

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 5월 3일 (03.05.2018)



(10) 국제공개번호
WO 2018/080083 A1

(51) 국제특허분류:

H01B 5/14 (2006.01) *H01B 1/02* (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01) *H01B 7/04* (2006.01)
H01B 3/30 (2006.01)

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).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/011462

(22) 국제출원일: 2017년 10월 17일 (17.10.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0141758 2016년 10월 28일 (28.10.2016) KR

(71) 출원인: 고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)
[KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).

(72) 발명자: 조진한 (CHO, Jinhan); 06511 서울시 서초구 서초구 잠원로 37-48, 206동 1004호, Seoul (KR). 고용민 (KO, Yongmin); 10347 경기도 고양시 일산서구 산현로 92번길 42, 가동 1001호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 정은열 (JUNG, Eun Youl); 06025 서울시 강남구 논현로154길 16 삼릉빌딩 5층 (정앤김 특허법률사무소), 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, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

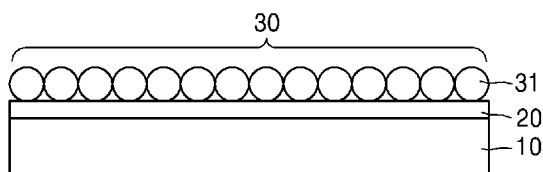
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: FLEXIBLE ELECTRODE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 플렉시블 전극 및 이의 제조방법



(57) Abstract: The present invention relates to a flexible electrode and a manufacturing method therefor, and a flexible electrode according to an embodiment of the present invention comprises: a substrate (10); a coupling layer (20) formed by absorbing an amine group (NH₂)-containing monomolecular material on the substrate (10); and a conductive layer (30) formed by coating metal nano-particles (31) on the coupling layer (20).

(57) 요약서: 본 발명은 플렉시블 전극 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극은 기판(10), 기판(10) 상(on)에, 아민기(NH₂) 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 결합층(20), 및 결합층(20) 상에, 금속나노입자(31)가 코팅되어 형성된 전도층(30)을 포함한다.



WO 2018/080083 A1

명세서

발명의 명칭: 플렉시블 전극 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 플렉시블 전극 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 나노 기술, 정보 기술, 및 디스플레이 기술이 발전함에 따라 휴대가 간편하고 이동성이 우수한 모바일 전자기기의 필요성이 대두되고 있다. 특히 디스플레이, 트랜지스터, 터치패널, 태양전지 등의 분야에서 유연하고 가벼우며 휴대가 간편한 플렉시블 전자기기가 주목받고 있다. 이러한 플렉시블 전자기기의 구현에 사용되는 전극은 다양한 기계적 스트레스(bending, twisting, stretching) 하에서도 전기전도도를 유지할 수 있어야 한다. 플렉시블 전극은 유연 기판 상에 전도도가 높은 전극 물질을 성막하여 형성되는데, 플렉시블 소자용 전극뿐만 아니라, 면저항 크기에 따라 정전기 방지막, 안테나, 광학 필터 등으로도 응용이 가능하여 정보전자 에너지 분야의 핵심 부품 소재로 자리잡았다.

- [4] 현재 플렉시블 전극에 가장 널리 활용되는 소재로는 전도성 산화물, 탄소나노튜브, 그래핀 및 고분자 전도체 등이 알려져 있는데, 선행기술문헌의 특허문헌(KR2009-0069886)에 개시된 바와 같이, 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO)이 대표적이다. ITO 전극 소재는 투명 전도성 산화물의 일종으로, 광투과 및 전도성이 우수하기 때문에 플렉시블 전자기기에 가장 많이 사용되고 있다.

- [5] 그러나 ITO 전극의 주 재료인 인듐의 매장량이 제한적이므로, 플렉시블 전극의 제조원가는 꾸준히 상승하고, 이로 인해 시장 경쟁력이 떨어지는 문제가 있다. 또한, ITO 전극은 기판의 굽힘이나 휨에 대한 저항력이 낮기 때문에, 쉽게 크랙(crack)이 발생하여 전극 특성이 열화된다. 즉 기계적 강도가 취약하여, 전기적 특성도 함께 저하되는 것이다. 뿐만 아니라, 최근 몸에 직접 착용하는 웨어러블 기기의 개발을 위해서는 가볍고 인체 친화적인 패브릭 소재와의 결합이 매우 중요한데, ITO 전극은 이러한 요구에 부적합하다.

- [6] 이에, 종래 플렉시블 전극의 문제점을 개선하기 위한 방안이 절실히 요구되고 있다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 일 측면은 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질을 이용해 전기전도도가 높은

금속나노입자를 인체 친화적이고 고유한 연성을 갖는 기판에 흡착하여, 전기적/기계적 강도가 우수한 플렉시블 전극을 제공하는 것이다.

[9]

과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극은 기판; 상기 기판 상(on)에, 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 결합층; 및 상기 결합층 상에, 금속나노입자가 코팅되어 형성된 전도층;을 포함한다.
- [11] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 기판은 폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론, 및 아크릴 섬유 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.
- [12] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 결합층 및 상기 전도층을 포함하는 전극층이 적층되어 다중 전극층을 형성한다.
- [13] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 아민기 함유 단분자 물질은 트리스(2-아미노에틸)아민 (tris(2-aminoethylamine), TREN)이다.
- [14] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 금속나노입자는 Pt, Au, Ag, Al, 및 Cu 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.
- [15] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 전도층 상에, 아민기 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 흡착층; 및 상기 흡착층 상에, 전이금속나노입자가 코팅되어 형성된 집전층;을 더 포함한다.
- [16] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 전이금속나노입자는 Fe_3O_4 , MnO_2 , TiO_2 , WO_3 , V_2O_5 , 및 TiO_2 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.
- [17] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극에 있어서, 상기 전도층 상에, 아민기 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성되는 커버층;을 더 포함한다.
- [18] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법은 a) 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 기판을 담지하여, 상기 기판 상(on)에, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계; 및 b) 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 상기 기판을 담지하여, 상기 기판 상에, 상기 금속나노입자가 흡착된 전도층을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [19] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, c) 상기 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 상기 전도층이 형성된 기판을 담지하여, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계; 및 d) 상기 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 상기 c) 단계의 기판을 담지하여, 상기 전도층 상에, 다른 전도층을 적층하는 단계;를 더 포함한다.
- [20] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, c) 상기

아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 상기 전도층이 형성된 기판을 담지하여, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계; 및 d) 전이금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 상기 c) 단계의 기판을 담지하여, 상기 전도층 상에, 상기 전이금속나노입자를 흡착하는 단계;를 더 포함한다.

[21] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, 상기 기판은 폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론, 및 아크릴 섬유 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.

[22] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, 상기 아민기 함유 단분자 물질은 트리스(2-아미노에틸)아민 (tris(2-aminoethylamine), TREN), 트리메스산 (trimesic acid), 아코니트산 (aconitic acid), 및 나프탈렌트리술포네이트 (naphthalene trisulfonate) 중 적어도 1개 이상을 포함한다.

[23] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, 상기 금속나노입자는 Pt, Au, Ag, Al, 및 Cu 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.

[24] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 있어서, 상기 전이금속나노입자는 상기 전이금속나노입자는 Fe_3O_4 , MnO_2 , TiO_2 , WO_3 , V_2O_5 , 및 TiO_2 중 적어도 1개 이상으로 이루어진다.

[25]

[26] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[27]

[28] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[29]

발명의 효과

[30] 본 발명에 따르면, 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질을 이용해 전기전도도가 높은 금속나노입자를 인체 친화적이고 고유한 연성을 갖는 기판에 흡착하여, 단일층 또는 다중층의 전도층을 형성함으로써, 전기적/기계적 강도가 우수하고, 가공성이 뛰어난 플렉시블 전극을 제조할 수 있다.

