



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0066227
(43) 공개일자 2018년06월18일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2015.01) H01M 10/0585 (2010.01)
H01M 2/02 (2015.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01M 10/0468 (2013.01)
H01M 10/0413 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7013744</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년09월28일
심사청구일자 2018년05월15일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년05월15일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/073059</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/063877
국제공개일자 2017년04월20일</p> <p>(30) 우선권주장
62/242,362 2015년10월16일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20</p> <p>(72) 발명자
손헤르 로버트
미국 미시간 48370 옥스퍼드 바 로드 1725</p> <p>(74) 대리인
장훈</p> |
|---|--|

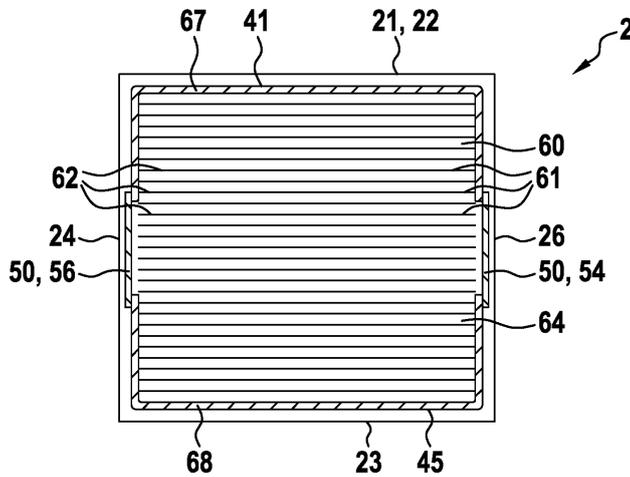
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 전극 스택 구속 장치

(57) 요약

과우치 셀은 금속 라미네이트 필름으로 형성된 일반적으로 직사각형인 셀 하우징, 상기 셀 하우징 내에 밀봉된 전극 어셈블리, 및 상기 전극 어셈블리의 플레이트 스택을 둘러싸는 탄성 구속 장치를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01M 10/0436 (2013.01)

H01M 10/0463 (2013.01)

H01M 10/0585 (2013.01)

H01M 2/0275 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구속 장치(restraint device)에 있어서,

제 1 단부 캡,

제 2 단부 캡, 및

상기 제 1 단부 캡을 상기 제 2 단부 캡에 결합시키는 탄성 부재를 포함하는, 구속 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단부 캡 및 상기 제 2 단부 캡은 동일한 크기 및 형상을 갖는, 구속 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단부 캡은 제 1 폐쇄 단부 및 상기 제 1 폐쇄 단부로부터 돌출하는 평행한 제 1 레그(leg)들에 의해 형성되는 "U" 형상을 갖고, 상기 제 1 단부 캡은 상기 제 1 폐쇄 단부에 대향하는 제 1 개방 단부를 포함하며,

상기 제 2 단부 캡은 제 2 폐쇄 단부 및 상기 제 2 폐쇄 단부로부터 돌출하는 평행한 제 2 레그들에 의해 형성되는 "U" 형상을 갖고, 상기 제 2 단부 캡은 상기 제 2 폐쇄 단부에 대향하는 제 2 개방 단부를 포함하는, 구속 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 개방 단부는 상기 제 2 개방 단부와 대면하고 그로부터 이격되어 있는, 구속 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 탄성 부재는 제 1 탄성 스트랩 및 제 2 탄성 스트랩을 포함하고, 상기 제 1 탄성 스트랩은 상기 제 1 레그들 중 첫 번째 것을 상기 제 2 레그들 중 첫 번째 것에 결합시키고, 상기 제 2 탄성 스트랩은 상기 제 1 레그들 중 두 번째 것을 상기 제 2 레그들 중 두 번째 것에 결합시키는, 구속 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 레그들 중 상기 첫 번째 것은 상기 제 2 레그들 중 상기 첫 번째 것과 이격되어 있고, 상기 제 1 레그들 중 상기 두 번째 것은 상기 제 2 레그들 중 상기 두 번째 것과 이격되어 있는, 구속 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 탄성 부재는 상기 제 1 단부 캡 및 상기 제 2 단부 캡을 둘러싸는 탄성의 환상형 밴드(elastic annular band)인, 구속 장치.

