(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 4 월 1 일 (01.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/060813 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 4/587 (2010.01) *H01M 4/133* (2010.01)
H01M 4/36 (2006.01) *H01M 10/0525* (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/012802

(22) 국제출원일: 2020 년 9 월 22 일 (22.09.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0120025 2019 년 9 월 27 일 (27.09.2019) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 이창주 (**LEE, Chang Ju**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 우상욱 (**WOO, Sang Wook**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 정동섭 (**JUNG, Dong Sub**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 노석인 (**NOH, Suk In**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태평양 (**BAE, KIM & LEE IP**); 04521 서울시 중구 청계천로 30, 5층, 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, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, 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:** ANODE AND SECONDARY BATTERY COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 음극 및 이를 포함하는 이차 전지

(57) **Abstract:** The present invention relates to an anode and a secondary battery comprising same, the anode comprising: a core including an anode active material layer, wherein the anode active material layer includes an anode active material, the anode active material includes a carbon-based anode active material, and the carbon-based anode active material includes a plurality of scale-shaped primary artificial graphite particles; a natural graphite disposed on the core; and an amorphous carbon-based material, wherein the natural graphite is contained in 10% to 30% by weight in the carbon-based anode active material, and the carbon-based anode active material has a degree of sphericity of 0.78 to 0.83.

(57) 요약서: 본 발명은 음극 활물질층을 포함하며, 상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함하고, 상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함하며, 상기 탄소계 음극 활물질은, 복수의 인편상의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 비정질 탄소계 물질;을 포함하고, 상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함되며, 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83인 음극 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 것이다.

WO 2021/060813 A1

명세서

발명의 명칭: 음극 및 이를 포함하는 이차 전지

기술분야

[1] 관련출원과의 상호인용

[2] 본 출원은 2019년 9월 27일자 출원된 한국 특허 출원 제10-2019-0120025호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[3]

[4] 기술분야

[5] 본 발명은 음극 활물질층을 포함하며, 상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함하고, 상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함하며, 상기 탄소계 음극 활물질은, 복수의 인편상의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 비정질 탄소계 물질;을 포함하고, 상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함되며, 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83인 음극 및 이를 포함하는 이차 전지에 관한 발명이다.

배경기술

[6] 화석연료 사용의 급격한 증가로 인하여 대체 에너지나 청정에너지의 사용에 대한 요구가 증가하고 있으며, 그 일환으로 가장 활발하게 연구되고 있는 분야가 전기화학 반응을 이용한 발전, 축전 분야이다.

[7] 현재 이러한 전기화학적 에너지를 이용하는 전기화학 소자의 대표적인 예로 이차 전지를 들 수 있으며, 점점 더 그 사용 영역이 확대되고 있는 추세이다. 최근에는 휴대용 컴퓨터, 휴대용 전화기, 카메라 등의 휴대용 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있다. 일반적으로 이차 전지는 양극, 음극, 전해질, 및 분리막으로 구성된다. 음극은 양극으로부터 나온 리튬 이온을 삽입하고 탈리시키는 음극 활물질을 포함할 수 있다. 음극 활물질로 흑연 등의 탄소질 물질이 사용될 수 있다.

[8] 상기 탄소질 물질로 인조흑연이 사용될 수 있으며, 상기 인조흑연은 2차 입자 형태로도 사용될 수 있다. 상기 인조흑연을 음극 활물질로 사용하는 경우, 이차 전지의 율 특성이 향상될 수 있는 장점이 있다.

[9] 다만, 상기 2차 입자 형태의 인조흑연의 경우 일반적으로 불규칙한 형상을 가지므로, 음극 내 바인더와 상기 인조흑연의 접촉 면적이 줄어들게 되어, 음극 접착력(음극 활물질 간의 접착력 및/또는 음극 활물질과 집전체 간의 접착력)이 낮은 문제가 있다. 상기 탄소질 물질의 표면에 산소 등을 포함하는 관능기를 형성시키는 방법도 있으나, 이는 탄소질 물질의 용량 저하로 이어지게 된다.

[10] 따라서, 본 발명에서는 음극 접착력이 개선된 새로운 음극을 제안한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명이 해결하고자 하는 일 과제는 음극 접착력 및 전지의 수명 특성을 개선시킬 수 있는 음극 및 이를 포함하는 이차 전지를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[12] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 음극 활물질층을 포함하며, 상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함하고, 상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함하며, 상기 탄소계 음극 활물질은, 복수의 인편상의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 비정질 탄소계 물질;을 포함하고, 상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함되며, 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83인 음극이 제공된다.

[13] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 음극을 포함하는 이차 전지가 제공된다.

