

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2025년 2월 6일 (06.02.2025)

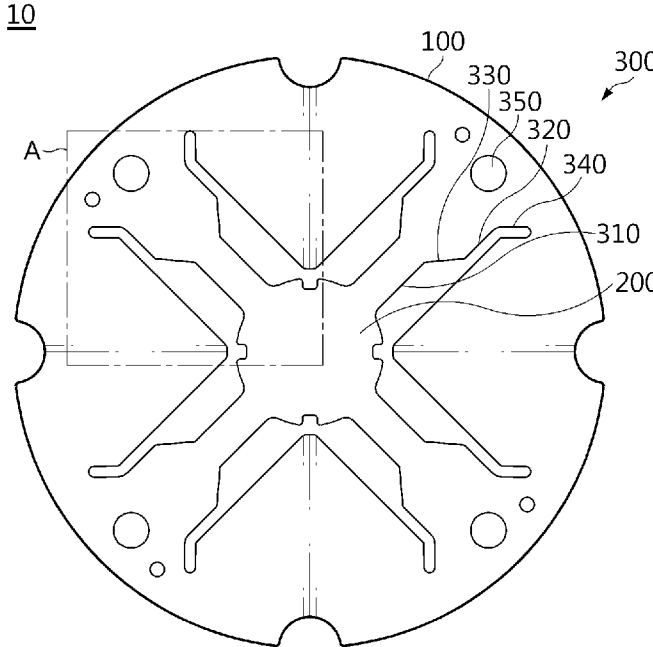


(10) 국제공개번호  
**WO 2025/029092 A1**

- (51) 국제특허분류: *H01M 50/583* (2021.01) *H01M 50/213* (2021.01)  
*H01M 50/538* (2021.01) *H01M 50/249* (2021.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/011431
- (22) 국제출원일: 2024년 8월 2일 (02.08.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0101813 2023년 8월 3일 (03.08.2023) KR  
10-2024-0037365 2024년 3월 18일 (18.03.2024) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 임성민 (LIM, Seong-Min); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이병구 (LEE, Byoung-Gu); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 나중승 (NA, Jong-Seung); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 김도윤 (KIM, Do-Yun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 이소연 (LEE, So-Yeon); 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,

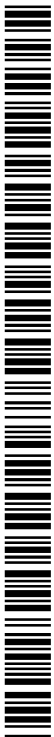
(54) Title: CURRENT COLLECTOR PLATE, CYLINDRICAL BATTERY CELL INCLUDING SAME, AND BATTERY PACK AND VEHICLE INCLUDING CYLINDRICAL BATTERY CELL

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



(57) Abstract: Disclosed are a current collector plate, a cylindrical battery cell including same, and a battery pack and a vehicle including the cylindrical battery cell. The current collector plate according to an embodiment of the present invention is a current collector plate for electrically connecting an electrode assembly accommodated in the cylindrical battery cell. The current collector plate comprises: an edge part defining the edge thereof; a center part spaced apart from the edge part and coupled to the electrode assembly; and a connection part for connecting the center part to the edge part, wherein the width of the connection part varies.

(57) 요약서: 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차가 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판은, 원통형 배터리 셀 내부에 수납된 전극 조립체를 전기적으로 연결하는 집전판으로서, 테두리를 규정하는 테두리부; 테두리부로부터 이격되며, 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및 테두리부와 중심부를 연결하는 연결부를 포함하며, 연결부의 폭이 변화하도록 형성된다.



WO 2025/029092 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

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

- [1] 본 출원은 2023년 08월 03일자로 출원된 한국 특허 출원번호 제 10-2023-0101813호 및 2024년 03월 18일자로 출원된 한국 특허 출원번호 제 10-2024-0037365호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.
- [2] 본 발명은, 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부가 끊어질 수 있는 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차에 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 총방전 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 총방전 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] 한편, 최근 원통형 배터리 셀이 전기 자동차에 적용됨에 따라 원통형 배터리 셀의 폼 팩터가 증가하고 있다. 즉, 원통형 배터리 셀의 직경과 높이가 종래의 18650, 21700 등의 폼 팩터를 가진 원통형 배터리 셀에 비해 증가하고 있다. 폼 팩터의 증가는 에너지 밀도의 증가, 열 폭주에 대한 안전성 증대, 그리고 냉각 효율의 향상을 가져온다.
- [9] 여기서, 폼 팩터가 증가됨에 따라 단락 전류 등으로부터 원통형 배터리 셀을 보호할 필요성 역시 증대되고 있다. 하나의 예시로 집전판에 퓨징부(예를 들어, 노칭홈)가 형성될 수 있다. 하지만, 집전판에 퓨징부가 형성되는 것만으로는 단락 전류를 인가했을 때 배터리 셀의 내부 저항의 증가없이 원활하게 집전판의 연결 부분을 끊는 것이 용이하지 않다.
- [10] 통상, 배터리 셀의 내부 저항이 증가하면, 내부 저항이 전류의 흐름을 방해하여 단락 전류의 인가시 집전판의 연결 부분이 끊어지지 않으며, 전류가 계속적으로 흘러 결국 배터리 셀이 발화하거나, 폭발하게 된다.
- [11] 따라서, 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류 인가시 집전판이 끊어지는 구조가 필요한 실정이다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [12] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부가 끊어질 수 있는 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차를 제공하는 것이다.
- [13] 또한, 단락 전류의 인가시 집전판의 연결부의 파단으로 인해 전류 흐름이 차단되어 배터리 셀의 발화를 방지할 수 있는 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차를 제공하는 것이다.
- [14] 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

- [15] 본 발명의 일 측면에 따르면, 원통형 배터리 셀 내부에 수납된 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 연결부의 폭이 변화하도록 형성된 것을 특징으로 하는 집전판이 제공될 수 있다.
- [16] 일 실시예에 있어서, 상기 테두리부는, 내측 영역의 적어도 일부가 비어 있는 림(rim) 형상을 가질 수 있다.

- [17] 일 실시예에 있어서, 상기 연결부는, 상기 중심부에 연결되는 제1 부와, 상기 테두리부에 연결되는 제2 부를 포함하며, 상기 제1 부의 폭이 상기 제2 부의 폭보다 좁을 수 있다.
- [18] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 부와 상기 제2 부의 제1 연결부분은 경사지게 형성될 수 있다.
- [19] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 연결부분은, 일측의 제1 경사부와, 타측의 제2 경사부를 포함하며, 상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부는 서로 대칭되게 형성될 수 있다.
- [20] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 연결부분은, 상기 제1 부로부터 상기 제2 부를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 상기 제2 부에 연결될 수 있다.
- [21] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부의 외측에서 상기 제1 부의 단부보다 상기 중심부로부터 멀리 위치하며, 상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부로부터 상기 제2 부를 향해 상기 제1 부의 단부와 상기 제2 부의 단부를 연결할 수 있다.
- [22] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 연결부분은, 상기 제1 부로부터 상기 중심부를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 상기 제2 부에 연결될 수 있다.
- [23] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부의 외측에서 상기 제1 부의 단부보다 상기 중심부에 가깝게 위치하며, 상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부로부터 상기 중심부를 향해 상기 제2 부의 단부를 연결할 수 있다.
- [24] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 부와, 상기 제2 부는 서로 수직으로 연결될 수 있다.
- [25] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부보다 외측에 위치하고, 상기 제2 부의 단부와 상기 제1 부의 단부는 상기 중심부로부터 동일한 거리에 위치하며, 상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부와 상기 제2 부의 단부를 서로 연결할 수 있다.
- [26] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 부와 상기 테두리부의 제2 연결부분은 경사지게 형성될 수 있다.
- [27] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 연결부분은, 일측의 제3 경사부와 타측의 제4 경사부를 포함하며, 제3 경사부와 제4 경사부는 대칭되게 형성될 수 있다.
- [28] 일 실시예에 있어서, 상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부 사이에는 관통홀이 형성될 수 있다.
- [29] 한편, 본 발명의 다른 측면에 따르면, 전술한 집전판을 적어도 하나 포함하는 원통형 배터리 셀이 제공될 수 있고, 또한, 전술한 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 배터리 팩이 제공될 수 있고, 또한, 전술한 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 자동차가 제공될 수 있다.

### 발명의 효과

- [30] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부가 끊어질 수 있는 효과가 있다.
- [31] 또한, 단락 전류의 인가시 집전판의 연결부의 과단으로 인해 전류 흐름이 차단 되어 배터리 셀의 발화를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [32] 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

- [33] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이다.
- [34] 도 2는 도 1의 A 부분의 확대도이다.
- [35] 도 3은 도 1의 변형 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이다.
- [36] 도 4는 도 3의 B 부분의 확대도이다.
- [37] 도 5는 도 1의 다른 변형 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이다.
- [38] 도 6은 도 5의 C 부분의 확대도이다.
- [39] 도 7은 도 1의 집전판의 테스트 조건을 도시한 도면이다.
- [40] 도 8(a) 내지 도 8(C)는 도 7의 테스트 조건에 따른 테스트 결과의 그래프이다.
- [41] 도 9는 도 1의 실시예에 따른 집전판의 테스트에서 퓨징이 발생한 도면이다.
- [42] 도 10은 본 발명의 각 실시예의 비교예에 따른 집전판을 도시한 도면이다.
- [43] 도 11은 도 10의 집전판의 테스트 조건을 도시한 도면이다.
- [44] 도 12(a) 내지 도 12(C)는 도 11의 테스트 조건에 따른 테스트 결과의 그래프이다.
- [45] 도 13은 본 발명의 각 실시예에 따른 집전판을 포함하는 원통형 배터리 셀의 개략적인 단면도이다.
- [46] 도 14는 본 발명의 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [47] 도 15는 본 발명의 각 실시예에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차를 설명하기 위한 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [48] 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.

- [49] 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.
- [50] 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.
- [51] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이고, 도 2는 도 1의 A 부분의 확대도이다.
- [52] 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)은 원통형 배터리 셀(20, 도 13 참조) 내부에 수납된 전극 조립체(21, 도 13 참조)를 전기적으로 연결하도록 구성된다. 원통형 배터리 셀(20)에 대한 상세한 설명은 후술한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)은 원통형 배터리 셀(20)의 양극 집전판(23, 도 13 참조)에 사용될 수 있다.
- [53] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)은, 테두리부(100)와, 중심부(200)와, 연결부(300)를 포함한다. 집전판(10)은 원통형 배터리 셀(20) 내부에 수납된 전극 조립체(21)를 전기적으로 연결하는 구성이다.
- [54] 테두리부(100)는 테두리를 규정하며, 내측 영역의 적어도 일부가 비어 있어 내측 공간이 형성된 대략 림(rim) 형상을 가질 수 있다. 도 1의 경우 테두리부(100)가 대략 원형의 림 형태를 갖는 경우에 대해 도시하고 있으나, 테두리부(100)의 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 테두리부(100)는 도시된 것과는 달리 대략 사각의 림 형태, 육각의 림 형태, 팔각의 림 형태 또는 그밖의 다른 형태를 가질 수도 있다. 테두리부(100)는 연결부(300)에 결합될 수 있다.
- [55] 중심부(200)는 테두리부(100)의 내측에 위치하며, 테두리부(100)로부터 이격되어 있다. 예를 들어 중심부(200)는 테두리부(100)의 내측 공간의 정확한 중심에 위치할 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 중심부(200)는 연결부(300)에 결합되며, 연결부(300)에 의해 테두리부(100)와 연결된다. 그리고, 중심부(200)는 원통형 배터리 셀(20)의 전극 조립체(21)에 결합된다. 다만, 중심부(200)만이 전극 조립체(21)에 결합되는 것은 아니며, 테두리부(100)와 연결부(300)도 전극 조립체(21)에 결합될 수 있다. 그리고, 중심부(200)는 전극 조립체(21)의 중심홀과 대응되는 위치에 배치될 수 있다.
- [56] 연결부(300)는 테두리부(100)와 중심부(200)를 연결한다. 연결부(300)는 복수개 구비될 수 있으며, 복수개의 연결부(300)는 서로 이격될 수 있다. 도 1에서는 4개의 연결부(300)가 마련되어 있지만 연결부(300)의 개수가 이에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 복수개의 연결부(300)는 서로 동일한 간격으로 배치될 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [57] 도 1 및 도 2를 참조하면, 연결부(300)는 폭이 변화하도록 형성될 수 있다. 즉, 연결부(300)는 테두리부(100)와 중심부(200)를 연결하며, 테두리부(100)로부터 중심부(200)로 갈수록, 또는 중심부(200)로부터 테두리부(100)로 갈수록 연결부(300)의 폭이 변화된다.
- [58] 연결부(300)는 중심부(200)에 연결되는 제1 부(310)와, 테두리부(100)에 연결되는 제2 부(320)를 포함할 수 있다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 제1 부(310)의 폭이 제2 부(320)의 폭보다 좁을 수 있다. 즉, 상대적으로 좁은 폭의 제1 부(310)로부터 제2 부(320)를 향해 연결부(300)의 폭이 점점 넓어진다.
- [59] 그리고, 제1 부(310)와 제2 부(320)의 제1 연결부분(330)은 경사지게 형성될 수 있다. 즉, 제1 부(310)로부터 제2 부(320)를 향해 경사지게 연결된다.
- [60] 그리고, 도 2를 참조하면, 제1 연결부분(330)은 일측의 제1 경사부(331)와 타측의 제2 경사부(332)를 포함할 수 있으며, 제1 경사부(331)와 제2 경사부(332)는 서로 반대 방향을 향해 동일 경사를 가지도록 구성될 수 있다. 즉, 도 2를 참조하면, 제1 경사부(331)는 X 방향으로 형성되고, 제2 경사부(332)는 Y 방향으로 형성될 수 있다. 이와 같은 구조에 의해 제1 경사부(331)와 제2 경사부(332)는 대칭되게 형성될 수 있다.
- [61] 도 2를 참조하면, 제1 연결부분(330)은, 제1 부(310)로부터 제2 부(320)를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 제2 부(320)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 부(320)의 단부(321)는 제1 부(310)의 단부(311)의 외측에서 제1 부(310)의 단부(311)보다 중심부(200)로부터 멀리 위치한다. 그리고, 제1 연결부분(330)은 제1 부(310)의 단부(311)로부터 제2 부(320)를 향해 제1 부(310)의 단부(311)와 제2 부(320)의 단부(321)를 연결하도록 구성될 수 있다.
- [62] 도 3은 도 1의 변형 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 B 부분의 확대도이다.
- [63] 도 3 및 도 4를 참조하면, 제2 부(320)의 단부(321)는 제1 부(310)의 단부(311)보다 외측에 위치하고, 제2 부(320)의 단부(321)와 제1 부(310)의 단부(311)는 중심부(200)로부터 동일한 거리에 위치하며, 제1 연결부분(330)은 제1 부(310)의 단부(311)와 제2 부(320)의 단부(321)를 서로 연결하도록 구성될 수 있다. 이에 의해, 제1 부(310)와, 제2 부(320)는 서로 수직으로 연결될 수 있다.
- [64] 도 5는 도 1의 다른 변형 실시예에 따른 집전판을 도시한 도면이고, 도 6은 도 5의 C 부분의 확대도이다.
- [65] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 연결부분(330)은 제1 부(310)로부터 중심부(200)를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 제2 부(320)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 제2 부(320)의 단부(321)는 제1 부(310)의 단부(311)의 외측에서 제1 부(310)의 단부(311)보다 중심부(200)에 가깝게 위치하며, 제1 연결부분(330)은 제1 부(310)의 단부(311)로부터 중심부(200)를 향해 제2 부(320)의 단부(321)를 연결하도록 구성될 수 있다.

