



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01M 2/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월19일 10-0696793 2007년03월12일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0037608 2005년05월04일 2005년05월04일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0115206 2006년11월08일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	김형신 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5 박인규 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
(74) 대리인	서만규 서경민

(56) 선행기술조사문헌 1020030066172 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	1020050039387
---	---------------

심사관 : 신창우

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 리드 플레이트 및 이를 구비하는 캔형 이차 전지

(57) 요약

두 전극 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체, 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 금속 캔, 캔의 개방된 상부를 마감하는 캡 어셈블리를 구비하는 베어셀에 리드 플레이트를 통해 보호회로가 결합되어 이루어지며, 리드 플레이트는 캡 어셈블리에 부착되는 기저부와 보호회로의 연결용 플레이트에 부착되는 돌출부를 구비하되 기저부와 돌출부 사이의 절곡된 부분은 타 부분에 비해 얇게 형성됨을 특징으로 하는 이차 전지가 개시된다.

본 발명에 따르면 얇게 형성된 절곡부와 타 부분 사이의 단차가 보호회로와 베어셀 사이에 채워지는 핫 멜트 수지의 걸림턱으로 작용하여 핫 멜트형 팩 전지의 고정 강화 구조를 이룰 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

캔형 이차 전지의 캡 플레이트의 상면에 설치되는 리드 플레이트에 있어서,

상기 캡 플레이트의 상면과 접하는 저면 부분과,

상기 저면의 일 주변부에서 상기 캡 플레이트의 상면과 수직하게 형성된 측벽부를 가지며,

상기 저면 부분과 상기 측벽부 사이의 연결부는 적어도 상기 측벽부의 두께 보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 하는 리드 플레이트.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 연결부는 상기 캡 플레이트의 상면과 접하는 저면 부분에서 상기 측벽부를 수직하게 절곡하면서 형성되는 절곡부인 것을 특징으로 하는 리드 플레이트.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 측벽부는 장방형으로 형성된 상기 저면의 주변부 한 변 혹은 복수의 변으로부터 절곡되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 리드 플레이트.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

평판에 절곡부를 먼저 압연이나, 압출로 다른 부분에 비해 홈을 가지도록 형성되고, 이 홈을 중심으로 프레스 등으로 절곡을 실시하여 형성됨을 특징으로 하는 리드 플레이트.

청구항 5.

두 전극 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체,

상기 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 용기형 케이스,

상기 케이스의 개방된 상부를 마감하는 캡 플레이트를 가진 캡 어셈블리를 구비한 베어셀과;

상기 베어셀에 리드 플레이트를 통해 결합되는 보호회로 기판을 구비하여 이루어지는 이차 전지에 있어서,

상기 리드 플레이트는 상기 캡 플레이트의 상면과 접하는 저면 부분과, 상기 저면의 일 주변부에서 상기 캡 플레이트의 상면과 수직하게 형성된 측벽부를 가지며, 상기 저면 부분과 상기 측벽부 사이의 연결부는 적어도 상기 측벽부의 두께 보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 보호회로 기판과 상기 베어셀 사이에는 상기 리드 플레이트를 감싸며 핫 멜트 수지가 채워지는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 리드 플레이트는 상기 캡 플레이트에 있는 중앙부 전극 단자로부터 전해액 주입구 전까지의 구간 내에 들어갈 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 캔형 이차 전지.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 리드 플레이트와 리드 플레이트를 가지는 캔형 이차 전지에 관한 것이다.

이차 전지는 재충전이 가능하고 소형 및 대용량화 가능성을 가지므로 최근에 많이 개발되고 사용되고 있다. 근래에 개발, 사용되는 대표적 이차 전지로는 니켈수소(Ni-MH)전지와 리튬(Li)전지 및 리튬이온(Li-ion)전지 등을 들 수 있다.

이들 이차 전지의 베어 셀(bare cell) 대부분은 두 전극 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체를 철이나 알루미늄 등으로 이루어진 캔에 수납하고, 캔을 캡 어셈블리로 마감한 뒤, 캔 내부에 전해액을 주입, 밀봉함으로써 형성된다.

베어 셀에서는 통상적으로 캡 어셈블리는 캡 플레이트를 중심으로 주변 부품들이 결합되어 이루어진다. 상부에 주위 부분과 절연된 전극 단자가 구비되며, 이 전극 단자가 전극 조립체의 한 전극과 연결되어 전지의 양극 단자 또는 음극 단자를 이루게 된다. 그리고, 캔 자체는 전극 단자와 반대의 극성을 가진다.

