



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077913  
(43) 공개일자 2009년07월16일

(51) Int. Cl.

B01D 39/00 (2006.01) B01D 39/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7007571

(22) 출원일자 2007년09월13일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년04월13일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/019827

(87) 국제공개번호 WO 2008/033405  
국제공개일자 2008년03월20일

(30) 우선권주장  
11/520,369 2006년09월13일 미국(US)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니

미합중국 테라웨아주 (우편번호 19898) 월밍تون시  
마아켓트 스트리이트 1007

(72) 발명자

콜리, 아널

미국 23113 베지니아주 미들로디안 토니 코트  
14112

포스텐, 허만, 한스

미국 23188 베지니아주 월리암스버그 미드 오션  
113

비스, 쿠르트, 한스

스위스 쎄아쉬-1279 샤반느 드 보기 슈맹 뒤 아모  
17

(74) 대리인

김영, 양영준, 양영환

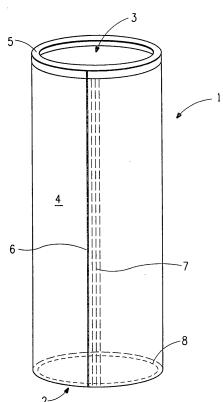
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유를 포함하는 백 필터

### (57) 요약

본 발명은 관형부, 하나의 폐쇄 단부 및 하나의 개방 단부를 가진 백 필터에 관한 것이며, 관형부는 부직 펠트를 가지며, 부직 펠트는 펠트 내의 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유의 총 중량을 기준으로 50 내지 80 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 20 내지 50 중량부의 아크릴 섬유의 친밀한 섬유 블렌드를 포함하며, 여기서 아크릴 섬유는 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 동일하거나 더 낮은 필라멘트 당 데니어를 갖는다.

**대 표 도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

관형부, 하나의 폐쇄 단부 및 하나의 개방 단부를 가지며,  
 관형부는 부직 펠트(nonwoven felt)를 가지며,  
 부직 펠트는 펠트 내의 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유의 총 중량을 기준으로  
 a) 50 내지 80 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유, 및  
 b) 20 내지 50 중량부의 아크릴 섬유의 친밀한 섬유 블렌드(intimate fiber blend)를 포함하며,  
 아크릴 섬유는 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 동일하거나 더 낮은 필라멘트 당 테니어를 갖는 백 필터.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 65 내지 75 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유를 포함하는 백 필터.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 25 내지 35 중량부의 아크릴 섬유를 포함하는 백 필터.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 부직 펠트는 니들펀칭된 펠트인 백 필터.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 부직 펠트는 스펀레이스드(spunlaced) 펠트인 백 필터.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 폴리페닐렌 설파이드 섬유의 필라멘트 당 테니어는 1.5 내지 3.0인 백 필터.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 아크릴 섬유의 필라멘트 당 테니어는 0.5 내지 3인 백 필터.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 폐쇄 단부는 또한 친밀한 섬유 블렌드를 포함하는 백 필터.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 펠트의 평량은 제곱 야드 당 8 내지 16 온스인 백 필터.

### 청구항 10

제9항에 있어서, 펠트의 평량은 제곱 야드 당 12 내지 14 온스인 백 필터.

### 청구항 11

적어도 섭씨 150도의 온도로 가열된 가스를 제1항의 백 필터를 통해 통과시키는 단계를 포함하는 고온 가스의 여과 방법.

## 명세서

### 기술분야

<1> 본 발명은 향상된 여과 성능을 가진 백 필터(bag filter)에 관한 것이다. 그러한 백 필터는 고온 가스, 예를 들어, 150°C 또는 심지어 더 높은 온도의 가스를 여과하는 데 특히 유용하다. 일 실시 형태에서, 백 필터는 배출 기준을 충족시키기 위하여 발전소(power plant)에서 특히 유용하다.

