



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년06월08일  
 (11) 등록번호 10-1627626  
 (24) 등록일자 2016년05월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/04 (2006.01)  
 H01M 2/12 (2006.01) H01M 2/26 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-0105428
- (22) 출원일자 2011년10월14일  
 심사청구일자 2015년01월30일
- (65) 공개번호 10-2012-0136267
- (43) 공개일자 2012년12월18일
- (30) 우선권주장  
 13/210,124 2011년08월15일 미국(US)  
 61/494,743 2011년06월08일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020110017820 A  
 KR1020110025056 A  
 JP2000235872 A  
 US20100279156 A1

- (73) 특허권자  
 삼성에스디아이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)  
 로베르트 보쉬 게엠베하  
 독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자  
 권민형  
 경기 용인시 기흥구 공세로 150-20
- (74) 대리인  
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

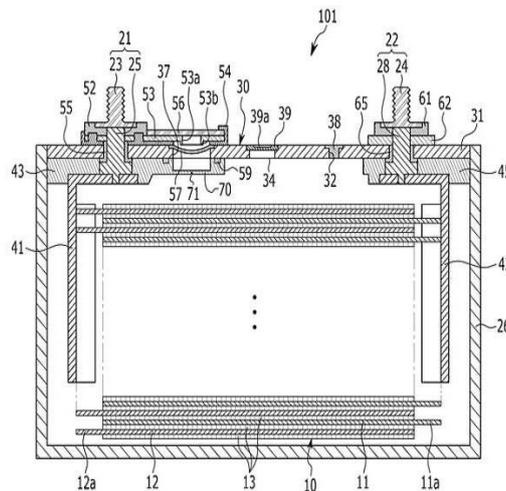
심사관 : 임충환

(54) 발명의 명칭 이차 전지

**(57) 요약**

이차 전지는 안정성을 향상시킬 수 있도록 양극과 음극을 포함하는 전극군과, 상기 전극군을 내장하는 빈 공간을 포함하는 케이스와, 단락 홀을 포함하고 상기 케이스에 연결되는 캡 플레이트와, 상기 단락 홀에 설치되며, 변형되어 상기 양극과 상기 음극을 전기적으로 연결하도록 구성된 단락 부재와, 상기 단락 부재와 상기 전극 어셈블리 사이에 구비되는 밸브 부재를 포함한다.

**대표도**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

양극과 음극을 포함하는 전극 어셈블리;  
상기 전극 어셈블리를 내장하는 빈 공간을 포함하는 케이스;  
단락 홀을 포함하고 상기 케이스에 연결되는 캡 플레이트;  
상기 단락 홀 내에 구비되고 변형되어 상기 양극을 상기 음극에 전기적으로 연결하도록 구성된 단락 부재; 및  
상기 단락 부재와 상기 전극 어셈블리 사이에 구비되는 밸브 부재를 포함하는 이차 전지.

#### 청구항 2

제1항에서,  
상기 밸브 부재는 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함하고,  
상기 제2 두께는 상기 제1 두께보다 큰 이차 전지.

#### 청구항 3

제2항에서,  
상기 제1 부분은 상기 밸브 부재의 중앙부에 구비되는 이차 전지.

#### 청구항 4

제2항에서,  
상기 제1 부분은 상기 밸브 부재의 주변부에 구비되는 이차 전지.

#### 청구항 5

제1항에서,  
상기 밸브 부재는 노치를 포함하는 이차 전지.

#### 청구항 6

제1항에서,  
상기 밸브 부재는 상기 단락 홀과 상기 빈 공간의 내부 공간 사이의 압력 연결을 제어하도록 구성되고,  
상기 밸브 부재는, 상기 빈 공간의 압력이 개방 압력보다 작으면 압력 연결을 차단하고 상기 빈 공간의 압력이 상기 개방 압력보다 크면 압력 연결을 개방하도록 구성되는 이차 전지.

#### 청구항 7

제6항에서,  
상기 개방 압력은, 상기 단락 부재가 변형되어 상기 양극을 상기 음극에 전기적으로 연결하는 변형 압력보다 큰 이차 전지.

#### 청구항 8

제7항에서,

상기 개방 압력은 상기 변형 압력의 1.05배 이상 1.50배 이하인 이차 전지.

**청구항 9**

제7항에서,

상기 단락 부재의 일 부분은,

상기 단락 홀 내부의 압력이 상기 변형 압력보다 작으면 상기 전극 어셈블리를 향해 돌출하도록 구성되고,

상기 단락 홀 내부의 압력이 상기 변형 압력보다 크면 상기 전극 어셈블리에서 멀어지게 돌출하도록 구성되는 이차 전지.

**청구항 10**

제1항에서,

상기 전극 어셈블리에 전기적으로 연결되고, 상기 캡 플레이트를 관통하며, 상기 케이스의 외측으로 돌출하는 단자; 및

상기 단자를 상기 캡 플레이트로부터 전기적으로 절연시키고, 상기 전극 어셈블리를 향하는 상기 캡 플레이트의 일측에 배치되며, 상기 단락 홀과 중첩하는 하부 홀을 포함하는 하부 절연 부재

를 더 포함하고,

상기 밸브 부재가 상기 하부 홀을 막는 이차 전지.

**청구항 11**

제10항에서,

상기 밸브 부재는 상기 하부 절연 부재와 일체로 형성되는 이차 전지.

**청구항 12**

제10항에서,

상기 밸브 부재는 박막으로 형성되고, 상기 전극 어셈블리를 향하는 상기 하부 절연 부재의 일측에 고정되는 이차 전지.

**청구항 13**

제10항에서,

상기 캡 플레이트와 상기 하부 절연 부재 사이에 구비되어 상기 단락 홀을 둘러싸는 실링 부재를 더 포함하는 이차 전지.

**청구항 14**

제10항에서,

상기 밸브 부재는 박막으로 형성되고, 상기 하부 절연 부재와 상기 캡 플레이트 사이에 구비되며, 밀봉 돌기를 포함하고,

상기 밀봉 돌기는 상기 단락 홀을 둘러싸는 이차 전지.

**청구항 15**

제1항에서,

상기 단락 부재가 변형될 때 상기 단락 부재에 접촉하도록 구성되는 단락 탭을 더 포함하는 이차 전지.

**청구항 16**

제15항에서,

상기 단락 탭은 상기 단락 부재를 향해 돌출하는 단락 돌기를 포함하는 이차 전지.

