

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> H01M 10/34	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2001-0030515 2001년04월16일
(21) 출원번호	10-2000-0056889	
(22) 출원일자	2000년09월28일	
(30) 우선권주장	특원평 11-273933 1999년09월28일 일본(JP) 특원평 11-273934 1999년09월28일 일본(JP) 특원평 11-310084 1999년10월29일 일본(JP)	
(71) 출원인	산요 덴키 가부시카가이사 다카노 야스아키	
(72) 발명자	일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2초메 5반 5고 나가세다카시 일본국도쿠시마켄이타노군미츠시게초히로시마야자미나미하리10-1-301 하마마츠다케오 일본국도쿠시마켄도쿠시마시가와우치초히라이시스미요시295-1 이노우에마사오 일본국도쿠시마켄도쿠시마시아타케3-6-37 아사누마히데유키 일본국도쿠시마켄이타노군마츠시게초사사키노아자야마시모31-1-3016 히노츠나오요시 일본국도쿠시마켄이타노군마츠시게초사사키노아자야마시모31-1-5012	
(74) 대리인	김영철	

심사청구 : 없음

(54) 밀봉된 장방형 축전지 및 그 제조방법

요약

밀봉된 장방형 축전지는 외부 케이싱과 밀봉 캡을 포함하는 전도성 축전지 케이스를 갖는다. 외부 케이싱은 발전 요소를 에워싸고 열을 사용하여 밀봉 캡을 부착함으로써 밀봉된다. 축전지는 축전지 케이스에 대항하는 극성을 갖는 전극 단자와 안전 밸브를 포함한다. 안전 밸브는 축전지로서 동일한 극성으로 충전되는 캡과 배출 홀을 피복하는 밸브 소자를 포함한다. 전극 단자 및 안전 밸브는 축전지 케이스 상의 다른 위치에 분리되어 제공된다. 이 구성은 전기 단자가 최소화 될 수 있음을 뜻하는 전기 단자와 함께 안전 밸브가 일체로 형성된 통상의 축전지 보다 간단하다. 전기 단자의 근방에 사용된 소자는 거의 없고 발전 요소 및 전극 단자 사이의 접촉은 간단하다. 이는 축전지의 내부 저항을 감소시킨다. 그에 따라 밀봉된 장방형 축전지는 축전지의 밀봉에 영향을 주지 않고 슬림하게 제조될 수 있다. 또한 축전지는 내부 저항도 개선한다.

대표도

도1

색인어

축전지 케이스, 밀봉 캡, 전극단자, 안전 밸브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예인 장방형 니켈-수산화물 축전지(960)의 부분 단면도;

도 2는 외부 케이싱의 단면도;

도 3a 내지 도 3c는 밀봉 캡의 구성을 나타낸 것으로, 도 3a는 밀봉 캡의 상면도, 도 3b는 밀봉 캡의 부분 단면도, 도 3c는 밀봉 캡의 저면도;

- 도 4는 밀봉 캡의 분해도;
- 도 5는 양극 단자 근방의 확대 단면도;
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제2 실시예에 있어서 밀봉 캡의 구성을 나타낸 것으로, 도 6a는 밀봉 캡의 상면도, 도 6b는 밀봉 캡의 부분 단면도, 도 6c는 밀봉 캡의 저면도;
- 도 7은 본 발명의 제3 실시예인 축전지 팩의 부분 단면도;
- 도 8은 밀봉된 장방형 축전지의 일 실시예로서 장방형 니켈-수산화물 축전지 구성의 부분 단면도; 및,
- 도 9a 내지 도 9c는 통상적인 밀봉 캡의 구성을 나타낸 것으로, 도 9a는 밀봉 캡의 상면도, 도 9b는 밀봉 캡의 부분 단면도, 도 9c는 밀봉 캡의 저면도이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 밀봉된 장방형 축전지 및 그 제조방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 밀봉 캡 및 단자 구조의 개량에 관한 것이다.

최근 소형 전자 기기의 사용의 고속 증가가 주목되고 있다. 이러한 기기들은 휴대전화, 및 개인 디지털 보조장치(PDA)를 포함하며, 비교적 장기간의 연속 동작을 할 수 있도록 요구된다. 그 결과, 많은 연구가 계속되어 이들 기기에 전력공급하기 위해 사용될 수 있는 고 에너지 밀도를 가진 축전지가 구성되고 있다.

소형 전자기기는 밀봉된 장방형 축전지에 의하여 전력 공급된다. 다른 축전지에 비교되어, 장방형 축전지는 소형 공간을 차지하는 장점이 있다. 이는 휴대용 전자기기의 내부공간내의 축전지가 밀봉되기 쉽게 한다.

도 8은 밀봉된 장방형 축전지의 일 실시예로서 장방형 니켈-수산화물 축전지 구성의 부분 단면도를 도시한다. 이 니켈-수산화물 축전지(10)는 주로 외부 케이싱(20), 발전 요소(200), 및 밀폐 캡(30)으로 구성된다. 이 예에서 니켈-수산화물 축전지(10)는 35.5 mm의 높이, 17.0 mm의 폭, 및 6.11 mm의 두께가 된다.

외부 케이싱(20) 및 밀폐 캡(30)은 모두 니켈판 시트 스틸로 프레스 성형된다. 이는 니켈-수산화물 축전지(10)가 금속 케이싱으로 밀폐된 것을 의미한다. 전극 단자(31)(예시된 실시예에서 양극)는 밀폐캡(30)상에서 제공되고, 대략 3.5 mm 길이인 축부를 갖는 장방형이 된다. 축전지의 내측상에, 실린더 부재(313)(도 9b 참조)는 양극 단자(31)에 개스킷(312)을 통해 콜크(caulk)로 채워진다. 이 부분은 양극 단자(31)와 밀폐캡(30)사이의 기밀의 밀폐부를 형성한다. 여기서 참조된 콜킹은 금속성 부재를 상호 고정하도록 부분적으로 변형하는 과정이다.

발전 요소(200)는 도 8에 도시된 바와 같이 층으로 배열된 양극판(201), 분리기(202) 및 음극판(203)으로 구성된다. 이 발전 요소(200)는 전해질로 주입되고 외부 케이싱(20)내부에서 밀폐된다. 음극판(203)은 니켈판 시트 스틸로 형성된 편칭된 금속면 상에서 수소 흡수성 합금(활성 물질로써)의 코팅을 형성함으로써 생성된다. 역으로, 양극판(201)은 또한 니켈판 시트 스틸로 형성된 편칭된 금속면 상에서, 주요 구성성분으로서 니켈 수산화물을 가진 활성 물질로 코팅을 형성함으로써 생성된다.

양극 판(201)은 탭(2010)과 양극 접속재(303)를 통해 전극 단자에 접속된다.

밀폐캡(30)은 외부 케이싱(20)의 개구(15)로 배열되어 절연판(302)이 스페이서(21)에 대면한다. 레이저 용접은 외부 케이싱(20)의 내부면을 밀봉하기 위해 개구(15) 및 밀폐 캡(30)의 에지 둘레에서 이행된다.

도 9a 내지 도 9c는 밀폐 캡(30)을 보다 상세히 도시한다. 도 9a는 상기로부터 밀폐 캡(30)을 도시한다. 도 9b는 도 9a에 도시된 선A-A'를 따라 절취된 밀폐캡(30)의 부분 단면을 도시한다. 도 9c는 이하에서 밀폐 캡(30)을 도시한다. 도 9b에 도시된 바와 같이, 탄성고무로 형성된 밸브 소자(316)는 단자 캡(30)에 밀폐된다. 이 밸브소자(316)는 축전지의 기밀성을 유지하기 위해 배출홀(315)의 주변에 대하여 보통으로 가압된다. 그러나, 축전지 내부의 압력이 소정의 값 또는 그 이상으로 상승할 때, 축전지 내부의 가스 압력은 밸브 소자(316)를 상향으로 이동시켜 축전지 내에 축적되어 있는 가스가 에어출구(311)를 통해 탈출할 수 있게 한다. 가수 탈출의 결과로서, 축전지 내부의 압력이 강하하므로, 밸브 소자(316)가 원래의 상태로 복귀한다.

에너지 밀도의 개선뿐만 아니라 밀봉된 장방형 축전지(특히 보다 슬림한 축전지의 개발을 위하여)의 요구 및 내부저항에서의 감소가 있다. 이들 목적을 위하여 많은 연구가 최근 이루어지고 있다.

장방형 니켈 수산화물축전지의 개발시비교적 대량의 성분을 갖는 양극 단자의 구성은 축전지를 어떻게 슬리화할지를 한정한다. 통상적인 설계는 축전지 두께에 있어서의 감소에 문제가 있게 한다. 추가의 문제는 양극 단자의 복잡한 구성이 축전지의 내부 저항을 상승시킨다는 점에 있다.

