



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0024249
(43) 공개일자 2020년03월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/04 (2015.01)
H01M 2/30 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01M 2/0287 (2013.01)
H01M 10/0431 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7002390
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월29일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년01월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/067685
- (87) 국제공개번호 WO 2019/002596
국제공개일자 2019년01월03일
- (30) 우선권주장
10 2017 211 112.7 2017년06월30일 독일(DE)

- (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자
벤더 요하네스
독일 96049 밤베르크 헤슬러가쎄 10
포스틀러 플로리안
독일 96179 라텔스도르프 라돌프슈트라쎄 20
- (74) 대리인
양영준, 노대웅

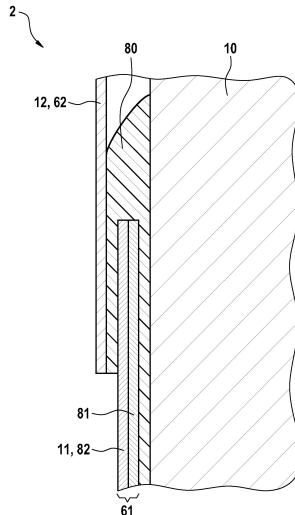
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 배터리 셀

(57) 요약

본 발명은, 전극 유닛(10)이 배치되어 있는 셀 하우징을 포함하는 배터리 셀(2)에 관한 것이며, 이 경우 전극 유닛(10)은 음극 단자(11)와 전기적으로 연결된 애노드 및 양극 단자(12)와 전기적으로 연결된 캐소드를 구비하며, 이 경우 셀 하우징은 음극 단자(11)를 형성하는 제1 하우징부(61) 및 양극 단자(12)를 형성하는 제2 하우징부(62)를 구비한다. 제1 하우징부(61)는, 구리로 이루어진 제1 층(81) 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)을 포함하는 하이브리드 재료로 제조된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01M 2/0237 (2013.01)

H01M 2/027 (2013.01)

H01M 2/0272 (2013.01)

H01M 2/0275 (2013.01)

H01M 2/0277 (2013.01)

H01M 2/30 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전극 유닛(10)이 배치되어 있는 셀 하우징(3)을 포함하는 배터리 셀(2), 특히 리튬 이온 배터리 셀로서, 상기 전극 유닛(10)은,

음극 단자(11)와 전기적으로 연결된 애노드(21) 및

양극 단자(12)와 전기적으로 연결된 캐소드(22)를 구비하며,

상기 셀 하우징(3)은 음극 단자(11)를 형성하는 제1 하우징부(61) 및 양극 단자(12)를 형성하는 제2 하우징부(62)를 구비하는, 배터리 셀(2)에 있어서,

제1 하우징부(61)가, 구리로 이루어진 제1 층(81) 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)을 포함하는 하이브리드 재료로 제조되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 하우징부(61)의 하이브리드 재료가 정확히 2개의 층(81, 82), 즉,

구리로 이루어진 제1 층(81) 및

알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 층(81)이 제2 층(82)에 직접 인접하는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 애노드(21)가 제1 층(81)과 연결되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 하우징부(61)는,

제1 층(81)이 전극 유닛(10) 쪽을 향하도록, 그리고

제2 층(82)이 전극 유닛(10)으로부터 먼 쪽을 향하도록 배치되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 하우징부(62)가 알루미늄으로 제조되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 7

제1항에 있어서, 하우징부(61, 62)를 상호 전기적으로 절연시키는 절연 요소(80)가 제공되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 전극 유닛(10)이 형상 결합 방식으로 절연 요소(80) 내에 보유되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 하우징부(61) 및 제2 하우징부(62)가 형상 결합 방식으로 절연

요소(80) 내에 보유되는 것을 특징으로 하는, 배터리 셀(2).