**청구항 17**

제16항에서,

상기 단락 탭의 일 부분은 상기 단락 홀과 중첩하는 구멍을 포함하고,

상기 단락 돌기는 상기 단락 탭의 상기 구멍의 둘레를 따라 형성되는 이차 전지.

**청구항 18**

제15항에서,

상기 단락 부재가 변형되어 상기 단락 탭에 접촉할 때, 상기 캡 플레이트, 상기 단락 탭, 및 상기 단락 부재는 상기 양극과 상기 음극에 모두 전기적으로 연결되는 이차 전지.

**청구항 19**

제15항에서,

상기 단락 탭은 상기 음극에 전기적으로 연결되는 이차 전지.

**청구항 20**

제1항에서,

상기 캡 플레이트는 상기 양극에 전기적으로 연결되는 이차 전지.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예는 이차 전지에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이차 전지(rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 저용량의 이차 전지는 종종 휴대폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같이 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량 전지는 종종 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 이용한 고효율 이차 전지가 개발되고 있으며, 상기한 고효율 이차 전지는 대전력을 필요로 하는 기기 예컨대, 전기 자동차 등의 모터 구동에 사용될 수 있도록 복수 개의 이차 전지를 직렬로 연결하여 대용량의 이차 전지로 구성된다. 예를 들면, 이차 전지는 모터에 연결되어 전기 자동차나 하이브리드 자동차를 구동할 수 있다.

[0004] 또한, 하나의 대용량 이차 전지는 통상 직렬로 연결되는 복수개의 이차 전지로 이루어지며, 이차 전지는 원통형과 각형 등으로 이루어질 수 있다.

[0005] 금속 등의 재질로 이루어진 케이스를 갖는 이차 전지 내부에서 이상 반응이 일어나 압력이 상승하면 이차 전지 이차 전지가 폭발하거나 발화할 위험이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 실시예의 일 측면은 안전성이 향상된 이차 전지를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지는, 양극과 음극을 포함하는 전극 어셈블리; 상기 전극 어셈블리를 내장하는 빈 공간을 포함하는 케이스; 단락 홀을 포함하고 상기 케이스에 연결되는 캡 플레이트; 상기 단락 홀 내에

구비되고 변형되어 상기 양극을 상기 음극에 전기적으로 연결하도록 구성된 단락 부재; 및 상기 단락 부재와 상기 전극 어셈블리 사이에 구비되는 밸브 부재를 포함한다.

- [0008] 상기 밸브 부재는 제1 두께를 가지는 제1 부분과 제2 두께를 가지는 제2 부분을 포함할 수 있고, 상기 제2 두께는 상기 제1 두께보다 클 수 있다.
- [0009] 상기 제1 부분은 상기 밸브 부재의 중앙부에 구비될 수 있다.
- [0010] 상기 제1 부분은 상기 밸브 부재의 주변부에 구비될 수 있다.
- [0011] 상기 밸브 부재는 노치를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 밸브 부재는 상기 단락 홀과 상기 빈 공간의 내부 공간 사이의 압력 연결을 제어하도록 구성될 수 있고, 상기 밸브 부재는, 상기 빈 공간의 압력이 개방 압력보다 작으면 압력 연결을 차단하고 상기 빈 공간의 압력이 상기 개방 압력보다 크면 압력 연결을 개방하도록 구성될 수 있다.
- [0013] 상기 개방 압력은, 상기 단락 부재가 변형되어 상기 양극을 상기 음극에 전기적으로 연결하는 변형 압력보다 클 수 있다.
- [0014] 상기 개방 압력은 상기 변형 압력의 1.05배 이상 1.50배 이하일 수 있다.
- [0015] 상기 단락 부재의 일 부분은, 상기 단락 홀 내부의 압력이 상기 변형 압력보다 작으면 상기 전극 어셈블리를 향해 돌출하도록 구성될 수 있고, 상기 단락 홀 내부의 압력이 상기 변형 압력보다 크면 상기 전극 어셈블리에서 멀어지게 돌출하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 상기 이차 전지는, 상기 전극 어셈블리에 전기적으로 연결되고, 상기 캡 플레이트를 관통하며, 상기 케이스의 외측으로 돌출하는 단자; 및 상기 단자를 상기 캡 플레이트로부터 전기적으로 절연시키고, 상기 전극 어셈블리를 향하는 상기 캡 플레이트의 일측에 배치되며, 상기 단락 홀과 중첩하는 하부 홀을 포함하는 하부 절연 부재를 더 포함할 수 있고, 상기 밸브 부재가 상기 하부 홀을 막을 수 있다.
- [0017] 상기 밸브 부재는 상기 하부 절연 부재와 일체로 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 밸브 부재는 박막으로 형성될 수 있고, 상기 전극 어셈블리를 향하는 상기 하부 절연 부재의 일측에 고정될 수 있다.
- [0019] 상기 이차 전지는, 상기 캡 플레이트와 상기 하부 절연 부재 사이에 구비되어 상기 단락 홀을 둘러싸는 실링 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 밸브 부재는 박막으로 형성되고, 상기 하부 절연 부재와 상기 캡 플레이트 사이에 구비되며, 밀봉 돌기를 포함할 수 있고, 상기 밀봉 돌기는 상기 단락 홀을 둘러쌀 수 있다.
