

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 12월 12일 (12.12.2024)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2024/253468 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 50/46 (2021.01)

H01M 50/46 (2021.01)

H01M 10/0585 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/007822

(22) 국제출원일:

2024년 6월 7일 (07.06.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0073675 2023년 6월 8일 (08.06.2023) KR

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

(72) 발명자: 권혁준 (KWON, Hyok-Joon); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 이주성 (LEE, Joo-Sung); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR). 이은태 (LEE, Eun-Tae); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 06643 서울특별시 서초구 서초중앙로 36, 3층, 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

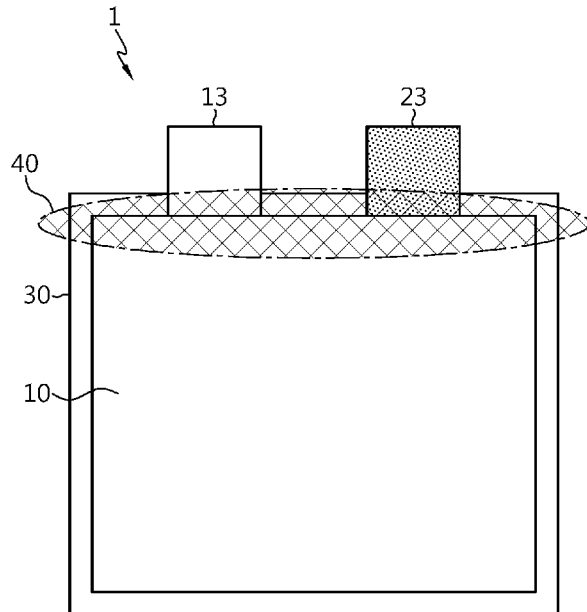
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, 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: ELECTRODE ASSEMBLY AND ELECTROCHEMICAL DEVICE INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭: 전극 조립체 및 이를 포함하는 전기화학소자



(57) Abstract: The present invention provides an electrode assembly and a method for manufacturing same, the electrode assembly having an adhesive portion in a predetermined region of the interface between a separator and an electrode, thereby ameliorating the issues of separation between electrodes and a short circuit between electrodes. The electrode assembly of the present invention comprises an electrode, a separator, and a counter electrode, wherein the electrode and the counter electrode each include a tab extending from a current collector, and at least one surface of the interface between the separator and at least one of the electrode and the counter electrode has an adhesive portion formed in at least one end region in the direction in which the tab of the electrode is located.

(57) 요약서: 본 발명은 분리막과 전극의 계면의 소정 영역에 접착부를 구비함으로써 전극 간의 탈리 및 전극 간의 단락 현상이 개선된 전극 조립체 및 이의 제조방법을 제공한다. 본 발명의 전극 조립체는 전극, 분리막 및 대향 전극을 포함하는 전극 조립체로서, 전극 및 대향 전극은, 집전체로부터 연장된 탭을 각각 포함하고, 전극 및 대향 전극 중 적어도 하나와 분리막의 계면 중 적어도 하나의 면 상에는, 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에 형성된 접착부를 포함한다.

WO 2024/253468 A1

명세서

발명의 명칭: 전극 조립체 및 이를 포함하는 전기화학소자 기술분야

- [1] 본 발명은 접착부를 포함하는 전극 조립체 및 이를 포함하는 전기화학소자에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서 이차 전지에 대한 수요가 급격히 증가하고 있다. 최근에는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV) 등의 동력원으로서 이차전지의 사용이 실현되고 있다. 그에 따라 다양한 요구에 부응할 수 있는 이차전지에 대해 많은 연구가 행해지고 있다.
- [3] 특히, 높은 에너지 밀도, 높은 방전 전압 및 출력 안정성을 갖는 리튬 이차전지에 대한 수요가 높으며, 그 중에서도 전기자동차 및 하이브리드 전기자동차의 동력원으로 사용되는 리튬 이차전지는 단시간에 큰 출력을 발휘할 수 있는 고출력 특성이 요구된다. 이러한 리튬 이차전지에 사용하기 위해 전지의 안전성 향상에 관한 관심이 계속되고 있다.
- [4] 도 1에는 종래 구조의 전극 조립체의 상면도가, 도 2에는 종래 구조의 전극 조립체의 단면도가 도시된다. 한편, 이차전지는 통상 양극 집전체/양극/분리막/음극/음극 집전체 순으로 라미네이션(lamination) 과정을 거쳐 단면 슬리팅(cross-section slitting) 과정에 의해 제조된다. 이때, 도 4 및 도 5를 참고하면, 라미네이션된 이차전지는 지속적인 충방전 시 전극과 분리막의 계면 사이의 전기 거동의 의해 전극 무너짐 현상이 발생하고, 해당 부위(빋금 영역)에서 전극과 분리막 간 계면 탈리가 발생하며, 이로 인해 Dead Li과 같은 석출물이 발생하며, 석출물로 인한 이차전지의 팽창 현상 및 전지 안전성, 성능 감소가 야기된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 따라서, 본 발명은 상술한 문제를 해결하고,
- [6] 전극과 분리막 간의 탈리 현상을 효과적으로 해결한 전극 조립체, 전극 조립체의 제조방법 및 이를 포함하는 전기화학소자를 제공하고자 한다.
- [7] 특히, 양극 및 음극 간의 단락 문제를 효과적으로 해결한 전극 조립체, 전극 조립체의 제조방법 및 이를 포함하는 전기화학소자를 제공하고자 한다.
- [8] 특히, 본 발명의 전극 조립체의 제조방법은 슬리팅 위치에서 발생하는 전극과 분리막 간의 탈리 현상을 효과적으로 개선하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 상기 과제를 해결하기 위하여,
- [10] 본 발명의 일 측면에 따르면, 하기 구현예들의 전극 조립체가 제공된다.

- [11] 제1 구현예에 따른 전극 조립체는,
[12] 전극, 분리막 및 대향 전극을 포함하는 전극 조립체로서,
[13] 상기 전극 및 대향 전극은, 집전체로부터 연장된 탭을 각각 포함하고, 상기 전극 및 대향 전극 중 적어도 하나와 상기 분리막의 계면 중 적어도 하나의 면 상에는, 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에 형성된 접착부를 포함한다.
- [14] 제2 구현예에 따르면, 제1 구현예에 있어서,
[15] 상기 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역과, 상기 대향 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 대향 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역 각각에 형성된 접착부를 포함할 수 있다.
- [16] 제3 구현예에 따르면, 제1 구현예 또는 제2 구현예에 있어서,
[17] 상기 접착부는 상기 분리막의 전체 폭 100%를 기준으로 일 단으로부터 10%의 너비 영역에 형성될 수 있다.
- [18] 제4 구현예에 따르면, 제1 구현예 내지 제3 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
[19] 상기 분리막의 전체 폭은 5 mm 내지 800 mm일 수 있다.
- [20] 제5 구현예에 따르면, 제1 구현예 내지 제4 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
[21] 상기 접착부의 두께가 0.5 내지 2 μm 일 수 있다.
- [22] 제6 구현예에 따르면, 제1 구현예 내지 제5 구현예 중 어느 한 구현예에 있어서,
[23] 상기 분리막은 고분자 기재, 및 상기 고분자 기재의 적어도 일면에 형성되고, 무기 입자 및 바인더를 포함하는 다공성 코팅층을 포함하는 것이며, 상기 접착부는 상기 다공성 코팅층의 표면의 일부 영역에 형성된 것일 수 있다.
- [24]
- [25] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 하기 구현예들의 전극 조립체의 제조방법이 제공된다.
- [26] 제7 구현예에 따른 전극 조립체의 제조방법은,
[27] (S1) 분리막 필름의 적어도 일 표면에 소정 간격으로 이격되어 접착부를 형성하는 단계;
[28] (S2) 상기 접착부가 형성된 면에 전극을 위치시키는 단계;
[29] (S3) 상기 접착부가 형성된 영역을 슬리팅(slitting)하는 단계; 및
[30] (S4) 상기 슬리팅된 전극의 상기 접착부와 접촉하는 영역에서 노칭에 의해 탭을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [31] 제8 구현예에 따르면, 제7 구현예에 있어서,
[32] 상기 (S1) 단계는, 상기 분리막의 양면 각각에 접착부를 형성하는 단계를 포함하며, 상기 (S2) 단계는, 상기 접착부가 형성된 분리막의 양면에 전극 및 대향 전극을 위치시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [33]
- [34] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 하기 구현예의 전기화학소자가 제공된다.
- [35] 제9 구현예에 따른 전기화학소자는,

