



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

- H01M 2/04 (2006.01)
- H01M 2/34 (2006.01)
- H01M 2/30 (2006.01)
- H01M 2/34 (2006.01)
- H01M 2/30 (2006.01)
- H01M 2/34 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0067778
(43) 공개일자 2007년06월29일

(21) 출원번호 10-2005-0128994
(22) 출원일자 2005년12월23일
 심사청구일자 2005년12월23일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 하승협
 경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 서만규
 서경민

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 리튬 이차전지와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 리튬 이차전지와 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 캡플레이트의 상면에 형성되어 보호회로와 전기적으로 연결되는 단자부와 별도로, 핫멜팅부의 강도유지를 위한 지지부를 형성함으로써 보호회로기관을 포함하는 핫멜팅부의 전단강도를 향상시킬 수 있는 리튬 이차전지와 그 제조방법에 관한 것이다.

대표도

도 3a

특허청구의 범위

청구항 1.

전극조립체와, 상기 전극조립체를 수용하는 캔과, 캡플레이트를 포함하며 상기 캔의 상단개구부를 밀봉하는 캡조립체를 포함하여 이루어지는 리튬 이차전지에 있어서,

상기 캡플레이트의 상부에는 보호회로기관을 포함하는 핫멜팅부가 형성되며,

상기 캡플레이트의 상면 일측에는 상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되는 단자부와, 상기 단자부와 소정 간격 이격되며 상기 핫멜팅부의 전단강도를 확보하기 위한 지지부가 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 단자부와 상기 지지부 사이에는 전해액주입구가 위치하는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 단자부는 상기 캡플레이트의 단면에 수직한 방향으로의 단면 형상이 L자 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 캡플레이트의 단면에 수직한 방향으로의 단면 형상이 각진 U자 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 지지부는 상기 캡플레이트 상면의 일측에 형성되는 제 1지지부와, 상기 캡플레이트 상면의 타측에 형성되는 제 2지지부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지.

청구항 6.

전해액주입구의 상부에 위치할 브릿지부를 사이에 두고, 캡플레이트의 상면에 각각 용접될 제 1용접부와 제 2용접부를 구비하는 일체형의 리드플레이트를 제조하는 리드플레이트 제조단계;

상기 리드플레이트 중 상기 브릿지부와 상기 제 1용접부의 수직 경계면과 상기 브릿지부와 상기 제 2용접부의 수직 경계면에 노치(notch)를 형성하는 노치 형성단계;

상기 리드플레이트를 상기 캡플레이트의 상면에 용접하는 리드플레이트 용접단계;

상기 노치된 부분을 따라 상기 브릿지부를 상기 리드플레이트에서 제거하는 브릿지부 제거단계; 및

상기 캡플레이트의 상부에 핫멜팅부를 형성하는 핫멜팅부 형성단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 리튬 이차전지의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리튬 이차전지와 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 캡플레이트의 상면에 형성되어 보호회로와 전기적으로 연결되는 단자부와 별도로, 핫멜팅부의 강도유지를 위한 지지부를 형성함으로써 보호회로기관을 포함하는 핫멜팅부의 전단강도를 향상시킬 수 있는 리튬 이차전지와 그 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 비디오 카메라, 휴대형 전화, 휴대형 컴퓨터 등과 같은 휴대형 무선기기의 경량화 및 고기능화가 진행됨에 따라, 그 구동전원으로 사용되는 이차전지에 대해서 많은 연구가 이루어지고 있다. 이러한 이차전지는, 예를 들면, 니켈-카드뮴 전지, 니켈-수소 전지, 니켈-아연 전지, 리튬 이차전지 등이 있다. 이들 중에서 리튬 이차전지는 재충전이 가능하고 소형 및 대용량화가 가능한 것으로서, 작동 전압이 높고 단위 중량당 에너지 밀도가 높다는 장점 때문에 첨단 전자기기 분야에서 널리 사용되고 있다.

도 1은 일반적인 리튬 이차전지의 분리 사시도를 나타낸다.

상기 리튬 이차전지(100)는, 도 1을 참조하면, 양극판(123), 음극판(125) 및 세퍼레이터(124)로 구성되는 전극조립체(120)를 전해액과 함께 캔(110)에 수납하고, 이 캔(110)의 상단개구부(110a)를 캡조립체(130)로 밀봉함으로써 형성된다.

상기 캔(110)은 일반적으로 알루미늄 또는 그 합금 재질로 형성되며, 딥드로잉 방식에 의하여 제작된다. 상기 캔(110)의 하면(110b)은 일반적으로 거의 평면 형상으로 형성된다.

상기 전극조립체(120)는 양극판(123)과 음극판(125) 사이에 세퍼레이터(124)가 개재되면서 권취되어 형성된다. 상기 양극판(123)에는 양극탭(126)이 결합되어 전극조립체(120)의 상단부로 돌출되며, 음극판(125)에는 음극탭(127)이 결합되어 전극조립체(120)의 상단부로 돌출된다. 상기 전극조립체(120)에서 상기 양극탭(126)과 음극탭(127)은 소정거리 떨어져 형성되어 전기적으로 절연되도록 한다. 상기 양극탭(126)과 음극탭(127)은 일반적으로 니켈 금속으로 형성된다.

