



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월16일
 (11) 등록번호 10-1696964
 (24) 등록일자 2017년01월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/04 (2006.01) H01M 2/32 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0131613
 (22) 출원일자 2013년10월31일
 심사청구일자 2014년10월06일
 (65) 공개번호 10-2015-0050154
 (43) 공개일자 2015년05월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100787417 B1*
 KR1020130090957 A*
 KR1020060059704 A
 KR1020110046871 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 윤수현
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내
 김병습
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원 내
 (74) 대리인
 특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 9 항

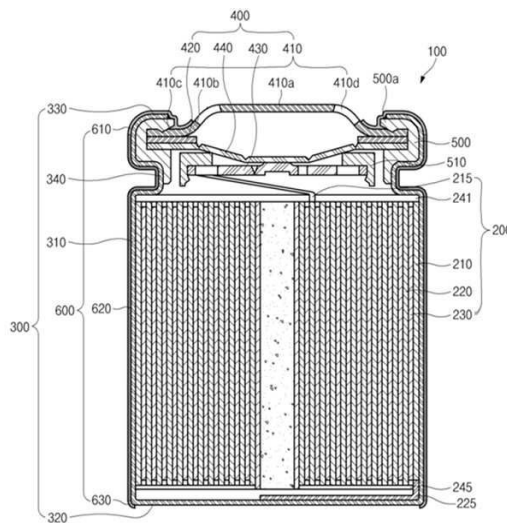
심사관 : 임창연

(54) 발명의 명칭 코팅층이 형성된 원통형 이차전지

(57) 요약

본 발명은 원통형 이차전지에 있어서, 튜브 및 와셔를 포함하지 않고서도, 원통형 캔의 외부에 코팅층을 형성함으로써, 내부식성, 외부로부터의 충격에 의한 전극단락 등을 방지할 수 있는 원통형 이차전지를 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

상단 개구부를 포함하는 원통형 캔,

테두리부, 연결부 및 돌출부를 포함하며, 상기 원통형 캔의 상부 외주면에 형성된 크립핑부에 의하여 상기 상단 개구부에 결합되는 탑캡,

상기 크립핑부 및 상기 테두리부 상에 형성된 제1 코팅층,

상기 원통형 캔의 외측면에 형성된 제2 코팅층, 및

상기 원통형 캔의 하면의 중앙부를 노출시키며 형성된 제3 코팅층을 포함하고,

상기 제2 코팅층의 두께는 $40\mu\text{m}$ ~ $80\mu\text{m}$ 이고, 상기 제1 코팅층은 제2 코팅층 두께의 1.5 내지 2.5 배이며, 상기 제3 코팅층은 제2 코팅층 두께의 1.2 내지 1.7 배인 원통형 이차전지.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 크립핑부와 상기 테두리부 사이에 가스켓이 개재되는 것을 특징으로 하는 원통형 이차전지.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 코팅층은 상기 크립핑부의 상면, 상기 가스켓의 상면, 및 상기 테두리부의 상면에 형성된 것인 원통형 이차전지.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 코팅층이 연결부 하단부에 더 형성된 것인 원통형 이차전지.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3 코팅층은 상기 원통형 캔의 하면 외주부에 형성된 것인 원통형 이차전지.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 중앙부는 음극 단자인 것인 원통형 이차전지.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 코팅층은 에폭시계 화합물, 우레탄계 화합물, 에나멜계 화합물을 포함하는 것인 원통형 이차 전지.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

원통형 이차전지의 제조방법에 있어서,

상기 제조방법은,

원통형 캔에 전극조립체를 삽입하고, 상기 원통형 캔의 상부에 비딩부를 형성하고 전해액을 주입하는 단계;

상기 원통형 캔의 상부 내부에 가스켓과 테두리부, 연결부 및 돌출부로 이루어진 탑갭을 포함하는 캡 어셈블리를 순차적으로 적층하고,

상기 원통형 캔의 상단을 내측으로 구부려서 형성되는 크림핑부에 의하여 상기 원통형 캔을 밀봉하는 단계; 및

상기 원통형 캔의 외측면, 하면 외주부 및 상부의 상기 크림핑부 및 상기 테두리부 상면에 코팅층을 형성하는 단계;

를 포함하고,

상기 코팅층을 형성하는 방법은 스프레이법이며,

상기 스프레이법은 상기 원통형 이차전지의 외측면 및 상면의 상기 크림핑부 및 상기 테두리부 상에 코팅층을 형성하는 단계 이전에,

지그(Zig)에 원통형 이차전지의 상단 및 하단을 결속하는 단계, 및

상기 지그에 결속된 원통형 이차전지를 회전시켜 스프레이로 코팅층을 형성하는 단계;

를 포함하는 원통형 이차전지의 제조방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 원통형 캔의 외측면, 하면 외주부 및 상부의 상기 크림핑부 및 상기 테두리부 상면에 코팅층을 형성하는 단계에 있어서,

가스켓 돌출부의 상면에 코팅층을 더 형성하는 것인 이차전지의 제조방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원통형 이차전지에 관한 것으로, 외부에 고분자 수지를 포함하는 코팅층을 가짐으로써, 와셔와 튜브를 포함하지 않고서도 내부식성 및 전극간의 단락을 방지할 수 있는 원통형 이차 전지에 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 작동 전압이 3.6V 가량으로서, 전자 장비의 전원으로 많이 사용되는 니켈-카드뮴 전지 또는 니켈-수소 전지보다 약 3배의 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 전지 케이스의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류될 수 있다. 그리고, 캔형 이차 전지는 다시 금속 캔의 형태에 따라 원통형 전지와 각형 전지로 분류될 수 있다.

