



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월21일
 (11) 등록번호 10-1688569
 (24) 등록일자 2016년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01M 2/02 (2015.01) H01M 10/48 (2015.01)
 H01M 2/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0013412
 (22) 출원일자 2014년02월06일
 심사청구일자 2015년01월20일
 (65) 공개번호 10-2015-0092854
 (43) 공개일자 2015년08월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002100326 A*
 JP20111003510 A*
 KR1020080008245 A*
 KR1020130113301 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 송현진
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
 정호윤
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
 윤석진
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
 (74) 대리인
 손창규

전체 청구항 수 : 총 13 항

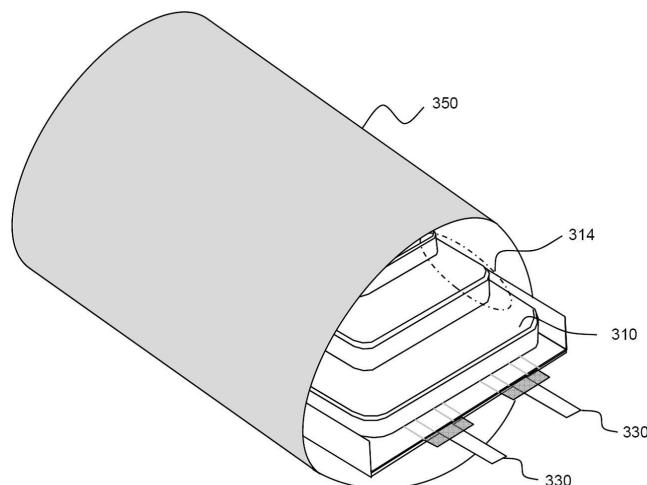
심사관 : 정소연

(54) 발명의 명칭 단차 구조를 포함하는 전지셀 및 절연저항 불량 확인 방법

(57) 요약

본 발명은 개선된 구조의 젤리-롤형 전극조립체에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 양극과 음극 사이에 분리막이 개재되어 있는 구조의 전극조립체가 전지케이스에 내장되어 있는 전지셀로서, 상기 전극조립체는 평면 크기가 서로 다른 둘 이상의 전극들 또는 유닛셀들이 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층되어 있는 구조로 이루어져 있고; 상기 전지케이스는 금속층과 수지층의 라미네이트 시트로 이루어진 상부 케이스와 하부 케이스를 포함하고 있고, 상기 상부 케이스 및 하부 케이스 중의 적어도 하나는 전극조립체의 장착을 위한 수납부에 전극조립체의 외면 형상에 대응하는 계단 형상의 단차가 형성되어 있으며; 상기 전지케이스는 전극조립체가 내장된 상태에서 전기절연성의 열수축 필름으로 감싸여 있는 것을 특징으로 하는 전지셀, 및 상기 전지셀의 절연저항 불량 확인 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

양극과 음극 사이에 분리막이 개재되어 있는 구조의 전극조립체가 전지케이스에 내장되어 있는 전지셀로서,

상기 전극조립체는 평면 크기가 서로 다른 둘 이상의 전극들 또는 유닛셀들이 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층되어 있는 구조로 이루어져 있고;

상기 전지케이스는 금속층과 수지층의 라미네이트 시트로 이루어진 상부 케이스와 하부 케이스를 포함하고 있고, 상기 상부 케이스 및 하부 케이스 중의 적어도 하나는 전극조립체의 장착을 위한 수납부에 전극조립체의 외면 형상에 대응하는 계단 형상의 단차가 형성되어 있으며;

상기 전지케이스는 전극조립체가 내장된 상태에서 전기절연성의 열수축 필름으로 감싸여 있으며,

상기 전지케이스의 외주는 라미네이트 시트가 열융착된 실링부를 포함하고 있고,

전극단자의 위치를 기준으로 양측의 측면 실링부들은 전극조립체 수납부 방향으로 상향 절곡되어 있고, 열수축 필름은 상향 절곡된 측면 실링부들을 감싸고 있으며,

