

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 11월 6일 (06.11.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/178533 A1

- (51) 국제특허분류:
D01F 9/08 (2006.01) *D01D 5/00* (2006.01)
D01D 1/02 (2006.01) *C08L 5/02* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/002380
- (22) 국제출원일: 2014년 3월 21일 (21.03.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0047140 2013년 4월 29일 (29.04.2013) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) [KR/KR]; 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 허훈 (HUH, Hoon); 331-822 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR). 김우식 (KIM, Woo Sik); 407-765 인천시 계양구 계산로 171 104-1004 (계산동, 현대아파트), Incheon (KR). 최석훈 (CHOI, Suk Hoon); 464-701 경기도 광주시 벌원길 64-5 101-905 (탄벌동, 동보아파트), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 신우 (SHINWOO PATENT&LAW FIRM); 135-910 서울시 강남구 테헤란로 25길 15-4, 2층, Seoul (KR).

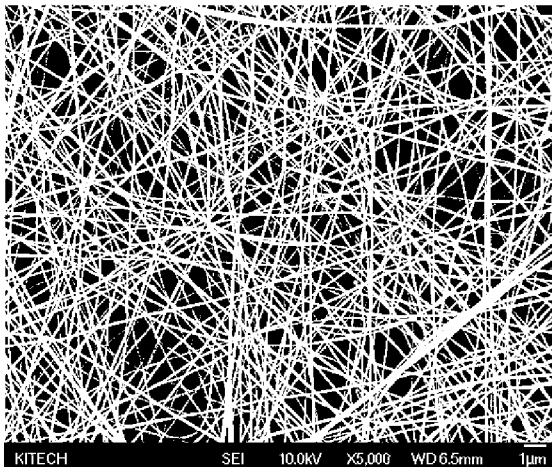
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, 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 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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 제 21 조(3))

(54) Title: ELECTROSPINNING SOLUTION COMPOSITION FOR PREPARING SILVER NANOFIBER

(54) 발명의 명칭: 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물



(57) Abstract: The present invention relates to an electrospinning solution composition for preparing a silver nanofiber, and more specifically, to an electrospinning solution composition for preparing a silver nanofiber, wherein the composition comprises a silver precursor, a reducing agent, a viscosity controller and a solvent to prepare a silver nanofiber through spinning, and the viscosity controller comprises any one selected from the group consisting of dextran, an alginate, chitosan, guar gum, starch, carboxymethyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, hydroxypropyl methylcellulose, xanthan gum, a carboxyvinyl polymer, pectin, sodium alginate and a combination thereof. According to the present invention, it is possible to improve the quality of a silver nanofiber by maintaining a viscosity suitable for spinning by using the viscosity controller.

(57) 요약서: 본 발명은 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 방사 공정을 통해 은 나노 섬유를 제조하기 위해 은 전구체, 환원제, 점도 조절제 및 용매를 포함하고, 상기 점도 조절제가 덱스트란, 알긴산염, 키토산, 구아검, 전분, 카르복시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸 셀룰로오스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 잔탄검, 카르복

시 비닐 폴리머, 펙틴, 알긴산 나트륨, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1 종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물에 관한 것이다. 본 발명에 따라 점도 조절제를 사용하여 방사에 적합한 점도를 유지하여 은 나노 섬유의 품질을 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물 기술분야