[0005] 원통형 전지의 경우 상기 젤리 롤 타입의 전극 조립체를 캔에 수납하며, 이 캔을 통상 원통형 캔 전지 셀은 절연기능, 캔의 고정기능, 캔의 보호기능, 로트 넘버의 인쇄 기능을 위해 셀 외면을 테이프나 수축 튜브와 같은 절연성 외피로 감싸게 된다(튜빙). 상기 절연성 외피 형성을 위해 일반적으로 사용되는 방법은 PET 재질의 튜브로 이차전지 셀 즉 캔을 감싸는 방식이다. 그러나, Drop test 중의 지속적이거나 순간적 강한 충격으로 하우징 내부의 이차전지 튜빙은 쉽게 깨진다. 이는 튜빙의 고유 기능인 절연기능, 캔 고정기능, 캔 보호기능을 상실하게 된다는 의미이다.

[0006] 또한, 원통형 캔과 캡 플레이트가 외부적인 충격 등의 요인으로 단락되는 것을 방지하기 위해서, 링 형의 와셔(washer)가 원통형 캔과 캡 플레이트의 사이에 설치된다. 다시 말해, 원통형 캔과 캡 플레이트의 사이에 전선과 같은 얇은 두께의 도전성 물질이 삽입되면서 전지의 단락이 발생될 우려가 있으며, 이를 방지하기 위해 원통형 캔과 캡 플레이트의 사이에 절연 소재로 제작되는 링형의 와셔가 설치되어 원통형 캔과 캡 플레이트 간의 외부 요인에 의한 단락을 방지한다.

[0007] 그리고, 이와 같은 와셔는 통상 원통형 리튬 이차전지의 완성 단계에서 설치되며, 이렇게 와셔가 원통형 캔과 캡 플레이트의 사이에 위치한 상태에서 튜빙(tubing)을 하여 원통형 이차전지의 제작이 마무리된다.

[0008] 그러나, 상기와 같은 종래의 원통형 이차전지는 그 외부 단락의 방지를 위해 별도의 와셔가 사용되는 것이므로, 상기 와셔를 원통형 리튬 이차전지의 캡 조립체 내지는 원통형 캔에 삽입하는 작업이 수반되고, 튜빙 공정을 거쳐야 하므로 이에 따라 원통형 이차전지를 제조하는 공정이 비교적 복잡해지고, 외부 충격 등에 의하여 상기 와셔가 기존 위치에서 이탈될 수 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같이 과거로부터 요청되어 온 기술적 과제 해결을 목적으로 한다.

[0010] 본 출원의 발명자들은 원통형 이차전지 제조에 있어서, 튜브 및 와셔를 포함하지 않고서도, 원통형 캔의 외측면 및 상면의 부분에 절연성을 갖는 고분자 수지를 포함하는 코팅층을 포함함으로써, 튜빙(tubing) 등의 추가적인 공정을 도입하지 않고도 원통형 전지의 내부식성, 절연성 및 음극과 양극의 단락 방지 효과를 가질 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 해결하고자 하는 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 상단 개구부를 포함하는 캔, 테두리부, 연결부 및 돌출부를 포함하며 상기 캔의 상부 외주면에 형성된 크립핑부에 의하여 상기 상단 개구부에 결합되는 탐캡, 상기 크립핑부 및 상기 테두리부 상면에 형성된 제1 코팅층, 상기 캔의 측면 외주부에 형성된 제2 코팅층, 및 상기

캔의 하면의 중앙부를 노출시키며 형성된 제3 코팅층을 포함하는 원통형 이차전지를 제공한다.

[0012] 여기서, 상기 크립핑부와 상기 테두리부 사이에 가스켓이 더 개재될 수 있으며, 상기 제1 코팅층은 상기 클립핑부의 상면, 상기 가스켓의 상면, 및 상기 테두리부의 상면에 형성될 수 있다.

[0013] 상기 제1 코팅층은 연결부에도 더 형성될 수 있고, 상기 중앙부는 음극 단자일 수 있다. 상기 제1 내지 제3 코팅층은 폴리 우레탄을 포함하고, 코팅층의 두께는 40 μ m~120 μ m일 수 있다.

