

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 5월 21일 (21.05.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/072753 A1

- (51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)
H01M 10/0587 (2010.01) H01M 2/16 (2006.01)
H01M 2/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/010874
- (22) 국제출원일: 2014년 11월 12일 (12.11.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0137083 2013년 11월 12일 (12.11.2013) KR
10-2014-0157429 2014년 11월 12일 (12.11.2014) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.)
[KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이제준 (LEE, Je-Jun); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR). 박필규 (PARK, Pil-Kyu); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR). 유정인 (YU, Jeong-In); 305-738 대전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR). 구자훈 (KU, Cha-Hun); 305-738 대

전시 유성구 문지로 188 LG 화학기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 137-872 서울시 서초구 반포대로 63, 8층, Seoul (KR).

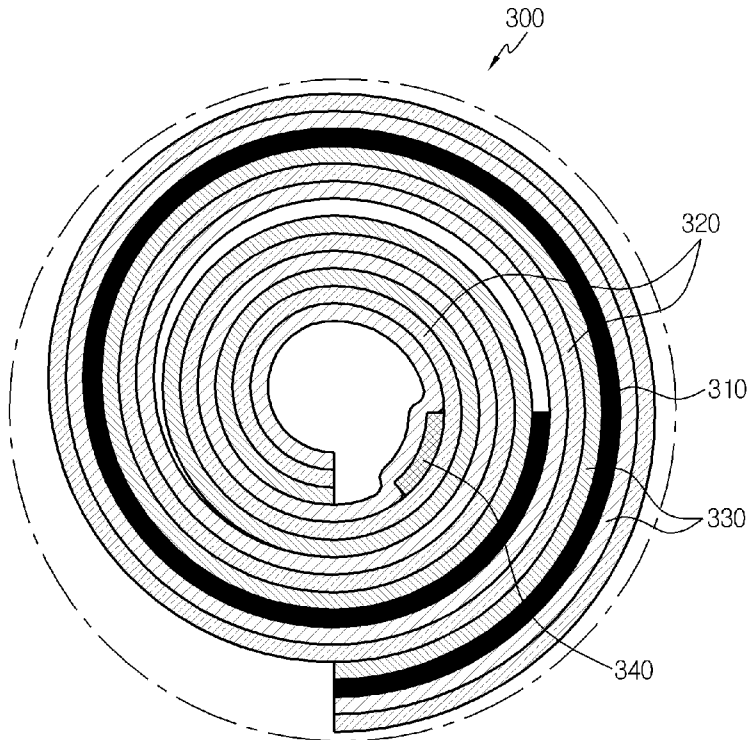
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: JELLY-ROLL TYPE ELECTRODE ASSEMBLY AND SECONDARY BATTERY HAVING SAME

(54) 발명의 명칭 : 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지



(57) Abstract: Provided are a jelly-roll type electrode assembly and a secondary battery having the same, the jelly-roll type electrode assembly comprising a first electrode, a second electrode, and a separator which are wound together, the separator being interposed between the first and second electrodes, wherein the first electrode comprises: an uncoated part upon which active materials are not applied; and a first electrode tab attached to the uncoated part, and wherein at least two layers of separators are wound between the first electrode tab and the second electrode.

(57) 요약서: 제 1 전극과 제 2 전극 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터가 함께 권취된 젤리-롤형 전극 조립체에 있어서, 상기 제 1 전극이 활물질이 도포되어 있지 않은 무지부 및 상기 무지부 상에 부착되어 있는 제 1 전극 탭을 포함하고, 상기 제 1 전극 탭과 상기 제 2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 있는 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비하는 이차전지가 제시된다.

WO 2015/072753 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지 기술분야

- [1] 본 발명은 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고율 방전시 양극 또는 음극 탭의 발열에 의한 세퍼레이터의 손상 및 두 전극간의 단락을 방지하는 안전성이 개선된 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지에 관한 것이다.
- [2] 또한, 본 출원은 2013년 11월 12일에 출원된 한국출원 제10-2013-0137083호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.
- [3] 또한, 본 출원은 2014년 11월 12일에 출원된 한국출원 제10-2014-0157429호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [4] 최근 에너지 저장 기술에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 휴대폰, 캠코더 및 노트북 PC, 나아가서는 전기 자동차의 에너지까지 적용분야가 확대되면서 전기화학소자의 연구와 개발에 대한 노력이 점점 구체화되고 있다. 전기화학소자는 이러한 측면에서 가장 주목 받고 있는 분야이고 그 중에서도 충방전이 가능한 이차전지의 개발은 관심의 초점이 되고 있으며, 최근에는 이러한 전지를 개발함에 있어서 용량 밀도 및 비에너지를 향상시키기 위하여 새로운 전극과 전지의 설계에 대한 연구개발로 진행되고 있다.
- [5] 현재 적용되고 있는 이차전지 중에서 1990년대 초에 개발된 리튬 이차전지는 수용액 전해액을 사용하는 Ni-MH, Ni-Cd, 황산-납 전지 등의 재래식 전지에 비해서 작동 전압이 높고 에너지 밀도가 월등히 크다는 장점으로 각광을 받고 있다.
- [6] 일반적으로, 리튬 이차전지는 양극, 음극 및 상기 양극과 음극 사이에 개재되는 세퍼레이터로 구성된 단위 셀이 적층 또는 권취된 구조로 금속 캔 또는 라미네이트 시트의 케이스에 내장되고, 그 내부에 전해액이 주입 또는 함침됨으로써 구성된다.
- [7] 이차전지를 구성하는 양극/세퍼레이터/음극 구조의 전극 조립체는 그것의 구조에 따라 크게 젤리-롤형(권취형)과 스택형(적층형)으로 구분된다. 활물질이 도포된 긴 시트형의 양극과 음극 사이에 세퍼레이터를 개재하여 권취한 폴딩형 전극 조립체 (젤리-롤)와, 소정 크기의 다수의 양극과 음극을 세퍼레이터가 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형 전극 조립체로 분류된다. 그 중, 젤리-롤형 전극 조립체는 제조가 용이하고 중량당 에너지 밀도가 높은 장점을 가지고 있다.

