



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년03월22일  
 (11) 등록번호 10-1024091  
 (24) 등록일자 2011년03월15일

(51) Int. Cl.

*D04H 3/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0046774  
 (22) 출원일자 2007년05월14일  
 심사청구일자 2009년03월31일  
 (65) 공개번호 10-2008-0100729  
 (43) 공개일자 2008년11월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100364896 B1  
 KR1019910005016 B1  
 KR200372642 Y1  
 US5578369 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

**코오롱인더스트리 주식회사**

경기 과천시 별양동 1-23 코오롱타워

(72) 발명자

**강승구**

대구광역시 동구 동호동 상록아파트 202동 1305호

**김진일**

경상북도 구미시 오태동 5-7

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

**유미특허법인**

심사관 : 박성호

**(54) 장섬유 스펀본드 부직포 및 이의 제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 장섬유 스펀본드 부직포 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup> 인 장섬유 스펀본드 부직포의 일면 또는 양면에 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌 (polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 고분자가 코팅된 장섬유 스펀본드 부직포 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 에어필터용 스펀본드 부직포는 일면 또는 양면에 전기적으로 하전될 수 있는 상기 고분자가 코팅됨에 따라 정전 성능이 향상되어 비이온성 먼지(dust) 뿐만 아니라 이온성 먼지에 대한 여과효율이 우수한 장점이 있다.

(72) 발명자  
**최진환**  
경상북도 경산시 사동 초원파크

**김시민**  
대구광역시 달서구 이곡동 청남타운 105동 302호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포의 일면 또는 양면에

폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 고분자가 코팅된 장섬유 스펀본드 부직포.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 고분자는 단위중량 1~30 g/m<sup>2</sup>로 코팅된 것인 장섬유 스펀본드 부직포.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 스펀본드 부직포는 폴리에스테르(polyester), 폴리올레핀(polyolefine) 또는 나일론(nylon) 중에서 선택되는 1종 이상의 수지로부터 제조된 필라멘트를 포함하는 것인 장섬유 스펀본드 부직포.

**청구항 4**

- i) 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포를 준비하는 단계;
- ii) 상기 부직포의 일면 또는 양면에 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 고분자를 코팅하는 단계; 및
- iii) 상기 부직포를 하전처리하는 단계를 포함하는 장섬유 스펀본드 부직포의 제조방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 ii)단계는 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 단위중량 1~30 g/m<sup>2</sup>로 코팅하는 것인 장섬유 스펀본드 부직포의 제조방법.

**청구항 6**

제4항에 있어서,

상기 iii)단계의 하전처리는 15 내지 25 KV/cm로 하는 것인 장섬유 스펀본드 부직포의 제조방법.

**청구항 7**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항 기재의 스펀본드 부직포를 포함하는 에어필터.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 에어필터는 여과 효율(입자 0.3 μm, 풍량 300 m<sup>3</sup>/h) 40 내지 70 % 인 물성을 갖는 것인 에어필터.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0001] [산업상 이용 분야]
- [0002] 본 발명은 에어필터용 장섬유 스펀본드 부직포 및 이의 제조방법에 관한 것이다.
- [0003] [종래 기술]
- [0004] 일반적으로 스펀본드 부직포는 압력손실이 낮으며, 절곡성 및 형태안정성이 우수하여 에어필터 또는 에어필터의 지지체로 사용되고 있다. 이러한 스펀본드 부직포는 폴리에스테르, 폴리올레핀, 나일론 등을 원료로 한 장섬유로 구성되며, 특히 폴리에스테르 스펀본드 부직포는 열 안정성과 형태 안정성이 우수하여 에어필터용으로 가장 많이 사용되고 있다.
- [0005] 최근에는 에어필터의 여과효율을 향상시키기 위한 많은 연구가 이루어지고 있으며, 그 중 에어필터의 정전 성능을 향상시키기 위해 스펀본드 부직포를 하전처리하여 대전된 부직포를 제조하는 방법이 제안되었다.
- [0006] 그러나 폴리에스테르를 소재로 한 부직포는 폴리에스테르의 특성상 하전처리를 하더라도 시간이 경과함에 따라 정전 성능이 급격히 저하되는 단점이 있으며, 나일론 소재의 부직포는 수분 함유량이 높아 정전 성능을 발휘하기 어려운 단점이 있다.
- [0007] 이에 대한민국 특허공개공보 제1998-0063458호는 부직포를 정전수지 용액에 함침시켜 부직포에 정전성능을 부여하는 기술을 개시하고 있다. 즉, 상기 대한민국 특허공개공보 제1998-0063458호는 정전기적으로 하전된 섬유상의 표면에 정전기적으로 하전된 수지 용액을 함침시킨 후 건조하여 접착 고화시키고 기계적 마찰 처리를 하여 정전 필터를 제조하는 방법을 제시하였다.
- [0008] 그러나 상기와 같이 부직포에 정전수지 용액을 함침하여 정전성능을 향상시키는 방법은 생산 공정이 복잡하고 제조원가가 높은 단점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0009] 본 발명의 목적은 정전성능이 우수하여 비이온성 더스트뿐만 아니라 특히 이온성 더스트에 대한 여과효율이 우수한 스펀본드 부직포를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적은 상기 스펀본드 부직포를 간소화된 방법으로 제조하는 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 스펀본드 부직포를 포함하는 에어필터를 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포의 일면 또는 양면에 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 고분자가 코팅된 장섬유 스펀본드 부직포를 제공한다.
- [0013] 본 발명에 따르면, 상기 고분자는 단위중량이 1~30 g/m<sup>2</sup>로 코팅될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 i) 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포를 준비하는 단계; ii) 상기 부직포의 일면 또는 양면에 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스틸렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 상기 고분자를 코팅하는 단계; 및 iii) 상기 부직포를 하전처리하는 단계를 포함하는 장섬유 스펀본드 부직포의 제조방법을 제공한다.

