

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 11월 1일 (01.11.2018) **WIPO | PCT**

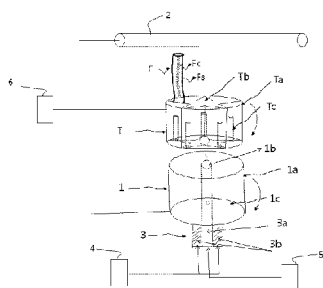


(10) 국제공개번호
WO 2018/199355 A1

- (51) 국제특허분류: **D01D 5/34** (2006.01) **D01D 5/00** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/004447
- (22) 국제출원일: 2017년 4월 26일 (26.04.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 주식회사 우리나노 (**WOORINANO CO.**) [KR/KR]; 54896 전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567, 공과대학 2호관 214호 (덕진동1가, 전북대학교), Jeollabuk-do (KR). 전북대학교산학협력단 (**INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY**) [KR/KR]; 54896 전라북도 전주시 덕진구 백제대로 567 (덕진동1가, Jeollabuk-do (KR)).
- (72) 발명자: 김학용 (**KIM, Hak-Yong**); 54902 전라북도 전주시 덕진구 호성로 170, 진흥더플파크3단지아파트 316동 701호, Jeollabuk-do (KR). 김태우 (**KIM, Tae-Woo**); 55085 전라북도 전주시 완산구 강변로 98, 신일강변아파트 101동 1405호, Jeollabuk-do (KR). 채수형 (**CHAE, Su-Hyeong**); 54920 전라북도 전주시 덕진구 안덕원로 251, 한신희플러스아파트 110동 2003호, Jeollabuk-do (KR). 박미라 (**PARK, Mi-Ra**); 54970 전라북도 전주시 완산구 화산천변로 55, 코오롱하늘채아파트 108동 103호, Jeollabuk-do (KR).
- (74) 대리인: 조활래 (**CHO, Hwal-Rai**); 06132 서울시 강남구 테헤란로 151, 역삼하이츠빌딩 1507호, 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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, 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))

(54) Title: SPINNING APPARATUS FOR PRODUCING TWO-INGREDIENT COMPOSITE NANOFIBERS, AND METHOD FOR PRODUCING TWO-INGREDIENT COMPOSITE NANOFIBERS USING SAME

(54) 발명의 명칭: 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치 및 이를 이용한 2성분 복합 나노섬유의 제조방법



(57) Abstract: The spinning apparatus for producing two-ingredient composite nanofibers, according to the present invention, comprises: (i) a spinning tube (T) which comprises a spinning tube body (Ta) having a cylindrical or conical shape, a polygonal tubular hollow part (Tb) formed, along the length direction of the spinning tube body (Ta), inside the spinning tube body (Ta), and nozzles (Tc) installed in respective positions facing the respective vertex areas of the polygonal tubular hollow part (Tb), along the length direction of the spinning tube body (Ta), from a point at a predetermined distance (h) downwards from the upper surface of the spinning tube body (Ta) to the lower surface of the spinning tube body (Ta), the spinning tube (T) having a structure in which each of the nozzles (Tc) is installed so as to form a pair with and face one vertex area selected from among the vertex areas of the polygonal tubular hollow part (Tb) and in which the vertex areas of the polygonal tubular hollow part (Tb) are in contact with the outer circumferential surface of the spinning tube body (Ta); and (ii) a spinning solution distribution tube (1) which is connected to the spinning tube (T) and has a cylindrical or conical shape having a double tubular structure. The present invention uses an electrostatic force and a centrifugal force at the same time, thus can produce two-ingredient composite nanofibers with high productivity (discharge volume), facilitates solvent volatilization and recovery, effectively prevents a (drop) phenomenon in which a spinning solution drops onto a collector in a solution state, not a fibrous state, and thereby improves the quality of a two-ingredient composite nanofiber web.



WO 2018/199355 A1

(57) 요약서: 본 발명의 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치는 (i) 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 내부에 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리부분 각각과 마주보는 위치 각각에 설치되어 있는 노즐(Tc)들로 구성되며, 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있으며, 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T); 및 (ii) 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1);를 포함한다. 본 발명은 정전기력과 원심력을 동시에 이용하기 때문에 2성분 복합 나노섬유를 높은 생산성(토출량)으로 제조할 수 있고, 용매 휘발 및 회수가 용이하고, 방사액이 섬유상이 아닌 용액상태로 컬렉터 상에 떨어지는 현상(드롭 현상)도 효과적으로 방지하여 2성분 복합 나노섬유 웹의 품질을 향상시키는 효과가 있다.

명세서

발명의 명칭: 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치 및 이를 이용한 2성분 복합 나노섬유의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치 및 이를 이용한 2성분 복합 나노섬유의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 높은 단위시간당 생산성과 공정성으로 고품질의 2성분 복합 나노섬유 웹을 제조할 수 있는 방사튜브에 관한 것이며, 또한, 상기 방사튜브를 이용하여 고품질의 2성분 복합 나노섬유 웹을 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [2] 본 발명의 상기 "2성분 복합 나노섬유"라는 용어는 코어-시스형 복합 나노섬유와 사이드-바이-사이드형 복합 나노섬유 모두를 포함하는 의미로 사용되며, 상기 "코어-시스형 복합 나노섬유"라는 용어는 편심형 코어-시스형 복합 나노섬유도 포함하는 의미로 사용된다.