- [36] 제1 구현예 내지 제6 구현예 중 어느 한 구현예에 따른 전극 조립체가 케이스에 수납된 것이다.

발명의 효과

- [37] 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체는 전극 조립체의 제조 과정에서 슬리팅 영역에 분리막/접착부/전극의 구조가 구비되어 슬리팅 영역에서 분리막과 전극 간의 탈리 현상을 효과적으로 방지 내지 개선하는 효과를 나타낼 수 있다. 이에 따라서 전극 간의 단락(short) 발생을 억제하는 효과를 나타낼 수 있다.
- [38] 이로써, 전극 및 분리막 간의 탈리 부위에 발생하는 석출물로 인한 이차전지 팽창 현상 및 전지의 안정성 및 성능 감소의 위험성을 낮추는데 유리한 효과를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [39] 도 1은 종래 전극 조립체의 기본 구조를 도시한다. 전극 조립체(1)는 전극(10), 분리막(30) 및 대향 전극(미도시)을 포함하고, 전극 및 대향 전극 각각은 집전체로부터 연장된 탭(13, 23)을 포함할 수 있다.
- [40] 도 2는 종래 전극 조립체의 기본 구조의 단면도를 도시한다. 전극 조립체는 양극(10), 음극(20) 및 양극과 음극 사이에 개재된 분리막(30)을 포함하고, 양극 및 음극 각각은 집전체(11, 21), 활물질층(12, 22) 및 집전체로부터 연장된 탭(13, 23)을 포함할 수 있다.
- [41] 도 3은 종래 전극 조립체의 제조 시 라미네이션 과정의 모식도를 도시한다. 전극 조립체는 다공성 기재(31) 및 다공성 코팅층(32, 32')을 포함하는 분리막(30) 상에 전극(10)을 형성한 후 슬리팅하는 과정을 통해 제조될 수 있다.
- [42] 도 4는 종래 전극 조립체에서 발생하는 전극 무너짐 현상이 나타나는 영역의 모식도를 도시한다. 일 예로, 전극 조립체(1)는 분리막(30)과 전극(10) 사이의 계면 중 탭(13, 23)이 위치하는 방향의 일 단 영역에서 전극 무너짐 현상 및 분리막-전극 탈리 현상(빋금 영역)이 발생할 수 있다.
- [43] 도 5는 종래 전극 조립체에서 발생하는 분리막과 전극 간의 탈리가 발생하는 영역의 단면의 모식도를 도시한다.
- [44] 도 6은 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 상면도를 도시한다. 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체(1)는 분리막(30)과 전극(10) 사이의 계면에 전극의 탭(13, 23)이 위치하는 방향의 일 단 영역에 형성된 접착부(40)를 포함할 수 있다.
- [45] 도 7은 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 단면도를 도시한다. 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체는 상기 전극 및 대향 전극 각각과 상기 분리막의 계면의 면 상에, 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에 형성된 접착부(40)를 포함할 수 있다.
- [46] 도 8은 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 제조과정의 모식도를 도시한다. 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 제조과정은 분리막(30) 상에 소정

간격으로 접착부(40)를 형성하고 전극(10)을 형성한 후 접착부가 형성된 위치를 슬리팅하는 과정을 포함할 수 있다.

발명의 실시를 위한 형태

- [47] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [48] 본 명세서에 있어서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함한다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [49] 본 명세서에 있어서, 용어 "A 및/또는 B"의 기재는 "A 또는 B, 또는 이들 모두"를 의미한다.
- [50] 본 발명은 전극 조립체 및 이를 포함하는 전기화학소자에 관한 것이다. 상기 전기화학소자는 일차 전지, 이차 전지, 슈퍼 커패시터, 전기이중층 커패시터 등에 예로 들 수 있다. 상기 이차 전지는 더욱 구체적으로는 리튬 이온 이차전지일 수 있다.
- [51]
- [52] 이하 도면을 참조하여 본 발명의 전극 조립체 및 전기화학소자에 대해서 더욱 상세히 설명한다.
- [53] 본 발명의 일 측면에 따른 전극 조립체는, 전극, 분리막 및 대향 전극을 포함하며, 상기 전극 및 대향 전극은, 집전체로부터 연장된 탭을 각각 포함한다. 이때, 상기 전극 및 대향 전극 중 적어도 하나와 상기 분리막의 계면 중 적어도 하나의 면 상에는, 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에 형성된 접착부를 포함한다.
- [54] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 분리막은 상기 전극 및 대향 전극과 대면하는 양면 상에, 대면하는 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단에 형성된 접착부를 포함할 수 있다.
- [55] 구체적으로, 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 전극 조립체는, 상기 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역과, 상기 대향 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 대향 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역 각각에 형성된 접착부를 포함할 수 있다.
- [56] 도 6은 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 상면도를 도시한다. 도 6을 참조하면, 상기 전극 조립체(1)는 분리막(30)을 사이에 두고 양면에 각각 전극(10) 및 대향 전극(미도시)이 구비되며, 이때 전극의 탭부(13, 23)가 위치하는 방향의 일 단 영역에 분리막과 전극 사이에 접착부(40)가 구비된다.
- [57] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 접착부는 예를 들어 상기 분리막의 전체 폭 100%를 기준으로 일 단으로부터 10%의 너비 영역에 형성되는 것일 수 있다. 구체적으로, 상기 접착부는 상기 분리막의 전체 폭 100%를 기준으로 일 단으로부터 0% 내지 10% 또는 0% 내지 5%의 너비 영역에 일정한 두께로 형성되는 것일 수 있다.

