

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2025년 5월 8일 (08.05.2025)



(10) 국제공개번호
WO 2025/095461 A1

(51) 국제특허분류:

H01M 50/167 (2021.01) *H01M 10/04* (2006.01)
H01M 50/188 (2021.01) *B21D 51/26* (2006.01)
H01M 50/107 (2021.01) *H01M 50/213* (2021.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/016288

(22) 국제출원일:

2024년 10월 24일 (24.10.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0148880 2023년 11월 1일 (01.11.2023) KR
10-2024-0086236 2024년 7월 1일 (01.07.2024) KR

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

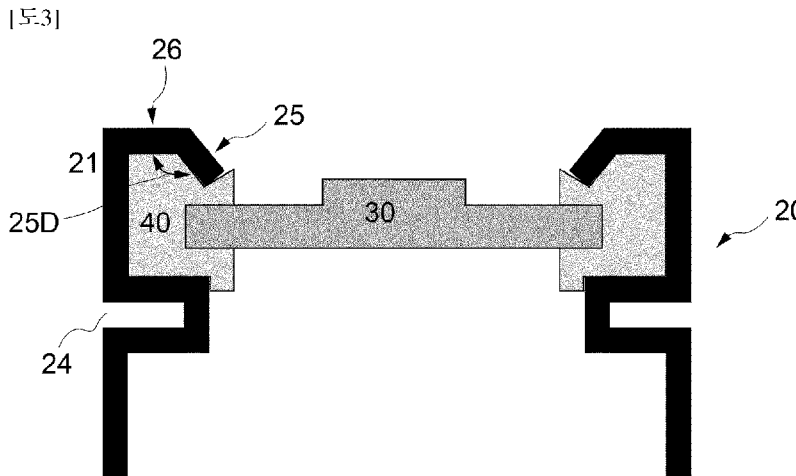
(72) 발명자: 김대천 (**KIM, Dae Cheon**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원 (KR). 김웅서 (**KIM, Eung Seo**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원 (KR). 박대현 (**PARK, Dae Hyun**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원 (KR). 김종성 (**KIM, Jong Seong**); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션기술연구원 (KR).

(74) 대리인: 특허법인명륜 (**MYUNGRYUN IP & LAW FIRM**); 06730 서울특별시 서초구 남부순환로347길 64, 5층 (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: CYLINDRICAL BATTERY WITH ENHANCED SEALING

(54) 발명의 명칭: 실링이 강화된 원통형 전지



(57) Abstract: The present invention relates to: a cylindrical battery comprising a cylindrical can accommodating an electrode assembly, a cap assembly mounted on an opening portion of the cylindrical can, and a gasket interposed between the cylindrical can and the cap assembly, wherein the upper portion of the cylindrical can is provided with a crimping portion that wraps around the outer periphery of the gasket, a bending portion that is bent further into the gasket is provided at the end of the crimping portion, and the length of the bending portion is less than 0.175 mm; a sealing method of the cylindrical battery; and a crimping device of the cylindrical battery. The present invention solves the problem of sealing degradation that occurs in primary crimping applying primary pressure and secondary crimping applying secondary pressure in the sealing of the cylindrical battery by the crimping portion. Accordingly, the sealing of the cylindrical battery according to the present invention is further enhanced by secondary sealing.

(57) 요약서: 본원발명은 전극조립체를 수납한 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체, 및 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷을 포함하는 원통형 전지에 있어서, 상기 원통형 캔의 상부는 상기 개스킷의 외주면을 감싸는 크림핑부가 마련되며, 상기 크림핑부의 말단에는 상기 개스킷 내부로 더 절곡되는 절곡부가 마련되고, 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지, 상기 원통형 전지의 실링방법, 및 상기 원통형 전지의 크림핑 장치에 관한 것이다. 본원발명은 원통형 전지의 크림핑부에 의한 밀봉에 있어서, 1차 압력을 인가하는 1차 크림핑과 2차 압력을 인가하는 2차 크림핑에서 발생하는 실링 저하 문제를 해결하였으며, 이를 통해서 본원발명에 따른 원통형 전지는 2차 실링에 의해서 실링이 더 강화되는 특징이 있다.

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))

발명의 설명

발명의 명칭: 실링이 강화된 원통형 전지

기술분야

- [1] 본원발명은 실링이 강화된 원통형 전지에 관한 것이다. 구체적으로 크림핑부 실링이 강화된 원통형 전지, 상기 원통형 전지의 실링방법, 및 상기 원통형 전지의 크림핑 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 리튬 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다. 원통형 전지는 상대적으로 용량이 크고 구조적으로 안정하다는 장점을 가진다.
- [3] 도 1 및 도 2는 통상적인 원통형 전지를 도시한 단면도의 두 가지 예시이다. 도 1 및 도 2는 양극, 음극, 분리막을 포함하는 전극조립체를 포함하는 원통형 전지이다. 상단 개구부를 포함하는 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 상부 외주면에 형성되어 상기 상단 개구부의 일부가 내측으로 구부러져 형성되는 크림핑부에 의하여 상기 원통형 캔과 결합되는 캡 조립체, 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷을 포함한다.
- [4] 크림핑부는 캡 조립체를 원통형 캔의 개방단에 장착할 수 있도록 원통형 캔의 상단에 형성되어 있다. 보다 구체적으로, 크림핑부는 원통형 캔의 상단부를 비딩 가공함으로써 내측으로 만입부를 형성하고, 개스킷을 개방단에 탑재하고, 탑 캡, PTC 소자, 안전 벤트의 외주면을 차례로 삽입한 다음, 원통형 캔의 상단부를 내측으로 절곡함으로써 형성된다. 결과적으로, 크림핑부의 내측면에 위치하는 개스킷을 감싸는 형태로 되고, 크림핑(crimping) 및 프레싱 공정을 수행함으로써 캡 조립체를 장착한다.
- [5] 상기 크림핑부는 개스킷이 개재된 상태에서 캡 조립체가 원통형 캔의 개방 상단에 안정적으로 장착할 수 있도록 단부가 내측으로 절곡되어 있는 구조로 이루어져 있다. 이러한 크림핑 부의 측면은 전지의 측면과 동일하게 수직으로 형성되어 있다.
- [6] 원통형 캔의 소재는, 특별히 제한되지 않으며, 스테인리스 스틸, 스틸, 알루미늄 또는 그 등가물 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 원통형 캔은 도전성을 가져야 하기 때문에 금속 성분을 이용하게 되며, 이러한 금속 성분은 외부로부터의 수분 접촉에 따른 부식에 취약할 수 있다.
- [7] 도 1을 참고하면, 원통형 전지(100)는, 전극조립체(10)를 전해액과 함께 수납하는 원통형 캔(20)과, 원통형 캔(20)의 개방단에 밀봉 결합되는 캡 조립체(30), 원통형 캔(20)과 캡 조립체(30) 사이에 개재되는 개스킷(40)을 포함한다.

- [8] 상기 캡 조립체(30)는 상기 원통형 캔(20)의 개방단을 밀봉하는 탑 캡, 일면은 상기 탑 캡의 측면, 상면 및 하면 모두에 접촉되고, 타면은 개스킷(40)의 내측면에 접촉되도록 절곡되어 배치되고, 상기 전극조립체(10)에 전기적으로 연결된 안전 벤트(36)일 수 있다.
- [9] 이러한 캡 조립체(30)를 구비한 전지는, 전동드릴 등과 같은 파워툴의 동력원으로 사용되는 경우에는 순간적으로 높은 출력을 제공할 수 있고 진동, 낙하 등과 같은 외부의 물리적 충격에 대해서도 안정적일 수 있다.
- [10] 안전 벤트(36)가 절곡되어 탑 캡을 감싸는 형태인 상기 캡 조립체(30)는 안전 벤트(36)와 탑 캡의 접촉면이 한 곳 이상의 연결부를 형성할 수 있으며, 상기 연결부는 용접 등에 의하여 형성된다. 본원발명에 사용된 용어 "용접"은 레이저 용접, 초음파 용접, 저항 용접 등의 문언적 의미에서의 용접뿐만 아니라, 납땜 등의 체결방법 등을 또한 포함하는 개념으로 사용되고 있다. 용접은 캡 조립체(30) 자체의 조립과정에서 행해질 수도 있고, 캡 조립체(30)를 원통형 캔(20)에 설치한 상태에서 행해질 수 있다.
- [11] 상기 안전 벤트(36)는 전지 내부의 압력 상승시 전류를 차단하거나 가스를 배기하는 역할을 하며, 금속 재질인 것이 바람직하다. 안전 벤트(36)의 두께는 소재 및 구조 등에 따라 달라질 수 있으며, 전지 내부의 소정의 고압 발생시 파열되면서 가스 등을 배출할 수 있다면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면 0.2 내지 0.6mm일 수 있다.
- [12] 상기 안전 벤트(36)와 접촉되는 상기 탑 캡 부위의 두께는, 외부로부터 인가되는 압력으로부터 캡 조립체(30)의 여러 구성 요소들을 보호할 수 있는 범위라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 0.3 내지 0.5mm일 수 있다. 탑 캡 부위의 두께가 너무 얇으면 기계적 강성을 발휘하기 어렵고, 반대로 너무 두꺼우면 크기 및 중량 증가에 의해 동일 규격 대비 전지의 용량을 감소시킬 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [13] 상기 개스킷(40)은 전체적으로 양단이 개방된 원통 형태를 이루며, 원통형 캔(20)의 내면을 향하는 일 측단은 원통형 캔(20)의 개방부 측, 크립핑부에 놓이도록 중심부를 향해 직각으로 절곡된 구조가 바람직하다. 개스킷(40)의 다른 쪽 선단은 최초에는 직선으로 퍼져 원통형 개스킷(40)의 축방향으로 향하고 있으며, 원통형 캔(20)과의 가압 공정시 중심부를 향해 직각으로 절곡되어 내주면과 외주면이 각각 캡 조립체(30) 탑 캡과 원통형 캔(20)의 내측면에 밀착된 상태로 접히게 된다.
- [14] 상기 개스킷(40)은 전기 절연성의 탄력적인 고분자 수지로 구성되며, 이러한 고분자 수지는 전기 절연성과, 내충격성, 탄력성 및 내구성을 가진 것이 필요하다. 일반적으로 개스킷은 절연성을 가지고 있고, 전해액에 대한 누출 방지를 위해 전해액에 대한 내화학성이 우수하여야 하고, 전지 내부의 고온 고습의 가혹한 조건에서 개스킷의 기밀성을 유지해야 하기 때문에 내열성이 요구된다. 이러한 개스

킷은 일반적으로 폴리프로필렌 소재를 이용하나 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 상기 개스킷(40)은 기화성 방청제를 포함할 수 있다.