- [8] 이와 같은 젤리-롤형 전극 조립체를 구비한 이차전지에서는 고율 방전시 전극 탭, 특히 음극 탭의 발열에 의해 세퍼레이터가 수축하게 되고, 전극 활물질과 세퍼레이터가 반응용 상태로 되면서 서로 눌러 붙게되는 등 세퍼레이터의 손상이 일어날 수 있다. 그 결과, 젤리-롤형 전극 조립체에서 음극과 양극이 서로 접촉하게 되면서 단락이 생길 가능성이 높아진다.
- [9] 이러한 문제점을 극복하기 위해서, 전극 탭의 발열에 의한 양극과 음극간의 단락 현상을 방지하여 안정성이 개선된 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지의 개발이 여전히 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 안정성이 개선된 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지의 제공을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면은,
- [12] 제1 전극과 제2 전극 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터가 함께 권취된 젤리-롤형 전극 조립체에 있어서,
- [13] 상기 제1 전극이 활물질이 도포되어 있지 않은 무지부 및 상기 무지부 상에 부착되어 있는 제1 전극 탭을 포함하고,
- [14] 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 있는 젤리-롤형 전극 조립체가 제공된다.
- [15] 상기 제1 전극 탭이 제1 전극의 양 단변부 및 중간 부분 중 하나 이상에 위치할 수 있다.
- [16] 상기 제1 전극이 음극이고, 제2 전극이 양극이거나, 상기 제1 전극이 양극이고, 제2 전극이 음극일 수 있다.
- [17] 상기 젤리-롤형 전극 조립체가 중심부로부터 세퍼레이터, 제1 전극 탭, 제1 전극, 세퍼레이터, 세퍼레이터, 제1 전극, 세퍼레이터 및 제2 전극의 순으로 권취되어 있을 수 있다.
- [18] 상기 세퍼레이터가 다공성 고분자 기재로 이루어지거나, 또는 다공성 고분자 기재 및 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면 상에 형성되고, 무기물 입자 및 유기물 입자 중 1종 이상과 바인더 고분자를 포함하는 다공성 코팅층을 구비할 수 있다.
- [19] 상기 다공성 고분자 기재가 다공성 고분자 필름 기재 또는 다공성 고분자 부직포 기재일 수 있다.
- [20] 상기 다공성 고분자 필름 기재가 폴리올레핀계 다공성 고분자 필름 기재일 수 있다.
- [21] 상기 폴리올레핀계 다공성 고분자 필름 기재가 폴리에틸렌; 폴리프로필렌; 폴리부틸렌; 폴리펜텐; 폴리헥센; 폴리옥텐; 에틸렌, 프로필렌, 부텐, 펜텐,

- 4-메틸펜텐, 헥센, 옥텐 중 2종 이상의 공중합체; 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있다.
- [22] 상기 폴리올레핀계 다공성 기체가 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌 및 폴리펜텐으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 고분자로 형성될 수 있다.
- [23] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 다른 측면은,
- [24] 상기 젤리-롤형 전극 조립체; 및
- [25] 상기 젤리-롤형 전극 조립체를 수용하는 케이스를 포함하는 이차전지가 제공된다.
- [26] 상기 케이스가 원통형, 각형, 또는 파우치형일 수 있다.
- [27] 상기 이차전지가 원통형 캔의 케이스, 상기 원통형 캔의 상단 개구부에 결합하여 상기 캔을 밀봉하는 캡 조립체; 및 상기 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 가스켓을 더 포함하는 원통형 이차전지일 수 있다.
- [28] 상기 캡 조립체가 양극 단자를 형성하는 탑 캡; 및 상기 탑 캡의 하부에 배치되고 타면의 일부가 상기 가스켓에 접촉되도록 배치되고, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결된 안전 벤트;를 구비할 수 있다.
- [29] 상기 캡 조립체가 상기 탑 캡 및 안전 벤트 사이에 배치되는 PTC 소자를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [30] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 고율 방전시 양극 또는 음극의 전극 탭의 발열에 의한 세퍼레이터의 손상 및 두 전극간의 단락을 방지하는 안전성이 개선된 젤리-롤형 전극 조립체 및 이를 구비한 이차전지를 제공할 수 있다.
- [31] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제1 전극 탭과 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터와 제1 전극이 배치되어 있으므로, 제1 전극 탭에서 발생된 열이 접하고 있는 세퍼레이터로 전달되는 것이 차단되고, 2겹 이상의 세퍼레이터 모두가 손상되어, 제1 전극 및 제2 전극이 직접적으로 접촉하는 것이 방지될 수 있다.
- [32] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체는 충격 또는 압착 등의 외부로부터의 물리적인 손상에 의하여 제1 전극 탭 주변의 세퍼레이터가 파열되는 경우에도, 제1 전극 탭 주변을 2겹 이상의 세퍼레이터와 제1 전극이 감싸고 있으므로, 제1 전극 및 제2 전극의 접촉이 일어나는 문제도 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [33] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

- [34] 도 1은 젤리-롤형 전극 조립체의 단면도이다.
 [35] 도 2는 종래의 젤리-롤형 전극 조립체의 중심부의 상세도이다.
 [36] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체의 중심부의 상세도이다.
 [37] 도 4 및 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체를 구비한 원통형 이차전지의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.
- [39] 또한, 이하 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [40] 일반적으로 종래 기술에 따른 원통형 전지 등에 사용되는 젤리-롤형 전극 조립체는 양극과 음극 및 세퍼레이터를 적층하고 권취하여 젤리-롤형 전극 조립체를 제조하게 된다. 이러한 전극 조립체는 도 1에 나타내었다.
- [41] 도 1을 참고하면, 권취하여 제조된 젤리-롤형 전극 조립체(100)는 제1 전극, 제2 전극, 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터의 적층체(110)가 권취되어 있고, 상기 권취된 젤리-롤형 전극 조립체에는 제1 전극의 일 이상의 무지부(미도시), 즉 제1 전극 활물질이 도포되지 않은 부분에 부착된 제1 전극 탭(130)과, 제2 전극의 일 이상의 무지부(미도시)에 부착된 제2 전극 탭(120)이 구비되어 있다.
- [42] 최근, 하이브리드 전기 자동차(HV), 전기 자동차(EV)나 전력 저장 등에도 이차전지가 사용되면서 대용량 환경에 따른 이차전지의 사용이 필요하게 되고, 이에 따라 전지의 크기 및 용량도 계속 증가하고 있다고 할 수 있다.
- [43] 이차전지는 내부의 전기 화학적 반응에 의하여 충전 또는 방전이 끊임없이 반복적으로 일어나므로 이와 같이 이차전지가 고용량화되는 경우 상기 충방전에 따른 발열이 비약적으로 증가하게 된다.
- [44] 구체적으로, 종래의 젤리-롤형 전극 조립체(200)를 도시하는 도 2를 참조하면, 고율 방전시 제1 전극 탭(240) 부분에서 발열이 발생하고, 이러한 발열 현상에 의해 제1 전극 탭과 이웃하는 세퍼레이터(230)의 수축 및 손상이 일어나고, 그 결과, 제1 전극(220)과 제2 전극(210)의 접촉에 의하여 젤리-롤형 전극 조립체(200)에서의 단락이 일어나는 문제점이 있다.
- [45] 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 본 발명의 일 측면에 따르면,
 [46] 제1 전극과 제2 전극 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터가 함께 권취된

