

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 6월 4일 (04.06.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/111407 A1

(51) 국제특허분류:
B01D 39/14 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/005481

(22) 국제출원일: 2019년 5월 8일 (08.05.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0147829 2018년 11월 26일 (26.11.2018) KR

(71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: 이선종 (LEE, Sun Jong); 13602 경기도 성남시 분당구 내정로 24, 606동 1302호, Gyeonggi-do (KR).

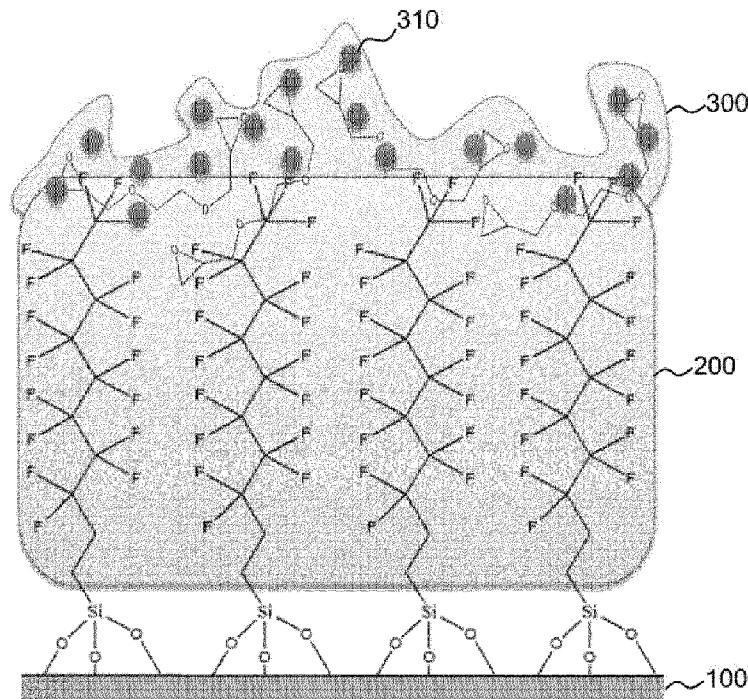
최영태 (CHOI, Young Tai); 14074 경기도 안양시 동안구 동안로 57, 801동 701호, Gyeonggi-do (KR). 지기용 (JEE, Ki Yong); 18466 경기도 화성시 동탄순환대로28길 17, 301동 202호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 한상수 (HAN, Sang soo); 06721 서울시 서초구 효령로 60길 13, 6층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: FILTER MEDIA COMPRISING NANOPARTICLES AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 발명의 명칭: 나노입자를 포함하는 여재 및 그 제조방법



(57) Abstract: The present invention provides a method for manufacturing filter media and filter media manufactured thereby, the method comprising the steps of: forming a hydroxyl group on the surface of fibrous filter media by exposing the fibrous filter media to a plasma; preparing a mixed solution comprising a fluorosilane-based compound, an epoxy polymer and functional nanoparticles; and forming a super water-repellent layer by applying the mixed solution to the fibrous filter media.

(57) 요약서: 본 발명은 섬유상 여재를 플라즈마에 노출시켜 상기 섬유상 여재 표면에 하이드록시기를 형성하는 단계, 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 제조하는 단계, 상기 섬유상 여재 상에 상기 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법 및 이에 따라 제조된 여재를 제공한다.

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 나노입자를 포함하는 여재 및 그 제조방법 기술분야

