



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월10일

(11) 등록번호 10-1566643

(24) 등록일자 2015년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 50/00 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)

B01D 47/06 (2006.01) B01D 53/52 (2006.01)

B01D 53/78 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0188222

(22) 출원일자 2014년12월24일

심사청구일자 2014년12월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR101465140 B1

JP2002079051 A

KR1020130052482 A

JP2003507154 A

(73) 특허권자

에이티이 주식회사

서울특별시 은평구 진흥로 215, 시동 101호(불광동, 한국환경산업기술원환경벤처센터)

(72) 발명자

정헌희

경기 고양시 일산서구 호수로 710, 1702동 703호(주엽동, 강선마을17단지아파트)

강광남

경기 용인시 수지구 수풍로116번길 20

허문수

전북 진안군 진안읍 진장로 51-16, 103동 505호(진안군상고향마을아파트)

(74) 대리인

정창수

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김정은

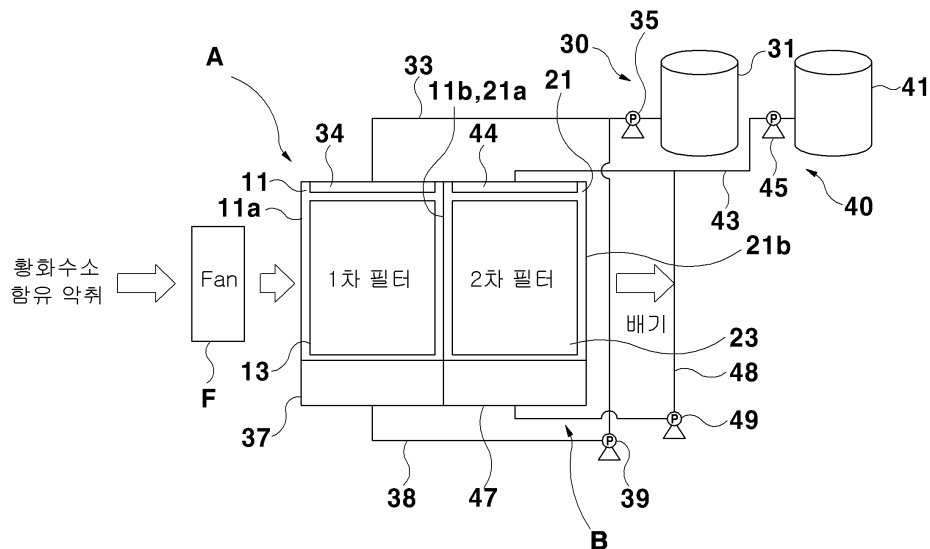
(54) 발명의 명칭 악취제거장치

(57) 요약

악취제거장치가 개시된다. 개시된 악취제거장치는 유입되는 악취가스로부터 황화수소를 필터링하는 1차탈취부; 및, 상기 1차탈취부를 거친 1차처리가스가 유입되어, 상기 1차처리가스로부터 잔류 황화수소, 오염입자 및 입자성 약품을 필터링하는 2차탈취부;를 포함하며, 상기 1차탈취부는, 전후에 대향되게 제1유입구와 제1배출구가 형

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



성된 1차반응조; 상기 1차 반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 물이 혼합된 알카리약품을 분사하는 제1약액공급부; 및, 상기 1차반응조 내부에 설치되어 상기 1차반응조로 유입된 상기 약취가스 중의 황화수소와 상기 알카리약품의 접촉반응을 촉진시키는 내약품성 폴리머재질의 폴링제로 된 1차필터;를 포함하며, 상기 2차탈취부는, 전후에 대향되게 제2유입구와 제2배출구가 형성되고, 상기 제2유입구가 상기 제1배출구와 연결되도록 설치되는 2차반응조; 상기 2차반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 차아염소산나트륨과 물이 혼합된 혼합약품을 분사하는 제2약액공급부; 및, 상기 2차반응조에 형성되어 상기 2차반응조로 유입된 상기 1차처리가스 중의 잔류 황화수소와 상기 혼합약품의 접촉반응을 촉진시키고, 상기 1차처리가스 중의 오염입자 및 입자성 약품을 여과시키는 이온교환화이버 필터 카트리지로 된 2차필터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유입되는 악취가스로부터 황화수소를 필터링하는 1차탈취부; 및,

상기 1차탈취부를 거친 1차처리가스가 유입되어, 상기 1차처리가스로부터 잔류 황화수소, 오염입자 및 입자성 약품을 필터링하는 2차탈취부;를 포함하며,

상기 1차탈취부는,

전후에 대향되게 제1유입구와 제1배출구가 형성된 1차반응조;

상기 1차 반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 물이 혼합된 알카리약품을 분사하는 제1약액공급부; 및,

상기 1차반응조 내부에 설치되어 상기 1차반응조로 유입된 상기 악취가스 중의 황화수소와 상기 알카리약품의 접촉반응을 촉진시키는 내약품성 폴리머재질의 폴링제로 된 1차필터;를 포함하며,

상기 2차탈취부는,

전후에 대향되게 제2유입구와 제2배출구가 형성되고, 상기 제2유입구가 상기 제1배출구와 연결되도록 설치되는 2차반응조;

상기 2차반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 차아염소산나트륨과 물이 혼합된 혼합약품을 분사하는 제2약액공급부; 및,

