



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0079902
(43) 공개일자 2012년07월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

D06M 10/00 (2006.01) D06M 11/78 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0001237

(22) 출원일자 2011년01월06일

심사청구일자 2011년01월06일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

(72) 발명자

남택옥

대전광역시 유성구 가정로 43, 108동 903호 (신성동, 한울아파트)

김윤기

대전광역시 유성구 대덕대로 653 (도룡동)

(74) 대리인

안승태

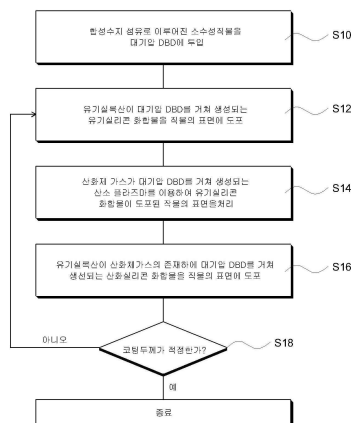
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법 및 그에 의해 제조된 합성수지 섬유

(57) 요약

소수성을 가진 합성수지 섬유 소재로 이루어진 직물에 친수성을 부여하는 코팅을 하여 착용할 때 땀이 차고 정전기가 발생하는 것을 방지하도록 하는 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법 및 친수성 처리된 합성수지 섬유를 제시한다. 그 방법 및 섬유는 먼저 합성수지 섬유로 이루어진 소수성 직물을 대기압 플라즈마 장치에 투입한 후, 유기 실록산 소스 가스가 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 유기실리콘 화합물을 직물의 표면에 도포한 다음, 산화제 가스가 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산소 플라즈마를 이용하여 유기 실리콘 화합물이 도포된 직물을 표면을 처리한 후, 유기 실록산 소스 가스가 산화제 가스의 존재 하에 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산화실리콘 화합물을 직물의 표면에 도포하는 과정을 반복하여 적층한다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

합성수지 섬유로 이루어진 소수성 직물을 대기압 플라즈마 장치에 투입하는 단계;

유기 실록산 소스 가스가 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 유기실리콘 화합물을 상기 직물의 표면에 도포하는 단계;

산화제가스가 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산소 플라즈마를 이용하여 상기 유기실리콘 화합물이 도포된 상기 직물을 표면을 처리하는 단계;

상기 유기 실록산 소스 가스가 상기 산화제가스의 존재 하에 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산화실리콘 화합물을 상기 직물의 표면에 도포하는 단계; 및

상기 산소플라즈마로 처리된 상기 유기실리콘 화합물과 상기 산화실리콘 화합물을 반복하여 적층하는 단계를 포함하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 대기압 플라즈마 장치는 대기압 DBD인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 직물은 폴리에스터, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 나일론 중에 선택된 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 직물은 폴리에스터로 이루어진 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유기 실록산 소스 가스는 테트라메틸디실록산(TMDSO), 헥사메틸디실록산(HMDSO), 테트라에틸오르토실리케이트(TEOS) 및 헥사메틸사이클로트리실록산(HMCTSO) 중에서 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유기 실록산 소스 가스는 헥사메틸사이클로트리실록산(HMCTSO)인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 유기 실리콘 화합물은 $\text{SiO}_x\text{Cy}(-\text{H})$ ($1.0 < x < 2.4$ 및 $0.0 < y < 1.0$)인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 산화제 가스는 O_2 , O_3 , NO , NO_2 , N_2O , N_2O_3 및 N_2O_4 중에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 산화제 가스는 산소(O_2)인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 산화실리콘 화합물은 SiO_2 화합물인 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 유기실리콘 화합물이 도포되기 이전에, 상기 직물에 요철을 형성하는 플라즈마 처리를 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중에 선택된 어느 한 항의 방법에 의해서 제조된 합성수지 섬유.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법 및 그에 의해 제조된 합성수지 섬유에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대기압 플라즈마에 의해 친수성을 반영구적으로 부여하는 합성수지 섬유에 대한 친수성 처리 방법 및 그에 친수성 처리된 합성수지 섬유에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 실내의 활동에서 시원함과 쾌적함을 느끼게 하는 의류 소재인 소위, 쿨비즈(coolbiz)에 대응하는 직물(이하, 쿨비즈 직물)에 대한 관심이 고조되고 있다. 이에 따라 주로 아웃도어(outdoor), 스포츠용으로 사용됐던 쿨비즈 직물이 일반 패션 브랜드로 확산되고 있는 추세이다. 게다가, 냉방기기에 사용되는 에너지의 소비를 줄이고 온실가스의 배출을 유발하는 원인을 제거하기 위하여, 실내 냉방기기의 온도를 낮추는 대신 의류를 착용하는 것만으로 신체 온도를 낮추고 쾌적감을 향상시키는 쿨비즈 직물의 개발이 필연적으로 요구되고 있다.

