(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 2 월 20 일 (20.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/036318 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 2/06* (2006.01)
H01M 10/0585 (2010.01) *B23K 20/10* (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01) *B23K 101/38* (2006.01)
H01M 2/20 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/008590

(22) 국제출원일: 2019 년 7 월 11 일 (11.07.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0094484 2018 년 8 월 13 일 (13.08.2018) KR

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

(72) 발명자: **최순형 (CHOI, Soon Hyung)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). **이수림 (LEE, Su Rim)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). **김석구 (KIM, Seok Koo)**; 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).

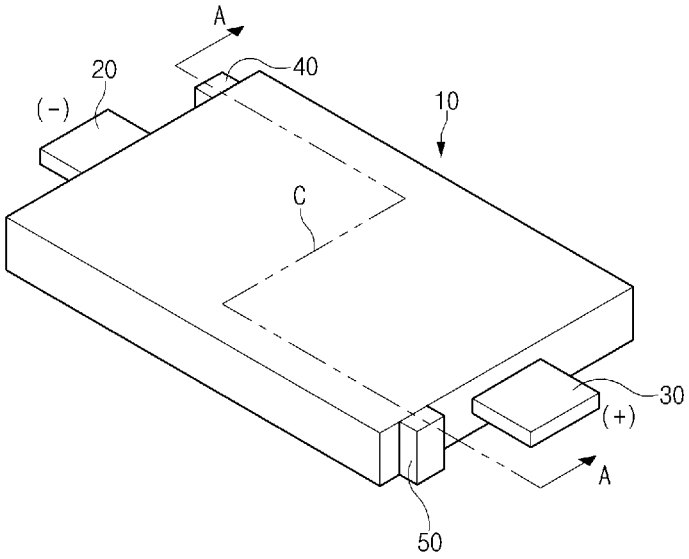
(74) 대리인: 특허법인 태평양 **(BAE, KIM & LEE IP GROUP)**; 06626 서울시 서초구 강남대로 343, 11층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 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), 유

(54) Title: ELECTRODE ASSEMBLY AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME ELECTRODE ASSEMBLY

(54) 발명의 명칭: 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법



(57) Abstract: The present invention relates to an electrode assembly capable of improving current density variation in a cell and a method for manufacturing the same electrode assembly. Also, the present invention relates to a single electrode assembly in which a plurality of anodes and cathodes are alternately and repeatedly stacked and separators are stacked between the plurality of anodes and cathodes, the single electrode assembly comprising: anode tab portions formed on one end of the electrode assembly so as to extend from the plurality of anodes; a cathode bus bar, formed on the one end of the electrode assembly so as to be spaced apart from the anode tab portions, for electrically connecting the plurality of cathodes to each other; cathode tab portions formed on the other end of the electrode assembly opposite to the one end so as to extend from the plurality of cathodes; and an anode bus bar, formed on the other end of the electrode assembly so as to be spaced part from the cathode tab portions, for electrically connecting the plurality of anodes to each other.

WO 2020/036318 A1

[다음 쪽 계속]

럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 셀 내부의 전류밀도 편차를 개선할 수 있는 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 복수 개의 음극과 양극이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극과 양극 사이에 분리막이 적층되는 단일 전극조립체에 있어서, 상기 전극조립체의 일단에 복수 개의 상기 음극으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부, 상기 전극조립체의 일단에 상기 음극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 양극을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바, 상기 전극조립체에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부 및 상기 전극조립체의 타단에 상기 양극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 음극을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법

기술분야

[1] 본 출원은 2018년 08월 13일자 한국특허출원 제 10-2018-0094484호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[2] 본 발명은 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 자세하게는 셀 내부의 전류밀도 편차를 개선할 수 있는 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[3] 물질의 물리적 반응이나 화학적 반응을 통해 전기에너지를 생성시켜 외부로 전원을 공급하게 되는 전지(cell, battery)는 각종 전기전자 기기로 둘러싸여 있는 생활환경에 따라, 건물로 공급되는 교류 전원을 획득하지 못할 경우나 직류전원이 필요할 경우 사용하게 된다.

[4] 이와 같은 전지 중에서 화학적 반응을 이용하는 화학전지인 일차전지와 이차전지가 일반적으로 많이 사용되고 있는데, 일차전지는 건전지로 통칭되는 것으로 소모성 전지이다. 또한, 이차전지는 전류와 물질 사이의 산화환원과정이 다수 반복 가능한 소재를 사용하여 제조되는 재충전식 전지로서, 전류에 의해 소재에 대한 환원반응이 수행되면 전원이 충전되고, 소재에 대한 산화반응이 수행되면 전원이 방전되는데, 이와 같은 충전-방전이 반복적으로 수행되면서 전기가 생성되게 된다.

[5] 한편, 이차 전지 중 리튬이온 전지는 양극 도전 포일과 음극 도전 포일에 각각 활물질을 일정한 두께로 코팅하고, 상기 양 도전 포일 사이에는 분리막이 개재되도록 하여 대략 젤리 롤(jelly roll) 내지는 원통 형태로 다수 회 권취하여 제작한 전극 조립체를 원통형 또는 각형 캔, 파우치 등에 수납하고 이를 밀봉 처리하여 제작된다.

[6] 이러한 리튬이온 전지가 상용화되어 널리 쓰이면서 자동차/전자기기/파워툴(power tool) 등 활용되는 용도도 다양해지고 있다.

[7] 그에 따라 이차전지의 출력 또한 중요한 스펙(spec)으로 떠오르고 있다.

[8] 현재 폴리머셀은 양극/분리막/음극/분리막을 순차적으로 쌓아 tab부를 연결하여 음극은 음극끼리, 양극은 양극끼리 이어주고 있다.

[9] 대한민국 공개특허공보 제10-2008-0038465호에는 구조적 안전성과 절연저항성이 우수한 전지셀이 개시되어 있다.

