



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048758
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/20 (2006.01)
H01M 2/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/348 (2013.01)
H01M 2/202 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0131202
(22) 출원일자 2018년10월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김경민
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
내
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 11 항

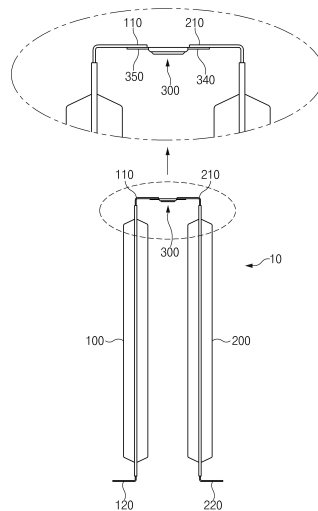
(54) 발명의 명칭 전지 모듈

(57) 요약

전지 모듈이 개시된다.

본 발명의 일 측면에 따르면, 전극과 분리막으로 구성된 전극 조립체를 포함하는 제1 배터리 셀과 제2 배터리 셀; 및 상기 제1 배터리 셀과 상기 제2 배터리 셀 사이에 구비되고, 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀과 전기적으로 연결되는 전류 차단 셀; 을 포함하고, 상기 전류 차단 셀은, 양극, 음극 및 분리막을 포함하고, 상기 양극 또는 상기 음극은 PTC(positive temperature coefficient) 물질을 포함하는 전지 모듈이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 2/26 (2013.01)

H01M 2200/106 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전극과 분리막으로 구성된 전극 조립체를 포함하는 제1 배터리 셀과 제2 배터리 셀; 및
 상기 제1 배터리 셀과 상기 제2 배터리 셀 사이에 구비되고, 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀과 전기적으로 연결되는 전류 차단 셀; 을 포함하고,
 상기 전류 차단 셀은,
 양극, 음극 및 분리막을 포함하고,
 상기 양극 또는 상기 음극은 PTC(positive temperature coefficient) 물질을 포함하는 전지 모듈.

청구항 2

청구항 1에서,
 상기 전류 차단 셀은,
 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀과 직렬 연결되는 전지 모듈.

청구항 3

청구항 1에서,
 상기 양극 및 상기 음극 모두 상기 PTC 물질을 포함하는 전지 모듈.

청구항 4

청구항 1에서,
 상기 제1 배터리 셀과 상기 제2 배터리 셀은 서로 마주보도록 평행하게 구비되고,
 상기 전류 차단 셀은 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀의 상부에 구비되는 전지 모듈.

청구항 5

청구항 1에서,
 상기 제1 배터리 셀은,
 외부로 돌출되어 있는 제1 양극 리드 및 제1 음극 리드를 포함하고,
 상기 제2 배터리 셀은,
 외부로 돌출되어 있는 제2 양극 리드 및 제2 음극 리드를 포함하고,
 상기 전류 차단 셀은,
 상기 제1 양극 리드를 향해 돌출되어 있는 제3 음극 리드; 및
 상기 제2 음극 리드를 향해 돌출되어 있는 제3 양극 리드; 를 포함하고,
 상기 제3 음극 리드는 상기 제1 양극 리드에 부착되고,
 상기 제3 양극 리드는 상기 제2 음극 리드에 부착되는 전지 모듈.

청구항 6

청구항 5에서,

상기 제1 양극 리드는 상기 제3 음극 리드를 향해 절곡되고,
상기 제2 음극 리드는 상기 제3 양극 리드를 향해 절곡되는 전지 모듈.

청구항 7

청구항 4에서,
상기 제1 음극 리드는 상기 제2 배터리 셀이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡되고,
상기 제2 양극 리드는 상기 제1 배터리 셀이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡되는 전지 모듈.

청구항 8

청구항 6에서,
상기 제1 양극 리드 및 상기 제2 음극 리드는 수직하게 절곡되는 전지 모듈.

청구항 9

청구항 7에서,
상기 제1 음극 리드 및 상기 제2 양극 리드는 수직하게 절곡되는 전지 모듈.

