

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 5월 23일 (23.05.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/106989 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 50/59 (2021.01) B23K 26/364 (2014.01)

H01M 50/586 (2021.01) H01M 50/107 (2021.01)

H01M 50/531 (2021.01)

유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/018495

(22) 국제출원일:

2023년 11월 16일 (16.11.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0153750 2022년 11월 16일 (16.11.2022) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김상열 (KIM, Sang-Yeol); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 박종식 (PARK, Jong-Sik); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 김학균 (KIM, Hak-Kyun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이재은 (LEE, Jae-Eun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이제준 (LEE, Je-Jun); 34122 대전광역시

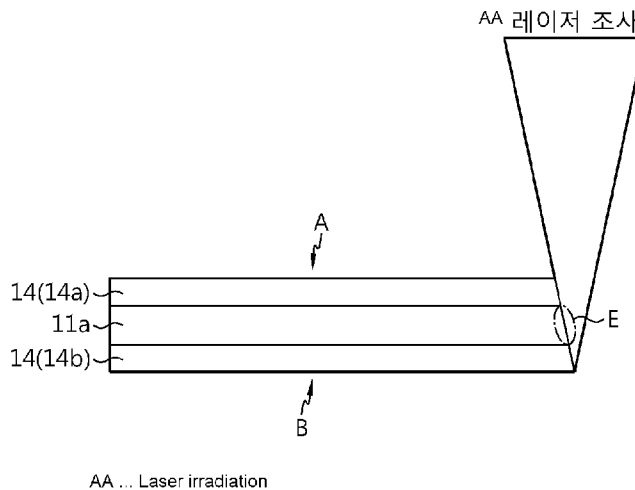
(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM); 06643 서울특별시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

(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,

(54) Title: ELECTRODE ASSEMBLY, BATTERY INCLUDING SAME, AND BATTERY PACK AND AUTOMOBILE INCLUDING SUCH BATTERY

(54) 발명의 명칭: 전극 조립체 및 이를 포함하는 배터리, 그리고 이러한 배터리를 포함하는 배터리 팩 및 자동차



(57) Abstract: An electrode assembly according to an embodiment of the present invention has a structure in which a stack, comprising a first electrode, a second electrode, and a separator interposed therebetween, is wound. In the electrode assembly, the first electrode and the second electrode may each comprise: an uncoated portion formed at the longitudinal end thereof and not coated with an active material; and a coated portion coated with the active material layer. Furthermore, a first insulating layer and a second insulating layer may be disposed on a first surface of the first electrode and a second surface opposite to the first surface, respectively, wherein the first and second insulating layers each extend by a predetermined length from an area including the boundary between the coated portion and the uncoated portion toward the end of the uncoated portion.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체는, 제1 전극 및 제2 전극과 이들 사이에 개재된 분리막을 포함하는 적층체가 권취된 구조를 갖는 전극 조립체에 있어서, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은, 장변 단부에 활물질이 코팅되지 않은 무지부; 및 상기 활물질층이 코팅되어 있는 유지부;를 포함하고, 상기 제1 전극의 제1 면 및 그 반대 측인 제2 면 상에는, 상기 유지부와 상기 무지부의 경계를 포함하는 영역으로부터 상기 무지부의 단부를 향해 소정 길이 연장되는 제1 절연층 및 제2 절연층이 각각 구비될 수 있다.



WO 2024/106989 A1

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))

명세서

발명의 명칭: 전극 조립체 및 이를 포함하는 배터리, 그리고 이러한 배터리를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 기술분야

- [1] 본 발명은, 전극 조립체 및 이를 포함하는 배터리, 그리고 이러한 배터리를 포함하는 배터리 팩 및 자동차에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2022년 11월 16일자로 출원된 한국 특허출원번호 제 10-2022-0153750호에 대한 우선권주장출원인으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [3] 원통형 이차전지에 있어서, 집전 효율의 극대화를 위해 전지 캔의 높이 방향을 따라 상하로 각각 양극 탭 및 음극 탭이 연장된 형태를 갖는 젤리롤 타입의 전극 조립체를 적용할 수 있다.
- [4] 상술한 바와 같은 구조에서는, 양극 또는 음극의 사행 등과 같은 유동이 발생할 가능성이 있다. 이 경우, 분리막의 말단 부근에 양극 또는 음극의 말단이 위치할 가능성이 있다. 따라서 양극 또는 음극의 사행 등과 같은 유동 발생으로 인해 양극 또는 음극이 분리막의 말단까지 위치하거나 또는 분리막의 말단보다 더 외측으로 돌출되는 경우에는, 양극과 음극의 전기적 접촉이 발생한다. 또는, 어떠한 이유에서 분리막이 손상될 경우, 양극과 음극의 전기적 접촉이 발생할 수 있다. 그 결과, 전지 내부에서 단락이 발생할 수 있다. 전지 내부에서 단락이 발생하면, 전지의 발열이나 폭발이 초래될 수 있다. 따라서, 양극과 음극 사이의 전기 접촉을 효과적으로 방지하기 위한 절연 부재의 제공이 필요하다.
- [5] 그러므로, 이차전지의 내부 저항이 낮으면서도 동시에 단락 위험이 낮은 배터리 셀, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차를 제공할 수 있는 방안의 모색이 요청된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은, 상술한 문제점을 고려하여 창안된 것으로서, 배터리의 내부 저항을 감소시키는 것을 일 목적으로 한다.
- [7] 다른 측면에서, 본 발명은, 배터리의 내부 단락을 효과적으로 방지하는 것을 일 목적으로 한다.
- [8] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 상술한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [9] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체는, 제1 전극 및 제2 전극과 이들 사이에 개재된 분리막을 포함하는 적층체가 권취된 구조를 갖는 전극 조립체에 있어서, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은, 장변 단부에 활물질이 코팅되지 않은 무지부; 및 상기 활물질층이 코팅되어 있는 유지부;를 포함하고, 상기 제1 전극의 제1 면 및 그 반대 측인 제2 면 상에는, 상기 유지부와 상기 무지부의 경계를 포함하는 영역으로부터 상기 무지부의 단부를 향해 소정 길이 연장되는 제1 절연층 및 제2 절연층이 각각 구비될 수 있다.
- [10] 상기 무지부는, 상기 권취 방향을 따라 형성되는 복수의 무지부 노칭 골을 구비할 수 있으며, 상기 복수의 무지부 노칭 골 각각을 사이에 두고 상기 권취 방향을 따라 상호 이격되어 형성되는 복수의 분절편을 구비할 수 있다.
- [11] 상기 제1 절연층 및 제2 절연층 각각은, 상기 무지부 노칭 골과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연층 노칭 골을 구비할 수 있다.
- [12] 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 상기 제1 전극의 상기 제1 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제1 절연층의 외측으로 노출될 수 있으며, 상기 제1 전극의 상기 제2 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제2 절연층의 외측으로 노출되지 않을 수 있다.
- [13] 상기 제1 전극의 상기 제1 면은 상기 전극 조립체의 외측을 향하는 면일 수 있고, 상기 제1 전극의 상기 제2 면은 상기 전극 조립체의 내측을 향하는 면일 수 있다.
- [14] 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 상기 제1 절연층, 상기 분절편 및 상기 제2 절연층을 포함하는 적층체의 가장자리 절단 면은 상기 제2 절연층의 면적이 상기 제1 절연층의 면적보다 더 넓어지도록 경사진 형태를 가질 수 있다.
- [15] 상기 복수의 분절편은, 상기 전극 조립체의 반경 방향을 따라 절곡될 수 있다.
- [16] 상기 제1 절연층 및 제2 절연층 각각은, 상기 무지부 노칭 골과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연층 노칭 골을 구비할 수 있다.
- [17] 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 상기 제1 전극의 상기 제1 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제1 절연층의 외측으로 노출될 수 있으며, 상기 제1 전극의 상기 제2 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제2 절연층의 외측으로 노출되지 않을 수 있다..
- [18] 상기 제1 전극의 상기 제1 면은 상기 분절편의 절곡 방향과 반대 방향에 위치하는 면일 수 있고, 상기 제1 전극의 상기 제2 면은 상기 분절편의 절곡 방향에 위치하는 면일 수 있다.
- [19] 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 상기 제1 절연층, 상기 분절편 및 상기 제2 절연층을 포함하는 적층체의 가장자리 단면은 상기 제2 절연층의 면적이 상기 제1 절연층의 면적보다 더 넓어지도록 경사진 형태를 가질 수 있다.

- [20] 상술한 과제 해결을 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체 제조 방법은, 양 면 상에 절연층이 구비된 제1 전극을 마련하는 전극 마련 단계; 상기 제1 전극의 제1 면 상에서 레이저를 조사하여 제1 전극의 무지부를 노칭함으로써 복수의 분절편을 형성하는 분절편 형성 단계; 상기 제1 전극을 포함하는 적층체를 형성하는 적층체 마련 단계; 및 상기 적층체를 권취하여 전극 조립체를 형성하는 권취 단계; 를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 전극 조립체 제조 방법은, 상기 레이저 조사가 이루어진 상기 제1 전극의 상기 제1 면이 상기 전극 조립체의 외측 방향을 향하도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 전극 조립체 제조 방법은, 상기 복수의 분절편을 상기 전극 조립체의 반경 방향을 따라 절곡시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [23] 상기 권취 단계는, 상기 레이저 조사가 이루어진 상기 제1 전극의 상기 제1 면이 상기 분절편의 절곡 방향과 반대 방향에 위치하도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [24] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리는, 본 발명의 전극 조립체 및 상기 전극 조립체를 수용하는 하우징을 포함할 수 있다.
- [25] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리를 포함할 수 있다.
- [26] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [27] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리의 내부 저항을 크게 감소시킬 수 있으며, 이로써 급속 충전 및 급속 방전에 있어서 유리한 배터리를 제공할 수 있다.
- [28] 다른 측면에서, 본 발명은, 배터리의 내부 단락을 효과적으로 방지할 수 있으며, 이로써 이차전지 사용상의 안전성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [29] 다만, 본 발명을 통해 도출되는 유리한 효과는 상술한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 유리한 효과들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [30] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- [31] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 제조를 위해 제1 전극, 제2 전극 및 그 사이에 개재되는 분리막을 포함하는 적층체를 권취시킨 구조를 갖는 셀 리롤을 나타내는 도면이다.