## 배 경 기 술

<2> 챕맨(Chapman) 등의 유럽 특허 출원 제386 975호에 개시된 것과 같은 고온 가스 여과용 폴리페닐렌 설파이드 백 필터가 알려져 있으며, 아스팔트 플랜트, 석탄 플랜트로부터의 미립자 문제, 및 기타 산업적 염려로부터 환경을 보호하기 위하여 사용된다. 그러한 플랜트로부터의 높은 잠재적 환경 영향으로 인하여, 백 필터의 단위 중량 당 미립자 물질의 포획을 개선하는 잠재력을 가진 임의의 개선이 요구된다.

### 발명의 요약

<4> 본 발명은 관형부(tubular section), 하나의 폐쇄 단부 및 하나의 개방 단부를 가진 백 필터에 관한 것이며, 관형부는 부직 펠트(nonwoven felt)를 가지며, 부직 펠트는 펠트 내의 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유의 총 중량을 기준으로 50 내지 80 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 20 내지 50 중량부의 아크릴 섬유의 친밀한 섬유 블렌드(intimate fiber blend)를 포함하며, 여기서 아크릴 섬유는 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 동일하거나 더 낮은 필라멘트 당 데니어(denier)를 갖는다.

### 발명의 상세한 설명

<6> 본 발명은 50 내지 80 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 20 내지 50 중량부의 아크릴 섬유의 친밀한 섬유 블렌드로부터 제조되는 백 필터에 관한 것이며, 여기서 아크릴 섬유는 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 동일하거나 더 낮은 필라멘트 당 데니어를 갖는다. 놀랍게도 본 발명자들은 일반적으로 고온 가스 환경에 사용하기에 적합하지 않은 것으로 생각되는 소정의 아크릴 섬유가 백 필터의 여과 성능을 개선할 수 있음을 알았다. 아크릴 섬유가 백 필터 내의 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 함께 작용하여 필터 백 기계 특성에 악영향 없이 더 많은 미립자를 보유하는 것으로 여겨진다.

<7> 도면은 본 발명의 필터 백의 일 실시 형태를 도시한다. 필터 백(1)은 폐쇄 단부(2), 개방 단부(3), 및 관형부(4)를 갖는다. 나타낸 실시 형태에서, 필터 백은 또한 백의 개방 단부에 부착된 스프링강 금속 스냅 링(spring steel metal snap ring, 5)을 가진다. 이러한 백의 관형부(4)는, 중첩되어 삼중 스티칭(stitching, 7)으로 재봉된 시임(seam, 6)을 형성하는 여과 펠트로 이루어진다. 이 실시 형태에서의 백의 폐쇄 단부는 또한 관형부를 위해 사용된 펠트의 단부에 대해 도면 부호 8에서 스티칭된 여과 펠트로 이루어진다. 도면은 바람직한 실시 형태를 나타내지만, 위트메이어(Wittemeier) 등의 미국 특허 제3,524,304호; 힉센보우(Hixenbaugh)의 미국 특허 제4,056,374호; 피터슨(Peterson)의 미국 특허 제4,310,336호; 레이어(Reier)의 미국 특허 제4,481,022호; 타파라(Tafara)의 미국 특허 제4,490,253호; 및/또는 타파라의 미국 특허 제4,585,833호에 개시된 것들과 같은 백 필터의 다른 가능한 구성, 배향 및 특징이 사용될 수 있다.

<8> 일부 실시 형태에서, 필터 백의 폐쇄 단부(2)는 도면에 도시된 바와 같이 관형부에 재봉된 필터 재료의 디스크이다. 일부 다른 실시 형태에서, 폐쇄 단부는 일부 다른 재료로 만들어질 수 있으며, 예를 들어, 일부 상황에서는 금속 폐쇄 단부가 필요할 수도 있다. 다른 실시 형태에서는, 폐쇄 단부는 재봉 이외의 일부 다른 방식으로 초음파에 의해, 접착제에 의해 또는 열에 의해 시임되거나 밀봉될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 백의 관형부에 사용되는 펠트는 함께 모아지거나 접혀지고 나서 밀봉되어 폐쇄 단부를 형성할 수 있다.