청구항 10

청구항 1에서,
상기 PTC 물질은,
고밀도 폴리 에틸렌, 선형 저밀도 폴리 에틸렌, 저밀도 폴리 에틸렌, 중밀도 폴리 에틸렌, 말레산 무수물 기능기화된 폴리 에틸렌, 말레산 무수물 기능기화된 엘라스토머, 에틸렌 공중합체, 에틸렌 부텐 공중합체, 에틸렌 옥텐 공중합체, 에틸렌 아크릴레이트 공중합체, 폴리 에틸렌, 폴리 프로필렌, 말레산 무수물 기능기화된 폴리 프로필렌, 글리시딜 메타크릴레이트 변형된 폴리 프로필렌, 폴리 비닐 클로라이드, 폴리 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 아세틸, 아크릴 수지, 교대 배열 폴리 스티렌, 폴리아미드, 폴리 테트라 플루오로 에틸렌, 폴리 부틸렌 테레프탈레이트, 폴리 페닐렌 설파이드, 폴리 아미드 이미드, 폴리 이미드, 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 글리시딜 메타크릴레이트 변형 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 알코올, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 폴리 이소 부틸렌, 폴리 비닐리덴 클로라이드, 폴리 비닐리덴 플루오라이드, 폴리 메틸 아크릴레이트, 폴리 아크릴로니트릴, 폴리 부타디엔, 폴리 에틸렌 테레프탈레이트, 폴리8-아미노카프릴산, 폴리 비닐 알코올, 및 폴리 카프로락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함하는 전지 모듈.

청구항 11

청구항 1에서,
상기 양극은 양극 집전체 및 상기 양극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 양극 활물질층을 포함하고,
상기 음극은 음극 집전체 및 상기 음극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 음극 활물질층을 포함하고,
상기 양극 활물질층에 상기 PTC 물질이 포함되는 경우 상기 양극 활물질층에서 상기 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%이고,
상기 음극 활물질층에 상기 PTC 물질이 포함되는 경우 상기 음극 활물질층에서 상기 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%인 전지 모듈.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 전지 모듈에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 안전성이 향상된 전지 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 반복적인 충전 및 방전이 가능한 이차전지(secondary battery)는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등을 예로 들 수 있다. 이 중, 리튬 이차 전지는 전지의 충방전이 지속되면서 전기 용량이 줄어드는 메모리 효과가 상대적으로 작게 일어나고, 에너지 밀도가 높은 등의 장점으로 인해 최근에 다양한 분야에서 사용되고 있다. 한편, 리튬 이차 전지는 전지 케이스의 형상에 따라 캔형 이차전지와 파우치형 이차전지 등으로 분류될 수 있다.

[0003] 한편, 최근에는 휴대용 전자기기와 같은 소형 기기 뿐만 아니라, 중대형 기기에 대해서도 이차전지의 수요가 증가하고 있다. 이차전지가 중대형 기기에 사용되는 경우, 중대형 기기에서 요구하는 용량 및 출력에 부합하기 위해 복수의 이차전지가 전기적으로 연결된 형태의 전지 모듈의 형태로 사용되는 것이 일반적이다. 이러한 전지 모듈의 경우 이차전지가 차지하는 부피가 크기 때문에 적층이 용이하고 무게의 측면에서 장점이 있는 파우치형 이차전지가 많이 사용된다.

[0004] 종래 기술에 따르면 전지 모듈을 제조하기 위해 각 이차전지의 전극 리드를 용접 방식으로 연결하게 된다. 따라서, 용접에 의해 이차전지 간에는 서로 전기적으로 연결된다.

[0005] 그런데, 종래 기술에 따르면, 용접에 의해 이차전지가 서로 연결되는 영역은 단순히 전류가 흐르는 경로만을 제공하므로, 이차전지 중 일부 또는 전부의 비정상적인 작동이 발생하는 경우에도 용접에 의해 이차전지가 서로 연결되는 영역을 통해 전류가 지속적으로 흐르는 문제점이 있었다. 이는 전지 모듈의 안정성을 저해하는 요인이 되고 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전지 모듈을 사용할 때 이차전지의 일부 또는 전부에 비정상적인 작동이 발생하는 경우 전지 모듈에 흐르는 전류를 차단함으로써 전지 모듈의 안정성을 향상하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따르면, 전극과 분리막으로 구성된 전극 조립체를 포함하는 제1 배터리 셀과 제2 배터리 셀; 및 상기 제1 배터리 셀과 상기 제2 배터리 셀 사이에 구비되고, 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀과 전기적으로 연결되는 전류 차단 셀; 을 포함하고, 상기 전류 차단 셀은, 양극, 음극 및 분리막을 포함하고, 상기 양극 또는 상기 음극은 PTC(positive temperature coefficient) 물질을 포함하는 전지 모듈이 제공된다.