- [15] 전극조립체(10)는 서로 극성이 다르고 롤 형태의 넓은 판형을 가진 두 개의 전극판(11)과 이러한 전극판(11)을 상호 절연시키기 위해 전극판(11) 사이에 개재되거나 어느 하나의 전극판(11)의 좌측 또는 우측에 배치되는 분리막(12)을 구비하고, 이른바 '젤리롤(Jelly Roll)' 형태로 권취된 구조가 바람직하다. 물론, 소정 규격의 양극판과 음극판이 분리막(12)을 사이에 두고 적층된 형태일 수도 있다.
- [16] 두 개의 전극판(11)은 각각 알루미늄과 구리를 포함하는 금속 포일 또는 금속 메시 형태의 집전체에 활물질 슬러리가 도포된 구조이다. 슬러리는 통상적으로 입상의 활물질, 보조 도체, 바인더 및 가소제 등이 용매가 첨가된 상태에서 교반되어 형성된다. 용매는 후속 공정에서 제거된다. 전극판(11)이 감기는 방향으로 집전체의 시작단과 끝단에는 슬러리가 도포되지 않는 무지부가 존재할 수 있다. 무지부에는 각각의 전극판(11)에 대응되는 한 쌍의 리드가 부착된다. 전극조립체(10)의 상단에 부착되는 제1리드(13)는 캡 조립체(30)에 전기적으로 연결되고, 전극조립체(10)의 하단에 부착되는 제2리드(미도시)는 원통형 캔(20)의 바닥에 연결된다. 물론, 제1리드(13)와 제2리드는 모두 캡 조립체(30) 방향으로 인출될 수도 있다. 전극조립체(10)는 원통형 캔(20)의 바닥부에 설치된 제1절연판(미도시) 위에 배치되고, 전극조립체(10)의 상단에는 제2절연판(미도시)이 배치되는 것이 바람직하다. 제1절연판은 전극조립체(10)와 원통형 캔(20)의 바닥부 사이를 절연시키고, 제2절연판은 전극조립체(10)와 캡 조립체(30) 사이를 절연시킨다.
- [17] 상기 원통형 캔(20)은 알루미늄 또는 알루미늄 합금과 같은 경량의 전도성 금속 재질로 구성되며, 상단이 개방된 개방부와 그와 대향되는 밀폐된 바닥부를 가진 원통 구조를 가진다. 원통형 캔(20)의 내부 공간에는 전극조립체(10)와 전해액(미도시)이 수용된다. 상기 전해액은 이차 전지(100)의 충, 방전 시 전극판(11)의 전기 화학적 반응에 의해 생성되는 리튬 이온을 이동시키기 위한 것이다. 이러한 전해액은 리튬염과 고순도 유기 용매류의 혼합물인 비수질계 유기전해액 또는 고분자 전해질을 이용한 폴리머일 수도 있으나, 전해액의 종류는 본원발명에 있어서 제한되지 않는다.
- [18] 한편, 원통형 캔(20)의 중앙에는 젤리롤 형태로 권취된 전극조립체(10)가 풀리는 것을 방지하고 이차 전지(100) 내부의 가스의 이동 통로의 역할을 수행하는 센터핀(미도시)이 삽입될 수도 있다. 원통형 캔(20)의 상부 측, 전극조립체(10)의 상단 윗 부분에는 외부에서 내측으로 가압 절곡 형성된 비딩부(24)가 마련되어 전극조립체(10)의 상, 하 방향의 유동을 방지한다.
- [19] 캡 조립체(30)는 개스킷(40)을 개재시켜 밀폐된 상태에서 원통형 캔(20)의 개방부에 조립되는 것으로서, 탑 캡, 안전 벤트(36)를 포함한다. 탑 캡은 외부와 전기적으로 접속되도록 형성된 전극 단자(미도시)를 갖는다. 상기 안전 벤트(36)는 절곡되어 탑 캡의 외주면을 감싸는 형태로 이루어져 있다.

- [20] 원통형 전지(100)는 상기 안전 벤트(36)의 하단에 용접되고, 하부가 상기 전극 조립체(10)와 연결될 수 있는 전류차단소자를 더 포함하는 것일 수 있다. 구체적으로 상기 안전 벤트(36)는 중앙에 볼록하게 돌출되어 전류차단소자(CID: current InterruptDevice)(38)에 용접되고 전류차단소자(38)는 이차 전지(100)의 내부 압력에 의해 안전 벤트(36)와 함께 변형될 수 있는 것으로서, CID 개스킷 및 CID 필터로 구분될 수도 있다.
- [21] 원통형 전지(100)는 보조 개스킷을 더 포함할 수 있다. 상기 보조 개스킷(42)은 전류차단소자(38)용 개스킷으로서 전류차단소자(38)의 외주면을 감싸도록 구성된다. 특히, 상기 보조 개스킷(42)은, 전류차단소자(38)의 외주면에서 상부와 측면부에 접촉되어, 전류차단소자(38)의 상부 및 측면부를 지지한다. 그리고, 보조 개스킷(42)은 안전 벤트(36)의 돌출 부분과 전류차단소자(38)가 접촉되는 부분을 제외하고는 전류차단소자(38)와 안전 벤트(36)가 서로 전기적으로 절연되도록 하는 역할을 한다.
- [22] 젤리-롤 타입의 전극조립체(10)의 양극 호일에 용접된 양극 리드는 캡 조립체(30)와 전기적으로 연결되어 탑 캡 상단의 돌출 단자에 연결되며, 음극 호일에 용접된 음극 리드는 원통형 캔(20)의 밀폐단에 용접되어 원통형 캔(20) 자체가 음극 단자를 구성한다. 원통형 캔(20)의 소재는 특별히 제한되지 않으며 스테인리스 스틸, 스틸, 알루미늄 또는 그 등가물 중 어느 하나로 형성될 수 있다. 전극조립체(10)가 원통형 캔(20)에 수납된 상태에서 전해액이 주입되고, 원통형 캔(20)의 개방단에 캡 조립체(30)를 장착하여 밀봉시키면 이차 전지의 조립이 완성된다.
- [23] 상기 이차 전지는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 및 출력 안정성이 높은 리튬(이온) 이차전지일 수 있다. 이러한 리튬 이차 전지는 양극, 음극, 분리막(12), 리튬염을 함유한 비수 전해액 등으로 구성된다. 양극은 예를 들어, 양극 집전체 상에 양극 활물질, 도전제 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조되며, 필요에 따라서는, 충전제를 더 참가하기도 한다. 음극은 음극 집전체 상에 음극 활물질을 도포, 건조하여 제조되며, 필요에 따라 전술한 성분들이 더 포함될 수도 있다. 분리막(12)은 음극과 양극 사이에 개재되며, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가진 절연성의 얇은 박막이 사용된다. 리튬염 함유 비수계 전해액은, 비수 전해액과 리튬염으로 구성되며, 비수 전해액은 액상 비수 전해액, 고체 전해질, 무기 고체 전해질 등이 사용된다. 여기서, 집전체, 전극 활물질, 도전제, 바인더, 충전제, 분리막(12), 전해액, 리튬염 등은 당업계에 널리 알려져 있으므로, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [24] 도 2는 통상적인 원통형 전지를 도시한 단면도의 또 다른 예시이다. 도 2에 기재된 도면 부호 중 도 1에서 설명된 참조부호와 동일한 구성요소는 동일한 기능을 가진 동일부재이다. 도 2를 참고하면, 상기 캡 조립체(30)는 상기 원통형 캔(20)의 개방단을 밀봉하고 상기 개스킷(40)의 돌출부에 접촉되도록 배치된 탑 캡, 상기 탑 캡에 접촉되도록 배치된 PTC 소자(positive temperature coefficient)(34), 및 일면은 상기 PTC 소자(34)에 접촉되고 타면의 일부가 상기 개스킷(40)에 접촉되도록

배치된 안전 벤트(36)를 포함하는 것일 수 있다. 상기 개스킷(40)은 도 1에서 사용된 개스킷과 동일한 것이다.