[10] 종래의 파우치 전지는 단자를 단방향/양방향 모두 1개씩 양/음극 단자를 사용하고 있다.

[11] 하지만 이러한 종래의 파우치 전지는 점점 커지는 전극 면적에 비하여 전자

입구인 tab의 크기가 작게 형성되는 문제점이 있었다.

[12] 따라서 전류가 이동하는 통로가 적어 전극 내부적으로 전류밀도가 차이나게 됨에 따라 셀 내부에서 전류밀도의 편차가 생길 수 있는 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 따라서 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 과제는 전극조립체 내부의 전자이동경로를 확보할 수 있는 전극조립체 및 전극조립체 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

[14] 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체는 복수 개의 음극과 양극이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극과 양극 사이에 분리막이 적층되는 단일 전극조립체에 있어서, 상기 전극조립체의 일단에 복수 개의 상기 음극으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부, 상기 전극조립체의 일단에 상기 음극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 양극을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바, 상기 전극조립체에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부 및 상기 전극조립체의 타단에 상기 양극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 음극을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[15] 상기 양극 버스바와 상기 음극 버스바는 상기 전극조립체의 중앙부를 중심으로 서로 대칭되는 위치에 형성될 수 있다.

[16] 상기 양극 버스바와 상기 음극 버스바는 각각 복수 개로 형성될 수 있다.

[17] 상기 양극 버스바는 상기 양극으로부터 연장된 전극 집전체로 형성되고, 상기 음극 버스바는 상기 음극으로부터 연장된 전극 집전체로 형성될 수 있다.

[18] 상기 양극 버스바와 상기 전극조립체의 음극의 사이를 절연하도록 상기 양극 버스바와 상기 음극 사이에 설치되거나, 또는 상기 음극 버스바와 상기 전극조립체의 양극의 사이를 절연하도록 상기 음극 버스바와 상기 양극 사이에 설치되는 절연부재를 포함할 수 있다.

[19] 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체 제조 방법은 전극과 분리막을 교대로 적층하여 단일 전극 적층체를 형성하되, 일측단에서 양극과 분리막보다 길이가 더 긴 부분인 음극 연장부를 포함하는 음극 및 타측단에서 음극과 분리막보다 길이가 더 긴 부분인 양극 연장부를 포함하는 양극을 이용하여 전극 적층체를 형성하는 적층 단계, 복수의 상기 음극에 포함되는 복수의 상기 음극 연장부들을 서로 용접하는 음극 용접 단계 및 복수의 상기 양극에 포함되는 복수의 상기 양극 연장부들을 서로 용접하는 양극 용접 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[20] 상기 적층 단계는 일측단에 양극 탭부가 형성되어 있는 양극, 분리막 및 일측단에 음극 연장부를 포함하는 음극을 순차로 적층할 수 있다.

[21] 상기 음극 용접 단계에서 상기 음극 연장부들을 서로 용접할 시 상기 음극

연장부들에서 상기 양극 탭부와 이격되는 부분을 용접할 수 있다.

[22] 상기 적층 단계는 타측단에 음극 탭부가 형성되어 있는 음극, 분리막 및 타측단에 양극 연장부를 포함하는 양극을 순차로 적층할 수 있다.

[23] 상기 양극 용접 단계에서 상기 양극 연장부들을 서로 용접할 시 상기 양극 연장부들에서 상기 음극 탭부와 이격되는 부분을 용접할 수 있다.

[24] 상기 음극 용접 단계와 상기 양극 용접 단계에서, 상기 음극 연장부 및 상기 양극 연장부의 용접은 각각 초음파용접 또는 열용접으로 용접할 수 있다.

[25] 상기 음극 연장부들에서 서로 용접되지 않은 부위를 절단하는 음극 절단 단계를 더 포함할 수 있다.

[26] 상기 음극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 상기 음극 연장부들은 음극 버스바를 형성할 수 있다.

[27] 상기 음극 버스바와 상기 전극 적층체의 양극의 사이를 절연하도록 절연부재를 설치하는 제1 절연부재 설치단계를 더 포함할 수 있다.

[28] 상기 양극 연장부들에서 서로 용접되지 않은 부위를 절단하는 양극 절단 단계를 더 포함할 수 있다.

[29] 상기 양극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 상기 양극 연장부들은 양극 버스바를 형성할 수 있다.

[30] 상기 양극 버스바와 상기 전극 적층체의 음극의 사이를 절연하도록 절연부재를 설치하는 제2 절연부재 설치단계를 더 포함할 수 있다.

[31] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지는 복수 개의 음극과 양극이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극과 양극 사이에 분리막이 적층되는 단일 전극조립체를 포함하는 이차전지에 있어서, 상기 전극조립체의 일단에 복수 개의 상기 음극으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부, 상기 전극조립체의 일단에 상기 음극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 양극을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바, 상기 전극조립체에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부 및 상기 전극조립체의 타단에 상기 양극 탭부와 이격되고, 상기 복수 개의 음극을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[32] 본 발명에 따르면, 전극조립체 내부에 전자이동경로를 확보하여 전류밀도의 편차를 극소화하는 효과가 있다.

[33] 본 발명에 따르면, 전극조립체 내부에 전자이동경로를 확보하여 출력개선의 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[34] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체를 도시한 사시도이다.

[35] 도 2는 도 1의 A-A선에 따라 전극 조립체를 절개하여 주요부를 도시한 측단면도이다.

[36] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

[37] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 적층 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[38] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 음극 및 양극의 용접 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[39] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 절단 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[40] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지를 도시한 사시도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[41] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[42] 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 일 실시예에 불과하고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[43] 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 따라서, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그러한 설명은 생략하도록 한다.

[44]

[45] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A선에 따라 전극 조립체를 절개하여 주요부를 도시한 측단면도이다.