상기 2차반응조에 형성되어 상기 2차반응조로 유입된 상기 1차처리가스 중의 잔류 황화수소와 상기 혼합약품의 접촉반응을 촉진시키고, 상기 1차처리가스 중의 오염입자 및 입자성 약품을 여과시키는 이온교환화이버 필터 카트리지로 된 2차필터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 악취제거장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 1차필터는 가는 와이어 형태의 선형폴리머가 불규칙적으로 이루어진 허니컴구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 악취제거장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 2차필터는 이온교환성능을 가진 얇은 섬유사로 이루어진 부직포로 구성된 것을 특징으로 하는 악취제거장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1약액공급부는,

상기 알카리약품이 저장된 제1약액저장탱크;

상기 제1약액저장탱크와 상기 1차반응조의 상부를 연결하여 상기 알카리약품을 상기 1차반응조의 상부에서 상기 1차필터를 향해 하방으로 분사하는 제1약액공급관; 및,

상기 제1약액공급관 상에 설치되어 상기 알카리약품을 이송시키는 제1공급펌프;를 포함하고,  
 상기 제2약액공급부는,  
 상기 혼합약품이 저장된 제2약액저장탱크;  
 상기 제2약액저장탱크와 상기 2차반응조의 상부를 연결하여 상기 혼합약품을 상기 2차반응조의 상부에서 상기 2차필터를 향해 하방으로 분사하는 제2약액공급관; 및,  
 상기 제2약액공급관 상에 설치되어 상기 혼합약품을 이송시키는 제2공급펌프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 약취제거장치.

**청구항 5**

제 4 항에 있어서,  
 상기 제1약액공급부는,  
 상기 1차반응조의 하부에 배치되어, 상기 1차반응조에서 미반응되어 상기 1차반응조의 저부에 떨어진 미반응 알카리약품이 수거되어 저장되는 제1순환탱크;  
 상기 제1순환탱크와 상기 제1약액공급관을 연결하여 상기 제1순환탱크에 수거된 상기 미반응 알카리약품을 재사용하여 상기 제1약액공급관을 통해 상기 1차반응조의 상부로 공급하는 제1순환배관; 및,  
 상기 제1순환배관 상에 설치되는 제1순환펌프;를 더 포함하며,  
 상기 제2약액공급부는,  
 상기 2차반응조의 하부에 배치되어, 상기 2차반응조에서 미반응되어 상기 2차반응조의 저부에 떨어진 미반응 혼합약품이 수거되어 저장되는 제2순환탱크;  
 상기 제2순환탱크와 상기 제2약액공급관을 연결하여 상기 제2순환탱크에 수거된 상기 미반응 혼합약품을 재사용하여 상기 제2약액공급관을 통해 상기 2차반응조의 상부로 공급하는 제2순환배관; 및,  
 상기 제2순환배관 상에 설치되는 제2순환펌프;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 약취제거장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 약취제거장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 약취가스 중에 함유된 황화수소를 제거하는 약취제거장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반 가정에서 발생하는 각종 생활 오폐수와 공단에서 발생하는 각종 산업용 폐수는 지면에 매설되어 있는 하수관을 통해 하수처리장이나 산업폐수처리장까지 흘러간 후 별도의 정화처리를 거쳐 하천으로 방류된다.

[0003] 하수처리장이나 산업폐수처리장 내 약취물질은 대부분 질소계 및 유황계 유기물질이 분해되면서 발생되는데 분자량이 낮은 저분자 화합물이나 휘발성 물질이다. 오폐수 내의 유기물이 분해되면서 황화수소, 암모니아, 이산화탄소 및 메탄가스 등이 생성되며, 주된 약취물질은 황화수소와 암모니아이며 미량의 메르캅탄류, 질소함유 유기물 등이 있다.

[0004] 이 중 황화수소(H<sub>2</sub>S)는 강한 독성과 악취뿐 아니라 배관 및 장비들을 부식하게 하는 기체로서, 황화계 약취물질은 ppb 미만의 매우 낮은 농도에서도 사람의 후각을 자극하는 감각 오염물질로 소음과 함께 주요한 민원의 대상이 되고 있으며, 특히 하수처리장과 관련된 민원사례 중 가장 큰 비율을 차지하고 있다.

[0005] 황화수소는 산성가스로 부식성을 가지고 있어 분뇨와 하수 처리시설에서 콘크리트 구조물과 하수관거의 부식현

상을 유발하여 시설관리의 측면에서 심각한 문제 중의 하나로 지적되고 있다.

