

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2020 년 1 월 30 일 (30.01.2020) **WIPO | PCT**

(10) 국제공개번호
WO 2020/022532 A1

(51) 국제특허분류: *D01F 1/10* (2006.01) *D01D 5/08* (2006.01) 공개:
D01F 2/00 (2006.01) — 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(21) 국제출원번호: PCT/KR2018/008437

(22) 국제출원일: 2018 년 7 월 25 일 (25.07.2018)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0085692 2018 년 7 월 24 일 (24.07.2018) KR

(71) 출원인: 인하대학교 산학협력단 (INHA UNIVERSITY
RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATIONS) [KR/
KR]; 22212 인천시 남구 인하로 100 238, Incheon (KR).

(72) 발명자: 김재환 (KIM, Jeawhan); 21683 인천시 남동구
예코중앙로 96 902-1301, Incheon (KR).

(74) 대리인: 이재철 (LEE, Jae Cheol); 35209 대전시 서구 청
사로 228 514, Daejeon (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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 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).

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING HIGH-STRENGTH NANOCELLULOSE LONG FIBER THROUGH STEAM
TREATMENT AND EXTRUSION

(54) 발명의 명칭: 증기 처리 및 압출을 이용한 고강도 나노셀룰로오스 장섬유 제조방법

(57) Abstract: The present invention can provide a high-strength nanocellulose long fiber, which has extrusion stability such that the nanocellulose long fiber is extruded in a state in which nanocellulose is homogeneously dissolved and combined with an extruded long fiber even without addition of a separate chemical substance, through an inter-nanocellulose covalent bond increasing effect obtained due to saturated steam and a predetermined pressure and temperature by steaming a nanocellulose ointment material in which a nanocellulose powder is mixed with ultrapure water.

(57) 요약서: 본 발명은 나노셀룰로오스 분말과 초순수가 혼합된 나노셀룰로오스 연고상 물질에 증기처리를 함으로써, 포화된 증기와 일정 압력 및 온도로 인해 나노셀룰로오스간의 공유결합을 증가시키는 효과를 얻어, 별도의 화학물질을 첨가하지 않고도 압출된 장섬유에 나노셀룰로오스가 균질하게 용해 및 결합된 상태로 압출되도록 압출 안정성을 가지는 고강도 나노셀룰로오스 장섬유를 제공할 수 있다.



WO 2020/022532 A1

명세서

발명의 명칭: 증기 처리 및 압출을 이용한 고강도 나노셀룰로오스 장섬유 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 증기 처리 및 압출성형을 이용한 고강도 나노셀룰로오스 장섬유 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 나노셀룰로오스에 초순수가 혼합된 연고상 혼합물을 증기 챔버에 공급 후, 일정압력 및 온도에서 일정 시간동안 포화된 증기를 가하여 챔버 내에서 균질하게 숙성, 팽윤된 나노셀룰로오스 연고상 혼합물을 일정 온도가 유지되는 압출기에 주입하여 압출함으로써 고강도 나노셀룰로오스 장섬유를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 친환경 소재를 이용한 섬유강화 복합재에 대한 요구가 증대되는 바, 복합재의 기계적 특성을 결정하는 친환경 고강도 섬유의 제조법은 매우 중요하다. 친환경 고강도 섬유는 복합재의 기계적 특성을 강화하면서도 환경오염이 거의 없어 친환경 구조복합재의 소재로 사용된다.
- [3] 재생가능하고 생분해가 가능하며 열적 안정성이 뛰어난 셀룰로오스는 싼 가격과 낮은 하중 등 다양한 장점을 갖는다. 최근에는 약품, 코팅제, 직물, 적층 소재, 센서, 액추에이터, 유연전자, 유연 디스플레이 등 많은 분야에 폭넓은 영향을 주어 큰 관심을 받고 있다. 셀룰로오스 섬유는 셀룰로오스 나노결정 (Cellulose nanocrystal, CNC), 셀룰로오스 나노섬유 (Cellulose nanofiber, CNF)로 불리는 나노셀룰로오스로 구성되어 있다. 나노셀룰로오스는 일반적으로 5 ~ 100 nm의 너비와 수 um의 길이를 갖는다. 나노셀룰로오스의 탄성 계수는 길이방향으로 150 GPa 가량이며 수직 방향으로 18 ~ 50 GPa 가량으로 높은 기계적 특성을 지니고 있다.
- [4] 종래에는 균질한 고강도 셀룰로오스 장섬유의 제조를 위하여 화학물질을 첨가하거나 필터링을 통해 불순물을 제거하는 등 다양한 시도들을 하였으나, 셀룰로오스의 미용해분에 의한 섬유의 물성이 저하, 불순물 제거를 위한 필터의 교체횟수로 인한 원가 상승의 문제, 복잡한 제조공정, 낮은 압출 안정성 등 여러 한계점들을 지니고 있다.
- [5] 따라서 복잡한 공정과 별도의 화학물질을 쓰지 않고도 균질하며, 강도가 향상된 나노셀룰로오스 장섬유의 개발이 필요하다.
- [6] 셀룰로오스에 관련한 기술로서 국내특허제1767286호는 산화한 셀룰로오스에 대하여 기계적인 처리를 가하여도, 얻어지는 미세한 셀룰로오스의 입경 피크를 제어하는 것이 가능한 셀룰로오스 분산액, 및 그것을 이용하여 형성한 충분한 유연성 및 가스 배리어성을 갖는 성형체를 기술하고 있다. 적어도 미세 산화 셀룰로오스를 포함하는 셀룰로오스 분산액의 미세 산화 셀룰로오스의 부피

