



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0109080
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2006-0041582

(22) 출원일자 2006년05월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성에스디아이 주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

김선경

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

여광수

경기 용인시 기흥구 공세동 428-5

(74) 대리인

서만규, 서경민

전체 청구항 수 : 총 5 항

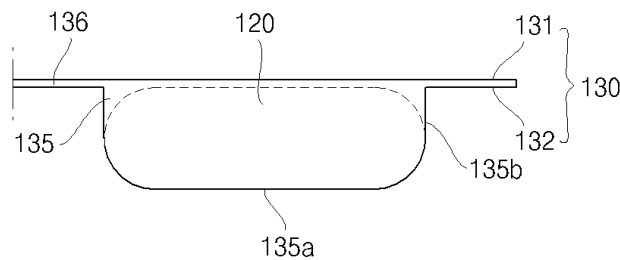
(54) 파우치형 리튬 이차 전지

(57) 요약

본 발명은 파우치 후면에 형성된 전극 조립체 수용부의 저면과 측면이 만나는 모서리를 라운드 형태로 형성하여 파우치 베어셀에 디개싱 공정이 실시될 때 전극 조립체 수용부의 변형을 최소화하여 데드 스페이스가 발생하는 것을 방지함으로써, 내부 체적을 최대한 확보할 수 있고, 동시에 데드 스페이스에 잔존할 수 있는 전해액을 제거함으로써 전극 조립체의 전극판 끝단에 위치하는 활물질이 집전체에서 떨어지는 것을 방지할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것이다.

본 발명에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및 전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 하부 접철선에 의해 구분되며, 상기 전면과 후면이 밀착되는 가장자리부를 갖는 파우치를 구비하여 이루어지며, 상기 전극 조립체 수용부는 저면과 측면이 만나는 모서리의 외측이 라운드 형태를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및

전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 하부 접철선에 의해 구분되며, 상기 전면과 후면이 밀착되는 가장자리부를 갖는 파우치를 구비하여 이루어지는 파우치형 리튬 이차 전지에 있어서,

상기 전극 조립체 수용부는 저면과 측면이 만나는 모서리의 외측이 라운드 형태를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 전극 조립체 수용부 저면은 측부에서 중앙부로 갈수록 상기 후면의 외측방향으로 위쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 모서리는 2 내지 3mm의 곡률 반경을 갖는 라운드 형태인 것을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 파우치 후면의 전극 조립체 수용부는 저면과 측면이 만나는 모서리의 외측이 라운드 형태인 펀치(punch)와 다이(die)를 이용하여 형성되는 것을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 전극판의 활물질층은 바인더로 스티렌-부타디엔고무(Styrene Butadiene Rubber)를 가지는 것을 특징으로 하는 파우치형 리튬 이차 전지.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 파우치 후면에 형성된 전극 조립체 수용부의 저면과 측면이 만나는 모서리를 라운드 형태로 형성하여 파우치 베어셀에 디개싱 공정이 실시될 때 전극 조립체 수용부의 변형을 최소화하여 데드 스페이스가 발생하는 것을 방지함으로써, 내부 체적을 최대한 확보할 수 있고, 동시에 데드 스페이스에 잔존할 수 있는 전해액을 제거함으로써 전극 조립체의 전극판 끝단에 위치하는 활물질이 집전체에서 떨어지는 것을 방지할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지에 관한 것이다.
- <18> 통상적으로, 충방전이 가능한 이차 전지는 셀룰라폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더 등 휴대용 전자기기의 개발로 활발한 연구가 진행중이다. 이러한 이차 전지로는 니켈-카드뮴 전지, 니켈-메탈하이드라이드 전지, 니켈-수소전지, 리튬 이차전지 등을 들 수 있다. 이 중에서, 리튬 이차 전지는 작동전압이 3.6V로서, 휴대용 전자기기의 전원으로 많이 사용되고 있는 니켈-카드뮴전지나, 니켈-메탈하이드라이드 전지에 비하여 3배나 우수하고, 단위중량당 에너지밀도의 특성도 우수하여서 급속도로 신장되고 있다.
- <19> 리튬 이차 전지는 리튬과 수분의 반응성 때문에 비수성 전해질을 사용한다. 이 전해질은 리튬염을 함유하는 고

체 폴리머이거나, 리튬염이 유기 용매에서 해리된 액상일 수 있다. 리튬 이차 전지를 전해질 종류에 따라 구분해 보면, 액체 전해질을 사용하는 리튬 금속전지와 리튬 이온전지, 그리고 고분자 전해질을 사용하는 리튬 이온 폴리머 전지로 구분할 수 있다.