- [1] 본 발명은 전기방사에 적합한 점도를 유지하여 은 나노 섬유의 품질을 향상시킬 수 있는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 나노 테크놀로지 기술은 물질의 특성을 나노미터 수준에서 규명하고 제어하는 기술로서 원자 분자 수준에서 물질을 물리적 혹은 화학적으로 제어하여 유용한 구조와 기능을 발현한다.
- [3] 이에 재료가 가진 특성이 종래와는 전혀 다른 특성을 나타내 나노 테크놀로지 기술은 물리, 화학, 재료, 전기, 전자 등 전 학문 분야에서 나노미터 크기의 새로운 소자를 개발하고자 하는 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [4] 일례로, 금속 나노 구조를 이용한 소자의 경우 기존의 기술로 만들어진 벌크 소자들에서는 구현하기 힘들었던 고효율의 전자, 광, 광전자, 전자 소자, 바이오 활성분자 검출 소자나 촉매 등을 만드는데 응용할 수 있기 때문에 전 세계적으로 합성이나 특성에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [5] 나노 소재 중 나노 섬유는 종래의 섬유에 비하여 1,000분의 1 이하로 아주 가늘기 때문에 섬유 표면 대부분이 공기에 접하고 있으며, 높은 비표면적과 유연성 등 종래의 섬유와는 아주 다른 특성을 갖는다.
- [6] 나노 섬유는 산업 전반에 걸쳐 고성능을 발현하는 소재로서, 부직포를 이용한 필터, 전자기기들의 소형화, 고기능화, 생체조직 용도 등 나노소재의 적용이 증가하고 있으며, 기계, 화학산업 등의 전통산업에서도 고기능화를 위한 나노소재의 적용이 나날이 증가하고 있다.
- [7] 일례로, 섬유 자체로 사용되는 것 이외에 초경량으로 방폭성 등이 우수한 방호복, 엔진필터나 차세대 클린룸용 필터와 같은 환경 재료, 2차전지 세퍼레이터, 전극재료 및 센서 팁 등 IT 관련재료, 재생의료용 지지체(scaffold) 등 바이오 관련 재료와 같이 지금까지와는 달리 IT, 바이오, 환경 등 최첨 단의 산업을 뒷받침하는 재료로서 관심받고 있다.
- [8] 나노 섬유는 고분자 나노 섬유, 탄소 나노 섬유, 세라믹 나노 섬유, 금속 나노 섬유 등 재질에 따라 분류가 가능하며, 전기방사법 외에 복합방사법, 멜트블로우법, CVD법, 생물법 등으로 제조되고 있다.
- [9] 특히, 전기방사를 통해 금속 나노 섬유를 제조하는 다양한 시도들이 있었다. 즉, 전기방사 기술을 이용하면 직경이 수 nm 내지 수 μm 인 나노 섬유를 용이하게 제조할 수 있는데, 이때 방사 용액의 조성, 방사 조건, 전구체의 형태, 열처리 조건 등에 따라 금속 나노 섬유의 특성을 제어할 수 있다.
- [10] 대한민국 특허공개 제2010-0038979호는 광전자소자 및 센싱소자로서

유용하게 사용될 수 있는 백금계 나노 섬유를 제시하면서, 백금-함유 금속 전구체, 상기 금속 전구체와 상용성인 고분자 및 용매를 혼합하여 금속 전구체 용액을 제조하고, 이를 전기방사하여 금속 전구체와 고분자가 혼합된 복합나노 섬유를 제조하고, 상기 복합나노 섬유를 열처리하여 상기 복합나노 섬유로부터 고분자를 제거하는 단계를 거쳐 백금계 나노 섬유를 제조하고 있다.

[11] 대한민국 특허공개 제2011-0072805호는 0.1 내지 20 nm의 평균 기공 직경을 갖는 미세 기공을 포함하며, 단위 체적당 기공도가 0.01 내지 10 %인 나노 섬유를 제시하였으며, 이때 나노 섬유를 전기방사 후 열처리를 수행하여 제조함을 개시하고 있다.

[12] 대한민국 특허공개 제2013-0030987호는 전기방사를 통해 자성 나노 섬유를 제조하고 있고, 이때 전기방사 후 나노 섬유를 산화 및 탈산소화하여 미세 결정립을 제어할 수 있다고 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 본 발명자들은 은 나노 섬유를 제조하기 위해 전기방사 공정을 채택하였고, 이때 방사 용액의 점도가 은 나노 섬유의 품질에 영향을 주는 파라미터임을 확인하여 방사 용액의 조성으로 특정 점도 조절제를 사용함으로써 표면이 매끈한 고품질의 은 나노 섬유를 제조할 수 있음을 입증하여 본 발명을 완성하였다.

[14] 따라서, 본 발명은 고품질의 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[15] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서는 방사 공정을 통해 은 나노 섬유를 제조하기 위해 은 전구체, 환원제, 점도 조절제 및 용매를 포함하고,

[16] 상기 점도 조절제가 텍스트란, 알긴산염, 키토산, 구아검, 전분, 카르복시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸 셀룰로오스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 잔탄검, 카르복시 비닐 폴리머, 펙틴, 알긴산 나트륨, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종인 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물을 제공한다.

