



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0056973
(43) 공개일자 2017년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/6554 (2014.01)
H01M 2/04 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/1016 (2013.01)
H01M 10/6554 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2015-0160500
(22) 출원일자 2015년11월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
김영덕
경기도 화성시 동탄중앙로 213, 244동 2302호 (반
송동, 동탄시범한빛마을 금호어울림아파트)
임지순
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
박시동
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

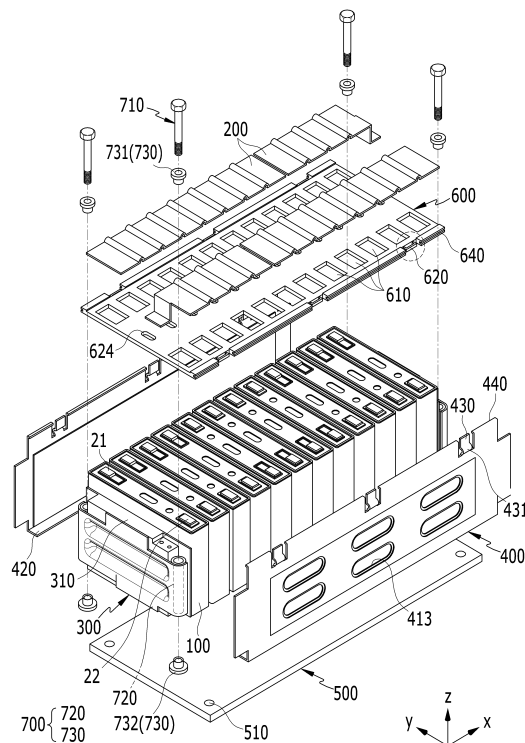
(54) 발명의 명칭 이차 전지 모듈

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 엔드 플레이트와 사이드 플레이트를 연결하는 용접 부시의 구조적인 제한 조건에도 불구하고 용접 부시를 경량으로 형성하고 하중을 받는 대응면의 면적을 넓게 하여 최대의 출력을 발휘하는 이차 전지 모듈을 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈은, 제1방향으로 배열되고 버스바에 의하여

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



전기적으로 연결되는 단위 셀들, 상기 제1방향의 양단에서 최외곽 단위 셀을 지지하는 1쌍의 엔드 플레이트, 상기 제1방향에 교차하는 제2방향의 양단에 구비되어 상기 단위 셀들의 측면들을 지지하는 사이드 플레이트, 상기 제2방향에 교차하는 제3방향의 하단에서 상기 단위 셀들을 지지하는 지지 부재; 및 상기 엔드 플레이트의 상기 제2방향 양단 및 상기 사이드 플레이트의 상기 제1방향 양단에서 상기 제3방향으로 신장되어, 상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트에 연결되고, 관통되는 체결 부재에 의하여 상기 지지 부재에 결합되는 용접 부시를 포함하며, 상기 용접 부시는 상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트가 용접되는 원통 부재, 및 상기 원통 부재의 양단에 결합되어 하중을 받는 대응면의 면적을 증대시키는 캡 부재를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01M 2/043 (2013.01)

H01M 2/307 (2013.01)

Y02E 60/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1방향으로 배열되고 버스바에 의하여 전기적으로 연결되는 단위 셀들;

상기 제1방향의 양단에서 최외곽 단위 셀을 지지하는 1쌍의 엔드 플레이트;

상기 제1방향에 교차하는 제2방향의 양단에 구비되어 상기 단위 셀들의 측면들을 지지하는 사이드 플레이트;

상기 제2방향에 교차하는 제3방향의 하단에서 상기 단위 셀들을 지지하는 지지 부재; 및

상기 엔드 플레이트의 상기 제2방향 양단 및 상기 사이드 플레이트의 상기 제1방향 양단에서 상기 제3방향으로 신장되어, 상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트에 연결되고, 관통되는 체결 부재에 의하여 상기 지지 부재에 결합되는 용접 부시

를 포함하며,

상기 용접 부시는

상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트가 용접되는 원통 부재, 및

상기 원통 부재의 양단에 결합되어 하중을 받는 대응면의 면적을 증대시키는 캡 부재를 포함하는 이차 전지 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 원통 부재는

상기 엔드 플레이트의 일측 단부와 상기 사이드 플레이트의 일측 단부에 연결되는 이차 전지 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 엔드 플레이트의 일측 단부는 상기 원통 부재에 곡면 접촉되어 용접되고,

상기 사이드 플레이트의 일측 단부는 상기 원통 부재 또는 상기 엔드 플레이트의 단부에 선 접촉되어 용접되는 이차 전지 모듈.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 캡 부재는

상기 원통 부재의 내주면에 결합되고 중심에 관통구를 구비하는 삽입부, 및

상기 삽입부의 일측에서 상기 관통구의 외측으로 확장되어 상기 원통 부재의 단부를 지지하는 플랜지부를 포함하는 이차 전지 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 플랜지부는

상기 원통 부재의 직경 방향에서 상기 원통 부재의 두께보다 더 확장되는 폭을 가지는 이차 전지 모듈.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 삽입부는

상기 원통 부재의 내주면에서 직경 방향 중심에 대하여 경사지게 형성되는 경사면을 가지는 이차 전지 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 체결 부재는

상기 캡 부재와 상기 원통 부재를 관통하여 상기 지지 부재의 체결구에 체결되는 이차 전지 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 캡 부재는,

관통구를 가지는 삽입부와 상기 삽입부에서 상기 관통구의 외측으로 확장되는 플랜지부를 포함하며,

상기 체결 부재는 볼트로 형성되고,

상기 원통 부재의 상단에 구비되는 상기 캡 부재에서, 상기 삽입부의 상기 관통구를 관통하여, 상기 지지 부재의 상기 체결구에 나사 결합되는 이차 전지 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 체결 부재의 볼트 머리는

상단에 구비되는 상기 캡 부재에서 상기 플랜지부에 지지되는 이차 전지 모듈.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 원통 부재의 하단에 구비되는 상기 캡 부재에서 상기 플랜지부는

상기 지지 부재에 지지되는 이차 전지 모듈.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 지지 부재는

상기 단위 셀들을 지지하는 팩 바닥 플레이트 또는 장치에 구비되는 쿨링 플레이트로 형성되는 이차 전지 모듈.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 지지 부재는 알루미늄으로 형성되고,

상기 원통 부재는 스테인레스 스틸로 형성되며,

상기 캡 부재는 상기 원통 부재보다 저강도의 스틸로 형성되는 이차 전지 모듈.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 캡 부재는

상기 원통 부재의 상단에 결합되어 상기 체결부재에 대한 대응면의 면적을 증대시키는 상부 부재, 및

상기 원통 부재의 하단에 결합되어 상기 지지 부재에 대한 대응면의 면적을 증대시키는 하부 부재를 포함하는 이차 전지 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기재는 사이드 플레이트와 엔드 플레이트를 용접 부시로 연결하여 설정되는 공간에 복수의 단위 셀들을 수용하는 이차 전지 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이차 전지(rechargeable battery)는 일차 전지와 달리 충전 및 방전을 반복적으로 수행하는 전지이다. 소용량의 이차 전지는 휴대폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같이 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 이차 전지는 하이브리드 자동차 및 전기 자동차의 모터 구동용 전원으로 사용될 수 있다.

