(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043780
(43) 공개일자 2020년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 47/06 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)
B01D 53/04 (2006.01) *B01D 53/32* (2006.01)
B01D 53/84 (2006.01) *B03C 3/017* (2006.01)
C02F 3/34 (2017.01)
(52) CPC특허분류
B01D 47/063 (2013.01)
B01D 46/0027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0124599
(22) 출원일자 2018년10월18일
심사청구일자 2018년10월18일

(71) 출원인
동명대학교산학협력단
부산광역시 남구 신선로 428 (용당동)
김상민
부산광역시 북구 금곡대로 228, 110동 1805호 (화명동, 동원로얄듀크)
(72) 발명자
김상민
부산광역시 북구 금곡대로 228, 110동 1805호 (화명동, 동원로얄듀크)
노성여
부산광역시 사하구 다대낙조2길 100 ,205동1004호(다대동,롯데캐슬)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 3 항

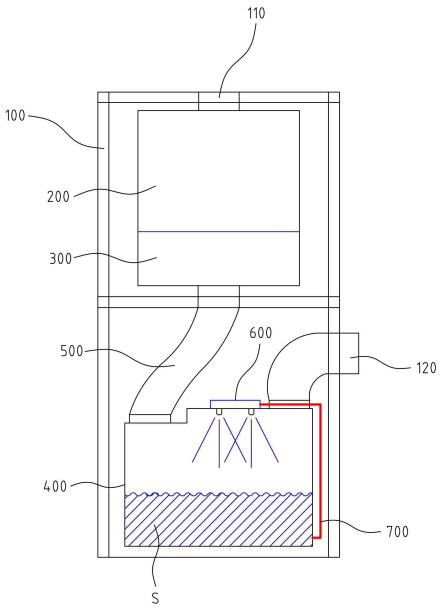
(54) 발명의 명칭 **자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치**

(57) 요 약

본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치는, 내부에 수용 공간이 형성되며, 오염물질이 유입되는 유입구 및 상기 유입구와 소정거리 이격된 위치에 형성되는 배출구가 형성된 몸체부와, 상기 몸체부에 형성되는 유입구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 오염물질을 집진하기 위해 마련되는 집진 모듈과, 상기 집진 모듈의 하단에 마

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



련되는 필터부와, 상기 몸체부에 형성되는 배출구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 필터부의 하단에 마련되며, 내부에 미생물이 수용되도록 마련되는 수조와, 상기 필터부에 의해 걸러지지 않은 미처리 미세오염물질을 상기 수조측으로 이송하기 위해 마련되는 이송 라인과, 상기 이송 라인을 통해 수조 측으로 유입된 미처리 미세오염물질을 침강시키기 위해, 상기 수조의 상단에 마련되면서, 상기 수조측으로 기체 및 액체 상의 처리 유체를 분사하도록 마련되는 분사 모듈 및 상기 수조에 수집된 처리 유체를 상기 분사 모듈 측으로 재이송 시키기 위해 상기 수조와 상기 분사 모듈을 연결하도록 마련되는 순환 라인을 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류
B01D 53/04 (2013.01)
B01D 53/32 (2013.01)
B01D 53/84 (2013.01)
B03C 3/017 (2013.01)
C02F 3/34 (2013.01)

(72) 발명자
손미라
부산광역시 부산진구 가야공원로14번길 37, 403호 (가야동, 다산몽레브)
김상율
경상남도 양산시 동면 금오12길 56-9, 301호
윤재서
울산광역시 울주군 청량읍 덕하로 182, 104동 503호(덕하 한양수자인)
이예지
부산광역시 부산진구 거제대로 16-7, 202호(양정동, 우호스카이빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 C0531409
부처명 중소벤처기업부
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 산학연협력기술개발
연구과제명 이류체 분무 노즐을 이용한 비산업연소용 미세먼지 제거 장치 개발
기 여 율 1/1
주관기관 디에프산업
연구기간 2017.09.01 ~ 2018.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 수용 공간이 형성되며, 오염물질이 유입되는 유입구 및 상기 유입구와 소정거리 이격된 위치에 형성되는 배출구가 형성된 몸체부;

상기 몸체부에 형성되는 유입구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 오염물질을 집진하기 위해 마련되는 집진 모듈;

상기 집진 모듈의 하단에 마련되는 필터부;

상기 몸체부에 형성되는 배출구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 필터부의 하단에 마련되며, 내부에 미생물이 수용되도록 마련되는 수조;