배경기술

- [3] 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조하는 종래기술로서는 시스/코어 형태(2중관 형태)의 노즐을 통해 시스 형성용 방사용액과 코어 형성용 방사용액을 정전기력만으로 전기방사 하는 방법이 널리 사용되어 왔다.
- [4] 그러나, 상기 종래방법은 정전기력에만 의존하여 전기방사를 하기 때문에 단위시간당 노즐 단위홀당 토출량이 0.01g 수준으로 매우 낮아 생산성이 떨어져 결국 양산화가 곤란하였고, 노즐 교체 및 청소도 매우 번거로운 문제점이 있었다.
- [5] 일반적으로 전기방사를 통한 나노섬유의 생산량은 시간당 0.1~1 g 수준이고 용액 토출량은 시간당 1.0~5.0 mL 수준으로 매우 낮다[D. H. H. Renecker 등, Nanotechnology 2006, Vol 17, 1123]
- [6] 구체적으로, 나노레터(Nano Letters), 2007, Vol7(4) 1081에는 또 다른 종래기술로서 2개의 노즐이 사이드 바이 사이드 형태로 배열된 복합노즐 중 내부직경이 0.4mm인 하나의 노즐에 SnO₂인 프리커서 용액을 공급하고, 내부 직경이 0.7mm인 나머지 노즐에 TiO₂ 프리커서 용액을 공급한 후 전기방사하여 사이드-바이-사이드 형태인 TiO₂/SnO₂ 복합 무기나노섬유를 제조하는 방법을 게재하고 있으나, 상기 종래방법은 정전기력만 의존하기 때문에 단위시간당 노즐 1개당 토출량이 매우 낮아 생산성이 떨어지고, 노즐교체 및 청소가 어려운 문제점이 있었다.
- [7] 폴리머(Polymer), 2003, Vol.44, 6353에서는 내부 직경이 0.7mm 이고 두께가 0.2mm인 테프론 니들을 사용하고 여기에 두 종류의 용액이 니들 부분에서 합쳐지도록 실린더 펌프로 동시에 두 종류의 용액을 공급하고 백금 전극을 용액 내에 설치하여 전기방사를 행하여 사이드 바이 사이드 형태의 복합 나노섬유를

제조하는 방법을 게재하고 있으나, 상기 종래방법 역시 정전기력에만 의존하기 때문에 단위시간당 노즐 1개당 토출량이 매우 낮아 생산성이 떨어지고, 노즐 교체 및 청소가 어려운 문제점이 있었다.

- [8] 또한, 상기 종래방법들은 방사용액이 섬유상이 아닌 용액상태로 컬렉터 상에 떨어지는 현상(이하 "드롭렛 현상"이라고 한다)이 심하게 발생되어 2성분 복합 나노섬유 웹의 품질이 저하되는 문제도 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 과제는 고전압 인가로 인한 작업 위험성을 최소화할 수 있고, 2성분 복합 나노섬유의 생산성을 크게 향상시킬 수 있고, 나노섬유 제조시 드롭렛 현상을 방지하여 2성분 복합 나노섬유 웹의 품질을 향상시킬 수 있는 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치를 제공하는 것이다.
- [10] 본 발명의 또 다른 과제는 상기 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사튜브를 사용해서 높은 생산성으로 고품질의 2성분 복합 나노섬유를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [11] 이와 같은 과제를 달성하기 위해서 본 발명에서는 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치를 (i) 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 내부에 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리부분 각각과 마주보는 위치 각각에 설치되어 있는 노즐(Tc)들로 구성되며, 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있으며, 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T)와 (ii) 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1)로 구성한다.
- [12] 또한, 본 발명은 (i) 상기 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)를 회전시켜 주면서 전압발생장치(6)로 상기 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)에 고전압을 걸어준 다음, (ii) 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 외측관(1c) 내로 제1방사용액을 공급함과 동시에 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 내측관(1b) 내로 상기 제1방사용액과 상이한 제2방사용액을 공급한 다음, (iii) 방사액 분배튜브의 외측관(1c) 내로 공급된 제1방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 노즐(Tc)로 공급하고, 방사액 분배튜브의 내측관(1b) 내로 공급된 제2방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급한 다음,

(iv) 노즐(Tc)로 공급된 제1방사용액과 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급된 제2방사용액을 원심력과 전기력을 이용하여 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분을 통해 전압발생장치(6)에 의해 고전압이 걸려 있는 컬렉터(2) 방향으로 방사하여 2성분 복합 나노섬유를 제조한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명은 정전기력과 원심력을 동시에 이용하기 때문에 2성분 복합 나노섬유를 높은 생산성(토출량)으로 제조할 수 있고, 용매 휘발 및 회수가 용이하고, 방사액이 섬유상이 아닌 용액상태로 컬렉터 상에 떨어지는 현상(드롭 현상)도 효과적으로 방지하여 2성분 복합 나노섬유 웹의 품질을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명에 따른 2성분 복합 나노섬유를 제조하는 공정 개략도.
 [15] 도 2는 도 1 중 방사튜브(T)의 확대 모식도.
 [16] 도 3은 본 발명의 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사튜브(T)에서 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유가 형성되는 메카니즘을 나타내는 모식도.
 [17] 도 4 내지 도 5는 본 발명의 방사액 분배튜브(1)에 형성된 다각형 튜브상 중공(Tb)의 모서리 부분에 노즐(Tc)이 형성된 상태를 나타내는 모식도.
 [18] 도 6은 실시예 1로 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [19] 도 7은 실시예 2로 제조한 중공형 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [20] 도 8은 실시예 3으로 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [21] 도 9는 실시예 4로 제조한 중공형 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [22] 도 10은 실시예 5로 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [23] 도 11은 실시예 6으로 제조한 중공형 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진.
 [24] 도 12는 비교실시예 1로 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하, 첨부한 도면 등을 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
 [26] 본 발명에 따른 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치는 도 1에 도시된 바와 같이 (i) 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 내부에 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기

다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리부분 각각과 마주보는 위치 각각에 설치되어 있는 노즐(Tc)들로 구성되며, 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있으며, 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T); 및 (ii) 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1);를 포함한다.