- [1] 본 발명은 나노입자를 포함하는 여재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 섬유상 필터 여재에 표면개질을 위해 플라즈마 전처리 후 나노입자, 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 코팅하여 제조된 여재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 발수(water repellency) 현상이란 물이 달라붙지 못하게 하는 현상으로, 이러한 발수 현상 중에서도 물과 표면의 접촉각이 110° 이상인 상태를 초발수라고 한다. 발수 현상은 연꽃잎 효과와도 밀접하게 관련되어 있다.
- [4] 연꽃잎 효과를 처음으로 명쾌하게 설명한 사람은 독일 본대학교의 식물학자 빌헬름 바르트로트 교수이다. 그는 현미경을 통해 연꽃잎을 관찰하고 나노규모에서는 거친 표면이 매끄러운 표면보다 더 강한 발수성을 나타낸다고 밝혔다.
- [5] 연꽃잎을 나노 크기를 볼 수 있을 만큼 확대해서 들여다보면 육안으로 보는 것과 확연하게 다른 모습을 볼 수 있다. 연꽃잎 표면은 $3\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 크기의 수많은 혹(bump)들로 덮여 있고, 이 혹들은 나노 크기의 발수성(water repellency) 코팅제로 코팅되어 있다. 이런 울퉁불퉁한 독특한 구조로 인해 연꽃잎 위에 떨어진 물방울은 잎 속으로 스며들지 못하고 흘러내리게 된다. 즉, 연꽃잎 위의 물방울은 돌기 위에 떠 있기 때문에 표면에 접촉하는 면적이 많이 줄어들어 표면장력이 커지게 되는 것이다. 이에 따라 연꽃잎과 물방울의 접촉 면적은 덮고 있는 표면의 2% 내지 3% 밖에 되지 않는다.
- [6] 이때, 잎에 얹은 먼지들도 물에 씻겨 떨어지면서 스스로 깨끗하게 씻어내는 자정효과를 나타낸다. 이런 특징을 학술적으로 연꽃잎 효과(lotus effect)라 한다. 이런 연꽃잎의 자정 능력은 비만 내리면 저절로 깨끗해지는 유리창, 물을 한 번만 내리면 깔끔해지는 변기, 비를 맞으면 자동으로 세차 되는 자동차의 개발을 가능하게 한다. 실제로 청소를 하지 않아도 깨끗한 상태를 유지하는 유리창, 하얀 먼바지에 콜라를 흘려도 손으로 톡톡 털어 내면 깨끗한 원상태를 유지할 수 있는 먼 섬유, 가죽, 나무 또는 섬유 등에 뿌리면 오염을 방지해주는 스프레이 등이 등장했다.
- [7] 초발수 현상은 자정효과 이외에도 부착방지 또는 방오성의 특성을 나타낼 수 있어 많은 산업적 또는 생물학적 응용에 사용될 수 있다.
- [8] 예를 들어, 초발수 현상은 유수분리 장치에 사용될 수 있다. 장치에 사용되는 분리 소재는 그 목적에 따라서 건식여과와 습식여과로 나눌 수 있다. 건식여과는

분리 대상인 유체가 기체인 것이고 습식여과는 분리 대상인 유체가 액체인 것을 의미한다.

- [9] 유수분리 장치는 폐수 처리 과정에서 중앙 탱크나 통에 모이는 부유중인 탄화수소물 또는 오일을 제거하여 폐수 처리 비용을 절감하고 환경오염을 방지하는데 사용되거나, 열 처리된 부품으로부터 제거해야 할 열처리 기름을 재이용 또는 처리하기 위해 사용되거나 또는 환경복원을 위해서 사용 될 수 있다.
- [10] 천연가스는 고품질화하여 산업용 및 가정용 연료가스로 사용하기 위한 정제 공정이 필수적이다. 천연가스 중에는 수분, 미립자 또는 오일 등의 불순물이 포함되어 있으며, 유해 가스 제거를 위한 개질 공정의 불순물인 암모니아 가스는 천연가스의 품질을 저하시킬 수 있다.
- [11] 정제 공정에 주로 사용되는 공정은 코아레스서 필터를 이용한 것으로, 기체 및 액체 또는 액체 및 액체 분리용 코아레스서 필터를 혼합 유체가 통과하면서 액상의 응집효과를 통해 거대화된 후, 중력에 의해서 제거되는 과정을 거친다. 특히 가스 중의 액상의 응집효과를 구현하기 위해서 섬유상 여재의 표면에너지 감소가 필요하며 소수성, 내유성 및 발수성을 가지는 표면개질된 필터 여재가 필요하다.
- [12] 기존에 사용되어온 붕규산유리섬유(borosilicate glass fiber)는 소수성 및 내유성이 약하여 아민 가스(amine gas) 등을 비롯한 화학 플랜트에서 발생하는 가스 중의 액체를 제거하지 못하는 문제가 있었다.
- [13] 한국등록특허 제10-1096741호는 플라즈마 표면처리를 이용한 하드코팅 필름의 제조방법 및 그에 의하여 제조된 하드코팅 필름에 관한 것으로, 구체적으로 플라스틱 필름을 플라즈마 표면처리 하는 단계, 상기 필름의 표면 처리된 면에 코팅액을 도포하는 단계 및 상기 도포된 코팅액 층을 건조 후 경화시키는 단계를 포함하는 하드코팅 필름의 제조방법 및 그에 의하여 제조된 하드코팅 필름에 관한 것이다. 이때, 상기 코팅액은 불소계 폴리우레탄 아크릴레이트 공중합체 조성물인 것을 특징으로 한다. 하드코팅 기능과 오염방지 기능을 동시에 구현할 수 있는 불소계 폴리우레탄 아크릴레이트 공중합체 조성물을 코팅액으로 이용하는 동시에 코팅 전에 플라스틱 기판을 플라즈마 표면처리 함으로써 방오성과 부착력을 향상시킬 수 있으나, 암모니아 및 오일 흡착 능력이 부족하고 표면 거칠기가 적어 유수 분리 및 암모니아의 제거가 충분히 이루어지지 않는다는 문제가 있을 수 있다.