[0003] 걸감용 쿨비즈 직물은 땀을 흡수하고 빨리 마르게 하는 기능을 가진 쿨론(Coolon), 네일 클로버 형상을 띄는 미세한 유로의 모세관 현상에 의해 수분이동이 자유로운 직물, 입체 2중 구조에 세라믹을 혼입, 중공 폴리에스터, 폴리에스터, 폴리에틸렌 및 폴리비닐 알코올의 복합수지 등이 개발되어 왔다. 이를 통하여 쿨비즈 직물은 일반적인 면이나 폴리에스터와 비교하여 의복 내의 온도를 1~2℃ 낮게 유지할 수 있었다.

[0004] 그런데, 걸감용 직물에 비해 안감용 직물의 경우는 적절한 대체 소재의 발굴, 공정기술 및 제품개발이 제대로 이루어지지 않고 있다. 안감용 직물에 사용되는 소재는 비스코스 레이온, 아세테이트, 폴리에스터 및 나일론 소재 등이 있으나, 원료의 수급이나 품질요구에 대응 등이 안정적이고 가격이 저렴하며, 형태의 안정성이 우수하며, 건조 또는 습윤 때에도 상당한 물리적 강도를 유지하는 폴리에스터 또는 나일론 소재, 특히 폴리에스터 소재를 주로 사용하고 있다.

[0005] 하지만, 폴리에스터 또는 나일론 소재를 사용한 안감직물은 소재의 소수성 성질로 인해서 착용할 때 땀이 차고 정전기가 발생하는 것과 같은 치명적인 단점을 가지고 있어서 안감용 직물로 사용되는 것이 기피되고 있다. 따라서 폴리에스터 또는 나일론 소재의 직물에 친수성을 부여하여 땀이 차는 것과 정전기가 일어나는 것을 방지하기 위한 다양한 방법이 시도되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하려는 과제는 소수성을 가진 합성수지 섬유 소재로 이루어진 직물에 친수성을 부여하는 코팅을 하여 착용할 때 땀이 차고 정전기가 발생하는 것을 방지하도록 하는 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법 및 상기 방법을 이용하여 친수성 처리된 합성수지 섬유를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법은 먼저 합성수지 섬유로 이루어진 소수성 직물을 대기압 플라즈마 장치에 투입한다. 이후, 유기 실록산 소스 가스가 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 유기실리콘 화합물을 상기 직물의 표면에 도포한다. 산화제가스가 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산소 플라즈마를 이용하여 상기 유기 실리콘 화합물이 도포된 상기 직물의 표면을 처리한다. 상기 유기 실록산 소스 가스가 상기 산화제가스의 존재 하에 상기 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 생성되는 산화실리콘 화합물을 상기 직물의 표면에 도포한다. 상기 산소플라즈마로 처리된 상기 유기실리콘 화합물과 상기 산화실리콘 화합물을 반복하여 적층한다.
- [0008] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 대기압 플라즈마 장치는 대기압 DBD일 수 있다. 또한, 상기 유기 실리콘 화합물이 도포되기 이전에, 상기 직물에 요철을 형성하는 플라즈마 처리를 하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명에 사용된 상기 직물은 폴리에스터, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 나일론 중에 선택된 어느 하나로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 폴리에스터로 이루어질 수 있다.
- [0010] 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 상기 유기 실록산 소스 가스는 테트라메틸디실록산(TMDSO), 헥사메틸디실록산(HMDSO), 테트라에틸오르토실리케이트(TEOS) 및 헥사메틸사이클로트리실록산(HMCTSO) 중에서 선택된 어느 하나일 수 있으며, 이중에서 상기 헥사메틸사이클로트리실록산(HMCTSO)이 바람직하다. 이때, 상기 유기 실리콘 화합물은 $\text{SiO}_x\text{Cy}(-\text{H})(1.0 < x < 2.4 \text{ 및 } 0.0 < y < 1.0)$ 일 수 있다.
- [0011] 본 발명의 방법에 있어서, 상기 산화제 가스는 O_2 , O_3 , NO , NO_2 , N_2O , N_2O_3 및 N_2O_4 중에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 혼합물일 수 있으며, 이중에서 산소(O_2)가 바람직하다. 이때, 상기 산화실리콘 화합물은 SiO_2 화합물일 수 있다.
- [0012] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명의 대기압 플라즈마에 의해 친수성 처리된 합성수지 섬유는 앞에서 제시된 상기 방법들을 이용하여 제조된 것이다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법 및 그에 의해 제조된 합성수지 섬유에 따르면, 소수성 합성수지 섬유로 이루어진 직물에 산소 플라즈마로 처리된 상기 유기실리콘 화합물과 상기 산화실리콘 화합물을 반복하여 적층함으로써, 소수성을 가진 합성수지 섬유 소재로 이루어진 직물을 착용할 때 땀이 차고 정전기가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명에 따른 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유를 친수성 처리하는 장치에 대한 개략적인 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유를 친수성 처리하는 과정을 설명하는 흐름도이다.
- 도 3a는 본 발명을 설명하기 위하여 조건별로 대기압 플라즈마를 이용하여 친수성 처리를 한 합성수지 섬유의 접촉각을 도시한 그래프이다.
- 도 3b는 도 3a의 조건 2에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 3c는 도 3a의 조건 3에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 3d는 도 3a의 조건 4에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예들은 상세히 설명한다. 다음에서 설명되는 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술되는 실시예들에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예들은 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이다.
- [0016] 본 발명의 실시예는 유기 실록산을 대기압 플라즈마에 의해 플라즈마 처리하여, 소수성을 가진 합성수지 섬유 소재로 이루어진 직물에 친수성을 부여하여, 착용할 때 땀이 차고 정전기가 발생하는 것을 방지하도록 하는