청구항 10

전기 차량(EV), 하이브리드 차량(HEV), 플러그-인 하이브리드 차량(PHEV), 고정식 배터리, 해양 용례에서의 배터리, 또는 항공 용례에서의 배터리에 사용되는, 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 배터리 셀(2)의 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 전극 유닛이 배치되어 있는 셀 하우징을 포함하는 배터리 셀에 관한 것으로, 이 경우 전극 유닛은 음극 단자와 전기적으로 연결된 애노드 및 양극 단자와 전기적으로 연결된 캐소드를 구비하며, 이 경우 셀 하우징은 음극 단자를 형성하는 제1 하우징부 및 양극 단자를 형성하는 제2 하우징부를 구비한다.

배경 기술

[0002] 전기 에너지는 배터리를 이용해서 저장될 수 있다. 배터리는 화학 반응 에너지를 전기 에너지로 변환한다. 이 경우, 1차 배터리와 2차 배터리가 구별된다. 1차 배터리는 단 한 번만 기능을 하는 반면, 충전지라고도 지칭되는 2차 배터리는 재충전이 가능하다. 충전지 내에는 특히 소위 리튬 이온 배터리 셀이 사용된다. 이와 같은 배터리 셀은 무엇보다 높은 에너지 밀도, 열적 안정성 및 극히 낮은 자체 방전율을 특징으로 한다.

[0003] 리튬 이온 배터리 셀은, 캐소드로도 지칭되는 양극 및 애노드로도 지칭되는 음극을 구비한다. 캐소드 및 애노드는 활물질이 도포되어 있는 집전체(current collector)를 각각 하나씩 포함한다. 배터리 셀의 전극은 박막 형태로 형성되며, 캐소드로부터 애노드를 분리하는 세퍼레이터의 개재하에 하나의 전극 코일로 권취되거나, 복수의 전극 층을 갖는 하나의 전극 스택으로 적층된다. 전극 및 세퍼레이터는 일반적으로 액체 전해질로 둘러싸여 있다.

[0004] 배터리 셀은 또한 예를 들어 알루미늄으로 이루어진 셀 하우징을 구비한다. 셀 하우징 내부에는 전극 유닛이 배치된다. 셀 하우징은 예를 들어 프리즘 형상으로, 특히 정방형으로 또는 원통형으로도 형성된다. 셀 하우징을 위한 또 다른 구조 형상들도 공지되어 있다.

[0005] 전극 유닛의 2개의 전극은, 단자라고도 지칭되는 배터리 셀의 극들과 전기적으로 연결된다. 이 경우, 배터리 셀의 단자는 셀 하우징에 부착될 수 있고, 셀 하우징으로부터 전기적으로 절연될 수 있다. 또는, 셀 하우징이 음극 단자를 형성하는 제1 하우징부 및 양극 단자를 형성하는 제2 하우징부를 구비하고, 상기 두 하우징부가 전기적으로 상호 절연되는 것도 고려될 수 있다.

[0006] DE 10 2011 076 919 A1호로부터, 금속 하우징 내에 배치된 전극 유닛을 구비한 종래의 배터리 셀이 공지되어 있다. 본 문헌에서 하우징은 절연 요소에 의해 상호 전기 절연된 2개의 하우징부를 포함한다. 전극 유닛의 애노드 및 캐소드는, 2개의 하우징부 중 각각 하나와 전기적으로 연결된다. 따라서, 2개의 하우징부가 배터리 셀의 단자를 형성한다.

[0007] US 2014/0011074 A1호로부터, 연결 요소에 의해 서로 연결된, 특히 직렬 접속된 리튬 이온 배터리 셀이 공지되어 있다. 배터리 셀은, 전극 유닛이 배치되어 있는 프리즘 형상의 셀 하우징을 각각 구비한다. 양극 단자는 프리즘 형상의 셀 하우징의 커버와 일체로 형성된다. 복합 재료로 제조된 음극 단자는 셀 하우징의 커버 내 개구를 관통해서 돌출한다. 복합 재료는 예를 들어 구리 층, 알루미늄 층 및 그 사이에 놓인 니켈 층을 포함한다.

