



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년01월13일
(11) 등록번호 10-1104147
(24) 등록일자 2012년01월03일

(51) Int. Cl.

H01M 2/02 (2006.01) H01M 10/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0002903

(22) 출원일자 2008년01월10일

심사청구일자 2010년01월18일

(65) 공개번호 10-2009-0077131

(43) 공개일자 2009년07월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040110597 A

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

정현철

대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노밸리 406동 2202호

강경원

대전광역시 유성구 도룡동 LG화학사원아파트 6동 106호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 박기용

(54) 제품 정보의 추적이 가능한 전지셀 및 이를 포함하는 전지팩

(57) 요약

본 발명은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스 및 상기 전지케이스의 수납부에 장착되는 양극/분리막/음극 적층 구조의 전극조립체를 포함하는 전지셀에 있어서, 상기 전극조립체의 최외각 전극 또는 최외각 양면에 부가되어 있는 안전부재 상에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀을 제공한다.

이러한 전지셀은 금속 소재인 최외각 전극 또는 안전부재 상에 제품 정보가 표시되어 있어서, 전지의 발화 내지 폭발이나 전해액의 누액 등이 발생하여 라미네이트 시트의 전지케이스가 손상되는 경우에도 제품 정보가 소실되지 않고 식별이 가능하거나 적어도 추적이 가능한 상태로 남아 있게 된다. 따라서, 이러한 제품 정보를 확인함으로써 전지셀에 문제가 발생한 원인을 분석할 수 있고, 궁극적으로 더 나은 제품을 제조할 수 있어서 제품의 경쟁력 향상에 기여할 수 있다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

최병진

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 101동 504호

이항목

대전광역시 유성구 전민동 세종아파트 101동 202호

특허청구의 범위

청구항 1

금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스 및 상기 전지케이스의 수납부에 장착되는 양극/분리막/음극 적층 구조의 전극조립체를 포함하는 전지셀에 있어서, 상기 전극조립체의 최외각 전극은 그것의 외면에 활물질이 코팅되지 않고, 상기 최외각 전극 외면에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 2

금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스 및 상기 전지케이스의 수납부에 장착되는 양극/분리막/음극 적층 구조의 전극조립체를 포함하는 전지셀에 있어서, 상기 전극조립체의 최외각 양면에는, 활물질이 도포되어 있지 않은 한 쌍의 금속시트들이 상호 절연된 상태로 각각 양극과 음극에 접속되어 있는 안전부재가 부가되어 있고,

상기 안전부재의 금속시트 상에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제품 정보는 레이저 조사에 의해 표시되는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제품 정보는 5 내지 75 μm 의 깊이로 각인되어 표시되는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 최외각 전극은, 내측면에는 전극활물질이 도포되어 있고, 외측면에는 활물질이 도포되어 있지 않은 전류집전체로 이루어져 있으며, 상기 전류집전체의 두께가 30 내지 80 μm 인 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 6

제 2 항에 있어서, 상기 안전부재는 양극단자에 전기적으로 연결되는 금속시트(시트 A)와 음극단자에 전기적으로 연결되는 금속시트(시트 B) 및 상기 두 금속시트 사이에 개재되는 절연시트로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 전극조립체의 최외각 양면에 각각 부가되는 상기 안전부재들의 하단은 상호 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 시트 A는 활물질이 도포되어 있지 않은 알루미늄 호일이고, 상기 시트 B는 활물질이 도포되어 있지 않은 구리 호일인 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 전극조립체는 스택형 전극조립체이고, 상기 안전부재의 금속시트는 전극조립체의 전극 탭들이 연결되어 있는 전극리드에 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 전지케이스는 금속 차단층의 일면(외면)에 내구성을 가진 수지 외곽층이 부가되어 있고, 타면(내면)에 열용융성의 수지 실란트층이 부가되어 있는 구조로 이루어진 것을 특징

으로 하는 전지셀.

청구항 11

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 전지셀은 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 전지셀.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 따른 전지셀을 팩 케이스에 내장한 구조의 전지팩.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 제품 정보의 추적이 가능한 전지셀 및 이를 포함하는 전지팩으로서, 더욱 상세하게는, 금속 층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스 및 상기 전지케이스의 수납부에 장착되는 양극/분리막/음극 적층 구조의 전극조립체를 포함하는 전지셀에 있어서, 상기 전극조립체의 최외각 전극 또는 최외각 양면에 부가되어 있는 안전부재 상에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있고, 그러한 이차전지 중 높은 에너지 밀도와 방전 전압의 리튬 이차전지에 대해 많은 연구가 행해졌고 또한 상용화되어 널리 사용되고 있다.

[0003] 대표적으로 전지의 형상 면에서는 얇은 두께로 휴대폰 등과 같은 제품들에 적용될 수 있는 각형 이차전지와 파우치형 이차전지에 대한 수요가 높고, 재료 면에서는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 출력 안정성의 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지 등과 같은 리튬 이차전지에 대한 수요가 높다.

[0004] 도 1에는 종래의 대표적인 파우치형 이차전지의 일반적인 구조가 분해 사시도로서 모식적으로 도시되어 있다.

[0005] 도 1을 참조하면, 파우치형 이차전지(10)는, 전극조립체(30), 전극조립체(30)로부터 연장되어 있는 전극탭들(40, 50), 전극탭들(40, 50)에 용접되어 있는 전극리드(60, 70), 및 전극조립체(30)를 수용하는 전지케이스(20)를 포함하는 것으로 구성되어 있다.