발명의 효과

[17] 본 발명에 따라 점도 조절제를 사용하여 방사에 적합한 점도를 유지하여 은 나노 섬유의 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 실시예 1에서 제조한 은 나노 섬유를 보여주는 주사전자현미경 이미지이다.

발명의 실시를 위한 형태

[19] 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

- [20] 방사를 통한 은 나노 섬유는 은 전구체와 환원제의 반응 후 열처리를 통해 제조되는데, 이때 열처리 시 용매와 섬유화 고분자의 제거 시 수축 또는 크래킹이 발생하여 은 나노 섬유의 파괴가 발생하여 품질이 저하된다. 방사 공정을 통한 은 나노 섬유의 품질은 다양한 파라미터에 의해 영향을 받는데, 특히 섬유화가 잘 일어날 수 있도록 사용하는 방사 용액의 점도에 영향을 받는다. 이에 본 발명에서는 은 나노 섬유의 품질을 향상시킬 수 있는 방사 용액 조성물을 제시한다.
- [21] 은 나노 섬유를 제조하기 위한 조성물은 은 전구체, 환원제, 및 용매를 포함하여 제조하는데, 특히 본 발명에서는 섬유화가 잘 일어날 수 있도록 점도 조절제를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 사용 가능한 점도 조절제로는 덱스트란, 알긴산염, 키토산, 구아검, 전분, 카르복시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸 셀룰로오스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 잔탄검, 카르복시 비닐 폴리머, 펙틴, 알긴산 나트륨, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 1종을 선택한다.
- [23] 상기 점도 조절제를 사용하여 방사 용액 조성물은 점도를 20 내지 200,000 cP, 바람직하기로 110 내지 200 cp로 제조한다
- [24] 이미 언급한 바와 같이, 은 나노 섬유를 제조하기 위한 방사 용액 조성물은 은 전구체, 환원제 및 용매를 포함한다.
- [25] 은 전구체는 질산화물, 질화물, 할로젠화물, 알콕시화물, 시아닌, 황화물, 아미드, 시안화물, 수소화물, 과산화물, 포르핀, 수화물, 수산화물, 또는 에스테르화물이 가능하다. 바람직하기로, 질산은(AgNO_3), 아질산은(AgNO_2), 아세트산은(CH_3COOAg), 락트산은($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOAg}$), 시트르산은 수화물($\text{AgO}_2\text{CCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CO}_2\text{Ag})\text{CH}_2\text{CO}_2\text{Ag} \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 이 사용될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 은 나노 섬유를 제조하기 위해 전구체로서 질산은을 사용하였다.
- [26] 환원제로는 은 전구체가 은으로 환원시키기 위해 사용하며, 하이드라진, 포타슘 보로하이드라이드(potassium borohydride), 소듐 보로하이드라이드(sodium borohydride), 포타슘 하이드로퀴논모노술포네이트(potassium hydroquinonemonosulfonate), 하이드록시아민, 소듐 피로포스페이트, 소비톨, 피로카테콜, 카테콜, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종이 가능하다.
- [27] 상기 환원제는 은 전구체 100 중량부에 대하여 0.01 내지 10.0 중량부로 사용한다. 만약, 그 함량이 상기 범위 미만이면 은의 환원이 충분히 이루어지지 않아 수율이 낮아지고, 반대로 상기 범위를 초과하면 환원제의 과도한 사용으로 비용만 증가할 뿐 환원 작용에 대한 큰 효과 향상이 없다.
- [28] 본 발명에서 사용가능한 용매로는 은 전구체와 점도 조절제를 용해시킬 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으며, 극성 또는 무극성 용매를 사용할 수 있다. 구체적인 예로 물, 에탄올, 아이소프로판올, N,N-디메틸포름아미드(DMF),

디메틸아세트아미드(DMAc), 테트라하이드로퓨란(THF), 디메틸설폭사이드(DMSO), 감마부티로락톤, N-메틸피롤리돈, 클로로포름, 톨루엔, 아세톤, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종의 용매를 포함한다.