축전지를 보다 슬림화할 때, 양극단자의 밀봉 캡의 에지 사이에는 작은 저항이 있게 된다. 밀봉 캡의 이들 에지는 예컨대 레이저 용접에 의해 일반적으로 가열밀봉되어 이 에지가 내부 케이싱의 개구를 둘러싸게 한다. 예컨대 개스킷 같은 양극 단자의 수지성 부분이 용접부에 근접 위치될 때, 수지성 부분의 변형을 일으키는 밀봉 공정 중에 발생된 열의 위험이 있다. 예를 들면, 전극 단자(31)의 원통 부재(313)를

에워싸는 영역이 열외 노출된다면, 축전지용 기밀성 밀봉부를 파괴할 수 있는 개스킷(312)의 변형을 가져올 것이다. 통상적인 구조에서, 전극 단자(31)는 탭(2010)에 의해 양극 판(201)과 양극 접촉재(303)에 전기적으로 접속된다. 이는 복잡하게 구성하게 하고 전류의 경로를 길게 함으로써, 축전지의 내부 저항을 상승시킨다. 이들 문제는 축전지 성능의 감소를 가져온다.

그 결과, 축전지 성능의 감소를 겪지 않고 밀봉된 장방형 축전지를 보다 슬림하게 할 필요가 있다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

본 발명은 축전지의 밀봉에 영향을 주지 않고 슬림화할 수 있는 밀봉된 장방형 축전지 및 그 제조방법을 제공하는 것을 제1 목적으로 한다. 본 발명은 내부 저항을 감소시키지 않는 밀봉된 장방형 축전지 및 그 제조방법을 제공하는 것을 제2 목적으로 한다.

제1 목적은 외부 케이싱 및 밀봉 캡을 형성하는 밀봉된 장방형 축전지 및 그 제조방법에 의하여 달성될 수 있다. 밀봉 캡은 발전 요소를 에워싸고 열을 사용하여 밀봉 캡을 부착함으로써 밀봉된다. 축전지는 축전지 케이스에 대항하는 극성을 가진 전극단자와 안전 밸브를 포함한다. 안전 밸브는 축전지의 내부에 접속된 배출홀을 포함한 캡으로 이루어지며, (1)밀봉된 장방형 축전지의 내부에 접속된 배출홀을 포함하기 위해 위치한 밸브 소자와, (2)상기 밸브 소자를 하우징하고 축전지 케이스로서 동일 극성으로 충전되도록 제공된 캡으로 이루어진다. 전극 단자 및 안전 밸브는 축전지 케이스 상의 다른 위치에서 별개로 제공된다.

상기한 구성에 있어서, 전기 단자는 안전 밸브와 일체로 형성된 통상의 전극 단자보다 구성이 간단하게 제조될 수 있다. 이는 전극단자가 소형으로 형성될 수 있어 밀봉된 장방형 축전지가 보다 슬림하게 제조될 수 있음을 뜻한다.

밀봉 캡이 (예컨대 레이저 용접에 의하여)열을 가함으로써 밀봉 캡이 외부 케이싱에 부착될 때, 전극단자에 전도된 열로 인한 악영향이 제거될 수 있다.

안전 밸브는 전기 단자에 대하여 다른 극성으로 충전될 수 있다. 이 경우일 때, 예를 들면, 전극 단자는 양극 단자로서 사용될 수 있고, 안전 밸브는 음극 단자로서 사용될 수 있다. 이러한 구성에 의하여, 축전지 팩은 인접한 축전지를 대향 방향으로 배열하지 않은 채, 밀봉된 장방형 축전지의 밀봉 캡상에서 전극 단자와 안전 밸브를 접속함으로써 생성할 수 있다. 이 개선은 축전지 팩이 용이하게 제조될 수 있게 한다.

외향의 원통 돌출부도 역시, 이 돌출부에 위치한 절연 개스킷을 통하여 양극 단자의 축이 나사연결된 채, 축전지 케이스의 외부에 형성될 수 있다.

양극 단자가 이 방식으로 구성될 때, 개스킷은 밀봉 캡의 에지로부터 멀리 위치된다. 이는 외부 케이싱의 개구에 관하여 밀봉 캡이 부착될 때 사용되는 열적 효과로 인하여 개스킷이 변형하는 통상의 문제를 회피한다. 그 결과, 밀봉된 장방형 축전지는 기밀성 밀봉에 영향을 주지 않고 슬림하게 형성될 수 있다. 전극 단자가 안전밸브와 일체로 형성되는 통상의 축전지와 비교할 때, 본 발명의 축전지는 발전 요소를 전기 단자에 접속하는 간단한 구성을 갖는다. 전극 단자가 안전밸브와 일체로 되지 않게 형성될 때, 요구되는 부분이 거의 없는데, 이는 접속이 간단하고 축전지의 내부저항이 유도되기 때문이다.

본 발명의 이들 목적, 장점 및 특징은 본 발명의 특정 실시예를 예시하는 첨부도면과 관련한 명세서로부터 명백해 질 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

바람직한 실시예들의 설명

1. 제 1 실시예 (장방형 니켈-수산화물 축전지)

도 1은 장방형 니켈-수산화물(Ni-H) 축전지(60)(이하 간단히 축전지(60)라 함)의 일부 절개 사시도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 축전지(60)는 외부 케이싱(50)의 내부에 봉입된 발전소자(80)를 가진다. 밀봉 캡(40)이 외부 케이싱(50)의 개구부(51)를 이루는 테두리에 레이저로 용접되어 축전지(60)를 밀폐시킨다. 전극단자(41)(여기에서는 양극단자)와 안전밸브(42)가 밀봉캡(40)의 상면에 구비된다.

1-1. 발전소자의 구성

도 2는 발전소자(80)를 감싸고 있는 외부 케이싱(50)을 축전지(60)의 두께방향으로 절개한 횡단면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 발전소자(80)는 넓고 긴 복수의 음극판(801)과 양극판(803)으로 구성되고, 음극판(801)과 양극판(803) 사이에는 절연재인 격리판들(802)이 교번적으로 배치된다.

음극판(801)은 폴리에틸렌-옥사이드(PEO)와 같은 접합물질을 이용하여 편칭메탈로 제조된 포집판의 양측 주표면에 수소를 흡수하는 합금파우더를 접착하여 제조된다. 그 다음에, 상기 포집판은 음극판(801)을 형성하기 위하여 설정된 두께(예를 들면 약 0.5mm)로 말린다.

모든 음극판(801)은 전도부재로 구성됨과 동시에 외부 케이싱(50)의 밀면에 봉입된 탭(801a)(음극판 커넥터)에 전기적으로 접속된다. 음극판 커넥터(801a)는 교대로 외부 케이싱(50)에 전기적으로 접속된다. 이로 인해, 외부 케이싱(50)은 음극성으로 충전된다.

양극판(803)은 하이드록시 프로필 셀룰로오스(HPC : hydroxyprophyl cellulose)와 같은 접합물질을 이용하여 양극 활성물질(주성분이 니켈 수산화물 분말로 구성됨)을 접착하여 제조된다. 양극 활성물질은 양극판(803)을 형성하기 위하여 설정된 두께(예를 들면 약 0.7mm)로 말린 3차원 니켈 다공판의 구멍들을 충전하는데 사용된다.

모든 양극판(803)은 외부 케이싱(50)의 개구부(51)와 인접하는 탭(803a)(양극판 커넥터)과 전기적으로 접속된다. 양극판 커넥터(801a)는 전도부재로 구성되고, 후술하는 양극단자(41)에 교대로 전기적으로 접속된다. 도 2는 양극단자(41)의 단자리벳(411)에 접속된 양극판 커넥터(803a)의 상태를 보인다.

양극판 커넥터(803a)와 외부 케이싱(50) 사이에서 발생하는 단락을 방지하기 위하여 양극판 커넥터(803a)의 표면에 절연부재를 코팅하는 것이 바람직하다.

격리판(802)은 얇은 폴리오레핀 성유로 제조된 부직포 조직으로 구성된다. 격리판(802)은 양극판(803)을 완전하게 감싸서 음극판(801)과 양극판(803)을 분리시키기 위하여, 외부 케이싱(50)의 내부에 배치된다.

상기와 같은 구조를 가지는 발전소자(80)는 수산화칼륨(예를 들면 무게 단위로 30%의 농도를 가지는) 등과 같은 알칼리성의 전해질이 함침되어 있는 외부 케이싱(50)의 내부에 봉입된다. 그후, 외부 케이싱(50)의 개구부(51)는 밀봉캡(40)에 의하여 밀폐한다

## 1-2. 밀봉캡의 구조

도 1에 도시된 바와 같이, 밀봉캡(40)은 밀봉판(401), 밀봉판(401)을 통과하여 축전지(60)의 외측으로 돌출된 양극단자(41) 및 양극단자(41)와 떨어져서 구비된 복귀형 안전밸브(42)로 구성된다. 안전밸브(42)는 밀봉캡(40)에 용접되고, 따라서 안전밸브(42)에는 양극단자(41)와 상반되는 극성(즉, 음극성)이 충전된다.