[0006] 전극조립체(30)는 분리막이 개재된 상태에서 양극과 음극이 순차적으로 적층되어 있는 발전소자로서, 상기 양극과 음극으로부터 연장되어 있는 전극탭들(40, 50)에, 예를 들어 용접에 의해 전극리드(60, 70)가 각각 전기적으로 연결되어 있으며, 그러한 전극리드(60, 70)의 단부 일부가 외부로 노출된 상태로 전지케이스(20)에 내장된다. 또한, 전극리드(60, 70)의 상하면 일부에는 전지케이스(20)와의 밀봉도를 높이고 동시에 전기적 절연상태를 확보하기 위하여 절연필름(80)이 부착되어 있다. 전지케이스(20)는 알루미늄 라미네이트 시트로 이루어져 있고, 전극조립체(30)를 수용할 수 있는 공간을 제공하며, 전체적으로 파우치 형상을 가지고 있다.

[0007] 이차전지(10)는 전지케이스(20)의 수납부에 전극조립체(30)를 장착한 상태에서 전지케이스(20) 외주면의 접촉부위를 상호 열융착시켜 제조한다. 이러한 열융착을 수행한 후, 최종적으로 전지케이스(20)의 상면에 대하여 제품 정보 등의 표시를 위한 마킹(marking) 공정을 수행한다.

[0008] 상기 마킹 공정은 전지의 이력을 표시하기 위하여 전지케이스의 외면에 제조사, 라인 넘버, 일련번호, 생산일자 등 전지를 식별하기 위한 제품 정보를 표시하는 공정이다. 제품 정보는 전지의 제조사 등을 구별하고, 전지의 관리나 구분을 용이하게 하기 위한 것으로서, 전지의 종류 또는 사용된 재료 등을 표시하기도 한다. 제품 정보는 또한 정품의 식별을 위해서도 필요하다. 즉, 일반적으로 전지가 정품인지 여부는 전지팩의 외장 케이스에 부착된 정품 라벨을 통해 식별하고 있으나, 일부 업체들에서 조잡한 기술로 제조된 제품이 정품 라벨을 부착한 상태로 유통되어 시장 질서를 혼란시키고 제조사의 신뢰와 명예를 크게 실추시키는 문제가 종종

발생한다. 이에, 전지셀 자체에 표시되어 있는 제품 정보를 통해 전지가 정품인지 여부를 식별할 필요가 있다.

[0009] 이러한 제품 정보의 마킹 방법으로는 일반적으로 선명도가 높고 미려한 인쇄가 가능한 잉크 마킹(ink marking)이 널리 사용되고 있고, 구체적으로 스크린 인쇄 방식과 잉크젯(ink-jet) 방식 등이 통상 사용되고 있다.

[0010] 한편, 파우치형 이차전지는 내부 단락, 과충전, 고온에의 노출 등의 비정상적인 작동 상태에 이르게 되면, 내부 전해액이 분해되면서 고압의 가스가 발생하게 된다. 발생된 고압 가스는 전지케이스의 변형을 유발하고 전지의 수명을 단축시킬 수 있으며, 심각하게는 전지의 발화 내지 폭발을 초래할 수 있다.

[0011] 이와 같이 전지의 발열/발화가 발생하는 경우, 전지케이스 표면에 잉크 마킹 방식으로 표시된 제품 정보는 고열에 의한 전지케이스 변형으로 잉크가 용융 및 증발되어 소실될 수 있다. 또한, 전해액의 누액이 발생하거나 외부의 유기 용매에 노출되면 전지케이스가 부식되고, 잉크가 유기 용매와 접촉하게 되면 희석되거나 휘발될 수 있다.

[0012] 특히, 근래 이차전지를 내장한 전기, 전자 소자 등에서 발화 또는 폭발 사고가 종종 발생하고 있으며, 이러한 경우 사용된 이차전지의 제조사를 확인하고 발화 또는 폭발의 원인을 분석하는 작업이 필요하다. 그러나, 발화 또는 폭발에 의해 전지셀에 기록되어 있던 제품 정보가 소실되어 버리면, 그러한 문제가 발생하게 된 원인을 분석하고 해결책을 모색하는 데 상당한 어려움이 발생하게 된다.

[0013] 따라서, 라미네이트 시트의 전지케이스를 포함하는 전지셀에서 발화 및 폭발이 발생했을 경우에도 전지셀의 제품 정보를 식별 내지 추적할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0015] 본 출원의 발명자들은 심도 있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 라미네이트 시트의 전지케이스를 포함하는 전지셀에서 제품 정보를 최외각 전극 또는 전극조립체의 최외각 양면에 부가된 안전부재 상에 표시하는 경우에는, 전지의 발화 내지 폭발이나 전해액의 누액 등이 발생하여 전지케이스가 손상되는 경우에도, 제품 정보가 소실되지 않고 식별이 가능하거나 적어도 추적이 가능한 상태로 남아 있게 되므로, 이러한 제품 정보를 확인함으로써 전지셀에 문제가 발생된 원인을 분석할 수 있고, 궁극적으로 더 나은 제품을 제조할 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제 해결수단

[0016] 따라서, 본 발명의 전지셀은 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스 및 상기 전지케이스의 수납부에 장착되는 양극/분리막/음극 적층 구조의 전극조립체를 포함하는 전지셀에 있어서, 상기 전극조립체의 최외각 전극은 그것의 외면에 활물질이 코팅되지 않고, 상기 최외각 전극 외면에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것으로 구성되어 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 상기 전극조립체의 최외각 양면에 활물질이 도포되어 있지 않은 한 쌍의 금속시트들이 상호 절연된 상태로 각각 양극과 음극에 접속되어 있는 안전부재가 부가되어 있고, 상기 안전부재의 금속시트 상에 전지셀의 제품 정보가 음각 형상으로 식각된 상태로 표시되어 있는 것을 특징으로 하는 전지셀에 관한 것이다.