밀봉된 이차 전지 베어 셀의 전극 단자는 PTC 소자(positive temperature coefficient), 서멀 퓨즈(thermal fuse) 및 보호회로 기판(PCM: Protective Circuit Module) 등의 안전장치의 단자와 전기적으로 연결된다. 안전장치들은 전지의 두 전극에 연결되어 전지의 고온 상승이나, 과도한 충방전 등으로 전지의 전압이 급상승하는 경우 전류를 차단해 전지의 과열 등 위험을 방지하게 한다.

통상, 리드 플레이트(lead plate)라 불리는 도체구조가 베어셀 전지의 전극과 보호회로 기판 등의 안전장치의 전기 단자를 연결하는 역할을 한다. 리드 플레이트로는 니켈 또는 니켈 합금이나, 니켈이 도금된 스테인레스강이 사용된다.

안전장치와 단위 셀은 전기적으로 연결된 상태로 별도의 팩에 수납되거나, 용융된 수지로 사이 공간이 채워지고 피복되어 전지 팩을 이룬다.

그런데, 니켈로 이루어진 리드 플레이트는 알루미늄으로 이루어진 캔의 바닥면과의 용접에 문제가 발생할 수 있다. 즉, 니켈과 알루미늄은 니켈의 불용성과, 알루미늄의 뛰어난 전도성으로 인하여 초음파 용접이나 저항용접이 매우 곤란하다. 따라서, 캔과 리드 플레이트는 통상 레이저로 용접하게 된다.

초기에는 이러한 레이저 용접을 리드 플레이트와 보호회로가 연결된 상태로 하여 레이저빔 조사시 대전 현상, 전기 충격을 발생시키고, 안전장치들의 신뢰성을 저하시키는 문제도 있었다. 근래에는 캔형 전지에 먼저 리드 플레이트를 용접하고, 용

접된 리드 플레이트에 보호회로층의 단자 플레이트를 저항 용접하는 방법이 사용되고 있다. 미국특허 제5,976,729호에는 알미늄제 캔의 외부 바닥면에 니켈로 이루어진 보조 리드 플레이트를 미리 레이저 용접에 의해 접합시키고, 보호회로와 직결되는 별도의 리드 플레이트를 마련하여 캔의 외부 바닥면에 접합된 리드 플레이트와 저항용접하여 결합시키는 기술이 제시된다.

그런데, 이와 같이 캔의 외부 바닥면에 대해 보조 리드 플레이트를 레이저 용접하는 것은 전지의 박형 경량화 경향에 따라 캔의 두께가 매우 얇기 때문에 그 용접 강도를 정확히 조절하지 않으면 레이저 용접부에서 전해액이 누출되는 등의 문제를 일으킬 수 있다. 따라서, 최근에는 캔형 전지의 캡 어셈블리, 주로 캡 플레이트, 일부에 보호회로 등과의 전기 연결을 위해 돌출된 구조의 리드 플레이트를 형성하는 경우가 많다.

도1은 캡 플레이트에 부착된 또 다른 종래의 리드 플레이트를 나타내는 부분적 사시도이다.

도1을 참조하면, 리드 플레이트(210')는 위쪽에서 볼 때 저면 형상이 대략 직사각형으로 이루어지며, 그 저면의 주변부에는 캡 플레이트(110)쪽에서 위쪽으로 돌출되는 측벽이 보호회로기관(미도시) 전기 단자와의 용접을 위해 존재한다. 리드 플레이트(210') 저면은 여러 가지 형태로 캡 어셈블리의 캡 플레이트(110)와 용접되어 있다.

리드 플레이트(210')의 주변부에서 용접이 이루어질 경우, 캡 플레이트(110)와 리드 플레이트(210')는 함께 용융될 수 있을 것이나 리드 플레이트(210')의 주변부에는 돌출되는 측벽이 형성되므로 용접이 용이하지 않을 수 있다. 또한, 캔(10)과 캡 플레이트(110) 사이의 밀봉 용접부와 가까울 경우 리드 플레이트(210') 용접은 밀봉 용접부에 영향을 줄 수 있다. 따라서, 리드 플레이트(210') 용접에는 이런 요소들을 감안하여 용접이 이루어져야 한다.