[0003] 이차 전지는 소형 전자기기에서와 같이 단일 셀로 사용되거나, 모터 구동용에서와 같이 복수의 셀들을 전기적으로 연결한 모듈 상태 및 복수의 모듈을 전기적으로 연결한 팩 상태로 사용될 수 있다.

[0004] 일례로써, 이차 전지 모듈은 복수의 단위 셀들을 일 방향으로 배열하며, 단위 셀들의 배열 방향 양단에 엔드 플레이트(end plate)를 구비하고, 배열 방향의 양측에 사이드 플레이트(side plate)를 구비하여, 엔드 플레이트와 사이드 플레이트를 용접함으로써 형성될 수 있다.

[0005] 이때, 원통형 용접 부시가 사용된다. 즉 엔드 플레이트가 용접 부시의 일측에 용접되고, 사이드 플레이트가 용접 부시의 다른 일측에 용접된다. 이때 사용되는 원통형 용접 부시에서 내경과 외경은 설정된 크기를 가진다. 그럼에도 불구하고 용접 부시는 경량일 것이 요구되고, 용접 부시의 양단에서 하중을 받는 대응면의 면적이 넓을 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 엔드 플레이트와 사이드 플레이트를 연결하는 용접 부시의 구조적인 제한 조건에도 불구하고 용접 부시를 경량으로 형성하고 하중을 받는 대응면의 면적을 넓게 하여 최대의 출력을 발휘하는 이차 전지 모듈을 제공하는 것이다. 즉 본 발명의 일 실시예는 효율을 극대화하는 이차 전지 모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈은, 제1방향으로 배열되고 버스바에 의하여 전기적으로 연결되는 단위 셀들, 상기 제1방향의 양단에서 최외곽 단위 셀을 지지하는 1쌍의 엔드 플레이트, 상기 제1방향에 교차하는 제2방향의 양단에 구비되어 상기 단위 셀들의 측면들을 지지하는 사이드 플레이트, 상기 제2방향에 교차하는 제3방향의 하단에서 상기 단위 셀들을 지지하는 지지 부재; 및 상기 엔드 플레이트의 상기 제2방향 양단 및 상기 사이드 플레이트의 상기 제1방향 양단에서 상기 제3방향으로 신장되어, 상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트에 연결되고, 관통되는 체결 부재에 의하여 상기 지지 부재에 결합되는 용접 부시를 포함하며, 상기 용접 부시는 상기 엔드 플레이트와 상기 사이드 플레이트가 용접되는 원통 부재, 및 상기 원통 부재의 양단에 결합되어 하중을 받는 대응면의 면적을 증대시키는 캡 부재를 포함한다.

[0008] 상기 원통 부재는 상기 엔드 플레이트의 일측 단부와 상기 사이드 플레이트의 일측 단부에 연결될 수 있다.

[0009] 상기 엔드 플레이트의 일측 단부는 상기 원통 부재에 곡면 접촉되어 용접되고, 상기 사이드 플레이트의 일측 단부는 상기 원통 부재 또는 상기 엔드 플레이트의 단부에 선 접촉되어 용접될 수 있다.

[0010] 상기 캡 부재는 상기 원통 부재의 내주면에 결합되고 중심에 관통구를 구비하는 삽입부, 및 상기 삽입부의 일측에서 상기 관통구의 외측으로 확장되어 상기 원통 부재의 단부를 지지하는 플랜지부를 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 플랜지부는 상기 원통 부재의 직경 방향에서 상기 원통 부재의 두께보다 더 확장되는 폭을 가질 수 있다.
- [0012] 상기 삽입부는 상기 원통 부재의 내주면에서 직경 방향 중심에 대하여 경사지게 형성되는 경사면을 가질 수 있다.
- [0013] 상기 체결 부재는 상기 캡 부재와 상기 원통 부재를 관통하여 상기 지지 부재의 체결구에 체결될 수 있다.
- [0014] 상기 캡 부재는, 관통구를 가지는 삽입부와 상기 삽입부에서 상기 관통구의 외측으로 확장되는 플랜지부를 포함하며, 상기 체결 부재는 볼트로 형성되고, 상기 원통 부재의 상단에 구비되는 상기 캡 부재에서, 상기 삽입부의 상기 관통구를 관통하여, 상기 지지 부재의 상기 체결구에 나사 결합될 수 있다.
- [0015] 상기 체결 부재의 볼트 머리는 상단에 구비되는 상기 캡 부재에서 상기 플랜지부에 지지될 수 있다.
- [0016] 상기 원통 부재의 하단에 구비되는 상기 캡 부재에서 상기 플랜지부는 상기 지지 부재에 지지될 수 있다.
- [0017] 상기 지지 부재는 상기 단위 셀들을 지지하는 팩 바닥 플레이트 또는 장치에 구비되는 쿨링 플레이트로 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 지지 부재는 알루미늄으로 형성되고, 상기 원통 부재는 스테인레스 스틸로 형성되며, 상기 캡 부재는 상기 원통 부재보다 저강도의 스틸로 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 캡 부재는 상기 원통 부재의 상단에 결합되어 상기 체결부재에 대한 대응면의 면적을 증대시키는 상부 부재, 및 상기 원통 부재의 하단에 결합되어 상기 지지 부재에 대한 대응면의 면적을 증대시키는 하부 부재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예는, 엔드 플레이트와 사이드 플레이트를 연결하는 용접 부시를 원통 부재와 캡 부재로 형성하므로 원통 부재의 외경 감소로 용접 부시를 경량으로 형성하면서 별도의 캡 부재로 체결 부재의 체결에 의한 하중을 받는 대응면(체결 부재 및/또는 지지 부재에 대한 대응면)의 면적을 넓게 할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예는, 엔드 플레이트의 일측 단부와 사이드 플레이트의 일측 단부가 연결되는 제한된 공간에서, 원통 부재의 외경 감소에 대응하여 캡 부재의 면적을 증대시키므로 체결 부재의 체결에 의하여 하중을 받는 대응면의 면적을 증대시킬 수 있다. 따라서 이차 전지 모듈에서 단위 셀들이 차지하는 면적이 감소되지 않을 수 있다. 즉 제한된 공간에서 단위 셀들이 차지하는 면적을 최대로 유지하므로 이차 전지 모듈의 효율이 극대화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 사시도이다.
- 도 2는 도 1에 적용되는 이차 전지 모듈의 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 적용되는 이차 전지의 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 부분 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈에 적용되는 용접 부시의 단면도이다.
- 도 7은 도 6의 VII-VII 선을 따라 자른 단면도이다.
- 도 8은 도 5의 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이다.
- 도 9는 도 5의 IX-IX 선을 따라 자른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였

다.