[46] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체는 복수 개의 음극(11)과 양극(13)이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극(11)과 양극(13) 사이에 분리막(15)이 적층되는 단일 전극조립체(10)에 있어서, 상기 전극조립체(10)의 일단에 복수 개의 상기 음극(11)으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부(20), 상기 전극조립체(10)의 일단에 상기 음극 탭부(20)와 이격되고, 상기 복수 개의 양극(13)을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바(40), 상기 전극조립체(10)에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극(13)으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부(30) 및 상기 전극조립체(10)의 타단에 상기 양극 탭부(30)와 이격되고, 상기 복수 개의 음극(11)을 서로

전기적으로 연결하는 음극 버스바(50)를 포함한다.

[47] 양극(13)은 알루미늄 전극집전체일 수 있으며, 양극 활물질이 도포된 양극 유지부와, 양극 활물질이 도포되지 않은 양극 무지부를 포함할 수 있다.

[48] 양극 활물질은 $LiCoO_2$, $LiNiO_2$, $LiMnO_2$, $LiMnO_4$와 같은 리튬 함유 전이금속 산화물 또는 리튬 칼코게나이드 화합물일 수 있다.

[49] 양극 유지부는 예를 들어, 알루미늄 전극집전체의 적어도 어느 한 면의 일부에 양극 활물질을 도포하여 형성하며, 양극 활물질이 미 도포된 알루미늄 전극집전체의 나머지 부분이 양극 무지부가 될 수 있다.

[50] 양극 무지부에는 양극 탭부(30)가 전기적으로 연결되어 양극(13)으로부터 연장되게 형성될 수 있다.

[51] 음극(11)은 구리 전극집전체일 수 있으며, 음극 활물질이 도포된 음극 유지부와 음극 활물질이 도포되지 않은 음극 무지부를 포함할 수 있다.

[52] 음극 활물질은, 결정질 탄소, 비정질 탄소, 탄소 복합체, 탄소 섬유와 같은 탄소 재료, 리튬 금속 또는 리튬 합금 등일 수 있다.

[53] 음극 유지부는 예를 들어, 구리 전극집전체의 적어도 어느 한 면의 일부에 음극 활물질을 도포하여 형성하며, 음극 활물질이 미 도포된 구리 전극집전체의 나머지 부분이 음극 무지부가 될 수 있다.

[54] 음극 무지부에는 음극 탭부(20)가 전기적으로 연결되어 음극으로부터 연장되게 형성될 수 있다.

[55] 분리막은 예를 들어, 폴리에틸렌(PE), 폴리스틸렌(PS), 폴리프로필렌(PP) 및 폴리에틸렌(PE)과 폴리프로필렌(PP)의 공중합체(co-polymer)로 이루어지는 군에서 선택되는 어느 하나의 기재에 폴리비닐리덴 플로우라이드-헥사플로로프로필렌 공중합체(PVDF-HFP co-polymer)를 코팅함으로써 제조될 수 있다.

[56] 양극 버스바(40)는 전극조립체(10)에서 음극 탭부(20)가 형성된 단부에 상기 음극 탭부(20)와 이격되도록 전극조립체(10)의 양극(13)으로부터 연장된 전극 집전체로 형성될 수 있다. 이러한 양극 버스바(40)는 음극 탭부(20)와 이격되어 음극 탭부(20)와의 합선을 방지하면서, 복수 개의 양극(13)을 전기적으로 연결하여 전류가 흐르도록 할 수 있다.

[57] 양극 버스바(40)는 알루미늄 소재일 수 있다.

[58] 음극 버스바(50)는 전극조립체(10)에서 양극 탭부(30)가 형성된 단부에 양극 탭부(30)와 이격되도록 전극조립체(10)의 음극(11)으로부터 연장된 전극 집전체로 형성될 수 있다. 이러한 음극 버스바(50)는 양극 탭부(30)와 이격되어 양극 탭부(30)와의 합선을 방지하면서, 복수 개의 음극(11)을 전기적으로 연결하여 전류가 흐르도록 할 수 있다.

[59] 음극 버스바(40)는 구리 소재일 수 있다.

[60] 중대형 이상의 이차전지는 두께의 증가로 인해 전지 내부에 온도가 축적되고 축적된 온도는 이차전지의 온도 상승을 야기할 수 있다.

[61] 양극 버스바(40)와 음극 버스바(50)는 단일 전극조립체(10)의 중앙부(C)를 중심으로 대각선으로 서로 대칭되는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 양극 버스바(40)와 음극 버스바(50)는 서로 간의 이격 거리를 극대화하여 전류의 이동으로 인한 열 발산을 전극조립체(10)의 전체로 분산시킬 수 있어 이차전지의 온도 상승을 방지하고 안정성을 높이는 효과가 있을 수 있다.

[62] 양극 버스바(40)와 음극 버스바(50)가 각각 복수 개로 형성되어 단일 전극조립체의 전체에 골고루 전자이동경로를 확보함에 따라, 전류밀도 편차를 방지하고 열분배를 통한 안정성 향상과 출력개선의 효과를 얻을 수 있다.

[63] 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따라 양극 버스바(40)와 전극조립체(10)의 음극(11)의 사이에 고무, 플라스틱 등과 같은 절연부재(60)가 설치될 수 있다.

[64] 절연부재(60)는 양극 버스바(40)와 전극조립체(10)의 음극(11)의 사이를 절연하도록 양극 버스바(40)와 음극(11) 사이에 설치되어, 양극 버스바(40)와 음극(11) 사이가 합선되는 것을 방지할 수 있다.

[65] 또한, 절연부재(60)는 음극 버스바(50)와 전극조립체(10)의 양극(13)의 사이를 절연하도록 음극 버스바(50)와 양극(13) 사이에 설치되어 음극 버스바(50)와 양극 사이가 합선되는 것을 방지할 수 있다.

[66] 이하 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체 제조 방법에 대해서 상세히 설명한다.

[67] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

[68] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 전극조립체 제조 방법은 적층 단계(S1), 음극 용접 단계(S2) 및 양극 용접 단계(S3)를 포함할 수 있다.