- <20> 완전 고체형 리튬 이온 폴리머 전지의 경우에는 유기 전해액의 누출문제가 없고, 유기 전해액을 함유하는 젤형 리튬 이온 폴리머 전지의 경우에는 유기 전해액의 누출 문제가 발생될 수 있다. 그러나, 액체 전해질을 사용하는 리튬 이온 전지와 비교할 때 리튬 이온 폴리머 전지의 경우 전해액의 누출 문제는 보다 간단한 형태로 방지될 수 있다. 가령, 리튬 이온 폴리머 전지는 금속 포일과 이 포일을 덮는 하나 이상의 폴리머 막으로 구성된 다층막 파우치를 리튬 이온 전지의 금속캔(can) 대신 사용할 수 있다.
- <21> 다층막 파우치를 사용할 경우에는 금속캔을 사용할 때보다 전지의 무게를 현저히 줄일 수 있다. 다층막 파우치에서 포일을 이루는 금속으로 통상 알루미늄이 이용된다. 파우치막 내층을 이루는 폴리머막은 전해질로부터 금속 포일을 보호함과 아울러, 양극과 음극, 그리고 전극 탭들 사이의 단락(short)을 방지한다.
- <22> 이러한 파우치 리튬 이온 전지는 그 형상이 비교적 자유롭고, 무게가 가벼워서 휴대용 전자기기의 슬림화 및 경량화에 유리하다.
- <23> 도 1은 종래의 파우치형 리튬 이차 전지가 패키징(packaging) 되기 전의 상태를 나타내는 사시도이다.
- <24> 도 1을 참조하면, 종래의 파우치형 리튬 이차전지는 전극 조립체(20), 전극 조립체를 수용하는 파우치(30)를 구비하여 이루어진다.
- <25> 전극 조립체(20)는 양극(21), 세퍼레이터(23), 음극(22)의 순서로 적층된 다층막을 외형으로 권취하여 젤리 롤(Jelly Roll)로 형성한다. 젤리 롤을 권취 형성할 때 양극과 음극의 단락을 막기 위해 롤(roll)의 외부로 드러나는 전극면 혹은 내부 전극면에는 세퍼레이터가 덧붙여진다. 형성된 젤리 롤은 파우치 후면(32)의 홈(35)에 놓여진다. 통상적으로, 전극 조립체(20)를 수용하기 위한 홈(35)은 펀치(punch)와 다이(die)를 이용해 직육면체의 형상으로 형성된다.
- <26> 전극 조립체(20)의 양극(21)과 음극(22)을 파우치 외부와 전기적으로 연결하기 위해 양극(21) 및 음극(22)의 일측에는 전극 탭(27, 28) 혹은 전극 리드가 형성된다. 이들 전극 탭(27, 28)은 젤리 롤이 권취되는 방향과 수직 방향으로 젤리 롤에서 돌출되도록 형성한다.
- <27> 그리고, 파우치 밀봉 과정에서 파우치 내면의 폴리머막과 전극 탭(27, 28)을 이루는 금속 사이의 접착을 강화하기 위해 폴리머막 표면에 특정 성분을 함유시키거나, 밀봉 전 전극 탭(27, 28)이 파우치(30) 사이의 단락을 방지하기 위한 절연 테이프(29)를 더 구비할 수도 있다.
- <28> 파우치(30)는 직방형 파우치막을 중간(33)을 접착하여 파우치(30)의 전면(31) 및 후면(32)을 이룬다. 후면(32)에는 프레스(press)가공 등을 통해 전극 조립체(20)가 수용될 수 있는 홈(35)이 형성된다. 이때, 홈(35)은 각진 모서리를 갖는 직육면체 형태를 갖는다. 그리고 홈(35)이 형성될 때, 초기 충·방전시 발생하는 가스를 포집하기 위한 가스방(37)도 같이 형성될 수 있다.
- <29> 파우치형 리튬 이온 전지의 일반적인 형성과정을 살펴보면, 우선, 홈(35)에 전극 조립체(20)가 수용된 후면(32)을 전면(31)으로 덮은 후, 홈(35) 가장자리를 용착시킨다. 이때, 전극 탭(27, 28)은 파우치의 한변을 통과하여 인출되도록 한다.
- <30> 홈(35) 가장자리가 용착된 파우치 베어셀의 전극 조립체(20)에는 전해액이 날개부(36)의 실링되지 않은 개방구간을 통해 주입된다.
- <31> 그리고, 개방구간을 용착하여 실링하고 전극 조립체(20)에 전해액이 함침되면, 파우치 베어셀에 초기 충·방전을 실시한다. 그럼, 충·방전에 의해 발생된 가스가 날개부(36)에 연장 형성된 가스방(37)에 차게 된다.
- <32> 이 후, 파우치 베어셀에 채워진 가스를 제거하기 위해 진공압착하는 디개싱 공정이 실시된다. 그리고 최후 용착을 통해 내부를 밀봉하고 날개에서 연장된 부분을 제거한 후, 남은 파우치 날개부분을 접어 파우치 베어 셀 전지를 형성한다.
- <33> 이렇게 파우치 밀봉이 이루어져 형성된 베어 셀(bare cell)에 도시되지 않은 보호 회로 모듈(PCM:protecting circuit moudule)이나 PTC(positve temperature coefficient)같은 부속품 혹은 구조체가 부착되어 코어 팩(core pack)이 형성된다.