상기 캡조립체(130)는 캡플레이트(140)와 절연플레이트(160)와 터미널플레이트(170) 및 전극단자(135)를 포함하여 구성된다. 캡조립체(130)는 별도의 절연케이스(180)와 결합되어 캔(110)의 상단개구부(110a)에 결합되어 캔(110)을 밀봉하게 된다.

상기 캡플레이트(140)는 상기 캔(110)의 상단개구부(110a)와 상응하는 크기와 형상을 가지는 금속판으로 형성된다. 상기 캡플레이트(140)의 중앙에는 소정 크기의 단자통공1(141)이 형성되며, 단자통공1(141)에 삽입될 때는 전극단자(135)와 캡플레이트(140)의 절연을 위하여 전극단자(135)의 외면에는 튜브형의 개스킷튜브(147)가 결합되어 함께 삽입된다. 한편, 상기 캡플레이트(140)의 일측에는 전해액주입구(142)가 소정크기로 형성된다. 상기 캡조립체(130)가 상기 캔(110)의 상단개구부(110a)에 조립된 후 전해액주입구(142)를 통하여 전해액이 주입되고, 전해액주입구(142)는 별도의 밀폐수단인 볼에 의하여 밀폐된다. 또한, 상기 캡플레이트(140)의 타측에는 안전밴트(146)가 소정 크기로 형성된다. 상기 안전밴트(146)는 캡플레이트(140)의 다른 부분에 비해 얇게 형성되어 전지 내부의 압력이 임계치 이상으로 상승하면 파손된다.

상기 전극단자(135)는 상기 음극판(125)의 음극탭(127) 또는 상기 양극판(123)의 양극탭(126)에 연결되어 음극단자 또는 양극단자로 작용하게 된다.

상기 절연플레이트(160)는 가스켓과 같은 절연물질로 형성되며, 캡플레이트(140)의 하면에 결합된다. 절연플레이트(160)에는 상기 캡플레이트(140)의 단자통공1(141)에 대응되는 위치에 상기 전극단자(135)가 삽입되는 단자통공2(161)가 형성되어 있다. 상기 절연플레이트(160)의 하면에는 상기 터미널플레이트(170)가 안착되도록 터미널플레이트(170)의 크기에 상응하는 안착홈(162)이 형성된다.

상기 터미널플레이트(170)는 일반적으로 니켈 합금으로 형성되며, 상기 절연플레이트(160)의 하면에 장착된다. 상기 터미널플레이트(170)에는 캡플레이트(140)의 단자통공1(141)에 대응되는 위치에 상기 전극단자(135)가 삽입되는 단자통공3

(171)이 형성되어 있으며, 상기 전극단자(135)가 상기 개스킷튜브(146)에 의하여 절연되면서 캡플레이트(140)의 단자통공(141)을 통하여 결합되므로 상기 터미널플레이트(170)는 상기 캡플레이트(140)와 전기적으로 절연되면서 상기 전극단자(135)와 전기적으로 연결된다.

상기 터미널플레이트(170)의 일측에는 상기 음극판(125)에 결합된 음극탭(127)이 용접되며, 캡플레이트(140)의 타측에는 상기 양극판(123)에 결합된 양극탭(126)이 용접된다. 상기 음극탭(127)과 양극탭(126)을 결합시키는 용접방법으로는 저항용접, 레이저 용접 등이 사용되며, 일반적으로는 저항용접이 사용된다.

상기 절연케이스(180)는 캡조립체(130)와 전극조립체(120) 사이의 절연을 담당하게 되며, 양극탭용 홀(182)과 음극탭용 홀(184)이 형성되어 있다.

한편, 리튬 이차전지는 이너팩(inner pack) 형태의 경우 캡플레이트의 상부에 보호회로기판을 포함하는 핫멜팅부가 형성될 수 있다. 상기 핫멜팅부는 통상적으로 사출성형 방식으로 형성되며, 플라스틱 재질로 형성된다. 이 경우, 상기 핫멜팅부는 금속재질인 캡플레이트와의 부착력이 떨어져서 충분한 강도가 확보되지 않는다는 문제점이 있다. 특히 상기 핫멜팅부는 전단응력에 취약하기 때문에 외력에 의해 보호회로기판과 캡플레이트가 전기적으로 단선되거나, 심할 경우 핫멜팅부가 캡플레이트의 상부로부터 이탈하게 된다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 특히 캡플레이트의 상면에 형성되어 보호회로와 전기적으로 연결되는 단자부와 별도로, 핫멜팅부의 강도유지를 위한 지지부를 형성함으로써 보호회로기판을 포함하는 핫멜팅부의 전단강도를 향상시킬 수 있는 리튬 이차전지와 그 제조방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 리튬 이차전지는 전극조립체와, 상기 전극조립체를 수용하는 캔과, 캡플레이트를 포함하며 상기 캔의 상단개구부를 밀봉하는 캡조립체를 포함하여 이루어지는 리튬 이차전지에 있어서, 상기 캡플레이트의 상부에는 보호회로기판을 포함하는 핫멜팅부가 형성되며, 상기 캡플레이트의 상면 일측에는 상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되는 단자부와, 상기 단자부와 소정 간격 이격되며 상기 핫멜팅부의 전단강도를 확보하기 위한 지지부가 형성되는 것을 특징으로 한다.