- [58] 본 명세서에서, 분리막의 폭은 상기 접착부가 형성된 분리막의 일 단으로부터 접착부가 연장되는 방향의 길이를 의미한다. 예를 들어, 상기 분리막을 포함하는 전극 조립체에 있어서 전극 탭이 형성된 모서리에 위치하는 분리막 위치를 폭 0%로 하고, 이에 대향하는 모서리에 위치하는 분리막 위치를 폭 100%라고 할 때, 상기 접착부는 폭 0%부터 10% 또는 5%까지의 영역에 일정한 두께로 형성되는 것이 전극 조립체의 저저항 측면에서 바람직할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [59] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 전극 조립체는 직사각 형상의 전극 및 분리막을 포함할 수 있고, 이때 전극 조립체의 전극 탭이 위치하는 방향을 기준으로 분리막의 폭을 측정하는 것일 수 있다. 즉, 상기 분리막의 전체 폭은 전극 탭이 형성되는 방향으로의 분리막의 너비를 의미하는 것으로서, 상기 접착부가 전극 조립체의 탭이 형성된 일 단으로부터 10% 너비 영역에 형성될 수 있음을 의미한다.
- [60] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 분리막의 전체 폭은 예를 들어 5 mm 내지 800 mm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [61] 본 발명의 일 구현예에 따라서, 상기 접착부가 상술한 영역에 형성될 때 접착부에 의한 전극과 분리막 간의 접착력을 향상시키고, 전극 간의 단락(short) 현상을 방지하는데 효과적이면서도, 전극 조립체의 전기화학적 성능을 유지하는 측면에서 바람직할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [62] 도 7은 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 단면도를 도시한다. 도 7을 참조하면, 상기 전극 조립체는 종래 전극과 분리막 간의 탈리가 발생하는 전극의 탭부 방향의 일 말단에 분리막과 전극 사이에 접착부가 구비됨으로써 전극과 분리막 간의 탈리를 방지 내지 개선할 수 있다.
- [63] 도 7을 참고하면, 상기 접착부(40)는 상기 전극 조립체의 일 단에 형성되므로 상기 전극(12, 22)과 분리막(30)의 계면의 내측 면적 상에는 접착부가 포함되지 않는다. 이때, 상기 전극 조립체의 전체 두께가 균일하게 유지되도록 하기 위해 상기 접착부는 얇게 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [64] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 접착부는 상기 분리막과 전극 간의 계면의 일 단 영역에 형성되며, 예를 들어 두께(높이)가 0.5 내지 2 μm 의 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 상기 접착부가 상술한 두께로 형성됨으로써 접착부가 형성되지 않은 영역과 접착부가 형성된 영역에서의 전극 조립체의 두께 편차가 없거나 적게 구현하는 장점을 나타낼 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [65] 본 명세서에서, 상기 접착부의 두께는 분리막의 각 구성의 두께를 측정하는 공지의 방법에 따라서 측정할 수 있으며, 예를 들어 Mitutoyo社의 두께 측정기를 이용하여 측정하는 것일 수 있으나, 그 측정방법이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [66] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 접착부는 접착성 바인더를 포함할 수 있다. 상기 접착성 바인더는 예를 들어 아크릴계 고분자, 고무계 고분자, 셀룰로오스계 고분자, PVDF계열 고분자, 폴리비닐알코올(PVA), 폴리비닐피롤리돈(PVP), 폴리아크릴아마이드(PAM) 또는 이들 중 2 이상의 혼합물을 포함하는 것일 수 있다.

상기 아크릴계 고분자는 예를 들어 폴리알킬(메트)아크릴레이트 등을 포함할 수 있으며, 상기 '알킬'은 C1 내지 C5의 알킬일 수 있으며, 특별히 제한되는 것은 아니다. 상기 고무계 고분자는 부타디엔 단위를 적어도 하나 포함하는 고무계 고분자일 수 있으며, 예를 들어 폴리부타디엔 고무, 스티렌-부타디엔 고무, 니트릴 부타디엔 고무 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 셀룰로오스계 고분자는 셀룰로오스 및 셀룰로오스의 유도체를 총칭하는 것으로서, 예를 들어 셀룰로오스, 카복시메틸셀룰로오스, 히드록시메틸셀룰로오스, 히드록시프로필셀룰로오스, 프탈산히드록시프로필메틸셀룰로오스 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 PVDF계열 고분자는 예를 들어 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF), 폴리비닐리덴-co-헥사플루오로프로필렌 등 비닐리덴플루오라이드를 단량체로서 포함하는 고분자를 총칭할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [67] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 분리막은 상기 양극과 음극을 서로 분리 또는 절연시키고, 양극과 음극 사이에 리튬이온 수송을 가능하게 하는 것으로 통상 전기화학소자에 사용하는 것이라면 특별히 제한되지 않고 사용 가능하다. 예를 들어 상기 분리막은 필름과 같은 형상으로 구비되는 것일 수 있다.
- [68] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 분리막은 고분자 기재, 및 상기 고분자 기재의 적어도 일면에 형성되고, 무기 입자 및 바인더를 포함하는 다공성 코팅층을 포함하는 것일 수 있다. 이때, 상기 접착부는 상기 다공성 코팅층의 표면의 일부 영역에 형성된 것일 수 있다.
- [69] 이하, 상기 다공성 기재 및 상기 다공성 코팅층의 구성에 관해 예시적으로 설명한다.
- [70] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 기재는 상기 다공성 기재는 음극과 양극 사이의 전기적 접촉을 차단하면서 이온을 통과시키는 이온 전도성 배리어(porous ion-conduction barrier)로 내부에 복수의 기공이 형성된 기재를 의미한다. 상기 기공들은 상호간에 서로 연결된 구조로 되어 있어서 기재의 한쪽 면으로부터 다른 쪽 면으로 기체 또는 액체가 통과 가능한 것이다.
- [71] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 기재는 셧다운(shut down) 기능을 부여하는 관점에서 열가소성 수지를 포함하는 다공성의 고분자 필름이 사용될 수 있다. 여기에서, 셧다운 기능이란, 전지 온도가 높아졌을 경우에, 열가소성 수지가 용해하여 다공성 기재의 구멍을 폐쇄함으로써 이온의 이동을 차단하여, 전지의 열폭주를 방지하는 기능을 말한다.
- [72] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 기재에 사용되는 열가소성 수지로는 200°C 미만의 열가소성 수지가 바람직할 수 있다. 또한, 상기 열가소성 수지는 예를 들어 분리막의 기재로서 사용될 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않고 사용될 수 있으나, 예를 들어, 폴리올레핀, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리아세탈, 폴리아미드, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에테르설폰, 폴레페닐렌옥사이드, 폴리페닐렌설파이드,