- <34> 도 2는 도 1의 파우치형 리튬 이차 전지에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 홈을 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이다.
- <35> 전해액이 주입된 파우치 베어셀에 초기 충·방전이 실시되고, 초기 충·방전으로 인해 발생된 가스를 제거하기 위해 진공압착하는 디개싱(degassing) 공정이 실시되면, 도 2에 도시된 바와 같이, 파우치 후면(32)의 홈(35)에 변형이 일어날 수 있다.
- <36> 처음에, 홈(35)은 저면과 측면이 만나는 모서리가 각진 형태인 편치 및 다이로 성형되어, 편치의 형태와 같이 저면(35a)과 측면(36b)이 만나는 모서리가 각진 형태를 갖는다. 이러한 형태를 갖는 홈(35)의 저면(35a) 중 측부는 각진 모서리를 포함하여 응력이 크고 홈(35)의 측면(35b)과 가까워 지지력이 크다. 이에 따라, 홈 저면(35a)의 측부는 외력에 대해 큰 저항력을 가질 수 있다. 반면, 홈 저면(35a)의 측부보다 상대적으로 약한 응력을 갖는 중앙부는 홈(35)의 측면(35b)과 멀기 때문에 지지력이 약해 파우치 베어셀에 발생된 가스를 제거하기 위해 진공압착하는 디개싱(degassing) 공정에서 형태를 유지하지 못하고 홈(35)의 내측 방향으로 오목한 형태로 들어갈 수 있다. 이에 따라, 홈 저면(35a)의 중앙부가 홈(35)의 내측 방향으로 오목하게 들어가게 된 만큼 데드 스페이스(dad space)가 생기게 된다. 이러한 홈(35)의 저면(35a)은 완성된 파우치형 리튬 이차 전지의 하나의 장변부가 된다.
- <37> 따라서, 같은 두께를 갖는 파우치형 리튬 이차 전지중 각진 모서리로 성형된 홈을 갖고 완성된 파우치형 리튬 이차 전지는 파우치형 리튬 이차 전지를 형성하는 공정 중 디개싱 공정에서 생긴 장변부의 데드 스페이스로 인해 홈(35)의 내부체적이 상대적으로 줄어들어 전체 체적이 감소하는 결과를 갖게 된다. 그 결과, 제한된 두께에서 홈의 내부체적이 적은 종래의 파우치형 리튬 이차 전지는 데드 스페이스만큼 전해액을 많이 수용할 수 없다. 이로 인해, 제한된 두께를 갖는 파우치형 리튬 이차 전지에서 전지의 용량을 최대한 확보하기 어렵다.
- <38> 또한, 파우치 베어셀에 발생된 가스를 제거하는 진공압착과정에서, 홈 저면(35a)의 중앙부가 홈(36)의 내측방향으로 오목하게 들어가기 때문에, 홈 저면(35a)의 측부의 모서리 부분이 상대적으로 솟아오른 형태를 갖게 된다. 이에 따라, 파우치 베어셀에 주입된 전해액이 솟아오른 측부의 모서리 부분에 잔존할 수 있다. 이러한 잔존하는 전해액은, 전극 조립체의 전극판에 도포된 활물질 중 전극판 중간부분보다 들뜰수 있는 가능성이 커서 결합력이 약할뿐 아니라 잔존하는 전해액에 과다 노출되는 전극판 끝단부분의 활물질에 함침되어 전극 집전체와의 결합력을 떨어뜨리고 활물질을 전극 집전체로부터 박리시킬 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <39> 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해소시키기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 파우치 후면에 형성된 전극 조립체 수용부의 저면과 측면이 만나는 모서리를 라운드 형태로 형성하여 파우치 베어셀에 디개싱 공정이 실시될 때 전극 조립체 수용부의 변형을 최소화하여 데드 스페이스가 발생하는 것을 방지함으로써, 내부 체적을 최대한 확보할 수 있고, 동시에 데드 스페이스에 잔존할 수 있는 전해액을 제거함으로써 전극 조립체의 전극판 끝단에 위치하는 활물질이 떨어지는 것을 방지할 수 있는 파우치형 리튬 이차 전지를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <40> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 제 1 전극 탭이 부착된 제 1 전극판, 제 2 전극 탭이 부착된 제 2 전극판 및 상기 제 1 전극판 및 제 2 전극판 사이에 위치하는 세퍼레이터를 구비하는 전극 조립체; 및 전면과, 전극 조립체 수용부를 가지는 후면으로 하부 접철선에 의해 구분되며, 상기 전면과 후면이 밀착되는 가장자리부를 갖는 파우치를 구비하여 이루어지며, 상기 전극 조립체 수용부는 저면과 측면이 만나는 모서리의 외측이 라운드 형태를 갖도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <41> 상기 전극 조립체 수용부 저면은 측부에서 중앙부로 갈수록 상기 후면의 외측방향으로 위쪽에 위치할 수 있다.
- <42> 상기 모서리는 2 내지 3mm의 곡률 반경을 갖는 라운드 형태일 수 있다.
- <43> 상기 파우치 후면의 전극 조립체 수용부는 저면과 측면이 만나는 모서리의 외측이 라운드 형태인 편치(punch)와 다이(die)를 이용하여 형성될 수 있다.
- <44> 상기 제 1 및 제 2 전극판의 활물질층은 바인더로 스티렌-부타디엔고무(Styrene Butadiene Rubber)를 가질 수 있다.
- <45> 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 통해 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