- [0006] 탈취를 위한 황화수소 제거의 일반적인 방법으로는 크게 활성탄 흡착법과 약액세정 및 오존 산화 등의 물리화학적 탈취법과 미생물을 이용한 생물학적 탈취법으로 나눌 수 있다. 물리·화학적 탈취방법은 설치비가 비싸고 활성탄, 약품액, 연료 등 소모품을 필요로 하며, 시설의 부식이 심하고 소모된 재료의 재생이나 2차 처리 등의 고도의 기술이 필요하고, 생물 탈취 방법은 물리·화학적 방법보다 유지관리가 용이하며 소모품 재료가 거의 필요하지 않지만 미생물을 유지관리하기에 특별한 관리가 요구되어지고 있다.
- [0007] 이중 약품을 이용한 약액세정법은 기체 용해성을 이용하여 약취성분을 액체로 흡수시켜 탈취시키는 방법으로서, 물에 대한 용해도를 이용하여 물리적으로 흡수시키는 방법과 산알칼리 등의 반응에 의해 화학적으로 흡수시키는 방법이 있다.
- [0008] 황화수소 제거를 위한 탈취 공정은 황화수소(H<sub>2</sub>S)가 함유되어 있는 약취를 알칼리 약품으로 세정하여 황화수소(H<sub>2</sub>S) 성분이 알칼리 약품과 반응시켜 제거시키는 공정이다.
- [0009]  $H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$
- [0010] 약액세정의 공정은 고농도의 황화수소(H<sub>2</sub>S)가 유입되어도 적절하게 처리가 가능하고 높은 제거효율을 확보할 수 있는 장점을 가지고 있지만, 반면에 황화수소(H<sub>2</sub>S)가 반응하여 발생된 염이 고형물로 석출되어 세정탑 내부에 침적되므로 흡수탑의 선정에 많은 주의가 필요하다. 또한, 주입되는 약품이 약취내의 이산화탄소와 반응하여 다음과 같이 반응하여 약 3-5배 약품소비를 유발시킨다.
- [0011]  $NaOH + CO_2 \rightarrow NaHCO_3$
- [0012] 지금까지 사용되어온 탈취장치에서 황화수소의 제거효율은 최대 약 85% 정도로서 갈수록 증대되는 약취관련 민원발생을 대비하여 더 높은 제거효율을 얻을 수 있는 기술이 요구되고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개실용신안 1997-016336호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0014] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래의 요구를 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 알칼리 약품과 산화제로서 혼합 약품을 사용함으로써 황화수소 제거효율을 향상시킬 수 있는 약취제거장치를 제공하는데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 약취제거장치는 유입되는 약취가스로부터 황화수소를 필터링하는 1차 탈취부; 및, 상기 1차탈취부를 거친 1차처리가스가 유입되어, 상기 1차처리가스로부터 잔류 황화수소, 오염입자 및 입자성 약품을 필터링하는 2차탈취부;를 포함하며, 상기 1차탈취부는, 전후에 대향되게 제1유입구와 제1배출구가 형성된 1차반응조; 상기 1차 반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 물이 혼합된 알카리약품을 분사하는 제1약액공급부; 및, 상기 1차반응조 내부에 설치되어 상기 1차반응조로 유입된 상기 약취가스 중의 황화수소와 상기 알카리약품의 접촉반응을 촉진시키는 내약품성 폴리머재질의 폴딩제로 된 1차필터;를 포함하며, 상기 2차탈취부는, 전후에 대향되게 제2유입구와 제2배출구가 형성되고, 상기 제2유입구가 상기 제1배출구와 연결되도록 설치되는 2차반응조; 상기 2차반응조 상부에서 하방으로 가성소다와 차아염소산나트륨과 물이 혼합된 혼합약품을 분사하는 제2약액공급부; 및, 상기 2차반응조에 형성되어 상기 2차반응조로 유입된 상기 1차처리가스 중의 잔류 황화수소와 상기 혼합약품의 접촉반응을 촉진시키고, 상기 1차처리가스 중의 오염입자 및 입자성 약품을

여과시키는 이온교환화이버 필터 카트리지로 된 2차필터;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 1차필터는 가는 와이어 형태의 선형폴리머가 불규칙적으로 이루어진 허니컴구조로 이루어질 수 있다.

[0017] 상기 2차필터는 이온교환성능을 가진 얇은 섬유사로 이루어진 부직포로 구성될 수 있다.

[0018] 상기 제1약액공급부는 상기 알카리약품이 저장된 제1약액저장탱크; 상기 제1약액저장탱크와 상기 1차반응조의 상부를 연결하여 상기 알카리약품을 상기 1차반응조의 상부에서 상기 1차필터를 향해 하방으로 분사하는 제1약액공급관; 및, 상기 제1약액공급관 상에 설치되어 상기 알카리약품을 이송시키는 제1공급펌프;를 포함하고, 상기 제2약액공급부는 상기 혼합약품이 저장된 제2약액저장탱크; 상기 제2약액저장탱크와 상기 2차반응조의 상부를 연결하여 상기 혼합약품을 상기 2차반응조의 상부에서 상기 2차필터를 향해 하방으로 분사하는 제2약액공급관; 및, 상기 제2약액공급관 상에 설치되어 상기 혼합약품을 이송시키는 제2공급펌프;를 포함하도록 구성할 수 있다.

[0019] 상기 제1약액공급부는, 상기 1차반응조의 하부에 배치되어, 상기 1차반응조에서 미반응되어 상기 1차반응조의 저부에 떨어진 미반응 알카리약품이 수거되어 저장되는 제1순환탱크; 상기 제1순환탱크와 상기 제1약액공급관을 연결하여 상기 제1순환탱크에 수거된 상기 미반응 알카리약품을 재사용하여 상기 제1약액공급관을 통해 상기 1차반응조의 상부로 공급하는 제1순환배관; 및, 상기 제1순환배관 상에 설치되는 제1순환펌프;를 더 포함하며, 상기 제2약액공급부는, 상기 2차반응조의 하부에 배치되어, 상기 2차반응조에서 미반응되어 상기 2차반응조의 저부에 떨어진 미반응 혼합약품이 수거되어 저장되는 제2순환탱크; 상기 제2순환탱크와 상기 제2약액공급관을 연결하여 상기 제2순환탱크에 수거된 상기 미반응 혼합약품을 재사용하여 상기 제2약액공급관을 통해 상기 2차반응조의 상부로 공급하는 제2순환배관; 및, 상기 제2순환배관 상에 설치되는 제2순환펌프;를 더 포함하도록 구성할 수 있다.