[14] <선행기술문헌> 한국등록특허 제10-1096741호

[15]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명이 이루고자 하는 일 기술적 과제는, 나노입자를 포함하는 여재를

제공하는 것이다.

[17] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 여재를 포함하는 유수분리 필터를 제공하는 것이다.

[18] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 여재의 제조방법을 제공하는 것이다.

[19] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[20]

과제 해결 수단

[21] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 섬유상 여재를 플라즈마에 노출시켜 상기 섬유상 여재 표면에 하이드록시기를 형성하는 단계, 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 제조하는 단계, 상기 섬유상 여재 상에 상기 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계를 포함하는 여재 제조방법을 제공한다.

[22] 상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용될 수 있다.

[23] 상기 섬유상 여재는 붕규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드, 모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[24] 상기 하이드록시기를 형성하는 단계는 0.1초 내지 300초 동안 수행할 수 있다.

[25] 상기 불소 실란계 화합물은 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[26] 상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[27] 상기 기능성 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함할 수 있다.

[28] 상기 무기염 또는 토양물은 젤라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[29] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 섬유상 여재, 상기 섬유상 여재 상에 위치하는 발수층 및 상기 발수층 상에 위치하고, 기능성 나노입자가 분산되어 있는 내유성층을 포함하는 여재를 제공할 수 있다.

[30] 상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용될 수 있다.

[31] 상기 섬유상 여재는 붕규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드,

모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[32] 상기 발수층은 불소 실란계 화합물을 포함할 수 있다.

[33] 상기 불소 실란계 화합물은 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[34] 상기 내유성층은 에폭시 고분자를 포함할 수 있다.

[35] 상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[36] 상기 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함할 수 있다.

[37] 상기 무기염 또는 토양물은 젤라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.

[38] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 상기 여재를 포함하는 유수분리 필터를 제공한다.

[39]

발명의 효과

[40] 본 발명의 일 실시예에 따른 나노입자를 포함하는 여재 및 그 제조방법은 섬유상 필터 여재에 표면개질을 위해 플라즈마 전처리 후 나노입자를 포함한 불소실란계 화합물을 표면에 코팅하여 불소기로 인해 발수성을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 기능성 나노입자를 도입으로 인해 암모니아 및 오일을 선택적으로 흡착할 수 있고, 여재 표면의 거칠기가 향상되어 뛰어난 초발수성을 나타낼 수 있다.

[41]

도면의 간단한 설명

[42] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 여재의 구조를 나타낸 개략도이다.

[43] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 여재 제조방법을 나타낸 순서도이다.

[44]

발명의 실시를 위한 형태

[45] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[46] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤

부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

- [47] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [48]
- [49] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 여재의 구조를 나타낸 개략도이다.
- [50] 도1을 참조하면, 상기 여재는 섬유상 여재(100), 상기 섬유상 여재 상에 위치하는 발수층(200), 및 상기 발수층 상에 위치하고, 기능성 나노입자(310)가 분산되어 있는 내유성층(300)을 포함할 수 있다.
- [51] 상기 섬유상 여재(100)는 예를 들어, 봉규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드, 모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [52] 상기 발수층(200)은 불소 실란계 화합물을 포함 할 수 있다.
- [53] 상기 불소 실란계 화합물은 예를 들어, 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [54] 상기 섬유상 여재(100)의 하이드록시기와 상기 불소 실란계 화합물의 Si-O-R기 사이의 축합반응에 의해 앵커링기(anchoring group)가 형성 될 수 있다. 예를 들어, 상기 섬유상 여재를 플라즈마에 노출시켜 하이드록시기로 표면이 개질 되면 상기 하이드록시기와 상기 불소 실란계 화합물에 포함된 -Si-O-CH₃가 중합반응을 통해 결합하여 상기 앵커링기가 형성될 수 있다.
- [55] 상기 앵커링기는 다 모양으로 상기 섬유상 여재(100) 상에 단단하게 결합될 수 있다.
- [56] 상기 불소 실란계 화합물은 상기 여재에 발수성을 제공 할 수 있다. 모든 액체의 표면은 팽팽하게 당겨져 있는 긴장상태를 유지하는데, 이는 액체 표면 아래의 다른 분자들은 모든 방향의 인력을 받고 있어 변화가 없으나 표면의 분자들은 위쪽에서 작용하는 인력이 없으므로 알짜 힘이 안쪽으로 작용하기 때문이다. 이에 따라 밖으로는 최소한의 표면적을 유지하려는 힘이 작용하게 되는데 이를 표면장력이라고 한다. 즉, 표면장력이 클수록 더 완벽한 구형이 되고 표면장력이 작으면 납작하게 퍼지는 형태를 이루게 된다.
- [57] 두 물질 간에 표면장력이 작은 물체 위에 표면장력이 큰 물체가 놓이면

표면장력이 작은 물체가 표면장력이 큰 물체를 밀어내게 된다. 반대로, 표면장력이 큰 물체 위에 표면장력이 작은 물체가 놓이게 되면 흡수되거나 납작하게 퍼지게 된다.