- [0021] 상기 이차 전지는, 상기 단락 부재가 변형될 때 상기 단락 부재에 접촉하도록 구성되는 단락 탭을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 단락 탭은 상기 단락 부재를 향해 돌출하는 단락 돌기를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 단락 탭의 일 부분은 상기 단락 홀과 중첩하는 구멍을 포함할 수 있고, 상기 단락 돌기는 상기 단락 탭의 상기 구멍의 둘레를 따라 형성될 수 있다.
- [0024] 상기 단락 부재가 변형되어 상기 단락 탭에 접촉할 때, 상기 캡 플레이트, 상기 단락 탭, 및 상기 단락 부재는 상기 양극과 상기 음극에 모두 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0025] 상기 단락 탭은 상기 음극에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0026] 상기 캡 플레이트는 상기 양극에 전기적으로 연결될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 과전류로 인하여 단락이 발생할 때, 밸브부재가 퓨즈부재의 단락 상태를 유지할 수 있도록 하여 이차 전지의 안전성이 향상된다. 그러므로, 예를 들어, 이차 전지를 포함하는 전기 자동차나 하이브리드 자동차가 더 안전해질 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1에서 II-II선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 절개 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 부분 절개도이다.
- 도 8은 본 발명의 제6 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 부분 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 본 명세서 및 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 실시예를 II-II선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 제1 실시예에 따른 이차 전지(101)는 양극(11)과 음극(12) 사이에 세퍼레이터(13)를 개재하여 세퍼레이터(13), 양극(11) 및 음극(12)을 함께 권취하여 형성된 전극 어셈블리(10)과, 전극 어셈블리(10)이 내장되는 케이스(26)와, 케이스(26)의 개구에 결합된 캡 어셈블리(30)를 포함한다.
- [0032] 본 제1 실시예에 따른 이차 전지(101)는 리튬 이온 이차 전지로서 각형인 것을 예로서 설명한다. 다만 본 발명의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니며, 본 발명은 리튬 폴리머 전지 또는 원통형 전지 등 다양한 형태의 전지에 적용될 수 있다.
- [0033] 양극(11) 및 음극(12)은 박판의 금속 호일로 형성된 집전체에 활물질이 도포된 영역인 코팅부와 활물질이 코팅되지 않는 영역인 무지부(11a, 12a)를 포함한다. 양극 무지부(11a)는 양극(11)의 길이 방향을 따라 양극(11)의 한 쪽 측단에 형성되고, 음극 무지부(12a)는 음극(12)의 길이 방향을 따라 음극(12)의 다른 쪽 측단(예를 들면, 반대 쪽)에 형성된다. 그리고 양극(11) 및 음극(12)은 절연체인 세퍼레이터(13)를 사이에 개재한 후 권취된다.
- [0034] 다만 본 발명의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니며, 상기한 전극 어셈블리(10)은 복수 개의 시트(sheet)로 이루어진 양극과 음극이 각각 복수 개의 세퍼레이터를 사이에 두고 적층된 구조로 이루어질 수도 있다.
- [0035] 케이스(26)는 대략 직육면체로 이루어지며, 일면에는 개방된 개구가 형성된다. 케이스(26)는 알루미늄, 스테인리스 스틸 등의 금속으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 캡 어셈블리(30)는 케이스(26)의 개구를 덮는 캡 플레이트(31)와 캡 플레이트(31)의 외측으로 돌출되며, 양극(11)과 전기적으로 연결된 제1 단자(21)와 캡 플레이트(31)의 외측으로 돌출되며 음극(12)과 전기적으로 연결된 제2 단자(22)를 포함한다.
- [0037] 캡 플레이트(31)는 일방향으로 이어진 길쭉한 판 형태로 이루어지며, 케이스(26)의 개구에 결합된다. 캡 플레이트(31)에는 전해액 주입구(32)에 설치된 밀봉 마개(38)와 벤트 홀(34)에 설치되며 어떤 압력(예를 들면, 기설정된 압력)에서 개방될 수 있도록 노치(39a)가 형성된 벤트 플레이트(39)가 설치된다.
- [0038] 제1 단자(21) 및 제2 단자(22)는 캡 플레이트(31) 상부로 돌출되도록 설치된다.
- [0039] 제1 단자(21)는 집전탭(41)을 매개로 음극(12)과 전기적으로 연결되며, 제2 단자(22)는 집전탭을 매개로 양극(11)과 전기적으로 연결된다. 다만 본 발명의 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 단자(21)가 양극과 전기적으로 연결되고, 제2 단자(22)가 음극과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에서, 제1 단자(21)는 외부로 노출된 외부 단자(23)와 외부 단자(23)의 아래에 위치하며 집전탭(41)에 접합된 연결단자(25)를 포함한다. 외부 단자(23)는 원기둥형상으로 이루어지는 데, 외주에 나사산이 형성된다. 연결단자(25)는 캡 플레이트(31)를 관통하여 상단이 외부 단자(23)와 맞