상기 열수축 필름은 전극단자가 위치하는 전지케이스의 상단면 외주와 하단면 외주를 덮고 있고,

상기 열수축 필름은 상기 전지케이스에 대해 열수축 필름이 덮고 있는 부위의 확인을 육안으로 용이하도록, 전지케이스 색상과 대비되는 색상을 가진 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 평면 크기가 서로 다른 둘 이상의 유닛셀들은 유닛셀의 두께, 너비(가로 길이) 및 폭(세로 길이) 중의 적어도 하나가 다른 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 유닛셀은, 1개 이상의 양극과 1개 이상의 음극이 분리막이 개재된 상태로 적층된 구조에서 양면에 위치한 전극의 종류가 동일한 바이셀, 또는 양면에 위치한 전극의 종류가 다른 풀셀인 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 유닛셀들은 전극 단자들이 동일한 위치에 배열되도록 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 유닛셀들은 전극조립체의 하부로부터 상부 방향으로 유닛셀의 크기가 작아지는 배열로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 열수축 필름은 흰색, 검은색 또는 유채색 색상을 가진 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 열수축 필름은 열수축 이전의 형상인 튜브형인 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 열수축 필름은 열수축 이전 크기에 비해 5% 내지 40% 크기로 수축되는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 열수축 필름은 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, PET(polyethylene terephthalate) 및 PVC로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 소재로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 14

제 1 항에 따른 전지셀에서 절연저항 불량 여부를 확인하는 방법으로서,
전지케이스의 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 열수축 필름의 외부로 노출되었는지 여부를 육안으로 확인하여, 노출된 경우를 불량으로 판정하고, 노출되지 않은 경우를 정상으로 판정하는 것을 특징으로 하는 절연저항 불량 확인 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 노출된 경우에, 밀봉 단부와 전지셀의 음극 단자 사이의 전압을 추가로 측정하여, 통전이 확인되면 불량으로 판정하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 절연저항 불량 확인 방법.

청구항 16

제 1 항에 따른 전지셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 디바이스는 노트북, 휴대폰, PDP, PMP, MP3 플레이어, DSC(Digital Still Camera), DVR, 스마트 폰, GPS 시스템, 및 캠코더, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력저장 장치로 이루어진 군에서 선택되는 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 단차가 형성되어 있는 전지셀 및 절연저항 불량 확인 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이차전지의 전지케이스에 내장되는 전극조립체는 양극, 음극, 및 상기 양극과 상기 음극 사이에 개재된 분리막 구조로 이루어져 충방전이 가능한 발전소자로서, 활물질이 도포된 긴 시트형의 양극과 음극 사이에 분리막을 개재하여 권취한 젤리-롤형과, 소정 크기의 다수의 양극과 음극을 분리막에 개재된 상태에서 순차적으로 적층한 스택형으로 분류된다.

[0003] 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라, 상기 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다.

