



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0081446  
(43) 공개일자 2017년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 2/36 (2006.01) H01M 10/052 (2010.01)  
H01M 10/0587 (2010.01) H01M 2/04 (2006.01)  
H01M 2/34 (2006.01) H01M 2/38 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01M 2/36 (2013.01)  
H01M 10/052 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0000510  
(22) 출원일자 2016년01월04일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성에스디아이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

(72) 발명자  
문세환  
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)  
전상은  
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)  
이상우  
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)

(74) 대리인  
서만규, 서경민

전체 청구항 수 : 총 16 항

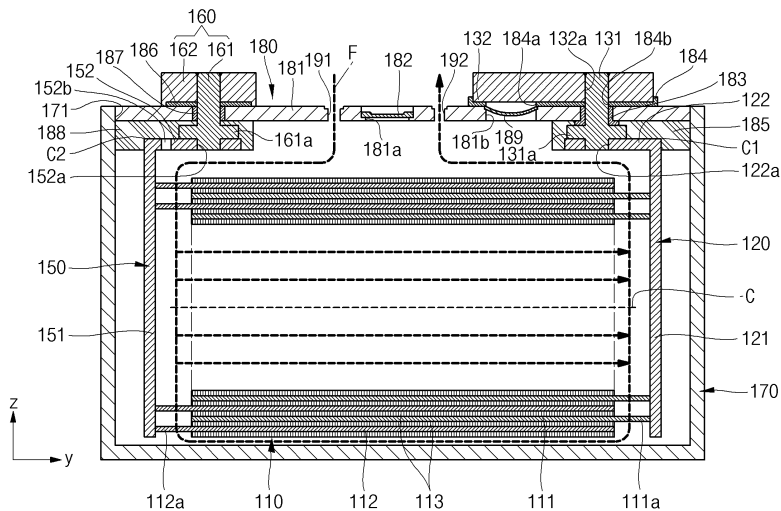
(54) 발명의 명칭 이차 전지

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예는 전해액 주입 속도가 향상된 이차 전지를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 전해액 주입 시 보호 소자의 파손을 억제하는 이차 전지를 제공하는 것이다.

이를 위해 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내측에 수용하고, 상단 개구를 갖는 케이스, 상기 케이스의 상단 개구를 밀봉하는 캡 플레이트, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 주입구 및 상기 주입구와 이격되며, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 배출구를 포함하는 이차 전지를 개시한다.

**대표도** - 도3



(52) CPC특허분류

*H01M 10/0587* (2013.01)

*H01M 2/04* (2013.01)

*H01M 2/345* (2013.01)

*H01M 2/365* (2013.01)

*H01M 2/38* (2013.01)

*Y02E 60/122* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전극 조립체;

상기 전극 조립체를 내측에 수용하고, 상단 개구를 갖는 케이스;

상기 케이스의 상단 개구를 밀봉하는 캡 플레이트;

상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 주입구; 및

상기 주입구와 이격되며, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 배출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 주입구의 크기는 상기 배출구의 크기 보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전극 조립체는 음극판, 양극판 및 세퍼레이터가 함께 권취되어 형성되며, 권취축을 갖는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 수직한 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 배출구에는 멤브레인이 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 멤브레인은 기체만 투과시키는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 캡 플레이트에는 반전 플레이트가 형성되고,

상기 반전 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력이 제 1 압력보다 큰 경우 변형되어 단락 전류를 발생하는 것을

특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 주입구를 통해 전해액을 케이스 내부에 주입 시, 상기 케이스의 내부에는 제 2 압력이 발생하고, 상기 제 2 압력은 상기 제 1 압력 보다 작은 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 10

전극 조립체;

상기 전극 조립체를 내측에 수용하고, 상단 개구를 갖는 케이스;

상기 케이스의 상단 개구를 밀봉하는 캡 플레이트;