- [66] 여기서, 도 3의 변형 실시예와 도 5의 변형 실시예에서도 도 1의 실시예와 동일 내지 유사한 효과를 얻을 수 있다.
- [67] 도 2, 도 4 및 도 6을 함께 참조하면, 제2 부(320)와 테두리부(100)의 제2 연결부분(340) 역시 경사지게 형성될 수 있다. 즉, 제2 부(320)로부터 테두리부(100)를 향해 경사지게 연결된다.
- [68] 그리고, 제2 연결부분(340)은 일측의 제3 경사부(341)와 타측의 제4 경사부(342)를 포함하며, 제3 경사부(341)와 제4 경사부(342)는 서로 반대 방향을 향해 동일 경사를 가지도록 구성될 수 있다.
- [69] 즉, 도 2를 참조하면, 제3 경사부(341)는 X 방향으로 형성되고, 제4 경사부(342)는 Y 방향으로 형성될 수 있다. 여기서, 제3 경사부(341)가 X 방향과 평행하게 형성될 수 있지만, 반드시 평행할 필요는 없고, 제4 경사부(342) 역시 Y 방향과 평행하게 형성될 수 있지만, 반드시 평행할 필요는 없다.
- [70] 이와 같은 구조에 의해 제3 경사부(341)와 제4 경사부(342)는 대칭되게 형성될 수 있다. 여기서, 제3 경사부(341)와 제4 경사부(342) 사이에는 관통홀(350)이 형성될 수 있다.
- [71] 다만, 제1 경사부(331)와 제3 경사부(341)는 평행할 수도 있지만, 평행하지 않아도 무방하며, 또한, 제2 경사부(332)와 제4 경사부(342) 역시 평행할 수도 있지만, 평행하지 않아도 무방하다.
- [72] 이와 같이, 집전판(10)의 연결부(300)의 폭이 변화하도록 형성되면, 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부(300)가 끊어질 수 있는 효과가 있다.
- [73] 즉, 전술한 구조에 의해 배터리 셀의 내부 저항이 높아지지 않으므로 원통형 배터리 셀(20)의 성능이 유지될 수 있으며, 단락 전류 인가시 연결부(300)가 끊어져 퓨징 기능을 하므로 전류 흐름이 끊겨 발화되지 않는다.
- [74] 도 7은 도 1의 집전판의 테스트 조건을 도시한 도면이고, 도 8(a) 내지 도 8(c)는 도 7의 테스트 조건에 따른 테스트 결과의 그래프이며, 도 9는 도 1의 실시예에 따른 집전판의 테스트에서 퓨징이 발생한 도면이다.
- [75] 도 7을 참조하면, 동일 조건에서 세 번의 테스트(#1, #2, #3)를 진행하였다. 테스트 조건은, 우선 외부 인가 저항이 5.08[mΩ]이다. 그리고, 세 번의 테스트 각각의 배터리 셀의 내부 저항은 1.44[mΩ], 1.45[mΩ] 및 1.42[mΩ]이다. 그리고, 세 번의 테스트 각각의 최고 전류량은 749[A], 764[A] 및 722[A]이다. 그리고, 셧다운(shut down) 시작시 세 번의 테스트 각각에서 배터리 셀의 온도는 46.7[°C], 42.3[°C] 및 45.3[°C]이다.
- [76] 세 번의 테스트 모두 배터리 셀의 내부 저항은 1.5[mΩ]을 넘지 않았다.
- [77] 도 7을 참조하면, 세 번의 테스트 각각에서 퓨징 시작 시간은 16.1[sec], 16.5[sec] 및 17.2[sec]으로 세 번 모두 20[sec]를 넘지 않았다. 이와 관련하여, 도 8(a)에서 왼쪽의 굵은 실선(a1)은 전압을 나타내고, 왼쪽의 굵은 점선(a2)은 전류를 나타내는데(도 8(b) 및 도 8(c)도 동일함), 도 8(a) 내지 도 8(c)를 참조하면, 도 8(a)에서는

16.1[sec]에서 퓨징이 발생하여 전압과 전류가 급격히 하락하는 것을 확인할 수 있고, 도 8(b)에서는 16.5[sec]에서 퓨징이 발생하여 전압과 전류가 급격히 하락하는 것을 확인할 수 있으며, 도 8(c)에서는 17.2[sec]에서 퓨징이 발생하여 전압과 전류가 급격히 하락하는 것을 확인할 수 있다.

- [78] 즉, 본 발명의 일 실시예의 경우 적절한 퓨징 시간을 가지므로, 과전류가 흐르는 것을 방지할 수 있음을 실험적으로 확인할 수 있다.
- [79] 그리고, 다시 도 7을 참조하면, 외부 단락 결과는 세 번의 테스트 모두 통과(pass)였는데, 여기서, 외부 단락 결과가 통과라는 것은 배터리 셀에 단락 전류가 인가된 경우 내부 저항이 미리 설정된 범위(예를 들어, 1.5[mΩ])를 넘지 않으면서 미리 설정된 시간 내(예를 들어 20[sec])에 퓨징, 즉, 연결부(300)가 끊어져 배터리 셀에 발화 내지 폭발이 발생하지 않은 경우를 의미한다. 도 9를 참조하면, 중심부(200)와 제1 부(310)의 연결 지점 근처에서 퓨징(360)이 발생하였다.
- [80] 한편, 도 8(a)에서 가는 점선(a3)은 원통형 배터리 셀(20)의 양극 탭의 온도이고, 가는 실선(a4)은 원통형 배터리 셀(20)의 음극 탭의 온도이며, 일점 쇄선(a5)은 원통형 배터리 셀(20)의 전지 캔(22, 도 13 참조)의 온도이고, 이점 쇄선(a6)은 원통형 배터리 셀(20)의 벤팅부의 온도(도 8(b) 및 도 8(c)도 동일함)이다.
- [81] 도 8(a) 내지 도 8(c)를 참조하면, 양극 탭의 온도가 일부 상승 후 하강하고(a3 참조), 음극 탭의 온도와, 전지 캔(22)의 온도와, 벤팅부의 온도는 적정 범위를 유지한다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판에 의하면 온도 상승이 과도하지 않으며, 이에 의해 원통형 배터리 셀(20)이 발화하지 않음을 실험적으로 알 수 있다.
- [82] 결국, 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판은 배터리 셀의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부가 끊어져 퓨징이 원활하게 발생하고, 또한, 단락 전류의 인가시 집전판의 연결부의 파단으로 인해 전류 흐름이 차단되어 배터리 셀의 발화를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [83] 도 10은 본 발명의 각 실시예의 비교예에 따른 집전판을 도시한 도면이고, 도 11은 도 10의 집전판의 테스트 조건을 도시한 도면이며, 도 12(a) 내지 도 12(C)는 도 11의 테스트 조건에 따른 테스트 결과의 그래프이다.
- [84] 도 10을 참조하면, 연결부(400)의 폭이 변화되지 않는 집전판(11)이 도시되어 있다.
- [85] 도 11을 참조하면, 도 7과 마찬가지로 동일 조건에서 세 번의 테스트(#1, #2, #3)를 진행하였다. 테스트 조건은, 우선 세 번의 테스트 각각의 외부 인가 저항이 5.08[mΩ], 5.23[mΩ] 및 5.3[mΩ]이다. 그리고, 세 번의 테스트 각각의 배터리 셀의 내부 저항은 1.38[mΩ], 1.42[mΩ] 및 1.37[mΩ]이다. 그리고, 세 번의 테스트 각각의 최고 전류량은 764[A], 732[A] 및 754[A]이다. 그리고, 셋다운(shut down) 시작시 세 번의 테스트 각각에서 배터리 셀의 온도는 89.6[°C], 81.9[°C] 및 79.2[°C]이다.
- [86] 세 번의 테스트 모두 배터리 셀의 내부 저항은 1.5[mΩ]를 넘지 않았다.

- [87] 여기서, 도 12(a)에서 왼쪽의 굵은 실선(a7)은 전압을 나타내고, 왼쪽의 굵은 점선(a8)은 전류를 나타내는데(도 12(b) 및 도 12(c)도 동일함), 도 12(a) 내지 도 12(c)를 참조하면, 세 번의 테스트 각각에서 퓨징 시작 시간은 45.3[sec], 53.5[sec] 및 44.8[sec]으로 세 번 모두 20[sec]를 넘었다.
- [88] 즉, 다시 도 11을 참조하면, 외부 단락 결과는 세 번의 테스트 모두 실패(fail)였는데, 여기서, 외부 단락 결과가 실패라는 것은 배터리 셀에 단락 전류가 인가된 경우 미리 설정된 시간 내(예를 들어 20[sec])에 퓨징이 발생하지 않아, 즉, 연결부(300)가 끊어지지 않아 결국 배터리 셀에 발화 내지 폭발이 발생할 수 있는 경우를 의미한다.
- [89] 도 12(a)에서 가는 점선(a9)은 원통형 배터리 셀(20)의 양극 탭의 온도이고, 가는 실선(a10)은 원통형 배터리 셀(20)의 음극 탭의 온도이며, 일점 쇄선(a11)은 원통형 배터리 셀(20)의 전지 캔(22, 도 13 참조)의 온도이고, 이점 쇄선(a12)은 원통형 배터리 셀(20)의 벤팅부의 온도(도 12(b) 및 도 12(c)도 동일함)이다.
- [90] 도 12(a) 내지 도 12(c)를 참조하면, 원통형 배터리 셀(20)의 벤팅부의 온도가 급격히 상승하고(a12 참조), 원통형 배터리 셀(20)의 전지 캔(22)의 온도도 상승(a11 참조)하는데, 이는 원통형 배터리 셀(20) 내부에서 발화하여 벤팅부를 통해 화염이 외부로 배출되고 있음을 의미한다. 즉, 종래 기술에 따른 집전판에 의하면 원통형 배터리 셀이 쉽게 발화하였음을 실험적으로 알 수 있다.
- [91] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10, 도 1 참조)의 경우 도 7 내지 도 9를 참조하면 원통형 배터리 셀(20)의 내부 저항이 미리 설정된 범위를 넘지 않으면서 미리 설정된 시간 내에 연결부(300)가 끊어져 원통형 배터리 셀(20)의 발화 내지 폭발을 방지하였지만, 비교예의 집전판(11, 도 10 참조)의 경우 도 11 및 도 12를 참조하면 비록 배터리 셀의 내부 저항은 미리 설정된 범위를 넘지 않았지만 미리 설정된 시간 내에 연결부(400)가 끊어지지 않으면서 배터리 셀이 발화하였다.
- [92] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)은 원통형 배터리 셀(20)의 내부 저항을 높이지 않으면서도 단락 전류의 인가시 연결부(300)가 끊어질 수 있으며, 또한, 집전판(10)의 연결부(300)의 과단으로 인해 전류 흐름이 차단되어 원통형 배터리 셀(20)의 발화를 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [93] 도 13은 본 발명의 각 실시예에 따른 집전판을 포함하는 원통형 배터리 셀의 개략적인 단면도이다.
- [94] 원통형 배터리 셀(20)은, 전극 조립체(21)와, 전지 캔(22)과, 양극 집전판(23)과, 셀 단자(24)와, 음극 집전판(25)을 포함한다. 여기서, 도 13의 양극 집전판(23)은, 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)이 사용될 수 있다.
- [95] 전극 조립체(21)는 양극판과, 음극판과, 양극판 및 음극판 사이에 개재된 분리막이 일 방향으로 권취된 구조를 가진다. 그리고, 전극 조립체(21)의 중심에는 중심홀이 형성되며, 젤리를 타입으로 형성될 수 있다.