기준 입도 분포가 0.01 μm 이상 100 μm 이하의 부피 기준 입경의 범위에 있고, 2 이상의 입경 피크를 갖는다. 또한, 이러한 셀룰로오스 분산액을 이용하여 성형체를 형성한다.

- [7] 국내특허제0149282호는 유기용매를 이용한 셀룰로오스 용액을 건습식 방사법으로 방사함을 특징으로 하는 셀룰로오스 섬유 제조방법에 관한 것으로, 좀 더 구체적으로는 목재 펄프로부터 얻어진 고중합도의 셀룰로오스 성분을 제3급 아민옥사이드인 N-메틸모르폴린 N-옥사이드(N-methylmorpholine N-oxide, 이하 “NMMO”로 칭함)와 비용매의 혼합물에 용해하여 만든 셀룰로오스 용액을 방사액으로 하여 셀룰로오스 섬유를 방사 성형하는 제조방법을 기술하고 있다.
- [8] 국내특허제0486811호는 저온에서도 균질한 셀룰로오스 용액으로부터 제조한 셀룰로오스 섬유의 제조방법에 관한 것으로, 액상 농축 N-메틸모르폴린 N-옥사이드(NMMO)에 셀룰로오스 분말을 소량 용해시킨 다음, 상기 용액과 셀룰로오스 분말을 압출기로 공급하여 압출기 내에서 혼합, 팽윤 및 용해 시켜 저온에서 균질한 셀룰로오스 용액제조한 후, 이를 방사노즐을 통해 압출 방사한 후, 공기층을 통과하여 응고욕에 도달한 후 이를 응고, 수세, 건조 및 유제 처리하여 권취하는 단계를 포함하는 셀룰로오스 섬유의 제조방법에 관한 것이다.
- [9] 이는 액상 농축NMMO에 소량의 펄프를 용해시켜 NMMO의 융점을 낮아지게하는 효과로 인하여, 비교적 낮은 온도에서 NMMO 용액을 압출기에 공급할 수 있다. 상기 설명한 이유로 인하여 넓은 공정 온도범위가 가능할 뿐만 아니라 또한 낮은 온도에서 셀룰로오스 분말과 NMMO 용액을 원활히 팽윤시킬 수 있어 고온의 NMMO에의한 순간적인 용해로 셀룰로오스 분말 표면에 피막이 생성되는 것을 방지할 수 있어 최종적으로는 저온에서도 균질한 셀룰로오스 용액을 제조할 수 있으며, 또한 압출기내에서 고온의 팽윤 용해과정에서 발생하는 셀룰로오스 분해를 억제시켜 유연성과 강도가 우수한 셀룰로오스섬유를 제공할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 상기한 바와 같이 종래기술의 문제점을 해결하고자, 나노셀룰로오스와 초순수가 혼합된 연고상 물질에 증기 처리를 함으로써, 포화된 증기와 일정 압력 및 온도로 인해 나노셀룰로오스간의 공유결합을 증가시키는 효과로 인하여, 별도의 화학물질을 첨가하지 않고도 압출된 장섬유에 나노셀룰로오스가 균질하게 용해 및 결합된 상태로 압출되도록 압출 안정성을 가지는 고강도 나노셀룰로오스 장섬유를 압출할 수 있는 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 나노셀룰로오스를 초순수와 균질하게 혼합하여 일정 농도의 나노셀룰로오스 연고상을 제조한다. 나노셀룰로오스의 원료는 침엽수, 활엽수, 목화, 초본식물, 대나무, 박테리아 셀룰로오스, 홍조류를 포함한다.