- [0004] 라미네이트 시트 구조의 전지케이스에 대해 보다 구체적으로 살펴보면, 밀봉을 위한 내부 실란트층, 물질의 침투를 방지하는 금속층, 및 케이스의 최외곽을 이루는 외부 수지층으로 구성되어 있다. 이 중, 내부 실란트층은 전극조립체를 내장한 상태에서 인가된 열과 압력에 의해 상호 열융착되어 밀봉성을 제공하는 역할을 하며, 주로 CPP(무연신 폴리프로필렌 필름)로 이루어져 있다. 금속층은 공기, 습기 등이 전지의 내부로 유입되는 것을 방지하는 역할을 하며, 주로 알루미늄(Al)이 사용되고 있다. 또한, 외부 수지층은 외부로부터 전지를 보호하는 역할을 하므로 두께 대비 우수한 인장강도와 내후성 등이 요구되며, ONy(연신 나일론 필름)이 많이 사용되고 있다.
- [0005] 이와 같이, 전지케이스 또는 전자부품 케이스용으로 사용되는 라미네이트 시트는 주로 알루미늄(Al)을 금속층으로 사용하고 있다. 알루미늄은 가스 등에 대한 차단 특성과 박막 형태의 가공을 가능하게 하는 연성을 가지며 가격이 저렴하므로 금속층의 소재로 선호되고 있다. 또한, 전지케이스는 전극조립체를 절연 상태로 밀봉함으로써 안정적인 작동을 보장하는 역할을 하므로, 전지케이스의 라미네이트 시트 중에서 금속층은 전기적으로 절연 상태로 유지되는 것이 필요하다.
- [0006] 그러나, 전지의 조립 과정 또는 사용 과정에서 예기치 못하게 라미네이트 시트의 금속층이 전극 리드와 전기적 접촉 상태에 놓이는 경우가 발생한다. 금속층으로서 알루미늄은 주로 니켈 소재로 이루어져 있는 전극 리드와의 사이에 기전력 차이가 크기 때문에, 상기와 같은 전기적 접촉 상태에서 이차전지의 충방전이 행해지면, 알루미늄의 부식 현상이 진행된다. 즉, 다양한 원인에 의해 금속층이 전극 리드와 접촉하게 되면 절연저항이 낮아지게 되고, 이러한 상태에서는 금속층의 부식이 커지고, 누전이 발생하는 등의 문제가 야기되며, 그로 인해 전지의 수명이 급속히 짧아지고 전지의 안전성 역시 크게 위협하는 단점이 있다.
- [0007] 따라서, 전지케이스의 금속층이 전극 리드와 전기적으로 절연상태를 유지할 수 있는 기술이 요구된다.
- [0008] 또한, 절연상태를 검사하기 위하여, 이차전지의 절연저항을 측정하는 기술이 필요하다. 예를 들어, 라미네이트 시트의 단부의 금속층과 전극 리드 사이의 전압과, 양극 리드와 음극 리드 사이의 전압을 비교하는 절연 검사 방법이 공지되어 있다.
- [0009] 그러나, 이러한 절연 검사 방법은 검사 장치로 검사하기 이전에는 정상적으로 절연되었는지 여부를 판단하기 어려우며, 고가의 검사 장치를 사용하여 검사하므로 제조 비용이 상승하고, 전지셀의 제조 과정이 매우 번잡해지며, 상당한 시간이 소요되어 전지셀의 제조 비용의 상승을 초래한다.
- [0010] 따라서, 제조 과정이 단순하고 제조 시간이 단축과 제조 공정성을 향상시킬 수 있는 용이하고 안전한 절연저항 불량 확인할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.
- [0011] 한편, 최근에는 슬림한 타입 또는 다양한 디자인 트렌드로 인하여 사공간을 최소화하는 새로운 형태의 전지셀이 요구되고 있는 실정이다. 전지셀이 적용되는 디바이스의 디자인을 고려하여 신규한 구조로 만들기 위해서는 전지셀의 용량을 줄이거나 더 큰 크기로 디바이스의 디자인을 변경해야 하고, 전극조립체의 형상에 따라 전지케이스를 제작하여야 하는 문제점이 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 구체적으로, 본 발명의 목적은 전지케이스의 금속층이 전극 리드와 전기적으로 절연상태를 유지할 수 있는 구조의 전지셀을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 목적은 전지셀의 절연저항의 불량 여부를 용이하면서도 정확하게 판단할 수 있는 절연저항의 불량 확인 방법을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 기타 목적은 사공간을 최소화한 고용량의 전지셀 구조를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지셀은, 양극과 음극 사이에 분리막이 개재되어 있는 구조의 전극조립체가 전지케이스에 내장되어 있는 전지셀로서,

