



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0107608
(43) 공개일자 2018년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/02 (2015.01) C25D 3/56 (2006.01)
H01M 2/06 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01M 2/021 (2013.01)
C25D 3/562 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0036147
(22) 출원일자 2017년03월22일
심사청구일자 2017년03월22일

(71) 출원인
주식회사 비에스티
경기도 안산시 단원구 풍전로 37-9 ,316동314호(원곡동)

(72) 발명자
김병수
경기도 수원시 장안구 창훈로39번길 66, 7층 701호 (연무동, 디엠빌리지)

(74) 대리인
최훈식

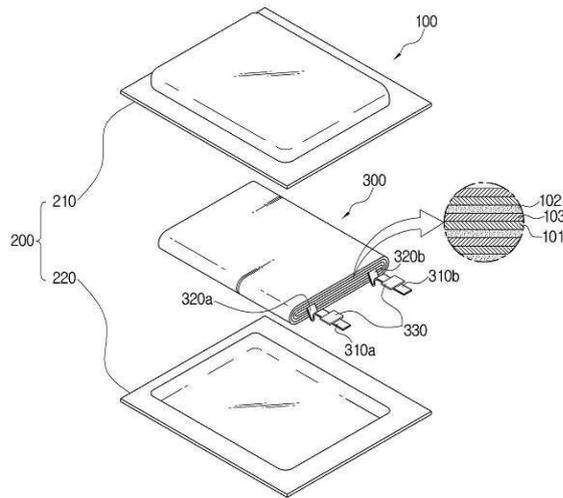
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 이차전지 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 이차전지 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 이차전지용 전극단자로 구성된 이차전지는 내식성, 도전성 및 접합성이 우수한 이차전지용 전극단자 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01M 2/0212 (2013.01)

H01M 2/06 (2013.01)

Y02E 60/12 (2018.05)

명세서

청구범위

청구항 1

이차전지용 전극단자로,

상기 전극단자는 이차전지의 케이스의 외부로 돌출되는 제 1부분과, 상기 케이스의 내부에 구비되는 제 2부분 및 상기 제 1부분 및 제 2부분 사이에 구비되어 케이스와 용착되는 용착부로 이루어지고,

상기 제 2부분의 적어도 일부에는 도금층이 구비되며,

상기 용착부의 외면에는 순차적으로 표면처리층 및 절연필름층이 구비되는 이차전지.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전극단자는 구리 재질인 이차전지.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 전극단자는 구리 재질이고, 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택된 이차전지.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 전극단자의 도금층의 두께는 0.6 μm 내지 2.0 μm 의 두께를 갖는 이차전지.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 전극단자는 그 전체 또는 일부에 금속 도금되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 전극단자는 이차전지의 케이스 내부로 숨어있는 부분에 금속 도금되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 절연필름은 폴리올레핀계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리비닐알코올계 수지 및 이의 임의의 조합에서 선택되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 8

제 1항에 있어서,
상기 표면처리는 니켈-인 합금도금으로 처리하는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 9

제 8항에 있어서,
상기 표면처리 시 도금액은 황산니켈, 염화니켈, 붕산, 트리(티프로필렌 글리콜) 아인산염 및 이의 임의의 조합에서 선택되는 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 10

제 9항에 있어서,
상기 도금액은 황산니켈 400g/l 내지 500 g/l, 염화니켈 2g/l 내지 7g/l, 붕산 20g/l 내지 50g/l 및 트리(디프로필렌 글리콜) 아인산염 50g/l 내지 100g/l인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 11

제 8항에 있어서,
상기 합금도금의 반응 pH는 1.2 내지 2.5인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 12

제 8항에 있어서,
상기 합금도금의 반응 온도는 50℃ 내지 70℃인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 13

제 8항에 있어서,
상기 합금도금의 전류밀도는 1A/dm² 내지 4.5A/dm²인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 14

제 8항에 있어서,
상기 합금도금의 반응 시간은 1분 내지 10분인 것을 특징으로 하는 이차전지.

청구항 15

전극단자의 적어도 일부분을 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속으로 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및
상기 도금층 전부에 절연필름의 부착력을 좋게 하기 위하여 도금층에 표면처리를 하는 것을 포함하는 이차전지

의 제조방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,
상기 전극단자는 구리 재질인 이차전지의 제조방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,
상기 전극단자는 구리 재질이고,
상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택된 이차전지의 제조방법.