[69] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 적층 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[70] 도 4에 도시된 바와 같이, 적층 단계(S1)는 전극과 분리막을 교대로 적층하여 단일 전극 적층체를 형성할 수 있다. 이때, 음극(11)은 일측단에서 양극(13)과 분리막(15)보다 길이가 더 긴 부분인 음극 연장부(50a)를 포함할 수 있다. 그리고 양극(13)은 타측단에서 음극(11)과 분리막(15)보다 길이가 더 긴 부분인 양극 연장부(40a)를 포함할 수 있다.

[71] 그리고 적층 단계(S1)에서 일측단에 양극 탭부(30)가 형성되어 있는 양극(13), 분리막(15) 및 일측단에 음극 연장부(50a)를 포함하는 음극(11)을 순차로 적층할 수 있다.

[72] 더불어, 적층 단계(S1)는 타측단에 음극 탭부(20)가 형성되어 있는 음극(11), 분리막(15) 및 타측단에 양극 연장부(40a)를 포함하는 양극(13)을 순차로 적층시킬 수 있다.

[73] 이는 결과적으로, 적층 단계에서,

[74] 일측단에 양극 탭부(30)가 형성되어 있고 타측단에는 양극 연장부(40a)를

포함하는 양극(13) / 분리막(15) / 일측단에 음극 연장부(50a)를 포함하고 타측단에는 음극 탭부(20)가 형성되어 있는 음극(11)을 순차로 적층하는 것을 의미할 수 있다.

[75]

[76] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 음극 및 양극의 용접 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[77] 도 5에 도시된 바와 같이, 음극 용접 단계(S2)는 복수의 음극(11)에 포함되는 복수의 음극 연장부(50a)들을 서로 용접할 수 있다. 한편, 음극 연장부(50a)들을 서로 용접할 시 음극 연장부(50a)들에서 양극 탭부(30)와 이격되는 부분을 용접할 수 있다.

[78] 양극 용접 단계(S3)는 복수의 양극(13)에 포함되는 복수의 양극 연장부(40a)들을 서로 용접할 수 있다. 한편, 양극 연장부(40a)들을 서로 용접할 시 양극 연장부(40a)들에서 음극 탭부(20)와 이격되는 부분을 용접할 수 있다.

[79] 이와 같이 음극 연장부(50a)들에서 양극 탭부(30)와 이격되는 부분을 용접하고 양극 연장부(40a)들에서 음극 탭부(20)와 이격되는 부분을 용접한 후 용접되지 않은 부분을 후술할 음극 절단 단계와 양극 절단 단계에서 절단하면 합선의 위험을 차단할 수 있다. 즉 음극 절단 단계와 양극 절단 단계에서 절단하고 남은 음극 연장부(50a)들과 양극 연장부(40a)들의 용접된 부분은 각각 양극 탭부(30)와 음극 탭부(20)와 이격되어 접촉하지 않기 때문에 합선의 위험성이 제거될 수 있다.

[80] 음극 용접 단계(S2)와 양극 용접 단계(S3)에서 음극 연장부(50a) 및 양극 연장부(40a)의 용접은 각각 초음파 용접 또는 열용접으로 용접할 수 있다.

[81] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극조립체의 제조 방법에서 절단 단계를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[82] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극조립체 제조 방법은 음극 연장부(50a)들에서 서로 용접되지 않는 부위를 절단하는 음극 절단 단계를 더 포함할 수 있다. 그리고 양극 연장부(40a)들에서 서로 용접되지 않은 부위를 절단하는 양극 절단 단계를 더 포함할 수 있다. 이렇게 용접되지 않은 음극 연장부(50a)들과 양극 연장부(40a)들을 절단함에 따라 음극 연장부(50a)들과 양극 탭부(30)와의 합선 및 양극 연장부(40a)들과 음극 탭부(20)와의 합선 가능성을 제거할 수 있다.

[83] 용접되지 않는 부분으로서 잘려 나가는 부분은 전극 탭(20, 30)과 나란한 방향을 기준으로 전극 연장부(40a, 50a)의 단부들일 수도 있고, 전극 탭(20, 30)을 향하는 방향을 기준으로 전극 연장부(40a, 50a)의 단부들일 수도 있다.

[84] 양극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 양극 연장부(40a)들은 양극 버스바(40)를 형성할 수 있다. 그리고 음극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 음극 연장부(50a)들은 음극 버스바(50)를 형성할 수 있다.

[85] 한편, 도 6을 참조하면, 음극 버스바(50)와 전극 적층체의 양극(13)의 사이에

절연부재(60)를 설치하여 합선을 방지하는 제1 절연부재 설치단계를 더 포함할 수 있다.

[86] 또한, 양극 버스바(40)와 전극 적층체의 음극(11)의 사이에 절연부재(60)를 설치하여 합선을 방지하는 제2 절연부재 설치단계를 더 포함할 수 있다.

[87] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지를 도시한 사시도이다.

[88] 도 1, 도 2 및 도 7를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지는 복수 개의 음극(11)과 양극(13)이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극(11)과 양극(13) 사이에 분리막(15)이 적층되는 단일 전극조립체(10)를 포함하는 이차전지에 있어서, 상기 전극조립체(10)의 일단에 복수 개의 상기 음극(11)으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부(20), 상기 전극조립체(10)의 일단에 상기 음극 탭부(20)와 이격되고, 상기 복수 개의 양극(13)을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바(40), 상기 전극조립체(10)에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극(13)으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부(30) 및 상기 전극조립체(10)의 타단에 상기 양극 탭부(30)와 이격되고, 상기 복수 개의 음극(11)을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바(50)를 포함한다.

[89] 전극조립체(10)는 전해액과 함께 캔부재 또는 파우치 등과 같은 케이스(3)에 수용될 수 있다.

[90]

[91] 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 전극조립체 내부에 전자이동경로를 확보하여 전류밀도의 편차를 극소화하는 효과가 있다.

