(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0118433
(43) 공개일자 2014년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B01D 39/14* (2006.01) *B01D 39/08* (2006.01)
*B01D 53/02* (2006.01) *B01J 20/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0034311
(22) 출원일자 2013년03월29일
심사청구일자 2014년02월06일

(71) 출원인
**충남대학교산학협력단**
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
**황택성**
대전광역시 서구 정림서로 162-18 강변들보람아파트 102동 1401호
**박성규**
대전광역시 유성구 문화원로47번길 42 A동 202-2호
**오창민**
대전광역시 서구 만년남로3번길 64, 3층
(74) 대리인
**권오식, 김종관, 박창희**

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **미량 유해가스 탈취 및 제거용 복합섬유필터의 제조방법**

## (57) 요 약

본 발명은 유해가스 탈취 및 제거용 복합섬유필터의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이온교환수지와 제올라이트, 맥반석 및 활성탄분말에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 기능성 분말을 함유하여 유해가스 탈취 및 제거용 복합섬유필터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 I00087
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 지역혁신인력양성사업
연구과제명 특정이온 선택성 CDI 전극 원천소재 제조 및 녹색응용기술 개발
기 여 율 1/2
주관기관 (주)시온텍
연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2012-0000425
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 원천기술개발사업
연구과제명 나노그리드 소재를 이용한 chemical free 회수기술개발
기 여 율 1/2
주관기관 부산대학교 산학협력단
연구기간 2012.03.01 ~ 2013.02.28

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

합성수지 매트릭스 내에 이온교환기를 가지는 수지 및 제올라이트, 맥반석, 활성탄 분말에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 분말을 함유하는 복합 섬유필터.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 합성수지는 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 나일론, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 레이온에서 선택되는 어느 하나인 복합 섬유필터.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 복합 섬유필터는 합성수지 100중량부에 대하여 상기 이온교환기를 가지는 수지는 5중량부 이하, 상기 분말은 0.5 내지 8중량부인 복합 섬유필터.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,

상기 분말은 5마이크론 이하인 복합 섬유필터.

**청구항 5**

합성수지펠렛, 이온교환능을 가지는 수지와 맥반석, 제올라이트 및 활성탄에서 선택되는 분말을 가열 교반하여 마스터배치를 제조단계;

상기 마스터배치를 방사용 호퍼에 투입하여 필라멘트를 제조하는 단계;

상기 필라멘트를 연신, 합사하여 멀티필라멘트 섬유 솜을 제조하는 단계;

상기 섬유 솜을 일정 두께와 폭을 갖도록 성형하여 가압롤러 사이를 통과시키면서 가열 및 가압하여 부직포 원단을 제조하는 단계;

상기 부직포 원단을 적층하여 복합 섬유필터를 제조하는 단계;

를 포함하는 복합 섬유필터 제조방법.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

상기 마스터배치는 합성수지 펠렛 100중량부에 대하여 5중량부 이하의 이온교환기를 가지는 수지, 5 ㎛이하의 평균입경을 가지는 0.5 내지 8중량부의 상기 분말을 포함하는 복합 섬유필터의 제조방법.

## *명 세 서*

## 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유해가스 탈취 및 제거용 복합섬유필터의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 이온교환수지와 제올라이트, 맥반석 및 활성탄분말에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 기능성 분말을 함유하여 유해가스 탈취 및 제거용 복합섬유필터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은 반도체 클린룸용 화학필터, 담배필터, 유해가스 탈취용 필터, 자동차 에어필터, 공조용 또는 공기청정용 필터, 수처리용 필터, 유가금속 회수용 필터, 자동차 매트 및 탈취 목적의 용도 등에 사용될 수 있는 고기능성 복합 섬유의 제조방법 및 그로부터 형성된 복합 섬유필터에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0003] 일반적으로 산업시설에서 유해개스를 제거하는 다양한 필터가 공지되어 있고, 더구나 생활용도에서도 냉장고, 에어컨, 옷장, 자동차 실내 등 으로부터 다양한 악취가 발생한다. 악취를 발생시키는 유해 물질로는 각종 기화된 산업용 화학물질, 암모니아(ammonia), 황화메틸(methyl sulfide), 헥산등의 유기화합물, 이황화메틸, 황화수소, 산화질소 등의 다양한 물질들이 존재한다.

[0004] 이와 같은 유해가스이 탈취를 위해서는 활성탄 또는 제오라이트, 이산화티탄 광촉매 등의 탈취분말들을 부직포에 바인더를 이용하여 탈취분말들을 부착시키는 방법이 이용되고 있다. 그러나 바인더는 탈취분말들의 기공을 막아 탈취성능을 저하시키는 문제점을 발생하고 있고 여전히 탈취 성능에서도 문제를 가지고 있다.