- [58] 불소원자를 포함하는 유기화합물은 강한 화학적 결합을 가져 기름보다 더 작은 표면장력을 형성하게 된다. 따라서 상기 불소 실란계 화합물은 불소(F)부분으로 인해 표면에너지가 매우 작기 때문에 상기 여재에 발수성을 제공할 수 있다.
- [59] 상기 여재는 발수성 및 소수성이 부여되어 기체 및 액체 또는 액체 및 액체 분리용 코아레서 필터에 필터 여재로 사용될 수 있고 이 경우 높은 분리력을 가지므로 석유정제 및 화학 플랜트에 이용될 수 있다.
- [60] 상기 내유성층(300)은 에폭시 고분자를 포함할 수 있다.
- [61] 상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [62] 상기 불소 실란계 화합물의 불소 부분과 상기 에폭시 고분자의 에폭시기 사이의 화학반응을 통해 상기 내유성층(300)이 형성 될 수 있다.
- [63] 상기 내유성층(300)의 형성은 상기 여재의 내유성성 및 액상의 응집효과를 증대시킬 수 있다.
- [64] 상기 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함할 수 있다.
- [65] 상기 무기염 또는 토양물은 젤라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [66] 상기 나노입자는 암모니아 및 오일을 선택적으로 흡착 하여 여재의 분리능력을 향상 시킬 수 있다.
- [67] 상기 나노입자는 나노 구조를 형성하여 상기 여재에 초발수성을 제공할 수 있다.
- [68] 인공적으로 만들어진 대부분의 초발수 표면들은 자연에 존재하는 초발수 표면 구조에 착안하여 개발되었다. 일반적으로 초발수성을 가지는 자연 소재는 연꽃잎, 벼의 잎, 매미날개, 나비날개, 도마뱀의 발바닥 및 소금쟁이 다리가 존재할 수 있고, 200여 가지가 넘는다. 이들의 표면은 110°보다 높은 접촉각을 지니기 때문에 물에 대한 반발력이 강해져 물방울이 약간의 기울임에도 쉽게 굴러 떨어지는 초발수 특성을 관찰할 수 있다.
- [69] 나노 구조를 가지는 초발수 표면에서 물은 나노 구조 사이에 침투하거나 표면 위에 부유하게 되는데, 벤첼(Wenzel)과 카시-박스터(Cassie-Baxter)는 이론적인 모델에 근거하여 서로 다른 두 가지 이론을 제시하였다.
- [70] 벤첼 이론의 기본적인 가정은 액체와 표면이 완전히 접촉하는 단일상을 가진다는 것이다. 이때, 평형 상태에서의 접촉각(θ^w)은 표면 거칠기의 비(r)에 비례하며 하기의 수학식1로 표현할 수 있다.
- [71] [수학식1]
- [72] $\cos\theta^w = r \cos\theta$

- [73] 거칠기의 비는 실제 표면적과 투사된 면적의 비를 의미하며, 거친 표면에서는 항상 $r > 1$ 의 값을 가지기 때문에 낮은 표면에너지를 가지는 소수성 표면은 접촉각이 더 커지게 되고, 높은 표면에너지를 가지는 친수성 표면은 접촉각이 더 작아지려는 경향을 보이게 된다. 즉, 표면의 나노 구조는 표면의 친수성과 소수성을 크게 증대시킬 수 있다. 따라서 벤첼 이론에 따르면 초발수 표면을 구현하기 위한 필수적인 요건은 낮은 표면에너지를 가지면서 표면 거칠기가 크게 증가해야 한다.
- [74] 한편, 카시-박스터 이론은 나노 구조 표면에 물방울이 스며들지 못하고 부유하게 하는 큰 기체의 분율을 가지는 복합적인 상태를 가정하였다.
- [75] 카시-박스터 이론에서 접촉각(θ°)은 하기 수학식2와 같이 다른 상들의 모든 기여의 합으로 나타낸다.
- [76] [수학식2]
- [77] $\cos\theta^\circ = f_1\cos\theta_1 + f_2\cos\theta_2$
- [78] f_1, f_2 는 상1과 2의 표면 분율이고, θ_1, θ_2 는 상1과 2에서의 접촉각이다. 일반적으로 고체의 분율은 f 로 표현되고 기체의 분율은 $(1-f)$ 로 표현하며, 기체의 접촉각은 180° 이므로 위 식을 단순화하면 얻어지는 접촉각은 하기 수학식3으로 표현 할 수 있다.
- [79] [수학식3]
- [80] $\cos\theta^\circ = f(1+\cos\theta)-1$
- [81] θ° 는 θ 를 갖는 표면의 고체 분율에 의존하는 함수이며, 따라서 카시-박스터 이론에 의존하여 초발수 표면을 얻기 위해서는 고체 표면의 기여도, 즉 접촉면을 최대한 작게 하거나 소수성이 큰 소재를 사용해야 유리하다.
- [82] 상기 여재는 나노입자를 통해 표면 거칠기가 크게 증가할 수 있고, 액적과 접촉면이 줄어들게 되어 초발수성을 제공할 수 있다.
- [83] 상기 여재는 발수층 및 내 유성층을 포함하는 다층구조로 형성 될 수 있다.
- [84] 상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용할 수 있다.
- [85] 본 발명의 일 실시예는 상기 여재를 포함하는 유수분리 필터를 제공한다.
- [86] 본 발명의 일 실시예는 여재 제조방법을 제공한다.
- [87] 도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 여재 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [88] 도2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 여재 제조방법은 섬유상 여재를 플라즈마에 노출시켜 상기 섬유상 여재 표면에 하이드록시기를 형성하는 단계(S100), 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 제조하는 단계(S200), 상기 섬유상 여재 상에 상기 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계(S300)를 포함 할 수 있다.
- [89] 상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용될 수 있다.
- [90] 상기 하이드록시기를 형성하는 단계(S100)는 10W 내지 500W 전압에서 수행할 수 있다.
- [91] 상기 하이드록시기를 형성하는 단계(S100)는 플라즈마에 0.1초 내지 300초