- [32] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 종단면의 일부를 나타내는 도면이다.
- [33] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체에 적용되는 제1 전극 및 절연층을 나타내는 도면이다.
- [34] 도 4는 도 3에 도시된 제1 전극 및 그 양 면 상에 구비되는 절연층을 포함하는 적층체에 있어서, 레이저 노칭에 의해 컷팅된 적층체의 단면의 형태를 나타내는 도면이다.
- [35] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체를 나타내는 사시도이다.
- [36] 도 6은 도 5에 도시된 전극 조립체의 종단면의 일부를 나타내는 도면이다.
- [37] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리를 나타내는 도면이다.
- [38] 도 8은 도 7에 도시된 배터리의 내부 구조를 나타내는 단면도이다.
- [39] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 나타내는 도면이다.
- [40] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [41] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 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. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일부 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.
- [42]
- [43] 도 1 내지 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체(10)를 설명하기로 한다.
- [44] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 제조를 위해 제1 전극, 제2 전극 및 그 사이에 개재되는 분리막을 포함하는 적층체를 권취시킨 구조를 갖는 젤리롤을 나타내는 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체의 종단면의 일부를 나타내는 도면이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체에 적용되는 제1 전극 및 절연층을 나타내는 도면이고, 도 4는 도 3에 도시된 제1 전극 및 그 양 면 상에 구비되는 절연층을 포함하는 적층체에 있어서, 레이저 노칭에 의해 컷팅된 적층체의 단면의 형태를 나타내는 도면이다.
- [45] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극 조립체(10)는 제1 전극(11) 및 제2 전극(12)과 이들 사이에 개재된 분리막(13)을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극(11)은 양극일 수 있다. 상기 제2 전극(12)은 음극일 수 있다.

- [46] 예를 들어, 상기 전극 조립체(10)는 제1 전극(11), 제2 전극(12) 및 분리막(13)을 포함하는 적층체가 권취된 구조를 가질 수 있다. 즉, 상기 전극 조립체(10)는 젤리 롤 타입의 전극 조립체일 수 있다. 한편, 상기 전극 조립체(10)의 외주면 상에는 절연을 위해 추가적인 분리막(13)이 더 구비될 수도 있다.
- [47] 상기 제1 전극(11) 및 제2 전극(12) 각각은, 전극 활물질이 코팅되지 않은 무지부(11a, 12a) 및 전극 활물질이 코팅된 유지부(11b, 12b)를 포함할 수 있다. 상기 무지부(11a, 12a)는 제1 전극(11) 및 제2 전극(12) 각각의 장변 단부에 활물질 층이 코팅되지 않은 영역에 해당할 수 있다. 상기 유지부(11b, 12b)는 무지부(11a, 12a)를 제외한 영역으로서, 활물질층이 코팅된 영역일 수 있다. 상기 무지부(11a, 12a)는 그 자체로서 전극 탭으로서 사용될 수 있다.
- [48] 상기 제1 전극(11)과 제2 전극(12)은, 제1 전극(11)의 무지부(11a)와 제2 전극(12)의 무지부(12a)가 서로 반대 편에 위치하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 전극 조립체(10)에 있어서, 제1 전극(11)의 무지부(11a)는 전극 조립체(10)의 상방으로 연장될 수 있고, 제2 전극(12)의 무지부(12a)는 전극 조립체(10)의 하방으로 연장될 수 있다.
- [49] 한편, 상기 유지부(11b, 12b)는 유지부(11b, 12b)의 중앙 영역에 비해 활물질 층의 두께가 감소되어 있는 슬라이딩부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 제1 전극(11) 및 제2 전극(12) 각각은, 활물질 층의 두께가 감소된 영역인 슬라이딩부를 일 단부 또는 타 단부에 구비할 수 있다.
- [50] 상기 슬라이딩부는, 전극 집전체 상에 전극 활물질을 도포할 때, 유지부와 무지부의 경계 부근에서 발생하는 슬라이딩 현상에 의해 형성될 수 있다. 상기 슬라이딩 현상이란, 전극 활물질이 포함된 슬러리의 퍼짐에 의해, 슬러리 도포 경계 영역 외의 영역보다, 슬러리 도포 경계 영역에서 전극 활물질이 더 적게 도포되어 도포 경계 영역의 슬러리가 대략 경사진 형태를 갖는 현상을 의미한다. 이러한 슬라이딩 현상에 의해, 유지부(11b, 12b)의 가장자리에서는 유지부(11b, 12b)로부터 무지부(11a, 12a)를 향하는 방향을 따라 대략 하향 경사진 형태를 갖는 슬라이딩부가 형성될 수 있다. 이처럼 활물질의 도포 과정에서 발생하는 슬라이딩 현상은 활물질의 건조 과정에서 더욱 심화될 수 있다. 즉, 이미 슬라이딩부가 형성된 전극(11, 12)을 전체적으로 건조하면, 슬러리에 포함된 용매가 증발하면서 슬러리 부피가 감소하게 되고, 이로써 전극 활물질이 도포된 영역과 도포되지 않은 영역의 경계 부근에서 슬라이딩 현상이 더 심화될 수 있다.
- [51] 상기 슬라이딩부는, 유지부(11b, 12b)와 무지부(11a, 12a)의 경계 영역에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 슬라이딩부는, 제1 전극(11)의 일 단부 및 제2 전극(12)의 타 단부에 각각 구비될 수 있다. 즉, 상기 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 슬라이딩부와, 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b)의 슬라이딩부는 서로 반대 방향에 구비될 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 제1 전극(11)의 슬라이딩부는 권취 축 방향(Z축에 나란한 방향)을 따라 상방에 형성될 수 있고, 제2 전극(12)의 슬라이딩부는 그와 반대 방향, 즉 권취 축 방향을 따라 하방에 형성될 수 있다.

- [52] 한편, 상기 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 권취 축 방향을 따른 길이는, 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b)의 권취 축 방향을 따른 길이보다 짧을 수 있다. 또한, 상기 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)는 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b)보다 권취 축 방향을 따라 더 내측에 위치할 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 권취 축 방향을 따른 길이에 비해 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b)의 권취 축 방향을 따른 길이가 더 크게 형성될 수 있다. 나아가, 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 권취 축 방향을 따른 길이는, 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b) 중 슬라이딩부를 제외한 영역의 권취 축 방향을 따른 길이보다도 짧게 형성될 수 있다. 이러한 구조는, 양/음극의 NP ratio가 100% 이하로 감소되어 리튬 금속이 석출되는 것을 방지하기 위함이다.
- [53] 한편, 상기 유지부(11b, 12b)는 분리막(13)보다 권취 축 방향을 따라 더 외측으로 돌출되지 않을 수 있다. 즉, 상기 유지부(11b, 12b)가 분리막(13)보다 권취 축 방향을 따라 더 외측으로 돌출된다면, 제1 전극(11)과 제2 전극(12)이 접촉할 가능성이 커질 수 있다. 그렇게 되면, 접촉 영역에서 내부 단락이 발생될 수 있고, 이로 인해 발화 리스크가 높아질 수 있다. 따라서, 상기 유지부(11b, 12b)는 분리막(13)보다 권취 축 방향을 따라 외측으로 돌출되지 않는 것이 유리할 수 있다. 즉, 상기 유지부(11b, 12b)는 분리막(13)의 내측에 위치하는 것이 유리할 수 있다.
- [54]
- [55] 한편, 상기 제1 전극(11)의 일부에는 절연층(14)이 구비될 수 있다. 상기 절연층(14)은 제1 절연층(14a) 및 제2 절연층(14b)을 포함할 수 있다. 상기 제1 전극(11)의 제1 면(A) 및 그 반대 측인 제2 면(B) 상에는, 유지부(11b, 12b)와 무지부(11a, 12a)의 경계(점선으로 표시된 부분)를 포함하는 영역으로부터 무지부(11a, 12a)의 단부를 향해 소정 길이 연장되는 제1 절연층(14a) 및 제2 절연층(14b)이 구비될 수 있다. 상기 절연층(14)은 제1 전극(11)과 제2 전극(12) 간의 접촉 가능성을 감소시킬 수 있다. 상기 절연층(14)은 제1 전극(11)의 무지부(11a)의 적어도 일부 및 유지부(11b)의 적어도 일부를 동시에 커버하도록 구성될 수 있다. 상기 절연층(14)은 제1 전극(11)의 무지부(11a)와 제2 전극(12)의 유지부(12b) 간의 전기적인 접촉을 효과적으로 방지하도록 구성될 수 있다.
- [56] 상기 절연층(14)은, 제1 전극(11)의 영역 중에서, 제2 전극(12)에 구비된 유지부(12b)와 대면할 가능성이 있는 영역에 구비될 수 있다. 예를 들어, 상기 절연층(14)의 권취 축 방향을 따른 일 측 단부는, 분리막(13)의 권취 축 방향을 따른 일 측 단부와 동일한 높이에 또는 더 외측에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 절연층(14)의 권취 축 방향을 따른 일 측 단부는, 분리막(13)의 권취 축 방향을 따른 일 측 단부와 동일한 높이에 위치할 수 있다. 상기 분리막(13)은, 제1 전극(11)과 제2 전극(12) 사이에서 권취 축 방향을 따라 제2 전극(12)의 말단과 동일한 높이 또는 그보다 더 높게 돌출될 수 있으며, 이에 따라 제1 전극(11)과 제2 전극(12) 사이의 전기적 접촉 가능성을 감소시킬 수 있다.

