

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2025년 2월 6일 (06.02.2025)



(10) 국제공개번호

WO 2025/028802 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 50/59 (2021.01)

H01M 50/586 (2021.01)

H01M 50/107 (2021.01)

H01M 50/30 (2021.01)

H01M 50/213 (2021.01)

H01M 50/249 (2021.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/008719

(22) 국제출원일:

2024년 6월 24일 (24.06.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0099233 2023년 7월 28일 (28.07.2023) KR

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

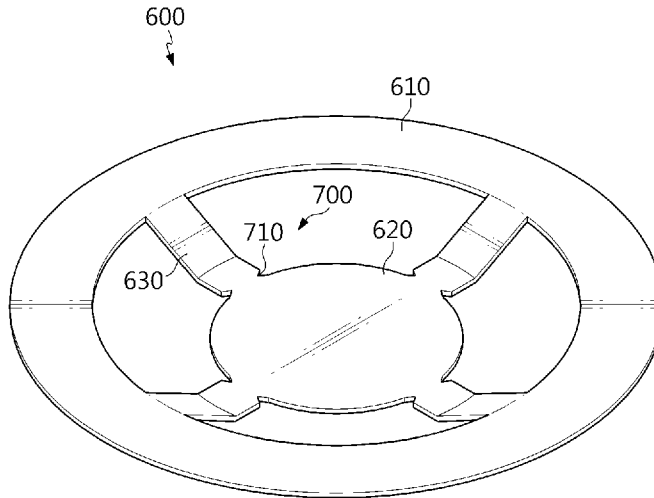
(72) 발명자: 정안수 (JEONG, An-Soo); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).

(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,

(54) Title: CYLINDRICAL BATTERY CELL, BATTERY PACK AND VEHICLE INCLUDING SAME, AND CURRENT COLLECTOR PLATE

(54) 발명의 명칭: 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판



(57) Abstract: A cylindrical battery cell, a battery pack and a vehicle including same, and a current collector plate are disclosed. The cylindrical battery cell according to one embodiment of the present invention comprises: an electrode assembly structured such that a positive electrode plate, a negative electrode plate, and a separator interposed between the positive electrode plate and the negative electrode plate are wound in one direction; a cylindrical battery can in which the electrode assembly is accommodated and which has a through hole; a positive electrode current collector plate electrically connected to the positive electrode plate; a cell terminal connected to the positive electrode current collector plate through the through hole of the battery can; and a negative electrode current collector plate electrically connected to the negative electrode plate, wherein the positive electrode current collector plate or the negative electrode current collector plate has a fracture-inducing portion so that at least a portion of the positive electrode current collector plate or the negative electrode current collector plate is fractured by gas generated in the battery can.

(57) 요약서: 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀은, 양극판, 음극판 및 양극판과 음극판 사이에 개재된 분리막이 일 방향으로 권취된 구조를 가지는 전극 조립체; 전극 조립체가 수납되고 관통홀이 형성된 원통형의 전지 캔; 양극판과 전기적으로 연결되는 양극 집전판; 전지 캔의 관통 홀을 통해 양극 집전판과 연결되는 셀 단자; 및 음극판과 전기적으로 연결되는 음극 집전판을 포함하며, 전지 캔 내부에서 발생한 가스에 의해 양극 집전판 또는 음극 집전판의 적어도 일부분이 파단되도록 양극 집전판 또는 음극 집전판에 파단유도부가 형성된 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]

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))

명세서

발명의 명칭: 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판

기술분야

- [1] 본 출원은 2023년 07월 28일자로 출원된 한국 특허 출원번호 제 10-2023-0099233호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.
- [2] 본 발명은, 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 원통형 배터리 셀의 내압을 감소시킬 수 있는 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차 전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기 자동차(EV, Electric Vehicle), 하이브리드 자동차(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다.
- [4] 이러한 이차 전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 장점 또한 갖기 때문에 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.
- [5] 현재 널리 사용되는 이차 전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 이러한 단위 이차 전지 셀의 작동 전압은 약 2.5V ~ 4.5V이다.
- [6] 따라서, 이보다 더 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 배터리 모듈 또는 배터리 팩을 구성한다. 또한, 요구되는 충방전 용량에 따라 다수의 배터리 셀을 병렬 연결하여 배터리 모듈 또는 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 배터리 모듈 또는 배터리 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수 및 전기적 연결 형태는, 요구되는 출력 전압과 충방전 용량 중 적어도 하나에 따라 다양하게 설정될 수 있다.
- [7] 한편, 이차 전지 셀의 종류로서, 원통형, 각형 및 파우치형 배터리 셀이 알려져 있다. 원통형 배터리 셀의 경우, 양극판과 음극판 사이에 절연체인 분리막을 개재하고 이를 권취하여 젤리롤 형태의 전극 조립체를 형성하고, 이를 전해질과 함께 전지 캔 내부에 삽입하여 전지를 구성한다. 그리고, 원통형 배터리 셀은 양극판과 음극판 각각을 전기적으로 연결하기 위해 집전판이 사용될 수 있다.
- [8] 원통형 배터리 셀은 충방전 사이클의 반복에 의해 전극 조립체 내부에 가스가 발생하면서 내압이 증가하는데, 이러한 내압을 감소시키지 않으면 폭발이 발생

할 수 있으므로, 원통형 배터리 셀에는 다양한 방식으로 벤팅부가 형성될 수 있다.

- [9] 하지만, 종래 원통형 배터리 셀의 경우 집전판이 전극 조립체의 중심부와 벤팅 부 사이를 막고 있어서 가스 배출이 쉽지 않다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 원통형 배터리 셀 내부에서 가스가 발생하여 내부 압력이 증가하는 경우 집전판의 형상이 변경되면서 상기 내부 압력을 감소시키고 이에 의해 폭발을 방지할 수 있는 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판을 제공하는 것이다.
- [11] 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

- [12] 본 발명의 일 측면에 따르면, 양극판, 음극판 및 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재된 분리막이 일 방향으로 권취된 구조를 가지는 전극 조립체; 상기 전극 조립체가 수납되고 관통홀이 형성된 원통형의 전지 캔; 상기 양극판과 전기적으로 연결되는 양극 집전판; 상기 전지 캔의 관통 홀을 통해 상기 양극 집전판과 연결되는 셀 단자; 및 상기 음극판과 전기적으로 연결되는 음극 집전판을 포함하며, 상기 전지 캔 내부에서 발생한 가스에 의해 상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판의 적어도 일부분이 파단되도록 상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판에 파단유도부가 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀이 제공될 수 있다.
- [13] 일 실시예에 있어서, 상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판은, 테두리를 규정하는 테두리부; 상기 테두리부로부터 이격되며, 상기 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및 상기 테두리부와 상기 중심부를 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.
- [14] 일 실시예에 있어서, 상기 파단유도부는, 상기 연결부에 형성될 수 있다.
- [15] 일 실시예에 있어서, 상기 파단유도부는, 상기 중심부와 상기 연결부가 만나는 부분에서 상기 연결부에 형성될 수 있다.
- [16] 일 실시예에 있어서, 상기 파단유도부는 노칭홈으로 형성될 수 있다.
- [17] 일 실시예에 있어서, 상기 파단유도부는 관통공으로 형성될 수 있다.
- [18] 일 실시예에 있어서, 상기 연결부는 4개이며, 상기 노칭홈은 하나의 상기 연결부에 한 쌍씩 모두 8개가 형성될 수 있다.
- [19] 일 실시예에 있어서, 상기 노칭홈은 상기 연결부의 폭 또는 두께를 단계적 또는 연속적으로 감소시키는 방향으로 상기 연결부의 내측을 향해 인입 형성될 수 있다.

- [20] 일 실시예에 있어서, 상기 파단유도부는 상기 연결부가 뒤틀려 형성되는 뒤틀림부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [21] 일 실시예에 있어서, 상기 뒤틀림부는, 상기 중심부에 연결되는 제1 부; 및 상기 제1 부로부터 뒤틀려서 접힌 후 상기 테두리부에 결합되는 제2 부를 포함할 수 있다.
- [22] 일 실시예에 있어서, 상기 뒤틀림부는 가스를 회전시킬 수 있도록 곡선 형상으로 형성될 수 있다.
- [23] 일 실시예에 있어서, 상기 뒤틀림부는 상기 연결부가 상기 중심부로부터 180도 회전하여 상기 테두리부에 결합되도록 구성될 수 있다.
- [24] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전술한 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 배터리 팩이 제공될 수 있고, 또한, 전술한 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 자동차가 제공될 수 있다.
- [25] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 원통형 배터리 셀에서 벤딩부가 형성된 부분에 위치한 전극 조립체를 전기적으로 연결하는 집전판으로서, 테두리를 규정하는 테두리부; 상기 테두리부로부터 이격되며, 상기 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및 상기 테두리부와 상기 중심부를 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 원통형 배터리 셀에서 발생한 가스에 의해 상기 집전판의 적어도 일부분이 파단되도록 상기 집전판에 파단유도부가 형성된 것을 특징으로 하는 집전판이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명의 실시예들은 원통형 배터리 셀 내부에서 가스가 발생하여 내부 압력이 증가하는 경우 집전판의 형상이 변경되면서 상기 내부 압력을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [27] 또한, 원통형 배터리 셀의 폭발을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [28] 다만, 본 발명을 통해 얻을 수 있는 효과는 상술한 효과들에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적인 효과들은 아래에 기재된 발명의 설명으로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [29] 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.
- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 사시도이다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 단면도이다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀에서 전지 캔을 도시한 도면이다.

- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 음극 집전판의 사시도이다.
- [34] 도 5 내지 도 10 각각은 도 4의 변형 실시예에 따른 음극 집전판의 사시도이다.
- [35] 도 11은 도 10의 음극 집전판의 형상이 변형된 모습의 사시도이다.
- [36] 도 12는 본 발명의 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [37] 도 13은 본 발명의 각 실시예에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 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 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [39] 도면에서 각 구성요소 또는 그 구성요소를 이루는 특정 부분의 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 따라서, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그러한 설명은 생략하도록 한다.
- [40] 본 명세서에서 사용되는 '결합' 또는 '연결'이라는 용어는, 하나의 부재와 다른 부재가 직접 결합되거나, 직접 연결되는 경우뿐만 아니라 하나의 부재가 이음부재를 통해 다른 부재에 간접적으로 결합되거나, 간접적으로 연결되는 경우도 포함한다.
- [41] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀에서 전지 캔을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀의 음극 집전판의 사시도이다.
- [42] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)은, 전극 조립체(100)와, 전지 캔(200)과, 양극 집전판(300)과, 셀 단자(400)와, 음극 집전판(600)을 포함한다.
- [43] 도 2를 참조하면, 전극 조립체(100)는 양극판(110)과, 음극판(120)과, 양극판(110) 및 음극판(120) 사이에 개재된 분리막(130)이 일 방향으로 권취된 구조를

가진다. 그리고, 전극 조립체(100)의 중심에는 중심홀(140)이 형성되며, 젤리를 타입으로 형성될 수 있다.