- [25] 상기 PTC 소자(34)는 전지 내부의 온도 상승시 전지저항이 크게 증가하여 전류를 차단하는 역할을 하고, 이러한 PTC 소자(34)의 두께 역시 소재 및 구조 등에 따라 달라질 수 있으며, 예를 들면 0.2mm 내지 0.4mm일 수 있다. PTC 소자(34)의 두께가 0.4mm 보다 두꺼우면 내부 저항이 상승하고, 전지의 크기를 증가시켜 동일 규격 대비 전지의 용량을 감소시킬 수 있다. 반대로, PTC 소자(34)의 두께가 0.2mm 보다 얇으면, 고온에서 소망하는 전류 차단 효과를 발휘하기 어렵고 약한 외부 충격에 의해서도 파괴될 수 있다. 따라서, PTC 소자(34)의 두께는 이러한 점들을 복합적으로 고려하여 상기 두께 범위 내에서 적절히 결정될 수 있다.
- [26] PTC 소자(34)와 접촉되는 탭 캡 부위의 두께는, 외부로부터 인가되는 압력으로 부터 캡 조립체(30)의 여러 구성 요소들을 보호할 수 있는 범위라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들면, 0.3 내지 0.5mm일 수 있다. 탭 캡 부위의 두께가 너무 얇으면 기계적 강성을 발휘하기 어렵고, 반대로 너무 두꺼우면 크기 및 중량 증가에 의해 동일 규격 대비 전지의 용량을 감소시킬 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [27] 이렇게 탭 캡, PTC 소자(34), 및 안전 벤트를 구비한 캡 조립체(30)를 포함하는 이차전지는 일정한 출력을 안정적으로 제공하는 휴대폰, 노트북 등의 전원으로 사용될 수 있다.
- [28] 본원발명은 실링이 강화된 원통형 전지, 구체적으로 크립핑부 실링이 강화된 원통형 전지에 관한 것인바, 이하 설명은 크립핑부 실링과 관련된 구성 요소인 크립핑부, 비딩부, 개스킷, 원통형 캔, 캡 조립체를 모식적으로 도시화하여 설명한다.
- [29] 원통형 전지는 개방단이 형성되어 있고 상기 개방단에 형성되는 크립핑부에 의하여 밀봉되는 구조이다. 원통형 전지는 기계적 압축방식으로 밀봉이 되며, 이러한 기계적 압축방식에 의한 밀봉은 두 계면간의 미세한 틈이 발생할 경우 상기 틈이 누액이 되는 경로로 작동될 수 있다. 이로 인해 원통형 전지는 파우치 타입의 전지에 비해서 밀봉 특성이 좋지 않다는 단점이 있다. 전기자동차, 하이브리드 자동차 등의 전원으로 원통형 전지가 사용되는 경우 장기간의 수명이 필요하고, 다수의 전지 셀들이 밀집되므로 이와 같은 전지의 밀봉 특성이 매우 중요하다.
- [30] 원통형 전지를 포함하는 캔 형태의 전지의 밀봉을 위한 많은 연구가 진행되고 있다.
- [31] 특허문헌 1은 개스킷과 밀봉캔 사이에 형성되는 공간 내에 O형의 양극 링을 투입하여 공간을 채워주는 구성을 기재하고 있으며, 특허문헌 2는 실링막을 통해 개스킷과 캔 사이의 내부 공간의 기밀성을 향상시키는 구성에 대해서 기재하고 있다. 특허문헌 3은 실링제와 결합제를 통해 개스킷과 캔, 캔과 양극판 사이의 공

간을 채움으로써 밀봉 성능을 향상시키고 전기적 절연성을 형성하는 구성을 기재하고 있다.

- [32] 특허문헌 1, 2의 양극 링, 실링막은 개스킷과 밀봉켄 사이의 공간을 밀봉하는 역할을 할 뿐 전기적 절연, 부식 방지 등 와셔의 기본적인 특징에 대해 명시하지 않아 양극 링을 와셔로서 사용하는 것으로 보이지 않는다. 특허문헌 3의 실링제, 결합체는 일종의 구성 요소가 아니라 개스킷과 켄, 켄과 양극판 사이의 공간을 채우는 일종의 물질로서, 절연 및 밀봉의 기능을 갖고 있을지라도 이를 와셔와 대응시킬 수는 없을 것이다. 또한, 특허문헌 3의 실링제와 결합체를 주입하는 구성은 단순히 밀봉, 절연을 하기 위한 것으로써 전해액 흡수를 통해 내부 공간의 미세한 틈을 채우기 위해 개스킷과 켄 사이에 와셔로 보기는 어렵다.
- [33] 특허문헌 4는 원통형 켄에서 크립핑 부위의 상단부를 소정의 조건으로 2 회 연속 절곡함으로써, 진동, 낙하 등과 같은 외부의 물리적 충격과 내압의 증가시 밀봉 부위가 벌어지는 것을 억제하여 전해액의 누출을 방지하고, 작은 곡률반경으로 절곡시 켄에 형성되는 주름과 같은 변형을 최소화한 것이다.
- [34] 특허문헌 5는 상단 개방부의 단부가 수직 단면상에서 금속 켄의 중심축 쪽으로 기울어진 경사를 형성하도록, 1차 압력을 인가하는 1차 크립핑 금형, 및 상기 금속 켄의 하면에 대해 평행한 평탄 구간을 크립핑부에 형성하도록, 상기 경사가 형성된 상단 개방부의 단부에 2차 압력을 인가하는 2차 크립핑 금형을 포함하고 있고, 상기 크립핑부에 평탄 구간을 형성하도록, 상기 평탄 구간에 대응되는 평탄부가 상단 개방부의 단부에 대면하는 2차 크립핑 금형의 하면에 형성되어 있는 원통형 전지에 관한 것이다.
- [35] 특허문헌 4는 실링을 강화하기 위한 것이나, 크립핑 부위의 절곡에 대해서 특이한 현상이 나타날 수 있음을 인식하지 못하고 있다. 특허문헌 5는 단순히 크립핑 부위에 평탄 구간을 형성하여 용접을 원활하게 하기 위한 것으로서 실링 강화에 대해서는 해결책을 제시하지 않고 있다.
- [36] 특히 본원발명의 발명자는 1차 크립핑 외에 2차 이상의 추가 크립핑을 진행할 경우 오히려 실링(가압력)이 감소하는 이상 현상을 관측하였으나, 종래 기술은 이에 대해서 인식조차 못하고 있을 뿐만 아니라 이에 대한 해결책 또한 제시하지 않고 있다.
- [37] 상기 구성과 관련하여 절곡되는 길이 또는 각도에 따라서 크립핑부의 가압력이 +, 0, -로 변하는 특성이 시뮬레이션 결과로 관측되었다. 통상적으로 절곡부를 구비할 경우 가압력이 증가하는 것이 당연한 것으로 인식되나, 시뮬레이션 결과는 특정 길이 이상에서는 가압력이 오히려 감소하는 부정적인 효과가 관측된바, 이는 통상의 기술자가 쉽게 예상할 수 있는 것이 아니다.
- [38] 일본 공개특허공보 제2016-213126호 ('특허문헌 1')
- [39] 일본 공개특허공보 제2004-079355호 ('특허문헌 2')
- [40] 일본 등록특허공보 제5238153호 ('특허문헌 3')
- [41] 대한민국 공개특허공보 제2008-0053538호 ('특허문헌 4')

[42] 대한민국 공개특허공보 제2018-0072990호 ('특허문헌 5')

발명의 내용

기술적 과제

[43] 본원발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위한 것으로서, 원통형 전지의 크림핑부에 의한 밀봉에 있어서, 1차 압력을 인가하는 1차 크림핑과 2차 압력을 인가하는 2차 크림핑에서 발생하는 실링 저하 문제를 해결하여 크림핑부 실링이 강화된 원통형 전지 및 원통형 전지의 크림핑부 실링을 강화하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[44] 여기서 언급하는 2차 크림핑은 1차 크림핑을 진행한 후 추가로 진행하는 크림핑을 말한다. 좀 더 구체적으로는 크림핑부 마지막 절곡부를 가공하는 과정을 말한다.

과제 해결 수단

[45] 이러한 목적을 달성하기 위한 본원발명은 전극조립체를 수납한 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체, 및 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷을 포함하는 원통형 전지에 있어서,

[46] 상기 원통형 캔의 상부는 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크림핑부가 마련되며, 상기 크림핑부의 말단에는 상기 개스킷 내부로 더 절곡되는 절곡부가 마련되고, 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지를 제공한다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 31.8% 미만인 경우에 해당한다.

[47] 상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하일 수 있다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 27.2% 이하에 해당한다.

[48] 상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하일 수 있다.

[49] 상기 개스킷은 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT)를 포함할 수 있다.

[50] 상기 크림핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고, 상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련될 수 있다.

[51] 상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상일 수 있다.

[52] 상기 원통형 캔의 두께는 0.3mm 이상일 수 있다.

[53] 본원발명은 또한 전극조립체를 수납한 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체 및 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷을 포함하는 원통형 전지의 실링방법에 있어서,

[54] 상기 원통형 캔의 상부를 굴곡하여 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크림핑부를 형성하는 단계, 상기 크림핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하여 절곡부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 실링방법을 제공한다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 31.8% 미만인 경우에 해당한다.

- [55] 또한 상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하일 수 있다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 27.2% 이하에 해당한다.
- [56] 상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하일 수 있다.
- [57] 상기 개스킷은 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT)를 포함할 수 있다.
- [58] 상기 크립핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고, 상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련될 수 있다.
- [59] 상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상일 수 있다.
- [60] 상기 원통형 캔의 두께는 0.3mm 이상일 수 있다.
- [61] 본원발명은 또한 상기 원통형 전지를 포함하는 전지팩을 제공한다.
- [62] 본원발명은 또한 원통형 전지 원통형 캔의 상부를 가공하여 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부를 형성하는 원통형 전지의 크립핑 장치에 있어서, 상기 원통형 캔의 원기둥 측면을 고정하는 3 개의 조(jaw), 상기 원통형 전지를 단계적으로 크립핑 가공하는 1개 이상의 크립핑 가공부, 상기 원통형 전지를 최종적으로 크립핑 가공하는 최종 크립핑 가공부를 포함하며, 상기 최종 크립핑 가공부가 상기 크립핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하는 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 크립핑 장치를 제공한다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 31.8% 미만인 경우에 해당한다.
- [63] 상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하일 수 있다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 27.2% 이하에 해당한다.
- [64] 상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하일 수 있다.
- [65] 상기 크립핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고, 상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련될 수 있다.
- [66] 상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상일 수 있다.
- [67] 상기 원통형 캔의 두께는 0.3mm 이상일 수 있다.
- [68] 본원발명은 상기 해결하고자 하는 과제를 임의로 조합한 구성으로도 제공이 가능하다.