- [12] 본 발명은 상기한 방법으로 제조된 일정 농도를 가지는 나노셀룰로오스 연고상 물질을 일정 온도와 포화된 증기압력을 가해줄 수 있는 증기 챔버 내에 공급하여 일정 시간동안 포화된 증기압력과 온도를 가한 뒤, 일정 온도가 유지되는 압출기에 주입하고 압출 노즐을 통해 고강도 나노셀룰로오스 장섬유가 압출되는 단계를 포함하는 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [13] 본 발명에 따라 별도의 화학물질을 첨가하지 않고도 증기압력을 이용하여 균질하고 압출 안정성을 가질 뿐만 아니라 유연하고 강도가 우수한 나노셀룰로오스 장섬유를 제조할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 고강도 나노셀룰로오스 장섬유는 무게가 가벼워 저중량 고강도 복합재를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 발명의 고강도 나노셀룰로오스 장섬유를 제조하는 공정 개략도,
 [15] 도 2는 나노셀룰로오스 장섬유의 SEM 결과 그래프,
 [16] 도 3은 증기압력 과정을 수행하여 제조된 나노셀룰로오스 장섬유와 증기압력 과정을 수행하지 않고 제조된 나노셀룰로오스 장섬유의 인장시험 결과 그래프, 및
 [17] 도 4는 증기압력 과정을 수행하여 제조된 나노셀룰로오스 장섬유와 증기압력 과정을 수행하지 않고 제조된 나노셀룰로오스 장섬유의 FTIR 비교 결과 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [18] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [19] 본 발명은,
- [20] (A) 초순수에 나노셀룰로오스를 용해 및 혼합하여 일정 농도의 나노셀룰로오스 연고상을 제조하는 단계;
- [21] (B) 상기 일정 농도의 나노셀룰로오스 연고상을 초순수와 함께 증기압력 챔버로 공급하여 챔버 내에서 일정 시간 및 온도로 포화된 초순수 증기를 나노셀룰로오스 연고상에 가하여 나노셀룰로오스간의 공유결합을 증진시키는 단계;
- [22] (C) 상기 나노셀룰로오스 연고상 혼합물을 일정 온도가 유지되는 압출기로 공급하여 다양한 직경을 가지는 압출 노즐을 통해 압출 방사한 후, 상온 건조하여 나노셀룰로오스 장섬유를 얻는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또한, 상기 (A) 단계에서 투여되는 나노셀룰로오스의 크기는 직경이 5~200 nm,

길이는 수 nm ~ 수 um의 크기가 바람직하다.

