



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월31일
(11) 등록번호 10-1792675
(24) 등록일자 2017년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/65 (2014.01) H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/653 (2014.01) H01M 2/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01M 10/65 (2015.04)
H01M 10/625 (2015.04)

(21) 출원번호 10-2015-0006426
(22) 출원일자 2015년01월13일
심사청구일자 2015년12월18일
(65) 공개번호 10-2016-0016517
(43) 공개일자 2016년02월15일
(30) 우선권주장
1020140098590 2014년07월31일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060110580 A*
KR1020140039350 A*
KR1020120051237 A*
KR1020100109873 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자
이종영
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
성준엽
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 19 항

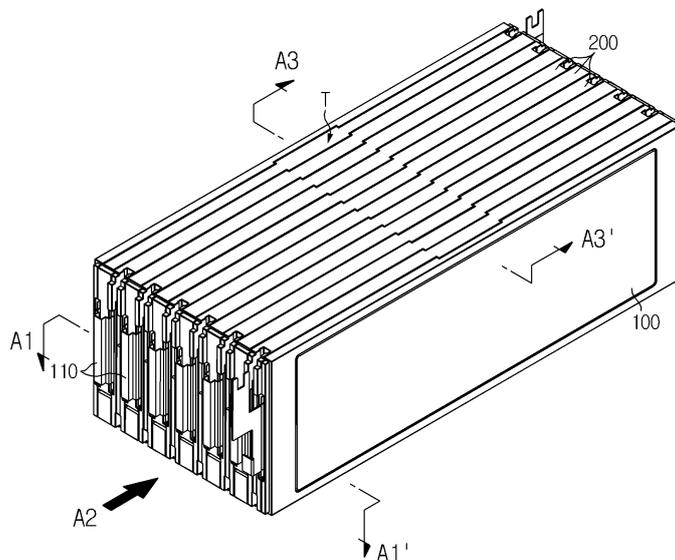
심사관 : 장정아

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명은 부피가 작고 조립이 용이하며 절연성이 향상된 배터리 모듈을 개시한다. 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 양 단부가 상호 연결된 다수의 단위 프레임이 구비하여, 상기 단위 프레임에 의해 내부 공간이 형성되고, 상호 적층된 복수의 카트리지가; 및 상기 카트리지의 내부 공간에 수용되고, 전극 리드의 적어도 일부가 상기 카트리지의 외부로 돌출되어 인접하는 전극 리드와 접촉되며, 상기 전극 리드의 돌출된 부분이 적어도 2회 이상 벤딩된 복수의 파우치형 이차 전지를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 10/653 (2015.04)

H01M 2/1016 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

(72) 발명자

이강우

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

강달모

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

명세서

청구범위

청구항 1

양 단부가 상호 연결된 다수의 단위 프레임을 구비하여, 상기 단위 프레임에 의해 내부 공간이 형성되고, 상호 적층된 복수의 카트리지가; 및

상기 카트리지의 내부 공간에 수용되고, 2개의 파우치의 실링부 사이에 개재되어 파우치의 외부로 노출된 전극 리드의 적어도 일부가 상기 카트리지의 외부로 돌출되며, 상기 전극 리드는 상기 카트리지의 외부로 돌출된 부분이 인접하는 전극 리드와 접촉되며, 상기 전극 리드는 상기 카트리지의 외부로 돌출된 부분이 적어도 2회 이상 벤딩된 복수의 파우치형 이차 전지

를 포함하고,

상기 전극 리드는, 접촉된 전극 리드 방향으로 2회 벤딩되고, 2회 벤딩된 방향과 반대 방향으로 1회 벤딩된 구성을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전극 리드는, 서로 다른 방향으로 벤딩된 구성이 교호적으로 배치된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전극 리드는, 각 벤딩 부위가 90° 각도로 벤딩된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전극 리드는, 단부가 서로 겹쳐진 형태로 접촉된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 카트리지의 적어도 일측에 구비되어, 둘 이상의 카트리지와 체결 고정되는 하우징을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하우징은 상기 카트리지와 결합하는 내측에 내측 방향으로 돌출된 형태의 체결 돌기가 형성되고, 상기 복수의 카트리지 중 적어도 둘 이상의 카트리지는 상기 체결 돌기에 대응되는 형태로 외측에 체결홈이 형성되어, 상기 체결 돌기가 상기 체결홈에 삽입됨으로써, 상기 하우징이 상기 카트리지와 체결 고정되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 체결 돌기는 상기 카트리지에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비하고, 상기 체결홈은 내측에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비하여, 상기 체결 돌기와 상기 체결홈은, 상하 방향으로 슬라이딩 결합 가능하게 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 체결 돌기는, 인접하지만 상호 접촉되지 않은 전극 리드 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 복수의 카트리지 중 적어도 일부 카트리지는 전단 측 또는 후단 측에만 상기 체결홈이 형성되고, 전단 측에 체결홈이 형성된 카트리지와 후단 측에 체결홈이 형성된 카트리가 교호적으로 배치된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 하우징은, 상기 카트리지의 전단 측 및 후단 측에 모두 체결 고정되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 12

제6항에 있어서,

상기 하우징은, 상기 카트리지의 전단 측 및 후단 측 중 적어도 하나의 측면 상부에 구비되어 상기 카트리지와 체결 고정되는 어퍼 하우징 및 상기 어퍼 하우징의 하부에 구비되어 상기 카트리지와 체결 고정되는 로워 하우징을 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 하우징은, 내측에 위치하여 상기 전극 리드와 전기적으로 접촉되는 버스바를 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 버스바는, 2개의 전극 리드가 겹쳐진 부분 내측에 삽입되어 내측 전극 리드와 접촉되는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 하우징은, 상기 파워치형 이차 전지의 전압을 센싱하여 센싱된 정보를 외부로 전달하는 커넥터 단자, 및 외측에 돌출된 형태로 형성되어 상기 버스바에 전기적으로 연결된 모듈 단자를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 파워치형 이차 전지는, 적어도 일부분이 상기 카트리지와 접촉체에 의해 접촉 고정된 것을 특징으로 하는

배터리 모듈.

청구항 17

제16항에 있어서,

인접하는 2개의 파우치형 이차 전지가 1개의 카트리지에 접촉 고정된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 카트리지는, 적어도 일부분이 열전도성 고분자를 포함하거나, 또는 열전도성 필러 및 고분자를 포함하는 열전도성 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 19

제1항, 제3항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩.

청구항 20

제1항, 제3항 내지 제18항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈을 포함하는 자동차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 하나 이상의 이차 전지를 포함하는 배터리에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 구조가 간단하고 공간이 효율적으로 활용되어 부피가 작고 전극 리드 간 절연성이 향상된 배터리 모듈과 이를 포함하는 배터리 팩 및 자동차에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[0003] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 케이스를 구비한다.

[0004] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.

[0005] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐 아니라, 자동차나 전력저장장치와 같은 중대형 장치에도 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 이러한 중대형 장치에 이용되는 경우, 용량 및 출력을 높이기 위해 많은 수의 이차 전지가 전기적으로 연결된다. 특히, 이러한 중대형 장치에는 적층이 용이하고 무게가 가볍다는 등의 장점으로 인해 파우치형 이차 전지가 많이 이용된다.

[0006] 파우치형 이차 전지를 전기적으로 직렬 또는 병렬로 연결하기 위해서는, 이차 전지에서 돌출된 형태로 구비된 전극 리드를 적어도 2개 서로 접촉할 필요가 있다. 그리고, 이와 같은 전극 리드의 접촉 상태 유지를 위하여, 전극 리드는 서로 접촉된 상태에서 레이저 용접이나 초음파 용접 등 여러 용접 방식으로 고정되고 있다.

[0007] 그런데, 레이저 용접 등의 방식으로 전극 리드를 상호 접촉 고정시키기 위해서는, 공정의 편의성과 함께 레이저 등으로부터 이차 전지를 보호하기 위하여 전극 리드의 접촉 부분을 이차 전지로부터 일정 거리 이상 떨어진 상태가 되도록 하는 경우가 많다. 종래 배터리 모듈의 경우, 이러한 구성을 만족하기 위해, 전극 리드를 L자 형태로 1회 벤딩시켜 단부가 서로 접촉되어 용접되도록 하는 경우가 있다.

[0008] 하지만, 이와 같은 종래 구성에 의하면, 전극 리드의 용접을 위해 공정적으로나 구조적으로 넓은 공간을 필요로 하며, 이로 인해 공간적인 낭비가 수반된다고 할 수 있다. 특히, 종래 배터리 모듈에 있어서, 전극 리드의 용접 부분과 이차 전지의 본체 사이에는 많은 공간이 필요하여 공간적 낭비가 발생하고 있는데, 이러한 공간적인 낭

비는 배터리 모듈의 부피 증가를 야기하여, 배터리 모듈의 소형화를 달성하는데 장애가 되는 문제점이 있다. 또한, 이와 같은 구성에 의해, 종래 배터리 모듈의 경우 구조가 복잡해지고 조립성이 저하되는 문제점도 있다고 할 수 있다. 뿐만 아니라, 종래 배터리 모듈의 경우, 서로 연결되지 않은 전극 리드 간 거리가 가까워, 전극 리드의 의도되지 않은 접촉으로 내부 단락 등이 발생하는 문제도 생길 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 부피가 작고 하우징과 카트리지의 체결 공정이 용이하며 전극 리드 간 절연성이 향상될 수 있는 배터리 모듈 및 이를 포함하는 배터리 팩과 자동차를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 양 단부가 상호 연결된 다수의 단위 프레임 을 구비하여, 상기 단위 프레임에 의해 내부 공간이 형성되고, 상호 적층된 복수의 카트리지가; 및 상기 카트리지의 내부 공간에 수용되고, 전극 리드의 적어도 일부가 상기 카트리지의 외부로 돌출되어 인접하는 전극 리드와 접촉되며, 상기 전극 리드의 돌출된 부분이 적어도 2회 이상 벤딩된 복수의 파우치형 이차 전지를 포함할 수 있다.

[0012] 여기서, 상기 전극 리드는, 접촉된 전극 리드 방향으로 2회 벤딩되고, 2회 벤딩된 방향과 반대 방향으로 1회 벤딩될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 전극 리드는, 서로 다른 방향으로 벤딩된 구성이 교호적으로 배치될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 전극 리드는, 각 벤딩 부위가 90° 각도로 벤딩될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 전극 리드는, 단부가 서로 겹쳐진 형태로 접촉될 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 상기 카트리지의 적어도 일측에 구비되어, 둘 이상의 카트리지와 체결 고정되는 하우징을 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 하우징은 상기 카트리지와 결합하는 내측에 내측 방향으로 돌출된 형태의 체결 돌기가 형성되고, 상기 복수의 카트리지 중 적어도 둘 이상의 카트리는 상기 체결 돌기에 대응되는 형태로 외측에 체결홈이 형성되어, 상기 체결 돌기가 상기 체결홈에 삽입됨으로써, 상기 하우징이 상기 카트리지와 체결 고정될 수 있다.