- [0017] 상기 전극조립체는 평면 크기가 서로 다른 둘 이상의 전극들 또는 유닛셀들이 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층되어 있는 구조로 이루어져 있고;
- [0018] 상기 전지케이스는 금속층과 수지층의 라미네이트 시트로 이루어진 상부 케이스와 하부 케이스를 포함하고 있고, 상기 상부 케이스 및 하부 케이스 중의 적어도 하나는 전극조립체의 장착을 위한 수납부에 전극조립체의 외면 형상에 대응하는 계단 형상의 단차가 형성되어 있으며;
- [0019] 상기 전지케이스는 전극조립체가 내장된 상태에서 전기절연성의 열수축 필름으로 감싸여 있는 구조로 구성으로 되어 있다.
- [0020] 즉, 본 발명에 따른 전지셀은, 상기와 같은 구조로 인해, 전지셀이 장착되는 디바이스 내부의 공간 활용도를 높여 고용량을 가지면서, 전지케이스인 라미네이트 시트의 단부에 대한 절연상태, 즉, 우수한 절연저항을 제공한다. 또한, 열수축 필름의 장착 형태로 절연상태의 불량 여부를 용이하게 확인할 수 있다.
- [0021] 상기 평면 크기가 서로 다른 둘 이상의 유닛셀들은 유닛셀의 두께, 너비 및 폭 중의 적어도 하나가 다른 것일 수 있다. 구체적으로, 적층된 유닛셀들 중 두 개의 유닛셀을 비교할 때, 너비와 폭이 동일한 조건에서, 상대적으로 작은 전극 또는 유닛셀의 두께는 상대적으로 큰 전극 또는 유닛셀의 두께의 20% 내지 95%의 범위, 바람직하게는 30 내지 90%의 범위일 수 있다.
- [0022] 상기 유닛셀은, 1개 이상의 양극과 1개 이상의 음극이 분리막이 개재된 상태로 적층된 구조에서 양면에 위치한 전극의 종류가 동일한 바이셀, 또는 양면에 위치한 전극의 종류가 다른 풀셀일 수 있다.
- [0023] 하나의 구체적인 예에서, 상기 유닛셀들은 양극과 음극의 전극 단자들이 동일한 위치에 배열되도록 적층되어 있는 구조일 수 있다. 그에 대한 일 예로서, 상기 유닛셀들은 그것을 이루는 전극들의 전극 탭들이 평면을 기준으로 높이 방향에서 가상의 동일 수직선 상에 모두 위치하도록 적층되어 있을 수 있다. 이러한 구조는, 상기 전극조립체를 내장하여 전지셀을 제조하는 과정에서, 각 전극 탭들을 하나의 전극 리드에 결합하여 전극 단자를 형성하는 공정을 용이하게 한다.
- [0024] 유닛셀들의 적층 배열은 다양할 수 있는 바, 예를 들어, 유닛셀들은 전극조립체의 하부로부터 상부 방향으로 유닛셀의 크기가 작아지는 배열로 적층되어 있어 계단 형상의 단차가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0025] 상기 전지케이스의 상부 케이스와 하부 케이스는 일 단위의 부재일 수도 있고, 각각 별도의 부재일 수도 있다. 전자의 경우, 상부 케이스의 일측 단부가 절곡되어 하부 케이스를 형성하는 구조일 수 있다.
- [0026] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지케이스의 외주는 라미네이트 시트가 열융착된 전지셀의 밀봉을 위한 실링부를 포함할 수 있고, 실링부를 포함하는 일면 상에 양극단자 및 음극단자가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0027] 이러한 구조에서, 전극단자의 위치를 기준으로 양측의 측면 실링부들은 전극조립체 수납부 방향으로 상향 절곡되어 있고, 열수축 필름은 상향 절곡된 측면 실링부들을 감싸고 있는 구조일 수 있다. 따라서, 라미네이트 시트의 금속층이 그것의 밀봉 단부에서 노출되어, 예를 들어, 외부의 도전성 부재에 의해 전극 단자와 전기적으로 접속되는 현상을 방지할 수 있다. 이러한 이유로, 열수축 필름은 상기 상향 절곡된 측면 실링부를 완전히 감싸는 것이 바람직하다.
- [0028] 경우에 따라서는, 상기 열수축 필름이 전극단자가 위치하는 전지케이스의 상단면 외주와 하단면 외주를 덮고 있는 구조일 수도 있다. 구체적으로, 전지케이스의 상부에 위치하는 전극을 제외한 상단면의 외주와, 하단면의 외주를 덮고 있는 구조로 수축되는 구조일 수 있다. 이러한 구조는 열수축 필름으로서, 예를 들어, 열수축 튜브를 사용하여 구현할 수 있다. 따라서, 하나의 구체적인 예에서, 열수축 필름은 열수축 이전의 형상이 튜브형일 수 있는 바, 이러한 튜브형 부재는, 앞서 설명한 바와 같은 구조의 용이한 구현 이외에, 열수축시에 전지케이스의 단차부 형상에 대응하여 적절히 밀착 수축되는 효과도 있다.
- [0029] 바람직한 예에서, 상기 열수축 필름은 전지케이스 색상과 대비되는 색상을 가질 수 있다. 구체적인 예에서, 상기 열수축 필름은 흰색, 검은색 또는 유채색 색상을 가질 수 있는 바, 이러한 색상의 열수축 필름은 은색 또는 회색 등의 전지케이스에 대해 열수축 필름이 덮고 있는 부위의 확인을 용이하게 한다. 따라서, 앞서 설명한 바와 같은 구조에서, 열수축 필름이 절곡된 측면 실링부의 단부, 특히, 금속층의 단부를 적절히 감싸고 있지는 여부를 육안으로 용이하게 판단할 수 있다.
- [0030] 상기 열수축 필름은, 예를 들어, 열수축 이전 크기에 비해 5% 내지 40% 크기로 수축될 수 있다. 이러한 크기는 필름의 표면적을 기준으로 설정될 수 있다. 열수축 필름의 수축되는 크기가 너무 작으면 전지케이스에 대한 밀