- 젤리-롤형 전극 조립체에 있어서,
- [47] 상기 제1 전극이 활물질이 도포되어 있지 않은 무지부 및 상기 무지부 상에 부착되어 있는 제1 전극 탭을 포함하고,
- [48] 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 있는 젤리-롤형 전극 조립체가 제공된다.
- [49] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 젤리-롤형 전극 조립체가 도시되어 있다. 즉, 제1 전극(320)과 제2 전극(310) 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터(330)가 함께 권취된 젤리-롤형 전극 조립체(300)는, 상기 권취된 젤리-롤형 전극 조립체의 중심부에는 상기 제1 전극 무지부(미도시)에 형성된 제1 전극 탭(340)이 구비되어 있고, 상기 제1 전극 탭(340)과 제2 전극(310)의 사이에는 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 위치하고 있다.
- [50] 반면, 도 2에 도시된, 종래의 젤리-롤형 전극 조립체에서는 제1 전극 탭(240), 제1 전극, 세퍼레이터, 제2 전극의 순으로 권취되어 있으므로, 제1 전극 탭이 발열이 되는 경우, 제1 전극 탭이 부착된 제1 전극과 제2 전극 사이에 오직 한 겹의 세퍼레이터만이 개재되어 있다. 그 결과, 제1 전극 탭에서 발생된 열이 전달되는 경우 이 한 겹의 세퍼레이터가 열에 의하여 수축이 일어나고, 그 열이 지속적으로 전달되거나, 높은 온도인 경우에는 결국 세퍼레이터가 파손되어 제1 전극과 제2 전극 사이의 직접적인 접촉을 방지하는 기능을 다하지 못하고, 제1 전극과 제2 전극의 단락 현상이 발생한다.
- [51] 하지만, 도 3에 예시된 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체는 중심부로부터 제1 전극 탭, 제1 전극, 세퍼레이터, 세퍼레이터, 제1 전극, 세퍼레이터, 제2 전극의 순으로 권취되어 있다. 따라서, 제1 전극 탭과 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터와 제1 전극이 배치되어 있으므로, 제1 전극 탭에서 발생된 열은 이들 2겹 이상의 세퍼레이터와 제1 전극에 의하여 효과적으로 차단되고, 2겹 이상의 세퍼레이터 모두가 손상될 가능성도 극히 낮으므로, 제1 전극 및 제2 전극이 직접적으로 접촉하는 것이 원천적으로 방지되는 구조를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [52] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체는 이를 구비한 이차전지가 충격 또는 압착 등의 외부로부터의 물리적인 손상에 의하여 제1 전극 탭 주변의 세퍼레이터가 파열되었을 때, 제1 전극 탭 주변을 2겹 이상의 세퍼레이터와 제1 전극이 감싸고 있으므로, 제1 전극 및 제2 전극의 접촉이 일어나는 것을 또한 억제할 수 있다.
- [53] 상기 제1 전극 탭은 제1 전극에서 전극 활물질이 도포되어 있지 않은 무지부 상에 부착되어 있고, 이러한 제1 전극은 1개 이상의 무지부를 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 무지부는 제1 전극의 양 단변부, 및 양 단변부 사이의 임의의 중간 부분 중 하나 이상에 위치할 수 있다. 그 결과, 제1 전극 탭도 무지부의 개수에 따라서 대응되게 1개 이상이 존재할 수 있다.
- [54] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 젤리-롤형 전극 조립체에서는 제1 전극 탭이 도

3에 도시된 바와 같이 전극 조립체의 중심부에 위치하는 경우뿐만 아니라, 권취된 전극 조립체의 외측부, 또는 중심부와 외측부 사이의 임의의 중간부에도 배치될 수 있고, 이러한 경우에서도 모두 제1 전극 탭과 가장 가깝게 이웃하는 제2 전극 사이에는 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 있다.

- [55] 이때, 상기 세퍼레이터는 다공성 고분자 기재로 이루어지거나, 다공성 고분자 기재 및 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면 상에 형성되고, 무기물 입자 및 유기물 입자 중 1종 이상과 바인더 고분자를 포함하는 다공성 코팅층을 구비할 수 있다.
- [56] 이러한 다공성 고분자 기재로는 다공성 고분자 필름 기재 또는 다공성 고분자 부직포 기재를 들 수 있다. 상기 다공성 고분자 필름 기재로는 폴리올레핀계 다공성 고분자 필름 기재가 사용될 수 있으며, 이러한 폴리올레핀 다공성 필름 기재는 당업계에서 통상적으로 사용되는 것이라면 특별히 제한되지 않으며, 구체적인 예로는 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 등과 같은 폴리에틸렌; 폴리프로필렌; 폴리부틸렌; 폴리펜텐; 폴리헥센; 폴리옥텐; 에틸렌, 프로필렌, 부텐, 펜텐, 4-메틸펜텐, 헥센, 옥텐 중 2종 이상의 공중합체; 또는 이들의 혼합물로 형성될 수 있으나 이에 제한되지 않는다. 이러한 폴리올레핀 다공성 고분자 필름 기재는 예를 들어 80 내지 130°C의 온도에서 섫다운 기능을 발현한다.
- [57] 또한, 상기 다공성 고분자 필름 기재는 폴리올레핀 외에 폴리에스테르 등의 다양한 고분자들을 이용하여 다공성 고분자 필름을 제조할 수도 있다. 또한, 상기 다공성 고분자 필름 기재는 2층 이상의 필름층이 적층된 구조로 형성될 수 있으며, 각 필름층은 전술한 폴리올레핀, 폴리에스테르 등의 고분자들을 단독으로 또는 들을 2종 이상 혼합한 고분자로 형성될 수도 있다.
- [58] 상기 다공성 고분자 부직포 기재로는 전술한 폴리올레핀계 고분자 또는 이보다 내열성이 높은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)와 같은 폴리에스테르 등의 고분자를 이용한 섬유로 제조될 수 있다. 이러한 다공성 고분자 부직포 기재의 제조시에도 단일 섬유 또는 2종 이상의 섬유를 혼합하여 제조될 수 있다.
- [59] 상기 다공성 고분자 필름 기재의 그 재질이나 형태는 목적하는 바에 따라 다양하게 선택할 수 있다.
- [60] 상기 다공성 고분자 기재의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 바람직하게는 1 내지 100 μm , 더욱 바람직하게는 5 내지 50 μm 이고, 다공성 고분자 기재에 존재하는 기공 크기 및 기공도 역시 특별히 제한되지 않으나 각각 0.01 내지 50 μm 및 10 내지 95%인 것이 바람직하다.
- [61] 또한, 상기 세퍼레이터는 다공성 고분자 기재의 적어도 일면에 형성된, 다공성 코팅층을 더 포함할 수 있다.
- [62] 이러한 다공성 코팅층은 무기물 입자 및 유기물 입자 중 1종 이상의 입자와 바인더 고분자를 포함하고 있으며, 구체적으로는 입자가 충전되어 서로 접촉된

상태에서 상기 바인더 고분자에 의해 서로 결합되고, 이로 인해 입자들 사이에 인터스티셜 볼륨(interstitial volume)이 형성되고, 상기 입자들 사이의 인터스티셜 볼륨(Interstitial Volume)은 빈 공간이 되어 기공을 형성한다.