발명의 효과

- [69] 이상에서 설명한 바와 같이, 본원발명은 전극조립체를 수납한 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체, 및 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷을 포함하는 원통형 전지에 있어서, 상기 원통형 캔의 상부는 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부가 마련되며, 상기 크립핑부의 말단에는 상기 개스킷 내부로 더 절곡되는 절곡부가 마련되고, 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지를 제공한다.
- [70] 본원발명은 또한 전극조립체를 수납한 원통형 캔, 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체 및 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스

킷을 포함하는 원통형 전지의 실링방법에 있어서, 상기 원통형 캔의 상부를 굴곡하여 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부를 형성하는 단계, 상기 크립핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하여 절곡부를 형성하는 단계를 포함하고, 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 실링방법을 제공한다.

[71] 본원발명은 또한 원통형 전지 원통형 캔의 상부를 가공하여 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부를 형성하는 원통형 전지의 크립핑 장치에 있어서, 상기 원통형 캔의 원기둥 측면을 고정하는 3 개의 조(jaw), 상기 원통형 전지를 단계적으로 크립핑 가공하는 1개 이상의 크립핑 가공부, 상기 원통형 전지를 최종적으로 크립핑 가공하는 최종 크립핑 가공부를 포함하며, 상기 최종 크립핑 가공부가 상기 크립핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하는 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 크립핑 장치를 제공한다.

[72] 이를 통해서 원통형 전지의 크립핑부에 의한 밀봉에 있어서, 1차 압력을 인가하는 1차 크립핑과 2차 압력을 인가하는 2차 크립핑에서 발생하는 실링 저하 문제를 해결하였다. 본원발명에 따른 원통형 전지는 2차 실링에 의해서 실링이 더 강화되는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

[73] 도 1은 원통형 전지를 도시한 단면도의 일 예시이다.

[74] 도 2는 원통형 전지를 도시한 단면도의 또 다른 일 예시이다.

[75] 도 3은 본원발명에 따른 크립핑부에 대한 모식도이다.

[76] 도 4는 본원발명에 따른 시뮬레이션을 진행한 계산 방법에 대한 예시자료이다.

[77] 도 5는 본원발명에 따른 시뮬레이션을 진행한 계산 방법에 대한 또 다른 예시자료이다.

[78] 도 6은 본원발명에 따른 시뮬레이션 결과이다.

[79] 도 7은 본원발명에 따른 크립핑 장치의 분해 사시도이다.

[80] 도 8은 본원발명에 따른 크립핑 장치의 단면도이다.

[81] 도 9는 본원발명에 따른 최종 크립핑 가공부의 부분 확대도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[82] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본원발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본원발명을 쉽게 실시할 수 있는 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본원발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본원발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[83] 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고, 간접적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요

소를 포함한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[84] 도 3은 본원발명에 따른 크럼핑부에 대한 모식도이다. 도 3은 시뮬레이션을 위해서 크럼핑부를 간단하게 모식화한 것이다. 원통형 전지는 비딩부(24)가 마련되어 있고, 크럼핑부(21)에 의해서 개스킷(40)이 일차적으로 실링하며, 개스킷(40)에 의해서 캡 조립체(30) 또한 같이 실링된다. 크럼핑부(21)는 최상단에 수평면을 이루는 수평부(26)를 포함하고, 절곡부(25)는 수평부(26)의 말단에 마련된다. 절곡부(25)의 길이와 절곡부가 절곡되는 각도(25D)가 시뮬레이션에서 사용되는 변수이다.

[85] 표 1은 본원발명에 따른 실시예에서 시뮬레이션을 진행한 세트에 대한 목록이다.

[86] [표1]

Case	절곡부 길이(mm)	절곡부가 절곡되는 각도(Degree)
Default	-	-
1	0.1	15
2		30
3		45
4		60
5		75
6		80
7		90
8	0.15	15
9		30
10		45
11		60
12		75
13		80
14		90
15	0.175	15
16		30
17		45
18		60
19		75
20		80
21		90
22	0.2	15
23		30
24		45
25		60
26		75
27		80
28		90
29	0.3	15
30		30
31		45
32		60
33		75
34		80
35		90

[87] 시뮬레이션은 다음과 같은 해석 방법에 의해서 진행하였다.

- [88] Interference Fit Analysis를 통해서 2차 크럼핑을 모사하였다. 원통형 캔의 밴딩 부에 대한 힌지(모서리) 및 Boundary condition을 적용하여 3차 크럼핑을 모사하였다. 절곡부의 각도에 따른 개스킷(PBT)의 접촉 압력을 계산하였다. 시뮬레이션에 사용한 개스킷의 두께는 0.55mm이며, 재질은 PBT이다. 상기 PBT는 탄성 영역과 플라스틱 영역으로 물성을 나누어서 계산하였다. 플라스틱 스트레스가 42MPa 이하일 경우에는 탄성영역으로 간주하여 탄성 모듈러스 1567에 연신율을 곱하여 스트레스를 계산하였다. 플라스틱 영역일 경우에는 플라스틱 스트레스-플라스틱 스트레인 곡선을 사용하였다.
- [89] 수평부의 길이는 최소 0.9mm를 기준으로 계산하였다. 원통형 캔의 소재는 니켈 도금강으로서 크럼핑 부위의 두께는 0.3mm로 고려하였다.
- [90] 도 4는 본원발명에 따른 시뮬레이션을 진행한 계산 방법에 대한 예시자료이며, 도 5는 본원발명에 따른 시뮬레이션을 진행한 계산 방법에 대한 또 다른 예시자료이다.
- [91] 도 4 및 도 5를 참조하면, 도 4 및 도 5에서 좌측의 붉은색으로 표시한 부분은 접촉압력을 계산한 부분이다. 도 4 및 도 5는 하나의 경우에 대해서 개스킷 안쪽과 바깥쪽의 압력을 표시한 것이다. 붉은색으로 표시한 부분 중 상부 좌측, 즉 U자 형태의 시작 부분을 0으로 지정하고 이를 따라서 이동하면서 각 부위에 해당하는 접촉 압력(Contact Pressure)을 계산하였다. 하나의 예시에 따른 계산 결과를 도 4 및 도 5의 우측에 나타냈다. 우측 그래프의 접촉 압력을 길이에 따라 적분하여 각각에 대한 접촉 압력이 계산되며, 도 4 및 도 5의 모든 경우를 합하여 하나의 케이스에 대한 전체 접촉 압력을 도출하였다. 도 4 및 도 5에서 붉은색으로 표시한 부분이 실질적으로 개스킷에 의해서 실링이 일어나는 영역인바, 이들의 모든 부분에서 접촉 압력을 계산하여 전체적인 실링에 의해서 발생한 압력을 파악하였다.
- [92] 도 6은 본원발명에 따른 시뮬레이션 결과이다.
- [93] 도 6을 참조하면 절곡부의 길이(Bending)가 0.15mm 이하인 경우 절곡부의 절곡되는 각도(Bending Angle)가 증가할수록 접촉 압력이 증가한다. 즉 추가적인 절곡부에 의한 실링은 절곡부의 길이가 0.15mm 이하인 경우에만 효과가 있는 것으로 보이며, 0.15mm를 초과하는 경우 오히려 역효과를 나타내는 것으로 파악되었다. 이를 개스킷의 두께 0.55mm에 대비해 볼 때 개스킷 두께의 27.3% 이하인 경우에 해당한다.
- [94] 절곡부의 길이(Bending)가 0.175mm 이상인 경우 절곡부의 절곡되는 각도(Bending Angle)가 증가할수록 오히려 접촉 압력이 감소한다. 이를 개스킷의 두께 0.55mm에 대비해 볼 때 개스킷 두께의 31.8% 이상인 경우에 해당한다. 즉 추가적인 절곡부에 의한 실링은 오히려 역효과를 나타내는 것으로 파악되었다. 이는 절곡부에 의해서 개스킷과 원통형 캔 사이에 빈 공간(dead space)가 발생하여 접촉 압력이 감소하는 것으로 해석된다. 또한 절곡부에 의해서 개스킷의 소성 변형이 크게 발생하여 접촉 압력이 감소하는 것으로 해석된다.