착성이 떨어질 수 있고, 반대로 수축되는 크기가 너무 크면 파열될 수 있으므로, 바람직하지 않다.

- [0031] 상기 열수축 필름은, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, PET(polyethylene terephthalate) 및 PVC로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 소재로 이루어질 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 본 발명은 또한, 상기 전지셀을 기반으로, 절연저항 불량 여부를 확인하는 방법을 제공한다.
- [0033] 하나의 구체적인 예에서, 전지케이스의 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 열수축 필름의 외부로 노출되었는지 여부를 육안으로 확인하여, 노출된 경우를 불량으로 판정하고, 노출되지 않은 경우를 정상으로 판정할 수 있다.
- [0034] 경우에 따라서는, 상기 전지케이스의 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 외부로 노출된 경우에, 밀봉 단부와 전지셀의 음극 단자 사이의 전압을 추가로 측정하여, 통전이 확인되면 불량으로 판정하는 과정을 더 포함할 수도 있다.
- [0035] 본 발명은 또한 상기 전지셀을 포함하는 디바이스를 제공한다.
- [0036] 상기 디바이스는 노트북, 휴대폰, PDP, PMP, MP3 플레이어, DSC(Digital Still Camera), DVR, 스마트 폰, GPS 시스템, 및 캠코더, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그인 하이브리드 전기자동차, 또는 전력저장 장치로 이루어진 군에서 선택될 수 있지만, 이들만으로 한정되지 않음은 물론이다.
- [0037] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

- [0038] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지셀은, 전지셀이 장착되는 디바이스 내부의 공간 활용도를 높여 고용량을 가지면서, 전지케이스인 라미네이트 시트의 단부에 대한 절연상태를 제공하며, 열수축 필름의 장착 형태로 절연상태의 불량 여부를 용이하게 확인할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래의 전지셀에 대한 모식도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀을 튜브형 열수축 필름에 삽입한 사시도이다;
- 도 3은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀에 대한 단면도이다;
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전지셀에 대한 단면도이다;
- 도 5는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀의 절연저항 불량 확인 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 도 1에는 종래의 전지셀에 대한 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 파우치형 이차전지(10)는, 파우치형 전지케이스(20)의 내부에, 양극, 음극 및 이들 사이에 배치되는 분리막으로 이루어진 전극조립체(30)가 그것의 양극 및 음극 탭들(31, 32)과 전기적으로 연결되는 두 개의 전극리드(40, 41)가 외부로 노출되도록 밀봉되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0043] 전지케이스(20)는 전극조립체(30)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(23)를 포함하는 케이스 본체(21)와 그러한 본체(21)에 일체로서 연결되어 있는 커버(22)로 이루어져 있다.
- [0044] 전지케이스(20)는 라미네이트 시트로 이루어져 있으며, 최외각을 이루는 외측 수지층(20a), 물질의 통과를 방지하는 차단성 금속층(20b), 및 밀봉을 위한 내측 수지층(20c)으로 구성되어 있다.
- [0045] 스택형 전극조립체(30)는 다수의 양극 탭들(31)과 다수의 음극 탭들(32)이 각각 융착되어 전극리드(40, 41)에 함께 결합되어 있다. 또한, 케이스 본체(21)의 상단부(24)와 커버(22)의 상단부가 열융착기(도시하지 않음)에 의해 열융착될 때 그러한 열융착기와 전극리드(40, 41) 간에 쇼트가 발생하는 것을 방지하고 전극리드(40, 41)와 전지케이스(20)와의 밀봉성을 확보하기 위하여, 전극리드(40, 41)의 상하면에 절연필름(50)이 부착된다.