<9> 일부 실시 형태에서, 백의 개방 단부(3)에는 백을 셀 플레이트(cell plate)에 부착시키기 위한 하드웨어가 구비될 수 있다. 일부 다른 실시 형태에서, 백의 개방 단부는 특별히 설계된 셀 플레이트 상에서 백을 활주시킴으로써 꼭 끼워맞춤(snug fit)이 달성되도록 하는 크기일 수 있다.

<10> 본 발명의 일부 실시 형태에서, 관형부(4)에서 그리고 선택적으로 폐쇄 단부(2)에서 사용되는 여과 재료는 부직 천 또는 펠트이다. 부직 천 또는 펠트는 에어-레이드(air-laid) 부직포, 웨트-레이드(wet-laid) 부직포, 또는 카딩(carding) 장비로부터 만들어진 부직포를 제조하는 공정을 비롯한, 종래의 부직 시트 형성 공정에 의해 제조될 수 있으며; 그리고 그렇게 형성된 시트는 스펀레이싱(spunlacing), 하이드로레이싱(hydrolacing), 니들펀칭(needlepunching), 또는 부직 시트를 생성할 수 있는 다른 공정을 통해 천에 통합될 수 있다. 미국 특허 제3,508,308호와 제3,797,074호에 개시된 스펀레이스드(spunlaced) 공정; 및 미국 특허 제2,910,763호와 제3,684,284호에 개시된 니들펀칭 공정은 부직 천 및 펠트의 제조에 유용한 당업계에 잘 알려진 종래의 방법의 예이다.

<11> 일부 바람직한 실시 형태에서, 부직 펠트는 니들펀칭된 펠트이며; 일부 다른 바람직한 실시 형태에서, 부직 펠트는 스펀레이스드 펠트이다. 펠트의 평량은 전형적으로 제곱 미터 당 약 270 내지 540 그램 (제곱 야드 당 약 8 내지 16 온스)이며, 그리고 바람직한 실시 형태에서는 제곱 미터 당 405 내지 472.5 그램 (제곱 야드 당 12

내지 14 온스)이다.

<12> 일부 실시 형태에서, 본 발명의 필터 백의 선택적으로 폐쇄 단부(2)에서의 관형부(4)는 여과 재료의 단일층이다. 일부 다른 실시 형태에서, 관형부는 백의 진동 동안에 안정성을 제공하는 스크림(scrim) 또는 강화 직물에 의해 지지되는 여과 재료로 만들어진다. 일부 바람직한 실시 형태에서, 부직 펠트는 펠트 내의 스테이플(staple) 섬유와 상용성인 섬유로 만들어진 지지용 직조 스크립을 포함한다. 이러한 유형의 펠트는, 스테이플 섬유를 제곱 미터 당 약 135 내지 270 그램 (제곱 야드 당 약 4 내지 8 온스), 바람직하게는 제곱 미터 당 약 200 그램 (제곱 야드 당 약 6 온스)의 평량을 가진 크로스래핑된 배트(crosslapped batt)들로 변환시키도록 표준 카딩 및 크로스 랩핑 장비를 이용하여 제조될 수 있다. 원한다면, 배트들은 이어서 예를 들어 표준 니들 편치기 상에 접착되거나 약간 통합될 수 있다. 그리고 나서, 이들 배트들 중 둘 이상은 제곱 미터 당 약 34 내지 135 그램 (제곱 야드 당 약 1 내지 4 온스), 바람직하게는 제곱 미터 당 약 70 그램 (제곱 야드 당 약 2 온스)의 평량을 가진 직조 스크립의 어느 한 면에 위치될 수 있으며, 3개의 층은 양측에서 여러 번 니들 편침되어 여과 펠트를 생성한다. 일부 바람직한 실시 형태에서, 직조 스크립은 폴리페닐렌 설파이드 섬유, 메타-아라미드 섬유, 또는 그 혼합물을 포함한다.

