



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0045523  
(43) 공개일자 2014년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
D04H 1/4382 (2012.01) D04H 1/541 (2012.01)  
D04H 1/407 (2012.01) D04H 1/413 (2012.01)  
D01F 8/00 (2006.01) B24D 3/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7002764  
(22) 출원일자(국제) 2012년07월05일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년02월03일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/045492  
(87) 국제공개번호 WO 2013/006667  
국제공개일자 2013년01월10일  
(30) 우선권주장  
61/505,165 2011년07월07일 미국(US)

(71) 출원인  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
크랜달 마이클 디  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
카도마 이그나티우스 에이  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김영, 양영준

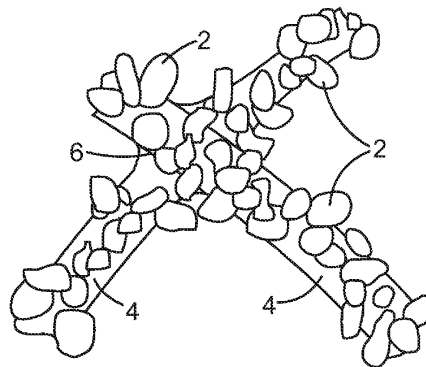
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 다성분 섬유 및 입자를 포함하는 물품 및 그의 제조 및 사용 방법

(57) 요약

다성분 섬유들 및 입자들을 포함하는 물품이 개시된다. 다성분 섬유들은 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하고, 함께 접착되고, 110℃ 이상의 온도에서 비-융합성이다. 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함한다. 입자들은 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 접착되거나 또는 직접 부착된다. 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들, 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 입자들은 다성분 섬유들의 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포된다. 물품의 제조 방법이 또한 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**페터슨 앤드류 제이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**스벤틱 브루스 에이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**우 용 케이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

외부 표면들을 갖고 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는 다성분 섬유들 - 여기서, 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함하고, 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110 °C 이상의 온도에서 비-융합성(non-fusing)임 - ; 및

다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 적어도 접착된 입자들 - 여기서, 입자들은 활성탄 및 초흡수성 중합체 입자들 중 적어도 하나를 포함함 - 을 포함하는 물품.

### 청구항 2

외부 표면들을 갖고 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는 다성분 섬유들의 웹 - 여기서, 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함하고, 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110 °C 이상의 온도에서 비-융합성임 - ; 및

다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 직접 부착된 입자들 - 여기서, 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함하고, 입자들은 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포됨 - 을 포함하는 물품.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 입자들은 연마 입자들이고 연마 입자들은 사이즈 코트(size coat)를 포함하지 않는 연마 물품인 물품.

### 청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 입자들은 산화세륨을 포함하는 연마 입자들인 물품.

### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 활성탄을 포함하는 필터인 물품.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 중합체 조성물은 연화 온도가 최대 150 °C이고, 제2 중합체 조성물은 융점이 130 °C 이상이고, 제1 중합체 조성물의 연화 온도와 제2 중합체 조성물의 융점 사이의 차이가 10 °C 이상인 물품.

### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 중합체 조성물은 1 Hz의 주파수에서 측정할 때 80 °C 이상의 온도에서의 탄성 계수가  $3 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> 미만인 물품.

### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 다성분 섬유들은 직경이 10 마이크로미터 내지 300 마이크로미터의 범위이고, 길이가 3 밀리미터 내지 60 밀리미터의 범위인 물품.

### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 다성분 섬유들은 150 °C 이상의 온도에서 비-융합성인 물품.

### 청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 다른 상이한 섬유들을 추가로 포함하는 물품.

## 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 입자들은 평균 크기가 최대 25 마이크로미터인 물품.

## 청구항 12

물품의 제조 방법으로서,

입자들 및 다성분 섬유들의 혼합물 - 상기 다성분 섬유들은 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하고, 상기 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함함 - 을 제공 하는 단계; 및

혼합물을 소정 온도 - 상기 소정 온도에서, 다성분 섬유들은 비-융합성이고 제1 중합체 조성물은 1 Hz의 주파수에서 측정할 때 탄성 모듈러스가  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 됨 - 로 가열하는 단계 - 여기서, 혼합물의 적어도 일부는 함께 접착되어 웨브를 형성하게 되고, 입자들은 웨브의 두께 전체에 걸쳐 분산됨 - 를 포함하는 방법.

## 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 온도는 80 °C 이상인 방법.

## 청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 제1 중합체 조성물은 연화 온도가 최대 150 °C이고, 제2 중합체 조성물은 융점이 130 °C 이상이고, 제1 중합체 조성물의 연화 온도와 제2 중합체 조성물의 융점 사이의 차이가 10 °C 이상인 방법.

## 청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 물품은 활성탄을 포함하는 필터이거나, 또는 물품은 연마 물품인 방법.

## 명세서

### 배경 기술

- [0001] 관련 출원과의 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2011년 7월 7일자로 출원된 미국 가출원 제61/505,165호에 대한 우선권을 주장하며, 이 출원의 개시 내용은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0003] 다양한 다성분 섬유가 공지되어 있다. 예에는 낮은 온도에서 용융되거나 연화되는 시스(sheath)가 더 높은 온도에서 용융되는 코어(core)를 덮고 있는 섬유가 포함된다. 다성분 구조는 예컨대 섬유 접합에 유용할 수 있는데, 여기서 시스는 예컨대 용융되거나 연화될 때 코어를 위한 접합체로서의 역할을 한다.
- [0004] 섬유 및 입자를 포함하는 일부 물품이 공지되어 있다. 일부 경우에, 그러한 물품은 한 성분이 용융되어 유착되는 다성분 섬유로부터 제조된다. 이들 경우에, 입자는 섬유들이 서로 접촉하는 접합점(junction point)에 위치된다. 예를 들어, 국제 특허출원 공개 WO 2010/045053호 (코안트(Coant) 등)를 참조한다.
- [0005] 다성분 섬유 및 연마 입자를 포함하는 일부 연마 물품이 기술되어 있다. 예를 들어, 미국 특허 제5,082,720호 (헤이즈(Hayes)); 제5,972,463호 (마틴(Martin) 등); 및 제6,017,831호 (비어드슬레이(Beardsley) 등)를 참조한다. 전형적으로, 메이크 코트(make coat) 및/또는 사이즈 코트(size coat)가 섬유들의 웨브의 표면 상에 입자를 유지하는 데 사용된다.

### 발명의 내용

- [0006] 본 발명은, 예를 들어 다성분 섬유들 및 입자들을 포함하는 물품들을 제공한다. 다성분 섬유들은 110°C 이상의 온도에서 비-융합성인데, 이는 섬유들이 적어도 그 온도에 이르기까지 그들의 다성분 구조(architecture)를 유지한다는 것을 의미한다. 입자들은 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 내의 제1 중합체 조성물에 접착된다. 그러므로, 입자들은 단지 섬유들 사이의 접합점에만 위치되지 않고 균일하게 분포될 수 있다. 본 명

세서에 개시된 물품들의 제조 방법에서, 섬유들과 입자들의 혼합물은 소정 온도로 가열되는데, 이 온도에서 제1 중합체 조성물의 탄성 계수는 1 Hz에서 측정할 때  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 된다. 그러한 온도에서, 제1 중합체 조성물은 점착성으로 되고, 다성분 섬유들의 길이 상에 입자들을 접착시킨다.

[0007] 일 태양에서, 본 발명은 다성분 섬유들 및 입자들을 포함하는 물품을 제공한다. 다성분 섬유들은 외부 표면들을 가지며, 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는데, 여기서 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함한다. 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110°C 이상의 온도에서 비-융합성이다. 입자들은 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 적어도 접착된다. 입자들은 활성탄 및 초흡수성 중합체 입자들 중 적어도 하나를 포함한다.

[0008] 다른 태양에서, 본 발명은 다성분 섬유들의 웹 및 상기 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포된 입자들을 포함하는 물품을 제공한다. 다성분 섬유들은 외부 표면들을 가지며, 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는데, 여기서 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함한다. 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110°C 이상의 온도에서 비-융합성이다. 입자들은 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 직접 부착된다. 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함한다.

[0009] 다른 태양에서, 본 발명은 물품의 제조 방법을 제공한다. 본 방법은 입자들과 다성분 섬유들의 혼합물을 제공하는 단계를 포함한다. 다성분 섬유들은 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하고, 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함한다. 본 방법은 소정 온도로 혼합물을 가열하는 단계를 추가로 포함하는데, 이 온도에서 다성분 섬유들은 비-융합성이고 제1 중합체 조성물의 탄성 계수는 1 Hz에서 측정할 때  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 된다. 그러한 온도로 가열될 때, 혼합물의 적어도 일부는 함께 접착되어 웹을 형성하게 되고, 입자들은 웹의 두께 전체에 걸쳐 분산된다.

[0010] 상술한 태양의 일부 실시 형태에서, 입자들은 활성탄을 포함한다. 이들 실시 형태에서, 본 명세서에 기술된 입자들은, 예를 들어 여과에 유용하다. 본 발명에 따른 및/또는 본 발명에 따라 제조된 물품으로서의 카본 필터는 정교한 장비를 사용하지 않고서도 조립하기가 전형적으로 용이하며 저렴하다. 그러한 필터는 전형적으로 가요성이며, 이는 일부 구성에 유리할 수 있는데, 이때 활성탄 입자들은 다성분 섬유들에 강하게 접착되어 있다.

[0011] 상술한 태양의 다른 실시 형태에서, 입자들은 연마 입자들을 포함하며, 본 명세서에 기술된 물품은 연마 물품으로서 유용하다. 이들 실시 형태에서, 물품은 메이크 코트 및 사이즈 코트의 부재 하에서도 연마재로서 놀라운 정도로 효과적이다. 본 발명에 따른 연마 물품은 연마 입자들의 많은 손실 없이 전형적으로 제조된다.

[0012] 본 출원에서, 부정관사("a", "an") 및 정관사("the")와 같은 용어는 오직 단수의 것만을 지칭하고자 하는 것이 아니라, 구체적인 예가 예시를 위해 사용될 수 있는 일반적인 부류를 포함하고자 하는 것이다. 용어 부정관사 및 정관사는 용어 "적어도 하나"와 상호교환적으로 사용된다. 목록에 선행하는 어구, "~ 중 적어도 하나" 및 "~ 중 적어도 하나를 포함한다"는 목록 중 임의의 하나의 항목 및 목록 중 둘 이상의 항목의 임의의 조합을 지칭한다. 모든 수치 범위는 달리 언급되지 않는다면 그의 종점(endpoint) 및 종점 사이의 정수가 아닌 값을 포함한다.

[0013] 본 발명의 상기의 개요는 본 발명의 각각의 개시되는 실시 형태 또는 모든 구현 형태를 설명하고자 하는 것이 아니다. 이하의 기재는 더 구체적으로 예시적인 실시 형태를 예시한다. 따라서, 도면 및 하기의 설명은 예시의 목적만을 가지며, 본 발명의 범주를 과도하게 제한하는 방식으로 해석되어서는 안 된다는 것을 이해하여야 한다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 특징 및 이점을 더 완전하게 이해하기 위해, 이제 첨부 도면과 함께 본 발명의 상세한 설명을 참조한다.

<도 1>

도 1은 본 발명에 따른 예시적인 물품의 부분 개략도.