친수성 처리 방법 및 상기 방법을 이용하여 친수성 처리된 합성수지 섬유를 제시한다. 이를 위해, 먼저 본 발명의 실시예에 적용되는 대기압 플라즈마 장치에 대하여 살펴보고, 이어서 유기 실록산이 대기압 플라즈마 장치를 거쳐 합성수지 섬유에 코팅되는 과정 및 그에 따른 물성을 설명할 것이다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유를 친수성 처리하는 장치를 개략적으로 설명하는 도면이다. 이때, 본 발명의 실시예에 사용되는 상기 장치는 대기압 DBD(Dielectric Barrier Discharge)를 사용하였으나, 물론 본 발명의 범주 내에서 다른 장치가 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서 사용된 대기압 DBD는 장치의 가격이 저렴하고, 공정온도가 낮으며, 연속적으로 공정을 수행할 수 있는 등의 장점이 있다.

[0018] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 의해 코팅되는 합성수지 섬유로 이루어진 직물(20)은 지지체(12)에 놓여진다. 대기압 DBD는 두 개의 평행한 금속전극(30)의 각각에 하나 이상의 유전체층(32)이 덮여 있으며, 두 개의 금속전극(30)에 전원을 공급하고 접지부(10)에 연결되는 전력공급부(40)를 포함한다. 두 개의 금속전극(30) 사이에는 도식된 바와 같이 가스노즐(34)이 배치되어 공정 상 요구되는 가스를 합성수지 섬유로 이루어진 직물(20) 방향으로 배출시킨다. 금속전극(30)과 접지부(10) 사이에는 플라즈마가 형성되어 가스노즐(34)을 통하여 배출된 상기 가스를 플라즈마 상태로 변환시킨다.

[0019] 본 발명에 사용되는 가스는 유기 실록산 소스(source) 가스, 소스 가스를 싣고 이동시키는 캐리어(carrier) 가스, 플라즈마를 안정화시키는 불활성 가스 및 산소 플라즈마를 발생시키기 위한 산화제 가스가 있다. 각각의 가스는 소스 가스 공급부(52), 캐리어가스 공급부(50), 불활성가스 공급부(80), 산화제가스 공급부(82)를 통하여 공급되며, 유량제어부(70)에 의해 유량이 제어되어 유로(60)를 거쳐 가스노즐(34)에 공급된다.

[0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 대기압 플라즈마를 이용하여 합성수지 섬유를 친수성 처리하는 과정을 설명하기 위한 흐름도이다. 이때, 대기압 플라즈마 장치는 도 1에서 설명한 대기압 DBD를 참조하기로 한다.

[0021] 도 2에 의하면, 먼저 합성수지 섬유로 이루어진 소수성 직물(20)을 대기압 DBD에 투입한다(S10). 본 발명의 합성수지 섬유는 직물 상태에서 물에 대한 접촉각이 100° 이상으로, 소위 소수성 직물이다. 구체적으로, 직물(20)은 폴리에스터, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 나일론 등으로 분자 내에 극성이 높은 기(예를 들어, 아미드기, 에스테르기, 우레아기, 우레탄기 등)를 갖는 고분자로부터 만들 수 있다. 한편, 원료의 수급이나 품질요구에 대응 등이 안정적이고 가격이 저렴하며, 형태의 안정성이 우수하며, 건조 또는 습윤 때에도 상당한 물리적 강도를 유지하는 폴리에스터 또는 나일론 소재가 바람직하며, 특히 폴리에스터가 더욱 바람직하다.