- [95] 이와 같이 절곡부에 의해서 2차 실링을 진행하는 경우 통상적인 예측과 달리 오히려 접촉 압력(실링 정도)가 감소하는 경우가 발생하는 것을 파악할 수 있다. 절곡부에 의해서 실링을 강화하기 위해서는 절곡부에 의해서 개스킷과 원통형 캔 사이에 빈 공간(dead space)이 발생하지 않아야 하며, 또한 절곡부에 의해서 개스킷의 소성 변형이 크게 발생하지 않는 범위에서 절곡부의 크기 및 절곡 각도를 한정해야 한다.
- [96] 크립핑 가공부는 통상 2단계 이상으로 구성되며, 원통 형태의 원통형 캔 상부를 단계적으로 절곡하여 크립핑한다. 원통형 캔의 비딩부를 기준으로 3개의 조가 원통형 캔을 고정하고, 상부에서 내려오는 크립핑 가공부에 의해서 원통형 캔의 말단이 절곡 변형된다.
- [97] 본원발명에 따른 크립핑 장치에 있어서, 통상적으로 진행되는 크립핑 가공은 종래 기술에 따른 크립핑 장치와 동일하다. 단계적으로 진행되는 크립핑 가공은 캠 형식의 장치에 의해서 원형 궤도를 따라서 순차적으로 진행된다. 다만, 본원발명에 따른 크립핑 장치는 최종 크립핑 가공부에 특징이 있는바, 도 7 내지 9는 이 부분만을 나타내었다.
- [98] 도 7은 본원발명에 따른 크립핑 장치의 분해 사시도이며, 도 8은 본원발명에 따른 크립핑 장치의 단면도이고, 도 9는 본원발명에 따른 최종 크립핑 가공부의 부분 확대도이다.
- [99] 도 7 내지 도 9를 참고하면, 원통형 전지(100) 원통형 캔의 상부를 가공하여 개스킷의 외주면을 감싸는 크립핑부를 형성하는 원통형 전지의 크립핑 장치에 있어서, 상기 원통형 캔의 원기둥 측면을 고정하는 3 개의 조(jaw)(50), 상기 원통형 전지를 단계적으로 크립핑 가공하는 1개 이상의 크립핑 가공부, 상기 원통형 전지를 최종적으로 크립핑 가공하는 최종 크립핑 가공부(60)를 포함하며, 상기 최종 크립핑 가공부(60)가 상기 크립핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하는 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 크립핑 장치를 제공한다. 상기 절곡부의 길이는 개스킷 두께의 31.8% 미만인 경우에 해당한다.
- [100] 도 8은 조와 최종 크립핑 가공부(60)의 결합 상태를 나타내기 위해서 원통형 전지는 생략하였다. 도 9의 하단 4개의 도면은 최종 크립핑 가공부(60)에서 실제 크립핑이 일어나는 부분에 대한 확대 실시도이다. 도 9 및 도 3을 참조하면 도 9의 하단 4개 도면에서 점선 사각형으로 표시된 부분은 원통형 전지의 크립핑부(21)에서 최상단에 수평면을 이루는 수평부(26)와 접촉하는 부분이다. 실제 가공에 있어서, 상기 수평부(26)는 이미 전단계의 크립핑 가공부에 의해서 절곡된 상태이다. 최종 크립핑 가공에 있어서도 접촉한다.
- [101] 도 9에서 점선 원형으로 표시된 부분은 상기 수평부(26)의 말단에 마련된 절곡부(25)를 가공하기 위한 부분이다. 절곡부(25)의 길이는 0.175mm으로서 개스킷 두께의 31.8% 미만인 경우에 해당한다. 도 9에 따른 최종 크립핑 가공부(60)는 원통형 캔(20)에 대해서 별도의 절삭은 진행하지 않고 절곡만하므로 도 9에서 원형으로 표시된 부분 중 경사면의 길이는 상기 절곡부(25)의 길이 0.175mm보다 지나치

게 크지 않아야 한다. 절곡부(25)가 개스킷(40)과 접촉하여 개스킷(40)의 내부로 삽입이 될 수 있는바, 도 9에서 원형으로 표시된 부분 중 경사면의 길이는 절곡부(25)의 길이보다 짧거나 유사해야 한다. 최종 크립핑 가공부(60)의 상기 경사면의 길이가 지나치게 길어질 경우 개스킷을 손상시킬 수 있기 때문이다.

[102] 절곡부(25)가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하이므로 도 9에서 원형으로 표시된 부분 중 경사면의 각도 또한 15도 이상 내지 직각인 90도 이하가 되어야 한다. 도 9의 하단부는 이를 각각의 경우에 대해서 따로 모식화 한 것이다.

[103] 즉 본원발명에 따른 최종 크립핑 가공부는 수평부(26)와 접촉하는 수평가공부, 절곡부(25)를 가공하기 위한 절곡가공부를 포함하며, 절곡가공부의 길이는 절곡부(25)의 길이보다 짧거나 유사해야 하며, 바람직하게는 절곡부(25) 길이 이하이고, 상기 수평가공부와 상기 절곡가공부가 이루는 각도는 15도 이상 내지 직각인 90도 이하이다.

[104] 본원발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본원발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 수행하는 것이 가능할 것이다.

[105] (부호의 설명)

[106] 10: 전극조립체

[107] 11: 전극판

[108] 12: 분리막

[109] 13: 제1리드

[110] 20: 원통형 캔

[111] 21: 크립핑부

[112] 24: 비딩부

[113] 25: 절곡부

[114] 25D: 절곡부의 절곡되는 각도

[115] 26: 수평부

[116] 30: 캡 조립체

[117] 34: PTC 소자

[118] 36: 안전 벤트

[119] 38: 전류차단소자

[120] 40: 개스킷

[121] 42: 보조 개스킷

[122] 50: 조(jaw)