<도 2a 내지 도 2d>

도 2a 내지 도 2d는 본 명세서에 기재된 4가지의 예시적인 섬유의 개략 단면도.

<도 3a 내지 도 3e>

도 3a 내지 도 3e는 본 명세서에 기재된 다양한 섬유의 개략 사시도.

<도 4a 및 도 4b>

도 4a 및 도 4b는 활성탄이 다성분 섬유의 표면에 접촉된 본 발명에 따른 예시적인 물품의 현미경 사진.

<도 5>

도 5는 실시예 2의 패턴화된 연마 물품의 사진.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 및/또는 본 발명에 따라 제조된 예시적인 물품의 일부분을 예시한다. 이 물품은 다성분 섬유(4) 및 입자(2)를 포함한다. 이들 다성분 섬유는 접합점(6)에서 함께 접촉되고(예를 들어, 자생적으로 접합되고), 입자(2)는 다성분 섬유(4) 중 적어도 일부의 외부 표면 상에 접촉된다. 도 1에 예시된 바와 같이, 입자(2)는 다성분 섬유(4)의 길이를 따라 위치되는데, 이는 입자가 단지 섬유의 접합점(6)에만 위치되는 것은 아니라는 것을 의미한다.
- [0016] 일부 실시 형태에서, 다성분 섬유의 "길이를 따라" 위치된 입자라는 것은, 그 입자가 실질적으로 다성분 섬유의 전체 길이를 따라 위치된다는 것을 의미한다. 입자는 다성분 섬유의 전체 길이를 따라 랜덤하게 분포될 수 있다. 이들 실시 형태에서, 입자는 다성분 섬유의 전체 길이를 따라 위치되는 것으로 간주되도록 다성분 섬유의 전체 외부 표면을 덮을 필요는 없다. 입자는, 예를 들어 하기에 기재된 바와 같이 다성분 섬유와 입자의 혼합 수준과 입자 크기 분포에 따라 균일하게 분포될 수 있거나 또는 그렇지 않을 수도 있다.
- [0017] 도 1에 예시된 실시 형태를 포함하는 일부 실시 형태에서, 입자(2)는 다성분 섬유(4) 중 적어도 일부의 외부 표면에 직접 부착된다. "직접 부착된다"는 입자와 섬유의 외부 표면 상의 제1 중합체 조성물 사이에 접촉제 또는 다른 결합제가 존재하지 않는다는 것을 의미한다. 다성분 섬유 내의 제1 중합체 조성물은, 섬유를 결속시키고 입자를 섬유에 접촉시키는 접촉제로서 전형적으로 기능한다.
- [0018] 본 명세서에 개시된 물품에 유용한 섬유는 다양한 단면 형상을 포함한다. 유용한 섬유에는 원형, 프리즘형, 원통형, 로브형(lobed), 직사각형, 다각형, 또는 도그본형(dog-boned)으로 이루어진 균으로부터 선택되는 적어도 하나의 단면 형상을 갖는 것들이 포함된다. 섬유는 중공일 수 있거나 또는 중공이 아닐 수도 있으며, 이들은 직선이거나 파형(undulating shape)을 가질 수 있다. 단면 형상의 차이는 활성 표면적, 기계적 특성, 및 입자 또는 다른 성분과의 상호작용의 제어를 가능하게 한다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 섬유는 원형 단면 또는 직사각형 단면을 갖는다. 대체로 직사각형 단면 형상을 갖는 섬유는 또한 전형적으로 리본(ribbon)으로 공지되어 있다. 섬유는, 예를 들어 이들이 대신하는 부피에 비하여 큰 표면적을 제공하기 때문에 유용하다.
- [0019] 본 발명을 실시하기에 유용한 다성분 섬유의 예시적인 실시 형태는 도 2a 내지 도 2d에 예시된 단면을 갖는 것들을 포함한다. 도 2b 또는 도 2c에 도시된 코어-시스 구성은, 예를 들어 시스의 큰 표면적 때문에 유용할 수 있다. 이들 구성에서, 섬유의 외부 표면은 단일 조성물로 전형적으로 제조된다. 코어-시스 구성이 다수의 시스를 갖는 것은 본 발명의 범주 내에 있다. 예를 들어, 도 2a 및 도 2d에 도시된 다른 구성은 의도하는 응용에 따라 선택될 수 있는 선택 사항(option)을 제공한다. 세그먼트로 나뉜 파이 웨지 구성(예를 들어, 도 2a 참조) 및 층상 구성(예를 들어, 도 2d 참조)에서, 전형적으로 외부 표면은 하나 초과와 조성물로 제조된다.
- [0020] 도 2a를 참고하면, 파이-웨지 섬유(10)는 원형 단면(12)을 가지며, 제1 중합체 조성물은 영역(16a, 16b)에 위치하고, 제2 중합체 조성물은 영역(14a, 14b)에 위치한다. 섬유 내의 다른 영역(18a, 18b)은 제3 성분(예를 들어, 제3의 상이한 중합체 조성물)을 포함할 수 있거나 또는 독립적으로 제1 중합체 조성물 또는 제2 중합체 조성물을 포함할 수 있다.
- [0021] 도 2b에서, 섬유(20)는 원형 단면(22)을 갖고, 제1 중합체 조성물의 시스(24) 및 제2 중합체 조성물의 코어(26)를 갖는다. 도 2c는, 원형 단면(32)을 갖고, 제1 중합체 조성물의 시스(34) 및 제2 중합체 조성물의 복수의 코어(36)를 구비한 코어-시스 구조를 갖는 섬유(30)를 도시한다.
- [0022] 도 2d는 적어도 제1 중합체 조성물과 제2 중합체 조성물을 교대로 포함하는 5개의 층상 영역(44a, 44b, 44c, 44d, 44e)을 구비한, 원형 단면(42)을 갖는 섬유(40)를 도시한다. 선택적으로, 제3의 상이한 중합체 조성물이 이들 층 중 적어도 하나의 층 내에 포함될 수 있다.



- [0023] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명에 따른 물품에 유용한 다성분 섬유(50)의 다양한 실시 형태의 사시도를 예시한다. 도 3a는 삼각형 단면(52)을 갖는 섬유(50)를 예시한다. 예시된 실시 형태에서는, 제1 중합체 조성물(54)이 한 영역 내에 존재하고, 제2 중합체 조성물(56)이 제1 중합체 조성물(54)에 인접하게 위치된다.
- [0024] 도 3b는 대체로 직사각형인 단면 및 파형(72)을 갖는 리본형 실시 형태(70)를 예시한다. 예시된 실시 형태에서, 제1 층(74)은 제1 중합체 조성물을 포함하고, 제2 층(76)은 제2 중합체 조성물을 포함한다.
- [0025] 도 3c는 본 발명에 따른 물품에 유용한 코일형(coiled) 또는 권축형(crimped) 다성분 섬유(80)를 예시한다. 코일들 사이의 거리(86)는 원하는 특성에 따라 조절될 수 있다.
- [0026] 도 3d는 원통형 형상을 갖는 섬유(100)를 예시하는데, 이 섬유는 제1 환상 성분(102) 및 제2 환상 성분(104)을 가지며, 이때 후자의 성분은 중공 코어(106)를 형성한다. 제1 환상 성분 및 제2 환상 성분은 전형적으로 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 각각 포함한다. 중공 코어(106)는 선택적으로 환상 성분들(102, 104) 중 하나를 위한 첨가제(예를 들어, 경화제 또는 점착부여제)로 부분적으로 또는 완전히 충전될 수 있다.
- [0027] 도 3e는 로브형 구조를 갖는 섬유(110)를 예시하는데, 도시된 예는 외부 부분들(114) 및 내부 부분(116)을 구비한 5개의 로브(112)를 갖는다. 외부 부분들(114) 및 내부 부분(116)은 전형적으로 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 각각 포함한다.
- [0028] 본 명세서에 기술된 다성분 섬유의 중형비는, 예를 들어 적어도 3:1, 4:1, 5:1, 10:1, 25:1, 50:1, 75:1, 100:1, 150:1, 200:1, 250:1, 500:1, 1000:1 이상; 또는 2:1 내지 1000:1의 범위일 수 있다. (예를 들어, 중형비가 10:1 이상인) 더 큰 중형비는 더 용이하게 다성분 섬유들의 네트워크의 형성을 가능하게 할 수 있고, 더 많은 입자가 섬유의 외부 표면에 접촉되게 할 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 물품에 유용한 다성분 섬유에는 길이가 최대 60 mm인 것, 일부 실시 형태에서는 2 mm 내지 60 mm, 3 mm 내지 40 mm, 2 mm 내지 30 mm, 또는 3 mm 내지 20 mm 범위인 것이 포함된다. 전형적으로, 본 명세서에 개시된 다성분 섬유는 최대 단면 치수가 최대 300 (일부 실시 형태에서는, 최대 250, 200, 150, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 또는 30) 마이크로미터이다. 예를 들어, 섬유는 평균 직경이 1 마이크로미터 내지 300 마이크로미터, 1 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 30 마이크로미터, 또는 17 마이크로미터 내지 23 마이크로미터의 범위인 원형 단면을 가질 수 있다. 다른 예에서, 섬유는 평균 길이(즉, 더 긴 단면 치수)가 1 마이크로미터 내지 300 마이크로미터, 1 마이크로미터 내지 100 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 50 마이크로미터, 10 마이크로미터 내지 30 마이크로미터, 또는 17 마이크로미터 내지 23 마이크로미터의 범위인 직사각형 단면을 가질 수 있다.
- [0030] 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 물품 및 방법에 유용한 다성분 섬유는 110℃ 이상 (일부 실시 형태에서는, 120℃, 125℃, 150℃ 이상, 또는 160℃ 이상)의 온도에서 비-융합성이다. 다성분 섬유가 이들 온도 중 임의의 온도에서 비-융합성일 때, 이들은 또한 그 온도 미만에서 비-융합성이라는 것이 이해될 것이다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 물품 및 방법에 유용한 다성분 섬유는 200℃에 이르는 최대 온도에서 비-융합성이다. "비-융합성" 섬유는 구조, 예를 들어 코어-시스 구성의 상당한 손실 없이 자생적으로 접합(즉, 섬유들 사이에 압력을 가하지 않고서 접합)될 수 있다. 제1 중합체 조성물, 제2 중합체 조성물, 및 선택적으로 섬유의 임의의 다른 성분 사이의 공간 관계는 일반적으로 비-융합성 섬유에서 유지된다. 전형적으로, 다성분 섬유(예를 들어, 코어-시스 구성을 갖는 섬유)는 자생적 접합 동안 시스 조성물이 너무 많은 유동을 겪어서, 시스 조성물이 섬유 접합부에 모이게 되고 코어 조성물은 어딘가 다른 곳에서 노출됨에 따라 코어-시스 구조는 소실된다. 즉, 전형적으로 다성분 섬유는 융합성 섬유이다. 구조의 이러한 소실은 전형적으로 시스 성분에 의해 제공되는 섬유의 기능성의 소실로 이어진다. 비-융합성 섬유(예를 들어, 코어-시스 섬유)에서는, 열이 시스 조성물의 유동을 거의 또는 전혀 일으키지 않아서 다성분 섬유의 대부분을 따라 시스 기능성이 유지되게 된다.
- [0031] 섬유가 특정 온도에서 비-융합성인지의 여부를 평가하기 위하여, 하기의 시험 방법이 사용된다. 섬유를 6 mm 길이로 절단하고, 분리하고, 서로 얹힌 섬유들의 평평한 터프트(tuft)로 형성한다. 20개의 절단되고 분리된 섬유의 더 큰 단면 치수(예를 들어, 원형 단면의 경우 직경)를 측정하고 그 중위값(median)을 기록한다. 섬유의 터프트를 통상의 통기형 대류 오븐(vented convection oven) 내에서 선택된 시험 온도에서 5분 동안 가열한다. 이어서, 20개의 개개의 분리된 섬유를 선택하고, 그들의 더 큰 단면 치수(예를 들어, 직경)를 측정하고, 그 중위값을 기록한다. 가열 후에 측정된 치수에서의 변화가 20% 미만일 경우, 섬유를 "비-융합성"이라 한다.
- [0032] 전형적으로, 본 발명에 따른 물품 및/또는 방법에서 함께 사용되는 다성분 섬유의 치수와 섬유를 구성하는 성분들은 일반적으로 대략 동일하지만, 조성 및/또는 치수에서 훨씬 상당한 차이를 갖는 섬유의 사용이 또한 유용할

수 있다. 일부 응용에서, 둘 이상의 상이한 다성분 섬유 군(예를 들어, 적어도 하나의 상이한 중합체 또는 수지, 하나 이상의 추가 중합체, 상이한 평균 길이, 또는 달리 구별가능한 구성)을 사용하는 것이 바람직할 수 있으며, 이 경우 하나의 군은 일 태양에서 소정의 이점(들)을 제공하고, 다른 군은 다른 태양에서 소정의 이점(들)을 제공한다.