본 발명의 제 1 실시예는 (1) 관련 기술의 안전밸브에 일체로 형성된 전극단자(양극단자(41))와 별개로 마련된 안전밸브(42)와, (2) 음극단자로도 호환되는 안전밸브(42)를 가지는 것을 특징으로 한다.

밀봉캡(40)의 외면 가장자리는 축전지(60)의 내부를 밀폐시키기 위하여 외부 케이싱(50)의 개구부(51)를 이루는 테두리에 레이저로 용접된다.

도 3a 내지 도 3c는 밀봉캡(40)을 더욱 상세히 보여준다. 도 3a는 상측에서 본 밀봉캡(40)을 보여준다. 도 3b는 도 3a의 B-B선에 따른 횡단면도를 보여주고, 도 3c는 저면에서 본 밀봉캡(40)을 보여준다.

도 3b에 도시된 바와 같이, 안전밸브(42)는 탄성체(탄성고무로 제조됨)이면서 밸브캡(421)의 내부에 수용된 밸브소자(423)로 구성된다. 개구부(402)와 공기배출구들(422)이 축전지(60)의 내부와 연통된다. 정상적인 상태에서는, 축전지(60)의 내부를 밀폐시키기 위하여 밸브소자(423)가 개구부(402)를 이루는 테두리에 접촉되어 가압한다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 밸브캡(421)은 밀봉판(401)에 용접 등에 의하여 직접 부착된다. 이로 인해, 밸브캡(421)은 밀봉판(401) 및 외부 케이싱(50)과 동일한 극성(음극성)으로 충전된다.

도 4는 밀봉캡(40)과 양극단자(41) 및 그 주변요소들의 분해도이다. 밀봉판(401)의 일부분에는 홀(410a)을 가지는 원형돌기(412)가 인발공정에 의하여 제작된다. 리벳형상의 부재(411)는 홀(412a)에 삽입되고, 동시에 단자리벳(411)의 축(411a)은 링(414)에 끼워진다. 홀(410a) 및 홀(413a)이 절연판(410) 및 개스킷(413)에 각각 마련되고, 동시에 단자리벳(411)의 축(411a)은 링(414)이 부착되기 전에 홀(410a)(413a)을 관통한다.

절연판(410)과 개스킷(413)은 나일론제의 합성수지로 제조되고, 단자리벳(411)과 링(414) 등과 같은 다른 요소들은 니켈 도금된 금속으로 제조된다. "리벳형상의 부재"는 원통축 및 원통축 보다 큰 직경으로 마련된 헤드를 가지는 요소를 의미하는 것으로 여기에서 사용된다.

도 5는 양극단자(41) 및 그 인접부의 확대도이다. 양극단자(41)가 조립된 후에, 단자리벳(411)의 축(411a)의 단부는 링(414)과 접촉되는 형상화된 단부(4111)로 제조하기 위하여 링(414)의 경사면(414a)과 일치되게 형성된다. 형상화된 단부(4111)는 단자리벳(411)의 축(411a)의 단부를 콜링하여 제조하며, 링(414)의 단부에 부착된다.

돌기(412)는 상면 모서리(4121)의 표면이 경사지도록 하기 위하여 미리 형성된다. 콜링공정 중에, 상면 모서리(4121)는 개스킷(413) 속으로 파고들고, 이로 인해 축전지(60) 용의 알맞은 기밀의 밀봉이 형성된다. 또한, 콜링공정 중에, 기밀을 위한 방법으로 단자리벳(411)의 고리부(4112)는 절연판(410) 속으로 파고들어 단자리벳(411)과 절연판(410)을 밀폐시킨다. 도 5에서, 도면부호 4113은 콜링작업의 결과로써 단자리벳(411)에 만들어진 압흔을 나타낸다.

밀봉판(401)은 돌기(412)를 형성하는 판의 두께를 밀봉판(401)의 다른 부분들의 두께 보다 더 얇게 하기 위하여 기계로 만든다. 이는 밀봉캡(40)과 개구부(51)가 상호 용접되었을 때, 열 소산을 향상시킨다.

양극단자(41)는 내부에 안전밸브가 없이 형성되므로, 안전밸브를 내부에 구비하는 관련 기술의 전극단자보다 훨씬 더 소형화된 구조이다.

도 9에 도시된 바와 같이, 관련 기술과 같은 안전밸브를 포함하는 전극단자를 제조하기 위해서는, 축전지 내부와 연통된 내부가스통로를 구비하는 원통형부재(313)가 필요하다. 이 필요성은 가스로 하여금 얼마나 작은 전극단자가 제조될 수 있는지를 제한하는 채널위치를 통해 적절히 흐를 수 있을 것임을 보장한다. 그러나, 본 발명에 있어서는, 안전밸브(42)가 안전밸브를 포함하지 않는 양극단자(41)와 떨어져서 마련된다. 이로 인해, 양극단자(41)는 관련 기술보다 단순한 구조를 가진다.

절연판(410)은 발전소자(80)가 외부 케이싱(50)의 내부에서 진동하는 것을 방지하는데 사용된다. 외형은 직육면체인 반면, 절연판(410)은 도 3a의 B-B선에 따른 횡단면도를 보인 도 3b에 도시된 바와 같이 내부 압흔을 가진다. 상기 압흔은 단자리벳(411)을 수용하기 위하여 마련된다.

도 5는, 또한, 단자리벳(411)의 헤드(411b)가 양극판 커넥터(803a)에 의하여 양극판(803)에 어떻게 접속되는 가를 보인다.

1-3. 밀봉캡의 효과

상술했듯이, 단자리벳(411)과 그 주변 부품의 구조는 관련기술된 기술의 예 보다 본 발명의 실시예에 따른 축전지가 더 단순하다. 이로 인해, 양극단자(41)는 더욱 소형화 될 수 있다. 구체적인 자료로써, 관련기술에서는 3.5mm 정방형 단자가 사용된 반면, 본 실시예에서는 직경이 3.0mm 또는 그 이하의 단자가 사용될 수 있다.

관련기술에 있어서는, 양극단자가 축전지의 내부에 있는 밀봉판(301)에 콜킹된다(도 9참조). 본 발명의 실시예에 있어서는, 양극단자(41)의 단부에 콜킹작업이 가해진다. 이로 인해, 축전지의 내부에서 콜킹작업을 할 필요가 없다. 상기 부재(도 9에 도시된 원통형부재(313))는 관련기술에서 수행된 콜킹작업에 의하여 부착되는데, 본 발명의 제 1 실시예의 축전지에서는 이러한 콜킹작업이 필요하지 않다. 이로 인해, 필요한 부품의 수가 감소되고, 밀봉판(401)과 인접한 양극단자(41)의 구조가 단순화된다.

양극단자(41)의 크기를 감소시키기 위하여 밀봉캡(40)에 용접된 부품들과 양극단자(41) 사이의 거리를 증가시킨다. 그러므로, 양극단자(41)의 부품( 특히 절연판(410)과 개스킷(413)과 같은 수지류의 부품)은 밀봉캡(40)의 모서리가 개구부(51)에 레이저로 용접될 때, 발생된 열에 의한 영향을 상대적으로 받지 않는다. 이것은 축전지(60)처럼 축전지가 금속 케이스(즉, 외부 케이싱(50)과 밀봉판(401))를 가지거나 양극단자(41)와 인접되게 구비된 수지류의 부품이 열에 의하여 손상을 받을 여지가 있을 경우에 특히 효과적이다.

제 1 실시예에 따른 양극단자(41)는 관련기술에 있어서 보다 더 작게 만들 수 있기 때문에, 밀봉판(401)과 인접되게 구비된 부품이 차지하는 축전지 내부의 공간은 작아진다. 이로 인해, 단자리벳(411)의 헤드(411b)는 평평하게 만들 수 있음과 동시에 양극판 커넥터(803a)에 접속시킬 수 있다. 이러한 구조에서는, 양극판 커넥터(803a)만을 이용하여 양극단자(41)에 양극판(803)을 직접 접속시킬 수 있다. 이것은 부품의 수를 더욱 감소시킬 수 있음을 의미하고, 상응하는 축전지의 내부저항 감소를 이룰 수 있음을 의미한다. 이것의 효과는 본 명세서에서 더욱 상세히 설명한다.

양극단자(41)와 안전밸브(42)가 이러한 방식으로 작게 만들어지면, 적절한 기밀의 밀봉을 구비하는 동안은 축전지(60)는 매우 작게 만들 수 있다. 이것은 뛰어난 성능의 축전지들이 제조되는 것을 의미한다.