[44] 예를 들어, 전극 조립체(100)는 음극판(120), 분리막(130), 양극판(110), 분리막(130)을 순차적으로 적어도 1회 적층하여 형성된 적층체를 권취시킴으로써 제조될 수 있다. 여기서, 양극판(110)과 음극판(120)은 쉬트 형상으로 형성될 수 있다.

[45] 즉, 본 실시예에 적용되는 전극 조립체(100)는 권취 타입의 전극 조립체(100)일 수 있다. 이 경우, 전극 조립체(100)의 외주면 상에는 전지 캔(200)과의 절연을 위해 추가적인 분리막이 구비될 수도 있다. 즉, 전극 조립체(100)는 관련 기술 분야에서 잘 알려진 권취 구조를 제한 없이 가질 수 있다.

[46] 양극판(110)에는 일면 또는 양면 상에 양극 활물질이 도포되어 있고, 양극판(110)의 단부에는 양극 활물질이 도포되지 않은 제1 무지부(111, 도 2 참조)가 형성될 수 있다. 도 2에는 제1 무지부(111)가 형성된 양극판(110)이 도시되어 있지만 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)은 제1 무지부(111)가 형성되지 않은 양극판(110)에 관한 실시예를 포함한다. 다만, 설명의 편의를 위해 이하에서는 양극판(110)에 제1 무지부(111)가 형성된 경우를 중심으로 설명한다. 제1 무지부(111)는 전극 조립체(100)의 중심을 기준으로 복수의 권회 턴을 형성하면서 분리막(130)의 외부로 노출되어 그 자체로서 전극 탭으로서 사용될 수 있다.

[47] 음극판(120)에는 일면 또는 양면 상에 음극 활물질이 도포되어 있고, 음극판(120)의 단부에는 음극 활물질이 도포되지 않은 제2 무지부(121, 도 2 참조)가 형성될 수 있다. 도 2에는 제2 무지부(121)가 형성된 음극판(120)이 도시되어 있지만 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)은 제2 무지부(121)가 형성되지 않은 음극판(120)에 관한 실시예를 포함한다. 다만, 설명의 편의를 위해 이하에서는 음극판(120)에 제2 무지부(121)가 형성된 경우를 중심으로 설명한다. 제2 무지부(121)는 전극 조립체(100)의 중심을 기준으로 복수의 권회 턴을 형성하면서 분리막(130)의 외부로 노출되어 그 자체로서 전극 탭으로서 사용될 수 있다.

[48] 즉, 양극판(110)과 음극판(120) 중 적어도 하나는 권취 방향의 장변 단부에 활물질이 코팅되지 않은 무지부를 각각 포함할 수 있다. 그리고, 제1 무지부(111)와 제2 무지부(121)는 서로 반대 방향을 향하도록 구성될 수 있다.

[49] 여기서, 양극판(110)에 코팅되는 양극 활물질과, 음극판(120)에 코팅되는 음극 활물질은 당업계에 공지된 활물질이라면 제한없이 사용될 수 있다.

[50] 그리고, 분리막(130)은 다공성 고분자 필름, 예를 들어 에틸렌 단독중합체, 프로필렌 단독중합체, 에틸렌/부텐 공중합체, 에틸렌/헥센 공중합체, 에틸렌/메타크릴레이트 공중합체 등과 같은 폴리올레핀계 고분자로 제조한 다공성 고분자 필름을 단독으로 또는 이들을 적층하여 사용할 수 있다.

[51] 다른 예시로서, 분리막(130)은 통상적인 다공성 부직포, 예를 들어 고융점의 유리 섬유, 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유 등으로 된 부직포를 사용할 수 있다.

- [52] 분리막(130)의 적어도 한 쪽 표면에는 무기물 입자의 코팅층을 포함할 수 있다. 또한 분리막(130) 자체가 무기물 입자의 코팅층으로 이루어지는 것도 가능하다. 코팅층을 구성하는 입자들은 인접하는 입자 사이 사이에 인터스티셜 볼륨(interstitial volume)이 존재하도록 바인더와 결합된 구조를 가질 수 있다.
- [53] 그리고, 전극 조립체(100)의 중심홀(140)은 셀 단자(400)(양극 단자)와 양극 집전판(300)의 용접을 위해 사용되기도 한다. 즉, 전극 조립체(100)의 중심홀(140)을 통해 레이저를 조사하여 셀 단자(400)와 양극 집전판(300)을 용접하도록 구성될 수 있다.
- [54] 도 2를 참조하면, 전지 캔(200)에는 전극 조립체(100)가 수납된다. 그리고, 도 3을 참조하면, 전지 캔(200)에는 관통 홀(211)이 형성된다. 예를 들어, 전지 캔(200)은 원통형으로 형성되어 전지 캔(200) 내부에 전극 조립체(100)가 수납되며, 전극 조립체(100)의 음극판(120)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 전지 캔(200)은 음극판(120)과 동일한 극성, 즉 음극을 가질 수 있다.
- [55] 여기서, 전지 캔(200)의 직경은 전극 조립체(100)의 직경보다 크게 형성된다. 전지 캔(200)과 양극 집전판(300) 사이에는 미리 설정된 크기의 간격이 형성되고 상기 간격 사이에 인슐레이터(500)가 개재될 수 있다.
- [56] 만약, 전지 캔(200)의 크기가 규격에 따라 정해진 상태에서 전극 조립체(100)의 크기를 증가시키면 배터리 셀의 전체 용량은 증가하지만, 전지 캔(200)과 전극 조립체(100) 사이의 간격은 감소한다.
- [57] 즉, 배터리 셀의 전체 용량을 증가시키기 위해 전극 조립체(100)의 크기를 증가시키면 전지 캔(200)과 전극 조립체(100) 사이의 간격이 감소하므로, 배터리 셀의 용량 증가를 위해서는 전지 캔(200)과 전극 조립체(100) 사이의 줄어든 간격 사이에 인슐레이터(500)가 개재될 수 있어야 하며, 이를 위해 인슐레이터(500)의 두께는 최대한 얇은 것이 바람직하다.
- [58] 도 3을 참조하면, 전지 캔(200)에는 서로 대향되도록 위치하는 폐쇄부(210)와 개방부(220)가 각각 형성될 수 있다.
- [59] 예를 들어, 도 3을 기준으로, 전지 캔(200)의 하부에는 개방부(220)가 형성될 수 있다. 전지 캔(200)은 하부에 형성된 개방부(220)를 통해 전극 조립체(100)가 수납되며, 또한, 전해질도 전지 캔(200)의 하부에 형성된 개방부(220)를 통해 주입된다.
- [60] 즉, 전지 캔(200)은 하부에 개방부(220)가 형성된 대략 원통형의 수용체로서, 예를 들어 금속과 같은 도전성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 전지 캔(200)의 재질은 도전성이 있는 금속, 예를 들어 알루미늄, 스텔, 스테인레스 스텔 등으로 제작될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [61] 또한, 도 3을 기준으로, 전지 캔(200)의 상부에는 폐쇄부(210)가 형성될 수 있다. 폐쇄부(210)는 개방부(220)의 반대측에 부분적으로 형성될 수 있다. 폐쇄부(210)에는 관통 홀(211)이 형성되며, 도 2에서와 같이 셀 단자(400)가 관통 홀(211)에 결합되고, 관통 홀(211)을 통해 양극 집전판(300)과 전기적으로 연결된다. 그리

고, 도 2를 참조하면, 폐쇄부(210)측의 전지 캔(200)과 양극 집전판(300) 사이에 인슐레이터(500)가 개재될 수 있다.

- [62] 양극 집전판(300)은 양극판(110)과 전기적으로 연결되며, 예를 들어 도 2를 참조하면, 양극 집전판(300)은 전극 조립체(100)의 상부에서 양극판(110)에 연결된다. 여기서, 양극 집전판(300)에는 파단유도부(700)가 형성될 수 있다. 이하에서 상세히 설명하겠지만, 본 명세서에서는 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성된 경우를 중심으로 설명하고, 양극 집전판(300)에 파단유도부(700)가 형성된 경우에 대해서는 음극 집전판(600)에 관한 설명으로 대체한다.
- [63] 양극 집전판(300)은 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어지며 전극 조립체(100)의 제1 무지부(111)에 연결된다. 양극 집전판(300)은 제1 무지부(111)의 단부가 양극 집전판(300)과 나란한 방향으로 절곡되어 형성된 결합면 상부에 결합될 수 있다. 제1 무지부(111)의 절곡 방향은, 예를 들어 전극 조립체(100)의 권취 중심부를 향하는 방향일 수 있다.
- [64] 제1 무지부(111)가 이처럼 절곡된 형태를 갖는 경우, 제1 무지부(111)가 차지하는 공간이 축소되어 에너지 밀도의 향상을 가져올 수 있다. 또한, 제1 무지부(111)와 양극 집전판(300) 간의 결합 면적의 증가로 인해 결합력 향상 및 저항 감소 효과를 가져올 수 있다.
- [65] 셀 단자(400)는 전도성을 갖는 금속 재질로 이루어지며, 전지 캔(200)의 폐쇄부(210)에 형성된 관통 홀(211)에 결합되어 관통 홀(211)을 통해 양극 집전판(300)과 전기적으로 연결된다. 그리고, 셀 단자(400)는 양극 집전판(300)을 통해 전극 조립체(100)의 양극판(110)과 전기적으로 연결되며 이에 의해 양의 극성을 갖는다.
- [66] 즉, 셀 단자(400)는 양극 단자로서 기능할 수 있다. 그리고, 전지 캔(200)은 전술한 바와 같이 전극 조립체(100)의 음극판(120)과 전기적으로 연결되며, 이에 의해 음의 극성을 가질 수 있다.
- [67] 도 2를 참조하면, 음극 집전판(600)은 음극판(120)에 전기적으로 연결된다. 여기서, 음극 집전판(600)에는 파단유도부(700)가 형성될 수 있다. 다만, 파단유도부(700)에 관한 상세한 설명은 후술한다.
- [68] 음극 집전판(600)은 전극 조립체(100)의 제2 무지부(121)에 연결된다. 음극 집전판(600)은 전극 조립체(100)의 하부에 결합된다. 음극 집전판(600)은 알루미늄, 스텔, 구리, 니켈 등의 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어지며 음극판(120)의 제2 무지부(121)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [69] 음극 집전판(600)은 전지 캔(200)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 음극 집전판(600)은 가장자리 부분의 적어도 일부가 전지 캔(200)의 내측 면과 밀봉 가스켓(260) 사이에 개재되어 고정될 수 있다.
- [70] 하나의 실시예로 음극 집전판(600)의 가장자리 부분의 적어도 일부는 전지 캔(200) 하단에 형성된 비딩부(240)의 하단면에 지지된 상태에서 용접에 의해 비딩부(240)에 고정될 수 있다. 변형 실시예에서, 음극 집전판(600)의 가장자리 부분의 적어도 일부는 전지 캔(200)의 내벽 면에 직접적으로 용접될 수 있다.