[123] 60: 최종 크립핑 가공부

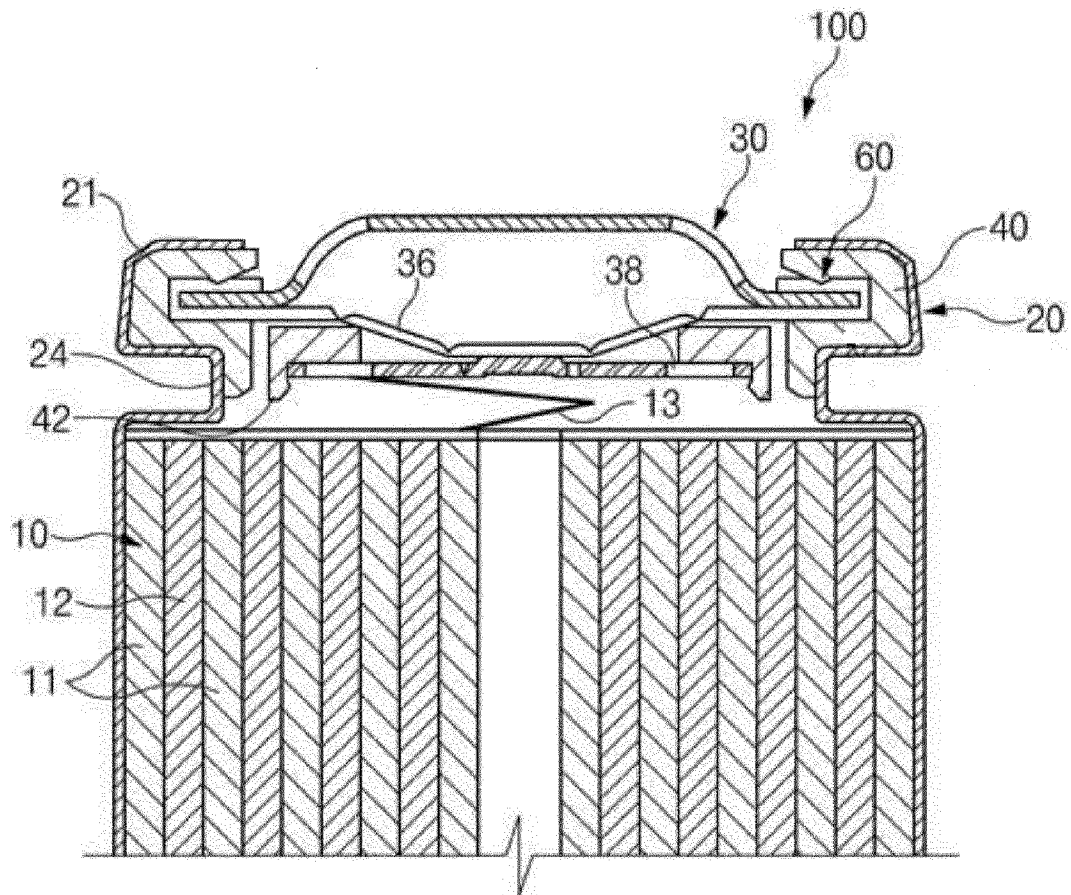
[124] 100: 원통형 전지

청구범위

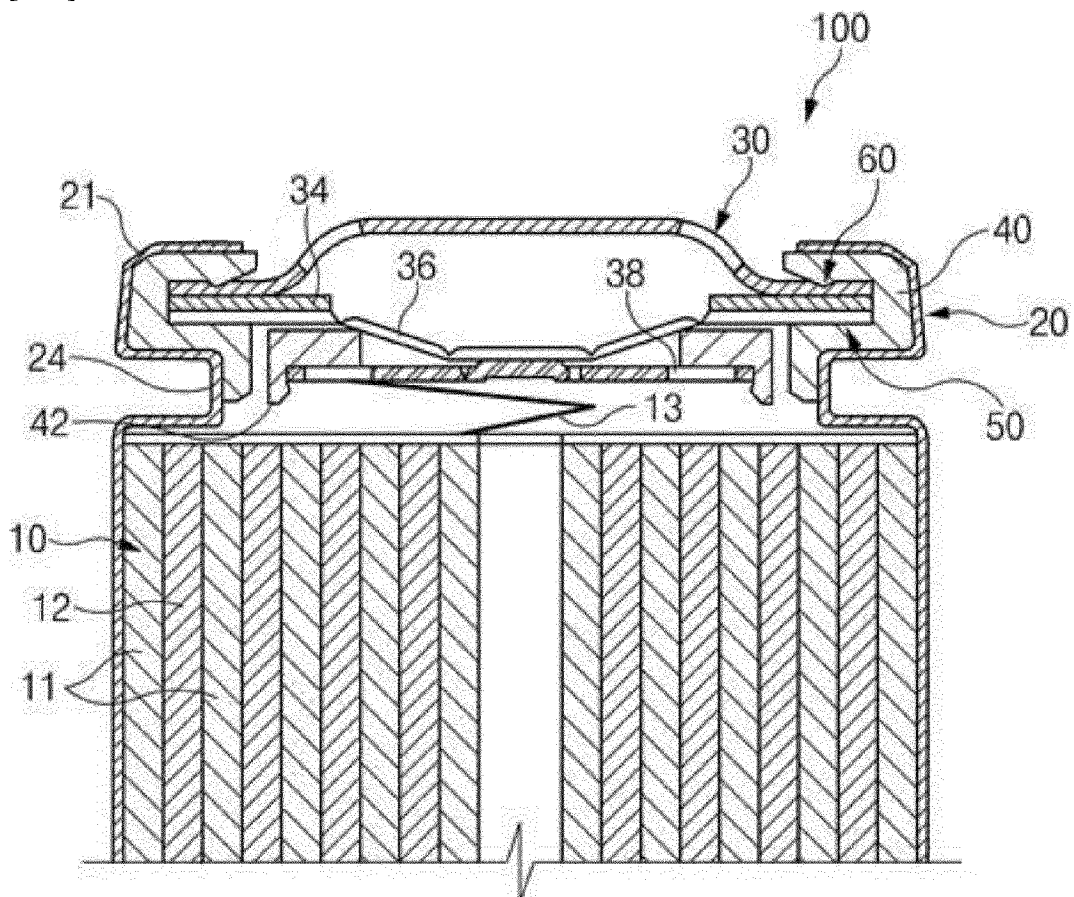
- [청구항 1] 전극조립체를 수납한 원통형 캔;
 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체; 및
 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷;
 을 포함하는 원통형 전지에 있어서,
 상기 원통형 캔의 상부는 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부가 마련되며,
 상기 크립핑부의 말단에는 상기 개스킷 내부로 더 절곡되는 절곡부가 마련되고,
 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하인 원통형 전지.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하인 원통형 전지.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 크립핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고,
 상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련되는 원통형 전지.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상인 원통형 전지.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 원통형 캔의 두께는 0.3mm 이상인 원통형 전지.
- [청구항 7] 전극조립체를 수납한 원통형 캔;
 상기 원통형 캔의 개방부에 탑재되는 캡 조립체; 및
 상기 원통형 캔과 상기 캡 조립체 사이에 개재되는 개스킷;
 을 포함하는 원통형 전지의 실링방법에 있어서,
 상기 원통형 캔의 상부를 굴곡하여 상기 개스킷의 외주변을 감싸는 크립핑부를 형성하는 단계;
 상기 크립핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하여 절곡부를 형성하는 단계;를 포함하고,
 상기 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 실링방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하인 원통형 전지의 실링방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
 상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하인 원통형 전지의 실링방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,

- 상기 크림핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고,
상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련되는 원통형 전지의 실링방법.
- [청구항 11] 제7항에 있어서,
상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상인 원통형 전지의 실링방법.
- [청구항 12] 원통형 전지 원통형 캔의 상부를 가공하여 개스킷의 외주변을 감싸는 크림핑부를 형성하는 원통형 전지의 크림핑 장치에 있어서,
상기 원통형 캔의 원기둥 측면을 고정하는 3 개의 조(jaw);
상기 원통형 전지를 단계적으로 크림핑 가공하는 1개 이상의 크림핑 가공부;
상기 원통형 전지를 최종적으로 크림핑 가공하는 최종 크림핑 가공부;를 포함하며,
상기 최종 크림핑 가공부가 상기 크림핑부의 말단을 상기 개스킷 내부로 더 절곡하는 절곡부의 길이는 0.175mm 미만인 원통형 전지의 크림핑 장치.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 절곡부의 길이는 0.15mm 이하인 원통형 전지의 크림핑 장치.
- [청구항 14] 제12항에 있어서,
상기 절곡부가 절곡되는 각도는 수평에서 하방으로 15도 이상 내지 직각인 90도 이하인 원통형 전지의 크림핑 장치.
- [청구항 15] 제12항에 있어서,
상기 크림핑부는 최상단에 수평면을 이루는 수평부를 포함하고,
상기 절곡부는 상기 수평부의 말단에 마련되는 원통형 전지의 크림핑 장치.
- [청구항 16] 제12항에 있어서,
상기 수평부의 길이는 0.9mm 이상인 원통형 전지의 크림핑 장치.

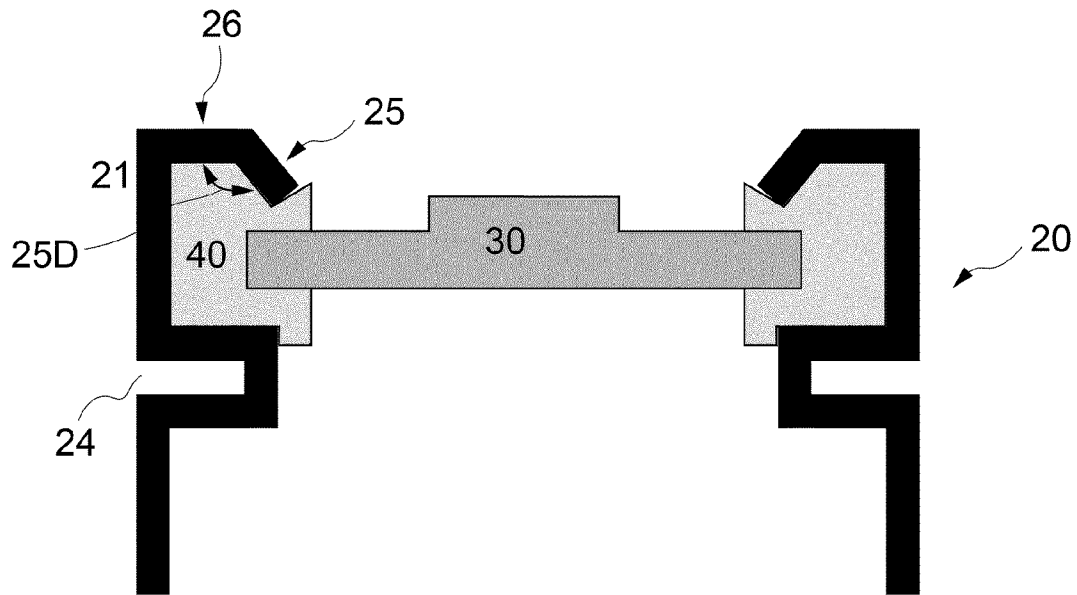
[도1]



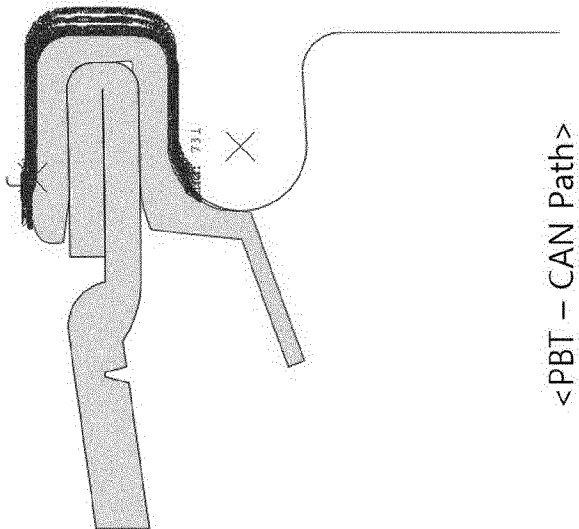
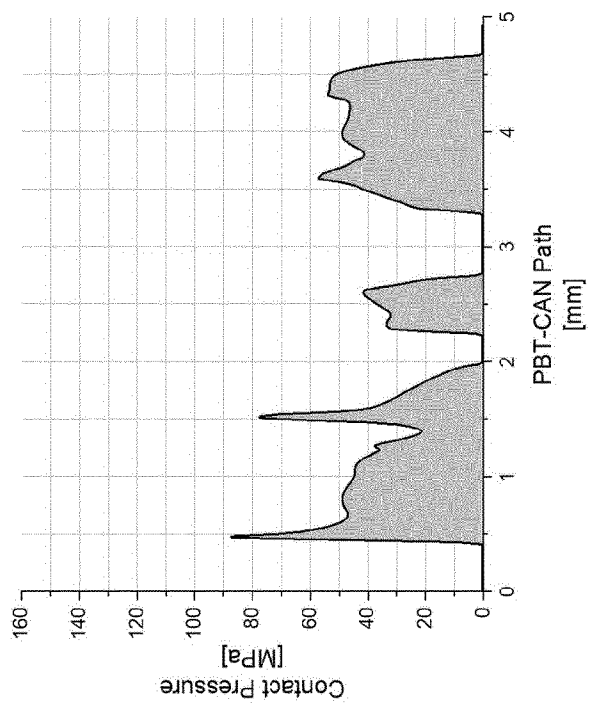
[도2]