- [57] 그러나, 전극 조립체(10)의 제조를 위한 권취 과정에서 전극(11, 12)의 사행이 발생할 수 있고, 이차전지의 제조/사용 과정에서 분리막(13)의 손상이 발생할 수도 있다. 이와 같은 현상이 발생하는 경우, 제1 전극(11)과 제2 전극(12)의 접촉이 발생할 수 있다. 특히, 제1 전극(11)의 무지부(11a)와 제2 전극(12)의 유지부(12b) 간의 접촉에 따른 내부 쇼트가 발생하는 경우에는 발화의 가능성이 매우 높다. 따라서, 제1 전극(11)과 제2 전극(12)의 전기적 접촉을 방지하기 위해 제1 전극(11)에 구비된 절연층(14)은 적어도 분리막(13)의 권취 축 방향을 따른 일 측 단부와 동일한 높이까지 또는 그보다 더 외측까지 연장되는 것이 유리할 수 있다.
- [58] 다만, 상기 절연층(14)이 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)의 전체를 커버할 경우, 제1 전극(11)은 전극 탭으로서 기능할 수 없게 되므로, 절연층(14)은 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)의 일부만을 커버하도록 구성될 필요가 있다. 즉, 상기 무지부(11a)는 절연층(14)의 외측으로 더 돌출되도록 구성될 수 있다.
- [59] 상기 절연층(14)은 무지부(11a)와 유지부(11b)의 경계 영역 상에 구비되는 절연 코팅층 또는 절연 테이프일 수 있다. 다만, 절연층(14)의 형태가 이에 한정되는 것은 아니며, 절연층(14)이 절연 성능을 확보하면서 제1 전극(11)에 부착될 수 있는 형태라면, 본 발명에 채용될 수 있다. 한편, 상기 절연층(14)은, 절연 성능을 확보하기 위해, 예를 들면 유기 SBR 바인더 및 알루미늄 산화물을 포함할 수 있다.
- [60] 상기 절연층(14)은, 상기 무지부(11a)의 적어도 일부 및 상기 유지부(11b)의 적어도 일부를 동시에 커버할 수 있다. 예를 들어, 상기 절연층(14)은, 상기 유지부(11b)와 상기 무지부(11a)의 경계 영역 상에 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 절연층(14)은, 상기 슬라이딩부의 적어도 일부를 커버할 수 있다.
- [61] 만약 절연층(14)이 없는 경우, 제1 전극(11)이 제2 전극(12)과의 접촉으로 인해 내부 단락이 발생할 가능성이 있기 때문에, 제1 전극(11)과 제2 전극(12)의 전기적 접촉이 일어나지 않을 정도의 위치까지 절연층(14)이 연장되어 있는 것이 바람직하다.
- [62] 절연층(14)이 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 일부를 커버할 경우, 전지의 용량 손실이 발생하기 때문에 절연층(14)의 유지부 커버 길이를 최소화할 필요성이 있다. 그러나, 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)가 제2 전극(12)과 접촉할 가능성이 있기 때문에, 이를 방지하기 위해서 절연층(14)은 제1 전극(11)에 구비된 유지부(11b)의 적어도 일부를 커버하도록 구성될 수 있다.
- [63] 한편, 제1 전극(11)이 양극이고 제2 전극(12)이 음극인 경우, 쇼트 발생 시의 위험성과 함께 공정성, 생산성 등을 모두 고려하여 제1 전극(11)의 무지부(11a) 상에는 절연층(14)을 형성하고 제2 전극(12)의 무지부(12a) 상에는 절연층(14)을 적용하지 않을 수 있다. 이는, 특히 양극 무지부와 음극 유지부 간의 접촉이 일어날 때의 위험성이 가장 크기 때문이다. 양극과 음극의 접촉이 발생하는 다양한 케이스에 있어서의 위험도 차이에 대해서는 도 10을 참조하여 상세히 후술하기로 한다. 한편, 본 발명이 제2 전극(12)의 무지부(12a) 상에 절연층(14)이 구비된 경우를 배제하는 것은 아니다.

[64]

[65] 한편, 도 3을 참조하면, 상기 무지부(11a)는 전극 조립체(10)의 권취 방향을 따라 형성되는 복수의 무지부 노칭 골을 구비할 수 있다. 이러한 무지부 노칭 골은 레이저 노칭에 의해 무지부(11a)의 일부가 컷팅되어 제거됨으로써 형성될 수 있다. 상기 무지부(11a)는 복수의 무지부 노칭 골 각각을 사이에 두고 전극(11)의 권취 방향을 따라 상호 이격되어 형성되는 복수의 분절편(F)을 구비할 수 있다. 한편, 이러한 분절편(F)은 제2 전극(12)의 무지부(12a)에도 형성될 수 있다.

[66]

상기 제1 절연층(14a) 및 제2 절연층(14b) 각각은, 무지부 노칭 골과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연층 노칭 골을 구비할 수 있다. 즉, 상기 분절편(F)의 형성을 위한 무지부(11a)의 노칭을 통해 무지부(11a)의 일부를 제거하는 공정을 통해, 무지부(11a)의 일부를 커버하는 절연층(14) 역시 함께 노칭되어 일부 절연층(14)의 일부 영역도 제거될 수 있다.

[67]

한편, 도 3 및 도 4를 참조하면, 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 제1 전극(11)의 제1 면(A) 상에서는 복수의 분절편(F) 각각의 가장자리 절단 면(E)이 제1 절연층(14a)의 외측으로 노출될 수 있다. 반면, 제1 전극(11)의 제2 면(B) 상에서는 복수의 분절편(F) 각각의 가장자리 절단 면(E)이 제2 절연층(14b)의 외측으로 노출되지 않을 수 있다. 즉, 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 제1 절연층(14a), 분절편(F) 및 제2 절연층(14b)을 포함하는 적층체의 가장자리 절단 면(E)은 제2 절연층(14b)의 면적이 제1 절연층(14a)의 면적보다 더 넓어지도록 경사진 형태를 가질 수 있다.

[68]

이는, 노칭을 위해 조사되는 레이저가 광원으로부터 조사 지점까지 점점 그 폭이 감소하기 때문이다. 이러한 레이저의 특성에 따라, 레이저 노칭에 의해 무지부(11a)와 절연층(14)의 적층체에 형성되는 절단 면(E)이 적층 방향과 나란하지 않고 적층 방향에 대해 소정의 각도로 경사진 형태를 가질 수 있다.

[69]

상기 제1 전극(11)의 제1 면(A)은 분절편(F)의 전극 조립체(10)의 외측을 향하는 면일 수 있다. 상기 제1 전극(11)의 제2 면(B)은 전극 조립체(10)의 내측을 향하는 면일 수 있다. 상기 제1 전극(11)의 제1 면(A)과 제2 면(B)이 이와 같이 배치됨으로써, 제1 전극(11)의 분절편(F)이 코어측으로 휘어지는 힘을 받는 경우 및/또는 제1 전극(11)과 제2 전극(12) 사이의 분리막이 손상되는 경우 등에 있어서 제1 전극(11)의 무지부(11a)와 제2 전극(12)의 유지부(12b)가 접촉하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[70]

[71]

다음은, 도 3 및 도 4와 함께 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체(10)를 설명하기로 한다.

[72]

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체를 나타내는 사시도이고, 도 6은 도 5에 도시된 전극 조립체의 종단면의 일부를 나타내는 도면이다.

[73]

도 3 및 도 4와 함께 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 조립체(10)는 무지부(11a)에 형성된 복수의 분절편(F)이 전극 조립체(10)의 반

경 방향을 따라 절곡된 구조를 가질 수 있다. 이와 같이 절곡된 분절편(F)들은 서로 중첩되어 복수의 레이어(layer)를 형성할 수 있다.

- [74] 앞서 설명한 실시예에서와 마찬가지로, 상기 제1 절연층(14a) 및 제2 절연층(14b) 각각은, 무지부 노칭 골과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연층 노칭 골을 구비할 수 있다. 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 제1 전극(11)의 제1 면(A) 상에서는 복수의 분절편(F) 각각의 가장자리 절단 면(E)이 제1 절연층(14a)의 외측으로 노출될 수 있고, 제1 전극(11)의 제2 면(B) 상에서는 복수의 분절편(F) 각각의 가장자리 절단 면(E)이 제2 절연층(14b)의 외측으로 노출되지 않을 수 있다.
- [75] 상기 제1 전극(11)의 제1 면(A)은 분절편(F)의 절곡 방향과 반대 방향에 위치하는 면일 수 있고, 제1 전극(11)의 제2 면(B)은 분절편(F)의 절곡 방향에 위치하는 면일 수 있다. 예를 들어, 복수의 분절편(F)이 전극 조립체(10)의 권취 중심부를 향하는 방향, 즉 코어를 향하는 방향으로 절곡된 경우, 제2 면(B)이 전극 조립체(10)의 내측을 향하는 방향에 위치할 수 있고, 제1 면(A)이 전극 조립체(10)의 외측을 향하는 방향에 위치할 수 있다.
- [76] 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서, 제1 절연층(14a), 분절편(F) 및 제2 절연층(14b)을 포함하는 적층체의 가장자리 단면은 제2 절연층(14b)의 면적이 제1 절연층(14a)의 면적보다 더 넓어지도록 경사진 형태를 가질 수 있다.
- [77] 이처럼, 본 발명의 전극 조립체(10)는, 제1 전극(11)에 있어서 분절편(F)의 형성을 위한 레이어 조사가 이루어진 방향에 위치하는 제1 면(A)이 전극 조립체(10)의 외측을 향하도록 구성됨으로써 절연층(14)에 의한 절연 효과가 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [78]
- [79] 다음은, 도 7 및 도 8을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리(1)를 설명하기로 한다.
- [80] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리를 나타내는 도면이고, 도 8은 도 7에 도시된 배터리의 내부 구조를 나타내는 단면도이다.
- [81] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리(1)는, 앞서 설명한 본 발명에 따른 전극 조립체(10)를 포함할 수 있다. 상기 배터리(1)는 예를 들어, 원통형 배터리일 수 있다. 상기 배터리(1)는 전극 조립체(10), 하우징(20), 캡(30) 및 단자(40)를 포함할 수 있다. 상기 배터리(1)는, 상술한 구성요소들 외에도 추가적으로 제1 집전체(50) 및/또는 인슐레이터(60) 및/또는 절연 가스켓(70) 및/또는 제2 집전체(80) 및/또는 실링 가스켓(90)을 더 포함할 수도 있다.
- [82] 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 하우징(20)은 하단에 개방부가 형성된 대략 원통형의 수용체일 수 있다. 상기 하우징(20)은 예를 들어 금속과 같은 도전성을 갖는 재질을 포함할 수 있다. 상기 하우징(20)은 예를 들어 알루미늄을 포함할 수 있다. 개방부가 구비된 하우징(20)의 바닥부를 개방단(opened end)이라고 칭하기로 한다. 상기 하우징(20)의 측면(외주면)과 상면은 일체로 형성될 수 있다. 상기 하우

징(20)의 상면(X-Y 평면에 나란한 면)은 대략 플랫(flat)한 형태를 가질 수 있다. 상기 개방단의 반대편에 위치하는 상면을 폐쇄단(closed end)라고 칭하기로 한다. 상기 하우징(20)은 하방에 형성된 개방부를 통해 전극 조립체(10)를 수용하며, 전해질도 함께 수용할 수 있다.