- [71] 그리고, 음극 집전판(600)의 비딩부(240)의 결합 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 제2 무지부(121)의 절곡면에 용접, 예를 들어 레이저 용접을 통해 결합될 수 있다.
- [72] 또한, 음극 집전판(600)은 가장자리의 적어도 일부가 비딩부(240)의 상면 및 하면 중 클립핑부(250)에 인접한 면에 전기적으로 결합될 수 있다.
- [73] 도 2를 참조하면, 캡 플레이트(230)는 전지 캔(200)의 하단에 형성된 개방부(220, 도 3 참조)를 밀폐하도록 구성된다. 캡 플레이트(230)는 강성 확보를 위해, 예를 들어 금속 재질로 이루어질 수 있다.
- [74] 그리고, 캡 플레이트(230)는 전극 조립체(100)로부터 분리되어 비극성으로 마련될 수 있다. 즉, 캡 플레이트(230)는 전도성을 금속 재질로 마련된 경우에도 극성을 갖지 않을 수 있다.
- [75] 캡 플레이트(230)가 극성을 갖지 않는다는 것은 캡 플레이트(230)가 전지 캔(200) 및 셀 단자(400)와 전기적으로 절연되어 있음을 의미한다. 이처럼, 캡 플레이트(230)는 극성을 갖지 않아도 무방하며, 그 재질이 반드시 전도성 금속이어야 하는 것도 아니다.
- [76] 캡 플레이트(230)는 전지 캔(200)에 형성된 비딩부(240) 상에 안착되어 지지될 수 있다. 또한, 캡 플레이트(230)는 클립핑부(250)에 의해 고정된다. 캡 플레이트(230)와 전지 캔(200)의 클립핑부(250) 사이에는 전지 캔(200)의 기밀성을 확보하기 위해 밀봉 가스켓(260)이 개재될 수 있다. 즉, 밀봉 가스켓(260)은 캡 플레이트(230)의 가장자리와 전지 캔(200)의 개방부(220) 사이에 개재되도록 마련될 수 있다.
- [77] 전지 캔(200)의 하부에는 비딩부(240)와 클립핑부(250)가 형성될 수 있다.
- [78] 비딩부(240)는 전지 캔(200)의 개방부(220)에 인접한 영역에서 전지 캔(200)의 외주면 둘레가 내측으로 압입되어 형성된다.
- [79] 비딩부(240)는 전지 캔(200)의 폭과 대략 대응되는 사이즈를 가지는 전극 조립체(100)가 전지 캔(200)의 하부에 형성된 개방부(220)를 통해 빠져나오지 않도록 전극 조립체(100)를 지지하며, 캡 플레이트(230)가 안착되는 지지로서도 기능할 수 있다. 또한, 비딩부(240)는 밀봉 가스켓(260)의 외주 표면을 지지할 수 있다.
- [80] 클립핑부(250)는 전지 캔(200)의 내측으로 연장 및 절곡되어 밀봉 가스켓(260)과 함께 캡 플레이트(230)의 가장자리를 감싸서 고정하도록 마련된다. 여기서, 클립핑부(250)는 전지 캔(200)의 배치 상태를 기준으로 전지 캔(200)의 하부에 형성된다. 예를 들어, 도 2에서와 같이 셀 단자(400)가 상부에 위치하도록 전지 캔(200)이 배치된 경우 클립핑부(250)는 도 2를 기준으로 전지 캔(200)의 하부에 형성된다. 그리고, 도 2에서와 같이 클립핑부(250)는 비딩부(240)의 하부에 형성된다. 다만, 이는 하나의 실시예에 불과하면, 클립핑부(250)와 비딩부(240)의 위치가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [81] 또한, 본 발명은, 전지 캔(200)이 비딩부(240)와 클립핑부(250) 중 적어도 하나를 구비하지 않는 경우를 배제하지 않는다. 본 발명에 있어서 전지 캔(200)이 비딩부

(240)와 클립핑부(250) 중 적어도 하나를 구비하지 않는 경우, 전극 조립체(100)의 고정 또는, 캡 플레이트(230)의 고정 또는, 전지 캔(200)의 밀봉은, 전극 조립체(100)에 대한 스톱퍼로서 기능할 수 있는 부품의 추가 적용과, 캡 플레이트(230)가 안착될 수 있는 구조물의 추가 적용과, 전지 캔(200)과 캡 플레이트(230) 간의 용접 중 적어도 하나를 통해 실현될 수 있다.

- [82] 도 2를 기준으로 클립핑부(250)는 비딩부(240)의 하부에 형성된다. 클립핑부(250)는 비딩부(240)의 하부에 배치되는 캡 플레이트(230)의 가장자리 둘레를 감싸도록 연장 및 밴딩(bending)된 형태를 갖는다. 이러한 접혀진 클립핑부(250)의 형상에 의해 캡 플레이트(230)는 비딩부(240) 상에 고정된다.
- [83] 한편, 본 발명의 전지 캔(200)은 비딩부(240)와 클립핑부(250) 중 적어도 하나를 구비하지 않을 수도 있으며, 이 경우 밀봉 가스켓(260)은 전지 캔(200)의 기밀성 확보를 위해 전지 캔(200)의 개방부(220) 측에 구비된 고정을 위한 구조물과 캡 플레이트(230) 사이에 개재될 수 있다.
- [84] 예를 들어, 클립핑부(250)가 생략되고 다른 고정 구조를 통해 캡 플레이트(230)가 전지 캔(200)의 개방부(220)를 커버하면서 고정되도록 하는 것도 가능하다. 예를 들어, 본 출원인의 공개 특허 KR 10-2019-0030016 A에서는 비딩부(240)가 생략된 원통형 전지셀을 개시하고 있으며, 이와 같은 구조가 본 발명에 채용될 수도 있다.
- [85] 벤트 노치(231)는 전지 캔(200) 내부의 압력이 임계치를 초과했을 때 파열되도록 캡 플레이트(230)에 형성될 수 있다.
- [86] 예를 들어, 벤트 노치(231)는 캡 플레이트(230)의 양면에 형성될 수 있으며, 캡 플레이트(230)의 표면에서 연속적 원형 패턴, 불연속적인 원형 패턴 및 직선 패턴 중 적어도 하나의 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 벤트 노치(231)는 다양한 다른 패턴으로 형성될 수 있다.
- [87] 벤트 노치(231)는 도 2의 전지 캔(200)의 배치 상태를 기준으로 전지 캔(200)의 하부에 형성되며, 벤트 노치(231)가 파열되었을 때 전지 캔(200) 내부의 가스가 전지 캔(200)의 하부를 통해 배출되도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서와 같이 셀 단자(400)가 상부에 위치하도록 전지 캔(200)이 배치된 경우 벤트 노치(231)는 도 2를 기준으로 전지 캔(200)의 하부에 형성될 수 있다.
- [88] 벤트 노치(231)는 캡 플레이트(230) 중 주변 영역과 비교하여 더 얇은 두께를 갖는 영역으로 형성될 수 있다.
- [89] 벤트 노치(231)는 주변 영역과 비교하여 더 얇으므로 주변 영역보다 더 쉽게 파단될 수 있으며, 전지 캔(200)의 내부 압력이 일정 수준 이상으로 증가하면 벤트 노치(231)가 파단되어 전지 캔(200)의 내부에 생성된 가스가 배출될 수 있다.
- [90] 예를 들어, 벤트 노치(231)는 캡 플레이트(230)의 어느 일면 상에, 또는 양면 상에 노칭(notching)을 통해 부분적으로 전지 캔(200)의 두께를 감소시킴으로써 형성될 수 있다.

- [91] 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)은 도 2를 기준으로 상부에 양극 단자 및 음극 단자가 모두 존재하는 구조를 가질 수 있으며, 이로 인해 상부의 구조가 하부의 구조보다 더 복잡하다.
- [92] 따라서, 전지 캔(200)의 내부에 발생된 가스의 원활한 배출을 위해 원통형 배터리 셀(10)의 하면을 이루는 캡 플레이트(230)에 벤트 노치(231)가 형성될 수 있다.
- [93] 이와 같이, 원통형 배터리 셀(10)에 구비된 전지 캔(200)의 내부에서 발생된 가스가 하부로 배출되면 사용자의 안전에도 유리할 수 있다.
- [94] 예를 들어, 원통형 배터리 셀(10)이 전기 자동차에서 운전석 바로 아래에 배치된 경우, 가스가 상부로 배출되면 운전자에게 안전사고의 위험이 있을 수 있다. 하지만, 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)에서와 같이 가스가 전지 캔(200)의 하부로 배출된다면, 원통형 배터리 셀(10)이 전기 자동차에서 운전석 바로 아래에 배치되더라도 상기와 같은 문제가 발생하지 않는다.
- [95] 이하, 파단유도부(700)에 대해 설명한다. 파단유도부(700)는 가스가 배출되는 방향에 배치된 집전판에 형성될 수 있다. 즉, 파단유도부(700)는 원통형 배터리 셀(10)에서 벤팅부가 형성된 부분에 위치한 전극 조립체(100)를 전기적으로 연결하는 집전판에 형성될 수 있다.
- [96] 본 실시예에서 벤팅부는 캡 플레이트(230)에 형성된 벤트 노치(231)이며, 이 경우, 파단유도부(700)는 벤트 노치(231)가 형성된 부분에 위치한 음극 집전판(600)에 형성될 수 있다.
- [97] 예를 들어, 전술한 바와 같이 도 2에서는 원통형 배터리 셀(10)에 구비된 전지 캔(200)의 내부에서 발생된 가스가 하부로 배출되므로, 하부에 배치된 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성된다. 그리고, 도면에 도시되지는 않았지만 예를 들어, 원통형 배터리 셀(10)의 상부를 통해 가스가 배출되고 상부에 양극 집전판(300)이 배치되어 있다면 파단유도부(700)는 양극 집전판(300)에 형성될 수 있다.
- [98] 즉, 가스의 배출 방향에 따라 파단유도부(700)는 양극 집전판(300)에 형성될 수도 있고, 또는 음극 집전판(600)에 형성될 수도 있다. 다만, 도 2의 실시예에서는 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성되어 있으므로, 설명의 편의를 위해 이하에서는 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성된 경우를 중심으로 설명한다. 그리고, 양극 집전판(300)에 파단유도부(700)가 형성된 실시예에 대해서는 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성된 실시예의 설명으로 대체한다.
- [99] 도 2에서와 같이 파단유도부(700)는 음극 집전판(600)에 형성되며, 전지 캔(200) 내부에서 발생한 가스에 의해 음극 집전판(600)의 적어도 일부분이 파단되도록 구성한다.
- [100] 도 2를 참조하면, 음극 집전판(600)은 전극 조립체(100)의 중심홀(140)과 캡 플레이트(230) 사이에 배치되어 있으므로, 전지 캔(200)의 내부에서 발생된 가스가 중심홀(140)을 통해 캡 플레이트(230) 방향으로 이동할 때 음극 집전판(600)에 의해 이동의 방해가 받는다.

