



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067352
(43) 공개일자 2020년06월12일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H01M 10/0585</i> (2010.01) <i>C23C 14/06</i> (2006.01)
 <i>C23C 16/26</i> (2006.01) <i>H01M 10/052</i> (2010.01)
 <i>H01M 2/26</i> (2006.01) <i>H01M 2/34</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H01M 10/0585</i> (2013.01)
 <i>C23C 14/0605</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0154131
 (22) 출원일자 2018년12월04일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)</p> <p>(72) 발명자
 임성훈
 경기도 용인시 기흥구 기흥역로58번길 10 (기흥역
 센트럴푸르지오) 202동 4605호
 공신국
 서울특별시 강서구 공항대로43길 104 (등촌동, 등
 촌주공7,8단지아파트) 805동 1504호
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인세립</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 6 항

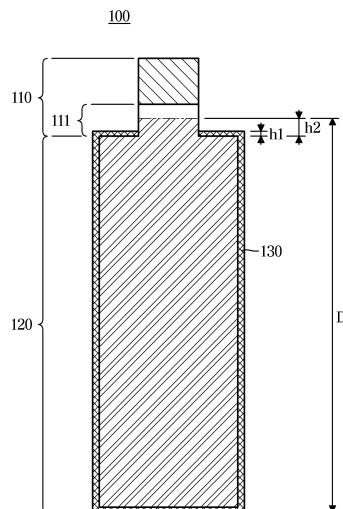
(54) 발명의 명칭 내구성이 향상된 리튬 이차전지 및 그 제조방법

(57) 요약

개시된 실시예는 내구성이 향상된 리튬 이차전지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

개시된 실시예에 따른 리튬 이차전지는 양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극 및 음극 합제부를 포함하는 음극을 포함하고, 상기 음극 합제부는 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 높게 형성되고, 상기 양극 합제부 및 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 형성된 DLC층을 포함하고, 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 크다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

C23C 16/26 (2013.01)

H01M 10/052 (2013.01)

H01M 2/26 (2013.01)

H01M 2/34 (2013.01)

(72) 발명자

이세영

서울특별시 관악구 인현12가길 22 (봉천동) 2층

박상진

경기도 부천시 평천로 680 (약대동, 부천아이파크)

202동 301호

조정영

서울특별시 노원구 섭발로 232 (하계동, 현대아파트) 103동 1306호

명세서

청구범위

청구항 1

양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극 및 음극 합제부를 포함하는 음극을 포함하고,
 상기 음극 합제부는 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 높게 형성되고,
 상기 양극 합제부 및 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 형성된 DLC층을 포함하고,
 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 큰 리튬 이차전지.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제2 높이(h2)는 1.5~5.0mm인 리튬 이차전지.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 양극 합제부는 코발트, 망간, 니켈, 및 이들의 조합으로부터 선택되는 금속과 리튬과의 복합 산화물을 포함하는 양극활물질을 포함하는 리튬 이차전지.

청구항 4

양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극을 형성하는 단계;
 상기 양극 무지부의 일부를 지그로 고정하는 단계;
 상기 양극 합제부 및 상기 지그로 고정되지 않으며, 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 DLC층을 코팅하는 단계; 및
 상기 DLC층 상에 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 음극 합제부를 높게 형성하여, 상기 음극 합제부를 포함하는 음극을 형성하는 단계를 포함하고,
 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 큰 리튬 이차전지의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 제2 높이(h2)는 1.5~5.0mm인 리튬 이차전지의 제조방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
 상기 DLC층을 코팅하는 단계는,
 화학기상증착법, 플라즈마증대 화학기상증착법, 스퍼터링법, 이온플레이팅법, 레이저 삭마법, 여과 진공 아크법 또는 기상합성법으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 포함하는 리튬 이차전지의 제조방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 내구성이 향상된 리튬 이차전지 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 리튬 이차전지를 전기 자동차에 적용하는 시도가 확대되고 있으며, 전기 자동차의 1충전 주행거리 향상을 위해 전지의 에너지 밀도를 높이는 것이 중요하다. 전지의 에너지밀도를 높이는 시도로서 분리막-음극, 음극-양극간 치수 공차를 최소화하는 방법이 개발되고 있으나, 충전 시 리튬 석출을 막기 위해 음극을 양극보다 크게 제작한 결과, 과충전 등으로 인한 셀 발열 시 분리막이 수축하여 전지의 쇼트 유형 중 가장 위험한 유형인 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생의 문제점이 존재한다.