[0018] 또한, 상기 체결 돌기는 상기 카트리에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비하고, 상기 체결홈은 내측에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비하여, 상기 체결 돌기와 상기 체결홈은, 상하 방향으로 슬라이딩 결합 가능하게 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 체결 돌기는, 인접하지만 상호 접촉되지 않은 전극 리드 사이에 개재될 수 있다.

[0020] 또한, 상기 복수의 카트리지 중 적어도 일부 카트리는 전단 측 또는 후단 측에만 상기 체결홈이 형성되고, 전단 측에 체결홈이 형성된 카트리와 후단 측에 체결홈이 형성된 카트리가 교호적으로 배치될 수 있다.

[0021] 또한, 상기 하우징은, 상기 카트리의 전단 측 및 후단 측에 모두 체결 고정될 수 있다.

[0022] 또한, 상기 하우징은, 상기 카트리의 전단 측 및 후단 측 중 적어도 하나의 측면 상부에 구비되어 상기 카트리와 체결 고정되는 어퍼 하우징 및 상기 어퍼 하우징의 하부에 구비되어 상기 카트리와 체결 고정되는 로워 하우징을 구비할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 하우징은, 내측에 위치하여 상기 전극 리드와 전기적으로 접촉되는 버스바를 구비할 수 있다.

[0024] 또한, 상기 버스바는, 2개의 전극 리드가 겹쳐진 부분 내측에 삽입되어 내측 전극 리드와 접촉될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 하우징은, 상기 파우치형 이차 전지의 전압을 센싱하여 센싱된 정보를 외부로 전달하는 커넥터

단자, 및 외측에 돌출된 형태로 형성되어 상기 버스바에 전기적으로 연결된 모듈 단자를 더 구비할 수 있다.

- [0026] 또한, 상기 파우치형 이차 전지는, 적어도 일부분이 상기 카트리지와 접착체에 의해 접착 고정될 수 있다.
- [0027] 또한, 인접하는 2개의 파우치형 이차 전지가 1개의 카트리지에 접착 고정될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 카트리지는, 적어도 일부분이 열전도성 고분자를 포함하거나, 또는 열전도성 필터 및 고분자를 포함하는 열전도성 재료를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 포함한다.
- [0030] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 포함한다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명의 일 측면에 의하면, 전극 리드가 위치하는 부분의 공간이 효율적으로 활용되어 배터리 모듈의 소형화가 보다 용이하게 구현될 수 있다.
- [0032] 특히, 본 발명의 일 구성에 의하면, 상호 접촉되지 않은 전극 리드 간 공간이 일정 수준 이상 확보될 수 있으므로, 이러한 공간을 활용하여 배터리 모듈의 부피를 효과적으로 감소시킬 수 있다.
- [0033] 더욱이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 하우징의 일부가 카트리지에 삽입되어 상호 체결 고정되는데, 전극 리드가 위치하는 부분의 공간이 추가 확보됨으로 인해, 하우징의 일부분이 이와 같이 추가 확보된 공간에 위치할 수 있게 되어 하우징과 카트리지의 체결 구조가 단순화되고, 체결 공정 또한 보다 용이하게 이루어질 수 있다. 또한, 하우징이 카트리지에 최대한 밀착될 수 있게 되어 배터리 모듈의 전체적인 부피는 효과적으로 감소될 수 있다.
- [0034] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 하우징을 통해 카트리지 간 체결이 가능해지므로, 카트리지 간 체결을 위해 볼트나 스크류와 같은 체결 부품을 사용할 필요가 없게 되어, 배터리 모듈의 구조가 간단해지고 배터리 모듈의 경량화나 소형화 달성이 보다 용이해지며, 제조 비용 및 공정 등을 줄일 수도 있다.
- [0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 이차 전지가 카트리지에 직접 접착 고정될 수 있으며, 특히, 인접하는 2개의 이차 전지가 1개의 카트리지에 접착 고정될 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카트리지 간 체결 부품 없이 접착제를 통해 카트리지 상호 간 및 카트리지와 이차 전지 상호 간 결합 고정력이 확보될 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 서로 접촉되지 않은 전극 리드 간 거리가 증가될 수 있도록 함으로써, 이러한 전극 리드들이 서로 접촉되는 것을 막을 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 전극 리드 간 의도되지 않은 접촉으로 인해 내부 단락 등이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 카트리지가 열전도성 플라스틱이나 열전도성 고무와 같은 열전도성 재질로 구성됨으로써, 카트리지만으로 이차 전지의 고온과 함께 냉각이 이루어지도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

- 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 2는, 도 1의 구성에서 카트리지와 이차 전지의 일부 구성을 분리하여 나타낸 사시도이다.
- 도 3은, 도 1에 포함된 일부 카트리지의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 4는, 도 1의 A1-A1' 선의 단면에 대한 배터리 모듈의 전단 부분을 나타내는 도면이다.
- 도 5는, 도 4의 A4 부분에 대한 확대도이다.
- 도 6은, 도 5의 구성에서 이차 전지의 전극 리드를 분리한 형태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 7은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 8은, 도 7의 구성에서 하우징을 분리하여 나타낸 사시도이다.

도 9는, 도 7에서 배터리 모듈의 전단 측을 상면에서 바라본 형태의 도면이다.

도 10은, 도 7의 A6-A6'선에 대한 단면도이다.

도 11은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 카트리지의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 12는, 도 1의 A3-A3' 선에 대한 단면도이다.

도 13은, 도 12의 E4 부분에 대한 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 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.
- [0040] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0041] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 또한, 도 2는 도 1의 구성에서 카트리지와 이차 전지의 일부 구성을 분리하여 나타낸 사시도이고, 도 3은 도 1에 포함된 일부 카트리지의 구성을 나타내는 사시도이다.
- [0042] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 카트리지(200) 및 이차 전지(100)를 포함한다.
- [0043] 상기 카트리지는, 다수의 단위 프레임을 구비할 수 있으며, 각각의 단위 프레임은 다른 단위 프레임과 양단이 상호 연결될 수 있다. 예를 들어, 상기 카트리지(200)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 양 단부가 상호 연결된 4개의 단위 프레임으로 구성될 수 있다. 이 경우, 카트리지(200)는 사각 링 형태로 형성된다고 할 수 있다. 일반적으로, 파우치형 이차 전지(100)는 대략 사각형 형태로 구성되기 때문에, 카트리지(200)는 이러한 파우치형 이차 전지(100)의 외주부를 외측에서 감싸도록 사각 링 형태로 형성될 수 있다. 이때, 카트리지(200)는, 각 단위 프레임이 각각 별도로 제조된 후 상호 조립되는 형태로 마련될 수도 있고, 처음부터 서로 일체화된 형태로 성형될 수도 있다.
- [0044] 이러한 구성에 있어서, 상기 카트리지(200)는 중앙 부분이 비어 있는 형태로 형성될 수 있다. 즉, 상기 카트리지(200)는 단위 프레임에 의해 한정된 형태로 중앙 부분에 내부 공간이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 카트리지(200)는, 이러한 내부 공간에 이차 전지(100)를 수용하여, 이차 전지(100)의 외측을 보호하고, 이차 전지(100)의 상호 배열을 가이드하는 한편, 적층된 조립체의 유동을 방지할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 카트리지(200)는, 배터리 모듈에 복수 개 포함될 수 있으며, 각각의 카트리지(200)는 상호 적층될 수 있다. 예를 들어, 상기 카트리지(200)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 좌우 방향으로 상호 적층될 수 있다.
- [0046] 여기서, 상기 카트리지(200)는 상호 적층되는 표면, 즉 좌측면과 우측면에 상호 대응되는 형태로 요철 구조가 형성될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카트리지(200)에 형성된 요철 구조로 인해, 카트리지(200) 간 체결성 및 고정성이 향상될 수 있고, 요철 구조가 가이드 역할을 하여 조립이 보다 용이해질 수 있다.
- [0047] 한편, 본 발명에 있어서, 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향은, 특별한 설명이 없는 한, 상기와 같이, 전극 리드(110)가 돌출된 측면을 전방 측이라 하고, 이러한 전방 측에서 배터리 모듈을 바라볼 때를 기준으로 구분하도록 한다. 즉, 도 1의 구성에서 화살표 A2로 표시된 방향으로 배터리 모듈을 바라보는 것을 기준으로, 전, 후, 좌, 우, 상, 하 등의 방향을 구분하도록 한다. 물론, 도 1의 구성에서 전극 리드(110)는 배터리 모듈의 후방 측에도 돌출 구비되어 있다.
- [0048] 상기 이차 전지(100)는, 하나의 배터리 모듈에 복수 개 포함될 수 있다. 특히, 복수의 이차 전지(100) 각각은, 파우치형 이차 전지로 구성될 수 있다. 이러한 파우치형 이차 전지(100)는, 전극 조립체, 전해질 및 파우치 외

장재를 구비할 수 있다.