- [24] 또한, 상기 (A) 단계에서 제조되는 나노셀룰로오스 연고상의 농도는 2 내지 50 중량%가 바람직하다.
- [25] 또한, 상기 (B) 단계에서 챔버 내 온도는 100 내지 150°C 온도로 유지되는 것이 바람직하다.
- [26] 또한, 상기 (B) 단계에서 챔버 내 압력은 1 내지 3 기압으로 유지되는 것이 바람직하다.
- [27] 또한, 상기 (B) 단계에서 증기압력을 나노셀룰로오스 연고상에 가하는 시간은 20분 내지 5시간이 바람직하다.
- [28] 또한, 상기 (C) 단계에서 압출기는 80 내지 160°C로 유지되어 나노셀룰로오스 연고상이 공급되는 것이 바람직하다.
- [29] 또한, 상기 (C) 단계에서 사용하는 압출 노즐의 직경은 30 um 내지 500 um가 바람직하다.
- [30] 또한, 상기 (A) 단계에서 나노셀룰로오스 분말은 polyvinyl alcohol와 같은 가교제와 혼합하여 사용할 수 있다.
- [31]
- [32] 도 1은 본 발명의 공정 개략도로서 나노셀룰로오스 연고상 물질을 제조하고 이를 증기압력 챔버에 공급하여 증기압력을 일정시간 가한 뒤, 압출하여 장섬유를 제조하는 공정순서를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [33] 도 1에서 사용한 나노셀룰로오스 분말은 셀룰로오스 나노결정(CNC) 또는 셀룰로오스 나노파이버 (CNF)이다.
- [34] 셀룰로오스 나노결정과 초순수를 혼합할 때, 균일한 혼합을 위해 믹서를 사용하여 혼합시켜 나노셀룰로오스 연고상 물질을 제조한다. 이때, 충분한 시간동안 혼합시켜주지 않아 눈으로 보기에다 뭉쳐진 셀룰로오스 나노결정 덩어리가 나노셀룰로오스 연고상 내에 존재한다면 상기 (B)와 (C) 단계를 거쳐 압출된 장섬유에 결함을 일으킬 수 있다.
- [35] 또한, 제조된 나노셀룰로오스 연고상 물질의 나노셀룰로오스 농도가 2 중량% 미만이라면 연고상 내 나노셀룰로오스의 함량이 너무 낮아 장섬유의 강도가 저하될 수 있으며, 연고상의 농도가 50 중량%를 초과한다면 나노셀룰로오스의 용해성이 떨어질 수 있고, 점도가 너무 높아 압출안정성이 저하된다.
- [36] 상기 나노셀룰로오스 연고상 물질은 초순수와 함께 증기압력 챔버로 공급되고 100 내지 150°C의 온도와 1 내지 3기압의 압력으로 20분 내지 5시간동안 유지된다. 이렇게 포화된 증기와 일정 온도를 일정 시간동안 나노셀룰로오스 연고상 물질에 가해주면 증기를 통한 나노셀룰로오스 간의 공유결합이 증가될 수 있으며, 이는 장섬유의 고강도화에 도움을 준다. 또한, 미처 용해되지 못한 나노셀룰로오스를 용해시켜주며 팽윤시키는 효과를 더해 주어 균질한 나노셀룰로오스 연고상을 형성하게 한다.
- [37] 상기 제조된 나노셀룰로오스 연고상 물질은 압출기로 공급된다. 압출기는

온도를 조절할 수 있는 히터를 구비하고 있으며, 다양한 직경의 압출 노즐을 교체하여 압출할 수 있는 노즐 어댑터가 설치되어 있다. 이때, 압출기의 온도는 80 내지 160°C의 온도로 유지되는 것이 바람직하다.

[38] **실시예 1**

[39] 분말화된 셀룰로오스 나노결정을 초순수와 함께 믹서를 사용하여 균질하게 혼합하여 나노셀룰로오스 연고상 물질을 제조하였다. 이때 상기 제조된 나노셀룰로오스 연고상은 35 중량%의 농도로 제조되었다.

[40] 상기 나노셀룰로오스 연고상 물질을 증기압력 챔버에 공급하여 120°C, 2기압에서 3시간동안 체류시키며 증기압력으로 인한 셀룰로오스 나노결정 간 공유결합을 증진시켰고, 나노셀룰로오스 연고상 내에서 셀룰로오스 나노결정이 초순수와 균질하게 혼합되고 팽윤되도록 하였다. 상기의 단계를 거친 나노셀룰로오스 연고상의 농도는 약 32.7 중량%였으며, 초순수와 미처 용해되지 않은 셀룰로오스 나노결정 입자가 함유되지 않은 균질한 상태였다.

[41] 상기 증기압력 단계를 거친 나노셀룰로오스 연고상은 압출기로 공급되어 나노셀룰로오스 장섬유로 압출된다. 이때 압출기는 160°C로 유지되고, 압출 노즐은 340, 360, 180, 100 μm 의 직경을 가지는 것을 사용하였다. 압출되어 제조된 나노셀룰로오스 장섬유는 공기층에서 상온 건조되어진다.