폴리에틸렌나프탈렌 또는 이들 중 2 이상의 혼합물 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [73] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 기재는 폴리올레핀 기재일 수 있다.
- [74] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층은 무기물 입자를 포함하고, 바인더 수지를 더 포함하여서 상기 무기물 입자가 바인더 수지에 의해 표면의 전부 또는 적어도 일부가 코팅되어 있는 것일 수 있다. 이때, 상기 무기물 입자는 상기 바인더 수지를 매개로 하여 면결착 및/또는 점결착되어 있는 것이다. 예를 들어, 상기 다공성 코팅층 중 무기물 입자와 바인더 수지는 95:5 내지 50:50의 중량 비율로 포함될 수 있다. 상기 다공성 코팅층은 내부에 다수의 미세 기공을 갖고, 이들 미세 기공이 상호간에 연결된 구조로 되어 있으며, 한쪽의 면으로부터 다른 쪽의 면으로 기체 혹은 액체가 통과 가능한 다공질층의 구조적 특징을 갖는 것이다.
- [75] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층은 무기물 입자 간 빈 공간(interstitial volume)에 따른 기공에서 기인된 다공성 구조를 가질 수 있다. 상기 기공은 입자의 크기 및 크기 분포에 따라서 기공의 크기나 기공도(기공의 부피의 비율)의 조절이 가능하다. 이러한 구조를 통하여 전극에 존재하는 금속성 이물질에 대한 저항력을 높여줌과 동시에 다공성 폴리올레핀 기재의 수축을 억제함으로써 전기화학소자의 안전성을 강화하는 효과가 있다.
- [76] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층은 상기 무기물 입자 및 상기 무기물 입자 표면의 적어도 일부를 피복하는 바인더 고분자를 포함하는 복수 개의 노드(node);와, 상기 노드의 상기 바인더 고분자에서 실(thread) 모양으로 형성되어 나온 하나 이상의 필라멘트를 포함하며, 상기 필라멘트는 상기 노드로부터 연장되어 다른 노드를 연결하는 노드 연결 부분;을 구비하고, 상기 노드 연결 부분은, 상기 바인더 고분자에서 유래된 복수의 필라멘트들이 서로 교차하여 3차원 망상 구조체를 이루는 구조를 구비할 수 있다.
- [77] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층은 SRS(Safety Reinforced Separator) 제조공법, CCS(Ceramic Coated Separator) 제조공법, 또는 공지의 다른 제조공법을 통해 형성되는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [78] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 무기물 입자는 전기 화학적으로 안정하기만 하면 특별히 제한되지 않고 사용될 수 있다. 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. 이러한 무기물 입자들의 비제한적인 예로는 BaTiO_3 , $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ (PZT), $\text{Pb}_{1-x}\text{La}_x\text{Zr}_{1-y}\text{Ti}_y\text{O}_3$ (PLZT, $0 < x < 1$, $0 < y < 1$), $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ - PbTiO_3 (PMN-PT), 하프니아(HfO_2), SrTiO_3 , SnO_2 , CeO_2 , MgO , NiO , CaO , ZnO , ZrO_2 , SiO_2 , Y_2O_3 , Al_2O_3 , SiC 및 TiO_2 등을 들 수 있으며, 이 중 하나 또는 둘 이상이 포함될 수 있다.

- [79] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층에 바인더 수지가 포함될 때, 상기 바인더 수지는 예를 들어 폴리불화비닐리덴계 수지(PVdF계 수지)를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에 있어서, 상기 PVdF계 수지는 불화비닐리덴의 단독 중합체(즉 폴리불화비닐리덴), 불화비닐리덴과 공중합이 가능한 모노머와의 공중합체 및 이들 혼합물 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시양태에 있어서, 상기 모노머로서는, 예를 들면 불소화된 단량체 및/또는 염소계 단량체 등을 사용할 수 있다. 상기 불소화된 단량체의 비제한적인 예로는 불화비닐; 트리플루오로에틸렌(TrFE); 클로로플루오로에틸렌(CTFE); 1,2-디플루오로에틸렌; 테트라플루오로에틸렌(TFE); 헥사플루오로프로필렌(HFP); 퍼플루오로(메틸비닐)에테르(PMVE), 퍼플루오로(에틸비닐)에테르(PEVE) 및 퍼플루오로(프로필비닐)에테르(PPVE) 등의 퍼플루오로(알킬비닐)에테르; 퍼플루오로(1,3-디옥솔); 및 퍼플루오로(2,2-디메틸-1,3-디옥솔)(PDD)등이 있으며 이 중 하나 이상이 포함될 수 있다.
- [80] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 제1 다공성 코팅층 및 상기 제2 다공성 코팅층은 서로 동일한 조성을 가질 수 있으나, 필요에 따라 서로 상이한 조성으로 형성되는 것일 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [81] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 다공성 코팅층 내 바인더는 상기 접착부의 접착성 바인더와 동일하거나 상이할 수 있으며, 이들과는 독립적으로 선택될 수 있다.
- [82]
- [83] 이하, 본 발명의 일 측면에 따른 전극 조립체의 다른 구성들에 관하여 상세히 설명한다.
- [84] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 전극이 양극인 경우 대향 전극은 음극일 수 있으며, 상기 전극이 음극인 경우 대향 전극은 양극일 수 있다.
- [85] 양극
- [86] 상기 양극은 상술한 바와 같이, 집전체; 상기 집전체의 적어도 일면 상에 형성된 활물질층; 및 상기 활물질층의 외주부 전체 둘레에 형성된 절연 코팅부;를 포함한다.
- [87] 상기 집전체는 상기 활물질층을 지지하며, 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 높은 도전성을 가지는 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 구리, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티타늄, 팔라듐, 소성 탄소, 구리나 스테인리스 스틸 표면에 카본, 니켈, 은 등으로 표면 처리한 것, 알루미늄-카드뮴 합금 등이 사용될 수 있다.
- [88] 상기 집전체는 이의 표면에 미세한 요철을 형성하여 양극 활물질과의 결합력을 강화시킬 수 있으며, 필름, 시트, 호일, 메쉬, 네트, 다공질체, 발포체, 부직포체 등 다양한 형태를 사용할 수 있다.
- [89] 상기 활물질층은 양극 활물질을 포함하며, 도전제, 바인더 및 첨가제 등을 더 포함할 수 있다.