닿아 고정되는 기둥부(25a)와 기둥부(25a)의 하단에서 외측으로 돌출된 하부 플랜지부(25b), 및 기둥부(25a)의 하단에서 아래로 돌출되며 집전탭(41)에 삽입되어 용접으로 고정된 하부돌기(25c)를 포함한다. 제1 단자(21)의 연결 단자(25)와 캡 플레이트(31) 사이에는 밀봉을 위한 가스켓(55)이 단자가 관통되는 홀에 삽입 설치되고, 캡 플레이트(31)의 아래에는 제1 단자(21)의 연결 단자(25) 및 집전탭(41)을 캡 플레이트(31)에서 절연(예를 들면, 전기적으로 절연)하는 하부 절연부재(43)가 설치된다.

- [0041] 한편, 제1 단자(21)에는 단락 탭(53)이 전기적으로 연결 설치되는 바, 단락 탭(53)은 캡 플레이트(31) 상에 설치된다. 단락 탭(53)과 캡 플레이트(31) 사이에는 단락 탭(53)과 캡 플레이트(31)를 전기적으로 절연하는 상부 절연부재(54)가 설치된다. 단락 탭(53)은 상부에 설치된 연결 탭(52)을 매개로 제1 단자(21)와 전기적으로 연결되는 바, 연결 탭(52)은 외부 단자(23)의 아래에 위치하는 바, 연결 탭(52)에는 외부 단자에 형성된 플랜지가 삽입되는 홈이 형성되며, 외부 단자(23)에 용접으로 고정된다. 또한, 연결 탭(52) 하부에는 연결단자(25) 삽입되고, 상부에는 외부 단자(23)가 삽입된다.
- [0042] 도 2를 참조하여 설명하면, 제2 단자(22)는 외부로 노출된 외부 단자(24)와 연결단자(28)를 포함한다. 외부 단자(24)는 원기둥형상으로 이루어지는 데, 외주에 나사산이 형성된다. 연결단자(28)는 집전탭(42)에 용접으로 고정 설치되며, 캡 플레이트(31)를 관통하여 상단이 외부 단자(24)와 맞닿아 고정된다. 제2 단자(22)의 연결 단자(28)와 캡 플레이트(31) 사이에는 밀봉을 위한 가스켓(65)이 제2 단자(22)가 관통되는 홀에 삽입 설치되고, 캡 플레이트(31)의 아래에는 제2 단자(22)의 연결 단자(28) 및 집전탭(42)을 캡 플레이트(31)에서 절연(예를 들면, 전기적으로 절연)하는 하부 절연부재(45)가 설치된다.
- [0043] 제2 단자(22)에는 제2 단자(22)와 캡 플레이트(31)를 전기적으로 연결하는 연결판(62)이 설치된다. 연결판(62)에는 제2 단자(22)가 끼워지는 바, 연결판(62)은 연결판(62) 상부에 설치된 연결 탭(61)을 통해서 제2 단자(22)와 전기적으로 연결된다. 연결 탭(61)은 외부 단자(24)의 아래에 위치하며, 외부 단자(24)에 용접으로 고정된다. 또한, 연결 탭(61)의 하부에는 연결단자(28) 삽입되고, 상부에는 외부 단자(24)가 삽입된다. 이러한 구조로 캡 플레이트(31)는 제2 단자(22)와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0044] 도 3에 도시된 바와 같이 캡 어셈블리(30)는 양극(11)과 음극(12)을 단락시키는 단락부재(57)를 포함하는 바, 단락부재(57)는 양극(11)과 전기적으로 연결된 캡 플레이트(31)와 전기적으로 연결되며, 이차 전지(101)의 내부 압력이 상승하여 변형 압력을 초과할 때 변형되어 음극(12)과 전기적으로 연결된 단락 탭(53)에 접촉하여 전기적으로 연결된다.
- [0045] 캡 플레이트(31)에는 단락 홀(37)이 형성되며, 단락부재(57)는 단락 홀(37)에서 상부 절연부재(54)와 캡 플레이트(31) 사이에 배치된다. 단락부재(57)는 아래로 볼록하게 호형으로 만곡된 부분과 캡 플레이트(31)에 고정된 테두리 부분을 구비하는 반전 플레이트로 이루어질 수 있다.
- [0046] 단락 탭(53)에는 단락 홀과 연통된 상부 홀(53a)이 형성되고 이 상부 홀(53a)의 둘레에는 아래로 돌출된 보강돌기(53b)가 형성된다. 단락 탭(53)과 단락부재(57)가 맞닿을 때, 보강돌기(53b)가 단락부재(57)와 맞닿게 된다. 따라서 단락 탭(53)을 통해서 과도한 전류가 흐르더라도 두께가 두꺼운 보강돌기(53b)가 접촉하고 있으므로 단락 탭(53)이 용융되어 단락 상태가 중단되는 것을 줄이거나 방지할 수 있다.
- [0047] 하부 절연부재(43)에는 단락 홀(37)과 연통되는 하부 홀(43a)이 형성되고 하부 홀(43a)에는 하부 홀(43a)을 막는 밸브부재(70)가 설치된다.
- [0048] 밸브부재(70)는 어떤 압력(예를 들면, 개방 압력 또는 기 설정된 압력)에서 개방될 수 있는 구조로 이루어지는 바, 이차 전지(101)의 내부 압력이 개방 압력보다 더 커지면 밸브부재(70)가 개방된다. 밸브부재(70)는 단락 홀(37)과 케이스(26) 내부 공간의 압력 연결을 제어하며 밸브부재(70)를 통해서 단락 홀(37)이 케이스(26) 내부의 공간과 분리된다. 이에 따라 케이스(26) 내부의 압력이 상승하더라도 밸브부재(70)가 파단되기 전까지는 단락 홀(37)의 압력(예를 들면, 공기압)이 상승하지 않는다.
- [0049] 밸브부재(70)는 하부 홀(43a)의 하단(예를 들면, 전극 어셈블리에 가까운 단부)에 배치되며, 하부 절연부재(43)와 일체로 형성된 판 형태로 이루어진다. 또한 밸브부재(70)에는 개방 압력에서 용이하게 개방되고 개방 압력을 제어할 수 있도록 노치(71)가 형성되어 있다.
- [0050] 제1 실시예에서, 밸브부재(70)가 하부 절연부재(43)와 일체로 형성되면 하부 절연부재(43)를 설치하는 과정에서 밸브부재(70)가 자동적으로 설치되므로 밸브부재(70)를 설치하기 위한 별도 공정을 제거할 수 있으며, 밸브부재(70)와 하부 절연부재(43)를 인서트 사출 또는 인젝션 몰딩으로 동시에 형성할 수 있다. 또한, 밸브부재(70)가

노치(71)가 형성된 관 형태로 이루어지므로 탄성이 변하여 작동압력이 변하는 것을 줄이거나 방지할 수 있다.