- [0049] 여기서, 전극 조립체는, 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 전극 조립체는, 하나의 양극판과 하나의 음극판이 세퍼레이터와 함께 권취된 권취형, 및 다수의 양극판과 다수의 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 교대로 적층된 스택형 등으로 구분될 수 있다.
- [0050] 또한, 파우치 외장재는, 외부 절연층, 금속층 및 내부 접착층을 구비하는 형태로 구성될 수 있다. 이러한 파우치 외장재는, 전극 조립체와 전해액 등 내부 구성요소를 보호하고, 전극 조립체와 전해액에 의한 전기 화학적 성질에 대한 보완 및 방열성 등을 제고하기 위하여 금속 박막, 이를테면 알루미늄 박막이 포함된 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 알루미늄 박막은, 전극 조립체 및 전해액과 같은 이차 전지(100) 내부의 구성요소나 이차 전지(100) 외부의 다른 구성 요소와의 전기적 절연성을 확보하기 위해, 절연물질로 형성된 절연층 사이에 개재될 수 있다.
- [0051] 특히, 파우치 외장재는, 2개의 파우치로 구성될 수 있으며, 그 중 적어도 하나에는 오목한 형태의 내부 공간이 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 파우치의 내부 공간에는 전극 조립체가 수납될 수 있다. 그리고, 2개의 파우치의 외주면에는 실링부가 구비되어 이러한 실링부가 서로 융착됨으로써, 전극 조립체가 수용된 내부 공간이 밀폐 되도록 할 수 있다.
- [0052] 한편, 전극 조립체의 각 전극판에는 전극 탭이 구비되며, 하나 이상의 전극 탭이 전극 리드(110)와 연결될 수 있다. 그리고, 전극 리드(110)는 2개의 파우치의 실링부 사이에 개재되어 파우치 외장재의 외부로 노출됨으로써, 이차 전지(100)의 전극 단자로서 기능할 수 있다.
- [0053] 상기 파우치형 이차 전지(100)는, 각각 상하 방향으로 세워지는 형태로 수평 방향으로 배열될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 파우치형 이차 전지(100)는 넓은 면이 좌우를 향하도록 지면에 수직하게 세워진 형태로 좌우 방향으로 다수 배열될 수 있다.
- [0054] 즉, 본 발명에 따른 배터리 모듈에 있어서, 파우치형 이차 전지(100)는, 2개의 넓은 면이 각각 좌우 측을 향하도록 하고, 상부, 하부, 전방 및 후방 측에는 실링부가 위치하도록 세워지는 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 이와 같이 세워진 형태의 파우치형 이차 전지(100)는, 넓은 면이 서로 대면되는 형태로 좌우 방향으로 평행하게 배열될 수 있다.
- [0055] 상기 파우치형 이차 전지는, 카트리지(200)의 내부 공간에 수용될 수 있다. 즉, 상기 파우치형 이차 전지는, 도 2에 도시된 바와 같이, 사각 링 형태로 구성된 카트리지(200)의 중앙 빈 공간에 위치될 수 있다. 그리고, 카트리지(200)가 적층되는 경우, 내부의 이차 전지는 카트리지(200)에 의해 외측이 커버될 수 있다.
- [0056] 다만, 상기 파우치형 이차 전지는, 도 1에 도시된 바와 같이, 전극 리드(110)의 적어도 일부가 카트리지(200)의 외부로 돌출되게 구성될 수 있다. 그리고, 전극 리드(110)는, 카트리지(200)의 외부에서 다른 전극 리드, 특히 인접하는 이차 전지의 전극 리드와 접촉됨으로써, 복수의 이차 전지가 서로 전기적으로 직렬 또는 병렬로 연결되도록 할 수 있다. 예를 들어, 소정 이차 전지의 양극 리드는 바로 옆에 위치하는 다른 이차 전지의 음극 리드와 서로 접촉됨으로써, 이들 이차 전지 상호 간은 서로 직렬로 연결될 수 있다.
- [0057] 이때, 이차 전지 간 전극 리드(110)의 접촉 상태는, 용접에 의해 고정될 수 있다. 예를 들어, 둘 이상의 이차 전지의 전극 리드(110)는 레이저 용접 방식으로 서로 접촉 고정될 수 있다.
- [0058] 한편, 일부 전극 리드, 이를테면 최외곽에 위치하는 이차 전지의 전극 리드는, 다른 전극 리드와 접촉되지 않고, 버스바 등에 접촉되어 모듈 단자 등에 연결될 수 있다.
- [0059] 특히, 본 발명에 따른 배터리 모듈에 있어서, 상기 파우치형 이차 전지의 전극 리드(110)는, 카트리지(200) 외부로 돌출된 부분이 다수 회 벤딩되도록 구성될 수 있다. 이러한 전극 리드(110)의 구성에 대해서는 도 3 내지 도 6을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0060] 도 4는, 도 1의 A1-A1' 선에 대한 단면도로서 배터리 모듈의 전단 측 단면을 나타내는 도면이다. 또한, 도 5는 도 4의 A4 부분에 대한 확대도이고, 도 6은 도 5의 구성에서 이차 전지의 전극 리드를 분리한 형태를 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0061] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 각 이차 전지로부터 돌출 형성된 전극 리드(110)는, 인접하는 이차 전지의 전극 리드와 접촉됨으로써, 이차 전지 상호 간 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 예를 들어, 2개의 이차

전지(100)는, 도 5에서 W로 표시된 바와 같이, 전극 리드(110)의 단부가 서로 겹쳐진 형태로 대면 접촉됨으로써, 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이때, W로 표시된 부분에 대해서는, 레이저 용접 내지 초음파 용접 등이 수행됨으로써, 전극 리드(110)의 부착 부분은 고정될 수 있다.

[0062] 특히, 일부분이 접촉된 2개의 전극 리드(110)는, 각각 2회 이상 벤딩될 수 있다. 예를 들어, 도 6의 구성을 참조하면, 좌측에 위치한 이차 전지의 전극 리드(110)는, D1 내지 D3로 표시된 바와 같이, 3회 벤딩될 수 있다. 그리고, 우측에 위치한 이차 전지의 전극 리드(110)는, D4 내지 D6로 표시된 바와 같이, 3회 벤딩될 수 있다.

[0063] 바람직하게는, 상기 전극 리드(110)는, 접촉된 전극 리드 방향으로 2회 벤딩되고, 이와 같이 2회 벤딩된 방향과 반대 방향으로 1회 벤딩되도록 구성될 수 있다. 여기서, 반대 방향은, 리드의 연장 방향, 즉 길이 방향을 기준으로 서로 반대가 되는 방향을 의미한다고 할 수 있다.

[0064] 예를 들어, 도 6에서 좌측 이차 전지의 전극 리드(110)는, D1 및 D3로 표시된 바와 같이, 우측 이차 전지의 전극 리드(110) 방향으로 2회 벤딩될 수 있고, D2로 표시된 바와 같이 D1 및 D3의 벤딩 방향과 반대 방향(도 6에서 상부 방향)으로 1회 벤딩될 수 있다. 또한, 도 6에서 우측 이차 전지의 전극 리드(110)는, D4 및 D6로 표시된 바와 같이, 좌측 이차 전지의 전극 리드(110) 방향으로 2회 벤딩될 수 있고, D5로 표시된 바와 같이 D4 및 D6의 벤딩 방향과 반대 방향으로 1회 벤딩될 수 있다.

[0065] 특히, 이러한 구성에 있어서, 상기 전극 리드(110)는, 서로 다른 방향으로 벤딩된 구성이 교호적으로 배치될 수 있다.

[0066] 예를 들어, 도 6의 구성을 참조하면, 좌측 이차 전지의 전극 리드(110)는, D1 및 D3로 표시된 바와 같이 동일한 방향으로 벤딩된 부분이 연속하여 존재하지 않고, D1 및 D3 벤딩 부분 사이에, D2로 표시된 바와 같이 반대 방향으로 벤딩된 부분이 존재하도록 구성될 수 있다. 즉, 다시 말해, 본 발명에 따른 이차 전지의 전극 리드(110)는, 동일한 방향으로 연속하여 2회 벤딩되지 않고, 그 사이에 반드시 다른 방향으로 1회 벤딩되도록 할 수 있다.

[0067] 여기서, 상기 전극 리드(110)는, 각 벤딩 부위가 90도(°) 각도로 벤딩되는 형태로 구성될 수 있다.

[0068] 예를 들어, 도 6의 구성에 있어서, 우측 이차 전지의 전극 리드(110)는, 이차 전지의 본체에서부터 상부 방향으로 길게 연장되다가, D4로 표시된 부분에서 좌측 방향으로 90도 벤딩될 수 있다. 그리고 나서, 상기 이차 전지는, 좌측 방향으로 길게 연장되다가 D5로 표시된 부분에서 상부 방향으로 90도 벤딩되어 상부 방향으로 길게 연장되다가, D6로 표시된 부분에서 다시 좌측 방향으로 90도 벤딩될 수 있다.

[0069] 더욱이, 상기 전극 리드(110)는, 수평 방향으로 평평하게 형성된 단부가 서로 수직 방향으로 대면 접촉되도록 구성될 수 있다.

[0070] 예를 들어, 도 6의 구성에서, 좌측 이차 전지의 전극 리드(110) 및 우측 이차 전지의 전극 리드(110)는, 계단 형상으로 벤딩되며 각 단부가 P1 및 P2로 표시된 부분과 같이 수평 방향으로 평평하게 형성될 수 있다. 그리고, 이와 같이 수평 방향으로 형성된 좌측 전극 리드의 단부와 우측 전극 리드의 단부는, 상호 결합되는 경우, 도 5의 W 부분에 도시된 바와 같이 상하 방향으로 대면 접촉하도록 구성되어 서로 적층될 수 있다.

[0071] 본 발명의 이와 같은 구성들에 의하면, 다수의 이차 전지를 포함하여 배터리 모듈을 구성함에 있어서, 전극 리드(110) 자체의 용접 공정 등을 용이하게 할 수 있다.

[0072] 예를 들어, 2개의 전극 리드(110)를 레이저 용접 방식으로 접촉 고정시키는 경우, 레이저가 조사되는 지점의 반대편에는, 전극 리드(110)를 지지하고 레이저가 계속 진행되는 것을 방지하기 위하여 용접용 지그가 위치할 수 있다. 그런데, 본 발명에 따른 배터리 모듈의 경우, 도 5에서 F3로 표시된 바와 같이 전극 리드(110)의 접촉된 부분 내측(도 5의 하측)에는 빈 공간이 형성되어 있으므로, 이러한 빈 공간에 용접용 지그가 삽입되어, 2개의 전극 리드(110) 간 용접 시 피용접물인 전극 리드(110)를 지지하는 한편, 조사된 레이저가 이차 전지의 본체 부분으로 진행되는 것을 방지할 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명의 상기와 같은 구성들에 의하면, 소정의 전극 리드(110)가 그와 접촉된 전극 리드(110)가 아닌 다른 전극 리드(110)에 접촉하는 것을 방지하여, 이차 전지의 전극 리드(110) 간 전기적 절연성을 향상시킬 수 있다.

[0074] 예를 들어, 본 발명에 따른 배터리 모듈의 경우, 도 5에서 F1 및 F2로 표시된 바와 같이, 전극 리드(110)는 접촉된 전극 리드 측 방향으로 오목하게 형성될 수 있다. 따라서, 도 5의 구성에서, 좌측 이차 전지의 좌측에 다

른 제2 이차 전지가 존재한다 하더라도, 좌측 이차 전지의 전극 리드는, F1으로 표시된 바와 같이, 우측으로 들어간 형태로 형성되어 있기 때문에 제2 이차 전지의 전극 리드와 접촉될 확률이 줄어들 수 있다. 또한, 도 5의 구성에서, 우측 이차 전지의 우측에 다른 제3 이차 전지가 존재한다 하더라도, 우측 이차 전지의 전극 리드는, F2로 표시된 바와 같이, 좌측 방향으로 들어간 형태로 형성되어 있기 때문에 제3 이차 전지의 전극 리드와 접촉될 확률이 줄어들 수 있다. 더욱이, 제2 이차 전지나 제3 이차 전지 역시, F1 및 F2로 표시된 바와 같이 전극 리드에 오목하게 형성된 부분이 존재할 것이므로, 서로 접촉되지 않은 전극 리드 사이가 의도되지 않게 접촉되는 것이 보다 효과적으로 차단될 수 있다.