또한, 베어셀과 보호회로기관을 리드 플레이트를 이용하여 전기접속 시킨 상태로 핫 멜트 수지를 이용하여 그 사이 공간을 채우고 외장재를 씌워 전지를 완성하는 형태가 보급되면서 금속으로 이루어지는 캡 어셈블리와 핫 멜트 수지 사이의 이질적 재료 사이의 접착 강도가 문제가 된다. 즉, 핫 멜트 수지와 캡 플레이트 상면 및 리드 플레이트면 사이에 접착력이 떨어져 핫 멜트 수지 및 보호회로기관으로 형성된 전지의 상부와 베어셀로 형성된 전지의 하부를 잡고 꺾거나(bending test), 비틀 때(twisting test) 쉽게 상하부가 분리, 파손되는 문제가 있다. 이런 문제는 생산중 전지 불량률 높이고, 전지의 사용 수명, 안정성, 신뢰성을 떨어뜨리는 문제를 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 리드 플레이트와 핫 멜트 수지 사이의 접착 강도를 충분히 확보하여 전지 팩에서 외력이 가해질 때 벤딩이나 트위스팅에 의해 수지 및 회로기관부가 베어 셀의 캡 어셈블리에서 쉽게 분리되는 것을 방지할 수 있는 리드 플레이트 및 이를 사용한 캔형 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 또한, 핫 멜트 수지와 결합력을 높임으로써 리드 플레이트 자체의 형성 길이를 줄이고, 그에 따른 용접 부담을 줄이고, 전해액 주입구와의 상충을 방지할 수 있는 리드 플레이트 및 이를 사용한 캔형 이차 전지를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 리드 플레이트는 이차 전지의 캡 플레이트와 접하는 저면 부분과, 저면의 일 주변부에서 상기 캡 플레이트의 상면과 수직하게 형성된 측벽부를 가지며, 저면 부분과 측벽부 사이의 연결부는 적어도 측벽부의 두께 보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명 리드 플레이트에서 측벽부는 대개 저면에서 절곡되어 수직하게 형성되며, 이 절곡부에서 리드 플레이트는 측벽부나 저면의 두께보다 얇게 형성되는 것이 일반적이다.

본 발명에서 측벽부는 장방형으로 형성된 저면의 주변부 한 변 혹은 복수의 변으로부터 절곡되어 이루어지는 것일 수 있으며, 일정한 높이로 형성될 필요는 없다.

본 발명에서 리드 플레이트는 리드 플레이트 재질의 평판에 연결부를 먼저 압착이나, 압출로 다른 부분에 비해 홈을 가지도록 형성되고, 이 홈을 중심으로 프레스 등으로 절곡을 실시하여 형성되거나, 최초부터 프레스 등으로 홈 형성과 절곡을 동시에 진행하여 형성될 수 있다.

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 캔형 이차 전지는, 두 전극 및 세퍼레이터로 이루어진 전극 조립체, 전극 조립체와 전해액을 수용하는 용기가 되는 용기형 케이스, 상기 케이스의 개방된 상부를 마감하는 캡 어셈블리를 구비한 베어셀과 이 베어셀에 리드 플레이트를 통해 결합되는 보호회로 기판을 구비하여 이루어지는 이차 전지에 있어서,

캡 어셈블리의 캡 플레이트 상면에 부착되는 리드 플레이트가 저면부와 측벽부를 연결하는 연결부에서 타 부분에 비해 얇게 형성되어 단차를 가지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에서 베어셀과 보호회로 기판은 리드 플레이트를 통해 전기적으로 접속되고, 그 사이 공간은 핫 멜트 수지로 채워진다. 이때 연결부의 단차진 부분은 핫 멜트 수지가 리드 플레이트에서 이탈되도록 하는 힘을 받을 때 걸림턱을 형성하여 수지 및 보호회로 기판 부분과 베어셀 부분의 결합을 유지시키는 역할을 하게 된다.

본 발명에서 연결부는 리드 플레이트를 절곡 성형하는 과정에서 절곡과 함께 혹은 그 이전 단계에서 해당 부분을 압착가공하는 방법으로 얇게 형성할 수 있다. 이하 연결부가 절곡을 통해 형성된 경우 연결부를 절곡부와 혼용하여 사용하기로 한다. 절곡부가 걸림턱의 역할을 충분히 하도록 하기 위해 절곡부와 타 부분 사이의 두께 변화(단차)는 급격하도록 이루어지는 것이 바람직하다.