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈의 사시도이고, 도 2는 도 1에 적용되는 이차 전지 모듈의 분해 사시도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예의 이차 전지 모듈은 버스바(200)로 연결되는 단위 셀들(100), 최외곽 단위 셀들(100)을 지지하는 엔드 플레이트(300), 엔드 플레이트(300)에 연결되는 사이드 플레이트(400), 단위 셀들(100)의 하단을 지지하는 지지 부재(500), 및 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)를 연결하는 용접 부시(700)를 포함한다.
- [0025] 단위 셀들(100)은 이차 전지로 이루어져 제1방향(x축 방향)으로 이웃하여 배치되고, 전기적 및 기구적으로 서로 연결되어 이차 전지 모듈을 형성한다. 버스바(200)는 이차 전지 모듈의 상방에 배치되어 단위 셀들(100)을 전기적으로 연결한다.
- [0026] 예를 들면, 버스바(200)는 이차 전지 모듈에서 이웃하는 4개의 단위 셀들(100)을 병렬로 연결하고, 병렬로 연결된 4개의 단위 셀들(100)과 병렬로 연결되어 이웃하는 다른 4개의 단위 셀들(100)을 직렬로 연결한다.
- [0027] 엔드 플레이트(300)는 엔드 서포트(310)를 개재하여 최외곽 단위 셀들(100)을 지지한다. 엔드 서포트(310)는 전기 절연재이며 1쌍으로 형성되고, x축 방향의 양단에 각각 배치되어 최외곽 단위 셀(100)을 절연 상태로 지지한다. 엔드 플레이트(300)는 1쌍으로 구비되고, 엔드 서포트(310)의 외측에 각각 결합되어, 엔드 서포트(310)를 통하여 최외곽 단위 셀(100)을 지지한다.
- [0028] 엔드 플레이트(300)는 금속, 일레인 스테인레스 스틸로 형성되어, x축 방향의 최외곽에서 이차 전지 모듈의 강도를 형성한다. 엔드 서포트(310)는 엔드 플레이트(300)의 내측에서 단위 셀(100)을 지지하면서 엔드 플레이트(300)와 단위 셀(100)을 전기적으로 절연한다.
- [0029] 사이드 플레이트(400)는 1쌍으로 구비되고, x축 방향에 교차하는 제2방향(y축 방향)의 양단에 배치되어 용접 부시(700)를 개재하여 엔드 플레이트(300)에 연결되고, 단위 셀들(100)의 y축 방향 양단을 지지한다.
- [0030] 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)가 용접 부시(700)를 통하여 상호 연결되고, 엔드 서포트(310)와 사이드 플레이트(400)가 설정하는 공간에 수용되는 단위 셀들(100)은 상부에서 버스바 홀더(600)로 덮여진다. 버스바 홀더(600)는 버스바 홀(610)을 구비하여, 버스바 홀(610)을 통하여 버스바(200)를 단위 셀(100)에 전기적으로 연결 가능하게 한다.
- [0031] 지지 부재(500)는 단위 셀들(100)의 하단에 배치되어, 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)로 설정되는 공간에 수용되는 단위 셀들(100)의 하측을 지지한다. 따라서 단위 셀들(100)은 버스바 홀더(600)와 지지 부재(500)에 의하여 상하에서 보호 및 지지되고, 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)에 의하여 측방에서 지지된다.
- [0032] 용접 부시(700)는 엔드 플레이트(300)의 y축 방향 양단 및 사이드 플레이트(400)의 x축 방향 양단에서 제3방향(z축 방향)으로 신장되어 이차 전지 모듈의 4모퉁이에 배치된다. 즉 용접 부시(700)는 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)에 용접으로 연결되고, 관통되는 체결 부재(710)에 의하여 지지 부재(500)에 고정된다.
- [0033] 예를 들면, 용접 부시(700)는 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)에 용접되는 원통 부재(720), 및 원통 부재(720)의 상하측 양단에 결합되는 캡 부재(730)를 포함한다.
- [0034] 캡 부재(730)는 원통 부재(720)의 상단과 하단에 결합되어 하중을 받는 대응면의 면적을 증대시킬 수 있다. 즉 캡 부재(730)는 상부 부재(731)와 하부 부재(732)를 포함한다.
- [0035] 상부 부재(731)는 원통 부재(720)의 상단에 결합되어 체결 부재(710)에 대한 대응면의 면적을 증대시킨다. 즉 상부 부재(731)는 체결 부재(710)의 좌면을 증대시킬 수 있다. 하부 부재(732)는 지지 부재(500) 또는 원통 부재(720)에 대한 대응면의 면적을 증대시킨다. 즉 하부 부재(732)는 지지 부재(500) 또는 원통 부재(720)의 좌면을 증대시킬 수 있다.
- [0036] 도 3은 도 2에 적용되는 이차 전지의 사시도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV 선을 따라 자른 단면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 단위 셀(100)은 전류를 충전 및 방전하는 이차 전지로 형성된다.
- [0037] 단위 셀(100)은 전극 조립체(10), 전극 조립체(10)를 내장하는 케이스(15), 케이스(15)의 개구에 결합되는 캡 플레이트(20), 캡 플레이트(20)에 설치되는 제1전극단자(이하 "음극 단자"라 한다)(21)와 제2전극단자(이하 "양극 단자"라 한다)(22), 및 음극 단자(21) 측에 구비되는 외부 단락부(40)를 포함한다.