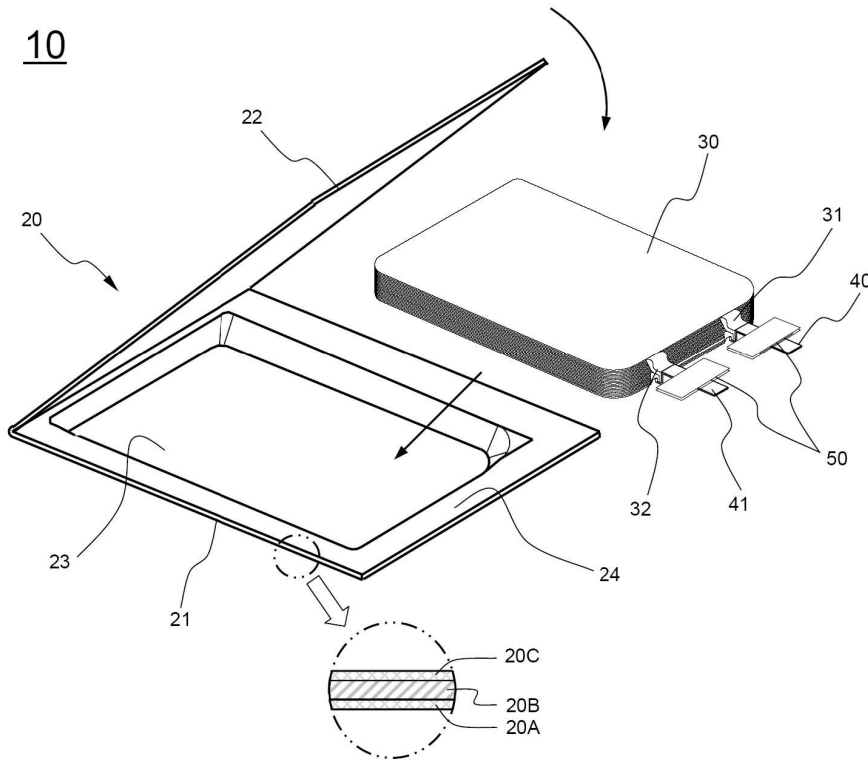
- [0046] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀을 튜브형 열수축 필름에 삽입한 형태가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 전극조립체가 내장되어 있는 전지케이스(310)가 튜브형의 열수축 필름(350)에 삽입되어 열수축되기 이전의 상태가 도시되어 있다. 전극조립체는 크기가 다른 다수의 유닛셀들이 평면을 기준으로 높이 방향으로 적층되어 있고, 전지케이스(310)의 수납부는 다수의 유닛셀들이 적층된 구조의 외면 형상에 대응하여 계단형상의 단차(314)가 형성된 구조로 이루어져 있다.
- [0048] 상기 열수축 필름(350)은, 예를 들어, 빨간색, 파란색, 검정색 등과 같은 색상으로 이루어져 있어서, 은색 또는 회색의 전지케이스 색상과 구별된다. 열수축 필름(350)이 열을 받아 수축하게 되면 전지케이스(310)의 전극리드들(330)이 위치하는 상단 면의 외주를 감싸게 되고, 전극리드들(330)이 위치하는 면에 대향하는 전지케이스(310)의 하단의 외주 일부를 감싸도록 열수축 된다. 또한, 열수축 필름(350)에 열이 가해지면 하기 도 3에서와 같이 단차 형상에 대응하는 형태로 수축된다.
- [0049] 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀에 대한 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 전극조립체(420)는 유닛셀들(422, 424, 426)이 지면으로부터 평면 크기가 작아지는 배열로 적층된 구조를 이루고 있다. 구체적으로, 전지케이스는 상부 케이스(411)와 하부 케이스(412)로 구성되어 있고, 상부 케이스(411)에는 평면 크기가 상이한 다수의 유닛셀들(422, 424, 426)이 적층된 구조의 외면 형상에 대응하여 계단형상의 단차(414)가 형성된 구조로 이루어져 있다. 따라서, 유닛셀들(422, 424, 426)이 적층된 구조로 이루어진 전극조립체(420)가 계단형상의 단차(414)에 대응하여 전지케이스에 수납되는 구조이다.
- [0051] 열수축 필름(450)은 전극조립체(420)가 수납된 상부 케이스(411)의 단차(414) 형상에 대응하여 전지케이스를 감싸도록 열수축 되어 있다. 구체적으로, 열수축 필름(450)은 전극리드(330)를 제외하고 열수축되어 전극리드(330)가 위치하는 상단 면의 외주(455)를 감싸고, 전극리드(330)가 위치하는 상단 면에 대향하는 하단 면의 외주(456)를 감싸면서 수축된 구조로 이루어져 있다. 열수축 필름(450)은 유채색이나 흰색 또는 검은색 색상을 가지고 있으므로 수축된 상태에서 전지케이스의 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 노출되었는지 여부를 육안으로 쉽게 판단할 수 있다. 예를 들어, 열수축 필름(450)의 하부측 일부 또는 전부가 전지케이스의 하부 측면 일부를 감싸지 않는 A위치에서 수축이 종료되면, 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 노출된 것을 색상의 차이로 판단하여 불량으로 처리할 수 있다.