본 발명에서 리드 플레이트는 종래에 전해액 주입구 위쪽으로 길게 형성되던 것에 비해 중앙부 전극부터 전해액 주입구 전까지의 구간 내에 들어갈 수 있도록 짧게 형성하는 것이 가능하다. 벤딩 테스트나 트위스팅 테스트를 위해 수지부와 리드 플레이트의 결합력만큼 리드 플레이트와 캡 어셈블리의 캡 플레이트 사이의 결합 강도도 강해야 한다. 따라서 리드 플레이트와 캡 플레이트가 닿는 리드 플레이트의 기저부(저면)는 상당 면적에서 캡 플레이트와 용접이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

캡 플레이트와 리드 플레이트 사이의 용접은 리드 플레이트의 재질과 캡 플레이트의 재질이 통상 니켈, 니켈 합금 및 알루미늄, 알루미늄 합금으로 전기전도도의 차이가 많이 있으므로 저항 용접은 어렵고, 레이저 용접, 초음파 용접으로 실시하는 것이 바람직하다.

본 발명에서 리드 플레이트는 캡 플레이트와 접촉하는 기저부 혹은 저면과 저면에서 거의 수직하게 위로 뻗어 있는 벽체 혹은 수직부를 구비하여 이루어지며, 벽체부는 기저부의 주변부로부터 절곡되어 형성됨이 일반적이다.

캡 어셈블리 상에 리드 플레이트를 레이저 용접할 때 용접의 심도는 리드 플레이트의 두께와 캡 플레이트의 두께 및 필요한 용접 강도에 따라 통상 0.15 내지 0.4 mm까지 이루어질 수 있다.

리드 플레이트 두께를 0.4mm 정도라고 하면 절곡부의 타 부분과 단차진 얇은 부분은 이런 두께보다 0.05mm 혹은 0.2mm 정도 얇게 압착성형될 수 있다. 먼저 판 형태의 리드 플레이트의 중앙에서 일정 너비 이격된 두 부분에 바이스 등으로 압착가공한 뒤 이 부분을 중심으로 양쪽을 절곡하여 세우면 얇아진 부분이 크리티컬 포인트가 되어 가운데가 누운, 절곡부가 얇게 형성되어 타 부분과 단차진 ㄷ자형의 리드 플레이트를 쉽게 형성할 수 있다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예를 통해 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 단위 셀에 리드 플레이트가 결합된 상태에서의 각형 리튬 이온 전지를 도시한 분리 사시도이다.

도 2를 참조하면, 각형 리튬 이온 전지는 캔(11)과, 이 캔(11)의 내부에 수용되는 전극 조립체(12)와, 캔(11)의 개방된 상단과 결합하여 캔 상단을 밀봉하는 캡 어셈블리를 구비하여 이루어지는 단위 셀을 가진다.

전극 조립체(12)는 얇은 판형 혹은 막형으로 형성된 양극(13), 세퍼레이터(14), 음극(15), 세퍼레이터의 적층체를 와형으로 권취하여 형성한다.

양극(13)은 도전성이 우수한 금속 박판, 예컨대 알루미늄 호일로 된 양극 집전체와, 그 양면에 코팅된 리튬계 산화물을 주성분으로 하는 양극 활물질층을 포함하고 있다. 양극(13)에는 양극 활물질층이 형성되지 않은 양극 집전체의 영역에 양극 리드(16)가 전기적으로 연결되어 있다.

음극(15)은 전도성의 금속 박판, 이를테면 구리 호일로 된 음극 집전체와, 그 양면에 코팅된 탄소재를 주성분으로 하는 음극 활물질층을 포함하고 있다. 음극(15)에도 음극 활물질층이 형성되지 않은 음극 집전체의 영역에 음극 탭(17)이 접속되어 있다.

양극(13) 및 음극(15)과, 양극 및 음극 탭(16,17)은 극성을 달리하여 배치될 수도 있으며, 양극 및 음극 탭(16,17)이 전극 조립체(12)로부터 인출되는 경계부에는 두 전극(13,15)간의 단락을 방지하기 위하여 절연 테이프(18)가 각각 감겨져 있다.

세퍼레이터(14)는 폴리 에틸렌이나, 폴리 프로필렌이나, 폴리 에틸렌과 폴리 프로필렌의 공중합체(co-polymer)로 이루어져 있다. 세퍼레이터(14)는 양극 및 음극(13)(15)보다 폭을 넓게 하여 형성하는 것이 극판간의 단락을 방지하는데 유리하다.

캔(11)은 대략 직육면체의 형상을 가진 금속 대개는 알루미늄 혹은 알루미늄 합금으로 형성된다. 캔(11)의 개방된 상단을 통해 전극 조립체(12)가 수용되어 캔은 전극 조립체 및 전해액의 용기 역할을 하게된다. 캔은 그 자체가 단자역할을 수행하는 것이 가능하나 본 발명에서는 캡 어셈블리가 양극 단자의 역할을 수행하게 된다.