**발명의 효과**

[0020] 상기한 바에 따르면, 본 발명은 알카리약품과 혼합약품을 순차적으로 2단계로 분사하여 1차적으로 황화수소를 제거하고 2차적으로 잔류황화수소를 제거하는 형태로서, 황화수소 제거효율이 높아지게 된다.

[0021] 특히, 본 발명은 1차반응조에 선형 폴리머재질이 허니컴구조를 이루는 1차필터가 설치된 구조로서, 알카리약품과 황화수소와의 접촉반응을 촉진시킬 수 있고, 2차반응조에 이온교환화이버필터로 된 2차필터가 설치된 구조로서, 혼합약품과 잔류황화수소의 접촉반응을 촉진시켜 황화수소제거효율을 높일 뿐 아니라, 악취가스에 포함된 오염입자와 약품성입자를 여과하여 정화된 처리공기를 배출해낼 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 악취제거장치를 개략적으로 나타낸 도면이고,

도 2는 도 1에 도시된 악취제거장치의 1차필터를 나타낸 도면이고,

도 3은 도 1에 도시된 악취제거장치의 2차필터를 나타낸 도면이고,

도 4는 도 3의 악취제거장치를 수평으로 절단하여 2차필터의 구조일부를 나타낸 개략단면도이고,

도 5는 본 발명의 악취제거장치에 의한 황화수소제거율과 약품소비량의 시험데이터를 나타낸 그래프이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0024] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

- [0025] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 식각 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.
- [0026] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0027] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.
- [0028] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 악취제거장치를 설명한다.
- [0029] 본 발명의 악취제거장치는 유입되는 황화수소를 함유한 악취가스에서 황화수소를 약액세정방식에 의해 제거하는 장치로서, 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 악취제거장치는 1차탈취부(A)와 2차탈취부(B)로 구성되어, 1차탈취부(A)에서는 알카리약품을 이용해 1차적으로 악취가스에서 황화수소를 제거하고, 2차탈취부(B)에서 1차탈취부(A)를 거친 1차처리가스로부터 잔류된 황화수소 및 오염입자와 약품성 입자제거한다. 이때, 본 발명은 1차탈취부(A)의 전류측에 팬(F)이 마련되어, 이 팬(F)을 통해 1차탈취부(A) 측으로 황화수소를 함유한 악취가스가 이송되게 구성할 수 있다.
- [0030] 1차탈취부(A)는 1차반응조(11), 1차필터(13), 제1약액공급부(30)를 포함한다.
- [0031] 1차반응조(11)는 전후에 개방된 사각통형태로 형성되어, 전후단에 악취가스 유입되어 배출되는 제1유입구(11a)와 제2배출구(11b)가 형성된다.
- [0032] 1차필터(13)는 1차반응조(11)의 내부에 충전된 상태로 설치되어 1차반응조(11) 내로 유입된 악취가스에 포함된 황화수소와 제1약액공급부(30)에서 공급된 알카리약품의 접촉반응을 촉진시키기 위한 것으로서, 본 발명의 1차필터(13)는 내약품성 폴리머재질의 폴링제로 구성된다.
- [0033] 1차필터(13)는 도 2에 도시된 바와 같이, 가는 와이어와 같은 선형폴리머가 불규칙적인 형태로 이루어져 허니컴(벌집)구조로 이루어짐으로써, 제1약액공급부(30)에 의해 1차반응조(11)의 상부에서 분사되어 낙하하는 액상의 알카리약품과의 접촉반응을 최대화시킬 수 있게 되며, 약품반응생성물로 인한 패색현상을 방지할 수 있다.
- [0034] 제1약액공급부(30)는 1차반응조(11)의 상부에서 하방으로 액상의 알카리약품을 분사하여 1차반응조(11)에 유입된 악취가스와 액상의 알카리약품이 접촉되어 약품반응에 의해 황화수소가 제거되게 하기 위한 것이다. 본 발명에서 제1약액공급부(30)에서 1차반응조(11)에 공급하는 알카리약품은 분말상의 가성소다(NaOH)와 물을 혼합한 혼합물이다.
- [0035] 구체적으로 제1약액공급부(30)는 알카리약품이 저장된 제1약액저장탱크(31)와, 제1약액저장탱크(31)와 1차반응조(11)의 상부를 연결하여 제1약액저장탱크(31)내에 저장된 알카리약품을 상기 1차반응조(11)의 상부에서 하방으로 분사하는 제1약액공급관(33)과, 제1약액공급관(33) 상에 설치되어 알카리약품을 이송시키는 제1공급펌프(35)로 구성된다. 이때, 제1약액공급관(33)의 단부에는 알카리약품을 미세한 입자로 분사시키는 제1분사노즐(34)이 마련될 수 있다.
- [0036] 2차탈취부(B)는 2차반응조(21), 2차필터(23), 제2약액공급부(40)를 포함한다.
- [0037] 2차반응조(21)는 전후에 개방된 사각통형태로 형성되어, 전후단에 악취가스 유입되어 배출되는 제2유입구(21a)

