(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0061622
(43) 공개일자 2017년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/04 (2015.01) *H01M 10/052* (2010.01)
H01M 10/058 (2010.01) *H01M 2/02* (2015.01)
H01M 2/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/049 (2013.01)
H01M 10/0481 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0159467
(22) 출원일자 2016년11월28일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150166509 2015년11월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김수현
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
이재헌
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

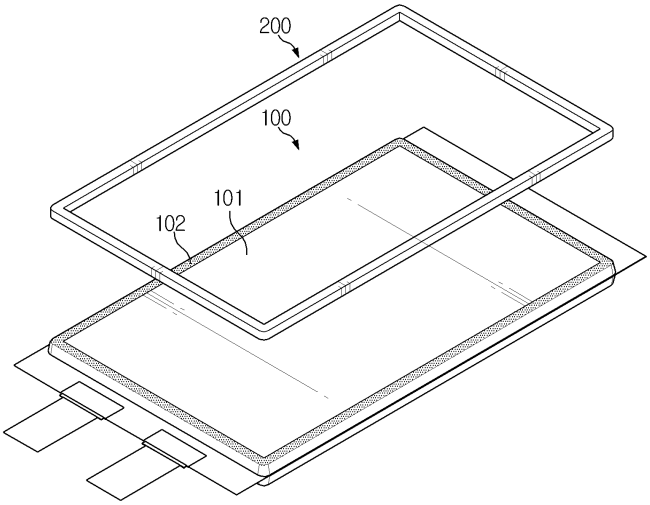
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **이차전지의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은 전극과 분리막 간의 접착 강도를 향상시켜 이차전지의 안전성을 개선시킬 수 있는 이차전지의 제조방법에 관한 것으로, 전극조립체를 전지케이스에 수납하고, 전해액을 주액하는 단계; 전지를 초기 충전하는 전지 활성화 단계; 및 상기 활성화 동안, 상기 전지케이스의 테두리부를 가압하는 가압단계;를 포함한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
H01M 10/052 (2013.01)
H01M 10/058 (2013.01)
H01M 2/0275 (2013.01)
H01M 2/36 (2013.01)
Y02E 60/122 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전극조립체를 전지케이스에 수납하고, 전해액을 주액하는 단계;

전지를 초기 충전하는 전지 활성화 단계; 및

상기 활성화 동안, 상기 전지케이스의 테두리부를 가압하는 가압단계를 포함하는 이차전지의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 테두리부는 상기 전지케이스의 폭의 1 내지 49%의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 가압은 50 kgf 내지 3000 kgf 의 압력으로 수행되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가압은 23 내지 120℃의 온도에서 10초 내지 3분 동안 수행되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 활성화 공정은 SOC (State of Charge) 30 내지 70%의 범위에서 수행되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전지케이스는 파우치형 케이스인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법에 의해 제조된 이차전지.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 이차전지가 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 이차전지의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근 에너지 저장 기술에 대한 관심이 갈수록 높아지고 있다. 휴대폰, 캠코더 및 노트북 PC, 나아가서는 전기

자동차의 에너지까지 적용분야가 확대되면서 전기화학소자의 연구와 개발에 대한 노력이 점점 구체화되고 있다. 전기화학소자는 이러한 측면에서 가장 주목받고 있는 분야이고 그 중에서도 충방전이 가능한 이차전지의 개발은 관심의 초점이 되고 있다.

[0003] 이차전지는 지속적인 연구에 의해 전극활물질로서 그의 여러 성능, 특히 출력이 크게 개선된 것들이 개발되어 왔다. 그러나, 이차전지가 고온에 노출되는 경우, 분리막의 수축이 일어남에 따라 단락이 발생하는 문제점이 있다. 또한, 전극과 분리막 간의 접착이 잘 이루어지지 않아, 접착면에 기포가 발생하는 등의 문제가 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것이며, 전극과 분리막 간의 접착 강도를 향상시켜 셀의 안전성을 개선시킬 수 있는 이차전지의 제조방법을 제공하는 것에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따라 전극조립체를 전지케이스에 수납하고, 전해액을 주액하는 단계; 전지를 초기 충전하는 전지 활성화 단계; 및 상기 전해액 활성화 동안, 상기 전지케이스의 테두리부를 가압하는 가압단계를 포함하는 이차전지의 제조방법이 제공된다.