[0008] 상기 전류 차단 셀은, 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀과 직렬 연결될 수 있다.

[0009] 상기 양극 및 상기 음극 모두 상기 PTC 물질을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 배터리 셀과 상기 제2 배터리 셀은 서로 마주보도록 평행하게 구비되고, 상기 전류 차단 셀은 상기 제1 배터리 셀 및 상기 제2 배터리 셀의 상부에 구비될 수 있다.

[0011] 상기 제1 배터리 셀은, 외부로 돌출되어 있는 제1 양극 리드 및 제2 음극 리드를 포함하고, 상기 제2 배터리 셀은, 외부로 돌출되어 있는 제2 양극 리드 및 제2 음극 리드를 포함하고, 상기 전류 차단 셀은, 상기 제1 양극 리드를 향해 돌출되어 있는 제3 음극 리드; 및 상기 제2 음극 리드를 향해 돌출되어 있는 제3 양극 리드; 를 포함하고, 상기 제3 음극 리드는 상기 제1 양극 리드에 부착되고, 상기 제3 양극 리드는 상기 제2 음극 리드에 부착될 수 있다.

[0012] 상기 제1 양극 리드는 상기 제3 음극 리드를 향해 절곡되고, 상기 제2 음극 리드는 상기 제3 양극 리드를 향해 절곡될 수 있다.

[0013] 상기 제1 음극 리드는 상기 제2 배터리 셀이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡되고, 상기 제2 양극 리드는 상기 제1 배터리 셀이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡될 수 있다.

[0014] 상기 제1 양극 리드 및 상기 제2 음극 리드는 수직하게 절곡될 수 있다.

[0015] 상기 제1 음극 리드 및 상기 제2 양극 리드는 수직하게 절곡될 수 있다.

[0016] 상기 PTC 물질은, 고밀도 폴리 에틸렌, 선형 저밀도 폴리 에틸렌, 저밀도 폴리 에틸렌, 중밀도 폴리 에틸렌, 말

레산 무수물 기능기화된 폴리 에틸렌, 말레산 무수물 기능기화된 엘라스토머, 에틸렌 공중합체, 에틸렌 부텐 공중합체, 에틸렌 옥텐 공중합체, 에틸렌 아크릴레이트 공중합체, 폴리 에틸렌, 폴리 프로필렌, 말레산 무수물 기능기화된 폴리 프로필렌, 글리시딜 메타크릴레이트 변형된 폴리 프로필렌, 폴리 비닐 클로라이드, 폴리 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 아세틸, 아크릴 수지, 교대 배열 폴리 스티렌, 폴리아미드, 폴리 테트라 플루오로 에틸렌, 폴리 부틸렌 테레프탈레이트, 폴리 페닐렌 설파이드, 폴리 아미드 이미드, 폴리 이미드, 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 글리시딜 메타크릴레이트 변형 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 알코올, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 폴리 이소 부틸렌, 폴리 비닐리덴 클로라이드, 폴리 비닐리덴 플루오라이드, 폴리 메틸 아크릴레이트, 폴리 아크릴로니트릴, 폴리 부타디엔, 폴리 에틸렌 테레프탈레이트, 폴리8-아미노카프릴산, 폴리 비닐 알코올, 및 폴리 카프로락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 양극은 양극 집전체 및 상기 양극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 양극 활물질층을 포함하고, 상기 음극은 음극 집전체 및 상기 음극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 음극 활물질층을 포함하고, 상기 양극 활물질층에 상기 PTC 물질이 포함되는 경우 상기 양극 활물질층에서 상기 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%이고, 상기 음극 활물질층에 상기 PTC 물질이 포함되는 경우 상기 음극 활물질층에서 상기 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%일 수 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 전지 모듈을 사용할 때 이차전지의 일부 또는 전부에 비정상적인 작동이 발생하는 경우 전지 모듈에 흐르는 전류를 차단함으로써 전지 모듈의 안정성이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 전지 모듈의 구조를 도시한 측단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 전지 모듈 중 전류 차단셀의 구조를 확대 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 도면을 참고하여 본 발명에 따른 전지 모듈의 구조를 설명하도록 한다.