캡 어셈블리에는 캔(11)의 개방된 상단에 대응되는 크기와 형상을 가지는 평판형의 캡 플레이트(110)가 마련되어 있다. 캡 플레이트(110)의 중앙부에는 전극 단자(130)가 통과할 수 있도록 단자용 통공(111)이 형성된다. 캡 플레이트(110)의 중앙부를 관통하는 전극 단자(130) 외측에는 전극 단자(130)와 캡 플레이트(110)와의 전기적 절연을 위해 튜브 형상의 가스켓(120)이 설치되어 있다. 캡 플레이트(110) 중앙부, 단자용 통공(111) 근방에는 캡 플레이트(110) 하면에 절연 플레이트(140)가 배치되어 있다. 절연 플레이트(140)의 아랫면에는 단자 플레이트(150)가 설치되어 있다.

전극 단자(130)는 가스켓(120)이 외주면을 감싼 상태에서 단자용 통공(111)을 통하여 삽입되어 있다. 전극 단자(130)의 저면부는 절연 플레이트(140)를 개재한 상태에서 단자 플레이트(150)와 전기적으로 연결되어 있다.

캡 플레이트(110) 하면에는 양극(13)으로부터 인출된 양극 탭(16)이 용접되어 있으며, 전극 단자(130)의 하단부에는 음극(15)으로부터 인출된 음극 탭(17)이 사행으로 접혀진 상태에서 용접되어 있다.

한편, 전극 조립체(12)의 상면에는 전극 조립체(12)와 캡 어셈블리와 전기적 절연을 위하고, 이와 동시에 상기 전극 조립체(12)의 상단부를 커버할 수 있도록 절연 케이스(190)가 설치되어 있다. 절연 케이스(190)는 절연성을 가지는 고분자 수지이며, 폴리 프로필렌으로 된 것이 바람직하다. 절연 케이스(190)의 중앙부에는 음극 탭(17)이 통과할 수 있도록 통공(191)이 형성되고, 다른 측방에는 전해액 통과공(192)이 형성되어 있다. 전해액 통과공(192)은 별도로 형성되지 않을 수 있으며, 양극 탭(16)을 위한 통공이 음극을 위한 중앙의 통공(191) 옆에 형성될 수도 있다.

캡 플레이트(110)의 일측에는 전해액 주입공(112)이 형성되어 있다. 상기 전해액 주입공(112)에는 전해액이 주입된 다음에 전해액 주입공을 밀폐시키기 위하여 마개(160)가 설치된다.

캡 어셈블리를 캔(10)과 결합시키는 방법으로 캡 플레이트(110) 주변부와 캔(10) 측벽의 용접이 이루어진다. 캡 어셈블리가 캔(10)에 결합된 후 캔(10)의 개구를 형성하던 캔(10) 측벽의 상단부가 내측으로 절곡되어 캡 플레이트(110) 위로 플랜지 형태를 가질 수 있다.

캡 어셈블리가 캔에 용접된 후 캡 어셈블리의 캡 플레이트(110)에는 전해액 주입공(112) 주변으로 리드 플레이트(210)가 용접 등의 방법으로 결합된다. 리드 플레이트(210)는 중앙의 절연된 음극 단자와 전해액 주입공(112) 사이 구간에서 캡 플레이트(110)와 용접으로 결합되어 있고 따라서 전해액 주입공(112) 위쪽으로 형성되지 않아 용접시의 상충현상이 없다.

도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 리드 플레이트의 측면(두께면)에서 본 종단면도이며, 도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 캔형 이차 전지의 한 형성 단계에서 리드 플레이트가 캡 어셈블리에 용접된 상태를 나타내는 사시도이다.

도3및 도4를 참조하면, 캡 플레이트(110) 위에는 도3과 같이 대략 직방형의 리드 플레이트 저면(214)이 결합된다. 직방형 저면의 두 장변부에 저면(214)과 수직으로 돌출되는 나란한 벽체, 즉, 측벽(212)이 위치한다. 수직으로 형성되는 측벽과 수평으로 캡 플레이트(110)에 용접되는 저면(214)의 연결 부분에는 두께가 얇아져 다른 부분과 단차를 형성하는 절곡부(216)가 있다. 절곡부(216)는 외관상 홈과 같이 보일 수 있다. 단차를 형성하는 절곡부는 저면(214)과 측벽(212)이 연결되는 부분 모두에 형성되는 것이 바람직하지만 연결되는 부분 가운데 일부에만 형성되는 것도 가능하다.