[0014] 또한 본 발명에서는 원통형 캔에 전극조립체를 삽입하는 단계, 비딩부를 형성하고 전해액을 주입하는 단계, 가스켓 및 캡 어셈블리를 장착하는 단계, 상기 캡 어셈블리의 탑캡은 테두리부, 연결부 및 돌출부를 포함하며, 상기 캔의 상부 외주면에 형성된 크립핑부에 의하여 원통형 이차전지 캔을 밀봉하는 단계 및 상기 원통형 이차전지의 외측면 및 원통형 캔 상부의 상기 크립핑부 및 상기 테두리부 상면에 코팅층을 형성하는 단계를 포함하는 원통형 이차전지의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 원통형 이차전지는 외부에 코팅층을 형성함으로써, 튜브 및 와셔를 포함하지 않고서도 내부식성, 외부로부터의 충격에 의한 전극단락 등을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지를 나타내는 도면이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 원통형 이차전지를 나타내는 도면이다.

도 3a 및 3b는 본 발명의 일 실시예에 따라 코팅층이 형성된 원통형 이차전지의 상부를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 단면도를 나타낸 것이다. 일 실시예에 따른 원통형 이차전지(100)는 전극조립체(200), 원통형 캔(300), 캡 조립체(400), 가스켓 (500) 및 코팅층(600)을 포함하여 형성될 수 있다.

[0019] 상기 원통형 이차전지(100)에는 전극조립체(200)와 전해액이 원통형 캔(300)에 수납된다. 상기 전극조립체(200)은 젤리-롤 형태일 수 있다. 상기 캡 조립체(400)는 원통형 캔(300) 상부에 조립되어 원통형 캔(300)을 밀봉하며, 전극조립체(200)에서 발생하는 전류를 외부 장치로 흐르게 한다. 상기 가스켓(500)은 원통형 캔(300)과 캡 조립체(400)의 개구부 내측벽에 개재되어 원통형 캔(300)의 밀폐력을 향상시킨다.

[0020] 한편, 원통형 캔(300)의 중앙에는 젤리롤 형태로 권취된 전극 조립체(200)가 풀리는 것을 방지하고 원통형 이차전지(100)내부의 가스의 이동 통로의 역할을 수행하는 센터핀(미도시)이 삽입될 수도 있다.

[0021] 상기 전극조립체(200)는 양극집전체의 표면에 양극활물질층이 코팅된 양극판(210)과 음극집전체의 표면에 음극활물질층이 코팅된 음극판(220)과 상기 양극판(210) 및 음극판(220) 사이에 게재되어 상기 양극판(210) 및 음극판(220)을 전기적으로 절연시키는 세퍼레이터(230)를 포함할 수 있다. 상기 전극조립체(200)은 상기 양극판(210), 음극판(220) 및 세퍼레이터(230)가 순차 적층되어 젤리-롤 형상으로 권취되어 형성된 것일 수 있다.

[0022] 본 발명의 일 실시예에 따르는 원통형 이차전지는 상기 전극조립체(200)가 캡 조립체(400) 또는 원통형 캔(300)과의 접촉되는 것을 방지하기 위하여 상부 및 하부에 각각 절연 플레이트(241, 245)가 더 포함된 것일 수 있다.

[0023] 상기 양극판(210)은 도전성이 우수한 금속 박판, 예를 들면, 알루미늄(Al) 호일(foil)로 이루어진 양극집전체와, 그 양면에 코팅된 양극활물질층을 포함하고 있다. 상기 양극판(210)의 일단 또는 양 말단에는 양극활물질층이 형성되지 않은 양극집전체 영역인 양극무지부가 형성될 수 있다. 즉, 상기 양극무지부는 일반적으로 알루미늄(Al)재질로 형성된 양극집전체가 노출되는 영역이며, 상기 양극무지부에 양극탭(215)이 열용접 등의 방법으로 접합될 수 있다. 상기 양극탭(215)은 전극조립체(200)의 외부, 예를 들면 상부로 일정 길이로 인출되

어 캡 조립체(400)과 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 양극탭(215)과 상기 캡조립체(400)의 전기적인 연결방법은 제한이 없으나, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 양극탭(215)은 상기 캡조립체에 포함된 전류차단소자(440)과 전기적으로 연결된 것일 수 있다.