[0008] US 2015/0086867 A1호로부터, 전극 유닛이 내부에 배치된 프리즘 형상의 셀 하우징을 구비한 리튬 이온 배터리 셀이 공지되어 있다. 양극 단자 및 음극 단자는 각각 셀 하우징의 커버 내 개구를 관통해서 돌출한다. 음극 단자는, 예를 들어 구리 층 및 알루미늄 층을 포함하는 복합 재료를 구비한다.

발명의 내용

[0009] 전극 유닛이 배치되어 있는 셀 하우징을 포함하는 배터리 셀, 특히 리튬 이온 배터리 셀이 제안된다. 이 경우, 전극 유닛은, 음극 단자와 전기적으로 연결된 애노드 및 양극 단자와 전기적으로 연결된 캐소드를 구비한다. 셀 하우징은 제1 하우징부 및 제2 하우징부를 구비한다. 제1 하우징부는 음극 단자를 형성하고, 제2 하우징부

는 양극 단자를 형성한다.

- [0010] 본 발명에 따르면, 셀 하우징의 제1 하우징부는, 구리로 이루어진 제1 층 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층을 포함하는 하이브리드 재료로 제조된다. 이 경우, 구리로 이루어진 제1 층 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층은 특히 전기 전도성으로 서로 연결된다. 따라서, 전류는 구리로 이루어진 제1 층으로부터 알루미늄으로 이루어진 제2 층으로, 또한 그 반대 방향으로도 흐를 수 있다.
- [0011] 바람직하게, 이 경우 제1 하우징부의 하이브리드 재료는 정확하게 2개의 층, 즉, 구리로 이루어진 제1 층 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층을 포함한다. 즉, 제1 하우징부의 하이브리드 재료는 바람직하게 제3 층을 포함하지 않는다.
- [0012] 이 경우, 바람직하게는 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층이 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층에 직접 인접한다. 즉, 특히 제1 층과 제2 층 사이에 중간 층이 제공되지 않는다.
- [0013] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 전극 유닛의 애노드가 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층과 연결된다. 이 경우, 예를 들어 전극 유닛의 애노드 및 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층은 서로 재료 결합 방식으로 연결되고, 특히 용접된다. 이 경우, 바람직하게 애노드는 구리로 이루어진 집전체를 구비하고, 이 집전체는 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층과 재료 결합 방식으로 연결되며, 특히 용접된다. 따라서, 동종의 재료들이 용접될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 셀 하우징의 제1 하우징부는 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층이 전극 유닛 쪽을 향하도록, 그리고 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층이 전극 유닛으로부터 먼 쪽을 향하도록 배치된다. 이는, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층이 셀 하우징의 내부로 향하고, 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층이 외부로 향함을 의미한다.