- [0052] 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 전지셀에 대한 단면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 전극조립체(520)는 유닛셀들(522, 524, 526)이 크기가 작아지는 배열로 적층된 구조를 이루고 있다. 구체적으로, 전극리드(530)가 위치하는 방향에 대향하여 사선 방향으로 단차(514)가 형성되어 있다. 전극조립체(520)가 상부 케이스(511)에 대응하는 형상으로 상부 케이스(511)에 수납되어 있으며, 전지케이스(510)는 상부 케이스(511)와 하부 케이스(512)로 구성되어 있다.
- [0054] 도 3의 실시예와 마찬가지로, 열수축 필름(550)에 열이 가해지면 계단형상의 단차(514)에 대응하여 전지케이스(510)를 감싸는 형상으로 열수축 필름(550)이 수축하는 구조를 이루고 있다. 또한, 열수축 필름(550)은 전극조립체(520)가 수납된 상부 케이스의 단차(514) 형상에 대응하여 전지케이스(510)를 감싸도록 열수축되어 있다. 구체적으로, 열수축 필름(550)은 전극리드(530)를 제외하고 열수축되어 전극리드(530)가 위치하는 상단 면의 외주(555)를 감싸고, 전극리드(530)가 위치하는 상단 면에 대향하는 하단 면의 외주(556)를 감싸면서 수축되어 있다. 열수축 필름(550)의 하부측 일부 또는 전부가 전지케이스의 하부 측면 일부를 감싸지 않는 B 위치에서 수축이 종료되면, 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 노출된 것을 색상의 차이로 판단하여 불량으로 처리할 수 있다.
- [0055] 도 5에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 절연저항 불량 확인 방법에 대한 흐름도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0056] 도 5를 참조하면, 단차가 형성된 전극조립체를 전지케이스에 삽입하고 열수축 필름에 열을 가해 밀봉하는 과정(S110)을 거친다. 이어서, 전지케이스의 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 열수축 필름의 외부로 노출되었는지 여부를 육안으로 확인하는 과정(S120)을 통해 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 노출되지 않은 경우에 정상으로 판정하게 된다(S210). 그러나, 라미네이트 시트의 밀봉 단부가 노출된 경우, 밀봉 단부의 금속층과 전지셀의 음극 단자 사이의 전압을 추가로 측정하여 통전이 확인되면 불량으로 판정하게 된다(S140). 경우에 따라서는, 라미네이트 시트의 밀봉 단부를 육안으로 판단하는 과정(S120)을 통해 밀봉 단부의 금속층과 전지셀의 음극 단자 사이의 통전을 검사하지 않고 불량으로 판정할 수도 있다(S140).