[42] 압출된 장섬유의 직경은 도 2와 같이 압출 노즐의 직경이 감소함에 따라 감소한다.

[43] **비교예 1**

[44] 증기처리 과정을 수행한 장섬유와 수행하지 않은 장섬유의 특성 비교를 위해 상기 (B) 단계를 제외한 (A), (C) 단계만 수행하여 나노셀룰로오스 장섬유를 제조하였다. 그리고 사용한 압출 노즐은 100 μm 직경의 노즐을 사용하였다.

[45] 도 3에 나타난 것처럼 100 μm 직경으로부터 압출된 증기압력 과정을 거친 장섬유의 경우, 영률은 4.03 GPa 이다. 그리고 증기압력 과정을 거치지 않은, 비교예 1을 통해 제조된 장섬유의 경우, 영률은 2.85 GPa이다. 이는 증기처리 과정을 거쳐 제조된 장섬유의 영률이 더 증가함을 보여준다.

[46] 또한, 도 4를 통해 증기처리 과정을 수행한 장섬유와 수행하지 않은 장섬유의 FTIR 비교결과를 나타내었다. 그 결과, 증기처리 과정을 수행하지 않은 장섬유 그래프의 경우, C-O-C 공유결합의 위치인 1028 cm^{-1} 피크가 나타나지 않았으나, 증기압력 과정을 수행한 장섬유의 그래프의 경우, C-O-C 공유결합의 위치인 1028 cm^{-1} 피크가 나타났다. 이는 증기압력 과정을 수행했을 경우, 장섬유 내 나노셀룰로오스 간 공유결합이 증가함을 의미한다.

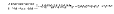
[47]

[48]

청구범위

- [청구항 1] (A) 분말화된 나노셀룰로오스에 초순수를 혼합하여 제조된 2 내지 50 중량%의 나노셀룰로오스를 포함하는 연고상 물질을 제조하는 단계;
(B) 상기 나노셀룰로오스 연고상 물질을 초순수와 함께 증기압력 챔버로 공급하여 챔버 내에서 일정 시간 및 일정 온도에서 포화된 초순수 증기를 나노셀룰로오스 연고상 물질에 가하는 단계; 및
(C) 상기 나노셀룰로오스 연고상 물질을 일정 온도가 유지되는 압출기로 공급하여 다양한 직경을 가지는 압출 노즐을 통해 압출 방사한 후, 공기층에 도달하고 상온 건조하여 나노셀룰로오스 장섬유를 제조하는 단계를 포함하는 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 (A) 단계의 분말화된 나노셀룰로오스는 분말화된 셀룰로오스 나노섬유 (Cellulose Nanofiber, CNF) 또는 분말화된 셀룰로오스 나노결정 (Cellulose Nanocrystal, CNC)을 포함하며, 상기 분말화된 나노셀룰로오스 직경은 5 내지 200 nm, 길이는 수 nm 내지 수 um를 갖는 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 (B) 단계의 증기압력 챔버 내에서 챔버 내 온도는 100 내지 150°C 온도인 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 (B) 단계의 증기압력 챔버 내에서 압력은 1 내지 3 기압인 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 (B) 단계의 증기압력 챔버 내에서 증기압력을 나노셀룰로오스 연고상 물질에 가하는 시간은 20분 내지 5시간인 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 (C) 단계에서 압출기는 80 내지 160°C로 유지되어 나노셀룰로오스 연고상 물질을 공급하는 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 (C) 단계에서 사용하는 압출 노즐의 직경은 30 um 내지 500 um인 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 (A) 단계에서 나노셀룰로오스 분말은 가교제 고분자 물질과 혼합하여 사용하는 나노셀룰로오스 장섬유의 제조방법.
- [청구항 9] 제 1항 내지 8항 중 어느 한 항의 제조방법에 따라 제조된 장섬유 강화 고강도 복합재.