상기 필터부에 의해 걸러지지 않은 미처리 미세오염물질을 상기 수조 측으로 이송하기 위해 마련되는 이송 라인;

상기 이송 라인을 통해 수조 측으로 유입된 미처리 미세오염물질을 침강시키기 위해, 상기 수조의 상단에 마련되면서, 상기 수조 측으로 기체 및 액체 상의 처리유체를 분사하도록 마련되는 분사 모듈; 및

상기 수조에 수집된 처리 유체를 상기 분사 모듈 측으로 재이송 시키기 위해 상기 수조와 상기 분사 모듈을 연결하도록 마련되는 순환 라인;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수조는,

상기 수조에 수집된 처리 유체에 혐기성 미생물(Anaerobic microbe), 통기성 미생물(Facultative microbe), 호기성 미생물(Aerobic microbe) 중 선택된 어느 하나 이상의 미생물이 함유되며,

상기 분사 모듈은,

상기 수조에 수집된 미생물이 함유된 처리 유체를 상기 수조 측으로 분사하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 필터부는,

상기 집진 모듈의 하단에 형성되면서, 활성탄을 포함한 카본필터를 포함하며, 상기 오염물질 내의 아민류 및 휘발성유기화합물을 흡착하도록 마련되는 것을 특징으로 하는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가스상의 미세먼지와 휘발성 유기화합물의 제거를 진행하기 위한 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 코로나 방전을 이용한 전기집진, 이류체 분무를 이용한 미세입자 집진을 동시에 진행하면서, 이류체 분무시 미생물을 이용함으로써, 상기 미세입자 집진 진행시 발생되는 오염된 유체를 자가 정화할 수 있도록 하는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 백화점이나 대형마트 등과 같은 각종 상업시설에서 발생되는 유해가스 등의 배출 시, 상기 기체 정화장치의 설치 및 유지 관리에 소요되는 막대한 비용상의 문제로 상업시설이 존재하는 건물의 옥상 등에 유해가스 및 미세먼지를 비산시켜 배출할 수 있는 배기구 등을 구비하여 대기중으로 배출하고 있는 실정이다.

[0003] 한편, 상업시설에서 발생되는 유해가스 및 미세먼지는 환경오염뿐만 아니라 공기를 통해 인체에 흡수시 치명적인 질병을 초래하기 때문에 상기 유해가스 및 미세먼지를 제거하기 위한 다양한 방식의 기체 정화장치가 사용된다.

[0004] 덧붙여, 기체 정화장치는 크게 건식집진장치와 습식집진장치로 구분되는데, 건식집진장치는 필터를 사용하여 공기 중에 포함된 분진 및 유해가스를 제거하는 것으로 구조가 간단한 반면에 유해가스 및 미세먼지의 제거효율이 낮은 문제점이 있다.

[0005] 이에 비해, 습식집진장치는 물을 분사시켜서 유해가스 및 미세먼지와 충돌 응집되게 하여 제거하는 것으로 근래에 주로 사용된다.