- [83] 상기 하우징(20)은 전극 조립체(10)와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 하우징(20)은 제1 전극(11) 및 제2 전극(12) 중 하나와 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 하우징(20)은 전극 조립체(10)의 제2 전극(12)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이 경우, 상기 하우징(20)은 제2 전극(12)과 동일한 극성을 가질 수 있다.
- [84] 상기 하우징(20)은, 그 하단에 형성된 비딩부(21) 및/또는 크립핑부(22)를 구비할 수 있다. 상기 비딩부(21)는, 전극 조립체(10)의 하부에 형성될 수 있다. 상기 비딩부(21)는 하우징(20)의 외주면 둘레를 압입하여 형성될 수 있다. 상기 비딩부(21)는 하우징(20)의 폭과 대략 대응되는 사이즈를 가질 수 있는 전극 조립체(10)가 하우징(20)의 하단에 형성된 개방부를 통해 빠져나오지 않도록 할 수 있다. 상기 비딩부(21)는 캡(30)이 안착되는 지지부로서 기능할 수 있다.
- [85] 상기 크립핑부(22)는 비딩부(21)의 하방에 형성될 수 있다. 상기 크립핑부(22)는 비딩부(21)의 하방에 배치되는 캡(30)의 외주면, 그리고 캡(30)의 하면의 일부를 감싸도록 연장 및 절곡된 형태를 가질 수 있다.
- [86]
- [87] 상기 캡(30)은, 강성 확보를 위해 예를 들어 금속 재질을 포함할 수 있다. 상기 캡(30)은, 하우징(20)의 하단에 형성된 개방부를 커버할 수 있다. 상기 캡(30)은 배터리(1)의 하면을 이룰 수 있다. 본 발명의 배터리(1)에 있어서, 캡(30)은 전도성을 갖는 금속 재질인 경우에도 극성을 갖지 않을 수 있다. 극성을 갖지 않는다는 것은 캡(30)이 하우징(20) 및 단자(40)와 전기적으로 절연되어 있음을 의미할 수 있다. 따라서, 상기 캡(30)은 양극 단자 또는 음극 단자로서 기능하지 않을 수 있다. 상기 캡(30)은 전극 조립체(10) 및 하우징(20)과 전기적으로 연결되지 않아도 무방하며, 그 재질이 반드시 금속이어야 하는 것도 아니다.
- [88] 본 발명의 하우징(20)이 비딩부(21)를 구비하는 경우, 캡(30)은 하우징(20)에 형성된 비딩부(21) 상에 안착될 수 있다. 또한, 본 발명의 하우징(20)이 크립핑부(22)를 구비하는 경우, 캡(30)은 크립핑부(22)에 의해 고정될 수 있다. 상기 캡(30)과 하우징(20)의 크립핑부(22) 사이에는 하우징(20)의 기밀성을 확보하기 위해 실링 가스켓(90)이 개재될 수 있다.
- [89]
- [90] 상기 단자(40)는, 제1 전극(11) 및 제2 전극(12) 중 어느 하나와 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 단자(40)는 하우징(20)과 반대 극성을 갖도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 단자(40)는 제1 전극(11)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 단자(40)는 하우징(20)의 외측으로 노출될 수 있다.
- [91] 상기 단자(40)는 전도성을 갖는 금속 재질을 포함할 수 있다. 상기 단자(40)는 예를 들어 하우징(20)의 상단에 형성된 폐쇄단의 대략 중심부를 관통할 수 있다.

상기 단자(40)의 일부는 하우징(20)의 상부로 노출될 수 있고 나머지 일부는 하우징(20)의 내부에 위치할 수 있다. 상기 단자(40)는 예를 들어 리벳팅에 의해 하우징(20)의 폐쇄단의 내측면 상에 고정될 수 있다. 상기 단자(40)는 인슐레이터(60)를 관통하여 제1 집전체(50) 또는 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)와 결합될 수 있다. 이 경우, 상기 단자(40)는 제1 극성을 가질 수 있다. 따라서, 상기 단자(40)는 본 발명의 배터리(1)에 있어서 제1 전극 단자로서 기능할 수 있다. 상기 단자(40)가 이처럼 제1 극성을 갖는 경우, 단자(40)는 제2 극성을 갖는 하우징(20)과는 절연될 수 있다. 상기 단자(40)와 하우징(20) 사이에 절연 가스켓(70)을 개재시켜 절연을 실현할 수 있다.

[92]

[93] 상기 제1 집전체(50)는 전극 조립체(10)의 상부에 결합될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 집전체(50)는 전극 조립체(10)의 상부에서 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)에 결합될 수 있다. 상기 제1 집전체(50)는 도전성을 갖는 금속 재질을 포함할 수 있다. 상기 제1 집전체(50)는 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)의 단부에 결합될 수 있다.

[94] 상기 제1 집전체(50)는 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)의 단부가 제1 집전체(50)와 나란한 방향으로 절곡되어 형성된 결합 면 상에 결합될 수도 있다. 상기 무지부(11a)의 절곡 방향은 예를 들어 전극 조립체(10)의 권취 중심(C)을 향하는 방향일 수 있다. 상기 무지부(11a)가 이처럼 절곡된 형태를 갖는 경우, 무지부(11a)가 차지하는 공간이 축소되어 에너지 밀도의 향상을 가져올 수 있다. 또한, 상기 무지부(11a)와 제1 집전체(50) 간의 결합 면적의 증가로 인해 결합력 향상 및 저항 감소 효과를 가져올 수 있다.

[95]

[96] 상기 인슐레이터(60)는 전극 조립체(10)의 상단과 하우징(20)의 내측면 사이 또는 전극 조립체(10)의 상부에 결합된 제1 집전체(50)와 하우징(20)의 내측면 사이에 구비될 수 있다. 상기 인슐레이터(60)는, 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)와 하우징(20) 사이의 접촉 및/또는 제1 집전체(50)와 하우징(20) 사이의 접촉을 방지할 수 있다. 상기 인슐레이터(60)는 하우징(20)의 내부에 수용되며, 제1 전극(11)에 구비된 무지부(11a)와 하우징(20) 사이의 전기적 연결을 차단하도록 구성될 수 있다. 따라서, 상기 인슐레이터(60)는 절연성을 갖는 재질을 포함할 수 있다.

[97] 상기 절연 가스켓(70)은, 하우징(20)과 단자(40) 사이에 개재되어 서로 반대 극성을 갖는 하우징(20)과 단자(40)가 서로 접촉되는 것을 방지한다. 즉, 상기 절연 가스켓(70)은, 하우징(20)과 단자(40)의 전기적 연결을 차단한다. 이로써 대략 플랫폼 형상을 갖는 하우징(20)의 상면이 배터리(1)의 제2 전극 단자로서 기능할 수 있다.

[98] 상기 제2 집전체(80)는 전극 조립체(10)의 하부에 결합될 수 있다. 상기 제2 집전체(80)는 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어질 수 있다. 상기 제2 집전체(80)는

제2 전극(12)에 구비된 무지부(12a)와 연결될 수 있다. 또한, 상기 제2 집전체(80)는, 하우징(20)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제2 집전체(80)는, 하우징(20)의 내측 면과 실링 가스켓(90) 사이에 개재되어 고정될 수 있다. 이와는 달리, 상기 제2 집전체(80)는, 하우징(20)의 내벽 면에 용접될 수도 있다.

[99] 제2 집전체(80)는, 제2 전극(12)에 구비된 무지부(12a)의 단부가 제2 집전체(80)와 나란한 방향으로 절곡되어 형성된 결합 면 상에 결합될 수 있다. 상기 제2 전극(12)에 구비된 무지부(12a)의 절곡 방향은, 예를 들어 전극 조립체(10)의 권취 중심(C)을 향하는 방향일 수 있다. 상기 제2 전극(12)에 구비된 무지부(12a)가 이처럼 절곡된 형태를 갖는 경우, 무지부(12a)가 차지하는 공간이 축소되어 에너지 밀도의 향상을 가져올 수 있다. 또한, 상기 무지부(12a)와 제2 집전체(80) 간의 결합 면적의 증가로 인해 결합력 향상 및 저항 감소 효과를 가져올 수 있다.

[100] 상기 실링 가스켓(90)은, 상기 캡(30)을 감싸는 대략 링 형상을 가질 수 있다. 상기 실링 가스켓(90)은, 캡(30)의 하면, 상면 및 측면을 동시에 커버할 수 있다. 실링 가스켓(90)의 부위 중에서 캡(30)의 상면을 커버하는 부위의 반경 방향 길이는, 실링 가스켓(90)의 부위 중에서 상기 캡(30)의 하면을 커버하는 부위의 반경 방향 길이보다 작거나 같을 수 있다. 실링 가스켓(90)의 부위 중에서 캡(30)의 상면을 커버하는 부위의 반경 방향 길이가 지나치게 길면, 하우징(20)을 상하로 압축하는 사이징 공정에서 실링 가스켓(90)이 제2 집전체(80)를 가압하여, 제2 집전체(80)가 손상되거나 하우징(20)이 손상될 가능성이 있다. 따라서, 실링 가스켓(90)의 부위 중에서 캡(30)의 상면을 커버하는 부위의 반경 방향 길이를 일정 수준으로 작게 유지하는 것이 유리할 수 있다.

[101]

[102] 다음은, 도 1 내지 도 6을 참조하여, 본 발명의 전극 조립체(10)의 제조 방법을 설명하기로 한다.

[103] 본 발명의 전극 조립체(10)의 제조 방법은, 전극 마련 단계, 분절편 형성 단계, 적층체 마련 단계 및 권취 단계를 포함할 수 있다. 상기 전극 마련 단계는, 양 면 상에 절연층(14)이 구비된 제1 전극(11)을 마련하는 단계일 수 있다. 상기 분절편 형성 단계는, 제1 전극(11)의 제1 면(A) 상에서 레이저를 조사하여 제1 전극(11)의 무지부(11a)를 노칭함으로써 복수의 분절편(F)을 형성하는 단계일 수 있다. 상기 적층체 마련 단계는, 제1 전극(11)을 포함하는 적층체를 형성하는 단계일 수 있다. 적층체에는 제1 전극(11) 외에도 제2 전극(12) 및 분리막(13)이 포함될 수 있다. 상기 권취 단계는, 마련된 적층체를 권취하여 전극 조립체(10)를 형성하는 단계일 수 있다.