- [101] 즉, 음극 집전판(600)이 원래 위치를 계속 유지한다면 전지 캔(200)의 내부에서 발생된 가스가 음극 집전판(600)의 방해를 받아 쉽게 배출되지 못하므로 전지 캔(200)의 내부 압력이 증가하게 된다. 하지만, 전지 캔(200)의 내부 압력을 감소시키지 않고 방치하면 원통형 배터리 셀(10)에서 폭발이 발생할 수 있다.
- [102] 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)은 음극 집전판(600)에 파단유도부(700)가 형성되어 전지 캔(200)의 내부 압력에 의해 음극 집전판(600)이 파단되도록 구성된다.
- [103] 도 4를 참조하면, 음극 집전판(600)은 테두리부(610)와, 중심부(620)와, 연결부(630)를 포함하여 구성될 수 있다. 도 4에서 음극 집전판(600)은 도 2에 대해 반대 방향에서 바라본 모습이 도시되어 있다. 즉, 도 2의 경우 테두리부(610)보다 중심부(620)가 상측에 위치하지만, 도 4에서는 테두리부(610)보다 중심부(620)가 하측에 위치한다. 이는, 이하 도 5 내지 도 11에서도 마찬가지이다.
- [104] 테두리부(610)는 테두리를 규정하며, 내측 영역의 적어도 일부가 비어 있어 내측 공간이 형성된 대략 림(rim) 형상을 가질 수 있다. 도 4의 경우 테두리부(610)가 대략 원형의 림 형태를 갖는 경우에 대해 도시하고 있으나, 테두리부(610)의 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 테두리부(610)는 도시된 것과는 달리 대략 사각의 림 형태, 육각의 림 형태, 팔각의 림 형태 또는 그 밖의 다른 형태를 가질 수도 있다. 테두리부(610)는 연결부(630)에 결합될 수 있다.
- [105] 중심부(620)는 테두리부(610)의 내측에 위치하며, 테두리부(610)로부터 이격되어 있다. 예를 들어 중심부(620)는 테두리부(610)의 내측 공간의 정확한 중심에 위치할 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 중심부(620)는 연결부(630)에 결합되며, 연결부(630)에 의해 테두리부(610)와 연결된다. 그리고, 중심부(620)는 전극 조립체(100)에 결합된다. 여기서, 중심부(620)는 전극 조립체(100)의 중심홀(140)과 대응되는 위치에 배치될 수 있다.
- [106] 연결부(630)는 테두리부(610)와 중심부(620)를 연결한다. 연결부(630)는 복수개 구비될 수 있으며, 복수개의 연결부(630)는 서로 이격될 수 있다. 도 4에서는 4개의 연결부(630)가 마련되어 있지만 연결부(630)의 개수가 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 복수개의 연결부(630)는 서로 동일한 간격으로 배치될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [107] 여기서, 파단유도부(700)는 다양한 위치에서 형성될 수 있으며, 예를 들어, 연결부(630)에 형성될 수 있다. 하나의 실시예로 도 4에서와 같이, 파단유도부(700)는 중심부(620)와 연결부(630)가 만나는 부분에서 연결부(630)에 형성될 수 있다. 다만, 파단유도부(700)가 중심부(620)와 연결부(630)가 만나는 부분에만 형성되어야 하는 것은 아니며, 연결부(630)의 임의의 부분에 형성될 수 있다.
- [108] 도 4를 참조하면, 파단유도부(700)는 중심부(620)와 연결부(630)가 만나는 부분에서 연결부(630)의 폭이 좁아지는 형태의 홈, 예를 들어, 노칭홈(710)으로 형성될 수 있다. 그리고, 노칭홈(710)은 연결부(630)의 폭을 단계적 또는 연속적으로 감소시키는 방향(연결부(630)의 좌우 방향)으로 연결부(630)의 내측을 향해 인

입 형성될 수 있다. 즉, 연결부(630)의 외측 단부로부터 내측을 향하여 폭 방향으로 노칭홈(710)이 형성될 수 있다. 여기서, 연결부(630)의 외측 단부는 테두리부(610)측이고, 연결부(630)의 내측 단부는 중심부(620)측이다.

[109] 노칭홈(710)의 형상은 다양할 수 있다. 도 4에서는 삼각형 형상으로 형성되어 있지만 이에 한정되는 것은 아니며, 보다 다양한 형상을 가질 수 있다.

[110] 그리고, 도 4에서와 같이 파단유도부(700)는 한 쌍으로 마련되어 연결부(630)의 양측 단부에 각각 형성될 수 있다. 예를 들어, 연결부(630)는 4개이고, 노칭홈(710)은 하나의 연결부(630)에 한 쌍씩 모두 8개가 형성될 수 있지만, 이 또한 이에 한정되는 것은 아니다.

[111] 이와 같이, 연결부(630)에 노칭홈(710)과 같은 파단유도부(700)가 형성되면 전지 캔(200)의 내부 압력이 증가하는 경우 노칭홈(710)을 따라 연결부(630)에 파단이 발생하면서 전극 조립체(100)에 결합된 중심부(620)도 쉽게 제거될 수 있다.

[112] 그리고, 중심부(620)가 제거되어 전극 조립체(100)의 중심홀(140)이 개방되면 전지 캔(200) 내부의 가스가 중심홀(140)을 통해 캡 플레이트(230)측으로 이동하여 캡 플레이트(230)에 형성된 벤트 노치(231)를 파열시킨다. 이에 의해 전지 캔(200) 내부의 가스가 전지 캔(200)으로부터 용이하게 배출될 수 있다.

[113] 그리고, 전지 캔(200) 내부의 가스 배출에 의해 원통형 배터리 셀(10)의 내부 압력이 감소될 수 있을 뿐만 아니라 또한, 원통형 배터리 셀(10)의 폭발을 방지할 수 있게 된다.

[114] 도 5 내지 도 10 각각은 도 4의 변형 실시예에 따른 음극 집전판의 사시도이고, 도 11은 도 10의 음극 집전판의 형상이 변형된 모습의 사시도이다.

[115] 도 5 내지 도 11의 변형 실시예의 경우 도 4의 실시예에서 설명한 부분과 공통되는 내용은 전술한 설명으로 대체한다. 또한, 도 4의 실시예에서 설명한 부분 중 도 5 내지 도 11의 변형 실시예에 적용가능한 내용은 도 5 내지 도 11의 변형 실시예에 적용될 수 있다.

[116] 도 5를 참조하면, 파단유도부(700)는 도 4에서와 같이 홈, 예를 들어, 노칭홈(710)으로 형성될 수 있다. 다만, 도 4의 경우 연결부(630)의 폭(좌우 방향)이 좁아지는 형태로 홈이 형성되지만, 도 5의 경우 연결부(630)의 두께(상하 방향)가 좁아지는 형태로 홈이 형성된다는 점에서 차이가 있다. 즉, 노칭홈(710)은 연결부(630)의 두께를 단계적 또는 연속적으로 감소시키는 방향으로 연결부(630)의 내측을 향해 인입 형성될 수 있다.

[117] 도 5를 참조하면, 노칭홈(710)은 중심부(620)와 연결부(630)가 만나는 부분에서 연결부(630)의 상부와 하부에 각각 형성될 수 있다. 이와 같아, 노칭홈(710)이 연결부(630)의 두께가 좁아지는 형태의 홈으로 형성된 경우에도 전지 캔(200)의 내부 압력에 의해 노칭홈(710)을 따라 연결부(630)가 파단될 수 있다.

[118] 도 6을 참조하면, 파단유도부(700)는 관통공(720)으로 형성될 수 있다. 여기서, 관통공(720)은 연결부(630)의 임의의 부분에 형성될 수 있다. 예를 들어, 관통

공(720)은 연결부(630)의 중간에 형성될 수도 있고, 또는, 중심부(620)와 연결부(630)가 만나는 부분에서 연결부(630)에 형성될 수도 있다.

- [119] 관통공(720)은 다양한 개수를 가질 수 있다. 예를 들어, 도 6에서는 하나의 연결부(630)에 하나의 관통공(720)이 도시되어 있지만 이는 하나의 실시예일 뿐이며, 하나의 연결부(630)에 형성되는 관통공(720)의 개수는 다양할 수 있다.
- [120] 그리고, 관통공(720)은 다양한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 6에서는 연결부(630)에 원형의 관통공(720)이 도시되어 있지만 이는 하나의 실시예일 뿐이며, 관통공(720)의 형상은 타원형, 삼각형, 사각형 등 다양할 수 있다.
- [121] 이와 같이, 연결부(630)에 관통공(720)이 형성되면 전지 캔(200)의 내부 압력에 의해 연결부(630)에 파단이 쉽게 발생할 수 있다.
- [122] 그리고, 도 7을 참조하면, 파단유도부(700)는 원형의 관통공(720)에 노칭홈(710)이 더 형성되어 있다. 즉, 원형의 관통공(720)의 둘레로부터 외측을 향해 한 쌍의 삼각형의 노칭홈(710)이 형성된다. 여기서, 한 쌍의 노칭홈(710)은 반대 방향을 향하도록 형성될 수 있다. 여기서, 관통공(720)과 노칭홈(710)의 형상은 다양할 수 있다.
- [123] 도 8을 참조하면, 파단유도부(700)는 연결부(630)가 뒤틀려 형성되는 뒤틀림부(730)를 포함하여 구성될 수 있다. 뒤틀림부(730)는 연결부(630)에서 테두리부(610)와 결합되는 부분을 절단하고, 반대면(하면)이 상측으로 위치하도록 뒤틀어서 테두리부(610)에 용접으로 결합하여 형성될 수 있다.
- [124] 그리고, 연결부(630)를 뒤틀어 테두리부(610)에 결합할 때 용접의 정도를 조절하여 테두리부(610)와 연결부(630)의 파단이 용이해지도록 파단을 유도할 수 있다. 여기서, 테두리부(610)와 뒤틀림부(730)가 만나는 부분에는 절개부 또는 홈(예를 들어, 노칭홈)이 형성될 수 있으며, 이에 의해 테두리부(610)와 연결부(630)의 파단이 더 용이해질 수 있다.
- [125] 예를 들어, 뒤틀림부(730)는 제1 부(731)와 제2 부(732)를 포함하여 구성될 수 있다. 제1 부(731)는 중심부(620)에 연결된다. 그리고, 제2 부(732)는 제1 부(731)로부터 뒤틀려서 접힌 후 테두리부(610)에 결합된다.
- [126] 이와 같이, 연결부(630)에 뒤틀림부(730)가 형성되면 전지 캔(200) 내부의 가스가 이동하면서 뒤틀림부(730)에 부딪혀 회전하게 된다. 가스가 이동하면서 회전하면 에너지 소모가 증대되고, 또한 각 방향으로 균일하게 힘이 분산되므로 가스에 의한 폭발력이 감소하는 효과가 있다.
- [127] 또한, 뒤틀림부(730)가 형성된 연결부(630)를 테두리부(610)에 용접으로 결합할 때 용접 정도를 조절하거나, 절개부 또는 홈(예를 들어, 노칭홈)을 형성하여 가스에 의한 테두리부(610)와 연결부(630)의 파단을 용이하게 할 수 있다.
- [128] 즉, 도 8의 실시예는 음극 집전판(600)에 구비된 테두리부(610)와 연결부(630)의 파단을 용이하게 하여 가스 배출을 쉽게 하고, 이에 의해 내부 압력 및 폭발 방지를 구현할 수 있을뿐만 아니라, 뒤틀림부(730)를 통한 가스의 회전에 의해 가스가

가지고 있는 에너지를 소모하고 균일하게 힘을 분산시켜 가스에 의한 폭발력을 감소시킬 수 있는 효과도 있다.