[0006] 바람직하게는, 상기 테두리부는 상기 전지케이스의 폭의 1 내지 49%의 폭을 가질 수 있다.

[0007] 바람직하게는, 상기 가압은 50 kgf 내지 3000 kgf 의 압력으로 수행될 수 있다.

[0008] 바람직하게는, 상기 가압은 23 내지 120℃의 온도에서 10초 내지 3분 동안 수행될 수 있다.

[0009] 바람직하게는, 상기 활성화 공정은 SOC (State of Charge) 30 내지 70%의 범위에서 수행될 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 전지케이스는 파우치형 케이스일 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 측면에 따르면, 상기 방법으로 제조된 이차전지가 제공된다.

[0012] 바람직하게는, 상기 이차전지는 리튬 이차전지일 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 방법에 따르면, 기존의 제조공정의 변화 없이, 전극조립체의 전극과 분리막 간의 접착 강도를 개선시켜 이차전지의 안전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 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 이차전지의 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 전지케이스의 테두리부를 가압할 때의 상태를 보여주는 모식도이다.

도 3은 비교예에 따라 제조된 이차전지에 수납된 전극조립체의 고온 저장 후의 사진이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 이차전지에 수납된 전극조립체의 고온 저장 후의 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어 또는 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. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예에 기재된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출

원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0017] 종래의 이차전지는 전극조립체를 제조하는 과정에서 가압 공정을 거치나, 전극과 분리막 간의 접착이 제대로 이루어지지 않거나, 접착면에 기포가 발생하는 문제점이 있었다. 또한, 미리 압착되어 제조된 전극조립체를 전지케이스에 수납하므로, 전해액의 함침성이 저하되는 문제가 있었다. 본 발명에 따르면, 전극조립체를 전지케이스에 수납한 뒤, 가압공정을 추가함으로써, 전극과 분리막 간의 접착 강도를 향상시킬 수 있고, 접착면에 기포의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 본 발명은, 전지를 초기충전하는 전지 활성화 공정에서 가압공정을 수행하므로, 별도의 공정을 필요로 하지 않아 공정성을 향상시킬 수 있으며, 전해액 활성화에 의한 내부압력으로, 보다 강한 압력으로 가압공정을 수행할 수 있어, 전극과 분리막의 접착력을 향상시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 일 측면에 이차전지의 제조방법은, 전극조립체를 전지케이스에 수납하고, 전해액을 주액하는 단계; 전지를 초기 충전하는 전지 활성화 단계; 및 상기 전해액 활성화 동안, 상기 전지케이스의 테두리부를 가압하는 가압단계;를 포함한다.

[0020] 먼저, 전극조립체를 전지케이스에 수납하고, 전해액을 주액하는 단계에서, 상기 전극조립체는 하나 이상의 양극 및 하나 이상의 음극이 분리막을 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다.

[0021] 상기 양극 및 음극은 당업계에 통상적으로 사용되는 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 예를 들면, 바인더가 용매에 용해된 바인더 용액에 전극활물질을 분산시킨 슬러리를 집전체 상에 도포하고, 상기 용매를 제거함으로써 전극활물질층이 형성된 전극을 제조한다. 예컨대, 슬러리의 형성, 슬러리의 도포 및 전극활물질층의 형성과 같은 과정을 포함한다.

[0022] 슬러리의 형성은 바인더 용액에 전극활물질을 분산시킴으로써 달성된다. 즉, 원하는 전극활물질에 대해 적합한 바인더를 선택하고 이 바인더를 또한 적합한 용매에 투입하여 용해시켜 바인더 용액을 생성시킨다. 그 다음, 생성된 바인더 용액에 상기 원하는 전극활물질을 첨가하고, 이 혼합물은 다시 믹서를 사용하는 교반 등의 방법에 의해 상기 전극활물질을 바인더 용액에 균일하게 분산시켜 슬러리를 제조한다.