- [0038] 예를 들면, 전극 조립체(10)는 절연체인 세퍼레이터(13)의 양면에 제1전극(이하, "음극"이라 한다)(11)과 제2전극(이하, "양극"이라 한다)(12)을 배치하고, 음극(11), 세퍼레이터(13) 및 양극(12)을 젤리롤 상태로 권취하여 형성된다.
- [0039] 음극(11) 및 양극(12)은 각각 금속판의 집전체에 활물질을 도포한 코팅부(11a, 12a), 및 활물질을 도포하지 않아서 노출된 집전체로 형성되는 무지부(11b, 12b)를 포함한다.
- [0040] 음극(11)의 무지부(11b)는 권취되는 음극(11)을 따라 음극(11)의 한 쪽 단부에 형성된다. 양극(12)의 무지부(12b)는 권취되는 양극(12)을 따라 양극(12)의 한 쪽 단부에 형성된다. 무지부들(11b, 12b)은 전극 조립체(10)의 양단에 각각 배치된다.
- [0041] 예를 들면, 케이스(15)는 내부에 전극 조립체(10)와 전해액을 수용하는 공간을 설정하도록 대략 직육면체로 이루어지며, 외부와 내부 공간을 연결하는 개구를 직육면체의 일면에 형성한다. 개구는 전극 조립체(10)를 케이스(15)의 내부로 삽입할 수 있게 한다.
- [0042] 캡 플레이트(20)는 케이스(15)의 개구에 설치되어 케이스(15)의 개구를 밀폐한다. 예를 들면, 케이스(15)와 캡 플레이트(20)는 알루미늄으로 형성되어 서로 용접될 수 있다.
- [0043] 또한, 캡 플레이트(20)는 전해액 주입구(29)와 벤트 홀(24) 및 단자홀(H1, H2)을 구비한다. 전해액 주입구(29)는 케이스(15)에 캡 플레이트(20)를 결합한 후, 케이스(15)의 내부로 전해액을 주입할 수 있게 한다. 전해액 주입 후, 전해액 주입구(29)는 밀봉 마개(27)로 밀봉된다.
- [0044] 벤트 홀(24)은 단위 셀(100)의 내부 압력을 배출할 수 있도록 벤트 플레이트(25)로 밀폐된다. 단위 셀(100)의 내부 압력이 설정 압력에 이르면, 벤트 플레이트(25)가 절개되어 벤트 홀(24)을 개방한다. 벤트 플레이트(25)는 절개를 유도하는 노치(25a)를 가진다.
- [0045] 한편, 버스바 홀더(600)는 벤트 홀(24)에 대응하는 홀더 벤트 홀(624)를 더 포함한다(도 1 및 도 2 참조). 따라서 벤트 홀(24)을 통하여 배출되는 단위 셀(100)의 내부 압력은 홀더 벤트 홀(624)을 통하여 이차 전지 모듈의 외부로 배출될 수 있다. 즉 벤트 홀(24)로 배출되는 내부 압력은 버스바 홀더(600)에 의하여 방해 받지 않는다.
- [0046] 음극 단자(21) 및 양극 단자(22)는 캡 플레이트(20)의 단자홀(H1, H2)에 설치되고 전극 조립체(10)에 전기적으로 연결된다. 즉 음극 단자(21)는 전극 조립체(10)의 음극(11)에 전기적으로 연결되고, 양극 단자(22)는 전극 조립체(10)의 양극(12)에 전기적으로 연결된다. 따라서 전극 조립체(10)는 음극 단자(21) 및 양극 단자(22)를 통하여 케이스(15)의 외부로 인출된다.
- [0047] 음극 단자(21)와 양극 단자(22)는 캡 플레이트(20)의 내측에서 서로 동일 구조를 형성하므로 동일 구조에 대하여 함께 설명하고, 캡 플레이트(20)의 외측에서 서로 다른 구조를 형성하므로 다른 구조에 대하여 각각 별도로 설명한다.
- [0048] 음, 양극 단자(21, 22)는 캡 플레이트(20)의 단자홀(H1, H2)에 각각 설치되는 리벳 터미널(21a, 22a), 캡 플레이트(20)의 내측에서 리벳 터미널(21a, 22a)에 일체로 넓게 형성되는 플랜지(21b, 22b), 및 캡 플레이트(20)의 외측에 배치되어 리벳 터미널(21a, 22a)에 리벳팅 또는 용접으로 연결되는 플레이트 터미널(21c, 22c)을 포함한다.
- [0049] 음, 양극 개스킷(36, 37)은 음, 양극 단자(21, 22)의 리벳 터미널(21a, 22a)과 단자홀(H1, H2)의 내면 사이에 각각 설치되어, 음, 양극 단자(21, 22)의 리벳 터미널(21a, 22a)과 캡 플레이트(20) 사이를 실링하고 전기적으로 절연한다.
- [0050] 음, 양극 개스킷(36, 37)은 플랜지(21b, 22b)와 캡 플레이트(20)의 내면 사이에 더 연장 설치되어, 플랜지(21b, 22b)와 캡 플레이트(20) 사이를 더 실링하고 전기적으로 절연한다. 즉 음, 양극 개스킷(36, 37)은 캡 플레이트(20)에 음, 양극 단자(21, 22)를 설치함으로써 단자홀(H1, H2)을 통하여 전해액이 새는 것(leak)을 방지한다.
- [0051] 음, 양극 리드 탭(51, 52)은 음, 양극 단자(21, 22)를 전극 조립체(10)의 음, 양극(11, 12)에 각각 전기적으로 연결한다. 즉 음, 양극 리드 탭(51, 52)을 리벳 터미널(21a, 22a)의 하단에 결합하여 하단에 코킹(caulking)함으로써, 음, 양극 리드 탭(51, 52)은 플랜지(21b, 22b)에 지지되면서 리벳 터미널(21a, 22a)의 하단에 연결된다.
- [0052] 음, 양극 절연부재(61, 62)는 음, 양극 리드 탭(51, 52)과 캡 플레이트(20) 사이에 각각 설치되어, 음, 양극 리드 탭(51, 52)과 캡 플레이트(20)를 전기적으로 절연시킨다. 또한 음, 양극 절연부재(61, 62)는 일측으로 캡 플

레이트(20)에 결합되고 다른 일측으로 음, 양극 리드 탭(51, 52)과 리벳 터미널(21a, 22a) 및 플랜지(21b, 22b)를 감싸므로 이들의 연결 구조를 안정시킨다.

