

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 2/02

(11) 공개번호 특2000-0076884
(43) 공개일자 2000년 12월 26일

(21) 출원번호 10-2000-0013503
(22) 출원일자 2000년 03월 17일
(30) 우선권주장 특원평 11-71864 1999년 03월 17일 일본(JP)
(71) 출원인 산요 덴키 가부시기가이샤 다카노 야스아키
(72) 발명자 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고
미야자키노리유키
일본국효고켄스모토시로다니 1125-27
야마우치야스히로
일본국효고켄스모토시가미모노베 2-7-24
(74) 대리인 김영철

심사청구 : 없음

(54) 전해액 주입공이 양호하게 밀폐된 밀폐식 배터리

요약

본 발명은 밀폐식 배터리에 관한 것으로, 밀폐식 배터리는 외장 케이스에 수납되는 발전소체를 갖는다. 외장 케이스의 개구부는 전해액이 주입되는 주입공에서 봉입뚜껑으로 덮인다. 주입공은 봉입뚜껑의 표면에 고착되는 지지부재로 구성되는 봉입마개를 이용하여 봉입되어 주입공을 막고, 압입부재는 적어도 탄성소재로 형성되고 지지부재에 의해 지지되어 주입공의 마개로 된다. 압입부재는 탄성소재로 되고 지지부재에 의해 주입공내로 눌러진다. 이에 따라 주입공에 대한 기밀성을 용이하고 확실하게 얻을 수 있다. 상기 지지부재는 취급이 용이하도록 크게 만들어 질 수 있으므로, 주입공에 고착되는 동안에 봉입마개의 공급불량을 낮출 수 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 관한 각형 밀폐식 배터리의 사시도
도 2는 도 1에서의 A-A' 선에서의 배터리의 단면도
도 3은 비교예에 관한 각형 밀폐식 배터리의 사시도
도 4는 도 3에서의 A-A' 선에서의 배터리의 단면도
도 5의 (a), (b)는 각각 본 발명의 실시예 및 비교예에 관한 봉입마개의 사이즈를 도시한 도면

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 외장 케이스	30 : 봉입체
31 : 봉입판	34 : 주입공
35 : 봉입마개	310 : 상승 리지부
351 : 누름판	352 : 돌기부재
352a : 중앙 필러부	352b : 베이스부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 밀폐식 배터리에 관한 것으로, 특히 배터리 외장 케이스의 개구부를 봉입하는 봉입뚜껑에 개

설된 전해액의 주입공(Injection Hole)으로부터 전해액을 주입하여, 주입공을 봉입마개로 봉입함으로써 제조하는 기술에 관한 것이다.

최근 휴대용 전화, AV(Audio-Video)기기, 컴퓨터 등의 휴대용 기기에 사용하는 배터리 전원으로써 밀폐식 배터리가 널리 이용되고 있다. 대표적인 밀폐식 배터리로서는 니켈-수소 축전지, 니켈-카드뮴 축전지 등의 알칼리 축전지나 리튬이온 축전지가 포함된다.

밀폐식 배터리의 형상으로서 원통형이나 각형 등이 일반적이지만, 특히 각형 밀폐식 배터리는 휴대기기에 탑재함에 있어서, 공간절약효율이 우수한 점에서 주목받고 있다.

이들 밀폐식 배터리는 다음과 같이 구성된다. 금속제의 판체로 이루어지는 통형 외장 케이스 내에 양극 및 음극으로 이루어지는 전극체에 전해액이 함침된 발전소체가 수납되어, 외장 케이스의 개구부가 봉입뚜껑으로 봉입되어 있고, 봉입판과 외장 케이스 개구부의 사이는 전해액이나 가스가 누출되는 것을 방지하도록 봉입되어 있다. 이 봉입은 기계식 코킹법으로 행해지는 것도 많지만, 각형 밀폐식 배터리의 경우 등에는 레이저 용접에 의한 봉입도 많이 행해지고 있다.

제조자의 일부분으로서, 전극체에는 전해액을 함침시킬 필요가 있다. 그 방법으로서는 외장 케이스에 전극체를 수납한 후에 전해액을 외장 케이스 내에 주입하여, 그 후 봉입뚜껑으로 봉입하는 방법도 많이 취해지고 있다. 그렇지만 봉입뚜껑과 외장 케이스 개구부 사이의 봉입을 레이저 용접으로 행하는 경우, 용접에 따라 전해액이 부착되는 것에 따른 봉입불량이 발생하는 여러 경우가 있다.

상기 문제점을 감안하여 일본국 특개소 11-025936호 공보에는 이하와 같은 기술이 개시(開示)되어 있다. 봉입뚜껑에 전해액을 주입하는 1~2mm 정도의 작은 주입공을 개설해 두고, 먼저 외장 케이스의 개구부를 봉입뚜껑으로 봉입하고, 주입공으로부터 노출을 통해 전해액을 주입한다. 다음으로 주입공에 봉입마개를 끼워 넣어 이것을 레이저 용접으로 봉입하는 방법도 알려져 있다.

이 방법을 이용하면 전해액이 배터리내에 주입되기 전에 외장 케이스의 개구부가 레이저 용접되기 때문에, 전해액이 용접부위에 부착되는 것에 따른 봉입불량은 발생하지 않는다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나 전해액이 주입공을 충전하기 위해 이용되는 봉입뚜껑에 부착될 가능성은 항상 존재한다. 이와 같이 봉입뚜껑에 설치한 주입공으로부터 전해액을 주입하여 봉입마개를 레이저 용접으로 봉입하는 경우, 봉입마개의 외주를 따라 용접을 정확하게 할 필요가 있지만, 실제로는 주입공의 가장자리에 전해액이 부착함으로써 스파터 등이 생겨 용접불량이 되어 봉입 불량이 발생하는 일도 종종 있다.