청구항 18

제 15항에 있어서,
상기 표면처리는 니켈-인 합금도금으로 처리하는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,
상기 표면처리 시 도금액은 황산니켈, 염화니켈, 붕산, 트리(티프로필렌 글리콜) 아인산염 및 이의 임의의 조합에서 선택되는 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,
상기 도금액은 황산니켈 400g/l 내지 500 g/l, 염화니켈 2g/l 내지 7g/l, 붕산 20g/l 내지 50g/l 및 트리(디프로필렌 글리콜) 아인산염 50g/l 내지 100g/l인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 21

제 18항에 있어서,
상기 합금도금의 반응 pH는 1.2 내지 2.5인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 22

제 18항에 있어서,
상기 합금도금의 반응 온도는 50℃ 내지 70℃인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 23

제 18항에 있어서,

상기 합금도금의 전류밀도는 $1A/dm^2$ 내지 $4.5A/dm^2$ 인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

청구항 24

제 18항에 있어서,

상기 합금도금의 반응 시간은 1분 내지 10분인 것을 특징으로 하는 이차전지의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이차전지 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 이차전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로, 화학에너지와 전기에너지의 가역적 상호변환을 이용해 충전과 방전을 반복할 수 있는 화학전지이다. 고성능 이차전지에는 Ni-MH 이차전지와 리튬 이차전지가 있으며, 리튬 이차전지에는 리튬 금속 이차전지, 리튬 이온 이차전지(각형, 원통형, 파우치형), 리튬 이온 폴리머 이차전지, 리튬 폴리머 이차전지 등이 있다. 일반적인 이차전지의 부품 중의 하나인 전극단자(양극단자 및 음극단자)는 집전체의 말단부(즉, 전극탭)와 접촉 또는 접속되어 집전체와 외부를 전기적으로 연결하는 역할을 한다.

[0004] 이러한 전극단자는 그 일측이 이차전지의 단위셀 케이스 내부에 위치하고, 타측은 단위셀 케이스 외부에 위치하며, 단위셀 내부의 전해액이 전극단자와 케이스의 접합부위를 통해 누액되는 것을 방지하기 위하여 절연필름이 전극단자 중간에 부착된다. 이러한 전극단자는 통상 집전체와 동일한 재질을 사용하며, 외부 공기 및 이물에 의한 부식을 방지하기 위해 내부식성 금속으로 도금된다.

[0005] 구체적으로, 양극단자 및 양극집전체는 알루미늄 재질일 수 있고, 음극단자 및 음극집전체는 구리 재질일 수 있으며, 이러한 알루미늄 또는 구리 재질의 전극단자는 산화가 잘되고, 부식에 약하므로 그 표면에 니켈 등을 도금하여 사용하고 있다.

[0006] 그러나, 일반적으로 도금 금속은 전극단자에 비해 전기전도도가 낮다. 또한, 도금된 전극단자를 사용하여 이차전지를 구성하는 경우, 이종 금속의 물성 차이로 접합이 곤란하고, 이차 전지 형성 후에도 결합력 저하에 따른 단락 발생의 문제가 있다.

[0007] 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 이용한 고출력 이차전지가 개발되고 있으며, 하나의 전지 셀이 팩 형태로 포장된 저용량 전지의 경우 폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대 전력을 필요로 하는 기기 예컨대, 전기 자동차 등의 모터 구동용 전원의 경우에는 상기 전지 셀을 수십 개 직렬 또는 병렬로 연결하여 대용량의 이차전지를 구성하게 된다.