[0057]

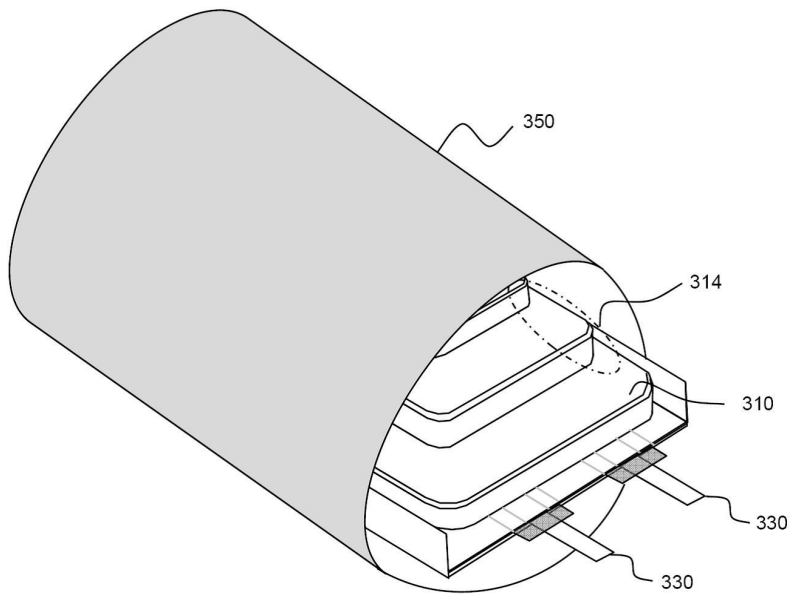
본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

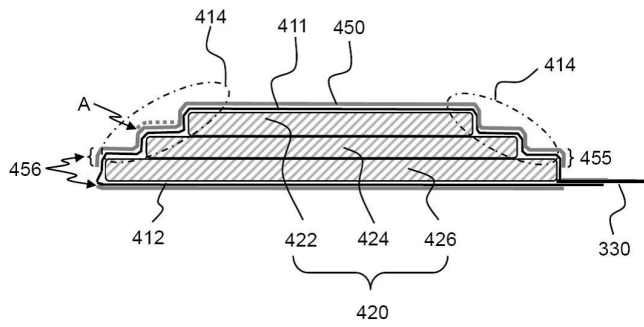
도면1



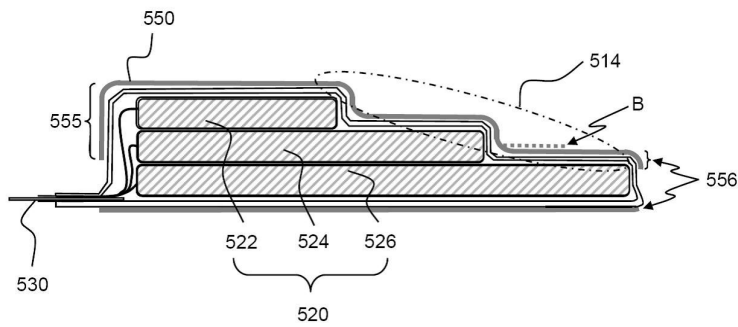
도면2



도면3



도면4



도면5