[0018] 본 발명에 따른 전지셀은 금속 소재로 이루어진 최외각 전극의 외면 또는 전극조립체를 감싸고 있는 안전부재 상에 제품 정보가 표시되어 있어서, 전지의 발화 내지 폭발이나 전해액의 누액 등이 발생하여 라미네이트 시트의 전지케이스가 손상되는 경우에도, 제품 정보가 소실되지 않고 식별이 가능하거나 적어도 추적이 가능한 상태로 남아 있게 된다. 따라서, 이러한 제품 정보를 확인함으로써 전지셀에 문제가 발생된 원인을 분석할 수 있고, 궁극적으로 더 나은 제품을 제조할 수 있으므로 제품의 경쟁력 향상에 기여할 수 있다.

- [0019] 본 발명에서 상기 제품 정보는 전지셀의 제조 등에 관련된 각종 정보들로서, 예를 들어, 제조 공장, 라인 넘버, 제조 일자, 생산자 등에 관한 정보이다.
- [0020] 상기 제품 정보를 표시하는 방법은 표시된 정보가 고열에 의해 완전히 소실되지 않는다면 특별히 제한되지 않으며, 공지의 마킹 방법을 통해 가능하다. 다만, 레이저 프린팅, 잉크젯 프린팅 등의 잉크 프린팅 방법은 고온의 열이 전도되었을 때 잉크가 휘발되어 제품 정보가 소실될 수 있으므로 바람직하지 않다.
- [0021] 하나의 바람직한 예에서, 상기 제품 정보는 식각법(Pohotodithography)에 의해 표시될 수 있다. 식각법은 기재 표면의 일부를 제거하여 음각의 형태로 소망하는 형태를 형성하는 방법으로서, 화학용액을 사용하는 습식 식각법과, 플라즈마, 이온 빔 등을 이용하는 건식 식각법 등이 있다. 이러한 식각법으로 제품 정보를 표시하면, 극히 고온의 열이 가해지는 경우에도 접속용 전극단자를 이루는 소재 자체가 용융되지 않는 한 제품 정보를 추적할 수 있다.
- [0022] 또 다른 바람직한 예에서, 상기 제품 정보는 레이저 조사에 의해 표시될 수 있다. 레이저 조사 방법의 일 종인 레이저 마킹법(laser marking)은, 빛의 파장과 에너지에 따라 물질 표면에 상이한 형태로 음각 식각이 되는 원리를 이용하는 기술로서, 레이저 광에 의한 비접촉 마킹 방식으로 정전기 발생이 없고, 초당 천 자까지의 고속 마킹으로 높은 생산성을 보장할 수 있으며, 장비의 콤팩트(compact)화 및 자동화가 용이하여 In-line 장비의 구성이 용이하다. 또한 마킹시 작업 현상이 청결하고 잉크에 의한 공해 발생의 여지가 없다는 등 많은 장점을 가지고 있다.
- [0023] 이러한 레이저 마킹법은, 크게 양각, 음각의 형태를 띄며, 가공 표면의 흠을 파서 각인이 되게 하는 방법과, 소재의 표면을 변색시켜 마킹이 되게 하는 방법, 및 가공할 표면을 부풀려서 마킹 효과를 얻어내는 방법으로 구별될 수 있으며, 이러한 방법들 중 가공 표면을 각인하는 방법이 특히 바람직하다.
- [0024] 본 발명에서 상기 제품 정보를 식각법 또는 레이저 마킹법에 의해 접속용 전극단자 표면에 음각으로 각인하는 경우 각인되는 깊이는 최외각 전극 또는 안전부재의 두께에 따라 달라질 수 있으며, 바람직하게는 5 내지 75 μm 의 깊이로 각인될 수 있다. 즉, 각인되는 깊이가 너무 얇은 경우 접속용 전극단자가 고온에 노출되어 표면이 일부 용융되었을 때에는 제품 정보가 소실될 수 있기 때문에 바람직하지 않고, 반대로 각인되는 깊이가 너무 깊으면, 최외각 전극 또는 안전부재의 기계적 강도가 약해지므로 전지에 외부적 충격 등에 의해 절단되거나 손상될 수 있기 때문에 바람직하지 않다.
- [0025] 상기 식각법 및 레이저 마킹법의 구체적인 공정은 인쇄와 관련한 업계에 공지되어 있으므로, 이에 대한 상세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.
- [0026] 본 발명의 중요한 특징 중의 하나는 상기 제품 정보가 최외각 전극 또는 안전부재에 형성되어 있다는 점이다.
- [0027] 앞서 살펴본 바와 같이, 라미네이트 시트의 전지케이스 외면에 제품 정보를 표시하면, 전지가 발화 또는 폭발시 전지케이스가 부풀어 오르면서 형태가 크게 손상되고 연화되므로 발화 또는 폭발의 원인을 규명하기 위한 제품 정보가 거의 소실되어 버리게 된다. 그러나, 도전성의 금속 소재로 이루어진 최외각 전극 또는 안전부재는 전지의 발화 또는 폭발시에도 그 형태 변형이 거의 없고 표면 손상이 적으므로 제품 정보를 용이하게 확인할 수 있다.
- [0028] 상기 최외각 전극은 양극/분리막/음극의 적층구조를 갖는 전극조립체에서 최외각에 위치하는 전극을 의미한다. 이러한 최외각 전극은 전극조립체의 외측면에는 활물질이 도포되지 않는다는 점을 제외하고는 통상의 전극과 동일하다. 즉, 알루미늄 또는 구리 호일로 이루어진 전류집전체에서 분리막이 개재된 상태에서 타 전극과 대면하는 방향인 내측면에는 활물질이 도포되어 있고, 그 대향면으로서 외부 방향인 외측면에는 활물질이 미도포되어 있는 전극이다. 이 때, 상기 전류집전체의 두께는 3 내지 500 μm 일 수 있고, 전지용량 및 기계적 강성 등을 고려하여 바람직하게는 30 내지 80 μm 일 수 있다.
- [0029] 상기 제품 정보는 또한, 전극조립체의 최외각 양면에 부가되어 있는 안전부재 상에 표시할 수도 있다. 상기 안전부재는 활물질이 도포되어 있지 않은 한 쌍의 금속시트들이 상호 절연된 상태로 각각 양극과 음극에 접속되어 있는 것으로 구성되어 있다. 이와 같이 안전 부재가 부가된 전지셀은 침상체에 의한 전극조립체의 압박 또는 관통시 안전부재의 금속시트들이 우선적으로 접촉되어 단락을 유발하여 통전을 이루게 된다. 그러나, 안전부재의 금속시트에는 전극 활물질이 도포되어 있지 않으므로, 단락에 의한 발열량이 상대적으로 매우 낮아서 전지의 안전성을 향상시킬 수 있다.