- [0015] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0016] 본 발명자들은 에어필터용으로 적합한 스펀본드 부직포에 대하여 연구를 거듭하는 과정에서, 스펀본드 부직포의 일면 또는 양면에 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 코팅시킬 경우 정전 성능이 우수한 스펀본드 부직포를 제조할 수 있음을 확인하여, 이를 토대로 본 발명을 완성하였다.
- [0017] 본 발명에 따른 에어필터용 스펀본드 부직포는 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포의 일면 또는 양면에 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자가 코팅된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 즉, 대전서열이 다른 고분자를 사용한 부직포의 표면에 불연속적인 형태로 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 코팅시킬 경우, 고분자 고유의 대전서열에 의하여 부직포의 표면은 (+)전하를 띠고 코팅된 고분자는 (-)전하를 띠게 되며, 그에 따라 부직포의 정전 성능이 향상되어 비이온성 더스트뿐만 아니라 이온성 더스트에 대한 여과효율이 우수한 장점이 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 스펀본드 부직포의 중량은 여과 효율을 고려하여 결정할 수 있으며, 20~300 g/m<sup>2</sup>일 수 있다.
- [0020] 상기 스펀본드 부직포는 폴리에스테르(polyester), 폴리올레핀(polyolefine) 또는 나일론(nylon) 등 1종 이상의 수지로부터 제조된 필라멘트를 포함할 수 있다. 상기 필라멘트의 원료성분으로는 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 및 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)를 포함하는 폴리에스테르; 폴리에틸렌, 및 폴리프로필렌을 포함하는 폴리올레핀; 또는 나일론 등이 1종 이상 선택될 수 있다.
- [0021] 이때, 상기 필라멘트는 전술한 단일성분으로 이루어질 수 있으며, 필요에 따라 부직포 제조 시 낮은 온도에서도 웹(web)의 고정이 용이하도록 하기 위하여 필라멘트의 원료성분으로 용점 차이가 20℃ 이상인 서로 다른 두 가지 이상의 고분자를 사용할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 필라멘트는 평균직경이 10~50 μm인 것일 수 있다. 즉, 필라멘트의 평균직경은 부직포의 압력손실 증가 방지를 위하여 10 μm 이상일 수 있으며, 필라멘트 생산 시의 공정안정성 및 섬유직경의 불균일 발생의 방지를 위하여 50 μm 이하일 수 있다.
- [0023] 구체적으로, 상기 고분자는 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상인 것일 수 있다.
- [0024] 이때, 상기 고분자는 단위중량이 1~30 g/m<sup>2</sup>로 코팅될 수 있다. 즉, 최소한의 정전 성능을 고려하여 상기 고분자는 단위중량이 1 g/m<sup>2</sup> 이상 코팅될 수 있으며, 정전 성능의 향상률 및 압력 손실이 증가되는 것을 고려하여 30 g/m<sup>2</sup> 이하로 코팅될 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따른 스펀본드 부직포는 이온성 더스트에 대한 여과효율을 더욱 향상시키기 위하여 하전처리가 된다.
- [0026] 한편, 본 발명은 상기 장섬유 스펀본드 부직포의 제조방법을 제공한다.
- [0027] 본 발명에 따른 스펀본드 부직포의 제조방법은 i) 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포를 준비하는 단계; ii) 상기 부직포의 일면 또는 양면에 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리비닐리덴플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene), 폴리트리플루오로에틸렌(polytrifluoroethylene), 폴리스티렌(polystyrene), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate) 또는 이들 중 둘 이상으로 된 공중합체 중에서 선택되는 1종 이상의 고분자를 코팅하는 단계; 및 iii) 상기 부직포를 하전처리하는 단계를 포함한다.
- [0028] 상기 i) 단계는 단위중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펀본드 부직포를 준비하는 단계로서, 직접 제조하거나 상기 구입하여 사용할 수 있다.
- [0029] 스펀본드 부직포를 직접 제조하여 준비할 경우, 상기 i) 단계는 a) 평균직경 10~50 μm인 필라멘트를 방사하는 단계; b) 상기 필라멘트를 개섬하여 웹(web)을 적층하는 단계; 및 c) 상기 웹을 고정시켜 부직포를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 a) 단계는 스펀본드 부직포의 구성요소인 필라멘트를 방사하는 단계로서, 전술한 바와 같은 원료 수지를 사용하여 필라멘트의 평균직경이 10~50 μm가 되도록 토출량과 구급의 모세공 수를 조절하고, 방사속도가