[0023] 전극활물질(즉, 양극활물질 및 음극활물질) 및 집전체(즉, 양극 집전체 및 음극 집전체)는 특별히 제한되지 않으며, 이들은 당업계에 알려진 통상적인 방법 또는 그의 변형된 방법에 따라 준비할 수 있다. 전극활물질은 통상적으로 입자 형태를 취할 수 있다.

[0024] 상기 양극활물질은 리튬 코발트 산화물($LiCoO_2$), 리튬 니켈 산화물($LiNiO_2$) 등의 층상 화합물 또는 1종 이상의 전이금속으로 치환된 화합물; 화학식 $Li_{1+x}Mn_{2-x}O_4$(여기서, x 는 0 내지 0.33임), $LiMnO_3$, $LiMn_2O_3$, $LiMnO_2$ 등의 리튬망간 산화물($LiMnO_2$); 리튬구리 산화물(Li_2CuO_2); LiV_3O_8, $LiFe_3O_4$, V_2O_5, $Cu_2V_2O_7$ 등의 바나듐 산화물; 화학식 $LiNi_{1-x}M_xO_2$(여기서, M = Co, Mn, Al, Cu, Fe, Mg, B 또는 Ga이고, x = 0.01 내지 0.3임)으로 표현되는 니켈사이트형 리튬 니켈 산화물(lithiated nickel oxide); 화학식 $LiMn_{2-x}M_xO_2$(여기서, M = Co, Ni, Fe, Cr, Zn 또는 Ta이고, x = 0.01 내지 0.1임) 또는 $Li_2Mn_3MO_8$(여기서, M = Fe, Co, Ni, Cu 또는 Zn임)로 표현되는 리튬망간 복합 산화물; 화학식의 리튬 일부가 알칼리토금속 이온으로 치환된 $LiMn_2O_4$; 디설파이드 화합물; $Fe_2(MoO_4)_3$ 또는 이들의 조합에 의해 형성되는 복합 산화물 등과 같이 리튬 흡착 물질(lithium intercalation material)을 주성분으로 하며, 상기와 같은 종류들이 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0025] 상기 양극 집전체는 예컨대 약 3 내지 약 500 ㎛의 두께를 갖는다. 이러한 양극 집전체는, 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소, 또는 알루미늄이나 스테인리스 스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면처리한 것 등이 사용될 수 있다. 집전체는 그것의 표면에 미세한 요철을 형성하여 양극활물질의 접착력을 높일 수도 있으며, 필름, 시트, 호일, 네트, 다공질체, 발포체, 부직포체 등 다양한 형태가 가능하다.

[0026] 상기 양극활물질에는 도전재가 추가로 혼합될 수 있다. 이러한 도전재는 예컨대 양극활물질을 포함한 혼합물 전체 중량을 기준으로 1 내지 50 중량%로 첨가된다. 이러한 도전재는 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 높은 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 천연 흑연, 인조 흑연 등의 흑연; 카본블랙, 아세틸렌 블랙, 케첸 블랙, 채널 블랙, 퍼네이스 블랙, 램프 블랙, 서머 블랙 등의 카본블랙; 탄소 섬유,

금속 섬유 등의 도전성 섬유; 불화 카본, 알루미늄, 니켈 분말 등의 금속 분말; 산화아연, 티탄산칼륨 등의 도전성 위스키; 산화 티탄 등의 도전성 산화물; 폴리페닐렌 유도체 등의 도전성 소재 등이 사용될 수 있다.