동안 노출하여 수행할 수 있다.

- [92] 따라서, 상기 하이드록시기를 형성하는 단계(S100)에서 플라즈마에 0.1초 미만 노출되거나 또는 10W 미만의 전압에서 수행될 경우 섬유상 여재 표면의 하이드록시기 활성도가 낮아 상기 섬유상 여재 상에 상기 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계(S300)에서 초발수층 형성이 어려울 수 있고, 300초 초과 노출되거나 또는 전압이 500W를 초과할 경우 섬유상 여재가 노란색으로 변할 수 있고, 섬유상 여재 표면의 거칠기가 증가 및 표면 활성화가 심하여 초발수층 형성이 어려울 수 있다.
- [93] 상기 하이드록시기를 형성하는 단계(S100)는 상기 섬유상 여재 표면을 하이드록시기(-OH)로 활성화 시켜, 초발수층을 형성하는 단계(S300)에서 축합 중합반응을 일으킬 수 있는 환경을 조성할 수 있다.
- [94] 상기 섬유상 여재는 붕규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드, 모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [95] 상기 불소 실란계 화합물은 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함 할 수 있다.
- [96] 상기 불소 실란계 화합물은 상기 여재에 발수성을 제공 할 수 있다. 불소원자를 포함하는 유기화합물은 강한 화학적 결합을 가져 기름보다 더 작은 표면장력을 형성하게 된다. 따라서 상기 불소 실란계 화합물은 불소(F)부분으로 인해 표면에너지가 매우 작기 때문에 상기 여재에 발수성을 제공할 수 있다.
- [97] 상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [98] 상기 에폭시 고분자는 상기 여재에 내유성 및 액상의 응집효과를 부여할 수 있다.
- [99] 상기 기능성 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함할 수 있다.
- [100] 상기 무기염 또는 토양물은 젤라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함할 수 있다.
- [101] 상기 나노입자는 암모니아 및 오일을 선택적으로 흡착하여 여재의 분리능력을 향상 시킬 수 있다.
- [102] 상기 나노입자는 나노 구조를 형성하여 여재에 초발수성을 제공할 수 있다.
- [103] 상기 여재는 나노입자를 통해 표면 거칠기가 크게 증가하고, 액적과 접촉면이 줄어들어 초발수성을 나타낼 수 있다.
- [104] 상기 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 제조하는 단계(S200)에서 상기 혼합용액은 유기용매를 포함 할 수 있다. 예를 들어, 다이뷰틸 에테르, 톨루엔, 테트라하이드로퓨란,

n-메틸피롤리돈, 자일렌, 프로필렌 글라이콜 메틸 에테르 아세테이트, 프로필렌 글라이콜 모노메틸 에테르 아세테이트, 사이클로헥산 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함 할 수 있다.

[105] 상기 유기용매는 상기 나열된 용매에 한정되지 않고, 유기 용매로서 상기 불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 용해시킬 수 있는 어떠한 종류의 용매라도 사용될 수 있다.

[106] 상기 섬유상 여재 상에 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계(S300)는 상기 섬유상 여재의 하이드록시기와 상기 불소 실란계 화합물의 Si-O-기가 축합반응하여 앵커링기(anchoring group)를 형성할 수 있고, 상기 앵커링기는 다 모양으로 상기 섬유상 여재상에 단단하게 결합 될 수 있다.