[0022] 소스 가스인 유기 실록산이 대기압 DBD를 거쳐 생성된 유기실리콘 화합물을 직물(20)의 표면에 도포한다(S12). 이때, 소스 가스는 휘발시키기 위한 과량의 가열을 사용하여 혼합물의 자연발화 온도에 이르지 않게 하면서, 충분한 양의 화합물이 캐리어 가스에 포함될 수 있는 적합한 증기압력을 보유한 것이다. 유기 실록산 소스는 테트라메틸디실록산(TMDSO), 헥사메틸디실록산(HMDSO), 테트라에틸오르토실리케이트(TEOS) 및 헥사메틸사이클로트리실록산(HMCTSO)이 바람직하며, 이 중에서 HMCTSO는 $C_6H_{18}O_3Si_3$ 의 화학구조를 가지며 대기압에서도 다른 물질보다 상대적으로 높은 증기압을 가져 보다 바람직하다.

[0023] 소스 가스는 잘 알려진 캐리어 가스에 실려 플라즈마의 형성을 안정화시키기 위한 불활성 gas와 유량제어부(70)에서 혼합되어 대기압 DBD의 가스노즐(36)로 운반된다. 불활성 gas는 질소(nitrogen) 가스, 아르곤(argon) 가스, 네온(neon) 및 헬륨(helium) 가스 중에서 선택된 어느 하나를 사용할 수 있다. 플라즈마의 안정성을 고려할 때에는 헬륨 gas가 바람직하나, 질소 gas를 사용해도 본 발명의 친수성 효과가 충분하게 발현되므로 질소 gas를 사용해도 무방하다.

[0024] 이와 같이, 유기 실록산 가스를 대기압 DBD에 의해 플라즈마 처리를 하면, 유기실리콘 화합물이 발생한다. 이러한 유기실리콘 화합물은 직물(20)과 추후에 도포될 산화규소 화합물과의 접착력을 향상시키는 역할을 한다. 유기실리콘 화합물의 두께는 직물(20)의 특성에 따라 달라지지만, 50~2,000Å가 바람직하다. 본 발명의 실시예에 의한 유기실리콘 화합물은 $SiO_xCy(-H)$ 일 수 있으며, 이때 $1.0 < x < 2.4$ 및 $0.0 < y < 1.0$ 을 만족한다. 상기 유기실리콘 화합물인 $SiO_xCy(-H)$ 는 물의 접촉각이 약 80° 이다.

[0025] 필요에 따라, 본 발명의 유기실리콘 화합물을 도포하기 이전에, 직물(20)에 대기압 플라즈마 처리를 하여 직물(20)의 표면에 미세한 요철을 형성할 수 있다. 구체적으로, 불활성 gas에 의한 플라즈마를 직물(20)의 표면에 가하면, 직물(20)의 표면에 미세한 요철이 발생하게 된다. 이에 의해, 상기 유기실리콘 화합물이 직물(20)에 결합하는 부착력을 크게 할 수 있다.