또한 주입공의 봉입에 이용하는 봉입마개는 주입공의 사이즈에 맞는 매우 작은 사이즈이기 때문에 취급이 불편하며, 봉입마개를 주입공에 장착할 때에 공급불량이 발생하기 쉽다고 하는 생산상의 문제점도 있다.

본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 밀폐식 배터리를 제조함에 있어서 봉입뚜껑에 개설된 주입공을 봉입할 때에 발생하는 봉입불량을 낮추는 것과 아울러, 봉입공정에서의 생산성을 향상시킬 수 있는 기술을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서는, 밀폐식 배터리용 봉입뚜껑에 개설된 주입공을 봉입할 때에 이용하는 봉입마개를 봉입뚜껑의 표면 상에 주입공을 막는 상태로 고착되는 지지부재와, 탄성을 갖는 재료로 형성되고 주입공에 압입된 상태로 지지부재에 의해 지지되어 있는 압입부재로 구성하였다.

이와 같은 봉입뚜껑을 이용하여 주입공을 봉입하면, 봉입마개의 압입부재는 탄성부재로 형성되어 지지부재에 의해 눌러져서 주입공에 압입되므로, 이에 따라 주입공의 기밀성은 확보된다. 지지부재는 누름부재와 봉입뚜껑 사이에서 고착하면 되고, 기밀성은 확보하지 않아도 되므로, 배터리를 용이하고 확실하게 봉입할 수 있다.

전해액이 주입공의 가장자리에 부착되었다고 해도 누름부재를 봉입뚜껑에 용접법 등으로 고착시키는 것을 저해하게 되지는 않는다.

이것은 본 발명에 의한 밀폐식 배터리가 전해액이 주입공의 가장자리에 부착되었다고 해도, 그에 따른 봉입불량은 회피되는 것을 의미한다.

한편, 이 봉입마개의 경우, 압입부재의 크기는 작아도 지지부재의 크기는 용이하게 반송할 수 있는 적당한 크기로 설정할 수 있다. 결과적으로, 실제의 생산에 있어서 봉입마개를 주입공에 장착할 때에 있어서의 정렬불량도 저감할 수 있다.

상기한 바와 같은 봉입마개는 지지부재로서 평판 형상인 것을 이용하고 이에 탄성부재를 접합함으로써 압입부재를 형성하면 비교적 간단히 제조할 수 있다.

또한 압입부재의 부착부분의 굽기를 주입공의 굽기보다도 크게 형성해두면, 그 부분에서 확실히 밀봉이 이루어진다. 이 경우 봉입뚜껑에 있어서의 주입공의 주위에 압입부재의 부착부분이 압접되어 끼워 넣어지도록 오목부를 형성해 두는 것이 바람직하다.

더욱 바람직하게는, 지지부재를 봉입뚜껑에 고착하는 것은 지지부재의 단부를 봉입뚜껑의 가장자리 끝까지 연장하고, 그 단부를 용접함으로써 용이하게 고착할 수 있다.

또한 봉입뚜껑의 외주 단부를 상승시켜 지지부재의 단부를 거기에 용접하면 보다 바람직하다.

상술한 목적과 이점 및 특징은 첨부도면과 관련된 다음의 상세한 설명을 통해 더욱 구체화 될 수 있을 것이다.

(실시예)

(배터리의 전체구성)

도 1은 본 발명의 실시예에 관한 각형 밀폐식 배터리의 사시도이고, 도 2는 도 1에서의 A-A' 선에서의 배터리의 단면도이다.

이 각형 밀폐식 배터리는 리튬 2차전지로서, 밀면이 있는 각통형 외장 케이스(10)의 내부에, 코일전극체(도시 생략)에 비수전해액이 함침된 발전소체가 수납되어, 외장 케이스(10)의 개구부를 봉입체(30)로 봉입한 구조이다.

외장 케이스(10)는 Al-Mn계 합금판이 밀면이 있는 각통형으로 성형된 것이다. 이 Al-Mn계 합금은 알루미늄을 주성분이라고 하고 있기 때문에 경량이고, 또한 망간이 첨가되어 있기 때문에 알루미늄 단체(單體)와 비교해서 인장 강도가 크다.

도 1에 도시된 바와 같이, 봉입체(30)는 외장 케이스(10)의 개구부에 끼워 넣어도도록 성형된 봉입판(31)에 음극단자(32)가 절연 개스킷(33)을 통해 관통하여 부착된 구성이다.

봉입판(31)은 외장 케이스(10)의 재료와 같은 Al-Mn계 합금으로 이루어지는 판이, 외장 케이스(10)의 개구부와 같은 직사각형 형상으로 성형된 것으로서, 봉입판(31)의 외주부가 배터리의 바깥쪽으로 구부러져 상승 리지부(turned-up ridges)(310)가 형성되어 있다. 이 상승 리지부(310)와 외장 케이스(10)의 개구돌기부(11)가 레이저 용접에 의해 봉입되어 있다.