[104] 본 발명의 전극 조립체 제조 방법은, 레이저 조사가 이루어진 제1 전극(11)의 제1 면(A)이 전극 조립체(10)의 외측 방향을 향하도록 하는 단계를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 이처럼 레이저 조사가 이루어진 제1 면(A)이 외측을 향하도록 함으로써 레이저 조사에 의해 분절편(F)의 절단 면이 절연층(14)의 가장자리에서 노출됨에 따른 쇼트 발생 위험을 제거 또는 최소화 할 수 있다.

[105] 본 발명의 전극 조립체 제조 방법은, 복수의 분절편(F)을 전극 조립체(10)의 반경 방향을 따라 일 방향으로 절곡시키는 단계를 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 권취 단계는, 레이저 조사가 이루어진 제1 전극(11)의 제1 면(A)이 분절편(F)의 절곡 방향과 반대 방향에 위치하도록 하는 단계를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이 이처럼 레이저 조사가 이루어진 제1 면(A)이 분절편(F)의 절곡 방향 반대 편에 위치하도록 함으로써 레이저 조사에 의해 분절편(F)의 절단 면이 절연층(14)의 가장자리에서 노출됨에 따른 쇼트 발생 위험을 제거 또는 최소화 할 수 있다.

[106]

[107] 다음은, 도 9를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(3)을 설명하기로 한다.

[108] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 나타내는 도면이다.

[109] 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩(3)은 본 발명의 배터리(1)를 포함할 수 있다. 상기 배터리 팩(3)은, 복수의 배터리(1)가 전기적으로 연결된 집합체 및 이를 수용하는 팩 하우징(2)을 포함할 수 있다. 도면에서는, 도면 도시의 편의상 배터리(1)들의 전기적 연결을 위한 버스바, 냉각 유닛, 외부 단자 등의 부품의 도시는 생략되었다.

[110] 다음은, 도 10을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차(5)를 설명하기로 한다.

[111] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차를 나타내는 도면이다.

[112] 도 10을 참조하면, 상기 자동차(5)는 본 발명의 배터리 팩(3)을 포함할 수 있다. 상기 배터리 팩(3)은 자동차(5)에 탑재될 수 있다. 본 발명의 자동차(5)는 일 예로 전기 자동차, 하이브리드 자동차 또는 플러그인 하이브리드 자동차일 수 있다. 자동차는 4륜 자동차 또는 2륜 자동차를 포함할 수 있다. 상기 자동차(5)는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(3)으로부터 전력을 공급 받아 동작하도록 구성될 수 있다.

[113]

[114] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[115]

[116] [부호의 설명]

[117] 1: 배터리

[118] 2: 팩 하우징

[119] 3: 배터리 팩

[120] 5: 자동차

[121] 10: 전극 조립체

- [122] 11: 제1 전극
- [123] 12: 제2 전극
- [124] 11a, 12a: 무지부
- [125] 11b, 12b: 유지부
- [126] F: 분절편
- [127] 13: 분리막
- [128] 14: 절연층
- [129] 14a: 제1 절연층
- [130] 14b: 제2 절연층
- [131] A: 제1 면
- [132] B: 제2 면
- [133] 20: 하우징
- [134] 21: 비딩부
- [135] 22: 크림핑부
- [136] 30: 캡
- [137] 40: 단자
- [138] 50: 제1 집전체
- [139] 60: 인슐레이터
- [140] 70: 절연 가스켓
- [141] 80: 제2 집전체
- [142] 90: 실링 가스켓

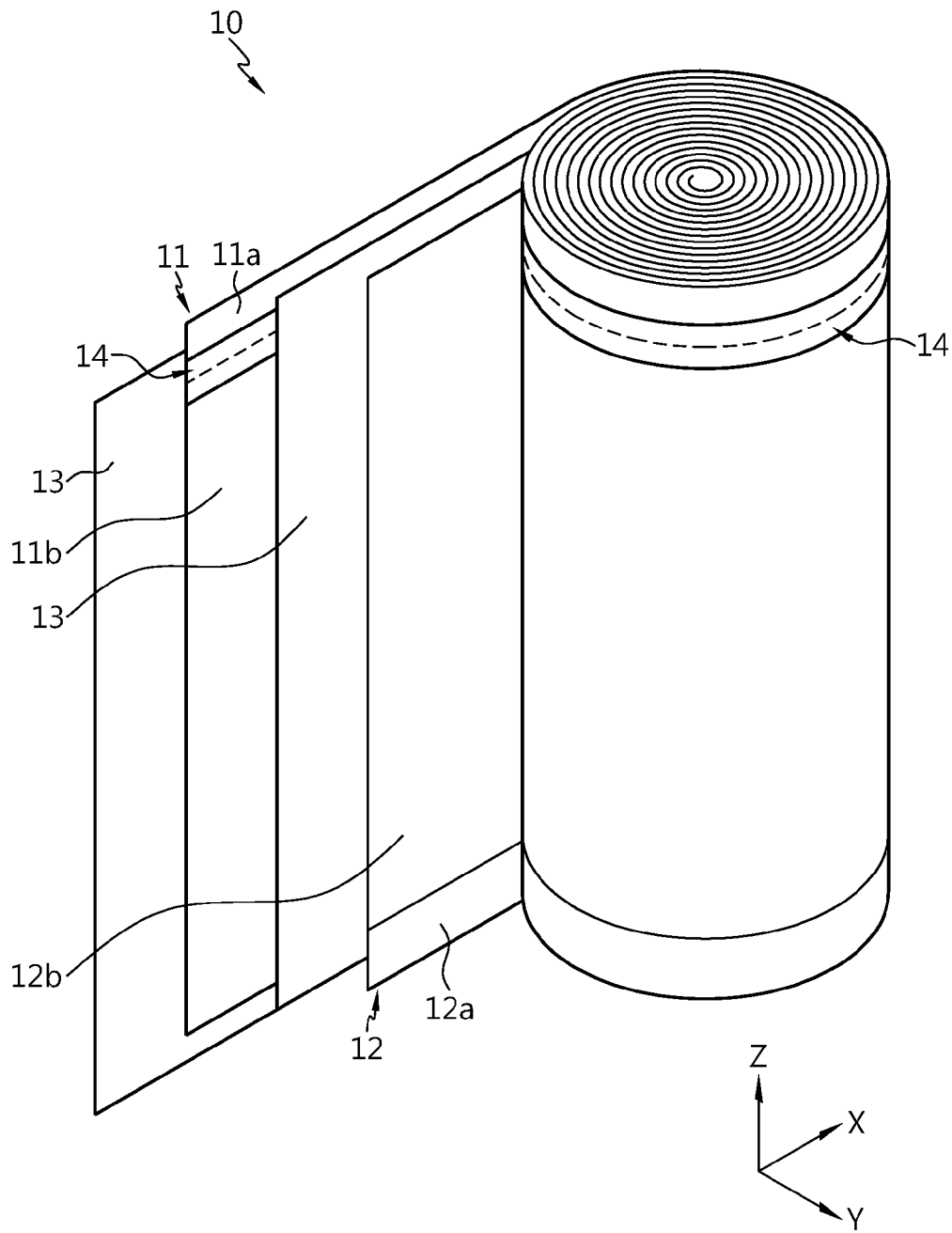
청구범위

- [청구항 1] 제1 전극 및 제2 전극과 이들 사이에 개재된 분리막을 포함하는 적층체가 권취된 구조를 갖는 전극 조립체에 있어서,
 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극은,
 장변 단부에 활물질이 코팅되지 않은 무지부; 및 상기 활물질이 코팅되어 있는 유지부; 를 포함하고,
 상기 제1 전극의 제1 면 및 그 반대 측인 제2 면 상에는, 상기 유지부와 상기 무지부의 경계를 포함하는 영역으로부터 상기 무지부의 단부를 향해 소정 길이 연장되는 제1 절연층 및 제2 절연층이 각각 구비되는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 무지부는,
 상기 전극 조립체의 권취 방향을 따라 형성되는 복수의 무지부 노칭 골을 구비하며,
 상기 복수의 무지부 노칭 골 각각을 사이에 두고 상기 권취 방향을 따라 상호 이격되어 형성되는 복수의 분절편을 구비하는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제1 절연층 및 제2 절연층 각각은,
 상기 무지부 노칭 골과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연층 노칭 골을 구비하는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 절연층 노칭 골이 형성된 영역에 있어서,
 상기 제1 전극의 상기 제1 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제1 절연층의 외측으로 노출되며,
 상기 제1 전극의 상기 제2 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자리 절단 면이 상기 제2 절연층의 외측으로 노출되지 않는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 제1 전극의 상기 제1 면은 상기 전극 조립체의 외측을 향하는 면이고,
 상기 제1 전극의 상기 제2 면은 상기 전극 조립체의 내측을 향하는 면인 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.

