



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0103496
(43) 공개일자 2015년09월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 10/04 (2015.01) B60L 11/18 (2006.01)

H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0025017

(22) 출원일자 2014년03월03일

심사청구일자 2015년05월22일

(71) 출원인

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

유인선

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)

정호섭

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인필앤은지

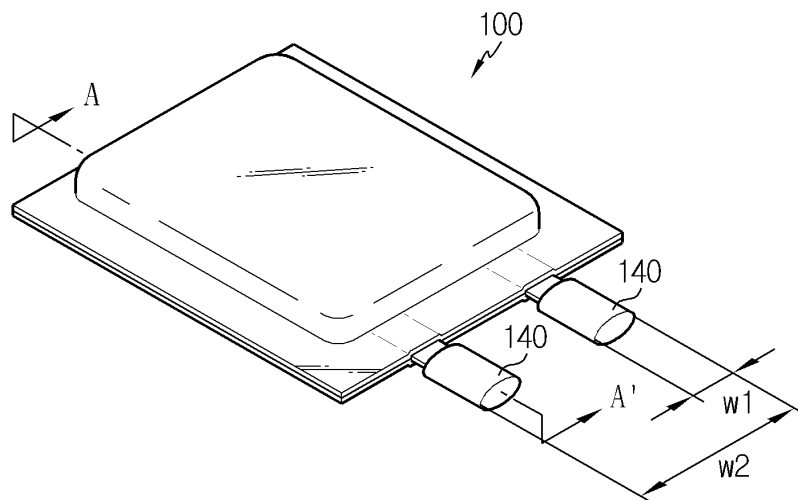
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 파우치형 이차 전지 및 이를 포함하는 배터리 모듈

(57) 요약

본 발명에 따른 이차 전지는, 파우치형 이차 전지로서, 양극판 및 음극판이 소정 거리를 두고 배치된 전극 조립체; 내부 공간이 형성되어 상기 내부 공간에 상기 전극 조립체 및 전해액을 수납하는 파우치 외장재; 상기 전극 조립체로부터 연장 형성된 전극 탭; 및 적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어, 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 파우치 외장재의 외부로 노출된 전극 리드를 포함한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

정원희

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

최상규

대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술
연구원)

명세서

청구범위

청구항 1

양극판 및 음극판이 소정 거리를 두고 배치된 전극 조립체;

내부 공간이 형성되어 상기 내부 공간에 상기 전극 조립체 및 전해액을 수납하는 파우치 외장재;

상기 전극 조립체로부터 연장 형성된 전극 탭; 및

적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어, 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 파우치 외장재의 외부로 노출된 전극 리드

를 포함하는 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전극 리드는, 적어도 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전극 리드는, 상기 파우치 외장재의 실링부에 개재된 부분이 상기 타단보다 얇은 플레이트 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 전극 리드는, 버스바에 의해 다른 파우치형 이차 전지의 전극 리드와 연결되며, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 상기 버스바에 형성된 삽입홈에 삽입되어 상기 버스바와 체결 가능하게 구성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 상기 버스바의 돌기가 삽입되기 위한 체결홈이 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전극 리드는, 상기 체결홈이 둘 이상 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고, 상기 체결홈의 표면이 전기적 전도성 재질로 구성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면에 상기 버스바와 체결되기 위한 나사산이 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 전극 리드는, 전체적으로 폭 방향 길이가 두께 방향 길이보다 긴 타원기둥 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 파우치형 이차 전지.

청구항 10

양극판 및 음극판이 소정 거리를 두고 배치된 전극 조립체, 내부 공간이 형성되어 상기 내부 공간에 상기 전극 조립체 및 전해액을 수납하는 파우치 외장재, 상기 전극 조립체로부터 연장 형성된 전극 탭, 및 적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어, 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 파우치 외장재의 외부로 노출된 전극 리드를 구비하는 복수의 파우치형 이차 전지; 및

서로 다른 파우치형 이차 전지의 전극 리드 사이를 연결하며, 상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분과 결합되는 결합부를 구비하는 버스바

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전극 리드는 적어도 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되고, 상기 버스바는 상기 결합부가 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 대응되는 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전극 리드는, 상기 파우치 외장재의 실링부에 개재된 부분이 상기 타단보다 얇은 플레이트 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 버스바의 결합부는 홈 형태로 형성되어, 상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 상기 결합부에 삽입된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 버스바의 결합부는 돌기를 구비하고, 상기 전극 리드는 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 상기 돌기에 대응되는 형태로 체결홈이 형성되어, 상기 돌기가 상기 체결홈에 삽입된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 버스바는 상기 돌기를 둘 이상 구비하고, 상기 전극 리드는 상기 체결홈이 둘 이상 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 전극 리드는 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고 상기 체결홈의 표면이 전기적 전도성 재질로 구성되며, 상기 버스바는 상기 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고

상기 돌기가 전기적 전도성 재질로 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 표면 및 상기 버스바의 결합부의 표면에는 상호 대응되는 형태로 나사산이 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 전극 리드는, 전체적으로 폭 방향 길이가 두께 방향 길이보다 긴 타원기둥 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 19

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 이차 전지를 포함하는 배터리 팩.

청구항 20

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 이차 전지를 포함하는 자동차.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 버스바와의 연결 및 분리가 용이한 개선된 구조의 전극 리드를 포함하는 이차 전지와 이를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 이차 전지는 충전이 불가능한 일차 전지와 달리, 충전방전이 가능한 전지를 의미하며, 휴대폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더 등의 전자기기 또는 전기 자동차 등에 널리 사용되고 있다. 특히, 리튬 이차 전지는 전자 장비의 전원으로 많이 사용되는 니켈-카드뮴 전지 또는 니켈-수소 전지보다 큰 용량을 가지며, 단위 중량당 에너지 밀도가 높기 때문에 그 활용 정도가 급속도로 증가되는 추세에 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] 한편, 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] 이차 전지는 일반적으로 전극 조립체가 외장재에 수납된 상태에서 액체 상태의 전해질, 즉 전해액이 주입되고, 외장재가 실링되는 과정을 통해 제조된다.

[0006] 도 1은 종래의 파우치형 이차 전지의 구성을 도시한 분해 사시도이며, 도 2는 도 1의 파우치형 이차 전지의 결합도이다.

[0007] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 파우치형 이차 전지는, 전극 조립체(20)와 상기 전극 조립체(20)를 수용하는 파우치 외장재(30)로 이루어지는 것이 일반적이다.

[0008] 여기서, 전극 조립체(20)는, 양극판과 음극판, 그리고 그 사이에 개재된 세퍼레이터를 기본 구조로 가지며, 파우치 외장재(30)에 형성된 내부 공간에 수용된다. 이때, 파우치 외장재(30)는 상부 파우치(31)와 하부 파우치(32)로 구성될 수 있으며, 이러한 상부 파우치(31)와 하부 파우치(32)의 외주면에는 실링부(S)가 구비되어 이러한 실링부(S)가 서로 접촉됨으로써 전극 조립체(20)가 수용된 내부 공간이 밀폐될 수 있다.