- [0051] 용수철이나 스프링 등의 탄성 부재는 시간이 경과함에 따라 탄성이 변하여 개방 압력을 안정되게 유지하지 못하는 문제가 발생할 수 있으나, 본 발명의 실시예에 따른 밸브부재(70)는 평소에는(예를 들면, 정상 작동 조건 하에서는) 압력을 받고 있지 아니하므로 오랜 시간이 경과하더라도 개방 압력에서 작동(예를 들면, 개방)할 수 있다.
- [0052] 밸브부재(70)의 개방 압력은 단락부재(57)의 변형압력보다 더 크게 설정된다. 특히, 밸브부재(70)의 개방압력은 단락부재(57)의 변형 압력의 1.05배 내지 1.5배로 이루어질 수 있다. 즉, 단락부재(57)의 변형 압력이 4.5kgf인 경우, 밸브부재(70)의 개방 압력은 4.725kgf 내지 6.75kgf로 이루어질 수 있다.
- [0053] 단락부재(57)의 하부로 돌출된 부분이 반전하여 상부로 돌출될 때, 단락 부재(57)는 단락 탭(53)과 전기적으로 연결되는 바, 변형 압력을 제어하기 어려워서, 형상, 두께, 후처리, 조립, 관리 등의 변수에 따라 작동압이 달라지므로 작동압(예를 들면, 단락 부재(57)와 단락 탭(53)이 전기적으로 연결되는 압력) 설정이 어려울 수 있다. 따라서 조립과정에서 작동압이 변경되어 산포의 범위를 벗어나면 이차 전지의 내부 압력이 상승하더라도 단락부재(57)가 작동하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 그러나 어떤 실시예에 따르면 단락부재(57)의 변형압력보다 개방압력이 더 큰 밸브부재(70)를 설치하여 밸브부재(70)가 개방되는 즉시, 단락부재(57)가 변형될 수 있다. 이에 따라 밸브부재(70)의 개방 압력이 단락부재(57)의 변형 압력이 될 수 있다. 밸브부재(70)는 형상의 제한이 없으므로 개방되는 압력을 일정하게 설정할 수 있다. 즉, 단락부재(57)의 변형압력을, 실질적으로 단락부재(57)가 변형되거나 파단되게 하는 파단 압력보다 더 작게 설정하고 밸브부재(70)의 개방 압력을 파단 압력으로 설정하면 단락이 발생하는 압력을 정밀하게 설정할 수 있게 된다.
- [0054] 한편, 하부 절연부재(43)와 캡 플레이트(31) 사이에는 단락 홀의 가장자리(예를 들면, 둘레)를 따라 이어져 형성된 고리 형상의 밀봉부재(59)이 설치된다. 밀봉부재(59)는 금속이나 탄성을 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 하부 절연부재(43)와 캡 플레이트(31) 사이로 기체가 누출되면 케이스(26) 내부의 압력이 단락부재(57)로 전달되지 못하여 단락부재(57)가 어떤 압력(예를 들면, 기 설정된 압력)에서 작동하지 못하는 문제가 발생할 수 있다. 그러나 본 실시예에 따르면 밀봉부재(59)가 설치되어 기체의 누출을 줄이거나 방지할 수 있으며 이에 따라 단락부재(57)가 그 압력(예를 들면, 기 설정된 압력)에서 안정적으로 작동할 수 있다.
- [0055] 이와 같이 어떤 실시예에 따르면 온도가 상승하거나 전해액이 분해되어 이차 전지(101)의 내부 압력이 과도하게 상승할 경우, 단락부재(57)가 단락을 야기하여 이차 전지(101) 내부에 충전된 전류를 방전함으로써 이차 전지(101)가 폭발하거나 발화하는 것을 방지할 수 있다. 그러므로, 예를 들면, 본원 발명의 실시예에 따른 이차 전지(101)를 포함함으로써 전기 자동차나 하이브리드 자동차가 더 안전해질 수 있다.
- [0056] 특히 단락부재(57)와 단락 탭(53)이 접촉하는 공간은 전해액 위치하는 공간과 분리된 공간이므로 단락 시 발생하는 불꽃이나 열에 의하여 전해액이 발화할 위험을 안정적으로 줄이거나 방지할 수 있다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 단면도이다.
- [0058] 도 4를 참조하여 설명하면 제2 실시예에 따른 이차 전지(102)는 하부 절연부재(72)와 밸브부재(73)의 구성을 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 이차 전지와 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0059] 본 실시예에 따른 하부 절연부재(72)는 제1 단자(21) 및 집전탭(41)을 캡 플레이트(31)에서 절연하며 캡 플레이트(31)의 아래에 배치된다.
- [0060] 하부 절연부재(72)에는 단락 홀(37)과 연통되는 하부 홀(72a)이 형성되고 하부 홀(72a)의 하단에는 하부 홀(72a)을 막는 밸브부재(73)가 설치된다.
- [0061] 밸브부재(73)는 단락 홀(37)과 케이스(26) 내부 공간의 압력 연결을 제어하는 바, 밸브부재(73)를 통해서 단락 홀(37)이 케이스(26) 내부의 공간과 차단되며 케이스(26) 내부의 압력이 상승하더라도 밸브부재(73)가 파단(또는 개방)되기 전까지는 단락 홀(37)의 압력이 상승하지 않는다.
- [0062] 밸브부재(73)는 하부 홀(72a)의 하단에 부착된 시트 형태로 이루어지며, 밸브부재(73)에는 어떤 압력(예를 들면, 기 설정된 압력 또는 개방 압력)에서 개방될 수 있도록 하부 홀(72a)의 가장자리(예를 들면, 둘레)를 따라 이어진 노치(73a)가 형성되어 있다. 밸브 부재(73)의 두께와 재질 및 노치(73a)의 깊이를 선택함으로써 밸브부재(73)의 개방압력을 적절하게 설정할 수 있다.
- [0063] 제2 실시예에서 밸브부재(73)가 시트 형태로 이루어지면 밸브부재(73)의 재질과 두께를 적절하게 설정할 수 있

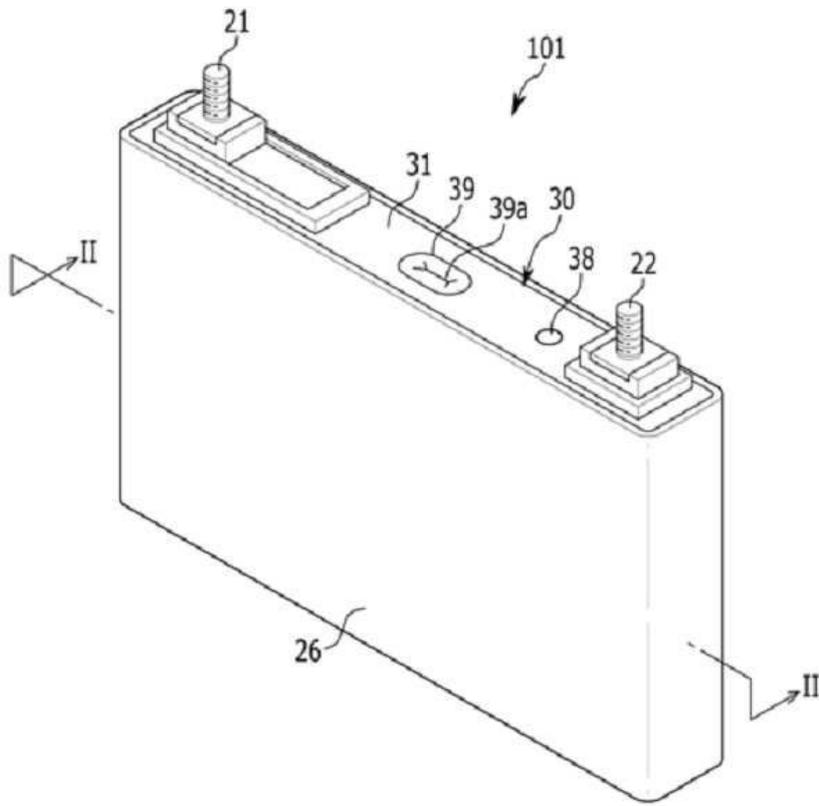
으므로 밸브부재(73)가 개방되는 압력을 적절하게 설정할 수 있다.