[29] 이때 용매의 함량은 방사 용액의 농도가 0.1 내지 40 중량% 범위가 되도록 한다. 만약 농도가 상기 범위 미만이면 공정 시간이 길어지고, 반대로 상기 범위를 초과하면 노즐이 막힐 위험이 있다.

[30] 필요한 경우 상기 시판되는 캐핑제, 분산제, 계면활성제, 항산화제 등 다양한 첨가제를 사용할 수 있다.

[31] 캐핑제는 결정의 어는 특정 파면에 선택적으로 흡착되어 그 면으로는 결정성장을 억제시키는 역할을 하여 결과적으로 중형비가 큰 은 나노 섬유의 제조를 가능케 하고, 나노 섬유 간의 뭉침을 방지하고 표면 산화를 방지하기 위해 사용한다. 이에 캐핑제는 아민기나 카르복실기를 갖는 화합물의 사용이 가능하며, 본 발명에서는 전기방사시 방사 용액에 점도를 부여하며 방사시 섬유상을 형성하기 위한 물질로서 고분자 캐핑제를 사용한다.

[32] 대표적으로, 고분자 캐핑제로는 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리에틸렌옥사이드(PEO), 폴리비닐알코올(PVA), 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF), 폴리비닐아세테이트(PVAc), 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리아미드(PA), 폴리아크릴아미드(PAA), 폴리우레탄(PU), 폴리(에테르이미드)(PEI), 폴리벤즈이미다졸(PBI) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 사용한다. 본 발명의 실시예에서는 폴리비닐피롤리돈을 사용하였다.

[33] 이때 캐핑제로서의 역할을 충분히 수행하기 위해 고분자 캐핑제는 중량평균 분자량이 500,000 내지 2,000,000인 것을 사용한다.

[34] 상기 캐핑제는 은 전구체 100 중량부에 대해 1 내지 50 중량부로 사용한다. 만약, 캐핑제의 함량이 너무 과도하게 사용하게 되면 열처리 후 은 나노 섬유가 잘 형성되지 않는다.

[35]

[36] 본 발명에 따른 방사 용액 조성물은 방사 공정 및 열처리를 통해 은 나노 섬유를 제조할 수 있다.

[37] 이때 방사 공정은 본 발명에서 특별히 한정하지 않으며, 공지된 바의 전기방사 공정을 따르며, 직경이 10~1000nm, 바람직하기로 50~500nm, 더욱 바람직하기로 100~300nm인 극미세 섬유를 제조한다.

[38] 이어 상기 극미세 섬유는 100~500°C에서 열처리를 수행하여 은 나노 섬유를 제조한다.

[39] 상기 단계를 거쳐 제조된 은 나노 섬유는 직경이 50 내지 200nm이며, 중형비가 100~1000 수준으로 비교적 큰 중형비를 갖는다. 상기 제조된 은 나노 섬유는 다양한 분야에 적용할 수 있으며, 일례로 조직공학, 약물 전달, 멤브레인, 필터,

전자, 화학 및 바이오 센서 등의 다양한 분야에 적용할 수 있다.

[40]

[41] 이하, 본 발명을 실시예에 의하여 더욱 상세하게 설명한다. 이들 실시예는 단지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 국한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되는 것으로 해석되지 않는다.

[42]

[43] 실시예 및 비교예: 방사 용액 조성물의 제조

[44] (1) 방사 용액 제조

[45] 하기 표 1의 조성으로 혼합 용매(증류수/에탄올, 4mL/6mL)에 질산염, 히드라진, 점도 조절제 및 캐핑제를 첨가하여 방사 용액을 제조하였다.

[46] (2) 극미세 섬유 제조

[47] 상기 방사 용액을 방사구에 주입한후 주사기 펌프에 위치시킨 다음 0.005ml/h의 유속으로 고정시켰다.

[48] 이때 수집기와 방사구는 수직하게 위치시키고, 수집기는 배향된 극미세 섬유를 얻기 위해 전도성을 가진 금속 전극으로 설계하여 준비하였다. 방사구와 수집기 사이의 거리는 15cm로 고정시키고, 12kV로 전압을 인가하여 극미세 나노 섬유(직경: 200~350nm)를 제조하였다.