[0008] 선행기술문헌

[0009] 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 국내특허출원 제10-2015-7002564호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 이차전지를 제공하는 것으로서, 내식성, 도전성 및 접합성이 우수한 전극단자를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 이차전지용 전극단자로, 상기 전극단자는 이차전지의 케이스의 외부로 돌출되는 제 1부분과, 상기 케이스의 내부에 구비되는 제 2부분 및 상기 제 1부분 및 제 2부분 사이에 구비되어 케이스와 융착되는 융착부로 이루어지고, 상기 제 2부분의 적어도 일부에는 도금층이 구비되며, 상기 융착부의 외면에는 순차적으로 표면처리층 및 절연필름층이 구비되는 이차전지를 제공한다.
- [0014] 본 발명은 또한, 상기 전극단자는 구리 재질일 수 있다.
- [0015] 상기 전극단자는 구리 재질이고, 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택될 수 있다.
- [0016] 상기 전극단자의 도금층의 두께는 0.6 μ m 내지 2.0 μ m의 두께를 가질 수 있다.
- [0017] 상기 전극단자는 그 전체 또는 일부에 금속 도금되어 있는 것일 수 있으며, 상기 전극단자는 이차전지의 케이스 내부로 숨어있는 부분에 금속 도금되어 있는 것일 수 있다.
- [0018] 상기 도금은 전해 도금 또는 무전해 도금일 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 상기 절연필름은 폴리올레핀계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리비닐알코올계 수지 및 이의 임의의 조합에서 선택되는 것일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일실시예에 있어서, 상기 표면처리는 니켈-인 합금도금으로 처리하는 것일 수 있다.
- [0021] 본 발명은 또한, 전극단자의 적어도 일부분을 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속으로 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및 상기 도금층 전부에 절연필름의 부착력을 좋게 하기 위하여 도금층에 표면처리를 하는 것을 포함하는 이차전지의 제조방법이 제공된다.
- [0022] 상기 전극단자는 구리 재질일 수 있다.
- [0023] 상기 전극단자는 구리 재질이고, 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택되는 것일 수 있다.
- [0024] 상기 표면처리는 니켈-인 합금도금으로 처리하는 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따르면, 본 발명의 일 구현예에 따라 제조된 이차전지는 내식성, 도전성 및 접합성이 우수한 이차전지 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 파우치형 이차전지의 구성을 도시한 분해 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 이차전지를 도시한 계략도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 실시예와 비교예에 의한 NI-P 전해합금도금과 전해도금을 1일, 3일, 5일, 7일 동안 수행하여 나타낸 사진이다.
- 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 NI-P 전해합금도금 시편과 니켈 도금 시편의 표면 SEM 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0030] 본 발명은 이차전지용 전극단자로, 상기 전극단자는 이차전지의 케이스의 외부로 돌출되는 제 1부분과, 상기 케이스의 내부에 구비되는 제 2부분 및 상기 제 1부분 및 제 2부분 사이에 구비되어 케이스와 융착되는 융착부로 이루어지고, 상기 제 2부분의 적어도 일부에는 도금층이 구비되며, 상기 융착부의 외면에는 순차적으로 표면처리층 및 절연필름층이 구비되는 이차전지를 제공한다.