- [96] 예를 들어, 전극 조립체(21)는 음극판, 분리막, 양극판, 분리막을 순차적으로 적어도 1회 적층하여 형성된 적층체를 권취시킴으로써 제조될 수 있다. 여기서, 양극판과 음극판은 쉬트 형상으로 형성될 수 있다.
- [97] 즉, 본 실시예에 적용되는 전극 조립체(21)는 권취 타입의 전극 조립체(21)일 수 있다. 이 경우, 전극 조립체(21)의 외주면 상에는 전지 캔(22)과의 절연을 위해 추가적인 분리막이 구비될 수도 있다. 즉, 전극 조립체(21)는 관련 기술 분야에서 잘 알려진 권취 구조를 제한 없이 가질 수 있다.
- [98] 양극판에는 일면 또는 양면 상에 양극 활물질이 도포되어 있고, 양극판의 단부에는 양극 활물질이 도포되지 않은 제1 무지부가 형성될 수 있다. 도 13에는 제1 무지부가 형성된 양극판이 도시되어 있지만 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20)은 제1 무지부가 형성되지 않은 양극판에 관한 실시예를 포함한다. 다만, 설명의 편의를 위해 이하에서는 양극판에 제1 무지부가 형성된 경우를 중심으로 설명한다. 제1 무지부는 전극 조립체(21)의 중심을 기준으로 복수의 권회턴을 형성하면서 분리막의 외부로 노출되어 그 자체로서 전극 탭으로서 사용될 수 있다.
- [99] 음극판에는 일면 또는 양면 상에 음극 활물질이 도포되어 있고, 음극판의 단부에는 음극 활물질이 도포되지 않은 제2 무지부가 형성될 수 있다. 도 13에는 제2 무지부가 형성된 음극판이 도시되어 있지만 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20)은 제2 무지부가 형성되지 않은 음극판에 관한 실시예를 포함한다. 다만, 설명의 편의를 위해 이하에서는 음극판에 제2 무지부가 형성된 경우를 중심으로 설명한다. 제2 무지부는 전극 조립체(21)의 중심을 기준으로 복수의 권회턴을 형성하면서 분리막의 외부로 노출되어 그 자체로서 전극 탭으로서 사용될 수 있다.
- [100] 즉, 양극판과 음극판 중 적어도 하나는 권취 방향의 장변 단부에 활물질이 코팅되지 않은 무지부를 각각 포함할 수 있다. 그리고, 제1 무지부와 제2 무지부는 서로 반대 방향을 향하도록 구성될 수 있다.
- [101] 여기서, 양극판에 코팅되는 양극 활물질과, 음극판에 코팅되는 음극 활물질은 당업계에 공지된 활물질이라면 제한없이 사용될 수 있다.
- [102] 그리고, 분리막은 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.
- [103] 다른 예시로서, 분리막은 통상적인 다공성 부직포, 예를 들어 고용점의 유리 섬유, 폴리에틸렌테레프탈레이트 섬유 등으로 된 부직포를 사용할 수 있다.
- [104] 분리막의 적어도 한 쪽 표면에는 무기물 입자의 코팅층을 포함할 수 있다. 또한 분리막 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.

- [105] 그리고, 전극 조립체(21)의 중심홀은 셀 단자(24, 양극 단자)와 양극 집전판(23)의 용접을 위해 사용되기도 한다. 즉, 전극 조립체(21)의 중심홀을 통해 레이저를 조사하여 셀 단자(24)와 양극 집전판(23)을 용접하도록 구성될 수 있다.
- [106] 도 13을 참조하면, 전지 캔(22)에는 전극 조립체(21)가 수납된다. 그리고, 전지 캔(22)에는 관통 홀이 형성될 수 있다. 예를 들어, 전지 캔(22)은 원통형으로 형성되어 전지 캔(22) 내부에 전극 조립체(21)가 수납되며, 전극 조립체(21)의 음극판과 전기적으로 연결될 수 있다. 이에 따라, 전지 캔(22)은 음극판과 동일한 극성, 즉 음극을 가질 수 있다.
- [107] 여기서, 전지 캔(22)의 직경은 전극 조립체(21)의 직경보다 크게 형성된다. 전지 캔(22)과 양극 집전판(23) 사이에는 미리 설정된 크기의 간격이 형성되고 상기 간격 사이에 인슐레이터가 개재될 수 있다.
- [108] 만약, 전지 캔(22)의 크기가 규격에 따라 정해진 상태에서 전극 조립체(21)의 크기를 증가시키면 배터리 셀의 전체 용량은 증가하지만, 전지 캔(22)과 전극 조립체(21) 사이의 간격은 감소한다.
- [109] 즉, 배터리 셀의 전체 용량을 증가시키기 위해 전극 조립체(21)의 크기를 증가시키면 전지 캔(22)과 전극 조립체(21) 사이의 간격이 감소하므로, 배터리 셀의 용량 증가를 위해서는 전지 캔(22)과 전극 조립체(21) 사이의 줄어든 간격 사이에 인슐레이터가 개재될 수 있어야 하며, 이를 위해 인슐레이터의 두께는 최대한 얇은 것이 바람직하다.
- [110] 전지 캔(22)에는 서로 대향되도록 위치하는 폐쇄부와 개방부가 각각 형성될 수 있다. 예를 들어, 전지 캔(22)의 하부에는 개방부가 형성될 수 있다. 전지 캔(22)은 하부에 형성된 개방부를 통해 전극 조립체(21)가 수납되며, 또한, 전해질도 전지 캔(22)의 하부에 형성된 개방부를 통해 주입된다.
- [111] 즉, 전지 캔(22)은 하부에 개방부가 형성된 대략 원통형의 수용체로서, 예를 들어 금속과 같은 도전성을 갖는 재질로 이루어질 수 있다. 전지 캔(22)의 재질은 도전성이 있는 금속, 예를 들어 알루미늄, 스틸, 스테인레스 스틸 등으로 제작될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다.
- [112] 또한, 도 13을 기준으로, 전지 캔(22)의 상부에는 폐쇄부가 형성될 수 있다. 폐쇄부는 개방부의 반대측에 부분적으로 형성될 수 있다. 폐쇄부에는 관통 홀이 형성되며, 도 13에서와 같이 셀 단자(24)가 관통 홀에 결합되고, 관통 홀을 통해 양극 집전판(23)과 전기적으로 연결된다. 그리고, 도 13을 참조하면, 폐쇄부측의 전지 캔(22)과 양극 집전판(23) 사이에 인슐레이터가 개재될 수 있다.
- [113] 양극 집전판(23)은 양극판과 전기적으로 연결되며, 예를 들어 도 13을 참조하면, 양극 집전판(23)은 전극 조립체(21)의 상부에서 양극판에 연결된다.
- [114] 양극 집전판(23)은 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어지며 전극 조립체(21)의 제1 무지부에 연결된다. 양극 집전판(23)은 제1 무지부의 단부가 양극 집전판(23)과 나란한 방향으로 절곡되어 형성된 결합면 상부에 결합될 수 있다. 제1 무지부

의 절곡 방향은, 예를 들어 전극 조립체(21)의 권취 중심부(200)를 향하는 방향일 수 있다.

- [115] 제1 무지부가 이처럼 절곡된 형태를 갖는 경우, 제1 무지부가 차지하는 공간이 축소되어 에너지 밀도의 향상을 가져올 수 있다. 또한, 제1 무지부와 양극 집전판(23) 간의 결합 면적의 증가로 인해 결합력 향상 및 저항 감소 효과를 가져올 수 있다.
- [116] 셀 단자(24)는 전도성을 갖는 금속 재질로 이루어지며, 전지 캔(22)의 폐쇄부에 형성된 관통 홀에 결합되어 관통 홀을 통해 양극 집전판(23)과 전기적으로 연결된다. 그리고, 셀 단자(24)는 양극 집전판(23)을 통해 전극 조립체(21)의 양극판과 전기적으로 연결되며 이에 의해 양의 극성을 갖는다.
- [117] 즉, 셀 단자(24)는 양극 단자로서 기능할 수 있다. 그리고, 전지 캔(22)은 전술한 바와 같이 전극 조립체(21)의 음극판과 전기적으로 연결되며, 이에 의해 음의 극성을 가질 수 있다.
- [118] 음극 집전판(25)은 전극 조립체(21)의 제2 무지부에 연결된다. 음극 집전판(25)은 전극 조립체(21)의 하부에 결합된다. 음극 집전판(25)은 알루미늄, 스틸, 구리, 니켈 등의 도전성을 갖는 금속 재질로 이루어지며 음극판의 제2 무지부와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [119] 음극 집전판(25)은 전지 캔(22)과 전기적으로 연결될 수 있다. 이를 위해, 음극 집전판(25)은 가장자리 부분의 적어도 일부가 전지 캔(22)의 내측 면과 밀봉 가스켓 사이에 개재되어 고정될 수 있다.
- [120] 하나의 실시예로 음극 집전판(25)의 가장자리 부분의 적어도 일부는 전지 캔(22) 하단에 형성된 비딩부(27)의 하단면에 지지된 상태에서 용접에 의해 비딩부(27)에 고정될 수 있다. 변형 실시예에서, 음극 집전판(25)의 가장자리 부분의 적어도 일부는 전지 캔(22)의 내벽 면에 직접적으로 용접될 수 있다.
- [121] 그리고, 음극 집전판(25)의 비딩부(27)의 결합 부분을 제외한 나머지 부분의 적어도 일부는 제2 무지부의 절곡면에 용접, 예를 들어 레이저 용접을 통해 결합될 수 있다.
- [122] 또한, 음극 집전판(25)은 가장자리의 적어도 일부가 비딩부(27)의 상면 및 하면 중 클림핑부(28)에 인접한 면에 전기적으로 결합될 수 있다.
- [123] 도 13을 참조하면, 캡 플레이트(26)는 전지 캔(22)의 하단에 형성된 개방부를 밀폐하도록 구성된다. 캡 플레이트(26)는 강성 확보를 위해, 예를 들어 금속 재질로 이루어질 수 있다.
- [124] 그리고, 캡 플레이트(26)는 전극 조립체(21)로부터 분리되어 비극성으로 마련될 수 있다. 즉, 캡 플레이트(26)는 전도성을 금속 재질로 마련된 경우에도 극성을 갖지 않을 수 있다.
- [125] 캡 플레이트(26)가 극성을 갖지 않는다는 것은 캡 플레이트(26)가 전지 캔(22) 및 셀 단자(24)와 전기적으로 절연되어 있음을 의미한다. 이처럼, 캡 플레이트

(26)는 극성을 갖지 않아도 무방하며, 그 재질이 반드시 전도성 금속이어야 하는 것도 아니다.