[0005] 대한민국 공개특허 제10-2000-0000187호(특허문헌 1)에는 활성탄 분말, 활성탄소섬유 또는 제올라이트 분말 등의 탈취제를 필터재 표면에 바인더를 이용하여 수지거품층을 형성하여 고착시킨 탈취필터 및 그 제조방법에 관하여 개시하고 있다. 이러한 방법은 바인더가 탈취분말의 기공을 막아 탈취효율을 감소시키고, 필터재에서 분리되는 문제가 발생하여 내구성이 감소하는 문제가 발생하였다.

[0006] 따라서, 보다 탈취효율이 높고 바인더 등을 사용하지 않는 고기능성 복합필터의 제조가 더욱 요구되고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2000-0000187호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 더욱 우수한 유해가스의 탈취작용을 가지면서, 반영구적으로 사용할 수 있는 새로운 복합 섬유필터 및 이를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 합성수지 매트릭스 내에 이온교환기를 가지는 수지 및 제올라이트, 맥반석, 활성탄 분말에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 분말을 함유하는 복합 섬유필터에 관한 것이다.

[0010] 상기 합성수지는 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 나일론, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 레이온에서 선택될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 복합 섬유필터는 합성수지 100 중량부에 대하여 상기 이온교환기를 가지는 수지는 5 중량부 이하, 상기 분말은 0.5 내지 8 중량부일 수 있으며, 상기 분말은  5 마이크론 이하일 수 있다.

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 합성수지 펠렛, 이온교환능을 가지는 수지와 맥반산, 제올라이트 및 활성탄에서 선택되는 분말을 가열 교반하여 마스터배치를 제조단계, 상기 마스터배치를 방사용 호퍼에 투입하여 필라멘트를 제조하는 단계, 상기 필라멘트를 연신, 합사하여 멀티필라멘트 섬유 솜을 제조하는 단계, 상기 섬유 솜을 일정 두께와 폭을 갖도록 성형하여 가압롤러 사이를 통과시키면서 가열 및 가압하여 부직포 원단을 제조하는 단계, 상기 부직포 원단을 적층하여 복합 섬유필터를 제조하는 단계를 포함하는 복합 섬유필터 제조방법에 관한 것이다.

[0013] 상기 마스터배치는 합성수지 펠렛 100 중량부에 대하여 5 중량부 이하의 이온교환기를 가지는 수지, 5 ㎛이하의 평균입경을 가지는 0.5 내지 8 중량부의 상기 분말을 포함할 수 있다.

## *발명의 효과*

[0014] 이상의 설명에서 알 수 있듯이, 본 발명에 의하면, 탁월한 유해 가스의 탈취효과를 가지는 것임을 알 수 있다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징은, 섬유의 매트릭스 내에 이온교환수지와 함께 제올라이트, 맥반석, 활성탄 분말에서 선택되는 하나 또는 둘이상의 분말을 함유하는 섬유 부직포를 제조하고 이를 적층함여 제조되는 복합 섬유필터를 제공함으로써, 더욱 흡착능이 우수한 복합 섬유필터를 제공할 수 있음을 알게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.

[0016] 본 발명의 이온교환수지는 이 분야에 음이온 또는 양이온 또는 양쪽성 기능기를 가지는 수지를 의미하며, 상기 특성을 가진다면 본 발명에서는 크게 제한되지 않는다. 예를 들면 술폰산기, 카르본산기, 4급 암모늄기, 포스페이트기의 이온교환 기능기를 가지는 스티렌공중합체, 아크릴계 중합체 등의 중합체를 예로들 수 있으며, 그 구조는 본 발명에서 제한하지 않는다.

[0017] 상기 이온교환기를 가지는 수지의 함량은 부직포를 제조하는 폴리에스테르 섬유를 형성하는 수지 100중량부에 대하여 5중량부 이하, 좋게는 0.1~2중량부를 사용하는 것이 좋으며, 과량으로 사용되는 경우, 섬유의 강도가 저하되어 좋지 않고, 적게 사용하는 경우에는 탈취 기능에서 향상을 기대하기 어렵다.

[0018] 본 발명의 분말은 분쇄된 분말을 사용하는데, 좋게는 5마이크론 이하, 더욱 좋게는 0.01 내지 2마이크론의 분말로 분쇄하여 사용하는 것이 좋다. 본 발명에서 분말의 함량은 섬유제조용 폴리에스테르 100 중량부에 대하여 1 내지 8 중량부, 좋게는 2 내지 5 중량부의 비율로 혼합하여 사용하는 것이 좋다.

[0019] 본 발명에서 복합 섬유필터를 제조하는 공정에 대하여 설명한다.

[0020] 본 발명에서 부직포는 상기 조성성분을 가열 교반기에 투입하고 100~200℃의 온도에서 충분히 좋게는 5시간 내지 20시간 교반하여 분말들이 폴리에스테르 칩에 골고루 함유된 마스터배치 제조단계를 가진다.