- [0030] 이러한 우선적 단락이 가능할 수 있도록, 앞서 설명한 바와 같이, 안전부재는 전극 활물질이 도포되어 있지 않은 두 개의 금속시트들이 상호 절연된 상태로 각각 전지의 양극과 음극에 연결되어 있다.
- [0031] 따라서, 본 발명에서 상기 안전부재는, 두 금속시트가 각각 양극과 음극에 연결되어 있는 상태로 전극 조립체의 외면을 감싸므로써, 침상체 관통시 일차적으로 미세 단락을 유발하여 전지의 발화 및 폭발을 예방할 수 있고, 전지케이스와 전극조립체 사이의 계면 마찰력을 향상시킴으로써, 전극조립체의 이동을 억제하여 낙하, 외부충격 등과 같은 외력의 인가시 더욱 우수한 안전성을 확보할 수 있다.
- [0032] 하나의 바람직한 예에서, 상기 안전부재는 양극단자에 전기적으로 연결되는 금속시트(시트 A)와 음극단자에 전기적으로 연결되는 금속시트(시트 B) 및 상기 두 금속시트 사이에 개재되는 절연시트로 이루어져 있는 것으로 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 안전부재의 두 금속시트는 전극조립체의 양극 및 음극을 구성하는 집전체와 동일한 소재일 수 있는 바, 예를 들어, 상기 시트 A는 활물질이 도포되어 있지 않은 알루미늄 호일이고, 상기 시트 B는 활물질이 도포되어 있지 않은 구리 호일일 수 있다. 따라서, 상기 금속시트의 두께 역시 30 내지 80 μm 인 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 상기 두 금속시트들은 상기 양극 단자 및 음극 단자에 용이하게 연결될 수 있도록 다양한 구조를 가질 수 있는 바, 예를 들어, 이들 금속시트들의 일측에 돌출 탭이 형성되어 있는 구조일 수 있다. 이때, 상기 각각의 돌출 탭들은 상기 양극 단자 및 음극 단자에 대응하는 위치에서 형성되어 있는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 전극조립체에서 평면상 양극 단자가 오른쪽으로 편향되어 돌출되어 있고, 음극 단자가 왼쪽으로 편향되어 돌출되어 있는 경우, 상기 양극 단자에 연결되는 시트 A의 돌출 탭과 음극 단자에 연결되는 시트 B의 돌출 탭은 상기 단자들에 대응하여 각각 오른쪽과 왼쪽으로 편향되어 형성되어 있다.
- [0035] 상기 안전부재의 절연 시트는 절연성을 가지며 박막의 형태로 제조될 수 있는 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 전극조립체의 분리막과 같이 반드시 미세 다공성 구조일 필요는 없다. 그러나 절연 시트의 예로는, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지 등의 일반적인 범용 수지 필름과, 내열성이 우수한 고분자 수지 필름 등을 들 수 있다. 상기 절연 시트는 시트 A와 시트 B를 효과적으로 절연시키기 위하여, 상기 두 시트들 보다 크게 구성되는 것이 바람직하다.
- [0036] 하나의 바람직한 예에서, 상기 양측 안전부재들은 시트 A와 시트 B의 하단이 상호 연결되어 있는 일체형의 구조일 수 있다. 여기서, 상기 양측 안전부재들이란, 두께 방향(적층 방향)을 기준으로 전극조립체의 양면에 각각 장착되는 한 쌍의 안전부재들을 의미한다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 전극조립체의 양면 중 일 면을 '상단면'으로, 나머지 면을 '하단면'으로 칭하기도 한다. 또한, 상기 시트의 하단은, 전극조립체의 전극 탭들이 돌출되어 있는 상단에 대향하는 면, 즉, 전극조립체의 '하측면'에 대응하는 부위를 의미한다. 따라서, 상기 안전부재는 그것을 구성하는 시트 A와 시트 B 중에서 하나 또는 둘 모두가 상기 전극조립체의 하측면에서 연결된 상태로, 그것의 상단면과 하단면 및 하측면을 감쌀 수 있도록, "ㄷ" 자 형상으로 절곡되어 있는 형태일 수 있다.
- [0037] 경우에 따라서는, 상기 하단 연결부에 전극조립체의 하단 형상에 대응하는 구조의 충격완화용 부재가 추가로 부착될 수 있다. 상기 충격완화용 부재는 안전부재의 하단 연결부에서 그것에 대응하는 전극조립체의 적층 하단면에 접하는 부재로서, 전지 내부에서 전해액 등의 물질과 물리적 또는 화학적 반응을 유발하지 않으면서 높은 기계적 강성을 가지거나 또는 완충성을 가진 소재로 이루어질 수 있다. 이러한 소재의 예로는 PET 또는 실리콘 등을 들 수 있다. 또한, 상기 충격완충용 부재는 전극조립체의 하단 형상에 대응하는 구조로서, 예를 들어, 바(bar) 형태의 부재일 수 있다.
- [0038] 상기 충격완충용 부재의 두께는 소재의 종류와 소망하는 내충격성 등을 고려하여 결정될 수 있으며, 전지의 외형변화에 영향을 미치지 않도록 0.5 내지 4 mm의 크기(두께)로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0039] 필요한 경우, 상기 안전부재의 마찰력을 향상시키기 위해 상기 안전부재의 최외각 금속시트의 외면을 표면처리 하여 미세한 요철부를 형성할 수 있다. 구체적으로, 상기 금속시트의 외면에 샌드블라스팅, 화학적 에칭, 압연 등을 행하여 요철부를 형성할 수도 있다.
- [0040] 상기 전극조립체는 다수의 전극 탭들을 연결하여 양극과 음극을 구성하는 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 스택형 구조와 스택/폴딩형 구조를 들 수 있다. 상기 스택형 구조의 전극조립체는 당 업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서 그에 대한 설명은 생략한다. 상기 스택/폴딩형 구조의 전극조립체