[31]

[32] 또한, 본 발명에 따라 제조된 플렉시블 전극에 따르면, 입자 간 높은 결합력을 가지며, 동시에 많은 기공을 포함하기 때문에 에너지 저장소자의 집전체로 사용되는 경우에, 높은 이온 이동도와 구동 안정성을 확보할 수 있다.

[33]

[34] 나아가, 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 에너지 저장 소자뿐만 아니라, 경량의 고유연성을 필요로 하는 다양한 전기소자에 적용 가능하고, 간단한 용액공정으로 제조되어 전극의 크기 및 모양에 제한이 없다.

[35]

도면의 간단한 설명

[36] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[37] 도 2에 도시된 전도층의 SEM 이미지이다.

[38] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[39] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[40] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[41] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전도층 수에 따른 박막의 두께를 나타내는 그래프이다.

[42] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 기판 상에 코팅된 박막의 SEM 이미지이다.

[43] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전도층 수에 따른 면저항을 나타내는 그래프이다.

[44] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전기적 특성을 나타내는 그래프이다.

[45] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 구부림 테스트에 대한 안정성을 나타내는 그래프이다.

[46] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 다층 전도층의 흡광도 그래프이다.

[47]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[48] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[49]

[50] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

[51]

[52] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이고, 도 2에 도시된 전도층의 SEM 이미지이다.

[53] 도 1 내지 도 2에 도시된 본 발명의 제1 실시예에 따른 플렉시블 전극은 기관(10), 기관(10) 상(on)에, 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 결합층(20), 및 결합층(20) 상에, 금속나노입자(31)가 코팅되어 형성된 전도층(30)을 포함한다.

[54]

[55] 디스플레이, 트랜지스터, 터치패널, 태양전지 등의 다양한 분야에서 응용되는 플렉시블 전자기기에서는 핵심 부품 소재로서, 다양한 기계적 스트레스(bending, twisting, stretching) 하에서도 본래 전기전도도를 유지할 수 있는 전극이 요청된다. 종래 플렉시블 전자기기에 사용되는 전극 소재로는 투명 전도성 산화물의 일종인 인듐주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO)이 주로 사용된다. 그러나 ITO 전극 소재는 광투과 및 전도성은 우수하지만, 인듐 매장량이 한정적이어서 제조원가가 높고, 굽힘이나 휨에 대한 저항력이 낮아서 기계적 특성이 떨어지며, 나아가 사용에 따라 전기적 특성이 열화되는 문제가 있다. 이에 종래 플렉시블 전극이 문제점을 해결하기 위해서 본 발명에 따른 플렉시블 전극이 안출되었다.

[56]

[57] 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 기관(10), 결합층(20), 및 전도층(30)을 포함한다. 여기서, 기관(10)은 플렉시블 전자기기에 응용되기 위해서, 고유연성을 가지는바, 유연 기관(10)일 수 있다. 특히, 신체에 직접 착용이 가능한 웨어러블 기기에도 사용될 수 있으므로, 기관(10)은 인체 친화적인 소재로 이루어질 수 있다. 이때, 인체 친화적 소재는 폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론, 아크릴 섬유 등의 직물섬유, 또는 종이 등일 수 있고, 그 소재 중 어느 하나 또는 2개 이상이 혼합되어 기관(10)을 생성할 수 있다. 다만, 기관(10)의 소재가 반드시 상술한 직물섬유에 한정되어야 하는 것은 아니므로, 적용되는 전자기기에 따라 PET 등의 플라스틱, 퀴츠 글라스(quartz glass), si 웨이퍼 등을 사용할 수도 있다. 이러한 기관(10)의 일면에는 결합층(20)이 형성된다.

[58]

[59] 결합층(20)은 기관(10) 상(on)에 배치되는 층(layer)으로서, 아민기(NH_2)를 함유하는 단분자 물질이 흡착되어 형성된다. 여기서, 아민기 함유 단분자 물질은 금속나노입자(31)에 대한 친화력이 강하므로, 금속나노입자(31)를 기관(10)에 고정하여 전도층(30)을 형성하고, 나아가 전도층(30)의 전기전도도를 향상시킨다. 금속들은 저항이 낮지만, 금속입자로 구성된 박막의 경우에는 박막의 표면이 금속입자의 긴 유기 리간드들에 둘러싸이므로 절연성이 나타난다. 이때, 아민기 함유 단분자 물질이 절연성 유기 리간드를 치환하여, 금속나노입자들(31) 사이의 결합력을 향상시키고, 전도층(30)의 전기전도도를 향상시킨다.

[60] 이렇게 금속나노입자(31)를 고정하고, 전도층(30)의 전기전도도를 향상시키는 아민기 함유 단분자 물질로는, 예를 들어 트리스(2-아미노에틸)아민 (tris(2-aminoethylamine), TREN)일 수 있다. 다만, 그 단분자 물질이 반드시 TREN에 한정되는 것은 아니다.

[61]

[62] 한편, 상기 전도층(30)은 결합층(20) 상에, 금속나노입자(31)가 박막 형태로 분산 코팅되어 형성되는데, 이때 금속나노입자(31)는 Pt, Au, Ag, Al, 및 Cu 중 적어도 1개 이상으로 이루어질 수 있다. 다만, 금속나노입자(31)의 소재가 반드시 상기 금속에 한정되는 것은 아니다. 여기서, 전도층(30)의 전기전도도는 금속의 종류에 의해 결정되고, 종류에 따라서는 벌크 금속에 비해 더 큰 저항값을 가지기도 하지만, 상술한 바와 같이, 리간드 치환에 의해 전기전도도가 증대된다.

[63]

[64] 종합적으로, 본 발명에 따르면, 아민기 함유 단분자 물질을 이용해 전기전도도가 높은 금속나노입자(31)를 인체 친화적이고 고유한 연성을 갖는 기관(10)에 흡착하여 전도층(30)을 형성함으로써, 전기적/기계적 특성이 향상된다.

[65]

[66] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[67] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 전도층(30)의 전기적 특성을 향상시키고, 공기 중에서의 안정성을 높이기 위해서, 커버층(60)을 더 포함할 수 있다. 여기서, 커버층(60)은 전도층(30) 상에 아민기 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된다. 이때, 커버층(60)의 아민기 함유 단분자 물질이 전도층(30) 외면의 리간드를 치환하여 금속나노입자(31)에 결합함으로써, 금속나노입자(31) 표면의 리간드를 모두 제거한다. 이로써, 리간드에 의한 전도층(30)의 절연성이 소멸되어 전도층(30)의 전기적 특성이 효과적으로 발현될 수 있다. 또한, 커버층(60)이 공기에 노출된 전도층(30)의 노출면을 커버하므로, 공기와의 접촉을 차단하여, 산화 및 안정성의 문제도 차단한다.

[68]

[69] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

[70] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 결합층(20) 및 전도층(30)을 포함하는 전극층(100)이 다중층 구조로 형성될 수 있다. 이때, 전극층(100)은 순차적으로 적층되는 결합층(20)과 전도층(30)으로 구성된 층을 의미한다. 따라서, 전극층(100)은 그 자체로 단일층이거나, 또는 서로 다른 전극층(100)이 적층된 다중층 구조로 이루어질 수 있다. 다중 전극층(100)의 경우에는 결합층(20)과 전도층(30)이 번갈아 적층되므로, 기관(10)에서부터 제1 결합층(20a), 제1 전도층(30a), 제2 결합층(20b), 제2 전도층(30b) 등의 순으로 배치된다. 이때, 적층되는 전극층(100)의 개수가 늘어날수록, 면저항은 작아지고,

전기전도도는 향상된다.