[0021] 본 발명에서 상기 마스터배치를 제조하는 단계 후에는 선택적으로 상기 마스터배치를 건조기에 투입하여 가열건조, 좋게는 80 내지 180℃ 가열하여 건조하는 단계를 더 포함하면 탈취효과의 상승을 기재할 수 있어서 좋지만 반드시 채택할 필요는 없다.

[0022] 상기 마스터배치를 방사용 호퍼에 투입하고 스크류 방사기의 온도가 250℃ 내지 300℃, 좋게는 270℃ 내지 280℃ 정도를 유지하는 상태에서 방사공의 크기가 1.5 내지 2 데니어인 방사공으로 방사하여 모노필라멘트를 제조한다.

[0023] 이어서, 모노필라멘트를 연신하고 합사하여 멀티필라멘트상의 섬유 솜을 제조하고, 상기 섬유 솜을 일정 두께와 폭을 갖도록 성형하여 이동시키면서 가압롤러 사이를 통과시키면서 가열 및 가압하여 부직포 원단을 제조한다.

[0024] 상기 부직포 원단을 적층하여 복합필터로 사용될 수도 있고, 벽지 등에 적용될 수 있다.

[0025] 본 발명에 따른 부직포의 제조시에는 폴리에스테르가 사용되었지만, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 나일론, 폴리아크릴레이트, 폴리이미드, 레이온 등이 그 용도에 따라 또한 사용 가능하다.

[0026] 이렇게 제조된 복합 섬유필터는 반도체 클린룸용 화학필터, 담배필터, 유해가스 탈취용 필터, 자동차 에어필터,

공조용 또는 공기청정용 필터, 수처리용 필터, 유가금속 회수용 필터, 자동차 매트 및 탈취 목적의 용도 등에 사용될 수 있다.

[0027] 이하 실시예를 통하여 본 발명을 좀 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예에 의해 한정됨이 없이 다양한 실시변형이 가능하다.

[0028] **실시예**

[0029] 섬유 제조용 폴리에틸렌테레프탈레이트 칩 100중량부에 대하여 1.5마이크론의 평균입경을 가지는 맥반석 1중량부, 2마이크론의 평균입경을 가지는 제올라이트 0.5중량부, 및 하이밀란 1707(폴리에틸렌계 이오노머, 미츠이 듀폰폴리케미컬(주)) 0.5중량부를 가열 교반기에 투입하고 150℃정도의 온도에서 약 1시간정도 교반하여 상기 분말과 이오노머가 폴리에스테르 칩에 골고루 부착된 마스터배치를 완성하였다.

[0030] 이어서, 건조기에서 1시간동안 120도씨에서 건조하고, 방사용 호퍼에 투입하여 스크류 방사기를 270℃로 유지하면서 1.5 데니언의 방사공으로 방사하여 필라멘트를 얻고 이를 공지된 방법에 따라 연신하고 합사하여 섬유 솜을 제조하였다.

[0031] 이를 절단 및 성형하여  한 쌍의 가압롤러들 사이를 통과시키면서 가열 및 가압하여 부직포 원단을 제조하였다. 제조된 부직포는 두께가 1.38㎜ 평량 402g/㎡ 였다. 시료의 여재로 유닛을 제조하여 유해가스제거효율을 측정하였다. 유해가스제거효율 평가 장비(PAF 113, TOPAS GMBH)를 이용하여 유량을 150$m^3$/h, 유해가스로서 이산화황 가스 농도를 80ppm으로 설정하고 초기 유입가스의 농도를 측정한 다음 시간에 따른 유출농도를 측정하면서 5분 후의 유입가스 농도를 측정하여 흡착효율을 측정하였다. 또한 흡착효율 시험이 끝난 시료를 덕트 상부에서 탈착되어 방출되는 유해가스의 농도를 시간별로 측정하여 5분 후의 탈착효율을 측정하였다.

[0032] 그 결과, 흡착효율은 상기 실시예에서 이오노머를 제거한 경우에 비하여 25% 이상의 흡착효율의 향상을 보였고, 상기 맥반석과 제올라이트 대신에 그 양만큼의 이오노머를 추가한 경우에 비하여 37%의 흡착효율의 향상을 보였다.

[0033] 또한, 동일한 조건에서 톨루엔을 80ppm 을 이용하여 측정한 결과 역시 이오노머를 제거한 부직포를 이용한 복합필터에 비하여 18%, 동일한 양의 맥반석과 제올라이트 대신에 이오노머만을 사용하는 경우에 비하여 29%의 흡착효율의 향상을 보여주었다.

[0034] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 균등물을 사용할 수 있으며, 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서, 상기 기재 내용은 하기의 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.