[0022] 전지 모듈

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 전지 모듈의 구조를 도시한 측단면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 전지 모듈 중 전류 차단셀의 구조를 확대 도시한 사시도이다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전지 모듈(10)은 전극과 분리막으로 구성된 전극 조립체를 각각 포함하는 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)을 포함할 수 있다. 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)은 이차전지일 수 있고, 예를 들어, 리튬 이차전지일 수 있다. 보다 바람직하게, 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)은 파우치형 리튬 이차전지일 수 있다. 도 1에는 전지 모듈(10)을 구성하는 배터리 셀이 두 개인 경우만 도시되어 있지만, 본 발명은 전지 모듈의 배터리 셀이 두 개인 경우에만 한정되어 적용되지는 않는다.

[0025] 본 발명에 따른 전지 모듈(10)에서 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200) 사이에는, 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)과 전기적으로 연결되는 전류 차단 셀(300)이 구비될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)의 경우와 유사하게 전류 차단 셀(300) 역시 양극, 음극 및 분리막을 포함하는 전극 조립체(310)를 포함할 수 있고, 전극 조립체(310)를 수용하는 케이스(330)를 포함할 수 있다. 또한, 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)의 경우와 유사하게 전류 차단 셀(300) 역시 파우치형 리튬 이차전지일 수 있다. 후술할 바와 같이 전류 차단 셀(300)에는 전극 리드(340, 350)가 외부로 돌출된 상태로 형성될 수 있는데, 전극 리드(340, 350)와 케이스(330) 사이에는 절연을 위한 리드 필름(360)이 구비될 수 있다.

[0026] 도 1에 도시된 바와 같이, 전지 모듈(10)을 구성하는 배터리 셀(100, 200)에 비해 전류 차단 셀(300)은 소형일 수 있다. 이 경우, 전지 모듈(10)을 구성하는 배터리 셀(100, 200)의 배치에 영향을 주지 않으면서도, 전지 모듈(10)을 전류 차단 셀(300)의 용량만큼 증가시킬 수 있다. 배터리 셀(100, 200)의 배치에 영향을 주지 않기 위해 전류 차단 셀(300)의 두께는 예를 들어, 후술할 제1 양극 리드(110) 및 제2 음극 리드(210)가 외부로 돌출된 길이보다 작을 수 있고, 전류 차단 셀(300)의 전극 조립체(310)의 크기는 제1 양극 리드(110)와 제2 음극 리드(210) 사이의 거리보다 작을 수 있다.