- [0026] 이어서, 산화제 가스가 대기압 DBD를 거쳐 생성된 산소 플라즈마를 이용하여 유기실리콘 화합물이 코팅된 식물(20)의 표면을 플라즈마 처리한다(S14). 산화제 가스는 O_2 , O_3 , NO, NO_2 , N_2O , N_2O_3 및 N_2O_4 가 포함된다. 바람직한 산화제는 산소(O_2)이다. 필요한 경우 CO_2 및 N_2 와 같은 부가적인 기체가 포함될 수 있다. 바람직한 기체 혼합물은 공기, 또는 산소와 질소의 혼합물이다. 유기실리콘 화합물에 플라즈마 처리를 하면, 물의 접촉각은 약 20° 가 된다.
- [0027] 계속하여, 유기실록산 소스 가스를 산소의 존재 하에 대기압 DBD를 거쳐 생성된 산화실리콘 화합물을 식물(20)의 표면에 도포한다(S16). 즉, 유기실록산 소스 가스를 산소의 존재 하에 플라즈마 처리를 하면, SiO_2 화합물이 생성된다. SiO_2 화합물은 주위 대기로부터의 침투, 사용된 기체 중 불순물, 또는 유기실리콘 화합물의 표면상의 물리적 흡착으로 인한 반응 혼합물 등이 화합물에 불가피하게 존재할 수 있다. 이에 따라, SiO_2 화합물은 유사 SiO_2 (SiO_2 -like)라고도 한다.
- [0028] 식물(20)에 유기실리콘 화합물과 산화실리콘 화합물로 이루어진 층을 반복하여 적층한다. 이렇게 적층된 층들의 두께가 본 발명의 식물이 세탁에 의해 친수성을 유지할 수 있는 소정의 두께가 되면 친수성 처리를 종료하고, 그 두께보다 작으면 유기실리콘 화합물을 도포하는 공정(S12)부터 반복하여 수행한다.
- [0029] <실험예>
- [0030] 도 1의 장치에서, 대기압 플라즈마가 발생하는 전극 중 고전압의 전력이 공급되는 금속전극(30)은 직경 7mm 정도의 원통형의 금속이고, 금속전극(30)의 외부를 두께 2mm 정도의 알루미늄으로 이루어진 유전체층(32)이 감싸고 있으며, 금속전극(30)은 전력공급부(40)의 고전압과 직접 연결되어 있다. 플라즈마를 발생시키기 위한 공급 전압의 주파수는 30kHz이었다.
- [0031] 플라즈마를 안정적으로 발생시키기 위하여 불활성 가스로서 헬륨 가스(99.999%)를 사용하였고, 소스 가스는 HMCTSO이었으며, 산화제 가스는 산소이었으며, 이들을 캐리어 가스와 함께 플라즈마 영역으로 이동시켰다. 실험 중에 사용한 모든 가스들은 유량제어부(70)에 의해 정밀하게 유량이 조절되었다. 가스들은 두 개의 금속전극(30)과 집지부(10) 사이의 대기압 플라즈마 영역으로 공급되었다. 식물(20)은 폴리에스터 섬유로 이루어졌다.
- [0032] 도 3a는 본 발명의 실험예에 따른 대기압 플라즈마를 이용하여 친수성 처리를 한 합성수지 섬유의 접촉각을 조건별로 도시한 그래프이다. 도 3b는 도 3a의 조건 2에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이고, 도 3c는 도 3a의 조건 3에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이며, 도 3d는 도 3a의 조건 4에서 세탁회수에 따른 접촉각의 변화를 나타내는 그래프이다. 이때, 도 3d는 본 발명의 실시예에 의한 실험예로서, 3개의 샘플(■, ▲, ●로 표시)을 실험하였다.
- [0033] 여기서, 비처리된 플라즈마 처리를 하지 않은 것이고, 조건 1은 유기실리콘 화합물만 도포된 것이며, 조건 2는 유기실리콘 화합물을 도포한 후에 산화 플라즈마 처리를 한 것이고, 조건 3은 산소가 부가되어 산화실리콘 화합물만 도포된 것이며, 조건 4는 본 발명의 실시예에서와 같이 산소가 부가되어 유기실리콘 화합물과 산화실리콘 화합물이 도포된 것이다. 조건 1 내지 조건 3의 층 두께는 약 0.1~0.3 μm 이었다. 접촉각은 직물을 3시간 건조한 후, 자동 접촉각 측정기를 사용하여, 측정용 직물 표면에 물을 부착시킨 직후의 접촉각을 측정하였다.
- [0034] 도시된 바와 같이, 비처리된 경우는 접촉각이 100° 보다 커서 소수성이며, 유기실리콘 화합물만이 도포된 조건 1은 접촉각이 약 80° 로써 친수성을 보이지 않았다. 즉, 산화실리콘 화합물이 도포되지 않으면, 친수성을 나타내기 어려웠다. 또한, 도 3b와 같이, 유기실리콘 화합물이 도포된 후에 산소 플라즈마 처리를 한 조건 2에서는 처음 도포되었을 때에는 접촉각이 약 20° 로써 친수성을 나타내었지만, 세탁회수가 2회가 되자, 접촉각이 약 80° 가 되어 친수성이 상실되었다.
- [0035] 산화실리콘 화합물이 도포된 직물의 경우, 도 3c에 의하면, 최초로 도포된 상태의 접촉각은 약 10° 로 강한 친수성을 나타내었다. 하지만, 세탁회수 5회로 접어들자, 접촉각이 약 80° 가 되어 친수성이 급격히 상실되어 소수성을 나타내었다. 다시 말해, 산화실리콘 화합물만이 도포된 경우, 세탁회수가 증가될수록 산화실리콘 화합물이 직물에서 떨어져 나가 친수성이 사라지고 있음을 알 수 있었다.
- [0036] 본 발명의 실시예와 같이 유기실리콘 화합물과 산화실리콘 화합물이 반복되어 도포된 경우, 도 3d에서와 같이, 처음 도포되었을 때에는 접촉각이 약 10° 보다 작아서 친수성을 크게 나타내었고, 세탁회수가 증가되어

도 앞의 경우들과는 달리 접촉각이 약 80° 보다 작은 값에서 상당히 오래 동안(약 10회 정도) 유지하고 있음을 알 수 있었다.