- [0024] 상기 음극판(220)은 전도성 금속 박판, 예를 들면, 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 호일로 이루어진 음극집전체와, 그 양면에 코팅된 음극활물질층을 포함하고 있다. 상기 음극판(220)의 일단 또는 양 말단에는 음극활물질층이 형성되지 않은 음극집전체 영역, 즉 음극무지부가 형성될 수 있다. 상기 음극무지부의 일단에는 일반적으로 니켈(Ni) 재질로 형성된 음극집전체가 노출되는 영역이며, 상기 음극무지부에 음극탭(225)이 열용접 등의 방법으로 접합될 수 있다. 상기 음극탭(225)은 상기 전극조립체(200)의 하부로 일정 길이 돌출되어 용접 등에 의하여 접합될 수 있다.
- [0025] 상기 세퍼레이터(230)는 양극판(210)과 음극판(220) 사이에 개재될 수 있다. 상기 세퍼레이터(230)의 개재 형태에 대하여는 상기 양극판과 음극판을 전기적으로 절연할 수 있으면 제한이 없으나, 원통형 캔과 전극조립체의 전기적 절연까지 고려한다면, 상기 세퍼레이터는 상기 전극조립체(200)의 외주면을 둘러싸도록 연장되어 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 세퍼레이터(230)는 양극판(210)과 음극판(220) 사이의 단락을 방지하며 리튬 이온이 통과할 수 있도록 다공막 고분자물질로 형성된다. 상기 세퍼레이터(230)는 폴리에틸렌이나, 폴리프로필렌이나, 폴리에틸렌과 폴리프로필렌의 복합필름으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 상기 세퍼레이터(230)는 양극판(210) 및 음극판(220) 보다 폭을 넓게 형성하는 것이 양극판(210) 및 음극판(220) 간의 단락을 방지하기 위하여 보다 유리하다.
- [0028] 상기 원통형 캔(300)은 원통형 전극조립체(200)가 수용될 수 있는 소정 공간이 형성되도록 일정 직경을 갖는 원통형 측면판(310)과 상기 원통형 측면판(310)의 하부를 밀폐하는 하면판(320)을 포함하여 형성된다. 또한, 상기 원통형 측면판(310)의 상부는 전극조립체(200)를 삽입하기 위하여 개구(開口)되어 있다. 상기 원통형 캔(300)의 하면판(320) 중앙에 전극조립체(200)의 음극 탭(225)이 접합됨으로써, 원통형 캔(300) 자체는 음극 역할을 수행하게 된다. 또한, 상기 원통형 캔(300)은 일반적으로 알루미늄(Al), 철(Fe) 니켈(Ni) 또는 이들의 합금으로 형성된다. 더불어 상기 원통형 캔(300)은 상부의 개구에 결합되는 캡 조립체(400)의 상부를 압박하도록 상단에서 내부로 휘어진 크립핑부(330)가 형성된다. 또한, 상기 원통형 캔(300)은 크립핑부(330)로부터 하방, 즉 전극조립체가 실장된 방향으로 캡 조립체(400)의 두께에 대응되는 거리만큼 이격된 위치에 캡 조립체(400)의 하부를 압박하도록 안쪽으로 움푹 파인 비딩(beading)부(340)가 더 형성되어 있다.
- [0029] 상기 캡 조립체(400)는 안전 밴트(430), 전류 차단소자(440), PTC소자(420) 및 탭캡(410)이 순차적으로 적층되어 이루어질 수 있다.
- [0030] 상기 탭캡(410)은 돌출부(410a), 연결부(410b), 테두리부(410c) 및 가스배출홀(410d)을 포함하여 형성된다. 상기 탭캡(410)은 원형의 판체로 형성된다. 또한, 상기 탭캡(410)은 캡 조립체(400)의 최상부에 안착되어 결합되고 리튬 이차전지(100)에서 발생하는 전류를 외부로 전달하게 된다.
- [0031] 상기 돌출부(410a)는 탭캡(410)의 중앙에서 돌출되며, 볼록한 원판 형상으로 형성된다. 또한, 상기 돌출부(410a)는 외부와 전기적으로 접속되며, 양극단자의 역할을 한다.
- [0032] 상기 연결부(410b)는 상기 돌출부와 상기 테두리부를 연결하는 부분으로서, 돌출부(410a)의 외주면에서 하방으로 경사지게 연장되어 형성된다. 또한, 상기 연결부(410b)는 복수개의 가스배출홀(410d)을 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 테두리부(410c)는 연결부(410b)의 외측으로 연장되어 형성된다. 또한, 상기 테두리부(410c)는 돌출부(410a)의 직경 크기보다 큰 원판 형상으로 형성되어 있다.
- [0034] 상기 가스배출홀(410d)은 연결부(410b)에 복수개의 홀로 형성된다. 상기 가스배출홀(410d)은 장축과 단축으로 이루어진 원형 또는 타원형으로 형성될 수 있으나 이것이 제한되지는 않는다. 또한, 상기 가스배출홀(410d)은 원통형 캔(300)의 내부에서 발생하는 가스 방출을 원활하게 하는 역할을 한다.
- [0035] 상기 PTC소자(420)는 원통형 이차전지(100)의 과열에 의해 전지 내부의 전류의 흐름을 차단하기 위한 것이다. 안전 밴트(430)는 중앙에 볼록하게 돌출되어 형성된 전류차단소자(CID: current Interrupt Device)(440)에 용접되고 전류차단소자(440)는 원통형 이차전지(100)의 내부 압력에 의해 안전 밴트(430)와 함께 변형될 수 있는 것으로서, CID 가스켓 및 CID 필터로 구분될 수도 있다.