[0027] 상기 바인더는 양극활물질과 도전재 등의 결합과 집전체에 대한 결합에 조력하는 성분으로서, 예를 들어 양극활물질을 포함하는 혼합물 전체 중량을 기준으로 약 1 내지 약 50 중량%로 첨가된다. 이러한 바인더의 예로는, 폴리불화비닐리덴, 폴리비닐알코올, 카르복시메틸셀룰로우즈(CMC), 전분, 히드록시프로필셀룰로우즈, 재생 셀룰로우즈, 폴리비닐피롤리돈, 테트라플루오로에틸렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 에틸렌-프로필렌-디엔 테르 폴리머(EPDM), 술폰화 EPDM, 스티렌 브티렌 고무, 불소 고무, 다양한 공중합체 등을 들 수 있다.

[0028] 상기 용매의 비제한적인 예로는 아세톤(acetone), 테트라하이드로퓨란(tetrahydrofuran), 메틸렌클로라이드(methylene chloride), 클로로포름(chloroform), 디메틸포름아미드(dimethylformamide), N-메틸-2-피롤리돈(N-methyl-2-pyrrolidone, NMP), 시클로헥산(cyclohexane), 물 또는 이들의 혼합체 등이 있다. 이러한 용매들은 집전체 표면에 대해 소망하는 수준으로 슬러리 도포 층이 만들어질 수 있도록 적정한 수준의 점도를 제공한다.

[0029] 또한, 음극은 음극 집전체 상에 음극활물질을 도포 및 건조하여 제작되며, 필요에 따라, 앞서 본원에서 양극에 관하여 설명한 도전재, 바인더, 용매 등과 같은 성분들이 더 포함될 수 있다.

[0030] 상기 음극 집전체는 예컨대 약 3 내지 약 500 ㎛의 두께를 갖는다. 이러한 음극 집전체는, 당해 전지에 화학적 변화를 유발하지 않으면서 도전성을 가진 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 구리, 스테인리스 스틸, 알루미늄, 니켈, 티탄, 소성 탄소, 구리나 스테인리스 스틸의 표면에 카본, 니켈, 티탄, 은 등으로 표면 처리한 것, 알루미늄-카드뮴 합금 등이 사용될 수 있다. 또한, 양극 집전체와 마찬가지로, 표면에 미세한 요철을 형성하여 음극활물질의 결합력을 강화시킬 수도 있으며, 필름, 시트, 호일, 네트, 다공질체, 발포체, 부직포체 등 다양한 형태로 사용될 수 있다.

[0031] 상기 음극활물질은 예컨대 난흑연화 탄소, 흑연계 탄소 등의 탄소; $Li_xFe_2O_3$($0 \leq x \leq 1$), Li_xWO_2($0 \leq x \leq 1$), $Sn_xMe_{1-x}Me'_yO_z$(Me: Mn, Fe, Pb, Ge; Me': Al, B, P, Si, 주기율표의 1족, 2족, 3족 원소, 할로겐; $0<x \leq 1$; $1 \leq y \leq 3$; $1 \leq z \leq 8$)의 금속 복합 산화물; 리튬 금속; 리튬 합금; 규소계 합금; 주석계 합금; SnO, SnO_2, PbO, PbO_2, Pb_2O_3, Pb_3O_4, Sb_2O_3, Sb_2O_4, Sb_2O_5, GeO, GeO_2, Bi_2O_3, Bi_2O_4, Bi_2O_5 등의 산화물; 폴리아세틸렌 등의 도전성 고분자; Li-Co-Ni계 재료 등을 사용할 수 있다.

[0032] 슬러리의 도포는 슬롯 다이 코팅, 슬라이드 코팅, 커튼 코팅 등 다양한 방법을 이용하여 연속적으로 또는 비연속적으로 수행할 수 있다. 특히, 생산성 측면에서 도포는 연속적으로 또는 동시에 개별적으로 수행하는 것이 바람직하다.

[0033] 전극활물질층의 형성은 상기 도포된 슬러리로부터 용매를 제거하는 단계를 포함한다. 용매는 건조시킴으로써 제거될 수 있다. 집전체 위에 도포된 슬러리는 건조기 등을 사용함으로써 건조시켜 용매를 제거하여 전극을 수득한다.