[107] 상기 섬유상 여재 상에 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계(S300)는 상기 불소 실란계 화합물의 불소(F)부분과 상기 에폭시 고분자의 에폭시기 간의 화학반응을 통해 다층구조를 형성할 수 있다.

[108] 상기 섬유상 여재 상에 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계(S300)에서, 상기 초발수층은 발수층 및 내유성층을 포함할 수 있다.

[109] 상기 발수층은 상기 불소 실란계 화합물을 포함할 수 있다.

[110] 상기 내유성층은 상기 에폭시 고분자를 포함할 수 있다.

[111] 상기 여재는 발수성 및 소수성이 부여되어 기체 및 액체 또는 액체 및 액체 분리용 코아레서 필터에 필터 여재로 사용될 수 있고 이 경우 높은 분리력을 가지므로 석유정제 및 화학 플랜트에 사용될 수 있다.

[112] 본 발명의 일 실시예에 따른 나노입자를 포함하는 여재 및 그 제조방법은 섬유상 필터 여재에 표면개질을 위해 플라즈마 전처리 후 나노입자를 포함한 불소실란계 화합물을 표면에 코팅하여 불소기로 인해 발수성을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 기능성 나노입자 도입으로 인해 암모니아 및 오일을 선택적으로 흡착할 수 있고, 여재 표면의 거칠기가 향상되어 뛰어난 초발수성을 나타낼 수 있다.

[113]

[114] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[115] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[116]

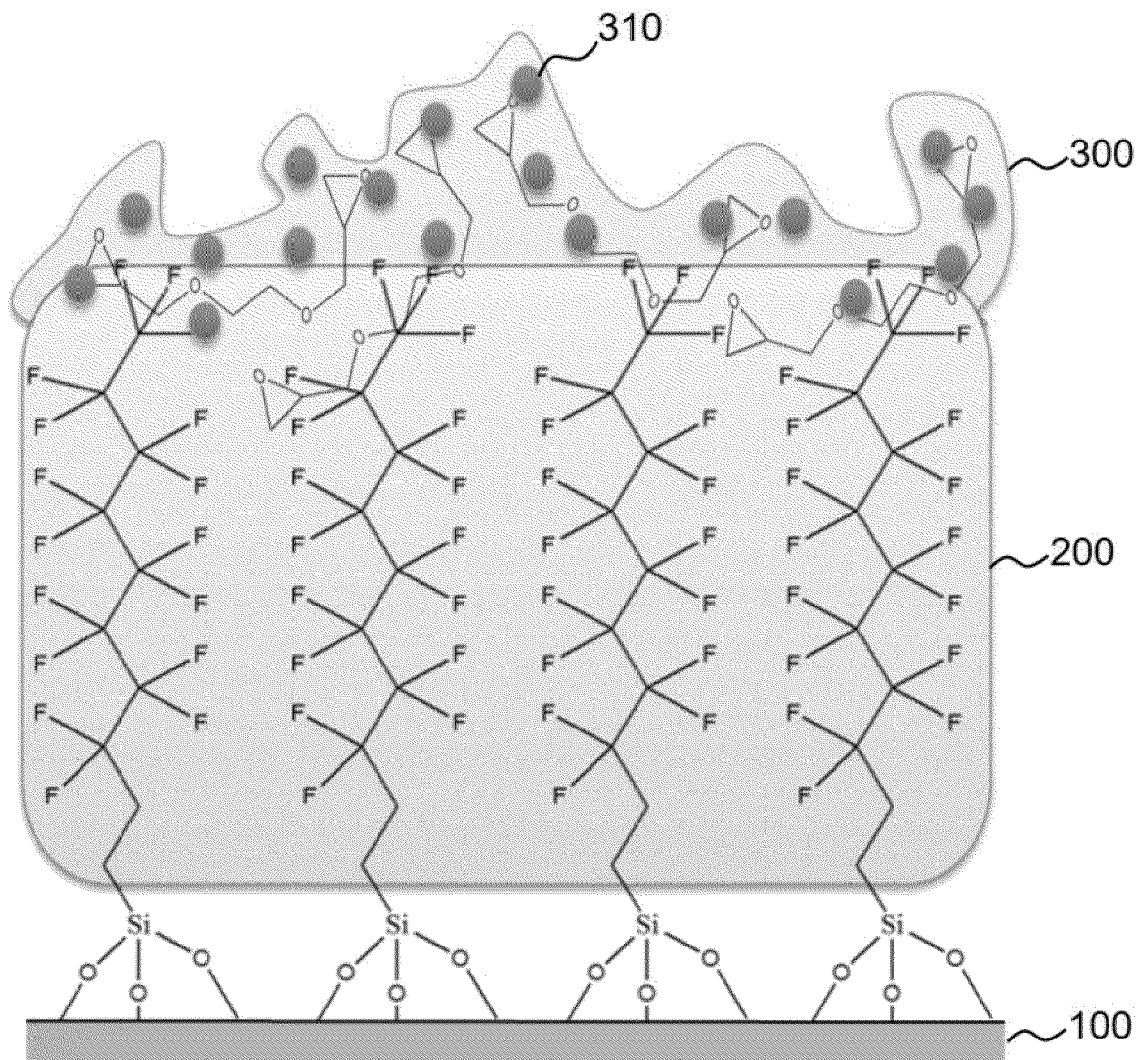
- [117] <부호의 설명>
- [118] 100: 섬유상 여재
- [119] 200: 발수층
- [120] 300: 내유성층
- [121] 310: 기능성 나노입자