발명의 효과

[14] 본 발명에 따르면, 음극에 포함된 탄소계 음극 활물질이 인조흑연을 포함하는 코어를 적정 수준으로 포함하므로, 전지의 수명 및 급속충전 효과가 개선될 수 있다. 또한, 상기 탄소계 음극 활물질 표면에 천연흑연이 적정 수준으로 포함되면서, 상기 탄소계 음극 활물질들의 형상이 균일해지고 상기 탄소계 음극 활물질의 표면에 매끄러워져서, 음극 바인더와 상기 탄소계 음극 활물질의 접촉 면적이 증가할 수 있다. 이에 따라, 음극 접착력이 개선될 수 있으며, 전지의 수명 특성이 향상될 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

[15] 이하, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다.

[16] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 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.

[17] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 예시적인 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도는 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[18] 본 명세서에서, "포함하다", "구비하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 구성 요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 구성 요소, 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[19] 본 명세서에서 D_{50}은 각각 입자의 입도 분포 곡선(입도 분포도의 그래프 곡선)에 있어서, 체적 누적량의 50%에 해당하는 입경으로 정의할 수 있다. 상기 D_{50}은 예를 들어, 레이저 회절법(laser diffraction method)을 이용하여 측정할 수 있다. 상기 레이저 회절법은 일반적으로 서브미크론(submicron) 영역에서부터 수 mm 정도의 입경의 측정이 가능하며, 고 재현성 및 고 분해성의 결과를 얻을 수 있다.

[20] 본 명세서에서 구형화도 및 종횡비는 입도 분석기(Morphologi4, Malvern)로 측정될 수 있다.

[21]

[22] **<음극>**

[23]

[24] 본 발명의 일 실시예에 따른 음극은, 음극 활물질층을 포함하며,

[25] 상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함하고,

[26] 상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함하며,

[27] 상기 탄소계 음극 활물질은, 복수의 인편상의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 비정질 탄소계 물질;을 포함하고,

[28] 상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함되며,

[29] 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83일 수 있다.

[30]

[31] 상기 음극은 음극 활물질층을 포함할 수 있으며, 구체적으로 집전체 및 상기 음극 활물질층을 포함할 수 있다.

[32] 상기 집전체는 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 되고, 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 집전체로는 구리, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소, 또는 알루미늄이나 스테인리스 스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면 처리한 것 등이 사용될 수 있다. 구체적으로는, 구리, 니켈과 같은 탄소를 잘 흡착하는 전이 금속을 집전체로 사용할 수 있다. 상기 집전체의 두께는 6㎛ 내지 20㎛일 수 있으나, 상기 집전체의 두께가 이에 제한되는 것은 아니다.

[33] 상기 음극 활물질층은 상기 집전체 상에 배치될 수 있다. 상기 음극 활물질층은 상기 집전체의 적어도 일면 상에 배치될 수 있으며, 구체적으로 일면 또는 양면 상에 배치될 수 있다. 이와 달리, 집전체 없이 음극 활물질층 자체가 음극으로 존재할 수도 있다.

[34]

[35] 상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함할 수 있다. 상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함할 수 있다.

[36]

[37] 상기 탄소계 음극 활물질은 코어, 천연흑연, 및 비정질 탄소계 물질을 포함할 수

있다.

[38]

[39] 상기 코어는 복수의 인편상 인조흑연 1차 입자를 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 코어는 복수의 인편상 인조흑연 1차 입자들이 결합된 2차 입자 형태일 수 있다. 상기 2차 입자는 복수의 인편상 인조흑연 1차 입자들을 인위적으로 결합시켜서 형성된 조립체 형태일 수 있다.

[40] 상기 인조흑연 1차 입자의 평균 입경(D_{50})은 3㎛ 내지 15㎛일 수 있으며, 구체적으로 7㎛ 내지 12㎛일 수 있으며, 보다 구체적으로 10㎛ 내지 12㎛일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 흑연화가 용이하고 비표면적이 적정 수준이므로 용량이 우수하며, 배향성이 적정 수준이므로 전지의 급속 충전 성능이 우수하다.

[41] 상기 인조흑연 1차 입자의 종횡비는 0.5 내지 1일 수 있으며, 구체적으로 0.6 내지 0.7일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 상기 탄소계 음극 활물질의 형상이 잘 유지되어, 전지의 특성이 개선될 수 있다.

[42] 상기 코어는 비정질 탄소계 물질을 추가로 포함할 수도 있다. 상기 비정질 탄소계 물질은 상기 코어 내에서 인조흑연 1차 입자들을 결합시키는 역할을 할 수 있다.

[43] 상기 코어의 평균 입경(D_{50})은 10㎛ 내지 25㎛일 수 있으며, 구체적으로 11㎛ 내지 22㎛일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 음극 슬러리 내에서 음극 활물질의 분산이 용이하며, 전지의 출력 특성이 개선될 수 있다.

[44]

[45] 상기 천연흑연은 상기 코어 상에 배치할 수 있다. 상기 천연흑연은 탄소계 음극 활물질의 표면을 매끄럽게 하여, 음극 접착력을 높이는 역할을 할 수 있다.