대한 자세한 내용은 본 출원인의 한국 특허출원공개 제2001-0082058호, 제2001-0082059호 및 제2001-0082060호에 개시되어 있으며, 상기 출원은 본 발명의 내용에 참조로서 합체된다.

[0041] 본 발명에서, 상기 전지케이스는 금속층과 수지층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어져 있다. 이러한 라미네이트 시트는, 바람직하게는 금속 차단층의 일면(외면)에 내구성이 우수한 수지 외곽층이 부가되어 있고, 타면(내면)에 열용융성의 수지 실란트층이 부가되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.

[0042] 상기 수지 외곽층은 외부 환경으로부터 우수한 내성을 가져야 하므로, 소정 이상의 인장강도와 내후성을 가지는 것이 필요하다. 그러한 측면에서 수지 외곽층의 고분자 수지로는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 연신 나일론 필름이 바람직하게 사용될 수 있다.

[0043] 상기 금속 차단층은 가스, 습기 등 이물질의 유입 내지 누출을 방지하는 기능 이외에 전지케이스의 강도를 향상시키는 기능을 발휘할 수 있도록, 바람직하게는 알루미늄이 사용될 수 있다.

[0044] 상기 수지 실란트층의 고분자 수지로는 열융착성(열접착성)을 가지고, 전해액의 침입을 억제하기 위해 흡습성이 낮으며, 전해액에 의해 팽창하거나 침식되지 않는 폴리올레핀(polyolefin)계 수지가 바람직하게 사용될 수 있으며, 더욱 바람직하게는 무연신 폴리프로필렌(CPP)이 사용될 수 있다.

[0045] 일반적으로 폴리프로필렌 등과 같은 폴리올레핀계 수지는 금속과의 접착력이 낮으므로, 상기 금속 차단층과의 접착력을 향상시키기 위한 방안으로서, 바람직하게는 상기 금속층과 수지 실란트층 사이에 접착층을 추가로 포함하여 접착력 및 차단 특성을 향상시킬 수 있다. 상기 접착층의 소재로는, 예를 들어, 우레탄(urethane)계 물질, 아크릴(acryl)계 물질, 열가소성 엘라스토머(elastomer)를 함유하는 조성물 등을 들 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0046] 본 발명에 따른 전지셀은 바람직하게는 높은 에너지 밀도, 방전 전압, 및 출력 안전성의 리튬염 함유 비수 전해액을 사용하는 리튬 이차전지일 수 있다. 본 발명에 따른 리튬 이차전지의 기타 구성 요소들에 대하여 이하에서 간략히 설명한다.

[0047] 일반적으로 리튬 이차전지는 양극, 음극, 분리막, 리튬염 함유 비수 전해액 등으로 구성되어 있다.

[0048] 양극은, 예를 들어, 양극 집전체 상에 양극 활물질, 도전재 및 바인더의 혼합물을 도포한 후 건조하여 제조되며, 필요에 따라서는, 충전제를 더 첨가하기도 한다. 음극은 또한 음극 집전체 상에 음극 재료를 도포, 건조하여 제작되며, 필요에 따라, 앞서 설명한 바와 같은 성분들이 더 포함될 수도 있다.

[0049] 상기 분리막은 음극과 양극 사이에 개재되며, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가지는 절연성의 얇은 박막이 사용된다.

[0050] 리튬염 함유 비수계 전해액은, 비수 전해액과 리튬염으로 이루어져 있으며, 비수 전해액으로는 액상 비수 전해액, 고체 전해질, 무기 고체 전해질 등이 사용된다.

[0051] 상기 집전체, 전극 활물질, 도전재, 바인더, 충전제, 분리막, 전해액, 리튬염 등은 당업계에 공지되어 있으므로, 그에 대한 자세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.