리드 플레이트(210)의 측벽(212) 가운데 한 쪽에는 보호회로 기관의 한 단자가 연결되고, 캡 어셈블리와 보호회로 기관 사이 공간은 핫 멜트 수지로 채워진다. 이때 절곡부의 단차진 부분은 핫 멜트 수지가 리드 플레이트(210)에서 이탈되도록 하는 힘을 받을 때 걸림 턱을 형성하여 수지 및 보호회로 기관 부분과 베어셀 부분의 결합을 유지시키는 역할을 하게 된다. 따라서, 리드 플레이트 내에서 절곡부(216)가 많을수록 기계적 결합에 도움이 될 수 있다.

본 발명에서 절곡부(216)는 리드 플레이트(210)를 절곡 성형하는 과정에서 절곡과 함께 혹은 그 이전 단계에서 해당 부분을 압착가공하는 방법으로 얇게 형성할 수 있다. 절곡부가 걸림턱의 역할을 충분히 하도록 하기 위해 절곡부와 타 부분 사이의 두께 변화(단차)는 급격하도록 이루어지는 것이 바람직하다.

도4의 실시예에서, 리드 플레이트(210)는 종래에 전해액 주입공(112) 위쪽으로 길게 형성되던 것에 비해 중앙부 전극단자(130)로부터 전해액 주입공(112) 전까지의 구간 내에 들어갈 수 있도록 짧게 형성되어 있다. 벤딩 테스트나 트위스팅 테스트를 위해 수지부와 리드 플레이트의 결합력만큼 리드 플레이트(210)와 캡 어셈블리의 캡 플레이트(110) 사이의 결합 강도도 강해야 한다. 따라서 리드 플레이트와 캡 플레이트(110)가 닿는 리드 플레이트의 저면(214)은 상당 면적에서 캡 플레이트와 용접이 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

캡 플레이트와 리드 플레이트 사이의 용접은 리드 플레이트의 재질과 캡 플레이트의 재질이 통상 니켈, 니켈 합금 및 알루미늄, 알루미늄 합금으로 전기전도도의 차이가 많이 있으므로 저항 용접은 어렵고, 레이저 용접, 초음파 용접으로 실시하는 것이 바람직하다.

레이저 용접은 다양하게 실시될 수 있다. 도시되지는 않지만 가령, 리드 플레이트의 직방형 저면(214)의 장변 방향으로 양쪽 가운데 한쪽에는 원형으로 돌아가면서 점용접된 용접부가 있고, 중심을 기준으로 다른 한쪽에는 주연부를 따라 선용접이 이루어질 수 있다. 다른 예로서, 리드 플레이트는 캡 플레이트와 맞닿는 저면에 평행선 선형 용접이 이루어지는 외에 필요에 따라 "ㄱ"자형, "ㄷ"자형 등으로 용접 라인을 형성할 수도 있다.

전해액 주입공(112) 주변의 알루미늄볼 마개(160)나, 광경화성 수지로 인한 용기에 의해 종래 리드 플레이트가 캡 플레이트에 잘 결합되지 못했던 것을 고려할 때, 리드 플레이트 저면(214)과 캡 플레이트(110) 상면 사이의 용접이 정상적으로 이루어진다면 짧은 리드 플레이트로 형성하는 것이 오히려 캡 플레이트와의 결합력을 높이는 데 도움이 될 수 있다.

본 발명에서 리드 플레이트는 캡 플레이트와 접촉하는 기저부 혹은 저면(214)과 저면에서 거의 수직하게 위로 뻗어 있는 측벽(212) 혹은 수직부를 구비하여 이루어지며, 측벽은 저면의 주변부로부터 절곡되어 형성됨이 일반적이다. 또한, 측벽은 저면의 주변 한 변으로부터 형성되거나, 대향하는 두 변으로부터 형성될 수 있으며, 그 모양에 있어서도 대략 직사각형 모양, 직사각형에서 일부가 제거된 모양 등 다양하게 이루어질 수 있다. 베어셀에 결합된 리드 플레이트(210)를 두께면을 보도록 종방향으로 자를 경우, 가령, ㄴ자형, 가운데가 아래로 가도록 도3과 같이 누운 ㄷ자형 등의 굴곡을 가지는 형태가 될 수도 있다.

캡 어셈블리 상에 리드 플레이트를 레이저 용접할 때 용접의 심도는 리드 플레이트이 두께와 캡 플레이트의 두께 및 필요한 용접 강도에 따라 통상 0.15 내지 0.4 mm까지 이루어질 수 있다.