- <46> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지가 패키징(packaging) 되기 전의 상태를 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 3의 파우치형 리튬 이차 전지의 파우치 후면의 홈을 형성하기 위해 이용되는 펀치와 다이를 보여주는 도면이다.
- <47> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 전극 조립체(120)와 전극 조립체(120)를 수용하는 파우치(130)를 구비하여 이루어진다.
- <48> 전극 조립체(120)는 양극 활물질 및 음극 활물질 중 어느 하나, 예를 들면, 양극 활물질이 코팅된 제 1전극판(121), 양극 활물질 및 음극 활물질 중 다른 하나, 예를 들면, 음극 활물질이 코팅된 제 2 전극판(122), 제 1 전극판(121) 및 제 2 전극판(122) 사이에 위치하여 제 1 전극판(121)과 제 2 전극판(122)의 단락(short)을 방지하고 리튬 이온의 이동만 가능하게 하는 세퍼레이터(123)로 이루어진다. 여기서, 활물질의 바인더로는 폴리비닐리덴플루라이드(Polyvinylidene fluoride; PVDF)보다 결합력은 떨어지지만 용량면에서 유리한 스티렌-부타디엔 고무(Styrene Butadiene Rubber)가 이용된다.
- <49> 또한, 제 1전극판(121)에는 일반적으로 알루미늄(Al) 재질로 이루어지며, 일정 길이 돌출되어 양극 탭으로 작용하는 제 1 전극탭(127)이 접합되어 있다. 제 2 전극판(122)에는 일반적으로 니켈(Ni) 재질로 이루어지며, 일정 길이 돌출되어 음극 탭으로 작용하는 제 2 전극 탭(128)이 접합되어 있으나, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 제 1 전극 탭(127) 및 제 2 전극 탭(128)과 파우치(130)의 사이의 단락을 방지하기 위한 절연 테이프(129)를 더 구비할 수도 있다. 또한, 상기 제 1 전극 탭(127) 및 제 2 전극 탭(128)은 파우치(130)의 어느 일측면을 통하여 외부로 인출되며, 이러한, 제 1 전극 탭(127) 및 제 2 전극 탭(128)은 보호 회로 모듈(미도시)과 전기적으로 연결된다. 더불어 전극 조립체(120)의 상·하부에는 전극 조립체(120)가 파우치(130)와 접촉하는 것을 방지하기 위해 상·하부 절연 플레이트(미도시)가 더 부착될 수도 있다.
- <50> 또한, 양극 활물질로는 칼코게나이드(chalcogenide) 화합물이 사용되고 있으며, 그 예로 LiCoO_2 , LiMn_2O_4 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$ ($0 < x < 1$), LiMnO_2 등의 복합 금속 산화물들이 사용되고 있다. 음극 활물질은 탄소(C)계열 물질, Si, Sn, 티ン 옥사이드, 티ン 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물, 리튬 금속 나이트라이드 또는 리튬 금속 산화물 등이 사용되고 있다. 또한, 일반적으로 양극 전극판은 알루미늄(Al) 재질, 음극 전극판은 구리(Cu) 재질을 사용하며, 세퍼레이터는 일반적으로 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP)을 사용하지만, 본 발명에서 위의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <51> 한편, 본 발명에서는 파우치형 리튬 이차전지의 제 1 전극 탭(127) 및 제 2 전극 탭(128)이 인출되는 방향을 "상부" 방향으로 가정한다.
- <52> 파우치(130)는 파우치막의 중간(133)이 접착되어 전면(131)과, 전면(131)과 결합되는 후면(132)을 이룬다. 후면(132)에는 프레스(press)가공 등을 통해 전극 조립체(120)가 수용될 수 있는 홈(135)이 형성된다. 여기서, 본 발명에 따른 파우치 후면(132)의 홈(135)은 종래의 파우치 리튬 이차 전지에서 각진 직육면체 형상으로 형성된 홈과 달리 홈(135)의 저면(135a)과 측면(135b)이 만나는 모서리가 외측방향에서 볼 때 볼록한 라운드 형태를 갖도록 형성된다. 이러한 홈(135)을 형성하기 위해, 도 4에 도시된 바와 같이, 저면과 측면이 만나는 모서리가 외측방향에서 볼 때 볼록한 라운드 형태인 펀치(punch; 150)와 다이(die; 160)가 이용된다. 한편, 홈(135)이 형성될 때, 초기 충·방전시 발생하는 가스를 포집하기 위한 가스방(137)도 함께 형성될 수 있다.
- <53> 파우치(130)는 그 재질이 알루미늄(Al)과 같은 금속재로 이루어진 심부(130a)와, 심부의 상부면 상에 형성된 열융착층(130b)과, 심부의 하부면 상에 형성된 절연막(130c)으로 이루어진다. 열융착층(130b)은 폴리머 수지인 변성 폴리프로필렌, 예컨대 CPP(Casted Poly propylene)를 사용하여 접착층으로 작용하며, 절연막(130c)은 나일론(nylon)이나 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)와 같은 수지재가 형성되어 있을 수 있으나, 여기서 파우치(130)의 구조 및 재질을 한정하는 것은 아니다.
- <54> 상기와 같은 구조를 가지는 전극 조립체(120)는 제 1 전극판(121), 세퍼레이터(123), 제 2 전극판(122)이 배치된 상태에서 일방향으로 감겨져 있다. 젤리 롤(Jelly Roll)형으로 감겨진 전극 조립체(120)는 홈(135)이 마련된 파우치(130)의 후면(132)에 장착된다. 이 때, 전극 조립체(120)의 각 극판(121)(122)으로부터 인출된 제 1 전극 탭(127)과 제 2 전극 탭(128)의 단부는 밀봉되는 파우치(130)의 외부로 노출된다. 노출된 제 1 및 제 2 전극 탭(127, 128)은 전지의 안전성을 위하여 설치되는 보호 회로 모듈(미도시)과 전기적으로 접속되게 된다.
- <55> 전극 조립체(120)가 장착된 다음에는, 파우치의 전면(131)이 후면(132)을 덮어 밀착된 파우치(130)의 홈(135)의 가장자리를 따라 열융착이 이루어진다.