- [0053] 한편, 음극 단자(21)의 플레이트 터미널(21c)과 관련하여 외부 단락부(40)에 대하여 설명하고, 양극 단자(22)의 플레이트 터미널(22c)과 관련하여 탭 플레이트(46)에 대하여 설명한다.
- [0054] 음극 단자(21) 측의 외부 단락부(40)는 내부 압력에 따라 이격 또는 단락되는 단락 탭(41)과 단락부재(43)를 포함한다. 단락 탭(41)은 음극 단자(21)의 리벳 터미널(21a)에 전기적으로 연결되어 절연부재(31)를 개재하여 캡 플레이트(20)의 외측에 배치된다.
- [0055] 절연부재(31)는 단락 탭(41)과 캡 플레이트(20) 사이에 설치되어, 단락 탭(41)과 캡 플레이트(20)를 전기적으로 절연시킨다. 즉 캡 플레이트(20)는 음극 단자(21)와 전기적으로 절연된 상태를 유지한다.
- [0056] 단락 탭(41)과 플레이트 터미널(21c)을 리벳 터미널(21a)의 상단에 결합하여 상단을 코킹함으로써, 단락 탭(41)과 플레이트 터미널(21c)은 리벳 터미널(21a)의 상단에 결합된다. 따라서 단락 탭(41)과 플레이트 터미널(21c)은 절연부재(31)를 개재한 상태로 캡 플레이트(20)에 고정된다.
- [0057] 단락부재(43)는 캡 플레이트(20)에 형성되는 단락 홀(42)에 설치되어 단락 홀(42)을 밀폐한다. 단락 탭(41)은 음극 단자(21)에 연결되어 단락부재(43)의 외측을 따라 신장된다. 따라서 단락 탭(41)과 단락부재(43)는 단락 홀(42)에 대응하고, 서로 마주하여 이격 상태(실선 상태)를 유지하고, 단위 셀(100)의 내압 상승시 단락부재(43)의 반전에 의하여 단락 상태(가상선 상태)를 형성할 수 있다.
- [0058] 양극 단자(22) 측의 탭 플레이트(46)는 양극 단자(22)의 플레이트 터미널(22c)과 캡 플레이트(20)를 전기적으로 연결한다. 예를 들면, 탭 플레이트(46)는 플레이트 터미널(22c)과 캡 플레이트(20) 사이에 개재되고 리벳 터미널(22a)을 관통시킨다.
- [0059] 따라서 탭 플레이트(46)와 플레이트 터미널(22c)을 리벳 터미널(22a)의 상단에 결합하여 상단을 코킹함으로써, 탭 플레이트(46)와 플레이트 터미널(22c)은 리벳 터미널(22a)의 상단에 결합된다. 플레이트 터미널(22c)은 탭 플레이트(46)를 개재한 상태로 캡 플레이트(20)의 외측에 설치된다.
- [0060] 한편, 양극 개스킷(37)은 리벳 터미널(22a)과 탭 플레이트(46) 사이로 더 연장되어 설치된다. 즉 양극 개스킷(37)은 리벳 터미널(22a)과 탭 플레이트(46)가 전기적으로 직접 연결되는 것을 방지한다. 즉 리벳 터미널(22a)은 플레이트 터미널(22c)을 통하여 탭 플레이트(46)에 전기적으로 연결된다.
- [0061] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 이차 전지 모듈에서, 사이드 플레이트(400)는 단위 셀들(100)의 측방에 관통 홀(413)을 구비한다. 즉 관통 홀(413)은 사이드 플레이트(400) 및 이차 전지 모듈의 중량을 저하시킨다.
- [0062] 관통 홀(413)은 x축 방향 및 z축 방향을 따라 복수로 구비될 수 있다. 복수의 관통 홀들(413)은 사이드 플레이트(400)의 강성을 유지하는 범위 내에서 형성되어 사이드 플레이트(400)의 중량을 저하시킬 수 있다.
- [0063] 사이드 플레이트(400)는 설정된 두께(예를 들면, 0.8mm)의 박판 쉬트 메탈로 형성된다. 예를 들면, 사이드 플레이트(400)는 박판의 스테인레스 스틸로 형성될 수 있다.
- [0064] 또한, 사이드 플레이트(400)는 x, y축 방향에 교차하는 제3방향(z축 방향)의 하측 단부에서 y축 방향으로 향하도록 절곡되어 단위 셀들(100)을 지지하는 플랜지(420)를 구비한다.
- [0065] 플랜지(420)는 이차 전지 모듈에서 지지 부재(500)와 함께 단위 셀들(100)의 하단을 지지할 수 있다. 예를 들면, 지지 부재(500)는 단위 셀들(100)을 지지하는 팩 바닥 플레이트 또는 장치에 구비되는 쿨링 플레이트로 형성될 수 있다.
- [0066] 또한 플랜지(420)는 이차 전지 모듈을 장치(일례로써, 전기자동차)에 장착할 때, 장치에 구비되는 쿨링 플레이트(미도시)에 단위 셀들(100)을 직접 접촉되게 하여, 효과적인 냉각을 가능하게 한다.
- [0067] 사이드 플레이트(400)는 플랜지(420)의 반대측인 상단에 절개된 연결부(430)를 구비한다. 연결부(430)는 탄성부(431)를 구비하여 사이드 플레이트(400)에서 버스바 홀더(600) 측으로 탄성력을 가지므로 버스바 홀더(600)에 탄성적으로 연결될 수 있다.
- [0068] 일례로써, 연결부(430)는 버스바 홀더(600)의 대응하는 위치에 구비되는 브래킷(620)에 용접으로 연결될 수 있다. 버스바 홀더(600)가 전기 절연체인 합성수지로 형성되는 경우, 브래킷(620)은 인서트 사출로 버스바 홀더(600)에 구비될 수 있다.