- [0031] 상기 전극단자의 재질은 특별히 한정되지 않으나, 가공의 용이성, 도전성, 비용 측면을 감안하여, 상기 전극단자는 구리 재질이 사용될 수 있다. 상기 도금 전 전극단자의 두께는, 예를 들어 100 μm 내지 500 μm 일 수 있고, 평면시의 형상은 예를 들어 장방형, 정방형 등일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 상기 전극단자의 타부분에는 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속으로 도금된 도금층이 형성되어 있다. 금속의 내부식성 및 내마모성은 동일 금속이라도 온도, 농도, 분위기(산화분위기 또는 환원분위기)와 같은 주변 조건 및 전위차에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 발명의 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 모든 측정조건들이 동일한 경우에 있어서, 단위시간당 전극단자를 이루는 금속보다 부식 정도가 더 적은 금속을 의미한다. 예를 들어, 온도, 농도 등이 동일한 염수에 일정 시간 동안 침지시켰을 경우, 전극단자를 이루는 금속보다 부식이 덜 진행되는 금속을 본 발명에서의 도금 금속으로 사용할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 상기 전극단자가 구리 재질인 경우, 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 상기 전극단자의 도금층의 두께는 0.6 μm 내지 2.0 μm 의 두께를 가질 수 있다. 상기 도금층이 0.6 μm 미만일 경우 원하는 내부식 효과를 얻기 어렵고, 상기 도금층이 2.0 μm 을 초과하는 경우 전극단자가 너무 두꺼워질 수 있다.
- [0035] 상기 도금은 특별히 한정되지 않으나, 전해 도금 또는 무전해 도금일 수 있다. 전해 도금방법을 사용하여 전극단자를 도금하는 경우, 도금 공정이 비교적 간단하고, 도금액의 수명이 길며, 관리가 쉽다. 무전해 도금을 사용하여 전극단자를 도금하는 경우, 전해 도금방법을 사용할 때에 비해 전극단자 표면에 보다 균일한 도금층을 형성할 수 있다.
- [0036] 상기 전극단자는 그 전체 또는 일부에 금속 도금되어 있는 것일 수 있으며, 상기 전극단자는 이차전지의 케이스 내부로 숨어있는 부분에 금속 도금되어 있는 것일 수 있다.
- [0037] 상기 전해 도금(전기 도금) 방법을 사용하여 도금하는 경우, 그 도금부위는 특별히 한정되지 않으며, 전극단자의 전체 또는 일부에 금속 도금을 형성할 수 있다.
- [0038] 상기 표면처리 시 도금액은 황산니켈, 염화니켈, 붕산, 트리(티프로필렌 글리콜) 아인산염 및 이의 임의의 조합에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 상기 도금액은 황산니켈 400g/l 내지 500 g/l, 염화니켈 2g/l 내지 7g/l, 붕산 20g/l 내지 50g/l 및 트리(디프로필렌 글리콜) 아인산염 50g/l 내지 100g/l이며, 상기 합금도금의 반응 pH는 1.2 내지 2.5일 수 있다.
- [0040] 상기 합금도금의 반응 pH가 1.2 미만일 경우, 도금의 전착 속도가 현저하게 떨어지며 고전류 부위의 버닝(Burning) 현상이 일어 날수 있으며, pH가 2.5를 초과할 경우, 도금의 전착 속도는 빨라 질 수 있지만 도금층의 인의 공석이 미약해지므로 내식성이 현저하게 저하되는 문제가 발생한다.
- [0041] 또한, 상기 합금도금의 반응 온도는 50 $^{\circ}\text{C}$ 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 이며, 65 $^{\circ}\text{C}$ 일 때 가장 바람직하다. 상기 합금도금의 전류밀도는 1A/dm² 내지 4.5A/dm²인 것일 수 있으나, 1A/dm² 미만일 경우, 인의 공석은 많아져 도금층의 내식은 좋아지지만 저전류 부분의 구름 낀 도금이 형성되는 문제가 있으며, 4.5A/dm²를 초과할 경우, 니켈과 인의 공석이 적어지고 고전류 부분이 검게 변하는 문제가 있다.
- [0042] 상기 합금도금의 반응 시간은 1분 내지 10분인 것일 수 있으나, 이는 합금도금의 두께와 연관되는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 또한, 본 발명의 상기 전극단자는 상기 이차전지의 케이스에 접합되는 절연필름을 더 포함할 수 있다. 상기 절연필름은 폴리올레핀계 수지(예를 들어, 폴리에틸렌계 수지, 폴리프로필렌계 수지), 폴리에스테르계 수지, 폴리비닐알코올계 수지 등을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 절연필름은 서로 상이한 특성을 갖는 2종 이상의 수지를 단일층으로, 또는 다중층으로 포함할 수도 있다. 예를 들어, 내열성이 높은 수지층(예를 들면, 나일론 필름 등의 폴리아미드 필름, 폴리에스테르 필름 등)을 외층으로 하고, 내약품성이 우수한 수지층(예를 들면, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름 등)을 내층으로 하는 2중층 구조일 수 있다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 파우치형 이차전지의 구성을 도시한 분해 사시도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 개선된 이차전지용 전극단자는 양극판(101)과 음극판(102) 사이에 절연을 위한 세퍼레

이터(103)가 개재되고, 상기 양극판과 음극판에 각각 전기적으로 연결되는 양극탭(320a)과 음극탭(320b)을 가지는 전지셀(300)과 상기 전지셀과 함께 전해액을 수용하여 밀봉되는 파우치(200)를 제작할 수 있다.