[46] 상기 천연흑연은 상기 코어의 표면을 감싸면서 휘어진 형태를 가질 수 있다. 이에 따라, 상기 탄소계 음극 활물질의 표면이 매끄러워지며, 상기 탄소계 음극 활물질의 형상이 보다 균일해질 수 있다.

[47] 상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함될 수 있으며, 구체적으로 20중량% 내지 30중량%, 보다 구체적으로 25중량% 내지 30중량%로 포함될 수 있다. 상기 함량이 10중량% 미만인 경우, 음극 접착력 개선 정도가 미비하여 전지의 수명 특성의 향상을 기대하기 어렵다. 반면, 상기 함량이 30중량% 초과인 경우, 상기 탄소계 음극 활물질의 비표면적이 지나치게 증가하여 전해액 부반응이 증가하게 되고, 상기 탄소계 음극 활물질의 부피 팽창 정도가 증가하게 된다. 이에 따라 전지의 고온 저장 성능 및 수명 특성이 저하될 수 있다.

[48]

[49] 상기 코어와 상기 천연흑연의 중량비는 64.29:35.71 내지 89.47:10.53일 수 있으며, 구체적으로 64.29:35.71 내지 88.10:11.90일 수 있고, 보다 구체적으로 64.29:35.71 내지 78:22일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 음극 접착력이

양호하며, 전해액 부반응이 억제될 수 있고 상기 탄소계 음극 활물질의 부피 팽창 정도가 억제되어, 전지의 고온 저장 성능 및 수명 특성이 개선될 수 있다.

[50]

[51] 상기 비정질 탄소계 물질은 상기 코어와 상기 천연흑연을 결합시키는 역할을 할 수 있다. 상기 비정질 탄소계 물질은 상기 코어와 상기 천연흑연 사이, 상기 코어의 표면, 상기 천연흑연 표면 등에 배치될 수 있으며, 나아가 상술한 것처럼 상기 코어 내에도 배치될 수 있다.

[52] 상기 비정질 탄소계 물질은 상기 탄소계 물질 내에 5중량% 내지 16중량%로 포함될 수 있으며, 구체적으로 9중량% 내지 14중량%로 포함될 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 적절한 입도의 2차 입자 형태를 구현할 수 있으므로, 초기 효율이 개선될 수 있다.

[53]

[54] 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83일 수 있으며, 구체적으로 0.783 내지 0.827일 수 있고, 보다 구체적으로 0.795 내지 0.825일 수 있다. 상기 구형화도가 0.78미만인 경우, 상기 탄소계 음극 활물질들 간의 형상이 지나치게 일정하지 않으며, 상기 탄소계 음극 활물질의 표면이 지나치게 굴곡진 형태를 가지므로, 음극 바인더와 상기 탄소계 음극 활물질 간의 접촉 면적이 저하된다. 이에 따라, 음극 접착력이 저하되고, 전지의 수명 특성이 저하된다. 반면, 상기 구형화도가 0.83초과인 경우, 전해액 부반응이 증가하며, 탄소계 음극 활물질의 부피 팽창이 크게 증가하여, 전지의 고온 저장 성능 및 수명 특성이 저하된다.

[55] 본 발명에서는 상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도를 0.78 내지 0.83로 조절하여, 탄소계 음극 활물질들의 형상이 서로 유사해질 수 있으며, 탄소계 음극 활물질의 표면이 좀 더 매끈해질 수 있으므로, 음극 바인더와 상기 탄소계 음극 활물질의 접촉 면적이 증가할 수 있다. 이에 따라, 음극 접착력이 개선될 수 있으며, 전지의 수명 특성이 향상될 수 있다.

[56] 상기 탄소계 음극 활물질의 평균 입경(D_{50})은 11㎛ 내지 26㎛일 수 있으며, 구체적으로 12㎛ 내지 23㎛일 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 상기 탄소계 음극 활물질이 음극 슬러리 내에서 잘 분산될 수 있으므로 전지의 출력 특성이 개선될 수 있다.

[57]

[58] 이에 한정되는 것은 아니지만, 상기 탄소계 음극 활물질은 다음과 같은 방법으로 준비될 수 있다.

[59] 구체적으로, 상기 탄소계 음극 활물질의 제조 방법은 a) 복수의 니들 코크스가 서로 결합된 코어, 인편상 천연흑연, 및 탄소질 전구체를 혼합하고 열처리하여 복합 입자를 형성하는 단계; b) 상기 복합 입자를 구형화하는 단계; 및 c) 상기 구형화된 복합 입자를 흑연화하는 단계;를 포함하는 제1 방법을 포함할 수 있다.

[60] 상기 열처리를 통해 상기 복수의 니들 코크스는 인편상의 인조흑연 1차 입자가 되며, 상기 탄소질 전구체, 예컨대 피치 등은 비정질 탄소계 물질이 된다.