이 때, 상기 단자부와 상기 지지부 사이에는 전해액주입구가 위치할 수 있다. 또한, 상기 단자부는 상기 캡플레이트의 단면에 수직한 방향으로의 단면 형상이 L자 형상으로 형성될 수 있다. 또한, 상기 지지부는 상기 캡플레이트의 단면에 수직한 방향으로의 단면 형상이 각진 U자 형상으로 형성될 수 있다.

또한, 상기 지지부는 상기 캡플레이트 상면의 일측에 형성되는 제 1지지부와, 상기 캡플레이트 상면의 타측에 형성되는 제 2지지부를 포함하여 이루어질 수도 있다.

또한, 본 발명에 따른 리튬 이차전지의 제조방법은 전해액주입구의 상부에 위치할 브릿지부를 사이에 두고, 캡플레이트의 상면에 각각 용접될 제 1용접부와 제 2용접부를 구비하는 일체형의 리드플레이트를 제조하는 단계; 상기 리드플레이트 중 상기 브릿지부와 상기 제 1용접부의 수직 경계면과 상기 브릿지부와 상기 제 2용접부의 수직 경계면에 노치(notch)를 형성하는 단계; 상기 리드플레이트를 상기 캡플레이트의 상면에 용접하는 단계; 상기 노치된 부분을 따라 상기 브릿지부를 상기 리드플레이트에서 제거하는 단계; 및 상기 캡플레이트의 상부에 핫멜팅부를 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

먼저, 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지에 대하여 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지의 분리사시도를 나타낸다. 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡플레이트와 핫멜팅부의 사시도를 나타내며, 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡플레이트의 평면도를 나타내며, 도 3c는 도 3b의 A-A 단면도를 나타낸다.

본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지(200)는, 도 2를 참조하면, 양극판(223), 음극판(225) 및 세퍼레이터(224)로 구성되는 전극조립체(220)를 전해액과 함께 캔(210)에 수납하고, 이 캔(210)의 상단개구부(210a)를 캡조립체(230)로 밀봉함으로써 형성된다. 상기 리튬 이차전지(200)는 장면을 포함하며 서로 마주보도록 형성되는 정면과 배면, 단면을 포함하며 서로 마주보도록 형성되는 양 측면, 상기 캡플레이트(240)가 위치하는 상면과 상기 상면과 마주보는 하면(210b)을 포함하여 이루어진다.

상기 전극조립체(220)는 양극판(223)과 음극판(225) 사이에 세퍼레이터(224)가 개재되면서 권취되어 형성된다.

상기 양극판(223)은 도전성이 우수한 금속 박판, 예를 들면, 알루미늄(Al) 호일(foil)로 이루어진 양극 집전체와, 그 양면에 코팅된 양극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 양극 활물질로는 LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 , LiMnO_2 등의 리튬산화물이 사용되고 있다. 상기 양극판(223)의 양 말단에는 양극 활물질층이 형성되지 않은 양극 집전체 영역, 즉 양극 무지부가 형성된다. 상기 양극 무지부의 일단에는 일반적으로 알루미늄(Al) 재질로 형성되며, 전극 조립체(220)의 상부로 일정 길이 돌출되는 양극 탭(226)이 접합되어 있다.

상기 음극판(225)은 전도성 금속 박판, 예를 들면, 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 호일로 이루어진 음극 집전체와, 그 양면에 코팅된 음극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 음극판(225)의 양 말단은 음극 활물질층이 형성되지 않은 음극 집전체 영역, 즉 음극 무지부가 형성된다. 상기 음극 무지부의 일단에는 일반적으로 니켈(Ni) 재질로 형성되며, 전극 조립체(220)의 하부로 일정 길이 돌출된 음극 탭(227)이 접합되어 있다. 더불어 상기 전극 조립체(220)의 하부에는 캔(210)과의 접촉을 방지하기 위한 절연판이 더 포함되어 형성될 수 있다.

상기 세퍼레이터(224)는 상기 양극판(223)과 음극판(225) 사이에 개재되며 상기 전극조립체(220)의 외주면을 둘러 싸도록 연장되어 형성될 수도 있다. 상기 세퍼레이터(224)는 상기 양극판(223)과 음극판(225)의 단락을 방지하며, 리튬 이온을 통과시킬 수 있도록 다공막 고분자물질로 형성된다.

상기 캔(210)은 대략 직사각형 형상의 한 쌍의 장측벽(212)과, 한 쌍의 단측벽(213) 및 하면판(210b)을 포함하여 대략 박스 형상으로 형성되며, 상부는 개구되어 상단개구부(210a)를 이루고 있다. 또한, 상기 캔(210)은 대략 박스형상으로 형성될 때 수평방향으로의 단면의 형상이 사각형상 또는 타원형상 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다. 상기 상단개구부(210a)로는 상기 전극조립체(220)가 삽입된다. 또한, 상기 전극조립체(220) 사이로 함침하여 리튬 이온의 이동을 가능하게 해 주는 전해액이 주입된다. 캔(210)의 재질은 주로 가벼운 알루미늄(Al)이 사용된다. 상기 캔(210)의 상부는 캡조립체(230)에 의해 밀봉되어, 전해액의 누출이 방지된다. 상기 캔(210)의 장측벽(212)과 단측벽(213)의 두께는 대략 0.2 내지 0.4mm로 형성되며, 상기 하면판(210b)의 두께는 대략 0.2 내지 0.7mm로 형성된다. 다만, 여기서 상기 장측벽(212)과 단측벽(213)의 두께를 한정하는 것은 아니다. 상기 캔(210)은 바람직하게는 딥드로잉(deep drawing) 방식에 의하여 형성되며, 상기 장측벽(212)과 단측벽(213) 및 상기 하면판(210b)은 일체형으로 형성된다. 다만, 여기서 상기 캔(210)의 형성 방법을 한정하는 것은 아니다.