- [0045] 상기 세퍼레이터(103)은 고분자 재료로 형성될 수 있으며, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가지는 절연성의 얇은 박막을 사용할 수 있다. 또한, 상기 세퍼레이터(103)의 일측은 대략 상기 극판들과 유사한 폭을 갖고, 타측은 연장되도록 구비될 수 있다.
- [0046] 상기 양극탭과 음극탭에 전기적으로 각각 연결되어 상기 파우치의 외부로 돌출되게 설치되는 전극단자 및 상기 전극단자는 상기 파우치의 외측으로 돌출되도록 구비될 수 있으며, 상기 전극단자의 적어도 일부는 상기 파우치의 외측으로 돌출되는 돌출부와 상기 파우치와 용착되는 용착부 및 상기 용착부에서 연장되어 상기 파우치의 내측에 구비되는 연결부를 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 용착부의 적어도 일부에는 절연필름(330)이 구비되며, 상기 돌출부는 양측 가장자리의 바깥쪽으로 갈수록 두께가 작아지도록 상기 양측 가장자리에 경사면을 가지고, 상기 연결부의 적어도 일부는 니켈-인 합금도금으로 처리되는 것을 제공한다.
- [0048] 이에, 이차전지 내부의 전해액에 수분이 함유되더라도 부식이 되지 않고 침하가 없으며, 전극 조립체의 외부로 전해액이 유출되는 것을 방지할 수 있다.
- [0049] 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 이차전지를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 구현예에 따른 단자부(10)는 연결부(30)에 적층된 도금층을 포함하고, 전극단자의 일부분을 절연필름층(20)이 감싸고 있고, 상기 도금 부분 및 절연필름층 사이에 표면처리층(40)을 더 포함한다.
- [0050] 본 발명은 또한, 전극단자의 적어도 일부분을 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속으로 도금하여 도금층을 형성하는 단계; 및 상기 도금층 전부에 절연필름의 부착력을 좋게 하기 위하여 도금층에 표면처리를 하는 것을 포함하는 이차전지의 제조방법이 제공된다.
- [0051] 예를 들어, 상기 전극단자가 구리 재질인 경우, 상기 전극단자를 이루는 금속보다 내부식성 및 내마모성이 큰 금속은 코발트, 니켈, 티타늄, 주석, 금 및 이의 임의의 조합에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 상기 표면처리는 니켈-인 합금도금으로 처리하는 것일 수 있다.
- [0053] 상기 니켈-인 합금도금으로 처리할 경우, 비정질 물질인 인의 공석으로 인하여내산성 및 내알칼리성의 부식에 대한 저항이 커져 기존의 이차 전지에 장착되는 셀의 문제점으로 내부식성의 효과가 있으므로, 종래 발명 대비 전지의 수명에 대한 강점이 있는 효과가 있다.
- [0054] 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 실시예와 비교예에 의한 니켈-인(NI-P)전해합금도금과 전해도금을 1일, 3일, 5일, 7일 동안 수행하여 나타낸 사진이다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 니켈-인(NI-P)전해합금도금 시편과 니켈 도금 시편의 표면 SEM 사진이다.
- [0056] 본 발명은 또한, 이차전지의 제조방법에 있어서, 상기 표면처리 시 도금액은 황산니켈, 염화니켈, 붕산, 트리(티프로필렌 글리콜) 아인산염 및 이의 임의의 조합에서 선택될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0057] 상기 표면처리 시 도금액은 황산니켈, 염화니켈 및 붕산 외에 트리(티프로필렌 글리콜) 아인산염을 추가로 포함할 경우, 기존의 니켈도금으로만 진행하던 제품보다 내식성이 증가하므로, 이차전지 내부의 전해액 중에서 부식이 발생하는 시간의 효과가 종래대비 약 10배이다.
- [0058] 상기 도금액은 황산니켈 400g/l 내지 500 g/l, 염화니켈 2g/l 내지 7g/l, 붕산 20g/l 내지 50g/l 및 트리(디프로필렌 글리콜) 아인산염 50g/l 내지 100g/l이며, 상기 합금도금의 반응 pH는 1.2 내지 2.5일 수 있다.
- [0059] 상기 합금도금의 반응 pH가 1.2 미만일 경우, 도금의 전착 속도가 현저하게 떨어져 고전류 부위의 버닝(Burning) 현상이 일어 날수 있으며, 도금층의 그레인 사이즈(Grain Size)가 크게 형성되어 도금층의 밀도가 좋지 못하게 되는 문제가 있다.
- [0060] 또한, 상기 합금도금의 반응 온도는 50℃ 내지 70℃이며, 65℃일 때 가장 바람직하다. 상기 합금도금의 전류밀도는 1A/dm² 내지 4.5A/dm²인 것일 수 있으나, 1A/dm² 미만일 경우, 인의 공석은 많아져 도금층의 내식은 좋아지지만 저전류 부분의 구름 낀 도금이 형성되는 문제가 있으며, 4.5A/dm²를 초과할 경우, 니켈과 인의 공석이 적

어지고 고전류 부분이 검게 변하게 되며, 도금층의 밀도가 나빠지는 문제가 있다.

