



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월08일
(11) 등록번호 10-1090568
(24) 등록일자 2011년11월30일

(51) Int. Cl.

H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0065194

(22) 출원일자 2005년07월19일

심사청구일자 2010년06월15일

(65) 공개번호 10-2006-0053888

(43) 공개일자 2006년05월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00252631 2004년08월31일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003168417 A*

JP2003217671 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

산요덴키가부시키가이샤

일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메
5반 5고

(72) 발명자

코다마 야수노부

일본국 효고켄 수모토시 티쿠사코우 226

(74) 대리인

특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 2 항

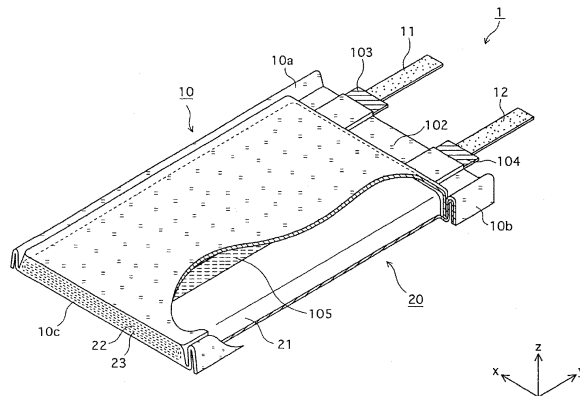
심사관 : 조천환

(54) 비수성 전해질 전지

(57) 요약

라미네이트 전지 (1) 내에서 사용하는 테이프 재료, 구체적으로는 상기 탭 수지 (103), (104), 감기 고정 테이프 (105) 및 보호 테이프 (150), (160) 을 내열성을 가지는 무연신 폴리올레핀 재료로 구성하여 내열성을 부여함으로써 양호한 전지 성능을 발휘할 수 있는 라미네이트 전지 등의 전지를 제공한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

정극판과 부극판 및 세퍼레이터를 겹쳐서 이루어지는 전극체가 라미네이트 외장체에 수납되어 상기 라미네이트 외장체 주위 테두리를 봉지하는 봉지부에 의해 내부 봉지되고,

상기 정부 극판에 각각 탭이 접속되고, 상기 탭은 라미네이트 외장체의 상기 봉지부를 통하여 외부에 노출한 상태인 전지로서,

상기 봉지부로 이루어지는 영역에 대응하여 상기 탭에 피복된 탭 수지와,

상기 탭 및 이것에 접속된 극판 영역에 대응하여 피착된 보호 테이프와,

상기 전극체는 정극판과 부극판과 세퍼레이터를 고정하여 이루어지는 감기 고정 테이프를 갖추고 있고,

상기 보호 테이프 및 상기 감기 고정 테이프의 적어도 어느 하나가 상기 무연신 폴리올레핀 재료로 구성되는 경우에 있어서,

상기 보호 테이프 또는 상기 감기 고정 테이프는 호제(糊劑)가 배설되어 있지 않은 테이프 노출부와 호제가 배설되어 있는 호제 배설 영역을 갖추고,

상기 호제 배설 영역에 의해 상기 극판에 점착되어 극판으로부터 외측으로 비어져 나오는 위치에는 호제가 배설되어 있지 않은 테이프 노출부가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 전지는 리튬 폴리머 전지인 것을 특징으로 하는 전지.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0020] 본 발명은 전지의 내부 구성에 관한 것이며, 특히 리튬 폴리머 전지 등의 라미네이트 전지에서의 내열성 향상 기술에 관한 것이다.

[0021] 근년에, 휴대 전화, 포켓 PC, 휴대용 오디오, 디지털 카메라, 휴대 정보 단말기(PDA) 등의 소형 전자기기의 보급에 수반해, 박형·경량인 고용량 전지에 대한 요구가 급속히 높아지고 있다. 특히, 리튬 폴리머 전해질과 라미네이트 외장체를 갖춘 라미네이트 전지는 유연하고 매우 얇으며, 대용량이면서 초박형으로 경량화할 수 있기

때문에, 상기 기기의 전원용으로서 널리 사용되고 있다.