상기 캡조립체(230)는 캡플레이트(240)와 절연플레이트(260)와 터미널플레이트(270) 및 전극단자(235)를 포함하여 구성된다. 상기 캡조립체(230)는 별도의 절연케이스(280)와 결합되어 캔(210)의 상단개구부(210a)에 결합되어 캔(210)을 밀봉하게 된다. .

상기 캡플레이트(240)는 상기 캔(210)의 상단개구부(210a)에 용접되어 상기 캔(210)을 밀봉한다. 상기 캡플레이트(240)는, 도 3a 내지 도 3c를 참조하면, 단자통공1(241)과 전해액주입구(242)와 단자부(243)와 지지부(245) 및 안전밴트(246)를 포함하여 형성된다.

상기 단자통공1(241)은 상기 캡플레이트(240)의 대략 중앙에 형성되며, 개스킷튜브(246)에 의해 절연된 음극단자(235)가 삽입된다.

상기 전해액주입구(242)는 상기 캡플레이트(240)의 일측에 형성되어 있으며, 연한 금속재질의 볼(도면 미도시)로 압입, 용접되어 밀봉된다. 상기 용접은 통상적으로 레이저용접으로 이루어지며, 상기 볼이 압입된 전해액주입공(242) 주변으로 이루어진다. 용접이 끝난후에는 전해액의 누출을 방지하기 위하여 볼(280)을 포함한 전해액주입공(242) 주변에 광경화성 물질이 도포될 수 있다.

상기 단자부(243)는 상기 캡플레이트(240) 상면의 일측에 형성된다. 보다 상세하게는 상기 단자부(243)는 상기 단자통공 1(241)과 전해액주입구(242) 사이에 형성된다. 다만, 여기서 상기 단자부(243)의 형성위치를 한정하는 것은 아니다. 상기 단자부(243)는 대략 사각평판이 1회 절곡된 형상으로, 그 결과 두 평면부분이 대략 90도를 이루도록 형성된다. 상기 두 평면 부분중 어느 하나는 상기 캡플레이트(240)의 상면에 용접되고, 나머지 부분은 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출되게 된다. 상기 단자부(243) 중 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출된 부분은 보호회로의 전기단자와 용접 등의 방법으로 전기적으로 접속된다. 상기 단자부(243)는 캡플레이트(240)의 장변에 수직한 방향으로의 단면 형상이 대략 L자 형상으로 형성된다. 다만, 여기서 상기 단자부(243)의 단면 형상을 한정하는 것은 아니다. 상기 단자부(243)는 금속재질로 형성되며, 바람직하게는 도전성이 우수한 알루미늄 또는 니켈 재질로 형성된다. 다만, 여기서 상기 단자부(243)의 재질을 한정하는 것은 아니다. 상기 단자부(243)는 전극조립체(220)의 양극탭(226)이 용접된 캡플레이트(240)에 용접되어 리튬 이차전지(200)의 양극 단자 역할을 하게 된다.

상기 지지부(245)는 상기 캡플레이트(240) 상면의 일측에 형성된다. 보다 상세하게는 상기 지지부(245)는 전해액주입구(242)와 캡플레이트(240) 상면의 일측단부 사이에 형성된다. 다만, 여기서 상기 지지부(245)의 형성위치를 한정하는 것은 아니다. 상기 지지부(245)는 대략 사각평판이 2회 절곡된 형상으로, 그 결과 세 평면 부분이 대략 서로 90도를 이루도록 형성된다. 상기 세 평면 부분 중 가운데 부분은 상기 캡플레이트(240)의 상면에 용접되고, 나머지 부분은 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출된다. 상기 지지부(245) 중 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출된 부분은 핫멜팅부(290) 내부로 삽입되어 상기 핫멜팅부(290)와 맞물리게 된다. 상기 지지부(245)는 캡플레이트(240)의 장변에 수직한 방향으로의 단면 형상이 대략 모난 U자 형상으로 형성된다. 다만, 여기서 상기 지지부(245)의 단면 형상을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 지지부(245)는 상기 단자부(243)의 높이보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다. 상기 지지부(245)가 단자부(243)의 높이보다 높게 형성되면 보호회로기판(도면 미도시)에 걸리게 된다는 문제점이 있다. 또한, 상기 지지부(245)는 세로길이가 상기 단자부(243)와 동일하도록 형성되는 것이 바람직하며, 다만 여기서 상기 지지부(245)의 세로길이를 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 지지부(245)는 상기 단자부(243)와 동일한 재질로 형성되는 것이 바람직하며, 다만 여기서 상기 지지부(245)의 재질을 한정하는 것도 아니다. 상기 지지부(245)는 핫멜팅부(290)의 내부로 돌출되도록 형성되어 상기 핫멜팅부(290)의 전단강도를 크게 하는 역할을 수행하게 된다. 더구나, 상기 지지부(245)는 캡플레이트(240)의 장변에 평행한 방향으로 돌출부분이 형성되므로 핫멜팅부(290)에 가해지는 전단응력에 보다 잘 대응할 수 있게 된다.