- [0036] 상기 가스켓(500)은 전체적으로 상부와 하부가 개방되며 소정 높이를 갖는 원형 링의 형상으로 형성된다. 상기 가스켓(500)은 원통형 캔(300)의 상부를 통하여 삽입되며, 비딩부(340)에 안착된다. 또한, 상기 캡 조립체(400)는 가스켓(500)의 내부로 삽입되어 안착된다. 따라서, 상기 가스켓(500)은 캡 조립체(400)와 원통형 캔(300) 사이에 위치하며, 캡 조립체(400)와 원통형 캔(300)의 내측벽 사이를 밀폐하게 된다. 또한 필요에 따라, 상기 가스켓(500) 이외에 보조 가스켓(510)을 더 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 가스켓(500)은 조립체(400)와 원통형 캔(300)의 형상 및 결합 관계에 따라 다양한 형상으로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 가스켓의 상단부는 원통형 캔(300)의 상단부와 함께 크립핑되면서 크립핑부(330)를 형성하여 캡조립체(400)의 상면에 접촉하게 된다. 캡 조립체(400)의 하면 외곽부와 원통형 캔(300)의 비딩부(340) 사이를 밀폐하게 된다. 원통형 캔(300)의 비딩부(340)가 캡 조립체(400)의 하부 및 양극탭(215)와 전기적으로 접촉되는 것을 방지하게 된다.
- [0039] 상기 코팅층(600)은 상기 원통형 캔(300)의 상기 크립핑부(330) 및 상기 테두리부(410c) 상면에 형성되는 제1 코팅층(610), 상기 원통형 캔(300)의 외측면을 따라서 형성되는 제2 코팅층(620), 상기 원통형 캔의 하면의 외주부에 형성되는 제3 코팅층(630)으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 상기 제1 코팅층(610)은 원통형 캔(300)에 있어서 가장 부식에 취약한 부분인 상면에 코팅된다. 상기 원통형 캔(300)의 상면의 경우 크립핑부(330)는 음극으로서, 상기 돌출부(410a)는 양극단자일 수 있다. 상기 원통형 캔의 상면은 상기 음극인 크립핑부(330)와 상기 양극단자인 돌출부(410a) 간에 단락을 일으킬 수 있는 부위이므로, 상기 원통형 캔(300)의 상기 크립핑부(330) 및 상기 테두리부(410c)의 상면에 절연성을 가지는 제1 코팅층을 형성하여 전극간의 단락을 방지할 수 있다. 더하여 상기 제1 코팅층의 경우 탭캡(410)의 연결부(410b)의 하단부에 더 형성될 수 있다. 구체적으로 탭캡(410) 연결부(410b)에는 부분적으로 다수의 가스배출홀(410d)이 위치하게 되는데, 연결부(410b)의 하단부는, 상기 원통형 캔(300)의 크립핑부(330) 또는 가스켓(500)에 인접하는 부위로서 상기 가스배출홀(410d)의 구멍 테두리의 가장 하단부가 위치되는 부분까지 코팅함으로써, 원통형 이차전지(100)의 상면의 부식을 최대한 방지할 수 있다.
- [0041] 도3a 및 도3b는 본 발명의 일 실시예에 따라 코팅층이 형성된 원통형 이차전지의 상면을 나타낸 것이다. 도면에서 나타나듯이 상면의 제1 코팅층(610)은 상기 연결부(410b)의 하단부가 위치하는 부분까지 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 제2 코팅층(620)은 원통형 이차전지(100)의 외측면에 코팅됨으로써, 종래 튜빙 공정을 통하여 고무재질의 튜브를 이용하여 원통형 이차전지의 외부를 보호하던 것을 상기 제2 코팅층을 통하여 보다 효율적으로 부식 및 충격을 방지할 수 있다. 특히 종래 튜브를 이용하여 원통형 이차전지를 보호하는 경우 내측으로 구부러진 비딩부(340)의 공간은 튜브가 완전히 밀착되지 못하는 경향이 있었다. 따라서 공기 및 수분이 원통형 이차전지에 존재할 수 있기 때문에 부식에 취약한 부분이 있었다. 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지(100)의 경우 상기 비딩부(340) 까지 제2 코팅층이 밀착하여 형성됨으로써, 공기 및 수분의 접촉을 보다 효율적으로 방지할 수 있다.
- [0043] 상기 제3 코팅층(630)은 원통형 캔 하면(320)의 중앙부를 노출시키며 형성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 경우 상기 원통형 캔 하면(320)의 외주부에 제3 코팅층(630)이 형성될 수 있다. 상기 원통형 이차전지의 하면(320)의 중앙부는 음극단자이기도 하며 다수의 원통형 이차전지가 연결될 시 용접이 이루어지는 부위이기 때문에, 원통형 이차전지(100)의 하면(320)의 외주부에 제3 코팅층을 형성시 수개의 원통형 전지가 연결되는 각 부위의 공백을 최소화하여 충격 등으로부터 연결을 안전하게 유지시킬 수 있다.
- [0044] 상기 제1 내지 제3 코팅층의 두께는 40~120 μ m일 수 있다. 코팅층의 두께가 40 μ m 이하이면, 그 두께가 너무 얇아 본 발명의 절연성, 내부식성 및 내충격성의 효과를 거두기 어렵고, 두께가 120 μ m 이상이면 원통형 이차전지의 크기 및 무게가 상승하여 소형화를 이루기 어렵고, 원가 절감 측면에서도 바람직하지 않다.
- [0045] 더 나아가 상기 각 코팅층의 두께는 상이할 수 있다. 제2 코팅층의 두께가 40~80 μ m이고, 제1 코팅층은 상기 제2 코팅층 두께의 1.5 내지 2.5 배이며, 상기 제3 코팅층은 제2 코팅층 두께의 1.2 내지 1.7 배일 수 있다. 상기와 같이 두께를 상이하게 함으로써, 원통형 이차 전지에서 부식에 가장 취약한 상면은 보다 두꺼운 제1 코팅층으로 보호하고, 전극간의 단락을 방지한다. 또한, 하면에 형성될 수 있는 제3 코팅층은 그 두께를 제2 코팅층 두께의 1.2 내지 1.7 배로 함으로써, 원통형 이차전지 다수를 용접하여 연결시에 연결부를 보다 안전하게 유지시킬 수 있다.