- [0027] 계속해서 도 1을 참고하면, 전류 차단 셀(300)은 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)과 직렬 연결될 수 있다. 따라서, 제1 배터리 셀(100), 전류 차단 셀(300) 및 제2 배터리 셀(200)은 서로 직렬 연결될 수 있다.
- [0028] 전류 차단 셀(300)에서 전극 조립체(310)의 양극은 양극 집전체 및 양극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 양극 활물질층을 포함할 수 있다. 또한, 전류 차단 셀(300)에서 전극 조립체(310)의 음극은 음극 집전체 및 음극 집전체의 일면 또는 양면에 구비되는 음극 활물질층을 포함할 수 있다. 이때, 양극 또는 음극은 PTC(positive temperature coefficient) 물질을 포함할 수 있다. PTC 물질은 특정 온도를 초과하는 경우 용융되면서 전기 저항이 급격히 증가하는 물질을 의미할 수 있다.
- [0029] PTC 물질은 양극 활물질층 및 음극 활물질층 중 하나에만 포함될 수 있다. 그러나, 이와 달리 PTC 물질은 양극 활물질층 및 음극 활물질층 모두에 포함될 수도 있다.
- [0030] 본 발명에 따르면, 전류 차단 셀(300)의 전극 조립체에 PTC 물질이 구비되므로, 전지 모듈(10)을 구성하는 배터리 셀의 이상 작동으로 온도가 상승하는 경우, 전류의 차단이 신속하게 일어날 수 있다. 본 발명에 따른 전지 모듈의 작동 원리는 다음과 같다.
- [0031] 전지 모듈(10)을 구성하는 배터리 셀의 이상 작동으로 열이 발생하는 경우, 그 열은 전류 차단 셀(300)로 전달되므로 전류 차단 셀(300)의 온도가 상승한다. 전류 차단 셀(300)의 온도가 특정 값을 초과하는 경우 전류 차단 셀(300)의 양극 또는 음극에 포함된 PTC 물질이 용융되면서 양극 또는 음극의 전기 저항이 급격히 상승하게 된다. 따라서, 전류 차단 셀(300)을 통해 흐르던 전류가 차단되면서 전류 차단 셀(300)의 전압 역시 충전 종료 전압에 도달함으로써 전지 모듈의 과충전이 방지된다.
- [0032] 계속해서 도 1을 참고하면, 본 발명에 따른 전지 모듈(10)에서 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)은 서로 마주보도록 평행하게 구비될 수 있고, 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)은 동일한 크기를 가질 수 있다. 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)이 동일한 크기를 갖는 경우, 제1 배터리 셀(100)과 제2 배터리 셀(200)은 서로 완전히 겹쳐진 상태로 마주보도록 평행하게 구비될 수 있다.
- [0033] 또한, 전류 차단 셀(300)은 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)의 상부 또는 하부에 구비될 수 있다. 도 1에는 전류 차단 셀(300)은 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)의 상부에 구비되는 경우가 도시되어 있다.
- [0034] 제1 배터리 셀(100)은 외부로 돌출되어 있는 제1 양극 리드(110) 및 제1 음극 리드(120)를 포함할 수 있다. 또한, 제2 배터리 셀(200) 역시 외부로 돌출되어 있는 제2 음극 리드(210) 및 제2 양극 리드(220)를 포함할 수 있다.
- [0035] 한편, 전류 차단 셀(300)은 외부로 돌출되어 있는 제3 양극 리드(340) 및 제3 음극 리드(350)를 포함할 수 있다. 이때, 제3 양극 리드(340)는 제2 음극 리드(210)를 향해 돌출될 수 있고, 제3 음극 리드(350)는 제1 양극 리드(110)를 향해 돌출될 수 있다. 이때, 제3 음극 리드(350)는 제1 양극 리드(110)에 부착될 수 있고, 제3 양극 리드(340)는 제2 음극 리드(210)에 부착될 수 있다. 이로써, 전류 차단 셀(300)은 제1 배터리 셀(100) 및 제2 배터리 셀(200)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제3 음극 리드(350)와 제1 양극 리드(110) 간의 부착 및 제3 양극 리드(340)와 제2 음극 리드(210) 간의 부착은 별도의 접착성 물질에 의해 이루어질 수도 있고, 용접에 의해 이루어질 수도 있다.
- [0036] 계속해서 도 1을 참고하면, 제1 배터리 셀(100)의 제1 양극 리드(110)는 절곡된 구조를 가질 수 있다. 이때, 제1 양극 리드(110)는 전류 차단 셀(300)의 제3 음극 리드(350)를 향해 절곡될 수 있다. 또한, 제2 배터리 셀(200)의 제2 음극 리드(210) 역시 절곡된 구조를 가질 수 있다. 이때, 제2 음극 리드(210)은 전류 차단 셀(300)의 제3 양극 리드(340)를 향해 절곡될 수 있다. 도 1에는 제1 양극 리드(110) 및 제2 음극 리드(210)가 수직하게 절곡되는 구조가 도시되어 있다.
- [0037] 한편, 제1 배터리 셀(100)의 제1 음극 리드(120)은 제1 양극 리드(110)가 구비된 위치의 반대편에 구비될 수 있고, 제2 배터리 셀(200)의 제2 양극 리드(220)은 제2 음극 리드(210)가 구비된 위치의 반대편에 구비될 수 있다.
- [0038] 또한, 제1 음극 리드(120) 및 제2 양극 리드(220) 역시 절곡된 구조를 가질 수 있는데, 예를 들어, 제1 음극 리드(120)는 제2 배터리 셀(200)이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡될 수 있고, 제2 양극 리드(220)는 제1 배터리 셀(100)이 위치한 방향의 반대 방향으로 절곡될 수 있다. 도 1에는 제1 음극 리드(120)가 제2 배터리 셀(200)이 위치한 방향의 반대 방향으로 수직하게 절곡된 경우, 및 제2 양극 리드(220)가 제1 배터리 셀(100)이

위치한 방향의 반대 방향으로 수직하게 절곡된 경우가 도시되어 있다.