상기 안전밴트(246)는 상기 캡플레이트(240)의 타측에 형성되며, 다른 부분에 비해 얇은 두께로 형성된다. 상기 안전밴트(246)는 평면 형상이 타원형으로 형성될 수 있으며, 다만 여기서 상기 안전밴트(246)의 평면 형상을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 안전밴트(246)는 압착방식으로 형성될 수 있으며, 여기서 상기 안전밴트(246)의 형성방식을 한정하는 것은 아니다. 상기 안전밴트(246)는 전지 내부의 압력이 소정 압력 이상으로 상승하면 파손되어 전지의 발화, 폭발을 방지하는 역할을 한다.

상기 절연플레이트(260)는 가스켓과 같은 절연물질로 형성되며, 캡플레이트(240)의 하면에 결합된다. 상기 절연플레이트(260)에는 상기 캡플레이트(240)의 단자통공1(241)에 대응되는 위치에 상기 전극단자(235)가 삽입되는 단자통공2(261)가 형성되어 있다. 상기 절연플레이트(260)의 하면에는 상기 터미널플레이트(270)가 안착되도록 터미널플레이트(270)의 크기에 상응하는 안착홈(262)이 형성된다.

상기 터미널플레이트(270)는 일반적으로 Ni합금으로 형성되며, 상기 절연플레이트(260)의 하면에 장착된다. 상기 터미널플레이트(270)에는 캡플레이트(240)의 단자통공1(241)에 대응되는 위치에 상기 전극단자(235)가 삽입되는 단자통공3(271)이 형성되어 있으며, 상기 전극단자(235)가 상기 가스켓튜브(246)에 의하여 절연되면서 캡플레이트(240)의 단자통공1(241)을 통하여 결합되므로 상기 터미널플레이트(270)는 상기 캡플레이트(240)와 전기적으로 절연되면서 상기 전극단자(235)와 전기적으로 연결된다.

상기 터미널플레이트(270)의 일측에는 상기 음극판(225)에 결합된 음극탭(227)이 용접되며, 캡플레이트(240)의 타측에는 상기 양극판(223)에 결합된 양극탭(226)이 용접된다. 상기 음극탭(227)과 양극탭(226)을 결합시키는 용접방법으로는 저항용접, 레이저 용접 등이 사용되며 일반적으로는 저항용접이 사용된다.

상기 전극단자(235)는 상기 음극판(225)의 음극탭(227) 또는 상기 양극판(223)의 양극탭(226)에 연결되어 음극단자 또는 양극단자로 작용하게 된다.

상기 절연케이스(280)는 캡조립체(230)와 전극조립체(220) 사이의 절연을 담당하게 되며, 양극탭용 홀(282)과 음극탭용 홀(284)이 형성되어 있다.

다음으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 리튬 이차전지에 대하여 설명한다.

도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 캡플레이트의 평면도를 나타내며, 도 4b는 도 4a의 B-B 단면도를 나타낸다. 도 4a의 실시예는 캡플레이트(340)의 타측에 지지부(347)가 추가로 형성된다는 점을 제외하면 상기 도 3b의 실시예와 유사하므로, 차이점을 중심으로 설명한다.

본 발명의 다른 실시예에 따른 리튬 이차전지는 전극조립체와 캔 및 캡조립체를 포함하여 형성된다. 상기 전극조립체와 캔은 도 3b의 실시예에서 충분히 설명하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

상기 캡조립체는 캡플레이트(340)와 절연플레이트와 터미널플레이트 및 전극단자를 포함하여 형성된다. 상기 절연플레이트와 터미널플레이트 및 전극단자는 상기 도 3b의 실시예에서 충분히 설명하였으므로, 상세한 설명은 생략한다.

상기 캡플레이트(340)는, 도 4a를 참조하면, 단자통공1(341)과 전해액주입구(342)와 단자부(343)와 제 1지지부(345)와 안전밴트(346) 및 제 2지지부(347)를 포함하여 형성된다. 상기 단자통공1(341)은 상기 캡플레이트(340)의 대략 중앙에 형성된다. 또한, 상기 전해액주입구(342)와 단자부(343)와 제 1지지부(345)는 상기 캡플레이트(340)의 일측에 형성되고, 상기 안전밴트(346)와 제 2지지부(347)는 상기 캡플레이트(340)의 타측에 형성된다. 다만, 상기 캡플레이트(340)에 형성된 구성요소들이 이와 다르게 배치될 수도 있음은 물론이다.