청구범위

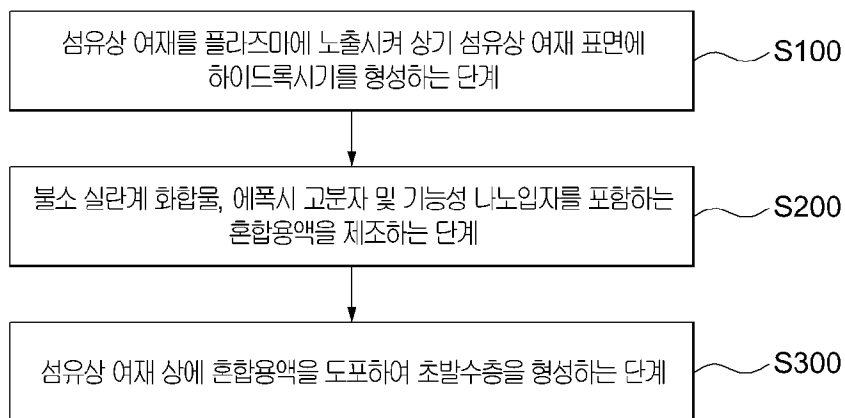
- [청구항 1] 섬유상 여재를 플라즈마에 노출시켜 상기 섬유상 여재 표면에 하이드록시기를 형성하는 단계;
불소 실란계 화합물, 에폭시 고분자 및 기능성 나노입자를 포함하는 혼합용액을 제조하는 단계;
상기 섬유상 여재 상에 상기 혼합용액을 도포하여 초발수층을 형성하는 단계;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 섬유상 여재는 붕규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드, 모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 하이드록시기를 형성하는 단계는 10W 내지 500W의 전압에서 수행하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 하이드록시기를 형성하는 단계는 0.1초 내지 300초 동안 수행하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 불소 실란계 화합물은 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 기능성 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 무기염 또는 토양물은 겔라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서,

- 상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용되는 것을 특징으로 하는 여재 제조방법.
- [청구항 10] 섬유상 여재;
상기 섬유상 여재 상에 위치하는 발수층; 및
상기 발수층 상에 위치하고, 기능성 나노입자가 분산되어 있는 내유성층;
을 포함하는 것을 특징으로 하는 여재
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 섬유상 여재는 봉규산 유리섬유, 폴리프로필렌, 셀룰로오스 다이아세테이트, 폴리(에틸렌 테레프탈레이트), 나일론, 폴리바이닐 클로라이드, 모다크릴, 아크릴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 발수층은 불소 실란계 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 불소 실란계 화합물은 플루오로알킬실란, 트라이클로로실란, 트라이메톡시실란, 트라이에톡시실란 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 내유성층은 에폭시 고분자를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 에폭시 고분자는 다이글리시딜에틸렌 글라이콜, 소르비톨 글리시딜 에테르, 에폭시 프로폭시 프로판다이올 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 16] 제10항에 있어서,
상기 나노입자는 무기염 또는 토양물을 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 무기염 또는 토양물은 겔라이트, 백토, 규조토, 제올라이트, 벤토나이트로 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 18] 제10항에 있어서,
상기 여재는 유수분리 필터용 여재로 사용되는 것을 특징으로 하는 여재.
- [청구항 19] 제 10항의 여재를 포함하는 유수분리 필터.

[도1]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/005481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 39/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B01D 39/14; B01D 17/022; B01D 17/04; B01D 35/02; B01D 39/16; C02F 1/40; C09D 5/00; C09K 8/80; D21H 19/10; F24F 13/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: filter, plasma, water repellency, silane, epoxy, oil resistance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2016-0251803 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) 01 September 2016 See paragraphs [0094], [0098], [0108]-[0111], [0120], [0147], [0193].	1-19
Y	JP 5879013 B1 (MITSUBISHI MATERIALS CORP. et al.) 08 March 2016 See paragraphs [0028]-[0030], [0472].	1-19
A	CN 106147744 A (SOUTHWEST UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 23 November 2016 See example 3.	1-19
A	JP 2008-014559 A (DAIKIN IND LTD.) 24 January 2008 See the entire document.	1-19
A	KR 10-2017-0029242 A (POSTECH ACADEMY-INDUSTRY FOUNDATION) 15 March 2017 See the entire document.	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 AUGUST 2019 (26.08.2019)