- [71] 한편, 다층의 전극층(100)에서도, 공기 중에 전도층(30)이 노출되지 않도록, 기판(10)으로부터 가장 멀리 떨어진 최외곽 층은 제2 실시예에서 상술한 커버층(60, 도 3 참조)일 수 있다.

[72]

- [73] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 플렉시블 전극을 도시한 단면도이다.

- [74] 도 5에서는, 에너지 저장 소자용 플렉시블 전극을 제안한다. 여기서, 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 흡착층(40), 및 집전층(50)을 더 포함할 수 있다. 이때, 흡착층(40)은 아민기 함유 단분자 물질이 전도층(30) 상에 흡착되어 형성되므로, 금속나노입자(31)의 고정에 적합하다. 한편, 전이금속나노입자(51)가 흡착층(40) 상에 코팅되어, 집전층(50)을 형성한다. 이에, 본 발명에 따른 플렉시블 전극은 높은 출력 값을 갖는 슈퍼커패시터나 고용량 에너지의 리튬이온 배터리 등과 같은 에너지 저장 소자에 사용될 수 있다. 이때, 입자 간 결합력이 높고, 동시에 많은 기공을 포함하므로, 높은 이온 이동도와 구동 안정성을 확보할 수 있다. 다만, 본 발명에 따른 플렉시블 전극이 반드시 상술한 에너지 저장 소자용에 한정되는 것은 아니고, 경량의 고유 연성을 필요로 하는 다양한 전기소자에도 사용될 수 있다. 여기서 사용되는 전이금속나노입자(51)는 예를 들어, Fe_3O_4 , MnO_2 , TiO_2 , WO_3 , V_2O_5 , 및 TiO_2 중 적어도 1개 이상으로 이루어질 수 있다. 다만, 반드시 이러한 소재에 한정되어 권리범위가 제한되는 것은 아니다.

[75]

발명의 실시를 위한 형태

- [76] 이하에서는, 본 발명에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 대해 설명한다. 여기서 전극의 제조방법은 상술한 실시예에 따른 플렉시블 전극의 제조방법이므로, 중복되는 내용에 대해서는 구체적인 설명을 생략하거나, 간단하게만 기재한다.

[77]

- [78] 본 발명에 따른 플렉시블 전극의 제조방법은 a) 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 기판을 담지하여, 기판 상(on)에, 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계, 및 b) 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 기판을 담지하여, 기판 상에, 금속나노입자가 흡착된 전도층을 형성하는 단계를 포함한다.

[79]

- [80] 상기 a) 단계는 기판 상에 결합층을 형성하는 단계로서, 유기 용매에 아민기 함유 단분자 물질을 분산시킨 후에, 그 용매에 기판을 담지한다. 이때, 용매에 분산된 아민기 함유 단분자 물질이 기판에 흡착되어 결합층을 형성하게 된다. 이러한 결합층이 형성되면, b) 단계에서 전도층을 형성한다.

[81]

[82] b) 단계에서는 금속나노입자가 분산된 무극성 용매를 준비하고, 그 무극성 용매에 결합층이 형성된 기판을 침지시킨다. 이에 의해, 무극성 용매에 분산된 금속나노입자가 결합층에 의해 고정되고, 리간드 치환이 일어나면서, 기판에 전도층이 형성된다.

[83]

[84] 한편, 결합층과 전도층을 포함하는 전극층이 다수 적층된 다층 전극층을 형성하기 위해서는, 우선 상기 b) 단계에 따라 전도층이 형성된 기판을 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에 담지하여, 아민기 함유 단분자 물질을 흡착시킨다. 그리고 난 후에, 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 기판을 담지함으로써, 또 다른 전극층을 적층할 수 있다. 이러한 과정을 반복함에 따라 이중, 삼중 등 다층의 전극층을 형성할 수 있다.

[85] 여기서, 전극층이 형성된 기판을 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에만 담지하고, 이후 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에 더 이상 담지하지 않으면, 기판으로부터 가장 멀리 떨어진 최외곽 전도층 상에 커버층이 형성된다.

[86]

[87] 한편, 에너지 저장용 전극으로 활용하기 위해서는, 먼저 상기 최외곽 층이 전도층인 기판을 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에 담지함으로써, 아민기 함유 단분자 물질을 흡착시켜 흡착층을 형성한다. 그리고, 전이금속나노입자가 분산된 무극성 용매에 상기 흡착층이 형성된 기판을 담지한다. 이로써, 최외곽 전도층 상에 전이금속나노입자에 의한 집전층이 코팅되어 에너지 저장 소자용으로 활용할 수 있다.

[88]

[89] 이하에서는 실험 결과로서, 본 발명에 따른 플렉시블 전극의 기계적/전기적 특성 향상에 대해 설명한다.

[90] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전도층 수에 따른 박막의 두께를 나타내는 그래프이고, 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 기판 상에 코팅된 박막의 SEM 이미지이며, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전도층 수에 따른 면저항을 나타내는 그래프이다. 또한, 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 전기적 특성을 나타내는 그래프이고, 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 구부림 테스트에 대한 안정성을 나타내는 그래프이며, 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 전극의 다층 전도층의 흡광도 그래프이다.

[91]

[92] 도 6에서는 본 발명에 따른 플렉시블 전극의 제조방법에 따라, 기판 상에 다층 전극층을 형성함에 따라, 박막의 두께를 측정하였다. 그 결과, 적층되는 전극층의 수에 비례하여 박막의 두께가 증가한다. 이로써, 본 발명에 따른 플렉시블 전극 제조방법에 의할 때에 균일한 두께로 전극층이 적층 가능함을 알

수 있다.

[93]

[94] 도 7에서는 기판 상에 전극층을 코팅하고 주사전자현미경(SEM)으로 관찰하였다. 이미지 관찰을 통해 확인한 결과, 도 7의 (A)는 폴리에스테르 기판(Polyester textile)에 금 나노입자(Au NP)를 코팅한 것으로, 기판의 섬유 조직 상에 금 나노입자가 매우 조밀하게 흡착되어 있다. 이는 유기 용매에 분산된 아민기 함유 단분자 물질이 무극성 용매에 분산된 금속나노입자를 효과적으로 기판에 고정시키기 때문으로 사료된다. 또한, 도 7의 (B) 내지 (D)는 금 나노입자 코팅 전·후의 한지, 사무용 종이(A4), 폴리에스테르 기판 각각의 이미지로서, 금 나노입자가 고르게 코팅되는 모습을 보이는데, 금 나노입자가 코팅된 후에도 각각의 기판 소재 내부 구조나 형태에 전혀 영향을 미치지 않아 각 소재의 기계적 특성이 그대로 유지됨을 알 수 있다.

[95]

[96] 도 8에서는 기판 상에 다중 전극층을 형성하면서, 면저항 및 전기전도도를 측정하였다. 그 결과, 도 8의 (A)와 같이, 전극층이 늘어날수록, 면저항은 감소하고, 전기전도도가 증가했다. 이는 아민기 함유 단분자 물질이 전도층의 리간드를 치환함으로써, 전기적 특성이 향상된 것으로 판단된다. 이에 의해, 금속나노입자의 코팅 횟수를 증가시킴으로써, 벌크(bulk) 금속의 전기전도도(10^5 S/cm)까지 본 발명의 전기전도도를 구현할 수 있는데, 이는 반도체 특성의 탄소소재에 비해 월등히 높은 값이다.