- [27] 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분 각각과 마주보는 위치 각각에 노즐(Tc)들이 설치되어 있다.
- [28] 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있다.
- [29] 상기 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)는 처음부터 일체로 제작, 형성될 수도 있고, 각각 별도로 제조된 후 조립에 의해 서로 연결될 수도 있다.
- [30] 다음으로, 본 발명에 따른 2성분 복합 나노섬유의 제조방법을 살펴보면, 도 1에 도시된 바와 같이 (i) 상기 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)를 회전시켜 주면서 전압발생장치(6)로 상기 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)에 고전압을 걸어준 다음, (ii) 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 외측관(1c) 내로 제1방사용액을 공급함과 동시에 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 내측관(1b) 내로 상기 제1방사용액과 상이한 제2방사용액을 공급한 다음, (iii) 방사액 분배튜브의 외측관(1c) 내로 공급된 제1방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 노즐(Tc)로 공급하고, 방사액 분배튜브의 내측관(1b) 내로 공급된 제2방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급한 다음, (iv) 노즐(Tc)로 공급된 제1방사용액과 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급된 제2방사용액을 원심력과 전기력을 이용하여 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분을 통해 전압발생장치(6)에 의해 고전압이 걸려 있는 컬렉터(2) 방향으로 방사하여 2성분 복합 나노섬유를 제조한다.
- [31] 이때, 제2방사용액 공급관(3a)을 사용하여 방사액 분배튜브를 이루는 내측관(1b) 내로 제2방사용액을 공급하고, 제1방사용액 공급관(3b)를 사용하여 방사액 분배튜브를 이루는 외측관(1c) 내로 제1방사용액을 공급한 다음, 방사액 분배튜브의 외측관(1c) 내로 공급된 제1방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 노즐(Tc)로 공급하고, 방사액 분배튜브의 내측관(1b) 내로 공급된 제2방사용액을 방사튜브(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급한다.
- [32] 도 3은 방사튜브를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분(Tb')에 공급된 제1방사용액(A : 코어 형성용 방사용액)과 제2방사용액(B : 시스 형성용

방사용액)의 흐름상태와 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유가 형성되는 메카니즘을 나타내는 모식도이다.

- [33] 도 3에 도시된 바와 같이 상기 제1방사용액(A : 코어 형성용 방사용액)은 방사튜브를 이루는 직경이 상대적으로 작은 노즐(Tc)을 통해 방사튜브를 구성하는 다각형 튜브상 중공부의 모서리 부분(Tb')으로 공급되고, 상기 제2방사용액(B:시스 형성용 방사용액)은 직경이 상대적으로 큰 방사튜브의 다각형 튜브상 중공부(Tb)를 통해 방사튜브를 구성하는 다각형 튜브상 중공부의 모서리 부분(Tb')으로 공급되기 때문에 2성분 복합 나노섬유의 단면형태를 정확하게 조절할 수 있다.
- [34] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 제조 메카니즘은 종래 2개의 노즐을 코어-시스 형태로 배열하여 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 제조하는 메카니즘과는 전혀 상이하다.
- [35] 본 발명은 다수개의 상기 모서리 부분(Tb')에서 동시에 2성분 복합 나노섬유가 제조되기 때문에 종래 노즐타입 방식과 비교시 생산성이 크게 향상되며, 방사튜브(T)의 형태를 변경하면 다양한 형태의 2성분 복합 나노섬유를 제조할 수 있다.
- [36] 상기 2성분 복합 나노섬유는 코어-시스형(Core-sheath type) 복합 나노섬유 또는 사이드 바이 사이드형(Side by side type) 복합 나노섬유이며, 상기 코어-시스형 복합섬유는 편심형 코어-시스형 복합 나노섬유일 수도 있다.
- [37] 구현일례로서, 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로는 코어형성용 방사용액(제1방사용액)을 공급하고, 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로는 시스형성용 방사용액(제2방사용액)을 공급하여 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조한다.
- [38] 이때, 도 2 및 도 5에 도시된 바와 같이 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분 각각과 마주보는 위치에 3개의 노즐(Tc)들을 설치된 방사튜브(T)를 사용하면 코어성분이 3개인 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조할 수 있다.
- [39] 또 다른 구현일례로서, 도 4에 도시된 바와 같이 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 꼭지점과 노즐(Tc)간의 거리(d)를 적절하게 조절하게 되면 사이드 바이 사이드형 복합 나노섬유를 제조할 수 있게 된다.
- [40] 구현일례로서, 서로 다른 고분자 용액 2종 중 1종을 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액으로 사용하고, 나머지 1종을 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액으로 사용하여 코어-시스형 복합 나노섬유 또는 사이드 바이 사이드형 복합 나노섬유를 제조한다.
- [41] 상기와 같이 제조된 코어-시스형 복합 나노섬유의 코어부를 유기용매 등으로

용해하며 중공섬유를 제조할 수도 있다.