- [0069] 즉 탄성부(431)의 탄성력은 사이드 플레이트(400)와 버스바 홀더(600)의 부품 공차를 흡수할 수 있다. 그리고 레이저 용접시, 연결부(430)와 브래킷(620)이 긴밀하게 접촉되어, 용접 작업성이 확보되고, 용접 품질이 향상될 수 있다.
- [0070] 이차 전지 모듈에서, 버스바 홀더(600)는 y축 방향의 양단에서 z축 방향으로 이격되고 x축 방향을 따라 형성되는 결합홈(640)을 구비한다. 사이드 플레이트(400)는 결합홈(640)에 결합되는 결합부(440)를 구비한다. 결합부(440)가 결합홈(640)에 결합되므로 사이드 플레이트(400)와 버스바 홀더(600) 사이에서 z축 방향의 체결력이 형성된다.
- [0071] 단위 셀들(100)을 버스바 홀더(600)로 덮고, 버스바 홀(610)을 통하여 단위 셀들(100)을 버스바(200)로 연결하며, 엔드 서포트(310)를 개재한 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)를 서로 연결하여 단위 셀들(100)을 수용 지지한 후, 사이드 플레이트(400)의 연결부(430)를 버스바 홀더(600)의 브래킷(620)에 용접함으로써, 이차 전지 모듈이 완성될 수 있다.
- [0072] 즉 단위 셀들(100)은 측방에서 엔드 플레이트(300)와 사이드 플레이트(400)에 의하여 지지되고, 상방에서 버스바 홀더(600) 및 하방에서 사이드 플레이트(400)의 플랜지(420) 및 지지 부재(500)에 의하여 지지 및 수용된다.
- [0073] 도 5는 도 1의 부분 사시도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지 모듈에 적용되는 용접 부시의 단면도이며, 도 7은 도 6의 VII-VII 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0074] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 이차 전지 모듈의 용접 부시(700)에서 원통 부재(720)는 엔드 플레이트(300)의 일측 단부와 사이드 플레이트(400)의 일측 단부에 용접으로 연결된다.
- [0075] 캡 부재(730; 상, 하부 부재(731, 732))는 원통 부재(720)의 내주면에 결합되는 삽입부(74), 및 삽입부(74)의 일측에서 외측으로 확장되는 플랜지부(75)를 포함한다. 삽입부(74)는 중심에 관통구(741)를 구비하여 체결 부재(710)의 관통을 가능하게 한다. 플랜지부(75)는 삽입부(74)의 단부에서 관통구(741)의 외측으로 확장되어 원통 부재(720)의 단부를 지지한다.
- [0076] 삽입부(74)는 원통 부재(720)의 내주면에서 직경 방향 중심에 대하여 경사지게 형성되는 경사면(742)을 가진다. 즉 경사면(742)은 관통구(741)에 경사지게 연결되어, 체결 부재(710)의 삽입을 유도한다.
- [0077] 체결 부재(710)는 캡 부재(730)와 원통 부재(720) 및 삽입부(74)의 관통구(741)를 관통하여 지지 부재(500)의 체결구(510)에 체결된다(도 2 참조).
- [0078] 도 8은 도 5의 VIII-VIII 선을 따라 자른 단면도이고, 도 9는 도 5의 IX-IX 선을 따라 자른 단면도이다. 도 5 내지 도 9를 참조하면, 체결 부재(710)는 볼트로 형성될 수 있다.
- [0079] 체결 부재(710)는 원통 부재(720)의 상단에 구비되는 상부 부재(731)에서, 삽입부(74)의 관통구(741)를 관통하고, 원통 부재(720)를 경유하여, 하부 부재(732)에서, 삽입부(74)의 관통구(741)를 관통하여, 지지 부재(500)의 체결구(510)에 나사 결합된다.
- [0080] 플랜지부(75)는 원통 부재(720)의 직경 방향에서 원통 부재(720)의 두께(t)보다 더 확장되는 폭(W)을 가진다(도 6 참조). 체결 부재(710)의 볼트 머리는 상단에 구비되는 캡 부재(730, 상부 부재(731))에서 플랜지부(75)에 지지된다(도 8 및 도 9). 이때, 플랜지부(75)는 체결 부재(710)에 대응하는 대응면의 면적을 증대시킨다.
- [0081] 그리고 원통 부재(720)의 하단에 구비되는 캡 부재(730, 하부 부재(732))에서 플랜지부(75)는 지지 부재(500)에 지지된다(도 8 및 도 9). 이때, 플랜지부(75)는 지지 부재(500) 또는 원통 부재(720)에 대응하는 대응면의 면적을 증대시킨다.
- [0082] 즉 원통 부재(720)는 플랜지부(75)의 폭(W)보다 얇은 두께(t)로 형성되므로 폭(W)과 두께(t)의 차이에 대응하는 면적만큼 경량화될 수 있다. 이러한 상황에서도 용접 부시(700)는 캡 부재(730)로 플랜지부(75)에 의한 폭(W)을 가지므로 하중을 받는 대응면의 면적을 넓게 할 수 있다.
- [0083] 따라서 일 실시예의 이차 전지 모듈은 용접 부시(700)에 의한 공간을 증대시키지 않고 제한된 공간에서 단위 셀들(100)의 면적을 최대로 확보하므로 효율을 극대화 할 수 있다.
- [0084] 한편, 지지 부재(500)는 알루미늄으로 형성되고, 원통 부재(720)는 스테인레스 스틸로 형성되며, 캡 부재(730)는 원통 부재(720)보다 저장도의 스틸로 형성될 수 있다. 따라서 저장도의 캡 부재(730)는 원통 부재(720)의 강도에 의한 지지 부재(500)의 손상을 방지 및 감소할 수 있다.

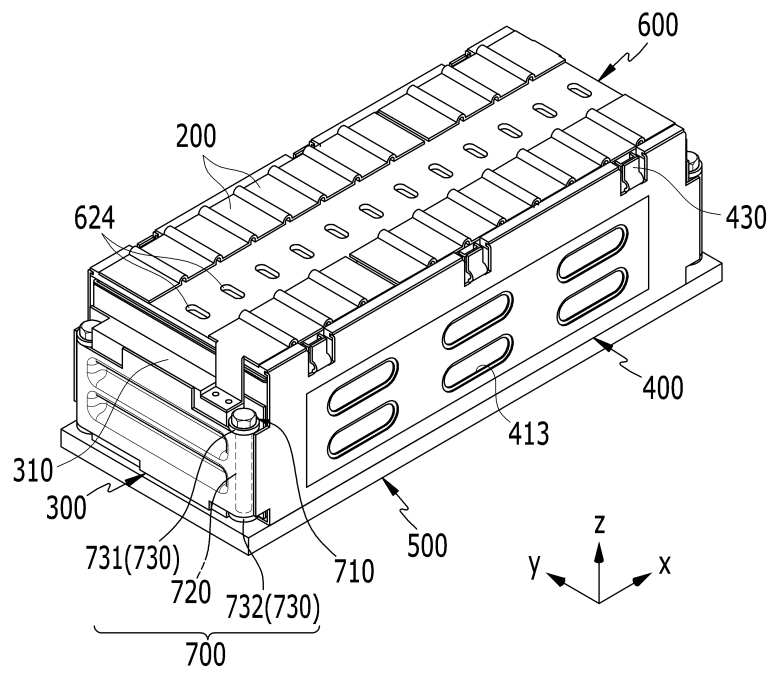
- [0085] 도 8 및 도 9를 참조하면, 엔드 플레이트(300)는 일측 단부로 원통 부재(720)에 곡면 접촉되어 용접된다. 즉 엔드 플레이트(300)와 원통 부재(720)는 넓은 면적으로 용접될 수 있다.
- [0086] 그리고 사이드 플레이트(400)는 일측 단부로 원통 부재(720)에 선 접촉되어 용접될 수 있다. 또한 사이드 플레이트(400)는 도시된 바와 같이, 곡면을 형성하는 엔드 플레이트(300)에 일측 단부로 선 접촉되어 용접될 수 있다.
- [0087] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