와 제2배출구(21b)가 형성된다. 본 발명의 제2반응조(21)는 1차반응조(11)와 연결되어 직선형의 터널형태로 구성된다. 즉, 제2유입구(21a)가 1차반응조(11)의 제1배출구(11b)가 연결되도록 형성되어, 제1유입구(11a)를 통해 1차반응조(11)에 유입된 약취가스는 1차반응조(11)를 거치면서 1차적으로 황화수소가 제거된 후, 곧바로 제2유입구(21a)를 통해 2차반응조(21)로 유입되어 2차적으로 잔류황화수소와 오염입자 및 약품성입자가 제거된 후 제2배출구(21b)를 통해 배출되는 구조를 갖는다.

[0038] 도 1, 도 3 및 도 4를 참조하면, 2차필터(23)는 2차반응조(11)의 내부에 설치되어 2차반응조(21) 내로 유입된 약취가스내의 잔류황화수소와 제2약액공급부(30)에서 공급된 혼합약품의 접촉반응을 촉진시키고, 약취가스내 포함된 오염입자나 약품성 입자를 여과시키기 위한 것으로서, 본 발명의 2차필터(23)는 이온교환화이버(이온교환 섬유) 필터 카트리지로 구성된다.

[0039] 2차필터(23)는 이온화 성능을 가진 얇은 섬유사로 이루어진 부직포를 구비하며, 지그재그형태의 3차원 구조를 통해 높은 표면적을 확보할 수 있도록 되어 있고, 이를 통해 제2약액공급부(40)에 의해 2차반응조(21)의 상부에서 분사되어 낙하하는 액상의 혼합약품과 약취가스내의 잔류 황화수소의 반응효율을 증대시켜 제거효율을 높일 수 있을 뿐 아니라, 약취가스 중에 포함된 미세 오염입자나 입자성 약품을 여과하여 제거함으로써 데미스터 역할을 수행하여 정화된 처리공기를 얻을 수 있다.

[0040] 구체적으로 2차필터(23)는 부직포판넬(23a)과 연결판넬(23b)을 포함한다.

[0041] 부직포판넬(23a)은 복수개로 구성되어, 복수의 부직포판넬(23a)은 서로 이격되게 수직하게 다층을 이루도록 배열된다. 복수의 부직포판넬(23a) 각각은 동일한 구조로 되어 있으며, 구체적으로 부직포판넬(23a)은 다수의 통기공(h)이 형성되며 플라스틱재질로 된 다공판(23a-1)의 양면에 이온화성능을 가진 얇은 섬유사로 이루어진 부직포(23a-2)가 각각 부착설치된 형태를 갖는다.

[0042] 연결판넬(23b)은 플라스틱 재질로 이루어지며, 복수개로 구성되어, 서로 이웃하는 부직포판넬(23a)의 측단을 서로 연결하여, 복수의 부직포판넬(23a)과 복수의 연결판넬(23b)이 지그재그 형태를 이루도록 한다. 즉, 연결판넬(23b)로 복수의 부직포판넬(23a)의 이웃하는 양단을 교번하여 서로 연결해줌으로써, 연결판넬(23b)에 의해 연결된 부직포판넬(23a) 즉 2차필터(23)의 형태가 지그재그형태로 구성된다.

[0043] 상기와 같은 구조를 갖는 2차필터(23)에 의해 높은 표면적이 확보되어 도 4와 같이 공기가 2차필터(23)를 통과하면서, 2차필터(23)의 부직포(23a-2)에 흡수된 혼합약품과 약취가스 내의 잔류 황화수소의 반응효율이 증대되어 제거효율이 향상되고, 또한, 부직포(23a-2)를 통과하는 약취가스 내의 미세 오염입자나 입자성 약품을 여과하여 제거되게 된다.

[0044] 제2약액공급부(40)는 2차반응조(21)의 상부에서 하방으로 액상의 혼합약품을 분사하여 2차반응조(21)에 유입된 약취가스와 액상의 혼합약품이 접촉되어 약품반응에 의해 잔류황화수소가 제거되게 하기 위한 것이다. 본 발명에서 제2약액공급부(40)에서 2차반응조(21)에 공급하는 혼합약품은 분말상의 가성소다(NaOH)와 차아염소산나트륨(NaClO)와 물을 혼합한 혼합물이다.

[0045] 구체적으로 제2약액공급부(40)는 혼합약품이 저장된 제2약액저장탱크(41)와, 제2약액저장탱크(41)와 2차반응조(21)의 상부를 연결하여 제2약액저장탱크(41)내에 저장된 혼합약품을 상기 2차반응조(21)의 상부에서 하방으로 분사하는 제2약액공급관(43)과, 제2약액공급관(43) 상에 설치되어 혼합약품을 이송시키는 제2공급펌프(45)로 구성된다. 이때, 제2약액공급관(43)의 단부에는 혼합약품을 미세한 입자로 분사시키는 제2분사노즐(44)이 마련될 수 있다.