<13> 도면에 도시된 바람직한 실시 형태에서, 여과 재료는 중첩되어 시임(6)을 가진 여과 재료의 원통을 형성하며, 시임은 이어서 아라미드 섬유, 폴루오로중합체 섬유, 유리 섬유, 또는 그 조합 또는 블렌드의 3 내지 6 스트랜드 파일(strand pile)을 가진 실(thread)과 같은 고온용 실로 스티칭된다. 다른 실시 형태에서, 중첩된 시임은 초음파, 접착제, 열, 또는 이들 모든 시이밍(seaming) 방법들의 일부 조합에 의해 밀봉될 수 있다.

<14> 본 발명의 백 필터의 하나의 특징은 백 필터가 펠트 내의 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유의 총 중량을 기준으로 50 내지 80 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 20 내지 50 중량부의 아크릴 섬유의 친밀한 섬유 블렌드를 포함하는 부직 펠트를 포함한다는 것이다. 바람직한 실시 형태에서, 친밀한 섬유 블렌드는 65 내지 75 중량부의 폴리페닐렌 설파이드 섬유를 포함한다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 친밀한 섬유는 25 내지 35 중량부의 아크릴 섬유를 포함한다. 섬유는 친밀한 블렌드로서 펠트 내에 배치되는데, 이는 폴리페닐렌 설파이드 및 아크릴 섬유가 펠트 내에서 균일하게 혼합 및 분산됨을 의미한다. 이것은 펠트 내에서의 균일한 혼합물을 형성하여 펠트의 임의의 한 부분에서 고농도의 아크릴 섬유를 가짐으로써 야기되는 열점(hot spot) 또는 국소화 영역을 피하도록 한다.

<15> 친밀한 섬유 블렌드는 종래의 방법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 일 실시 형태에서, 섬유 베일(bale)로부터 얻어진 크림핑된(crimped) 스테이플 섬유 뭉치(clump)를 피커(picker)와 같은 장치에 의해 개면(opening)하고 나서 공기 수송과 같은 임의의 이용 가능한 방법에 의해 블렌딩하여 보다 균일한 혼합물을 형성할 수 있다. 대안적인 실시 형태에서, 섬유들은 피커에서의 섬유 개면 이전에 균일한 혼합물을 형성하도록 블렌딩될 수 있다. 또 다른 가능한 실시 형태에서, 섬유는 커터 블렌딩될 수 있는데, 즉 다양한 섬유 유형의 토우(tow)들이 조합되고 나서 스테이플로 절단될 수 있다. 이어서 섬유 블렌드가 앞서 언급된 종래 방법을 이용하여 부직 천 또는 펠트로 변환될 수 있다. 일반적으로 이는 카드와 같은 장치의 이용에 의해 섬유질 웨브(web)를 형성하는 것을 수반하지만, 섬유의 에어-레이 또는 웨트-레이와 같은 다른 방법이 이용될 수 있다. 원한다면, 섬유질 웨브는 이어서 컨베이어를 통해 크로스래퍼(crosslapper)와 같은 장치로 보내져서, 개별 웨브들을 지그재그 구조로 서로의 상부에 충화시킴으로써 크로스래핑된 구조를 형성할 수 있다.