외장 케이스(10)나 봉입판(31)의 두께는 용량을 가능한 한 크게 하는 것을 고려하여 필요한 강도를 유지할 수 있는 범위 내에서 가능한 한 얇게 설정한다. 일반적으로는 외장 케이스(10)의 두께를 0.5mm 정도로 설정하고, 봉입판(31)에는 음극단자(32)가 장착될 때에 변형되지 않도록 그 두께를 0.8mm 정도로 설정한다.

음극단자(32)는 캡부(320)와 축부(shaft)로 이루어지는 리베트 형상으로서 캡부(320) 중에는 안전밸브기구가 내장되어 있다.

음극단자(32)는 봉입판(31)에 형성된 관통공에 개스킷(33)을 통해 끼워 넣어지고, 그 축부의 하단측이 코킹하여 압착됨으로써 봉입판(31)에 고정되어 있다.

또한 봉입판(31)에는 주입공(34)이 개설되어 있고, 이 주입공(34)은 봉입마개(35)에 의해 봉입되어 있다. 주입공(34)이나 봉입마개(35)의 구성에 대해서는 후술하기로 한다.

배터리의 내부구조에 대해서는 도시하지 않지만, 코일전극체는 음극판과 양극판이 분리기를 통해 적층되어 단면 타원 형상으로 감겨진 것이다.

음극판은 층 형상 카본(그라파이트 분말)이 판 형상의 심체(芯體)에 도착된 것으로서, 상기 음극단자(32)와 리드판을 통하여 접속되어 있다. 한편 양극판은 양극활성물질로서의 리튬함유 산화물(예를 들면 코발트산 리튬)과 도전제(예를 들면 아세틸렌블랙)로 이루어지는 양극합제가, 판 형상의 심체에 도착(塗着)된 것으로서 양극단자 겸용 외장 케이스(10)와 직접 접촉하여 전기적으로 접속되어 있다.

전극체에 함침되는 비수전해액은, 예를 들면 에틸렌카보네이트 및 디메틸카보네이트로 이루어지는 혼합 용매에 용질로서의 LiPF₆을 용해한 것이다.

전극체와 봉입판(31) 사이에는 절연성수지로 이루어지는 절연 슬리브가 개재삽입되고 전극체와 봉입체(30)의 접촉이 방지되도록 되어 있다.

(주입공 및 봉입마개의 구성에 대하여)

주입공(34)은 1~2mm 정도의 작은 직경을 갖는 구멍이다.

도 2에 도시된 바와 같이 봉입마개(35)는 평판 형상의 누름판(351)과, 누름판(351)의 표면(도 2에서는 하면)으로부터 돌출하여 설치된 돌기부재(352)로 구성되어 있다. 이 돌기부재(352)는 탄성재료로 형성되어 있다.

그리고 누름판(351)은 봉입판(31)의 외면측(도 2에서는 상면측) 상에서, 주입공(34)을 덮는 위치에 부착되어 있고, 돌기부재(352)는 주입공(34)에 삽입되어 누름판(351)에 의해 주입공(34)에 누른 상태로 지지되어 있다.

누름판(351)의 재료로서는 돌기부재(352)를 누를 수 있도록 강성을 갖고, 봉입판(31)과의 용접을 용이하게 할 수 있는 것이 바람직하고, 그 구체예로서 봉입판(31)과 같은 알루미늄 합금을 들 수 있다.

돌기부재(352)에 이용하는 탄성재료로서는 비수전해액에 대한 내성 및 배터리의 발열시에 구비되어 있는 정도의 내열성을 갖는 재료가 바람직하다. 예를 들어 EP 고무를 이용할 수 있다.

더욱 상세하게는, 상기 누름판(351)은 도 2에 도시된 수평방향(이하, 「수평 방향」이라 함)에 대하여, 봉입판(31)의 폭보다 약간 작은 폭을 갖는 직사각형 형상의 판이다. 그리고 봉입판(31)의 표면 상에서의 주입공을 덮는 위치에 수평 방향 양단의 상승 리지부(310) 사이에 끼워 넣어져 배치되어 있고, 누름판(351)의 배터리두께 방향 양단부(351a)와 상승 리지부(310) 사이가 레이저 용접점으로써 부착되어 있다.

이하에서 돌기부재(352)의 형상을 상세히 설명하기로 한다. 돌기부재(352)는 중앙 필러부(Central Pillar)(352a)와 베이스부(352b)로 이루어지는 실크렛 형상으로서, 중앙 필러부(352a)는 선단측쪽이 약

간 가늘게 되어 있는 원주 형상이며, 주입공(34)과 거의 동등한 직경이지만, 주입공(34)에 끼워 넣어진 근원부분은 주입공(34)의 직경보다 약간 크게 설정되어 있다. 한편 베이스부(352b)는 중앙 필러부(352a)보다 직경이 크게 설정되어 있다.

봉입판(31)의 외면측에서의 주입공(34)의 주위에는 이 베이스부(352b)가 끼워 넣어지도록 절개부(341)가 뚫려 있고, 베이스부(352b)의 높이는 절개부(341)의 깊이보다 약간 크게 설정되어 있다.

돌기부재(352)는 이와 같은 형상의 봉입마개를 가짐으로써, 그 중앙 필러부(352a)의 근원부분의 외주는 주입공(34)의 내면에 압접되어 이 부분을 봉입하고, 베이스부(352b)의 표면은 절개부(341)에 압접되어 이 부분을 봉입한다. 결과적으로 돌기부재(352)와 주입공(34) 사이는 기밀성 좋게 봉입된다.

(배터리의 제조방법)

이하에서 상술한 각종 밀폐식 배터리의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.