- [0022] 라미네이트 전지는 일반적으로 띠 모양의 정극판과 부극판을 세퍼레이터를 통해 권회(卷回)하여, 이것을 납작하게 눌러서 이루어지는 권회체에 전해액을 함침해 발전 요소로 하고 있다. 상기 권회체에는 각 극판 심체에 대하여 탭(집전 단자)이 장착되어 상기 탭을 외부에 노출시키고, 정극 단자 또는 부극 단자가 되도록 배치한다. 이 상태로 탭을 외부에 노출시키면서, 발전 요소의 주위를 라미네이트 외장체로 봉지한 구성을 가진다.
- [0023] 라미네이트 외장체는 전극체 및 전해액이 외부로 빠져 나오지 않게, 특히 탭 부근의 변에서 열압착 처리에 의해 봉지된다.
- [0024] 라미네이트 전지에서는 그 내부에 연신 폴리프로필렌(OPP) 등의 연신 폴리올레핀으로 이루어지는 테이프 재료가 여러 군데에 이용된다.
- [0025] 예를 들면, 상기 탭이 권회체 형성시에 극판을 파손하거나 단락을 일으키는 것을 막는 목적으로, 극판과의 접촉 부분에서의 상기 탭의 표면에는 상기 테이프 재료로 이루어지는 보호 테이프로 피복되어 보호된다. 또, 탭에는 별도의 통 모양의 테이프 재료가 삽통되어, 열압착에 의한 봉착성의 향상이 도모된다. 게다가, 상기 권회체의 감기 고정이나, 권회체의 상하 단부를 보호할 목적으로, PP 재의 감기 고정 테이프가 점착된다.
- [0026] [특허 문헌 1] 일본 특개평 11-312514 호 공보

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0027] 그렇지만, 상기 연신 폴리올레핀으로 이루어지는 테이프 재료는 비교적 내열성이 낮고, 이것에 의해서 전지 성능에 영향이 나타날 우려가 있다.
- [0028] 예를 들면, 라미네이트 전지는 라미네이트 외장체를 열압착함으로써 전지 내부를 봉지하는 구성으로 이루어져 있지만, 상기 열압착시에 열을 받아 테이프 재료가 변질(연화, 수축 등)하는 일이 있다. 또 열에 의한 영향은 전지 이상시 고온 발생시에서도 예상된다.
- [0029] 이러한 변질은 이 테이프 재료를 상기 보호 테이프로 사용하는 경우, 탭이 노출해 다른 쪽의 극판과 단락을 일으키는 원인으로 될 수 있으므로, 방지가 요망된다.
- [0030] 이상과 같이, 현재로서는 라미네이트 전지에서 아직도 해결해야 할 여지가 있다. 또, 이 문제는 라미네이트 전지에 한정되지 않고, 상기 테이프 재료를 내부 구성에 이용하는 전지 전반에 걸쳐서 공통되고 있다.
- [0031] 본 발명은 이상의 과제를 감안하여 수행된 것으로서, 그 목적은 전지 내부에 이용하는 테이프 재료의 변질을 막음으로써 양호한 전지 성능을 발휘할 수 있는 라미네이트 전지 등의 전지를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0032] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 정극판과 부극판 및 세퍼레이터를 겹쳐서 이루어지는 전극체가 외장체에 수납되어 상기 외장체가 내부 봉지된 전지로서, 상기 전지의 내부에서 무연신 폴리올레핀 재료가 이용되고 있는 구성으로 했다.
- [0033] 여기서 상기 전지는 라미네이트 전지이며, 상기 전극체의 정극판 및 부극판에 각각 탭이 접속되어 상기 각 탭이 라미네이트 외장체의 외부에 노출된 상태로 라미네이트 외장체 주위 테두리가 봉지되어 있고, 탭 및 이것에 접속된 극판 영역에 대응해 피착된 보호 테이프와, 상기 봉지 부분에서의 탭을 덮도록 배치된 탭 수지를 갖추고 있고, 상기 보호 테이프 및 탭 수지의 적어도 어느 하나를 무연신 폴리올레핀 재료로 구성할 수도 있다.
- [0034] 또, 상기 전극체는 띠 모양의 정극판 및 부극판을 세퍼레이터를 통해 권회하고, 이것을 감기 고정 테이프로 고정하여 이루어지는 권회체로서, 상기 감기 고정 테이프를 무연신 폴리올레핀 재료로 구성할 수도 있다.
- [0035] 또, 상기 보호 테이프 및 상기 감기 고정 테이프의 적어도 어느 하나가 상기 무연신 폴리올레핀 재료로 구성되어 있는 경우에 있어서, 상기 보호 테이프 또는 감기 고정 테이프의 상기 극판 영역에 대향하는 면에는 상기 봉지 부분에 근접하는 영역을 회피하면서 호재가 도포되어 있도록 할 수도 있다.
- [0036] 게다가, 상기 탭 수지가 무연신 폴리올레핀 재료로 구성되는 경우에 있어서, 무연신 폴리올레핀 재료가 이것에 대향하는 라미네이트 외장체의 표면과 같은 조성으로 구성되어 있도록 할 수도 있다.
- [0037] 덧붙여, 상기 라미네이트 전지는 리튬 폴리머 전지에 주로 적용된다.