[0075] 또한, 본 발명의 상기와 같은 구성들에 의하면, 전극 리드의 결합 부분에 대한 공간을 줄일 수 있으므로, 이와 같이 줄어든 공간을 통해 배터리 모듈의 부피를 감소시키고, 다른 구성요소가 이와 같이 줄어든 공간에 위치하도록 할 수 있다.

[0076] 예를 들어, 상기와 같은 구성들에 의하면, 도 5에서 F1 및 F2로 표시된 바와 같은 공간이 확보되어 사용 가능해질 수 있으며, 이러한 공간에 이차 전지 이외의 다른 구성요소가 추가로 위치하는 것이 보다 용이할 수 있다. 더욱이, 도 4에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈에는 3개 이상의 이차 전지가 포함될 수 있으며, 이 경우 도 4에서 E1으로 표시된 바와 같이, 인접하지만 서로 접촉되지 않은 전극 리드 사이의 공간은 더욱 넓게 확보될 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, E1으로 표시된 바와 같은 공간에 다른 구성요소를 위치시킴으로써, 배터리 모듈의 추가 구성을 포함시킬 수도 있고, 배터리 모듈의 전체적인 부피를 감소시킬 수도 있다.

[0077] 바람직하게는, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 이차 전지(100) 및 카트리지(200) 이외에, 하우징(300)을 더 포함할 수 있다.

[0078] 도 7은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 또한, 도 8은 도 7의 구성에서 하우징을 분리하여 나타낸 사시도이고, 도 9는 도 7에서 배터리 모듈의 전단 측(A5 부분)을 상면에서 바라본 형태의 도면이다.

[0079] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 이차 전지 및 카트리지와 함께 하우징(300)을 더 포함할 수 있다. 도 7 내지 도 9의 구성에서, 이차 전지 및 카트리지 부분은 앞서 도 1 내지 도 6의 구성과 유사하므로, 여기서는 앞서 설명되지 않은 구성을 위주로 설명하도록 한다.

[0080] 상기 하우징(300)은, 카트리지(200)의 적어도 일측에 구비되어, 둘 이상의 카트리지(200)와 체결 고정될 수 있다. 특히, 상기 하우징(300)은, 카트리지(200)의 적층 방향 양단이 아닌, 카트리지(200)의 전단 측 및/또는 후단 측에 위치할 수 있다. 즉, 도 8의 구성에서, A2' 방향으로 바라볼 때, 하우징(300)은, 배터리 모듈의 좌측이나 우측이 아니라, 전단 측 및/또는 후단 측에 장착될 수 있다.

[0081] 상기 하우징(300)은, 이와 같이 카트리지(200)의 전단 측 및/또는 후단 측에 위치하여, 카트리지(200)의 전단 측 및/또는 후단 측과 체결 고정될 수 있다. 특히, 상기 하우징(300)은, 적어도 둘 이상의 카트리지(200)와 체결 고정됨으로써, 둘 이상의 카트리지(200) 상호 간 결합이 이루어지도록 할 수 있다. 이때, 상기 하우징(300)은, 상호 간 소정 거리 이격된 다수의 카트리지(200)에 체결 고정되어, 그 사이에 개재된 카트리지(200)까지도 고정되도록 할 수 있다.

[0082] 바람직하게는, 상기 하우징(300)은, 어퍼 하우징(301) 및 로워 하우징(302)을 구비할 수 있다.

[0083] 상기 어퍼 하우징(301)은, 카트리지(200)의 전단 측 및 후단 측 중 적어도 하나의 측면 상부에서 카트리지(200)와 체결 고정될 수 있다. 또한, 상기 로워 하우징(302)은, 카트리지(200)의 전단 측 및 후단 측 중 적어도 하나의 측면 하부에서 카트리지(200)와 체결 고정될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에 도시된 바와 같이, 상기 배터리 모듈은, 배터리 모듈의 전단 측(A2'로 표시된 부분)에 어퍼 하우징(301) 및 로워 하우징(302)이 모두 장착될 수 있다.

[0084] 여기서, 어퍼 하우징(301)은, 로워 하우징(302)의 상단에 안착될 수 있다. 이를 위해, 어퍼 하우징(301)의 하면과 로워 하우징(302)의 상면은 상호 대응되는 형태로 형성될 수 있다.

[0085] 또한, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은 상호 체결 고정될 수 있다.

[0086] 대표적으로, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은, 후크 체결 방식으로 상호 결합되어 고정될 수 있다. 특히, 어퍼 하우징(301)의 하단부 및 로워 하우징(302)의 상단부에는 상호 대응되는 위치 및 형태로 후크 체결부가 구비될 수 있으며, 어퍼 하우징(301)이 로워 하우징(302)의 상부에 안착될 때, 이러한 후크 체결부가 상호

체결될 수 있다.

- [0087] 예를 들어, 도 8에서 K1으로 표시된 바와 같이, 어퍼 하우징(301)은 하단부에 하부 방향으로 돌출된 형태의 후크가 구비될 수 있다. 그리고, 로워 하우징(302)은, 이러한 후크의 위치 및 형태에 대응되는 형태로 후크홈이 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 K2로 표시된 바와 같이, 로워 하우징(302)은 상단부에 하부 방향으로 오목한 형태의 후크홈이 형성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)을 간단하게 결합 고정시키고, 상호 간 분리를 막을 수 있다.
- [0088] 또한, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은, 하나의 결합 부재를 통해 상호 결합 고정될 수 있다. 예를 들어, 어퍼 하우징(301)은, 도 8에서 H1으로 표시된 바와 같이, 적어도 일측에서 상하 방향으로 관통된 형태의 결합홀이 형성될 수 있다. 또한, 로워 하우징(302)도, H2로 표시된 바와 같이, 어퍼 하우징(301)의 결합홀(H1)에 대응되는 위치에 상하 방향으로 결합홀이 형성될 수 있다. 이 경우, 도 8에서 U로 표시된 바와 같이, 부싱이나 볼트와 같은 체결 부재가, 이러한 어퍼 하우징(301)의 결합홀(H1) 및 로워 하우징(302)의 결합홀(H2)에 관통 삽입됨으로써, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은 상호 고정되어 상호 간 이탈이 방지될 수 있다.
- [0089] 이처럼, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은, 상호 체결 고정되어 카트리지가(200)의 일측에 구비됨으로써, 카트리지가(200)의 해당 측면을 전체적으로 커버할 수 있다. 예를 들어, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)이 카트리지가(200)의 전단 측에 구비되는 경우, 카트리지가(200)의 전단 측은 전체적으로 이러한 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)에 의해 커버되어 외부로 노출되지 않을 수 있다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에 있어서, 하우징은, 카트리지가(200)의 전단 측 및 후단 측에 모두 구비될 수 있다.
- [0091] 즉, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 하우징은, 카트리지가(200)의 전단 측에 구비되어 카트리지가(200)의 전단 측과 결합 고정되고, 마찬가지로 카트리지가(200)의 후단 측에도 구비되어 카트리지가(200)의 후단 측과 결합 고정될 수 있다. 특히, 상기 하우징은, 앞선 실시예와 같이 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)을 구비할 수 있는데, 이 경우에도, 이러한 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은 각각 2개씩 구비되어, 카트리지가(200)의 전단 측과 후단 측에 모두 결합될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 배터리 모듈에 포함된 카트리지가(200)가 전단 측과 후단 측에서 모두 하우징에 의해 결합 고정됨으로써, 카트리지가(200)의 적층 구조가 전체적으로 안정적이고 견고하게 유지될 수 있다.
- [0093] 또한 바람직하게는, 상기 하우징(300)은, 상기 카트리지가(200)와 돌기-홈 결합에 의해 체결 고정될 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 상기 하우징은, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 내측 방향으로 돌출된 형태로 체결 돌기(310)가 구비될 수 있다. 이를테면, 카트리지가(200)의 전단 측에 위치하는 하우징은 카트리지가(200)가 위치하는 측면, 즉 내측면에서 후방으로 돌출된 형태로 체결 돌기(310)가 형성될 수 있다.
- [0095] 이 경우, 복수의 카트리지가(200) 중 적어도 일부 카트리는, 도 3, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 하우징이 결합되는 측면에 체결 돌기(310)에 대응되는 형태로 체결홈(210)이 형성될 수 있다. 이를테면, 카트리지가(200)의 전단 측에 하우징이 위치하는 경우, 카트리지가(200)는 전단 측에 체결홈(210)이 형성될 수 있다.
- [0096] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도 7 및 도 9에 도시된 바와 같이, 하우징의 체결 돌기(310)가 카트리지가(200)의 체결홈(210)에 삽입됨으로써, 하우징과 카트리지가(200)가 상호 체결 고정될 수 있다.
- [0097] 여기서, 하우징에 형성된 체결 돌기(310)는, 카트리지가(200)에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비할 수 있다. 그리고, 상기 체결홈(210)은, 이러한 체결 돌기(310)의 형상에 대응되도록, 개방단에서 내측에 가까워질수록 두껍게 형성된 부분을 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 9에서 A7로 표시된 부분과 같이, 상기 하우징의 체결 돌기(310)는, 내측 단부(도 9의 상부 측 단부)가 두껍게 형성되고, 체결홈(210) 역시 내측 단부가 두껍게 형성될 수 있다.
- [0098] 본 발명의 이러한 구성에 있어서, 체결 돌기(310)는 체결홈(210)의 상단이나 하단에서 상하 방향으로 슬라이딩 되는 형태로 체결홈(210)에 삽입 결합될 수 있다. 예를 들어, 도 8의 구성에서 카트리지가(200)의 전단 측에 위치하는 어퍼 하우징(301)의 경우, 체결 돌기(310)의 내측 단부가 체결홈(210)의 외측 개방단보다 두꺼우므로, 어퍼 하우징(301)이 카트리지가(200) 측으로 수평 방향으로 이동하여 체결 돌기(310)가 체결홈(210)에 삽입될 수는 없다. 대신에, 어퍼 하우징(301)은, 카트리지가(200)의 상단에서 체결 돌기(310)와 체결홈(210)의 수평 방향 위치가 맞추어진 상태에서 하부 방향으로 이동함으로써, 체결 돌기(310)가 체결홈(210)에 슬라이딩 결합될 수 있다.