[0037] 본 발명의 실시예에 의한 대기압 플라즈마를 이용한 합성수지 섬유의 친수성 처리 방법에 의하면, 유기실리콘 화합물과 산화실리콘 화합물이 순차적으로 반복되어 적층되면 폴리에스터 직물과 같은 소수성 직물에 친수성을 상대적으로 오래 동안 확보할 수 있다. 또한, 위와 같은 적층을 하기 전에 직물에 요철을 주는 예비 플라즈마 처리를 하면, 친수성이 상대적으로 오래 지속될 것을 알 수 있다.

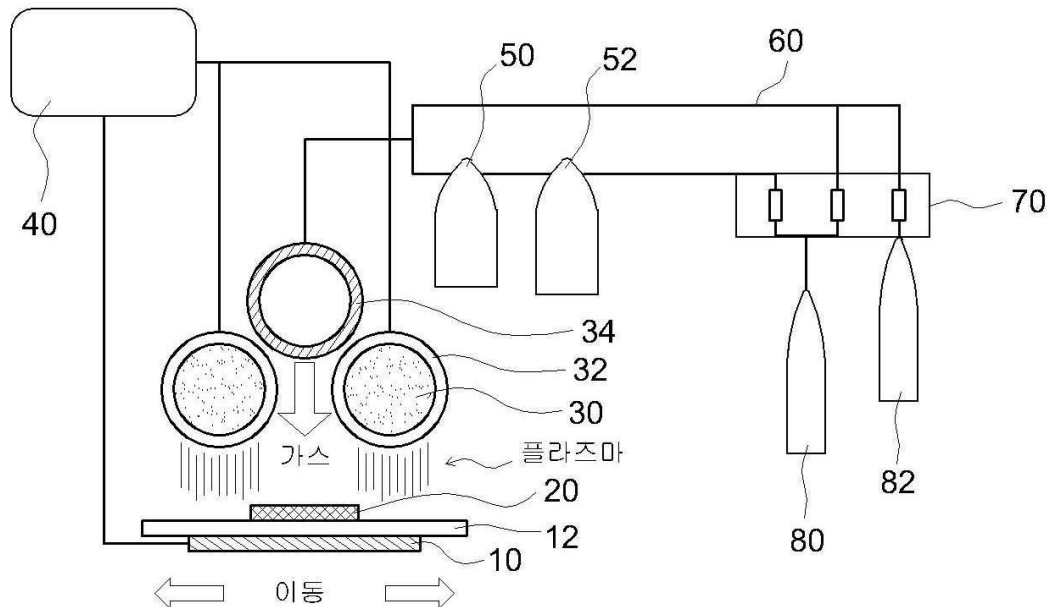
[0038] 이상, 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