외장 케이스(10)는 Al-Mn계 합금의 평판에 딥 드로잉가공(deep drawing process)을 실시하여 밀면이 있는 각통형으로 성형함으로써 제작할 수 있다.

봉입판(31)은 Al-Mn계 합금의 평판을 이용하여, 이것에 드로잉가공을 실시함으로써 상승 리지부(310)를 형성하는 것과 아울러, 절개부(314)에 상당하는 함몰을 단조가공으로 형성하여, 상승 리지부(310)의 끝 가장자리, 음극단자용 관통공(313) 및 가스방출구(360)를 관통하여 제작할 수 있다.

봉입체(30)는 이 봉입판(31)의 관통공에 개스킷(33) 및 음극단자(32)를 끼워 넣고, 코킹압착함으로써 제작할 수 있다.

코일전극체는 리드판에 부착된 띠 형상의 음극판(32)을 띠 형상의 분리기로 덮고, 이것과 띠 형상의 양극판을 적층시켜 감은 후, 단면이 타원형상이 되도록 편평하게 눌러 펴으로써 제작할 수 있다.

다음으로 봉입마개(35)의 제조방법에 대하여 설명하기로 한다.

누름판(351)은 알루미늄 합금판을 소정의 크기로 꺾어서 제작한다. 그리고 이 누름판(351)의 1표면 상에, 탄성재료를 이용하여 돌기부재(352)를 형성함으로써 봉입마개(35)를 제조할 수 있다.

구체적으로는 EP 고무원료를 돌기부재(352)의 형상으로 성형하여 가황하고, 그 성형체를 접착제를 사용하여 누름판(351)에 접합하는 방법, 혹은 누름판(351)의 표면에서 EP 고무원료를 돌기부재(352)의 형상으로 성형하여 가황하는 방법으로 형성할 수 있다.

상기와 같이 제작한 외장 케이스(10), 봉입체(30)(단, 봉입마개(35)는 미장착), 전극체 및 봉입마개(35)를 이용하여 이하와 같이 배터리를 조립한다.

전극체를 외장 케이스(10) 속에 삽입하는 것과 아울러 음극 리드판을 절연 슬리브를 통하여 음극단자(32)와 전기적으로 접속된다.

다음으로 절연 슬리브 및 봉입체(30)를 외장 케이스(10)의 개구부에 압입하여 끼워 넣고, 봉입체(30)의 상승 리지부(310)와 외장 케이스(10)의 개구 돌기부(11)를 양자의 경계를 따라 레이저광을 조사하면서 주사함으로써 용접한다.

만약 봉입판(31)에 상승 리지부(310)를 형성하지 않고 그 외주부를 레이저 용접하면, 용접 개소로부터 봉입판(31) 중앙부로의 열전도에 의한 방열이 크게 된다. 이와 같이 레이저조사의 에너지를 낮게 하면 용접부에서 크랙이 발생하기 쉽다. 그렇지만 본 실시예에서는 봉입판(31)에 상승 리지부(310)를 형성하여 이 부분을 레이저 용접한다. 이렇게 하면 용접 개소로부터 봉입판 중앙부로의 직선적인 열전도경로가 없어지므로, 용접 개소로부터의 방열이 저감되게 된다. 결과적으로 용접 개소에 발생하는 열응력이 낮추어 지므로, 레이저조사의 에너지를 낮게 해도 용접부에서의 크랙의 발생을 억제할 수 있다.

다음으로 전해액 주입용 노즐을 이용하여 주입공(34)으로부터 비수전해액을 외장 케이스(10)의 내부에 주입한다.

마지막으로 봉입마개(35)를 주입공(34) 부분에 장착하여 돌기부재(352)를 주입공(34)에 압입된 상태에 유지하도록 한다. 봉입마개(35)는 누름판(351)의 수평 방향 양단부(351a)와 상승 리지부(310) 사이를 레이저 용접함으로써 고착한다. 이 레이저 용접을 행할 때는 누름판(351)을 봉입판(31) 상에 외부로부터 힘을 가하여 눌러 붙이면서 행하는 것이 바람직하다.

(본 실시예의 봉입방법에 의한 효과)

본 실시예의 봉입방법에 의한 효과에 대하여 도 3, 도 4에 도시된 바와 같은 비교예(이 비교예의 상세한 사항에 대해서는 후술함)의 봉입방법과 비교하면서 설명하기로 한다. 비교예에 대해서는 본 명세서에서 후에 상세히 설명하겠지만, 전체적으로 알루미늄 합금으로 형성되는 봉입마개(135)로 봉입되는 주입공(34)을 갖는 것과 주입공(34)의 직경과 실질적으로 같은 직경을 갖는다는 점은 기본적으로 같다.

본 실시예 및 비교예의 어느 경우에도, 주입공(34)이 봉입마개를 끼워 넣음으로써 봉입되기 전에 주입공(34)을 통해 외장 케이스(10)에 비수전해액이 주입되어 배터리를 레이저용접한다. 그렇지만 레이저용접을 행한 경우에도, 비수전해액이 주입공(34)의 가장자리에 부착된다는 현상은 여전히 발생한다.