[92] 본 발명에 따르면, 전극조립체 내부에 전자이동경로를 확보하여 출력개선의 효과가 있다.

[93]

[94] 이상과 같이 본 발명에 따른 전극조립체 및 그 전극조립체의 제조 방법을 예시된 도면을 참고하여 설명하였으나, 본 발명은 이상에서 설명된 실시예와 도면에 의해 한정되지 않으며, 특허청구범위 내에서 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 실시가 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 복수 개의 음극(11)과 양극(13)이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극(11)과 양극(13) 사이에 분리막(15)이 적층되는 단일 전극조립체(10)에 있어서,
상기 전극조립체(10)의 일단에 복수 개의 상기 음극(11)으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부(20);
상기 전극조립체(10)의 일단에 상기 음극 탭부(20)와 이격되고, 상기 복수 개의 양극(13)을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바(40);
상기 전극조립체(10)에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극(13)으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부(30); 및
상기 전극조립체(10)의 타단에 상기 양극 탭부(30)와 이격되고, 상기 복수 개의 음극(11)을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바(50); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 양극 버스바(40)와 상기 음극 버스바(50)는 상기 전극조립체(10)의 중앙부(C)를 중심으로 서로 대칭되는 위치에 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 양극 버스바(40)와 상기 음극 버스바(50)는 각각 복수 개로 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 양극 버스바(40)는 상기 양극(13)으로부터 연장된 전극 집전체로 형성되고, 상기 음극 버스바(50)는 상기 음극(11)으로부터 연장된 전극 집전체로 형성되는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 5] 청구항 1 또는 청구항 4에 있어서,
상기 양극 버스바(40)와 상기 전극조립체(10)의 음극(11)의 사이를 절연하도록 상기 양극 버스바(40)와 상기 음극(11) 사이에 설치되거나, 또는 상기 음극 버스바(50)와 상기 전극조립체(10)의 양극(13)의 사이를 절연하도록 상기 음극 버스바(50)와 상기 양극(13) 사이에 설치되는 절연부재(60)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체.

[청구항 6] 전극과 분리막을 교대로 적층하여 전극 적층체를 형성하되, 일측단에서 양극(13)과 분리막(15)보다 길이가 더 긴 부분인 음극 연장부(50a)를 포함하는 음극(11) 및 타측단에서 음극(11)과 분리막(15)보다 길이가 더 긴 부분인 양극 연장부(40a)를 포함하는 양극(13)을 이용하여 전극 적층체를 형성하는 적층 단계(S1);
복수의 상기 음극(11)에 포함되는 복수의 상기 음극 연장부(50a)들을 서로 용접하는 음극 용접 단계(S2); 및

복수의 상기 양극(13)에 포함되는 복수의 상기 양극 연장부(40a)들을 서로 용접하는 양극 용접 단계(S3); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 적층 단계(S1)는,
일측단에 양극 탭부(30)가 형성되어 있는 양극(13), 분리막(15) 및 일측단에 음극 연장부(50a)를 포함하는 음극(11)을 순차로 적층하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,
상기 음극 용접 단계(S2)에서 상기 음극 연장부(50a)들을 서로 용접할 시 상기 음극 연장부(50a)들에서 상기 양극 탭부(30)와 이격되는 부분을 용접하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 9] 청구항 6에 있어서,
상기 적층 단계(S1)는,
타측단에 음극 탭부(20)가 형성되어 있는 음극(11), 분리막(15) 및 타측단에 양극 연장부(50a)를 포함하는 양극(13)을 순차로 적층하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 양극 용접 단계(S3)에서 상기 양극 연장부(40a)들을 서로 용접할 시 상기 양극 연장부(40a)들에서 상기 음극 탭부(20)와 이격되는 부분을 용접하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 11] 청구항 6에 있어서,
상기 음극 용접 단계(S2)와 상기 양극 용접 단계(S3)에서,
상기 음극 연장부(50a) 및 상기 양극 연장부(40a)의 용접은 각각 초음파용접 또는 열용접으로 용접하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 12] 청구항 6에 있어서,
상기 음극 연장부(50a)들에서 서로 용접되지 않은 부위를 절단하는 음극 절단 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 음극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 상기 음극 연장부(50a)들은 음극 버스바(50)를 형성하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 음극 버스바(50)와 상기 전극 적층체의 양극(13)의 사이를 절연하도록 절연부재(60)를 설치하는 제1 절연부재 설치단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 15] 청구항 6에 있어서,

상기 양극 연장부(40a)들에서 서로 용접되지 않은 부위를 절단하는 양극 절단 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

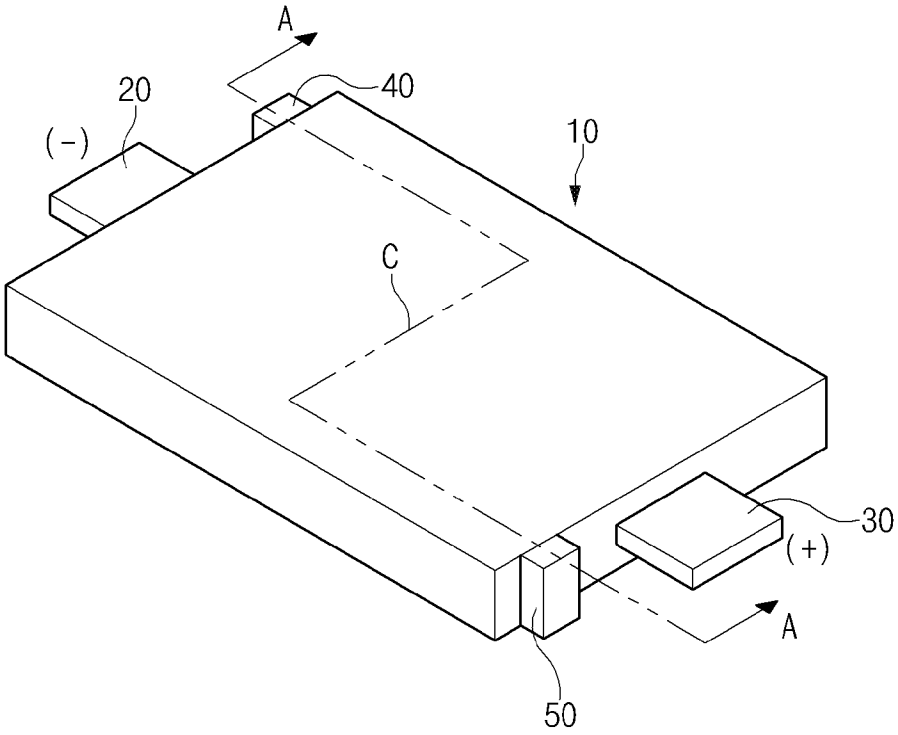
[청구항 16] 청구항 15에 있어서,
상기 양극 절단 단계에서 절단되지 않은 서로 용접된 상기 양극 연장부(40a)들은 양극 버스바(40)를 형성하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