[0009] 한편, 양극판과 음극판으로부터는, 각각 하나 이상의 양극 탭(21)과 음극 탭(22)이 연장될 수 있다. 그리고, 이러한 양극 탭(21)과 음극 탭(22)은 각각 전극 리드(10), 즉 양극 리드(11) 및 음극 리드(12)와 결합되며, 양극

리드(11)와 음극 리드(12)의 일부는 파우치 외장재(30)의 외부로 노출됨으로써 이차 전지의 외부 구성, 이를테면 다른 이차 전지나 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있도록 전극 단자를 제공한다.

[0010] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐 아니라, 자동차나 전력저장장치와 같은 중대형 장치에도 이차 전지가 널리 이용되고 있다. 특히, 탄소 에너지가 점차 고갈되고 환경에 대한 관심이 높아지면서, 미국, 유럽, 일본, 한국을 비롯하여 전 세계적으로 하이브리드 자동차와 전기 자동차에 세간의 이목이 집중되고 있다. 이러한 하이브리드 자동차나 전기 자동차에 있어서 가장 핵심적 부품은 차량 모터로 구동력을 부여하는 배터리 팩이다. 하이브리드 자동차나 전기 자동차는 배터리 팩의 충방전을 통해 차량의 구동력을 얻을 수 있기 때문에, 엔진만을 이용하는 자동차에 비해 연비가 뛰어나고 공해 물질을 배출하지 않거나 감소시킬 수 있다는 점에서 사용자들이 점차 크게 늘어나고 있는 실정이다. 그리고, 이러한 하이브리드 자동차나 전기 자동차의 배터리 팩에는 다수의 이차 전지가 포함되며, 이러한 다수의 이차 전지들은 서로 직렬 및 병렬로 연결됨으로써 용량 및 출력을 향상시킨다.

[0011] 이러한 이차 전지들 간 직렬 연결이나 병렬 연결은, 배터리 팩이 적용된 장치를 고려하여 배터리 팩의 출력이나 용량, 구조 등에 따라 여러 형태로 결정될 수 있다. 따라서, 이차 전지들은 다양한 직렬 및 병렬 형태로 연결되어 배터리 모듈을 구성하고, 이러한 배터리 모듈은 하나 이상 배터리 팩에 포함될 수 있다.

[0012] 이처럼, 다수의 이차 전지가 서로 직렬 및/또는 병렬로 연결되기 위해서는, 버스바를 이용하는 것이 일반적이다. 즉, 다수의 이차 전지에 각각 구비된 다수의 전극 리드를 동일 극성 간 또는 다른 극성 간 버스바에 결합시킴으로써, 다수의 이차 전지는 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 여기서, 종래 버스바와 전극 리드의 결합은 주로 용접에 의해 이루어지고 있다.

[0013] 그런데, 이처럼 전극 리드와 버스바를 용접에 의해 결합하는 경우, 배터리 팩에서 하나 또는 일부의 이차 전지를 제거하거나 추가하는 것이 매우 어렵다는 문제가 있다. 예를 들어, 배터리 팩에 포함된 다수의 이차 전지 중에서, 어느 하나의 이차 전지가 성능이 저하된 경우, 해당 이차 전지를 다른 이차 전지로 교체시킬 필요가 있다. 이를 위해서는, 먼저 해당 이차 전지를 배터리 팩에서 분리시켜야 하는데, 전극 리드와 버스바는 용접에 의해 고정되어 있기 때문에, 이차 전지를 분리시키기 위해서는 전극 리드를 잘라내거나 하는 등의 공정이 수행되어야 한다. 하지만, 이러한 과정은 매우 번거로운 뿐 아니라, 버스바에 전극 리드의 일부가 계속 남아있게 되어 새로운 이차 전지의 전극 리드를 용접시키는데 장애가 될 수 있고, 배터리 팩의 무게를 증가시킬 수도 있다. 또한, 버스바에 남아 있던 전극 리드의 일부가 다른 극성의 전극 리드나 버스바에 접촉되어 배터리 팩에서 내부 단락을 일으킬 우려도 있다. 뿐만 아니라, 종래 구성의 경우 성능이 저하된 이차 전지를 분리한 후 새로운 이차 전지를 배터리 팩에 추가하기 위해 추가될 이차 전지의 전극 리드를 버스바에 용접시켜야 하는데 이 과정 또한 매우 번거롭고 쉽지 않다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 버스바와 결합 및 해체가 용이하도록 전극 리드를 구성하여 배터리 모듈의 구성 및 유지가 용이한 이차 전지 및 이를 포함하는 배터리 모듈, 그리고 이러한 배터리 모듈을 포함하는 배터리 팩 및 자동차를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 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

[0016] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이차 전지는, 파우치형 이차 전지로서, 양극판 및 음극판이 소정 거리를 두고 배치된 전극 조립체; 내부 공간이 형성되어 상기 내부 공간에 상기 전극 조립체 및 전해액을 수납하는 파우치 외장재; 상기 전극 조립체로부터 연장 형성된 전극 탭; 및 적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어, 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 파우치 외장재의 외부로 노출된 전극 리드를 포함한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 적어도 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된다.

[0018] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 상기 파우치 외장재의 실링부에 개재된 부분이 상기 타단보다 얇은 플레

이트 형태로 형성된다.

- [0019] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 버스바에 의해 다른 파우치형 이차 전지의 전극 리드와 연결되며, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 상기 버스바에 형성된 삽입홈에 삽입되어 상기 버스바와 체결 가능하게 구성된다.
- [0020] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 상기 버스바의 돌기가 삽입되기 위한 체결홈이 형성된다.
- [0021] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 상기 체결홈이 둘 이상 형성된다.
- [0022] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고, 상기 체결홈의 표면이 전기적 전도성 재질로 구성된다.
- [0023] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면에 상기 버스바와 체결되기 위한 나사산이 형성된다.
- [0024] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 전체적으로 폭 방향 길이가 두께 방향 길이보다 긴 타원기둥 형태로 형성된다.
- [0025] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 양극판 및 음극판이 소정 거리를 두고 배치된 전극 조립체, 내부 공간이 형성되어 상기 내부 공간에 상기 전극 조립체 및 전해액을 수납하는 파우치 외장재, 상기 전극 조립체로부터 연장 형성된 전극 탭, 및 적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어, 일단이 상기 전극 탭과 연결되고 타단이 상기 파우치 외장재의 외부로 노출된 전극 리드를 구비하는 복수의 파우치형 이차 전지; 및 서로 다른 파우치형 이차 전지의 전극 리드 사이를 연결하며, 상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분과 결합되는 결합부를 구비하는 버스바를 포함한다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 전극 리드는 적어도 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되고, 상기 버스바는 상기 결합부가 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 대응되는 형태로 형성된다.
- [0027] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 상기 파우치 외장재의 실링부에 개재된 부분이 상기 타단보다 얇은 플레이트 형태로 형성된다.
- [0028] 또한 바람직하게는, 상기 버스바의 결합부는 홈 형태로 형성되어, 상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 상기 결합부에 삽입된다.
- [0029] 또한 바람직하게는, 상기 버스바의 결합부는 돌기를 구비하고, 상기 전극 리드는 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 상기 돌기에 대응되는 형태로 체결홈이 형성되어, 상기 돌기가 상기 체결홈에 삽입된다.
- [0030] 또한 바람직하게는, 상기 버스바는 상기 돌기를 둘 이상 구비하고, 상기 전극 리드는 상기 체결홈이 둘 이상 형성된다.
- [0031] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고 상기 체결홈의 표면이 전기적 전도성 재질로 구성되며, 상기 버스바는 상기 외면이 전기적 비전도성 재질로 구성되고 상기 돌기가 전기적 전도성 재질로 구성된다.
- [0032] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 표면 및 상기 버스바의 결합부의 표면에는 상호 대응되는 형태로 나사산이 형성된다.
- [0033] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드는, 전체적으로 폭 방향 길이가 두께 방향 길이보다 긴 타원기둥 형태로 형성된다.
- [0034] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 이차 전지를 둘 이상 포함한다.
- [0035] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 이차 전지를 둘 이상 포함한다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명의 일 측면에 의하면, 용접에 의하지 않고도 전극 리드와 버스바가 결합될 수 있다.