[0039] 한편, 본 발명에 따른 PTC 물질은 특정 온도 값을 초과하는 경우 전기 저항이 급격히 상승하는 물질을 포함할 수 있다. 본 발명에 따른 PTC 물질은 고밀도 폴리 에틸렌, 선형 저밀도 폴리 에틸렌, 저밀도 폴리 에틸렌, 중밀도 폴리 에틸렌, 말레산 무수물 기능기화된 폴리 에틸렌, 말레산 무수물 기능기화된 엘라스토머, 에틸렌 공중합체, 에틸렌 부텐 공중합체, 에틸렌 옥텐 공중합체, 에틸렌 아크릴레이트 공중합체, 폴리 에틸렌, 폴리 프로필렌, 말레산 무수물 기능기화된 폴리 프로필렌, 글리시딜 메타크릴레이트 변형된 폴리 프로필렌, 폴리 비닐 클로라이드, 폴리 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 아세틸, 아크릴 수지, 교대 배열 폴리 스티렌(syndiotactic polystyrene), 폴리 아미드, 폴리 테트라 플루오로 에틸렌, 폴리 부틸렌 테레프탈레이트, 폴리 페닐렌 설파이드, 폴리 아미드 이미드, 폴리 이미드, 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 글리시딜 메타크릴레이트 변형 폴리 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리 비닐 알코올, 폴리 메틸 메타크릴레이트, 폴리 이소 부틸렌, 폴리 비닐리덴 클로라이드, 폴리 비닐리덴 플루오라이드, 폴리 메틸 아크릴레이트, 폴리 아크릴로니트릴, 폴리 부타디엔, 폴리 에틸렌 테레프탈레이트, 폴리8-아미노카프릴산, 폴리 비닐 알코올, 및 폴리 카프로락톤으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 상기 에틸렌 공중합체는 엑손모빌(ExxonMobil)사의 VA1801 또는 VA1803일 수 있다. 상기 에틸렌 아크릴레이트 공중합체는 에틸렌 메틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌 에틸 아크릴레이트 공중합체 또는 에틸렌 부틸 아크릴레이트 공중합체일 수 있다. 상기 폴리 에틸렌은 글리시딜 메타크릴레이트 변형 폴리에틸렌일 수 있다. 상기 폴리 아미드는 폴리 아미드 6(PA6), 폴리 아미드 66(PA66), 폴리 아미드 11(PA11), 폴리 아미드 12(PA12), 폴리 아미드 6T(PA6T), 또는 폴리 아미드 9T(PA9T)일 수 있다.

[0040] 한편, 양극 활물질층에 PTC 물질이 포함되는 경우 양극 활물질층에서 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%일 수 있고, 음극 활물질층에 PTC 물질이 포함되는 경우 음극 활물질층에서 PTC 물질이 차지하는 중량비는 5% 내지 20%일 수 있다.

[0041] 양극 활물질층 또는 음극 활물질층에서 PTC 물질의 중량비가 5% 미만인 경우 전지 모듈의 이상 작동 시 PTC 물질에 의한 저항의 증가 효과가 미미하므로 전지 모듈의 과충전을 방지할 수 없게 될 수 있다. 또한, 양극 활물질층 또는 음극 활물질층에서 PTC 물질의 중량비가 20%를 초과하는 경우 전지 모듈이 정상 작동하는 경우에도 전류 차단 셀의 저항이 지나치게 증가하게 되어 전류 차단 셀에서 전력 손실 문제 등이 발생할 수 있다.

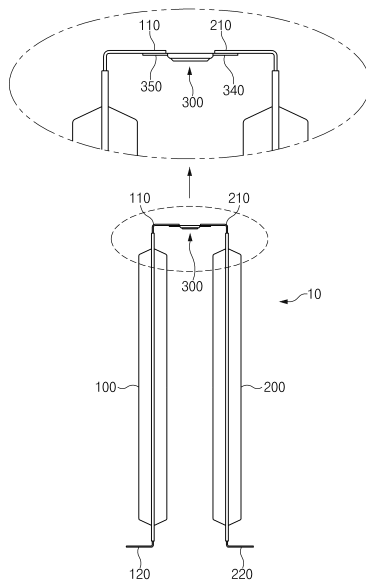
[0043] 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 실시가 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0044] 10 : 전지 모듈
100 : 제1 배터리 셀
110 : 제1 양극 리드
120 : 제1 음극 리드
200 : 제2 배터리 셀
210 : 제2 음극 리드
220 : 제2 양극 리드
300 : 전류 차단 셀
310 : 전극 조립체
330 : 케이스
340 : 제3 양극 리드
350 : 제3 음극 리드
360 : 리드 필름

도면

도면1



도면2