[0034] 상기 분리막은 당업계에 통상적으로 제조될 수 있으며, 그 비제한적인 예로는 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate), 폴리부틸렌테레프탈레이트(polybutyleneterephthalate), 폴리에스테르(polyester), 폴리아세탈(polyacetal), 폴리아미드(polyamide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리이미드(polyimide), 폴리에테르에테르케톤(polyetheretherketone), 폴리아릴에테르케톤(polyaryletherketone), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리아미드이미드(polyamideimide), 폴리벤지미다졸(polybenzimidazole), 폴리에테르설폰(polyethersulfone), 폴리페닐렌옥사이드(polyphenyleneoxide), 사이클릭 올레핀 고폴리머(cyclic olefin copolymer), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylenesulfide) 및 폴리에틸렌나프탈렌(polyethylenenaphthalene)으로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 고분자 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물로 형성된 고분자막 또는 이들의 다중막, 직포 또는 부직포일 수 있지만 이에 국한되지 않는다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른, 전극조립체는 하나 이상의 양극 및 하나 이상의 음극이 분리막을 사이에 두고 배치된 형태로 가압하여 제조될 수 있으며, 가압은 10 kgf 내지 90 kgf 의 압력으로, 60 내지 130℃의 온도에서 10초 내지 3분 동안 수행될 수 있다. 바람직하게는, 약 100 내지 약 125℃일 수 있다. 상기 압연 온도가 전술된 범위에 속하는 경우, 전극과 분리막 사이의 접착력이 우수하게 나타난다. 하지만, 상기 압연 온도가 130℃를 초과하는 경우, 바인더가 가열하는 표면으로부터 먼 방향으로 덩어리(aggregation)를 형성하는 경향을 가지고 이로 인해 전극과 분리막 사이의 접착력이 크게 감소되고, 더욱이 분리막의 변형을 초래할 수 있다. 반면, 상

기 압연 온도가 60℃ 미만인 경우, 전극과 분리막 사이의 접착력이 원하는 수준으로 달성되지 못한다. 또한, 상기 상기 압연시 압력 및 시간이 전술된 범위에 속하는 경우, 전극과 분리막 사이의 접착력, 특히 전극활물질층과 분리막 사이의 접착력이 우수하게 나타난다. 하지만, 상기 압연시 압력이 90 kgf 를 초과하는 경우, 분리막의 찢김과 같은 손상을 초래할 수 있고, 압연시 시간이 3분을 초과하면, 분리막의 구조적 변형을 야기시킬 수 있다. 반면, 상기 압연시 압력이 10 kgf 미만이거나 압연시 시간이 10초 미만인 경우, 전극과 분리막 사이의 접착력이 원하는 수준으로 달성되지 못한다.

[0036] 상기 전지케이스는 파우치형 케이스일 수 있다.

[0037] 상기 전해액은 A^+B^-와 같은 구조의 염으로서, A^+는 Li^+, Na^+, K^+와 같은 알칼리 금속 양이온 또는 이들의 조합으로 이루어진 이온을 포함하고 B^-는 PF_6^-, BF_4^-, Cl^-, Br^-, I^-, ClO_4^-, AsF_6^-, $CH_3CO_2^-$, $CF_3SO_3^-$, $N(CF_3SO_2)_2^-$, $C(CF_2SO_2)_3^-$와 같은 음이온 또는 이들의 조합으로 이루어진 이온을 포함하는 염이 프로필렌 카보네이트(PC), 에틸렌 카보네이트(EC), 디에틸카보네이트(DEC), 디메틸카보네이트(DMC), 디프로필카보네이트(DPC), 디메틸설폭사이드, 아세토니트릴, 디메톡시에탄, 디에톡시에탄, 테트라하이드로퓨란, N-메틸-2-피롤리돈(NMP), 에틸메틸카보네이트(EMC), 감마 부티로락톤 (γ-부티로락톤) 또는 이들의 혼합물로 이루어진 유기 용매에 용해 또는 해리된 것이 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0038] 이어서, 전지를 초기 충전하는 전지 활성화 단계 는 전극 활물질을 활성화하고 전극 표면에 SEI막을 형성하기 위해 초기 충전을 하는 단계로서, SEI막을 형성하는 과정에서 전해액의 분해 반응 등을 통해 전지 내부에 가스가 발생하게 된다. 또한, 활성화 단계 이 전에 주입된 전해액이 전극 및 세퍼레이터에 충분히 침투할 수 있도록 에이징(aging) 단계를 더 거칠 수도 있다.