[0037] 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 이차 전지의 전극 리드를 버스바로부터 용이하게 해체시킬 수 있다. 그러므로, 본 발명에 의하면, 배터리 모듈에 포함된 이차 전지 중 일부 이차 전지를 배터리 모듈로부터 용이하게 제거할 수 있다.

[0038] 또한, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 이차 전지의 전극 리드를 버스바에 용이하게 결합시킬 수 있다. 그러므로, 본 발명에 의하면, 배터리 모듈에 새로운 이차 전지를 용이하게 추가시킬 수 있다.

[0039] 특히, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 배터리 모듈을 구성하는 다수의 이차 전지 중, 일부 이차 전지에 성능이 저하되는 등의 문제가 발생하는 경우, 해당 이차 전지를 다른 새로운 이차 전지로 교체하는 과정이 용이하게 수행될 수 있다.

[0040] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 이차 전지의 전극 리드와 버스바의 접촉 면적이 커질 수 있으므로, 전극 리드와 버스바의 전기적 결합 내지 물리적 결합이 보다 안정적으로 유지될 수 있고, 전극 리드에서 발생하는 발열이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0041] 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, 종래의 파우치형 이차 전지의 구성을 도시한 분해 사시도이다.

도 2는, 도 1의 파우치형 이차 전지의 결합도이다.

도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 4는, 도 3의 이차 전지에 대한 결합도이다.

도 5는, 도 4의 A-A'선에 대한 단면의 일부 구성을 나타내는 도면이다.

도 6은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 7은, 도 6의 이차 전지에 대한 결합도이다.

도 8은, 도 7의 B-B'선에 대한 단면의 일부 구성을 나타내는 도면이다.

도 9는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 10은, 도 9의 구성에서 하나의 전극 리드와 버스바가 결합된 구성을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 11은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 리드와 버스바의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 12는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극 리드와 버스바의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 13은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극 리드와 버스바의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이고, 도 4는 도 3의 이차 전지에 대한 결합도이다.

[0045] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 이차 전지(100)는, 전극 조립체(110), 파우치 외장재(120), 전극 탭

(130) 및 전극 리드(140)를 포함한다.

- [0046] 상기 전극 조립체(110)는, 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(110)는 다수의 양극판 및 다수의 음극판이 상호 교대로 적층된 상태로 파우치 외장재(120)에 수납되거나, 하나의 양극판 및 음극판이 권취된 상태로 파우치 외장재(120)에 수납될 수 있다.
- [0047] 전극 조립체(110)의 전극판들은 집전체에 활물질 슬러리가 도포된 구조로서 형성되는데, 슬러리는 통상적으로 입상의 활물질, 보조도체, 바인더 및 가소제 등이 용매가 첨가된 상태에서 교반되어 형성될 수 있다. 그리고, 각각의 전극판들에는 슬러리가 도포되지 않는 무지부가 존재할 수 있고, 이러한 무지부에는 각각의 전극판에 대응되는 전극 탭(130)이 형성될 수 있다.
- [0048] 상기 파우치 외장재(120)는, 오목한 형태의 내부 공간이 형성되며, 이러한 내부 공간에 전극 조립체(110) 및 전해액을 수납한다. 특히, 상기 파우치 외장재(120)는 폴리머 재질의 외부 절연층과 내부 접착층, 그리고 외부 절연층과 내부 접착층 사이에 개재된 금속층을 구비할 수 있다. 여기서, 파우치 외장재(120)의 금속층의 재질로는 알루미늄이 이용될 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 상기 파우치 외장재(120)는, 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122)로 구성될 수 있다. 이때, 전극 조립체(110)가 수납될 수 있는 내부 공간은, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122) 모두에 형성되거나, 상부 파우치(121) 및 하부 파우치(122) 중 어느 하나에만 형성될 수 있다. 한편, 상부 파우치(121)나 하부 파우치(122)의 수납 공간에 전극 조립체(110)가 수납되면, 상부 파우치(121)의 실링부(S)와 하부 파우치(122)의 실링부(S)는 상호 대면되는 형태로 내측에 위치한 접착층이 열융착 등에 의해 서로 접착되어, 내부 공간이 밀폐되도록 할 수 있다.
- [0050] 상기 전극 탭(130)은, 전극 조립체(110)로부터 돌출된 형태로 연장 형성되며, 양극 탭 및 음극 탭이 포함될 수 있다. 여기서, 양극 탭은 양극판의 무지부에서 연장되게 구비될 수 있으며, 음극 탭은 음극판의 무지부에서 연장되게 구비될 수 있다. 이러한 전극 탭(130)은, 플레이트 형태로 형성될 수 있는데, 전극판이 절취된 형태 또는 전극판에 별도의 금속판이 부착된 형태 등으로 형성될 수 있다.
- [0051] 또한, 양극 탭과 음극 탭은 이차 전지(100)에 각각 하나씩 구비될 수 있으나, 둘 이상 구비될 수도 있다. 예를 들어, 이차 전지(100)의 전극 조립체(110)에 양극판과 음극판이 각각 1개만 포함된 경우, 양극 탭과 음극 탭은 각각 1개씩 포함될 수 있다. 또는, 이 경우, 양극 탭과 음극 탭은 각각 다수 포함될 수 있다. 한편, 이차 전지(100)의 전극 조립체(110)에 양극판과 음극판이 각각 다수 포함된 경우, 양극 탭과 음극 탭 역시 다수 개 포함될 수 있으며, 이때 1개의 전극판마다 각각 전극 탭(130)이 구비될 수 있다.
- [0052] 상기 전극 리드(140)는, 이차 전지를 외부의 다른 이차 전지 또는 다른 장치와 전기적으로 연결시키는 구성요소이다. 특히, 배터리 모듈 내에서 복수의 이차 전지는 버스바를 통해 서로 전기적으로 연결될 수 있는데, 이 경우 전극 리드(140)는 버스바에 직접 접촉하도록 구성될 수 있다. 이처럼 전극 리드(140)는 이차 전지 내외부 간 전기적 연결을 위한 구성요소이기 때문에, 적어도 일부가 금속과 같은 전기적 전도성 재질로 구성될 수 있다.
- [0053] 상기 전극 리드(140)는, 양극 리드 및 음극 리드를 포함할 수 있으며, 각각 파우치 외장재(120)의 내측에서 파우치 외장재(120)의 외측까지 연장되는 형태로 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재될 수 있다. 그리고, 상기 전극 리드(140)는, 일단, 즉 내측 단부가 파우치 외장재(120)의 내부에 위치하여 전극 조립체(110)에서 연장 형성된 전극 탭(130)과 연결된다.
- [0054] 여기서, 전극 탭(130)과 전극 리드(140)의 연결은 서로 접촉됨으로써 이루어질 수 있으며, 이러한 접촉 상태의 안정적인 유지를 위해 전극 탭(130)과 전극 리드(140)의 접촉 부분은 용접에 의해 고정될 수 있다. 한편, 이차 전지에는 다수의 양극 탭과 다수의 음극 탭이 포함될 수 있는데, 이 경우, 다수의 양극 탭은 서로 겹쳐진 상태로 1개의 양극 리드에 접촉될 수 있고, 다수의 음극 탭은 서로 겹쳐진 상태로 1개의 음극 리드에 접촉될 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 전극 리드(140)의 타단은 파우치 외장재(120)의 외부로 노출되게 구성된다. 따라서, 전극 리드(140)의 일단은 내측 단부로서 파우치 외장재(120)의 내부에 위치하여 전극 탭(130)과 연결되고, 전극 리드(140)의 타단은 외측 단부로서 파우치 외장재(120)의 외부에 위치하여, 버스바와 연결될 수 있다.
- [0056] 특히, 본 발명에 따른 이차 전지에 있어서, 상기 전극 리드(140)는, 적어도 일부가 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성될 수 있다. 즉, 종래 이차 전지의 전극 리드는 얇은 두께를 갖는 플레이트 형태로 구성되는 것이 일반