- [90] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 양극 활물질은 예를 들어 리튬 전이금속 산화물; 리튬 금속 철인산화물; 리튬 니켈-망간-코발트 산화물; 리튬 니켈-망간-코발트 산화물에 일부가 다른 전이금속으로 치환된 산화물; 또는 이들 중 2 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로, 상기 양극 활물질은 예를 들어 리튬 코발트 산화물(LiCoO_2), 리튬 니켈 산화물(LiNiO_2) 등의 층상 화합물이나 1 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 화합물; 화학식 $\text{Li}_{1+x}\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ (여기서, x 는 0 ~ 0.33 임), LiMnO_3 , LiMn_2O_3 , LiMnO_2 등의 리튬 망간 산화물; 리튬 구리 산화물(Li_2CuO_2); LiV_3O_8 , LiV_3O_4 , V_2O_5 , $\text{Cu}_2\text{V}_2\text{O}_7$ 등의 바나듐 산화물; 화학식 $\text{LiNi}_{1-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (여기서, $M = \text{Co}, \text{Mn}, \text{Al}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Mg}, \text{B}$ 또는 Ga 이고, $x = 0.01 \sim 0.3$ 임)으로 표현되는 Ni 사이트형 리튬 니켈 산화물; 화학식 $\text{LiMn}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_2$ (여기서, $M = \text{Co}, \text{Ni}, \text{Fe}, \text{Cr}, \text{Zn}$ 또는 Ta 이고, $x = 0.01 \sim 0.1$ 임) 또는 $\text{Li}_2\text{Mn}_3\text{MO}_8$ (여기서, $M = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}, \text{Cu}$ 또는 Zn 임)으로 표현되는 리튬 망간 복합 산화물; 리튬 금속 인산화물 LiMPO_4 (여기서, M 은 $M = \text{Fe}, \text{CO}, \text{Ni}$, 또는 Mn 임); 리튬 니켈-망간-코발트 산화물 $\text{Li}_{1+x}(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c)_{1-x}\text{O}_2$ ($x = 0 \sim 0.03$, $a = 0.3 \sim 0.95$, $b = 0.01 \sim 0.35$, $c = 0.01 \sim 0.5$, $a+b+c=1$); 리튬 니켈-망간-코발트 산화물에 일부가 알루미늄으로 치환된 산화물 $\text{Li}_a[\text{Ni}_b\text{Co}_c\text{Mn}_d\text{Al}_e]_{1-f}\text{M}_1\text{O}_2$ (M_1 은 $\text{Zr}, \text{B}, \text{W}, \text{Mg}, \text{Ce}, \text{Hf}, \text{Ta}, \text{La}, \text{Ti}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{F}, \text{P}$ 및 S 로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상이고, $0.8 \leq a \leq 1.2$, $0.5 \leq b \leq 0.99$, $0 < c < 0.5$, $0 < d < 0.5$, $0.01 \leq e \leq 0.1$, $0 \leq f \leq 0.1$); 리튬 니켈-망간-코발트 산화물에 일부가 다른 전이금속으로 치환된 산화물 $\text{Li}_{1+x}(\text{Ni}_a\text{Co}_b\text{Mn}_c\text{M}_d)_{1-x}\text{O}_2$ ($x = 0 \sim 0.03$, $a = 0.3 \sim 0.95$, $b = 0.01 \sim 0.35$, $c = 0.01 \sim 0.5$, $d = 0.001 \sim 0.03$, $a+b+c+d=1$, M 은 $\text{Fe}, \text{V}, \text{Cr}, \text{Ti}, \text{W}, \text{Ta}, \text{Mg}$ 및 Mo 로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나임), 디설파이드 화합물; $\text{Fe}_2(\text{MoO}_4)_3$ 등을 들 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [91] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 도전재는 전해질과 양극 활물질을 전기적으로 연결시켜 주어 집전체(current collector)로부터 전자가 양극 활물질까지 이동하는 경로의 역할을 하는 물질로서, 상기 황-탄소 복합체에 함유되는 탄소와는 물리적으로 구별되는 전극의 구성 요소로서 도전성을 갖는 것이라면 제한 없이 사용할 수 있다.
- [92] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 도전재는 예를 들어 슈퍼 P(Super-P), 덴카 블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 채널 블랙, 퍼네이스 블랙, 램프 블랙, 서머 블랙, 카본 블랙 등의 카본 블랙; 탄소 나노튜브나 풀러렌 등의 탄소 유도체; 탄소 섬유나 금속 섬유 등의 도전성 섬유; 불화 카본, 알루미늄, 니켈 분말 등의 금속 분말; 또는 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리아세틸렌, 폴리피롤 등의 전도성 고분자를 단독 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- [93] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 도전재의 함량은 상기 활물질층 총 중량에 대하여 0 내지 10 중량%, 예를 들어 1 내지 10 중량%일 수 있다. 상기 도전재의 함량이 상기 범위 미만이면 양극 활물질과 집전체 간의 전자 전달이 용이하지 않아 전압 및 용량이 감소할 수 있으며 이와 반대로, 상기 범위 초과이면 상대적으로

양극 활물질의 비율이 감소하여 전지의 총 에너지(전하량)이 감소할 수 있으므로 상술한 범위 내에서 적정 함량을 결정하는 것이 바람직하다.

[94] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 양극 활물질층은 양극 활물질 및 바인더 고분자를 포함하고, 도전재는 포함하지 않을 수 있다. 양극이 도전재를 포함하지 않는 만큼 더 많은 양극 활물질을 포함할 수 있는 장점이 있다.

[95] 본 발명의 일 구현예에서, 상기 양극 바인더는 양극 활물질을 양극 집전체 상에 유지시키고, 양극 활물질 사이를 유기적으로 연결시켜 이들 간의 결합력을 보다 높이는 것으로, 당해 업계에서 공지된 모든 바인더 고분자를 사용할 수 있다.

[96] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 양극 활물질층 내 바인더는 상기 절연 코팅부의 바인더, 즉 제1 접착성 바인더 및/또는 제2 접착성 바인더와 동일하거나 상이할 수 있으며, 이들과는 독립적으로 선택될 수 있다.

[97] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 양극 활물질층 내 바인더는 예를 들어 폴리비닐리덴 플루오라이드(polyvinylidene fluoride, PVdF) 또는 폴리테트라플루오로에틸렌(polytetrafluoroethylene, PTFE) 등을 포함하는 불소 수지계 바인더; 스티렌-부타디엔 고무(styrene butadiene rubber, SBR), 아크릴로니트릴-부타디엔 고무, 스티렌-이소프렌 고무 등을 포함하는 고무계 바인더; 카르복시메틸 셀룰로오스(carboxyl methyl cellulose, CMC), 전분, 히드록시 프로필 셀룰로오스, 재생 셀룰로오스 등을 포함하는 셀룰로오스계 바인더; 폴리 알코올계 바인더; 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등을 포함하는 폴리올레핀계 바인더; 폴리이미드계 바인더; 폴리에스테르계 바인더; 폴리아크릴산(PAA) 등과 같은 폴리아크릴계 바인더; 실란계 바인더; 폴리우레탄계 바인더; 또는 이들 중 2 이상의 혼합물을 포함할 수 있고, 또한 상기 바인더 고분자는 이들 바인더 2종 이상으로부터 유래된 반복단위를 구비하는 공중합체를 포함할 수 있다.

[98] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 바인더 고분자의 함량은 상기 양극 활물질층 총 100wt%에 대하여 0.5 내지 30wt%일 수 있다. 상기 바인더 고분자의 함량이 이러한 범위를 만족하는 경우 양극의 물리적 성질이 개선되어 양극 내 활물질과 도전재가 탈락하는 현상이 방지될 수 있고, 양극에서 활물질과 도전재의 비율이 적절하게 제어되어 전지 용량이 확보될 수 있다.

[99]

[100] 음극

[101] 상기 음극은 음극 집전체 및 상기 음극 집전체의 일면 또는 양면에 도포된 음극 활물질층을 포함할 수 있다. 또는 상기 음극은 리튬 금속판일 수 있다.

[102] 상기 음극 집전체는 음극 활물질층의 지지를 위한 것으로, 양극 집전체에서 설명한 바와 같다.

[103] 상기 음극 활물질층은 음극 활물질 이외에 도전재, 바인더 등을 포함할 수 있다. 이 때 상기 도전재 및 바인더는 전술한 바를 따른다.