청구항 8

배터리 셀에 있어서,

셀 하우징,

상기 하우징 내에 배치된 전극 플레이트 스택으로서, 음극 플레이트들과 교대로 배치되고 중간 분리기 플레이트들에 의해 분리된 양극 플레이트들을 포함하며, 제 1 단부, 상기 제 1 단부에 대향하는 제 2 단부, 및 상기 양극 플레이트들과 상기 음극 플레이트들의 적층 방향에 대응하는 적층 축을 포함하는, 상기 전극 플레이트 스택, 및

상기 전극 플레이트 스택을 둘러싸는 탄성 구속 장치(elastic restrict)를 포함하는, 배터리 셀.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 탄성 구속 장치는,

상기 전극 플레이트 스택의 제 1 단부를 덮는 제 1 단부 캡,

상기 전극 플레이트 스택의 제 2 단부를 덮는 제 2 단부 캡, 및

상기 제 1 단부 캡을 상기 제 2 단부 캡에 결합시키는 탄성 부재를 포함하는, 배터리 셀.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 단부 캡은 상기 전극 스택의 제 1 단부와 대면하는 제 1 폐쇄 단부 및 상기 적층 축에 평행한 방향으로 상기 제 1 폐쇄 단부로부터 돌출하는 평행한 제 1 레그들에 의해 형성되는 "U" 형상을 가지며, 상기 제 1 단부 캡은 상기 제 1 폐쇄 단부에 대향하는 제 1 개방 단부를 포함하고,

상기 제 2 단부 캡은 상기 전극 스택의 제 2 단부와 대면하는 제 2 폐쇄 단부 및 상기 적층 축에 평행한 방향으로 상기 제 2 폐쇄 단부로부터 돌출하는 평행한 제 2 레그들에 의해 형성되는 "U" 형상을 가지며, 상기 제 2 단부 캡은 상기 제 2 폐쇄 단부에 대향하는 제 2 개방 단부를 포함하는, 배터리 셀.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 레그들은 상기 적층 축에 평행한 방향으로 상기 제 2 레그들로부터 이격되어 있는, 배터리 셀.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 탄성 부재는 제 1 탄성 스트랩 및 제 2 탄성 스트랩을 포함하고, 상기 제 1 탄성 스트랩은 상기 제 1 레그들 중 첫 번째 것을 상기 제 2 레그들 중 첫 번째 것에 결합시키고, 상기 제 2 탄성 스트랩은 상기 제 1 레그들 중 두 번째 것을 상기 제 2 레그들 중 두 번째 것에 결합시키는, 배터리 셀.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 탄성 부재는 상기 제 1 단부 캡 및 상기 제 2 단부 캡을 둘러싸는 탄성의 환상형 밴드인, 배터리 셀.

청구항 14

배터리 셀을 형성하는 방법에 있어서,

전극 플레이트 스택을 제공하는 단계로서, 상기 전극 플레이트 스택은 음극 플레이트들과 교대로 배치되고 중간 분리기 플레이트들에 의해 분리된 양극 플레이트들을 포함하고, 제 1 단부, 상기 제 1 단부에 대향하는 제 2 단부, 및 상기 플레이트의 적층 방향에 대응하는 적층 축을 포함하는, 상기 전극 플레이트 스택을 제공하는 단계,

제 1 단부 캡, 제 2 단부 캡, 및 상기 제 1 단부 캡을 상기 제 2 단부 캡에 결합시키는 탄성 부재를 포함하는, 구속 장치를 제공하는 단계, 및

상기 제 1 단부 캡이 상기 전극 플레이트 스택의 상기 제 1 단부를 덮고, 상기 제 2 단부 캡이 상기 전극 플레이트 스택의 상기 제 2 단부를 덮고, 상기 탄성 부재가 상기 제 1 단부 캡을 상기 제 2 단부 캡에 결합시키는 스택 어셈블리를 형성하도록, 상기 구속 장치를 상기 전극 스택과 조립하는 단계를 포함하는, 배터리 셀을 형성하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

배터리 셀 하우징을 제공하는 단계, 및 상기 배터리 셀 하우징에 상기 스택 어셈블리를 삽입하는 단계를 포함하는, 배터리 셀을 형성하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 배터리 셀 하우징은 파우치 셀 하우징인, 배터리 셀을 형성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전극 플레이트들의 적층된 배열(stacked arrangement) 및 제조 및 장착을 용이하게 하는 구조적 완전성을 제공하기 위해 상기 전극 플레이트들을 둘러싸는 탄성 구조 장치(elastic restraint)를 포함하는 파우치형 배터리 셀에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 배터리 팩은 휴대용 전자 기기에서부터 재생 가능한 전력 시스템 및 친환경 차량에 이르기까지 다양한 기술에 전력을 제공한다. 예를 들어, 하이브리드 전기 차량(HEV)은 연료 효율을 높이기 위해 연소 엔진과 함께 배터리 팩과 전기 모터를 사용한다. 배터리 팩은 복수의 배터리 모듈들로 형성되며, 각 배터리 모듈은 몇 개의 전기 화학 셀들을 포함한다. 상기 셀들은 2 차원 또는 3 차원 어레이로 배열되고 전기적으로 직렬 또는 병렬로 접속된다. 마찬가지로, 배터리 팩 내의 배터리 모듈들은 전기적으로 직렬 또는 병렬로 접속된다.