[0003] 이러한 문제점을 해결하기 위해 음극 합제부와 접촉할 가능성이 있는 양극 무지부에 절연테이프를 부착하거나(특개 제10-2016-0062625호), 세라믹 코팅을 하여(특개 제10-2017-0139463호) 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지하고자 하였으나, 추가 공정이 더 필요하거나 부자재 및 시간이 추가적으로 소요되는 문제점이 있다.

[0004] 특히, 양극 무지부에 절연테이프를 부착(특개 제10-2016-0062625호)하는 경우 절연테이프를 사용 시에 두께로 인한 단차가 발생하게 되고, 절연테이프 접착력이 저하되어 들뜸 현상이 일어나는 문제가 있다. 또한, 코팅되는 양극 활물질에 따라 혹은 필요에 따라 절연폭을 변경해야 하는 경우에는 절연테이프 자체를 새롭게 제작해야 하는 문제도 존재한다.

[0005] 따라서, 현재에는 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지하기 위한 새로운 방법이 요구되는 시점이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 제10-2016-0062625호 (공개일자: 2016년06월02일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 간단한 공정으로 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지할 수 있는 내구성이 향상된 리튬 이차전지 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 예에 따른 리튬 이차전지는 양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극 및 음극 합제부를 포함하는 음극을 포함하고, 상기 음극 합제부는 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 높게 형성되고, 상기 양극 합제부 및 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 형성된 DLC층을 포함하고, 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 크다.

[0009] 또한, 상기 제2 높이(h2)는 1.5~5.0mm일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 양극 합제부는 코발트, 망간, 니켈, 및 이들의 조합으로부터 선택되는 금속과 리튬과의 복합 산화물을 포함하는 양극활물질을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 일 예에 따른 리튬 이차전지의 제조방법은 양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극을 형성하는 단계, 상기 양극 무지부의 일부를 지그로 고정하는 단계, 상기 양극 합제부 및 상기 지그로 고정되지 않으며, 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 DLC층을 코팅하는 단계 및 상기 DLC층 상에 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 음극 합제부를 높게 형성하여, 상기 음극 합제부를 포함하는 음극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 크다.

[0012] 또한, 상기 제2 높이(h2)는 1.5~5.0mm일 수 있다.

[0013] 또한, 상기 DLC층을 코팅하는 단계는 화학기상증착법, 플라즈마중대 화학기상증착법, 스퍼터링법, 이온플레이팅법, 레이저 삭마법, 여과 진공 아크법 또는 기상합성법으로 이루어진 군으로부터 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 예에 따르면, DLC코팅을 통하여 간단하게 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 예에 따르면 DLC코팅을 통하여 양극 합제 표면의 크랙을 억제하여 우수한 내구성 및 안정한 사이클 특성을 가진 리튬 이차전지를 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지의 개요도이다.

도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 리튬 이차전지의 개요도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 기술사상이 이하에서 설명하는 실시형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0018] 본 출원에서 사용하는 용어는 단지 특정한 예시를 설명하기 위하여 사용되는 것이다. 때문에 가령 단수의 표현은 문맥상 명백하게 단수여야만 하는 것이 아닌 한, 복수의 표현을 포함한다. 덧붙여, 본 출원에서 사용되는 "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 명확히 지칭하기 위하여 사용되는 것이지, 다른 특징들이나 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것의 존재를 예비적으로 배제하고자 사용되는 것이 아님에 유의해야 한다.

[0019] 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진 것으로 보아야 한다. 따라서, 본 명세서에서 명확하게 정의하지 않는 한, 특정 용어가 과도하게 이상적이거나 형식적인 의미로 해석되어서는 안 된다. 가령, 본 명세서에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0020] 또한, 본 명세서의 "약", "실질적으로" 등은 언급한 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본 발명의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다.

[0021] 최근 리튬 이차전지를 전기 자동차에 적용하는 시도가 확대되고 있으며, 전기 자동차의 1충전 주행거리 향상을 위해 전지의 에너지 밀도를 높이는 것이 중요하다. 전지의 에너지밀도를 높이는 시도로서 분리막-음극, 음극-양극간 치수 공차를 최소화하는 방법이 개발되고 있으나, 충전 시 리튬 석출을 막기 위해 음극을 양극보다 양극탭 방향으로 크게 제작한 결과, 과충전 등으로 인한 셀 발열 시 분리막이 수축하여 전지의 쇼트 유형 중 가장 위험한 유형인 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생의 문제점이 존재한다.