[청구항 17] 청구항 16에 있어서,
상기 양극 버스바(40)와 상기 전극 적층체의 음극(11)의 사이를 절연하도록 절연부재(60)를 설치하는 제2 절연부재 설치단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전극조립체 제조 방법.

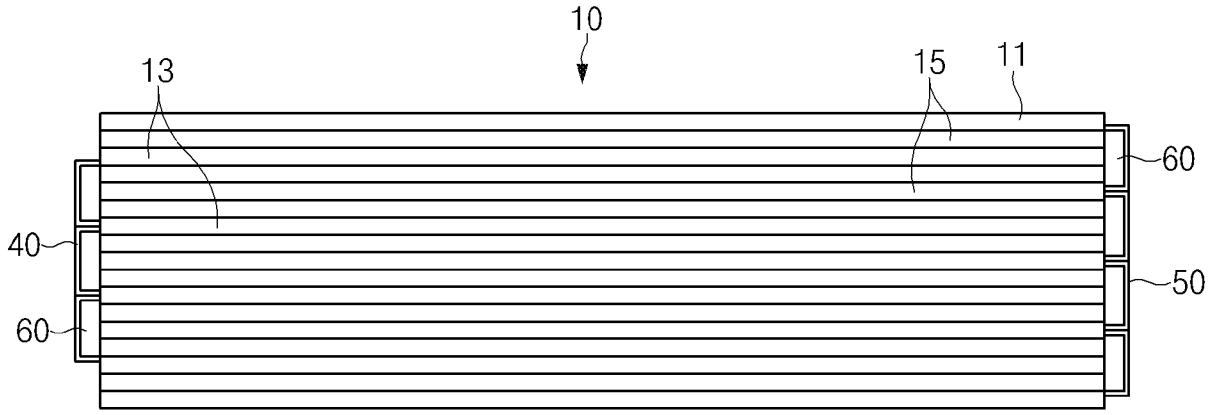
[청구항 18] 복수 개의 음극(11)과 양극(13)이 교차되게 반복적으로 적층되고, 복수 개의 음극(11)과 양극(13) 사이에 분리막(15)이 적층되는 단일 전극조립체(10)를 포함하는 이차전지(1)에 있어서,
상기 전극조립체(10)의 일단에 복수 개의 상기 음극(11)으로부터 연장되어 형성된 음극 탭부(20);
상기 전극조립체(10)의 일단에 상기 음극 탭부(20)와 이격되고, 상기 복수 개의 양극(13)을 서로 전기적으로 연결하는 양극 버스바(40);
상기 전극조립체(10)에서 상기 일단의 반대측에 위치한 타단에 복수 개의 상기 양극(13)으로부터 연장되어 형성된 양극 탭부(30); 및
상기 전극조립체(10)의 타단에 상기 양극 탭부(30)와 이격되고, 상기 복수 개의 음극(11)을 서로 전기적으로 연결하는 음극 버스바(50); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

WO 2020/036318 PCT/KR2019/008590

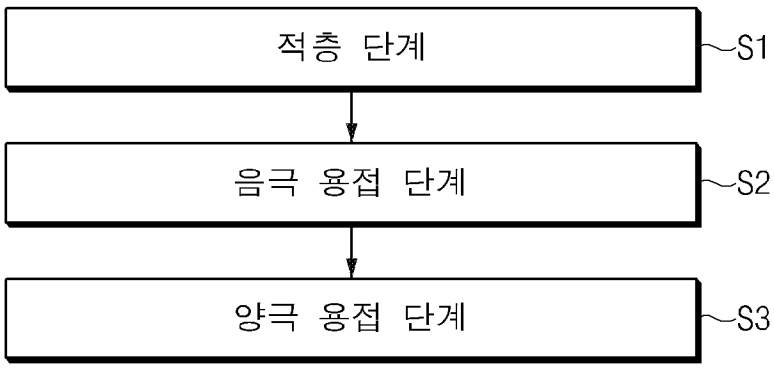
[도1]