적이나, 본 발명에 따른 이차 전지의 전극 리드(140)는 부분적으로 또는 전체적으로 두꺼운 두께를 갖는 막대 형태로 구성된다.

[0057] 바람직하게는, 상기 전극 리드(140)는, 적어도 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0058] 도 5는, 도 4의 A-A'선에 대한 단면의 일부 구성을 나타내는 도면이다.

[0059] 도 5를 참조하면, 상기 전극 리드(140)는, 중앙 부분이 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122) 사이에 개재되고, 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122) 사이에 개재된 부분을 기준으로 좌측 부분은 파우치 외장재(120)의 내측에 위치하고, 우측 부분은 파우치 외장재(120)의 외측에 위치한다. 따라서, 상기 전극 리드(140)는, 파우치 외장재(120)의 내부에 위치한 부분(L1), 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재된 부분(L2) 및 파우치 외장재(120)의 외부에 위치한 부분(L3)으로 구분될 수 있다. 이때, 상기 전극 리드(140)에서 파우치 외장재(120)의 외부에 위치한 부분(L3), 특히 파우치 외장재(120)의 외부로 노출된 부분의 단부(우측 단부)는, 도3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성될 수 있다.

[0060] 여기서, 원기둥 또는 각기둥이란, 전극 리드(140)를 그 길이에 수직인 방향, 즉 두께 방향으로 절단하였을 때, 그 단면의 모양이 원형 또는 각형인 기둥을 의미한다고 할 수 있다. 여기서, 두께 방향이란, 도 5의 상하 방향과 같이, 파우치형 이차 전지에 대하여 넓은 면이 상측 및 하측에 각각 위치하도록 할 때, 상하 방향을 의미한다고 할 수 있다.

[0061] 한편, 전극 리드(140)의 단면이 원형 모양인 경우, 이러한 원형에는 중심으로부터의 반경이 일정한 정원형은 물론, 중심으로부터 반경이 일정하지 않은 타원형도 포함될 수 있다. 또한, 전극 리드(140)의 단면이 각형 모양인 경우, 이러한 각형에는, 삼각형, 사각형, 오각형 등 삼각형 이상의 각형이 포함될 수 있다.

[0062] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)와 버스바의 결합 구성이 보다 용이하게 달성될 수 있다. 즉, 파우치 외장재(120)의 외측에 위치한 전극 리드(140)의 타단은 다른 이차 전지와 연결을 위해 버스바와 결합될 수 있는데, 본 발명에 따른 전극 리드(140)의 경우, 타단이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되어 종래 전극 리드보다 두껍게 형성되므로, 용접에 의하지 않고 버스바와 체결되도록 할 수 있다. 이러한 전극 리드(140)와 버스바의 체결 구성에 대한 구체적인 내용에 대해서는 후술하도록 한다.

[0063] 더욱 바람직하게는, 상기 전극 리드(140)는, 파우치 외장재(120)의 실링부에 개재된 부분이 타단보다 얇은 플레이트 형태로 형성될 수 있다. 즉, 전극 리드(140)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 파우치 외장재(120)의 외측에 위치한 부분(L3) 중 적어도 일부분이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성될 수 있는데, 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122)의 실링부 사이에 개재된 부분(L2)은 이러한 L3 부분에서 기둥 형태로 형성된 부분의 두께보다 얇은 두께로 형성될 수 있다.

[0064] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 전극 리드(140)의 일부분을 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성하여 버스바와의 체결 구성을 용이하게 하면서도, 그로 인한 파우치 외장재(120)의 실링력이 약화되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 전극 리드(140)에 대하여 전체적으로 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성하는 경우, 상부 파우치(121)와 하부 파우치(122)의 실링부에서 전극 리드(140)의 두꺼워진 두께로 인해 실링력이 약화되는 문제가 발생할 수 있다. 그러나, 상기 실시예와 같이, 전극 리드(140)에서 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재되는 부분을 얇은 플레이트 형태로 구성하면, 다른 부분을 두껍게 구성하더라도 파우치 외장재(120)의 실링력이 약화되는 문제가 해소될 수 있다.

[0065] 또한, 상기 전극 리드(140)는, 파우치 외장재(120)의 내부에 위치한 부분(L1), 특히 전극 탭(130)과 접촉되는 부분에 대하여, 타단보다 얇은 플레이트 형태로 형성되도록 할 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 전극 리드(140)에서 전극 탭(130)과 접촉하는 부분이 평평하게 넓은 면을 가진 플레이트 형태로 형성되기 때문에, 전극 탭(130)과 전극 리드(140)의 접촉이 보다 안정적으로 이루어질 수 있다. 특히, 전극 탭(130)은 전극 리드(140)와 접촉된 상태로 용접될 수 있는데, 이처럼 전극 탭(130)과 접촉되는 전극 리드(140)의 단부를 플레이트 형태로 구성하면 전극 리드(140)와 전극 탭(130)의 용접 공정이 보다 용이해지고, 용접에 의한 고정력 또한 향상될 수 있다.

[0066] 한편, 상기 전극 리드(140)의 최대 두께는, 파우치형 이차 전지의 최대 두께보다 얇은 것이 좋다. 즉, 전극 리드(140)에서 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 타단부의 두께(도 5에서 t1으로 표시)는, 파우치형 이차 전지의 전체 두께(도 5에서 t2로 표시)보다 얇게 형성되는 것이 좋다.