- [0046] 상기 제1 내지 제3 코팅층은 절연성을 갖는 고분자 수지를 이용할 수 있다. 구체적으로, 에폭시 계열, 우레탄 계열, 에나멜 계열의 수지가 이용된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 코팅층은 폴리 우레탄을 이용할 수 있다.
- [0047] 상기와 같이 절연성을 가지는 고분자 수지를 이용함으로써, 기존 원통형 이차전지에서 튜브의 역할을 제1 내지 제3 코팅층이 대체할 수 있으며, 고분자 수지로 코팅된 원통형 이차전지의 경우 원통형 캔에 밀착되어 형성되므로 수분 침투 및 공기와의 접촉을 최소화 할 수 있어 내부식성이 향상될 수 있다. 또한 고분자 수지의 코팅층은 외부로부터의 충격 등을 방지하여 기존의 원통형 이차 전지에 있어서 와셔를 이용한 전극간의 단락 방지를 제1 코팅층을 통하여 달성할 수 있다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 단면도이다 도 2는 원통형 전지 상면에 크립핑부의 형성시 가스켓 돌출부(500a)를 더 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 경우 제1 코팅층(610)은 상기 원통형 캔(300)의 상면 크립핑부(330) 및 탭캡(400)의 테두리부(410c), 가스켓 돌출부(500a)의 상면에 형성될 수 있다.
- [0049] 또한 상기 제1 코팅층(610)은 연결부(410b)의 하단부에 더 형성된 것일 수 있다.
- [0050] 본 발명은 도 1 및 도 2에 따른 코팅층이 형성된 원통형 이차전지의 제조방법 또한 제공한다. 도 2를 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 제조방법(100)은 원통형 캔(300)에 전극조립체(200)를 삽입하고, 상기 원통형 캔(300)의 상부에 캡 조립체(400)의 두께와 대응되는 거리만큼 이격된 위치에 비당부(340)를 형성하고 전해액(미도시)을 주입한다.
- [0051] 상기 원통형 캔(300)의 상부 내부에 가스켓(500), 안전 밴트(430), 전류 차단소자(440), PTC소자(420) 및 테두리부(410c), 연결부(410b), 돌출부(410a)로 이루어진 탭캡(410)을 포함하는 캡 어셈블리를 순차적으로 적층하고, 상기 원통형 캔(300)의 상단을 내측으로 구부러서 형성되는 크립핑부(330)에 의하여 원통형 캔(300)을 밀봉하는 단계 및 상기 원통형 캔의 외측면에 제2 코팅층을(620), 하면 외주부에 제3 코팅층(630)을 및 상부의 상기 크립핑부 및 상기 테두리부의 상면에 제1 코팅층(610)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0052] 상기 원통형 캔(300)을 밀봉하는 단계에서 크립핑부(340)의 생성시 가스켓(500)의 일부가 외부로 돌출될 수 있으며, 이 경우 상기 상면의 상기 가스켓 돌출부의 상면(500a)에 코팅층을 더 형성시킬 수 있다.
- [0053] 여기서 상기 코팅층을 형성하는 방법은 스프레이법, 디핑법, 간이 도포법일 수 있다.
- [0054] 구체적으로 스프레이법의 경우, 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 원통형 이차전지의 제조방법에 있어서, 원통형 이차전지의 외측면 및 상면의 상기 크립핑부 및 상기 테두리부 상에 코팅층을 형성하는 단계 이전에, 지그(Zig)에 원통형 이차전지의 상단 및 하단을 결속하는 단계, 상기 지그에 결속된 원통형 이차전지를 회전시켜 스프레이로 코팅층을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0055] 구체적으로 챔버 내에 원통형 이차전지(100)의 상단부 및 하단부를 지그(Zig)에 결속시킨다. 여기서 상기 원통형 이차전지의 상단부에 결속되는 지그의 경우 상기 탭캡(400)의 돌출부(410a)를 완전히 결속할 수 있도록 오목형의 구조를 가질 수 있다. 지그가 상기 구조를 가짐으로써, 상기 탭캡의 연결부(410b) 내에 존재하는 가스배출홀(410d) 및 양극단자로서 작용되는 돌출부(410a)를 제외하고 원통형 이차전지의 상면을 코팅할 수 있다. 즉 가스배출구(410d)의 경우 가스의 이동경이기 때문에 구멍 내에 이물질이 포함되면 안되므로, 상기 가스배출구(410d)를 오목형의 지그로 보호하여 코팅층(600)의 형성시 코팅 물질이 가스배출홀에 도포되는 것을 방지할 수 있다.
- [0056] 이 경우 상면의 코팅층은 탭캡(400)의 연결부 하단부까지 코팅층을 형성 시킬 수 있다. 이에 의하여 코팅층이 형성된 경우는 도3에 나타난 바와 같다.
- [0057] 또한 상기 원통형 이차전지(100)의 하단부에 결속되는 지그는 음극단자 부위에 결속되어 이 부분을 제외하고 이차전지의 하면 외주부를 코팅하여 제3 코팅층(630)을 형성할 수 있다. 다음으로 상기 지그에 상, 하단부가 결속된 원통형 이차전지를 회전하여 절연성을 갖는 고분자 수지를 스프레이로 분사하여 원통형 이차전지에 코팅층을 형성 할 수 있다.
- [0058] 디핑법의 경우, 종래 공지기술을 따를 수 있다. 즉 코팅시키려는 부위를 에폭시계 화합물, 에나멜계 화합물, 우레탄계 화합물의 용액에 담근 후에 건조 단계를 거칠 수 있다. 간이 도포법의 경우 붓 또는 롤러를 이용하여 원통형 캔의 외측면, 하면 외주부 및 상면의 상기 크립핑부 및 상기 테두리부 상에 코팅층을 형성할 수 있다.