4,500~5,500 m/min이 되도록 충분히 연신시킬 수 있다.

- [0031] 상기 b)단계는 필라멘트를 통상의 개섬법으로 연속 이동하는 네트(net) 컨베이어 상에 웹(web) 형태로 적층시키는 통상적인 방법으로 수행할 수 있다.
- [0032] 상기 c)단계에서 웹을 고정시키는 방법은 본 발명이 속하는 기술분야(이하 '당업계'라 함)에 알려진 통상의 방법을 이용할 수 있다. 구체적으로 적층된 웹을 고정시키는 방법으로는 열 접촉법, 수지 접촉법, 니들 펀치법, 워터 펀치법, 또는 스티치 본드법 등을 이용할 수 있고, 그 중 열 접촉법을 이용하는 것이 가장 좋다.
- [0033] 이어서 본 발명에 따른 제조방법은 ii) 상기 부직포의 일면 또는 양면에 상기 고분자를 코팅시키는 단계를 거친다.
- [0034] 상기 ii)단계에서 부직포에 상기 고분자를 코팅시키는 방법은 당업계에 알려진 통상의 방법을 이용할 수 있으며, 전술한 바와 같은 상기 고분자를 슬롯 코팅 노즐(slot coating nozzle)을 이용하여 스프레이 코팅(spray coating)법으로 코팅시킬 수 있다.
- [0035] 이때, 상기 고분자는 단위중량이 1~30 g/m<sup>2</sup>로 코팅되도록 할 수 있으며, 부직포의 중량이 20~300 g/m<sup>2</sup>가 되도록 할 수도 있다.
- [0036] 이어서, iii) 상기 부직포를 하전처리하는 단계를 거친다.
- [0037] 상기 iii)단계는 부직포를 하전처리하여 분극(polarization)시키는 단계로서, 하전처리 방법은 당업계에 알려진 통상의 방법으로 수행할 수 있으므로 특별히 한정하지 않는다. 이때, 상기 하전처리의 조건은 분극효율을 고려하여 결정할 수 있으며, 부직포에 대하여 15 내지 25 KV/cm가 되도록 수행할 수 있다.
- [0038] 한편, 본 발명은 상기 스펠본드 부직포를 포함하는 에어필터를 제공한다.
- [0039] 본 발명에 따른 에어필터는 상기 스펠본드 부직포를 포함함에 따라 여과 효율(입자 0.3 μm, 풍량 300 m<sup>3</sup>/h) 40 내지 70 %, 및 압력손실(풍량 300 m<sup>3</sup>/h, 필터면적 0.6m<sup>2</sup>) 15 내지 20 Pa인 물성을 갖는 장점이 있다.
- [0040] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예 및 비교예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예들은 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명을 이들만으로 한정하는 것은 아니다.