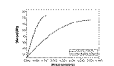
[도1]



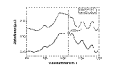
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/008437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01F 1/10(2006.01)i, D01F 2/00(2006.01)i, D01D 5/08(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 1/10; C08J 3/20; C08J 5/06; C08L 1/02; D01D 10/06; D01D 5/06; D01F 2/00; D21H 19/10; D21H 25/06; D01D 5/08

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 cellulose, ultrapure water, steam pressure, chamber, extrusion, long fiber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1856501 B1 (KWANG SUNG CORPORATION LTD.) 11 May 2018 See paragraphs [0018], [0035], [0038], [0050], [0063]-[0065] and claim 1.	1-9
Y	JP 2002-530541 A (PAPER TECHNOLOGY FOUNDATION INC.) 17 September 2002 See paragraphs [0017], [0019], [0023] and claim 5.	1-9
A	JP 2017-128717 A (OJI HOLDINGS CORP.) 27 July 2017 See the entire document.	1-9
A	KR 10-1472098 B1 (HYOSUNG CORPORATION) 16 December 2014 See the entire document.	1-9
A	JP 2014-141772 A (KAO CORP.) 07 August 2014 See the entire document.	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 APRIL 2019 (22.04.2019)

Date of mailing of the international search report

22 APRIL 2019 (22.04.2019)

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/KR2018/008437

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1856501 B1	11/05/2018	None	
JP 2002-530541 A	17/09/2002	AU 1472000 A	05/06/2000
		AU 2000-14720 A1	05/06/2000
		AU 2000-14720 B2	26/06/2003
		AU 762321 B2	26/06/2003
		BR 9915229 A	04/12/2001
		EP 1131487 A1	12/09/2001
		KR 10-2001-0089437 A	06/10/2001
		TW 541386 A	11/07/2003
		TW 541386 B	11/07/2003
		US 2001-0041222 A1	15/11/2001
		US 2001-0041223 A1	15/11/2001
		US 6537615 B2	25/03/2003
		US 6537616 B2	25/03/2003
		WO 00-29672 A1	25/05/2000
JP 2017-128717 A	27/07/2017	None	
KR 10-1472098 B1	16/12/2014	None	
JP 2014-141772 A	07/08/2014	JP 6177119 B2	09/08/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

D01F 1/10(2006.01)i, D01F 2/00(2006.01)i, D01D 5/08(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

D01F 1/10; C08J 3/20; C08J 5/06; C08L 1/02; D01D 10/06; D01D 5/06; D01F 2/00; D21H 19/10; D21H 25/06; D01D 5/08

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: 나노셀룰로오스, 초순수, 증기압력, 챔버, 압출, 장섬유

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1856501 B1 (광성기업 주식회사) 2018.05.11 단락 [0018], [0035], [0038], [0050], [0063]-[0065] 및 청구항 1 참조.	1-9
Y	JP 2002-530541 A (PAPER TECHNOLOGY FOUNDATION INC.) 2002.09.17 단락 [0017], [0019], [0023] 및 청구항 5 참조.	1-9
A	JP 2017-128717 A (OJI HOLDINGS CORP.) 2017.07.27 전체 문헌 참조.	1-9
A	KR 10-1472098 B1 (주식회사 효성) 2014.12.16 전체 문헌 참조.	1-9
A	JP 2014-141772 A (KAO CORP.) 2014.08.07 전체 문헌 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

2019년 04월 22일 (22.04.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 04월 22일 (22.04.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



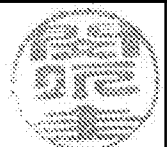
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

민인규

전화번호 +82-42-481-3326



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1856501 B1	2018/05/11	없음	
JP 2002-530541 A	2002/09/17	AU 1472000 A AU 2000-14720 A1 AU 2000-14720 B2 AU 762321 B2 BR 9915229 A EP 1131487 A1 KR 10-2001-0089437 A TW 541386 A TW 541386 B US 2001-0041222 A1 US 2001-0041223 A1 US 6537615 B2 US 6537616 B2 WO 00-29672 A1	2000/06/05 2000/06/05 2003/06/26 2003/06/26 2001/12/04 2001/09/12 2001/10/06 2003/07/11 2003/07/11 2001/11/15 2001/11/15 2003/03/25 2003/03/25 2000/05/25
JP 2017-128717 A	2017/07/27	없음	
KR 10-1472098 B1	2014/12/16	없음	
JP 2014-141772 A	2014/08/07	JP 6177119 B2	2017/08/09