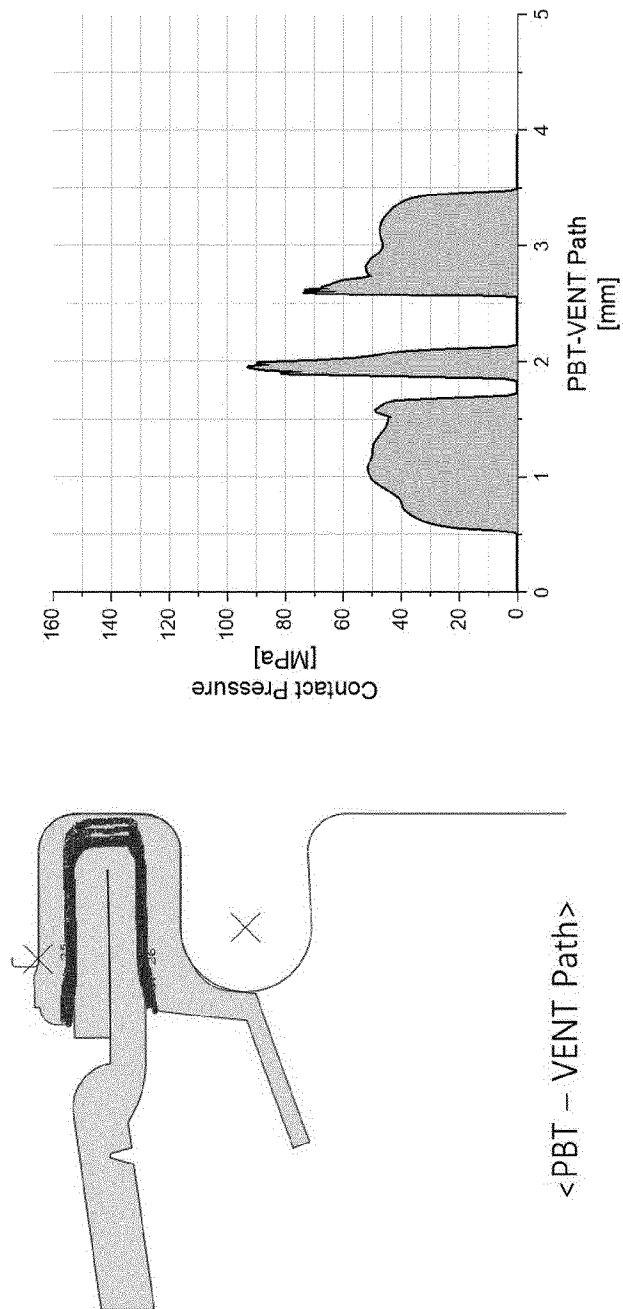
[도3]



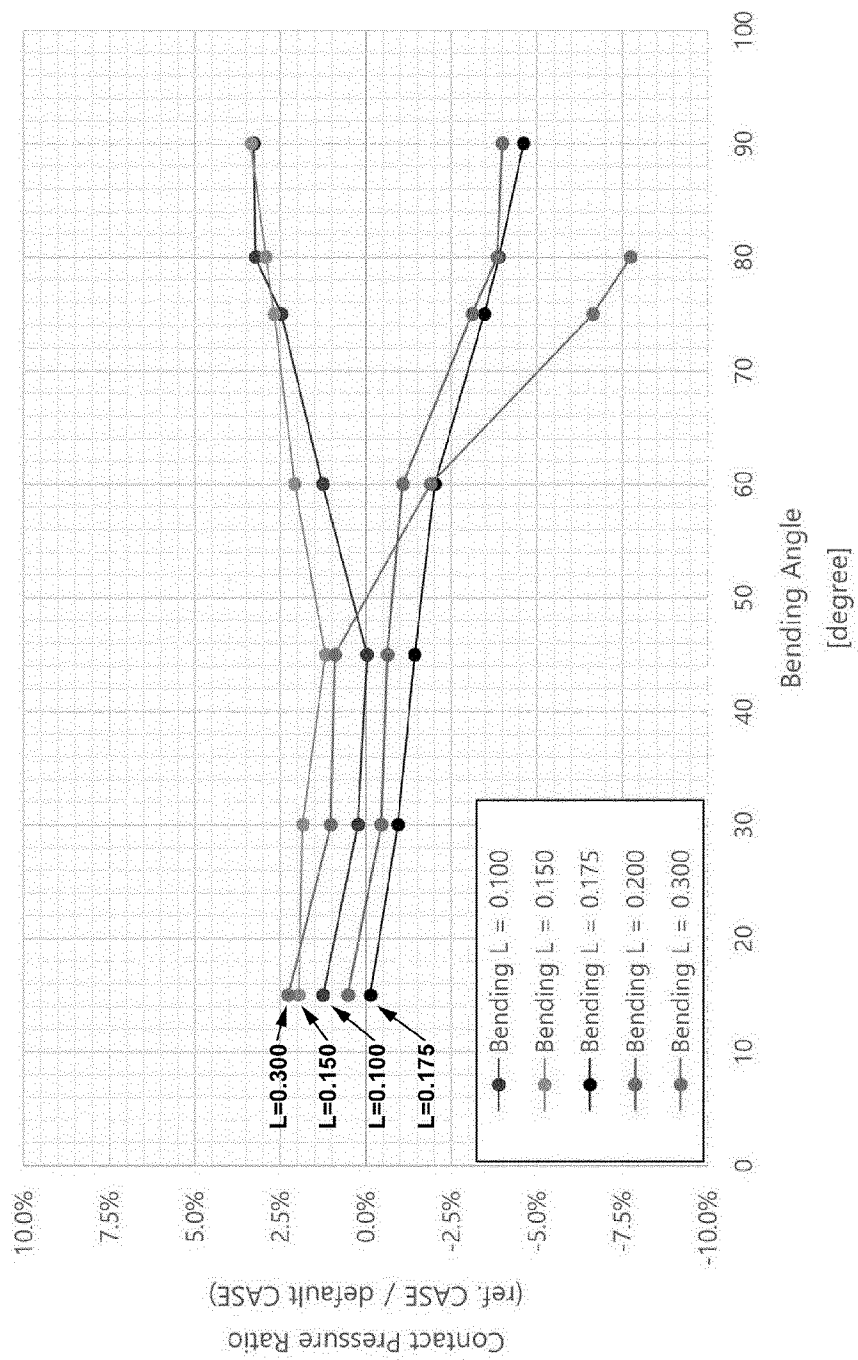
[도4]



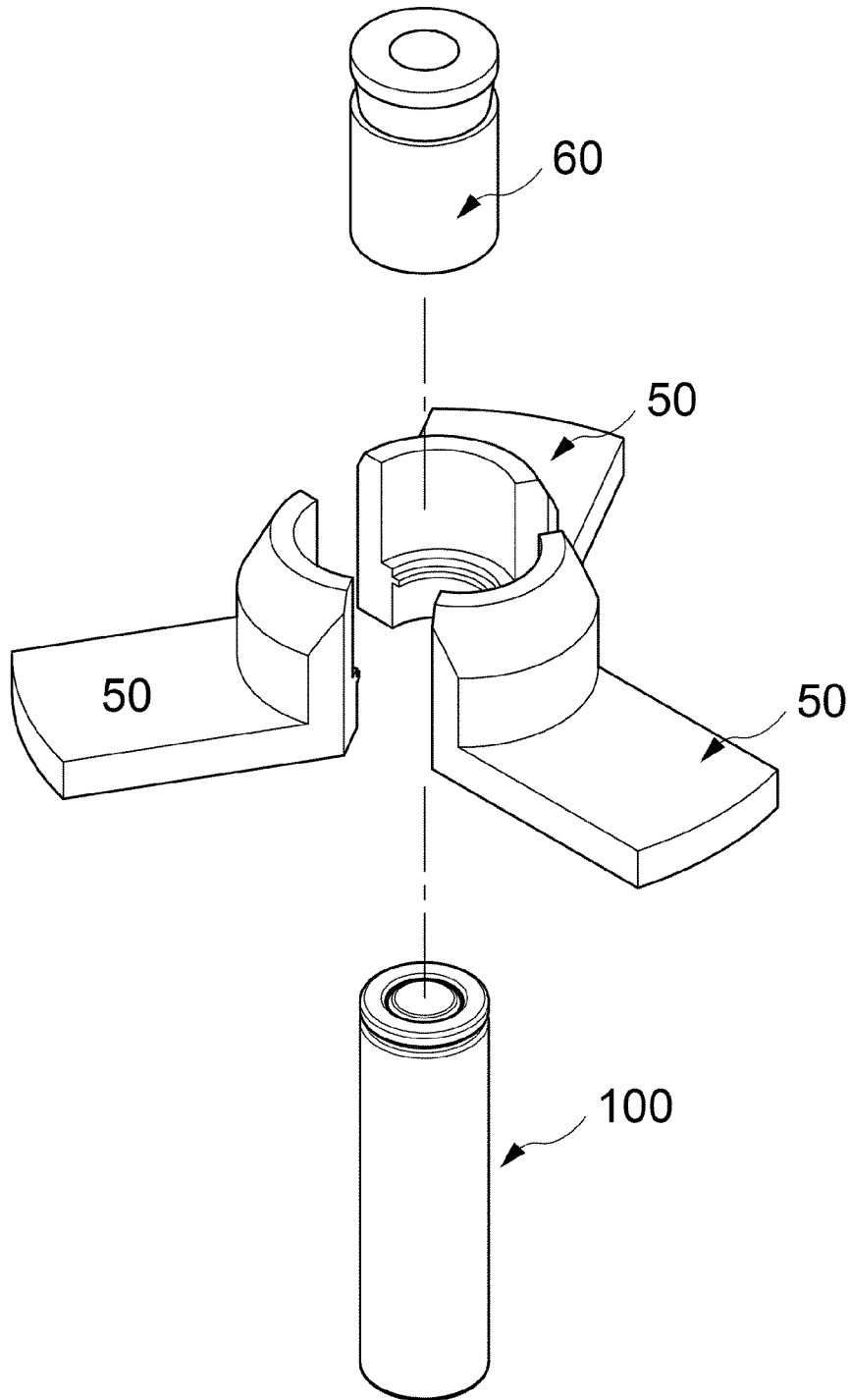
[도5]