[0039] 또한, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 전지 활성화를 위한 초기 충전은 SOC(state of charge)가 30 내지 70%의 범위에서 수행될 수 있다.

[0040] 이어서, 상기 활성화 동안, 상기 전지케이스의 테두리부를 가압하는 가압단계를 거친다. 활성화 단계동안, 전지 내부에서 가스가 발생하게 되며, 내부 압력으로 인하여, 보다 높은 압력으로 가압을 수행할 수 있어, 전극과 분리막 간의 접착력을 향상시킬 수 있다. 바람직하게는, 상기 가압은 50 kgf 내지 3000 kgf 의 압력으로 수행될 수 있으며, 더욱 바람직하게는, 1000 kgf 내지 3000 kgf 의 압력으로 수행될 수 있다.

[0041] 상기 테두리부는 상기 전지케이스의 상면부 또는 하면부의 둘레 가장자리 부분을 의미한다. 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지의 사시도이다. 도 1을 참조하면, 테두리부(102)는 전지케이스(100)의 상면부(101)의 둘레 가장자리 부분을 의미하며, 상기 테두리부(102)는 가장자리의 4부분 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 테두리부(102)는 상기 전지케이스의 폭의 1 내지 49%의 폭을 가질 수 있다. 바람직하게는, 상기 테두리부(102)는 2 내지 30 ㎜의 폭을 가질 수 있다.

[0042] 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따라 전지케이스의 테두리부를 가압할 때의 상태를 보여주는 모식도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 전지케이스(100)의 테두리부(102)는 지그(200)에 의해 가압될 수 있다. 상기 지그(200)의 형상은 가압되는 테두리부(102)의 형상에 따라 적절히 변경될 수 있다.

[0043] 상기 가압단계는 약 23 내지 약 120℃의 압연온도에서, 상기 압연온도에 따라, 10초 내지 3분 동안 수행될 수 있다.

[0045] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0047] **실시예**

[0048] 소정의 크기의 양극, 음극, 상기 양극과 음극 사이에 분리막이 개재된 전극조립체를 준비하였다. 상기 전극조립체를 파우치형 케이스에 수납한 후, 비수 전해액을 주입하고 밀봉하였다.

[0049] 이후, 전해액 활성화를 진행하였고, 활성화 동안 전극조립체가 수납된 파우치형 케이스를 테두리부 가압용 지그를 이용하여 테두리부를 70℃의 온도에서 1500 kgf의 압력으로, 30초 동안 가압을 수행하였다.

[0051] **비교예**

[0052] 테두리부를 가압하지 않은 것을 제외하고는 상기 실시예와 동일한 방법으로 이차전지를 제조하였다.

[0054] **고온저장성 실험**

[0055] 실시예 및 비교예에 따라 제조된 이차전지를 180℃에서 3분간 저장하였으며, 분리막의 수축여부가 발생하는지 실험하였다.

[0056] 도 3은 비교예에 따라 제조된 이차전지에 수납된 전극조립체의 고온 저장 후의 사진이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 이차전지에 수납된 전극조립체의 고온 저장 후의 사진이다. 도 4에서 a)는 음극과 분리막의 사진 이며, b)는 양극과 분리막의 사진이다.

[0057] 도 3 및 도 4를 참조하면, 부분 가압을 수행한 실시예의 경우 분리막이 수축되지 않았으며, 부분 가압을 수행하지 않은 비교예의 경우 분리막이 수축된 것을 알 수 있다.