- [63] 즉, 바인더 고분자는 입자들이 서로 결합된 상태를 유지할 수 있도록 이들을 서로 부착, 예를 들어, 바인더 고분자가 입자들 사이를 연결 및 고정시키고 있다. 또한, 상기 다공성 코팅층의 기공은 입자들 간의 인터스티셜 볼륨(interstitial volume)이 빈 공간이 되어 형성된 기공이고, 이는 입자들에 의한 충전 구조(closed packed or densely packed)에서 실질적으로 면접하는 입자들에 의해 한정되는 공간이다. 이와 같은 기공 구조는 추후 주액되는 전해액으로 채워지게 되고, 이와 같이 채워진 전해액은 다공성 코팅층의 기공을 통하여 전지를 작동시키기 위하여 필수적인 리튬 이온이 이동하는 경로를 제공할 수 있다.
- [64] 상기 다공성 코팅층의 두께는 특별한 제한이 없으나 0.01 내지 20 μm 범위일 수 있고, 기공 크기 및 기공도 역시 특별한 제한이 없으나 기공 크기는 0.001 내지 10 μm 범위일 수 있고, 기공도는 10 내지 99 % 범위일 수 있다. 기공 크기 및 기공도는 주로 사용되는 입자의 크기에 의존하는데, 예컨대 입경이 1 μm 이하인 입자를 사용하는 경우 형성되는 기공 역시 대략 1 μm 이하를 나타내게 된다.
- [65] 상기 무기물 입자는 전기화학적으로 안정하기만 하면 특별히 제한되지 않는다. 즉, 본 발명에서 사용할 수 있는 무기물 입자는 적용되는 전기화학소자의 작동 전압 범위(예컨대, Li/Li⁺ 기준으로 0~5V)에서 산화 및/또는 환원 반응이 일어나지 않는 것이면 특별히 제한되지 않는다. 특히, 이온 전달 능력이 있는 무기물 입자를 사용하는 경우 전기화학소자 내의 이온 전도도를 높여 성능 향상을 도모할 수 있다. 또한, 무기물 입자로서 유전율이 높은 무기물 입자를 사용하는 경우, 액체 전해질 내 전해질 염, 예컨대 리튬염의 해리도 증가에 기여하여 전해액의 이온 전도도를 향상시킬 수 있다.
- [66] 무기물 입자의 비제한적인 예로는 유전율 상수가 5 이상, 바람직하게는 10 이상인 고유전율 무기물 입자, 리튬 이온 전달 능력을 갖는 무기물 입자 또는 이들의 혼합체를 들 수 있다.
- [67] 유전율 상수가 5 이상인 무기물 입자의 비제한적인 예로는 BaTiO₃, Pb(Zr,Ti)O₃ (PZT), Pb_{1-x}La_xZr_{1-y}Ti_yO₃(PLZT), PB(Mg₃Nb_{2/3})O₃-PbTiO₃(PMN-PT), 하프니아(HfO₂), SrTiO₃, SnO₂, CeO₂, MgO, NiO, CaO, ZnO, ZrO₂, Y₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, SiC 또는 이들의 혼합물 등이 있다.
- [68] 본원 명세서에서 '리튬 이온 전달 능력을 갖는 무기물 입자'는 리튬 원소를 함유하되 리튬을 저장하지 아니하고 리튬 이온을 이동시키는 기능을 갖는 무기물 입자를 지칭하는 것으로서, 리튬 이온 전달 능력을 갖는 무기물 입자의 비제한적인 예로는 리튬포스페이트(Li₃PO₄), 리튬티타늄포스페이트(Li_xTi_y(PO₄)₃, 0 < x < 2, 0 < y < 3), 리튬알루미늄티타늄포스페이트(Li_xAl_yTi_z(PO₄)₃, 0 < x < 2, 0 < y < 1, 0 < z < 3), 14Li₂O-9Al₂O₃-38TiO₂-39P₂O₅ 등과 같은 (LiAlTiP)_xO_y 계열 glass (0 < x < 4, 0 < y < 13), 리튬란탄티타네이트(Li_xLa_yTiO₃, 0 < x < 2, 0 < y < 3), Li_{3.25}

$\text{Ge}_{0.25}\text{P}_{0.75}\text{S}_4$ 등과 같은 리튬게르마니움티오포스페이트($\text{Li}_x\text{Ge}_y\text{P}_z\text{S}_w$, $0 < x < 4$, $0 < y < 1$, $0 < z < 1$, $0 < w < 5$), Li_3N 등과 같은 리튬나이트라이드(Li_xN_y , $0 < x < 4$, $0 < y < 2$), Li_3PO_4 - Li_2S - SiS_2 등과 같은 SiS_2 계열 glass($\text{Li}_x\text{Si}_y\text{S}_z$, $0 < x < 3$, $0 < y < 2$, $0 < z < 4$), LiI - Li_2S - P_2S_5 등과 같은 P_2S_5 계열 glass($\text{Li}_x\text{P}_y\text{S}_z$, $0 < x < 3$, $0 < y < 3$, $0 < z < 7$) 또는 이들의 혼합물 등이 있다.

[69] 상기 유기물 입자는 통기성, 열수축성, 박리 강도 측면에서 유리하고, 바인더 고분자와의 결합성이 우수하다.

[70] 상기 유기물 입자의 비제한적인 예로는 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 펠라민계 수지, 페놀계 수지, 셀룰로오스, 셀룰로오스 변성체 (카르복시메틸셀룰로오스 등), 폴리프로필렌, 폴리에스테르 (폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등), 폴리페닐렌설파이드, 폴리아라미드, 폴리아미드이미드, 폴리이미드, 부틸아크릴레이트와 에틸메타아크릴레이트의 공중합체(부틸아크릴레이트와 에틸메타아크릴레이트의 가교 고분자 등) 등 각종 고분자로 이루어지는 입자 등을 들 수 있다. 유기 입자는 2종 이상의 고분자로 이루어질 수도 있다.

[71] 상기 무기물 입자 또는 유기물 입자의 크기는 제한이 없으나, 균일한 두께의 코팅층을 형성하고 적절한 공극률을 갖도록 하는 측면에서 각각 독립적으로 0.001 내지 10 μm 범위일 수 있다.

[72] 상기 바인더 고분자는 무기물 입자 또는 유기물 입자 사이를 연결하여 안정하게 고정시켜 주는 기능을 수행할 수 있다면 특별히 제한되지 않으며, 비제한적인 예로 폴리비닐리덴 플루오라이드-헥사플루오로프로필렌 (polyvinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene), 폴리비닐리덴 플루오라이드-트리클로로에틸렌(polyvinylidene fluoride-co-trichloroethylene), 폴리메틸메타크릴레이트 (polymethylmethacrylate), 폴리부틸아크릴레이트(polybutylacrylate), 폴리아크릴로니트릴 (polyacrylonitrile), 폴리비닐피롤리돈 (polyvinylpyrrolidone), 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 (polyethylene-co-vinyl acetate), 폴리에틸렌옥사이드 (polyethylene oxide), 셀룰로오스 아세테이트 (cellulose acetate), 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트 (cellulose acetate butyrate), 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트 (cellulose acetate propionate), 시아노에틸풀루란 (cyanoethylpullulan), 시아노에틸폴리비닐알콜 (cyanoethylpolyvinylalcohol), 시아노에틸셀룰로오스 (cyanoethylcellulose), 시아노에틸수크로오스 (cyanoethylsucrose), 풀루란 (pullulan), 카르복실 메틸 셀룰로오스 (carboxyl methyl cellulose), 아크릴로니트릴스티렌부타디엔 공중합체 (acrylonitrile-styrene-butadiene copolymer), 폴리이미드(polyimide) 등을 들 수 있으며, 이들은 각각 단독으로 또는 이들 중 2종 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.