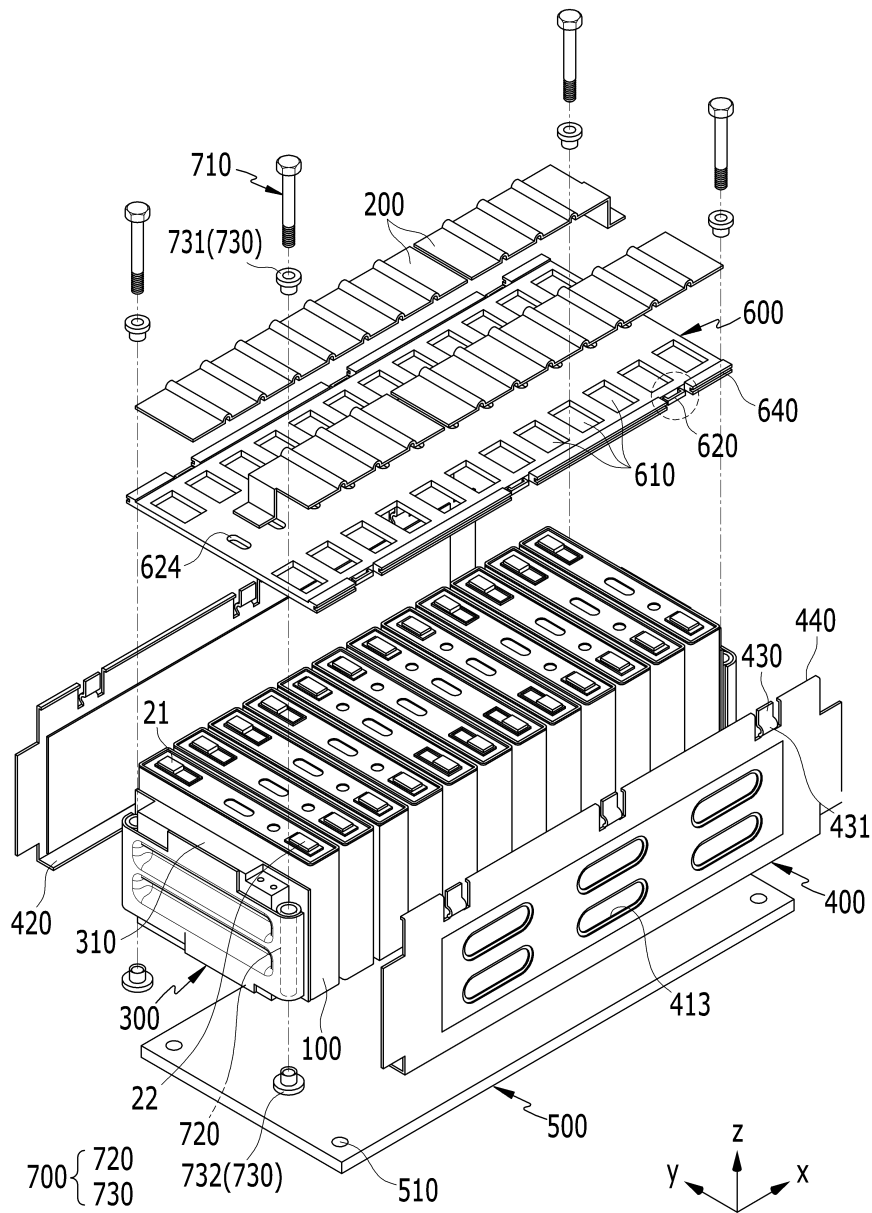
- [0088] 10: 전극 조립체 11: 제1전극(음극)
- 11a, 12a: 코팅부 11b, 12b: 무지부
- 12: 제2전극(양극) 13: 세퍼레이터
- 15: 케이스 20: 캡 플레이트
- 21: 제1전극단자(음극 단자) 21a, 22a: 리벳 터미널
- 21b, 22b: 플랜지 21c, 22c: 플레이트 터미널
- 22: 제2전극단자(양극 단자) 24: 벤트 홀
- 25: 벤트 플레이트 27: 밀봉 마개
- 29: 전해액 주입구 31: 절연부재
- 36, 37: 음, 양극 개스킷 40: 외부 단락부
- 41: 단락 탭 43: 단락부재
- 46: 탭 플레이트 51, 52: 음, 양극 리드 탭
- 61, 62: 음, 양극 절연부재 74: 삽입부
- 75: 플랜지부 100: 단위 셀
- 200: 버스바 300: 엔드 플레이트
- 310: 엔드 서포트 400: 사이드 플레이트
- 413: 관통 홀 420: 플랜지
- 430: 연결부 431: 탄성부
- 440: 결합부 500: 지지 부재
- 510: 체결구 600: 버스바 홀더
- 610: 버스바 홀 620: 브래킷
- 640: 결합홈 700: 용접 부시
- 710: 체결 부재 720: 원통 부재
- 730: 캡 부재 731, 732: 상, 하부 부재
- 741: 관통구 742: 경사면
- t: 두께 W: 폭