[0022] 상술한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 간단한 공정으로 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지할 수 있는 내구성이 향상된 리튬 이차전지 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

[0023] 본 발명의 일 예에 따른 리튬 이차전지는 양극탭, 양극 무지부, 양극 합제부를 포함하는 양극 및 음극 합제부를 포함하는 음극을 포함하고, 상기 음극 합제부는 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 상기 양극 무지부와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 높게 형성되고, 상기 양극 합제부 및 상기 양극 합제부의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부의 적어도 일부분의 외면 상에 형성된 DLC층을 포함하고, 상기 제2 높이(h2)는 상기 제1 높이(h1)보다 크다.

[0024] 본 명세서 상에서, 양극 합제부란 양극 활물질, 바인더, 도전재, 첨가제 등을 포함하는 양극 합제가 도포된 양극 부분을 의미한다. 반대로, 양극 무지부는 양극 합제가 도포되지 않은 양극 부분을 의미한다. 또한, 음극 합제부는 음극 활물질, 도전재, 첨가제 등을 포함하는 음극 합제가 도포된 음극 부분을 의미한다.

[0025] 양극 합제부에 포함되는 양극 활물질은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들면 양극 활물질은 코발트, 망간, 니켈

및 이들의 조합으로부터 선택되는 금속과 리튬과의 복합 산화물을 포함할 수 있다.

- [0026] 그 외의 구성 바인더, 도전재, 첨가제 등은 공지된 사항에 근거하여 통상의 기술자에 의해 다양하게 설계 변경될 수 있는 사항에 해당하며 특별히 제한이 있는 것은 아니다.
- [0027] DLC(Diamond Like Carbon)층은 상대적으로 우수한 화학적 안정성을 가지며, 높은 영스 모듈러스(Young's modulus)값을 가짐에 따라 상대적으로 우수한 이온전도도를 가진다. DLC층은 본 발명에서는 음극 합제부-양극탭 간 쇼트 발생을 방지할 수 있으며, 양극 합제 표면의 크랙을 억제하여 우수한 내구성 및 안정한 사이클 특성을 가진 리튬 이차전지를 확보할 수 있게 하는 핵심적인 구성에 해당한다.
- [0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지를 도 1을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 리튬 이차전지(100)는 양극탭(110), 양극 무지부(111), 양극 합제부(120)를 포함하는 양극(110,111,120) 및 음극 합제부(130)를 포함하는 음극을 포함한다.
- [0030] 본 발명의 일 예에 따른 음극 합제부(130)는 충전 시 리튬의 석출을 방지하기 위해 바람직하게는 양극 합제부(120)의 상단부로부터 수직방향으로 양극 무지부(111)와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 높게 형성할 수 있다.
- [0031] 제1 높이(h1)은 음극 합제부(130)가 양극 합제부(120)의 상단부로부터 수직방향으로 더 크게 형성되는 것을 전제로 구성하는 데 있어 특별히 제한되지 않는다. 제1 높이(h1)의 일 예로서 1.5~3.0mm를 들 수 있다.
- [0032] 이때 과충전 등으로 인한 전지 발열 시 분리막이 수축하여 음극 합제부(130)-양극탭(110)간 쇼트 발생이 일어날 수 있으므로, 도 1을 참조하면 본 발명의 일 예로서 바람직하게는 DLC층은 양극 합제부(120) 및 양극 합제부(120)의 상단부로부터 수직방향으로 제1 높이(h1)보다 큰 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부(111)의 적어도 일부분의 외면 상에 형성할 수 있다. 다시 말해, DLC층은 D 구간 내의 양극 합제부(120) 및 양극 무지부(111)의 외면 상에 형성될 수 있다.
- [0033] 본 발명은 음극 합제부(130)와 양극 무지부(111)가 중첩되는 제1 높이(h1)보다 큰 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부(111)의 적어도 일부분의 외면 상에 DLC층을 형성하므로, 음극 합제부(130)-양극탭(110)간 발생할 수 있는 쇼트 발화를 방지할 수 있게 된다.
- [0034] 제2 높이(h2)는 음극 합제부(130)-양극탭(110)간 쇼트 발화를 방지하는 것을 전제로 제1 높이(h1)보다 크면 되고, 구성하는 데 있어 특별히 제한되지 않는다. 제2 높이(h2)의 일 예로서 1.5~5.0mm를 들 수 있다.
- [0035] 또한, DLC층을 D 구간 내의 양극 합제부(120)의 외면에도 형성함에 따라, 양극 합제 표면의 크랙을 억제하여 전지의 내구성이 향상되며, 이로써 양극과 전해액과의 부반응이 억제되어 안정적인 사이클 특성을 확보할 수 있게 된다.
- [0036] 이하에서는, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 리튬 이차전지의 제조방법을 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 예에 따른 리튬 이차전지(200)는 양극탭(210), 양극 무지부(211), 양극 합제부(220)를 포함하는 양극(210,211,220,231,232) 및 음극 합제부(240)를 포함하는 음극을 포함한다.
- [0038] 본 발명의 일 예에 따르면, 먼저 양극탭(210), 양극 무지부(211), 양극 합제부(220)를 포함하는 양극(210,211,220,231,232)을 형성한다.
- [0039] 양극(210,211,220,231,232)을 형성한 다음, 양극 무지부(211)의 일부를 지그(jig)(250)로 고정한다. 이때, 지그(250)는 양극 무지부(211)의 일부를 고정하는 것을 전제로, 구성하는데 있어서 특별히 제한이 따르는 것은 아니다.
- [0040] 예를 들면, 도 2에는 일 예에 따른 지그(250)의 형상이 개시되어 있으나, 본 발명에 따른 지그(250)는 양극 무지부(211)의 일부를 고정하는 것을 전제로 다양한 형상으로 변경 가능하다.
- [0041] 이하에서, 지그(250)로 고정된 양극 무지부(211)의 일부는 편의상 지그 체결부(231)로 약칭한다. 또한, 지그(250)로 고정되지 않으며, 양극 합제부(220)의 상단부로부터 수직방향으로 제2 높이(h2)까지의 양극 무지부(211)의 적어도 일부분은 편의상 지그 미체결부(232)로 약칭한다.
- [0042] 지그 체결부(231)를 지그(250)로 고정한 다음, 양극 합제부(220) 및 지그 미체결부(232)의 외면 상에 DLC층을 코팅할 수 있다. 다시 말해, DLC층은 D 구간 내의 양극 합제부(220) 및 양극 무지부(211)의 외면 상에 코팅될