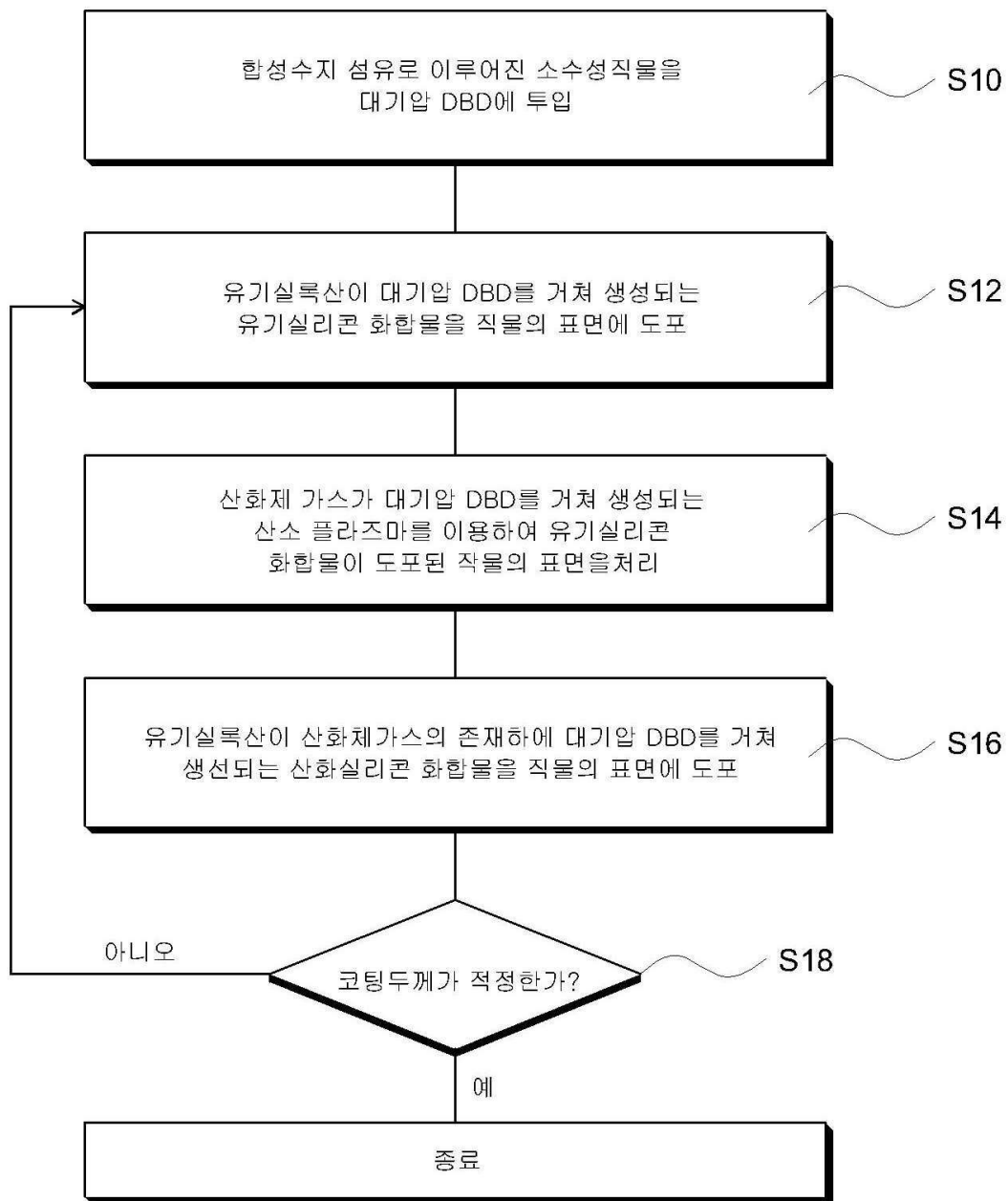
[0039]	10; 접지부	12; 지지체
	20; 직물	30; 금속전극
	32; 유전체층	34; 가스노즐
	40; 전력공급부	50; 캐리어가스 공급부
	52; 소스 가스 공급부	60; 유로
	70; 유량제어부	80; 불활성가스 공급부
	82; 산화제가스 공급부	