[0033] 본 명세서에 기술된 섬유는 일반적으로 다성분(예를 들어, 2성분) 섬유를 제조하기 위한 당업계에 공지된 기술을 사용하여 제조될 수 있다. 그러한 기술에는 섬유 방사(spinning)가 포함된다 (예를 들어, 미국 특허 제 4,406,850호 (힐스(Hills)), 제5,458,972호 (하겐(Hagen)), 제5,411,693호 (우스트(Wust)), 제5,618,479호 (리즈텐(Lijten)), 및 제5,989,004호 (쿡(Cook)) 참조).

[0034] 제1 중합체 조성물, 제2 중합체 조성물 및 임의의 추가 중합체를 포함하는, 섬유의 각각의 성분은 바람직한 성능 특성을 제공하도록 선택될 수 있다.

[0035] 일부 실시 형태에서, 다성분 섬유 내의 제1 중합체 조성물은 연화 온도가 최대 150℃ (일부 실시 형태에서는, 최대 140℃, 130℃, 120℃, 110℃, 100℃, 90℃, 80℃, 또는 70℃이거나, 또는 80℃ 내지 150℃의 범위임)이다. 제1 중합체 조성물의 연화 온도는 하기의 절차에 따라 응력-제어 유량계 (모델 AR2000, 미국 델라웨어주 뉴캐슬 소재의 티에이 인스트루먼트(TA Instruments)에 의해 제조됨)를 사용하여 결정된다. 제1 중합체 조성물의 샘플을 유량계의 2개의 20 mm 평행 플레이트들 사이에 놓고, 2 mm의 간극으로 가압하여, 플레이트들의 완전한 커버리지(coverage)를 보장한다. 이어서, 80℃ 내지 200℃의 온도 범위에 걸쳐 1% 변형률에서 1 Hz의 사인과 주파수를 적용한다. 사인과 변형률에 대한 응용된 수지의 저항력은 그의 계수(modulus)에 비례하는데, 이때 이 계수는 트랜스듀서(transducer)에 의해 기록되고 그래프 형식으로 표시된다. 유량측정 소프트웨어(rheometric software)를 사용하여, 계수를 수학적으로 2개의 부분으로 나누었다: 한 부분은 적용된 변형률과 위상이 동일한 것(탄성 계수 - 고체 유사 거동)이고, 다른 한 부분은 적용된 변형률과 위상이 상이한 것(점성 계수 - 액체 유사 거동)이다. 이들 2개의 계수가 동일한 온도(교차 온도(cross-over temperature))가 연화 온도인데, 이는 연화 온도가 그 온도 초과시 수지가 주로 액체와 유사하게 거동하기 시작하는 온도를 나타내기 때문이다.

[0036] 본 명세서에 개시된 다성분 섬유의 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 경우, 제1 중합체 조성물은 단일 중합체 재료, 중합체 재료들의 블렌드, 또는 적어도 하나의 중합체와 적어도 하나의 다른 첨가제의 블렌드일 수 있다. 제1 중합체 조성물의 연화 온도는, 유리하게는, 다성분 섬유의 저장 온도 초과일 수 있다. 원하는 연화 온도는 적절한 단일 중합체 재료를 선택하거나 또는 둘 이상의 중합체 재료를 배합함으로써 달성될 수 있다. 예를 들어, 중합체 재료가 너무 높은 온도에서 연화되는 경우, 이는 더 낮은 연화 온도를 갖는 제2 중합체 재료를 첨가함으로써 감소될 수 있다. 또한, 중합체 재료는, 예를 들어 가소제와 배합되어 원하는 연화 온도를 달성할 수 있다.

[0037] 최대 150℃ (일부 실시 형태에서는, 최대 140℃, 130℃, 120℃, 110℃, 100℃, 90℃, 80℃, 또는 70℃이거나, 80℃ 내지 150℃의 범위임)의 연화 온도를 갖거나 이를 갖도록 개질될 수 있는 예시적인 중합체에는 하기 중 적어도 하나가 포함된다 (즉, 임의의 조합으로 하기 중 하나 이상이 포함된다): 에틸렌-비닐 알코올 공중합체 (예를 들어, 연화 온도가 156 내지 191℃이며, 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 에발 아메리카(EVAL America)로부터 상표명 "에발(EVAL) G176B"로 입수가가능함); 열가소성 폴리우레탄 (예를 들어, 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 헌츠만(Huntsman)으로부터 상표명 "이로그란(IROGRAN) A80 P4699"로 입수가가능함), 폴리옥시메틸렌 (예를 들어, 미국 켄터키주 플로렌스 소재의 티코나(Ticona)로부터 상표명 "셀콘(CELCON) FG40U01"로 입수가가능함), 폴리프로필렌 (예를 들어, 프랑스 파리 소재의 토탈(Total)로부터 상표명 "5571"로 입수가가능함), 폴리올레핀 (예를 들어, 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 엑손모빌(ExxonMobil)로부터 상표명 "이그엑트(EXACT) 8230"으로 입수가가능함), 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 (예를 들어, 캐나다 앨버타주 에드먼턴 소재의 에이티 플라스틱(AT Plastics)로부터 입수가가능함), 폴리에스테르 (예를 들어, 미국 뉴저지주 파시패니 소재의 에보닉(Evonik)으로부터 상표명 "다이나폴(DYNAPOL)"로 또는 스위스 라이헨나우어슈트라세 소재의 이엠에스-케미 아게(EMS-Chemie AG)로부터 상표명 "그릴텍스(GRILTEX)"로 입수가가능함), 폴리아미드 (예를 들어, 미국 플로리다주 잭슨빌 소재의 아리조나 케미칼(Arizona Chemical)로부터 상표명 "유니레즈(UNIREZ) 2662"로 또는 미국 델라웨어주 월밍턴 소재의 이.아이. 듀폰 디 네모아(E. I. du Pont de Nemours)로부터 상표명 "엘바미드(ELVAMIDE) 8660"으로 입수가가능함), 페녹시 (예를 들어, 미국 사우스 캐롤라이나주 록힐 소재의 인켄(Inchem)으로부터 입수가가능함), 비닐 (예를 들어, 이탈리아 아르시치오 소재의 옴니아 플라티카(Omnia Plastica)로부터의 폴리비닐 클로라이드), 또는 아크릴 (예를 들어, 프랑스 파리 소재의 아르케마(Arkema)로부터 상표명 "로타데렉스(LOTADEREX) 8900"으로 입수가가능함). 일부 실시 형태에서, 제1 중합체 조성물은, 예를 들어 이.아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로



부터 상표명 "설린(SURLYN) 8660," "설린 1702," "설린 1857" 및 "설린 9520"으로 구매가능한 부분 중화된 에틸렌-메타크릴산 공중합체를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 제1 중합체 조성물은 헨츠만으로부터 상표명 "이로그란 A80 P4699"로 획득된 열가소성 폴리우레탄, 티코나로부터 상표명 "셀콘 FG40U01"로 획득된 폴리옥시메틸렌, 및 엑손모빌 케미칼로부터 상표명 "이그젝트 8230"으로 획득된 폴리올레핀의 혼합물을 포함한다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 물품에 유용한 다성분 섬유는 5 내지 85 (일부 실시 형태에서는, 5 내지 40, 40 내지 70, 또는 60 내지 70) 중량% 범위의 제1 중합체 조성물을 포함할 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 물품 및 방법의 일부 실시 형태에서, 제1 중합체 조성물은 80℃ 이상의 온도에서 약 1 Hz의 주파수에서의 탄성 계수가  $3 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> 미만이다. 이들 실시 형태에서, 전형적으로 제1 중합체 조성물은 80℃ 이상의 온도에서 점착성이다. 일부 실시 형태에서, 제1 중합체 조성물은 85℃, 90℃, 95℃, 또는 100℃ 이상의 온도에서 약 1 Hz의 주파수에서의 탄성 계수가  $3 \times 10^5$  N/m<sup>2</sup> 미만이다. 이들 실시 형태 중 어느 하나의 경우, 탄성 계수가 선택된 온도(예를 들어, 80℃, 85℃, 90℃, 95℃, 또는 100℃)에서 결정되는 것을 제외하고는 연화 온도를 결정하기 위한 전술한 방법을 사용하여 탄성 계수를 측정한다.

[0039] 본 명세서에 개시된 물품 및 방법에 유용한 다성분 섬유의 일부 실시 형태에서, 제2 중합체 조성물은 융점이 130℃ 이상 (일부 실시 형태에서는, 140℃ 또는 150℃ 이상; 일부 실시 형태에서는, 130℃ 내지 220℃, 150℃ 내지 220℃, 또는 160℃ 내지 220℃의 범위)이다. 예시적인 유용한 제2 중합체 조성물에는 하기 중 적어도 하나가 포함된다 (즉, 임의의 조합으로 하기 중 하나 이상이 포함된다): 에틸렌-비닐 알코올 공중합체 (예를 들어, 에발 아메리카로부터 상표명 "에발 G176B"로 입수가가능함), 폴리아미드 (예를 들어, 이. 아이. 듀폰 디 네모아로부터 상표명 "엘바미드"로, 또는 미국 뉴저지주 플로햄 파크 소재의 바스프 노쓰 아메리카(BASF North America)로부터 상표명 "울트라미드(ULTRAMID)"로 입수가가능함), 폴리옥시메틸렌 (예를 들어, 티코나로부터 상표명 "셀콘"으로 입수가가능함), 폴리프로필렌 (예를 들어, 토탈로부터 입수가가능함), 폴리에스테르 (예를 들어, 에보닉으로부터 상표명 "다이나폴"로, 또는 이엠에스-케미 아게로부터 상표명 "그릴텍스"로 입수가가능함), 폴리우레탄 (예를 들어, 헨츠만으로부터 상표명 "이로그란"으로 입수가가능함), 폴리설폰, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 또는 폴리카르보네이트. 제1 중합체 조성물에 대해 상기에 기재된 바와 같이, 중합체 및/또는 다른 성분의 블렌드가 제2 중합체 조성물을 제조하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 융점이 130℃ 미만인 열가소성 물질은 더 높은 융점의 열가소성 중합체를 첨가함으로써 개질될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 제2 중합체 조성물은 다성분 섬유의 총 중량을 기준으로 5 내지 40 중량%의 범위로 존재한다. 용융 온도는 시차 주사 열량법(DSC)에 의해 측정된다. 제2 중합체 조성물이 하나 초과인 중합체를 포함하는 경우에, 2개의 융점이 있을 수 있다. 이들 경우에, 130℃ 이상의 융점이 제2 중합체 조성물에서 최저 융점이다.