[97]

또한, 종이 기판에 TREN을 이용해 금 나노입자(Au NP)를 적층하면서 다중 전극층을 형성하는 경우에, 도 8의 (B)을 참고로, 기판에 단 한번의 금속나노입자 코팅을 통해서도 일정 수준의 전기전도도를 구현할 수 있다. 이는 높은 입자 패킹 밀도로 인해 공정 시간이 단축될 수 있음을 의미한다. 여기서, n 은 전극층 수를, $n.5$ 는 전극층의 최외곽에 커버층이 배치된 것을 나타낸다.

[98]

[99] 도 9에서는 상술한 아민기 함유 단분자 물질이 전기적 특성 향상에 기여하는지 확인하기 위한 비교실험을 진행했다. 본 실험에서, 금속나노입자를 고정시키는 링커로서, 하나는 아민기 함유 단분자 물질(TREN)을 사용하고, 다른 하나는 고분자 물질인 polyethyleneimine(PEI)를 사용하였다. 그 결과 도 9의 (A)와 같이, 면저항은 TREN을 사용한 경우가 상대적으로 더 낮게 나타났다. 또한, 도 9의 (B)에 도시된 바와 같이, TREN을 사용한 경우에 전기전도도가 더 우수하다. 따라서, 아민기 함유 단분자 물질을 사용하는 경우, 고분자 물질을 사용한 경우에 비해 전기적 특성이 더욱 향상됨을 확인할 수 있다.

[100]

[101] 도 10의 (A)에서는 본 발명에 따른 플렉시블 전극의 기계적 특성을 관찰하기 위해서, PET 기판 상에, 15층의 전극층을 형성하고, 최외곽 전극층의 전도층에 커버층을 배치함으로써, 15.5층 층(layer)으로 만들고, 구부림 테스트를

실시하였다. 이때, 금속나노입자로서 금 나노입자(Au NP)를 사용하였다.

[102] 그 결과, 기관의 곡률변화에 대한 박막의 손상이 매우 적게 나타났다. 이는 본 발명에 따라 나노 사이즈의 금속 입자가 TREN의 아민기와 결합을 통해 고밀도로 적층되어 있기 때문으로 사료된다.

[103] 또한, 도 10의 (B)에서는 본 발명에 따른 용액공정(layer-by-layer assembly)으로 제조한 플렉시블 전극과, 기상 증착법(E-beam evaporation)으로 플렉시블 전극을 제조하여 각각에 대해 구부림 테스트를 실시하였다.

[104] 그 결과, 본 발명에 따라 제작된 플렉시블 전극이 기존에 널리 사용되는 고가의 기상 증착법에 의한 전극에 비해 상대적으로 매우 안정적인 기계적 특성을 가지는 것을 확인하였다.

[105]

[106] 도 11에서는 금속나노입자를 구성하는 금속의 종류를 달리하면서, UV-vis spectrophotometer를 이용해서 흡광도를 측정하였다. 이때, 금속은 Au(도 11의 (A) 참조), Ag(도 11의 (B) 참조), Pt(도 11의 (C) 참조)이다. 본 실험은 상기 실시예에서 사용된 Au 나노입자 이외의 다양한 금속나노입자도 본 발명에 따른 플렉시블 전극에 적용될 수 있음을 확인하고자 하는 것으로서, 그 결과를 통해서 본 발명의 적용범위가 Au에 한정되지 않고, 다양한 금속입자에까지 확장됨을 알 수 있다.

[107]

[108] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.

[109]

[110] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속한 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

[111]

산업상 이용가능성

[112] 본 발명은 아민기(NH_2) 함유 단분자 물질을 이용해 전기전도도가 높은 금속나노입자를 인체 친화적이고 고유한 연성을 갖는 기관에, 단일층 또는 다중층의 전도층을 형성하여 전기적/기계적 강도가 우수하고, 가공성이 뛰어난 플렉시블 전극을 제공하는바 산업상 이용가능성이 인정된다.

[113]

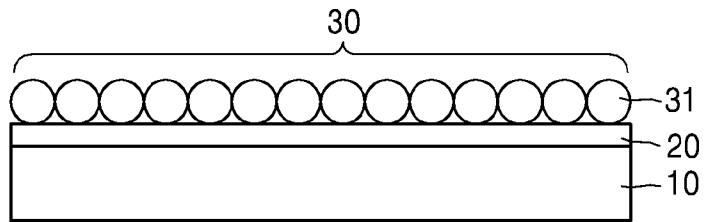
청구범위

- [청구항 1] 기판;
상기 기판 상(on)에, 아민기(NH₂) 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 결합층; 및
상기 결합층 상에, 금속나노입자가 코팅되어 형성된 전도층;
을 포함하는 플렉시블 전극.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 기판은
폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론, 및 아크릴 섬유 중 적어도 1개
이상으로 이루어지는 플렉시블 전극.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 결합층 및 상기 전도층을 포함하는 전극층이
적층되어 다중 전극층을 형성하는 플렉시블 전극.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 아민기 함유 단분자 물질은
트리스(2-아미노에틸)아민 (tris(2-aminoethylamine), TREN)인 플렉시블
전극.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 금속나노입자는
Pt, Au, Ag, Al, 및 Cu 중 적어도 1개 이상으로 이루어지는 플렉시블 전극.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 전도층 상에, 아민기 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성된 흡착층;
및
상기 흡착층 상에, 전이금속나노입자가 코팅되어 형성된 집전층;
을 더 포함하는 에너지 저장 소자용 플렉시블 전극.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 전이금속나노입자는
Fe₃O₄, MnO₂, TiO₂, WO₃, V₂O₅, 및 TiO₂ 중 적어도 1개 이상으로
이루어지는 플렉시블 전극.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 전도층 상에, 아민기 함유 단분자 물질이 흡착되어 형성되는 커버층;
을 더 포함하는 플렉시블 전극.
- [청구항 9] a) 아민기(NH₂) 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 기판을
담지하여, 상기 기판 상(on)에, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는
단계; 및
b) 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자
물질이 흡착된 상기 기판을 담지하여, 상기 기판 상에, 상기

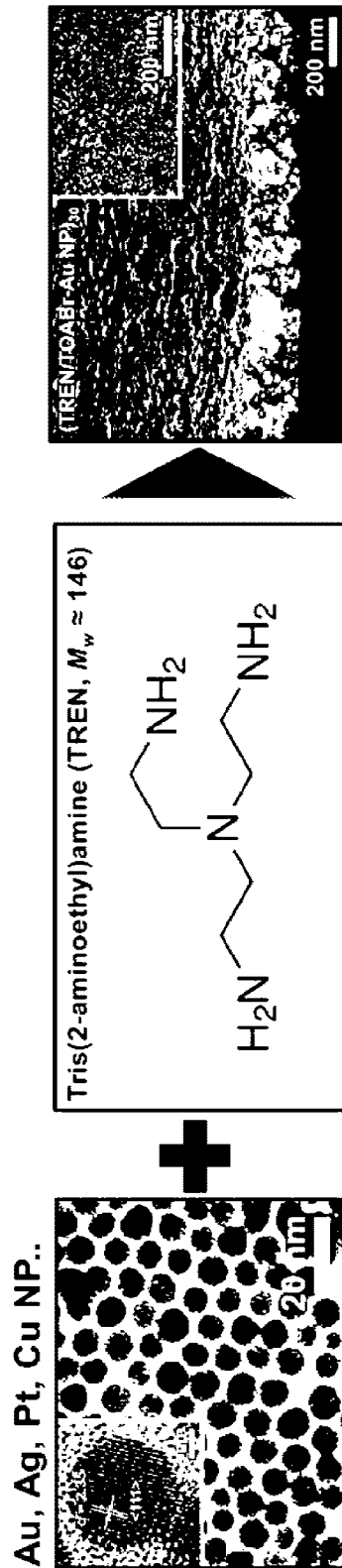
금속나노입자가 흡착된 전도층을 형성하는 단계;
를 포함하는 플렉시블 전극의 제조방법.

- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
c) 상기 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 상기 전도층이 형성된 기판을 담지하여, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계;
및
d) 상기 금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 상기 c) 단계의 기판을 담지하여, 상기 전도층 상에, 다른 전도층을 적층하는 단계;
를 더 포함하는 플렉시블 전극의 제조방법.
- [청구항 11] 청구항 9에 있어서,
c) 상기 아민기 함유 단분자 물질이 분산된 유기 용매에, 상기 전도층이 형성된 기판을 담지하여, 상기 아민기 함유 단분자 물질을 흡착하는 단계;
및
d) 전이금속나노입자가 분산된 무극성 용매에, 상기 아민기 함유 단분자 물질이 흡착된 상기 c) 단계의 기판을 담지하여, 상기 전도층 상에, 상기 전이금속나노입자를 흡착하는 단계;
를 더 포함하는 에너지 저장용 플렉시블 전극의 제조방법.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 기판은
폴리에스테르, 셀룰로오스, 나일론, 및 아크릴 섬유 중 적어도 1개 이상으로 이루어지는 플렉시블 전극의 제조방법.
- [청구항 13] 청구항 9에 있어서,
상기 아민기 함유 단분자 물질은
트리스(2-아미노에틸)아민 (tris(2-aminoethylamine), TREN), 트리메스산 (trimesic acid), 아코니트산 (aconitic acid), 및 나프탈렌트리술포네이트 (naphthalene trisulfonate) 중 적어도 1개 이상을 포함하는 플렉시블 전극의 제조방법.
- [청구항 14] 청구항 9에 있어서,
상기 금속나노입자는
Pt, Au, Ag, Al, 및 Cu 중 적어도 1개 이상으로 이루어지는 플렉시블 전극의 제조방법.
- [청구항 15] 청구항 11에 있어서,
상기 전이금속나노입자는 상기 전이금속나노입자는
Fe₃O₄, MnO₂, TiO₂, WO₃, V₂O₅, 및 TiO₂ 중 적어도 1개 이상으로 이루어지는 플렉시블 전극의 제조방법.

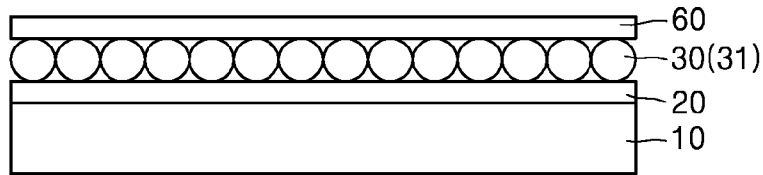
[도1]



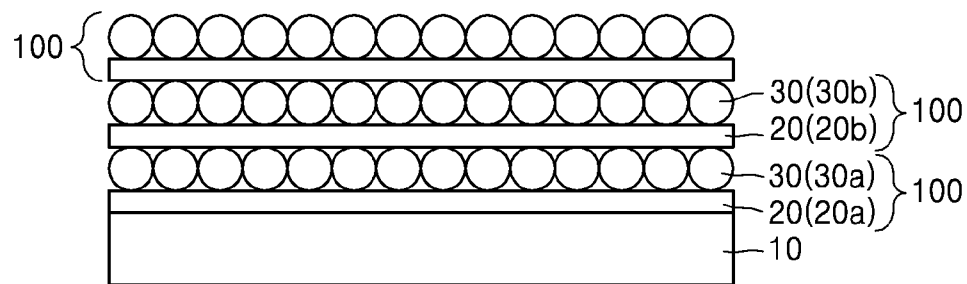
[도2]



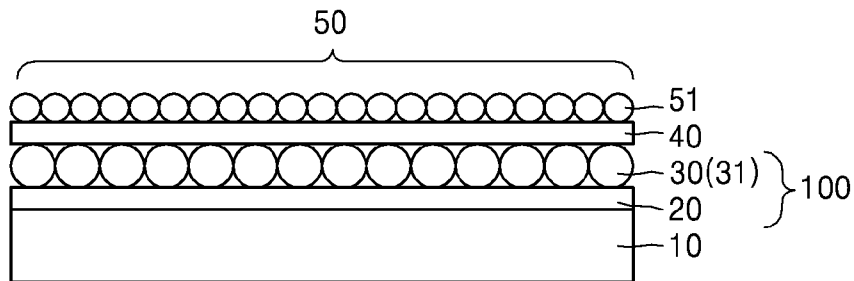
[도3]



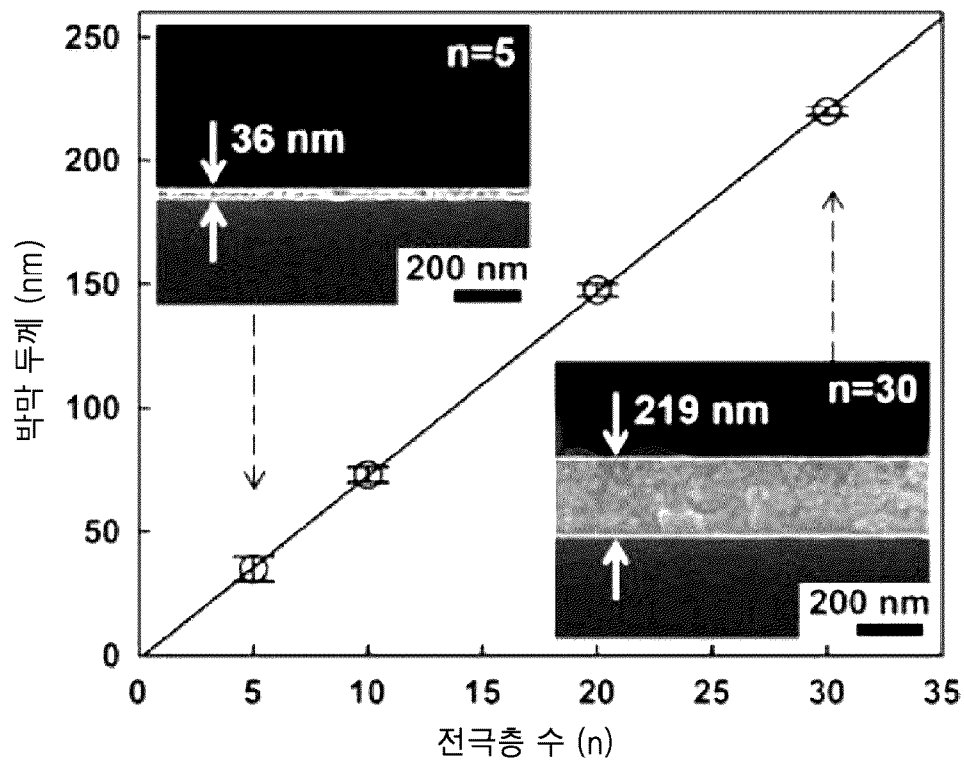
[도4]