[0052] 본 발명에 따른 리튬 이차전지는 당업계에 공지되어 있는 통상적인 방법에 의해 제조될 수 있다. 즉, 양극과 음극 사이에 다공성 분리막을 삽입하고 전해액을 주입하여 제조할 수 있다.

[0053] 본 발명은 또한, 상기 전지셀을 팩 케이스에 내장한 구조의 전지팩을 제공한다.

[0054] 일반적으로 팩 케이스의 소재로는 가연성의 플라스틱 수지가 많이 사용되는 바, 앞서 설명한 다양한 원인에 의해 전지셀이 발화 또는 폭발되어 팩 케이스 역시 손상되는 경우에도, 본 발명에 따른 전지팩은 전극조립체의 최외각 전극 또는 전극조립체의 외면에 부가되어 있는 안전 부재 상에 표시된 제품 정보에 의해 식별 및 추적이 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0055] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0056] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀에서 안전부재의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어

있다.

[0057] 도 2를 참조하면, 안전부재(100)는 대략 전극조립체(도시하지 않음)의 크기에 대응하는 알루미늄 시트(110)와 구리 시트(120)가 절연 시트(130)를 사이에 두고 서로 부착되어 있다. 전극조립체를 감쌀 때, 내측에 위치하는 알루미늄 시트(110)는 상호 분리된 2 개의 단위로 이루어져 있고, 외측에 위치하는 구리 시트(120)는 그것의 하단이 연결되어 1 단위를 이루고 있다. 또한, 구리 시트(120)의 외면에는 전지케이스(도시하지 않음)와의 마찰력을 향상시키기 위한 고분자 필름(140)이 부착되어 있다. 알루미늄 시트(110)의 각각의 단부에는 전극조립체의 양극과 연결되는 탭들(111, 112)이 각각 돌출되어 있고, 구리 시트(120)의 각각 단부에도 전극조립체의 음극과 연결되는 탭들(121, 122)이 돌출되어 있다.

[0058] 이러한 안전부재(100)는 그것의 중앙(150)에서 절곡되어 전극조립체의 상단면과 하단면 및 하측면을 감싸면서 전극조립체에 장착된다.

[0059] 도 3에는 도 2에 따른 안전부재가 장착되어 있는 전극조립체의 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.

[0060] 도 3을 참고하면, 안전부재(100)는 그것을 구성하는 알루미늄 시트(110)의 상단 탭(111) 및 하단 탭(112)이 전극조립체(300)의 상단 우측에서 돌출되어 있는 양극 탭들(310)에 연결되고, 구리 시트(120)의 상단 탭(121) 및 하단 탭(122)이 전극조립체(300)의 상단 좌측에 돌출되어 있는 음극 탭들(320)에 연결되는 것으로 전극조립체(300)에 장착된다.

[0061] 안전부재(100)의 탭들(111, 112, 121, 122)과 전극 탭들(310, 320)을 연결시키기 전에, 양극 탭들(310) 및 음극 탭들(320)을 각각 용접에 의해 상호 연결하고, 연결된 양극 탭들(310) 및 음극 탭들(320) 각각의 상단 및 하단에 안전부재(100)의 상단 탭들(111, 121) 및 하단 탭들(112, 122)을 용접하여 연결할 수도 있지만, 연결 방식이 특별히 제한되는 것은 아니다.

[0062] 안전부재(100)는 그것의 구리 시트(120)가 전극조립체(300)의 외면에 접하도록 부착될 수도 있지만, 바람직하게는 알루미늄 시트(110)가 전극조립체(300)의 외면에 접하도록 부착된다. 예를 들어, 전극조립체(300)는 음극(301)을 최외각 전극으로 하여 적층된 구조일 수 있으며, 그것의 외면을 분리막(도시하지 않음)으로 감싸므로써 절연성을 확보할 수 있다.

[0063] 제품 정보(도시하지 않음)는 안전부재(100)의 알루미늄 시트(110) 또는 구리 시트(120)의 외측면에 표시되거나, 전극조립체의 최외각 전극인 음극(301)에 표시된다. 따라서, 전지가 발화 내지 폭발되어 발생한 고열에 의해서나, 또는 전해액의 누출, 외부 유기 용매에의 노출에 의해 전지케이스가 변형 및 손상되는 경우에도 금속 소재의 시트(110, 120) 또는 전극 시트(301)는 그 형태를 유지할 수 있고, 고열에 견딜 수 있으므로 제품 정보가 손실되지 않거나, 적어도 추적이 가능한 상태로 유지될 수 있다.

[0064] 특히, 제품 정보를 레이저 마킹법이나 식각법으로 형성하여 표시하면 잉크와 같이 휘발 또는 용융되어 소실될 염려가 거의 없고, 안전부재(100)를 이루는 금속 시트(110, 120) 자체가 용융될 정도의 고열이 발생하지 않는 한 선명한 상태로 유지될 수 있어서 제품 정보의 추적에 매우 용이하다.

[0065] 다시 도 2를 참조하면, 고분자 필름(140)은 절곡부(150)를 제외하고 전극조립체의 상단면과 하단면에 대응하는 부분의 구리 시트(120) 외면에만 부착되어 있다. 이는 안전부재(100)를 용이하게 절곡하기 위한 것으로, 이로 인하여, 도 3에서와 같이, 전극조립체(300)의 하측면은 고분자 필름(140)이 존재하지 않고 구리 시트(120)가 최외각을 이룬다.

[0066] 한편, 알루미늄 시트(110)와 구리 시트(120)는, 완성된 전지의 잦은 모서리 부분의 낙하로 인한 단락을 방지하기 위하여, 전극조립체(300)의 모서리 부분을 덮지 않도록, 그에 대응하는 부분인 절곡부위(150)에서 측부가 만입된 형태로 형성되어 있다.