[0006] 대표적으로 물을 분사하여 유해가스 및 미세먼지를 응집 제거하는 습식집진장치로는 대한민국 등록특허 제10-0745810호의 '세정집진장치'가 등록된 바 있으며, 상기와 같은 선행기술을 통해, 미세먼지 및 유해가스의 제거효율을 보다 향상시킬 수 있으나, 상기와 같은 습식집진장치의 가동시에는 미세먼지 및 유해가스가 용해된 오염수가 필연적으로 발생되며, 상기 오염수의 처리를 위한 별도의 처리장치가 필요함에 따라, 비용이 급격히 상승하는 문제점을 초래하였으며, 아민류 및 휘발성유기화합물과 같은 악취를 유발하는 성분에 대한 처리능력 또한 건식집진장치에 비해 그 효율성이 떨어지는 문제점 또한 여전히 존재하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로, 가스상의 미세먼지와 휘발성유기화합물을 제거하는 기체 정화장치에 있어서, 습식집진 방식을 사용하여 기체의 정화 효율을 향상시키면서도 가스상의 미세먼지와 휘발성 유기화합물을 포함하는 오염물질의 제거 시 발생하는 오염수의 처리를 위한 별도의 수처리 장치를 구비하지 않고도 기체 정화장치를 가동할 수 있도록 함으로써, 기체 정화장치의 구조를 단순화시킬수 있도록 하여 설치 비용을 현저히 저감할 수 있는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 아울러, 아민류 및 휘발성유기화합물과 같은 악취를 유발하는 성분에 대한 처리능력을 보다 향상시킬 수 있는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치는, 내부에 수용 공간이 형성되며, 오염물질이 유입되는 유입구 및 상기 유입구와 소정거리 이격된 위치에 형성되는 배출구가 형성된 몸체부와, 상기 몸체부에 형성되는 유입구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 오염물질을 집진하기 위해 마련되는 집진 모듈과, 상기 집진 모듈의 하단에 마련되는 필터부와, 상기 몸체부에 형성되는 배출구와 인접한 위치에 구비되며, 상기 필터부의 하단에 마련되며, 내부에 미생물이 수용되도록 마련되는 수조와, 상기 필터부에 의해 걸러지지 않은 미처리 미세오염물질을 상기 수조측으로 이송하기 위해 마련되는 이송 라인과, 상기 이송 라인을 통해 수조 측으로 유입된 미처리 미세오염물질을 침강시키기 위해, 상기 수조의 상단에 마련되면서, 상기 수조측으로 기체 및 액체 상의 처리 유체를 분사하도록 마련되는 분사 모듈 및 상기 수조에 수집된 처리 유체를 상기 분사 모듈 측으로 재이송 시키기 위해 상기 수조와 상기 분사 모듈을 연결하도록 마련되는 순환 라인을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 수조는 상기 수조에 수집된 처리 유체에 혐기성 미생물(Anaerobic microbe), 통기성 미생물(Facultative microbe), 호기성 미생물(Aerobic microbe) 중 선택된 어느 하나 이상의 미생물이 함유되어 있고, 상기 분사 모듈은 상기 수조에 수집된 미생물이 함유된 처리 유체를 상기 수조측으로 분사하도록 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 필터부는 상기 집진 모듈의 하단에 형성되면서, 활성탄을 포함한 카본필터를 포함하며, 상기 오염물질내의

아민류 및 휘발성유기화합물을 흡착하도록 마련되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치는 오염물질 제거 후에 발생하는 오염수에 미생물이 잔존할 수 있도록 마련되는 수조를 통해, 별도의 수처리 장치를 요구하지 않고도 상기 미생물에 의한 오염수의 자가 정화가 진행될 수 있도록 함으로써, 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치의 유지 및 보수에 소요되는 인적, 물적 낭비를 최소화 할 수 있는 효과를 제공할 수 있다.

[0013] 아울러, 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치는 코로나 방전을 진행할 수 있도록 마련되는 집진 모듈과, 필터부를 통한 오염물질의 제거 및 이류체 유체 분무를 진행하여 오염물질을 제거함으로써, 일반적인 미세 오염물질에 대한 제거효율 뿐만 아니라 악취를 유발하는 성분에 대한 제거효율을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치의 개략적인 구성을 도시한 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.

[0016] 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치에 대해 설명하도록 한다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치는 몸체부(100), 집진 모듈(200), 필터부(300), 수조(400), 이송 라인(500), 분사 모듈(600) 및 순환 라인(700)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 먼저, 상기 몸체부(100)는 오염물질을 포함하는 외부 기체가 유입되도록 마련되는 유입구(110)와 상기 집진 모듈(200), 필터부(300) 및 수조(400)에 의해 상기 오염물질이 제거된 기체를 배출하기 위해 마련되는 배출구(120)를 포함하도록 마련된다.

[0019] 특히, 상기 몸체부(100)에 형성되는 유입구(110)는 상기 몸체부(100) 상단에 마련됨으로써, 지속적으로 상기 유입구로 유입되며, 연직방향으로 상승하고자 하는 성질을 가지는 기체에 의해, 상기 몸체부(100) 내부의 상단에 장시간 체류되는 것을 방지하여, 상기 기체 내에 포함되는 오염물질의 제거 반응율을 향상시킬 수 있도록 한다.

[0020] 아울러, 상기 배출구(120)는 상기 유입구(110)와 소정거리 이격된 위치에 형성되며, 더욱 상세하게는, 상기 몸체부(100)의 일측면에 형성되면서, 상기 몸체부(100)의 최하단으로부터 소정높이 이격된 위치에 형성된다.