수 있다.

- [0043] 본 발명의 일 예에 따르면, DLC층은 화학기상증착법(Chemical Vapor Deposition, CVD), 플라즈마증대 화학기상 증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD), 스퍼터링법(sputtering), 이온플레이팅법(Ion Plating), 레이저 삭마법(Laser Anlation), 여과 진공 아크법(Filtered Vacuum Arc) 또는 기상합성법(Vapor Phase Growth) 중 적어도 하나 이상을 포함하여 코팅될 수 있다.
- [0044] 이중 플라즈마증대 화학기상증착법으로 코팅하는 방법은 챔버 내에 양극(210,211,220,231,232)을 위치시킨 후, 챔버 내에 반응가스가 공급된 다음 플라즈마 상태로 이온화되며, 반응성 라디칼 및 이온으로 상기 양극에 코팅 된다. 반응가스는 1 내지 100Pa 압력으로 공급될 수 있다. 플라즈마를 형성하기 위하여, 라디오 주파수(radio frequency) 전원이 사용될 수 있다. 상기 라디오 주파수 전원은 13.56MHz의 주파수를 사용할 수 있다. 또한, 라 디오 주파수 파워는 10 내지 1,000 watt의 범위를 가질 수 있다. 한편, 반응가스의 예로는 메탄(CH_4), 아세틸렌 (C_2H_2)을 들 수 있다.
- [0045] DLC층을 코팅한 다음, 양극 합제부(220)의 상단부로부터 수직방향으로 양극 무지부(211)와 제1 높이(h1)만큼 중첩되도록 음극 합제부(240)를 높게 형성할 수 있다. 이때, 음극 합제부(240)를 양극 합제부(220)보다 높게 형성 하는 이유는 충전 시 리튬의 석출을 방지하기 위함이다.
- [0046] 제1 높이(h1)은 음극 합제부(240)가 양극 합제부(220)의 상단부로부터 수직방향으로 더 크게 형성되는 것을 전 제로 구성하는 데 있어 특별히 제한되지 않는다. 제1 높이(h1)의 일 예로서 1.5~3.0mm를 들 수 있다.
- [0047] 이때 과충전 등으로 인한 전지 발열 시 분리막이 수축하여 음극 합제부(240)-양극탭(210)간 쇼트 발생이 일어날 수 있으므로, 바람직하게는 DLC층을 코팅하는 단계에서, 제2 높이(h2)를 제1 높이(h1)보다 크게 형성할 수 있다.
- [0048] 이로 인해, 본 발명은 음극 합제부(240)와 양극 무지부(211)가 중첩되는 제1 높이(h1)보다 큰 제2 높이(h2)까지 의 양극 무지부(211)의 적어도 일부분의 외면 상에 DLC층을 형성하므로, 음극 합제부(240)-양극탭(210)간 발생 할 수 있는 쇼트 발화를 방지할 수 있다.
- [0049] 제2 높이(h2)는 음극 합제부(240)-양극탭(210)간 쇼트 발화를 방지하는 것을 전제로 제1 높이(h1)보다 크면 되 고, 구성하는 데 있어 특별히 제한되지 않는다. 제2 높이(h2)의 일 예로서 1.5~5.0mm를 들 수 있다.
- [0050] 또한, DLC층을 D 구간 내의 양극 합제부(220)의 외면에도 코팅함에 따라, 양극 합제부(220) 표면의 크랙을 억제 하여 전지의 내구성이 향상되며, 이로써 양극과 전해액과의 부반응이 억제되어 안정적인 사이클 특성을 확보할 수 있게 된다.
- [0051] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상 의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형 태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서 는 안된다.