[73] 상기 입자와 바인더 고분자의 조성비는 예를 들어 중량 기준으로 50:50 내지

99:1 범위일 수 있고 또는 70:30 내지 95:5일 수 있다. 바인더 고분자 대비 입자의 함량이 지나치게 적으면 분리막의 열적 안전성 개선이 저하될 수 있고, 입자들 사이에 형성되는 빈 공간이 충분히 형성되지 못해 기공 크기 및 기공도가 감소되어 최종 전지 성능 저하가 야기될 수 있다. 반면, 바인더 고분자 대비 입자가 지나치게 많이 함유되면 다공성 코팅층의 내필링성이 약화될 수 있다.

- [74] 상기 다공성 코팅층은 다공성 고분자 기재의 적어도 일면 상에 전술한 입자 및 바인더와 함께 이들을 균일하게 분산시키는 용매를 포함하는 슬러리를 도포한 후 건조하여 형성될 수 있다. 이때, 사용 가능한 용매의 비제한적인 예로는 아세톤(acetone), 테트라하이드로퓨란 (tetrahydrofuran), 메틸렌클로라이드(methylene chloride), 클로로포름 (chloroform), 디메틸포름아미드(dimethylformamide), N-메틸-2-피롤리돈(N-methyl-2-pyrrolidone, NMP), 시클로헥산(cyclohexane), 물 또는 이들의 혼합물 등이 있다.
- [75] 상기 젤리-롤형 전극 조립체는 세퍼레이터, 제1 전극 탭이 구비된 제1 전극, 세퍼레이터의 순으로 적층하고, 이들 적층체의 일 단부에서 상당히 내측으로 위치하도록 제2 전극을 다시 적층하고, 이를 권취함으로써, 앞서 기술한 바와 같이 제1 전극 탭과 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터가 감싸져 있도록 하여 제조하게 된다.
- [76] 이때, 상기 제1 전극은 음극이고, 제2 전극이 양극일 수 있고, 또한, 상기 제1 전극이 양극이고, 제2 전극이 음극일 수 있다. 실제로 고율 방전시 전극 탭에서 발열이 일어나는데, 특히 전지의 내부 구성요소 중에서 저항이 특별히 높은 부분인 음극 탭의 경우에 그 발열이 가장 크게 발생하게 된다. 따라서, 이러한 전극 탭의 발열 문제는 음극 탭에서 더 중요하게 제어될 필요가 있으나, 반드시 음극 탭에만 한정되는 것은 아니고, 양극 탭의 경우에도 발열 현상이 여전히 문제될 수 있다.
- [77] 상기 양극과 음극의 양 전극은 특별히 제한되지 않으며, 당업계에 알려진 통상적인 방법에 따라 전극활물질을 전극 전류 집전체에 결합된 형태로 제조할 수 있다.
- [78] 상기 전극활물질 중 양극활물질의 비제한적인 예로는 종래 전기화학소자의 양극에 사용될 수 있는 통상적인 양극활물질이 사용 가능하며, 특히 리튬망간산화물, 리튬코발트산화물, 리튬니켈산화물, 리튬철산화물 또는 이들을 조합한 리튬복합산화물을 사용하는 것이 바람직하다.
- [79] 음극활물질의 비제한적인 예로는 종래 전기화학소자의 음극에 사용될 수 있는 통상적인 음극활물질이 사용 가능하며, 특히 리튬 금속 또는 리튬 합금, 탄소, 석유코크(petroleum coke), 활성화 탄소(activated carbon), 그래파이트(graphite) 또는 기타 탄소류 등과 같은 리튬 흡착물질 등이 바람직하다. 양극 전류집전체의 비제한적인 예로는 알루미늄, 니켈 또는 이들의 조합에 의하여 제조되는 호일 등이 있으며, 음극 전류집전체의 비제한적인 예로는 구리, 금, 니켈 또는 구리

- 합금 또는 이들의 조합에 의하여 제조되는 호일 등이 있다.
- [80] 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 젤리-롤형 전극 조립체; 및 상기 젤리-롤형 전극 조립체를 수용하는 케이스를 포함하는 이차전지가 제공된다.
- [81] 상기 케이스로는 젤리-롤형 전극 조립체를 수용할 수 있는 형태라면 제한없이 사용될 수 있고, 그 예로서 원통형, 각형 또는 파우치형 등이 사용될 수 있다. 그 결과, 젤리-롤형 전극 조립체는 수용되는 케이스의 형상에 따라서, 단면이 원형 또는 타원형 등으로 형성될 수 있다.
- [82] 상기 캡 조립체는 양극 단자를 형성하는 탑 캡; 및 상기 탑 캡의 하부에 배치되고 타면의 일부가 상기 가스켓에 접촉되도록 배치되고, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결된 안전 벤트;를 구비할 수 있다. 또한, 상기 캡 조립체는 상기 탑 캡 및 안전 벤트 사이에 배치되는 PTC 소자를 더 포함할 수도 있다.
- [83] 도 4 및 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지, 구체적으로 원통형 이차전지의 단면도를 각각 나타내고 있다.
- [84] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지 원통형 전지 캔(420), 전지 캔(420)의 내부에 수용되는 젤리-롤 형태의 전극 조립체(430), 전지 캔(420)의 상부에 결합되는 캡 조립체(410), 캡 조립체(410)를 장착하기 위해 전지 캔(420)의 선단에 마련된 비딩부(440) 및 전지를 밀봉하기 위한 클립핑 부위(450)를 구비한다.
- [85] 전극 조립체(430)는 양극과 음극 사이에 세퍼레이터가 개재된 상태로 젤리-롤 형태로 권취된 구조이며, 양극에는 양극 리드(431)가 부착되어 캡 조립체(410)에 접속되어 있고, 음극에는 음극 리드(미도시)가 부착되어 전지 캔(420)의 하단에 접속되어 있다.
- [86] 캡 조립체(410)는 양극 단자를 형성하는 탑 캡(411), 전지 내부의 압력 상승시 전류를 차단하고 및/또는 가스를 배기하는 안전 벤트(412), 특정 부분을 제외하고 안전 벤트(412)를 전류차단소자(414)로부터 전기적으로 분리시키는 절연부재(413), 양극에 연결된 양극 리드(431)가 접속되어 있는 전류차단부재(414)가 순차적으로 적층된 구조를 갖는다. 그리고, 이러한 캡 조립체(410)는 가스켓(415)에 장착된 상태로 전지 캔(420)의 비딩부(440)에 장착된다. 따라서, 정상적인 작동 조건에서 전극 조립체(430)의 양극은 양극 리드(431), 전류차단부재(414) 및 안전 벤트(412)를 경유하여 탑 캡(411)에 연결되어 통전을 이룬다.
- [87] 또한, 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지는 젤리-롤형 전극 조립체(510), 상기 전극 조립체(510)를 수용하는 전지 캔(520), 상기 전지 캔(520)의 상단 개구부에 결합하여 상기 캔을 밀봉하는 캡 조립체(530), 및 상기 전지 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 가스켓(560)을 포함한다.
- [88] 또한, 상기 전극 조립체의 중앙에는 센터 핀(550)이 삽입될 수 있다. 상기 센터

핀은 전극 조립체를 젤리-롤 형으로 권취할 때 권심에 삽입되어 권취를 보다 용이하게 하고, 또한, 상기 전극 조립체를 고정 및 지지하는 작용을 한다.