- <56> 홈(135)의 가장자리가 용착된 파우치 베어셀의 전극 조립체(120)에는 날개부(136)의 실링되지 않은 개방구간을 통해 전해액이 주입된다.
- <57> 그리고, 개방구간을 용착하여 실링하고 전극 조립체(120)에 전해액이 함침되면, 파우치 베어셀에 초기 충·방전이 실시된다. 그럼, 충·방전에 의해 발생된 가스가 날개부(136)에 연장 형성된 가스방(137)에 차게 된다.
- <58> 이 후, 파우치 베어셀에 채워진 가스를 제거하기 위해 진공압착하는 디개싱(degassing) 공정이 실시된다. 그리고, 최종 용착을 통해 내부를 밀봉하고 날개부(136)에서 연장된 부분을 제거한 후, 남은 파우치 날개 부분을 접어 파우치 베어 셀 전지를 형성한다.
- <59> 이렇게 파우치 밀봉이 이루어져 형성된 베어 셀(bare cell)에 도시되지 않은 보호 회로 모듈(PCM:protecting circuit moudule)이나 PTC(positve temperature coefficient)같은 부속품 혹은 구조체가 부착되어 코어 팩(core pack)이 형성된다.
- <60> 도 5는 도 3의 파우치형 리튬 이차 전지에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 홈을 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이다.
- <61> 도 5에 도시된 바와 같이, 초기 충·방전 공정과 디개싱(degassing) 공정까지 거친 본 발명의 일 실시시에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 파우치 후면(132)의 홈 저면(135a)과 홈 측면(135b)이 만나는 모서리가 외측에서 볼 때 볼록한 라운드 형태인 홈(135)을 갖는다.
- <62> 완성된 파우치형 리튬 이차 전지에서 장변부를 이루는 홈 저면(135a)은 측부와, 측부보다 파우치 후면(132)의 내측에서 외측방향으로 위쪽에 위치하는 중앙부로 이루어지며, 측부에서 중앙부까지 이어지는 면이 평평에 가까운 라운드 형태이다.
- <63> 이렇게 디개싱 공정까지 거쳐 완성된 파우치형 리튬 이차 전지가 평평에 가까운 라운드 형태를 갖는 것을 살펴보면 다음과 같다.
- <64> 처음에 전극 조립체(120)을 수용하기 위한 홈(135)은 저면과 측면이 만나는 모서리가 라운드 형태인 편치로 성형되어, 홈 저면(135a)과 홈 측면(135b)이 만나는 모서리도 라운드 형태를 갖는다. 이러한 형태를 갖는 홈(135)의 저면(135a) 중 측부는 라운드진 모서리를 포함하여 종래의 파우치 리튬 이차 전지에서 홈의 저면 중 측부가 각진 모서리를 갖는 경우보다 응력이 작다. 이에 따라, 홈 저면(135a)의 측부는 약한 응력을 갖는 홈 저면(135a)의 중앙부와 응력에 있어서 차이가 많이 나지 않는다. 이에, 파우치 홈 저면(135a)의 측부와 중앙부는 파우치 베어셀의 충·방전 공정에서 발생된 가스를 제거하기 위해 파우치 베어셀에 진공압착이 실시될 때에 발생하는 힘에 대해 거의 비슷한 형태로 변형된다. 따라서, 디개싱 공정을 거친 파우치 홈 저면(135a)의 측부와 중앙부는 파우치 홈(135a)의 처음 성형시 가지고 있던 형태를 유지하게 되거나, 홈 저면(135a)의 측부와, 측부보다 파우치 후면(132)의 내측에서 외측 방향으로 위에 위치하는 중앙부가 거의 평평해져, 파우치형 리튬 이차 전지는 평평에 가까운 라운드 형태의 홈의 저면(135a)을 가진다. 여기서, 홈 저면(135a)의 측부는 2 내지 3mm의 곡률 반경을 갖는 라운드 모서리를 갖는다. 이러한 홈(135)의 저면(135a)은 완성된 파우치형 리튬 이차 전지의 하나의 장변부가 된다.
- <65> 이렇게 본 발명의 파우치형 리튬 이차 전지는 평평에 가까운 라운드 형태의 장변부를 가짐으로써 같은 두께를 갖는 종래의 파우치형 리튬 이차전지에서 장변부의 중앙부가 내측 방향으로 오목하게 들어간 만큼 생긴 데드 스페이스를 제거할 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 일 실시시에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 제한된 두께에서 내부 체적을 최대한 확보할 수 있게 된다. 이에 따라, 전해액을 더 많이 주액할 수 있어 전지의 용량을 확보할 수 있다.
- <66> 또한, 본 발명의 일 실시시에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 평평에 가까운 라운드 형태의 장변부를 가져, 종래의 파우치형 리튬 이차 전지에서 장변부 측부의 솟아오른 모서리 부분이 제거되어 솟아오른 모서리 부분에 잔존했던 전해액을 제거할 수 있다. 본 발명에서는, 전극판의 활물질층을 형성하는데 쓰이는 바인더를 결합력은 약하지만 고용량을 위해 스티렌-부타디엔고무(Styrene Butadiene Rubber; SBR)로 사용하여 전극판 기재와 활물질층과의 결합력이 약한데, 특히 전극 조립체의 전극판 가운데 끝단부분에서 가장 들뜨기 쉬운 활물질이 잔존했던 전해액이 제거됨으로 인해 전해액에 과다 노출되지 않아 전극판 끝단 부분의 활물질 박리가 방지될 수 있다.