- [0099] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 하우징이 카트리지(200)와 슬라이딩 방식으로 용이하게 결합될 수 있다. 뿐만 아니라, 하우징이 카트리지(200)와 결합된 경우, 하우징이 카트리지(200)로부터 수평 방향, 특히 전단 측 방향으로 이탈되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 하우징의 체결 돌기(310)의 단부는 카트리지(200)의 체결홈(210)의 전단 측 개방단보다 두껍게 형성되므로, 하우징은 카트리지(200)와 결합된 상태에서는, 전단 외부 방향으로 이동 내지 분리될 수 없다.
- [0100] 더욱 바람직하게는, 상기 복수의 카트리지(200) 중 적어도 둘 이상의 카트리지(200)는, 상단과 하단 모두에서 상하 방향 소정 깊이까지 체결홈(210)이 각각 형성될 수 있다. 예를 들어, 배터리 모듈에 포함된 카트리지(200) 중 적어도 일부 카트리지(200)는, 도 3 및 도 8에 도시된 바와 같이, 상단과 하단 모두에 체결홈(210)이 형성될 수 있다. 이때, 상단 체결홈(211)은 상부가 외측으로 개방된 상태에서 하부 방향으로 소정 높이까지 형성될 수 있고, 하단 체결홈(212)은 하부가 외측으로 개방된 상태에서 상부 방향으로 소정 높이까지 형성될 수 있다.
- [0101] 본 발명의 이러한 구성에 있어서, 상단 체결홈(211)에는 어퍼 하우징(301)의 체결 돌기(311)가 결합되고, 하단 체결홈(212)에는 로워 하우징(302)의 체결 돌기(312)가 결합될 수 있다. 즉, 어퍼 하우징(301)은, 체결 돌기(311)가 상단 체결홈(211)의 상부 개방단에서 하부 방향으로 슬라이딩됨으로써 카트리지(200)에 결합될 수 있다. 또한, 로워 하우징(302)은, 체결 돌기(312)가 하단 체결홈(212)의 하부 개방단에서 상부 방향으로 슬라이딩됨으로써 카트리지(200)에 결합될 수 있다.
- [0102] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302) 모두 카트리지(200)에 결합되도록 함으로써, 하우징과 카트리지(200)의 결합 고정력을 향상시킬 수 있다. 또한, 상단 체결홈(211)과 하단 체결홈(212)을 통해 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)의 체결 위치가 정해질 수 있어, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)사이의 결합성을 향상시키고 조립이 용이하도록 할 수 있다.
- [0103] 특히, 상기 체결홈(210)의 높이는, 상기 체결 돌기(310)의 단부와 동일한 높이까지 형성될 수 있다. 즉, 상기 체결홈(210)은, 하우징이 제 위치에 안착될 때, 그 단부에 체결 돌기(310)가 접촉하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 어퍼 하우징(301)의 체결 돌기(311)에 결합되는 상단 체결홈(211)은, 어퍼 하우징(301)이 정확한 위치에 장착된 때, 체결 돌기(311)의 하단이 접촉 가능한 깊이까지만 형성될 수 있다. 또한, 로워 하우징(302)의 체결 돌기(312)에 결합되는 하단 체결홈(212)은, 로워 하우징(302)이 정확한 위치에 장착된 때, 체결 돌기(312)의 상단이 접촉 가능한 깊이까지만 형성될 수 있다.
- [0104] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 체결 돌기(310)와 체결홈(210)의 결합으로 인해, 하우징의 상하 방향 이동이 제한될 수 있다. 예를 들어, 어퍼 하우징(301)의 경우, 체결 돌기(311) 하단이 체결홈(211) 상단에 접하고 있으므로, 더 이상 하부 방향으로 이동할 수 없다. 또한, 로워 하우징(302)의 경우, 체결 돌기(312) 상단이 체결홈(212) 하단에 접하고 있으므로, 더 이상 상부 방향으로 이동할 수 없다.
- [0105] 이때, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)이, 후크 결합 구성 등에 의해 상호 상하 방향 분리가 방지되는 경우, 어퍼 하우징(301)과 로워 하우징(302)은, 카트리지(200)의 측면에서 상하 방향으로 이동하지 않고 고정될 수 있다.
- [0106] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 배터리 모듈에 있어서, 하우징의 체결 돌기는, 인접하지만 상호 접촉되지 않은 전극 리드 사이에 개재될 수 있다.
- [0107] 도 10은, 도 7의 A6-A6'선에 대한 단면도이다.
- [0108] 도 10을 참조하면, 하우징(300)은 전극 리드가 위치하는 배터리 모듈 전단 측에 위치할 수 있다. 그리고, 이러한 하우징에는 체결 돌기(310)가 구비되어, E3로 표시된 부분과 같이, 카트리지의 체결홈(210)에 삽입될 수 있다. 이때, 카트리지의 체결홈은 인접한 전극 리드끼리 서로 접촉되지 않은 부분에 형성될 수 있다. 따라서, 하우징의 체결 돌기 역시, 전극 리드가 서로 접촉되지 않은 부분에 위치하여, 카트리지의 체결홈에 삽입 체결될 수 있다.
- [0109] 이때, 앞서 도 5의 실시예에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 모듈에 포함된 이차 전지의 전극 리드는, 상호 접촉되는 방향으로 오목하게 계단 형상으로 형성될 수 있으며, 이로 인해, F1 및 F2로 표시된 바와 같은 여유 공간이 확보될 수 있다. 따라서, 도 4에서 E1으로 표시된 바와 같이 서로 접촉되지 않은 전극 리드 사이의 공간은 더욱 넓어질 수 있다. 그러므로, 이러한 전극 리드 사이 공간에 하우징의 체결 돌기가 위치하여 카트리지의 체결홈에 삽입될 때, 체결 돌기와 전극 리드 사이의 간섭을 배제하거나 줄일 수 있어 배터리 모듈의 조립성이 개선될 수 있다. 또한, 전극 리드 사이 공간이 확장됨으로 인해, 상기 하우징은 카트리지 측으로 더욱

가까워질 수 있으며, 이로 인해 배터리 모듈의 전체적인 부피는 보다 감소할 수 있다.

- [0110] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 배터리 모듈에 포함된 복수의 카트리지(200) 중 적어도 일부 카트리지(200)는, 전단 측 및 후단 측 중 어느 하나에만 체결홈(210)이 형성될 수 있다.
- [0111] 도 11은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 카트리지의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [0112] 도 11에 도시된 카트리지는, 도 3에 도시된 카트리지 구성과 대체로 동일하게 구성되고 있으나, 체결홈(210)의 위치가 다르게 형성되어 있다. 즉, 도 3에 도시된 카트리지는, 전단 측 상부 및 하부에 체결홈(210)이 형성되고, 후단 측 상부 및 하부에는 체결홈(210)이 형성되어 있지 않다. 반면, 도 11에 도시된 카트리지는, 후단 측 상부 및 하부에 체결홈(210)이 형성되고, 전단 측 상부 및 하부에는 체결홈(210)이 형성되어 있지 않다.
- [0113] 특히, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 도 11에 도시된 바와 같은 카트리지와 도 3에 도시된 바와 같은 카트리지는, 배터리 모듈의 적어도 일부분에서, 교호적으로 배치될 수 있다. 즉, 카트리지가 좌우 방향으로 복수 개 배열될 때, 전단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지와 후단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지는 좌에서 우 방향으로 서로 교대로 위치하도록 배열될 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 도 1에 도시된 구성을 참조하면, 배터리 모듈에 포함되어 좌우 방향으로 배열된 복수의 카트리지 중, 좌측과 우측의 가장 외측에 위치한 2개의 카트리지를 제외하고는, 모든 카트리지에 체결홈(210)이 형성될 수 있다. 이때, 체결홈(210)이 형성된 각 카트리지는, 전단 측 또는 후단 측 어느 하나에만 체결홈(210)이 형성될 수 있다. 그리고, 전단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지와 후단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지는, 서로 동일한 종류끼리 인접하여 배치되지 않고, 서로 다른 종류끼리 인접하여 배치되도록 구성될 수 있다. 이를 테면, 도 1의 구성에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈의 좌측에서 우측 방향으로, 후단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지, 전단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지, 후단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지, 전단 측에 체결홈(210)이 형성된 카트리지, ...와 같은 순서로 각 카트리지가 적층될 수 있다.
- [0115] 이때, 카트리지의 배치 형태는, 전극 리드의 연결 형태와 관련될 수 있다. 즉, 서로 연결된 전극 리드 사이의 카트리지는 해당 부분에 체결홈이 형성되지 않고, 서로 연결되지 않은 전극 리드 사이의 카트리지는 해당 부분에 체결홈이 형성된 형태로 구성될 수 있다.
- [0116] 예를 들어, 도 4의 구성에서, R1 카트리지의 경우 전방 외측(도면의 상부 측)에 전극 리드가 서로 연결된 상태로 구성되어 있다. 따라서, R1 카트리지의 전단 측에는 체결홈이 형성되지 않을 수 있다. 대신에, 도면에는 도시되지 않았지만, 이차 전지의 직렬 연결을 위해, R1 카트리지의 후방 외측에는 전극 리드가 서로 연결되지 않은 상태로 구성될 수 있다. 이 경우, R1 카트리지의 후단 측에는 체결홈이 형성될 수 있다. 반면, R2 카트리지의 경우 전방 외측에 전극 리드가 서로 연결되지 않은 상태로 구성되어 있으므로, R2 카트리지의 전단 측에는 체결홈이 형성될 수 있다. 그리고, R2 카트리지의 후방 외측에는 전극 리드가 서로 연결된 상태로 구성될 수 있으며, 이 경우 R2 카트리지의 후단 측에는 체결홈이 형성되지 않을 수 있다.
- [0117] 본 발명의 이와 같은 구성에 의하면, 좌우 방향 외측에 위치하는 카트리지를 제외한 모든 카트리지에 대하여, 전극 리드의 연결 구성에 간섭받지 않고 하우징의 삽입 체결이 용이하게 이루어지도록 할 수 있다. 따라서, 하우징과 카트리지의 결합력이 배터리 모듈 전체적으로 균일하게 확보될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 배터리 모듈의 경우, 전극 리드의 계단 형상 벤딩 구성으로 인한 공간 확보로 카트리지와 하우징의 결합이 더욱 용이해지고 하우징과 카트리지가 보다 밀착되며 배터리 모듈의 부피가 줄어들 수 있다.
- [0118] 더욱이, 상기와 같은 구성에 의하면, 하우징이 배터리 모듈의 전단 측과 후단 측에 모두 위치하는 경우, 모든 카트리지가 하우징과 결합하도록 구성될 수 있으므로, 하우징과 카트리지(200)의 결합력이 배터리 모듈의 전단 측 및 후단 측에서 모두 균일하게 확보될 수 있다. 또한, 카트리지의 구조를 간단하게 하고, 체결 돌기 간 상호 거리를 일정 수준 이상 확보되도록 하여 하우징의 구조를 단순하게 하며, 하우징과 카트리지의 조립 공정을 보다 용이하게 할 수 있다.
- [0119] 또한 바람직하게는, 상기 하우징(300)은, 내측에 버스바(320)를 구비할 수 있다. 그리고, 상기 하우징은, 카트리지(200)에 결합됨으로써 이러한 버스바(320)가 전극 리드와 전기적으로 접촉되도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 로워 하우징(302)은, 상부 내측에 상부 방향으로 돌출된 형태의 버스바(320)를 구비할 수 있다. 그리고, 이러한 로워 하우징(302)이 카트리지(200)의 전단 측 하부에서 상부 방향으로 결합되는 경우, 로워 하우징(302)의 버스바(320)는, 카트리지(200)의 전단 측에 위치하는 전극 리드와 접촉할 수 있다. 이때, 버스바(320)는 서로 접촉되지 않은 전극 리드 상호 간을 전기적으로 연결할 수 있다.