- [0038] 1-1. 폴리머 전지의 구성
- [0039] 도 1 은 본 발명의 전지의 한 적용예인 본 실시 형태 1 에 따른 각형 리튬 폴리머 전지 1 (이하, 「라미네이트 전지 (1)」로 칭함)의 구성을 나타내는 도이다. 또한 도 2 는 라미네이트 전지의 정극판 및 부극판 주변의 구조를 나타내는 도이다. 이 중 도 2(a) 는 정극판 주변의 구조를 나타내는 도이며, 도 2(b) 는 부극판 주변의 구조를 나타내는 부분적인 확대도이다.
- [0040] 또, 도 3 은 전지 (1) 의 봉지 공정을 나타내는 모식도이다.
- [0041] 도 1 에 나타내는 라미네이트 전지 (1) 은 박형 직방체로 형성된 라미네이트 외장체 (10) 의 내부에 전극체 (20) 가 수납되어 라미네이트 외장체 (10) 내부의 전극체 (20) 로부터 정부 한 쌍의 탭 (11), (12) 이 외부로 연장된 구성을 가진다. 라미네이트 외장체 (10) 의 주위에는 각 변에 맞추어 톱 봉지부 (102), 사이드 봉지부 (10a), (10b), 저부 (10c) 가 각각 형성되어 있고, 외장체 내부가 밀폐 구조로 유지되고 있다. 전지 크기의 예는 세로 6 cm × 가로 3.5 cm × 두께 3.6 mm 로 할 수 있다.
- [0042] 전극체 (20) 는 도 1 중에서 점선으로 나타내는 바와 같이 세퍼레이터 (21) 를 통해, 띠 모양의 정극판 (22), 부극판 (23) 을 권회하여 소용돌이 모양으로 하고, 이것을 편평하게 납작하게 눌러 박형 직방체 형상으로 한 권회체로 구성된다.
- [0043] 덧붙여, 여기서 말하는 전극체의 「직방체 형상」이란, 실제로는 전극체 (20) 의 측면이 커브를 이루고 있기 때문에 엄밀한 직방체는 아니지만, 본 발명에서는 이러한 형상도 「직방체」로 칭하기로 한다.
- [0044] 또, 권회체 (20) 는 이 밖에 단책 (短冊) 모양의 정극판, 부극판을 세퍼레이터를 통해 적층함으로써 구성해도 된다.
- [0045] 세퍼레이터 (21) 는 두께 0.03 mm 의 다공질 폴리에틸렌으로 구성할 수 있다.
- [0046] 정극판 (22) 은 일례로서 띠 모양의 알루미늄박으로 이루어지는 심체에 활성 물질로서 코발트산리튬 (LiCoO_2) 를 도포하여 이루어진다.
- [0047] 부극판 (23) 은 일례로서 띠 모양의 구리박으로 이루어지는 심체에 활성 물질 (231) 로서 흑연 (graphite) 분말을 도포하여 이루어진다.
- [0048] 덧붙여, 전극체 (20) 에는 크기상으로 정극판 (22), 부극판 (23), 세퍼레이터 (21) 의 순서로, 각 폭이 넓어지도록 설정되어 있다. 이것은 정극판 (22) 보다 부극판 (23) 의 면적을 넓게 확보함으로써, 충전시에 있어서 정극판 (22) 으로부터의 Li 이온을 충분히 부극판 (23) 에 흡수시켜, 텐드라이트 (수지 모양 결정) 의 발생을 억제하도록 한 것이다. 전극체 (20) 에는 최외주에 위치하는 세퍼레이터 (21) 를 고정시키기 위한 감기 고정 테이프 (105) 가 점착된다.
- [0049] 부극판 (23) 과 정극판 (22) 의 주변 구성은 이하와 같으며, 거의 같은 양상이다.
- [0050] 즉 정극판 (22) 은, 예를 들면 도 2(a) 에 나타내듯이, 그 권회 방향 하류측의 일단부에 심체가 노출되어 이루어지는 리더부 (222) 가 형성되어 있다. 이 리더부 (222) 에서, 띠 모양의 알루미늄, 니켈, 구리 등으로 이루어지는 집전 단자로서의 탭 (11) 이 일정한 길이로 외부에 연장하도록 저항 용접 등의 방법으로 접속부 (110) 에서 접속된다. 게다가, 탭 (11) 과 이것이 접속된 리더부 (222) 의 영역에는, 상기 탭 (11) 의 엣지 (edge) 가 세퍼레이터 (21) 를 뚫어 부극측과 단락 등의 문제를 일으키지 않도록, 이것들을 피복해 보호하기 위한 보호 테이프 (150) 가 그 표면에 형성된 호재 배설 영역 (151) 에 의해 점착되어 있다. 상기 보호 테이프 (150) 의 크기·형상은 어느 것이라도 되지만, 적어도 극판과의 접속 영역을 양호하게 덮을 수 있도록 설정할 필요가 있다. 도 2(a) 의 보호 테이프 (150) 의 예에서는, 극판의 폭 방향보다 약간 크기를 크게 해 비어져 나오도록 설정하고 있다. 이것은, 정부 각 심체의 단락을 보다 확실하게 방지하는 목적에 의한다.
- [0051] 한편, 부극판 (23) 에 있어서도, 도 2(b) 에 나타내듯이, 그 권회 방향 하류측의 일단부에 심체가 노출하여 이루어지는 리더부 (232) 가 형성되어 있다. 이 리더부 (232) 에서, (11) 과 같은 탭 (12) 이 일정한 길이로 외부에 연장하도록, 저항 용접 등의 방법으로 접속부 (120) 에서 접속된다. 게다가, 탭 (12) 과 이것이 접속된 리더부 (232) 의 영역에는, 상기 탭 (12) 의 엣지가 세퍼레이터 (21) 를 뚫어 정극측과 단락 등의 문제를 발생시키지 않도록, 이것들을 피복해 보호하기 위한 보호 테이프 (160) 가 그 표면에 형성된 호재 배설 영역 (161) 에 의해 점착되어 있다. 상기 보호 테이프 (160) 의 크기·형상은 어느 것이라도 되지만, 적어도 극판과의 접속 영역을 양호하게 덮을 수 있도록 설정할 필요가 있다.