Date of mailing of the international search report

26 AUGUST 2019 (26.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/005481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2016-0251803 A1	01/09/2016	CA 2926947 A1	16/04/2015
		EP 3055456 A2	17/08/2016
		WO 2015-054652 A2	16/04/2015
		WO 2015-054652 A3	18/06/2015
JP 5879013 B1	05/02/2016	CN 106573185 A	19/04/2017
		CN 106573185 A8	07/07/2017
		CN 106574165 A	19/04/2017
		CN 106574165 B	19/10/2018
		CN 106574166 A	19/04/2017
		CN 106574166 B	02/10/2018
		CN 106659948 A	10/05/2017
		EP 3175898 A1	07/06/2017
		EP 3175899 A1	07/06/2017
		EP 3175899 B1	13/03/2019
		EP 3176236 A1	07/06/2017
		EP 3176237 A1	07/06/2017
		JP 2016-064385 A	28/04/2016
		JP 2016-064388 A	28/04/2016
		JP 2016-064389 A	28/04/2016
		JP 2016-064390 A	28/04/2016
		JP 2016-064391 A	28/04/2016
		JP 2016-064392 A	28/04/2016
		JP 2016-064393 A	28/04/2016
		JP 2016-064394 A	28/04/2016
		JP 2016-064403 A	28/04/2016
		JP 2016-064404 A	28/04/2016
		JP 2016-064405 A	28/04/2016
		JP 2016-064408 A	28/04/2016
		JP 2016-065440 A	28/04/2016
		JP 5879012 B1	05/02/2016
		JP 5879014 B1	05/02/2016
		JP 5909604 B1	01/04/2016
		JP 5909605 B1	01/04/2016
		JP 6461573 B2	30/01/2019
		JP 6489608 B2	27/03/2019
		JP 6489609 B2	27/03/2019
		JP 6508718 B2	08/05/2019
		JP 6522354 B2	29/05/2019
		JP 6537097 B2	03/07/2019
		JP 6537098 B2	03/07/2019
		JP 6541431 B2	10/07/2019
		US 10208210 B2	19/02/2019
		US 10294125 B2	21/05/2019
		US 10364360 B2	30/07/2019
		US 2017-0210643 A1	27/07/2017
		US 2017-0210912 A1	27/07/2017
		US 2017-0210916 A1	27/07/2017
		US 2017-0247265 A1	31/08/2017

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/005481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2016-017686 A1	04/02/2016
		WO 2016-017713 A1	04/02/2016
		WO 2016-017754 A1	04/02/2016
		WO 2016-017761 A1	04/02/2016
		WO 2016-017768 A1	04/02/2016
		WO 2016-017771 A1	04/02/2016
CN 106147744 A	23/11/2016	CN 106147744 B	10/05/2019
JP 2008-014559 A	24/01/2008	None	
KR 10-2017-0029242 A	15/03/2017	KR 10-1795731 B1	08/11/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B01D 39/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B01D 39/14; B01D 17/022; B01D 17/04; B01D 35/02; B01D 39/16; C02F 1/40; C09D 5/00; C09K 8/80; D21H 19/10; F24F 13/28

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 필터(filter), 플라즈마(plasma), 발수(water repellency), 실란(silane), 에폭시(epoxy), 내유성(oil resistance)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2016-0251803 A1 (THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MICHIGAN) 2016.09.01 단락 [0094], [0098], [0108]-[0111], [0120], [0147], [0193] 참조.	1-19
Y	JP 5879013 B1 (MITSUBISHI MATERIALS CORP. 등) 2016.03.08 단락 [0028]-[0030], [0472] 참조.	1-19
A	CN 106147744 A (SOUTHWEST UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 2016.11.23 실시에 3 참조.	1-19
A	JP 2008-014559 A (DAIKIN IND LTD.) 2008.01.24 전체 문헌 참조.	1-19
A	KR 10-2017-0029242 A (포항공과대학교 산학협력단) 2017.03.15 전체 문헌 참조.	1-19

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 08월 26일 (26.08.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 08월 26일 (26.08.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



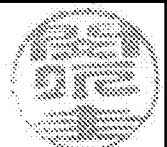
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2016-017686 A1	2016/02/04
		WO 2016-017713 A1	2016/02/04
		WO 2016-017754 A1	2016/02/04
		WO 2016-017761 A1	2016/02/04
		WO 2016-017768 A1	2016/02/04
		WO 2016-017771 A1	2016/02/04
CN 106147744 A	2016/11/23	CN 106147744 B	2019/05/10
JP 2008-014559 A	2008/01/24	없음	
KR 10-2017-0029242 A	2017/03/15	KR 10-1795731 B1	2017/11/08