[0061] 상기 합금도금의 반응 시간은 1분 내지 10분인 것일 수 있으나, 이는 합금도금의 두께와 연관되는 것으로 특징으로 한다.

[0063] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 다른 실시예들은 여러가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0065] **실시예.**

[0066] 구리 재질의 전극단자를 전해도금으로 도금하여 상기 구리보다 내부식성 및 내마모성이 큰 니켈-인 합금으로 도금하여 도금층을 형성하였다. 2.0 μ m의 두께를 갖는 구리재질의 전극단자를 황산니켈 450g/l, 염화니켈 5g/l, 붕산 40g/l, 트리(디프로필렌 글리콜) 아인산염(tris(dipropylene glycol) phosphite) 80g/l 및 pH 2.0인 도금액을 사용하여 65 $^{\circ}$ C에서 2.5A/dm²의 전류로 5분간 도금하여 전극단자 표면에 니켈 도금층을 형성하였다.

[0067] 또한, 상기 도금층에 절연필름의 부착력을 향상시키기 위하여 전체 조성물 1000ml를 기준으로, 인산 180ml/l, 플루오르화티탄(titanium fluoride) 10g/l, 질산 30ml/l, 디메톡시디페닐실란(dimethoxy diphenylsilane) 20ml/l 및 증류수를 포함한 용액을 온도 40 $^{\circ}$ C 내지 50 $^{\circ}$ C, pH 1.7의 조건에서 1분 내지 2분간 침적하고 건조하여 획득하였다.

[0069] **비교예.**

[0070] 구리 재질의 전극단자를 전해도금으로 도금하여 상기 구리보다 내부식성 및 내마모성이 큰 니켈 합금으로 도금하여 도금층을 형성하였다. 2.0 μ m의 두께를 갖는 구리재질의 전극단자를 황산니켈 450g/l, 염화니켈 5g/l, 붕산 40g/l 및 pH 2.0인 도금액을 사용하여 65 $^{\circ}$ C에서 2.5A/dm²의 전류로 5분간 도금하여 전극단자 표면에 니켈 도금층을 형성하였다.

[0072] 따라서, 본 발명의 일 구현예에 따른 이차전지는, 비교예에 비해 전극단자의 일부분에만 내부식성 및 내마모성 도금층이 형성되어 있어 도전성 저하를 감소시키고, 상기 도금층 전부에 절연필름의 부착력을 좋게 하기 위하여 도금층에 표면처리 하는 것을 포함함으로써, 접합 강도가 우수하므로, 결과적으로 상기 전극단자를 사용한 이차전지는 성능 및 품질이 더욱 안정화 되는 것을 제공하였다.