[0067] 이하, 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상술하지만, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명의 범주가 이들만으로 한정되는 것은 아니다.

[0068] [실시예 1]

[0069] 양극은 일반적으로 알려진 조성으로 리튬 코발트 산화물, PVdF 및 도전재의 슬러리를 알루미늄 집전체

위에 코팅하여 제조하였고, 음극은 일반적으로 알려진 조성으로 흑연, PVdF 및 도전제의 슬러리를 구리 집전체 위에 코팅하여 제조하였다.

[0070] 상기 양극과 음극 사이에 이들보다 다소 큰 크기로 재단된 분리막을 개재시켜 전극조립체를 조립하였고, 각각 수납부가 형성된 상부 케이스와 하부 케이스로 구성된 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스 내부에 전극조립체를 장착하였다.

[0071] 상기 라미네이트 시트는 무연신 폴리프로필렌(cPP) 재질의 내측 수지층, 차단성 알루미늄 금속층 및 연신 나일론 재질의 외측 수지층을 포함하는 구조로 이루어져 있다.

[0072] 상부 케이스와 하부 케이스에서 수납부의 외주면에 형성된 실링부를 열융착하여 상호 결합시킨 후, 도 5에서와 같이 제품 정보를 최외각 전극의 상면에 레이저 마킹법으로 표시하였다.

[0073] [비교예 1]

[0074] 도 4에서와 같이 제품 정보를 전지케이스의 상면에 잉크젯 방식으로 표시하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 이차전지를 제조하였다.

[0075] [실험예 1]

[0076] 4.2V로 충전된 전지를 고온챔버 중앙에 위치시킨 후, 챔버온도를 25℃에서 5℃/min으로 150℃까지 상승시킨 후, 2 시간 동안 유지하여 전지를 발화시켰다. 발화된 전지의 케이스에 표시된 제품 정보의 소실 여부를 확인하였고, 발화된 상태의 전지셀 사진을 도 6 및 도 7에 나타내었다.

[0077] 비교예 1에 따른 전지(도 6 참조)에서는 전지의 폭발로 인해 잉크가 모두 용융, 휘발됨으로써 제품정보를 전혀 확인할 수 없었다. 반면에, 본 발명에 따른 실시예 2의 전지(도 7 참조)에서는 전지케이스의 심한 변형에도 불구하고 최외각 전극 자체는 크게 변형되지 않아 최외각 전극에 표시되어 있는 제품 정보를 확인할 수 있었다.

[0078] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

산업이용 가능성

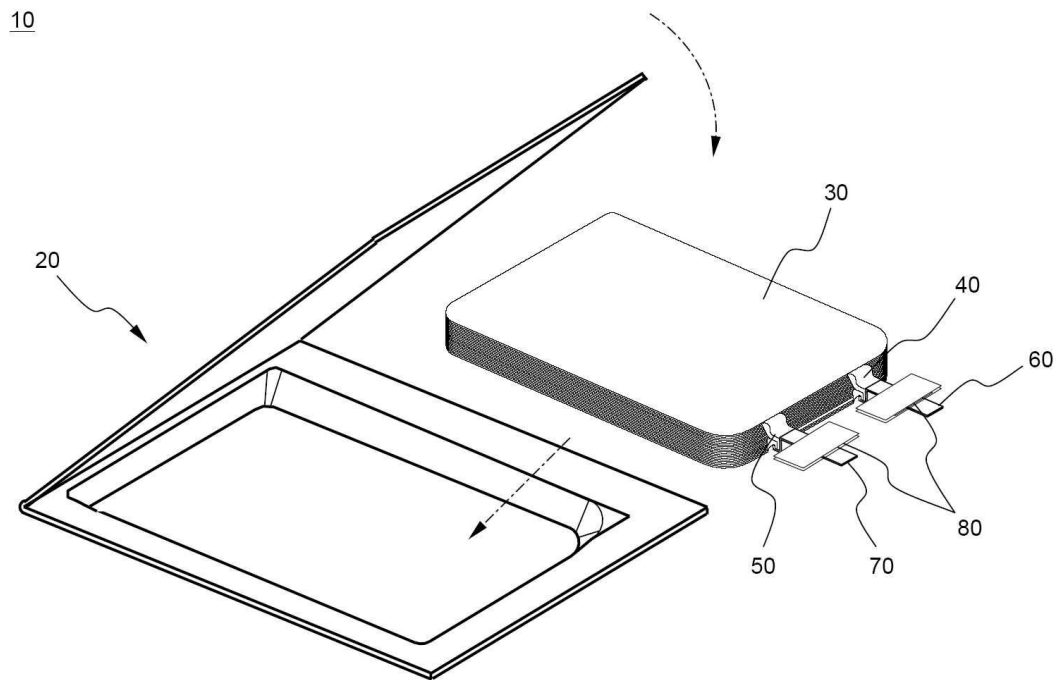
[0079] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 전지셀은 최외각 전극 또는 안전부재 상에 제품 정보가 표시되어 있어서, 전지의 발화 내지 폭발이나 전해액의 누액 등이 발생하여 라미네이트 시트의 전지케이스가 손상되는 경우에도 제품 정보가 소실되지 않고 식별이 가능하거나 적어도 추적이 가능한 상태로 남아 있게 된다. 따라서, 이러한 제품 정보를 확인함으로써 전지셀에 문제가 발생된 원인을 분석할 수 있고, 궁극적으로 더 나은 제품을 제조할 수 있으므로 제품의 경쟁력 향상에 기여할 수 있다는 장점을 가진다.