[61] 상기 구형화는 통상의 구형화 장비로 수행될 수 있다.

[62] 상기 흑연화하는 단계는 애치슨 고온 전기로로 수행될 수 있다.

[63]

[64] 상기 음극 활물질층은 음극 바인더를 더 포함할 수 있다. 상기 음극 바인더는 상기 음극 활물질들을 연결하여 음극의 형상을 유지시키고, 음극 접착력을 높이는 역할을 한다.

[65] 상기 음극 바인더는 폴리비닐리덴플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 코폴리머(PVDF-co-HFP), 폴리비닐리덴플루오라이드(polyvinylidenefluoride), 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate), 폴리비닐알코올, 카르복시메틸셀룰로오스(CMC), 전분, 히드록시프로필셀룰로오스, 재생 셀룰로오스, 폴리비닐피롤리돈, 테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아크릴산, 에틸렌-프로필렌-디엔 모노머(EPDM), 술폰화 EPDM, 스티렌 부타디엔 고무(SBR), 불소 고무, 폴리 아크릴산 (poly acrylic acid) 및 이들의 수소를 Li, Na 또는 Ca 등으로 치환된 물질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 또한 이들의 다양한 공중합체를 포함할 수 있다.

[66] 상기 음극 바인더는 상기 음극 활물질층 내에 1.2중량% 내지 5중량%로 포함될 수 있으며, 구체적으로 1.5중량% 내지 4중량%으로 포함될 수 있다. 상기 범위를 만족하는 경우, 음극 슬러리의 코팅이 용이하여 음극 접착력이 우수하다. 특히 1.2중량% 내지 5중량%의 범위는 일반적인 음극 바인더 함량보다 낮은 수준에 해당한다. 본 발명의 음극은 상술한 탄소계 음극 활물질을 사용하므로, 낮은 함량의 음극 바인더를 사용하더라도 충분한 음극 접착력을 도출할 수 있기 때문이다.

[67]

[68] 상기 음극 활물질층은 도전재를 더 포함할 수 있다.

[69] 상기 도전재는 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 천연 흑연이나 인조 흑연 등의 흑연; 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 채널 블랙, 파네스 블랙, 램프 블랙, 서멀 블랙 등의 카본블랙; 탄소 섬유나 금속 섬유 등의 도전성 섬유; 탄소 나노 튜브 등의 도전성 튜브; 플루오로카본, 알루미늄, 니켈 분말 등의 금속 분말; 산화아연, 티탄산 칼륨 등의 도전성 위스커; 산화 티탄 등의 도전성 금속 산화물; 폴리페닐렌 유도체 등의 도전성 소재 등이 사용될 수 있다.

[70]

[71] **<이차 전지>**

[72]

[73] 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 음극을 포함할 수 있으며, 상기 음극은 상술한 실시예의 음극과 동일하다.

[74] 구체적으로, 상기 이차 전지는 상기 음극, 양극, 상기 양극 및 음극 사이에 개재된 분리막, 및 전해질을 포함할 수 있으며, 상기 음극은 상술한 음극과 동일하다. 상기 음극에 대해서는 상술하였으므로, 구체적인 설명은 생략한다.

[75] 상기 양극은 양극 집전체 및 상기 양극 집전체 상에 형성되며, 상기 양극활물질을 포함하는 양극활물질층을 포함할 수 있다.

[76] 상기 양극에 있어서, 양극 집전체는 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소 또는 알루미늄이나 스테인레스 스틸 표면에 탄소, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면 처리한 것 등이 사용될 수 있다. 또, 상기 양극 집전체는 통상적으로 3㎛ 내지 500㎛의 두께를 가질 수 있으며, 상기 집전체 표면 상에 미세한 요철을 형성하여 양극활물질의 접착력을 높일 수도 있다. 예를 들어 필름, 시트, 호일, 네트, 다공질체, 발포체, 부직포체 등 다양한 형태로 사용될 수 있다.

[77] 상기 양극 활물질은 통상적으로 사용되는 양극 활물질일 수 있다. 구체적으로, 상기 양극 활물질은 리튬 코발트 산화물($LiCoO_2$), 리튬 니켈 산화물($LiNiO_2$) 등의 층상 화합물이나 1 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 화합물; $LiFe_3O_4$ 등의 리튬 철 산화물; 화학식 $Li_{1+c1}Mn_{2-c1}O_4$ ($0 \le c1 \le 0.33$), $LiMnO_3$, $LiMn_2O_3$, $LiMnO_2$ 등의 리튬 망간 산화물; 리튬 동 산화물(Li_2CuO_2); LiV_3O_8, V_2O_5, $Cu_2V_2O_7$ 등의 바나듐 산화물; 화학식 $LiNi_{1-c2}M_{c2}O_2$ (여기서, M은 Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B 및 Ga으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나이고, $0.01 \le c2 \le 0.3$를 만족한다)으로 표현되는 Ni 사이트형 리튬 니켈 산화물; 화학식 $LiMn_{2-c3}M_{c3}O_2$ (여기서, M은 Co, Ni, Fe, Cr, Zn 및 Ta 으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나이고, $0.01 \le c3 \le 0.1$를 만족한다) 또는 $Li_2Mn_3MO_8$ (여기서, M은 Fe, Co, Ni, Cu 및 Zn으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 어느 하나이다.)으로 표현되는 리튬 망간 복합 산화물; 화학식의 Li 일부가 알칼리토금속 이온으로 치환된 $LiMn_2O_4$ 등을 들 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다. 상기 양극은 Li-metal일 수도 있다.