안전밸브(421)의 밸브캡(421)이 밀봉판(401)에 직접 부착되기 때문에, 안전밸브(42)는 음극단자로서 사용될 수도 있다. 이로 인해, 축전지(60)는 밀봉캡(40)에 부착된 양쪽 극성에 대한 전극단자를 가진다. 이것은 축전지의 극성이 동일한 방향으로 배치될 때 이웃하는 축전지를 접속시키는 것을 쉽게 하고, 이로 인해 복수의 축전지 팩 속에 있는 축전지(60) 사용이 쉬워진다. 이러한 방식에 의하여, 축전지(60)는 종래의 축전지에 비하여 성능의 손실 없이 매우 작게 만들 수 있다.

2. 축전지의 제조

2.1 외부 케이싱의 제조

일례로서, 외부 케이싱(50)은 스탬핑 성형을 사용하여 니켈판 시트 스틸(0.45 mm의 두께를 가짐)을 깊게 드로잉 함으로써 제조될 수 있다. 이 축전지(60)는 도 5에 도시된 관련 종래 예보다 슬림하게 제조될 수 있으므로, 외부 케이싱의 실시예적인 치수는 약 0.4 mm 두께인 판으로 제조된 케이싱을 대하여 3.0 mm 두께, 26 mm 폭, 4.2 m의 두께가 된다. 섹션 1-n 30에서 상술된 밀봉 캡(40)의 효과로 인하여, 외부 케이싱의 두께는 6.0 mm 또는 그 이하로 감소될 수 있다. 따라서 본 발명의 제1 실시예는 두께가 6.0 mm 또는 그 이하인 슬림 축전지를 제조할 때 특히 효과적이다.

2-2. 밀봉캡의 제조

밀봉 캡(40)의 밀봉 판(401)은 스탬핑 성형을 사용하여 니켈판 시트 스틸로부터 소정의 모난 각을 스탬핑 함으로써 제조될 수 있다. 그 후 돌출부(412)는 깊은 드로잉 공정에 의해서 형성된다. 일례로써, 깊은 드로잉 공정은 약 1 mm 높이(밀봉판(401)의 표면으로부터 측정)인 돌출부(412)를 추정할 때 돌출부(412)를 형성하는 판의 두께가 0.2 mm이 된다. 돌출부(412)가 적어도 1 mm 높이라면, 축전지(60)를 밀봉하는데 수행된 레이저 용접중의 생성열은 개스킷(413)에 전달되지 않을 것이므로 열에 의해 변형되는 개스킷(413)의 문제를 해결한다.

돌출부(412)의 상부에는 돌출부(412)의 단부를 모나게 하는 경사면을 생성하도록 접지될 수 있음을 주목한다.

이 방법으로 밀봉판(401)이 형성된 후, 니켈판 스틸로 제조된 단자 리벳(411)은 단자 리벳(411)의 단부를 새롭게 형성하는 콜킹 공정에 의하여 돌출부(412)의 홀(412a)을 통해 수지성 개스킷(413)과 절연판(412)을 경유하여 나사산을 형성하고 링(414)(니켈 판 스틸로 제조됨)에 부착한다.

그 후, 예컨대 에틸렌 프로필렌 디엔 모노머(EPDM)같은 탄성 고무의 구형(직경 2.1 mm) 밸브 소자(423)가 삽입된다. 약 3 mm의 측면을 가진 장방형이고 니켈판 스틸로 제조된 밸브 캡(421)은 밀봉판(401)내의 배출 홀(402)에 대해서 가압하는 밸브 소자(423)와 밸브 소자(423)를 피복하기 위해 밀봉 판(401)에 부착된다. 이는 음극 단자로서 이중화되는 안전 밸브(42)를 형성한다. 이는 밀봉 캡(40)의 제조를 완성한다.

2-3. 발전 요소의 제조

양극 판(803)은 니켈판 시트스틸로 형성된 펀칭 금속을 양극 활성 물질로 코팅함으로써 형성되는데 이 활성물질은 주용 구성요소로서 니켈 수산화물을 갖는다. 음극판(801)은 동일한 펀칭 금속을 수소-흡수성 합금으로 코팅함으로써 형성된다.

전극 판은 발전 요소를 형성하기 위해 나일론 수지의 기공성 시트사이에 형성된 분리기(802)와 선택적으로 축적된다. 탭(양극판 커넥터)(803a)은 모든 양극판(803)을 전기접속하기 위해 각각의 양극판(803)의

편칭 금속에 접속된다. 발전 요소(80)의 베이스에서 탭(양극판 커넥터(801a)도 역시 모든 음극 판(801)을 전기접속하기 위해 각각의 음극판(801)의 편칭 금속에 접속된다.

제1 실시예는 외부 케이싱(50)이 음극성으로 충전되는 구성을 갖는다. 이는 음극판(801)(즉, 전극 단자에 대항하는 판)또는 분리기(802)가 발전 요소(80)의 외측 주 표면에 위치될 수 있음을 뜻한다. 음극판(801)이 발전 요소(80)의 외측 주 표면에 위치된 경우, 음극 판(801)은 외부 케이싱(50)에 직접 접촉할 것이므로, 음극판 커넥터(801a)는 제공될 필요가 없다.

#### 2-4. 축전지의 완성

상술된 바와 같이 제조된 발전 요소(80)는 외부 케이싱(50)에 삽입된다. 그 후, 양극판(803)으로부터 연장하는 탭(양극판 커넥터(803a)는, 예컨대 스팟 용접에 의해서 양극 단자(41)의 단자 리벳(411)의 헤드(411b)에 접속된다. 동일한 방법으로, 음극판(801)으로부터 연장하는 탭(양극판 커넥터(801a)는 외부 케이싱(50)에 접속된다.

탭(양극판 커넥터(803a)는 터미널 리벳(411)이 밀봉 캡(40)의 돌출부(412)에 셋팅되기 전에 단자 리벳(411)의 헤드(411b)에 접속될 수 있음을 주목한다. 이 방식으로 미리 양극판(803a)을 단자 리벳(411)의 헤드(411b)에 접속하는 것은 제조 중에 발전 요소(80) 및 밀봉 캡(40)을 접속하기 쉽게 한다.

또한 이는 제1 실시예의 일 특성이다. 관련기술의 밀봉된 장방형 축전지에서, 양극 단자는 축전지 내측에서 콜링함으로써 밀봉판에 부착된다. 양극판 커넥터가 양극 단자에 접속되어진 후 밀봉캡에 양극 단자가 부착될 때, 콜링은 이 접속 근방에서 수행되고 양극판 커넥터와 양극단자 사이의 접속을 파괴하는 위험을 방지시킨다.

한편, 본 발명의 제1 실시예는 축전지(60)의 외측에 콜링을 수행함으로써 조립된다. 그러므로 양호한 접속은 양극판 커넥터(803a)와 단자 리벳(411)사이에서 유지될 수 있으므로, 접속분리는 발생하지 않는다. 그러므로 축전지 제조업자들은 밀봉 캡(412)의 돌출부(412)에 단자 리벳(411)이 세팅되지 전 또는 후에 단자 리벳의 헤드(411b)에 탭(양극판 커넥터(803a)를 접속할지는 자유로이 선택한다.

발전 요소가 외부 케이싱(50)에 삽입되어진 후, 포타슘 수산화물(KOH)의 30 wt% 수성용액인 전해질은 외부 케이싱에 도입된다. 밀봉 캡(40)은 외부 케이싱(50)의 개구에 걸쳐서 위치되고 축전지(60)를 밀봉하기 위해 개구(51)의 림에 레이저 용접된다.

이는 장방형 니켈-수산화물 축전지(60)의 제조공정을 완성시킨다.

#### 2-5. 축전지의 내부 저항

통상적으로 양극판 커넥터는 양극 단자에 직접 접속되지 않지만, 그 대신에 분리된 전도 부재를 통해 접속된다. 전도 부재는 내부에 안전 밸브(도 8 및 도 9참조)를 포함하는 전극의 일 성분이고, 도 8에 예시된 예에서 양극 컬렉터(303)에 대응한다. 이 방법으로 전도 부재를 사용하는 것은 축전지의 내부저항을 증가시키는 경향이 있게 한다.

본 발명의 제1 실시예는 양극 단자(41)로부터 분리적으로 제공된 안전 밸브(420)를 갖는다. 이는 이들 소자가 결합된 관련기술 보다 간단한 구조가 되게 하며, 발전 요소를 전극 단자에 전기 접속하기 쉽게 한다. 이것은 이러한 접속이 수개의 부분으로 제조될 수 있기 때문이다.

접속구조의 단순화는 축전지의 내부 저항이 구성으로부터 제거된 부분 저항과 동일한 저항에 의해 감소된다는 점에서 추가의 효과가 있다. 보다 상세히 말하자면, 본 발명의 제1 실시예는 단자 리벳(411)의 헤드(411b)에 직접 접속된 탭(양극판 커넥터(803a))를 갖는다. 그 결과, 양극판(803)과 양극 단자(41)사이에는 불필요한 소자가 위치되지 않는다.