- [0064] 도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 이차 전지의 일부를 도시한 단면도이다.
- [0065] 도 5를 참조하여 설명하면 제3 실시예에 따른 이차 전지(103)는 하부 절연부재(72)와 밸브부재(74)의 구성을 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 이차 전지와 실질적으로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0066] 제3 실시예에 따른 하부 절연부재(72)는 제1 단자(21) 및 집전탭(41)을 캡 플레이트(31)에서 전기적으로 절연하며 캡 플레이트(31)의 아래에 배치된다.
- [0067] 하부 절연부재(72)에는 단락 홀(37)과 연통되는 하부 홀(72a)이 형성되고 하부 홀(72a)의 상단에는 하부 홀(72a)을 막는 밸브부재(74)가 설치된다. 밸브부재(74)는 하부 홀(72a)의 상단에 부착된 시트 형태로 이루어지며, 밸브부재(74)에는 어떤 압력(예를 들면, 기 설정된 압력 또는 개방 압력)에서 개방될 수 있도록 십자 형상으로 노치(74a)가 형성되어 있다. 밸브부재(74)의 개방압력은 밸브 부재(74)의 두께와 재질 및 노치(74a)의 깊이로 적절하게 설정할 수 있다.
- [0068] 밸브부재(74)의 가장자리는 하부 절연부재(72)와 캡 플레이트(31) 사이에 끼워져 설치되는 바, 밸브부재(74)의 가장자리를 따라 하부 절연부재(72)와 캡 플레이트(31) 사이에서 하부 절연부재(72)를 향하여 돌출된 밀봉돌기(74b)가 형성된다. 밀봉돌기(74b)는 단락 홀(37)의 둘레방향을 따라 이어져 돌출 형성된다. 본 실시예와 같이 밸브부재(74)의 가장자리에 밀봉돌기(74b)가 형성되면 밀봉돌기(74b)가 캡 플레이트(31)와 하부 절연부재(72) 사이에서 가스 누출되는 것을 줄이거나 방지할 수 있다.
- [0069] 도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 이차전지의 단면도이다.
- [0070] 도 6을 참조하여 설명하면, 제4 실시예에 따른 이차 전지(104)는 캡 어셈블리(130)의 구조를 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 이차전지와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0071] 캡 어셈블리(130)는 케이스(26)의 개구를 덮는 캡 플레이트(35)와 캡 플레이트(35)의 외측으로 돌출되며, 음극(12)과 전기적으로 연결된 제1 단자(81)와 캡 플레이트(35)의 외측으로 돌출되며 양극(11)과 전기적으로 연결된 제2 단자(91)를 포함한다.
- [0072] 캡 플레이트(35)는 일방향으로 이어진 길쭉한 판 형태로 이루어지며, 케이스(26)의 개구에 결합된다. 캡 플레이트(35)에는 전해액 주입구(32)에 설치된 밀봉 마개(38)와 벤트 홀(34)에 설치되며 어떤 압력(예를 들면, 기 설정된 압력)에서 개방될 수 있도록 노치(39a)가 형성된 벤트 플레이트(39)가 설치된다.
- [0073] 제1 단자(81) 및 제2 단자(91)는 캡 플레이트(35) 상부로 돌출되도록 설치된다. 제1 단자(81)는 집전탭(41)을 매개로 음극(12)과 전기적으로 연결되며, 제2 단자(91)는 집전탭(42)을 매개로 양극(11)과 전기적으로 연결된다.
- [0074] 제1 단자(81)는 외부로 노출된 외부 단자와 연결단자를 포함한다. 외부 단자와 연결단자는 상기한 제1 실시예에 따른 외부 단자 및 연결단자와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [0075] 제1 단자(81)와 캡 플레이트(35) 사이에는 밀봉을 위한 가스켓(85)이 제1 단자(81)가 관통되는 홀에 삽입 설치되고, 캡 플레이트(35)의 아래에는 제1 단자(81) 및 집전탭(41)을 캡 플레이트(35)에서 전기적으로 절연하는 하부 절연부재(47)가 설치된다.
- [0076] 제1 단자(81)에는 제1 단자(81)와 캡 플레이트(35)를 전기적으로 연결하는 연결관(83)이 설치된다. 연결관(83)에는 제1 단자(81)가 끼워지는 바, 연결관(83)은 연결관(83) 상부에 설치된 연결 탭(82)를 통해서 제1 단자와 전기적으로 연결된다.
- [0077] 제2 단자(91)는 상기한 제1 실시예에 따른 제2 단자와 실질적으로 동일한 구조로 이루어진다. 제2 단자(91)에는 단락 탭(93)이 전기적으로 연결 설치되는 바, 단락 탭(93)은 캡 플레이트(35) 상에 설치된다. 단락 탭(93)과 캡 플레이트(35) 사이에는 단락 탭(93)과 캡 플레이트(35)를 전기적으로 절연하는 상부 절연부재(94)가 설치된다. 단락 탭(93)은 상부에 설치된 연결 탭(92)을 매개로 제2 단자(91)와 전기적으로 연결되는 바, 연결 탭(92)은 제2 단자(91)에 용접으로 고정된다.
- [0078] 캡 어셈블리(130)는 양극(11)과 음극(12)을 단락시키는 단락부재(97)를 포함하는 바, 단락부재(97)는 음극(12)과 전기적으로 연결된 캡 플레이트(35)와 전기적으로 연결되며, 이차 전지(104)의 내부 압력이 상승할 때(예를 들면, 변형 압력까지 상승할 때) 변형되어 양극과 전기적으로 연결된 단락 탭(93)과 연결된다.