비교예의 봉입마개(135)를 이용하여 레이저용접으로 봉입하는 경우, 봉입마개(135)와 주입공(34) 사이를 레이저용접하여 기밀성을 확보하는 것이 바람직하다. 주입공(34)의 가장자리에 비수전해액이 부착되어 있으면, 봉입마개(135)를 주입공(34)에 장착했을 때 레이저 용접하려고 하는 베이스부(135b)와 절개부(341) 사이(즉 도 2와 도 4에서 흰색 화살표 C로 도시된 방향)에도 크랙이 발생하기 쉽다. 그리고 이것이 원인으로 레이저 봉입시에 스퍼터현상이 생기기 때문에 봉입불량이 발생하기 쉽다.

한편 본 실시예의 봉입마개(35)가 주입공(34)에 압입되고 누름판(351)이 봉입판(31)에 용접되면, 돌기부재(352)가 누름판(351)에 의해 주입공(34)에 끼워지게 되어, 돌기부재(352)와 주입공(34)사이가 봉입된다. 누름판(351)과 봉입판(31) 사이에서의 기밀성은 확보하지 않은 경우에도, 돌기부재(352)가 주입공(34)에 대향함으로써 주입공(34)이 계속하여 봉입되어, 봉입불량을 갖는 배터리에서 레이저용접이 되지 않은 부분에서의 전해액의 누출은 없게 된다. 또한 레이저 용접되는 개소는 누름판(351)의 단부(351a)와 상승 리지부(310) 사이이기 때문에 비교적 용이하게 용접할 수 있다. 이런 이유와, 그리고 외주부이기 때문에 레이저광을 조사하기 쉬운 것 및 상승 리지부(310)의 높이와 누름판(351)의 판두께를 같은 정도로 설정함으로써, 상승 리지부(310)의 가장자리 끝과 단부(351a)의 높이를 맞출 수 있는 것을 알 수 있다. 또한 레이저 용접되는 개소가 주입공(34)으로부터 상당히 떨어진 곳이기 때문에, 주입공(34)의 가장자리에 비수전해액이 부착되었다고 해도 용접 개소까지 크랙시킬 가능성은 적다. 이것은 비수전해액에 의한 용접불량도 생기기 어렵다.

본 실시예에서 설명한 봉입마개(35)를 사용함으로써, 주입공(34)은 쉽고 확실하게 봉입될 수 있다.

다음으로 비교예의 봉입마개(135)가 사용되는 경우에는, 주입공(34)의 가장자리 둘레를 용접할 필요성이 있다. 그러나 본 실시예에서, 누름판(351) 양면의 수평경계(351a)는 상승 리지부(310)에 용접되어 봉입판(31)을 누름판(351)에 고착시키게 된다.

봉입판의 경계면에 레이저 빔을 조사하는 것이 중앙부에 조사하는 것보다 용이하기 때문에, 본 실시예에 의한 레이저용접이 비교예에 의한 레이저용접보다 용이하게 된다.

레이저 빔의 축이 용접부분의 표면에 수직(즉 용접된 표면의 높이가 일정함)인 것이 바람직하다.

비교예에 있어서는, 봉입판의 베이스(135b)에 적합하도록 절개부(341)가 형성되어 레이저 빔이 입사되는 표면의 높이가 일정하도록 하고 있다. 본 실시예에 있어서, 상승 리지부(310)의 높이 설정이 누름판(351)의 두께와 거의 같은 것은 상승 리지부(310)의 높이가 수평 경계부(351a)의 높이가 일정하도록 한 것으로, 입사표면의 높이를 일정하게 하는 것을 용이하게 한다. 본 실시예의 다른 효과로서, 봉입마개의 취급과 배터리부착이 용이해 진다. 이에 대해 이하에서 설명하기로 한다.

비교예의 봉입마개(135)는 주입공(34)의 직경과 거의 같다. 이런 이유로 실제조공정에서 봉입마개(135)를 주입공(34)에 적절히 삽입시킬 수 없게 된다. 또한 예를 들어 봉입마개(135)가 주입공(34)에 이동하기 전이나 삽입되기 전에 흡착패드에 위치할 경우에도 문제점은 생기게 된다.

한편 본 실시예의 봉입마개(35)의 누름판(351)은 배터리의 두께와 거의 같은 폭을 갖는 크기로 설정되어 있다. 이것은 봉입마개(35)를 흡착패드에 용이하게 고착되도록 하여 반송할 수 있다.

이와 같이 본 실시예에 의한 봉입마개(35)를 이용할 때 봉입마개의 장착불량에 관한 문제점을 나출 수 있게 된다.

(변형예, 기타 사항)

본 실시예의 봉입마개(35)는 돌기부재(352)의 전체가 탄성재료로 형성되어 있지만, 돌기부재(352)의 일부분만을 탄성부재로 형성해도 된다.

예를 들면 돌기부재(352)의 중앙 필러부(352a)만을 탄성부재로 형성하고 베이스부(352b)를 강성체로 형성한다. 반대로 돌기부재(352)의 베이스부(352b)만을 탄성부재로 형성하고 중앙 필러부(352a)를 강성체로 형성할 수도 있다.

그렇지만, 양호하게 봉입하기 위해서는 돌기부재(352)의 표면은 탄성부재로 형성하는 것이 바람직하다. 따라서 상기한 바와 같이 돌기부재(352)의 전체를 탄성재료로 형성하거나, 혹은 돌기부재(352)의 내부는 강성체로 형성하고 돌기부재(352)의 표면을 탄성부재로 형성하는 것이 바람직하다고 생각된다.

본 실시예에서는 누름판(351)과 봉입판(31)의 레이저 용접에 의한 고착은 용접의 비교적 용이한 누름판(351)의 양단부(351a)와 상승 리지부(310) 사이에서 행하였다. 그러나 누름판(351)의 외주부와 봉입판(31) 사이의 어느 개소를 용접해도 된다.