[78] 상기 양극활물질층은 앞서 설명한 양극 활물질과 함께, 양극 도전재 및 양극 바인더를 포함할 수 있다.

[79] 이때, 상기 양극 도전재는 전극에 도전성을 부여하기 위해 사용되는 것으로서, 구성되는 전지에 있어서, 화학변화를 야기하지 않고 전자 전도성을 갖는 것이면 특별한 제한없이 사용가능하다. 구체적인 예로는 천연 흑연이나 인조 흑연 등의 흑연; 카본 블랙, 아세틸렌블랙, 케첸블랙, 채널 블랙, 퍼네이스 블랙, 램프 블랙, 서머 블랙, 탄소섬유 등의 탄소계 물질; 구리, 니켈, 알루미늄, 은 등의 금속 분말 또는 금속 섬유; 산화아연, 티탄산 칼륨 등의 도전성 위스키; 산화 티탄 등의 도전성 금속 산화물; 또는 폴리페닐렌 유도체 등의 전도성 고분자 등을 들 수 있으며, 이들 중 1종 단독 또는 2종 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

[80]

[81] 또, 상기 양극 바인더는 양극 활물질 입자들 간의 부착 및 양극 활물질과 양극 집전체와의 접착력을 향상시키는 역할을 한다. 구체적인 예로는 폴리비닐리덴플로라이드(PVDF), 비닐리덴플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 코폴리머(PVDF-co-HFP), 폴리비닐알코올, 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 카르복시메틸셀룰로우즈(CMC), 전분, 히드록시프로필셀룰로우즈, 재생 셀룰로우즈, 폴리비닐피롤리돈, 테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌-디엔 폴리머(EPDM), 술폰화-EPDM, 스티렌 부타디엔 고무(SBR), 불소 고무, 또는 이들의 다양한 공중합체 등을 들 수 있으며, 이들 중 1종 단독 또는 2종 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

[82] 분리막으로는 음극과 양극을 분리하고 리튬 이온의 이동 통로를 제공하는 것으로, 통상 이차 전지에서 분리막으로 사용되는 것이라면 특별한 제한 없이 사용가능하며, 특히 전해질의 이온 이동에 대하여 저저항이면서 전해액 함습 능력이 우수한 것이 바람직하다. 구체적으로는 다공성 고분자 필름, 예를 들어 에틸렌 단독중합체, 프로필렌 단독중합체, 에틸렌/부텐 공중합체, 에틸렌/헥센 공중합체 및 에틸렌/메타크릴레이트 공중합체 등과 같은 폴리올레핀계 고분자로 제조한 다공성 고분자 필름 또는 이들의 2층 이상의 적층 구조체가 사용될 수 있다. 또 통상적인 다공성 부직포, 예를 들어 고융점의 유리 섬유, 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유 등으로 된 부직포가 사용될 수도 있다. 또, 내열성 또는 기계적 강도 확보를 위해 세라믹 성분 또는 고분자 물질이 포함된 코팅된 분리막이 사용될 수도 있으며, 선택적으로 단층 또는 다층 구조로 사용될 수 있다.

[83] 상기 전해질은 전해질로는 리튬 이차전지 제조시 사용 가능한 유기계 액체 전해질, 무기계 액체 전해질, 고체 고분자 전해질, 겔형 고분자 전해질, 고체 무기 전해질, 용융형 무기 전해질 등을 들 수 있으며, 이들로 한정되는 것은 아니다.

[84] 구체적으로, 상기 전해질은 비수계 유기용매와 금속염을 포함할 수 있다.

[85] 상기 비수계 유기용매로는, 예를 들어, N-메틸-2-피롤리디논, 프로필렌 카보네이트, 에틸렌 카보네이트, 부틸렌 카보네이트, 디메틸 카보네이트, 디에틸 카보네이트, 감마-부틸로 락톤, 1,2-디메톡시 에탄, 테트라히드록시 프랑(franc), 2-메틸 테트라하이드로푸란, 디메틸술폭시드, 1,3-디옥소런, 포름아미드, 디메틸포름아미드, 디옥소런, 아세토니트릴, 니트로메탄, 포름산 메틸, 초산메틸, 인산 트리에스테르, 트리메톡시 메탄, 디옥소런 유도체, 설포란, 메틸 설포란, 1,3-디메틸-2-이미다졸리디논, 프로필렌 카보네이트 유도체, 테트라하이드로푸란 유도체, 에테르, 피로피온산 메틸, 프로피온산 에틸 등의 비양자성 유기용매가 사용될 수 있다.

