이다.

[0019] 상기 악취의 종류로는 암모니아 또는 트리메틸아민과 같은 질소계; 아세트알데히드 또는 스틸렌과 같은 유기계; 황화수소, 이황화메틸, 황화메틸 또는 메틸메르캅탄과 같은 황화계로 분류할 수 있다.

[0020] 상기 질소계 악취를 제거하는 대표적 미생물은 나이트로박터 속(Nitrobacter sp.), 나이트로소모나스 속(Nitrosomonas sp.) 및 나이트로코커스 속(Nitrococcus sp.)이 있으며; 유기계 악취를 제거하는 미생물의 종류로는 슈도모나스 속(Pseudomonas sp.), 홍색 비유황세균(Purple non-sulfur bacteria), 코마모나스 속(Comamonas sp.)이 있고; 황화계 악취를 제거하는 미생물로는 티오바실러스 속(Thiobacillus sp.), 바실러스 속

(*Bacillus* sp.), 크산토모나스 속(*Xanthomonas* sp.), 알칼리제네스 속(*Alcaligenes* sp.), 플라보박테리움 속(*Flavobacterium* sp.)을 예로 들 수 있다.

[0021] 본 발명의 바이오 필터장치(400)에 사용할 수 있는 악취 제거(정화)용 미생물은 특별히 제한하지는 않으나, 티오바실러스 속(*Thiobacillus* sp.), 슈도모나스 속(*Pseudomonas* sp.), 바실러스 속(*Bacillus* sp.), 사이토파가 속(*Cytophaga* sp.), 숄폴로부스 속(*Sulfolobus* sp.), 나이트로박터 속(*Nitrobacter* sp.), 나이트로소모나스 속(*Nitrosomanas* sp.), 나이트로코커스 속(*Nitrococcus* sp.), 아스로박터 속(*Arthrobacter* sp.), 스테노트로포모나스 속(*Stenotrophomonas* sp.), 마이크로박테리움 속(*Microbacterium* sp.), 스트렙토코커스 속(*Streptococcus* sp.), 크산토모나스 속(*Xanthomonas* sp.), 알칼리제네스 속(*Alcaligenes* sp.), 플라보박테리움 속(*Flavobacterium* sp.) 홍색 비유황세균(Purple non-sulfur bacteria), 접합균류 털곰팡이(*Phycomyces blakesleeenans*), 뉴로스포라 속(*Neurospora* sp.), 페니실리움 속(*Penicillium* sp.) 및 코마모나스 속(*Comamonas* sp.) 균으로부터 선택된 1종 이상을 사용할 수 있다.

[0022] 본 발명의 바이오 필터(400)에 사용되는 미생물의 구체적 양태로는 산성 미생물로 황화계 악취 물질을 정화할 수 있는 티오바실러스 속을 사용할 수 있으며; 혐기성 미생물로는 질소계 악취 물질을 정화할 수 있는 나이트로박터 속 또는 나이트로소모나스 속을 각각 또는 함께 사용할 수 있고; 중성 미생물로는 유기계 악취 물질을 정화할 수 있는 슈도모나스 속 또는 황화계 악취 물질을 정화할 수 있는 바실러스 속을 각각 또는 함께 사용할 수 있으나, 특별히 이에 한정하는 것은 아니다.

[0023] 상기 산성 미생물이 생육할 수 있는 조건은 pH1.0 내지 8.0이며, 바람직하게는 pH2.0 내지 5.0이고; 상기 혐기성 미생물이 생육할 수 있는 조건은 pH 5.7 내지 10.2이며, 바람직하게는 pH8.4 내지 9.2이고; 상기 중성 미생물이 생육할 수 있는 조건은 pH 4.5 내지 8.5이며, 바람직하게는 pH 6.0 내지 7.8이다.