본 실시예에서는 누름판(351)은 직사각형 형상의 판으로 이루어지는 예를 나타냈지만, 이 누름판(351)은 원형판 형상 등의 어떤 형상으로도 실시할 수 있다.

본 실시예에서는 봉입판 및 누름판의 재질로서 알루미늄합금을 이용하는 경우에 대하여 설명하였다. 그러나 본 발명의 봉입판이 반드시 동일한 재질로 이루어져야 되는 것은 아니다.

본 실시예에서 외장 케이스와 봉입판은 알루미늄 합금으로 형성되는 것으로 설명하였지만, 본 발명은 스테인레스 스틸이나 다른 재질이 이용되는 경우에도 실시될 수 있다. 상술한 바와 같이 누름판과 같이 동일한 재질(예를 들어 스테인레스 스틸)로 형성되는 것이 바람직하다.

지지부재로서는 주입공(34)을 덮어 봉입판(31)의 표면에 고착할 수 있고, 또 돌기부재(352)를 눌러 넣을 수 있는 것이면 되므로, 누름판(351)과 같이 판 형상인 것이 유리하다고 생각되지만, 반드시 판 형상이 아니어도 되고, 예를 들면 막대 형상의 지지부재를 이용하여 봉입마개를 구성할 수도 있다.

또 본 실시예에서는 리튬 2차전지의 경우를 예로 들어 설명하였지만, 본 발명은, 니켈-수소 배터리 등의 2차전지, 혹은 1차전지에 있어서도 적용가능하다.

마지막으로 본 실시예에서는 각형 밀폐식 배터리에 대하여 설명하였지만, 원통형 밀폐식 배터리에 대해서도 적용할 수 있다.

(실시예)

상기 실시예에 기초하여 (높이 48mm × 폭 30mm × 두께 10mm) 사이즈의 각형 밀폐식 배터리를 제작하였

다.

봉입판(31)은 두께 약 0.8mm의 알루미늄 합금판을 이용하여 제작하고, 주입공(34)의 직경은 1.6mm로 하였다.

봉입마개(35)의 사이즈는 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이 전체의 높이는 1.8mm, 누름판(351)의 폭은 4.3mm, 판두께는 0.4mm, 돌기부재(352)의 중앙 필러부(352a)는 최대직경 1.7mm, 베이스부(135b)는 직경 2.2mm로 설정하였다.

(비교예)

도 3은 본 비교예에 관한 각형 밀폐식 배터리의 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 A-A' 선에서의 단면도이다.

도 3과 도 4에서, 도 1, 도 2와 같은 구성요소에는 동일한 번호를 붙였다.

본 비교예의 각형 밀폐식 배터리는 상기 실시예의 배터리와 같은 구성이지만, 주입공(34)의 봉입방법만이 다르다.

더욱 상세하게는 본 비교예에서는 상기 실시예에서 이용한 봉입마개(35) 대신에 주입공(34)의 직경과 큰 차가 없는 직경을 갖고, 그 전체가 알루미늄합금으로 형성된 봉입마개(135)가 이용되고 있다.

본 비교예에서의 봉입마개(135)는 본 실시예에서의 봉입마개(35)의 돌기부재(352)와 같은 형상으로서 주입공(34)에 끼워 넣는 중앙 필러부(135a)와, 중앙 필러부(135a)보다 직경이 크게 절개부(341)를 끼워 넣는 베이스부(135b)로 형성되어 있다.

그리고 봉입마개(135)에서의 베이스부(135)의 외주는, 봉입판(31)에 있어서의 절개부(341) 사이를 레이저 용접으로 봉입함으로써, 주입공(34)을 봉입하고 있다.

봉입판(31) 및 주입공(34)의 사이즈는 상기 본 발명의 실시예와 동일한 것으로 하였다.

봉입마개(135)의 사이즈는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이 전체의 높이는 1.2mm, 중앙 필러부(135a)는 최대직경 1.6mm, 베이스부(135b)는 직경 2.2mm로 설정하였다.

(실험)

상기 실시예 및 비교예에 따라 제조라인으로 배터리를 제조하면서, 주입공(34)에서의 리크발생을 및 봉입마개의 공급불량율을 측정하는 테스트를 행하였다.

주입공(34)을 봉입마개로 봉입하는 제조과정에서는 봉입마개(35) 및 봉입마개(135)가 레일 상을 연속적으로 슬라이딩하게 함으로써 소정의 위치에 연속공급하고, 흡착패드로 봉입마개를 흡착하여 주입공(34)에 장착하였다. 여기에서 주입공(34)에 봉입마개가 장착되지 않은 장착불량인 것은 제외하고 레이저 용접을 행하였다.

이렇게 하여 실시예 및 비교예의 제조방법으로 연속적으로 배터리를 제조하여 제조된 배터리를 숙성하였다.

리크발생율은 에이징 공정(Aging Process)에서 주입공(34)과 봉입마개 사이에서 전해액의 리크가 발생한 비율로 측정된다.

봉입마개의 공급불량율은 주입공(34)의 봉입공정에서 봉입마개가 주입공(34)에 장착되지 않은 비율로 측정된다.

그 결과는 표 1에 도시된 바와 같다.