[0046] 한편, 본 발명의 제1약액공급부(30)는 1차반응조(11)에서 미반응된 알칼리 약품을 순환시켜 제1약액공급관(33)으로 공급하여, 재사용할 수 있는 구성을 갖는다.

[0047] 구체적으로, 본 발명은 1차반응조(11)의 하부에 연결되도록 제1순환탱크(37)가 설치되어, 1차반응조(11)에서 미반응되어 1차반응조(11)의 저부에 떨어진 미반응 알칼리약품이 제1순환탱크(37)에 수거되어 저장되고, 제1순환탱크(37)와 제1약액공급관(33)을 연결하도록 제1순환배관(38)이 설치되고, 이 제1순환배관(38) 상에 제1순환펌프(39)가 설치된 구성을 갖는다. 이에 따라, 1차반응조(11)에서 미반응된 미반응 알칼리약품은 제1순환탱크(37)에 수거되고, 제1순환탱크(37)에 수거된 미반응 알칼리약품은 제1약액공급관(33)에 공급되어, 제1약액공급관(33)을 통해 1차반응조(11)의 상부에서 분사되어 재사용됨으로써, 알칼리약품의 소모량을 줄일 수 있다.

[0048] 아울러, 본 발명은 2차반응조(21)의 하부에 연결되도록 제2순환탱크(47)가 설치되어, 2차반응조(21)에서 미반응되어 2차반응조(21)의 저부에 떨어진 미반응 혼합약품이 제2순환탱크(47)에 수거되어 저장되고, 제2순환탱크



(47)와 제2약액공급관(43)을 연결하도록 제2순환배관(48)이 설치되고, 이 제2순환배관(48) 상에 제2순환펌프(49)가 설치된 구성을 갖는다. 이에 따라, 1차반응조(21)에서 미반응된 미반응 혼합약품은 제2순환탱크(47)에 수거되고, 제2순환탱크(47)에 수거된 미반응 혼합약품은 제2약액공급관(43)에 공급되어, 제2약액공급관(43)을 통해 2차반응조(21)의 상부에서 분사되어 재사용됨으로써, 혼합약품의 소모량을 줄일 수 있다.

- [0049] 이하, 도 1 및 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 약취제거장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0050] 황화수소를 함유한 약취가스는 1차반응조(11)에 유입되어 2차반응조(21)측으로 이동되면서 제1분사노즐(34)을 통해 1차반응조(11)의 상부에서 분사된 알칼리약품과 접촉반응하여 약취가스 중의 황화수소가 제거되는데, 본 발명은 1차반응조(11)에 황화수소의 제거효율을 증대시키고자 알칼리약품과의 반응을 최대화 시키도록 1차필터(13)가 설치되고, 이 1차필터(13)가 선형폴리머가 허니컴구조로 이루어져 있어, 유입된 약취가스를 균등분배하여 황화수소와 알칼리약품의 접촉반응을 촉진시킬 뿐 아니라, 제1분사노즐(34)을 통해 1차반응조(11)의 상부에서 분사된 알칼리약품이 1차필터(13)를 타고 흘러내리면서 약취가스 내의 황화수소와 반응하게 함으로써 더욱더 접촉반응을 촉진시킬 수 있어 약취가스 내의 황화수소 제거효율이 극대화 될 수 있다.
- [0051] 이후, 1차적으로 황화수소가 제거된 약취가스(이하에서는 '1차처리가스'라 함)는 2차반응조(21)로 유입되어 2차반응조(21)를 지나게 된다. 이때, 2차반응조(21)를 지나는 1차처리가스는 2차분사노즐(22)을 통해 2차반응조(21)의 상부에서 분사된 혼합약품과 약취가스 중의 잔류황화수소가 접촉반응하여 잔류황화수소가 제거되는데, 본 발명은 2차반응조(21)에 잔류황화수소의 제거뿐 아니라 1차처리가스내의 오염입자 및 약품성 입자를 여과하기 위하여 2차필터(21)가 설치되어 있고, 이 2차필터(21)가 이온교환섬유 필터카트리지로 구성되어 있어 제2분사노즐(44)을 통해 2차반응조(21)의 상부에서 분사된 혼합약품이 2차필터(23)를 타고 흘러내리면서 1차처리가스와 접촉되어 잔류황화수소가 완벽히 제거되고, 또한, 1차처리가스 중의 오염입자나 약품성 입자가 여과되어 정화된 후, 2차반응조(21)를 빠져나가게 된다.
- [0052] 이하에서는 1차반응조(11) 및 2차반응조(21)를 거치면서 약취가스 중의 황화수소가 제거되는 반응에 대해 설명한다.
- [0053] 본 발명은 약취가스 중의 황화수소가 1차반응조(11) 및 2차반응조(21)를 거치면서 2단계의 반응을 거쳐 제거된다. 1단계에서, 1차반응조(11)로 유입되는 기체상 황화수소는 알칼리약품의 물과 반응하여 액체상으로 변화하게 되며, 강알칼리 조건(pH 11~13)에서 HS<sup>-</sup> 이온과 S<sup>2-</sup> 이온으로 이온화되어 알칼리약품과 같이 반응하게 된다. 이 반응을 통해 가성소다(NaOH)만으로 85% 황화수소를 제거하게 된다.
- [0054] 
$$\text{H}_2\text{S}(\text{gas}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{S}(\text{liquid})$$
- [0055] 
$$\text{H}_2\text{S} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- [0056] 2단계에서, 2차반응조(21)로 유입된 잔류 황화수소는 pH 9.0~9.5의 혼합약품에 의해 최대 99%까지 제거되어진다. 산화제로서 작용하여 형성된 Na<sub>2</sub>S와 반응하여 염을 형성시켜 분리되어진다.
- [0057] 
$$\text{H}_2\text{S} + 4\text{NaClO} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$$
- [0058] 
$$\text{Na}_2\text{S} + \text{NaClO} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{NaCl}$$
- [0059] 이때 미반응되고 남은 차아염소산나트륨(NaClO)은 2차반응조(21)의 상부에서 재사용되어 뿌려져 황화수소를 추가적으로 제거하는데 이용되어 황화수소 제거효율 상승 및 약품소비를 줄일 수 있게 된다.
- [0060] 
$$\text{H}_2\text{S} + 4\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl}$$
- [0061] 알칼리약품을 통한 1차적인 황화수소 제거법과 산화제 혼합약품을 통한 2차적인 황화수소 제거에 의한 탈취방법은 알칼리약품세정에서 황화수소, 저급 지방산류를 제거한 후 산화제를 이용하여 메틸멜카부탄, 황화메틸 등을 추가적으로 제거할 수 있다.
- [0062] 이론적으로 약품에 의한 황화수소는 제거효율과 달리 실제 운전을 통한 제거효율은 유입되는 약취의 성상에 크