- [126] 캡 플레이트(26)는 전지 캔(22)에 형성된 비딩부(27) 상에 안착되어 지지될 수 있다. 또한, 캡 플레이트(26)는 클립핑부(28)에 의해 고정된다. 캡 플레이트(26)와 전지 캔(22)의 클립핑부(28) 사이에는 전지 캔(22)의 기밀성을 확보하기 위해 밀봉 가스켓이 개재될 수 있다. 즉, 밀봉 가스켓은 캡 플레이트(26)의 가장자리와 전지 캔(22)의 개방부 사이에 개재되도록 마련될 수 있다.
- [127] 전지 캔(22)의 하부에는 비딩부(27)와 클립핑부(28)가 형성될 수 있다.
- [128] 비딩부(27)는 전지 캔(22)의 개방부에 인접한 영역에서 전지 캔(22)의 외주면 둘레가 내측으로 압입되어 형성된다.
- [129] 비딩부(27)는 전지 캔(22)의 폭과 대략 대응되는 사이즈를 가지는 전극 조립체(21)가 전지 캔(22)의 하부에 형성된 개방부를 통해 빠져나오지 않도록 전극 조립체(21)를 지지하며, 캡 플레이트(26)가 안착되는 지지로서도 기능할 수 있다. 또한, 비딩부(27)는 밀봉 가스켓의 외주 표면을 지지할 수 있다.
- [130] 클립핑부(28)는 전지 캔(22)의 내측으로 연장 및 절곡되어 밀봉 가스켓과 함께 캡 플레이트(26)의 가장자리를 감싸서 고정하도록 마련된다. 여기서, 클립핑부(28)는 전지 캔(22)의 배치 상태를 기준으로 전지 캔(22)의 하부에 형성된다. 예를 들어, 도 13에서와 같이 셀 단자(24)가 상부에 위치하도록 전지 캔(22)이 배치된 경우 클립핑부(28)는 도 13을 기준으로 전지 캔(22)의 하부에 형성된다. 그리고, 도 13에서와 같이 클립핑부(28)는 비딩부(27)의 하부에 형성된다. 다만, 이는 하나의 실시예에 불과하면, 클립핑부(28)와 비딩부(27)의 위치가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [131] 또한, 본 발명은, 전지 캔(22)이 비딩부(27)와 클립핑부(28) 중 적어도 하나를 구비하지 않는 경우를 배제하지 않는다. 본 발명에 있어서 전지 캔(22)이 비딩부(27)와 클립핑부(28) 중 적어도 하나를 구비하지 않는 경우, 전극 조립체(21)의 고정 또는, 캡 플레이트(26)의 고정 또는, 전지 캔(22)의 밀봉은, 전극 조립체(21)에 대한 스톱퍼로서 기능할 수 있는 부품의 추가 적용과, 캡 플레이트(26)가 안착될 수 있는 구조물의 추가 적용과, 전지 캔(22)과 캡 플레이트(26) 간의 용접 중 적어도 하나를 통해 실현될 수 있다.
- [132] 도 13을 기준으로 클립핑부(28)는 비딩부(27)의 하부에 형성된다. 클립핑부(28)는 비딩부(27)의 하부에 배치되는 캡 플레이트(26)의 가장자리 둘레를 감싸도록 연장 및 밴딩(bending)된 형태를 갖는다. 이러한 접혀진 클립핑부(28)의 형상에 의해 캡 플레이트(26)는 비딩부(27) 상에 고정된다.
- [133] 한편, 본 발명의 전지 캔(22)은 비딩부(27)와 클립핑부(28) 중 적어도 하나를 구비하지 않을 수도 있으며, 이 경우 밀봉 가스켓은 전지 캔(22)의 기밀성 확보를 위해 전지 캔(22)의 개방부 측에 구비된 고정을 위한 구조물과 캡 플레이트(26) 사이에 개재될 수 있다.

- [134] 예를 들어, 클립핑부(28)가 생략되고 다른 고정 구조를 통해 캡 플레이트(26)가 전지 캔(22)의 개방부를 커버하면서 고정되도록 하는 것도 가능하다. 예를 들어, 본 출원인의 공개 특허 KR 10-2019-0030016 A 에서는 비딩부(27)가 생략된 원통형 전지셀을 개시하고 있으며, 이와 같은 구조가 본 발명에 채용될 수도 있다.
- [135] 벤트 노치(29)는 전지 캔(22) 내부의 압력이 임계치를 초과했을 때 과열되도록 캡 플레이트(26)에 형성될 수 있다.
- [136] 예를 들어, 벤트 노치(29)는 캡 플레이트(26)의 양면에 형성될 수 있으며, 캡 플레이트(26)의 표면에서 연속적 원형 패턴, 불연속적인 원형 패턴 및 직선 패턴 중 적어도 하나의 패턴으로 형성될 수 있다. 또한, 벤트 노치(29)는 다양한 다른 패턴으로 형성될 수 있다.
- [137] 벤트 노치(29)는 도 13의 전지 캔(22)의 배치 상태를 기준으로 전지 캔(22)의 하부에 형성되며, 벤트 노치(29)가 과열되었을 때 전지 캔(22) 내부의 가스가 전지 캔(22)의 하부를 통해 배출되도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 도 13에서와 같이 셀 단자(24)가 상부에 위치하도록 전지 캔(22)이 배치된 경우 벤트 노치(29)는 도 13을 기준으로 전지 캔(22)의 하부에 형성될 수 있다.
- [138] 벤트 노치(29)는 캡 플레이트(26) 중 주변 영역과 비교하여 더 얇은 두께를 갖는 영역으로 형성될 수 있다.
- [139] 벤트 노치(29)는 주변 영역과 비교하여 더 얇으므로 주변 영역보다 더 쉽게 파단될 수 있으며, 전지 캔(22)의 내부 압력이 일정 수준 이상으로 증가하면 벤트 노치(29)가 파단되어 전지 캔(22)의 내부에 생성된 가스가 배출될 수 있다.
- [140] 예를 들어, 벤트 노치(29)는 캡 플레이트(26)의 어느 일면 상에, 또는 양면 상에 노칭(notching)을 통해 부분적으로 전지 캔(22)의 두께를 감소시킴으로써 형성될 수 있다.
- [141] 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20)은 도 13을 기준으로 상부에 양극 단자 및 음극 단자가 모두 존재하는 구조를 가질 수 있으며, 이로 인해 상부의 구조가 하부의 구조보다 더 복잡하다.
- [142] 따라서, 전지 캔(22)의 내부에 발생된 가스의 원활한 배출을 위해 원통형 배터리 셀(20)의 하면을 이루는 캡 플레이트(26)에 벤트 노치(29)가 형성될 수 있다.
- [143] 이와 같이, 원통형 배터리 셀(20)에 구비된 전지 캔(22)의 내부에서 발생된 가스가 하부로 배출되면 사용자의 안전에도 유리할 수 있다.
- [144] 예를 들어, 원통형 배터리 셀(20)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(20)에서와 같이 가스가 전지 캔(22)의 하부로 배출된다면, 원통형 배터리 셀(20)이 전기 자동차에서 운전석 바로 아래에 배치되더라도 상기와 같은 문제가 발생하지 않는다.
- [145] 도 14는 본 발명의 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

- [146] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(30)은, 전술한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20)을 하나 이상 포함할 수 있다. 여기서, 원통형 배터리 셀(20)은 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 집전판(10)을 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [147] 또한, 상기 배터리 팩(30)은, 원통형 배터리 셀(20)을 수납하기 위한 팩 하우징(31), 원통형 배터리 셀(20)의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치, 이를테면 BMS, 전류 센서, 퓨즈 등이 더 포함될 수 있다.
- [148] 도 15는 본 발명의 각 실시예에 따른 배터리 팩을 포함하는 자동차를 설명하기 위한 도면이다.
- [149] 도 15를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자동차(40)는 전술한 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20) 또는 배터리 팩(30)을 하나 이상 포함할 수 있다. 그리고, 상기 배터리 팩(30)에는 전술한 각 실시예에 따른 원통형 배터리 셀(20)이 포함된다.
- [150] 여기서, 상기 자동차(40)는 예를 들어, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 전기를 사용하도록 마련되는 각종 자동차를 포함한다.
- [151] 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.
- [152] 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

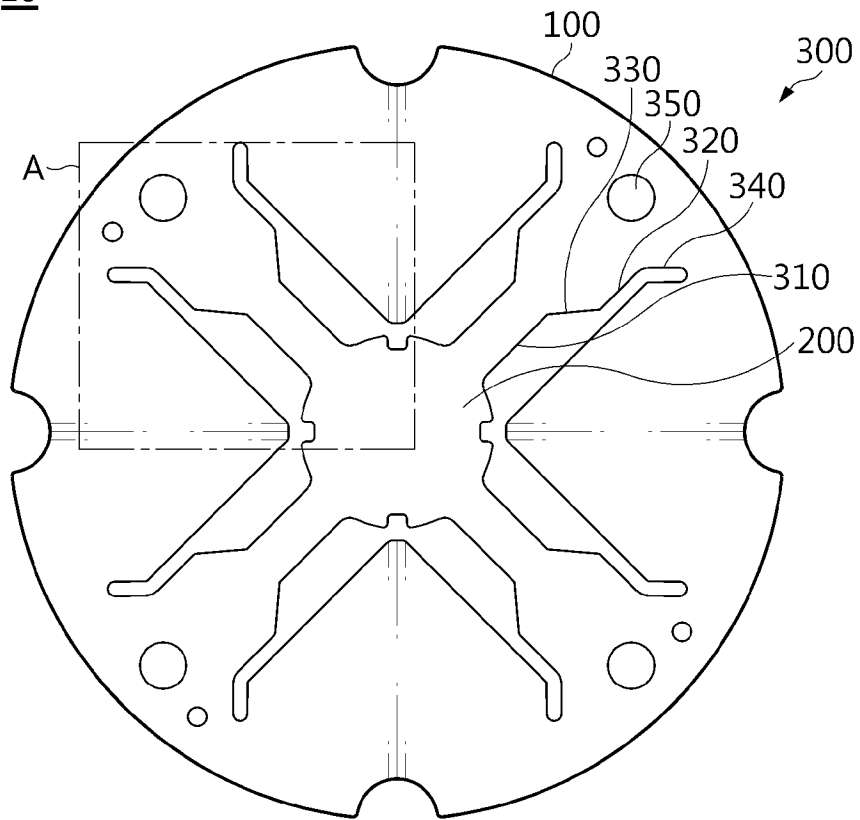
- [153] 본 발명은 집전판 및 이를 포함하는 원통형 배터리 셀 및, 원통형 배터리 셀을 포함하는 배터리 팩 및 자동차에 관한 것으로서, 특히, 이차 전지와 관련된 산업에 이용 가능하다.

## 청구범위

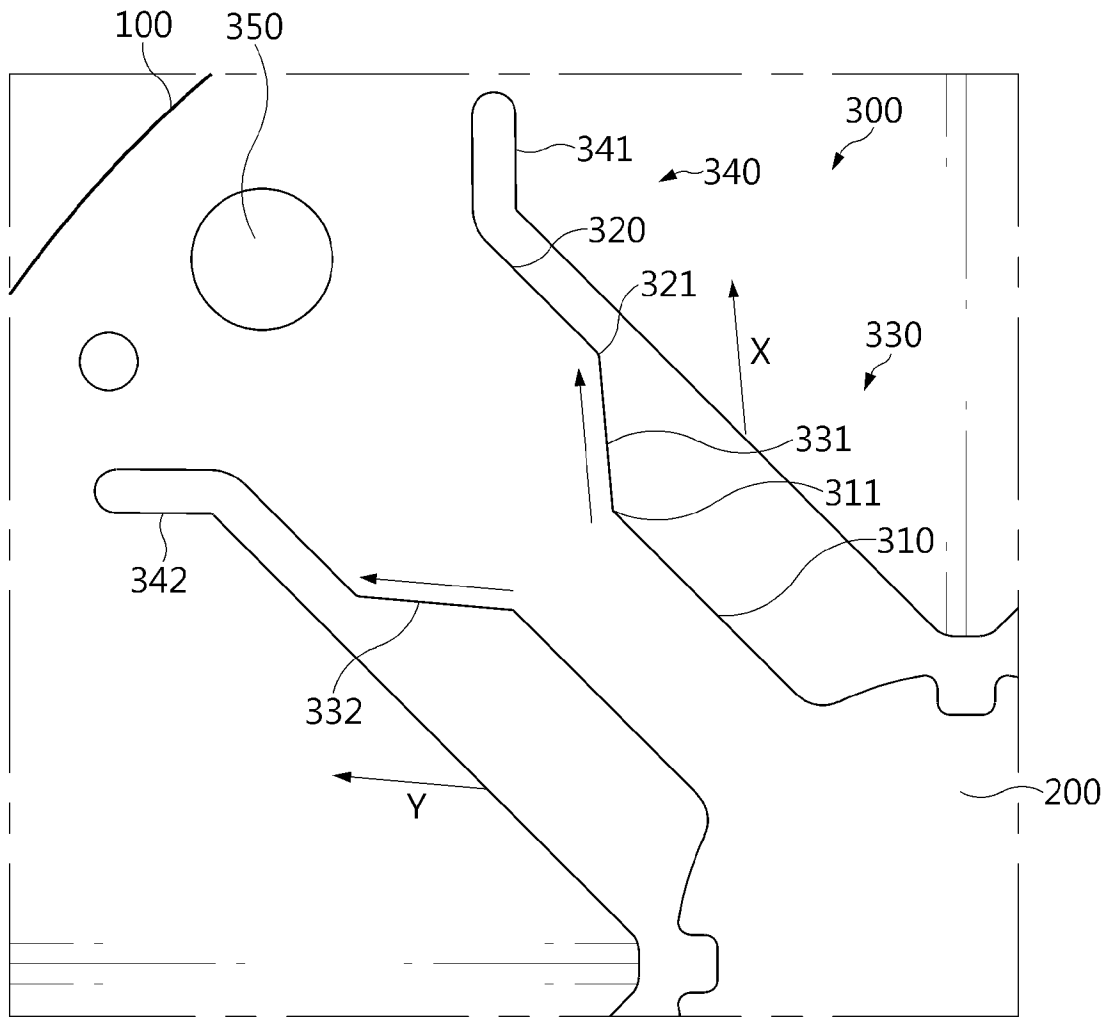
- [청구항 1] 원통형 배터리 셀 내부에 수납된 전극 조립체를 전기적으로 연결하는 집전판으로서,  
테두리를 규정하는 테두리부;  
상기 테두리부로부터 이격되며, 상기 전극 조립체와 결합되는 중심부; 및  
상기 테두리부와 상기 중심부를 연결하는 연결부를 포함하며, 상기 연결부의 폭이 변화하도록 형성된 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 테두리부는, 내측 영역의 적어도 일부가 비어 있는 림(rim) 형상을 가지는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 연결부는, 상기 중심부에 연결되는 제1 부와, 상기 테두리부에 연결되는 제2 부를 포함하며, 상기 제1 부의 폭이 상기 제2 부의 폭보다 좁은 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 제1 부와 상기 제2 부의 제1 연결부분은 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
상기 제1 연결부분은, 일측의 제1 경사부와, 타측의 제2 경사부를 포함하며, 상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부는 서로 대칭되게 형성되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,  
상기 제1 연결부분은, 상기 제1 부로부터 상기 제2 부를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 상기 제2 부에 연결되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부의 외측에서 상기 제1 부의 단부보다 상기 중심부로부터 멀리 위치하며,  
상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부로부터 상기 제2 부를 향해 상기 제1 부의 단부와 상기 제2 부의 단부를 연결하는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 8] 제4항에 있어서,  
상기 제1 연결부분은, 상기 제1 부로부터 상기 중심부를 향해 확장되도록 경사지게 형성되어 상기 제2 부에 연결되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,  
상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부의 외측에서 상기 제1 부의 단부보다 상기 중심부에 가깝게 위치하며,