[86] 특히, 상기 카보네이트계 유기 용매 중 고리형 카보네이트인 에틸렌 카보네이트 및 프로필렌 카보네이트는 고점도의 유기 용매로서 유전율이 높아 리튬염을 잘 해리시키므로 바람직하게 사용될 수 있으며, 이러한 고리형

카보네이트에 디메틸카보네이트 및 디에틸카보네이트와 같은 저점도, 저유전율 선형 카보네이트를 적당한 비율로 혼합하여 사용하면 높은 전기 전도율을 갖는 전해질을 만들 수 있어 더욱 바람직하게 사용될 수 있다.

[87] 상기 금속염은 리튬염을 사용할 수 있고, 상기 리튬염은 상기 비수 전해액에 용해되기 좋은 물질로서, 예를 들어, 상기 리튬염의 음이온으로는 F^-, Cl^-, I^-, NO_3^-, $N(CN)_2^-$, BF_4^-, ClO_4^-, PF_6^-, $(CF_3)_2PF_4^-$, $(CF_3)_3PF_3^-$, $(CF_3)_4PF_2^-$, $(CF_3)_5PF^-$, $(CF_3)_6P^-$, $CF_3SO_3^-$, $CF_3CF_2SO_3^-$, $(CF_3SO_2)_2N^-$, $(FSO_2)_2N^-$, $CF_3CF_2(CF_3)_2CO^-$, $(CF_3SO_2)_2CH^-$, $(SF_5)_3C^-$, $(CF_3SO_2)_3C^-$, $CF_3(CF_2)_7SO_3^-$, $CF_3CO_2^-$, $CH_3CO_2^-$, SCN^- 및 $(CF_3CF_2SO_2)_2N^-$로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있다.

[88] 상기 전해질에는 상기 전해질 구성 성분들 외에도 전지의 수명특성 향상, 전지 용량 감소 억제, 전지의 방전 용량 향상 등을 목적으로 예를 들어, 디플루오로 에틸렌카보네이트 등과 같은 할로알킬렌카보네이트계 화합물, 피리딘, 트리에틸포스파이트, 트리에탄올아민, 환상 에테르, 에틸렌 디아민, n-글라임(glyme), 헥사인산 트리아미드, 니트로벤젠 유도체, 유황, 퀴논 이민 염료, N-치환옥사졸리디논, N,N-치환 이미다졸리딘, 에틸렌 글리콜 디알킬 에테르, 암모늄염, 피롤, 2-메톡시 에탄올 또는 삼염화 알루미늄 등의 첨가제가 1종 이상 더 포함될 수도 있다.

[89]

[90] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 이차 전지를 단위 셀로 포함하는 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지 팩을 제공한다. 상기 전지 모듈 및 전지 팩은 고용량, 높은 율속 특성 및 사이틀 특성을 갖는 상기 이차 전지를 포함하므로, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차 및 전력 저장용 시스템으로 이루어진 군에서 선택되는 중대형 디바이스의 전원으로 이용될 수 있다.

[91]

[92] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 상기 실시예는 본 기재를 예시하는 것일 뿐 본 기재의 범주 및 기술사상 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허청구범위에 속하는 것은 당연한 것이다.

[93]

[94] **실시예 및 비교예**

[95]

[96] 실시예 1: 음극의 제조

[97] 복수의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 상기 복수의 인조흑연 1차 입자들과 상기 천연흑연을 결합시키는 비정질 탄소계 물질;을 포함하는 탄소계 음극 활물질을 음극 활물질로 사용하였다.

[98] 상기 음극 활물질, 바인더(CMC 및 SBR), 도전재인 카본블랙을 95.6:3.4:1.0의 중량비로 용매인 정제수와 혼합하고 교반하여 음극 슬러리를 형성하였다. 상기

음극 슬러리를 구리 호일(집전체)에 도포한 뒤, 상기 음극 슬러리가 도포된 음극 집전체를 기공도 28%로 압연하고, 130℃에서 10시간 동안 진공 건조하여 음극(1.4875cm^2)을 제조하였다. 제조된 음극의 로딩량은 3.61mAh/cm^2이었다.

[99]

[100] 실시예 2 내지 4 및 비교예 1, 2: 음극의 제조

[101] 하기 표 1과 같이 음극 활물질을 달리하여, 실시예 및 비교예의 음극을 제조하였다.