게 좌우된다. 특히 약취내의 존재하는 CO<sub>2</sub> 등은 알칼리약품의 소모량을 크게 증가시키며 황화수소의 제거효율을 낮추는 원인이 된다. 또한 추가적인 알칼리약품 증가는 염의 석출증가로 나타나 반응조의 조건에 영향을 주게 된다. 그러나 본 발명은 알칼리약품과 혼합약품을 사용함으로써 단계적인 반응을 유도하고 적정 산화제 역할에 의해 황화수소 제거효율을 95%이상으로 극대화 시킬 수 있다.

[0063] 또한, 과량으로 첨가된 알칼리약품은 황화수소뿐 아니라 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)와 반응하여 소비되어져 비경제적이라 할 수 있다. 이러한 소비는 현장마다 차이가 있지만 이산화탄소와 반응으로 3~5배의 알칼리 약품의 소모량이 요구된다.

[0064] 그러나, 본 발명의 혼합약품의 경우 이산화탄소와 반응하지 않고 황화수소와 반응함으로써 약품 소모량을 줄일 수 있다.

[0065] 본 출원인은 황화수소 농도가 100ppm이고 발생량이 400m<sup>3</sup>/hr인 약취를 대상으로 기존의 알칼리약품만을 사용하는 약취제거장치와 본 발명에서 제안하는 알칼리약품과 혼합약품에 의한 약취제거장치의 황화수소 제거율과 약품소모량을 비교하였다. 약품소모량의 경우 유출 황화수소 농도를 0.1ppm까지 처리할 경우를 예로 하여 산출한 약품소모량이다.

[0066] 그 결과, 도 5에서 보이는 바와 같이 알칼리약품과 혼합약품을 2단계로 처리한 본 발명의 약취제거장치가 황화수소 제거율이 90%이상을 상회하여 알칼리약품만을 사용하는 기존의 약취제거장치의 80%대 황화수소 제거율에 비해 월등한 효과가 있는 것이 입증되었으며, 아울러, 약품소비량에 있어서도 본 발명의 약취제거장치가 현저히 작은 소모량을 나타낸다는 것을 보이고 있다.

[0067] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시 예와 관련하여 도시하고 또한 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

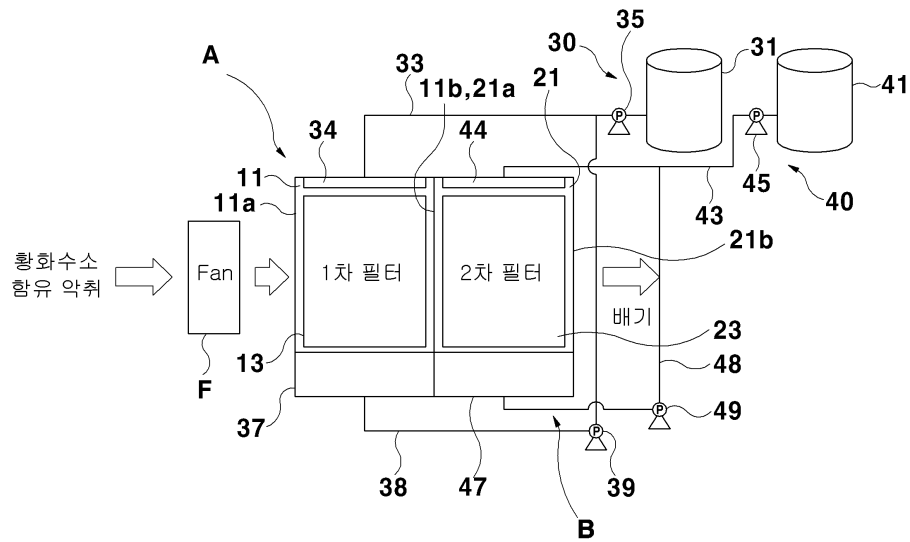
**부호의 설명**

- [0068] A...1차필터부
- B...2차필터부
- 11...1차반응조
- 13...1차필터
- 21...2차반응조
- 23...2차필터
- 30...제1약액공급부
- 31...제1약액저장탱크
- 33...제1약액공급관
- 34...제1분사노즐
- 35...제1공급펌프
- 37...제1순환탱크
- 38...제1순환배관
- 39...제1순환펌프