[0003] 매우 다양한 설치 상황들의 공간 요건들에 대처하기 위해 상이한 셀 유형들이 출현하였으며, 자동차에서 사용되는 가장 일반적인 유형들은 원통형 셀, 프리즘 형 셀(prismatic cell) 및 파우치 셀(pouch cell)이다. 예를 들어, 셀 하우징과 관련하여, 원통형 셀 및 프리즘형 셀 각각은 금속 또는 플라스틱으로 만들어진 단단한 하우징을 갖지만, 파우치 셀은 환경으로부터 실제 배터리 공간을 밀봉하는 라미네이트 필름 물질로 만들어진 가요성 외부 엔벨로프(flexible outer envelope)에 의해 둘러 싸여있다.

[0004] 몇몇 종래의 파우치 셀들은 많은 요인에 의해 두께가 제한된다. 요인들 중 하나는 파우치를 형성하기 위해 금속 라미네이트 필름의 사용과 관련된다. 예를 들어, 금속 라미네이트 필름은 최소한의 구조적 안정성을 갖는 다소 가요성인 밀폐된 컨테이너를 제공한다. 그 결과, 일부 종래의 파우치 셀들은 커다란 전극 플레이트 스택을 제공하는 높은 전극 플레이트 수를 수용할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전극 플레이트들의 적층된 배열 및 제조 및 장착을 용이하게 하는 구조적 완전성을 제공하기 위해 상기 전극 플레이트들을 둘러싸는 탄성 구조 장치를 포함하는 파우치형 배터리 셀에 관한 것으로, 전극 스택 구속 장치, 배터리 셀, 및 그 형성 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 파우치 셀은 전해질과 함께 파우치형 금속 라미네이트 필름 셀 하우징 내에 밀봉된 전극 어셈블리를 포함하여 전력 발생 및 저장 유닛을 형성한다. 상기 전극 어셈블리는 음극 플레이트들과 교대로 배치되고 중간 분리 플레이트에 의해 분리된 일련의 적층된 양극 플레이트들을 포함하는 "적층된(stacked)" 전극 어셈블리이다. 상기 파

우치 셀은 플레이트 스택(plate stack)을 둘러싸는 탄성 구속 장치(elastic restraint)를 더 포함한다. 상기 탄성 구속 장치는 스택의 플레이트들을 원하는 정렬로 그리고 적층된 구성으로 유지하고 스택 방향(예를 들어, 플레이트들의 활성 표면에 수직인 방향)으로 압축력을 가하는 역할을 한다. 상기 플레이트 스택이 구속되므로, 많은 수의 플레이트 쌍들(예를 들어, 100보다 큰 플레이트 쌍들)을 포함하는 큰 전극 플레이트 스택을 생성하는 복잡성이 감소된다. 이러한 것은, 적층된 플레이트들이 구속되지 않고 전극 플레이트 스택들이 약 60 플레이트 쌍들을 포함하고 약 20 mm의 최대 높이에 도달하는 일부 종래의 파우치 셀들과 비교될 수 있다. 또한, 구속 장치는 탄성적이므로, 상기 구속 장치는 상기 스택을 원하는 구성으로 보유하면서 셀 충전 및 방전 중에 발생하는 적층 방향에서의 플레이트 스택의 성장을 수용한다.

[0007] 일부 실시예들에서, 상기 탄성 구속 장치는 플레이트 스택의 대향 단부들을 둘러싸고 하나 이상의 비-전도성 탄성 부재들을 통해 함께 접속되는 한 쌍의 비-전도성 단부 캡들을 포함한다. 상기 구속 장치는 필요에 따라 플레이트 스택이 성장하는 것을 허용하면서, 용이한 취급, 조작 및 구조적 완전성을 향상시키기 위해 전극 스택을 탄성적으로 구속한다.