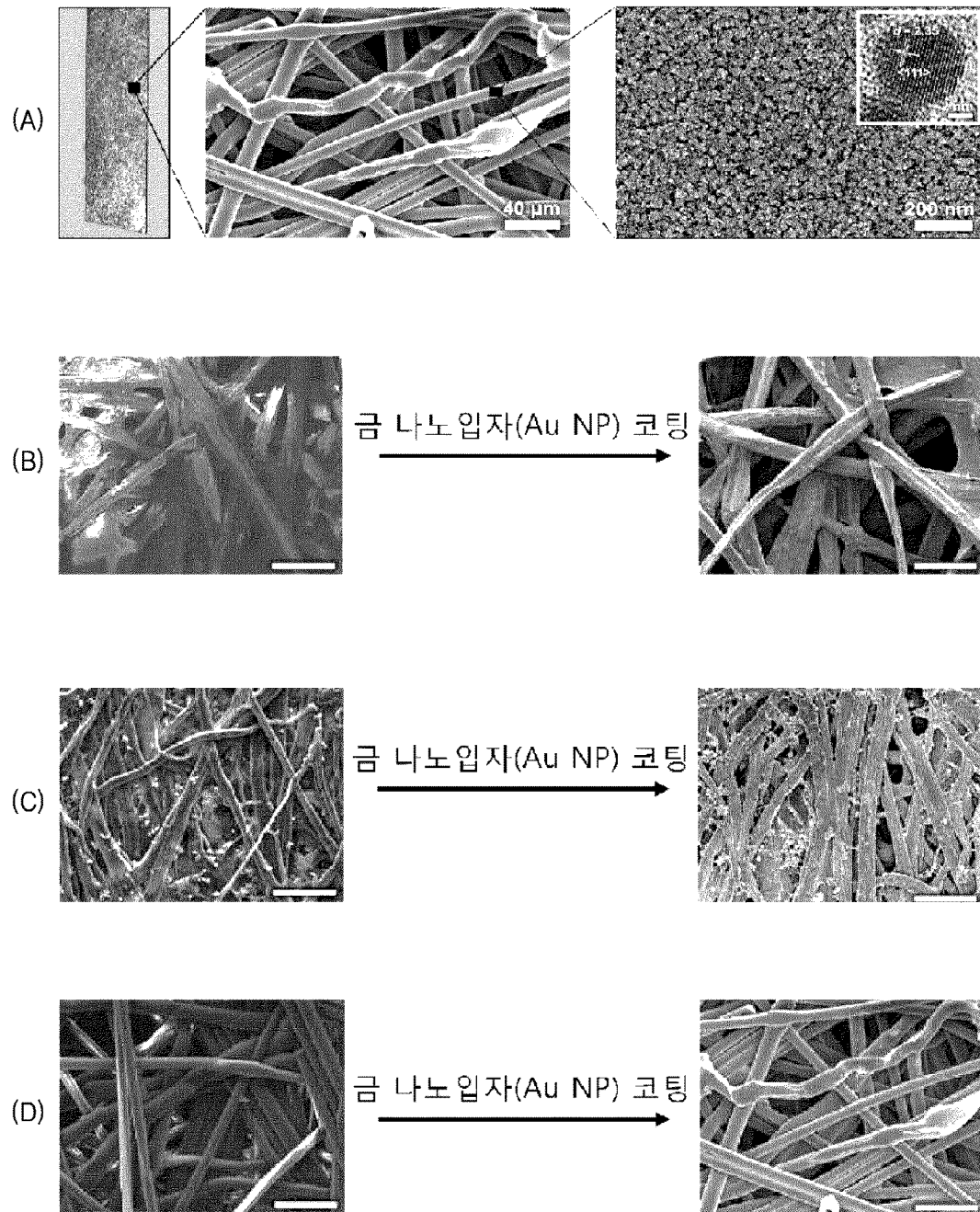
[도5]



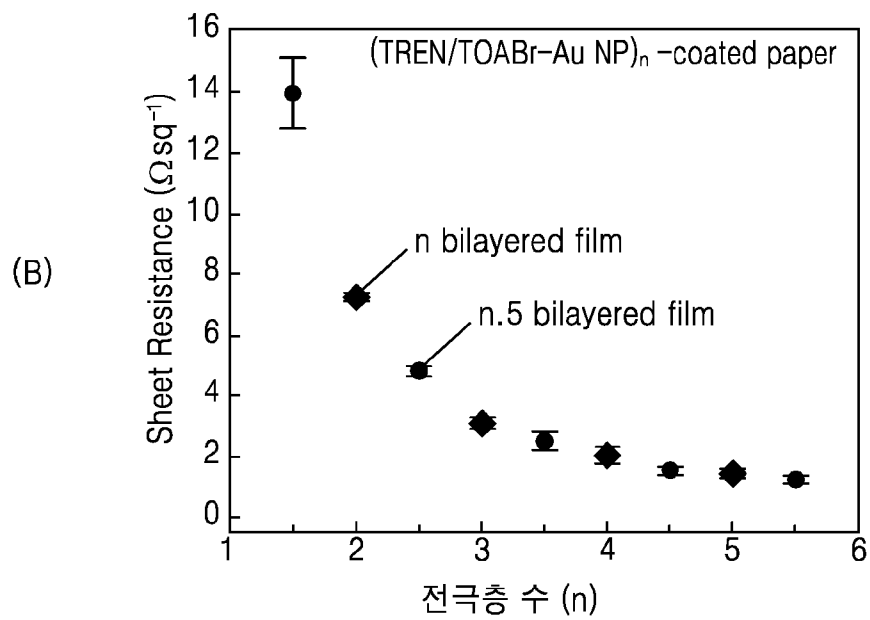
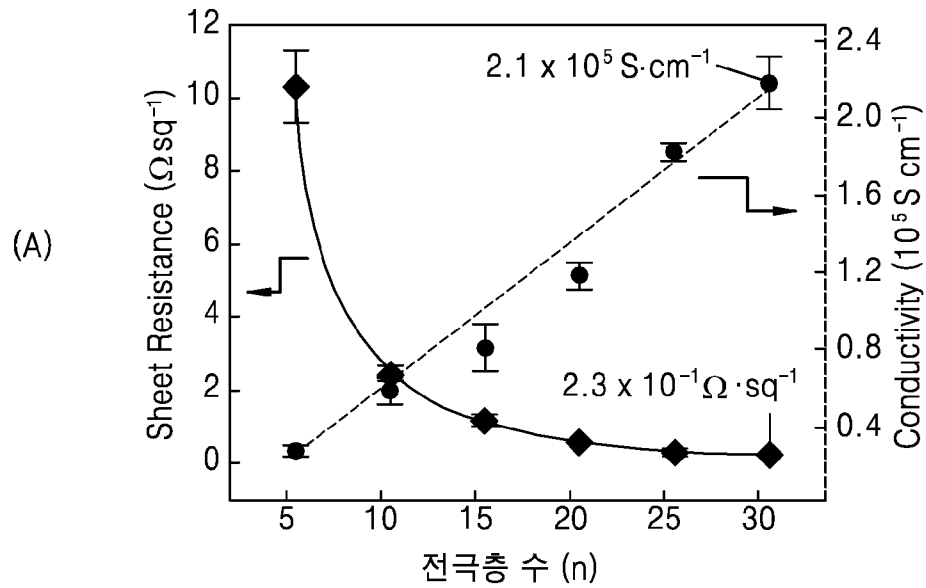
[도6]