[0040] 선택적으로, 본 명세서에 기술된 섬유는 바람직한 특성, 예를 들어 취급성, 가공성, 안정성 및 분산성을 부여하기 위해 기타 성분 (예를 들어, 첨가제 및/또는 코팅)을 추가로 포함할 수 있다. 예시적인 첨가제 및 코팅 재료에는 산화방지제, 착색제 (예를 들어, 염료 및 안료), 충전제 (예를 들어, 카본 블랙, 점토 및 실리카), 및 취급성을 개선하기 위해 표면에 적용되는 재료 (예를 들어, 왁스, 계면활성제, 중합체 분산제, 활석, 에루카미드, 검, 및 유동 조절제)가 포함된다.

[0041] 계면활성제는 본 명세서에 기술된 다성분 섬유의 분산성 또는 취급성을 개선하는 데 사용될 수 있다. 유용한 계면활성제 (유화제로도 또한 알려짐)에는 음이온성, 양이온성, 양쪽성 및 비이온성 계면활성제가 포함된다. 유용한 음이온성 계면활성제에는 알킬아릴에테르 설페이트 및 설포네이트, 알킬아릴폴리에테르 설페이트 및 설포네이트 (예를 들어, 알킬아릴폴리(에틸렌 옥사이드) 설페이트 및 설포네이트, 바람직하게는 최대 약 4개의 에틸렌옥시 반복 단위를 갖는 것들 - 미국 펜실베이니아주 필라델피아 소재의 롬 앤드 하스(Rohm and Haas)로부터 입수가가능한 상표명 "트리톤(TRITON) X200"으로 알려진 것과 같은 소듐 알킬아릴 폴리에테르 설포네이트 포함), 알킬 설페이트 및 설포네이트 (예를 들어, 소듐 라우릴 설페이트, 암모늄 라우릴 설페이트, 트라이에탄올아민 라우릴 설페이트, 및 소듐 헥사데실 설페이트), 알킬아릴 설페이트 및 설포네이트 (예를 들어, 소듐 도데실벤젠 설페이트 및 소듐 도데실벤젠 설포네이트), 알킬 에테르 설페이트 및 설포네이트 (예를 들어, 암모늄 라우릴 에테르 설페이트), 및 알킬폴리에테르 설페이트 및 설포네이트 (예를 들어, 알킬 폴리(에틸렌 옥사이드) 설페이트 및 설포네이트, 바람직하게는 최대 약 4개의 에틸렌옥시 단위를 갖는 것들)가 포함된다. 유용한 비이온성 계면활성제에는 에톡실화 올레오일 알코올 및 폴리옥시메틸렌 옥틸페닐 에테르가 포함된다. 유용한 양이온성 계면활성제에는 알킬 다이메틸벤질 암모늄 클로라이드 - 여기서, 알킬 사슬은 10 내지 18개의 탄소 원자를 가짐 - 의 혼합물이 포함된다. 양쪽성 계면활성제가 또한 유용하며, 이에겐 설포베타인, N-알킬아미노프로피온산 및 N-알킬베타인이 포함된다. 계면활성제는, 예를 들어 평균적으로 섬유의 표면에 걸쳐 단층 코팅을 형성하여 자

발적 습윤을 유도하기에 충분한 양으로 본 명세서에 개시된 섬유에 첨가될 수 있다. 계면활성제의 유용한 양은, 예를 들어 다성분 섬유의 총 중량을 기준으로 0.05 내지 3 중량%의 범위일 수 있다.

[0042] 예를 들어, 원하는 적용 조건 (예를 들어, pH 및 온도)에서 그리고 선택된 매질 중에 본 명세서에 기술된 섬유의 분산을 촉진시키기 위해 중합체 분산제가 또한 사용될 수 있다. 예시적인 중합체 분산제에는 평균 분자량이 5000 초과인 폴리아크릴산의 염 (예를 들어, 암모늄, 나트륨, 리튬 및 칼륨 염), 카르복시 개질된 폴리아크릴아미드 (예를 들어, 미국 뉴저지주 웨스트 패터슨 소재의 사이텍 인더스트리즈(Cytec Industries)로부터 상표명 "시아나머(CYANAMER) A-370"으로 입수가가능함), 아크릴산 및 다이메틸아미노에틸메타크릴레이트의 공중합체, 중합체성 4차 아민 (예를 들어, 4차화 폴리비닐-피롤리돈 공중합체 (예를 들어, 미국 뉴저지주 웨인 소재의 아이에스피 코포레이션(ISP Corp.)으로부터 상표명 "가프쿠아트(GAFQUAT) 755"로 입수가가능함) 및 4차화 아민 치환된 셀룰로오스 물질 (예를 들어, 미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Company)로부터 상표명 "JR-400"으로 입수가가능함)), 셀룰로오스 물질, 카르복시-개질된 셀룰로오스 물질 (예를 들어, 소듐 카르복시 메틸셀룰로오스 (예를 들어, 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 허큘레스(Hercules)로부터 상표명 나트로솔(NATROSOL) CMC 타입 7L"로 입수가가능함)), 및 폴리비닐 알코올이 포함된다. 중합체 분산제는, 예를 들어 평균적으로 섬유의 표면에 걸쳐 단층 코팅을 형성하여 자발적 습윤을 유도하기에 충분한 양으로 본 명세서에 개시된 섬유에 첨가될 수 있다. 중합체 분산제의 유용한 양은, 예를 들어 섬유의 총 중량을 기준으로 0.05 내지 5 중량%의 범위일 수 있다.

[0043] 다성분 섬유 내의 유용한 첨가제일 수 있는 산화방지제의 예에는 장애 페놀 (예를 들어, 스위스 바젤 소재의 시바 스페셜티 케미칼(Ciba Specialty Chemical)로부터 상표명 "이르가녹스(IRGANOX)"로 입수가가능함)이 포함된다. 전형적으로, 산화방지제는 압출 동안 그리고 물품의 수명 내내 유용한 특성을 유지하기 위하여, 섬유의 총 중량을 기준으로, 0.1 내지 1.5 중량%의 범위로 사용된다.

[0044] 본 발명을 실시하기에 유용한 섬유의 일부 실시 형태에서, 섬유는, 예를 들어 방사선 또는 화학적 수단을 통해 가교결합될 수 있다. 화학적 가교결합은, 예를 들어 열적 자유 라디칼 개시제, 광개시제, 또는 이온성 가교결합제의 혼입에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 적합한 파장의 광에 노출될 경우, 광개시제는 중합체 사슬들의 가교결합을 일으키는 자유 라디칼을 발생시킬 수 있다. 방사선 가교결합의 경우, 개시제 및 다른 화학적 가교결합제가 필요하지 않을 수 있다. 방사선의 적합한 유형에는 중합체 사슬의 가교결합을 일으킬 수 있는 임의의 방사선, 예를 들어 화학 및 입자 방사선 (예를 들어, 자외광, X선, 감마 방사선, 이온 빔, 전자 빔, 또는 다른 고에너지 전자기 방사선)이 포함된다. 예를 들어, 제1 중합체 조성물의 계수의 증가가 관찰되는 수준으로 가교결합이 수행될 수 있다.

[0045] 응용에 따라, 본 발명을 실시하는 데 유용한 입자의 크기는, 예를 들어 100 마이크로미터 내지 3000 마이크로미터 (즉, 약 140 메시 내지 약 5 메시 (ANSI))의 범위 (일부 실시 형태에서는, 1000 마이크로미터 내지 3000 마이크로미터, 1000 마이크로미터 내지 2000 마이크로미터, 1000 마이크로미터 내지 1700 마이크로미터 (즉, 약 18 메시 내지 약 12 메시), 850 마이크로미터 내지 1700 마이크로미터 (즉, 약 20 메시 내지 약 12 메시), 850 마이크로미터 내지 1200 마이크로미터 (즉, 약 20 메시 내지 약 16 메시), 600 마이크로미터 내지 1200 마이크로미터 (즉, 약 30 메시 내지 약 16 메시), 425 마이크로미터 내지 850 마이크로미터 (즉, 약 40 내지 약 20 메시), 또는 300 마이크로미터 내지 600 마이크로미터 (즉, 약 50 메시 내지 약 30 메시)의 범위)이다. 일부 실시 형태에서, 입자의 입자 크기는 500 나노미터 내지 50 마이크로미터의 범위이다. 일부 실시 형태에서, 입자의 입자 크기는 최대 25 마이크로미터이며, 이는 500 나노미터 내지 25 마이크로미터의 범위일 수 있다.

[0046] 본 발명의 물품 및 방법에 유용한 입자 대 다성분 섬유의 비는, 예를 들어 응용, 섬유에서의 교차점 밀도, 입자의 형상, 및 입자 크기 분포에 좌우된다. 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 개시된 물품에 유용한 입자의 최대량은 입자의 최밀 충전 밀도이다. 주어진 입자 및 주어진 응용에 대한 유용한 중량비가 하기에 기재되어 있다. 일부 실시 형태에서는, 단지 입자와 다성분 입자만을 포함하는 혼합물 및 물품이 유용하며; 반면 다른 실시 형태에서는, 다른 적합한 성분이 하기에 기재된 응용에 따라 물품 또는 혼합물에 첨가될 수 있다.

[0047] 본 발명에 따른 물품의 제조 방법은 입자와 다성분 섬유의 혼합물을 제공하는 단계를 포함한다. 혼합은 입자의 기계적 혼합 및/또는 정전기 혼합을 수반하는 기술에 의해 수행될 수 있다. 입자와 섬유의 균일한 혼합을 돕기 위해 용매 또는 물이 선택적으로 포함될 수 있다. 그러나, 일부 실시 형태에서, 입자와 다성분 섬유의 혼합은 무용매 공정이며, 이는 잔류하는 물 또는 용매를 증발시키기 위해 가열이 필요하지 않고 이는 공정 단계를 제거하고 비용을 줄일 수 있기 때문에 유리하다. 혼합은, 예를 들어 대류 혼합 메커니즘, 확산 혼합 메커니즘 및 전단 혼합 메커니즘을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 입자와 다성분 섬유의 혼합은 통상의 텀블링 믹서

(tumbling mixer; 예를 들어, V-블렌더(blender), 더블 콘(double cone), 또는 회전 큐브(rotating cube)); 대류식 믹서(예를 들어, 리본 블렌더, 나우타믹서(nautamixer)); 유동층 믹서; 또는 고전단 믹서를 사용하여 수행될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 입자 및 다성분 섬유는 적합한 용기 내에서 함께 텀블링된다. 일부 실시 형태에서는, 그러한 공정(예를 들어, 텀블링)을 사용하여 다성분 섬유와 입자를 혼합하기 전에, 다성분 섬유를 분리하여 섬유의 노출된 표면적을 증가시킨다. 다성분 섬유는 그것이 형성될 때 번들(bundle) 형태일 수 있으며, 섬유에 분쇄기를 적용하는 것과 같은 적합한 방법은 섬유를 분리하고 그들의 표면을 노출시키는 데 유용할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 다성분 섬유는 먼저, 예를 들어 에어-레이팅(air-laying) 및 열접합에 의해 웹으로 형성될 수 있으며, 생성된 웹은 입자와 함께 진탕될 수 있다. 이들 실시 형태에서, 섬유의 에어-레이팅은 임의의 섬유 번들을 분리하고 그들의 노출된 표면적을 증가시킬 수 있다.