- [42] 또 다른 구현일례로서, 서로 다른 무기물이 포함된 프리커서 용액 2종 중 1종을 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액으로 사용하고, 나머지 1종을 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액으로 사용하여 2성분 복합 무기 나노섬유를 제조한다.
- [43] 이와 같이 제조된 2성분 복합 무기 나노섬유를 안정화 및 탄화처리하면 단일성분 또는 2성분 무기 나노섬유가 제조된다.
- [44] 또 다른 구현일례로서, 고분자 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액으로 사용하고, 무기물이 포함된 프리커서 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액으로 사용하여 코어성분이 고분자이고 시스 성분이 무기물로 구성된 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조한다.
- [45] 상기와 같이 제조된 코어-시스형 복합 나노섬유의 코어 성분을 유기용매 등으로 용해 시키거나 탄화처리로 제거하게 되면 무기 중공섬유가 제조된다.
- [46] 또 다른 구현일례로서, 무기물이 포함된 프리커서 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액으로 사용하고, 고분자 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액으로 사용하여 코어성분이 무기물이고 시스성분이 고분자로 구성된 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조한다.
- [47] 본 발명의 방사장치를 이용하여 중공 탄소 나노섬유를 제조하는 구현일례를 살펴보면, 수용성 폴리비닐알코올 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액으로 사용하고, 폴리아크릴로니트릴 용액을 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액으로 사용하여 코어-시스형 복합나노섬유를 제조한 다음, 코어부를 형성하는 수용성 폴리비닐알코올을 물로 제거하여 중공 폴리아크릴로니트릴 섬유를 제조한 다음, 제조된 중공 폴리아크릴로니트릴 섬유를 안정화 및 탄화처리하여 중공 탄소 나노섬유를 제조한다.
- [48] 이때, 방사튜브(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분 각각에 2개 이상의 노즐(Tc)들이 설치된 방사튜브를 사용하게 되면 다공성 탄소 나노섬유가 제조된다.
- [49] 상기와 같이 제조된 중공 탄소 나노섬유 또는 다공성 탄소 나노섬유는 필터소재, 2차전지 멤브레인 소재, 전극재료, 고기능성 의류 소재, 약물전달 소재 등으로 유용하다.
- [50] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 살펴본다.
- [51] 그러나, 본 발명은 하기 실시예에 의해 보호범위가 한정되는 것은 아니다.
- [52] 실시예 1
- [53] 폴리메틸메타아크릴레이트를 용매인 디메틸포름아미드에 용해하여 고형분이 10중량%인 폴리메틸메타아크릴레이트 용액(제1방사용액)을 제조하였다.

- [54] 폴리아크릴로니트릴을 용매인 디메틸포름아미드에 용해하여 고형분이 12중량%인 폴리아크릴로니트릴 용액(제2방사용액)을 제조하였다.
- [55] 다음으로, 도 1에 도시된 바와 같이 (i) 외경이 45mm이고, 길이가 8mm인 원통형의 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 9각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 아래로 3mm(h) 만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분 각각과 마주보는 위치에 설치되어 있는 직경 0.9mm의 노즐(Tc)로 구성되며, 상기 9각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T)와 (ii) 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1)를 350rpm으로 회전시켜주면서 전압발생장치(6)로 상기 방사튜브(T) 및 방사액 분배튜브(1)에 35kV의 전압을 걸어준 다음, 상기 방사튜브(T)를 직경이 0.9mm인 노즐(Tc)내로 폴리메틸메타아크릴레이트 용액(제1방사용액)을 공급함과 동시에 상기 방사튜브(T)를 이루는 9각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 폴리아크릴로니트릴 용액(제2방사용액)을 공급한 다음, 원심력과 전기력을 이용하여 방사튜브(T)를 구성하는 9각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분을 통해 상기 공급된 상기 방사용액들을 35kV의 전압이 걸려 있는 컬렉터(2) 방향으로 전기방사하여 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 제조하였다. 고분자 용액인 폴리아크릴로니트릴 용액(제2방사용액)은 분당 0.25cc로 공급하였고 폴리메틸메타아크릴레이트 용액(제1방사용액)은 분당 0.20cc로 공급하였다. 이때 컬렉터(2)와 방사튜브(1) 간의 거리는 35cm로 하였다.
- [56] 상기와 같이 제조된 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 6과 같았다.
- [57] 도 6에서는 코아성분인 폴리메틸메타아크릴레이트 성분과 시스성분인 폴리아크릴로니트릴로 구성된 2성분 복합 나노섬유가 균일하게 잘 형성되어 있는 것을 보여주고 있다.
- [58] 실시예 2
- [59] 실시예 1 에서 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 220°C로 1시간 30분 동안 안정화 시킨 다음, 질소분위기하에서 1,500°C로 탄화처리하여 코어성분인 폴리메틸메타아크릴레이트가 제거된 중공 탄소나노섬유를 제조하였다. 제조된 중공 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 7과 같았다. 도 7에서 중공부가 잘 형성되어 있음을 보여준다.
- [60] 실시예 3
- [61] 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 6mm(h) 떨어진 위치에 노즐(Tc)의 상부면이 위치하도록 노즐(Tc)을 설치한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 코어-시스형 2성분 복합 나노 섬유를 제조하였다. 제조된

코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 8과 같았다.

[62] 실시에 4

[63] 실시예 3에서 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 220°C에서 1시간 30분 동안 안정화시킨 다음, 질소분위기하에서 1,500°C로 탄화처리하여 코어 성분인 폴리메틸메타아크릴레이트가 제거된 중공 탄소나노섬유를 제조하였다. 제조된 중공 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 9와 같았다. 도 9에서 중공부가 잘 형성되어 있음을 보여준다.

[64] 실시에 5

[65] 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 9mm(h) 떨어진 위치에 노즐(Tc)의 상부면이 위치하도록 노즐(Tc)을 설치한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 코어-시스형 2성분 복합 나노 섬유를 제조하였다. 제조된 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 10과 같았다.