- [104] 상기 음극 활물질은 리튬 (Li^+)을 가역적으로 삽입(intercalation) 또는 탈삽입(deintercalation)할 수 있는 물질, 리튬 이온과 반응하여 가역적으로 리튬 함유 화합물을 형성할 수 있는 물질, 리튬 금속 또는 리튬 합금을 포함할 수 있다.
- [105] 상기 리튬 이온(Li^+)을 가역적으로 삽입 또는 탈삽입할 수 있는 물질은 예컨대 결정질 탄소, 비정질 탄소 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 리튬 이온(Li^+)과 반응하여 가역적으로 리튬 함유 화합물을 형성할 수 있는 물질은 예를 들어, 산 화주석, 티타늄나이트레이트 또는 실리콘일 수 있다. 상기 리튬 합금은 예를 들어, 리튬(Li)과 나트륨(Na), 칼륨(K), 루비듐(Rb), 세슘(Cs), 프랑슘(Fr), 베릴륨(Be), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba), 라듐(Ra), 알루미늄(Al) 및 주석(Sn)으로 이루어지는 군에서 선택되는 금속의 합금일 수 있다.
- [106]
- [107] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상술한 전극 조립체의 제조방법이 제공된다.
- [108] 상기 전극 조립체의 제조방법은,
- [109] (S1) 분리막 필름의 적어도 일 표면에 소정 간격으로 이격되어 접착부를 형성하는 단계;
- [110] (S2) 상기 접착부가 형성된 면에 전극을 위치시키는 단계;
- [111] (S3) 상기 접착부가 형성된 영역을 슬리팅(slitting)하는 단계; 및
- [112] (S4) 상기 슬리팅된 전극의 상기 접착부와 접촉하는 영역에서 노칭에 의해 탭을 형성하는 단계;를 포함한다.
- [113] 도 8에는 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체의 제조방법의 모식도가 도시되어 있다.
- [114] 도 8을 참조하면, 상기 분리막 필름의 적어도 일 표면에 소정 간격으로 이격되어 접착부를 형성하고, 그 위에 전극이 형성된 후 접착부가 형성된 영역을 슬리팅(slitting)하는 단계를 포함할 수 있다.
- [115] 먼저, 상기 (S1) 단계는 길이가 긴 스트립 형태의 분리막 필름의 적어도 일 표면에 접착부를 소정 간격 이격하여 형성하는 단계이다. 본 명세서에서, 상기 분리막 필름은 슬리팅 후 제조된 전극 조립체에 포함되는 '분리막'과 구별하기 위해 분리막 필름이라고 명명하며, 길이가 긴 것 외에 분리막 필름의 구조는 분리막의 구조를 원용한다.
- [116] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 분리막 필름의 표면 중 이후 전극이 형성되는 표면 중 적어도 하나에 접착부가 형성된다. 바람직하기로는, 상기 분리막 필름의 양면에 전극 및 대향 전극이 각각 형성되는 경우, 상기 분리막 필름의 양면에 접착부가 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [117] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 접착부를 형성하는 방법은 일정한 패턴을 형성할 수 있는 공지의 코팅 기술이라면 특별히 제한되지 않고 사용될 수 있으며, 예를 들어 슬롯 다이 코팅, 잉크젯 코팅, 마이크로 그라비아 코팅, 커튼 코팅 등을 이용할 수 있다.

- [118] 다음으로, 상기 (S2) 단계는, 접착부가 형성된 면에 전극을 형성하는 단계이다. 상기 전극 조립체의 제조 과정에서 전극을 형성하는 공지의 방법에 따라 수행하는 것으로서, 본 명세서에서 그 설명을 생략한다.
- [119] 이후, 상기 (S3) 단계는, 접착부가 형성된 영역을 슬리팅하는 단계이다. 구체적으로, 전극 조립체의 제조 시 슬리팅 영역을 분리막과 전극 사이에 형성된 접착부 위치로 조절함으로써 슬리팅 영역에서 분리막과 전극 간의 탈리 현상을 개선하기 위함이다.
- [120] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 슬리팅을 위한 구체적인 공정은 공지의 방법에 따라 수행하는 것으로서, 본 명세서에서 그 설명을 생략한다.
- [121] 다음으로, 상기 (S4) 단계는, 전극 조립체에 탭부를 형성하는 단계이다. 상기 전극 조립체는 분리막과 전극 간에 접착부가 형성된 방향에 전극이 연장되어 탭부가 형성되는 것으로서, 상기 전극 조립체의 슬리팅 후에 노칭(notching)에 의해 전극 탭을 형성한다.
- [122] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 전극 탭의 형성을 위한 노칭 공정은 공지의 방법에 따라 수행하는 것으로서, 본 명세서에서 그 설명을 생략한다.
- [123] 이상의 방법에 따라서 제조되는 전극 조립체는 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에서 전극과 분리막 사이에 접착부가 구비됨으로써 전극과 분리막 간의 탈리 현상을 개선하고, 이에 따른 전극 간의 단락 안전성을 향상시키는 장점을 나타낼 수 있으나, 본 발명의 기전이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [124]
- [125] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상술한 전극 조립체가 케이스에 수납된 전기화학소자가 제공될 수 있다.
- [126] 본 발명의 일 구현예에 있어서, 상기 케이스는 전지 케이스로서 통상적으로 사용되는 것을 채택할 수 있으며, 전지의 용도에 따른 외형에 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어 상기 케이스는 캔을 사용한 원통형, 각형, 파우치(pouch)형 또는 코인(coin)형 등이 될 수 있다.
- [127] 상기와 같은 전극 조립체가 완성되면 통상적인 방법으로 케이스에 수납하고 밀봉하여 전기화학소자를 제조할 수 있으며, 이때 상기 전기화학소자는 예를 들어 리튬 이차전지일 수 있다.
- [128] [부호의 설명]
- [129] 1: 전극 조립체
- [130] 10: 양극
- [131] 11: 양극 집전체
- [132] 12: 양극 활물질층
- [133] 13: 양극 탭
- [134] 20: 음극
- [135] 21: 음극 집전체
- [136] 22: 음극 활물질층

- [137] 23: 음극탭
- [138] 30: 분리막
- [139] 31: 다공성 기재
- [140] 32, 32': 다공성 코팅층
- [141] 40: 접착부

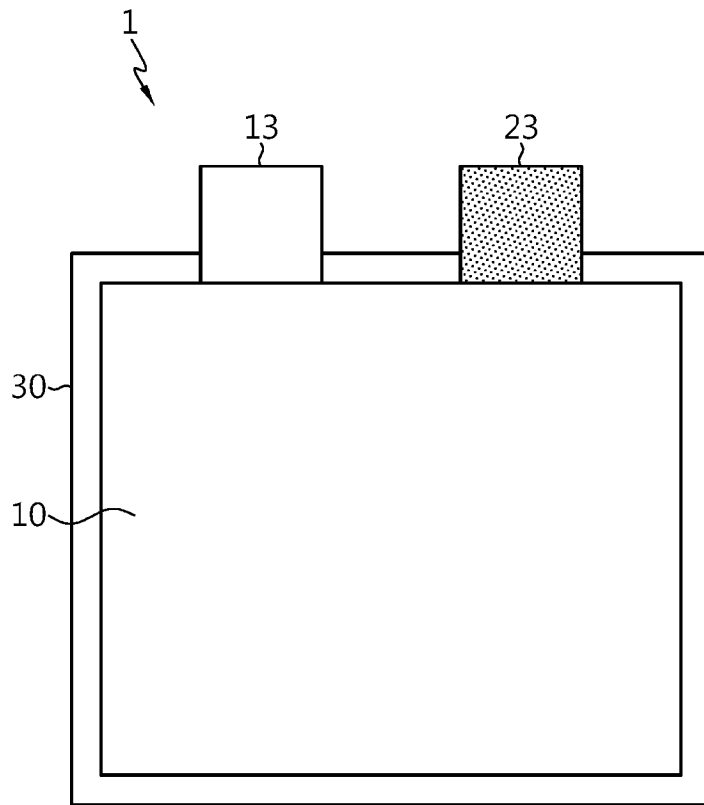
청구범위

- [청구항 1] 전극, 분리막 및 대향 전극을 포함하는 전극 조립체로서,
상기 전극 및 대향 전극은, 집전체로부터 연장된 탭을 각각 포함하고,
상기 전극 및 대향 전극 중 적어도 하나와 상기 분리막의 계면 중 적어도 하나의 면 상에는, 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 적어도 일 단 영역에 형성된 접착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역과,
상기 대향 전극 및 상기 분리막의 계면 상에 상기 대향 전극의 탭이 위치하는 방향의 일 단 영역 각각에 형성된 접착부를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 접착부는 상기 분리막의 전체 폭 100%를 기준으로 일 단으로부터 10%의 너비 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 분리막의 전체 폭은 5 mm 내지 800 mm인 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 접착부의 두께는 0.5 내지 2 μm 인 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 분리막은 고분자 기재, 및 상기 고분자 기재의 적어도 일면에 형성되고, 무기 입자 및 바인더를 포함하는 다공성 코팅층을 포함하는 것이며,
상기 접착부는 상기 다공성 코팅층의 표면의 일부 영역에 형성된 것을 특징으로 하는 전극 조립체.
- [청구항 7] (S1) 분리막 필름의 적어도 일 표면에 소정 간격으로 이격되어 접착부를 형성하는 단계;
(S2) 상기 접착부가 형성된 면에 전극을 위치시키는 단계;
(S3) 상기 접착부가 형성된 영역을 슬리팅(slitting)하는 단계; 및
(S4) 상기 슬리팅된 전극의 상기 접착부와 접촉하는 영역에서 노칭에 의해 탭을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 조립체의 제조방법.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 (S1) 단계는, 상기 분리막의 양면 각각에 접착부를 형성하는 단계를 포함하며,