- [0015] 바람직하게, 셀 하우징의 제2 하우징부는 알루미늄으로 제조된다. 특히, 셀 하우징의 제2 하우징부는 알루미늄으로 형성되며, 즉, 다른 재료를 포함하지 않는다. 예를 들어, 이 경우 전극 유닛의 캐소드와 알루미늄으로 이루어진 셀 하우징의 제2 하우징부는 서로 재료 결합 방식으로 연결되며, 특히 용접된다. 바람직하게, 이 경우 캐소드는 알루미늄으로 이루어진 집전체를 구비하고, 이 집전체는 알루미늄으로 이루어진, 셀 하우징의 제2 하우징부와 재료 결합 방식으로 연결되며, 특히 용접된다. 따라서, 동종의 재료들이 용접될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 일 개선예에 따르면, 2개의 하우징부 및 이와 더불어 2개의 단자도 상호 전기 절연하는 절연 요소가 제공된다. 동시에, 절연 요소가 셀 하우징의 내부를 외부에 대해 밀봉함으로써, 예를 들어 전해질이 셀 하우징의 내부로부터 외부로 배출될 수 없으며, 셀 하우징 내부에 습기가 도달할 수 없다.
- [0017] 특히 바람직하게, 이 경우 전극 유닛이 형상 결합 방식으로 절연 요소 내에 보유된다. 따라서, 절연 요소는 또 다른 기능을 충족시킨다.
- [0018] 특히 바람직하게는, 셀 하우징의 제1 하우징부 및 셀 하우징의 제2 하우징부도 형상 결합 방식으로 절연 요소 내에 보유된다. 따라서, 절연 요소는 또 다른 기능을 충족시킨다.
- [0019] 본 발명에 따른 배터리 셀은, 바람직하게 전기 차량(EV), 하이브리드 차량(HEV), 플러그-인 하이브리드 차량(PHEV), 특히 가정 내 네트워크의 안정화를 위한 고정식 배터리, 예를 들어 선박 또는 제트 스키에서와 같은 해양 용례에서의 배터리, 또는 특히 항공기와 같은 항공 용례에서의 배터리에 사용될 수 있다. 또 다른 용례들도 고려될 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 배터리 셀은 간단하고 견고한 디자인을 갖는다. 바람직하게는 필요한 부품 수도 감소된다. 전극과 단자 사이의 전기 저항이 바람직하게 감소된다. 이를 통해, 예를 들어 고속 방전 장치(Fast Discharge Device)를 배터리 셀 내에 통합하는 것이 가능하다. 특히, 절연 요소가 복수의 기능을 담당하기 때문에, 셀 하우징 내부에서 공간도 절약된다. 절연 요소는 한 편으로는 전극, 커넥터 요소, 및 상이한 극성의 하우징부를 상호 전기 절연시키는 역할을 한다. 다른 한 편으로, 절연 요소는 커넥터 요소들 및 하우징부를 형상 결합 방식으로 수용하고 보유하는 역할도 한다. 또한, 절연 요소는 종래의 리테이너와 유사하게, 셀 하우징 내부에서의 전극 하우징의 포지셔닝을 위해서도 이용된다. 또한, 하나의 배터리 모듈 내에 복수의 배터리 셀을 통합하는 것도 간단히 가능하다. 이와 같은 배터리 모듈 내에 있는 모든 배터리 셀은 오로지 알루미늄으로 이루어진 단자들만 갖는다. 그렇기 때문에, 상기 단자들은 예를 들어 용접에 의해 비교적 간단하게 서로 연결될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명의 실시예들은 각각의 도면 및 이하의 상세한 설명을 참조해서 더욱 상세하게 설명된다.
도 1은 배터리 셀의 개략적인 단면도이다.
도 2는 도 1에 도시된 배터리 셀의 셀 하우징의 사시 단면도이다.
도 3은 도 1에 도시된 배터리 셀의 일 부분 영역의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