- [0052] 도 2(b)의 보호 테이프 (160)에 있어서도, 정부 각 심체의 단락을 보다 확실히 방지할 목적으로, 극판의 폭 방향보다 약간 크기를 크게 해, 비어져 나오도록 설정하고 있다.
- [0053] 여기서 보호 테이프 (150), (160)의 탭 배설측 단부에는 호재가 배설되어 있지 않은 테이프 노출부 (152), (153), (162), (163)가 설치되어 있다. 이것들은, 만일 보호 테이프 (150), (160)의 점착 위치가 소정 위치보다 외측으로 나온(예를 들면 도 2(b)중 A로 나타내는 영역)경우에, 상기 보호 테이프 (150), (160)의 호재가 전극체 (20)내부에서 다른 부재와 접촉하는 것을 방지하기 위해서 설치한다. 특히 (153), (163)은 이 부분이 외부로 나와 외장체 (10)의 틈 봉지부 (102)로 씹혀 들어가 열 용착시에 호재가 용해함으로써 봉지성을 저하시키는 원인이 되는 것을 방지하는 것이다.
- [0054] 또한 탭 (11), (12)에는 라미네이트 외장체 (10)의 틈 봉지부 (102)가 되는 영역에 대응하여, 탭 수지 (「열 용착성 필름」 또는 「집전 단자 필름」이라고도 말한다) (103), (104)가 각각 피복된다. 이 탭 수지 (103), (104)는 원래는 폭 1 cm 정도의 띠 모양 필름을 고리 모양으로 연결해 두고, 이것을 측면에서 사각형 모양으로 납작하게 눌러, 탭 (11), (12)에 삽통해 배설할 수 있다. 탭 수지 (103), (104)는 이상적으로는 상기 보호 테이프 (150), (160)의 단부와 근접해서 설치된다.
- [0055] 덧붙여, 전극체 (20)의 상하 방향 단부에는 형태 유지 등의 목적으로 보호 테이프를 별도로 더 설치하도록 해도 된다.
- [0056] 또, 도 1에 나타내는 구성에서는 시인성 향상 및 극성 오인 방지를 위해 탭 (11), (12)의 폭을 다르게 하고 있지만(탭 (11)은 폭 3 mm, 탭 (12)는 폭 5 mm), 당연히 동일한 폭으로 제작해도 된다.
- [0057] 상기 전극체 (20)에는 비수 전해액으로서 겔상의 폴리머 전해질이 함침된다.
- [0058] 상기 폴리머 전해질로는, 예를 들면 폴리에틸렌 글리콜 디아크릴레이트와 EC/DEC 혼합물(중량비 30:70)을 1:10의 비율로 혼합해, 이것에 LiPF_6 을 1 mol/l 첨가하고, 가열 중합해, 겔화시킨 것을 이용할 수 있다.
- [0059] 라미네이트 외장체 (10)는 일례로서 폴리프로필렌/알루미늄/나일론의 3층 구조의 라미네이트 필름(두께 약 100 μm)으로 구성되고, 이것을 이용한 3방향 봉지형 구조(컵식 라미네이트)로 형성된다.
- [0060] 라미네이트 외장체의 봉지 방법으로는 이하의 예를 들 수 있다.
- [0061] 즉, 봉지 공정의 모식도(도 3)에 나타내듯이, 우선 라미네이트 필름 재료 (200)를 띠 모양체로 잘라냄과 동시에 볼록부 (201)를 형성한다.
- [0062] 그리고 권회하여 감기 고정된 (S1) 전극체 (20)를, 라미네이트 필름 재료 (200)에 얹어 놓아, 상기 볼록부 (201)에 전극체 (20)가 수납되도록 위치 맞춤하면서, 상기 (200)의 길이 방향의 중앙 (202)으로부터 반으로 접는다 (S2).
- [0063] 계속해서, (200)의 폭방향 양단부 A를 열압착처리해 사이드 봉지부 (10a), (10b)를 형성하는 것과 동시에, 최종적으로 탭 (11), (12)을 횡단하도록 라미네이트 외장체 (10)의 주위 테두리를 열압착해 틈 봉지부 (102)를 형성한다.
- [0064] 이 때 전극체 (20)는 탭 (11), (12)의 선단을 외부로 약 1.6 cm의 길이로 연장한 상태로 라미네이트 외장체 (10)에 수납된다.
- [0065] 덧붙여, 이 봉지 방법 이외에도, 먼저 컵식 라미네이트의 외장체 (10)를 제작한 후, 전극체 (20)를 수납하고 열압착해 틈 봉지부 (102)를 형성하는 방법도 들 수 있다.
- [0066] 이러한 탭 수지 (103), (104)가 설치된 탭 (11), (12)을 사이에 두고, 라미네이트 외장체 (10)가 탭 수지 (103), (104)의 부분을 횡단하도록 열압착 처리함으로써, 틈 봉지부 (102)가 형성된다. 이 열압착 처리에 의해서, 탭 수지 (103), (104)는 탭 (11), (12)의 양면과 이것에 대응하여 이것에 대향하는 라미네이트 외장체 (10)내면의 양쪽에 대해서 열 용착성을 주어, 봉지부 (102)의 봉지성을 유지하는 역할을 한다.
- [0067] 여기에서 본 발명의 라미네이트 전지 (1)에서는, 상기 탭 수지 (103), (104), 감기 고정 테이프 (105) 및 보호 테이프 (150), (160) 각각이 종래 재료의 연신 폴리프로필렌 (OPP)에 비해 내열성이 뛰어난 무연신 테이프, 구체적으로는 무연신 폴리프로필렌 (CPP) 등의 무연신 폴리올레핀 재료로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0068] 라미네이트 전지 (1)에서는, 이러한 재료를 이용함으로써, 제조시에 있어서 라미네이트 외장체 (10)를 열압착할 때에 상기 감기 고정 테이프 (105) 및 보호 테이프 (150), (160)에 열이 미쳐도, 상기 재료가 열 수축 등의