- [0120] 특히, 버스바는, 2개의 전극 리드가 겹쳐진 부분 내측에 삽입되어 내측 전극 리드와 접촉될 수 있다.
- [0121] 예를 들어, 버스바는, 도 5의 구성에서 W로 표시된 부분과 같이 2개의 전극 리드가 겹쳐진 부분에 이들과 함께 연결될 수 있다. 특히, 버스바는, 겹쳐진 2개의 전극 리드 중, 내측에 위치하는 우측 전극 리드의 내측면(도 5의 하면)에 접촉될 수 있다.
- [0122] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 전극 리드의 연결에 의해 폐쇄된 공간에 버스바가 위치하게 되므로, 버스바와 전극 리드의 결합 공정이 보다 용이하게 수행될 수 있고, 결합 후에도 전극 리드로부터 버스바의 이탈 가능성을 낮출 수 있다.
- [0123] 또한, 상기 버스바는, 전극 리드와의 접촉 상태의 안정적인 유지를 위해, 전극 리드와 용접될 수 있다. 더욱이, 본 발명에 따른 이차 전지의 전극 리드는, 도 5의 F3로 표시된 부분과 같이, 전극 리드의 겹쳐진 부분 내측에 빈 공간이 형성되어, 이러한 빈 공간을 통해 버스바가 용이하게 위치할 수 있고, 용접 지그 등이 원활하게 삽입될 수 있다.
- [0124] 또한, 상기 하우징은, 외측에 모듈 단자(340)를 구비하여, 배터리 모듈이 외부의 다른 배터리 모듈 또는 장치와 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 어퍼 하우징(301)은, 적어도 일측에 상부 방향으로 돌출된 형태로 모듈 단자(340)를 구비할 수 있다. 그리고, 이러한 모듈 단자(340)는, 버스바(320)와 전기적으로 접속됨으로써, 이차 전지의 충방전 단자, 즉 양극 단자 또는 음극 단자로서 기능하도록 할 수 있다.
- [0125] 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 상기 하우징이, 복수의 카트리지(200) 간 적층 구조를 안정적으로 유지하는 역할을 할 수 있으면서, 그와 함께 이차 전지 상호 간 전기적 연결 및 외부 전극 단자를 제공하는 역할을 할 수도 있다. 따라서, 이러한 하우징 이외에, 별도의 카트리지(200) 간 적층 고정을 위한 구성이나 이차 전지 간 전기적 연결을 위한 구성, 모듈 단자를 제공하기 위한 구성 등을 별도로 구비하지 않을 수 있다.
- [0126] 또한, 상기 하우징은, 파우치형 이차 전지의 전압을 센싱하여 센싱된 정보를 외부로 전달하는 커넥터 단자(330)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 하우징은, 적어도 일측에 상부에서 하부 방향으로 커넥터가 결합 가능한 형태로 커넥터 단자(330)를 구비할 수 있다. 그리고, 이러한 커넥터 단자(330)는, 버스바(320)에 전기적으로 연결됨으로써, 하나 또는 그 이상의 이차 전지 양단의 전압을 센싱하고, 센싱된 정보가 커넥터 단자(330)를 통해 외부로 전송되도록 할 수 있다. 이를테면, 커넥터 단자(330)에는, BMS(Battery Management System)와 같은 배터리 모듈 외부 장치의 커넥터가 접속될 수 있으며, 이러한 접속을 통해 센싱된 정보는 외부 장치로 전송될 수 있다.
- [0127] 한편, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈에 있어서, 상기 파우치형 이차 전지는, 적어도 일부분이 카트리지(200)와 접촉제에 의해 접촉 고정될 수 있다.
- [0128] 예를 들어, 상기 카트리지(200)는, 도 3의 E2 및 E2'로 표시된 부분과 같이, 상부 측에 위치하는 단위 프레임 및 하부 측에 위치하는 단위 프레임에 접촉제가 도포될 수 있다. 그리고, 파우치형 이차 전지는, 이러한 카트리지(200)에 수용될 때 외부부 상부 측과 하부 측이 각각 카트리지(200)와 접촉 고정될 수 있다.
- [0129] 도 12는 도 1의 A3-A3' 선에 대한 단면도이고, 도 13은, 도 12의 E4 부분에 대한 확대도이다.
- [0130] 도 12 및 도 13을 참조하면, 파우치형 이차 전지(100)는, 상부 측과 하부 측이 접촉제(N)에 의해 카트리지(200)에 접촉 고정될 수 있다. 특히, 도 13의 구성을 참조하면, 이차 전지(100)의 상부 측과 카트리지(200)의 하부 측 사이에는 접촉제(N)가 개재됨으로써, 이차 전지(100)와 카트리지(200) 사이를 고정할 수 있다. 또한, 도 13에 도시된 구성과 유사하게, 이차 전지(100)의 하부 측도, 카트리지(200)의 상부 측과 접촉제를 통해 접촉 고정될 수 있다.
- [0131] 특히, 인접하는 2개의 파우치형 이차 전지(100)는, 1개의 카트리지(200)에 접촉 고정될 수 있다. 예를 들어, 도 13에 도시된 구성을 참조하면, B1 이차 전지와 B2 이차 전지는, 모두 C1 카트리지에 접촉 고정될 수 있다. 그리고, B2 이차 전지와 B3 이차 전지는, 모두 C2 카트리지에 접촉 고정될 수 있다.
- [0132] 이와 같은 구성은, 1개의 파우치형 이차 전지에 좌우 방향으로 인접하여 적층된 2개의 카트리지가 접촉 고정된다고 할 수 있다. 예를 들어, 도 13의 구성에서, B2 이차 전지에는, C1 카트리지와 C2 카트리지가 접촉제(N)에 의해 접촉 고정될 수 있다.
- [0133] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카트리지 간 결합 구성이 더욱 강화될 수 있다. 즉, 본 발명에 있어서, 복

수의 카트리지는 하우징에 체결됨으로써 상호 간 적층 상태를 유지할 수 있지만, 상기 실시예와 같이, 접촉제 (N)를 통한 접촉 구성을 통해 상호 결합 고정력이 더욱 강화될 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 카트리지 간 또는 이차 전지 간 별도의 체결 부재가 없더라도, 충분한 구조적 강도가 확보될 수 있으며, 충격이나 진동에도 안정적인 결합 상태를 유지할 수 있다.

- [0134] 본 발명의 이러한 구성에 있어서, 카트리지는, 내측부의 적어도 일부가 파우치형 이차 전지의 외측부의 적어도 일부에 대응되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0135] 예를 들어, 도 13의 구성에 도시된 바와 같이, 이차 전지는 외측부의 적어도 일부가 외측 방향으로 갈수록 폭이 좁아지는 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 카트리지는, 이차 전지의 외측부 형태에 대응되는 형태로, 내측부의 적어도 일부가 내측 방향으로 갈수록 폭이 좁아지게 형성될 수 있다. 특히, 카트리지는 내측부에 2개의 경사면을 구비할 수 있으며, 이러한 카트리지의 2개의 경사면에는, 서로 다른 이차 전지의 경사면이 안착되어 접촉될 수 있다.
- [0136] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 이차 전지와 카트리지 간 접촉 면적이 증가할 수 있다. 따라서, 이차 전지가 카트리지 내측에 보다 안정적으로 안착 및 고정될 수 있다. 또한, 이차 전지로부터 카트리지로 보다 많은 열이 빠르게 전달될 수 있다.
- [0137] 특히, 일반적인 파우치형 이차 전지의 경우, 실링부를 제외한 외측면이 2개의 경사면을 갖도록 구성되는 경우가 많으므로, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 종래 이차 전지 형태를 그대로 채용할 수 있어, 종래 이차 전지 구성에 대해 큰 변형을 가하지 않고도 본 발명을 구현할 수 있다. 또한, 이차 전지와 카트리지의 접촉 면적을 증가시켜, 이차 전지의 안정적인 고정과 효과적인 냉각 성능 확보, 배터리 모듈의 컴팩트한 구조 달성 등이 더욱 용이하게 이루어지도록 할 수 있다.
- [0138] 한편, 파우치형 이차 전지는, 2개의 파우치가 상호 융착된 형태의 실링부(S)를 테두리부에 구비할 수 있다. 이 때, 이차 전지의 실링부(S)는, 적어도 일부가 폴딩됨으로써, 이차 전지의 전체적인 크기를 줄일 수 있다. 특히, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 파우치형 이차 전지는, 상단 측과 하단 측에 위치한 실링부(S)가 전극 조립체의 수납 공간 측으로 폴딩될 수 있다. 그리고, 이와 같이 폴딩된 실링부(S)는, 이차 전지의 전극 조립체 수납 공간 외측의 경사면과 카트리지의 내측면 사이에 개재되어 이들과 접촉 고정될 수 있다.
- [0139] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 실링부(S)가 차지하는 공간을 줄임으로써 배터리 모듈의 소형화를 이루는데 보다 용이하고, 이차 전지와 카트리지 사이의 거리를 좁혀 이차 전지로부터 카트리지로의 열 전달 효율을 높일 수 있다. 특히, 폴딩된 실링부(S)의 외측으로는 카트리지와 접촉하고, 폴딩된 실링부(S)의 내측으로는 이차 전지가 접촉함으로써, 실링부(S)의 폴딩 부분을 통해서도 이차 전지 내부의 열이 카트리지로 전달되도록 할 수 있다.
- [0140] 바람직하게는, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 두께가 상대적으로 얇은 카트리지를 구비할 수 있다. 그리고, 이와 같이 두께가 얇은 카트리지에 폴딩된 실링부(S)가 위치하도록 할 수 있다.
- [0141] 예를 들어, 도 13에 도시된 구성에서, C1 카트리지는 C2 카트리지보다 상하 방향 길이인 두께가 얇게 구성될 수 있다. 그리고, 이러한 C1 카트리지에 B1 이차 전지의 폴딩된 실링부(S) 및 B2 이차 전지의 폴딩된 실링부(S)가 접촉 고정되도록 할 수 있다.
- [0142] 더욱이, 이와 같은 구성에 있어서, 파우치형 이차 전지는 모두 폴딩된 실링부(S)를 구비할 수 있으므로, 이러한 폴딩된 실링부(S)의 수용을 위해, C1 카트리지와 같이 두께가 얇은 카트리지는, C2 카트리지와 같이 두께가 두꺼운 카트리지와 교호적으로 배치될 수 있다.
- [0143] 본 발명의 이와 같은 구성에 의하면, 이차 전지의 실링부(S)가 좌측 또는 우측 방향 중 어느 한 방향으로 폴딩됨에도 배터리 모듈은 전체적으로 균일한 상하 방향 폭을 갖도록 할 수 있다. 즉, 복수의 카트리지는 특정 이차 전지 부분에서 튀어나오거나 들어가지 않고, 전체적으로 외면이 일직선이 되는 형태로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 구성에서, 좌우 방향으로 적층된 모든 카트리지는 상면과 하면이 모두 평평한 형태로 구성될 수 있다.
- [0144] 본 발명에 있어서, 카트리지는, 적어도 일부분이 열전도성 재질로 구성될 수 있다. 종래 이차 전지의 적층에 이용되는 카트리지의 경우, 대체로 열전도성이 없는 폴리머 재질로 구성되어, 카트리지를 통해서 열전도가 거의 이루어지지 않으므로, 별도의 냉각 부재를 두는 경우가 많다. 하지만, 본 발명의 카트리지에 열전도성 재질로 이루어지는 구성에 의하면, 카트리지의 적어도 일부분이 내측에서 외측까지 열전도성 재질로 구성됨으로써, 이