이는 축전지의 내부 저항이 통상적으로 가능한 저항보다 낮게 제조될 수 있음을 뜻한다.

### 3. 실험

축전지는 본 발명의 제1 실시예에 따라 제조되었고, 고속 방전중의 방전 효율과 내부 저항이 측정되었다. 도 8에 도시된 구성을 갖는 축전지도 역시 비교 예로서 측정되었다. 이 비교예는 또한 고속 방전중의 방전 효율과 내부 저항이 동일한 측정량이 된다.

내부 저항의 측정량은 1 kHz의 주파수를 갖는 AC 전류를 사용하여 구해진다.

고속 방전 효율은 각각의 축전지를 16시간동안 0.1 C의 커패시턴스로 충전하고, 1시간 동안 축전지를 잔존시키고, 축전지를 0.2 C에서 1.0 V의 종료 전압으로 방전함으로써 측정된다. 그 후, 이는 4.0 C에서 방전되는 축전지로 반복하고, 또다시 1.0 V의 종료 전압에서 반복한다.

이들 측정량의 결과는 아래 표에 도시된다. 표 1은 내부 저항의 측정량을 나타내고 표 2는 방전 효율의 측정량을 나타낸다. 내부 저항의 측정량은 동일한 방법으로 제조된 30개(N = 30)의 샘플 배치 축전지에 대해 구해진다.

역으로, 방전 저항의 측정량은 동일한방법으로 제조된 10개(N = 10)의 샘플 배치 축전지에 대해 구해진다. 표 1 및 표 2에서 주어진 값은 측정량의 평균이고, 아래 나타낸 이들 평균의 범위는 측정량의 범위로 주어진다.

[표 1]

N=30	비교예	실시예
내부 저항	27.4 mΩ 24.8 - 29.5	21.3 mΩ 17.7 - 22.4

[표 2]

	비교예	실시예
2C	90.2 % 90.0 - 90.5	93.1 % 92.7 - 93.7
4C	82.7 % 80.4 - 85.2	86.4 % 84.5 - 88.4

표 1에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 축전지는 비교예에서 보다 낮은 내부 저항을 갖는다. 이 효과는 양극판(803)으로 인해 양극판 커넥터(803a)에 의하여 양극 단자(41)에 직접 접속되는 것이므로 비교예에서 보다 전력공급에 있어 낮은 내부강하로 전력이 공급되는 것으로 여겨진다.

표 2로부터, 이 제1 실시예의 축전지도 역시 우수한 방전 특성을 갖는 것임을 알 수 있다. 방전 특성은 내부 저항이 계속하여 감소하는 때에 개선되는 것으로 주목된다.

제 2 실시예

도 6a에서 6c는 본 발명의 제 2 실시예의 장방향 니켈 수산화물 축전지의 밀봉캡의 구성도를 도시한 도면이다.

도 6a에서 6c까지 도시된 바 같이, 양극단자(71)가 밀봉판(701)의 중심에서 배열되었기 때문에 제 2 실시예는 제 1 실시예와 상이하다.

결과로서, 절연판(701)과 단자리벳(711)은 밀봉판(701)의 아래중심에 위치되어 있다. 밸브소자(723)를 구비한 안전밸브(72)는 안전밸브(42)와 같은 방식으로 위치해 있다. 이런 구성은 제 1 실시예와 같은 효과를 가지고 있다. 다른 목적으로 축전지를 지정할 때 이런 식으로 축전지를 조정하는 능력은 특별히 도움을 준다.

본 발명에 있어서, 양극단자와 안전밸브는 밀봉판의 중심으로부터 다른 간격으로 밀봉판의 주표면에 배열되어 있다.

제 3 실시예

본 발명의 제 1 실시예에 있어서, 도 7은 복수의 축전지(60)를 포함하는 축전지 팩(복합 축전지 900)의 전체 구성도를 도시한 투시도이다.

축전지 팩(900)은 복수의 축전지(60)(설명된 보기중 3개)에 삽입되어 있는 절연프레임(901)을 구비한다. 이것은 단일 축전지로서 복수의 축전지를 사용할 수 있다. 축전지(60)는 도 7에 'W'로 도시된 방향에서 프레임(901) 내부에 배열되어 있으며, 즉 가장 협소한 측면조합과 안전밸브(42)와 직선으로 배열된 양극 단자(41)로 되어 있다. 인접한 외부케이싱(50) 사이에서 단락을 방지하기 위해, 절연시트(902)는 프레임(901)에서 인접한 축전지(60) 사이에 위치해 있다.

인접 안전밸브(42)와 양극단자(41)는 차단기(903)를 통해서 흐르는 커넥터(904)를 사용하는 또 하나에 연결되어 있다. 이 차단기(903)는 안전밸브와 양극단자(41) 사이에서 스페이스(907)로 배열되어 있다. 축전지 팩(900)의 각각 끝면에 각각 위치된 안전밸브(42)와 양극단자(41)는 프레임(901)에서 형성된 단자구멍(905) 와 (906)을 통해서 유출된다.

도출한 안전밸브(42)와 양극단자(41)는 축전지 팩(900)의 외부단자로서 사용되어지며 외부에 장착되어 연결되어 있다.

차단기(903)는 전류가 초기값보다 동등 내지 클 때 인접한 축전지 사이에서 전자의 흐름을 차단하기 위한 잘 알려진 성분이며 기능이다.

위에서 설명된 축전지 팩(900)는 다음과 같은 효과를 가지고 있다.

제 1 실시예에서 설명한 바 같이, 축전지 팩(900)에서 각각 단일 축전지(60)는 축전지(60)의 밀봉캡 상에서 개별적으로 구비되어진 양극단자(41)와 안전밸브(42)(음극단자)를 가지고 있다. 이런 축전지(60)가 프레임(901)에 배열되었을때, 인접 축전지(60)는 상대적으로 단 커넥터에 의해 연결되어 있다. 이것은 축전지(900)의 내부저항을 감소시킨다.

축전지(60)의 대부분이 축전지 팩(900) 내에서 동일한 방향으로 배열되어 있다.

이것은 축전지 팩(900)을 제조할때, 축전지(60)를 연결하기가 쉽다.

축전지 팩(900)내부에 있어서, 차단기(903)는 인접한 한 쌍의 축전지위에 존재하는 스페이스(907)에서 구비되어진다. 이것은 축전지 팩(900)을 소형화하게 한다.

## 기타사항

제 1 실시예는 안전밸브가 밀봉캡과 콜크 상에 양극단자로부터 분리되어지는 구성이 축전지 외부 상에 양극단자를 위해서 형성되는 것을 설명한 실 예이다. 그러나, 콜크는 본 발명에 있어서 필요하지 않고, 예를 들어, 단자리벳과 링은 스폿용법에 의해 연결된다.

실시예에 있어서, 밀봉캡 상에 구비되어진 전극단자는 안전밸브와 음극으로 충전된 외부 케이싱으로 양극단자가 되는 것을 설명한다. 그러나, 이 양극성은 반대로 될 수 있다.

설명된 실시예에 있어서, 이 부분이 일체적으로 형성되더라도 단자리벳의 헤드는 양극판 커넥터에 별개의 구성으로 설명 할 수 있다.

이런 경우일때, 양극판 커넥터에 단자리벳을 연결하기 위하여 더이상 필요하지 않다. 축전지를 제조하는 이런 설비는 축전지의 내부저항을 감소시킨다.

이런 구성이 축전지의 케이스(이하, 외부 케이스와 밀봉캡이라 함)상에 어떤 곳에 구비되더라도, 실시예는 안전밸브와 양극단자가 밀봉캡 상에 구비되어지는 케이스를 설명한다. 실예의 하나로서, 안전밸브와 양극단자는 별개로 외부 케이싱 일면에 구비되어진다.

**발명의 효과**

본 발명이 니켈 수산화물 축전지와 연관되는 실시예를 참조로 설명되면서, 본 발명은 또한 밀봉된 장방형 축전지의 다른 형태에 적용될 수 있다.

결론적으로, 본 실시예가 밀봉캡이 레이저 용접에 의한 외부 케이싱에서 개구부의 테에 부착된 케이스를 설명할 수 있을 동안, 전자 범같은 나머지 방법은 사용할 수 있다.

이상과 같이 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다음의 특허청구 범위 및 그 기술적 사상을 일탈하지 않고도 당분야의 통상의 기술자에 의해 여러가지 변경 및 변형이 가능함은 자명한 것이다.