발명의 효과

- <67> 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시시에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 저면과 후면이 만나는 모서리가 라운드

형태인 전극 조립체 수용부를 파우치 후면에 형성하여 파우치 베어셀의 디개싱 공정 후 평평에 가까운 라운드 형태의 하나의 장변부를 갖음으로써 종래의 파우치형 리튬 이차전지에서 오목하게 들어간 장변부로 발생된 데드 스페이스를 줄일 수 있다. 이로 인해, 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 내부 체적을 최대한 확보할 수 있게 된다. 이에 따라, 전해액을 더 많이 주액할 수 있어 전지의 용량을 높일 수 있다.

<68> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지는 평평에 가까운 라운드 형태의 장변부를 가져, 종래의 파우치형 리튬 이차 전지에서 장변부 측부의 솟아오른 모서리 부분이 제거되어 솟아오른 모서리 부분에 잔존했던 전해액을 제거할 수 있다. 이에 따라, 전극판 끝단부분의 활물질이 잔존했던 전해액에 과다 노출되어 전극 집전전체로부터 박리되는 것이 방지될 수 있다.

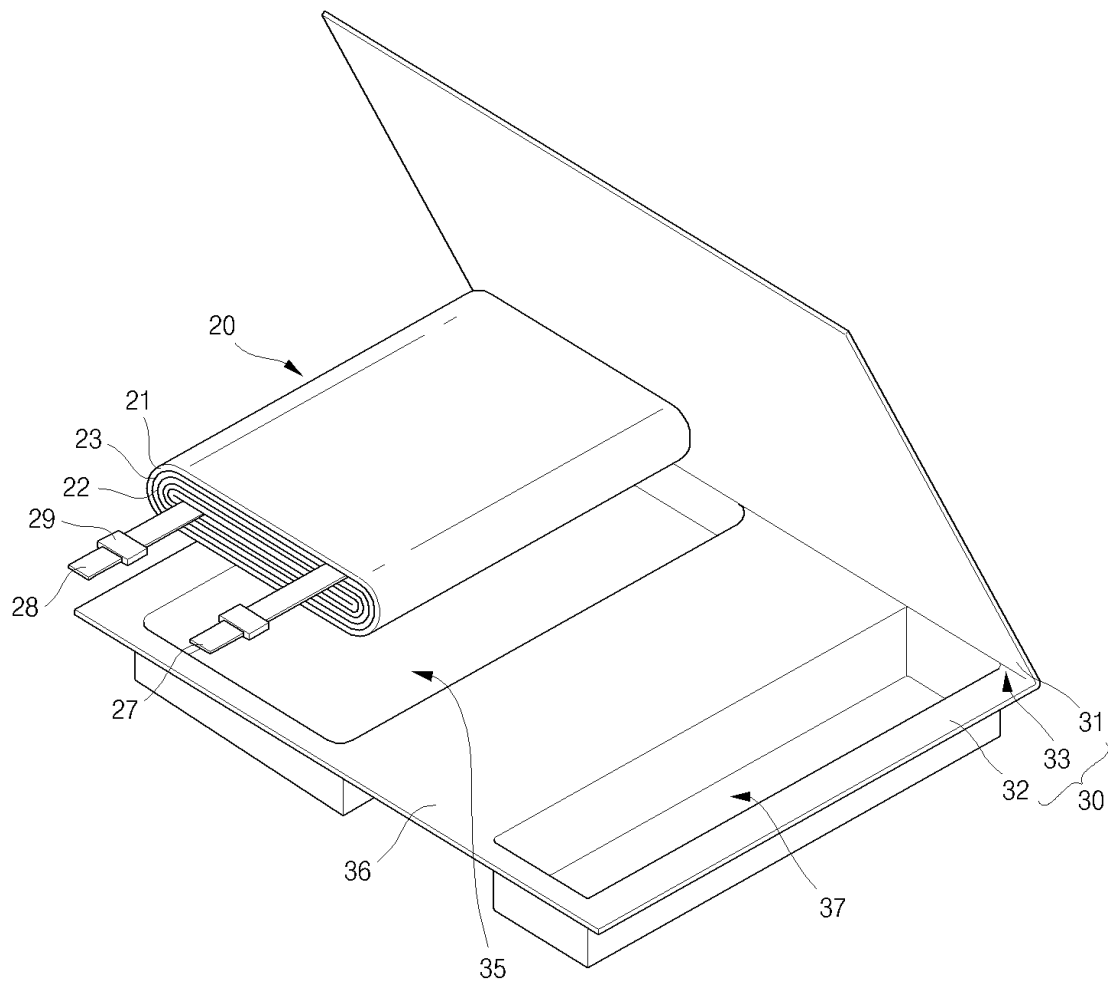
<69> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 특허청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면의 간단한 설명

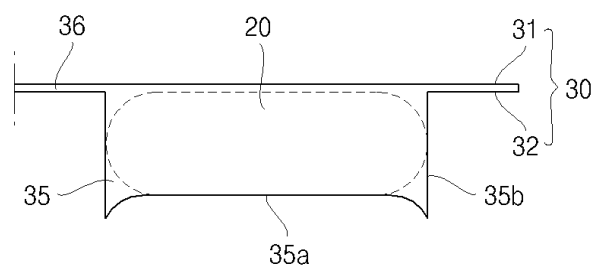