- [129] 도 9는 도 8에 대한 변형 실시예로 뒤틀림부(730)가 가스를 회전시킬 수 있도록 곡선 형상으로 형성된다. 뒤틀림부(730)는 다양한 형태의 곡면 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어, 도 9를 참조하면, 뒤틀림부(730)는 연결부(630)가 중심부(620)로부터 180도 회전하여 테두리부(610)에 결합되도록 구성될 수 있다.
- [130] 그리고, 도 9에서와 같이, 뒤틀림부(730)의 제2 부(732)에 노칭홈(710)이 형성될 수도 있다.
- [131] 도 9의 실시예가 도 8의 실시예에서 보다 가스의 회전에서 유리하다. 다만, 필요에 따라 도 8의 실시예와 도 9의 실시예는 적절히 선택될 수 있다.
- [132] 한편, 도 9의 실시예에 대한 상세한 설명은 도 8에서 설명한 부분으로 대체한다.
- [133] 도 10을 참조하면, 파단유도부(700)는 홈, 예를 들어, 노칭홈(710)으로 형성된다. 그리고, 연결부(630)의 두께(상하 방향)가 좁아지는 형태의 홈으로 형성된다. 다만, 도 5에서 노칭홈(710)이 한 쌍으로 마련되어 연결부(630)의 상부와 하부에 모두 형성되지만, 도 10에서는 연결부(630)의 상부에만 노칭홈(710)이 형성된다는 점에서 차이가 있다.
- [134] 도 10에서와 같이 연결부(630)의 상부에만 노칭홈(710)이 형성되는 경우 전지 캔(200) 내부의 가스에 의해 음극 집전판(600)은 도 11에서와 같이 중심부(620)가 반대 방향으로 이동(도 11의 화살표 참조)한다. 이와 같이 중심부(620)가 반대 방향으로 뒤집히게 되면 전지 캔(200) 내부의 가스 배출이 용이해진다. 여기서, 중심부(620)가 반대 방향으로 뒤집힌 후 가스가 계속 발생하면 결국 중심부(620)와 연결부(630)에 파단이 발생할 수 있다. 물론, 도 5의 실시예에서도 도 10에서와 같이, 전지 캔(200) 내부의 가스에 의해 음극 집전판(600)의 중심부(620)가 반대 방향으로 뒤집힐 수 있다.
- [135] 도 12는 본 발명의 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [136] 도 12를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(20)은, 전술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10)을 하나 이상 포함할 수 있다. 또한, 상기 배터리 팩(20)은, 원통형 배터리 셀(10)을 수납하기 위한 팩 하우징(200), 원통형 배터리 셀(10)의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치, 이를테면 BMS, 전류 센서, 퓨즈 등이 더 포함될 수 있다.
- [137] 도 13은 본 발명의 각 실시예에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차를 설명하기 위한 도면이다.
- [138] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차(30)는 전술한 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(10) 또는 배터리 팩(20)을 하나 이상 포함할 수 있다. 여기서, 상기 자동차(30)는 예를 들어, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 전기를 사용하도록 마련되는 각종 자동차를 포함한다.

[139] 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용된 경우 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[140] 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. 그러므로 앞서 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 할 것이다. 즉, 본 발명의 진정한 기술적 사상의 범위는 청구범위에 나타나 있으며, 그와 균등범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[141] 본 발명은 원통형 배터리 셀 및, 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 및, 집전판에 관한 것으로서, 특히, 이차 전지와 관련된 산업에 이용 가능하다.

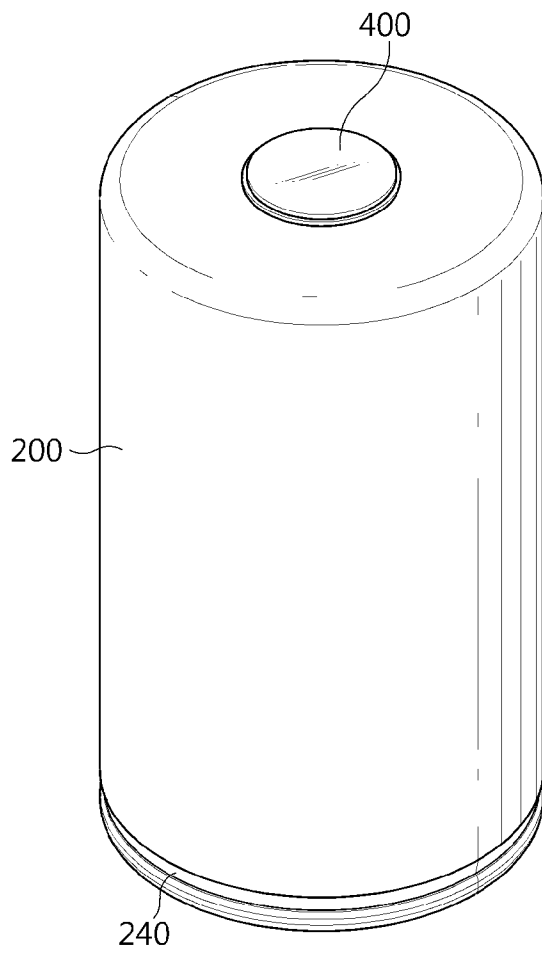
청구범위

- [청구항 1] 양극판, 음극판 및 상기 양극판과 상기 음극판 사이에 개재된 분리막이 일 방향으로 권취된 구조를 가지는 전극 조립체;
상기 전극 조립체가 수납되고 관통홀이 형성된 원통형의 전지 캔;
상기 양극판과 전기적으로 연결되는 양극 집전판;
상기 전지 캔의 관통 홀을 통해 상기 양극 집전판과 연결되는 셀 단자; 및
상기 음극판과 전기적으로 연결되는 음극 집전판을 포함하며,
상기 전지 캔 내부에서 발생한 가스에 의해 상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판의 적어도 일부분이 파단되도록 상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판에 파단유도부가 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 양극 집전판 또는 상기 음극 집전판은,
테두리를 규정하는 테두리부;
상기 테두리부로부터 이격되며, 상기 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및
상기 테두리부와 상기 중심부를 연결하는 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 파단유도부는,
상기 연결부에 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 파단유도부는,
상기 중심부와 상기 연결부가 만나는 부분에서 상기 연결부에 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 파단유도부는 노칭홈으로 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 파단유도부는 관통공으로 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 연결부는 4개이며,
상기 노칭홈은 하나의 상기 연결부에 한 쌍씩 모두 8개가 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,

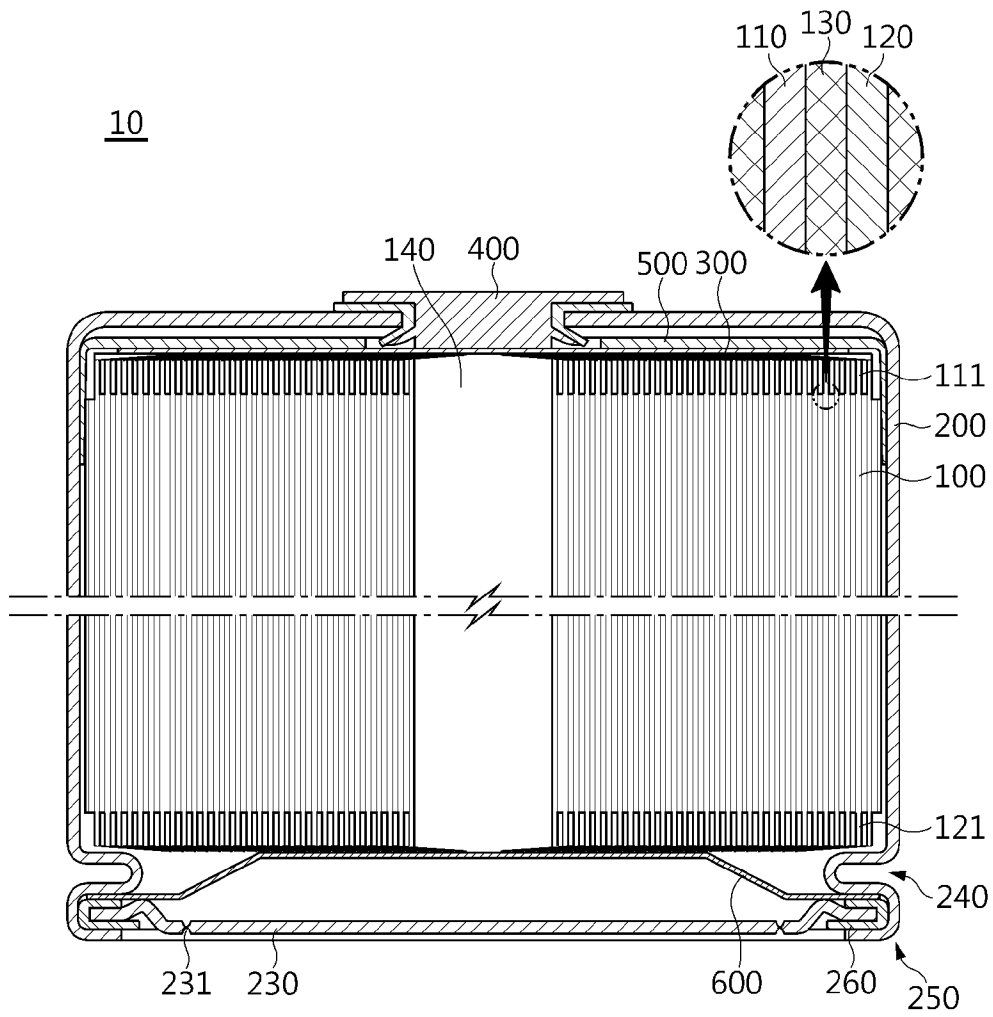
상기 노칭홈은 상기 연결부의 폭 또는 두께를 단계적 또는 연속적으로 감소시키는 방향으로 상기 연결부의 내측을 향해 인입 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.