**(57) 청구의 범위****청구항 1**

전기 전도성의 축전지 케이스를 가지며 (1)개구를 가진 외부 케이싱과 (2)개구를 밀봉하기 위해 열을 사용하여 외부 케이싱에 부착된 밀봉캡으로 형성되는 밀봉된 장방형 축전지에 있어서,

(1)축전지 케이스에 형성된 제1 홀을 통하여 돌출하고 (2)축전지 케이스로부터 절연된 축 부재를 갖는 전극단자와;

밀봉된 장방형 축전지의 내부에 접속된 제2 홀을 피복하는 밸브 소자(i)와, 밸브 소자를 하우징하고 축전지 케이스로서 동일극성으로 충전되는 캡(ii)으로 이루어진 안전 밸브를 구비하며,

상기 전극 단자와 안전 밸브는 축전지 케이스 상의 다른 위치에서 별개로 제공되는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 밀봉된 장방형 축전지는 알카라인 저장 축전지인 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 안전 밸브는 복귀형 안전 밸브이고 상기 밸브소자는 탄성물질로 형성된 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 외부 케이싱과 밀봉캡은 금속으로 형성되고 밀봉캡은 레이저 용접에 의하여 외부 케이싱에 부착된 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 5**

제 4항에 있어서,

상기 전극 단자 및 안전 밸브는 밀봉캡의 주 표면상에 제공된 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

상기 전극 단자 및 안전 밸브는 밀봉캡의 주 표면의 중심으로부터 상이한 거리에 위치되는 것을 특징으로



로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,  
상기 전극 단자 및 안전 밸브는 상이한 형상인 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 8**

제 1항에 있어서,  
상기 축전지 케이스는 6밀리미터 보다 두껍지 않은 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,  
상기 제1 홀을 가진 원통형의 외향 돌출부는 축전지 케이스로 형성되고,  
상기 밀봉된 장방형 축전지는 개스킷을 더욱 구비하며,  
상기 전기 단자의 축 부재는 돌출부의 제1 홀을 통해 돌출하며 개스킷에 의하여 축전지 케이스로부터 절연된 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 10**

제 9항에 있어서,  
상기 돌출부의 상부 에지는 모가 나고 밀봉캡과 축은 개스킷에 파고드는 돌출부의 상부 에지와 함께 밀봉되는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 11**

제 9항에 있어서,  
상기 축은 그 축을 돌출부의 상부에서 콜킹함으로써 돌출부에 부착되는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 12**

제 9항에 있어서,  
상기 돌출부는 밀봉캡의 주표면에 형성되고 주표면으로부터 측정하여 적어도 1밀리미터의 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 13**

제 9항에 있어서,  
상기 돌출부는 밀봉캡의 주 표면에 형성되고 밀봉캡을 형성하는 물질의 두께는 밀봉캡의 다른 부분에서 보다 돌출부에서 더 얇은 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 14**

제 9항에 있어서,  
상기 밀봉된 장방형 축전지의 내부에 위치한 절연판을 더욱 구비하며,  
상기 축은 리벳형 부재가 되고 이 리벳형 부재는 밀봉된 장방형 축전지의 내부상의 축형 부분을 갖는 헤드를 가지며, 상기 축은 절연판을 통과하며 축형 부분이 절연판으로 파고들도록 돌출부에 부착되는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 15**

제 1항에 있어서,  
상기 축은 편평한 단부를 가지며,  
상기 밀봉된 장방형 축전지는,  
제1 극성을 가진 적어도 하나의 제1 부재와, 제2 극성을 가진 적어도 하나의 제2 부재와, 각각의 제1 부재와 제2 부재사이에 삽입되는 적어도 하나의 분리기를 포함하며, 전해질로 첨가되는 발전 요소와;  
상기 축의 편평한 단부를 적어도 하나의 제1 부재에 접속하는 접속부재를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지.

**청구항 16**

밀봉된 장방형 축전지의 제조 방법에 있어서,  
외부 케이싱과 밀봉캡으로 이루어진 금속 축전지 케이스 상에서 축전지 케이스에 대해 절연된 전극 단자를 부착하는 전극 단자 부착 단계와;

전극 단자에 상이한 극성으로 안전 밸브가 충전되도록 축전지 상에서 순환형 안전 밸브를 부착하는 안전 밸브 부착단계와;

전기 단자를 발전 요소에 전기적으로 접속하는 전극 단자 접속 단계와;

발전 요소를 외부 케이싱에 위치시키고, 밀봉캡을 외부 케이싱의 외부에 위치시키고, 밀봉캡과 개구의 에지를 레이저 용접시킴으로써 축전지를 밀봉하는 밀봉단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**청구항 17**

제 16항에 있어서,

상기 전극 단자 접속 단계는 밀봉 단계 전에 수행되는 전극 단자 부착 단계 이전에 수행되는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**청구항 18**

제 16항에 있어서,

상기 전극 단자 부착 단계는 원통형 외향 돌출부를 밀봉캡의 중앙 홀로 형성하고, 개스킷을 돌출부에 삽입하고 축을 개스킷에 삽입하고, 축을 돌출부에 고정하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**청구항 19**

제 18항에 있어서,

상기 전극 단자 부착 단계는 축전지의 외측 상에서 콜킹함으로써 축을 돌출부에 부착하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

상기 전극 단자 생성단계는 밀봉캡의 주 표면을 가압함으로써 돌출부를 형성하고, 돌출부의 상단부를 모나게 하고, 돌출부 및 전극 단자 사이에 위치한 개스킷으로 파고드는 돌출부의 모난 상단부와 돌출부의 상단부에 전극 단자의 단부를 콜킹하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**청구항 21**

제 18항에 있어서,

상기 전극 단자 생성 단계는 밀봉 캡의 다른 부분보다 얇은 밀봉캡에 돌출부를 형성하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

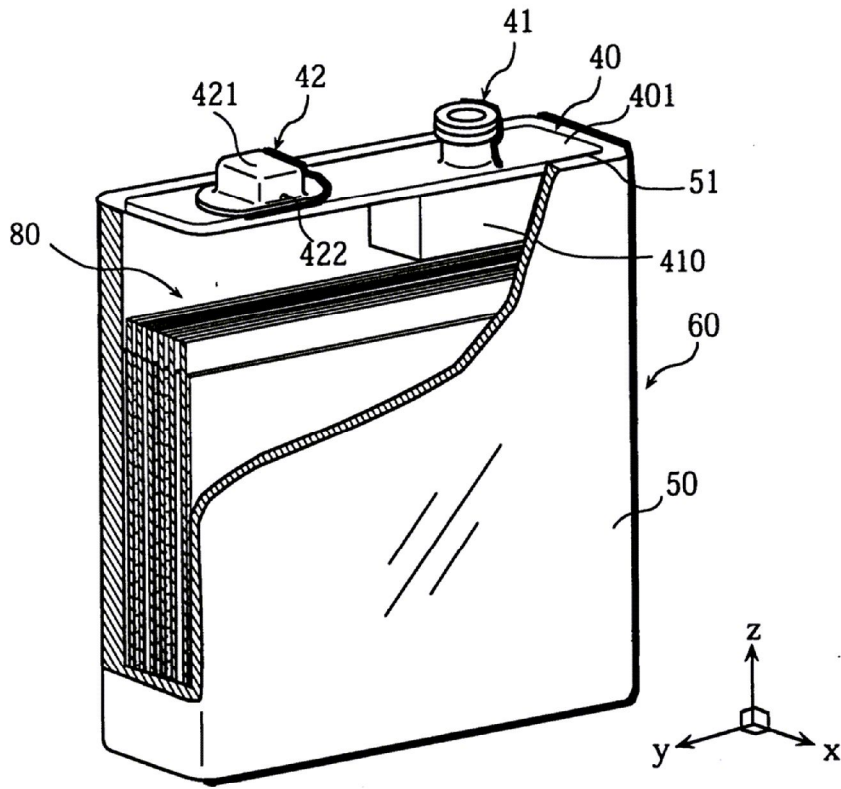
**청구항 22**

제 18항에 있어서,

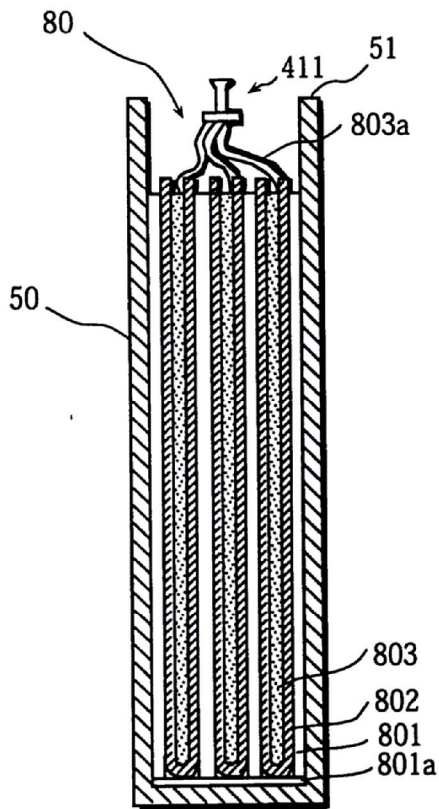
상기 전극 단자 생성단계는 절연판과 밀봉 캡 내의 돌출부를 통해 축형 부분을 포함하는 헤드에 의해 리벳 형 부재의 축을 나사나로 하여 절연판으로 파고드는 축형 부분을 갖는 돌출부에 축을 부착하는 것을 특징으로 하는 밀봉된 장방형 축전지의 제조방법.