상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 주입구; 및

상기 케이스를 관통하도록 형성된 배출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 주입구의 크기는 상기 배출구의 크기 보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 전극 조립체는 음극판, 양극판 및 세퍼레이터가 함께 권취되어 형성되며, 권취축을 갖는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 배출구의 관통 방향은 상기 주입구의 관통 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 배출구에는 멤브레인이 형성된 것을 특징으로 하는 이차 전지.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 멤브레인은 기체만 투과시키는 것을 특징으로 하는 이차 전지.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명의 일 실시예는 이차 전지에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 이차 전지(Rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지로서, 하나의 전지 셀이 팩 형태로 포장된 전지의 경우 휴대폰 및 캠코더와 같은 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 전지 팩이 수십 개 연결된 전지 팩 단위의 대용량 전지의 경우 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원으로 널리 사용되고 있다.
- [0003] 한편, 이차 전지는 과충전 등에 의해 과도한 열이 발생하거나 전해액이 분해되면 내부 압력이 상승하여 발화되거나 폭발할 수 있다. 이에 따라, 안전성을 향상시킬 수 있는 구조의 이차 전지가 요구되고 있다.
- [0004] 다만, 종래의 이차 전지에서는 전해액을 주입하기 위해서 점차 높은 압력과 장시간의 주입 시간이 요구된다. 즉, 케이스의 내압이 높아짐에 따라 보호 소자에서 파손이 발생하며, 동일 압력으로 주입 시에는 극판 내부로의 함침 시간이 증가하게 되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 본 발명의 일 실시예는 전해액 주입 속도가 향상된 이차 전지를 제공하는 것이다.
- [0006] 또한, 본 발명의 일 실시예는 전해액 주입 시 보호 소자의 파손을 억제하는 이차 전지를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내측에 수용하고, 상단 개구를 갖는 케이스, 상기 케이스의 상단 개구를 밀봉하는 캡 플레이트, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 주입구 및 상기 주입구와 이격되며, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 배출구를 포함한다.
- [0008] 상기 주입구의 크기는 상기 배출구의 크기 보다 크거나 같을 수 있다.
- [0009] 상기 전극 조립체는 음극판, 양극판 및 세퍼레이터가 함께 권취되어 형성되며, 권취축을 가질 수 있다.
- [0010] 상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 수직할 수 있다.
- [0011] 상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 평행할 수 있다.
- [0012] 상기 배출구에는 멤브레인이 형성될 수 있다.
- [0013] 상기 멤브레인은 기체만 투과시킬 수 있다.
- [0014] 상기 캡 플레이트에는 반전 플레이트가 형성되고, 상기 반전 플레이트는 상기 케이스의 내부 압력이 제 1 압력 보다 큰 경우 변형되어 단락 전류를 발생할 수 있다.
- [0015] 상기 주입구를 통해 전해액을 케이스 내부에 주입 시, 상기 케이스의 내부에는 제 2 압력이 발생하고, 상기 제 2 압력은 상기 제 1 압력 보다 작을 수 있다.
- [0017] 본 발명에 다른 실시예에 따른 이차 전지는 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 내측에 수용하고, 상단 개구를 갖는 케이스, 상기 케이스의 상단 개구를 밀봉하는 캡 플레이트, 상기 캡 플레이트를 관통하도록 형성된 주입구 및 상기 케이스를 관통하도록 형성된 배출구를 포함한다.
- [0018] 상기 주입구의 크기는 상기 배출구의 크기 보다 크거나 같을 수 있다.
- [0019] 상기 전극 조립체는 음극판, 양극판 및 세퍼레이터가 함께 권취되어 형성되며, 권취축을 가질 수 있다.
- [0020] 상기 배출구의 관통 방향은 상기 주입구의 관통 방향과 평행할 수 있다.
- [0021] 상기 전극 조립체의 권취축 방향은 상기 주입구 및 배출구의 관통 방향과 평행할 수 있다.
- [0022] 상기 배출구에는 멤브레인이 형성될 수 있다.
- [0023] 상기 멤브레인은 기체만 투과시킬 수 있다.

**발명의 효과**

- [0024] 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전해액 주입 속도가 향상된다.
- [0025] 또한, 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전해액 주입 시 보호 소자의 파손을 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 2-2선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 4에 대한 확대도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 단면도로서, 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 단면도로서, 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 더불어, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.
- [0029] 본 명세서에서 제 1 및 제 2 등의 용어가 특정한 내용들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 되는 자명하다. 이들 용어는 하나의 구성을 다른 구성과 구별하기 위하여만 사용된다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 2-2선을 따라 절취한 이차 전지를 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지에서 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이며, 도 4는 도 2의 4에 대한 확대도이다.
- [0031] 우선, 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 전극 조립체(110), 제 1 집전판(120), 제 1 단자부(130), 제 2 집전판(150), 제 2 단자부(160), 케이스(170), 캡 조립체(180), 주입구(191) 및 배출구(192)를 포함한다. 이와 같은 본원의 이차 전지(100)는 복수개가 서로 직렬 연결되어 고전압을 출력하는 대용량 배터리 팩을 구성할 수 있다.
- [0032] 상기 전극 조립체(110)는 얇은 판형 혹은 막형으로 형성된 제 1 전극판(111), 세퍼레이터(113), 제 2 전극판(112)의 적층체를 권취되어 형성한다. 여기서, 제 1 전극판(111)은 음극으로서 작용할 수 있으며, 제 2 전극판(112)은 양극으로서 작용할 수 있다.
- [0033] 상기 제 1 전극판(111)은 전도성 금속 박판, 예를 들면, 구리(Cu) 또는 니켈(Ni) 호일로 이루어진 음극 집전체의 양면에 코팅된 음극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 음극 활물질층의 음극 활물질은 탄소(C) 계열 물질, Si, Sn, 틴 옥사이드, 틴 합금 복합체(composite tin alloys), 전이 금속 산화물, 리튬 금속 나이트라이드 또는 리튬 금속 산화물 등이 사용되고 있으나, 본 실시예에서 그 물질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 제 1 전극판(111)은 음극 활물질층이 도포되지 않은 제 1 전극 무지부(111a)를 포함한다.
- [0034] 상기 제 1 전극 무지부(111a)는 제 1 전극판(11)과, 제 1 전극판 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 한편, 본 발명에서 상기 제 1 전극판(111)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0035] 상기 제 2 전극판(112)은 도전성이 우수한 금속 박판, 예를 들면, 알루미늄(Al) 호일(foil)로 이루어진 양극집