[0024] 상기 미생물들이 서식할 수 있는 담체(1-1, 2-1, 3-1)는 다공이 형성되어 다표면적을 가진 것이 바람직하며, 퇴비, 토탄, 나무껍질, 활성탄, 플라스틱(PVA), 세라믹, 알지네이트 나트륨(sodium alginate), 제올라이트, 벤토나이트, 폐각 및 폴리우레탄으로 이루어진 균으로부터 선택되는 1종 이상을 포함하는 재질로 이루어질 수 있다.

[0025] 본 발명의 바이오 필터(400)는 추가적으로 가스를 유입하는 유입관(4) 및 용수노즐(7, 8, 9)을 더 포함할 수 있으며, 용수노즐은 상기 제 1정화조(1), 제 2정화조(2) 및 제3정화조(3) 각각에 형성되어 있으며, 각각의 정화조 내에 설치된 담체(1-1, 2-1, 3-1)의 적정 pH를 유지할 수 있도록 상기 용수노즐(7, 8, 9)을 통하여 산성수, 혐기성수 및 중성수를 공급할 수 있다.

[0026] 본 발명의 바이오 필터(400)의 일 양태로 제 1정화조(1), 제 2정화조(2) 및 제 3정화조(3) 각각에 격벽(10, 20, 30)이 형성될 수 있으며, 상기 각각의 격벽(10, 20, 30)의 상부와 하부에 구멍을 뚫어 벨브를 형성하여 가스의 흐름을 조절할 수 있는 구조로 형성될 수 있다.

[0027] 본 발명의 바이오 필터(400) 내로 유입되는 가스의 정화과정을 자세히 살펴보면, 외부에서 유입된 악취 성분을 포함한 가스가 전처리부(5)의 상부에서 하부로 이동하면서 전처리과정을 거친 후 전처리부(5)와 제 1정화조(1)의 사이에 형성된 제 1격벽(10)의 하부 벨브(12)를 개방하면, 상기 전처리과정을 거친 가스(1차 필터링 가스)가 제 1 정화조의 하부에서 상부로 이동하면서 산성 미생물이 서식하는 담체(1-1)를 통과하고, 이렇게 제 1정화조(1)의 담체를 통과한 가스(2차 필터링 가스)는 다시 제 1정화조(1)와 제 2정화조(2) 사이에 형성된 제 2격벽(20)의 상부 벨브(21)의 개방에 의해 제 2 정화조(2) 내로 유입되며, 상기 제 2정화조(2) 내로 유입된 가스는 다시 제 2정화조(2) 상부에서 하부로 이동하면서 혐기성 미생물이 서식하는 담체(2-1)를 통과하게 되며, 이렇게 제 2정화조(2)를 통과한 가스(3차 필터링 가스)는 제 2정화조(2)와 제 3정화조(3) 사이에 형성된 제 3격벽(30)의 하부 벨브(33)의 개방에 의해 제 3 정화조(3) 내로 유입되며, 상기 제 3정화조(3) 내로 유입된 가스는 다시 제 3정화조(3)의 하부에서 상부로 이동하면서 중성 미생물이 서식하는 담체(3-1)를 통과하게 되며, 이렇게 제 3 정화조를 통과한 가스(4차 필터링 가스)는 다양한 악취가 정화된 가스로, 가스 배출구(6)를 통해 배출되게 된다.

[0028] 또한 상기 전처리부(5), 제 1정화조(1), 제 2정화조(2) 및 제3정화조(3)는 추가적으로 송풍기를 포함할 수 있으며, 이를 이용하여 가스를 원하는 방향(상부에서 하부 또는 하부에서 상부)으로 흐르게 할 수 있으며, 특히 상기 각각의 담체 내에는 미생물이 서식하고 있기 때문에 미생물이 지나치게 번식하여 담체의 기공을 막게 되면 각각의 정화조 내에 압력 차가 발생하게 되며, 이러한 경우 송풍기를 역으로 돌려 가스의 압력 차를 조절할 수 있다.