도면

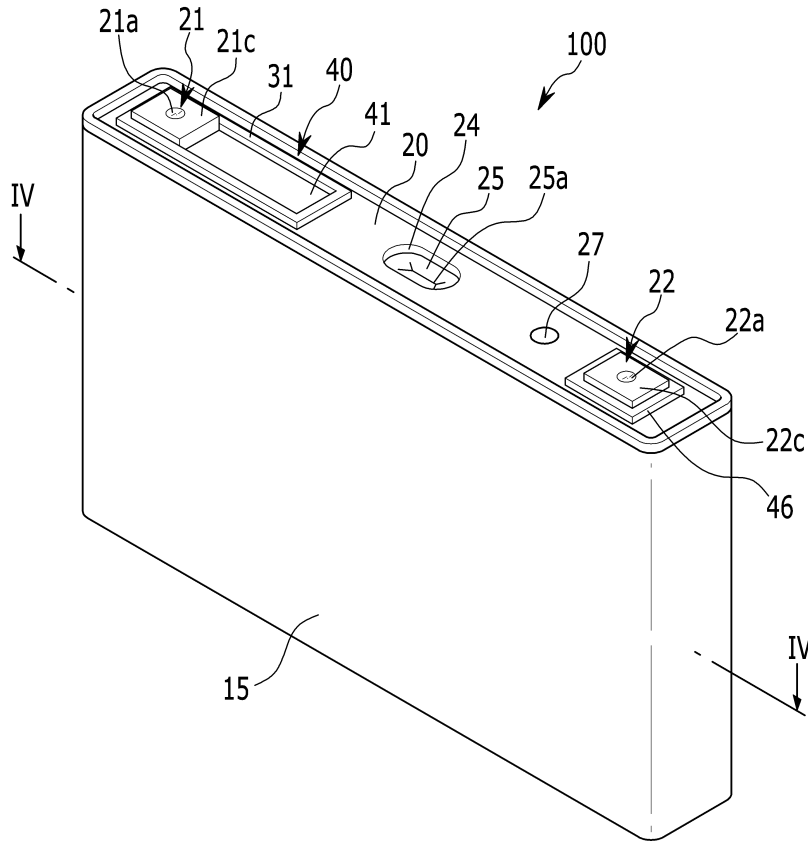
도면1



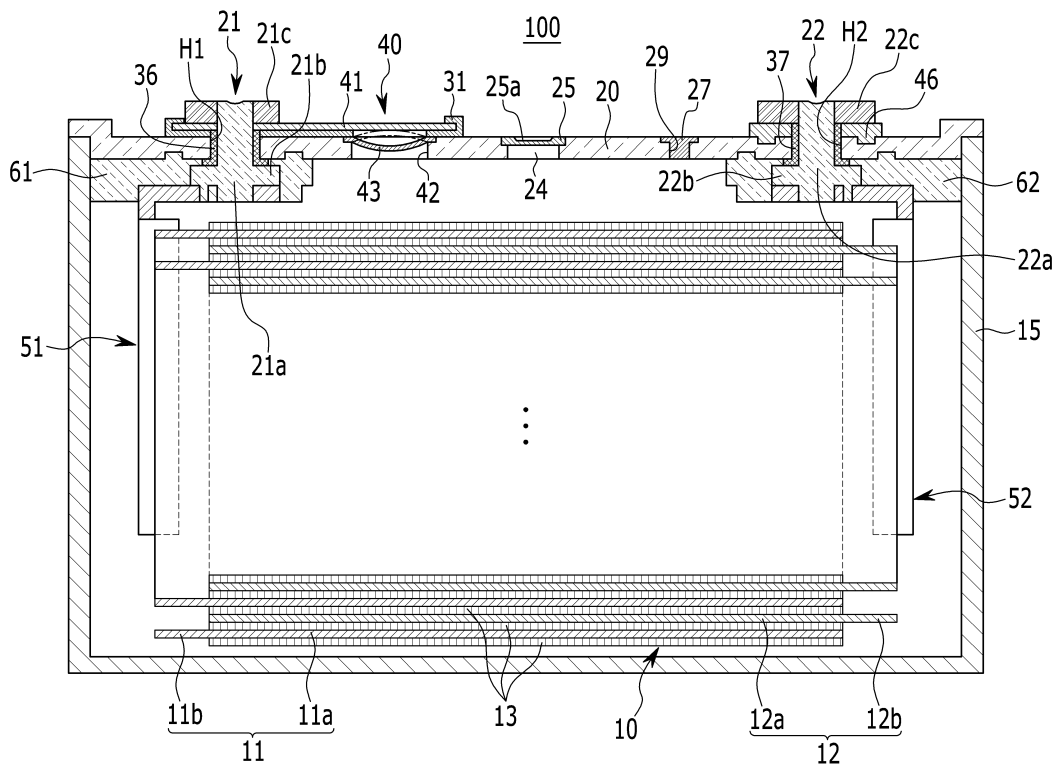
도면2



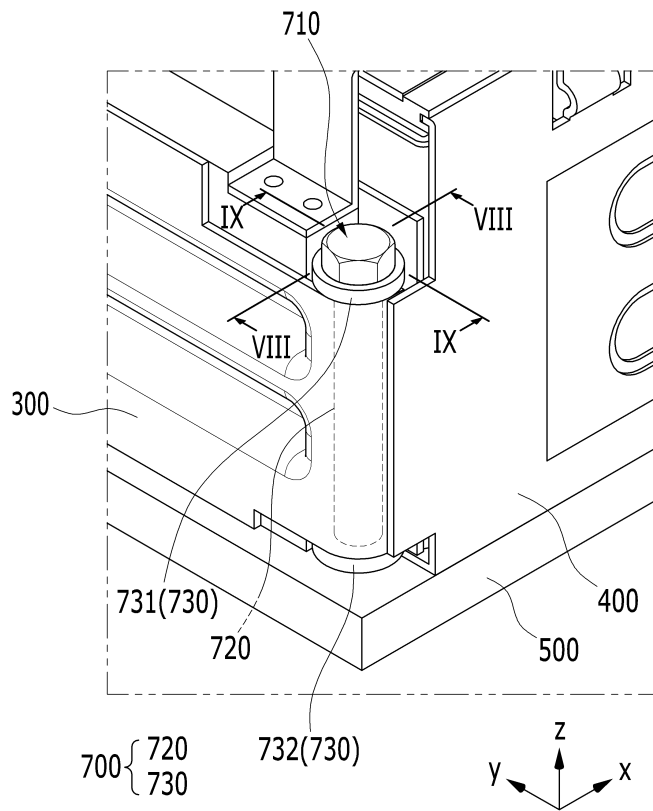
도면3



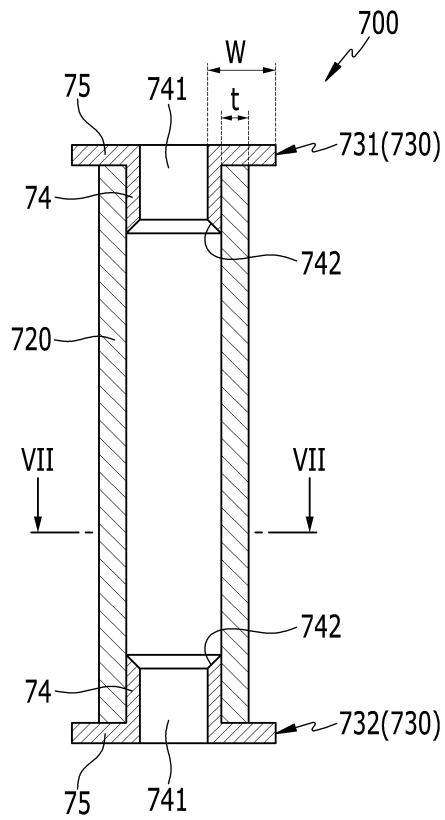
도면4



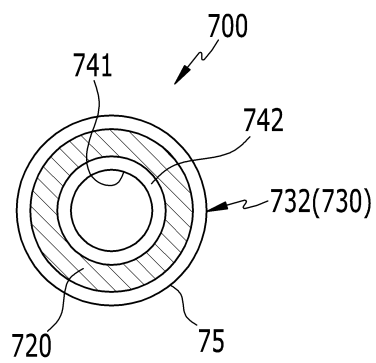
도면5



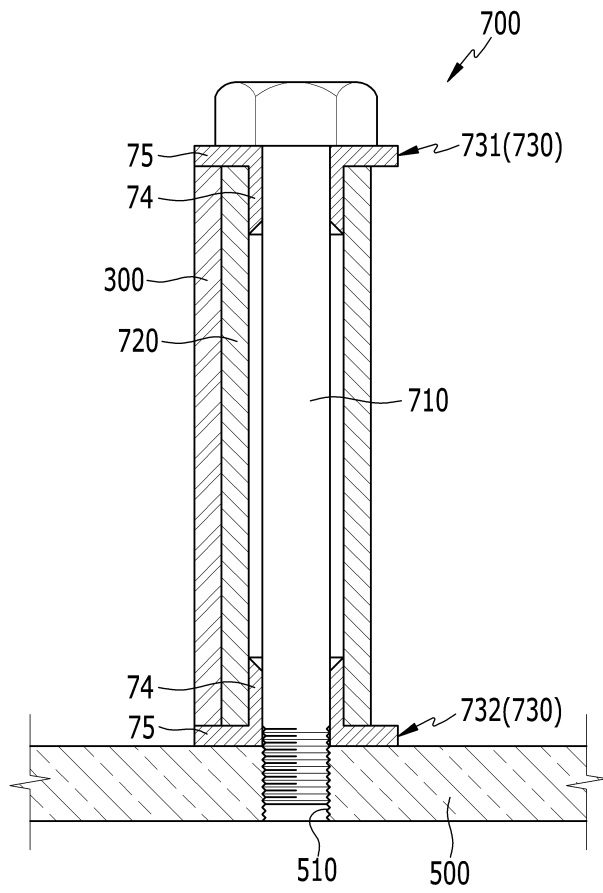
도면6



도면7



도면8



도면9