[0048] 본 발명에 따른 방법은 입자와 다성분 섬유의 혼합물을 소정 온도 - 상기 소정 온도에서, 다성분 섬유는 비-융합성이고 제1 중합체 조성물의 탄성 계수는 1 Hz의 주파수에서 측정할 때  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 됨 - 로 가열하는 단계를 포함한다. 이 온도는 제1 중합체 조성물의 연화 온도보다 높으며, 전술된 제1 중합체 조성물에 대한 연화 온도의 범위 중 임의의 것을 포함한다. 이 온도에서, 제1 중합체 조성물은 점착성으로 될 것이며, 섬유들은 서로 그리고 입자들에 점착되어 웹을 형성할 수 있다. 입자들은 전형적으로 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포된다. 일부 실시 형태에서, 혼합물은 가열되기 전에 주형 내에 놓인다. 입자와 다성분 섬유의 팩(pack)을 압밀하기 위하여 필요하다면 압력이 주형에 가해질 수 있다. 주형은 원하는 응용에 따라 임의의 형상을 가질 수 있다.

[0049] 일부 실시 형태에서, 입자들은 활성탄 입자들이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "활성탄"은 랜덤하거나 비정질 구조를 갖는 고도로 다공성인 카본을 말한다. 그러한 입자는 또한 목탄 입자 및 활성 목탄 입자로 알려져 있다. 유용한 활성탄 입자는 평균 입자 크기가 500 나노미터 내지 10 밀리미터 (mm) (예를 들어, 1 마이크로미터 내지 1 mm, 10 마이크로미터 내지 500 마이크로미터, 10 마이크로미터 mm 내지 50 마이크로미터, 또는 500 나노미터 내지 50 마이크로미터)의 범위일 수 있다. 전형적으로, 활성탄 입자는, 예를 들어 여과 응용에 사용될 때 불순물을 받아들이기에 충분히 큰 기공을 갖는다. 일부 실시 형태에서, 내부 기공은 중위 기공 크기(median pore size)가 0.3 나노미터 (nm) 내지 10 nm (예를 들어, 0.3 nm 내지 3 nm, 2 nm 내지 7 nm, 4 nm 내지 7 nm, 8 nm 내지 10 nm, 또는 4 nm 내지 10 nm)의 범위이다. 기공 크기는 유니모달일 수 있거나, 또는 활성탄 입자는 바이모달 다공성 구조를 가질 수 있는데, 이때 바이모달 다공성 구조에서는 기공들이 열거된 범위 중 임의의 것으로부터 선택된 2개의 상이한 중위 크기를 갖는다.

[0050] 본 발명을 실시하기에 유용한 활성탄 제품에는, 예를 들어 칼곤 카본, 인크.(Calgon Carbon, Inc.; 미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재), 미드웨스트바코 코포레이션(MeadWestvaco Corporation; 미국 사우스 캐롤라이나주 찰스톤 소재), 이엠디 케미칼스(EMD Chemicals; 미국 뉴저지주 김스타운 소재), 및 쿠라레이 케미칼 컴퍼니, 리미티드(Kuraray Chemical Co., Ltd.; 일본 오사카 소재)로부터 입수가능한 활성탄의 과립 및 펠렛이 포함된다. 임의의 공급원으로부터의 활성탄이 사용될 수 있는데, 이는 역청탄 또는 다른 형태의 석탄으로부터, 또는 피치(pitch), 코코넛 껍질, 옥수수 겉껍질, 폴리아크릴로니트릴 (PAN) 중합체, 탄화된 셀룰로오스 섬유 또는 재료, 및 목재로부터 유도된 것이 포함된다. 활성탄 입자는, 예를 들어 직접적으로 석탄 또는 다른 재료의 활성화에 의해 형성되거나 또는 카본질 재료를 미세한 분말로 분쇄하고, 그것을 피치 또는 다른 접착제를 이용하여 응집시키고, 이어서 응집체를 활성탄으로 전환시킴으로써 형성될 수 있다.

[0051] 일부 실시 형태에서, 본 발명을 실시하기에 유용한 활성탄에는 그의 표면 특성이 개질되도록 작용기가 제공된다. 예를 들어, 활성화 스테이지 동안, 카본은 질산에 노출시켜 카르복실산 기를 부가시키고, 염화수소에 노출시켜 염소 기를 부가시키고, 산소 또는 수증기에 노출시켜 산소 또는 하이드록실 기를 부가시키고, 암모니아에 노출시켜 아민 기를 부가시키고, 그리고 수소에 노출시켜 수소 원자를 부가시킬 수 있다. 산성, 염기성, 및 중성 작용기를 생성하기 위한 활성탄의 표면 개질의 방법은 문헌[Shen et al., "Surface Chemical Functional Groups Modification of Porous Carbon", Recent Patents on Chemical Engineering, 2008, 1, 27-40]에 기술되어 있다. 대안적으로, 비-가스상 분자와 같은 화합물은 카본을 활성화하기 전에 또는 후처리 단계 전에 카본에 첨가될 수 있는데, 여기서 이러한 화합물은 승온에서 반응하여 작용기를 활성탄에 부가시킨다. 그러한 공정은, 예를 들어 미국 특허 제5,521,008호 (리버만(Lieberman) 등)에 기술되어 있다.

[0052] 다성분 섬유 대 활성탄 입자의 중량비는, 예를 들어 10:1 내지 1:1의 범위이거나, 일부 실시 형태에서는 8:1 내지 1:1, 8:1 내지 2:1, 또는 8:1 내지 4:1의 범위일 수 있다.

[0053] 입자가 활성탄 입자인, 본 발명에 따른 및/또는 본 발명에 따라 제조된 물품은 여과 응용에 유용할 수 있다.



흡착제로서 알려진 활성탄은 용해된 유기 오염물(예를 들어, 살충제 잔류물 및 유기 증기)을 표면 상에 흡착하고 보유할 수 있으며, 이는 또한, 예를 들어 음용수로부터 염소를 제거할 수 있다. 다른 입자가 여과 응용을 위한 활성탄 및 다성분 섬유와 조합하여 유용할 수 있다. 예를 들어, 금속 이온 교환 제올라이트 흡수흡착제(sorbent), 이온 교환 수지, 항미생물제, 활성 알루미나, 및 미립자 여과 매체가 유용한 첨가제일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 개시된 물품은 모래 필터 또는 다른 미립자 필터와 조합하여 유용할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 물품 및 혼합물은 모래를 추가로 포함한다.

[0054] 카본 입자를 포함하는 물품은, 예를 들어 중력 여과 응용, 차가운 음용수 및 얼음을 분배하는 냉장고용 필터, 및 다른 물 여과 응용에 유용할 수 있다. 본 명세서에 개시된 방법을 사용하면, 상대적으로 저온(예를 들어, 80℃)에서의 섬유들의 접착 성질 때문에 정교한 장비를 사용하지 않고도 활성탄 필터가 조립될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 및/또는 본 발명에 따라 제조된 물품은 개발도상국의 농촌 지역에서의 물 여과에 유용할 수 있다.

[0055] 본 발명에 따른 물품은, 예를 들어 주형을 사용하여 임의의 바람직한 형상으로 형성될 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 명세서에 개시된 여과 물품은 실린더 또는 디스크로서 형성될 수 있다. 실린더 또는 디스크에는 홈(groove) 또는 오목부(dimple)가 구비되어 생성된 필터의 표면적을 증가시킬 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른 물품은 중공 실린더 형태일 수 있는데, 이는 코어 및 벽 두께가 존재하도록 된 튜브형일 수 있다. 일부 전형적인 물 여과 응용에서, 물은 튜브의 외경(OD) 표면으로부터 내경(ID)으로 반경방향으로 유동하고, 이어서 코어의 한 단부로부터 유출되도록 방향이 정해질 수 있다. 선택적으로, 가열 전이나 또는 가열하는 동안 주형 내에서 혼합물을 압밀하기 위해 압력이 사용될 수 있다. 가열은 통상의 오븐 내에서 수행되거나, 또는 마이크로파, 적외선, 또는 고주파 가열(radio frequency heating)을 사용하여 수행될 수 있다. 물품은 주형으로부터 이형될 때 독립형(free-standing)일 수 있다. 다른 실시 형태에서, 혼합물은 가열 전에 케이싱 내로 도입되는데, 여기서 케이싱은 파이프 또는 실린더이며, 혼합물의 적어도 일부는 케이싱에 접촉되게 된다.

[0056] 활성탄(202)이 다성분 섬유(204)의 표면에 접착된 본 발명에 따른 예시적인 물품의 현미경 사진이 도 4a 및 도 4b에 도시되어 있다.

[0057] 일부 실시 형태에서, 입자는 연마 입자이며, 본 발명에 따른 물품은 연마 물품이다. 이들 물품은 금속, 목재, 플라스틱, 및 기타 재료의 연마 절삭 또는 형상화, 폴리싱, 또는 세정에 사용될 수 있다. 추가적으로, 다성분 섬유 표면 상의 연마 입자는 (예를 들어, 슬립 방지(anti-slip) 응용의 경우) 마찰을 제공할 수 있다.

[0058] 본 발명을 실시하기에 유용한 연마 입자는 사실상 임의의 크기의 규칙적인 또는 불규칙적인 형상의 파립일 수 있으며, 천연 또는 합성의 연마용 광물 미립자, 예를 들어 탄화규소, 산화알루미늄 (예를 들어, 세라믹 산화알루미늄, 열처리 산화알루미늄, 및 백색-용융 산화알루미늄), 입방정 질화붕소, 세라믹 비드 또는 그레인, 예를 들어 미국 미네소타주 세인트폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 상표명 "쿠비트론(CUBITRON)"으로 입수가능한 연마 재료, 알루미나 지르코니아, 다이아몬드, 세리아 (즉, 산화세륨), 가넷(garnet), 플린트(flint), 실리카, 부석(pumice), 탄산칼슘, 플라스틱 연마 그레인 (예를 들어, 폴리에스테르, 폴리비닐클로라이드, 메타크릴레이트, 폴리카르보네이트, 펠라민, 및 폴리스티렌으로 제조됨), 파쇄된 식물 재료 (예를 들어, 호두 껍질과 같은 껍질 및 살구, 복숭아 및 아보카도 씨와 같은 씨), 및 이들 재료 중 하나 이상의 혼합물의 광범위한 다양한 부류로부터 선택될 수 있다. 연마 물품의 최종 용도에 따라 어떤 연마 입자가 가장 적합한지가 결정될 수 있을 것이다. 일부 실시 형태에서, 연마 입자는 세리아, 탄화규소, 및 입방정 질화붕소 입자 중 적어도 하나를 포함한다. 일부 실시 형태에서, 연마 입자는 세리아 입자 (즉, 산화세륨 입자)를 포함한다.