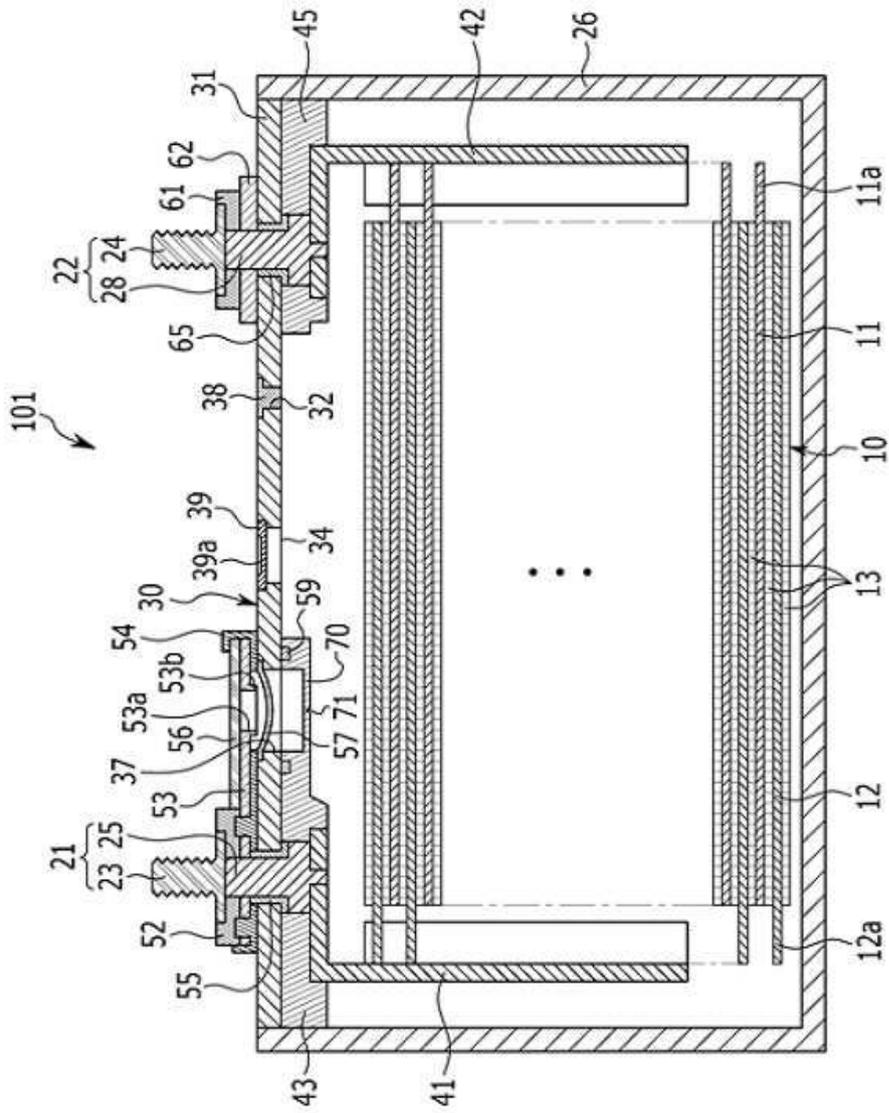


도면

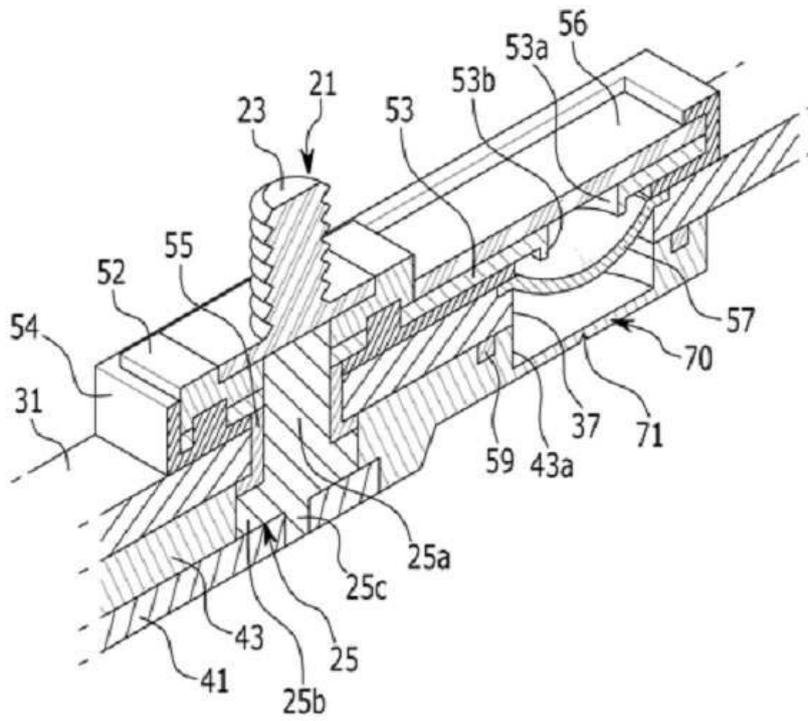
도면1



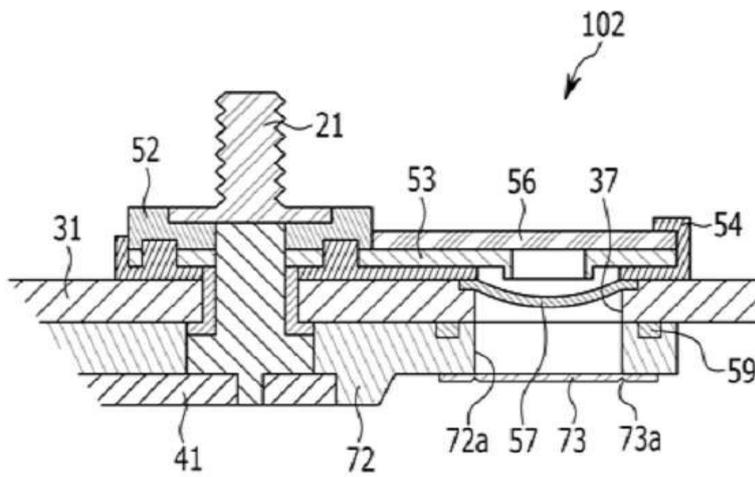
도면2