[0021] 다음으로, 상기 집진 모듈(200)은 상기 몸체부(100) 내부에 마련되면서, 상기 유입구(110)의 하단에 배치되며, 상기 오염물질을 집진하기 위해 구비된다.

[0022] 특히, 상기 집진 모듈(200)은 코로나 방전 원리를 이용하여 상기 기체에 함유될 수 있는 미세먼지를 1차 포집하여 제거하기 위해 구비되는 것으로, 평판형상의 집진극에 고전압을 인가하여 작동될 수 있도록 마련된다.

[0023] 그리고, 상기 필터부(300)는 상기 집진 모듈(200) 하단에 배치되어, 상기 집진 모듈(200)을 통해 상기 기체에 함유될 수 있는 미세먼지에 대한 1차 집진 이후, 상기 집진 모듈(200)에서 집진 제거되지 못한 아민류, 휘발성유기 화합물(VOCs)등을 포함하는 악취 유발 물질이 제거되되, 상기 필터부(300)에 의해 걸러지지 않은 미처리 미세오염물질을 일부 함유하는 2차 처리 기체를 배출하기 위해 구비된다.

[0024] 아울러, 상기 필터부(300)에 활성탄을 포함한 카트리지 타입의 카본필터를 배치하여 상기 필터부(300)의 카본필터 교체가 원활하도록 구비함으로써, 본 발명의 기체 정화장치에 대한 유지 및 보수 효율을 향상시킬 수 있다.

[0025] 다음으로, 상기 수조(400)는 상기 몸체부(100) 내부에 마련되면서, 상기 필터부(300)의 하단에 배치되며, 후술할 분사 모듈(600)에서 분사되는 처리 유체(S)가 수용될 수 있도록 구비되며, 상기 처리 유체(S)에 의해, 상기 2차 처리 기체에 잔존하는 미처리 미세 오염물질이 최종적으로 제거된 정화 기체가 생성된다.

[0026] 덧붙여, 상기 수조(400)가 배치되는 공간과 상기 집진 모듈(200) 및 필터부(300)가 상기 몸체부(100) 내에서 배치되는 공간이 서로 격리될 수 있도록 상기 수조(400)와 필터부(300)사이에 격벽이 마련될 수 있다.

[0027] 특히, 상기 수조(400)내에는 혐기성 미생물(Anaerobic microbe), 통기성 미생물(Facultative microbe), 호기성 미생물(Aerobic microbe) 중 선택된 어느 하나 이상의 미생물이 잔존할 수 있으며, 상기 처리 유체(S)에 용해된

상태의 상기 필터부(300)를 거친 미처리 미세오염기체에 대한 자정작용을 진행할 수 있는 미생물이라면 그 종류에 무관하게 사용가능하다.

[0028] 그리고, 후술할 분사 모듈(600)에 의해, 상기 2차 처리 기체가 상기 처리유체(S)에 용해됨에 따라 소정량의 오염수가 생성됨과 동시에 상기 2차 처리 기체에 잔존하는 미처리 미세오염물질이 제거되며, 최종적으로 정화 기체가 생성된다.

[0029] 이때, 상기 오염수는 상기 수조(400)내에 수집되며, 상기 수조(400)내에 수집된 오염수는 상기 오염수 내에 잔류하는 미생물에 의해 상기 수조(400) 내에서 자가 정화된다.

[0030] 다음으로, 상기 이송 라인(500)은 상기 필터부(300)와 수조(400)를 연결하기 위해 마련되는 것으로, 상기 필터부(300)를 거쳐 악취 유발 물질이 집진 제거된 미처리 미세오염물질을 포함한 2차 처리 기체를 상기 수조(400) 측으로 직접 이송하기 위해 형성된다.

[0031] 이때, 상기 이송 라인(500)은 상기 필터부(300)의 하단에 연결되면서, 상기 수조(400)의 상단 일측과 연결되도록 마련되고, 상기 수조(400)와 이송 라인(500)이 연결되는 지점이 상기 몸체부(100)에 형성되는 배출구(120)와 최대한 이격될 수 있도록 하며, 상기 배출구(120)는 상기 수조의 상단 타측으로부터 상기 몸체부(100)의 측면을 향해 연통되도록 구비될 수 있다.

[0032] 이로 인해, 상기 수조(400) 내에서 상기 2차처리기체가 보다 장시간 체류할 수 있게 되며, 상기 2차 처리 기체의 수조내에서의 체류시간의 증가를 통해, 기체 정화율을 보다 향상시킬 수 있는 효과를 제공할 수 있다.