상기 제 2지지부(347)는 상기 캡플레이트(340) 상면의 타측에 형성된다. 보다 상세하게는 상기 제 2지지부(347)는 안전밴트(346)와 캡플레이트(340)의 타측단부 사이에 형성된다. 다만, 여기서 상기 제 2지지부(347)의 형성위치를 한정하는 것은 아니다. 상기 제 2지지부(347)는 제 1지지부(345)와 마찬가지로 대략 사각평판이 2회 절곡된 형상으로, 그 결과 세 평면 부분이 대략 서로 90도를 이루도록 형성된다. 상기 세 평면 부분 중 가운데 부분은 상기 캡플레이트(340)의 상면 타측에 용접되고, 나머지 부분은 캡플레이트(340)의 상부 방향으로 돌출된다. 상기 제 2지지부(347)는 캡플레이트(340)의 장변에 수직인 방향으로의 단면 형상이 대략 모난 U자 형상으로 형성된다. 또한, 상기 제 2지지부(347)는 상기 단자부(343)의 높이보다 낮게 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 상기 제 2지지부(347)는 세로길이가 상기 단자부(343)와 동일하도록 형성되는 것이 바람직하며, 상기 단자부(343)와 동일한 재질로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 제 2지지부(347)는 상기 제 1지지부(345)와 소정 거리 이격되며 서로 반대 방향에 형성되어 제 1지지부(345)와 함께 핫멜팅부(도면 미도시, 도 3a의 도면부호 290 참조)의 전단강도를 크게 하는 역할을 수행하게 된다. 상기 제 1지지부(345)와 제 2지지부(347)는 캡플레이트(340)의 양쪽에서 핫멜팅부를 잡아주게 되어 외부에서 가해지는 전단응력에 보다 잘 견딜 수 있게 된다.

다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 리튬 이차전지의 제조 방법에 대하여 설명한다.

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 리튬 이차전지 제조과정 중 리드플레이트의 사시도를 나타내며, 도 5b는 도 5a의 평면도를 나타내며, 도 5c는 도 5b의 C-C 면과 D-D 면을 따라 브릿지부를 절단한 후의 평면도를 나타낸다. 이하에서는 편의상 도 3b의 실시예의 제조 방법을 중심으로 설명한다. 한편, 이하에서 후술할 리튬 이차전지 제조방법은 도 3b의 실시예에 따른 리튬 이차전지를 제조하는 방법 중 하나에 불과하며, 이외에도 다양한 방법으로 제조될 수 있음은 물론이다.

본 발명의 실시예에 따른 리튬 이차전지(200)의 제조방법은 전극조립체(220)를 형성하는 전극조립체(220) 형성단계, 캔(210)의 상단개구부(210a)로 상기 전극조립체(220)를 삽입하는 전극조립체(220) 삽입단계, 캡조립체(230)로 상기 상단개구부(210a)를 밀봉하는 밀봉단계, 전해액 주입단계, 리드플레이트(250) 제조단계, 노치(notch) 형성단계, 브릿지부(253) 제거단계 및 핫멜팅부(290) 형성단계를 포함하여 이루어진다. 상기 전극조립체(220) 형성단계와 전극조립체(220) 삽입단계와 밀봉단계 및 전해액 주입단계는 일반적인 리튬 이차전지 제조방법과 유사하므로, 상세한 설명은 생략한다.

상기 리드플레이트(250) 제조단계는, 도 5a를 참조하면, 전해액주입구(242)의 상부에 위치할 브릿지부(253)를 사이에 두고, 캡플레이트(240)의 상면에 각각 용접될 제 1용접부(252)와 제 2용접부(254)를 구비하는 일체형의 리드플레이트(250)를 제조하는 과정이다. 상기 제 1용접부(252)는 캡플레이트(240)의 상면에 용접될 부분인 바닥판과, 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출되는 한 쌍의 벽들을 포함한다. 또한, 상기 제 2용접부(254)는 캡플레이트(240)의 상면에 용접될 부분인 바닥판과, 캡플레이트(240)의 상부 방향으로 돌출되는 하나의 벽을 포함한다. 또한, 상기 브릿지부(253)는 전해액주입구(242)의 상부에 위치할 부분이며, 상기 제 1용접부(252)와 제 2용접부(254)를 서로 연결하는 부분이다. 상기 브릿지부(253)는 상기 브릿지부(253) 제거단계에서 제거될 부분이다. 상기 제 1용접부(252)는 나중에 지지부(245)가 될 부분이며, 상기 제 2용접부(254)는 나중에 단자부(243)가 될 부분이다.

상기 노치(notch) 형성단계는, 도 5b를 참조하면, 상기 리드플레이트(250) 중 브릿지부(253)와 제 1용접부(252)의 수직 경계면과 상기 브릿지부(253)와 제 2용접부(254)의 수직 경계면에 노치를 형성하는 과정이다. 상기 브릿지부(253)와 제 1용접부(252)의 수직 경계면은 C-C 면에 해당하고, 상기 브릿지부(253)와 제 2용접부(254)의 수직 경계면은 D-D 면에 해당한다. 상기 노치 형성단계는 프레스 방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 리드플레이트(250) 용접단계는 노치가 형성된 리드플레이트(250)를 캡플레이트(240)의 상면에 용접하는 과정이다. 상기 용접은 제 1용접부(252)의 바닥판과 제 2용접부(254)의 바닥판에 이루어진다. 상기 용접은 레이저 용접방식으로 이루어지는 것이 바람직하다.

상기 브릿지부(253) 제거단계는 상기 노치 형성단계를 통해 형성된 노치를 따라 브릿지부(253)를 리드플레이트(250)로부터 제거하는 단계이다. 상기 브릿지부(253)는 제 1용접부(252) 및 제 2용접부(254)와의 경계에 노치가 형성되어 있으므로, 비교적 적은 힘으로도 쉽게 분리된다. 상기 브릿지부(253) 제거단계가 끝나면 캡플레이트(240)의 상면 일측에는 전해 액주입구(242)를 사이에 두고 단자부(243)와 지지부(245)가 형성되게 된다.