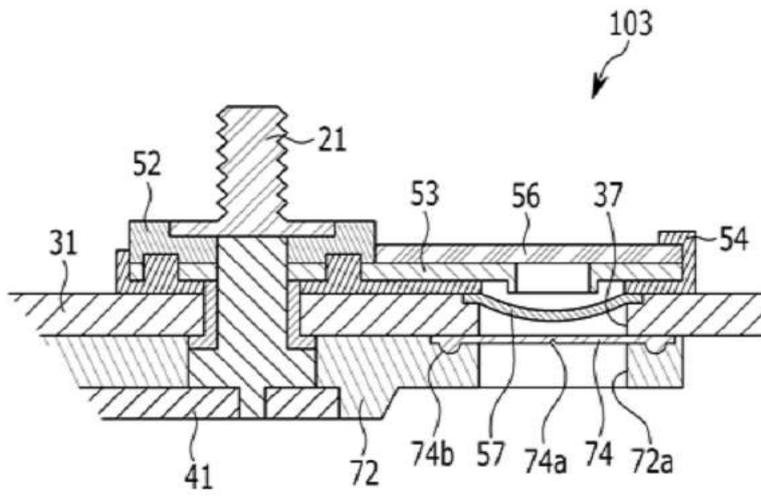
도면3



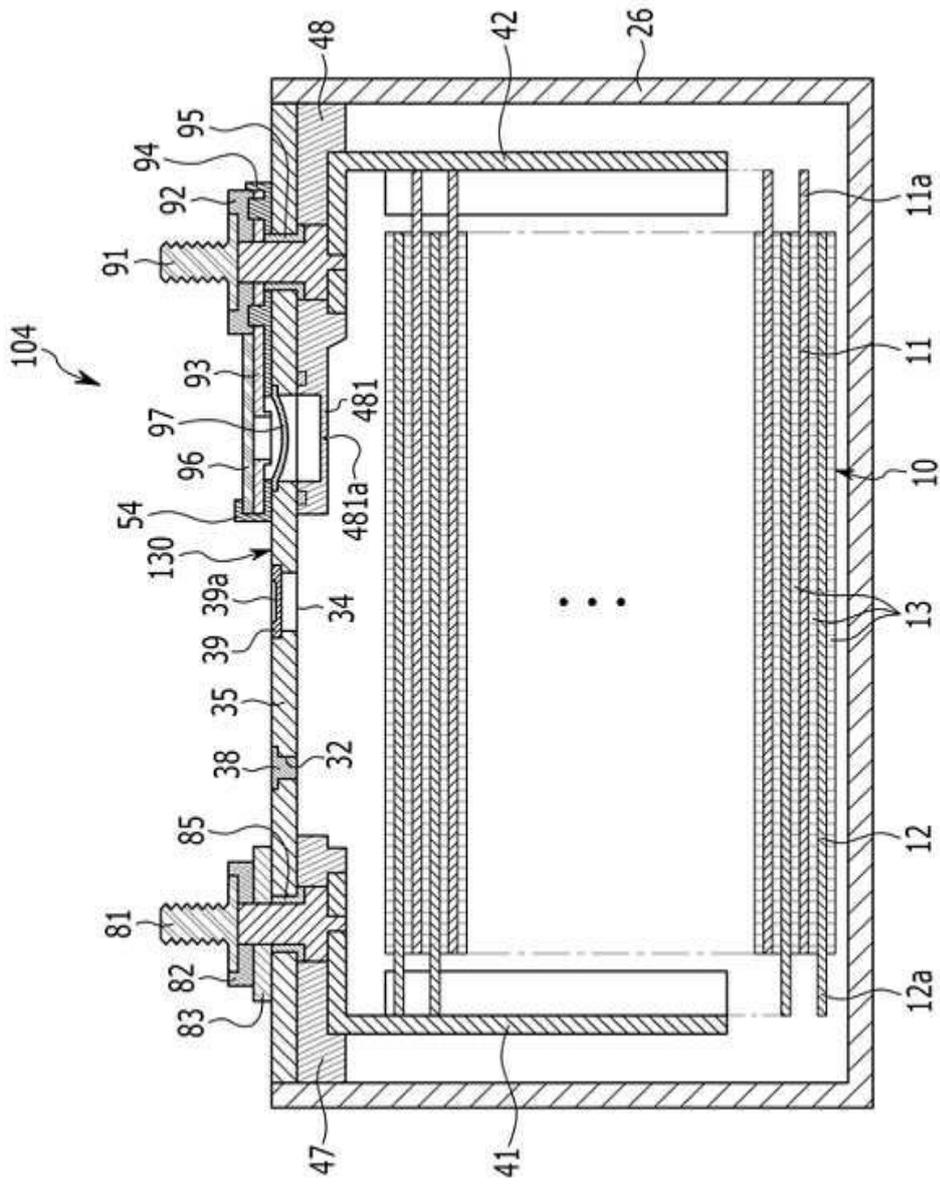
도면4



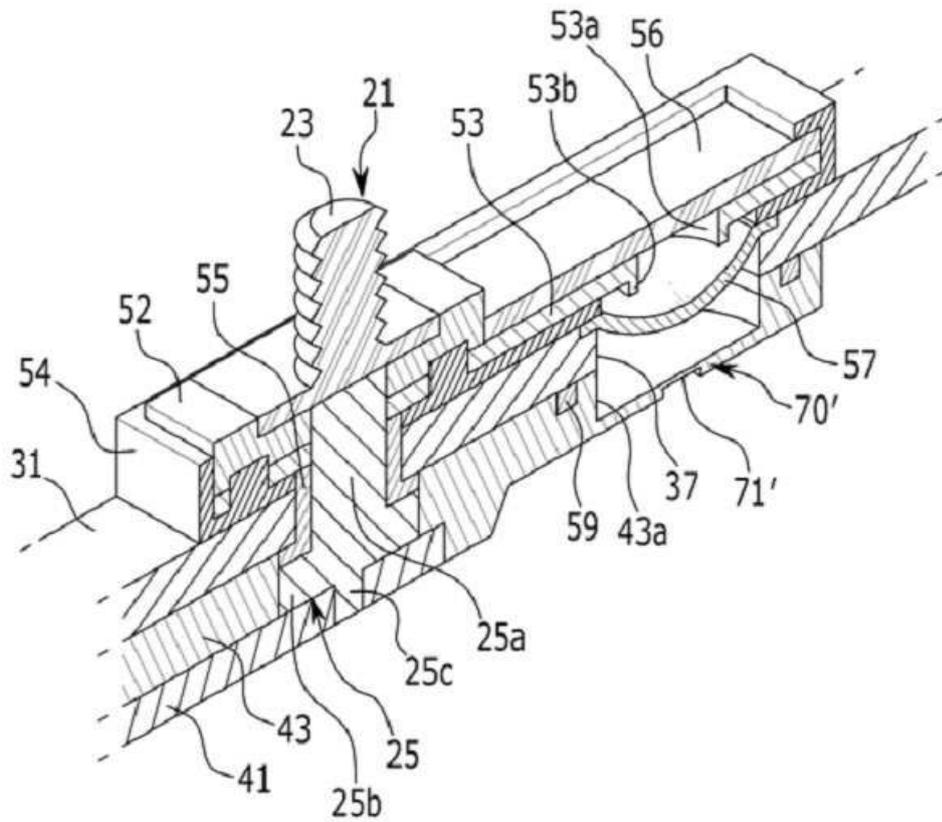
도면5



도면6



도면7



도면8