[66] 실시에 6

[67] 실시예 5에서 제조한 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 220°C에서 1시간 30분 동안 안정화시킨 다음, 질소분위기하에서 1,500°C로 탄화처리하여 코어 성분인 폴리메틸메타아크릴레이트가 제거된 중공 탄소나노섬유를 제조하였다. 제조된 중공 탄소나노섬유의 주사전자현미경 사진은 도 11과 같았다. 도 11에서 중공부가 잘 형성되어 있음을 보여준다.

[68] 비교실시에 1

[69] 방사튜브 본체(Ta)의 상부면과 동일한 위치에 노즐(Tc)의 상부면이 위치하도록, 다시말해 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 노즐(Tc)의 상부면이 떨어진 거리(h)가 0mm가 되도록, 노즐(Tc)을 설치한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 제조하였다. 제조된 코어-시스형 2성분 복합 나노섬유를 220°C에서 1시간 30분 동안 안정화시킨 다음, 질소분위기하에서 1,500°C로 탄화처리하여 중공 탄소나노섬유를 제조하였다. 제조된 중공 탄소나노섬유 주사전자현미경 사진은 도 12와 같았다.

[70] 도 12에서는 코아부인 폴리메틸메타아크릴레이트와 시스부인 폴리아크릴로니트이 결합된 복합섬유 형태가 아니고 각개로 분리되어 섬유가 형성되는 것을 알 수가 있다. 그 이유는 2종류의 고분자가 서로 결합할 수 있는 시간적인 여유가 없기 때문에 각개의 고분자가 나노섬유 형태로 제조된 것을 보여준다. 도 12 중 일부는 한쪽이 터진 중공 탄소나노섬유 등도 보이기는 하나 전체적으로 폴리아크릴로니트릴 단독으로 형성된 중공이 아닌 탄소나노섬유가 형성되어 있음을 알 수가 있다.

[71] * 부호의 설명 *

[72] T: 방사튜브

[73] Ta: 방사튜브의 본체

[74] Tb: 방사튜브의 다각형 튜브상 중공부

- [75] Tc : 노즐
- [76] 1 : 방사액 분배튜브
- [77] 1a : 방사액 분배튜브의 본체
- [78] 1b : 방사액 분배튜브의 내측관
- [79] 1c : 방사액 분배튜브의 외측관
- [80] 2: 컬렉터
- [81] 3: 방사용액 공급관
- [82] 3a: 제2방사용액(시스 형성용 방사용액) 공급관
- [83] 3b: 제1방사용액(코어 형성용 방사용액) 공급관
- [84] 4: 제1방사용액(코어 형성용 방사용액) 공급용 펌프
- [85] 5: 제2방사용액(시스 형성용 방사용액) 공급용 펌프
- [86] 6: 전압발생장치
- [87] F: 2성분 복합 나노섬유
- [88] Fc: 2성분 복합 나노섬유의 코어부
- [89] Fs: 2성분 복합 나노섬유의 시스부
- [90] d: 노즐(Tc)과 상기 노즐과 가장 인접하는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리
꼭지점 간의 거리.
- [91] A: 제1방사용액(코어 형성용 방사용액)
- [92] B: 제2방사용액(시스 형성용 방사용액)
- [93] Tb': 방사튜브의 다각형 튜브상 중공부 모서리 부분
- [94] h: 방사튜브 본체(Ta)의 상부면에서 노즐(Tc)의 상부면까지의 거리

산업상 이용가능성

- [95] 본 발명은 고품질의 2성분 복합 나노섬유를 높은 생산성으로 제조하는데
사용될 수 있다.