[0059] 연마 물품을 생성하는 통상의 방법은 전형적으로 먼저 적합한 기재 - 이는 사전접합된 섬유 웹일 수 있음 - 를 내구성 결합제 수지 (즉, 메이크 코트 전구체) 및 연마 입자 또는 다른 재료로 코팅하는 단계, 및 연마 물품을 경화시키는 단계를 이용한다. 입자는 내구성 결합제 수지와 함께 슬러리 상태로 섬유에 적용될 수 있다. 전형적으로, 사이즈 코트는 메이크 코트 전구체 및 입자 위로 적용되어 내구성, 인성, 및 기능성을 달성한다. 그러한 공정은 용매 및 다른 유해 화학물질을 함유하는 고성능 수지 시스템을 전형적으로 필요로 하는데, 이는 잔류 성분을 최소화하면서 충분한 경화를 보장할 뿐만 아니라 유해한 용매 방출을 제어하기 위한 정교한 오염 제어 계획을 보장하기 위해 추가의 신중한 모니터링을 필요로 하게 한다.

[0060] 본 명세서에 개시된 다성분 섬유는 용매-코팅 기술을 제거함으로써, 그리고 심지어는 입자와 다성분 섬유 사이의 추가 결합제에 대한 필요성을 제거함으로써 전체 연마제- 또는 입자-보유 결합제 시스템에 대한 간소화를 가능하게 한다. 전형적으로, 본 명세서에 개시된 연마 물품에서, 입자는 메이크 코트 또는 다른 결합제를 사용하지 않고서 섬유의 외부 표면 상의 제1 중합체 조성물에 직접 부착된다. 일부 실시 형태에서, 본 발명에 따른

물품은 사이즈 코트를 포함하지 않는다. 다른 실시 형태에서, 통상의 기술을 사용하여 사이즈 코트를 제공하는 것이 유용할 수 있다.

[0061] 물품이 연마 물품인 본 명세서에 개시된 물품의 제조 방법의 일부 실시 형태에서, 다성분 섬유는, 예를 들어 에어-레이하고 소정 온도에서 열접합함으로써 웹으로 제조되는데, 상기 소정 온도에서 다성분 섬유는 비-융합성이고 제1 중합체 조성물의 탄성 계수는 1 Hz의 주파수에서 측정할 때  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 된다. 생성된 웹은 연마 입자와 함께 진탕되고 혼합물은 소정 온도로 가열될 수 있는데, 상기 소정 온도에서 다성분 섬유는 비-융합성이고 제1 중합체 조성물의 탄성 계수는 1 Hz의 주파수에서 측정할 때  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 된다. 이러한 온도에서, 제1 중합체 조성물은 점착성으로 될 것이며, 연마 입자는 섬유에 접착될 것이다. 이러한 방법을 사용하여, 연마 입자는 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포될 것이다.

[0062] 연마 입자 대 다성분 섬유의 중량비는, 예를 들어 연마 입자의 아이덴티티(identity)에 따라 10:1 내지 1:1의 범위, 일부 실시 형태에서는 8:1 내지 1:1 또는 5:1 내지 1:5의 범위일 수 있다.

[0063] 본 발명의 일부 실시 형태에 따른 및/또는 그에 따라 제조된 연마 물품은 우수한 폴리싱 능력을 갖는다. 그러나, 본 명세서에 개시된 물품의 구조는 전형적인 상업적 공정에 비하여 이점을 제공한다. 예를 들어, 전형적인 상업적 공정에서는, 세리아가 슬러리로써 적용된다. 사용되는 세리아 슬러리는 재사용을 위해 회수되거나 또는 폐기될 수 있는데, 이들 둘 모두는 장비 및 재료 손실과 관련되어 더 높은 비용으로 이어질 수 있다. 대조적으로, 본 명세서에 기술된 다성분 섬유는 상당한 재료 손실 없이 대량의 세리아 입자를 접착시킬 수 있다. 또한, 사용 중에, 연마 입자가 한쪽 표면 상에만 코팅된 연마 물품 - 이는 통상의 연마제에 전형적임 - 은 연마 입자가 본 출원에서와 같이 다성분 섬유들의 웹 전체에 걸쳐 위치되는 경우보다 연마 능력을 더 빠르게 잃어버릴 수 있다. 더욱이, 상대적으로 단순한 구조 - 이는 (예를 들어, 사이즈 코트 없이) 다성분 섬유 및 입자만을 포함할 수 있음 - 를 갖는다 하더라도, 본 명세서에 개시된 물품은 현저하게 우수한 연마 성능을 갖는다.

[0064] 본 발명에 따른 연마 물품이 연마 물품으로서 사용가능해야 한다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 본 명세서에 개시된 연마 물품은 탄화수소 (예를 들어, 오일 또는 가스) 함유 지질층(geological formation)과 같은 지하층(subterranean formation) 내에 위치되거나 지하층 내의 파단부(fracture)에 접합되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 유사하게는, 본 명세서에 개시된 방법에 있어서, 혼합물을 소정 온도 - 이 소정 온도에서, 다성분 섬유가 비-융합성이고 제1 중합체 조성물은 1 Hz의 주파수에서 측정할 때  $80^\circ\text{C}$  이상의 온도에서의 탄성 계수가  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 됨 - 로 가열하는 것은 미소구체 및 다성분 섬유의 혼합물을 탄화수소 (예를 들어, 오일 또는 가스) 함유 지질층과 같은 지하층 내로 또는 그러한 지하층 내의 파단부 내로 주입하는 것을 포함하지 않는다.

[0065] 본 발명의 물품 및 방법의 일부 실시 형태에서, 입자는 초흡수성 중합체(SAP) 입자이다. SAP 재료의 예에는 폴리(아크릴산) 및 폴리(메타크릴산)의 알칼리 금속 및 암모늄 염, 폴리(아크릴아미드), 폴리(비닐 에테르), 비닐 에테르 및 알파-올레핀과의 말레산 무수물 공중합체, 폴리(비닐 피롤리돈), 폴리(비닐 모르폴리논), 폴리(비닐 알코올), 및 이들의 혼합물 및 공중합체가 포함된다. SAP 재료는 널리 (예를 들어, 독일 크레펠트 소재의 에보닉 인더스트리즈(Evonik Industries)로부터 상표명 "파버(FAVOR)"로 또는 미국 노쓰 캐롤라이나주 그린스보로 소재의 스톡하우젠 코퍼레이션(Stockhausen Corporation)으로부터 상표명 "파버 SXM 880"으로) 구매가능하다. SAP 입자는 섬유형, 박편형, 로드형, 구형, 또는 침상형을 포함한 매우 다양한 기하학적 형태 중 임의의 것일 수 있다.

[0066] 일부 실시 형태에서, 본 발명의 물품은 액체 투과성 톱시트, 액체 불투과성 백시트를 포함하는 흡수 용품 내의 흡수 성분일 수 있는데, 이때 본 발명의 물품은 톱시트와 백시트 사이에 배치된다. 그러한 흡수 용품에는 전형적으로 생리대, 기저귀, 및 기타 요실금 물품이 포함된다.

[0067] 다른 섬유가 최종 물품에 소정 특성을 부여하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 여과 응용에서는, 필터가 신속하게 습윤되게 할 수 있도록 셀룰로오스 또는 유리 섬유가 물품에 사용될 수 있다. 연마 물품에서는, 나일론, 레이온, 폴리에스테르 또는 면 중 적어도 하나의 단일-성분 섬유가 유용할 수 있다.

[0068] 본 발명의 일부 실시 형태들

[0069] 제1 실시 형태에서, 본 발명은

[0070] 외부 표면들을 갖고 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는 다성분 섬유들 - 여기서, 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함하고, 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110

℃ 이상의 온도에서 비-융합성임 - ; 및

- [0071] 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 적어도 접착된 입자들 - 여기서, 입자들은 활성탄 및 초흡수성 중합체 입자들 중 적어도 하나를 포함함 - 를 포함하는 물품을 제공한다.
- [0072] 제2 실시 형태에서, 본 발명은
- [0073] 외부 표면들을 갖고 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하는 다성분 섬유들의 웹 - 여기서, 다성분 섬유들의 외부 표면들의 적어도 일부는 제1 중합체 조성물을 포함하고, 다성분 섬유들은 함께 접착되고 110℃ 이상의 온도에서 비-융합성임 - ; 및
- [0074] 다성분 섬유들의 길이를 따라 다성분 섬유들 중 적어도 일부의 외부 표면들 상의 제1 중합체 조성물에 직접 부착된 입자들 - 여기서, 입자들은 활성탄, 초흡수성 입자들, 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함하고, 입자들은 웹의 두께 전체에 걸쳐 분포됨 - 를 포함하는 물품을 제공한다.
- [0075] 제3 실시 형태에서, 본 발명은 입자들이 연마 입자들이고 연마 입자들이 사이즈 코트를 포함하지 않는 연마 물품인 제2 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0076] 제4 실시 형태에서, 본 발명은 입자들이 산화세륨을 포함하는 연마 입자들인 연마 물품인 제2 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0077] 제5 실시 형태에서, 본 발명은 활성탄을 포함하고, 예를 들어 필터일 수 있는 제1 실시 형태 또는 제2 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0078] 제6 실시 형태에서, 본 발명은 제1 중합체 조성물의 연화 온도가 최대 150℃이고, 제2 중합체 조성물의 융점이 130℃ 이상이고, 제1 중합체 조성물의 연화 온도와 제2 중합체 조성물의 융점 사이의 차이가 10℃ 이상인 제1 실시 형태 내지 제5 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0079] 제7 실시 형태에서, 본 발명은 제1 중합체 조성물의 탄성 계수가 1 Hz의 주파수에서 측정할 때 80℃ 이상의 온도에서  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만인 제1 실시 형태 내지 제6 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0080] 제8 실시 형태에서, 본 발명은 다성분 섬유들의 직경이 10 마이크로미터 내지 300 마이크로미터의 범위인 제1 실시 형태 내지 제7 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0081] 제9 실시 형태에서, 본 발명은 제1 중합체 조성물이 에틸렌-비닐 알코올 공중합체, 적어도 부분적으로 중화된 에틸렌-메타크릴산 또는 에틸렌-아크릴산 공중합체, 폴리우레탄, 폴리옥시메틸렌, 폴리프로필렌, 폴리올레핀, 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체, 폴리에스테르, 폴리아미드, 페녹시, 비닐, 또는 아크릴 중 적어도 하나인 제1 실시 형태 내지 제8 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0082] 제10 실시 형태에서, 본 발명은 제2 중합체 조성물이 에틸렌-비닐 알코올 공중합체, 폴리아미드, 폴리옥시메틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리설폰, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 또는 폴리카르보네이트 중 적어도 하나인 제1 실시 형태 내지 제9 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0083] 제11 실시 형태에서, 본 발명은 다성분 섬유들이 150℃ 이상의 온도에서 비-융합성인 제1 실시 형태 내지 제10 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0084] 제12 실시 형태에서, 본 발명은 다성분 섬유들의 길이가 3 밀리미터 내지 60 밀리미터의 범위인 제1 실시 형태 내지 제11 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0085] 제13 실시 형태에서, 본 발명은 다른 상이한 섬유를 추가로 포함하는 제1 실시 형태 내지 제12 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0086] 제14 실시 형태에서, 본 발명은 입자들의 평균 크기가 500 나노미터 내지 50 마이크로미터의 범위인 제1 실시 형태 내지 제13 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0087] 제15 실시 형태에서, 본 발명은 입자들의 평균 크기가 최대 25 마이크로미터인 제1 실시 형태 내지 제14 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 물품을 제공한다.
- [0088] 제16 실시 형태에서, 본 발명은 물품의 제조 방법을 제공하며, 본 방법은