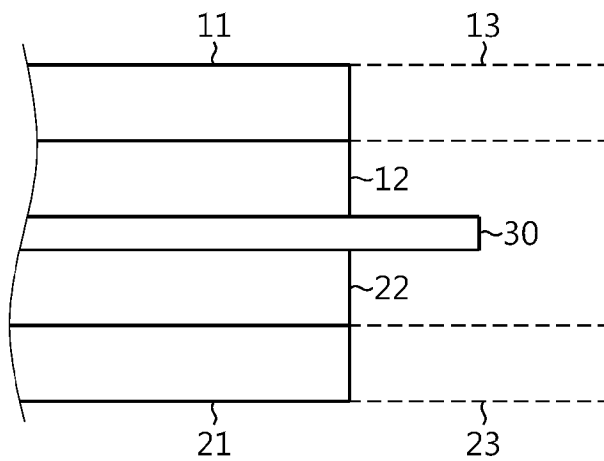
상기 (S2) 단계는, 상기 접착부가 형성된 분리막의 양면에 전극 및 대향 전극을 위치시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극 조립체의 제조방법.

[청구항 9] 청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 청구항에 따른 전극 조립체가 케이스에 수납된 것을 특징으로 하는 전기화학소자.

[도1]

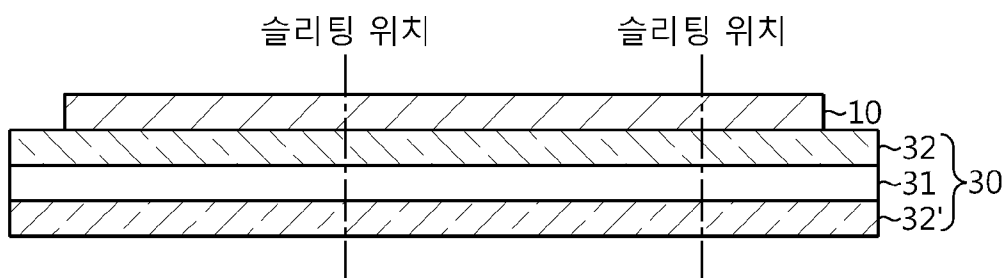


[도2]

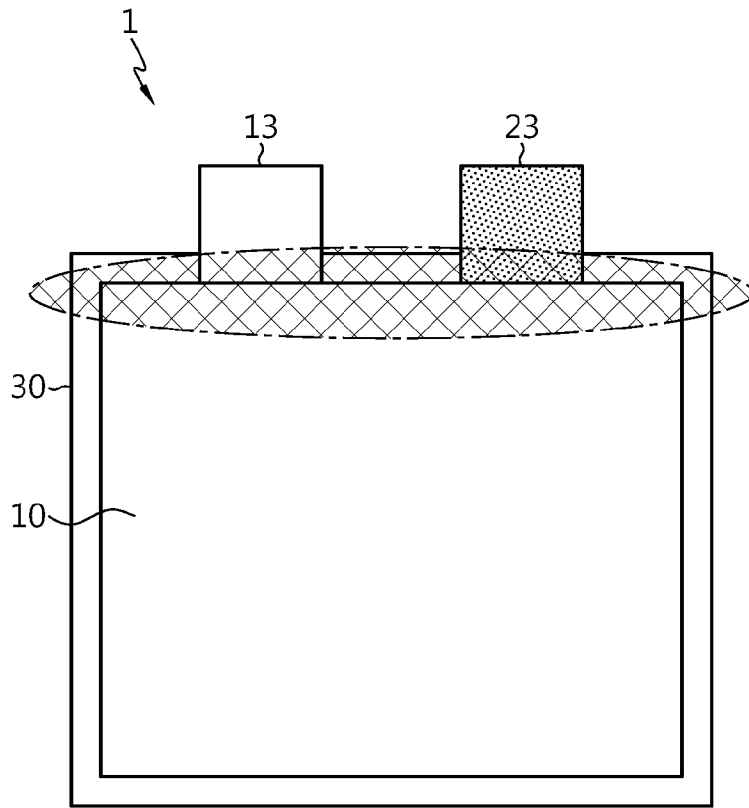


$$10 \begin{cases} 11 \\ 12 \\ 13 \end{cases} \quad 20 \begin{cases} 21 \\ 22 \\ 23 \end{cases}$$

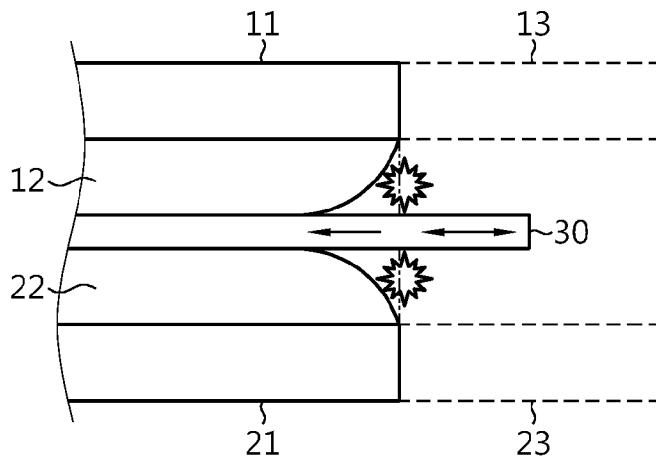
[도3]



[도4]

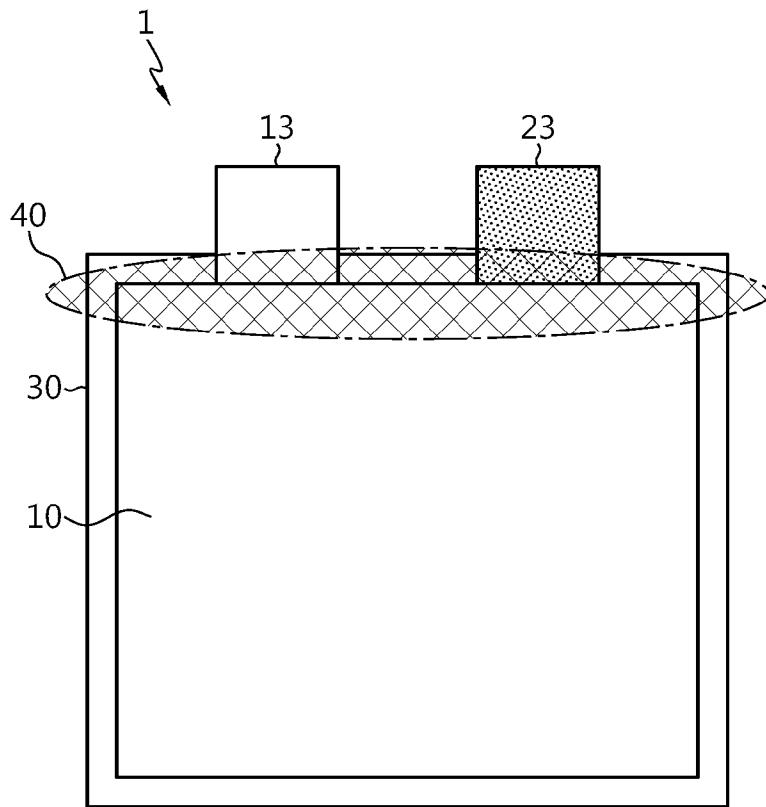


[도5]