[0074] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

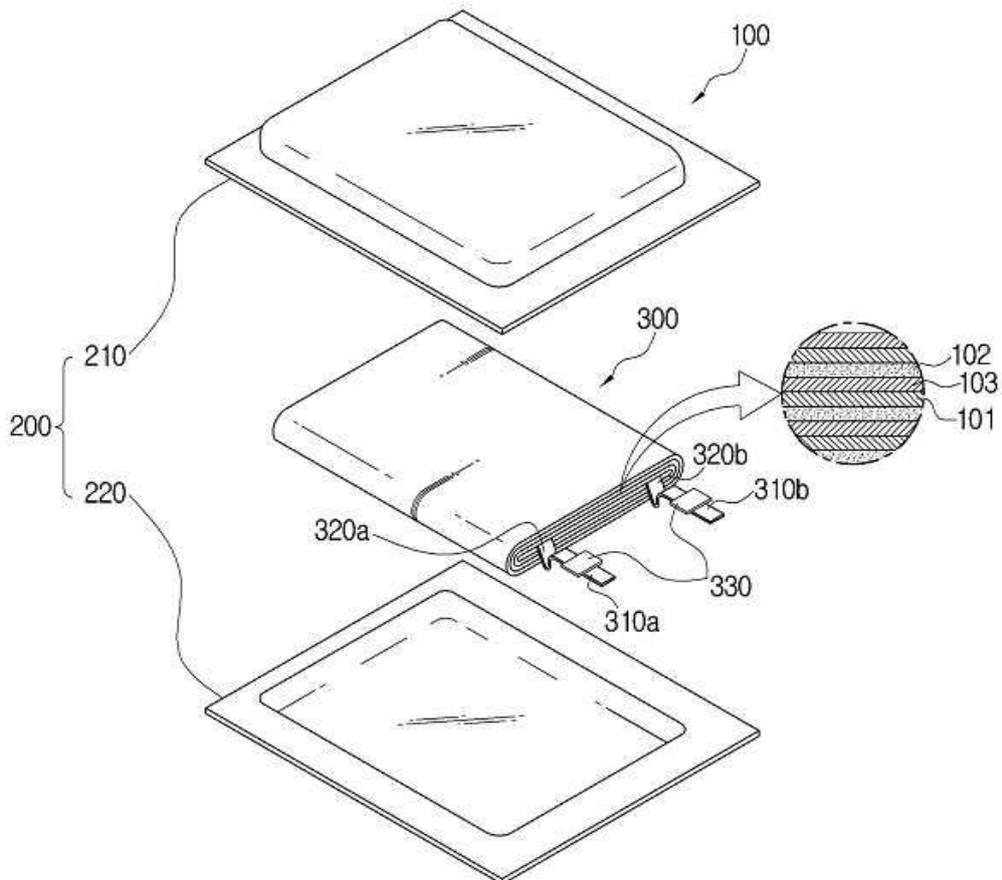
부호의 설명

- [0076] 10: 단자부
- 20: 절연필름층
- 30: 연결부
- 40: 표면처리층

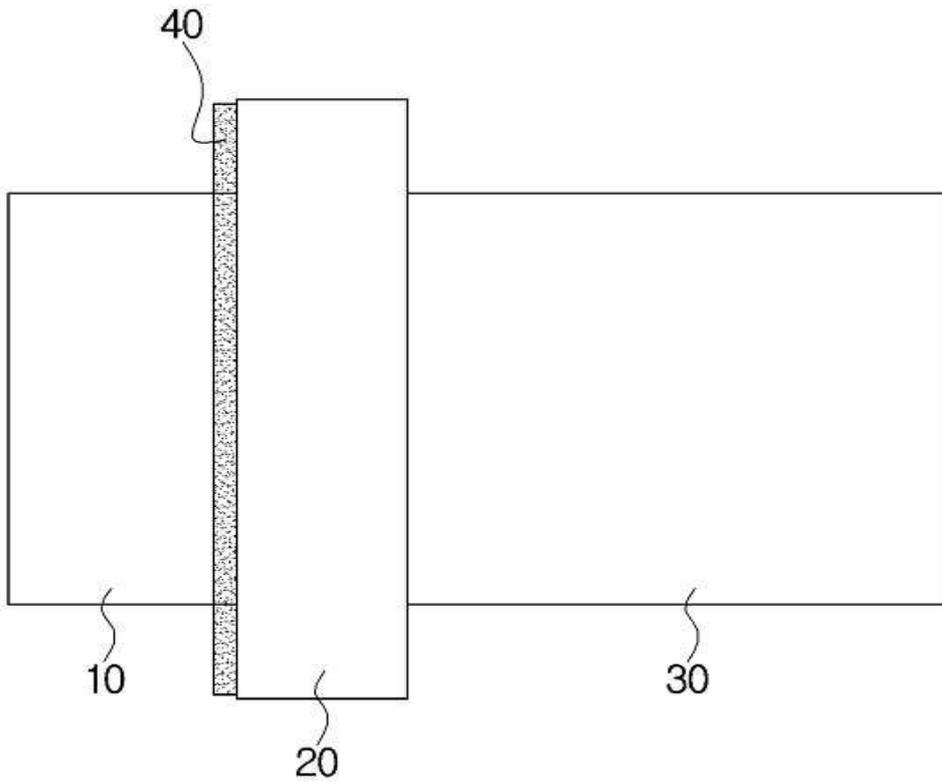
- 100: 이차전지
- 101: 양극판
- 102: 음극판
- 103: 설퍼레이터
- 200: 파우치
- 210: 상부 파우치
- 220: 하부 파우치
- 300: 전지셀
- 310a: 양극단자 310b: 음극단자
- 320a: 양극탭 320b: 음극탭
- 330: 절연필름

도면

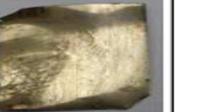
도면1



도면2



도면3

	1일 후	3일 후	5일 후	7일 후
Ni-P 전해 합금도금				
전해 도금				

도면4

	배율 10,000배	배율 50,000배
<p>NI-P 합금 도금 시편</p>		
<p>일반 니켈 도금 시편</p>		