변질을 일으키는 것을 회피할 수 있어, 전지 성능을 양호하게 유지할 수 있다.

[0069] 이하, 이 효과를 상세히 설명한다.

[0070] 1-2. 실시 형태 1 의 효과

[0071] 본 실시 형태 1 의 라미네이트 전지 (1) 에서는, 상기 전지 내에서 사용하는 테이프 재료, 구체적으로는 상기 탭 수지 (103), (104), 감기 고정 테이프 (105) 및 보호 테이프 (150), (160) 를 내열성을 가지는 무연신 폴리올레핀 재료로 구성하고 있어, 상기 테이프 재료에 연신 폴리프로필렌 등을 이용하는 종래 구성에 비해 비약적으로 내열성이 향상되어 있다.

[0072] 이러한 무연신 폴리올레핀 재료의 내열성은 고온시에서도 열수축하기 어려운 특성으로 나타난다. 그 결과, 상기 전지 (1) 에 일정 이상의 열이 미치는 조건 하, 예를 들면 제조시의 라미네이트 열압착 공정이나 구동시에 어떠한 고장이 생겨 전지가 이상 온도 상승했을 경우에서도 상기 테이프 재료의 불필요한 수축이 억제되므로, 상기 테이프 재료에 의해 피복되어 있는 전지의 구성 요소의 노출이 방지되어서 안정된 전지 성능이 발휘된다. 여기서 상기 CPP 를 이용하면, 120℃ 정도까지 내열성이 발휘된다.