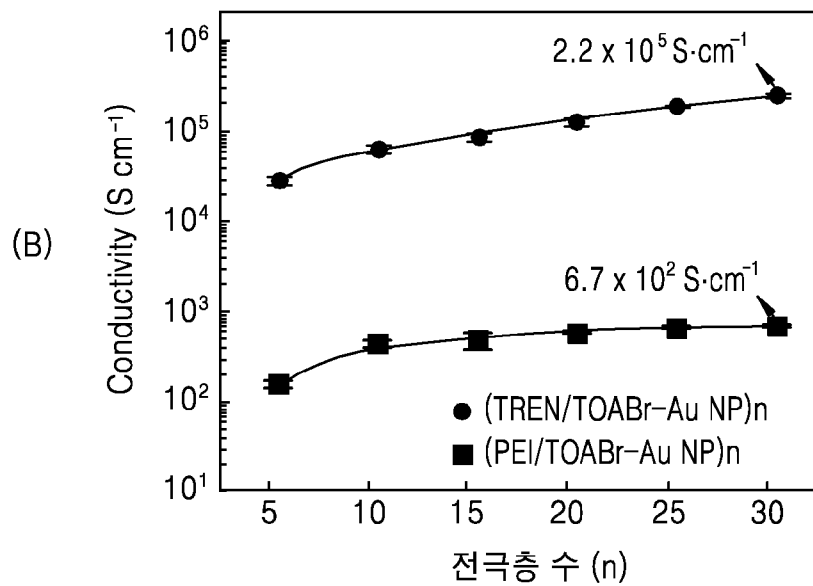
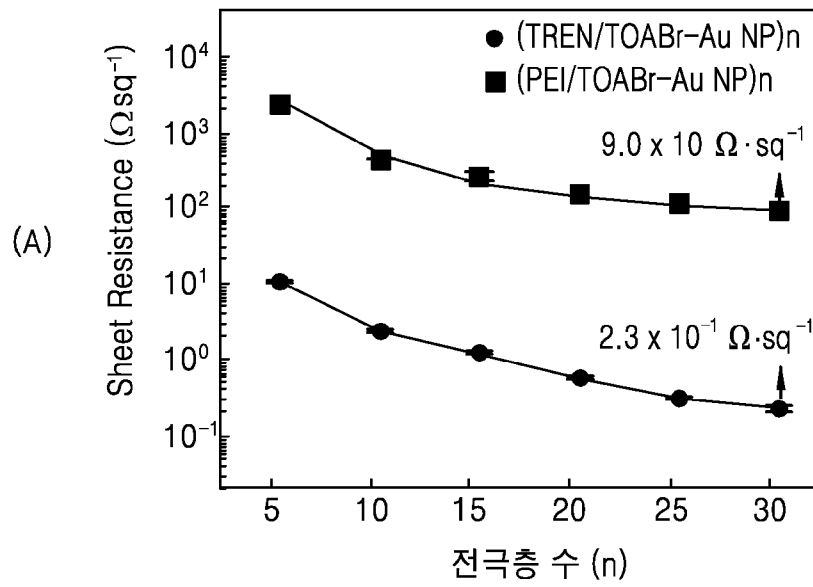
[도7]



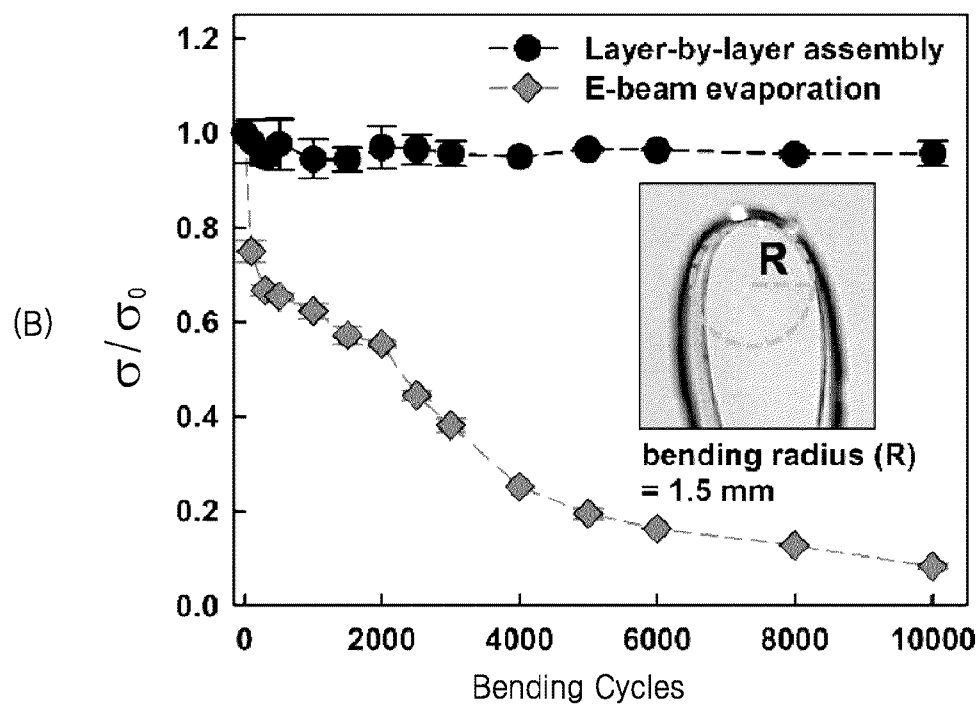
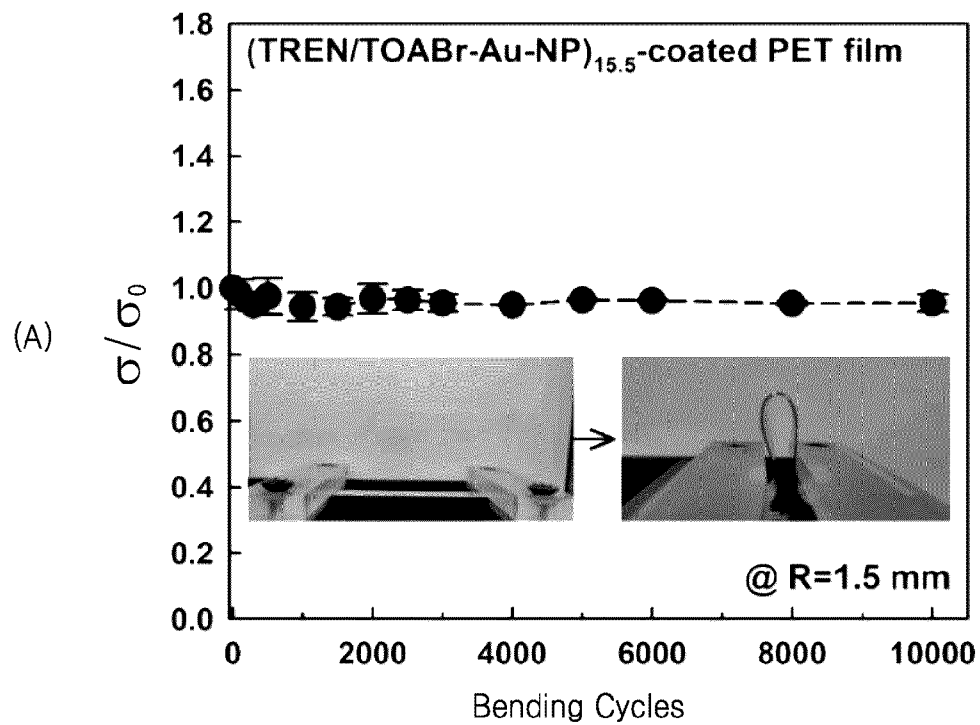
[도8]