[0008] 상기 구속 장치는 파우치 셀의 제작을 돕고, 파우치 셀에 대해 전체적인 구조적 완전성을 증가시킨다. 증가된 구조적 완전성으로 인해 상기 셀의 내충격성(crash worthiness)이 증가하고 배터리 팩 또는 모듈 내의 장착 및 단단한 패키징(tight packing)이 용이하게 되고 별도의 외부 프레임이 필요하지 않게 된다. 상기 구속 장치는 충전 및 방전 작업 동안 전극 스택의 팽창을 허용하면서 셀 전극 스택을 구속한다. 상기 구속 장치를 채용하는 또 다른 이점은 일부 종래의 파우치 셀들보다 많은 수의 플레이트 쌍들을 수용할 수 있는 능력을 포함하고, 그에 따라 상기 파우치 셀 높이가 일부 종래의 파우치 셀들의 높이에 비해 증가될 수 있다는 것이다. 그러한 것은 셀, 모듈, 및 배터리 팩의 에너지 밀도가 증가시킨다. 또한, 상기 구속 장치를 포함하는 파우치 셀들은 배터리 팩 및 배터리 모듈에 대해 아주 적은 구조 재료를 필요로 하며, 이는 배터리 팩 및 배터리 모듈의 질량 및 비용을 감소시킨다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 파우치 셀들의 어레이를 포함하는 배터리 팩의 분해 사시도이다.
 도 2는 파우치 셀의 사시도이다.
 도 3은 도 2의 3-3 라인을 가로질러 본, 도 2의 파우치 셀의 개략적인 단면도이다.
 도 4는 탄성 구속 장치로 조립된 전극 어셈블리의 사시도이다.
 도 5는 도 4의 전극 어셈블리의 사시도이다.
 도 6은 도 4의 탄성 구속 장치의 사시도이다.
 도 7은 대안적인 탄성 구속 장치로 조립된 전극 어셈블리의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 전력을 공급하기 위해 사용되는 배터리 팩(1)은 배터리 팩 하우징(2) 내에서 조직적 방식으로 전기적으로 상호접속되고 저장된 전기화학 셀(20)을 포함한다. 배터리 팩 하우징(2)은 컨테이너 부(3) 및 탈착 가능한 리드(4)를 포함한다. 상기 셀들(20)은 전력 발생 및 저장 유닛을 형성하기 위해 전해질과 함께 셀 하우징(21) 내에 밀봉된 전극 어셈블리(60)를 포함하는 리튬 이온 파우치 셀들이다. 일부 실시예들에서, 셀들(20)의 그룹들이 함께 묶여 배터리 모듈(도시되지 않음)을 형성하며, 배터리 팩 하우징(2) 내에 저장된다. 그러나, 도시된 실시예에서는, 셀들(20)은 모듈들로 묶이지 않고, 대신에 배터리 팩 하우징 단자들(6, 7)에 직접 전기적으로 접속된다. 배터리 팩 하우징(2) 내에서, 셀들(20)은 전기적으로 직렬 또는 병렬로 접속된다.

[0011] 각각의 셀(20)은 금속 라미네이트 필름으로 형성된 파우치형 셀 하우징(21)을 포함한다. 상기 셀 하우징(21)은 직사각형 형상을 갖는다. 도시된 실시예에서, 셀 하우징(21)은 큐브 형상이며, 6 개의 직각 표면들을 포함한다. 상기 표면들은 제 1 단부(22), 제 1 단부(22)에 대향하는 제 2 단부(23), 제 1 측면(24), 제 1 측면(24)에 인접한 제 2 측면(25), 제 2 측면(25)에 인접하고 제 1 측면(24)에 대향하는 제 3 측면(26), 제 3 측면(26) 및 제 1 측면(24)에 인접하는 제 4 측면(27)을 포함하고, 상기 제 4 측면(27)은 상기 제 2 측면(25)과 대향한다. 제 1 측면(24), 제 2 측면(25), 제 3 측면(26) 및 제 4 측면(27) 각각은 제 1 단부(22)와 제 2 단부(23) 사이

에서 연장하고, 6 개의 표면들은 함께 전극 어셈블리(60)에 의해 점유된 밀봉된 내부 공간을 형성한다.