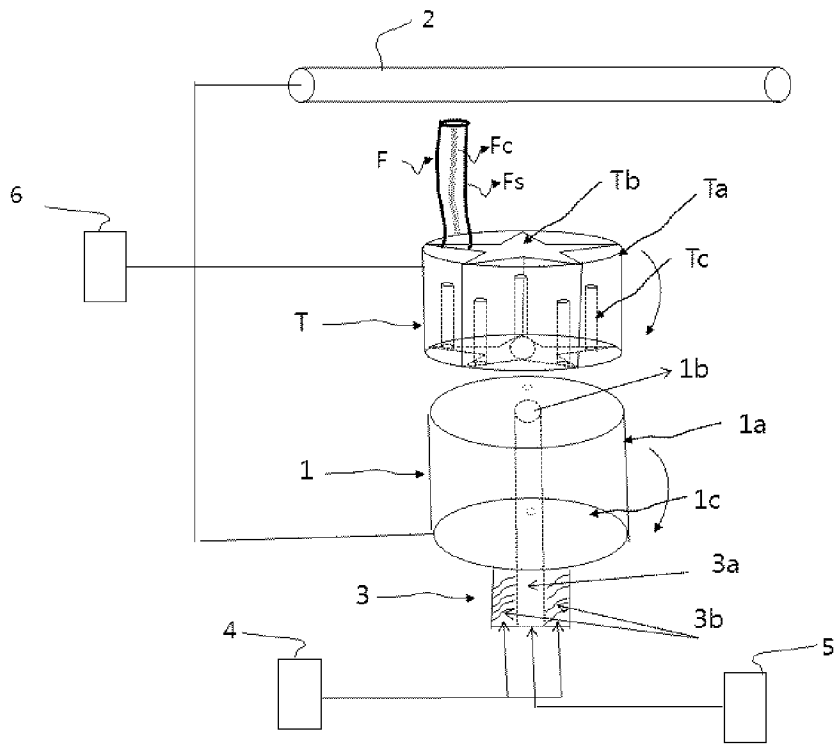
청구범위

- [청구항 1] (i) 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 내부에 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리부분 각각과 마주보는 위치 각각에 설치되어 있는 노즐(Tc)들로 구성되며, 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있으며, 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T); 및 (ii) 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1);를 포함하는 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)가 일체로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 방사튜브(T)와 방사액 분배튜브(1)는 각각 제조된 후 조립에 의해 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유 제조용 방사장치.
- [청구항 4] (i) 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사튜브 본체(Ta), 상기 방사튜브 본체(Ta)의 내부에 상기 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 형성되어 있는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 및 상기 방사튜브 본체(Ta)의 상부면으로부터 하부방향으로 일정한 거리(h)만큼 떨어진 지점부터 방사튜브 본체(Ta)의 하부면까지 방사튜브 본체(Ta)의 길이방향을 따라 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리부분 각각과 마주보는 위치 각각에 설치되어 있는 노즐(Tc)들로 구성되며, 상기 노즐(Tc)들 각각은 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들 중에서 선택된 하나의 모서리 부분과 쌍을 이루며 마주보도록 설치되어 있으며, 상기 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분들이 방사튜브 본체(Ta)의 외주면과 맞닿아 있는 구조를 구비하는 방사튜브(T);와 상기 방사튜브(T)와 연결되어 있으며, 2중관 구조의 원통형 및 원추형 중에서 선택된 하나의 형태를 구비하는 방사액 분배튜브(1)들을 회전시켜 주면서 전압발생장치(6)로 상기 방사액 분배튜브(1)와 방사튜브(T)에 고전압을 걸어준 다음, (ii) 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 외측관(1c) 내로 제1방사용액을 공급함과 동시에 상기 2중관 구조의 방사액 분배튜브(1)를 이루는 내측관(1b) 내로 상기

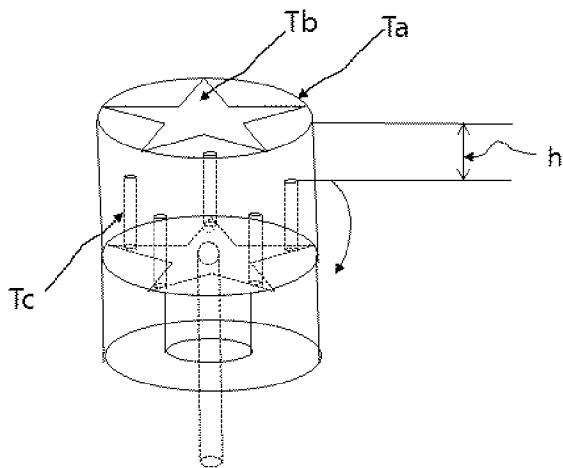
제1방사용액과 상이한 제2방사용액을 공급한 다음, (iii) 방사용액 분배튜브의 외측관(1c) 내로 공급된 제1방사용액을 방사용액(T)를 이루는 노즐(Tc)로 공급하고, 방사용액 분배튜브의 내측관(1b) 내로 공급된 제2방사용액을 방사용액(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급한 다음, (iv) 노즐(Tc)로 공급된 제1방사용액과 방사용액(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)로 공급된 제2방사용액을 원심력과 전기력을 이용하여 방사용액(T)를 이루는 다각형 튜브상 중공부(Tb)의 모서리 부분을 통해 전압발생장치(6)에 의해 고전압이 걸려 있는 컬렉터(2) 방향으로 방사하는 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.

- [청구항 5] 제4항에 있어서, 코어-시스형 복합 나노섬유를 제조할 경우 방사용액(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액을 코어형성용 방사용액이고, 방사용액(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액은 시스형성용 방사용액인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 6] 제4항에 있어서, 2성분 복합 나노섬유는 코어-시스형 복합 나노섬유 및 사이드 바이 사이드형(Side by side type) 복합 나노섬유 중에서 선택된 하나의 형태인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 7] 제4항에 있어서, 코어-시스형 복합 나노섬유는 코어부가 2개 이상 형태인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 8] 제4항에 있어서, 방사용액(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액과 방사용액(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액들은 서로 다른 고분자 용액인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 9] 제4항에 있어서, 방사용액(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액과 방사용액(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액 들은 서로 다른 무기물이 포함된 프리커서 용액인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 10] 제4항에 있어서, 방사용액(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액은 고분자 용액이고, 방사용액(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액은 무기물이 포함된 프리커서 용액인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.
- [청구항 11] 제4항에 있어서, 방사용액(T)를 구성하는 노즐(Tc) 내로 공급되는 제1방사용액은 무기물이 포함된 프리커서 용액이고, 방사용액(T)를 구성하는 다각형 튜브상 중공부(Tb) 내로 공급되는 제2방사용액은 고분자 용액인 것을 특징으로 하는 2성분 복합 나노섬유의 제조방법.

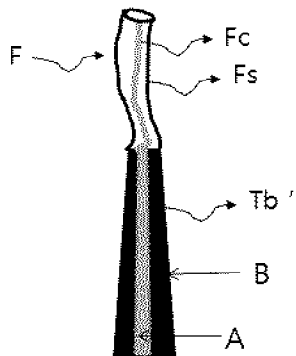
[도1]



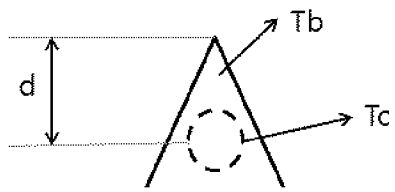
[도2]



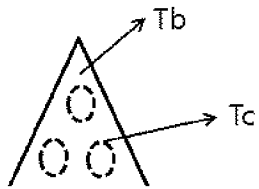
[도3]