[49] (3) 열처리

[50] 상기 극미세 나노 섬유를 퍼니스에 투입하고 환원분위기(N_2/H_2 , 80 부피%/20 부피%)하에서 100°C까지 1 °C/min의 속도로 올려준 뒤에 1시간 동안 유지하는 1차 열처리, 200°C까지 1 °C/min의 속도로 올려준 뒤에 30분 유지하는 2차 열처리 및 300°C까지 1 °C/min의 속도로 올려준 뒤에 3 시간 동안 유지하는 3차 열처리를 수행하였다.

[51] 표 1

[Table 1]

함량		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시 예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3
은 전 구 체	질산은염	3.0g	3.0g	3.0g	3.0g	3.0g	3.0g	3.0g
환 원 제	히드라진	0.05g	0.05g	0.05g	0.05g	0.05g	0.05g	0.05g
용 매	에탄올/물	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL	10mL
점 도 조 절 제	텍스트란	0.5g	-	-	-	0.01g	3.0g	-
	구아검	-	0.5g	-	-	-	-	-
	하이드록시 에틸 셀룰로오스	-	-	0.5g	-	-	-	-
	폴리아크릴 산	-	-	-	0.5g	-	-	-
캐 핑 제	PVP (MW=300,000)	-	-	-	0.1g	-	-	-
	PVP (MW=1,300,000)	-	-	-	-	-	-	0.5g
점도(cP)		130	125	130	137	100	300	130

[52]

[53] **실험예 1**

[54] 상기 실시예 및 비교예의 조성으로 제조된 은 나노 섬유를 주사전자현미경으로 측정하여 직경 및 품질을 확인한 후 하기 표 2에 그 결과를 나타내었다.

[55] 표 2

[Table 2]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2	비교예 3
직경	100~150nm m	100~150nm m	100~150nm m	120~150nm m	50~250nm m	200~400nm m	100~200nm m
품질	양호	양호	양호	양호	불량	불량	양호

[56] 상기 표 2를 참조하면, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 4에서 제조한 은 나노 섬유는 직경이 100~200nm이었으며, 섬유의 표면이 매끈함을 확인하였다.

[57] 도 1은 실시예 1에서 제조한 은 나노 섬유의 주사전자현미경(SEM, x5,000) 관찰사진이다. 도 1로부터 100 내지 150 nm의 섬유 직경을 갖는 은 나노 섬유가 형성되어 있음을 확인할 수 있다.

[58] 이와 비교하여, 비교예 1의 은 나노 섬유의 경우 점도가 낮아 은 나노 섬유가 얇았으나 그 두께가 일정치 않았으며, 비교예 2의 경우 높은 점도로 인해 은 나노 섬유의 두께가 두꺼워졌으며 표면이 울퉁불퉁함을 확인하였다.

[59] 또한, 비교예 3의 경우 PVP를 사용한 경우 양호한 품질의 은 나노 섬유를 얻었다.

청구범위

- [청구항 1] 방사 공정을 통해 은 나노 섬유를 제조하기 위해 은 전구체, 환원제, 점도 조절제 및 용매를 포함하고, 상기 점도 조절제가 덱스트란, 알긴산염, 키토산, 구아검, 전분, 카르복시메틸 셀룰로오스, 하이드록시 에틸 셀룰로오스, 하이드록시프로필 메틸 셀룰로오스, 잔탄검, 카르복시 비닐 폴리머, 펙틴, 알긴산 나트륨, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종인 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 점도 조절제는 전체 조성물 내에서 1.0~10 중량%로 포함되는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 은 전구체는 질산은(AgNO_3), 아질산은(AgNO_2), 아세트산은(CH_3COOAg), 락트산은($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOAg}$), 시트르산은 수화물($\text{AgO}_2\text{CCH}_2\text{C}(\text{OH})(\text{CO}_2\text{Ag})\text{CH}_2\text{CO}_2\text{Ag} \cdot x\text{H}_2\text{O}$), 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 환원제는 하이드라진, 포타슘 보로하이드라이드(potassium borohydride), 소듐 보로하이드라이드(sodium borohydride), 포타슘 하이드로퀴논모노술포네이트(potassium hydroquinonemonosulfonate), 하이드록시아민, 소듐 피로포스페이트, 소비톨, 피로카테콜, 카테콜, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 용매는 물, 에탄올, 아이소프로판올, N,N-디메틸포름아미드(DMF), 디메틸아세트아미드(DMAc), 테트라하이드로퓨란(THF), 디메틸설폭사이드(DMSO), 감마부티로락톤, N-메틸피롤리돈, 클로로포름, 톨루엔, 아세톤, 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물은 농도가 0.1 내지 40 중량% 범위를 갖는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.
- [청구항 7] 제1항에 있어서, 상기 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물은 점도가 20 내지 200,000 cP인 것을 특징으로 하는 은 나노

섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.

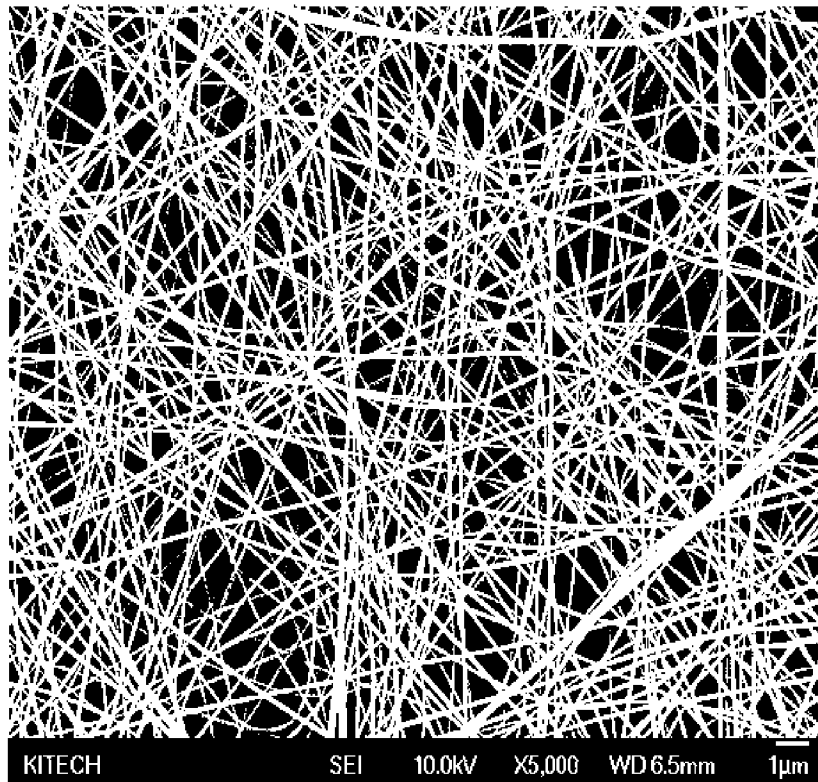
[청구항 8]

제1항에 있어서, 추가로 상기 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물은 캐핑제, 분산제, 계면활성제, 항산화제 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.

[청구항 9]

제8항에 있어서, 상기 캐핑제는 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리에틸렌옥사이드(PEO), 폴리비닐알코올(PVA), 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF), 폴리비닐아세테이트(PVAc) 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리아미드(PA), 폴리아크릴아미드(PAA), 폴리우레탄(PU), 폴리(에테르이미드)(PEI), 폴리벤즈이미다졸(PBI), 세틸트리메틸암모늄브로마이드(CTAB), 세틸트리메틸암모늄클로라이드(CTAC), 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 1종을 포함하는 것을 특징으로 하는 은 나노 섬유 제조용 전기방사 용액 조성물.