- [0012] 셀(20) 내에 배치된 전극 어셈블리(60)는 음극 플레이트들(62)과 교대로 배열되고 중간 분리기 플레이트들(도시되지 않음)에 의해 분리된 일련의 적층된 양극 플레이트들(61)을 포함한다. 일련의 적층된 전극 및 분리기 플레이트들은 본 명세서에서 "플레이트 스택"(64)으로 언급될 것이며, 플레이트 스택(64)의 적층 축(66)은 적층 방향에 평행한 방향으로 플레이트 스택(64)의 중심을 통해 연장된다. 전극 플레이트들(60, 61)은 전체 셀 두께(예를 들면, 수십 또는 수백 mm 정도의 두께를 가짐)와 비교하여 매우 얇으며(예를 들면, 약 0.095 내지 0.145 mm 정도의 두께를 가짐), 도 3에 개략적으로 도시되어있다.
- [0013] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 각각의 셀(20)은 또한 바람직한 정렬 및 적층된 구성으로 플레이트 스택(64)의 플레이트들(60, 61)을 유지하고, 스택 축(66)과 평행한 방향으로 압축력을 가하는 데 사용되는 탄성 구속 장치(40)를 포함한다. 상기 탄성 구속 장치(40)는 제 1 단부 캡(41), 제 2 단부 캡(42), 및 상기 제 1 단부 캡(41)과 상기 제 2 단부 캡(42) 사이에 배치되어 결합되는 탄성 부재(50)를 갖는다.
- [0014] 제 1 단부 캡(41) 및 제 2 단부 캡(42) 각각은 "U"자 형상을 갖는다. 특히, 제 1 단부 캡(41)은 "U" 형상의 베이스에 대응하는 제 1 폐쇄 단부(42)와, 제 1 폐쇄 단부(42)로부터 돌출하는 평행한 제 1 레그들(legs)(43, 44)을 포함한다. 상기 제 1 레그들(42, 43)은 상기 제 1 폐쇄 단부(42)에 수직 방향으로 연장된다. 제 1 단부 캡(41)의 개방 단부(49)가 제 1 레그들(43, 44)의 자유 단부들 사이에 형성되고 상기 제 1 폐쇄 단부(42)에 대향한다. 유사하게, 제 2 단부 캡(45)은 "U" 형상의 베이스에 대응하는 제 2 폐쇄 단부(46)와, 상기 제 2 폐쇄 단부(46)로부터 돌출하는 평행한 제 2 레그들(47, 48)을 포함한다. 상기 제 2 레그들(47, 48)은 상기 제 2 폐쇄 단부(46)에 수직 방향으로 연장된다. 제 2 단부 캡(45)의 개방 단부(52)가 상기 제 2 레그들(47, 48)의 자유 단부들 사이에 형성되고 상기 제 2 폐쇄 단부(46)에 대향한다.
- [0015] 상기 제 1 폐쇄 단부(42) 및 상기 제 2 폐쇄 단부(46)는 이들이 중첩하는 전극 플레이트들(61, 62)의 형상 및 크기와 대체로 일치하는 형상 및 크기를 갖는다. 도시된 실시예에서, 제 1 폐쇄 단부(42) 및 제 2 폐쇄 단부(46)는 직사각형 형상, 예를 들어 전극 플레이트들(61, 62)의 정사각형 형상을 따르는 정사각형 형상을 갖는다. 각각의 폐쇄 단부(42, 46)의 대향된 예지들로부터 돌출하는 제 1 레그들(43, 44) 및 제 2 레그들(47, 48)은 전극 플레이트들(61, 62)의 폭(w2)에 대응하는 폭 치수(w1)를 갖는다. 제 1 레그들(43, 44) 및 제 2 레그들(47, 48)은 플레이트 스택(64)의 높이(h2)(예를 들면, 스택 축(66)에 평행하는 방향에서의 치수)의 절반보다 작은 높이(h1)(예를 들면, 각각의 폐쇄 단부(42, 46)에 수직 방향에서의 치수)를 가지며, 제 1 레그들(43, 44)과 제 2 레그들(47, 48) 사이에는 갭(g)이 존재한다.
- [0016] 제 1 단부 캡(41) 및 제 2 단부 캡(42)은 셀 하우징(21) 내에 사용되는 전해질과 양립 가능한(compatible) 높은 절연 내력(dielectric strength)을 갖는 재료로 형성된다. 예를 들어, 도시된 실시예에서, 단부 캡들(41, 42)은 Formex™와 같은 플라스틱으로 형성된다.
- [0017] 탄성 부재(50)는 제 1 단부 캡(41)을 제 2 단부 캡(42)에 결합시키는데 사용되는 한 쌍의 탄성 스트랩(elastic straps)(54, 56)이다. 탄성 스트랩(54, 56)은 직사각형 형상이고, 갭(g)을 메우고(bridge) 상기 레그들의 일부를 덮기에 충분한 높이(h3)를 가지며, 레그 폭(w1)의 적어도 30%인 폭(w3)을 갖는다. 예를 들어, 도시된 실시예에서, 스트랩(54, 56)의 폭(w3)은 레그 폭(w1)의 약 80%이다.
- [0018] 탄성 스트랩(54, 56)은 비-도전성이고, 플루오로탄성중합체 (fluoroelastomer) 또는 합성 고무 막인 에틸렌 프로필렌 디엔 단량체(EPDM)과 같은 셀 하우징(21) 내에 사용되는 전해질과 양립 가능한 탄성 재료로 형성된다. 탄성 스트랩(54, 56)은 예를 들어 접착제를 포함하는 공지된 방법을 사용하여 각 레그들(43, 44, 47, 48)에 결합된다. 도시된 예에서, 제 1 탄성 스트랩(54)은 제 1 단부 캡(41)의 하나의 레그(43)를 제 2 단부 캡(45)의 하나의 레그(47)에 결합시키는 데 사용되고, 제 2 탄성 스트랩(56)은 제 1 단부 캡(41)의 다른 레그(44)를 제 2 단부 캡(45)의 다른 레그(48)에 결합시키는 데 사용된다.
- [0019] 사용시, 구속 장치(40)는 폐쇄 단부들(42, 46)에 수직인 방향으로 팽창되어 전극 어셈블리(60)와 조립될 수 있다. 제 1 단부 캡(41)은 제 1 폐쇄 단부(42)가 플레이트 스택 제 1 단부를 마주보고 덮도록 플레이트 스택 제 1 단부(67) 위에 배치되고, 제 2 단부 캡(45)은 제 2 폐쇄 단부(46)가 플레이트 스택 제 2 단부(68)를 마주보고 덮도록 플레이트 스택 제 2 단부(68) 위에 배치된다. 이러한 구성에서, 제 1 레그들(43, 44) 및 제 2 레그들(47, 48)은 스택 축(66)에 평행하게 연장되고 플레이트 스택(64)의 대향하는 측면들을 덮게 되어, 플레이트 스택(64)에 측면 안정성을 제공한다. 제 1 단부 캡(41)의 제 1 개방 단부(49)는 제 2 단부 캡(45)의 제 2 개방 단부(52)로부터 이격되어 마주본다. 또한, 구속 장치(40)는 플레이트 스택(64)의 둘레를 둘러싸고, 플레이트 스택