부호의 설명

[0058] 100: 전극케이스

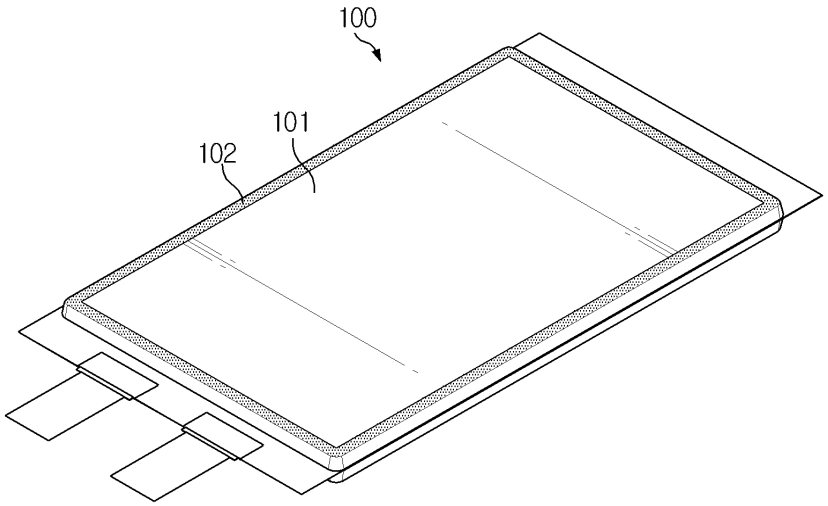
101: 상면부

102: 테두리부

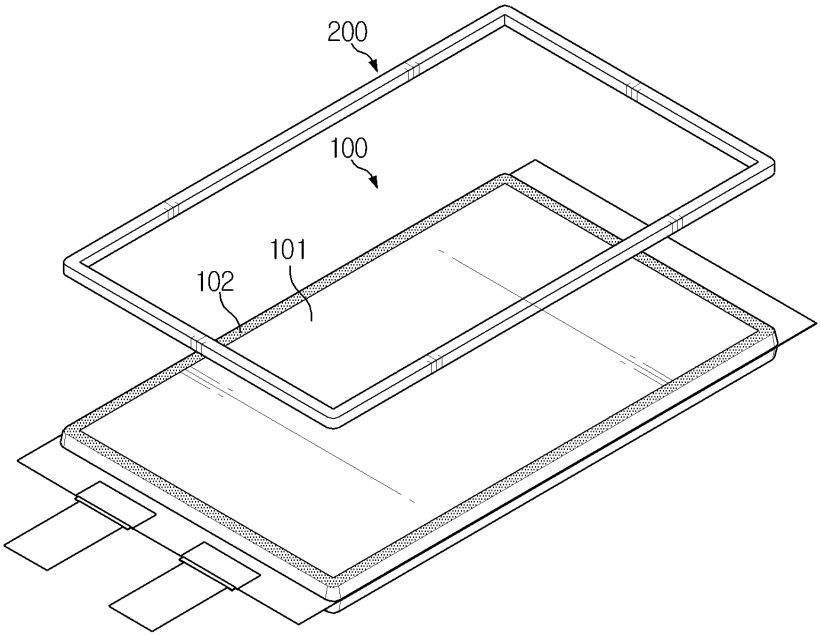
200: 지그

도면

도면1



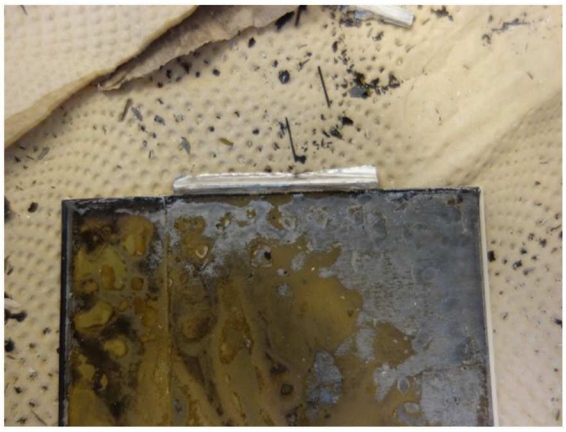
도면2



도면3

도면4

(a)



(b)