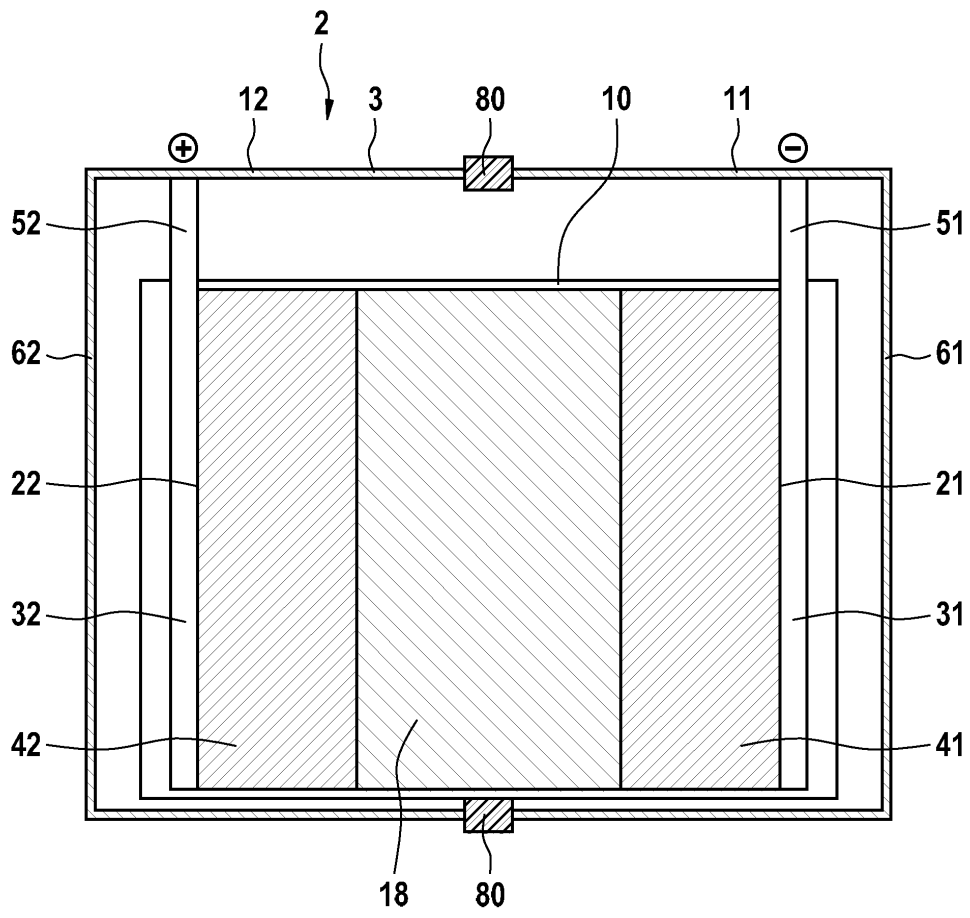
- [0022] 본 발명의 실시예들에 대한 다음의 설명에서, 동일하거나 유사한 요소는 동일한 참조 부호로 표시되고, 이들 요소의 개별적인 반복 설명은 생략한다. 도면은 본 발명의 대상을 개략적으로만 도시한 것이다.
- [0023] 도 1은, 배터리 셀(2)의 개략적인 단면도를 보여준다. 배터리 셀(2)은, 전기 전도성으로 구현된 셀 하우징(3)을 포함한다. 셀 하우징(3)은, 주변을 둘러싸는 절연 요소(80)에 의해 전기적으로 상호 절연된 제1 하우징부(61) 및 제2 하우징부(62)를 갖는다. 제1 하우징부(61)는 음극 단자(11)를 형성하고, 제2 하우징부(62)는 양극 단자(12)를 형성한다. 배터리 셀(2)에 의해 공급되는 전압이 상기 단자(11, 12)를 통해 분기될 수 있다. 또한, 배터리 셀(2)은 단자(11, 12)를 통해 충전될 수도 있다.
- [0024] 제1 하우징부(61)는, 본 경우에 2개의 금속 재료 층을 포함하는 하이브리드 재료로 제조되었다. 본 경우, 제2 하우징부(62)는 알루미늄으로 제조되었다. 따라서, 상기 두 하우징부(61, 62)는 모두 전기 전도성을 지닌다.
- [0025] 셀 하우징(3) 내부에는, 2개의 전극, 즉, 애노드(21) 및 캐소드(22)를 구비하는 전극 유닛(10)이 배치되어 있다. 본 경우, 전극 유닛(10)은 전극 코일로서 형성되었으며, 애노드(21) 및 캐소드(22)는 각각 박막 형태로 구현되어 있고, 세퍼레이터(18)의 개재 하에 전극 코일로 권취되어 있다. 또한, 전극 유닛(10)이 전극 스택으로서 형성되는 것도 고려될 수 있으며, 이 경우 애노드(21)의 층 및 캐소드(22)의 층은 세퍼레이터(18)의 각각 하나의 층의 개재 하에 상하 적층된다.
- [0026] 배터리 셀(2)의 셀 하우징(3)의 내부에는 액체 전해질이 제공된다. 애노드(21), 캐소드(22) 및 세퍼레이터(18)를 구비한 배터리 셀(2)의 전극 유닛(10)은 액체 전해질에 의해 둘러싸여 있다.
- [0027] 애노드(21)는 박막 형태로 구현된 양극성 활물질(41)을 포함한다. 애노드(21)는 마찬가지로 박막 형태로 형성된 집전체(31)를 더 포함한다. 애노드(21)의 양극성 활물질(41) 및 집전체(31)는 서로 평탄하게 접한 상태로 놓여, 서로 연결되어 있다. 따라서, 애노드(21)도 박막 형태로 형성되어 있다.