리드 플레이트 두께를 0.4mm 정도라고 하면 절곡부의 타 부분과 단차진 얇은 부분은 이런 두께보다 0.05mm 혹은 0.2mm 정도 얇게 압착성형될 수 있다. 도5와 같이 먼저 리드 플레이트용 금속 판(310)의 중앙에서 일정 너비 이격된 두 부분에 바이스 등으로 압착가공하여 홈(318)을 형성한다. 이 홈 부분을 중심으로 양쪽을 절곡하여 화살표와 같이 세우면 얇아진 부분이 크리티컬 포인트가 되어 가운데(314)가 저면을 이루고, 양쪽(312)이 측벽을 이루며, 홈(318) 부분이 대략 절곡부가 되어 얇게 형성되어 타 부분과 단차진 ㄷ자형의 리드 플레이트를 쉽게 형성할 수 있다.

이후, 전지의 과충방전을 방지하기 위한 보호회로가 장착된 보호회로 기관, 기타 전지 부속이 리드 플레이트가 용접된 상태의 전지에 연결된다. 보호회로 기관과 전지 부속의 종류와 형태에 따라 이들이 결합된 전지는 별도의 외장체에 수납될 수 있고, 혹은 저온 성형 수지를 이용하여 기관과 캡 플레이트 사이의 공간을 핫 멜트(hot melt) 방식으로 채우거나 전반적인 수지 피복을 입혀 팩 전지로 성형할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 리드 플레이트와 캡 어셈블리의 용접부의 강도를 충분히 확보한다는 전제에서 리드 플레이트의 저면과 측벽부를 연결하는 절곡부의 두께를 다르게 형성하여 전지 팩에서 벤딩이나 트위스팅 같은 외력이 가해질 때 수지 및 보호 회로부가 캡 어셈블리에서 쉽게 분리되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명에 따르면, 리드 플레이트 절곡시 홈을 중심으로 쉽게 구부러지므로 리드 플레이트의 성형이 쉽게 이루어질 수 있다.

또한, 본 발명에서는 리드 플레이트가 캡 플레이트면에서 돌출되기 쉬운 전해액 주입구 위쪽을 덮는 것을 회피하여 이 부분에서의 용접으로 인한 불량을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도1은 캔형 이차 전지 베어셀에 종래의 리드 플레이트가 결합된 상태를 나타내는 부분적 사시도,

도2는 본 발명의 일 실시예에 따른 리드 플레이트가 결합된 이차 전지의 분리 사시도,

도3은 본 발명의 일 실시예에 따른 리드 플레이트의 절곡부를 나타내는 종단면도,

도4는 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지의 부분적 사시도,

도5는 본 발명의 리드 플레이트 형성과정의 일 예를 나타내는 설명도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10: 캔 12: 전극 조립체