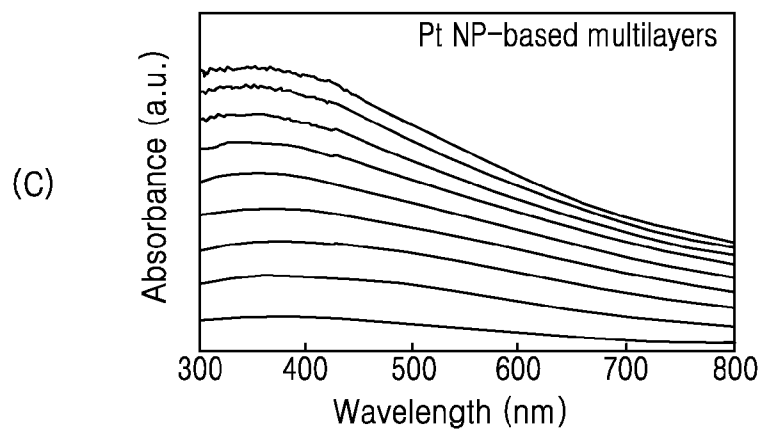
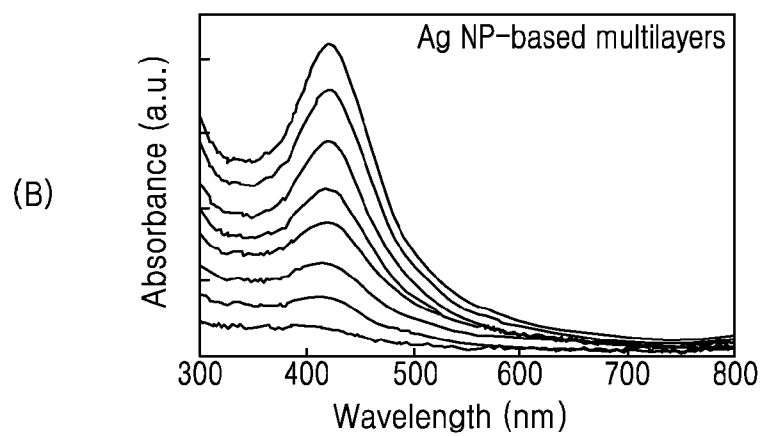
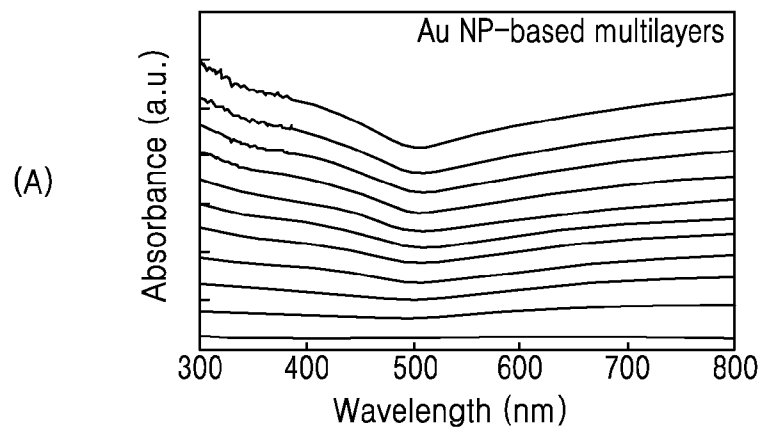
[도9]



[도10]



[도11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/011462**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01B 5/14(2006.01)i, H01B 13/00(2006.01)i, H01B 3/30(2006.01)i, H01B 1/02(2006.01)i, H01B 7/04(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)

H01B 5/14; B82B 1/00; H01M 4/66; H01L 51/05; B82B 3/00; H01M 4/62; B05D 7/00; B32B 17/00; H01L 27/28; A61B 5/00; H01B 13/00; H01B 3/30; H01B 1/02; H01B 7/04

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: amine group containing monomolecular, coupling layer, metal nano particle, conductive layer, flexible electrode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2015-0072291 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 29 June 2015 See abstract; paragraphs [0002]-[0018], [0035]-[0057], [0082], [0124]-[0136]; claims 1, 9; and figure 1e.	1-15
A	KR 10-2016-0061346 A (GWANGJU INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 31 May 2016 See paragraphs [0019]-[0027]; and figures 1(a)-2(b).	1-15
A	KR 10-2009-0126356 A (LG CHEM, LTD.) 09 December 2009 See paragraphs [0024]-[0050]; and figure 1.	1-15
A	JP 2008-166710 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 17 July 2008 See paragraphs [0029]-[0047]; and figures 1-2.	1-15
A	US 2014-0371562 A1 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 18 December 2014 See paragraphs [0031]-[0032], [0053]-[0054]; and figures 1a-3f.	1-15



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

07 FEBRUARY 2018 (07.02.2018)

Date of mailing of the international search report

08 FEBRUARY 2018 (08.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/011462

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0072291 A	29/06/2015	CN 104724668 A KR 10-2015-0072282 A KR 10-2015-0072289 A TW 201525189 A US 2015-0174613 A1	24/06/2015 29/06/2015 29/06/2015 01/07/2015 25/06/2015
KR 10-2016-0061346 A	31/05/2016	CN 105684098 A EP 3054459 A1 JP 2016-535918 A JP 6228297 B2 US 2016-0233357 A1 US 9735295 B2 WO 2015-050320 A1	15/06/2016 10/08/2016 17/11/2016 08/11/2017 11/08/2016 15/08/2017 09/04/2015
KR 10-2009-0126356 A	09/12/2009	NONE	
JP 2008-166710 A	17/07/2008	CN 101212021 A KR 10-1221789 B1 KR 10-2008-0061495 A US 2008-0157066 A1 US 8017939 B2	02/07/2008 11/01/2013 03/07/2008 03/07/2008 13/09/2011
US 2014-0371562 A1	18/12/2014	KR 10-1221980 B1 WO 2013-065954 A1	15/01/2013 10/05/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**H01B 5/14(2006.01)i, H01B 13/00(2006.01)i, H01B 3/30(2006.01)i, H01B 1/02(2006.01)i, H01B 7/04(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01B 5/14; B82B 1/00; H01M 4/66; H01L 51/05; B82B 3/00; H01M 4/62; B05D 7/00; B32B 17/00; H01L 27/28; A61B 5/00; H01B 13/00; H01B 3/30; H01B 1/02; H01B 7/04

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: 아민기 함유 단분자, 결합층, 금속나노입자, 전도층, 플렉시블 전극

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2015-0072291 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2015.06.29 요약; 단락 [0002]-[0018], [0035]-[0057], [0082], [0124]-[0136]; 청구항 1, 9; 및 도면 1e 참조.	1-15
A	KR 10-2016-0061346 A (광주과학기술원) 2016.05.31 단락 [0019]-[0027]; 및 도면 1(a)-2(b) 참조.	1-15
A	KR 10-2009-0126356 A (주식회사 엘지화학) 2009.12.09 단락 [0024]-[0050]; 및 도면 1 참조.	1-15
A	JP 2008-166710 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2008.07.17 단락 [0029]-[0047]; 및 도면 1-2 참조.	1-15
A	US 2014-0371562 A1 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 2014. 12.18 단락 [0031]-[0032], [0053]-[0054]; 및 도면 1a-3f 참조.	1-15

☐ 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

2018년 02월 07일 (07.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 08일 (08.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

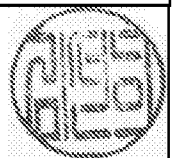
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김선희

전화번호 +82-42-481-5405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0072291 A	2015/06/29	CN 104724668 A KR 10-2015-0072282 A KR 10-2015-0072289 A TW 201525189 A US 2015-0174613 A1	2015/06/24 2015/06/29 2015/06/29 2015/07/01 2015/06/25
KR 10-2016-0061346 A	2016/05/31	CN 105684098 A EP 3054459 A1 JP 2016-535918 A JP 6228297 B2 US 2016-0233357 A1 US 9735295 B2 WO 2015-050320 A1	2016/06/15 2016/08/10 2016/11/17 2017/11/08 2016/08/11 2017/08/15 2015/04/09
KR 10-2009-0126356 A	2009/12/09	없음	
JP 2008-166710 A	2008/07/17	CN 101212021 A KR 10-1221789 B1 KR 10-2008-0061495 A US 2008-0157066 A1 US 8017939 B2	2008/07/02 2013/01/11 2008/07/03 2008/07/03 2011/09/13
US 2014-0371562 A1	2014/12/18	KR 10-1221980 B1 WO 2013-065954 A1	2013/01/15 2013/05/10