(64)은 제 1 단부 캡(41)과 제 2 단부 캡(42) 사이에 배치된다. 일단 구속 장치(40)가 전극 어셈블리(60)에 조립되면, 스트랩들(54, 57)의 탄성 특성이 제 1 단부 캡(41)을 스택 축(66)을 따라 제 2 단부 캡(45)을 향해 끌어당기고, 스택 축(66)과 평행한 방향으로 구속 장치에 의해 압축력이 전극 스택에 가해진다. 상기 레그들(43, 44, 47, 48) 및 캡의 길이 치수들은 플레이트 스택의 성장을 허용하면서 원하는 정렬 및 적층된 구성으로 플레이트 스택을 유지하기에 충분하지만 상기 플레이트의 이온 교환 특성을 손상시킬 수 없는 압축력이 되도록 설정된다.

[0020] 도 7을 참조하면, 대안적인 실시예의 탄성 구속 장치(140)가 원하는 정렬 및 적층된 구성으로 플레이트 스택(64)의 플레이트들(60, 61)을 유지하고 스택 축(66)에 평행한 방향으로 압축력을 가하기 위해 사용될 수 있다. 상기 구속 장치(140)는 제 1 단부 캡(41), 제 2 단부 캡(42), 및 상기 제 1 단부 캡(40)과 상기 제 2 단부 캡(42) 사이에 배치되어 이들을 결합시키는 탄성 부재(150)를 갖는다. 상기 대안적인 실시예의 제 1 및 제 2 단부 캡들(41, 42)은 도 3 내지 도 6과 관련하여 전술한 구속 장치(40)의 것들과 동일하므로, 공통 참조 번호들은 공통 요소들을 지칭하는 데 사용된다.

[0021] 탄성 부재(150)는, 사용시 플레이트 스택(64)이 제 1 단부 캡(41)과 제 2 단부 캡(42) 사이에 배치되도록 제 1 단부 캡(41) 및 제 2 단부 캡(42)을 둘러싸는 탄성의 환상형 밴드(elastic annular band)(152)가 되고, 상기 밴드(152)는 스택 축(66)에 평행한 방향을 따라 플레이트 스택(64)에 압축력을 가한다. 상기 밴드(152)는 스트랩(52, 54)의 것과 동일한 재료로 형성될 수 있고, 비교적 넓은 폭(w4)을 갖는다. 예를 들어, 폭(w4)은 상기 레그들의 폭(w1)의 25 내지 100% 범위에 있을 수 있다. 일부 실시예들에서, 단일의 비교적 넓은 밴드(150)가 플레이트 스택(64)(도 7)의 둘레를 둘러싸도록 사용되며, 다른 실시예들에서는(도시되지 않음), 상대적으로 더 작은 폭을 갖는 다수의 밴드들(152)이 플레이트 스택의 둘레를 둘러싸도록 사용될 수 있다.

[0022] 도 3 내지 도 7에 도시된 실시예들에서, 제 1 단부 캡(41) 및 제 2 단부 캡(45)은 U 자형이다. 그러나, 상기 제 1 및 제 2 단부 캡들(41, 45)은 U 형상을 갖는 것으로 한정되지 않으며, 다른 적절한 형상들을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 상기 제 1 및 제 2 단부 캡들(41, 45)은 플레이트 스택(64)의 주변 형상에 일치하는 주변 형상을 갖는(즉, 직사각형 주변 형상을 갖는) 플레이트의 형태일 수 있다.

[0023] 도 3 내지 도 7에 도시된 실시예들에서, 제 1 단부 캡(41)은 제 2 단부 캡(45)과 동일한 크기 및 형상을 갖는다. 그러나, 구속 장치(40)는 이러한 구성에 제한되지 않는다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 상기 제 1 단부 캡(41)은 U 자형 일 수 있고, 제 2 단부 캡(45)은 직사각형 플레이트의 형태일 수 있다.