- [0067] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 파우치형 이차 전지의 적층시 전극 리드(140)의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 파우치형 이차 전지보다 돌출되지 않도록 함으로써, 적층을 용이하게 하고 다른 파우치형 이차 전지와 전극 리드(140) 간 간섭 내지 접촉을 방지할 수 있다.
- [0068] 또한 바람직하게는, 상기 전극 리드(140)의 최대 폭은, 파우치형 이차 전지의 최대 폭의 10% 내지 30%가 되도록 구성되는 것이 좋다. 여기서, 전극 리드(140)의 폭이란, 파우치형 이차 전지에 대하여 넓은 면이 상측 및 하측에 위치하도록 한 상태에서, 전극 리드(140)가 돌출된 파우치 외장재(120)의 변을 바라볼 때, 하나의 전극 리드(140)의 좌우 방향 길이를 의미한다고 할 수 있다. 본 발명에 따른 전극 리드(140)는, 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 타단부의 폭(도 4에서 w1으로 표시)이, 파우치형 이차 전지의 전체 폭(도 4에서 w2로 표시)에 대하여 10% 내지 30%가 되는 것이 좋다.
- [0069] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 하나의 파우치형 이차 전지 내에서 양극 리드와 음극 리드가 동일한 변에 위치하더라도, 양극 리드와 음극 리드 간 간섭 내지 접촉을 방지하는 한편, 전극 리드(140)에서의 발열을 줄일 수 있다.
- [0070] 한편, 상기 실시예에서는, 전극 리드(140)에서 파우치 외장재(120)의 외부로 노출된 부분(L3)만이 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 구성을 중심으로 설명되었으나, 본 발명이 반드시 이러한 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지의 구성을 개략적으로 도시하는 분해 사시도이고, 도 7은 도 6의 이차 전지에 대한 결합도이다.
- [0072] 도 6 및 도 7을 참조하면, 상기 전극 리드(140)는, 파우치 외장재(120)의 외부로 노출된 타단 부분만 부분적으로 기둥 형태, 즉 막대 형태로 형성된 것이 아니고, 파우치 외장재(120)의 실링부에 개재된 부분과 파우치 외장재(120)의 내부에 위치한 부분까지 전체적으로 기둥 형태로 형성될 수 있다.
- [0073] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)를 부분적으로 구성을 다르게 할 필요가 없으므로, 전극 리드(140)의 제조 및 이러한 전극 리드(140)를 이용한 이차 전지의 제조 공정이 보다 용이해질 수 있다.
- [0074] 특히, 상기 전극 리드(140)가 이처럼 전체적으로 기둥 형태로 형성된 구성에서, 상기 전극 리드(140)는 타원 기둥 형태로 형성되는 것이 좋다. 이에 대해서는, 도 8을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0075] 도 8은, 도 7의 B-B'선에 대한 단면의 일부 구성을 나타내는 도면이다.
- [0076] 도 8을 참조하면, 전극 리드(140)는 그 단면 형태가 폭 방향 길이(r1)와 두께 방향 길이(r2)가 서로 다른 타원이 되는 타원 기둥 형태로 형성될 수 있다. 특히, 상기 전극 리드(140)는, 그 단면 형태가 두께 방향 길이(r2)보다 폭 방향 길이(r1)가 길게 형성된 타원이 되도록 구성되는 것이 좋다.
- [0077] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)를 기둥 형태로 구성함으로써 파우치형 이차 전지의 실링력이 약화되는 것을 방지할 수 있다. 즉, 전극 리드(140)는 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재되기 때문에 각기둥 형태로 형성하거나 정원기둥 형태로 형성하는 경우, 전극 리드(140)가 위치한 부분에서 전극 리드(140)와 파우치 외장재(120) 사이에 틈이 발생하여 파우치 외장재(120)의 실링이 어려워질 수 있다. 그러나, 상기 실시예와 같이 전극 리드(140)를 타원기둥 형태로 형성하면 전극 리드(140)와 파우치 외장재(120)의 접촉이 곡면 형태로 이루어져 접촉이 잘 이루어지도록 할 수 있다. 특히, 전극 리드(140)에 대하여 두께 방향 길이가 폭 방향 길이보다 짧게 구성하는 경우, 파우치 외장재(120)의 곡면은 완만한 형태로 형성될 수 있으므로, 파우치 외장재(120)와 전극 리드(140) 사이에 틈이 발생하여 실링이 제대로 이루어지지 못하는 문제가 예방될 수 있다.
- [0078] 한편, 상기 도시된 실시예들과 달리, 상기 전극 리드(140)는 파우치 외장재(120)의 내부 및 외부에 위치한 부분(L1, L3)은 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성되고, 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재된 부분(L2)은 얇은 플레이트 형태로 구성될 수 있다. 이 경우, 전극 리드(140)는 파우치 외장재(120)의 실링부 사이에 개재된 중간 부분의 두께가 일단 및 타단의 두께보다 얇게 구성될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 전극 리드(140)의 두꺼운 두께로 인해 파우치 외장재(120)의 실링력이 약화되는 것을 방지하고, 전극 리드(140)가 파우치 외장재(120)의 내측 방향 또는 외측 방향으로 이동하는 것을 방지할 수 있다.
- [0079] 도 9는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [0080] 도 9를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 본 발명에 따른 파우치형 이차 전지(100) 및 버스바(200)를 포함한다.