[102]

[103] [표1]

	인조흑연 1차 입자의 평균 입경(D_{50}) (㎛)	인조흑연 1차 입자의 종횡비	코어의 평균 입경(D_{50}) (㎛)	코어와 천연흑연의 중량비	탄소계 음극 활물질의 구형화도	천연흑연의 탄소계 음극 활물질 내 함량(중량%)
실시예 1	8	0.62	17	89.01:10.99	0.78	10
실시예 2	9	0.63	18	82.95:17.05	0.79	15
실시예 3	9	0.63	18	77.27:22.73	0.80	20
실시예 4	10	0.65	20	65.12:34.88	0.82	30
비교예 1	8	0.62	17	94.74:5.26	0.76	5
비교예 2	10	0.65	21	51.22:48.78	0.85	40

[104] 상기 평균 입경(D_{50}), 상기 종횡비, 상기 구형화도는 입도 분석기(Morphologi4, Malvern)로 측정되었다.

[105] **실험예 1: 음극 접착력 평가**

[106] 실시예들 및 비교예들의 음극에 대해 음극 접착력을 평가하였다.

[107] 상기 음극을 20mm×150mm로 타발하여 25mm×75mm 슬라이드 글라스 중앙부에 테이프를 사용하여 고정시킨 후, UTM을 사용하여 집전체를 벗겨 내면서 90도 벗김 강도를 측정하였다. 평가는 5개 이상의 벗김 강도를 측정하여 평균값으로 정하였다.

[108]

[109] **실험예 2: 전지의 수명 특성 평가**

[110] 다음과 같은 방법으로 전지을 제조하고, 수명 특성을 평가하였다.

[111] 양극 활물질로 $Li[Ni_{0.6}Mn_{0.2}Co_{0.2}]O_2$를 사용하였다. 상기 양극 활물질, 도전재인 카본 블랙, 바인더인 폴리비닐리덴 플루오라이드(PVdF)를 94:4:2 중량비로 용매 N-메틸-2 피롤리돈에 혼합하여 양극 슬러리를 제조하였다.

[112] 제조된 양극 슬러리를 두께가 15㎛인 양극 집전체인 알루미늄 금속 박막에 도포 및 건조하였다. 이 때, 순환되는 공기의 온도는 110℃였다. 이어서, 압연하고 130℃의 진공 오븐에서 2시간 동안 건조하여 양극 활물질층을 포함하는 양극을 제조하였다.

[113] 상기 음극 및 상기 제조된 양극과 다공성 폴리프로필렌 분리막을 스태킹(Stacking)방식을 이용하여 조립하였으며, 조립된 전지에 전해액을 주입하여 리튬 이차전지를 제조하였다.

[114] 0.2C 전류로 SOC 30%까지 충전하여 셀을 활성화시킨 후, CC/CV 모드(4.2V, 0.05C cut-off)로 충전, CC모드(0.2C 전류, 3.0V cut-off)로 방전을 3회 진행하였다. 이 후, 45℃ 1C/1C 수명 평가를 통해 300회 사이클의 용량 유지율을 비교했다.

[115]

[116] [표2]

	음극 접착력(gf/10mm)	용량 유지율(%)
실시예 1	17	85.5
실시예 2	20	87.1
실시예 3	23	88.7
실시예 4	30	90.0
비교예 1	10	78.7
비교예 2	35	79.9

청구범위

[청구항 1] 음극 활물질층을 포함하며,
상기 음극 활물질층은 음극 활물질을 포함하고,
상기 음극 활물질은 탄소계 음극 활물질을 포함하며,
상기 탄소계 음극 활물질은, 복수의 인편상의 인조흑연 1차 입자를 포함하는 코어; 상기 코어 상에 배치된 천연흑연; 및 비정질 탄소계 물질;을 포함하고,
상기 천연흑연은 상기 탄소계 음극 활물질 내에 10중량% 내지 30중량%로 포함되며,
상기 탄소계 음극 활물질의 구형화도는 0.78 내지 0.83인 음극.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 인조흑연 1차 입자의 평균 입경(D_{50})은 3㎛ 내지 15㎛인 음극.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 인조흑연 1차 입자의 평균 입경(D_{50})은 10㎛ 내지 12㎛인 음극.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 인조흑연 1차 입자의 종횡비는 0.5 내지 1인 음극.

[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 코어의 평균 입경(D_{50})은 10㎛ 내지 25㎛인 음극.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 코어와 상기 천연흑연의 중량비는 64.29:35.71 내지 89.47:10.53인 음극.

[청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 탄소계 음극 활물질의 평균 입경(D_{50})은 11㎛ 내지 26㎛인 음극.

[청구항 8] 청구항 1에 있어서,
음극 바인더를 더 포함하는 음극.

[청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 음극 바인더는 상기 음극 활물질층 내에 1.2중량% 내지 5중량%로 포함되는 음극.