- <1> 도 1은 종래의 파우치형 리튬 이차 전지가 패키징(packaging) 되기 전의 상태를 나타내는 사시도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 파우치형 리튬 이차 전지에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 홈을 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 파우치형 리튬 이차 전지가 패키징(packaging) 되기 전의 상태를 나타내는 사시도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 파우치형 리튬 이차 전지의 파우치 후면의 홈을 형성하기 위해 이용되는 펀치와 다이를 보여주는 도면이다.
- <5> 도 5는 도 3의 파우치형 리튬 이차 전지에 디개싱 공정이 실시되어 변형된 홈을 전극탭이 인출된 방향의 반대방향에서 본 도면이다.
- <6> < 도면의 주요 부호에 대한 간단한 설명 >
- | | |
|------------------------|-------------------|
| <7> 20, 120: 전극 조립체 | 30, 130: 파우치 |
| <8> 31, 131: 파우치의 전면 | 32, 132: 파우치의 후면 |
| <9> 35, 135, 235: 홈 | 35a, 135a: 홈의 저면 |
| <10> 35b, 135b: 홈의 측면 | 36, 136: 날개부 |
| <11> 37, 137: 가스방 | 121: 제 1 전극판 |
| <12> 122: 제 2 전극판 | 123: 세퍼레이터 |
| <13> 127, 227: 제 1 전극탭 | 128, 228: 제 2 전극탭 |
| <14> 129: 절연 테이프 | 130a: 심부 |
| <15> 130b: 열융착층 | 130c: 절연막 |
| <16> 150: 펀치(punch) | 160: 다이(die) |