- [0089] 입자들 및 다성분 섬유들의 혼합물 - 상기 다성분 섬유들은 적어도 제1 중합체 조성물 및 제2 중합체 조성물을 포함하고, 상기 입자들은 활성탄, 초흡수성 중합체 입자들 및 연마 입자들 중 적어도 하나를 포함함 - 을 제공하는 단계; 및
- [0090] 혼합물을 소정 온도 - 상기 소정 온도에서, 다성분 섬유들은 비-융합성이고 제1 중합체 조성물은 1 헤르츠의 주파수에서 측정할 때 탄성 계수가  $3 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  미만이 됨 - 로 가열하는 단계 - 여기서, 혼합물의 적어도 일부가 함께 접착되어 웨브를 형성하게 되고, 입자들은 웨브의 두께 전체에 걸쳐 분산됨 - 를 포함한다.
- [0091] 제17 실시 형태에서, 본 발명은 상기 온도가 80℃ 이상인 제16 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0092] 제18 실시 형태에서, 본 발명은 제1 중합체 조성물의 연화 온도가 최대 150℃이고, 제2 중합체 조성물의 융점이 130℃ 이상이고, 제1 중합체 조성물의 연화 온도와 제2 중합체 조성물의 융점 사이의 차이가 10℃ 이상인 제16 실시 형태 또는 제17 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0093] 제19 실시 형태에서, 본 발명은 다성분 섬유들의 길이가 3 밀리미터 내지 60 밀리미터의 범위인 제16 실시 형태 내지 제18 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0094] 제20 실시 형태에서, 본 발명은 다성분 섬유들의 직경이 10 내지 300 마이크로미터의 범위인 제16 실시 형태 내지 제19 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0095] 제21 실시 형태에서, 본 발명은 물품이 활성탄을 포함하는 필터인 제16 실시 형태 내지 제20 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0096] 제22 실시 형태에서, 본 발명은 물품이 연마 물품인 제16 실시 형태 내지 제20 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0097] 제23 실시 형태에서, 본 발명은 혼합물이 다른 상이한 섬유를 추가로 포함하는 제16 실시 형태 내지 제22 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0098] 제24 실시 형태에서, 본 발명은 혼합물이 가열 전에 주형 내로 도입되는 제16 실시 형태 내지 제23 실시 형태 중 어느 하나의 실시 형태의 방법을 제공한다.
- [0099] 본 발명을 더욱 완전히 이해할 수 있도록, 하기 실시예를 설명한다. 이들 실시예에서 언급된 특정 재료 및 양뿐만 아니라 다른 조건 및 상제 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다.
- [0100] 실시예
- [0101] 이들 실시예에서, 모든 백분율, 비율 및 비는 달리 지시되지 않으면 중량 기준이다. 이러한 약어들이 하기 실시예에 사용된다: g = 그램, min = 분, in = 인치, m = 미터, cm = 센티미터, mm = 밀리미터,  $\mu\text{m}$  = 마이크로미터, ml = 밀리리터, psi = 제곱인치당 파운드, 및 Pa = 파스칼.
- [0102] 재료
- [0103] 비교예 A, 설명예 1, 및 실시예 1 내지 실시예 4의 제조에 하기의 재료를 사용하였다.

상표명	설명	공급업체
"울트라미드 B24"	폴리아미드 6	바스프 노쓰 아메리카, 미국 뉴저지주 플로렐 파크 소재
"앰플리파이 (AMPLIFY) IO 3702"	에틸렌 아크릴산 이오노머	다우 케미칼, 미국 미시간주 미들랜드 소재
"다르코(DARCO)-G60"	목탄	이엠디 케미칼스, 미국 뉴저지주 깁스타운 소재
"유니세르(UNICER) 166"	산화세륨 분말	유니버설 포토닉스(Universal Photonics), 미국 뉴욕주 히스벨 소재

[0104]

[0105] 시험 방법

[0106] 유리 폴리싱:

[0107] 30.48 cm (12 in) 오버헤드 스윙 압 래핑 머신(미국 캘리포니아주 샌 루이스 오비스포 소재의 스트라스바우(Strasbaugh)로부터 구매가능한 모델 "6Y-1")을 사용하여 유리 폴리싱 시험을 수행하였다. 래핑 머신은 직경이 약 15.24 cm (6 in)인 가동 폴리싱 헤드, 및 연마 물품이 장착된 하부 플레이트(platen)를 포함하였다. 두께가 약 0.31 cm (0.125 in)인 유리 기재(미국 뉴욕주 엘미라 하이츠 소재의 스위프트글래스(SwiftGlass)로부터 입수된 부품 번호 "06120256")를 폴리싱 헤드 상에 장착하였다. 폴리싱 헤드를 약  $1.0 \times 10^4$  Pa (1.5 psi)의 하향력 및 표면을 가로지르는 진동 스위프(20.32 cm (8 인치) 스위프)로 58 rpm으로 반시계방향으로 움직였다. 하부 플레이트를 반시계방향으로 74 rpm으로 움직였다. 탈이온수 중 5 중량%의 "유니세르 166" 산화세제를 포함하는 폴리싱 슬러리를 약 15 ml/min의 유량으로 하부 플레이트 중심 상에 침적하였다. 폴리싱 슬러리는 pH가 약 4였다. 유리 기재를 15분의 폴리싱 (1 사이클) 전과 후에 칭량하였다. 각각의 연마 물품의 12개의 샘플에 폴리싱 사이클을 가하고, 두께 감소를 평균 절삭률(분당 옹스트롬(Å)으로 표현됨)로 나타내었다. 두께를 하기 식 1에 따라 계산하였다:

[0108] [식 1]

[0109] 두께 = 유리 기재의 중량 / (기재 밀도  $\times$  기재 면적)

[0110] 비교예 A 및 실시예 1:

[0111] 다성분 섬유 및 입자 복합재를 포함하는 물품을 하기에 기술한 바와 같이 제조하였다.

[0112] 하기를 제외하고는, 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제4,406,850호(힐스)의 실시예 1에 전반적으로 기술된 바와 같이 다성분 섬유를 제조하였다: (a) 다이를 하기 표 1에 열거된 온도로 가열하고; (b) 압출 다이는 8개 구멍의 2열로 배치된 16개의 오리피스(orifice)를 가지며, 여기서 구멍들 사이의 거리는 정사각형 피치로 12.7 mm (0.50 in)이고, 다이는 횡방향 길이가 152.4 mm (6.0 인치)이고; (c) 구멍 직경은 1.02 mm (0.040 in)이고, 직경에 대한 길이의 비는 4.0이고; (d) 2개의 스트림의 분당 구멍당 그램 단위의 상대 압출 속도가 표 1에 기록되어 있고; (e) 섬유를 표 1에 기록된 거리로 하향 이송시켰으며, 압축 공기에 의해 공기 급랭시키고 코어 상에 권취되게 하고; (f) 견인 롤(pull roll)에 의해 표 1에 기록된 속도로 방사 속도를 조절하였다.

표 1

다성분 섬유	코어 속도, 분당 구멍당 그램	시스 속도, 분당 구멍당 그램	다이 온도, °C	견인 롤 속도, 미터/분	급랭까지의 거리, 센티미터
섬유 1	0.25	0.24	220	950	36

[0113]

[0114] 다성분 섬유에 대한 코어 재료(제2 중합체 조성물)는 "울트라미드 B24" 폴리아미드 6이었다. 시스 재료(제1 중합체 조성물)는 "애플리파이 IO 3702" 에틸렌-아크릴산 이오노머였다. 다성분 섬유는 섬유 밀도가 약 1.02 g/mL이고, 평균 직경이 약 20  $\mu$ m였으며, 이 섬유를 약 6 mm의 길이로 쪼갬하였다.

[0115] "애플리파이 IO 3702" 에틸렌 아크릴산 이오노머의 연화 온도는 상세한 설명(12면 7행 내지 13면 3행)에 기술된 방법을 사용하여 평가했을 때 110°C인 것으로 확인되었다. 즉, 교차 온도는 110°C였다. 또한, 1.59 Hz의 주파수를 사용한 것을 제외하고는 이 방법을 사용하여, 탄성 계수는 100°C에서  $8.6 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 110°C에서  $6.1 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 120°C에서  $4.3 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 130°C에서  $2.8 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 140°C에서  $1.9 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 150°C에서  $1.2 \times 10^4$  N/m<sup>2</sup>, 및 160°C에서  $7.6 \times 10^3$  N/m<sup>2</sup>임을 확인하였다. "애플리파이 IO 3702" 에틸렌 아크릴산 이오노머의 용점은 다우 케미칼의 2011년 데이터 시트에 92.2°C인 것으로 보고되어 있다. "울트라미드 B24" 폴리아미드 6의 용점은 바스프의 2008년 9월자의 제품 데이터 시트에 220°C인 것으로 보고되어 있다. "울트라미드 B24" 폴리아미드 6의 등급은 이산화티타늄을 함유하지 않았다. 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로부터 상표명 "설린 1702" - 이는 2010년 제품 데이터 시트에 93°C의 용점을 갖고 "애플리파이 IO 3702" 에틸렌 아크릴산 이오노머와 동일한 용융 유량을 갖는 것으로 보고되어 있음 - 로 획득된 것을 제외하고는 동일한 시스와, 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니로부터의 "자이텔(ZYTEL) 수지 101NC010"으로부터

터 제조된 코어를 갖는 섬유를 6면 4 내지 11행에 기재된 방법을 사용하여 평가하였다. 섬유 직경은 150℃에서 평가를 수행했을 때 10% 미만으로 변화하였다. 섬유는 비-융합성인 것으로 확인되었다. 미국 특허 출원 공개 제2010/0272994호 (칼슨(Carlson) 등)의 실시예 5를 참조한다.

[0116] 가시적인 번들 없이 섬유가 로프티(lofty)해질 때까지 미스터 커피(Mr. Coffee) 분쇄기(미국 플로리다주 보카 라톤 소재의 미스터 커피로부터 획득된 모델 "IDS 55")를 15 내지 30초 동안 사용하여 섬유 번들을 산개(open up)시킴으로써 다성분 섬유를 제조하였다. 약 5 g의 다성분 섬유 및 1 g의 "다르코-G60" 목탄을 유리 항아리(glass jar)에 첨가하였다. 유리 항아리를 닫고, 5-롤버 오븐(5-Rollver Oven; 미국 텍사스주 휴스턴 소재의 오피트(OFITE)로부터 획득됨) 상에서 30분 동안 30%의 세팅으로 실온에서 천천히 텀블링하였다. 이어서, 섬유 목탄 혼합물을 유리 항아리로부터 꺼냈으며, 최소량의 유리된(loose) 카본(약 0.05 g)이 유리 항아리 내에 남겨진 것으로 관찰되었다.