상기 핫멜팅부(290) 형성단계는 단자부(243)와 지지부(245) 등이 형성되어 있는 캡플레이트(240)의 상부에 핫멜팅부(290)를 형성하는 과정이다. 상기 핫멜팅부(290) 형성단계는 핫멜팅용 수지를 용융상태로 가열한 후 사출성형 방식으로 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 핫멜팅부(290) 형성단계는 보호회로기판(도면 미도시)과 전극단자(235) 및 단자부(243)를 전기적으로 연결한 후 이루어진다. 상기 핫멜팅부(290)는 보호회로기판을 전지 상부에 고정시켜 외부 충격 등에 의해 보호회로가 손상되는 것을 방지한다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변형은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 리튬 이차전지 및 그 제조방법에 의하면, 캡플레이트의 상면에 단자부와 별도로 지지부를 형성함으로써, 핫멜팅부와의 결합을 보다 견고하게 하여 전단강도를 향상시킬 수 있는 효과가 있다

또한 본 발명에 따른 리튬 이차전지 및 그 제조방법에 의하면, 상기 단자부와 지지부의 모체인 리드플레이트에 노치를 형성하고 노치를 따라 브릿지부를 제거함으로써 보다 용이하게 단자부와 지지부의 형성이 보다 용이하게 이루어질 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 리튬 이차전지의 분리 사시도