도면

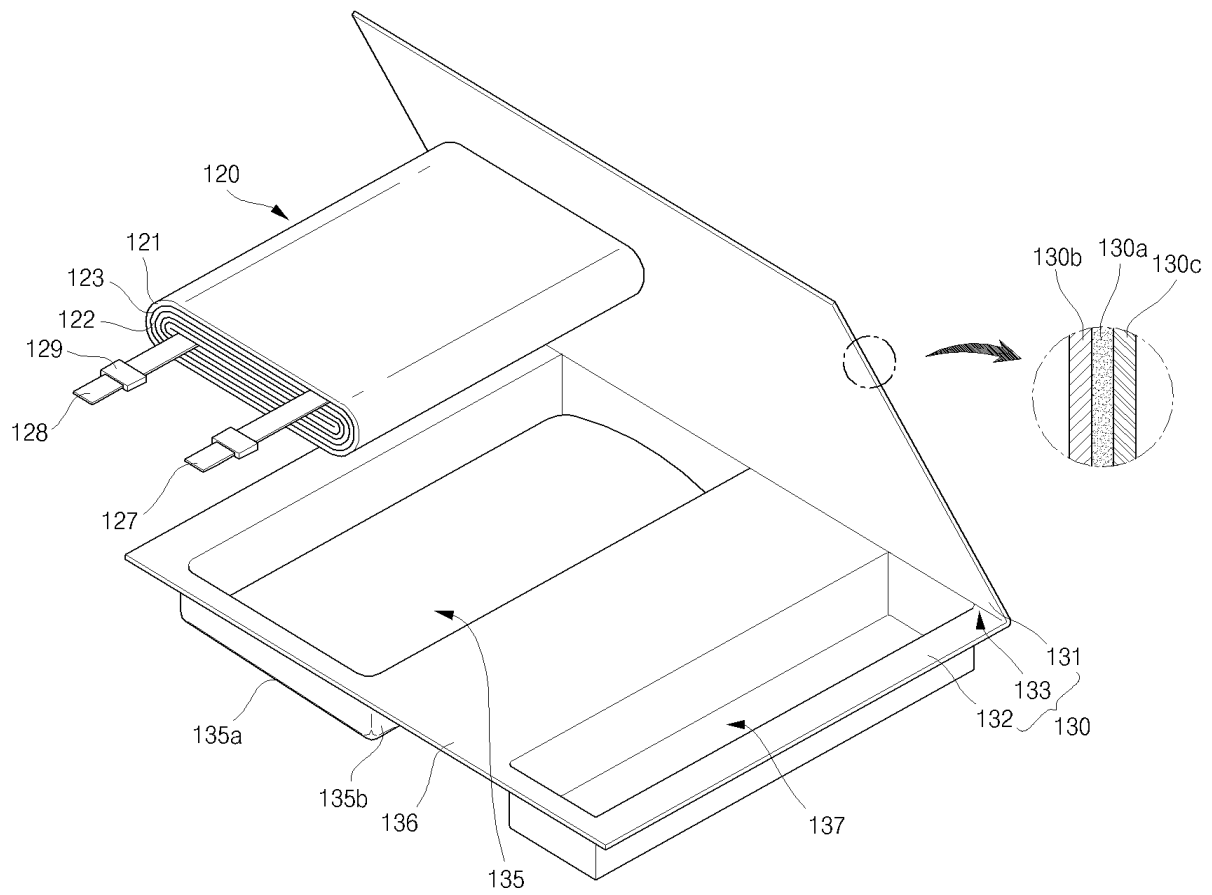
도면1



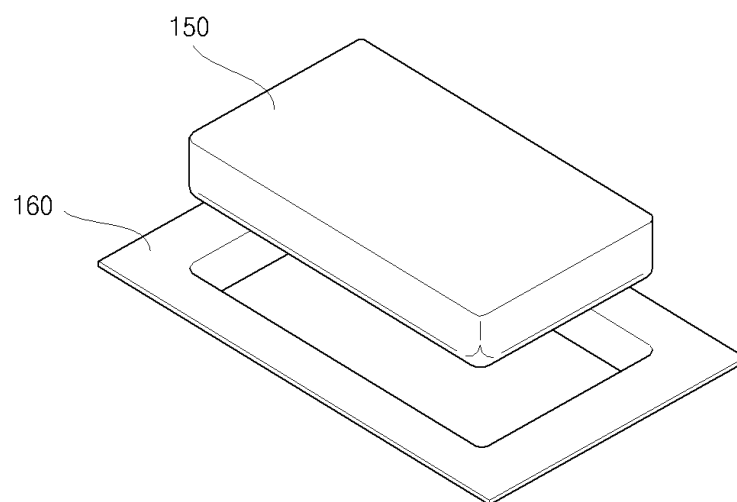
도면2



도면3



도면4



도면5