- [89] 상기 센터 핀은 일반적으로 소정의 강도를 부여하기 위해 SUS 재질의 스틸 금속 소재로 이루어질 수 있으며, 전지의 낙하 및 압착 등 외부충격이 인가되었을 때, 중공형의 내부구조에 변형 방지 목적을 위하여, 유연한 재질의 금속, 금속산화물 또는 폴리머로 형성될 수도 있다.
- [90] 따라서, 이러한 센터 핀은 스테인레스 스틸, 구리, 탄탈륨, 티탄, 알루미늄, 니오비움, 아연, 주석, 산화탄탈륨, 산화티탄, 산화알루미늄, 산화니오비움, 산화아연, 산화주석, 산화구리, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 및 폴리메틸메타크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상으로 이루어질 수 있으나, 여기에 한정되지는 않는다.
- [91] 상기 센터 핀은 중공 구조를 가질 수 있으며, 이 경우, 이차전지의 충방전 및 작동시 내부 반응에 의해 발생하는 가스를 방출하는 통로로서 작용할 수 있다.
- [92] 이때, 상기 캡 조립체(530)를 장착하기 위해 전지 캔(520)의 선단에 마련된 비딩부(540) 및 전지를 밀봉하기 위한 클립핑 부위(541)를 구비한다.
- [93] 상기 젤리-롤 형 전극 조립체(510)는, 양극(511)과 음극(512) 사이에 세퍼레이터(513)가 개재된 상태로 젤리-롤 형태로 권취된 구조이며, 양극(511)에는 양극 탭(511a)이 부착되어 통상적으로 캡 조립체(530)에 접속되고, 음극(512)에는 음극 탭(512a)이 부착되어 전지 캔(520)의 하단에 접속된다.
- [94] 또한, 상기 캡 조립체(530)는 상기 전지 캔의 개방단을 밀봉하고, 양극 단자를 형성하는 탑 캡(570), 전지 내부의 온도 상승시 저항이 증가하여 전류를 차단하고, 상기 탑 캡에 접촉되도록 배치된 PTC(Positive Temperature Coefficient) 소자(580), 전지 내부의 압력 상승시 전류를 차단하고 가스를 배기하며, 일면은 상기 PTC 소자에 접촉되고 타면의 일부가 상기 가스켓에 접촉되도록 배치되고, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결된 안전 벤트(590)가 구비된다. 여기에, 양극 탭(511a)이 접속되어 있는 전류차단소자(600) 등이 더 구비될 수 있다. 이러한 캡 조립체(530)는 전지 캔(520) 상단의 개방단에 결합되며, 전지 캔(520)의 비딩부(540)에 장착된다.
- [95] 상기 전지 캔(510)의 내부에는 젤리-롤형 전극 조립체(510)와 전해액(미도시)이 수용된다.
- [96] 본 발명의 전극 조립체에서 사용될 수 있는 전해액은 A+B와 같은 구조의 염으로서, A⁺는 Li⁺, Na⁺, K⁺와 같은 알칼리 금속 양이온 또는 이들의 조합으로 이루어진 이온을 포함하고 B⁻는 PF₆⁻, BF₄⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, ClO₄⁻, AsF₆⁻, CH₃CO₂⁻, CF₃SO₃⁻, N(CF₃SO₂)₂⁻, C(CF₂SO₂)₃와 같은 음이온 또는 이들의 조합으로 이루어진 이온을 포함하는 염이 프로필렌 카보네이트(PC), 에틸렌 카보네이트(EC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 디프로필카보네이트(DPC), 디메틸설폭사이드, 아세토니트릴, 디메톡시에탄, 디에톡시에탄,

테트라하이드로퓨란, N-메틸-2-피롤리돈(NMP), 에틸메틸카보네이트(EMC), 감마 부티로락톤 (g-부티로락톤) 또는 이들의 혼합물로 이루어진 유기 용매에 용해 또는 해리된 것이 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 상기 전해액 주입은 최종 제품의 제조 공정 및 요구 물성에 따라, 전지 제조 공정 중 적절한 단계에서 행해질 수 있다. 즉, 전지 조립 전 또는 전지 조립 최종 단계 등에서 적용될 수 있다.

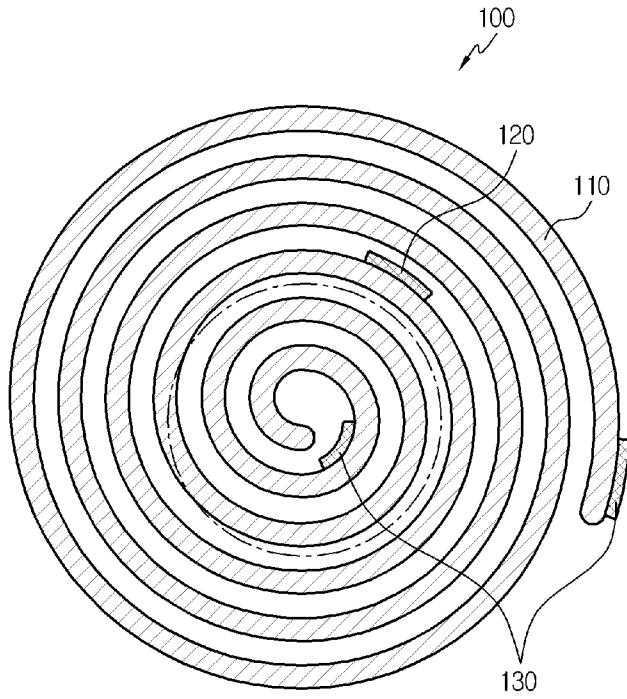
- [97] <부호의 설명>
- [98] 100, 200, 300, 430, 510: 젤리-롤형 전극 조립체
- [99] 110: 제1 전극, 제2 전극, 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터의 적층체
- [100] 120: 제2 전극 탭 130, 240, 340: 제1 전극 탭
- [101] 210, 310: 제2 전극 220, 320: 제1 전극
- [102] 230, 330: 세퍼레이터
- [103] 420, 520: 전지 캔 410, 530 : 캡 조립체 411: 탑 캡
- [104] 412, 590: 안전 벤트 414, 600: 전류차단소자
- [105] 413: 절연부재 414: 전류차단부재 415, 560: 가스켓
- [106] 431: 양극 리드 440, 540: 비딩부 450, 541: 클립핑 부위
- [107] 511: 양극 511a: 양극 탭 512: 음극 512a: 음극 탭
- [108] 550: 센터 핀 570: 탑 캡 580 : PTC 소자