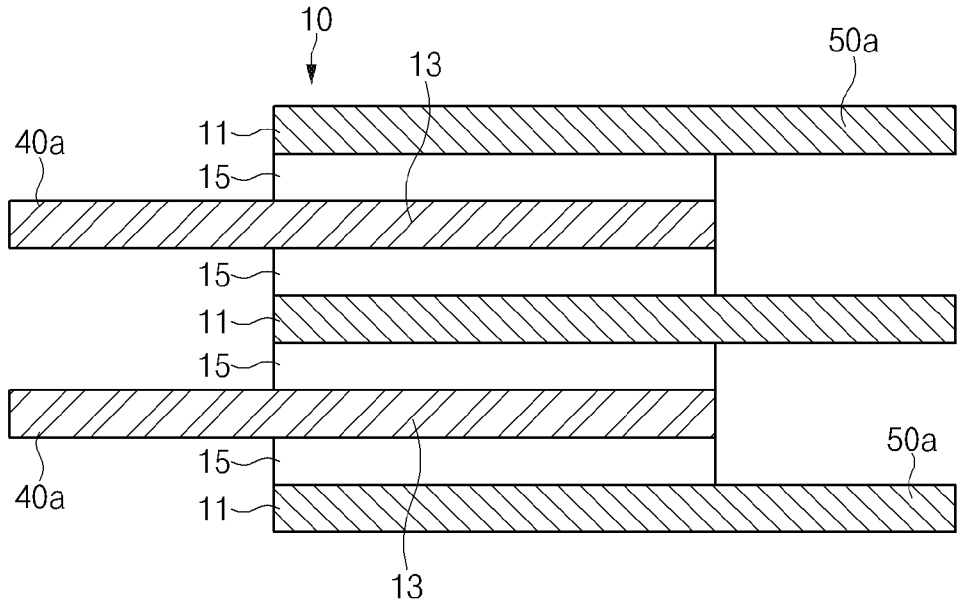
[도2]



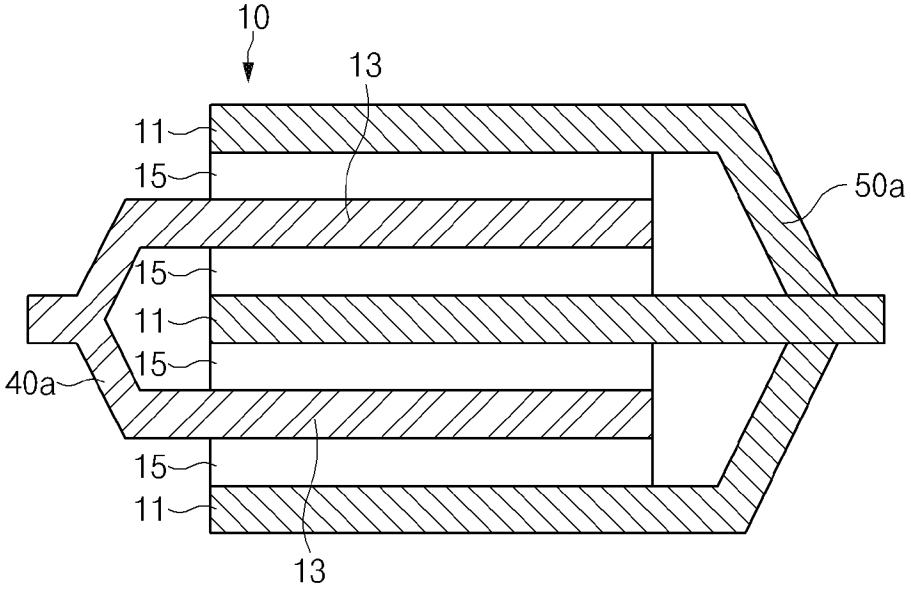
[도3]



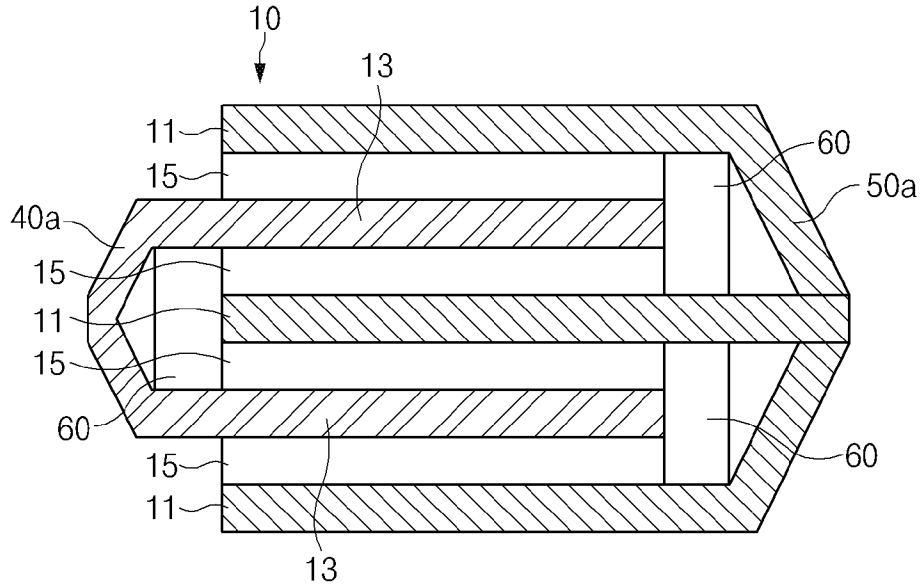
[도4]


10
13
50a
40a
11
15
15
11
15
50a
40a
15
11
13

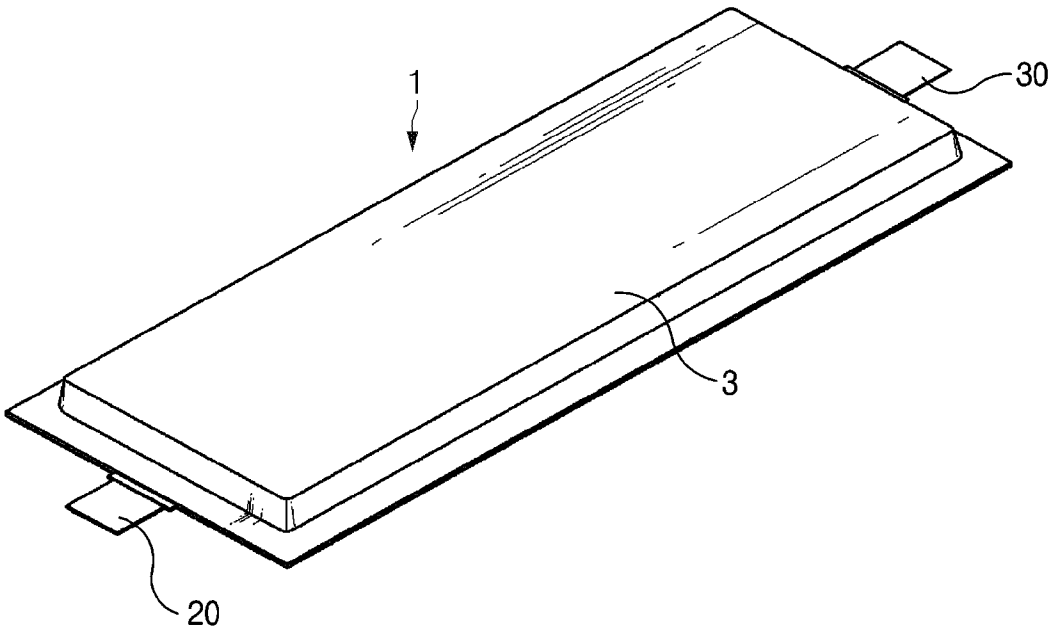
[도5]