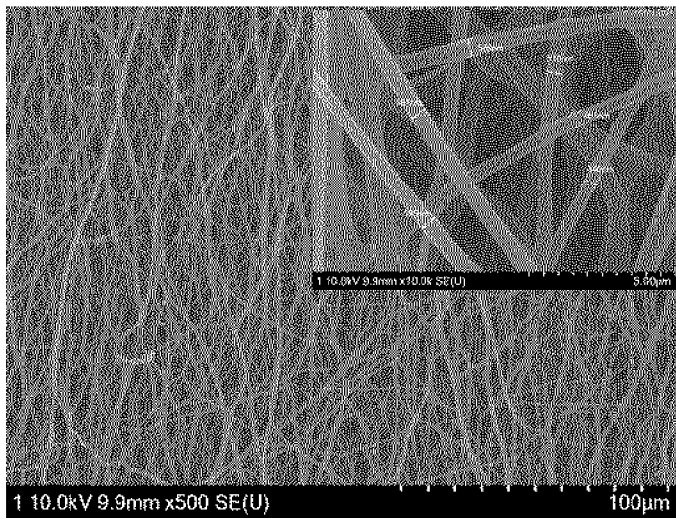
[도4]



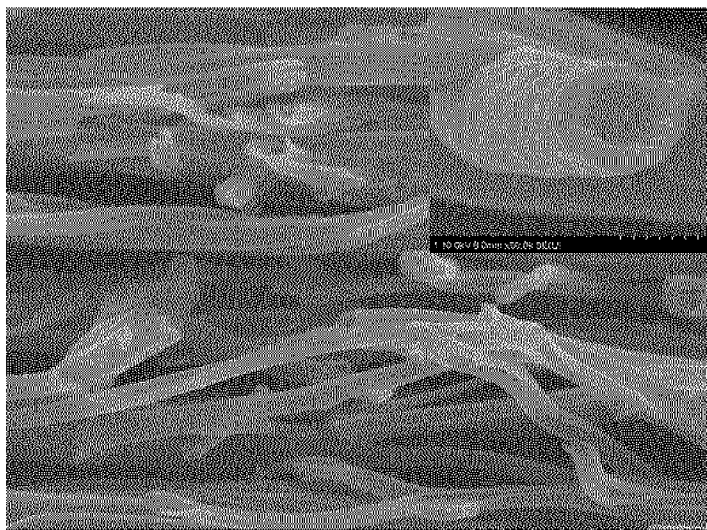
[도5]



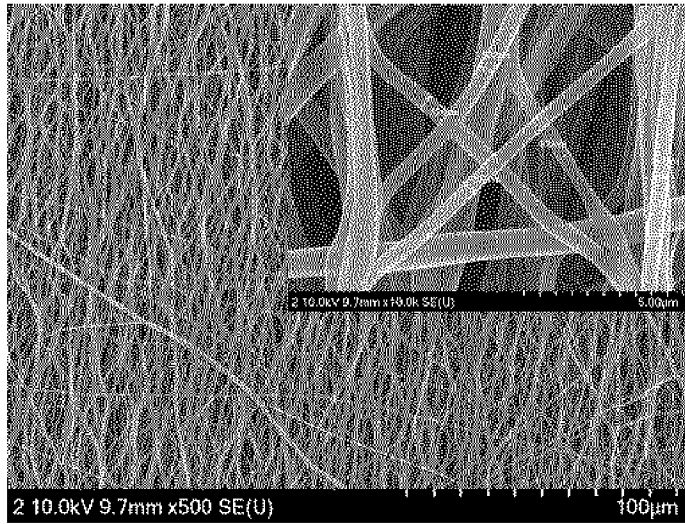
[도6]



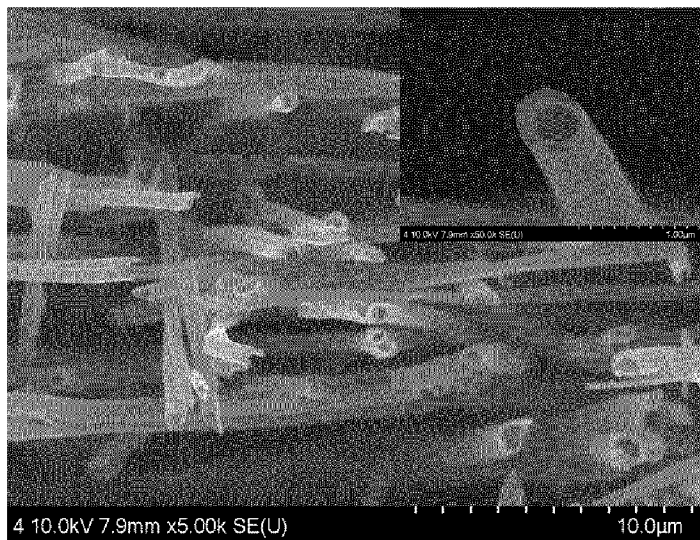
[도7]



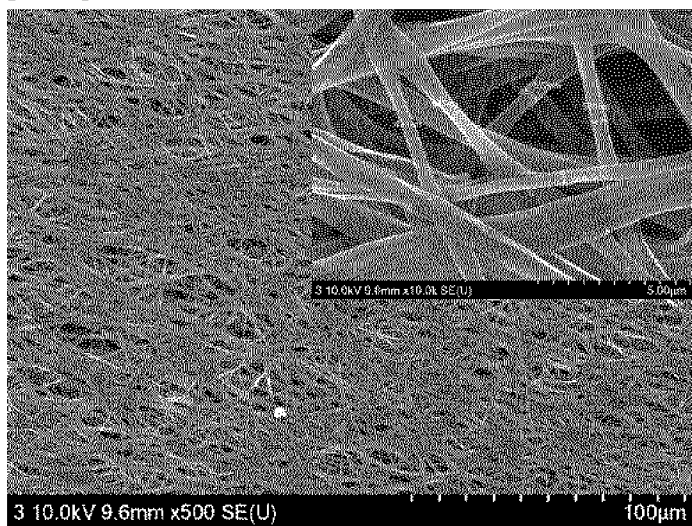
[도8]