**도면**

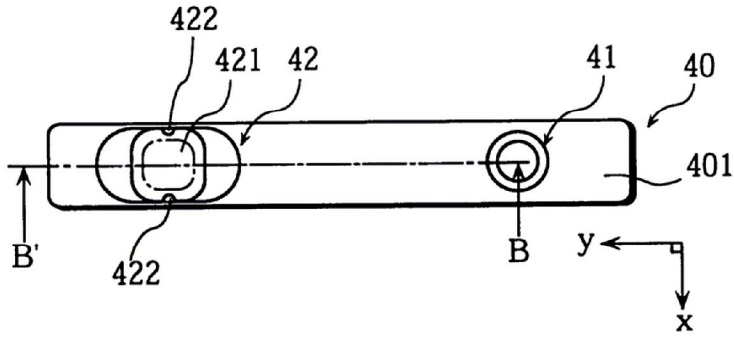
도면1



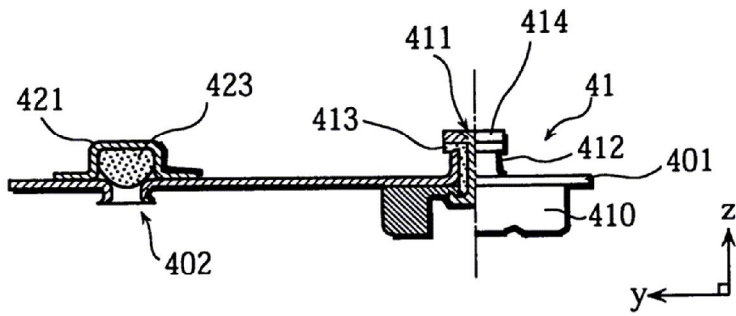
도면2



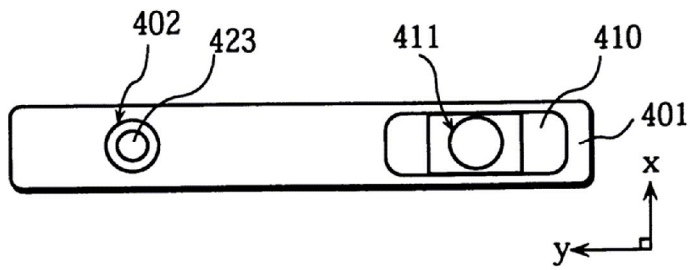
도면3a



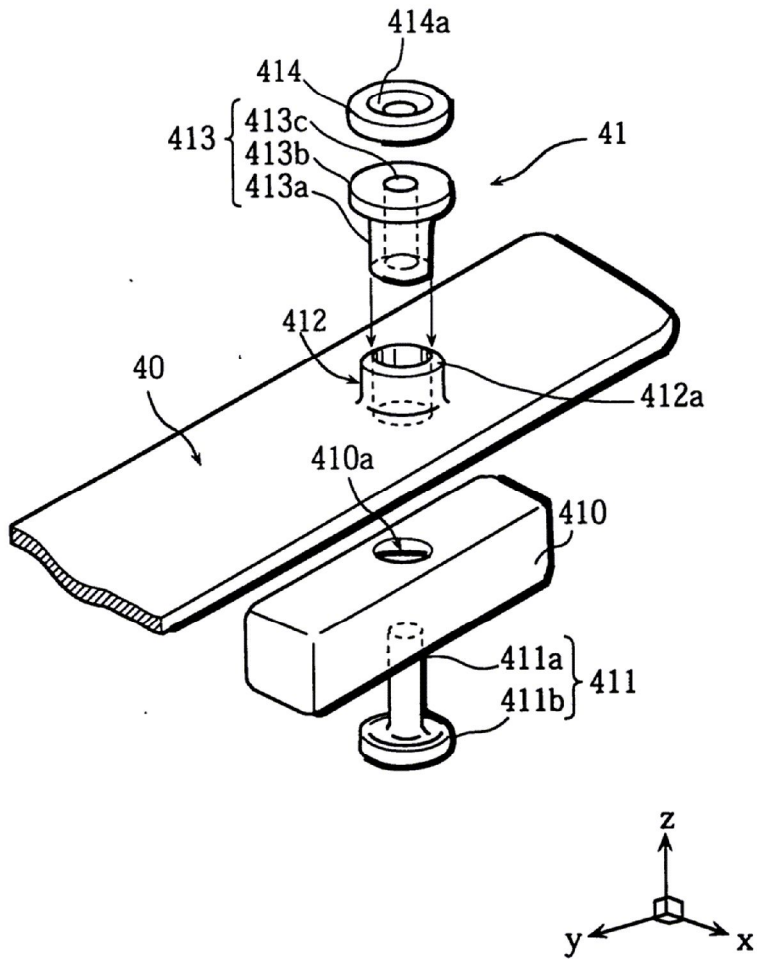
도면3b



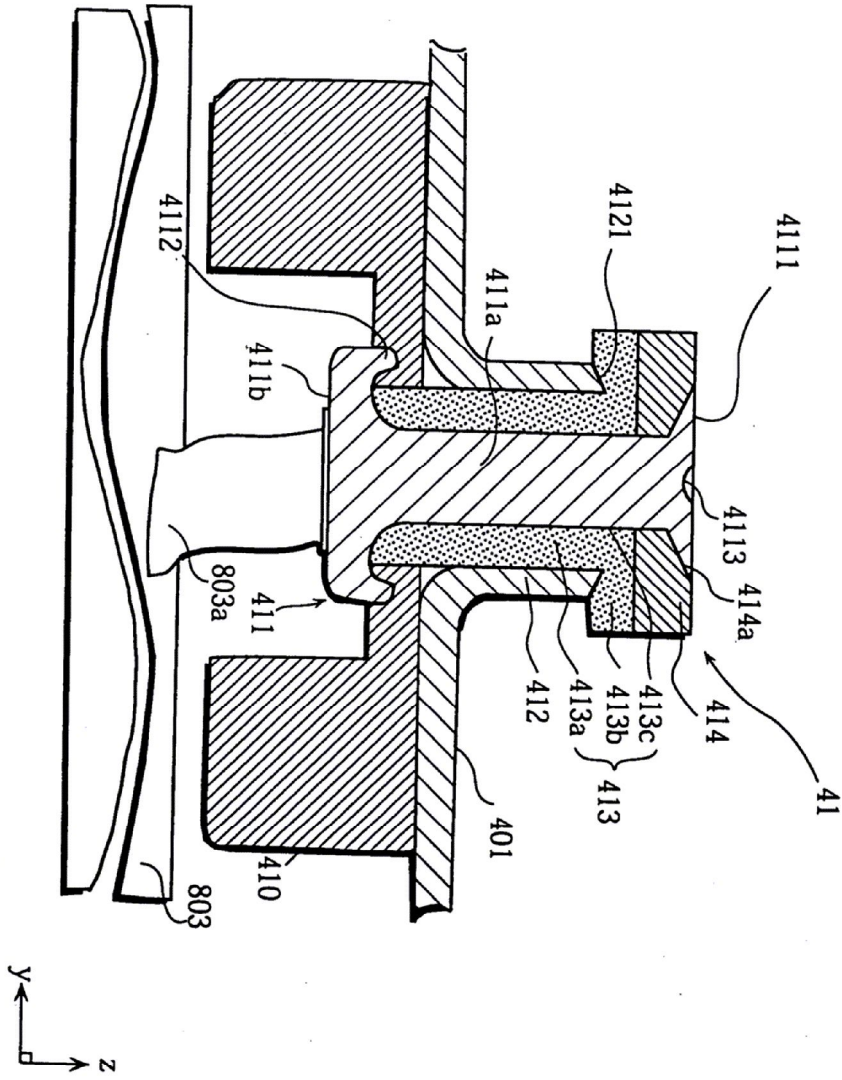
도면3c



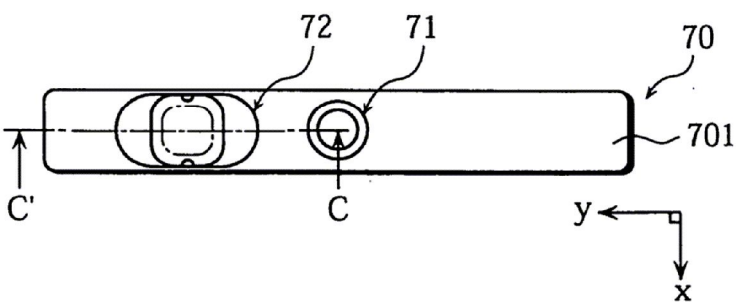
도면4