도면

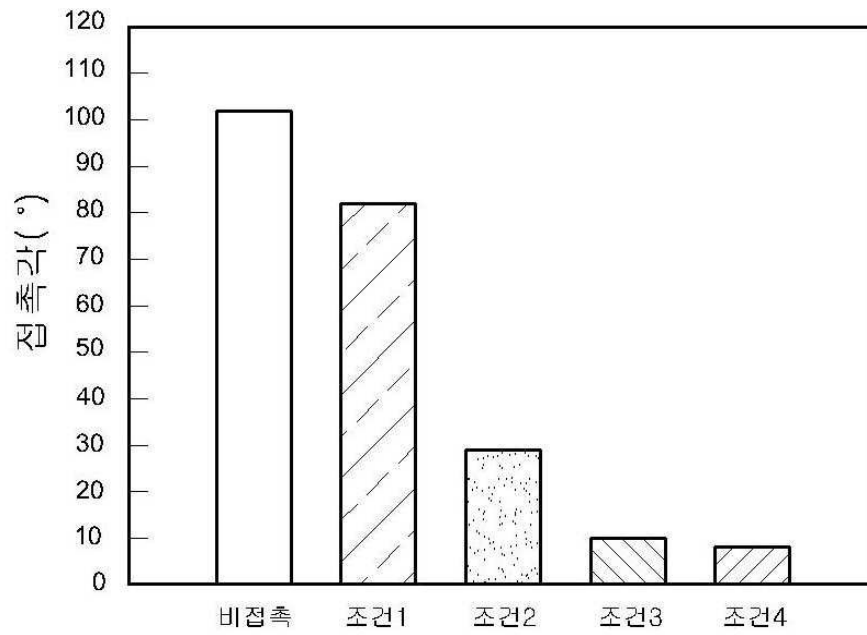
도면1



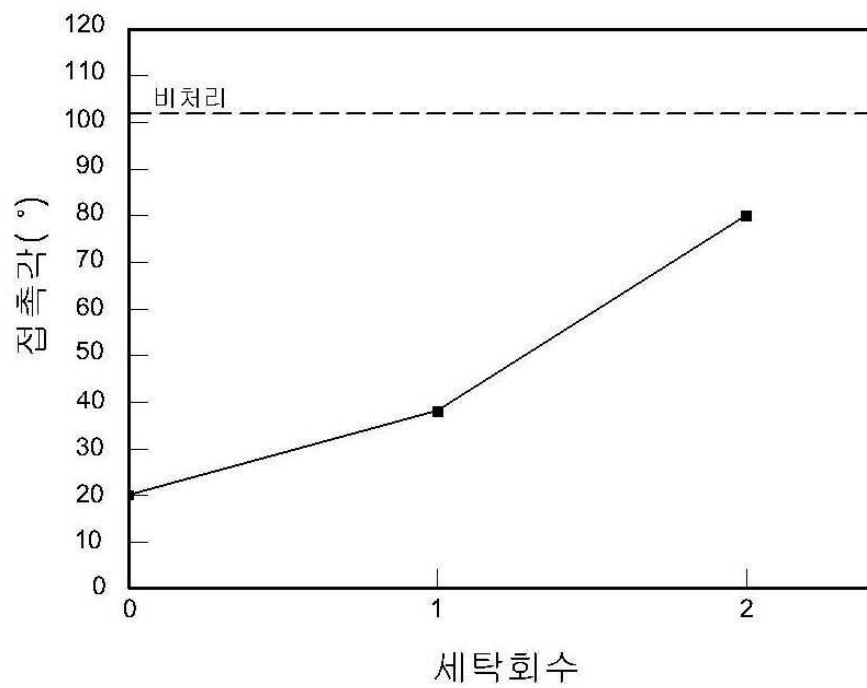
도면2



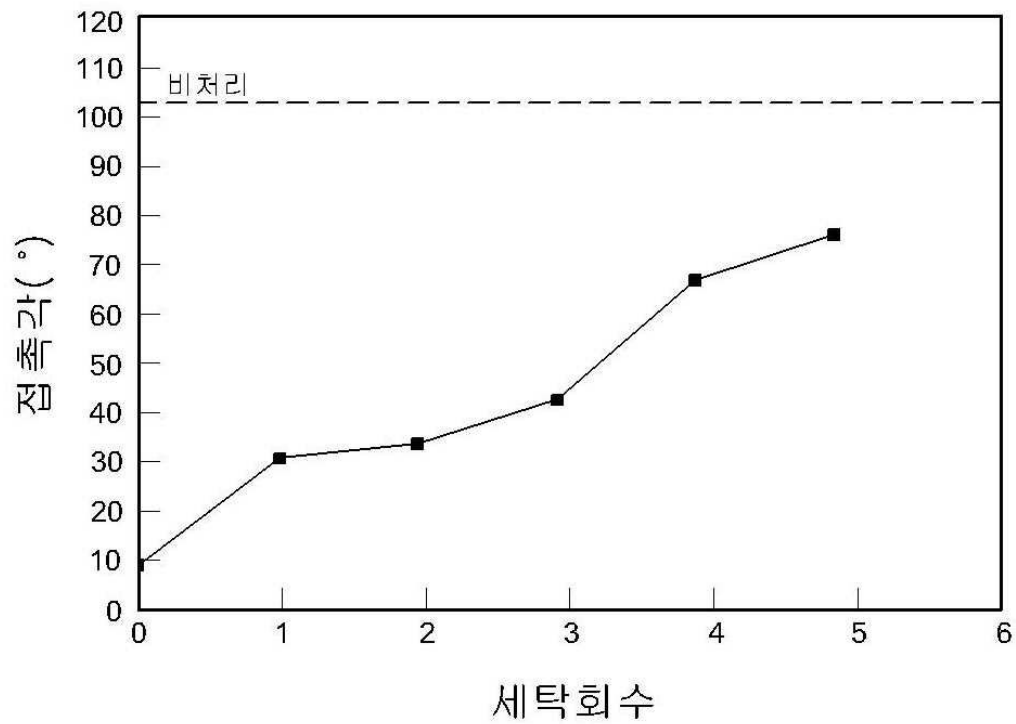
도면3a



도면3b



도면3c



도면3d