- 상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부로부터 상기 중심부를 향해 상기 제2 부의 단부를 연결하는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 10] 제3항에 있어서,  
상기 제1 부와, 상기 제2 부는 서로 수직으로 연결되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,  
상기 제2 부의 단부는 상기 제1 부의 단부보다 외측에 위치하고,  
상기 제2 부의 단부와 상기 제1 부의 단부는 상기 중심부로부터 동일한 거리에 위치하며,  
상기 제1 연결부분은 상기 제1 부의 단부와 상기 제2 부의 단부를 서로 연결하는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 12] 제3항에 있어서,  
상기 제2 부와 상기 테두리부의 제2 연결부분은 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,  
상기 제2 연결부분은, 일측의 제3 경사부와 타측의 제4 경사부를 포함하며, 제3 경사부와 제4 경사부는 대칭되게 형성되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,  
상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부 사이에는 관통홀이 형성되는 것을 특징으로 하는 집전판.
- [청구항 15] 제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 집전판을 적어도 하나 포함하는 원통형 배터리 셀.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,  
상기 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 배터리 팩.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,  
상기 원통형 배터리 셀을 적어도 하나 포함하는 자동차.

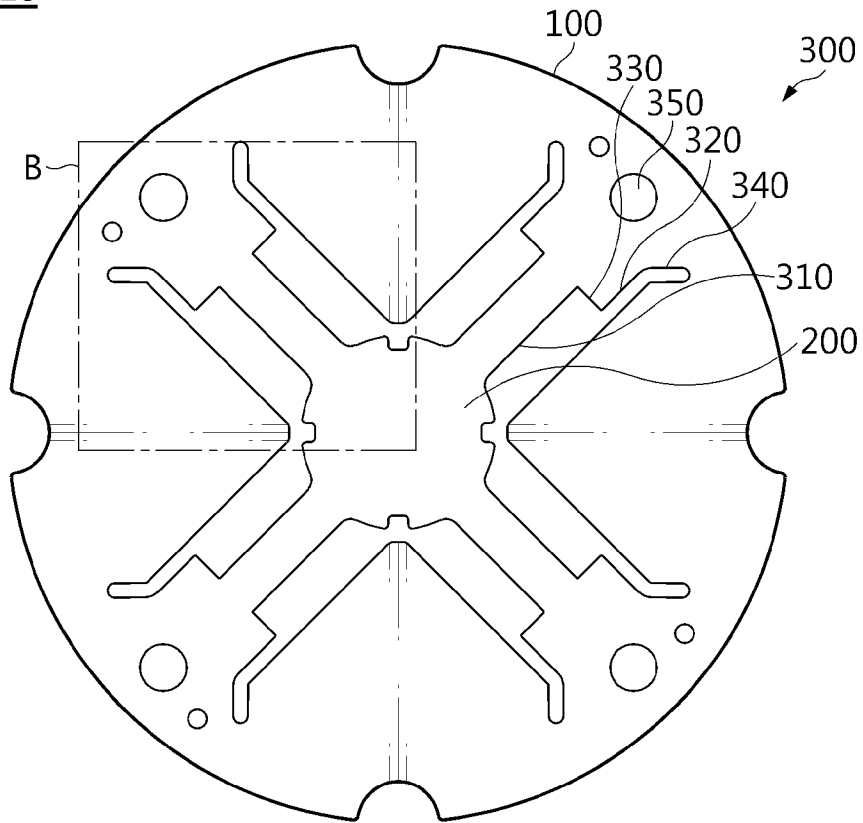
[도 1]

10

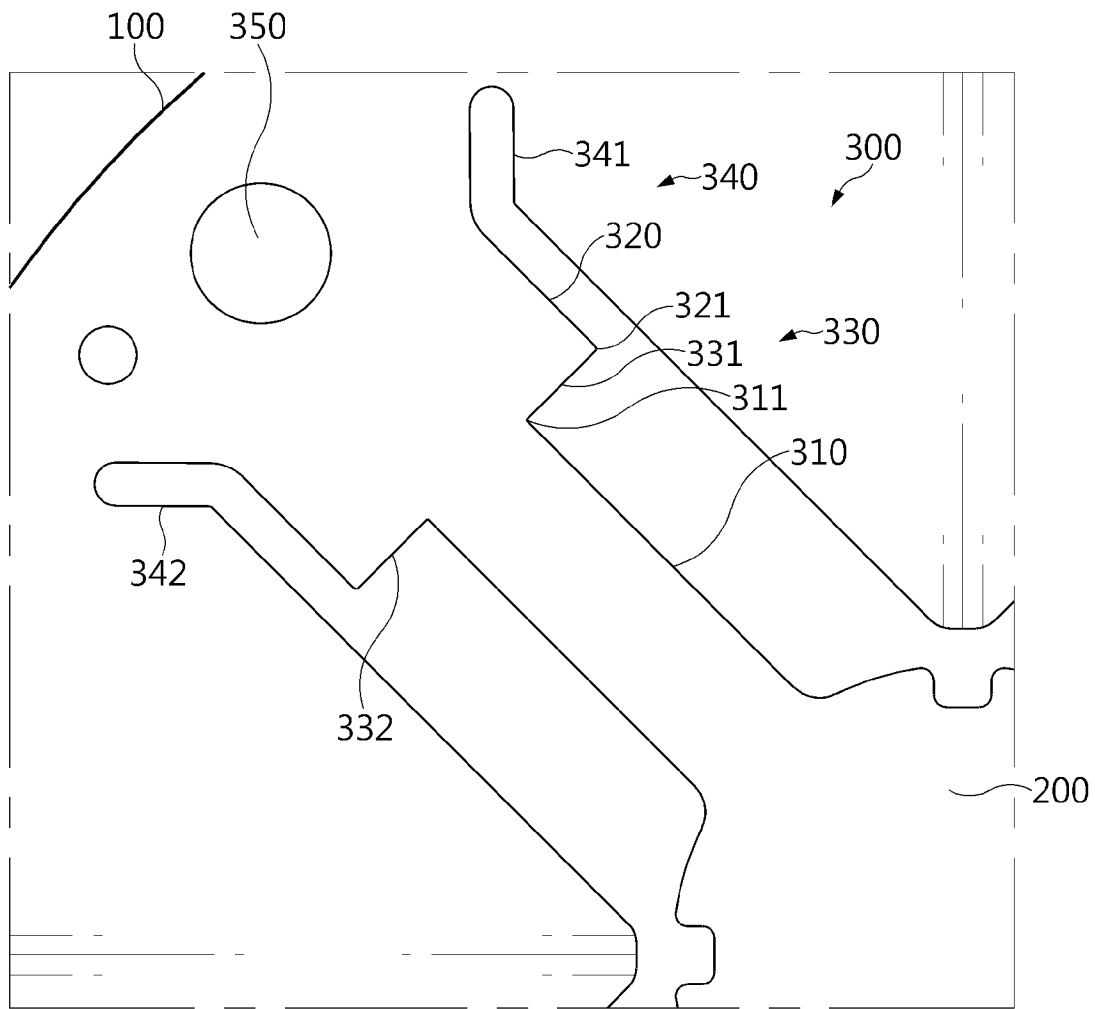
[도2]



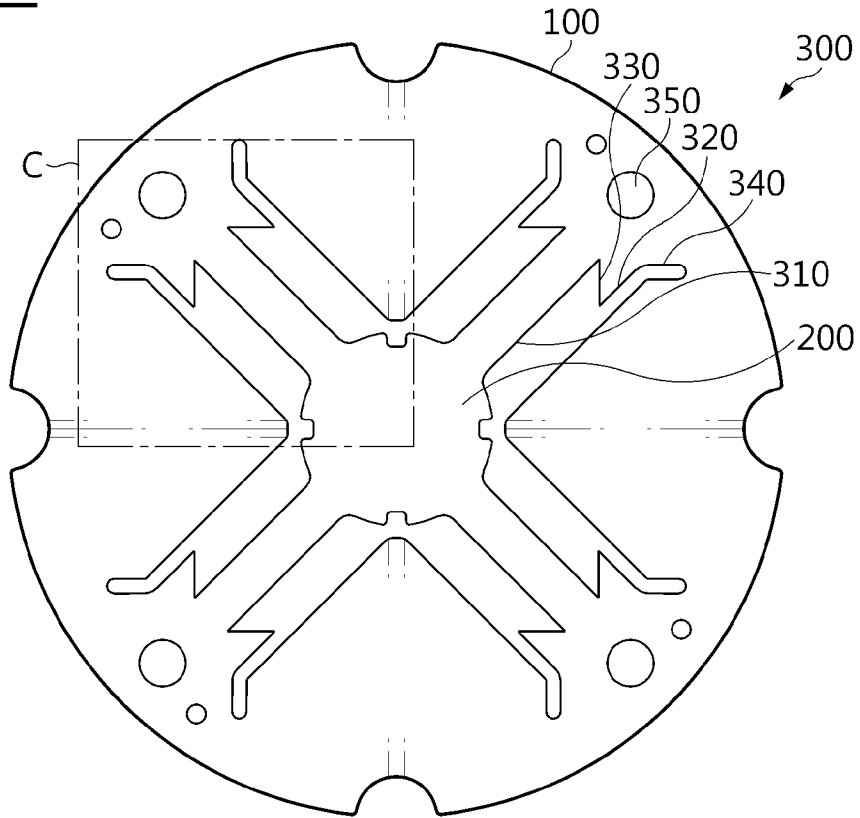
[도3]