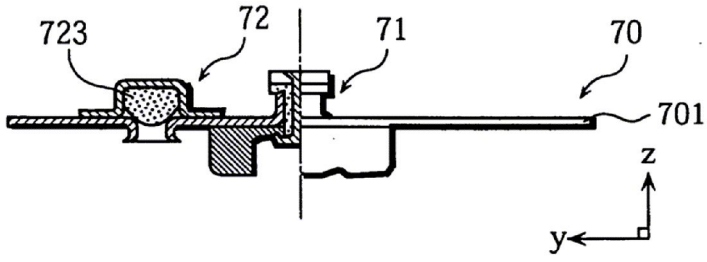
도면5



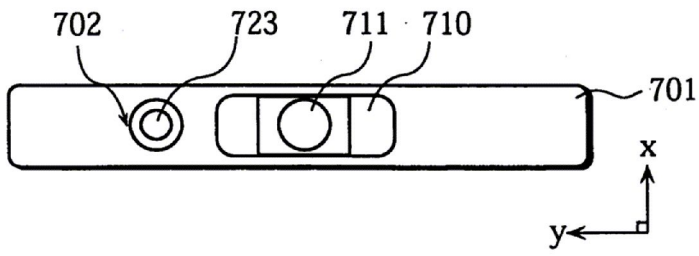
도면6a



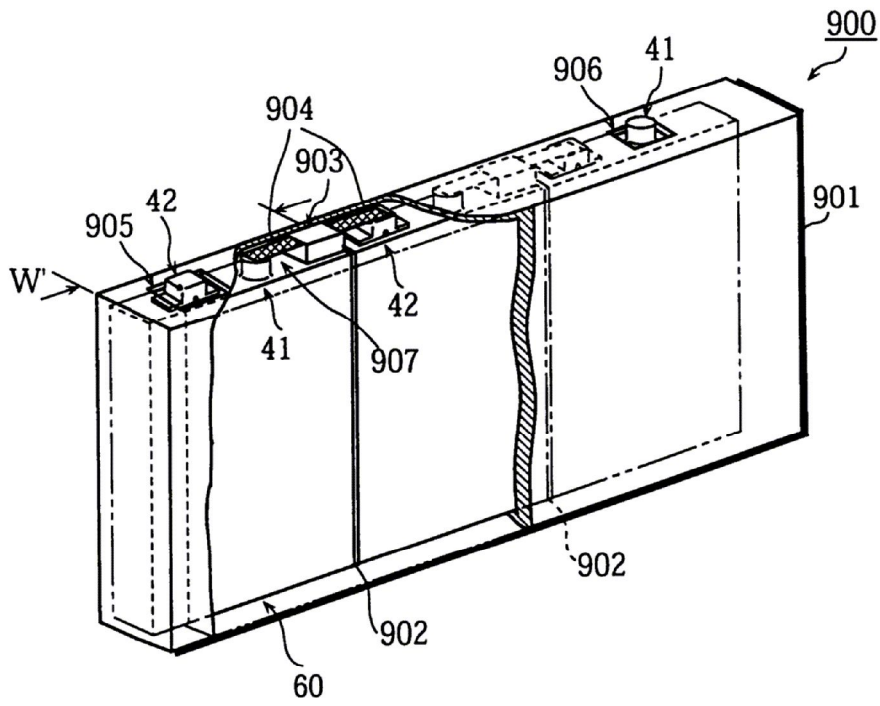
도면6b



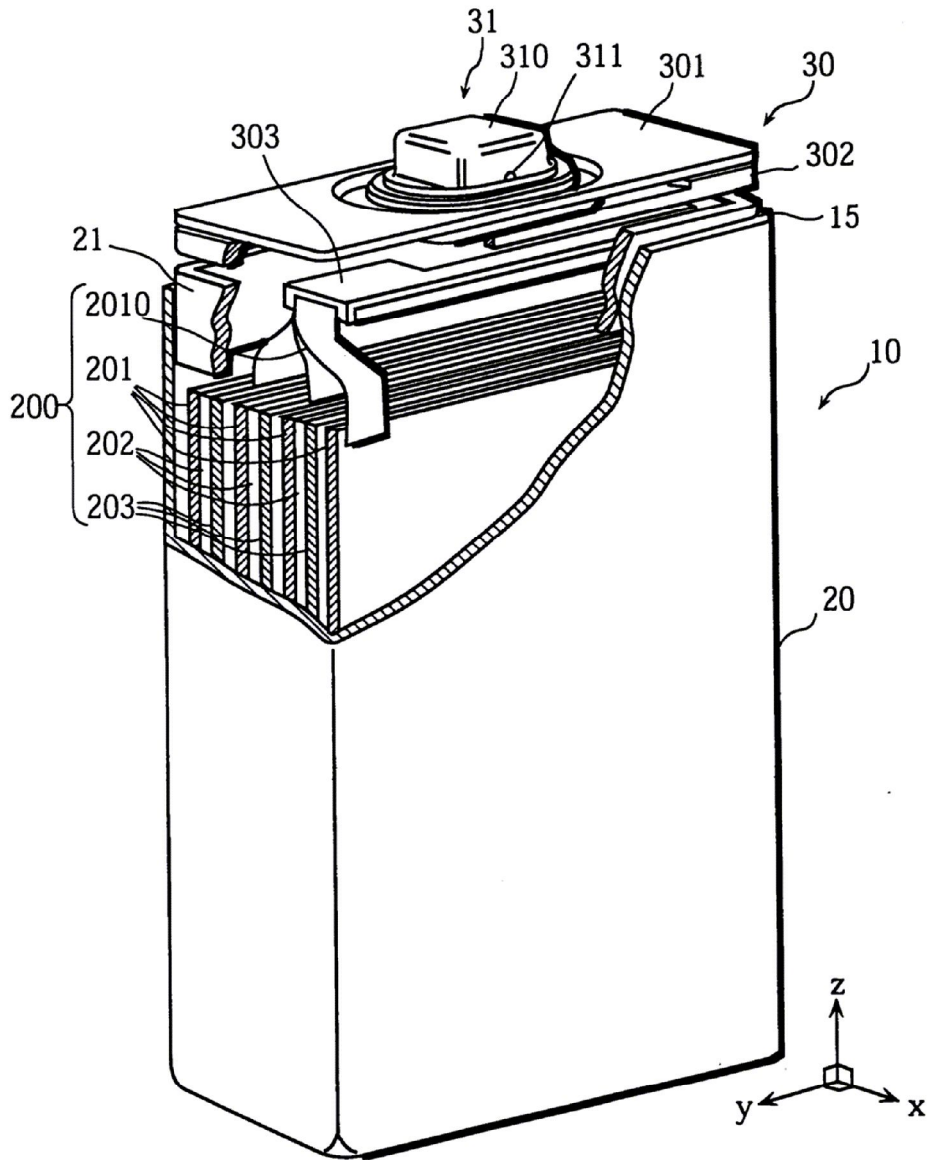
도면6c



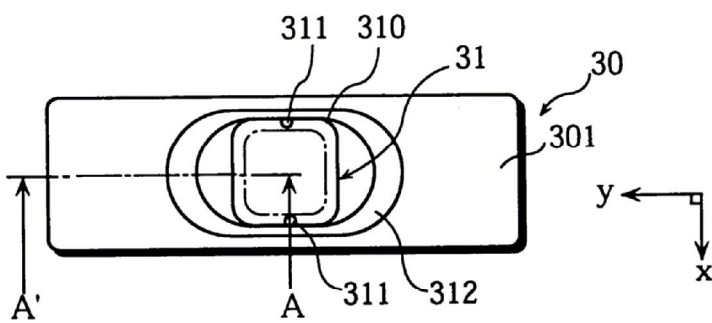
도면7



도면8

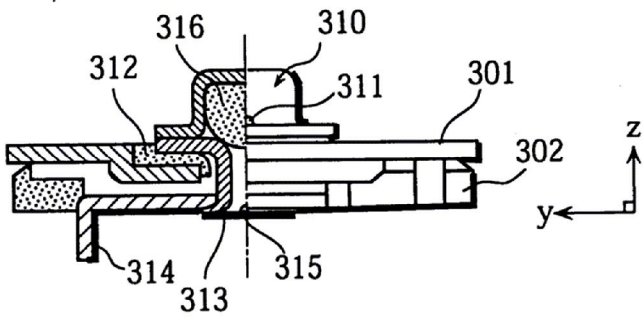


도면9a





도면9b



도면9c