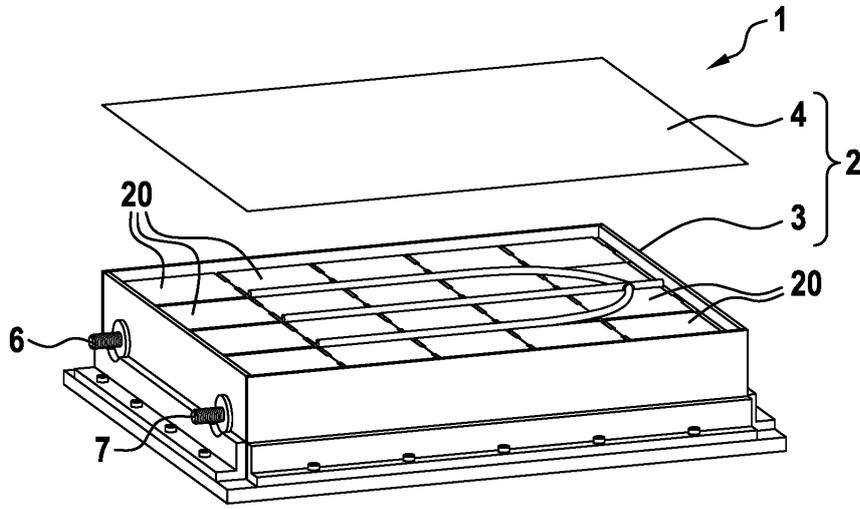
[0024] 본 명세서에서 셀 하우징(21)은 금속 라미네이트 필름으로 형성된 파우치 셀 하우징으로 기술되었지만, 상기 셀 하우징(21)은 이러한 재료 및 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 셀 하우징(21)은 다른 재료들로 형성될 수 있고 및/또는 프리즘형, 원통형 또는 다른 구성을 갖도록 형성될 수 있다.

[0025] 본 명세서에서 전극 어셈블리(60)는 일련의 적층된 플레이트들(61, 62)을 포함하는 "적층된" 전극 어셈블리인 것으로 기술되었지만, 상기 전극 어셈블리(60)는 이러한 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 상기 전극 어셈블리(60)는 롤형(rolled) 전극 어셈블리(예를 들면, 젤리 롤 어셈블리(jelly roll assembly)), 접이형(folded) 전극 어셈블리(즉, Z-폴드 어셈블리), 또는 다른 전극 배열을 포함할 수 있다.

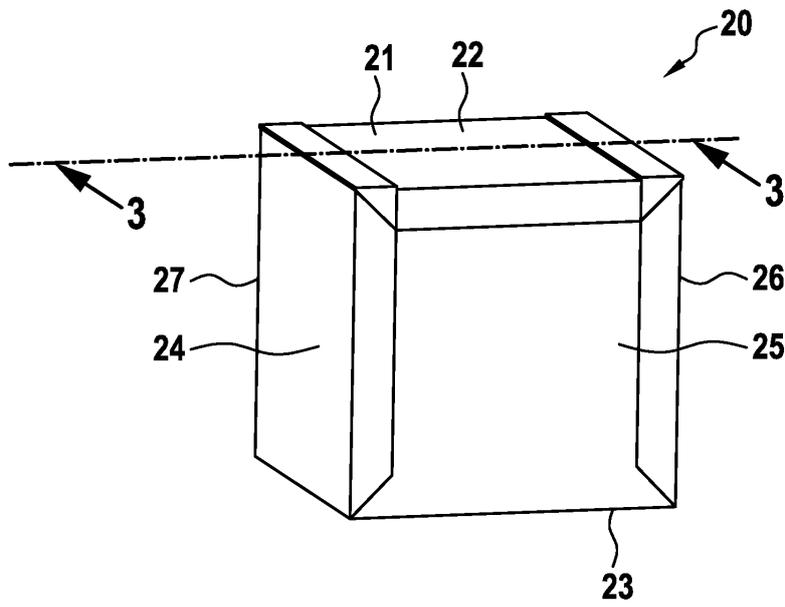
[0026] 배터리 셀 및 셀 하우징의 선택적 예시적인 실시예가 위에서 상세히 설명되었다. 이는 이들 장치를 명확히 하기 위해 필요한 것으로 고려된 구조들만이 본 명세서에 기술되었다는 것을 이해해야 한다. 다른 종래의 구조들 및 배터리 시스템의 부수적인 및 보조적인 구성 요소들의 구조는 당업자에게 공지되고 이해되는 것으로 가정된다. 또한, 배터리 셀 및 배터리 셀 하우징의 실시예들이 상술되었지만, 배터리 셀 및/또는 배터리 셀 하우징은 상술한 실시예들에 한정되지 않으며, 본 청구의 범위에서 설명된 장치들을 벗어나지 않고서 다양한 설계 변경들이 실행될 수 있다.