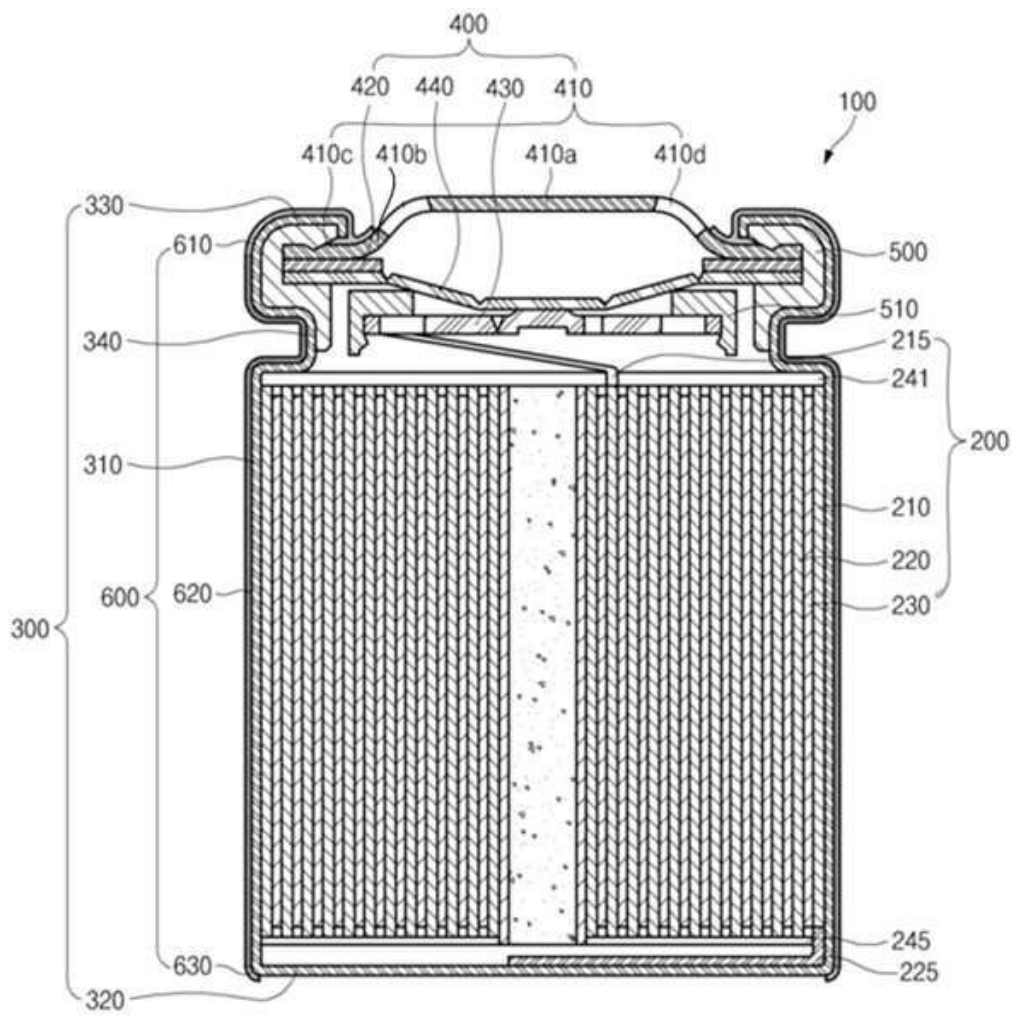
부호의 설명

[0059]