[0033] 또한, 상기 이송 라인(500)에는 원활한 기체 이송을 위해, 별도의 펌프 수단이 구비될 수 있음은 물론이다.

[0034] 그리고, 상기 분사 모듈(600)은 상기 이송 라인(500)을 통해 상기 수조(400) 측으로 유입된 2차 처리 기체내의 미처리 미세오염물질에 대해, 부착 및 확산 원리를 이용하여 상기 미처리 미세오염물질의 제거를 진행하기 위해 구비된다.

[0035] 한편, 상기 이송 라인(500)을 통해 상기 수조(400)측으로 유입되는 2차 처리 기체는 중력에 의해 상기 수조(400)에 수용될 수 있는 처리 유체(S)측으로 일부 침강되며, 침강되지 않은 2차 처리 기체는 관성력에 의해 상기 처리 유체(S)의 표면을 따라 유동하게 된다.

[0036] 이때, 상기 처리 유체(S)의 표면을 따라 유동하는 2차 처리 기체는 상기 분사 모듈(600)에 의해 상기 수조(400)측으로 침강되며, 상기 2차 처리 기체 내에 함유된 미처리 미세오염물질에 대한 제거가 진행된다.

[0037] 아울러, 상기 분사 모듈(600)을 통한 상기 2차 처리 기체 내에의 미처리 미세오염물질에 대한 제거는 관성력과 부착력, 확산력, 중력 중 선택된 어느 하나이상의 외력을 이용하여 제거될 수 있으며, 상기 분사 모듈(600)에 의해 제거될 수 있는 미처리 미세오염물질로는 상기 필터부(300)에서 걸러지지 못한 미세먼지, 초미세먼지, 휘발성유기화합물 중 선택된 어느 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0038] 이때, 적어도 하나 이상의 이류체 분사 노즐을 상기 수조(400)와 수평을 이루도록 구비하여, 액체상을 가지는 처리 유체(S)의 분사 시, 기체를 함께 분사시킬 수 있도록 하여 상기 수조(400) 측으로의 처리 유체의 분사 효율을 보다 향상시킬 수 있다.

[0039] 그리고, 상기 순환 라인(700)은 상기 수조(400)에 수집되는 처리 유체(S)를 상기 분사 모듈(600)측으로 재이송시켜, 지속적으로 분사 모듈에서의 처리 유체(S)를 이류체 분사하기 위해, 상기 수조(400)와 분사 모듈(600)을 연결하도록 구비된다.

[0040] 이때, 상기 순환 라인(700)은 상기 수조(400)내에서의 오염수에 대한 자정작용이 진행된 이후 개방될 수 있도록 함으로써, 상기 분사 모듈(600)에서 이류체 분사되는 처리 유체(S)에 의한 기체 정화 효율을 유지할 수 있다.

[0041] 아울러, 상기 순환 라인(700)의 일측이 상기 수조(400)의 바닥면에서 소정 높이 이격된 위치로부터 상기 분사 모듈(600)을 향해 연장 형성되도록 구비함으로써, 상기 수조(400)에 침전될 수 있는 미세한 이물질에 의해 상기 순환 라인(700)이 막히는 것을 방지할 수 있다.

[0042] 상술한 바와 같이, 오염물질 제거 후에 발생하는 오염수에 미생물이 잔존할 수 있도록 마련되는 수조를 통해, 별도의 수처리 장치를 요구하지 않고도 상기 미생물에 의한 오염수의 자가 정화가 진행될 수 있도록 함으로써, 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치의 유지 및 보수에 소요되는 인적, 물적 낭비를 최소화 할 수 있으며, 코로나 방전을 진행할 수 있도록 마련되는 집진 모듈과, 필터부를 통한 오염물질의 제거 및 이류체 유체 분무를

진행하여 오염물질을 순차적으로 제거함으로써, 일반적인 미세 오염물질에 대한 제거효율 뿐만 아니라 악취를 유발하는 성분에 대한 제거효율을 보다 향상시킬 수 있는 자가정화 기능을 가지는 기체 정화장치를 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0043] 100 : 몸체부

110 : 유입구

120 : 배출구

200 : 집진 모듈

300 : 필터부

400 : 수조

500 : 이송 라인

600 : 분사 모듈

700 : 순환 라인

S : 처리 유체

도면

도면1