- [청구항 9] 제2항에 있어서,
상기 파단유도부는 상기 연결부가 뒤틀려 형성되는 뒤틀림부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 뒤틀림부는,
상기 중심부에 연결되는 제1 부; 및
상기 제1 부로부터 뒤틀려서 접힌 후 상기 테두리부에 결합되는 제2 부를 포함하는 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 뒤틀림부는 가스를 회전시킬 수 있도록 곡선 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 뒤틀림부는 상기 연결부가 상기 중심부로부터 180도 회전하여 상기 테두리부에 결합되도록 구성되는 것을 특징으로 하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 13] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 배터리 팩.
- [청구항 14] 제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 따른 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 자동차.
- [청구항 15] 원통형 배터리 셀에서 벤딩부가 형성된 부분에 위치한 전극 조립체를 전기적으로 연결하는 집전판으로서,
테두리를 규정하는 테두리부;
상기 테두리부로부터 이격되며, 상기 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및
상기 테두리부와 상기 중심부를 연결하는 연결부를 포함하며,
상기 원통형 배터리 셀에서 발생한 가스에 의해 상기 집전판의 적어도 일부분이 파단되도록 상기 집전판에 파단유도부가 형성된 것을 특징으로 하는 집전판.

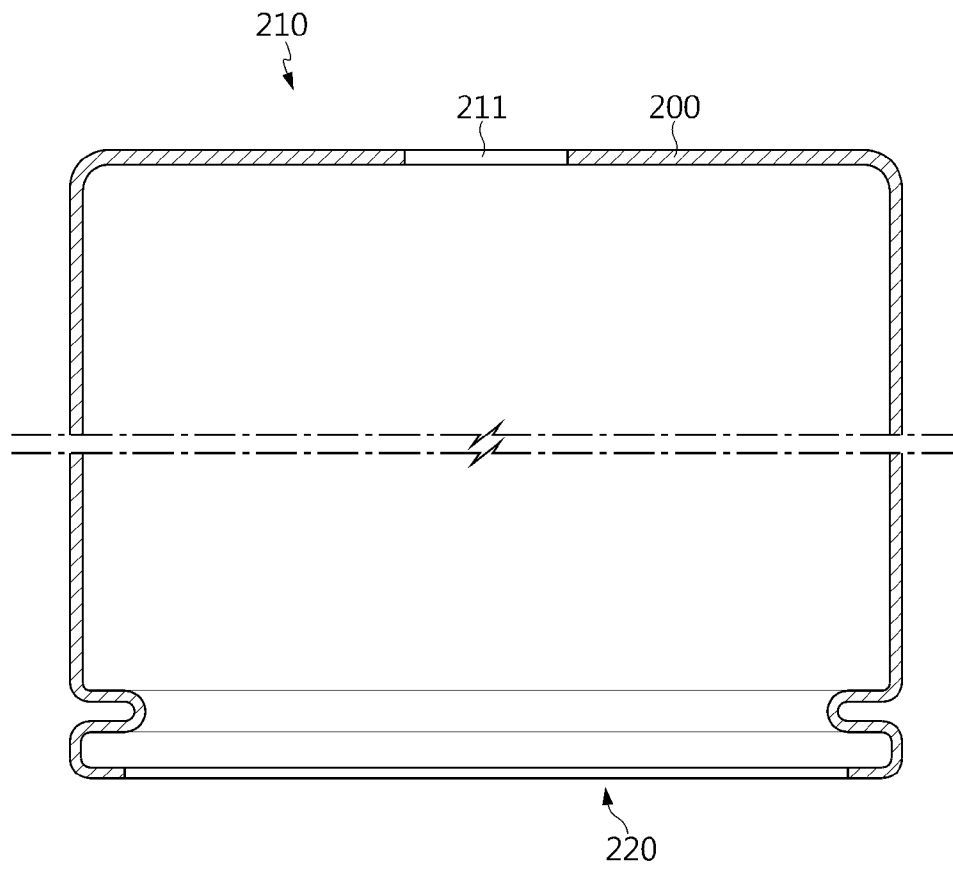
[도1]

10

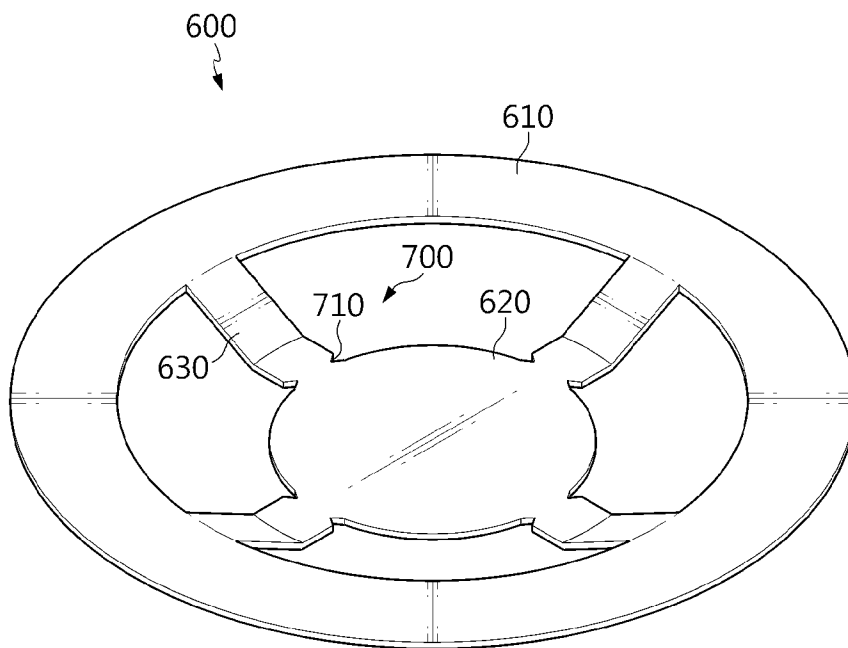
[도2]



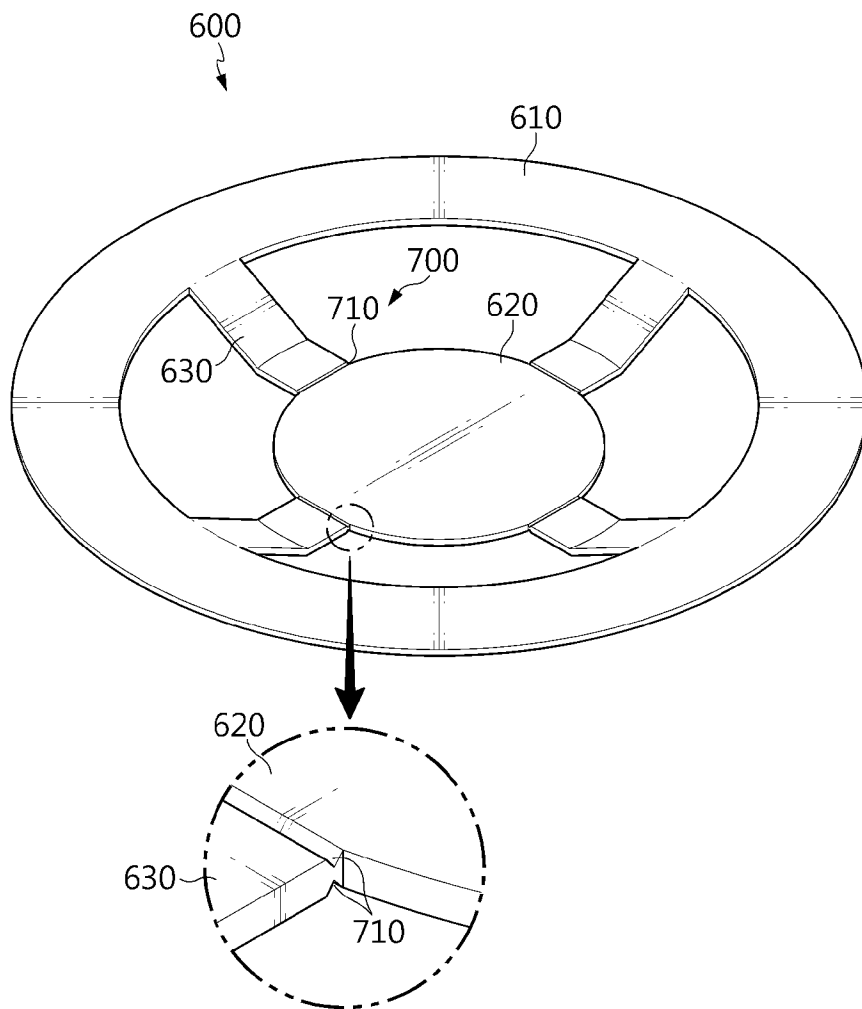
[도3]



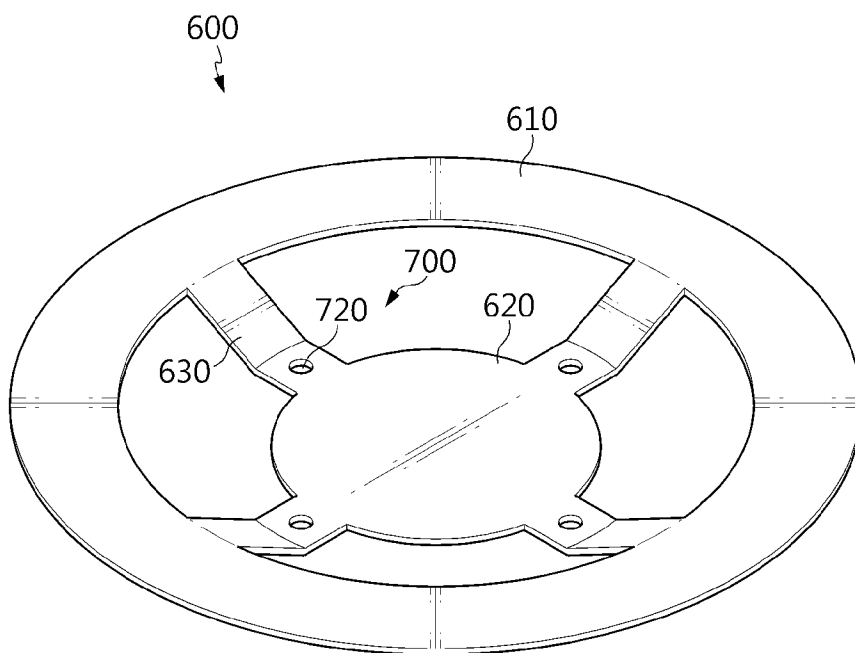
[도4]