도면의 간단한 설명

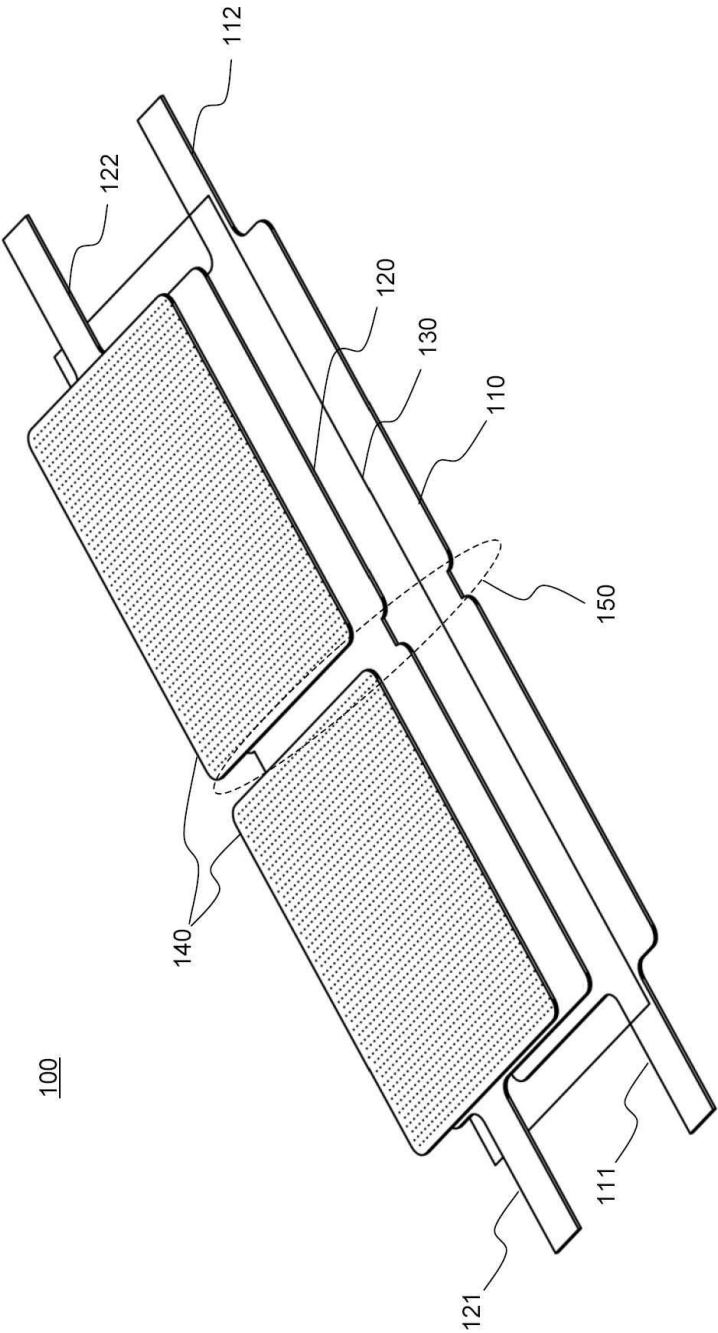
- [0080] 도 1은 종래의 파우치형 이차전지의 일반적인 구조에 대한 분해 사시도이다;
- [0081] 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지셀에서 안전부재의 분해 사시도이다;
- [0082] 도 3은 도 2의 안전부재가 장착되어 있는 전극조립체의 사시도이다;
- [0083] 도 4는 본 발명의 실시예 1에 따라 제조된 전지셀의 사진이다;
- [0084] 도 5는 본 발명의 비교예 1에 따라 제조된 전지셀의 사진이다;
- [0085] 도 6은 실험예 1에서 실시예 1에 따른 전지셀이 폭발된 후의 사진이다;
- [0086] 도 7은 실험예 1에서 비교예 1에 따른 전지셀이 폭발된 후의 사진이다.

도면

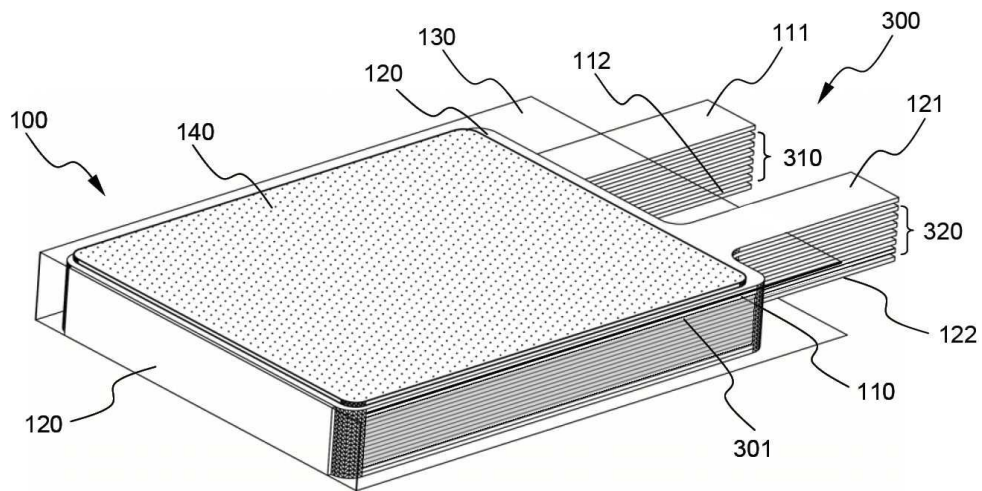
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