10
13
11
15
50a
15
11
15
40a
15
11
13

[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/008590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/0585(2010.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/20(2006.01)i, H01M 2/06(2006.01)i, B23K 20/10(2006.01)i, B23K 101/38(2006.01)n

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 2/10; H01M 2/26; H01M 4/66; H01M 10/0585; H01M 2/20; H01M 2/06; B23K 20/10; B23K 101/38

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: cathode, anode, separation membrane, tab, busbar

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2017-0138253 A (LG CHEM, LTD.) 15 December 2017 See paragraphs [0024], [0057]-[0071], claims 1-5 and figure 3.	6-11
A		1-5,12-18
A	JP 6007907 B2 (NEC CORP.) 19 October 2016 See paragraphs [0015]-[0021], claim 1 and figure 1.	1-18
A	KR 10-2017-0028789 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 14 March 2017 See paragraphs [0028]-[0047], claims 1-5 and figures 3-5.	1-18
A	JP 2013-178997 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 09 September 2013 See paragraphs [0037]-[0042], claims 1-4 and figures 6-7.	1-18
A	JP 2018-092955 A (TOSHIBA CORP.) 14 June 2018 See paragraphs [0086]-[0088] and figures 3-4.	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 OCTOBER 2019 (17.10.2019)	**17 OCTOBER 2019 (17.10.2019)**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/008590

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0138253 A	15/12/2017	EP 3255705 A1	13/12/2017
		EP 3255705 B1	17/10/2018
		US 10381628 B2	13/08/2019
		US 2017-0352858 A1	07/12/2017
JP 6007907 B2	19/10/2016	US 2014-0134461 A1	15/05/2014
		WO 2013-005521 A1	10/01/2013
KR 10-2017-0028789 A	14/03/2017	CN 106505237 A	15/03/2017
		EP 3139425 A1	08/03/2017
		US 2017-0069929 A1	09/03/2017
JP 2013-178997 A	09/09/2013	None	
JP 2018-092955 A	14/06/2018	BR 112018003024 A2	18/09/2018
		CN 107925131 A	17/04/2018
		EP 3413391 A1	12/12/2018
		JP 6321287 B2	09/05/2018
		JP 6567717 B2	28/08/2019
		KR 10-1930653 B1	18/12/2018
		KR 10-2018-0101701 A	13/09/2018
		US 2017-0222272 A1	03/08/2017
		WO 2017-135323 A1	10/08/2017

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/008590

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/04(2006.01)i, H01M 10/0585(2010.01)i, H01M 2/26(2006.01)i, H01M 2/20(2006.01)i, H01M 2/06(2006.01)i, B23K 20/10(2006.01)i, B23K 101/38(2006.01)n

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/04; H01M 2/10; H01M 2/26; H01M 4/66; H01M 10/0585; H01M 2/20; H01M 2/06; B23K 20/10; B23K 101/38

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: 음극(cathode), 양극(anode), 분리막(separator), 탭(tab), 버스바(busbar)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2017-0138253 A (주식회사 엘지화학) 2017.12.15 단락 [0024], [0057]-[0071], 청구항 1-5 및 도면 3 참조.	6-11
A		1-5,12-18
A	JP 6007907 B2 (NEC CORP.) 2016.10.19 단락 [0015]-[0021], 청구항 1 및 도면 1 참조.	1-18
A	KR 10-2017-0028789 A (삼성에스디아이 주식회사) 2017.03.14 단락 [0028]-[0047], 청구항 1-5 및 도면 3-5 참조.	1-18
A	JP 2013-178997 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2013.09.09 단락 [0037]-[0042], 청구항 1-4 및 도면 6-7 참조.	1-18
A	JP 2018-092955 A (TOSHIBA CORP.) 2018.06.14 단락 [0086]-[0088] 및 도면 3-4 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	국제조사보고서 발송일
2019년 10월 17일 (17.10.2019)	2019년 10월 17일 (17.10.2019)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/008590

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0138253 A	2017/12/15	EP 3255705 A1	2017/12/13
		EP 3255705 B1	2018/10/17
		US 10381628 B2	2019/08/13
		US 2017-0352858 A1	2017/12/07
JP 6007907 B2	2016/10/19	US 2014-0134461 A1	2014/05/15
		WO 2013-005521 A1	2013/01/10
KR 10-2017-0028789 A	2017/03/14	CN 106505237 A	2017/03/15
		EP 3139425 A1	2017/03/08
		US 2017-0069929 A1	2017/03/09
JP 2013-178997 A	2013/09/09	없음	
JP 2018-092955 A	2018/06/14	BR 112018003024 A2	2018/09/18
		CN 107925131 A	2018/04/17
		EP 3413391 A1	2018/12/12
		JP 6321287 B2	2018/05/09
		JP 6567717 B2	2019/08/28
		KR 10-1930653 B1	2018/12/18
		KR 10-2018-0101701 A	2018/09/13
		US 2017-0222272 A1	2017/08/03
		WO 2017-135323 A1	2017/08/10