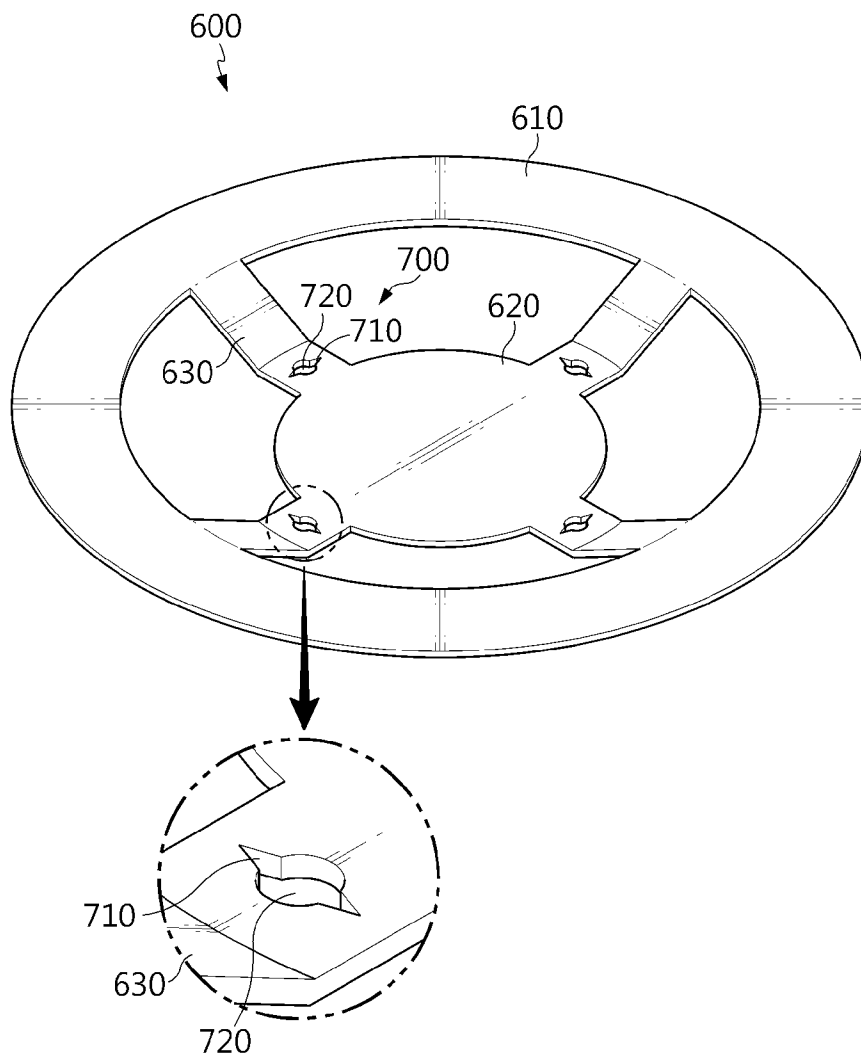
[도5]



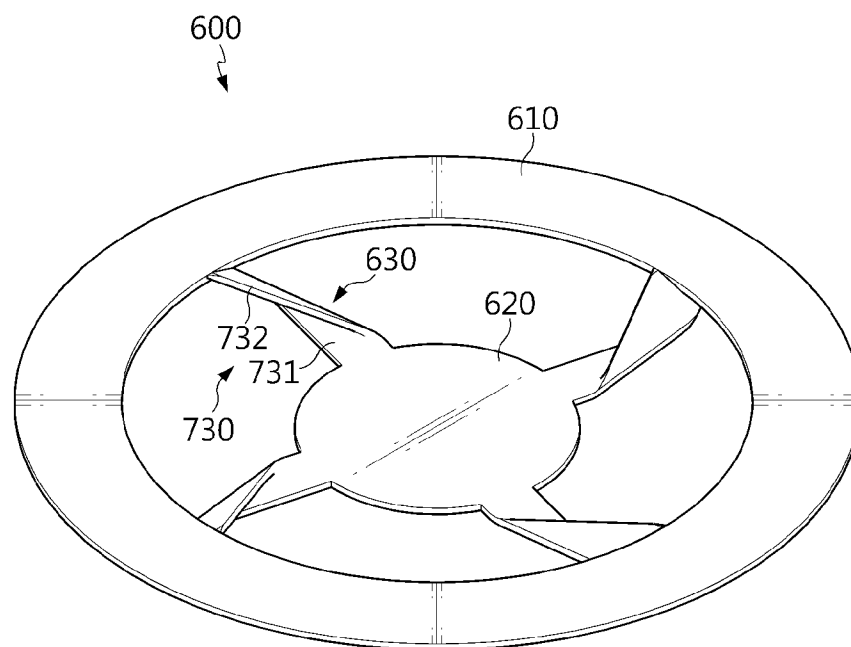
[도6]



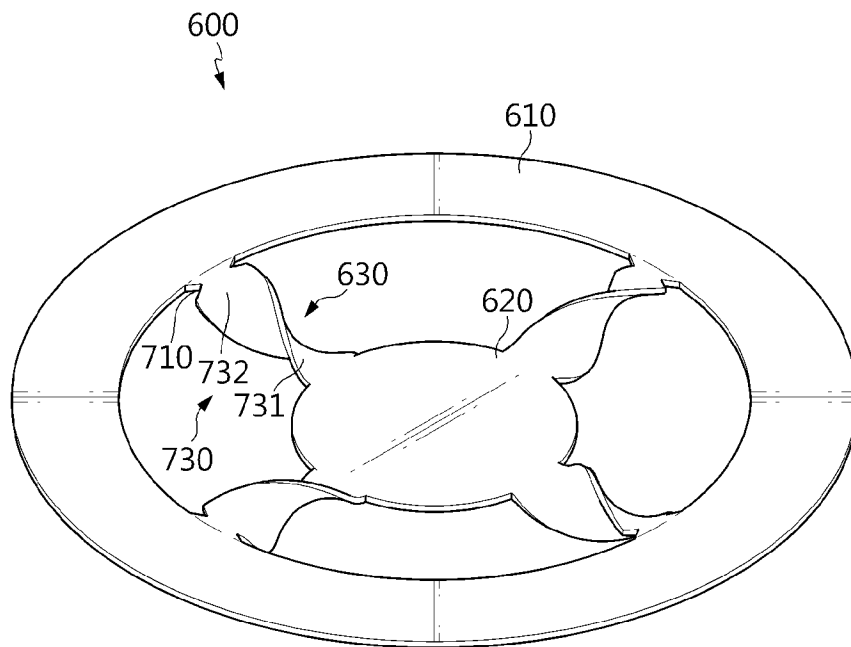
[도7]



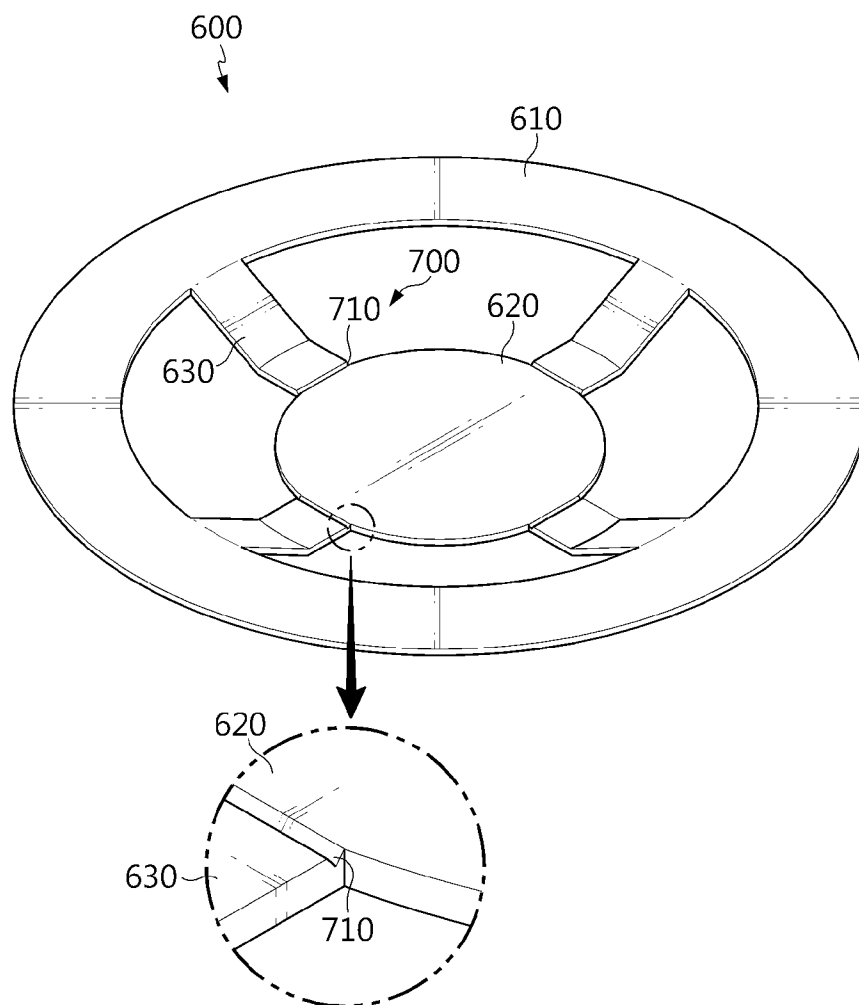
[도8]



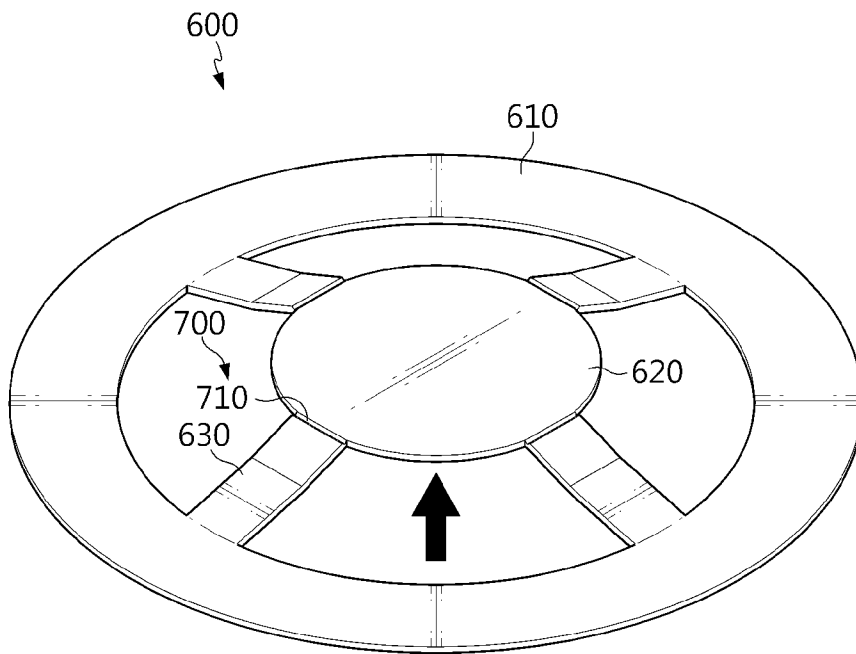
[도9]