10

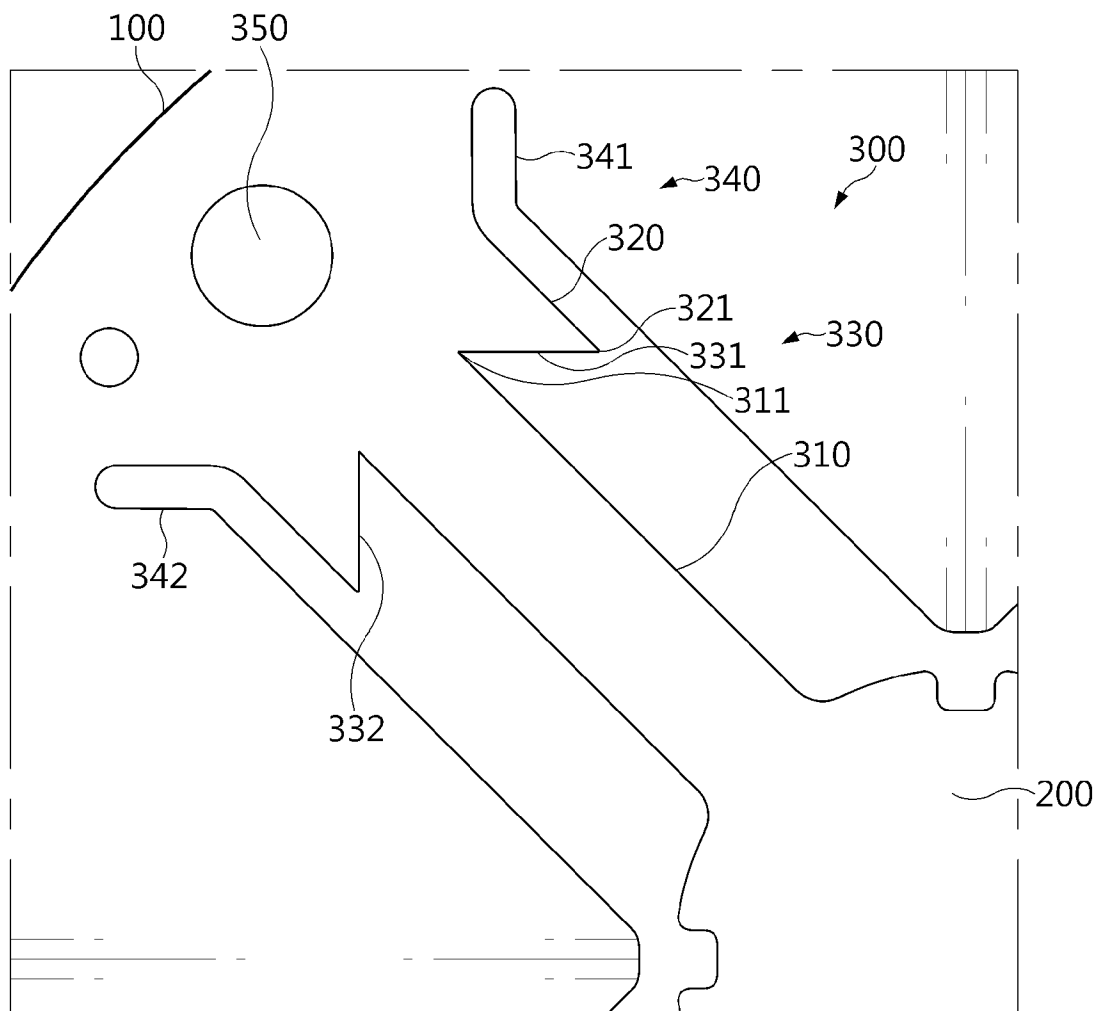
[도4]



[도5]

10

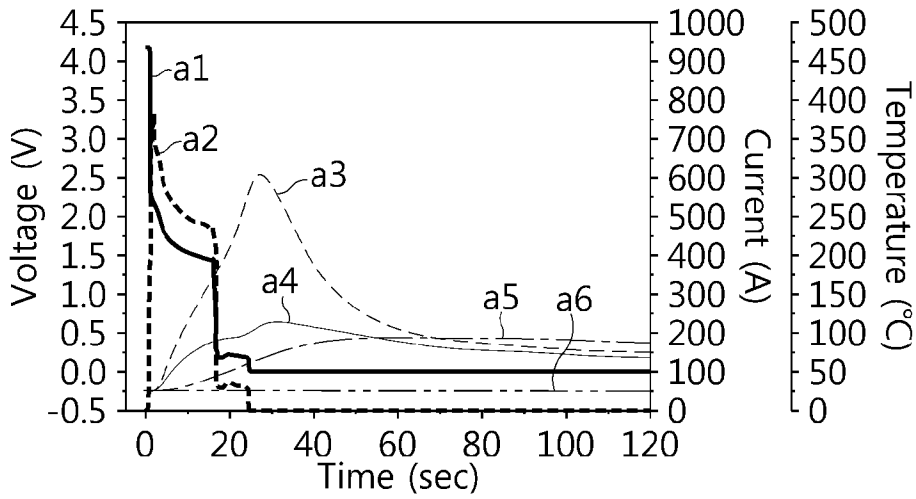
[도6]



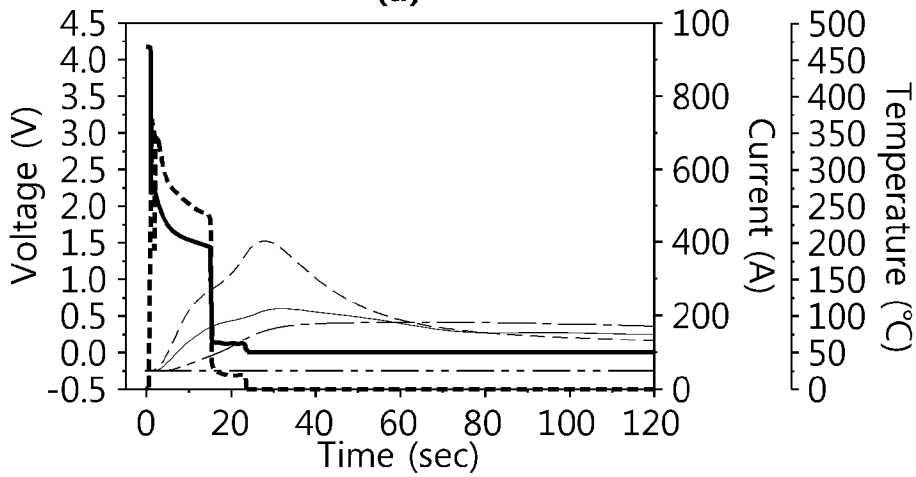
[도7]

구분	Current Method	전류 Path X			비고
		#1 (N.56)	#2 (N.59)	#3 (N.60)	
	Bridge 폭				
외부 인가 저항 (도선 저항)		5.08mΩ	5.08mΩ	5.08mΩ	
Cell ACIR (w/o 외부 tab)		1.44mΩ	1.45mΩ	1.42mΩ	
Max. Current (A)		749A	764A	722A	
Shut down 지속 시간 (sec) / 발화 시간 (Time)		- / -	- / -	- /	
Shut down시작 시, Cell Temp (°C)		46.7°C	42.3°C	45.3°C	
Fusing 시작시간		16.1sec	16.5sec	17.2sec	
GB 외부 단락 결과		Pass	Pass	Pass	

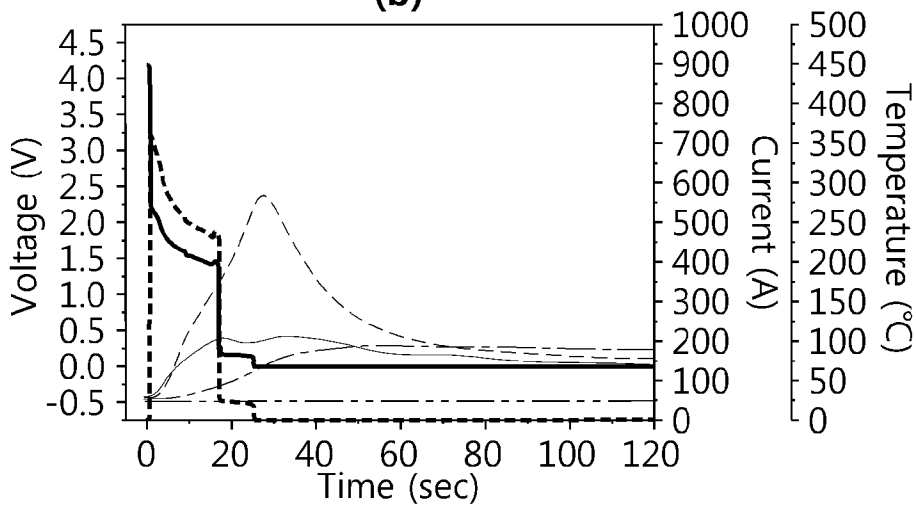
[도8]



(a)

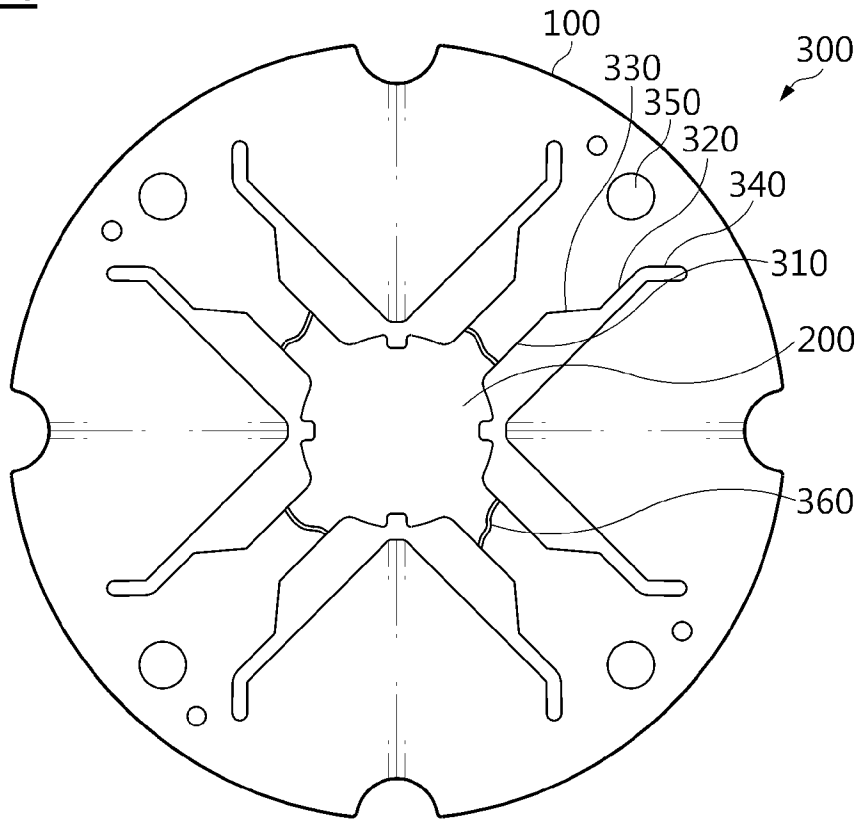


(b)

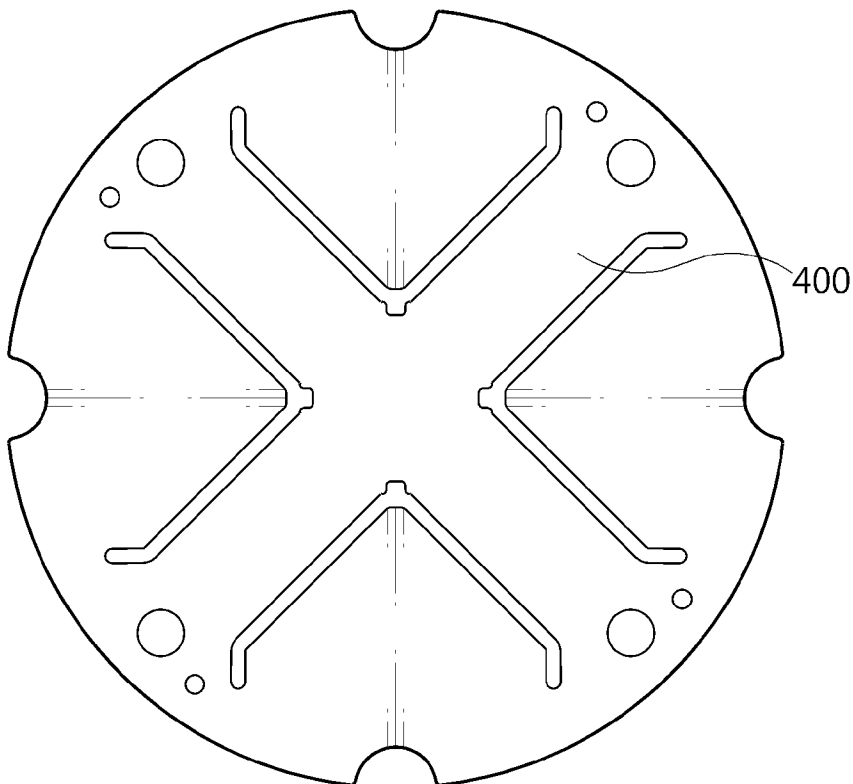


(c)

[도9]