13: 양극 14: 세퍼레이터

15: 음극 16: 양극 탭

17: 음극 탭 18: 절연 테이프

110: 캡 플레이트 111: 통공

112: 전해액 주입공 120: 가스켓

130: 전극 단자 140: 절연 플레이트

150: 단자 플레이트 190: 절연 케이스

191: 리드 통공 192: 전해액 통과공

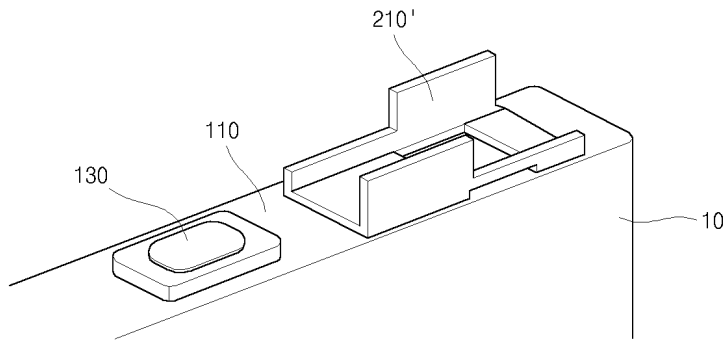
160: 마개 210,210': 리드 플레이트

214: 리드 플레이트 저면 212: 리드 플레이트 측벽

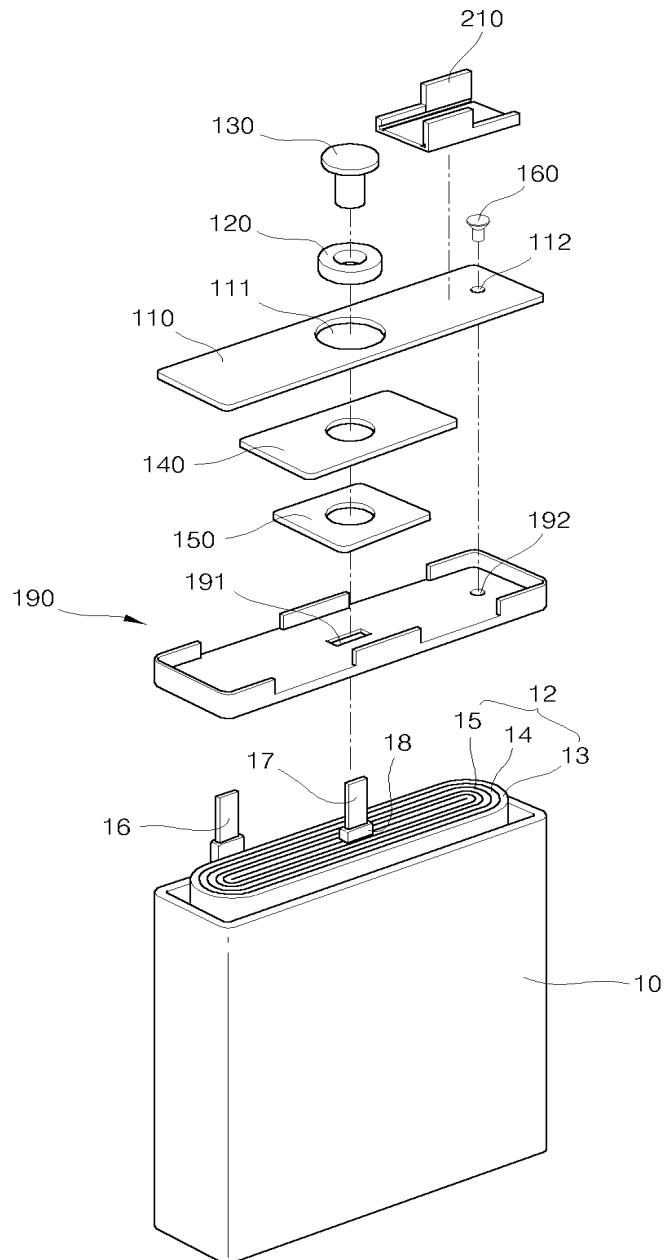
216: 절곡부

도면

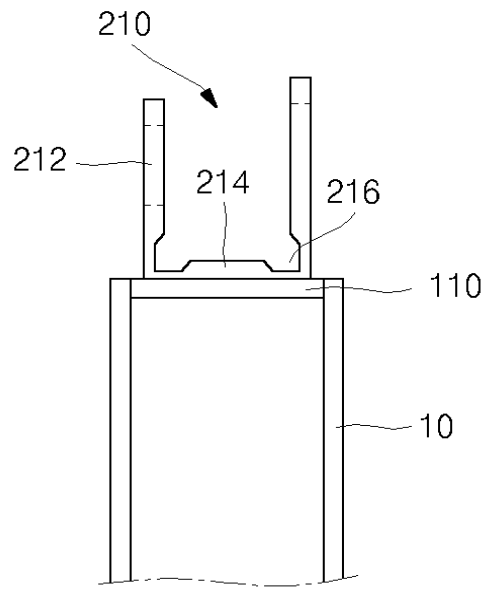
도면1



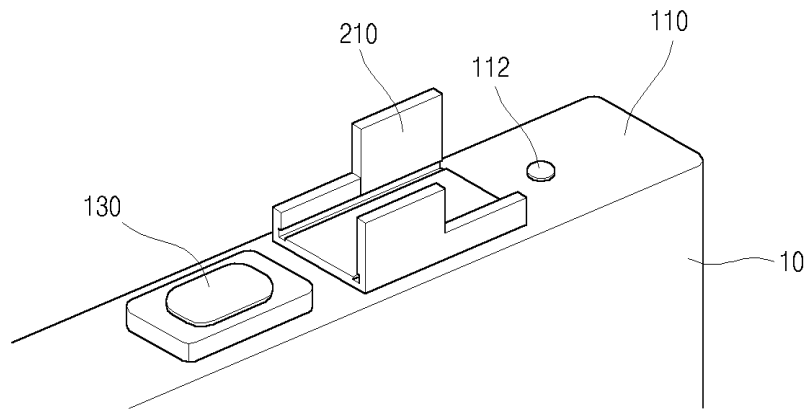
도면2



도면3



도면4



도면5