차 전지의 열이 카트리지를 통해 외부로 쉽게 전달될 수 있다. 그러므로, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 이차 전지 사이에 별도의 냉각 부재를 구비하지 않더라도, 효과적인 냉각 성능이 확보될 수 있다.

- [0145] 특히, 카트리는, 적어도 일부분이 열전도성 고분자를 포함하거나, 또는 열전도성 필러 및 고분자를 포함하는 열전도성 재료로 구성될 수 있다.
- [0146] 즉, 카트리는 일반적인 금속이나 금속 합금 재료가 아닌 고분자를 주재료로 하여 구성될 수 있다. 이와 같이 고분자에 기반한 열전도성 재료의 경우, 금속보다 무게가 작아 배터리 모듈의 경량화 달성에 용이하고, 성형이 용이하며, 열팽창계수가 낮고, 전기 전도성이 낮아 전기적 절연성을 확보하기가 쉽다. 본 발명은, 카트리의 재료로서, 본 발명의 출원 시점에 공지된 다양한 고분자 기반 열전도성 재료가 채용될 수 있다.
- [0147] 예를 들어, 상기 카트리는, 일반적인 고분자 재료에 열전도성을 갖는 필러가 혼합된 복합 재료 형태의 재질로 구성될 수 있다. 여기서, 필러에는, 규소 화합물, 알루미늄 화합물, 마그네슘 화합물, 붕소 화합물 등이 포함될 수 있다. 이를테면, 열전도성 재료에 포함되는 필러로서, 산화규소, 산화알루미늄, 질화붕소, 질화알루미늄, 산화마그네슘, 무수탄산마그네슘, 수산화마그네슘 등이 이용될 수 있다. 다만, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 이밖에도 다양한 필러가 카트리의 재료로서 이용될 수 있다.
- [0148] 상기 카트리에 사용되는 고분자 재료로는, 폴리프로필렌, 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌, 폴리카보네이트, 나일론, 액정 폴리머, 폴리페닐렌 술폰, 폴리에테르에테르케톤 등 다양한 재료가 포함될 수 있다. 또한, 이밖에 다양한 고분자 재료가 본 발명의 카트리지 재료로 이용될 수 있다.
- [0149] 특히, 상기 카트리를 구성하는 열전도성 재료는, 열전도율이 1W/mK 이상인 물질로 이루어질 수 있다. 이를테면, 이러한 열전도성 재료는, 2W/mK ~ 20W/mK 인 고분자 플라스틱이나 고무 등의 재료로 이루어질 수 있다. 더욱이, 열전도성 재료는, 5W/mK 이상인 재료로 이루어질 수 있다.
- [0150] 종래, 카트리지 등의 소재로서 이용되는 플라스틱의 경우, 대체로 열전도성이 0.1~0.4 W/mK에 불과하여 거의 없다고 할 수 있다. 하지만, 본 발명에 따른 카트리의 경우, 열전도성이 이보다 높은 폴리머 소재가 사용됨으로써, 카트리에 의해 열전달 및 배출이 이루어지도록 할 수 있다. 그러므로, 본 발명의 이와 같은 실시예에 의하면, 카트리지 내부에 금속 재질의 냉각 플레이트와 같은 별도의 냉각 부재를 두지 않고도, 이차 전지의 열이 카트리지를 통해 외부로 효과적으로 배출되도록 할 수 있다.
- [0151] 더욱이, 본 발명의 일 측면에 의하면, 이차 전지가 카트리에 직접 접촉되어 고정될 수 있다. 따라서, 이차 전지의 열은 공기를 통하지 않고 직접적으로 카트리로 전달될 수 있다. 그리고, 카트리지에서 이차 전지에 접촉된 부분은 열전도성 재질로 구성되므로, 카트리로 전달된 열은 카트리를 통과하여 외부로 신속하게 배출될 수 있다.
- [0152] 한편, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈에 있어서, 복수의 이차 전지 중 적어도 일부는, 상호 간 표면이 대면 접촉하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 복수의 이차 전지 각각은, 넓은 표면인 좌측면과 우측면, 즉 전극 조립체가 수납되는 내부 공간의 외측면이 서로 접촉되는 형태로 배치될 수 있다.
- [0153] 종래 배터리 모듈의 경우, 냉각을 위해 이차 전지 사이에는 알루미늄 등의 금속 재질로 이루어진 판상형 냉각 부재가 개재되는 경우가 많다. 하지만, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈의 경우, 이차 전지에서 생성된 열은 이차 전지의 실링부(S) 부분에서 이차 전지와 직접 접촉하는 카트리로 직접 전달되어 배출될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 배터리 모듈의 경우, 이차 전지 사이에 냉각 부재가 개재되지 않고, 상기 실시예와 같이 이차 전지가 서로 직접 접촉하도록 구성될 수 있다.
- [0154] 그러므로, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 냉각 부재가 차지하는 공간을 줄여 배터리 모듈의 소형화를 달성하는데 용이하고, 배터리 모듈의 구조가 보다 간소화될 수 있으며, 제조 비용 및 시간 등이 감소될 수 있다.
- [0155] 한편, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 모듈에서, 카트리지와 이차 전지 사이를 접촉 고정시키기 위한 접촉재로, 다양한 종류의 접촉재가 이용될 수 있다.
- [0156] 특히, 상기 접촉재는, 열전도성 접촉재일 수 있다. 이러한 열전도성 접촉재의 경우, 일반적인 접촉재에 비해, 열전도율이 높기 때문에, 이차 전지와 카트리지 사이에서 열 전달량 및 열 전달속도 등을 더욱 높일 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카트리를 통한 이차 전지의 열 배출 성능을 보다 향상시켜, 배터리 모듈의 냉각 성능이 개선될 수 있다.
- [0157] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 하나 이상 포함할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른

배터리 팩은, 이러한 배터리 모듈 이외에, 이러한 배터리 모듈을 수납하기 위한 팩 케이스, 배터리 모듈의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치, 이를테면 BMS, 전류 센서, 퓨즈 등이 더 포함될 수 있다.

[0158] 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 모듈을 포함할 수 있다.

[0159] 이상과 같이, 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 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

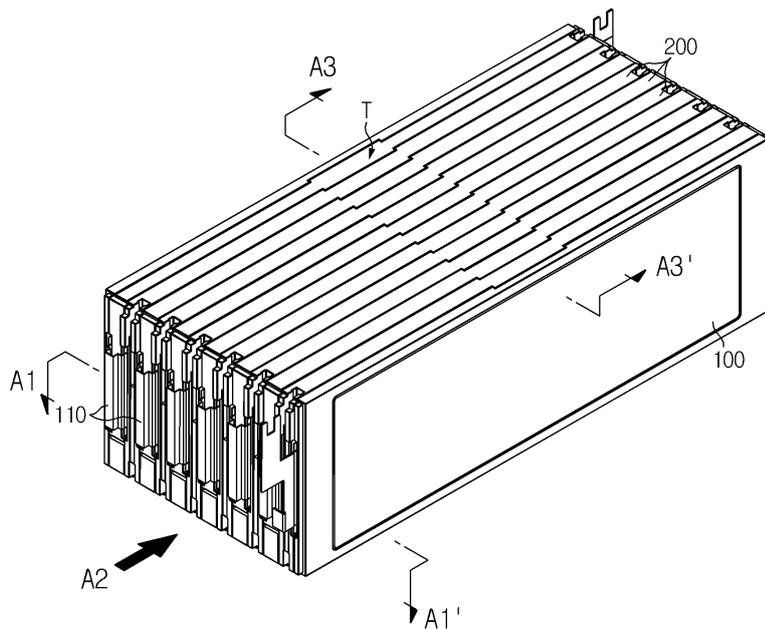
[0160] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용된 경우, 이러한 용어들은 상대적인 위치를 나타내는 것으로서 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