청구범위

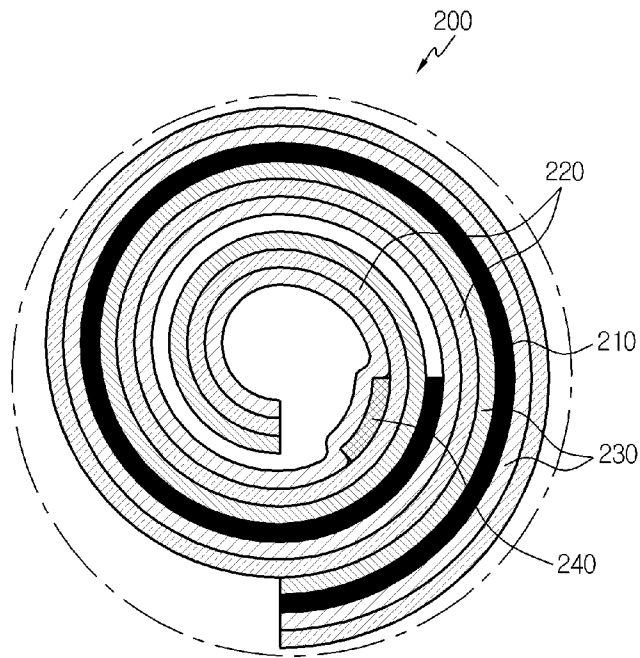
- [청구항 1] 제1 전극과 제2 전극 및 이들 전극 사이에 개재된 세퍼레이터가 함께 권취된 젤리-롤형 전극 조립체에 있어서, 상기 제1 전극이 활물질이 도포되어 있지 않은 무지부 및 상기 무지부 상에 부착되어 있는 제1 전극 탭을 포함하고, 상기 제1 전극 탭과 상기 제2 전극 사이에 2겹 이상의 세퍼레이터가 권취되어 있는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 전극 탭이 제1 전극의 양 단변부 및 중간 부분 중 하나 이상에 위치하는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제1 전극이 음극이고, 제2 전극이 양극인 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 제1 전극이 양극이고, 제2 전극이 음극인 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 젤리-롤형 전극 조립체가 중심부로부터 세퍼레이터, 제1 전극 탭, 제1 전극, 세퍼레이터, 세퍼레이터, 제1 전극, 세퍼레이터 및 제2 전극의 순으로 권취되어 있는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 세퍼레이터가 다공성 고분자 기재로 이루어지거나, 또는 다공성 고분자 기재; 및, 상기 다공성 고분자 기재의 적어도 일면 상에 형성되고, 무기물 입자 및 유기물 입자 중 1종 이상과 바인더 고분자를 포함하는 다공성 코팅층;을 구비하는 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 다공성 고분자 기재가 다공성 고분자 필름 기재 또는 다공성 고분자 부직포 기재인 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 다공성 고분자 필름 기재가 폴리올레핀계 다공성 고분자 필름 기재인 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 폴리올레핀계 다공성 고분자 필름 기재가 폴리에틸렌; 폴리프로필렌; 폴리부틸렌; 폴리펜텐; 폴리헥센; 폴리옥텐; 에틸렌, 프로필렌, 부텐, 펜텐, 4-메틸펜텐, 헥센, 옥텐 중 2종

- 이상의 공중합체; 또는 이들의 혼합물로 형성된 것을 특징으로 하는 젤리-롤형 전극 조립체.
- [청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 젤리-롤형 전극 조립체; 및 상기 젤리-롤형 전극 조립체를 수용하는 케이스를 포함하는 이차전지.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 케이스가 원통형, 각형, 또는 파우치형인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 이차전지가 원통형 캔의 케이스, 상기 원통형 캔의 상단 개구부에 결합하여 상기 캔을 밀봉하는 캡 조립체; 및 상기 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 가스켓을 더 포함하는 원통형 이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 캡 조립체가 양극 단자를 형성하는 탑 캡; 및 상기 탑 캡의 하부에 배치되고 타면의 일부가 상기 가스켓에 접촉되도록 배치되고, 상기 전극 조립체에 전기적으로 연결된 안전 벤트;를 구비하는 것을 특징으로 하는 이차전지.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 캡 조립체가 상기 탑 캡 및 안전 벤트 사이에 배치되는 PTC 소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

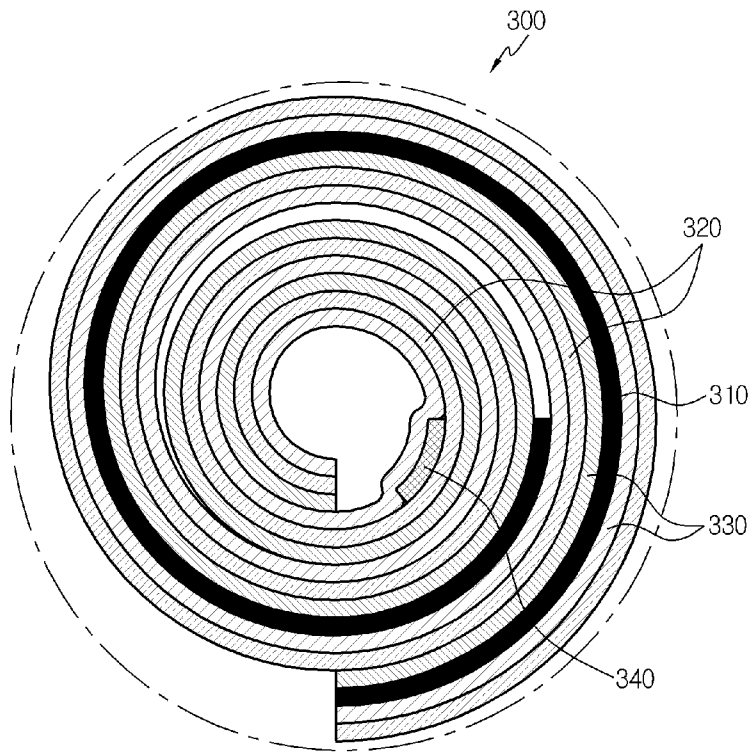
[Fig. 1]



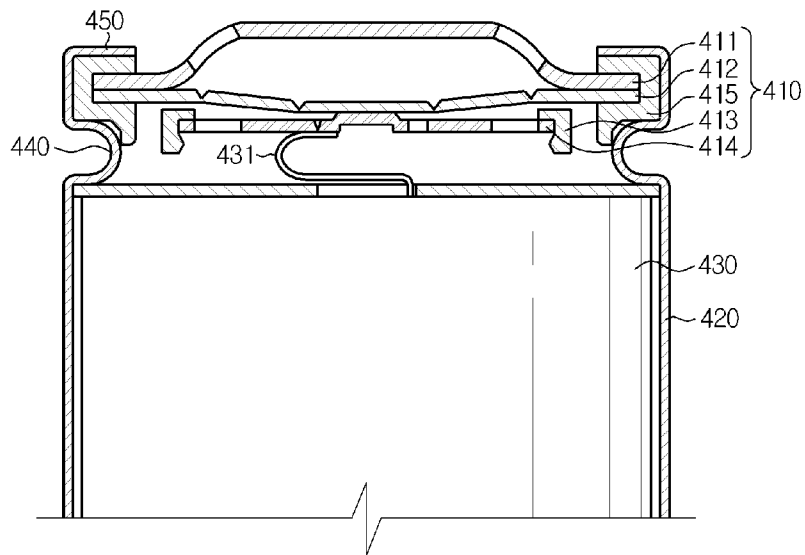
[Fig. 2]