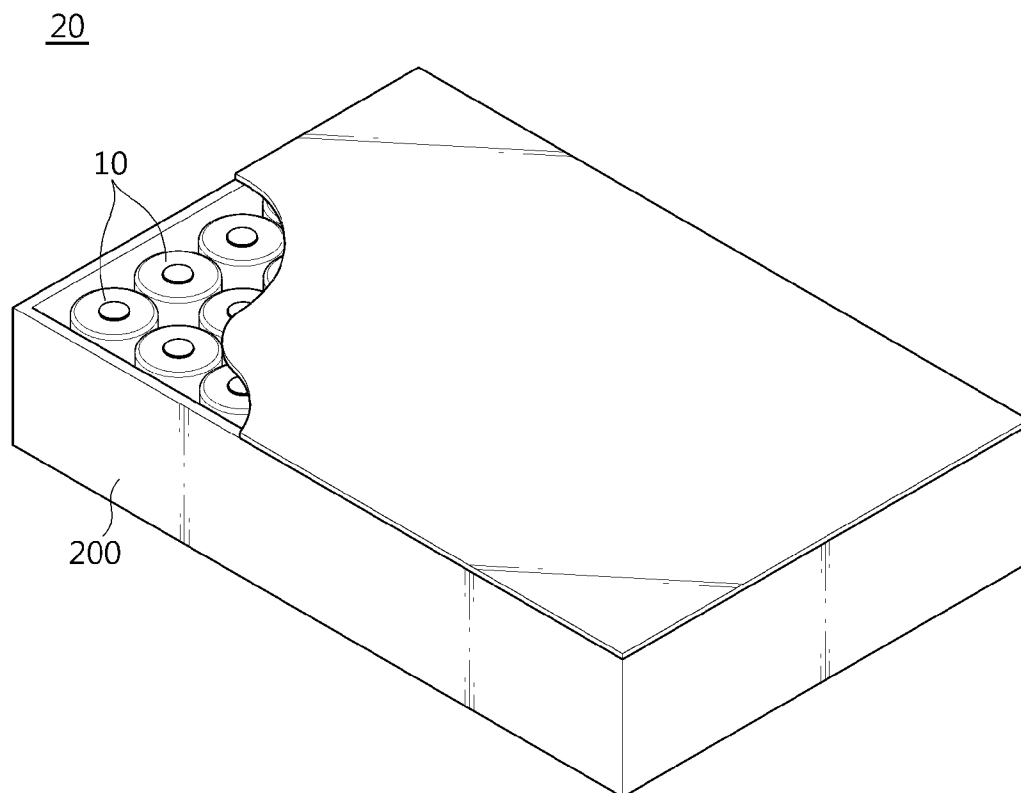
[도10]



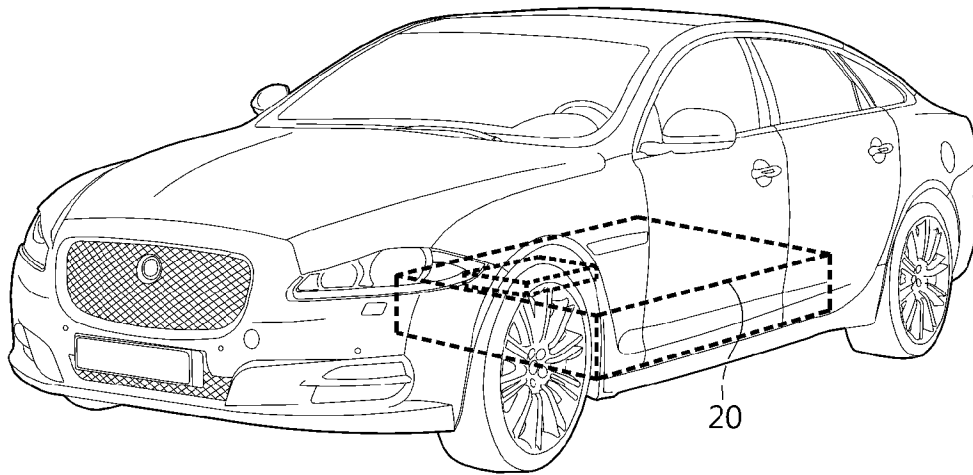
[도11]



[도12]



[도13]

30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/008719

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M 50/59 (2021.01)i; H01M 50/586 (2021.01)i; H01M 50/107 (2021.01)i; H01M 50/30 (2021.01)i; H01M 50/213 (2021.01)i; H01M 50/249 (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 2/02(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/34(2006.01); H01M 50/14(2021.01); H01M 50/179(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: 양극판(anode plate), 음극판(cathode plate), 원통형(cylinder), 전지 캔(battery can), 집전판(current collector), 파단 유도부(fracture induction part)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	KR 10-2023-0058299 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 03 May 2023 (2023-05-03) See paragraphs [0013]-[0189], claims 1-2 and 42-43 and figures 11-19.	1-8,13-15 9-12
Y	KR 10-1668933 B1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 24 October 2016 (2016-10-24) See paragraph [0090] and claim 1.	1-8,13-15
A	KR 10-0599598 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 13 July 2006 (2006-07-13) See claim 1 and figure 4.	1-15
A	KR 10-2012-0124687 A (ROCKET ELECTRIC CO.) 14 November 2012 (2012-11-14) See paragraphs [0030]-[0031] and claim 3.	1-15
A	KR 10-0988694 B1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 October 2010 (2010-10-18) See claims 1-7 and figure 1.	1-15
☐ 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 18 October 2024		Date of mailing of the international search report 18 October 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/KR2024/008719

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2023-0058299	A	03 May 2023	CA	3235322	A1	27 April 2023
				CN	116014311	A	25 April 2023
				CN	219497932	U	08 August 2023
				EP	4395026	A1	03 July 2024
				KR	10-2702209	B1	05 September 2024
				WO	2023-068890	A1	27 April 2023
KR	10-1668933	B1	24 October 2016	CN	104067416	A	24 September 2014
				CN	104067416	B	17 August 2016
				DE	112012005761	T5	20 November 2014
				JP	5800034	B2	28 October 2015
				JP	WO2013-111318	A1	11 May 2015
				KR	10-2014-0114429	A	26 September 2014
				US	2015-0072179	A1	12 March 2015
				WO	2013-111318	A1	01 August 2013
KR	10-0599598	B1	13 July 2006	CN	100334759	C	29 August 2007
				CN	1694287	A	09 November 2005
				JP	2005-322649	A	17 November 2005
				JP	4347259	B2	21 October 2009
				KR	10-2005-0106539	A	10 November 2005
				US	2005-0277020	A1	15 December 2005
				US	7736793	B2	15 June 2010
KR	10-2012-0124687	A	14 November 2012	JP	2012-234784	A	29 November 2012
KR	10-0988694	B1	18 October 2010	AT	E557438	T1	15 May 2012
				CN	101924239	A	22 December 2010
				CN	101924239	B	12 February 2014
				EP	2264811	A1	22 December 2010
				EP	2264811	B1	09 May 2012
				JP	2011-003527	A	06 January 2011
				JP	5398558	B2	29 January 2014
				US	2010-0316905	A1	16 December 2010
				US	8758930	B2	24 June 2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H01M 50/59(2021.01)i; H01M 50/586(2021.01)i; H01M 50/107(2021.01)i; H01M 50/30(2021.01)i; H01M 50/213(2021.01)i; H01M 50/249(2021.01)i		
B. 조사된 분야		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/59(2021.01); H01M 10/04(2006.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/34(2006.01); H01M 50/14(2021.01); H01M 50/179(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: 양극판(anode plate), 음극판(cathode plate), 원통형(cylinder), 전지 캔 (battery can), 집전판(current collector), 파단 유도부(fracture induction part)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2023-0058299 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2023.05.03 단락 [13]-[189], 청구항 1-2, 42-43 및 도면 11-19	1-8,13-15
A		9-12
Y	KR 10-1668933 B1 (도요타지도샤가부시키가이샤) 2016.10.24 단락 [90] 및 청구항 1	1-8,13-15
A	KR 10-0599598 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2006.07.13 청구항 1 및 도면 4	1-15
A	KR 10-2012-0124687 A (주식회사로케트전기) 2012.11.14 단락 [30]-[31] 및 청구항 3	1-15
A	KR 10-0988694 B1 (삼성에스디아이 주식회사) 2010.10.18 청구항 1-7 및 도면 1	1-15
☐ 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2024년10월18일(18.10.2024)		국제조사보고서 발송일 2024년10월18일(18.10.2024)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이강하 전화번호 +82-42-481-5687

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2023-0058299 A	2023/05/03	CA 3235322 A1	2023/04/27
		CN 116014311 A	2023/04/25
		CN 219497932 U	2023/08/08
		EP 4395026 A1	2024/07/03
		KR 10-2702209 B1	2024/09/05
		WO 2023-068890 A1	2023/04/27
KR 10-1668933 B1	2016/10/24	CN 104067416 A	2014/09/24
		CN 104067416 B	2016/08/17
		DE 112012005761 T5	2014/11/20
		JP 5800034 B2	2015/10/28
		JP WO2013-111318 A1	2015/05/11
		KR 10-2014-0114429 A	2014/09/26
		US 2015-0072179 A1	2015/03/12
		WO 2013-111318 A1	2013/08/01
KR 10-0599598 B1	2006/07/13	CN 100334759 C	2007/08/29
		CN 1694287 A	2005/11/09
		JP 2005-322649 A	2005/11/17
		JP 4347259 B2	2009/10/21
		KR 10-2005-0106539 A	2005/11/10
		US 2005-0277020 A1	2005/12/15
		US 7736793 B2	2010/06/15
KR 10-2012-0124687 A	2012/11/14	JP 2012-234784 A	2012/11/29
KR 10-0988694 B1	2010/10/18	AT E557438 T1	2012/05/15
		CN 101924239 A	2010/12/22
		CN 101924239 B	2014/02/12
		EP 2264811 A1	2010/12/22
		EP 2264811 B1	2012/05/09
		JP 2011-003527 A	2011/01/06
		JP 5398558 B2	2014/01/29
		US 2010-0316905 A1	2010/12/16
		US 8758930 B2	2014/06/24