[0073] 예를 들면, 무연신 폴리올레핀 재료로 보호 테이프 (150), (160) 를 구성하면, 상기 보호 테이프 (150), (160) 가 피복하는 탭 (11), (12) 의 표면이 전극체 (20) 중에서 상기 테이프의 열수축에 의해 노출되는 것이 방지되므로, 상기 탭 (11), (12) 이 이것과 대향하는 세퍼레이터 (21), 정극 (22), 부극 (23) 등에 접촉하여 단락을 일으키는 것이 효과적으로 방지되고, 또 탭 (11), (12) 의 엣지를 보호함으로써, 세퍼레이터 (21) 를 파손으로부터 방지하는 효과도 유지될 수 있게 된다.

[0074] 게다가, 상기 열처리로 봉지부에 근접하는 탭 주위는 비교적 고온에 노출되기 쉽지만, 무연신 폴리올레핀 재료로 탭 수지 (103), (104) 를 구성함으로써, 튜 봉지부 (102) 중에서의 상기 수지의 양호한 충전을 실시해, 확실한 봉지를 기대할 수 있다. 이것에 의해, 튜 봉지부 (102) 의 봉지 신뢰성을 해치는 일 없이 양호한 전지 성능이 실현되게 되어 있다. 덧붙여, 탭 수지 (103), (104) 가 튜 봉지부 (102) 에서 양호하게 용융할 수 있도록 무연신 폴리올레핀 재료를 선택하는 것이 바람직하다.

[0075] 여기서, 무연신 폴리올레핀 재료로는 폴리프로필렌, 변성 폴리프로필렌 외에 폴리에틸렌, 변성 폴리에틸렌, 폴리메틸펜텐, 또는 이들의 공중합체 등을 예시할 수 있다.

[0076] 또, 무연신 폴리올레핀 재료로 감기 고정 테이프 (105) 를 구성하면, 고온시에도 전극체 (20) 표면에서의 열수축을 회피하여 양호한 감기 고정 효과를 유지할 수 있어서, 라미네이트 전지 (1) 내부에서 전극체 (20) 의 감기 고정이 개방되어 상기 권회 구조가 무너지는 것이 방지된다.

[0077] 덧붙여, 상기 무연신 폴리올레핀 재료는 상기 탭 수지 (103), (104), 감기 고정 테이프 (105) 및 보호 테이프 (150), (160) 모두에 이용할 필요는 없고, 이 중의 어느 것에만 적용해도, 그 나름의 효과는 바랄 수 있다. 그렇지만, 전지 이상 온도 상승시에는 대체로 전지 전체가 과열 상태에 빠지기 쉽기 때문에, 열수축할 우려를 고려하면, 역시 이것들을 무연신 폴리올레핀 재료로 구성하는 것이 바람직하다.

[0078] [실시예]

[0079] 여기에서는 본 발명의 라미네이트 전지를 실제로 제작해, 그 성능 비교 실험을 실시한 결과에 관하여 설명한다.

[0080] < 실시예 및 비교예의 제작 >

[0081] (실시예 1)

[0082] 정극 활성 물질로서 LiMn_2O_4 로 대표되는 스피넬형 망간산리튬, 및 LiCoO_2 로 대표되는 코발트산리튬을 일정 비율로 혼합한 것을 이용했다.

[0083] 또한 본 실시예에는 나타내지 않지만, 정극에 이용되는 활성 물질로는 망간산리튬 또는 코발트산리튬에 이종 원소를 첨가한 것도 마찬가지로 이용할 수 있다.

[0084] 이 혼합 정극 활성 물질에 대해, 또한 탄소 도전제, 그라파이트를 각각 소정량 혼합한 후, 불소 수지계 결합제와 일정한 비율로 혼합해, 정극합제로 했다. 이것을 전극 심체인 알루미늄박의 양면에 도포하고, 건조 후 압연해 정극판을 제작했다.

[0085] 한편, 부극 탄소재와 불소 수지계 결합제를 일정한 비율로 혼합해, 전극 심체인 구리박의 양면에 도포하고, 건

조 후 압연해 부극판을 제작했다.

[0086] 또한 폴리머 전해질을 이하의 순서로 제작했다. 즉, 에틸렌 카보네이트 (EC), 디에틸 카보네이트 (DEC) 를 부피비 30:70 가 되는 비율로 혼합하고, 또한 전해질염으로 6 불화인산리튬 (LiPF_6) 을 1.0 mol/l 가 되는 비율로 용해함으로써, 비수 전해액을 제작했다.

[0087] 이어서, 상기 비수 전해액 15 중량부에 대해, 폴리프로필렌글리콜 디아크릴레이트 (화학식 1), 또는 폴리프로필렌글리콜 디메타크릴레이트 (화학식 2) 등의 중합 화합물을 1 중량부 혼합했다. 그 후, 비닐렌카보네이트 1 중량% 를 가하여 혼합하고, 또한 중합 개시제로서 t-부틸퍼옥시 피발레이트를 5000 ppm 첨가해, 폴리머-전해질 전구체로 했다.