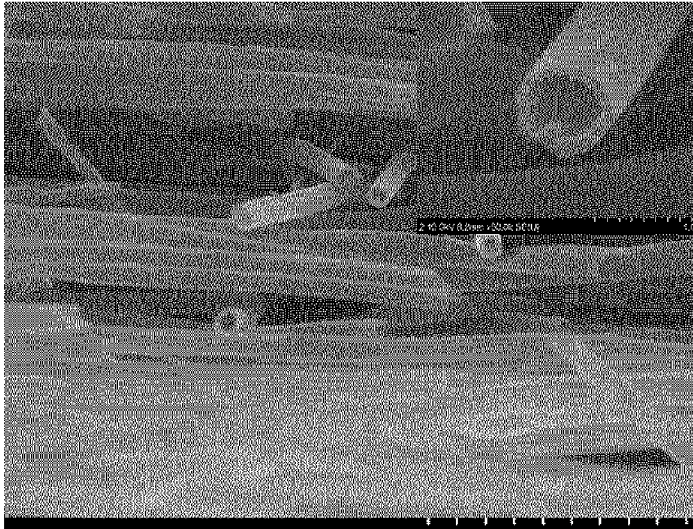
[도9]



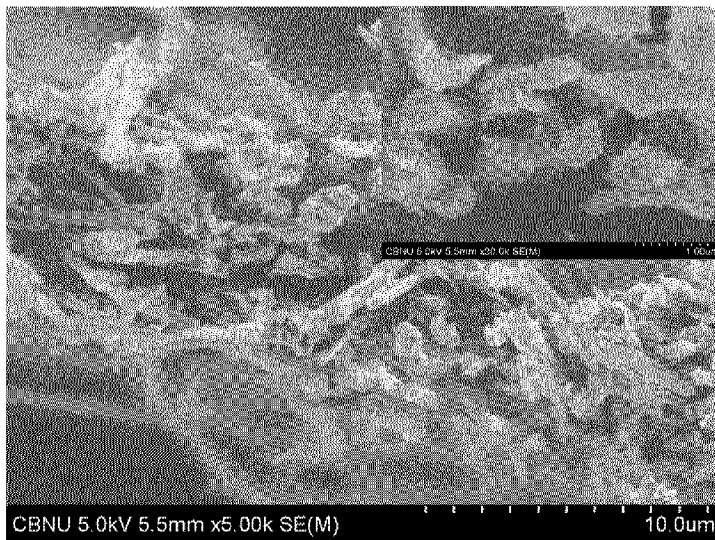
[도10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/004447

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01D 5/34(2006.01)i, D01D 5/00(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)

D01D 5/34; D01D 5/00; A41B 11/00; D01D 4/00; D01D 5/30; D01D 5/32; D02G 3/36; D01D 5/24

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: radiation tube, polygonal tube hollow part, nozzle, edge, distribution tube, centrifugal force, electric force, radiation, sheath-core, side-by-side, two component, nanofiber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1323581 B1 (INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY et al.) 30 October 2013 See claims 1, 3; paragraphs [0016], [0035]; figures 1-5.	1-11
A	JP 2008-144289 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 26 June 2008 See the entire document.	1-11
A	KR 10-1558213 B1 (WOORI NANO CO. et al.) 12 October 2015 See the entire document.	1-11
A	JP 07-292515 A (NIPPON ESTER CO., LTD.) 07 November 1995 See the entire document.	1-11
A	JP 2004-285493 A (TORAY IND. INC.) 14 October 2004 See the entire document.	1-11



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 JANUARY 2018 (26.01.2018)

Date of mailing of the international search report

26 JANUARY 2018 (26.01.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/004447

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1323581 B1	30/10/2013	NONE	
JP 2008-144289 A	26/06/2008	NONE	
KR 10-1558213 B1	12/10/2015	NONE	
JP 07-292515 A	07/11/1995	NONE	
JP 2004-285493 A	14/10/2004	JP 4433681 B2	17/03/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**D01D 5/34(2006.01)i, D01D 5/00(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

D01D 5/34; D01D 5/00; A41B 11/00; D01D 4/00; D01D 5/30; D01D 5/32; D02G 3/36; D01D 5/24

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: 방사 튜브, 다각형 튜브상 중공부, 노즐, 모서리, 분배 튜브, 원심력, 전기력, 방사, 시스-코어, 사이드 바이 사이드, 2성분, 나노섬유

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1323581 B1 (전북대학교산학협력단 등) 2013.10.30 청구항 1, 3; 단락 [0016], [0035]; 도면 1-5 참조.	1-11
A	JP 2008-144289 A (TEIJIN FIBERS LTD.) 2008.06.26 전체 문헌 참조.	1-11
A	KR 10-1558213 B1 (주식회사 우리나라노 등) 2015.10.12 전체 문헌 참조.	1-11
A	JP 07-292515 A (NIPPON ESTER CO., LTD.) 1995.11.07 전체 문헌 참조.	1-11
A	JP 2004-285493 A (TORAY IND. INC.) 2004.10.14 전체 문헌 참조.	1-11

☐ 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 01월 26일 (26.01.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 01월 26일 (26.01.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1323581 B1	2013/10/30	없음	
JP 2008-144289 A	2008/06/26	없음	
KR 10-1558213 B1	2015/10/12	없음	
JP 07-292515 A	1995/11/07	없음	
JP 2004-285493 A	2004/10/14	JP 4433681 B2	2010/03/17