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬 이차전지의 분리사시도

도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡플레이트와 핫멜팅부의 사시도

도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 캡플레이트의 평면도

도 3c는 도 3b의 A-A 단면도

도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 캡플레이트의 평면도

도 4b는 도 4a의 B-B 단면도

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 리튬 이차전지 제조과정 중 리드플레이트의 사시도

도 5b는 도 5a의 정면도

도 5c는 도 5b의 C-C 면과 D-D 면을 따라 브릿지부를 절단한 후의 평면도

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

200 - 리튬 이차전지 210 - 캔

220 - 전극조립체 230 - 캡조립체

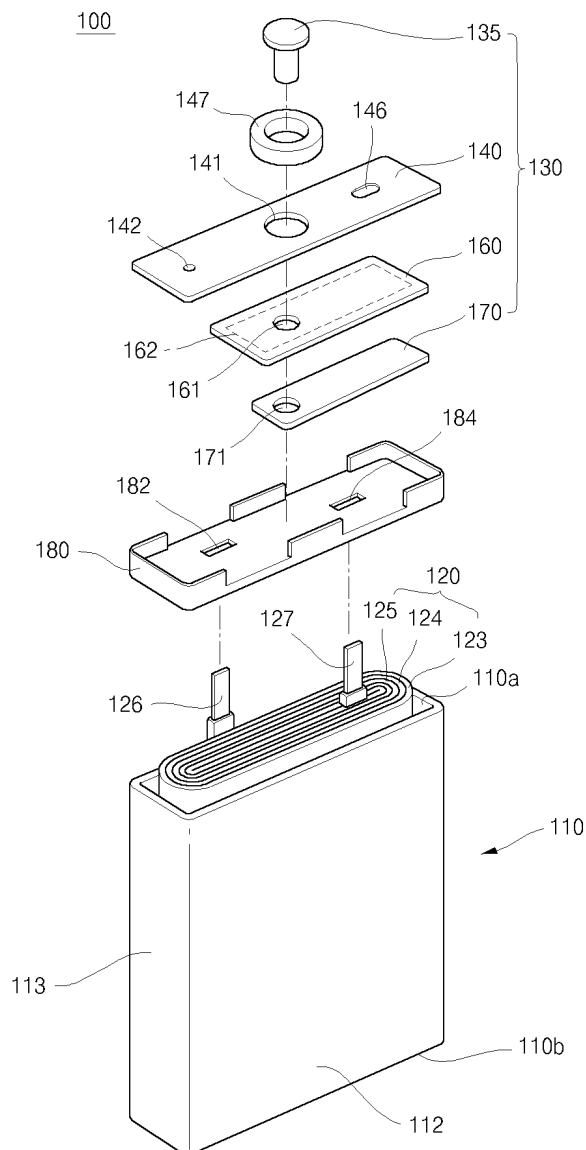
240, 340 - 캡플레이트 243, 343 - 단자부

245, 345 - 지지부 290 - 핫멜팅부

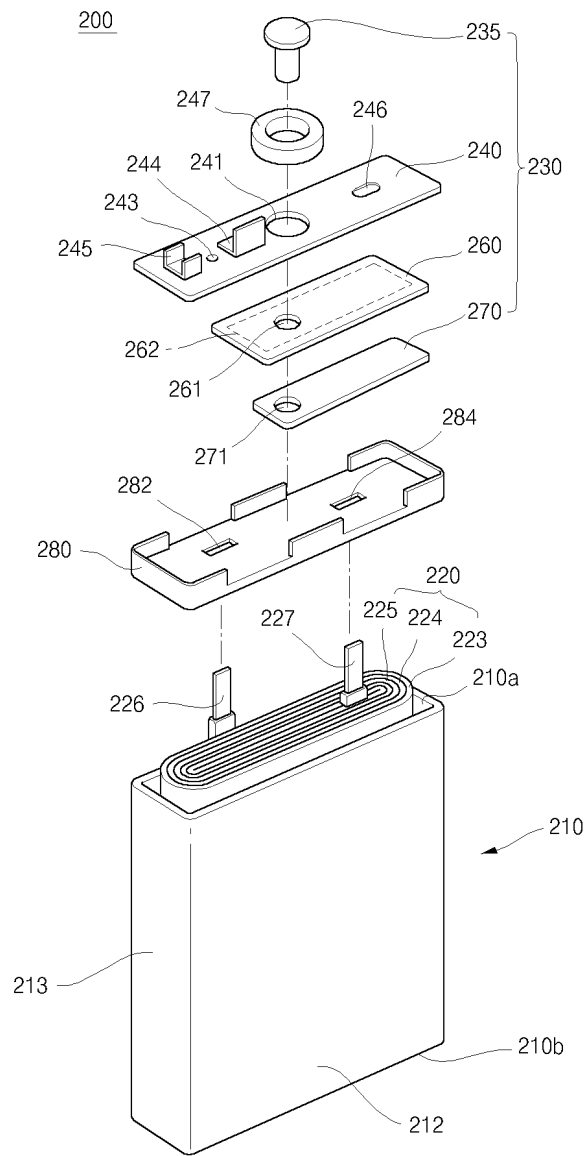
347 - 제 2지지부

도면

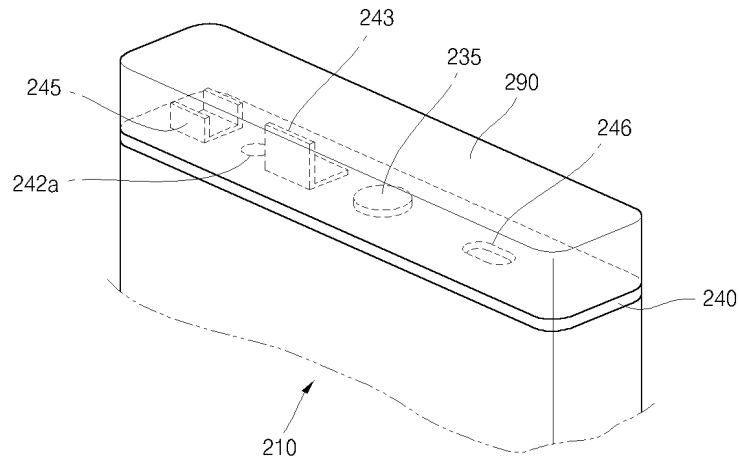
도면1



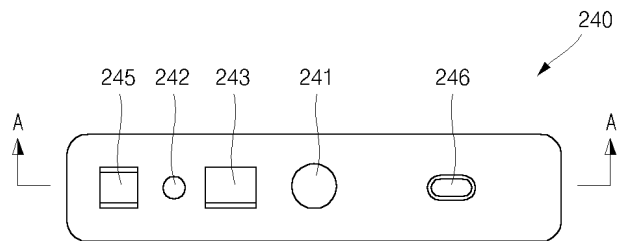
도면2



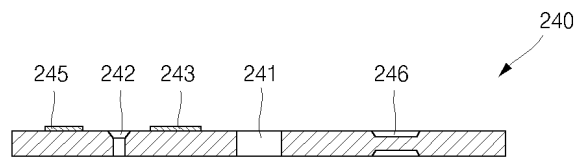
도면3a



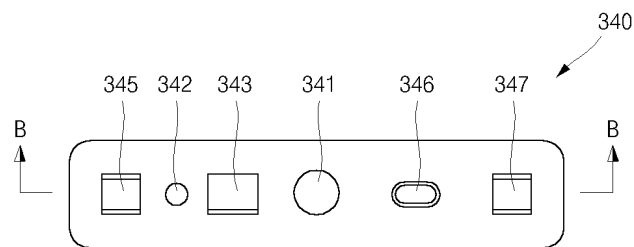
도면3b



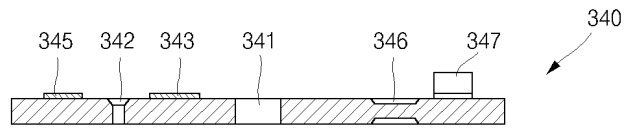
도면3c



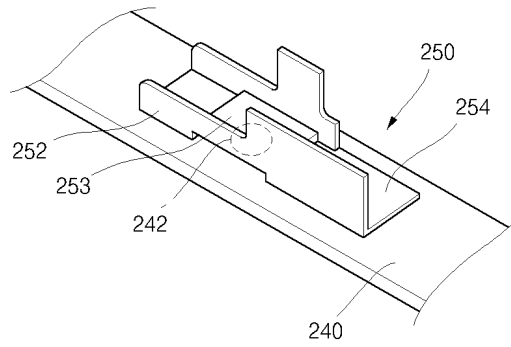
도면4a



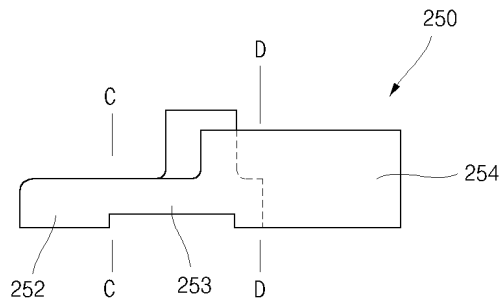
도면4b



도면5a



도면5b



도면5c