- [0028] 캐소드(22)는, 박막 형태로 구현된 음극성 활물질(42)을 포함한다. 캐소드(22)는 마찬가지로 박막 형태로 형성된 집전체(32)를 더 포함한다. 캐소드(22)의 음극성 활물질(42) 및 집전체(32)는 서로 평탄하게 접한 상태로 놓여, 서로 연결되어 있다. 따라서, 캐소드(22)도 박막 형태로 형성되어 있다.
- [0029] 애노드(21)의 집전체(31)는 전기 전도성으로 구현되었고, 금속, 예를 들어 구리로 제조되었다. 음극 커넥터 요소(51)와 전기적으로 연결된 애노드 콘택 러그(contact lug)가 애노드(21)의 집전체(31)로부터 멀어지는 방향으로 돌출한다. 음극 커넥터 요소(51)는 제1 하우징부(61)와 전기적으로 연결되어 있다. 따라서, 애노드(21)는 음극 커넥터 요소(51)를 통해 배터리 셀(2)의 음극 단자(11)와 전기적으로 연결되어 있다. 대안적으로, 애노드 콘택 러그가 제1 하우징부(61)와 직접 연결될 수도 있다. 이 경우, 음극 커넥터 요소(51)는 불필요하다.
- [0030] 캐소드(22)의 집전체(32)는 전기 전도성으로 구현되었고, 금속, 예를 들어 알루미늄으로 제조되었다. 양극 커넥터 요소(52)와 전기적으로 연결된 캐소드 콘택 러그가 캐소드(22)의 집전체(32)로부터 멀어지는 방향으로 돌출한다. 양극 커넥터 요소(52)는 제2 하우징부(62)와 전기적으로 연결되어 있다. 따라서, 캐소드(22)는 양극 커넥터 요소(52)를 통해 배터리 셀(2)의 양극 단자(12)와 전기적으로 연결되어 있다. 대안적으로, 캐소드 콘택 러그가 제2 하우징부(62)와 직접 연결될 수도 있다. 이 경우, 양극 커넥터 요소(52)는 불필요하다.
- [0031] 도 2는, 도 1에 도시된 배터리 셀(2)의 셀 하우징(3)의 사시 단면도를 보여준다. 본 도면에는, 셀 하우징(3)의 내부에 있는 배터리 셀(2)의 전극 유닛(10)은 도시되어 있지 않다.
- [0032] 음극 단자(11)를 형성하는 제1 하우징부(61) 및 양극 단자(12)를 형성하는 제2 하우징부(62)는 주변을 둘러싸는 절연 소자(80)에 의해 전기적으로 상호 절연되어 있다. 절연 요소(80)가 셀 하우징(3)의 내부를 외부에 대해 밀봉하기 위해서도 이용됨으로써, 특히 셀 하우징(3) 내부로부터 전해질이 외부로 배출될 수 없으며, 셀 하우징