화학식 1

[0088] $\text{CH}_2=\text{CHCO}-\text{O}-(\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-\text{O})-\text{COCH}=\text{CH}_2$

화학식 2

[0089] $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{O})_n-\text{COC}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$

[0090] (단 n 는 3 이상의 정수)

[0091] 덧붙여, 폴리머 전해질로는 LiPF_6 외에 LiBF_4 , $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$, $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 및 이들 중 어느 것이든 1 종 이상을 혼합해 이용할 수 있다.

[0092] 다음으로, 상기 제작한 정극판 및 부극판에 탭을 부착했다. 이 때, 상기 탭과 극판 영역에, 무연신 폴리올레핀 재료의 일례로서 무연신 폴리프로필렌 (CPP) 재료로 이루어지는 보호 테이프를 점착했다.

[0093] 그리고, 정극판 및 부극판을 폴리에틸렌제 미세 다공막으로 이루어지는 세퍼레이터를 통해 소용돌이 모양으로 권회시키고, 그 후 편평하게 납작하게 눌러 전극체를 형성했다.

[0094] 이 전극체를, 봉투 모양으로 미리 가공해 둔 라미네이트 외장체에 수납함과 동시에, 외장체 내부에 상기 폴리머 전해질 전구체를 주입했다.

[0095] 그리고, 탭이 돌출하고 있는 상기 외장체의 톱 봉지부를 열융착해, 외장체 내부를 봉지했다. 다음으로, 60°C 오픈 중에서 3 시간 정지 (靜置) 함으로써 폴리머를 경화시켰다.

[0096] 그 후, 가스 빼기 및 충전 공정을 거쳐 최종 셀 (seal) 을 실시해, 실시예 전지의 제작을 완료했다.

[0097] 비교예 전지에서는, 상기 보호 테이프를 종래의 연신 폴리프로필렌 (OPP) 으로 구성한 이외에는 실시예 전지와 동일하게 제작했다.

[0098] < 측정 실험 >

[0099] 실시예 전지 및 비교예 전지를 각각 가열조에 넣어, 실온으로부터 180°C 까지 가열 실험을 실시했다. 이 온도 처리에서, 전지의 내부 단락의 유무를 확인했다.

[0100] 그 결과, 실시예 전지는 최후까지 단락을 발생시키지 않았지만, 비교예 전지는 169°C 에서 단락을 발생시켰다.

[0101] 이 결과로부터, 실시예 전지에 있어서는 상기과 같은 비교적 격심한 고온 조건 하에서도 보호 테이프의 열수축이 억제되어 안정된 전지 성능을 기대할 수 있는 것이 확인되었다. 이러한 성능은, 특히 라미네이트 전지에서 라미네이트의 열압착 공정에 의한 봉지시에서도, 그 봉지 효과를 해치는 일 없이 양호한 전지를 제작할 수 있는 것을 의미하고 있다고 생각된다.

[0102] < 그 밖의 사항 >

[0103] 본 발명의 보호 테이프를 제외한 라미네이트 전지의 전체 구성은 당연히 상기 실시 형태 및 실시예로 한정되는 것이 아니고, 다른 종류의 재료 구성을 이용할 수 있다. 예를 들면, 실시예에서는 정극 활성 물질의 구체적 재료를 열거했지만, 그 외에 코발트산리튬이나 망간산리튬을 사용해도 된다. 또, 전해액에는 겔상 외에 액상의 것을 이용해도 된다.

[0104] 상기 전지에서는 폴리프로필렌/알루미늄/폴리프로필렌의 3 층 구조로 이루어지는 라미네이트 외장체를 이용하는

예를 나타냈지만, 본 발명의 CPP 테이프를 탭 수지에 이용하는 경우, 상기 라미네이트 외장체와 동일한 재료끼리 이용함으로써 양호하게 열압착시키기 위해서도 무연신 폴리프로필렌을 이용하는 것이 바람직하다.

[0105] 같은 이유로, 상기 라미네이트 외장체의 내표면에 위치하는 필름층이 폴리프로필렌 이외의 폴리올레핀, 예를 들면 폴리에틸렌으로 구성되어 있는 경우에는, 상기 CPP 테이프 재료에 이것과 동일한 조성으로 이루어지는 폴리에틸렌의 무연신 필름을 가공한 테이프를 이용하면, 보다 효과적인 열압착을 기대할 수 있다.