[청구항 10] 청구항 1의 음극을 포함하는 이차 전지.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/012802

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 4/587(2010.01)i; **H01M 4/36**(2006.01)i; **H01M 4/62**(2006.01)i; **H01M 4/133**(2010.01)i; **H01M 10/0525**(2010.01)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)

H01M 4/587(2010.01); H01M 10/052(2010.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/056(2010.01); H01M 4/131(2010.01); H01M 4/133(2010.01); H01M 4/36(2006.01); H01M 4/38(2006.01); H01M 4/48(2010.01); H01M 4/485(2010.01); H01M 4/583(2010.01)

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: 인조흑연(artificial graphite), 천연흑연(natural graphite), 음극(anode), 전지(battery), 활물질(active material)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0125235 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 23 November 2018 (2018-11-23) See claims 1, 6, 7, 9 and 10; and paragraph [0100].	1-10
Y	KR 10-2016-0128912 A (LG CHEM, LTD.) 08 November 2016 (2016-11-08) See claims 1, 8 and 9; and paragraphs [0041], [0049] and [0060].	1-10
Y	KR 10-2007-0073240 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 10 July 2007 (2007-07-10) See claims 1 and 4.	4
A	KR 10-2014-0085822 A (POSCO et al.) 08 July 2014 (2014-07-08) See entire document.	1-10
A	JP 2013-084601 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 09 May 2013 (2013-05-09) See entire document.	1-10

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
07 January 2021	**08 January 2021**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/012802

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2018-0125235 A	23 November 2018	CN 108878773 A	23 November 2018
		US 10790503 B2	29 September 2020
		US 2018-0331354 A1	15 November 2018
KR 10-2016-0128912 A	08 November 2016	CN 107534138 A	02 January 2018
		CN 107534138 B	04 September 2020
		JP 2018-514918 A	07 June 2018
		JP 6685537 B2	22 April 2020
		KR 10-1833615 B1	28 February 2018
		US 10476109 B2	12 November 2019
		US 2018-0069266 A1	08 March 2018
		WO 2016-175539 A1	03 November 2016
KR 10-2007-0073240 A	10 July 2007	None	
KR 10-2014-0085822 A	08 July 2014	KR 10-1461220 B1	13 November 2014
JP 2013-084601 A	09 May 2013	CN 103107335 A	15 May 2013
		EP 2579365 A1	10 April 2013
		EP 2579365 B1	28 November 2018
		JP 6207143 B2	04 October 2017
		KR 10-1708360 B1	21 February 2017
		KR 10-2013-0037090 A	15 April 2013
		US 2013-0089784 A1	11 April 2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/012802

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 4/587(2010.01)i; **H01M 4/36**(2006.01)i; **H01M 4/62**(2006.01)i; **H01M 4/133**(2010.01)i; **H01M 10/0525**(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 4/587(2010.01); H01M 10/052(2010.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 10/056(2010.01); H01M 4/131(2010.01); H01M 4/133(2010.01); H01M 4/36(2006.01); H01M 4/38(2006.01); H01M 4/48(2010.01); H01M 4/485(2010.01); H01M 4/583(2010.01)

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: 인조흑연(artificial graphite), 천연흑연(natural graphite), 음극(anode), 전지(battery), 활물질(active material)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2018-0125235 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2018.11.23 청구항 1, 6, 7, 9, 10; 단락 [0100]	1-10
Y	KR 10-2016-0128912 A (주식회사 엘지화학) 2016.11.08 청구항 1, 8, 9; [0041], [0049], [0060]	1-10
Y	KR 10-2007-0073240 A (삼성에스디아이 주식회사) 2007.07.10 청구항 1, 4	4
A	KR 10-2014-0085822 A (주식회사 포스코 등) 2014.07.08 문서 전체	1-10
A	JP 2013-084601 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2013.05.09 문서 전체	1-10

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2021년01월07일(07.01.2021)	**2021년01월08일(08.01.2021)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

권용경

전화번호 **+82-42-481-3371**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/012802

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0125235 A	2018/11/23	CN 108878773 A	2018/11/23
		US 10790503 B2	2020/09/29
		US 2018-0331354 A1	2018/11/15
KR 10-2016-0128912 A	2016/11/08	CN 107534138 A	2018/01/02
		CN 107534138 B	2020/09/04
		JP 2018-514918 A	2018/06/07
		JP 6685537 B2	2020/04/22
		KR 10-1833615 B1	2018/02/28
		US 10476109 B2	2019/11/12
		US 2018-0069266 A1	2018/03/08
		WO 2016-175539 A1	2016/11/03
KR 10-2007-0073240 A	2007/07/10	없음	
KR 10-2014-0085822 A	2014/07/08	KR 10-1461220 B1	2014/11/13
JP 2013-084601 A	2013/05/09	CN 103107335 A	2013/05/15
		EP 2579365 A1	2013/04/10
		EP 2579365 B1	2018/11/28
		JP 6207143 B2	2017/10/04
		KR 10-1708360 B1	2017/02/21
		KR 10-2013-0037090 A	2013/04/15
		US 2013-0089784 A1	2013/04/11