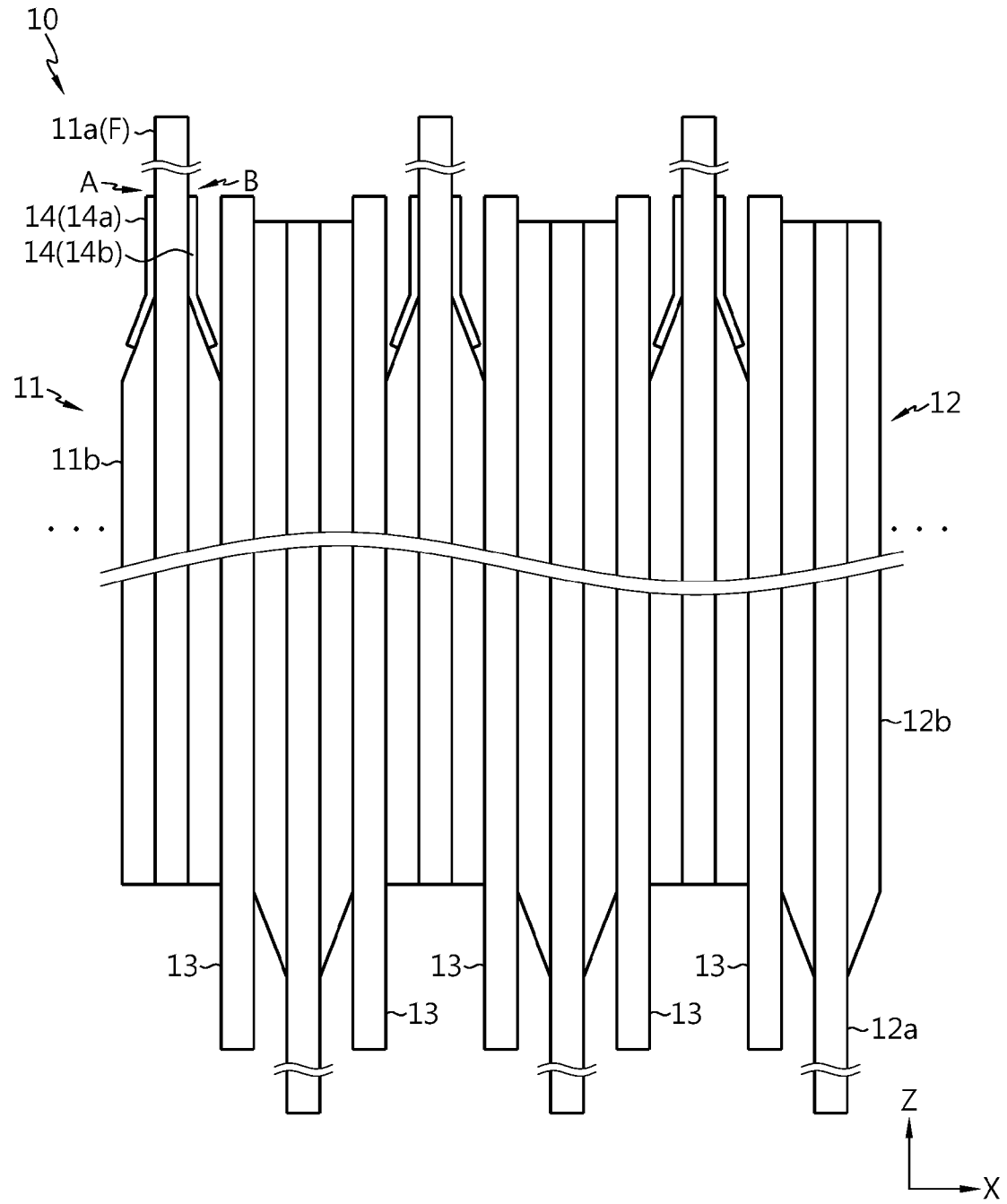
- [청구항 6] 제3항에 있어서,
 상기 절연층 노칭 끝이 형성된 영역에 있어서,
 상기 제1 절연층, 상기 분절편 및 상기 제2 절연층을 포함하는 적층체의
 가장자리 절단 면은 상기 제2 절연층의 면적이 상기 제1 절연층의 면적보
 다 더 넓어지도록 경사진 형태를 갖는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 7] 제2항에 있어서,
 상기 복수의 분절편은,
 상기 전극 조립체의 반경 방향을 따라 절곡되는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 제1 절연층 및 제2 절연층 각각은,
 상기 무지부 노칭 끝과 대응되는 위치에 대응되는 깊이로 형성되는 절연
 층 노칭 끝을 구비하는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 절연층 노칭 끝이 형성된 영역에 있어서,
 상기 제1 전극의 상기 제1 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자
 리 절단 면이 상기 제1 절연층의 외측으로 노출되며,
 상기 제1 전극의 상기 제2 면 상에서는 상기 복수의 분절편 각각의 가장자
 리 절단 면이 상기 제2 절연층의 외측으로 노출되지 않는 것을 특징으로
 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 제1 전극의 상기 제1 면은 상기 분절편의 절곡 방향과 반대 방향에
 위치하는 면이고,
 상기 제1 전극의 상기 제2 면은 상기 분절편의 절곡 방향에 위치하는 면인
 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 절연층 노칭 끝이 형성된 영역에 있어서,
 상기 제1 절연층, 상기 분절편 및 상기 제2 절연층을 포함하는 적층체의
 가장자리 단면은 상기 제2 절연층의 면적이 상기 제1 절연층의 면적보다
 더 넓어지도록 경사진 형태를 갖는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체.
- [청구항 12] 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 전극 조립체; 및
 상기 전극 조립체를 수용하는 하우징;
 을 포함하는 배터리.
- [청구항 13] 제12항에 따른 배터리를 포함하는 배터리 팩.

- [청구항 14] 제13항에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차.
- [청구항 15] 양 면 상에 절연층이 구비된 제1 전극을 마련하는 전극 마련 단계;
 상기 제1 전극의 제1 면 상에서 레이저를 조사하여 제1 전극의 무지부를 노칭함으로써 복수의 분절편을 형성하는 분절편 형성 단계;
 상기 제1 전극을 포함하는 적층체를 형성하는 적층체 마련 단계; 및
 상기 적층체를 권취하여 전극 조립체를 형성하는 권취 단계;
 를 포함하는,
 전극 조립체 제조 방법.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
 상기 전극 조립체 제조 방법은,
 레이저 조사가 이루어진 상기 제1 전극의 상기 제1 면이 상기 전극 조립체
 의 외측 방향을 향하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체 제조 방법.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,
 상기 전극 조립체 제조 방법은,
 상기 복수의 분절편을 상기 전극 조립체의 반경 방향을 따라 절곡시키는
 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,
 전극 조립체 제조 방법.
- [청구항 18] 제17항에 있어서,
 상기 권취 단계는,
 레이저 조사가 이루어진 상기 제1 전극의 상기 제1 면이 상기 분절편의 절
 곡 방향과 반대 방향에 위치하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로
 하는,
 전극 조립체 제조 방법.

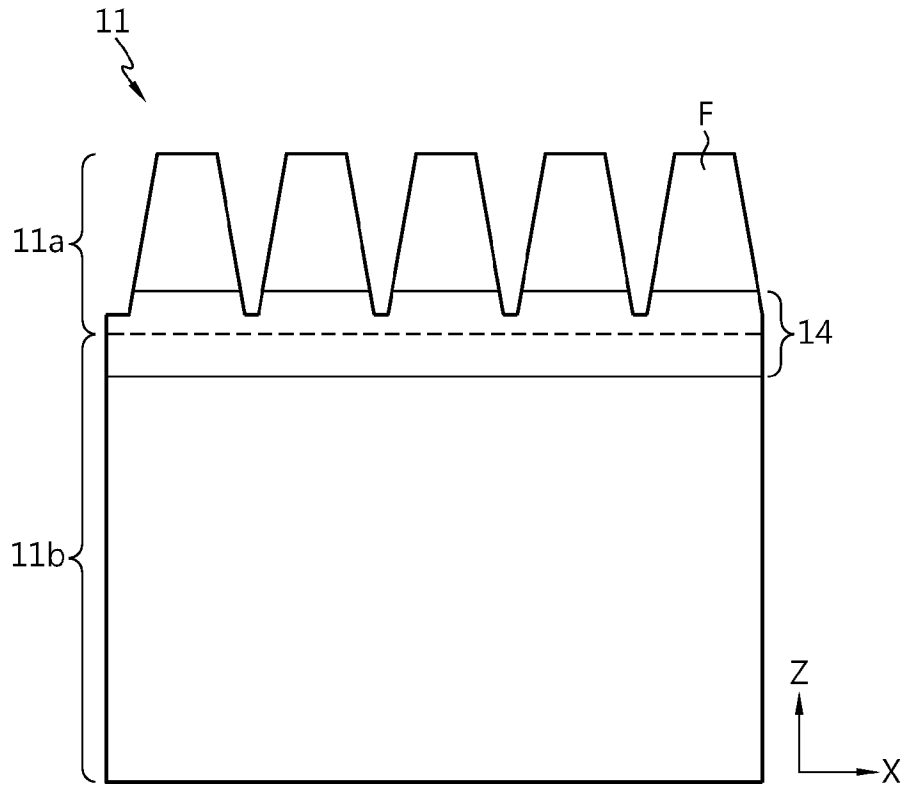
[도 1]



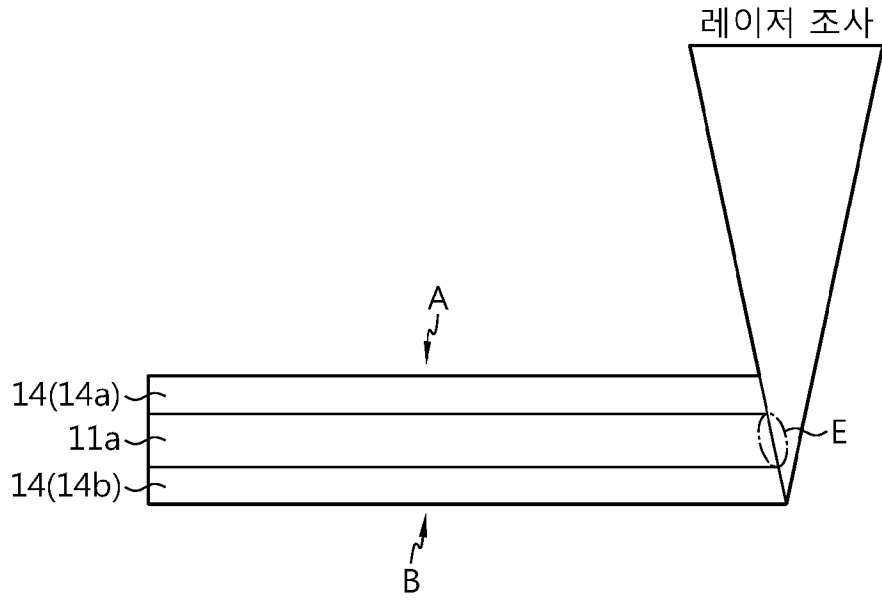
[도2]