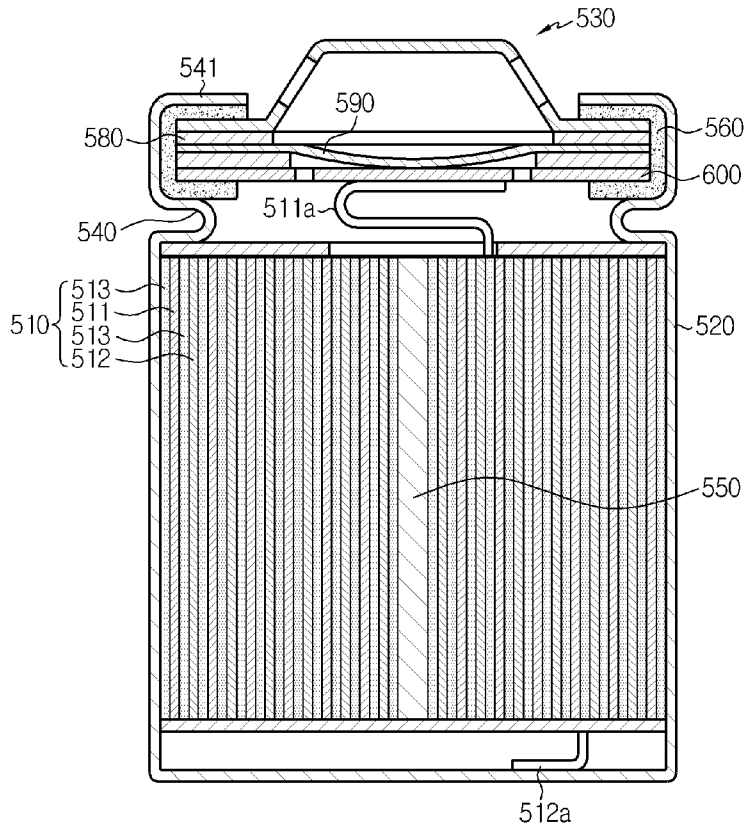
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/010874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/0587(2010.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 2/04(2006.01)i, H01M 2/16(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)

H01M 10/04; H01M 10/0525; H01M 2/30; H01M 10/05; H01M 4/02; H01M 10/0587; H01M 2/02; H01M 2/04; H01M 2/16

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: jelly roll, electrode assembly, separator, electrode tap, secondary battery, porous polymer, safety vent, PTC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2004-0043039 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 22 May 2004 See abstract; claim 1; page 4, lines 27-31; page 5, lines 8-17; and figures 3-5.	1-5,10-11
Y		6-9,12-14
Y	KR 10-2010-0071941 A (LG CHEM, LTD.) 29 June 2010 See abstract; claims 1, 14; and figures 4a-4c.	6-9
Y	KR 10-2008-0047635 A (LG CHEM, LTD.) 30 May 2008 See abstract; claims 1; paragraph [0015]; and figure 1.	12-14
A	KR 10-2007-0097152 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 04 October 2007 See abstract; claims 1, 3, 6; and figures 3-5.	1-14
A	KR 10-2011-0087559 A (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 03 August 2011 See abstract; claims 1, 4; and figure 1.	1-14

 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

"I" 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

13 MARCH 2015 (13.03.2015)

Date of mailing of the international search report

13 MARCH 2015 (13.03.2015)

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. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/010874

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2004-0043039 A	22/05/2004	KR 10-0918409 B1	24/09/2009
KR 10-2010-0071941 A	29/06/2010	CN 102334216 A	25/01/2012
		EP 2378595 A2	19/10/2011
		JP 05299980 B2	25/09/2013
		JP 2012-513088 A	07/06/2012
		US 2011-0293977 A1	01/12/2011
		WO 2010-071387 A2	24/06/2010
		WO 2010-071387 A3	30/09/2010
KR 10-2008-0047635 A	30/05/2008	KR 10-1156963 B1	20/06/2012
KR 10-2007-0097152 A	04/10/2007	KR 10-1254884 B1	15/04/2013
KR 10-2011-0087559 A	03/08/2011	CN 102136563 A	27/07/2011
		EP 2348562 A1	27/07/2011
		JP 05330318 B2	30/10/2013
		JP 2011-154989 A	11/08/2011
		US 2011-0183170 A1	28/07/2011
		US 8450002 B2	28/05/2013

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/0587(2010.01)i, H01M 2/02(2006.01)i, H01M 2/04(2006.01)i, H01M 2/16(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 10/04; H01M 10/0525; H01M 2/30; H01M 10/05; H01M 4/02; H01M 10/0587; H01M 2/02; H01M 2/04; H01M 2/16 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: 젤리롤, 전극조립체, 세퍼레이터, 전극탭, 이차전지, 다공성 고분자, 안전벤트, PTC		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2004-0043039 A (삼성에스디아이 주식회사) 2004.05.22 요약; 청구항 1; 4쪽, 27-31줄; 5쪽, 8-17줄; 및 도면 3-5 참조.	1-5, 10-11
Y		6-9, 12-14
Y	KR 10-2010-0071941 A (주식회사 엘지화학) 2010.06.29 요약; 청구항 1, 14; 및 도면 4a-4c 참조.	6-9
Y	KR 10-2008-0047635 A (주식회사 엘지화학) 2008.05.30 요약; 청구항 1; 단락 [0015]; 및 도면 1 참조.	12-14
A	KR 10-2007-0097152 A (삼성에스디아이 주식회사) 2007.10.04 요약; 청구항 1, 3, 6; 및 도면 3-5 참조.	1-14
A	KR 10-2011-0087559 A (에스비리모티브 주식회사) 2011.08.03 요약; 청구항 1, 4; 및 도면 1 참조.	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 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 2015년 03월 13일 (13.03.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 03월 13일 (13.03.2015)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 ++82 42 472 7140		심사관 허주형 전화번호 +82-42-481-8150 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2004-0043039 A	2004/05/22	KR 10-0918409 B1	2009/09/24
KR 10-2010-0071941 A	2010/06/29	CN 102334216 A	2012/01/25
		EP 2378595 A2	2011/10/19
		JP 05299980 B2	2013/09/25
		JP 2012-513088 A	2012/06/07
		US 2011-0293977 A1	2011/12/01
		WO 2010-071387 A2	2010/06/24
		WO 2010-071387 A3	2010/09/30
KR 10-2008-0047635 A	2008/05/30	KR 10-1156963 B1	2012/06/20
KR 10-2007-0097152 A	2007/10/04	KR 10-1254884 B1	2013/04/15
KR 10-2011-0087559 A	2011/08/03	CN 102136563 A	2011/07/27
		EP 2348562 A1	2011/07/27
		JP 05330318 B2	2013/10/30
		JP 2011-154989 A	2011/08/11
		US 2011-0183170 A1	2011/07/28
		US 8450002 B2	2013/05/28