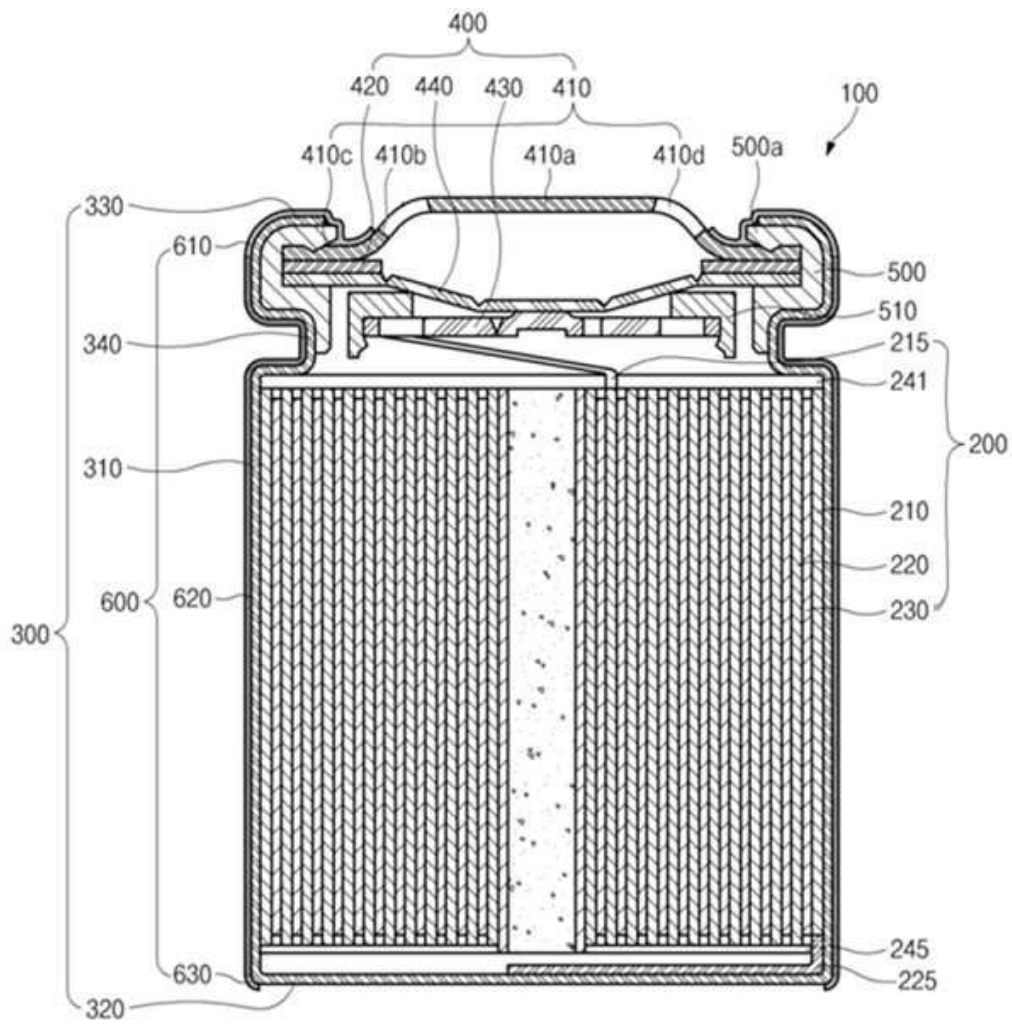
- | | | |
|-------------------|-------------|------------|
| 100: 원통형 이차전지 | 200: 전극조립체 | 300: 원통형 캔 |
| 400: 캡 조립체 | 500: 가스켓 | 600: 코팅층 |
| 210: 양극판 | 220: 음극판 | 230: 세퍼레이터 |
| 241, 245: 절연 플레이트 | | |
| 215: 양극탭 | 225: 음극탭 | S310: 측면판 |
| 320: 하면판 | 330: 크럼핑부 | 340: 비딩부 |
| 410: 탑캡 | 420: PTC소자 | 430: 안전 밴트 |
| 440: 전류 차단소자 | 410a: 돌출부 | 410b: 연결부 |
| 410c: 테두리부 | 410d: 가스배출홀 | |
| 500a: 가스켓 돌출부 | | |
| 610: 제1 코팅층 | 620: 제2 코팅층 | |
| 630: 제3 코팅층 | | |

도면

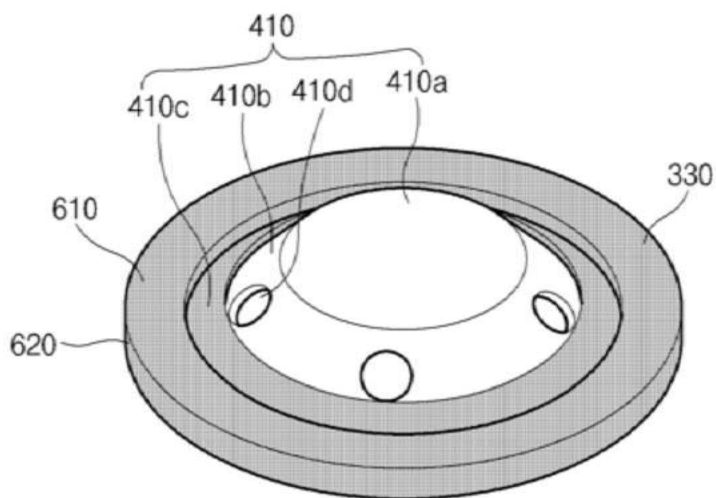
도면1



도면2



도면3a



도면3b