- [0081] 상기 파우치형 이차 전지(100)는, 배터리 모듈에 둘 이상 포함될 수 있다. 다만, 도 9에서는, 설명의 편의를 위해 2개의 파우치형 이차 전지(100)만 도시되어 있다. 파우치형 이차 전지(100)에 대해서는 상술하였으므로, 여기서는 파우치형 이차 전지(100)의 구성에 대한 구체적인 설명을 생략하도록 한다.
- [0082] 상기 버스바(200)는, 파우치형 이차 전지(100) 사이를 전기적으로 연결하는 구성요소로서, 각 이차 전지(100)의 전극 리드(140)와 직접 접촉하여 연결될 수 있다. 이러한 버스바(200)는, 배터리 모듈에서 적어도 둘 이상 구비될 수 있다.
- [0083] 특히, 본 발명에 따른 버스바(200)는, 결합부(210)를 구비한다. 여기서, 결합부(210)는, 파우치형 이차 전지(100)의 전극 리드(140) 중 전극 리드(140)의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분이 결합되는 부분이라 할 수 있다. 즉, 버스바(200)의 결합부(210)에는, 파우치형 이차 전지(100)의 전극 리드(140)의 타단이 결합될 수 있다.
- [0084] 이를 위해, 상기 버스바(200)의 결합부(210)는, 전극 리드(140)의 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 이차 전지의 전극 리드(140)가 타원기둥 형태로 형성된 경우, 상기 버스바(200)의 결합부(210)는 이러한 원기둥 형태에 대응되는 타원기둥 형태로 형성될 수 있다. 또한, 이차 전지의 전극 리드(140)가 각기둥, 이를테면 삼각기둥 형태로 형성된 경우, 상기 버스바(200)의 결합부(210)는 이러한 형태에 대응되는 삼각기둥 형태로 형성될 수 있다.
- [0085] 바람직하게는, 상기 버스바(200)의 결합부(210)는, 홈 형태로 형성될 수 있다. 즉, 상기 버스바(200)는 결합부(210)가 다른 부분보다 오목하게 들어간 홈 형태로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 전극 리드(140)는 이러한 홈 형태로 형성된 결합부(210)에 결합됨으로써 버스바(200)와 결합될 수 있다. 이에 대해서는, 도 9와 함께, 도 10을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0086] 도 10은, 도 9의 구성에서 하나의 전극 리드(140)와 버스바(200)가 결합된 구성을 개략적으로 도시하는 단면도이다. 도 10은, 도 9의 일부분에 대한 측단면도라 할 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 전극 리드(140)는 타단, 즉 버스바(200)와 결합되는 측 단부가 타원기둥 형태로 형성될 수 있다. 그리고, 상기 버스바(200)는 결합부(210)로서 타원 기둥 형태의 홈이 형성될 수 있으며, 이때의 홈의 크기는 타원 기둥 형태로 형성된 전극 리드(140)의 타단의 크기와 유사하거나 동일할 수 있다. 이를테면, 버스바(200)에 형성된 타원형 홈의 상하 길이는 전극 리드(140)의 타단의 상하 길이와 동일할 수 있다.
- [0088] 여기서, 상기 전극 리드(140)의 타단은 홈 형태로 형성된 버스바(200)의 결합부(210)에 삽입될 수 있다. 이 경우, 전극 리드(140)의 표면과 버스바(200)의 결합부(210)의 표면은 서로 접촉될 수 있으며, 이를 통해 전극 리드(140)와 버스바(200) 사이에 전기적 연결이 이루어질 수 있다.
- [0089] 보다 구체적으로, 도 10의 구성에서, 전극 리드(140)의 타단이 버스바(200)의 결합부(210)에 삽입되면, 전극 리드(140)의 타단 중 상측 표면, 하측 표면 및 외측 표면(우측 표면)은, 버스바(200)의 결합부(210)의 상측 표면, 하측 표면 및 내측 표면에 접촉될 수 있다. 그리고, 이와 같은 전극 리드(140)와 결합부(210)의 표면 접촉을 통해 전극 리드(140)와 버스바(200) 사이의 전기적 연결이 이루어질 수 있다.
- [0090] 한편, 버스바(200)에는 복수의 이차 전지에 구비된 전극 리드(140)가 이와 같이 연결될 수 있으므로, 버스바(200)를 통해 복수의 이차 전지 간 전기적 연결이 이루어질 수 있다.
- [0091] 더욱 바람직하게는, 버스바(200)의 결합부(210)는 돌기를 구비하고, 전극 리드(140)는 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 표면에 돌기에 대응되는 형태로 체결홈이 형성될 수 있다. 그리고, 이 경우, 상기 돌기가 체결홈에 삽입됨으로써, 버스바(200)와 전극 리드(140)가 체결되거나 그 전기적 연결이 이루어지도록 할 수 있다. 이에 대해서는, 도 11을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0092] 도 11은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전극 리드(140)와 버스바(200)의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0093] 도 11을 참조하면, 상기 버스바(200)의 결합부(210)는 내부 표면에서 돌출된 형태의 돌기(211)를 구비할 수 있다. 그리고, 전극 리드(140)는 타단, 특히 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 표면에 체결홈(141)이 형성될 수 있다. 이때, 체결홈(141)은 버스바(200)의 결합부(210)에 구비된 돌기(211)의 형태에 대응되는 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 버스바(200)의 돌기(211)가 원기둥 형태로 형성된 경우, 전극 리드(140)의 체결홈

(141)은 이러한 원기둥 형태의 돌기(211)가 삽입되어 체결 가능하도록 내면이 원기둥 형태로 형성될 수 있다.

[0094] 이러한 버스바(200)의 돌기(211)와 전극 리드(140)의 체결홈(141) 사이의 결합은 버스바(200)의 결합부(210)와 전극 리드(140) 사이의 체결시 물리적 체결력을 향상시키는 형태로 구성될 수 있다. 이를테면, 전극 리드(140)의 타단을 버스바(200)의 결합부(210)에 삽입시킨 경우, 상기 버스바(200)의 결합부(210) 표면과 전극 리드(140)의 타단 표면 사이의 접촉에 의한 마찰력 및 버스바(200)의 돌기(211) 표면과 전극 리드(140)의 체결홈(141) 표면 사이의 접촉에 의한 마찰력에 의해, 전극 리드(140)의 타단이 버스바(200)의 결합부(210)로부터 잘 빠지지 않도록 할 수 있다.

[0095] 또한, 상기 실시예와 같이 버스바(200)에 돌기(211)가 구비되고 전극 리드(140)의 타단에 체결홈(141)이 형성된 구성에서, 버스바(200)의 돌기(211)와 전극 리드(140)의 체결홈(141)은 이들 사이에서 전기적 연결을 담당하도록 할 수 있다.

[0096] 예를 들어, 상기 도 11의 구성에서, 버스바(200)의 홈, 즉 결합부(210) 자체는 전기적 비전도성 재질로 구성되며 결합부(210)에 형성된 돌기(211)는 전기적 전도성 재질로 구성될 수 있다. 또한, 전극 리드(140)의 타단은 외측 표면이 전기적 비전도성 재질로 구성되며 체결홈(141)의 표면이 전기적 전도성 재질로 구성될 수 있다. 이러한 구성에서, 버스바(200)의 결합부(210)에 전극 리드(140)의 타단이 삽입되는 경우, 버스바(200)의 돌기(211)와 전극 리드(140)의 체결홈(141) 사이에 전기적 연결이 이루어짐으로써, 버스바(200)와 전극 리드(140) 사이가 전기적으로 연결되도록 구성될 수 있다.

[0097] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전기적 연결을 위한 구성요소가 버스바(200)나 전극 리드(140)의 외부로 쉽게 노출되지 않으므로, 버스바(200)나 전극 리드(140)의 접촉으로 인한 내부 단락 등이 일어날 위험성이 감소될 수 있다. 뿐만 아니라, 전극 리드(140)의 체결홈(141)이나 버스바(200)의 돌기(211)를 제외한 나머지 부분은 전기적 비전도성 재질로 구성할 수 있으므로, 전극 리드(140) 및 버스바(200)를 전체적으로 전기적 전도성 재질로 구성하는 경우에 비해, 폴리머 재질 등의 이용이 가능하여 제조의 용이성이 증가하고 제조 비용이 감소될 수 있다.

[0098] 한편, 도 11에서는, 버스바(200)의 돌기(211) 및 전극 리드(140)의 체결홈(141)이 전극 리드(140)의 삽입 및 이탈 방향과 동일한 방향으로 길게 연장된 구성이 도시되어 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 돌기(211) 및 체결홈(141)의 구성으로 한정되는 것은 아니다.

[0099] 도 12는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극 리드(140)와 버스바(200)의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다.