[0052]

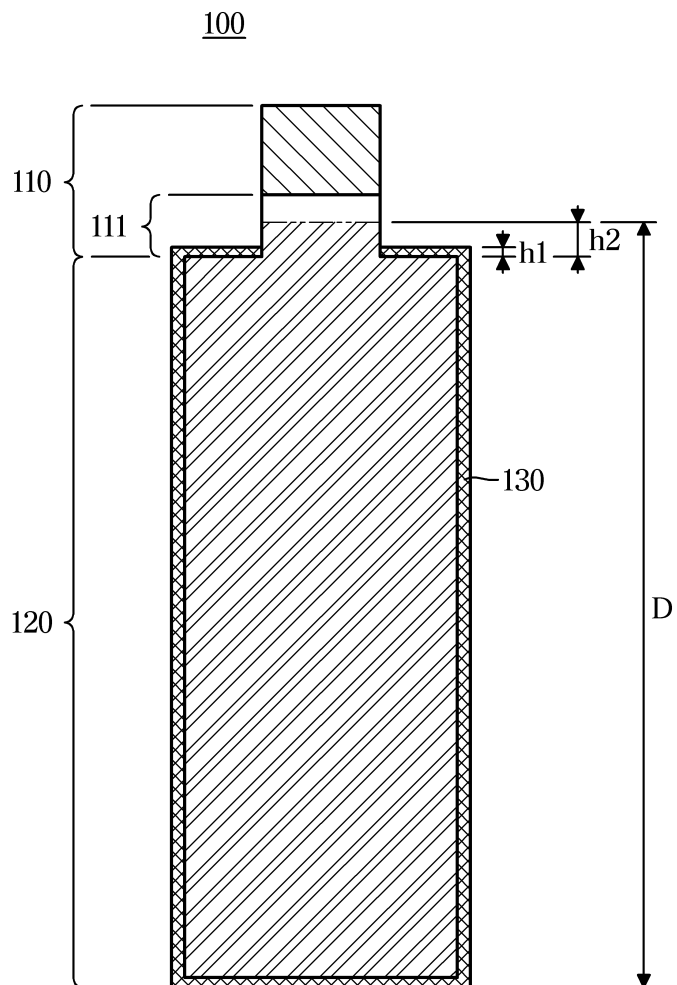
부호의 설명

- [0054] 100: 제1 실시예에 따른 리튬 이차전지
110: 양극탭
111: 양극 무지부
120: 양극 합제부
130: 음극 합제부
200: 제2 실시예에 따른 리튬 이차전지
210: 양극탭

- 211: 양극 무지부
- 220: 양극 합제부
- 231: 지그 체결부
- 232: 지그 미체결부
- 240: 음극 합제부
- 250: 지그(jig)

도면

도면1



도면2