도면

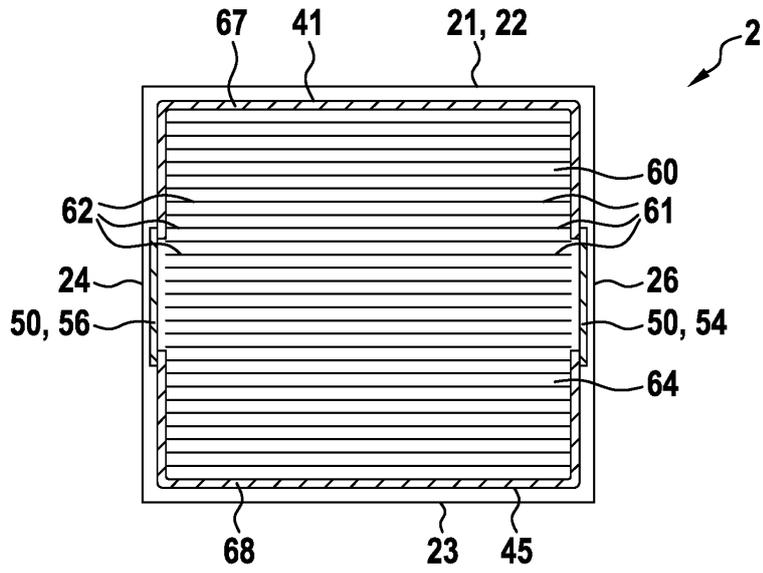
도면1



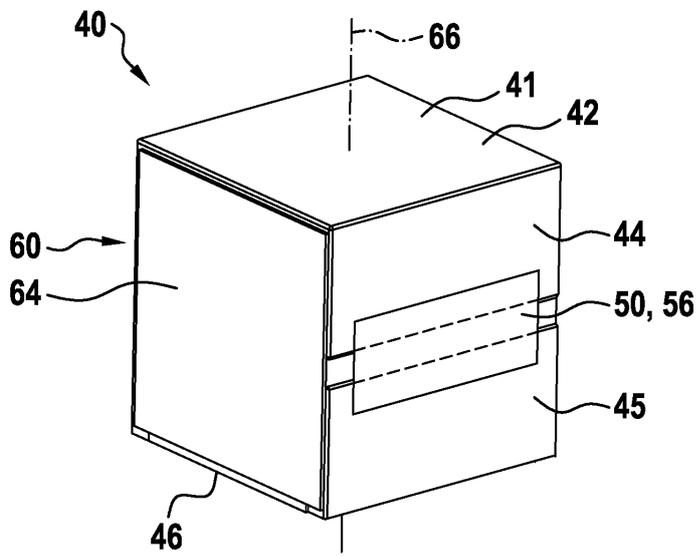
도면2



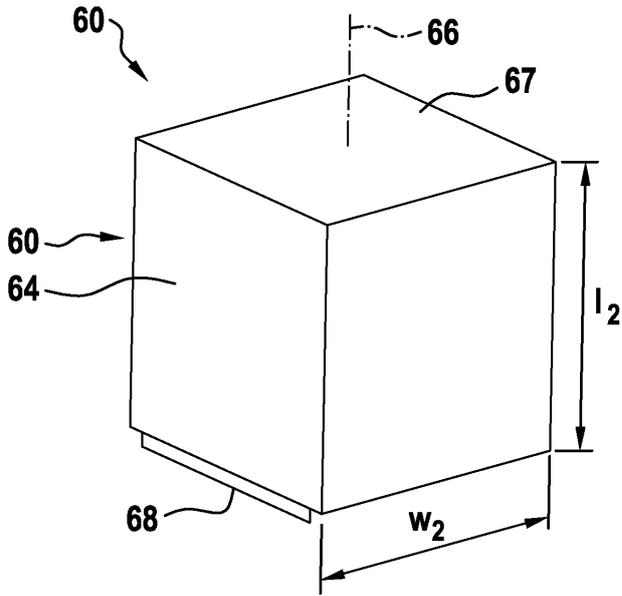
도면3



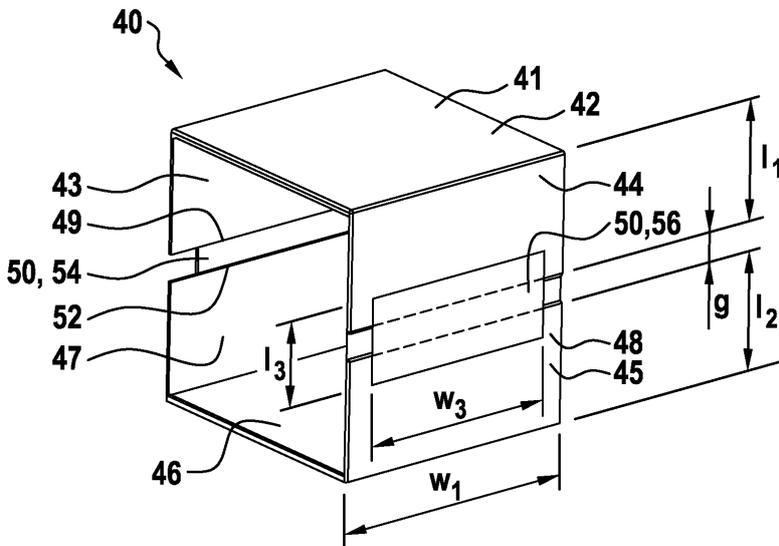
도면4



도면5



도면6



도면7