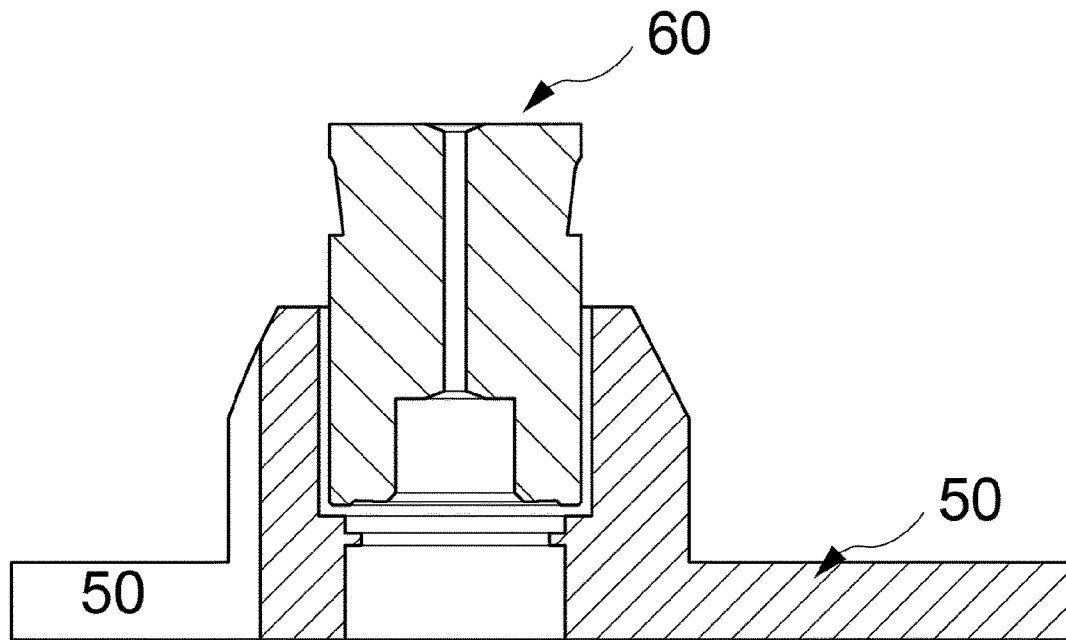
[도6]



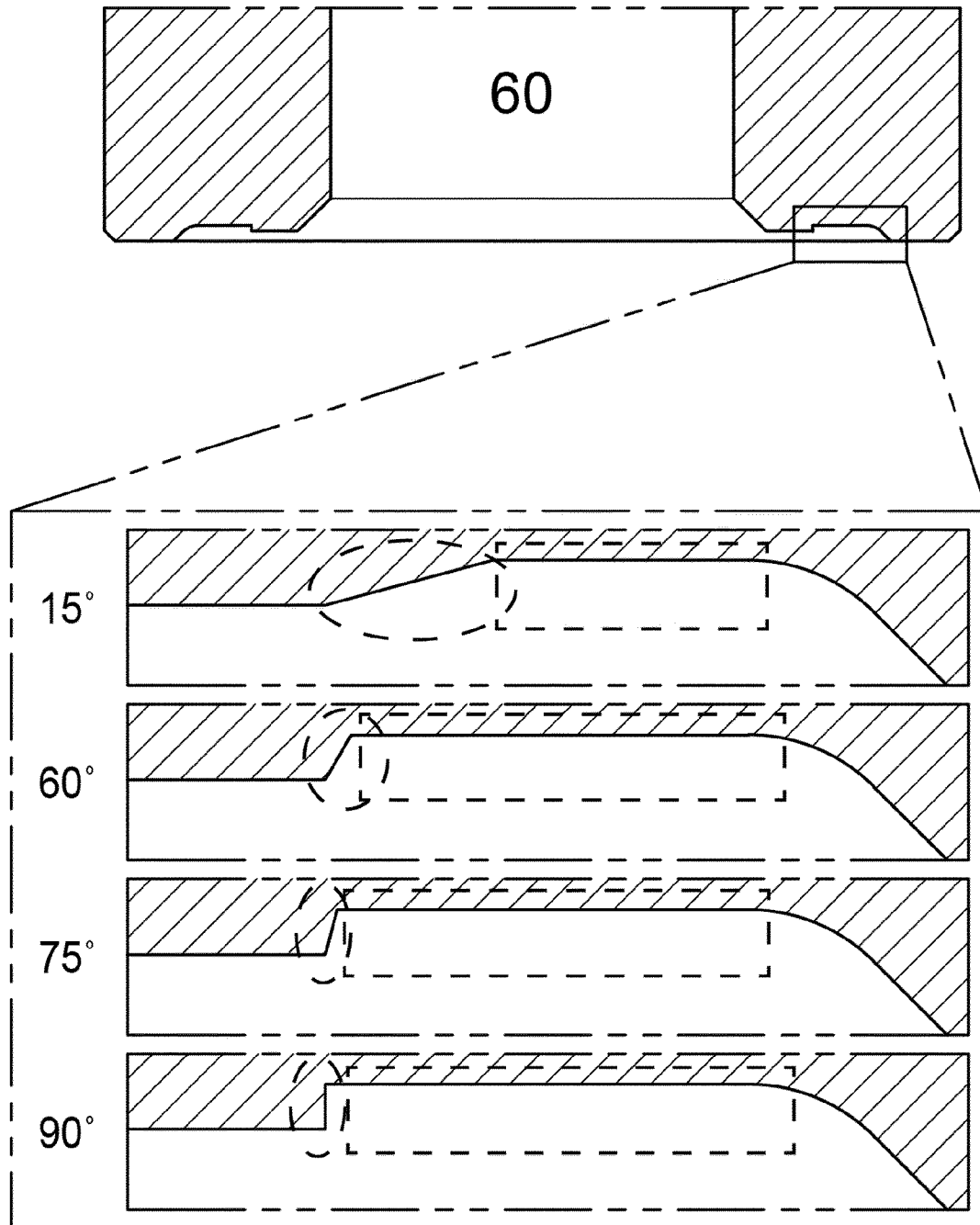
[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/016288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 50/167**(2021.01)i; **H01M 50/188**(2021.01)i; **H01M 50/107**(2021.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)i; **B21D 51/26**(2006.01)i; **H01M 50/213**(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 50/167(2021.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 2/08(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/107(2021.01); H01M 50/147(2021.01); H01M 50/572(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: 전극조립체(electrode assembly), 캡 조립체(cap assembly), 개스킷(gasket), 크립핑부(crimping portion), 절곡부(bending portion)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2019-0104687 A (LG CHEM, LTD.) 11 September 2019 (2019-09-11) See paragraphs [0044]-[0055] and figures 1-9.	1-16
A	KR 10-2021-0145565 A (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) 02 December 2021 (2021-12-02) See paragraphs [0033]-[0054] and figures 4-6.	1-16
A	CN 115051085 A (POWERAMP TECHNOLOGY LIMITED) 13 September 2022 (2022-09-13) See paragraphs [0072]-[0118] and figures 3-9.	1-16
A	KR 10-2013-0122051 A (LG CHEM, LTD.) 07 November 2013 (2013-11-07) See paragraphs [0078]-[0090] and figures 4-7.	1-16
A	KR 10-2021-0006203 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 January 2021 (2021-01-18) See paragraphs [0052]-[0057], claims 1-4 and figures 2-3.	1-16



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

05 February 2025

Date of mailing of the international search report

05 February 2025

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/KR2024/016288

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0104687	A	11 September 2019	KR	10-2462857	B1	03 November 2022
KR	10-2021-0145565	A	02 December 2021	None			
CN	115051085	A	13 September 2022	CN	115051085	B	02 April 2024
				WO	2024-001347	A1	04 January 2024
KR	10-2013-0122051	A	07 November 2013	KR	10-1464964	B1	25 November 2014
KR	10-2021-0006203	A	18 January 2021	CN	114270588	A	01 April 2022
				CN	114270588	B	03 December 2024
				EP	3998676	A1	18 May 2022
				US	2022-0285764	A1	08 September 2022
				WO	2021-006518	A1	14 January 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 50/167(2021.01)i; H01M 50/188(2021.01)i; H01M 50/107(2021.01)i; H01M 10/04(2006.01)i; B21D 51/26(2006.01)i; H01M 50/213(2021.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 50/167(2021.01); H01M 10/0525(2010.01); H01M 2/08(2006.01); H01M 2/12(2006.01); H01M 50/10(2021.01); H01M 50/107(2021.01); H01M 50/147(2021.01); H01M 50/572(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: 전극조립체(electrode assembly), 캡 조립체(cap assembly), 개스킷(gasket), 크립핑부(crimping portion), 절곡부(bending portion)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2019-0104687 A (주식회사 엘지화학) 2019.09.11 단락 [44]-[55] 및 도면 1-9	1-16
A	KR 10-2021-0145565 A (주식회사 엘지에너지솔루션) 2021.12.02 단락 [33]-[54] 및 도면 4-6	1-16
A	CN 115051085 A (POWERAMP TECHNOLOGY LIMITED) 2022.09.13 단락 [72]-[118] 및 도면 3-9	1-16
A	KR 10-2013-0122051 A (주식회사 엘지화학) 2013.11.07 단락 [78]-[90] 및 도면 4-7	1-16
A	KR 10-2021-0006203 A (삼성에스디아이 주식회사) 2021.01.18 단락 [52]-[57], 청구항 1-4 및 도면 2-3	1-16

☐ 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

2025년02월05일(05.02.2025)

국제조사보고서 발송일

2025년02월05일(05.02.2025)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김연경

전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0104687 A	2019/09/11	KR 10-2462857 B1	2022/11/03
KR 10-2021-0145565 A	2021/12/02	없음	
CN 115051085 A	2022/09/13	CN 115051085 B	2024/04/02
		WO 2024-001347 A1	2024/01/04
KR 10-2013-0122051 A	2013/11/07	KR 10-1464964 B1	2014/11/25
KR 10-2021-0006203 A	2021/01/18	CN 114270588 A	2022/04/01
		CN 114270588 B	2024/12/03
		EP 3998676 A1	2022/05/18
		US 2022-0285764 A1	2022/09/08
		WO 2021-006518 A1	2021/01/14