[0106] 본 발명의 전지는, 예를 들면 소형 전자기기용 전원 등에 이용되는 리튬 폴리머 전지 등의 라미네이트 전지 외에, 금속 외장캔을 가지는 각종 전지에도 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0107] 이상과 같이 본 발명의 전지에서는 외장체 내부에 내열성이 뛰어난 무연신 폴리올레핀 재료를 전지 내부에 이용함으로써, 종래의 연신 폴리올레핀 재료를 이용하는 구성에 비해 전지 성능이 향상되고 있다.

[0108] 이 때문에, 예를 들면 전지가 이상 온도를 발생해 과열 상태에 빠져도, 상기 무연신 폴리올레핀 재료는 열수축 등의 변형을 일으키지 않는다. 이것에 의해, 예를 들면 무연신 폴리올레핀 재료를 테이프 재료로서 이용하면, 상기 테이프 재료가 점착된 발전 요소나 탭과 극판의 접촉 부분 등이 테이프의 열수축에 의해 노출하는 것이 회피되어 단락의 발생을 효과적으로 방지할 수 있으므로, 안정된 전지 성능을 발휘할 수 있게 된다.

[0109] 또, 본 발명을 라미네이트 전지에 적용하는 경우에는, 상기 효과에 더하여 라미네이트 외장체를 봉지하는 가열 처리(라미네이트 처리)에서의 열의 영향에 있어서도 효과가 발휘된다. 예를 들면, 상기 열처리로 봉지부에 근접하는 탭 주위는 비교적 고온에 노출되기 쉽지만, 본 발명에서는 상기 무연신 폴리올레핀 재료를 상기 탭 주위에 이용함으로써 양호한 봉지 공정을 실시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1 은 본 발명의 실시형태 1 에서의 리튬 폴리머 전지(라미네이트 전지)의 외관도이다.

[0002] 도 2 는 정극판 및 부극판 주변의 구성을 나타내는 도이다. 도 2(a) 는 정극판, 도 2(b) 는 부극판 주변의 구성을 나타낸다.

[0003] 도 3 은 라미네이트 전지의 봉지 공정을 나타내는 모식도이다.

[0004] [부호의 설명]

[0005] 1 : 라미네이트 전지(각형 리튬 폴리머 전지)

[0006] 10 : 라미네이트 외장체

[0007] 10a, 10b : 사이드 봉지부

[0008] 11, 12 : 탭(집전 단자, 또는 정극 단자, 부극 단자)

[0009] 20 : 권회체(卷回體)

[0010] 21 : 세퍼레이터(separator)

[0011] 22 : 정극판

[0012] 23 : 부극판

[0013] 102 : 톱 봉지부

[0014] 103, 104 : 탭 수지

[0015] 110, 120 : 용접 부분

[0016] 150, 160 : 보호 테이프

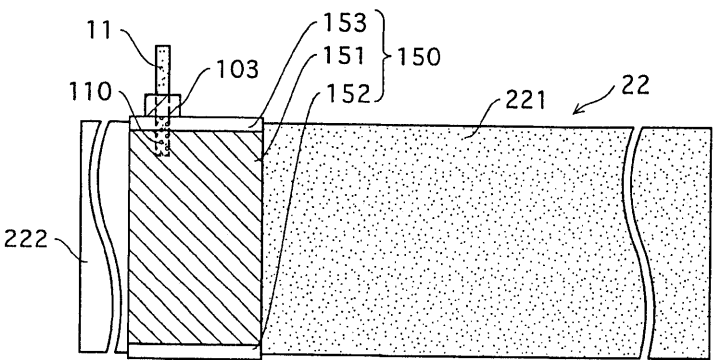
[0017] 151, 161 : 호재(糊材)배설 영역

[0018] 152, 153, 162, 163 : 테이프 노출부

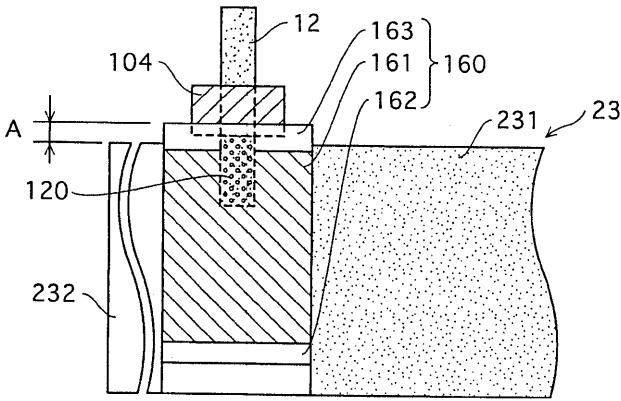
[0019] 200 : 라미네이트 필름 재료

도면2

(a)



(b)



도면3