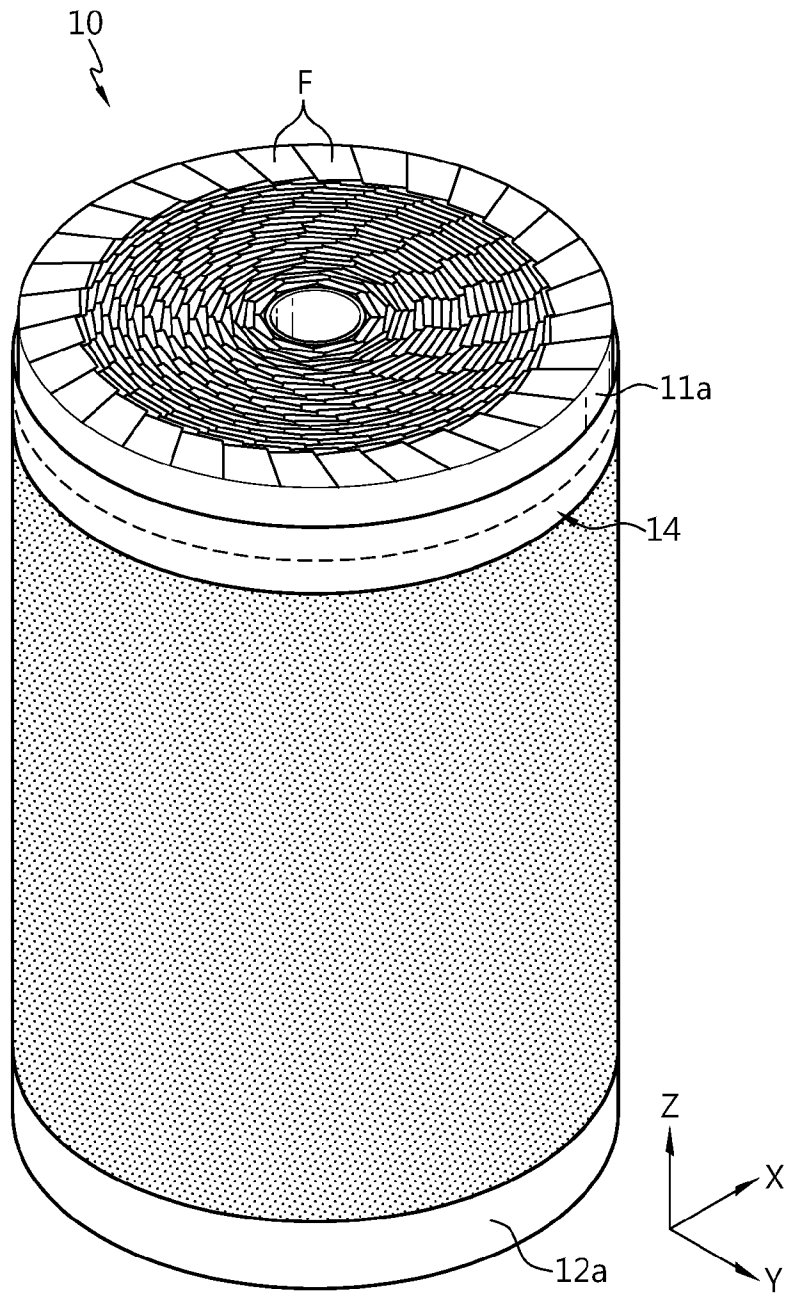
[도3]

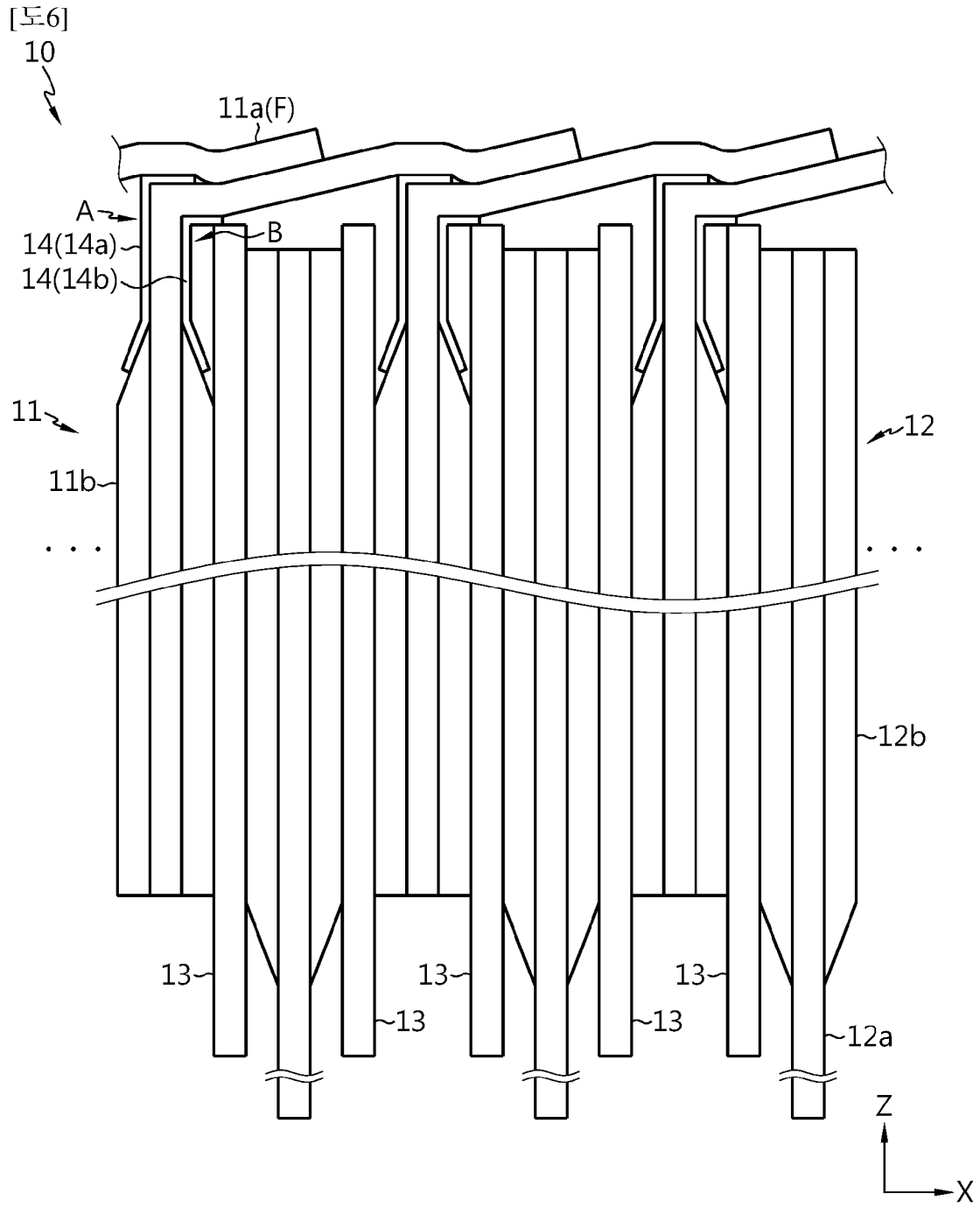


[도4]



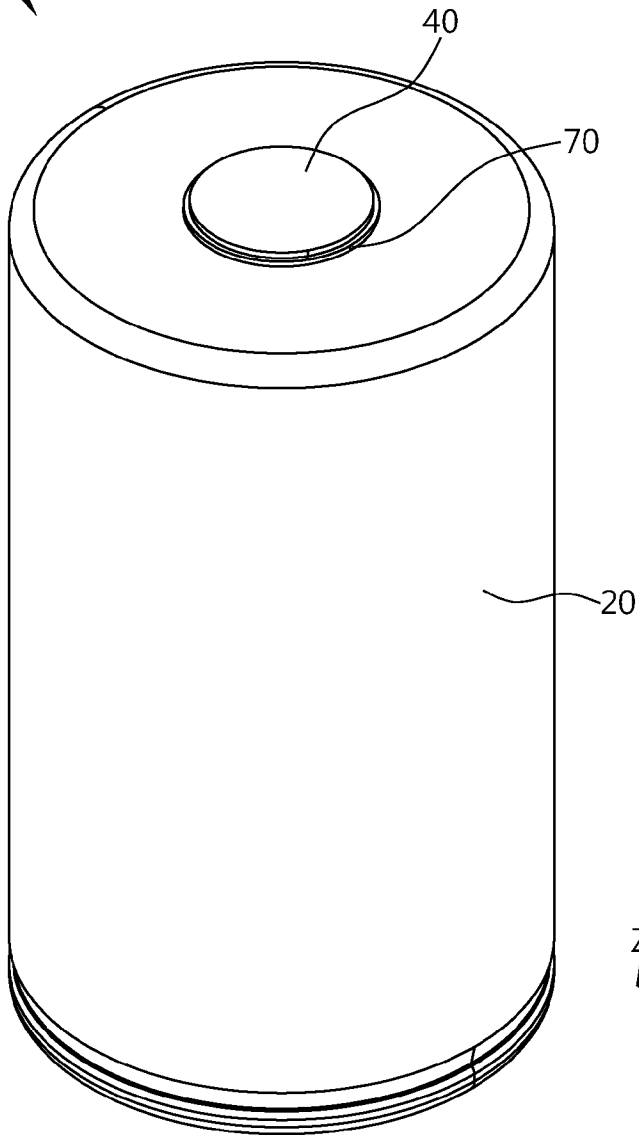
[도5]