10

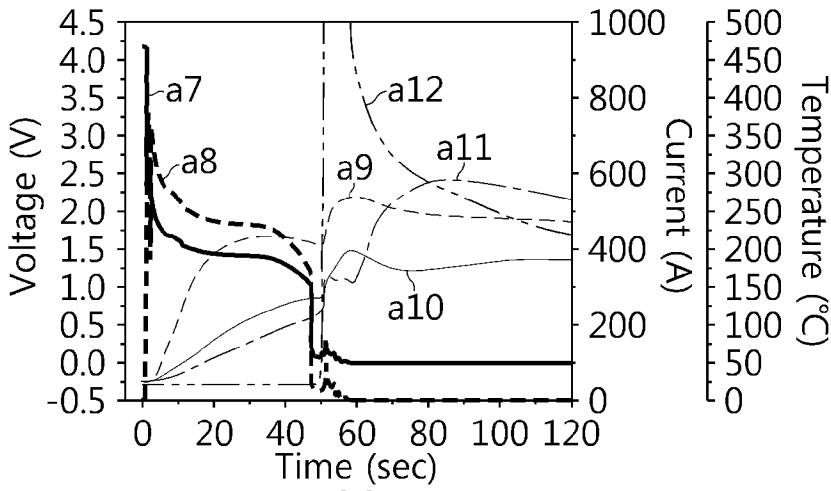
[도10]

11

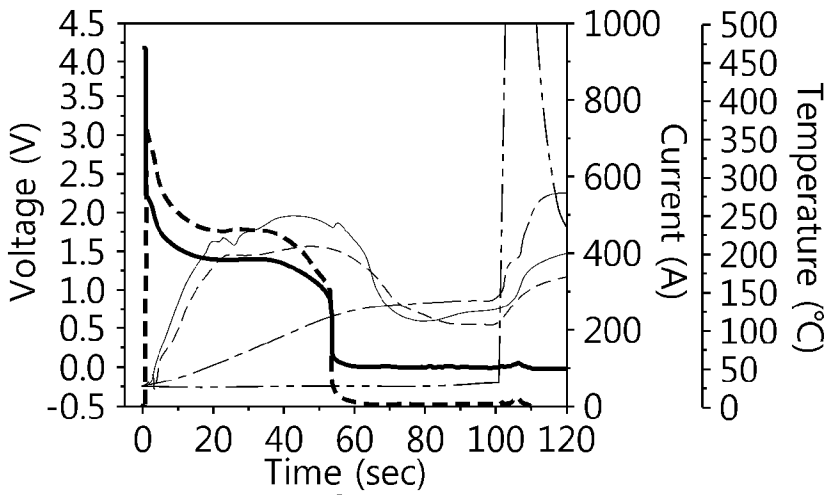
[도 11]

구분	Current Method	전류 Path X			비고
		#1 (N.56)	#2 (N.59)	#3 (N.60)	
	Bridge 폭				
	외부 인가 저항 (도선 저항)	5.08mΩ	5.23mΩ	5.3mΩ	
	Cell ACIR (w/o 외부 tab)	1.38mΩ	1.42mΩ	1.37mΩ	
	Max. Current (A)	764A	732A	754A	
	Shut down 지속 시간 (sec) / 발화 시간 (Time)	14.9sec / 47.9sec	20.8sec / 112.9sec	14.3sec / 81.7sec	
	Shut down시작 시, Cell Temp (°C)	89.6°C	81.9°C	79.2°C	
	Fusing 시작시간	45.3sec	53.5sec	44.8sec	
	GB 외부 단락 결과	Fail	Fail	Fail	

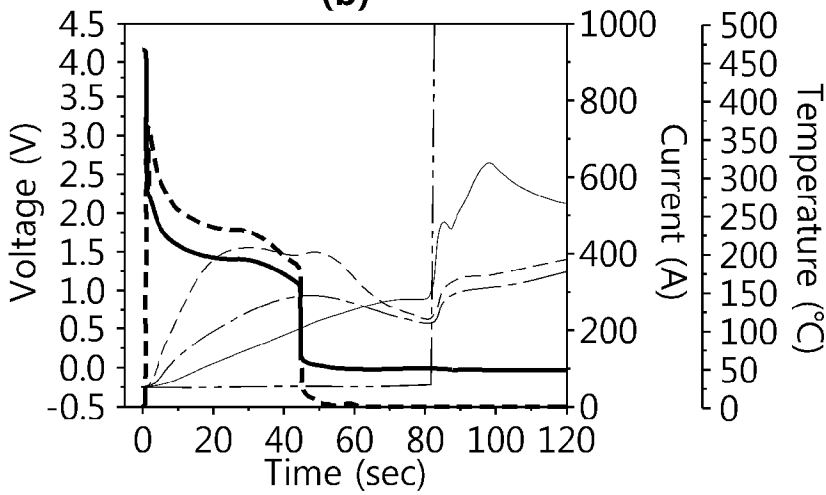
[도 12]



(a)



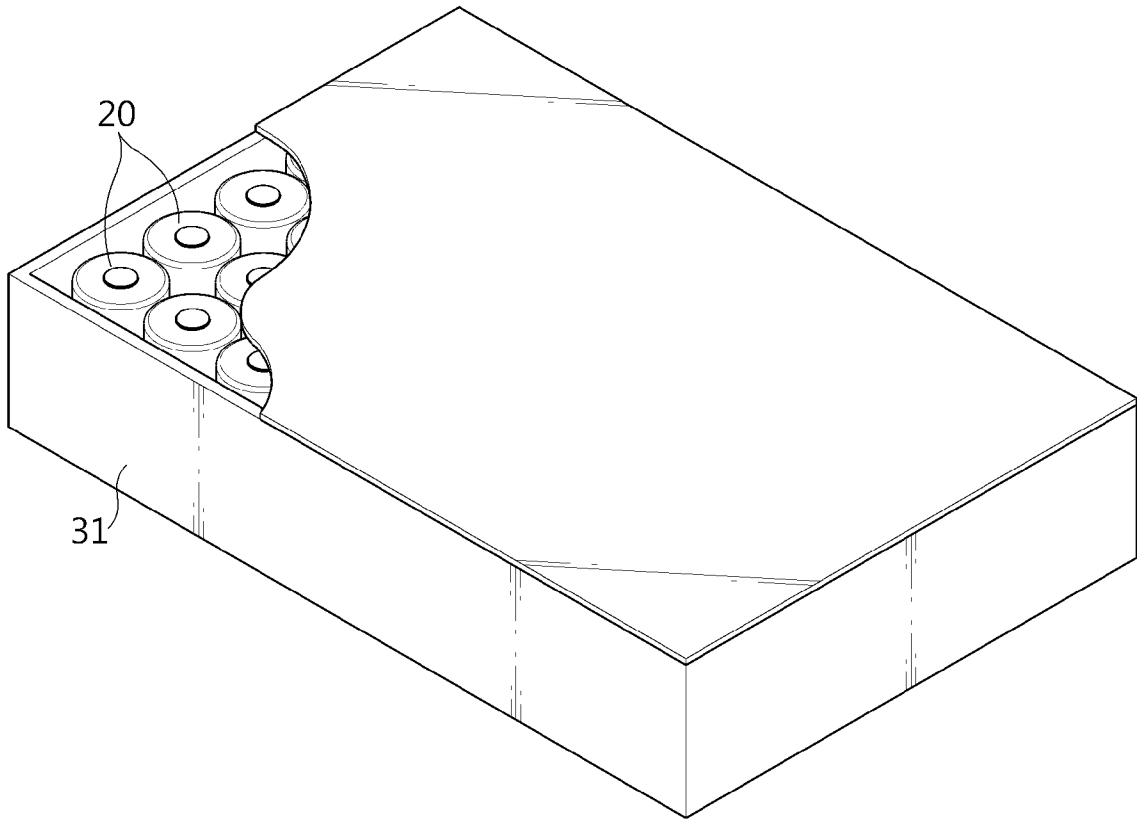
(b)



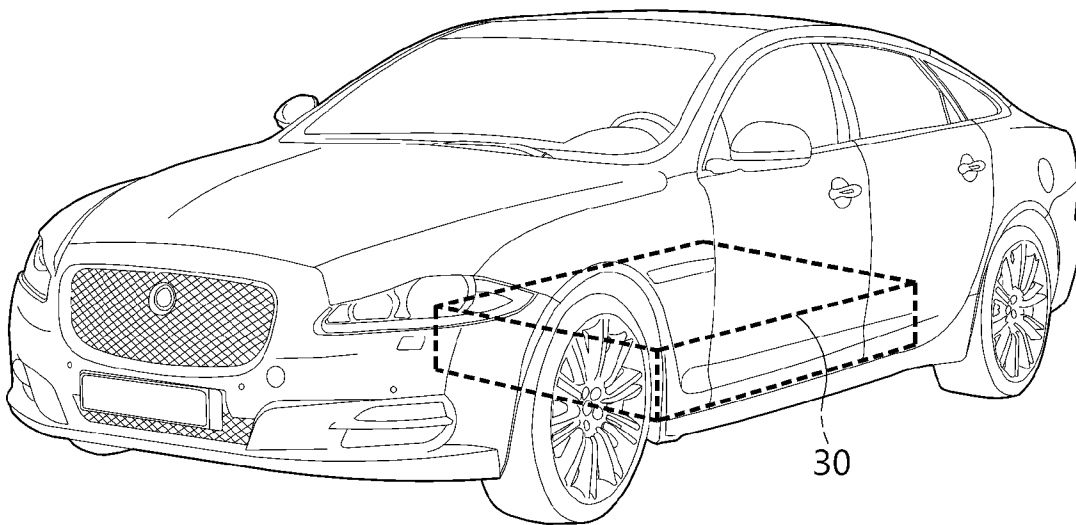
(c)



[도14]  
30



[도15]  
40



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/011431

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 50/583(2021.01)i; H01M 50/538(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 50/583(2021.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/22(2006.01); H01M 2/26(2006.01); H01M 50/107(2021.01); H01M 50/533(2021.01); H01M 50/538(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: 집전판(collector plate), 전극 조립체(electrode assembly), 테두리부(border part), 연결부(connection part), 폭(width)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2022-0107132 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) See paragraphs [0153]-[0230], claims 1, 2, 101 and 104 and figures 7 and 16-18.	1-17
A	US 2014-0234676 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 21 August 2014 (2014-08-21) See claim 1 and figure 7.	1-17
A	KR 10-1023865 B1 (SB LIMOTIVE CO., LTD.) 22 March 2011 (2011-03-22) See claim 1 and figures 5-10.	1-17
A	KR 10-2023-0081691 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 07 June 2023 (2023-06-07) See claim 1 and figure 21.	1-17
A	CN 103797611 B (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY LLC) 23 November 2016 (2016-11-23) See claim 1 and figures 11-13.	1-17

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 <b>13 November 2024</b>	Date of mailing of the international search report <b>13 November 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/011431**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2022-0107132 A	02 August 2022	CA 3202172 A1	28 July 2022
		CA 3202317 A1	28 July 2022
		CA 3203047 A1	28 July 2022
		CA 3203640 A1	28 July 2022
		CA 3204064 A1	28 July 2022
		CA 3204066 A1	28 July 2022
		CA 3204067 A1	28 July 2022
		CA 3205236 A1	28 July 2022
		CN 114824413 A	29 July 2022
		CN 114864857 A	05 August 2022
		CN 114864956 A	05 August 2022
		CN 114865053 A	05 August 2022
		CN 114865054 A	05 August 2022
		CN 114865174 A	05 August 2022
		CN 114865242 A	05 August 2022
		CN 115000339 A	02 September 2022
		CN 217239510 U	19 August 2022
		CN 217239523 U	19 August 2022
		CN 217239536 U	19 August 2022
		CN 217239587 U	19 August 2022
		CN 217655909 U	25 October 2022
		CN 217655927 U	25 October 2022
		CN 217740748 U	04 November 2022
		CN 218182246 U	30 December 2022
		DE 22002769 U1	25 May 2023
		DE 22002770 U1	16 May 2023
		DE 22002771 U1	12 May 2023
		DE 22002772 U1	11 May 2023
		DE 22002773 U1	19 May 2023
		DE 22002774 U1	22 May 2023
		DE 22002775 U1	16 May 2023
		DE 22002791 U1	28 June 2023
		EP 4044332 A2	17 August 2022
		EP 4044332 A3	07 September 2022
		EP 4044334 A2	17 August 2022
		EP 4044334 A3	31 August 2022
		EP 4044336 A2	17 August 2022
		EP 4044336 A3	31 August 2022
		EP 4044336 B1	06 March 2024
		EP 4044358 A2	17 August 2022
		EP 4044358 A3	31 August 2022
		EP 4044358 B1	06 March 2024
		EP 4047702 A1	24 August 2022
EP 4047702 B1	05 June 2024		
EP 4047703 A2	24 August 2022		
EP 4047703 A3	07 September 2022		
EP 4047703 B1	03 January 2024		
EP 4047725 A2	24 August 2022		
EP 4047725 A3	31 August 2022		
EP 4047725 B1	10 January 2024		