[0117] 약 6 g의 섬유-목탄 혼합물을 제1 및 제2 중공 금속 튜브 내로 넣었는데, 이때 각각의 중공 금속 튜브는 직경이 5 cm (2 in)이고 길이가 30.5 cm (12 in)였다. 이어서, 제1 튜브를 미국 매릴랜드주 콜롬비아 소재의 에이치 앤드 씨 씨멀 시스템즈(H & C Thermal Systems)로부터 상표명 "씨모라인 오븐 시리즈 9000 (THERMOLYNE OVEN SERIES 9000)"으로 획득된 오븐 내에서 60분 동안 150℃로 가열하였다. 제1 튜브 내의 섬유-목탄 혼합물은 섬유-목탄 복합재를 형성하였으며, 이러한 샘플은 이하에서 실시예 1로 지칭된다. 제2 튜브 내의 섬유-목탄 혼합물(가열되지 않음)은 복합재를 형성하지 않았으며, 이는 이하에서 비교예 A로 지칭된다. 실온으로 냉각시, 50 g의 물을 각각의 튜브를 통해 흐르게 하였으며, 통과하여 흘러 나온 물(throughput water)을 비커에 수집하였다. 수집된 물 중의 목탄 입자의 존재를 시각적으로 측정하였다. 제1 튜브로부터 수집된 물 중에서는 어떠한 목탄 및/또는 섬유 입자도 검출되지 않았다. 목탄 및 섬유 입자는 행군 후에도 제2 튜브로부터 수집된 물 중에서 명확히 볼 수 있었다.

[0118] 설명예 1:

[0119] 실시예 1에 기술된 바와 같이 다성분 섬유를 제조하였다. 이어서, 다성분 섬유를 에어-레이팅하여 밀도가 약 400 g/m<sup>3</sup>인 섬유 웹를 형성하였다. 컨베이어 벨트를 추가로 포함하는 5.5 m 길이의 건조 오븐을 사용하여 웹를 열접합시켰다. 건조 오븐 내의 온도는 120℃로 설정하였다. 컨베이어 벨트의 속도는 약 1 m/min이었다. 건조 오븐의 단부에서, 프레스 롤러를 사용하여 웹의 최종 두께를 1.9 cm (0.75 인치)로 설정하였다.

[0120] 실시예 2:

[0121] 설명예 1에 기술된 바와 같이 섬유 웹를 제조하였다. 이어서, 입자 크기가 약 0.5 μm인 "유니세르 166" 산화 세륨 입자를 약 4:1의 산화세륨:다성분 섬유의 중량비로 섬유 웹 상에 떨어뜨렸다. 제1 표면과 제1 표면 반대쪽의 제2 표면을 포함하는 입자-로딩된 웹를 손으로 흔들어서 입자가 웹를 침투할 수 있게 하였다. 50 μm (2 밀(mil)) 두께의 라이닝된 PTFE 필름 (미국 미네소타주 에텐 프래리 소재의 플라스틱스 인터내셔널(Plastics International)로부터 구매가능함)의 한 층을 입자-로딩된 웹의 각각의 표면 상에 배치하였다. 2 mm 두께의 알루미늄 천공 플레이트를 제1 표면 상의 PTFE 필름에 인접하게 놓았다. 천공 플레이트는 수 개의 3 mm 직경의 천공을 포함하였다. 이들 천공은 주어진 라인에서 (중심간) 5 mm로 이격되었다. 라인들은 엇갈리게 배열되었으며, (중심간) 4 mm로 이격되었다. 이어서, 입자-로딩된 웹를 20분 동안 약 13.8 MPa (2000 psi)의 압력 하에서 80℃의 온도에서 열간 프레스 아래에 놓아서 섬유-입자 복합재를 형성하였다. 알루미늄 플레이트를 제1 표면으로부터 제거하여 도 5에 도시된 바와 같이 패터닝된 돌출 표면을 포함하는 연마 물품을 형성하였다.

[0122] 상기의 시험 방법에 기술된 바와 같이 설명예 1 및 실시예 2의 연마 물품을 유리 폴리싱에 사용하였다. 결과는 하기 표 2에 기록되어 있다.

**표 2**

샘플	평균 절삭률 (Å/min)
설명예 1	1000
실시예 2	1200

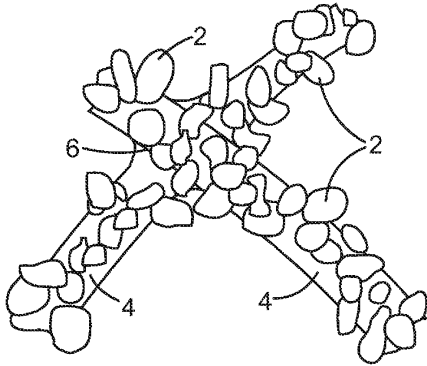
[0123]

[0124]

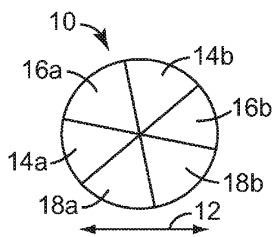
본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어남이 없이 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 당업자에게 명백하게 될 것이다. 본 발명은 본 명세서에 설명된 예시적인 실시 형태들 및 실시예들로 부당하게 제한되고자 하지 않으며, 본 발명의 범주를 하기와 같이 본 명세서에서 설명되는 특허청구범위에 의해서만 제한하고자 그러한 실시예들 및 실시 형태들은 단지 예로서 제시된다는 것을 이해하여야 한다.

## 도면

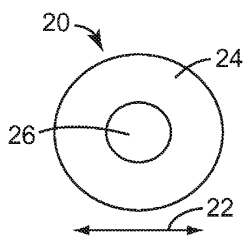
### 도면1



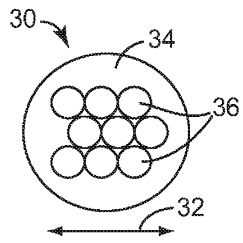
### 도면2a



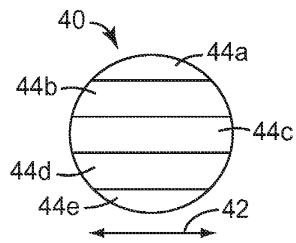
### 도면2b



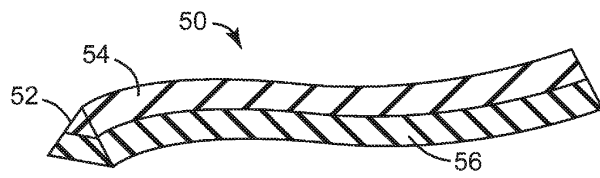
도면2c



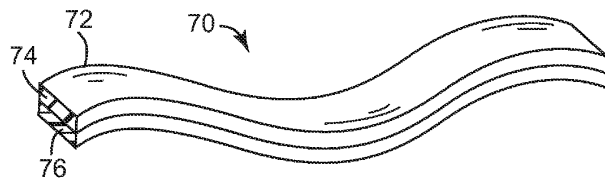
도면2d



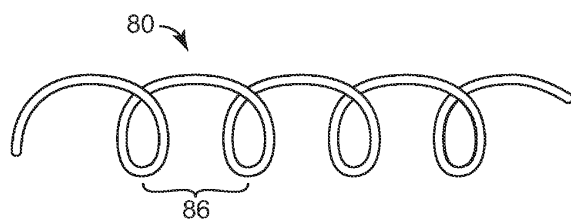
도면3a



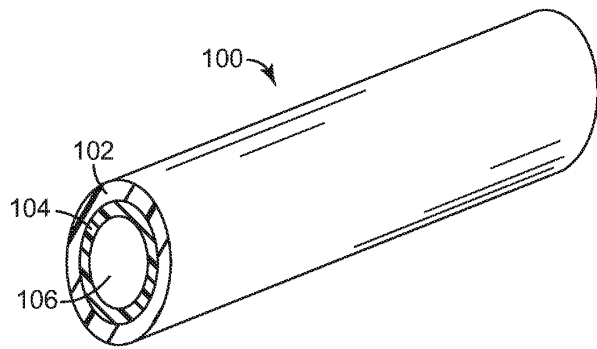
도면3b



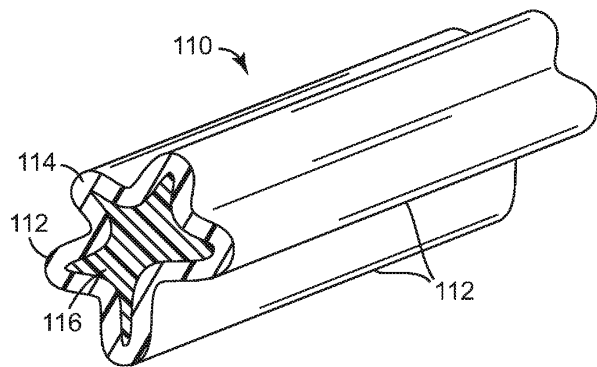
도면3c



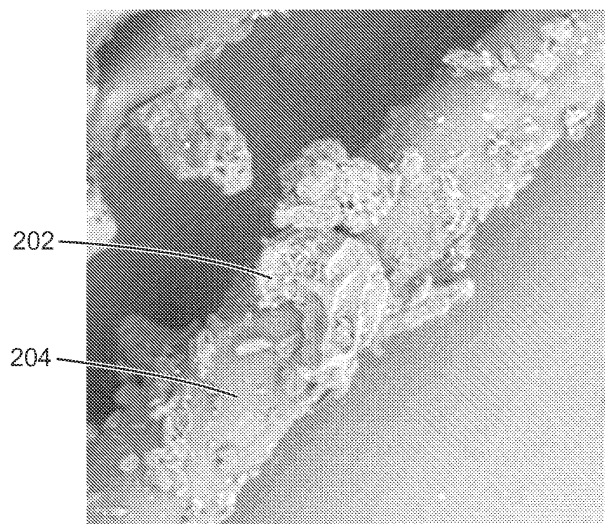
도면3d



도면3e

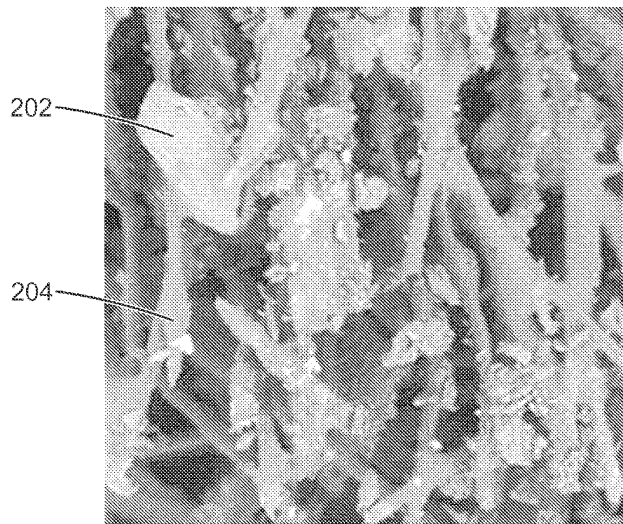


도면4a





도면4b



도면5