<16> 본 발명의 백 필터의 다른 특징은 아크릴 섬유가 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 동일하거나 더 낮은 필라멘트 당 데니어, 또는 필라멘트 당 선밀도를 가져 펠트 내에서의 입자 보유를 향상시키고 백 필터 성능을 개선한다는 것이다. 일부 실시 형태에서, 폴리페닐렌 설파이드 섬유는 선밀도가 필라멘트 당 약 1.5 내지 3 데니어(필라멘트 당 약 1.7 내지 3.3 데시텍스(decitex))이며, 아크릴 섬유는 선밀도가 필라멘트 당 약 0.5 내지 3 데니어(필라멘트 당 약 0.6 내지 3.3 데시텍스)이다. 바람직한 일 실시 형태에서, 폴리페닐렌 설파이드 섬유의 선밀도는 필라멘트 당 1.8 데니어(필라멘트 당 2.0 데시텍스) 초파이고 필라멘트 당 최대 약 2.2 데니어(필라멘트 당 최대 약 2.4 데시텍스)이며, 아크릴 섬유는 선밀도가 필라멘트 당 약 0.9 데니어(필라멘트 당 약 1.0 데시텍스)로부터 필라멘트 당 최대 1.8 데니어(필라멘트 당 최대 2.0 데시텍스)이다. 본 발명에 사용된 섬유는 바람직하게는 약 38 mm (1.5 인치) 내지 76 mm (3 인치)의 절단 길이를 가지며, 크림프 빈도가 센티미터 당 약 1.5 개의 크림프 (인치 당 약 4개의 크림프) 내지 센티미터 당 4개의 크림프 (인치 당 10개의 크림프)이도록 크림핑된다.

<17> 아크릴 중합체는 폴리페닐렌 설파이드 중합체(약 1.34 내지 1.38)보다 낮은 비중(약 1.16)을 가지는데, 이는 동일한 데니어를 가진 섬유의 경우 아크릴 섬유의 필라멘트 직경이 폴리페닐렌 설파이드 섬유의 필라멘트 직경보

다 더 클 것이며 단위 중량 당 아크릴 섬유의 표면적이 폴리페닐렌 설파이드 섬유보다 더 크다는 것을 의미한다. 따라서, 동일한 필라멘트 데니어를 가진 폴리페닐렌 설파이드 섬유와 아크릴 섬유의 웰트로 만들어진 백 필터를 동일한 필라멘트 데니어의 폴리페닐렌 설파이드 섬유만의 웰트로 만들어진 백 필터와 비교할 때, 백은 동일한 단위 중량을 가질 것이지만, 아크릴/폴리페닐렌 설파이드 백 필터는 입자를 포획할 수 있는 더 많은 섬유 표면적을 가질 것이다. 아크릴 섬유가 폴리페닐렌 설파이드 섬유보다 낮은 필라멘트 데니어를 가지는 경우, 보다 많은 아크릴 섬유가 단위 중량 당 백 필터 내로 포함될 수 있어, 증가된 필라멘트 개수에 의한 개선된 표면 커버리지(coverage)로 인하여 여과 성능을 또한 개선할 수 있다. 한편, 아크릴 섬유의 필라멘트 데니어가 폴리페닐렌 설파이드 섬유의 필라멘트 데니어보다 상당히 크다면, 아크릴 섬유는 더 높은 표면적을 가지지만, 단위 중량 당 기준으로 더 적은 아크릴 섬유가 사용되어야 하며, 이는 불량한 여과 효율을 갖는 것으로 여겨지는 백 필터를 생성한다.

&lt;18&gt;

본 발명에 유용한 아크릴 섬유는 전체 아크릴 섬유의 적어도 85 중량%인 아크릴로니트릴 단위를 포함한다. 아크릴로니트릴 단위는 ( $\text{CH}_2\text{-CHCN}$ )-이다. 아크릴 섬유는 85 중량% 이상의 아크릴로니트릴 및 아크릴로니트릴과 공중합가능한 15 중량% 이하의 에틸렌계 단량체로 이루어진 아크릴 중합체들과, 이를 아크릴 중합체들 중 둘 이상의 혼합물로부터 만들어질 수 있다. 아크릴로니트릴과 공중합가능한 에틸렌계 단량체의 예로는 아크릴산, 메타크릴산, 및 그 에스테르(메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트 등), 비닐 아세테이트, 비닐 클로라이드, 비닐리덴 클로라이드, 아크릴아미드, 메타실아미드, 메타크릴로니트릴, 알릴설플론산, 메탄설플론산 및 스티렌설플론산을 들 수 있다. 아크릴 중합체와 섬유를 제조하는 하나의 예시적인 방법이 미국 특허 제3,047,455호에 개시되어 있다. 아크릴 섬유는 솔루티아, 인크.(Solutia, Inc.) 및 바이엘 인크.(Bayer Inc.)를 비롯한 많은 회사들에 의해 상업적으로 제조되었으며; 한 가지 특히 바람직한 아크릴 섬유는 미국 플로리다주 페이스 소재의 스텔링 파이버스, 인크.(Sterling Fibers, Inc.)로부터 구매가능하다.