(3) 내부로 습기가 침투할 수 없다.

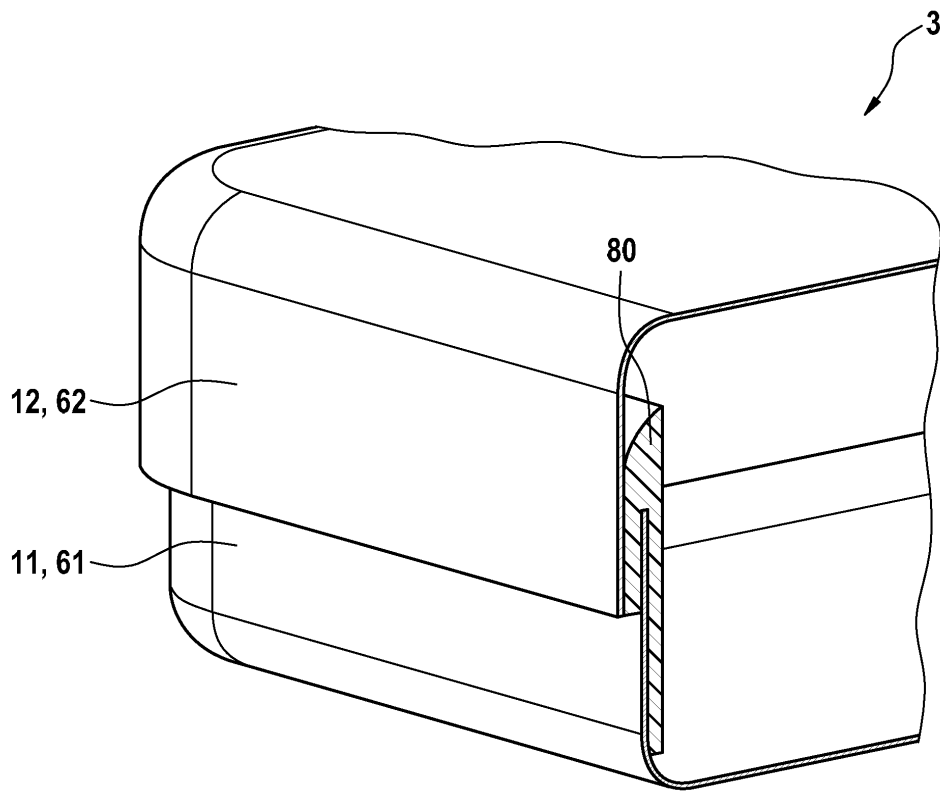
- [0033] 셀 하우징(3)의 제1 하우징부(61) 및 셀 하우징(3)의 제2 하우징부(62)는 절연 요소(80) 내에 형상 결합 방식으로 보유되어 있다.
- [0034] 본 경우, 절연 요소(80)는 제1 하우징부(61) 및 제2 하우징부(62)와 접촉되어 있다.
- [0035] 도 3은, 도 1에 도시된 배터리 셀(2)의 일 부분 영역의 단면도를 보여준다. 셀 하우징(3)의 내부에 있는 배터리 셀(2)의 전극 유닛(10)은 절연 요소(80)에 인접하고, 절연 요소(80) 내에 형상 결합 방식으로 보유되어 있다.
- [0036] 제1 하우징부(61)는 구리로 이루어진 제1 층(81) 및 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)을 포함하는 하이브리드 재료로 제조되었다. 이 경우, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층(81)이 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)에 직접 인접한다.
- [0037] 셀 하우징(3)의 제1 하우징부(61)는, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층(81)이 전극 유닛(10) 쪽을 향하도록 배치되어 있다. 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)은 전극 유닛(10)으로부터 먼 쪽을 향하고 있다. 따라서, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 제1 층(81)은 셀 하우징(3)의 내부로 향해 있다. 하이브리드 재료의 알루미늄으로 이루어진 제2 층(82)은 외부로 향해, 즉, 내부에서 전극 유닛(10)으로부터 멀어지는 쪽으로 향한다.
- [0038] 전극 유닛(10)의 애노드(21)는, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진 내부에 놓여 있는 제1 층(81)과 연결되어 있다. 이 경우, 전극 유닛(10)의 애노드(21)와, 하이브리드 재료의 구리로 이루어진, 내부로 향하는 제1 층(81)은 서로 재료 결합 방식으로 연결되며, 특히 용접되어 있다.
- [0039] 본 발명은, 본원에 기술된 실시예들 및 이들 실시예 내에서 두드러지게 나타난 양태들에 한정되지 않는다. 오히려, 청구범위에 의해 명시된 범위 내에서, 통상의 기술자에 의한 행위의 범주 내에 놓여 있는 다수의 변형예가 가능하다.

도면

도면1



도면2



도면3