[0100] 도 12를 참조하면, 버스바(200)의 결합부(210)에는 상하 방향으로 돌출된 돌기(211)가 형성되고, 전극 리드(140)의 타단에는 이러한 돌기(211)에 대응되는 위치 및 형태로 체결홈(141)이 형성될 수 있다. 이러한 실시예에서, 전극 리드(140)의 타단이, 화살표로 표시된 바와 같이, 우측 방향으로 이동하여 버스바(200)의 결합부(210)에 삽입될 때, 버스바(200)의 결합부(210)에 구비된 돌기(211)가 전극 리드(140)의 타단에 형성된 체결홈(141)에 삽입 체결될 수 있다. 즉, 본 발명의 이러한 구성에서는, 돌기(211)와 체결홈(141)의 체결 방향이 상하 방향이 됨으로써, 전극 리드(140)와 버스바(200)의 삽입 방향인 좌우 방향과 수직을 이루게 된다. 그러므로, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)의 타단이 버스바(200)의 결합부(210)로부터 좌측 방향으로 이탈시, 돌기(211)와 체결홈(141) 사이의 체결 구성이 걸림부 역할을 하게 되어, 전극 리드(140)와 버스바(200)의 체결력이 보다 강화될 수 있다.

[0101] 한편, 상기 도 12에 도시된 구성과 같이, 상기 버스바(200)의 돌기(211)는 하나의 결합부(210)에서 둘 이상 형성될 수 있다. 그리고, 이에 대응되도록 전극 리드(140)의 체결홈(141) 또한 둘 이상 형성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 버스바(200)의 돌기(211)와 전극 리드(140)의 체결홈(141) 사이의 결합 구성이 둘 이상 확보됨으로써, 이들 사이의 전기적 연결 및/또는 물리적 연결이 강화되고 보다 안정적으로 유지될 수 있다.

[0102] 한편, 상기 실시예에서는, 버스바(200)에 돌기(211)가 구비되고 전극 리드(140)에 체결홈(141)이 형성되는 구성이 설명되어 있으나, 그 반대의 형태, 즉 버스바(200)에 체결홈(141)이 형성되고 전극 리드(140)에 돌기(211)가 형성될 수도 있다. 이에 대해서는, 도 13을 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0103] 도 13은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전극 리드(140)와 버스바(200)의 구성을 개략적으로 나타내는 단면도이다. 다만, 도면에서는 설명의 편의를 위해 전극 리드(140)의 타측 단부에 대해서는 외형 부분이 그대로 도시되도록 한다.

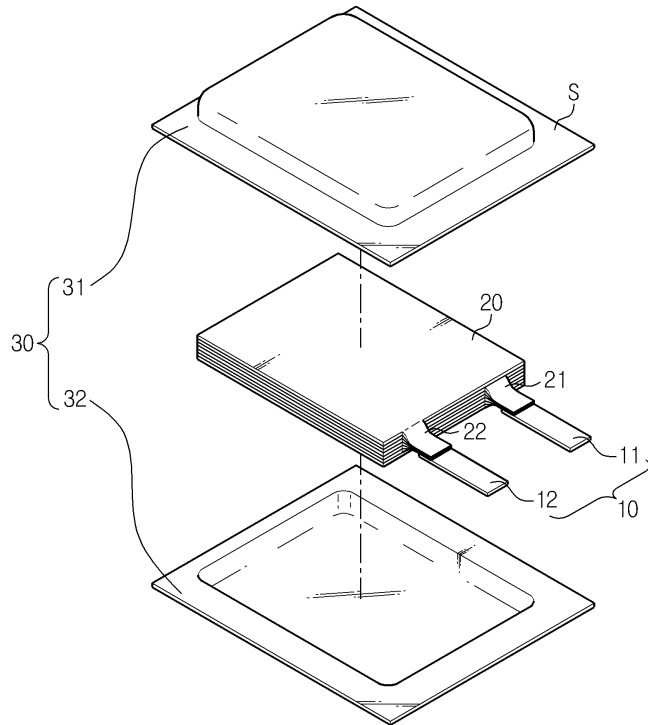
- [0104] 도 13을 참조하면, 상기 전극 리드(140)는 타단, 즉 원기둥 또는 각기둥 형태로 형성된 부분의 외면에 나사산 돌기(142)가 형성될 수 있다. 그리고, 상기 버스바(200)는 전극 리드(140)의 외면에 형성된 나사산 돌기(142)에 대응되는 형태로 나사산 홈(212)이 형성될 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)에 형성된 나사산 돌기(142)와 버스바(200)에 형성된 나사산 홈(212)을 통해 전극 리드(140)와 버스바(200)의 체결이 보다 용이하게 수행될 수 있고, 체결력 또한 안정적으로 확보될 수 있다.
- [0105] 이러한 실시예에서, 버스바(200)의 결합부(210)는 도 13에서 화살표로 표시된 바와 같이, 회전 가능하게 구성될 수 있다. 이러한 구성에 의하면, 전극 리드(140)를 버스바(200)에 연결시키기 위해, 전극 리드(140)나 이차 전지 자체를 회전시키지 않고 버스바(200)의 결합부(210)를 회전시키면 되므로, 전극 리드(140)와 버스바(200)의 나사산 연결 구성이 용이하게 구현될 수 있다.
- [0106] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 본 발명에 따른 이차 전지를 둘 이상 포함할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 본 발명에 따른 배터리 모듈을 하나 이상 포함할 수 있다. 또한, 배터리 팩은, 이러한 배터리 모듈 이외에도, 이러한 배터리 모듈을 커버하기 위한 케이스, 배터리 모듈의 충방전을 제어하기 위한 각종 장치, 이를테면 BMS, 전류 센서, 퓨즈 등이 더 포함될 수 있다.
- [0107] 본 발명에 따른 이차 전지, 특히 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 이차 전지를 포함할 수 있다.
- [0108] 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.
- [0109] 한편, 본 명세서에서 상, 하, 좌, 우와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

부호의 설명

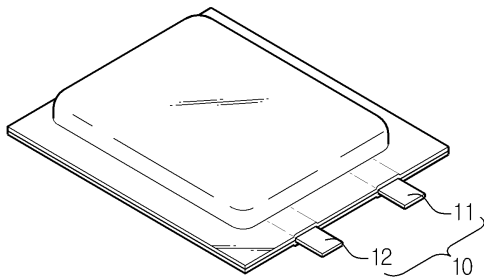
- [0110] 100: 이차 전지
- 110: 전극 조립체
- 120: 파우치 외장재
- 121: 상부 파우치
- 122: 하부 파우치
- 130: 전극 탭
- 140: 전극 리드
- 141: 체결홈
- 142: 나사산 돌기
- 200: 버스바
- 210: 결합부
- 211: 돌기
- 212: 나사산 홈