[표 1]

	실시예	비교예
리크 발생율	0.75%	21.82%
봉입마개 공급불량율	0.15%	5.30%

표 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 실시예의 배터리에서는 비교예의 배터리에 비교하여 리크 발생율 및 봉입마개 공급불량율이 대폭 낮아지고 있다.

본 실시예의 배터리의 누설발생율이 낮은 것은 주입공(34)과 봉입마개(35) 사이에서의 봉입불량의 발생이 적은 것을 나타내고 있다.

비교예에서 봉입마개 공급불량율이 높은 것은 봉입마개(135)를 연속공급할 때에 레일 상에서 봉입마개(135)가 가득 차서 공급불량이 생긴 것이 원인이다. 한편 본 실시예의 배터리에서 봉입마개 공급불량율이 낮은 것은 봉입마개(35)의 경우는 소정의 위치로의 연속적인 공급이 양호하게 이루어졌기 때문이다.

상술한 바와 같이 밀폐식 배터리의 봉입뚜껑에 설치된 주입공이 본 발명의 실시예에 의해 봉입되면, 동입이 용이하고 양호하게 이루어진다. 또 실제 제조과정 중에 봉입마개를 주입공에 고착시킬 때 발생하는 불량 고착률이 줄어든 가능성이 있다. 이것은 본 발명의 밀폐식 배터리의 생산성 효율이 매우 크게 높아진 것을 의미한다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 밀폐식 배터리용 봉입뚜껑에 개설된 주입공을 봉입할 때에 이용하는 봉입마개를 봉입뚜껑의 표면 상에 주입공을 막는 상태로 고착되는 지지부재와, 탄성을 갖는 재료로 형성되고 주입공에 압입된 상태로 지지부재에 의해서 지지되어 있는 압입부재로 구성하고, 이에 따라 용이하고 확실하게 주입공의 봉입을 행하여 봉입불량을 저감할 수 있도록 하였다.

또 본 발명의 봉입마개는 주입공과 비교하여 사이즈가 큰 지지부재가 붙어 있으므로, 비교적 용이하게 주입공에 장착할 수 있다. 이에 따라 배터리를 실생산할 때에, 봉입마개를 주입공에 장착할 때에 있어서의 장착불량도 저감할 수 있다.

이와 같이 본 발명은 밀폐식 배터리를 효율적으로 생산하는 데 기여하는 바가 크다.

이상에서 본 발명에 의한 밀폐식 배터리에 대해 도면을 참조하면서 충분히 설명하였으나, 당업자에게는 다양한 변경 및 수정이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 개요로부터 벗어나지 않는 한도 내에서 어떠한 변경이나 수정이 가해지더라도, 그 내용들은 본 발명에 포함되는 것으로 보아야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

발전소체와, 외장 케이스와, 봉입뚜껑 및 봉입마개를 구비한 것으로, 외장 케이스에 발전소체가 수납되고, 당해 외장 케이스의 개구부가 봉입뚜껑으로 봉입되어 구성되고, 상기 봉입뚜껑에는 비수전해액을 주입하는 주입공이 개설되고, 당해 주입공이 봉입마개로 봉입되어 되는 밀폐식 배터리에 있어서,

상기 봉입마개는,

상기 봉입뚜껑의 표면 상에 상기 주입공을 막는 상태로 고착되어 있는 지지부재와,

적어도 탄성을 갖는 재료로 형성되고 상기 주입공에 압입된 상태로 상기 지지부재에 의해 지지되어 있는 압입부재로 구성되는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 지지부재는, 평판 형상이며 상기 봉입뚜껑에 용접되어 있고,

상기 압입부재는, 당해 지지부재의 표면으로부터 돌출하여 설치되는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 지지부재는, 상기 봉입뚜껑의 재질과 동일한 것으로 형성되는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 압입부재는, 전해액에 저항하도록 적어도 고무로 되는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 밀폐식 배터리는 각형인 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 6

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 지지부재는, 그 단부가 상기 봉입뚜껑의 가장자리 끝까지 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 봉입뚜껑은 그 외주 단부가 상승되어 있고, 당해 외주 단부에 상기 지지부재의 단부가 용접되어 있는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 8

제 1항 내지 제 5항에 있어서,

상기 압입부재는 주입공보다 넓은 베이스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 압입부재는 상기 압입부재의 돌출부보다 넓은 베이스부를 구비하는 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 봉입뚜껑은 주입공 주변에 오목홈을 형성하고, 그 오목부는 상기 압입부재의 베이스부를 수용하도록 하는 형상인 것을 특징으로 하는 밀폐식 배터리.

청구항 11

밀폐식 배터리용 봉입뚜껑에 개설된 전해액의 주입공을 봉입하는 봉입마개에 있어서,

상기 봉입마개는,

상기 봉입뚜껑 표면 상에서 상기 주입공을 덮는 위치에 고착되는 지지부재와,

적어도 탄성을 갖는 재료로 형성되어 상기 지지부재에 의해 지지되어 있고 상기 주입공에 압입되는 압입부재로 구성되는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 지지부재는 평판 형상이며, 상기 압입부재는 당해 지지부재의 표면으로부터 돌출하여 설치되는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 지지부재는 금속박판으로 되는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 압입부재는, 전해액에 저항하도록 적어도 고무를 포함하는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 15

제 11항 내지 제 14항에 있어서,

상기 압입부재는 상기 주입공보다 넓은 베이스부를 갖는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 16

제 11항 내지 제 14항에 있어서,

상기 압입부재는 당해 압입부재의 돌기부보다 넓은 베이스부를 갖는 것을 특징으로 하는 봉입마개.