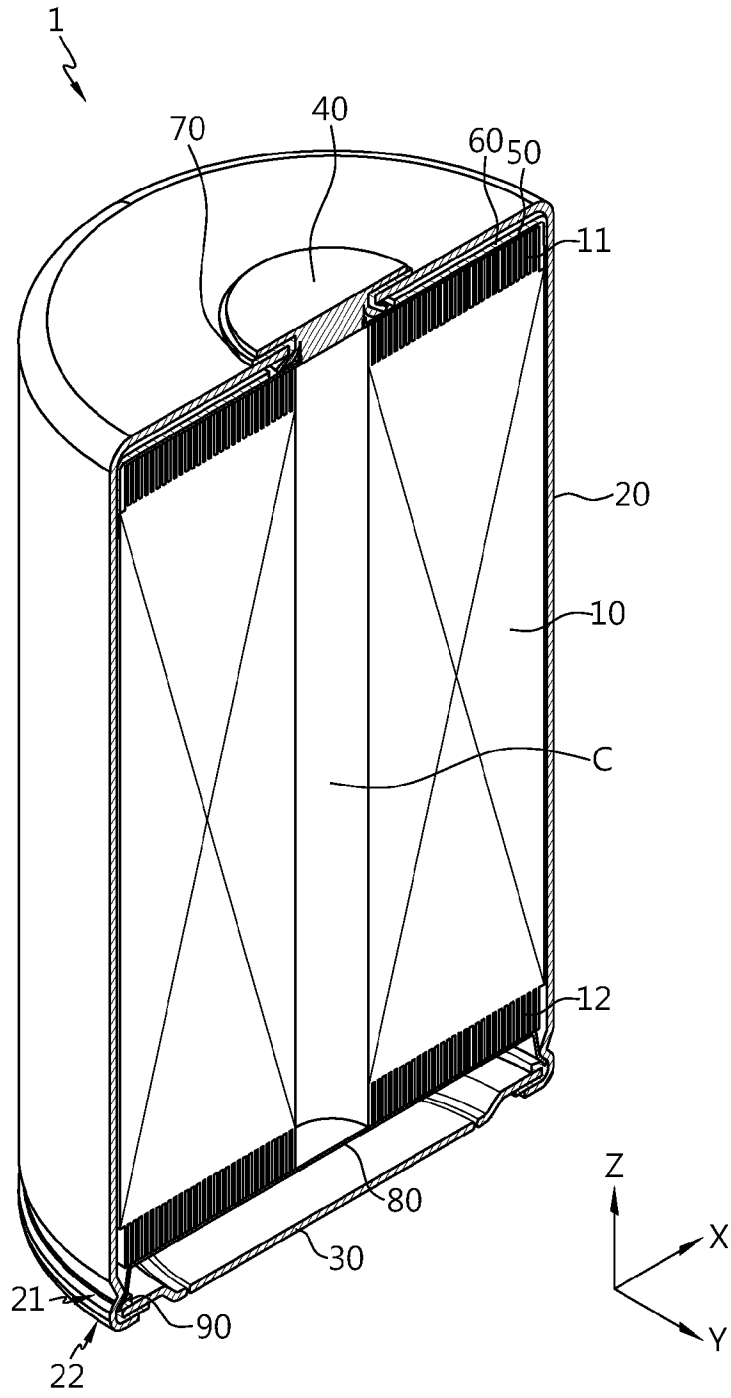


[도7]

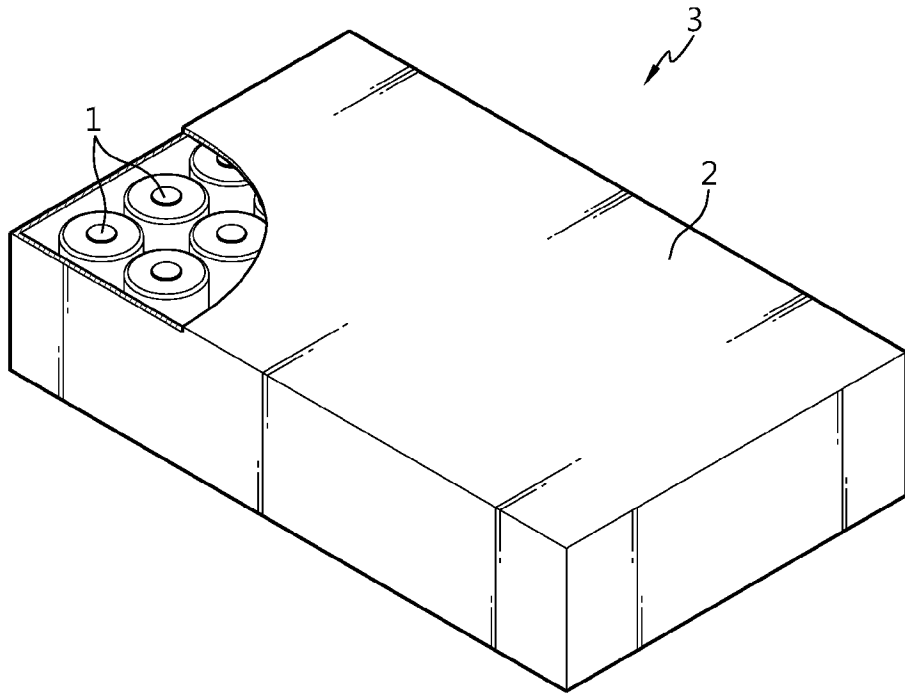
1



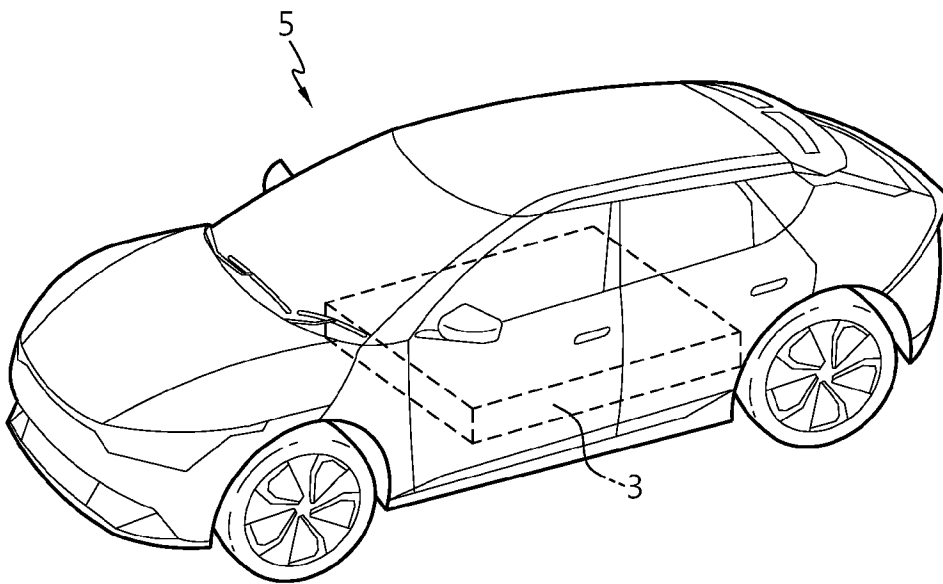
[도8]



[도9]



[도10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/018495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 50/59 (2021.01)i; H01M 50/586 (2021.01)i; H01M 50/531 (2021.01)i; B23K 26/364 (2014.01)i; H01M 50/107 (2021.01)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 50/59(2021.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/531(2021.01); H01M 50/548(2021.01); H01M 50/559(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: 전지(battery), 코팅(coating), 절연층(insulating layer), 전극(electrode)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2020-0041625 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 22 April 2020 (2020-04-22) See paragraphs [0001]-[0089], claims 1-5 and figures 1-5.	15-18
Y		1-14
Y	KR 10-2015-0043016 A (LG CHEM, LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) See paragraphs [0001]-[0032], claims 1-14 and figures 1-2.	1-14
A	CN 113346201 A (EVE ENERGY CO., LTD.) 03 September 2021 (2021-09-03) See paragraphs [0001]-[0068], claims 1-10 and figures 1-9.	1-18
A	KR 10-2020-0039214 A (LG CHEM, LTD.) 16 April 2020 (2020-04-16) See paragraphs [0001]-[0121], claims 1-17 and figures 1-18.	1-18
A	KR 10-2016-0092748 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 05 August 2016 (2016-08-05) See paragraphs [0001]-[0062], claims 1-7 and figures 1-8.	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 14 February 2024		Date of mailing of the international search report 14 February 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/KR2023/018495

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2020-0041625 A	22 April 2020	CN 113169369 A	23 July 2021
		EP 3866241 A1	18 August 2021
		US 2021-0344033 A1	04 November 2021
		WO 2020-075990 A1	16 April 2020

KR 10-2015-0043016 A	22 April 2015	None	

CN 113346201 A	03 September 2021	None	

KR 10-2020-0039214 A	16 April 2020	CN 112262491 A	22 January 2021
		EP 3849005 A1	14 July 2021
		JP 2021-528811 A	21 October 2021
		JP 7206562 B2	18 January 2023
		US 2021-0257652 A1	19 August 2021
		WO 2020-071717 A1	09 April 2020

KR 10-2016-0092748 A	05 August 2016	CN 106207070 A	07 December 2016
		CN 106207070 B	04 December 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01M 50/59(2021.01)i; H01M 50/586(2021.01)i; H01M 50/531(2021.01)i; B23K 26/364(2014.01)i; H01M 50/107(2021.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H01M 50/59(2021.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/531(2021.01); H01M 50/548(2021.01); H01M 50/559(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: 전지(battery), 코팅(coating), 절연층(insulating layer), 전극(electrode)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2020-0041625 A (삼성에스디아이 주식회사) 2020.04.22 단락 1-89, 청구항 1-5 및 도면 1-5 참조.	15-18
Y		1-14
Y	KR 10-2015-0043016 A (주식회사 엔지화학) 2015.04.22 단락 1-32, 청구항 1-14 및 도면 1-2 참조.	1-14
A	CN 113346201 A (EVE ENERGY CO., LTD.) 2021.09.03 단락 1-68, 청구항 1-10 및 도면 1-9 참조.	1-18
A	KR 10-2020-0039214 A (주식회사 엔지화학) 2020.04.16 단락 1-121, 청구항 1-17 및 도면 1-18 참조.	1-18
A	KR 10-2016-0092748 A (삼성에스디아이 주식회사) 2016.08.05 단락 1-62, 청구항 1-7 및 도면 1-8 참조.	1-18

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 2024년02월14일(14.02.2024)	국제조사보고서 발송일 2024년02월14일(14.02.2024)
--	---

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 10-2020-0041625 A	2020/04/22	CN 113169369 A	2021/07/23
		EP 3866241 A1	2021/08/18
		US 2021-0344033 A1	2021/11/04
		WO 2020-075990 A1	2020/04/16
KR 10-2015-0043016 A	2015/04/22	없음	
CN 113346201 A	2021/09/03	없음	
KR 10-2020-0039214 A	2020/04/16	CN 112262491 A	2021/01/22
		EP 3849005 A1	2021/07/14
		JP 2021-528811 A	2021/10/21
		JP 7206562 B2	2023/01/18
		US 2021-0257652 A1	2021/08/19
		WO 2020-071717 A1	2020/04/09
KR 10-2016-0092748 A	2016/08/05	CN 106207070 A	2016/12/07
		CN 106207070 B	2020/12/04