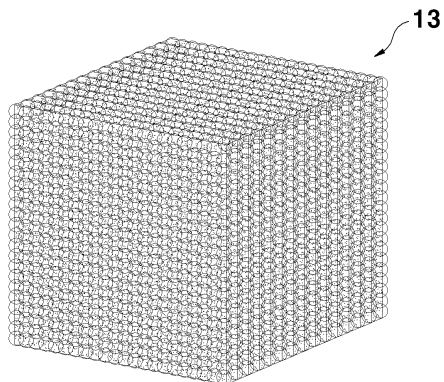
- 41... 제2약액저장탱크
- 43... 제2약액공급관
- 44... 제2분사노즐
- 45... 제2공급펌프
- 47... 제2순환탱크
- 48... 제2순환배관
- 49... 제2순환펌프

도면

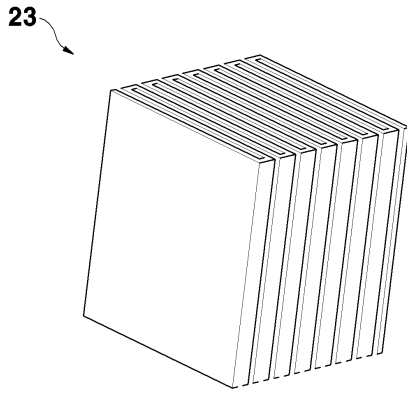
도면1



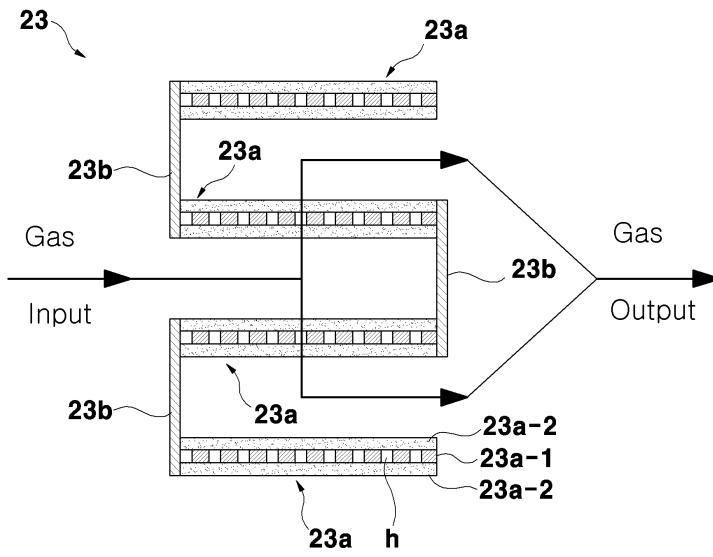
도면2



도면3

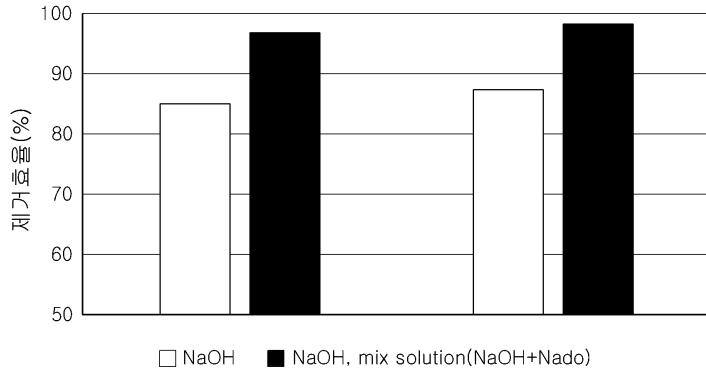


도면4



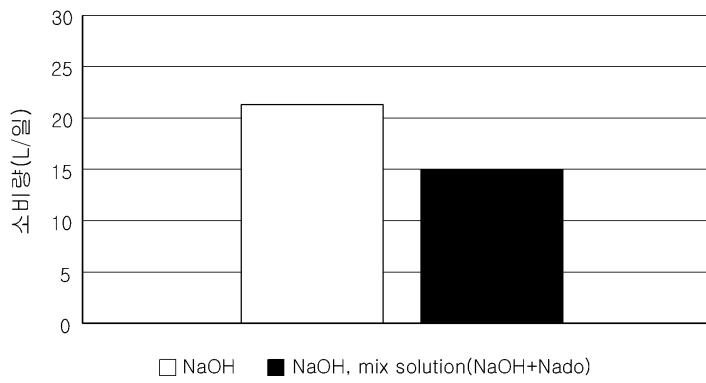
도면5

황화수소(H<sub>2</sub>S)제거율



(a)

약품소비량



(b)