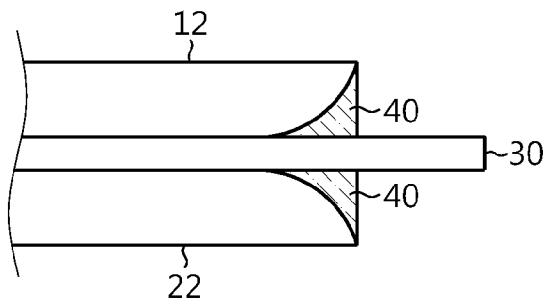


$$10 \begin{cases} 11 \\ 12 \\ 13 \end{cases} \quad 20 \begin{cases} 21 \\ 22 \\ 23 \end{cases}$$

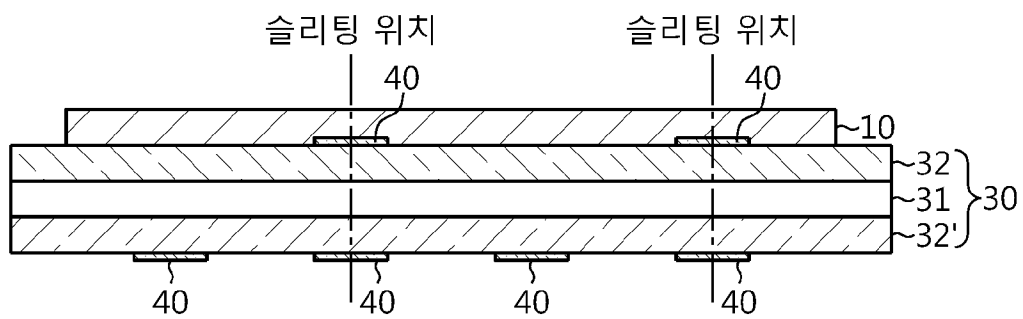
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/007822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/46**(2021.01)i; **H01M 10/0585**(2010.01)i; **H01M 50/446**(2021.01)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 50/46(2021.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/08(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/16(2006.01);
H01M 50/531(2021.01)

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: 전극(electrode), 대향 전극(counter electrode), 분리막(separator), 탭(tab), 접착부
(adhesive), 슬리팅(slitting), 노칭(notching)**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2016-0116565 A (LG CHEM, LTD.) 10 October 2016 (2016-10-10) See paragraphs [0038]-[0075]; claims 1-4, 6, 9-10, 16 and 18; and figures 2-6.	1-6,9
Y		7-8
Y	JP 2019-135699 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 15 August 2019 (2019-08-15) See paragraphs [0017] and [0025]-[0029]; and figures 3-6.	7-8
X	KR 10-2019-0057941 A (LG CHEM, LTD.) 29 May 2019 (2019-05-29) See paragraphs [0060] and [0072]-[0082]; claims 1-6; and figures 2-3.	1-6,9
X	KR 10-2011-0067915 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 22 June 2011 (2011-06-22) See paragraphs [0050]-[0059]; claims 1, 4-5 and 9; and figures 5-6a.	1-5,9
A	KR 10-2023-0052713 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 20 April 2023 (2023-04-20) See 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
“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

20 September 2024

Date of mailing of the international search report

20 September 2024

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2024/007822

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2016-0116565	A	10 October 2016	KR	10-1817239	B1	11 January 2018
JP	2019-135699	A	15 August 2019	JP	6902731	B2	14 July 2021
KR	10-2019-0057941	A	29 May 2019	None			
KR	10-2011-0067915	A	22 June 2011	CN	102097611	A	15 June 2011
				CN	102097611	B	20 August 2014
				EP	2341567	A1	06 July 2011
				JP	2011-129497	A	30 June 2011
				JP	5363404	B2	11 December 2013
				KR	10-1100990	B1	29 December 2011
				US	2011-0143190	A1	16 June 2011
				US	8999559	B2	07 April 2015
KR	10-2023-0052713	A	20 April 2023	CN	116670916	A	29 August 2023
				EP	4250431	A1	27 September 2023
				JP	2023-551957	A	13 December 2023
				US	2023-0411597	A1	21 December 2023
				WO	2023-063734	A1	20 April 2023

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/46(2021.01)i; H01M 10/0585(2010.01)i; H01M 50/446(2021.01)i; H01M 10/0525(2010.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/46(2021.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/08(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H01M 2/16(2006.01);
H01M 50/531(2021.01)

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: 전극(electrode), 대향 전극(counter electrode), 분리막(separator), 탭(tab), 접착부(adhesive), 슬리팅(slitting), 노칭(notching)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2016-0116565 A (주식회사 엘지화학) 2016.10.10 단락 [0038]-[0075]; 청구항 1-4, 6, 9-10, 16, 18; 및 도면 2-6 참조.	1-6,9
Y		7-8
Y	JP 2019-135699 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CORP.) 2019.08.15 단락 [0017], [0025]-[0029]; 및 도면 3-6 참조.	7-8
X	KR 10-2019-0057941 A (주식회사 엘지화학) 2019.05.29 단락 [0060], [0072]-[0082]; 청구항 1-6; 및 도면 2-3 참조.	1-6,9
X	KR 10-2011-0067915 A (삼성에스디아이 주식회사) 2011.06.22 단락 [0050]-[0059]; 청구항 1, 4-5, 9; 및 도면 5-6a 참조.	1-5,9
A	KR 10-2023-0052713 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2023.04.20 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

“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

2024년09월20일(20.09.2024)

국제조사보고서 발송일

2024년09월20일(20.09.2024)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연경

전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0116565 A	2016/10/10	KR 10-1817239 B1	2018/01/11
JP 2019-135699 A	2019/08/15	JP 6902731 B2	2021/07/14
KR 10-2019-0057941 A	2019/05/29	없음	
KR 10-2011-0067915 A	2011/06/22	CN 102097611 A	2011/06/15
		CN 102097611 B	2014/08/20
		EP 2341567 A1	2011/07/06
		JP 2011-129497 A	2011/06/30
		JP 5363404 B2	2013/12/11
		KR 10-1100990 B1	2011/12/29
		US 2011-0143190 A1	2011/06/16
		US 8999559 B2	2015/04/07
KR 10-2023-0052713 A	2023/04/20	CN 116670916 A	2023/08/29
		EP 4250431 A1	2023/09/27
		JP 2023-551957 A	2023/12/13
		US 2023-0411597 A1	2023/12/21
		WO 2023-063734 A1	2023/04/20