[0029]

- [0030] 본 발명은 또한 산성수가 수용된 산성수 수용조(100), 산성수 수용조의 산성수를 제 1정화조(1)에 공급하는 공급라인(101), 산성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 1정화조(1) 및 제 1정화조(1)에서 배출되는 산성수를 산성수 수용조로 보내는 순환라인(102);
- [0031] 혐기성수가 수용된 혐기성수 수용조(200), 혐기성수 수용조의 혐기성수를 제 2 정화조(2)에 공급하는 공급라인(201), 혐기성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 2정화조(2) 및 제 2정화조(2)에서 배출되는 혐기성수를 혐기성수 수용조로 보내는 순환라인(202); 및
- [0032] 중성수가 수용된 중성수 수용조(300), 중성수 수용조의 중성수를 제 3정화조(3)에 공급하는 공급라인(301), 중성 미생물이 서식하는 담체를 포함하는 제 3정화조(3) 및 제 3정화조(3)에서 배출되는 중성수를 중성수 수용조로 보내는 순환라인(302)
- [0033] 을 포함하는 악취 정화 시스템을 제공한다.
- [0034] 본 발명의 악취 정화 시스템은 순환시스템으로써, 담체(1-1, 2-1, 3-1)를 통과한 산성수, 혐기성수 및 중성수가 담체(1-1, 2-1, 3-1)에 서식하는 미생물의 산화작용으로 인하여 공급될 당시보다 배출될 때, pH가 낮아지게 되는데, 이렇게 낮아진 pH의 산성수, 혐기성수 및 중성수가 각각의 담체로부터 배출되어 수용조(100, 200, 300) 내로 유입되면 기존의 수용조 내의 pH를 일정하게 유지할 수 없게 되는 문제가 생긴다.
- [0035] 따라서, 상기와 악취 정화 시스템은 추가적으로, 혐기성수 수용조(200)에서 혐기성수를 산성수 수용조(100) 내로 주입하는 제 1주입라인(500); 및 혐기성수 수용조(200)에서 혐기성수를 중성수 수용조(300) 내로 주입하는 제 2주입라인(600)을 더 포함할 수 있다.
- [0036] 상기와 같이 제 1주입라인(500) 및 제 2주입라인(600)을 더 포함함으로써, 혐기성수 수용조(200)에서 혐기성수를 제 1 주입라인(500)을 통해 산성수 수용조(100) 내로 보내고, 제 2 주입라인(600)을 통해 중성수 수용조(300) 내로 보내어 산성수와 중성수는 항상 일정한 pH를 유지할 수 있으며, 이온수기(700)에서 혐기성수를 혐기성수 수용조(200) 내로 공급함으로써 혐기성수도 일정 pH를 유지할 수 있다. 또한, 상기 제 1주입라인 및 제 2주입라인에 밸브가 형성되어 있어 주입되는 혐기성수의 양을 편의대로 조절할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 악취 정화 시스템을 나타낸다.
- [0038] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- | | | |
|--------|-------------|---------------------|
| [0039] | 1: 제 1정화조 | 100: 산성수 수용조 |
| [0040] | 2: 제 2정화조 | 200: 혐기성수 수용조 |
| [0041] | 3: 제 3정화조 | 300: 중성수 수용조 |
| [0042] | 4: 가스 유입구 | 400: 바이오 필터장치 |
| [0043] | 5: 전처리부 | 500: 제 1주입라인 |
| [0044] | 6: 가스 배출부 | 600: 제 2주입라인 |
| [0045] | 7 ~ 9: 용수노즐 | 700: 이온수기 |
| [0046] | 10: 제 1격벽 | 100-1 ~ 300-1: 수중펌프 |
| [0047] | 20: 제 2격벽 | 801 ~ 803: pH미터 |
| [0048] | 30: 제 3격벽 | 901 ~ 903: 라벨미터 |

도면

도면1