청구항 17

밀폐식 배터리 봉입뚜껑에 개설된 전해액의 주입공을 봉입하는 봉입방법에 있어서,

상기 봉입방법은,

지지부재로 구성되는 봉입마개와 적어도 탄성재로 이루어지고 지지부재에 의해 지지되는 압입부재를 준비하는 봉입마개 준비단계와,

상기 지지부재를 상기 봉입뚜껑의 표면에 고착시킴으로써 상기 지지부재가 상기 주입공을 덮도록 하여 고착하는 봉입마개 고착단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 봉입방법.

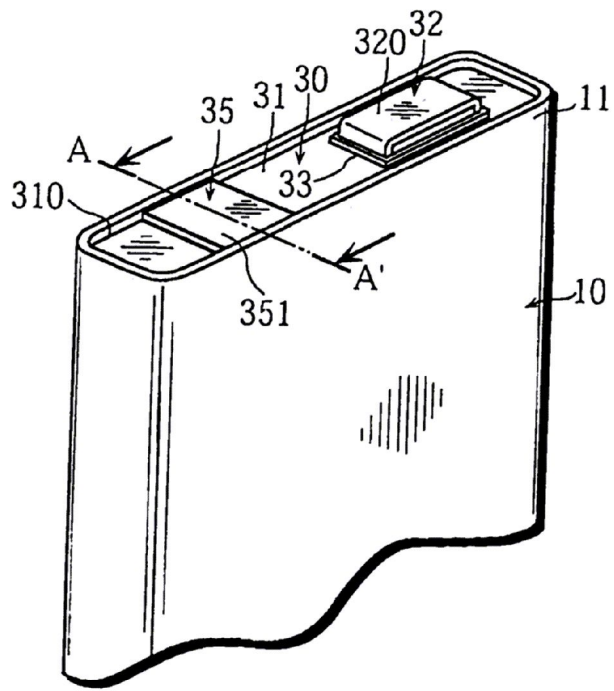
청구항 18

제 17항에 있어서,

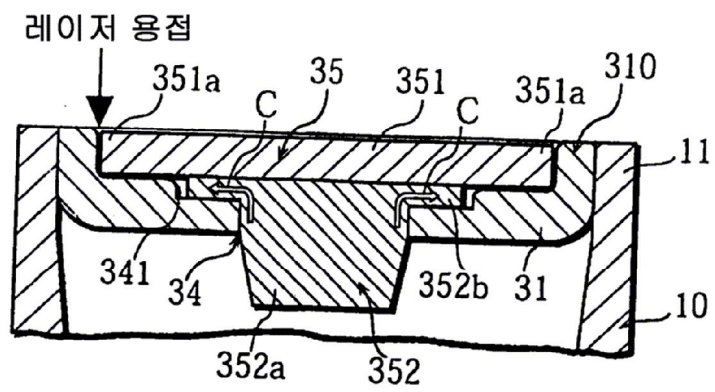
상기 봉입마개 고착단계는 상기 지지부재를 용접함으로써 봉입뚜껑에 고착하는 것을 특징으로 하는 봉입방법.

도면

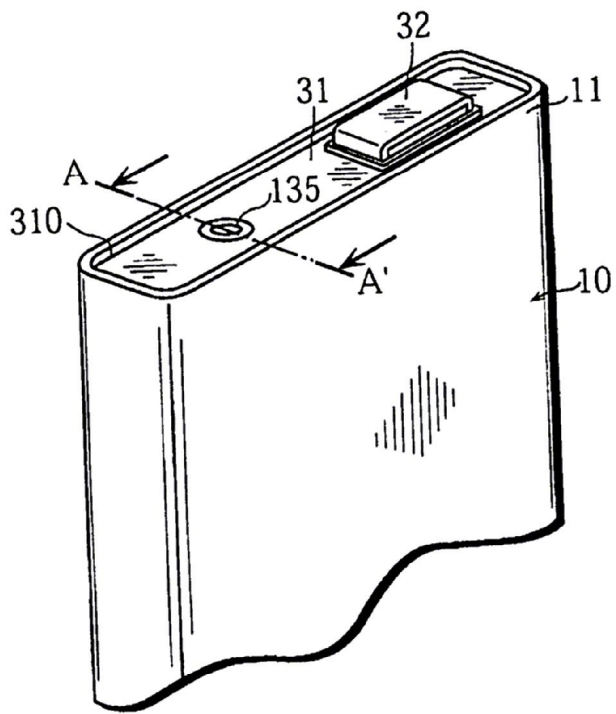
도면1



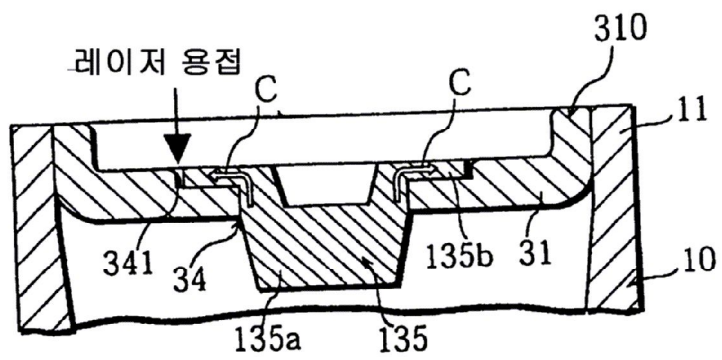
도면2



도면3



도면4



도면5