&lt;19&gt;

본 발명에 유용한 폴리페닐렌 설파이드 섬유는 양호한 내열성, 내화학성 및 내가수분해성(hydrolysis resistance)을 가지며, 섬유의 구성 단위들 중 적어도 90%는 -( $\text{C}_6\text{H}_4\text{-S}$ )-의 폐닐렌 설파이드 구조 단위를 갖는 중합체의 것이다. 폴리페닐렌 설파이드 섬유는 토레이 인더스트리즈 인크.(Toray Industries Inc.), 쿠레하 케미칼 인더스트리 컴퍼니(Kureha Chemical Industry Co.), 및 토요보 컴퍼니(Toyobo Co.)와 같은 회사에 의해 토레이 PPS(등록상표), 포톤(Forton)(등록상표), 라이톤(Ryton)(등록상표) 및 프로콘(Procon)(등록상표)과 같은 상표명으로 판매된다.

&lt;20&gt;

#### 시험 방법

&lt;21&gt;

필터 백의 여과 효율은 ASTM D 6830을 이용하여 측정할 수 있으며; 물렌 파열(mullen burst)은 ASTM D 461을 이용하여 측정할 수 있으며; 파단 강도 및 연신율은 ASTM D 5035를 이용하여 측정할 수 있다.

&lt;22&gt;

#### 실시예 1

&lt;23&gt;

50 mm(2 인치) 절단 길이를 가진, 필라멘트 당 2 데니어(필라멘트 당 2.2 데시텍스)의 폴리페닐렌 설파이드 섬유 67 중량부 및 50 mm(2 인치) 절단 길이를 가진, 필라멘트 당 0.9 데니어(필라멘트 당 1.0 데시텍스)의 아크릴 섬유 33 중량부를 함유한 친밀한 섬유 블렌드를, 베일로부터의 스테이플 섬유들을 조합하고 혼합함으로써 제조한다. 표준 카딩 및 크로스 랩핑 장비를 이용하여 이를 섬유를 평량이 제곱 미터 당 대략 200 그램(제곱 야드 당 대략 6 온스)인 크로스래핑된 배트들로 변환시키고 이어서 배트들을 표준 니들 편치기 상에 점착시키거나 약간 통합시킨다. 이를 배트들 중 2개의 배트를, 평량이 제곱 미터 당 대략 70 그램(제곱 야드 당 대략 2 온스)이며 전적으로 폴리페닐렌 설파이드 방적사로 이루어진 직조 스크립의 어느 한 면에 위치시키고, 양측에서 3개의 층을 여러 번 니들 편칭하여 제곱 미터 당 공칭 475 그램(제곱 야드 당 공칭 14 온스)의 여과 웰트를 생성한다. 그리고 나서, 웰트를 18 cm(7 인치) 이중 평탄 폭(double flat width) 및 13 cm(5 인치) 스냅 링 상부를 가진 대략 305 cm(120 인치) 길이인 필터 백으로 제조할 수 있다. 백은 또한 시임에서 삼중-스티칭을 가질 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

&lt;5&gt;

도면은 본 발명의 백 필터의 일 실시 형태를 도시하는 도면.

도면

도면1