도면

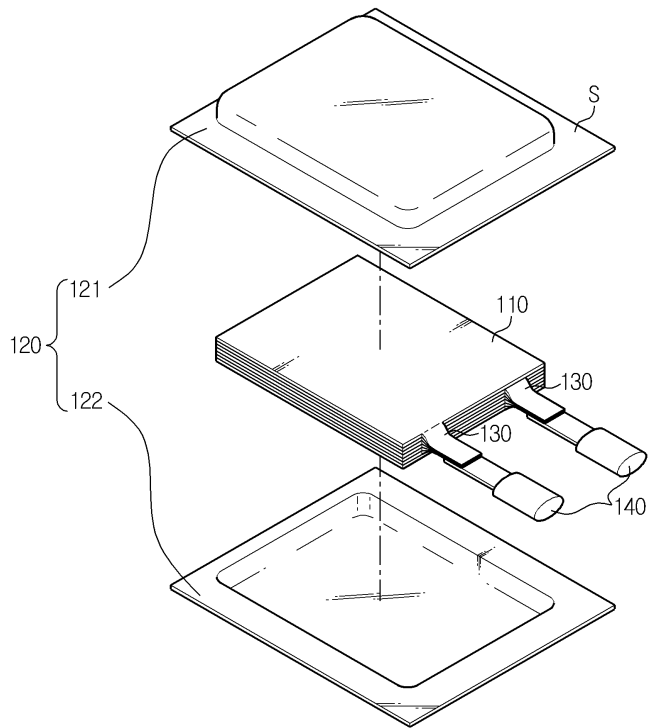
도면1



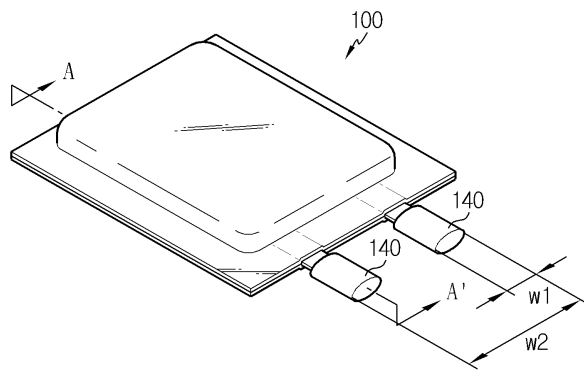
도면2



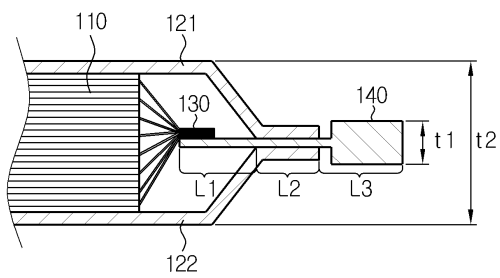
도면3



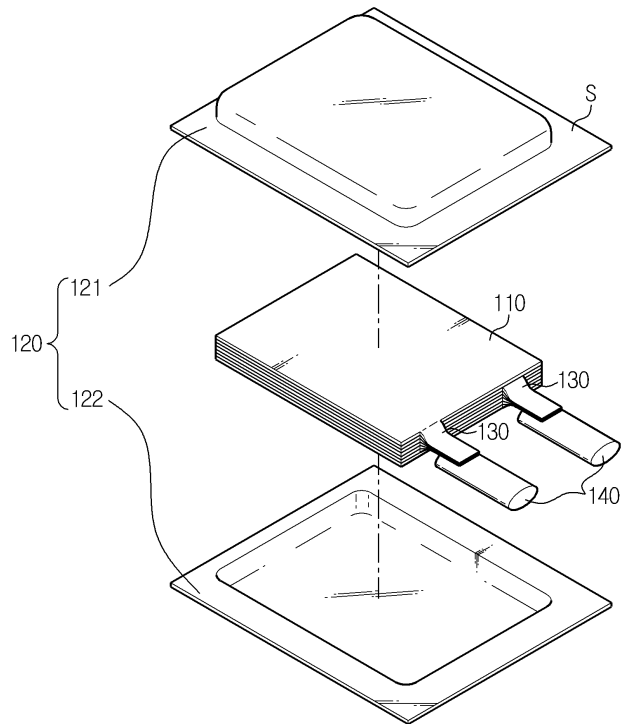
도면4



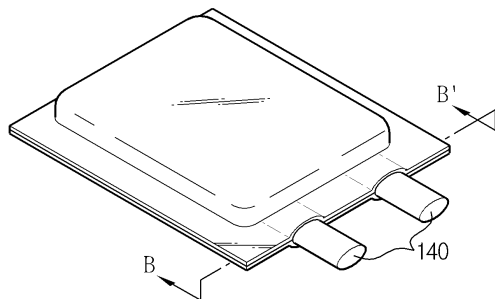
도면5



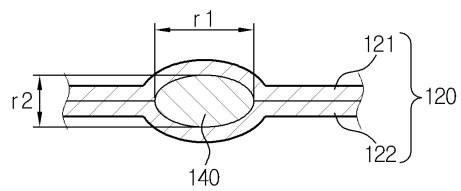
도면6



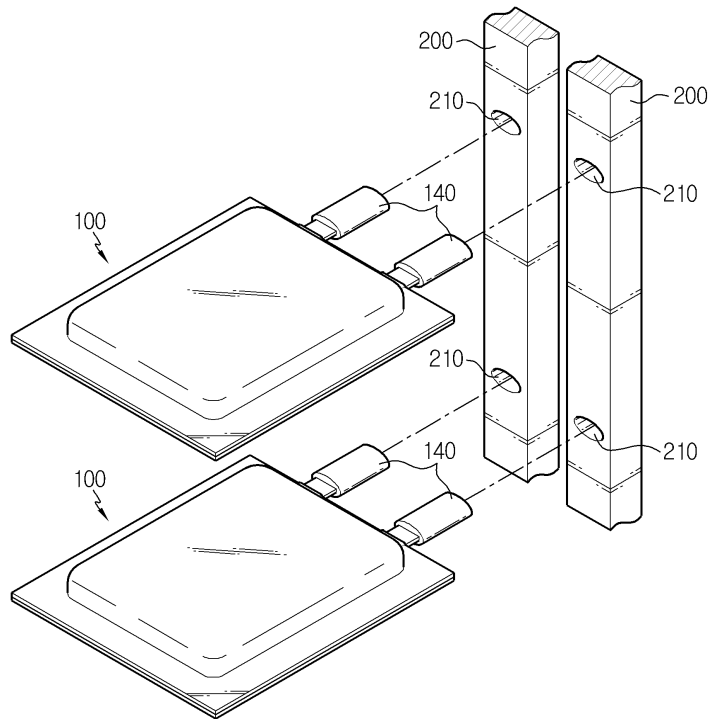
도면7



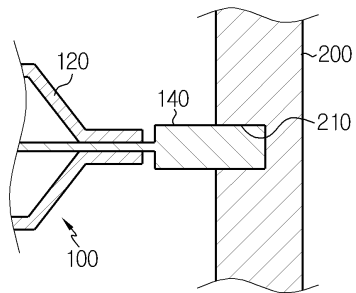
도면8



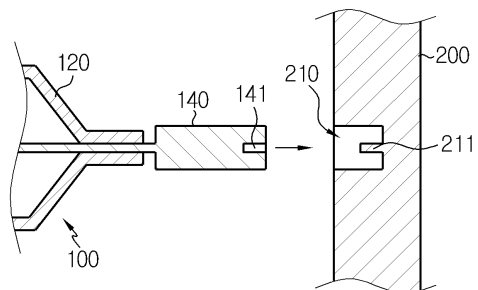
도면9



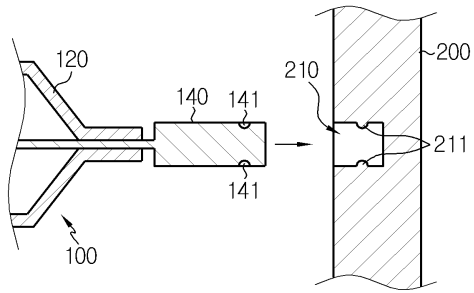
도면10



도면11



도면12



도면13