[Fig. 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/002380**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****D01F 9/08(2006.01)i, D01D 1/02(2006.01)i, D01D 5/00(2006.01)i, C08L 5/02(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)

D01F 9/08; D01D 5/00; B82B 1/00; A01N 25/12; D01F 1/10; A01N 25/00; D01F 009/08; D01D 1/02; C08L 5/02

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: nano silver fiber, viscosity modifier, electric radiation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7,410,650 B2 (LIN, Jia-Peng) 12 August 2008 See abstract, lines 24-26 of column 2, claims 1-13	1-9
Y	EP 0213629 B1 (MITSUBISHI KASEI CORPORATION) 13 June 1990 See abstract, lines 34-42 of column 2, claims 1-2	1-9
Y	KR 10-1142854 B1 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 08 May 2012 See abstract, paragraphs [0022] and [0031], claims 1-17	1-9
A	KR 10-2008-0016396 A (AMOGREENTECH CO., LTD.) 21 February 2008 See abstract, paragraphs [0070]-[0076], claims 1-10	1-9
A	KR 10-1996-0008492 B1 (IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED) 26 June 1996 See claims 1-15	1-9



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

22 JULY 2014 (22.07.2014)

Date of mailing of the international search report

23 JULY 2014 (23.07.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/002380

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 7410650 B2	12/08/2008	TW 283717 B US 2006-0202382 A1	11/07/2007 14/09/2006
EP 0213629 B1	13/06/1990	DE 3671922 D1 EP 0213629 A2 EP 0213629 A3 JP 62-053417 A US 04761388 A	19/07/1990 11/03/1987 16/06/1987 09/03/1987 02/08/1988
KR 10-1142854 B1	08/05/2012	US 2011-0151255 A1	23/06/2011
KR 10-2008-0016396 A	21/02/2008	NONE	
KR 10-1996-0008492 B1	26/06/1996	CN 1024206 C CN 1034768 A CN 1034768 C0 EP 0318203 A3 JP 01-201521 A JP 02-714410 B2 US 05176857 A	13/04/1994 16/08/1989 26/09/1993 06/06/1990 14/08/1989 16/02/1998 05/01/1993

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

D01F 9/08(2006.01)i, D01D 1/02(2006.01)i, D01D 5/00(2006.01)i, C08L 5/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

D01F 9/08; D01D 5/00; B82B 1/00; A01N 25/12; D01F 1/10; A01N 25/00; D01F 009/08; D01D 1/02; C08L 5/02

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: 은나노섬유, 점도조절제, 전기방사

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 7,410,650 B2 (LIN, JIA-PENG) 2008.08.12 요약, 컬럼2의 제24-26줄, 청구항 1-13 참조	1-9
Y	EP 0213629 B1 (MITSUBISHI KASEI CORPORATION) 1990.06.13 요약, 컬럼2의 제34-42줄, 청구항 1-2 참조	1-9
Y	KR 10-1142854 B1 (한국과학기술연구원) 2012.05.08 요약, 식별번호 [0022] 및 [0031], 청구항 1-17 참조	1-9
A	KR 10-2008-0016396 A (아모센스 주식회사) 2008.02.21 요약, 식별번호 [0070]-[0076], 청구항 1-10 참조	1-9
A	KR 10-1996-0008492 B1 (임페리알 케미칼 인더스트리스 피엘씨) 1996.06.26 청구항 1-15 참조	1-9

☐ 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

2014년 07월 22일 (22.07.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 07월 23일 (23.07.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

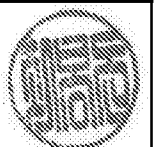
 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

최봉돈

전화번호 +82-42-481-8166



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 7410650 B2	2008/08/12	TW 283717 B US 2006-0202382 A1	2007/07/11 2006/09/14
EP 0213629 B1	1990/06/13	DE 3671922 D1 EP 0213629 A2 EP 0213629 A3 JP 62-053417 A US 04761388 A	1990/07/19 1987/03/11 1987/06/16 1987/03/09 1988/08/02
KR 10-1142854 B1	2012/05/08	US 2011-0151255 A1	2011/06/23
KR 10-2008-0016396 A	2008/02/21	없음	
KR 10-1996-0008492 B1	1996/06/26	CN 1024206 C CN 1034768 A CN 1034768 C0 EP 0318203 A3 JP 01-201521 A JP 02-714410 B2 US 05176857 A	1994/04/13 1989/08/16 1993/09/26 1990/06/06 1989/08/14 1998/02/16 1993/01/05