**실시예 1**

(부직포 준비단계)

- [0043] 평균직경 30 μm인 PET 소재의 필라멘트를 포함하며, 단위중량이 90 g/m<sup>2</sup>인 장섬유 스펠본드 부직포를 준비하였다(제조사: (주)코오롱, 제품명: F5090SW).
- [0044] (전기적으로 하전 될 수 있는 고분자 코팅 및 하전처리 단계)
- [0045] 상기 스펠본드 부직포의 일면에 폴리에틸렌과 폴리메틸메타크릴레이트로 구성된 연화온도가 약 85 °C인 폴리에틸렌계 공중합체를 슬롯 코팅 노즐을 이용하여 코팅량 8 g/m<sup>2</sup>가 되도록 스프레이 코팅하였다. 이어서, 부직포를 20 KV/cm의 전계강도로 하전처리하여 최종적인 스펠본드 부직포를 제조하였다.

**실시예 2**

(부직포 준비 단계)

- [0048] 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하였다.
- [0049] (전기적으로 하전 될 수 있는 고분자의 코팅 및 하전처리 단계)

[0050] 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 스펠본드 부직포의 양면에 각각 4 g/m<sup>2</sup>씩 코팅한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하였다.

**비교예 1**

(부직포 준비 단계)

- [0053] 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하였다.
- [0054] (전기적으로 하전 될 수 있는 고분자의 코팅 및 하전처리 단계)

[0055] 상기 고분자를 스펀본드 부직포에 코팅하지 않은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하였다.

[0056] **실험예 (물성 측정)**

[0057] 상기 실시예 및 비교예에서 준비한 스펀본드 부직포에 대하여 하기와 같이 방법으로 여과효율 및 압력손실을 측정하였으며, 그 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

[0058] **1) 여과효율(%)**

[0059] 여과효율은 규정된 에어유량(풍량 300 m<sup>3</sup>/h)에서 에어필터에 의해 제거된 오염물의 양을 하기 계산식과 같이 백분율(%)로 나타낸 것으로서, 측정 장비는 "Test system for Cabin Air Filter Unit"(제조사: Topas Gmbh)를 사용하였으며, 더스트(dust)는 "ISO 12103-1 A2 fine test dust"(입경 0.3 μm)를 사용하였다. 샘플은 필터 상태로 절곡되었으며 필터 면적은 0.6m<sup>2</sup> (산높이 28mm, Slit폭 250mm) 이다

[0060] [계산식]

[0061]  $여과효율(\%) = \{(C1-C2)/C1\} \times 100$

[0062] 상기 식에서, C1은 입구 측에서의 더스트 유입농도이고, C2는 출구 측에서의 더스트 배출농도이다.

[0063] **2) 압력손실(Pa)**

[0064] 압력손실은 규정된 에어유량(풍량 300 m<sup>3</sup>/h)에서 에어필터의 입구 쪽과 출구 쪽의 정압차(Pa)를 나타낸 것으로서, 측정 장비는 "Test system for Cabin Air Filter Unit"(제조사: Topas Gmbh)를 사용하다. 샘플은 필터 상태로 절곡되었으며 필터 면적은 0.6m<sup>2</sup> (산높이 28mm, Slit폭 250mm) 이다.

**표 1**

[0065]

| 구 분 |                                  | 실시예 1 | 실시예 2 | 비교예 1 |   |
|-----|----------------------------------|-------|-------|-------|---|
| 구 성 | 부직포 중량(g/m <sup>2</sup> )        | 90    | 90    | 90    |   |
|     | 하전 가능 고분자 코팅량(g/m <sup>2</sup> ) | 표면    | 8     | 4     | - |
|     |                                  | 이면    | -     | 4     | - |
| 효 과 | 여과효율(%), 0.3μm                   | 44    | 53    | 12    |   |
|     | 압력손실(Pa)                         | 20    | 17    | 15    |   |

[0066] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 실시예 1 및 2는 부직포의 일면 또는 양면에 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 코팅함에 따라, 코팅하지 않은 비교예 1에 비하여 여과효율이 향상되는 것으로 나타났다. 특히, 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 부직포의 양면에 코팅한 실시예 2는 동일량을 표면에만 코팅한 실시예 1에 비하여 여과효율이 더욱 향상되는 것으로 나타났다.

**발명의 효과**

[0067] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 에어필터용 스펀본드 부직포는 일면 또는 양면에 코팅된 전기적으로 하전 될 수 있는 고분자를 포함함에 따라 정전 성능이 향상되어 비이온성 더스트뿐만 아니라 이온성 더스트에 대한 여과효율이 우수한 장점이 있다.