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/011431**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		EP 4228082 A2	16 August 2023
		EP 4239784 A2	06 September 2023
		EP 4243195 A2	13 September 2023
		EP 4250469 A2	27 September 2023
		EP 4311013 A2	24 January 2024
		EP 4311013 A3	21 February 2024
		EP 4312301 A2	31 January 2024
		EP 4312301 A3	28 February 2024
		EP 4318699 A2	07 February 2024
		EP 4318699 A3	28 February 2024
		EP 4325652 A2	21 February 2024
		EP 4325652 A3	28 February 2024
		EP 4376211 A1	29 May 2024
		ES 2973526 T3	20 June 2024
		ES 2974169 T3	26 June 2024
		ES 2978042 T3	04 September 2024
		HU E065419 T2	28 May 2024
		HU E065665 T2	28 June 2024
		HU E066138 T2	28 July 2024
		HU E066661 T2	28 September 2024
		JP 2023-549148 A	22 November 2023
		JP 2023-549378 A	24 November 2023
		JP 2023-549770 A	29 November 2023
		JP 2023-550338 A	01 December 2023
		JP 2023-551123 A	07 December 2023
		JP 2023-551128 A	07 December 2023
		JP 2024-500131 A	04 January 2024
		JP 2024-501458 A	12 January 2024
		KR 10-2022-0105141 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105142 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105143 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105144 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105145 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105146 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105147 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0105148 A	26 July 2022
		KR 10-2022-0107131 A	02 August 2022
		KR 10-2022-0107133 A	02 August 2022
		KR 10-2022-0108011 A	02 August 2022
		KR 10-2022-0108012 A	02 August 2022
		KR 10-2022-0113329 A	12 August 2022
		KR 10-2022-0113654 A	16 August 2022
		KR 10-2022-0123354 A	06 September 2022
		KR 10-2024-0096443 A	26 June 2024
		KR 10-2437061 B1	26 August 2022
		KR 10-2438158 B1	30 August 2022
		KR 10-2444337 B1	16 September 2022
		KR 10-2446351 B1	22 September 2022
		KR 10-2446797 B1	26 September 2022
		KR 10-2448822 B1	29 September 2022

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/011431**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		KR 10-2448987 B1	29 September 2022
		KR 10-2448988 B1	29 September 2022
		PL 4044336 T3	24 June 2024
		PL 4044358 T3	24 June 2024
		PL 4047703 T3	29 April 2024
		PL 4047725 T3	20 May 2024
		US 2022-0231345 A1	21 July 2022
		US 2023-0246244 A1	03 August 2023
		US 2024-0021958 A1	18 January 2024
		US 2024-0128517 A1	18 April 2024
		US 2024-0136674 A1	25 April 2024
		US 2024-0266611 A1	08 August 2024
		US 2024-0304870 A1	12 September 2024
		US 2024-0322399 A1	26 September 2024
		WO 2022-158857 A2	28 July 2022
		WO 2022-158857 A3	15 September 2022
		WO 2022-158858 A2	28 July 2022
		WO 2022-158858 A3	15 September 2022
		WO 2022-158859 A2	28 July 2022
		WO 2022-158859 A3	15 September 2022
		WO 2022-158860 A2	28 July 2022
		WO 2022-158860 A3	15 September 2022
		WO 2022-158861 A2	28 July 2022
		WO 2022-158861 A3	15 September 2022
		WO 2022-158862 A2	28 July 2022
		WO 2022-158862 A3	15 September 2022
		WO 2022-158863 A2	28 July 2022
		WO 2022-158863 A3	15 September 2022
		WO 2022-158864 A2	28 July 2022
		WO 2022-158864 A3	15 September 2022
US 2014-0234676 A1	21 August 2014	CN 104247082 A	24 December 2014
		CN 104247082 B	02 February 2018
		EP 2817837 A2	31 December 2014
		EP 2817837 B1	27 December 2017
		US 9324976 B2	26 April 2016
		WO 2013-126340 A2	29 August 2013
		WO 2013-126340 A3	31 October 2013
KR 10-1023865 B1	22 March 2011	KR 10-2010-0096720 A	02 September 2010
		US 2010-0216001 A1	26 August 2010
		US 2014-0017565 A1	16 January 2014
		US 8557430 B2	15 October 2013
		US 9136538 B2	15 September 2015
KR 10-2023-0081691 A	07 June 2023	CA 3239328 A1	08 June 2023
		CN 116207326 A	02 June 2023
		CN 219017720 U	12 May 2023
		EP 4443577 A1	09 October 2024
		KR 10-2023-0081568 A	07 June 2023
		WO 2023-101384 A1	08 June 2023
CN 103797611 B	23 November 2016	CN 103797611 A	14 May 2014
		EP 2742550 A1	18 June 2014

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2024/011431**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		EP 2742550 B1	02 March 2016
		US 2013-0040176 A1	14 February 2013
		US 9496539 B2	15 November 2016
		WO 2013-026069 A1	21 February 2013
-----			

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H01M 50/583(2021.01)i; H01M 50/538(2021.01)i; H01M 50/213(2021.01)i; H01M 50/249(2021.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b>		
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01M 50/583(2021.01); H01M 2/02(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 2/22(2006.01); H01M 2/26(2006.01); H01M 50/107(2021.01); H01M 50/533(2021.01); H01M 50/538(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: 집전판(collector plate), 전극 조립체(electrode assembly), 테두리부 (border part), 연결부(connection part), 폭(width)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2022-0107132 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2022.08.02 단락 [153]-[230] 청구항 1,2,101,104 및 도면 7,16-18 참조.	1-17
A	US 2014-0234676 A1 (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY COMPANY) 2014.08.21 청구항 1 및 도면 7 참조.	1-17
A	KR 10-1023865 B1 (에스비리모티브 주식회사) 2011.03.22 청구항 1 및 도면 5-10 참조.	1-17
A	KR 10-2023-0081691 A (주식회사 엔지에너지솔루션) 2023.06.07 청구항 1 및 도면 21 참조.	1-17
A	CN 103797611 B (JOHNSON CONTROLS TECHNOLOGY LLC) 2016.11.23 청구항 1 및 도면 11-13 참조.	1-17
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “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 2024년11월13일(13.11.2024)	국제조사보고서 발송일 2024년11월13일(13.11.2024)	
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 10-2022-0107132 A	2022/08/02	CA 3202172 A1	2022/07/28
		CA 3202317 A1	2022/07/28
		CA 3203047 A1	2022/07/28
		CA 3203640 A1	2022/07/28
		CA 3204064 A1	2022/07/28
		CA 3204066 A1	2022/07/28
		CA 3204067 A1	2022/07/28
		CA 3205236 A1	2022/07/28
		CN 114824413 A	2022/07/29
		CN 114864857 A	2022/08/05
		CN 114864956 A	2022/08/05
		CN 114865053 A	2022/08/05
		CN 114865054 A	2022/08/05
		CN 114865174 A	2022/08/05
		CN 114865242 A	2022/08/05
		CN 115000339 A	2022/09/02
		CN 217239510 U	2022/08/19
		CN 217239523 U	2022/08/19
		CN 217239536 U	2022/08/19
		CN 217239587 U	2022/08/19
		CN 217655909 U	2022/10/25
		CN 217655927 U	2022/10/25
		CN 217740748 U	2022/11/04
		CN 218182246 U	2022/12/30
		DE 22002769 U1	2023/05/25
		DE 22002770 U1	2023/05/16
		DE 22002771 U1	2023/05/12
		DE 22002772 U1	2023/05/11
		DE 22002773 U1	2023/05/19
		DE 22002774 U1	2023/05/22
		DE 22002775 U1	2023/05/16
		DE 22002791 U1	2023/06/28
		EP 4044332 A2	2022/08/17
		EP 4044332 A3	2022/09/07
		EP 4044334 A2	2022/08/17
		EP 4044334 A3	2022/08/31
		EP 4044336 A2	2022/08/17
		EP 4044336 A3	2022/08/31
		EP 4044336 B1	2024/03/06
		EP 4044358 A2	2022/08/17
		EP 4044358 A3	2022/08/31
		EP 4044358 B1	2024/03/06
		EP 4047702 A1	2022/08/24
		EP 4047702 B1	2024/06/05
		EP 4047703 A2	2022/08/24
		EP 4047703 A3	2022/09/07
EP 4047703 B1	2024/01/03		
EP 4047725 A2	2022/08/24		
EP 4047725 A3	2022/08/31		
EP 4047725 B1	2024/01/10		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 4228082 A2	2023/08/16
		EP 4239784 A2	2023/09/06
		EP 4243195 A2	2023/09/13
		EP 4250469 A2	2023/09/27
		EP 4311013 A2	2024/01/24
		EP 4311013 A3	2024/02/21
		EP 4312301 A2	2024/01/31
		EP 4312301 A3	2024/02/28
		EP 4318699 A2	2024/02/07
		EP 4318699 A3	2024/02/28
		EP 4325652 A2	2024/02/21
		EP 4325652 A3	2024/02/28
		EP 4376211 A1	2024/05/29
		ES 2973526 T3	2024/06/20
		ES 2974169 T3	2024/06/26
		ES 2978042 T3	2024/09/04
		HU E065419 T2	2024/05/28
		HU E065665 T2	2024/06/28
		HU E066138 T2	2024/07/28
		HU E066661 T2	2024/09/28
		JP 2023-549148 A	2023/11/22
		JP 2023-549378 A	2023/11/24
		JP 2023-549770 A	2023/11/29
		JP 2023-550338 A	2023/12/01
		JP 2023-551123 A	2023/12/07
		JP 2023-551128 A	2023/12/07
		JP 2024-500131 A	2024/01/04
		JP 2024-501458 A	2024/01/12
		KR 10-2022-0105141 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105142 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105143 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105144 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105145 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105146 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105147 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0105148 A	2022/07/26
		KR 10-2022-0107131 A	2022/08/02
		KR 10-2022-0107133 A	2022/08/02
		KR 10-2022-0108011 A	2022/08/02
		KR 10-2022-0108012 A	2022/08/02
		KR 10-2022-0113329 A	2022/08/12
		KR 10-2022-0113654 A	2022/08/16
		KR 10-2022-0123354 A	2022/09/06
		KR 10-2024-0096443 A	2024/06/26
		KR 10-2437061 B1	2022/08/26
		KR 10-2438158 B1	2022/08/30
		KR 10-2444337 B1	2022/09/16
		KR 10-2446351 B1	2022/09/22
		KR 10-2446797 B1	2022/09/26
		KR 10-2448822 B1	2022/09/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		KR 10-2448987 B1	2022/09/29
		KR 10-2448988 B1	2022/09/29
		PL 4044336 T3	2024/06/24
		PL 4044358 T3	2024/06/24
		PL 4047703 T3	2024/04/29
		PL 4047725 T3	2024/05/20
		US 2022-0231345 A1	2022/07/21
		US 2023-0246244 A1	2023/08/03
		US 2024-0021958 A1	2024/01/18
		US 2024-0128517 A1	2024/04/18
		US 2024-0136674 A1	2024/04/25
		US 2024-0266611 A1	2024/08/08
		US 2024-0304870 A1	2024/09/12
		US 2024-0322399 A1	2024/09/26
		WO 2022-158857 A2	2022/07/28
		WO 2022-158857 A3	2022/09/15
		WO 2022-158858 A2	2022/07/28
		WO 2022-158858 A3	2022/09/15
		WO 2022-158859 A2	2022/07/28
		WO 2022-158859 A3	2022/09/15
		WO 2022-158860 A2	2022/07/28
		WO 2022-158860 A3	2022/09/15
		WO 2022-158861 A2	2022/07/28
		WO 2022-158861 A3	2022/09/15
		WO 2022-158862 A2	2022/07/28
		WO 2022-158862 A3	2022/09/15
		WO 2022-158863 A2	2022/07/28
		WO 2022-158863 A3	2022/09/15
		WO 2022-158864 A2	2022/07/28
		WO 2022-158864 A3	2022/09/15
US 2014-0234676 A1	2014/08/21	CN 104247082 A	2014/12/24
		CN 104247082 B	2018/02/02
		EP 2817837 A2	2014/12/31
		EP 2817837 B1	2017/12/27
		US 9324976 B2	2016/04/26
		WO 2013-126340 A2	2013/08/29
		WO 2013-126340 A3	2013/10/31
KR 10-1023865 B1	2011/03/22	KR 10-2010-0096720 A	2010/09/02
		US 2010-0216001 A1	2010/08/26
		US 2014-0017565 A1	2014/01/16
		US 8557430 B2	2013/10/15
		US 9136538 B2	2015/09/15
KR 10-2023-0081691 A	2023/06/07	CA 3239328 A1	2023/06/08
		CN 116207326 A	2023/06/02
		CN 219017720 U	2023/05/12
		EP 4443577 A1	2024/10/09
		KR 10-2023-0081568 A	2023/06/07
		WO 2023-101384 A1	2023/06/08
CN 103797611 B	2016/11/23	CN 103797611 A	2014/05/14

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2742550 A1	2014/06/18
		EP 2742550 B1	2016/03/02
		US 2013-0040176 A1	2013/02/14
		US 9496539 B2	2016/11/15
		WO 2013-026069 A1	2013/02/21