부호의 설명

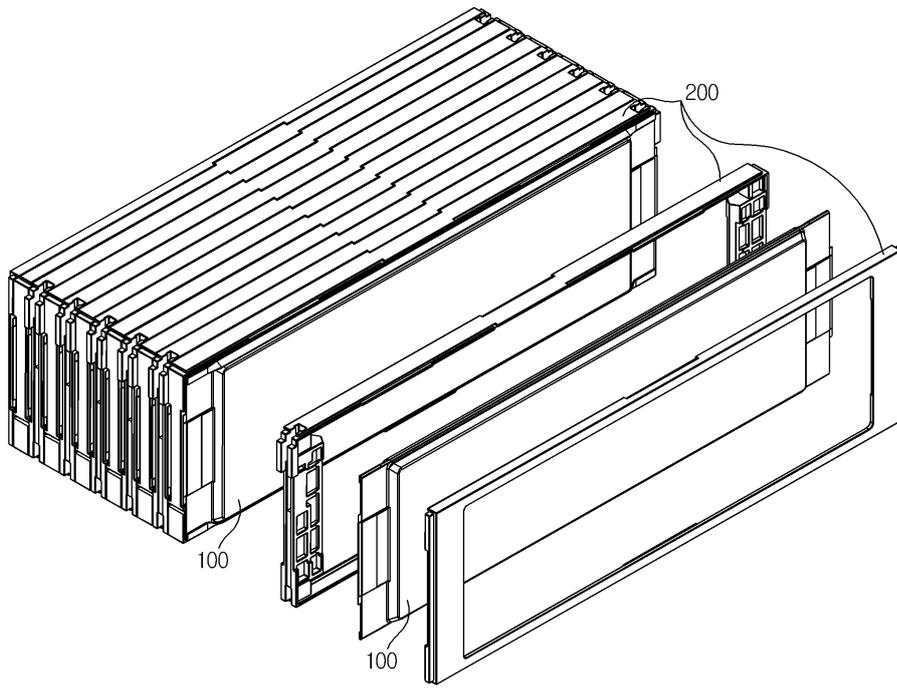
- [0161] 100: 이차 전지
- 110: 전극 리드
- 200: 카트리리지
- 210: 체결홈
- 300: 하우징
- 301: 어퍼 하우징, 302: 로워 하우징
- 310: 체결 돌기, 320: 버스바, 330: 커넥터 단자, 340: 모듈 단자

도면

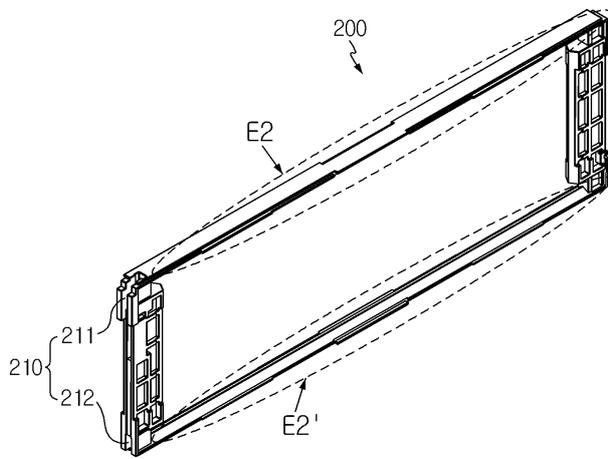
도면1



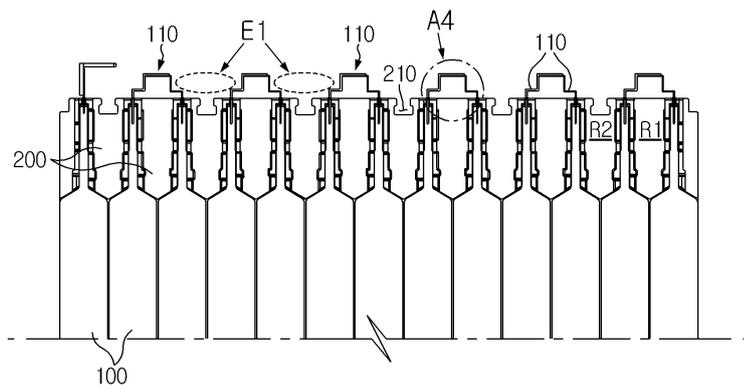
도면2



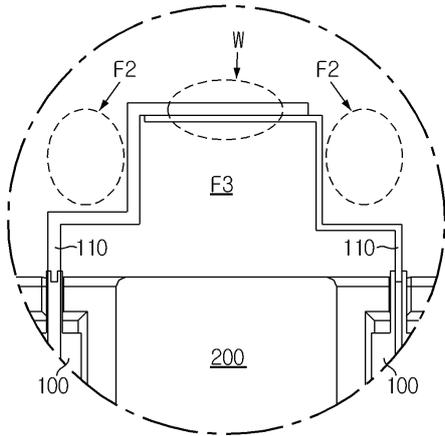
도면3



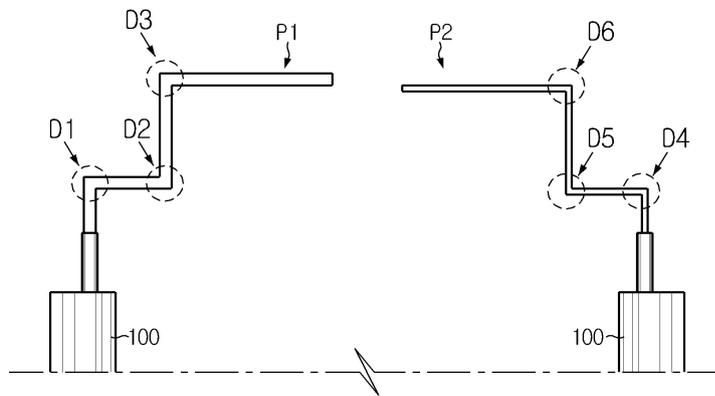
도면4



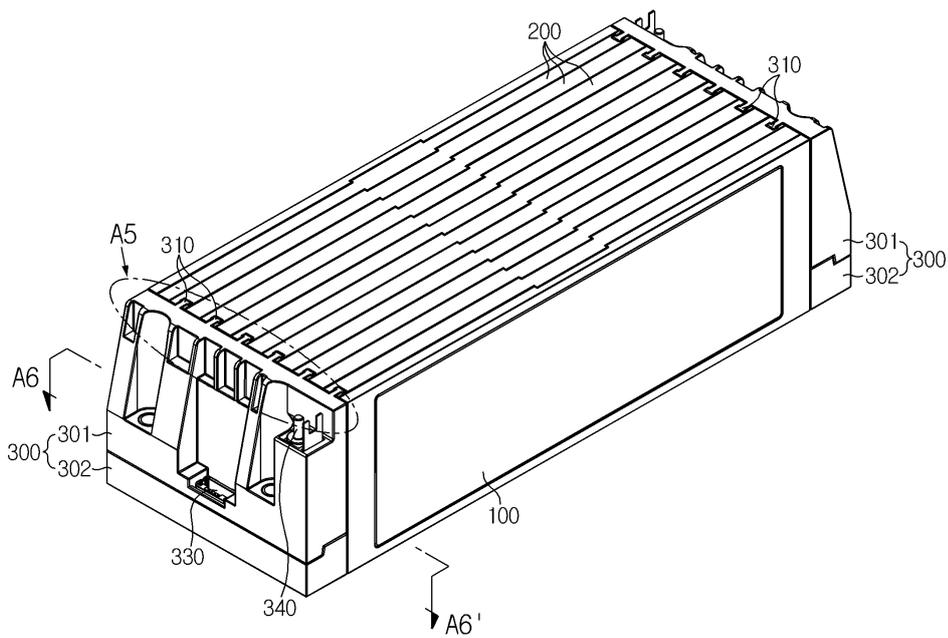
도면5



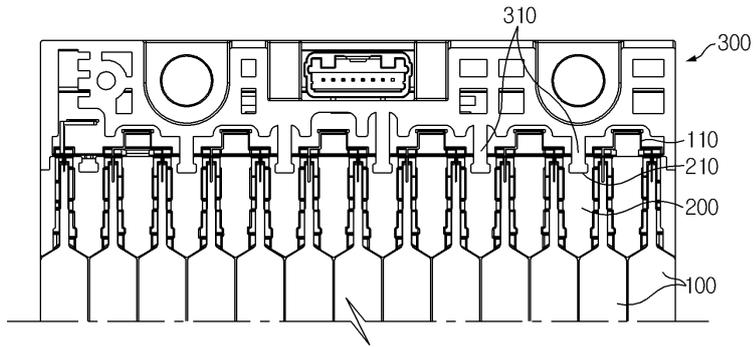
도면6



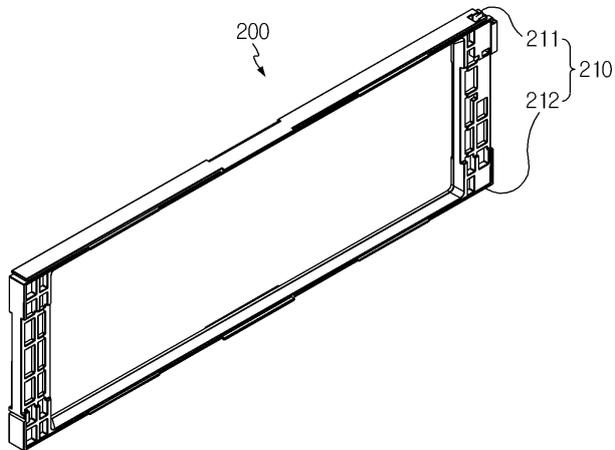
도면7



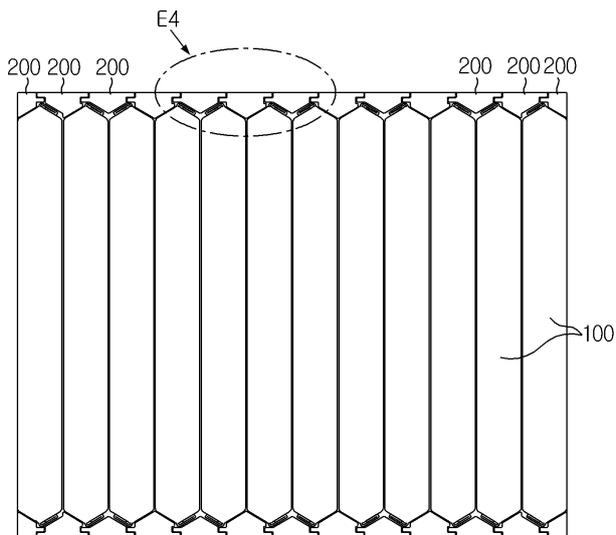
도면10



도면11



도면12



도면13