전체의 양면에 도포된 양극 활물질층을 포함하고 있다. 상기 양극 활물질층의 활물질로는 칼코게나이드(chalcogenide) 화합물이 사용되고 있으며, 그 예로  $\text{LiCoO}_2$ ,  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ,  $\text{LiNiO}_2$ ,  $\text{LiNi}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_2$  ( $0 < x < 1$ ),  $\text{LiMnO}_2$  등의 복합 금속 산화물들이 사용되고 있으나, 본 실시예에서 그 물질을 한정하는 것은 아니다. 또한, 상기 제 2 전극판(112)은 양극 활물질층이 도포되지 않은 제 2 전극 무지부(112a)를 포함한다.

- [0036] 상기 제 2 전극 무지부(112a)는 제 2 전극판(112)과, 제 2 전극판 외부 간의 전류 흐름의 통로가 된다. 한편, 본 발명에서 상기 제 2 전극판(112)의 재질을 한정하는 것은 아니다.
- [0037] 상기와 같은 제 1 전극판(111) 및 제 2 전극판(112)은 극성을 달리하여 배치될 수 있다. 즉, 제 1 전극판(111)은 양극으로서 작용할 수 있으며, 제 2 전극판(112)은 음극으로서 작용할 수 있다.
- [0038] 상기 세퍼레이터(113)는 제 1 전극판(111)과 제 2 전극판(112)의 쇼트(short)를 방지하고 이차 전지의 전하(charge), 예를 들면 리튬 이온의 이동만 가능하게 하는 것으로, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 폴리에틸렌과 폴리프로필렌의 공중합체(co-polymer)로 이루어지는 군(group)에서 선택되는 어느 하나로 이루어져 있으나, 본 실시예에서 그 재질을 한정하는 것은 아니다. 여기서, 바람직하게는 세퍼레이터(113)는 제 1 전극판(111)과 제 2 전극판(112)보다 폭을 넓게 하여 형성하는 것이 제 1 전극판(111)과 제 2 전극판(112) 간의 단락을 방지하는데 유리하다.
- [0039] 상기와 같은 전극 조립체(110)의 양측 단부에는 제 1 전극판(111)과 제 2 전극판(112) 각각과 전기적으로 연결되기 위한 제 1 집전판(120)과 제 2 집전판(150)이 결합된다. 바람직하게는 전극 조립체(110)의 양측 단부인 제 1 전극 무지부(111a)와 제 2 전극 무지부(112a) 각각에 제 1 집전판(120) 및 제 2 집전판(150)이 결합된다.
- [0040] 이러한 전극 조립체(110)는 실질적으로 전해액과 함께 상기 케이스(170)에 수납된다. 상기 전해액은 EC(ethylene carbonate), PC(propylene carbonate), DEC(diethyl carbonate), EMC(ethyl methyl carbonate), DMC(dimethyl carbonate)와 같은 유기 용매에  $\text{LiPF}_6$ ,  $\text{LiBF}_4$ 와 같은 리튬염으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 전해액은 액체, 고체 또는 겔상일 수 있다.
- [0041] 상기 제 1 집전판(120)은 알루미늄, 구리, 구리 합금 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나의 도전성 재료로 제조될 수 있다.
- [0042] 상기 제 1 집전판(120)은 전극 조립체(110)의 일측 단부로 돌출된 제 1 전극 무지부(111a)와 접촉됨으로써, 제 1 전극판(111)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1 집전판(120)은 제 1 전극(111)과 접속된 제 1 전극 접속부(121) 및 제 1 단자부(130)와 접속된 제 1 단자 접속부(122)를 포함한다. 이러한 상기 제 1 집전판(120)은 일체형으로 이루어진다. 상기 제 1 집전판(120)은 제 1 전극 접속부(121)와 제 1 단자 접속부(122) 사이에 절곡된 모서리부(C1)를 구비하여, 대략 'U' 형태로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 제 1 전극 접속부(121)는 전극 조립체(110)의 일측 단부로 돌출된 제 1 전극 무지부(111a)와 접촉됨으로써, 제 1 전극(111)과 전기적으로 연결된다.
- [0044] 상기 제 1 전극 접속부(121)는 상기 제 1 전극 무지부(111a)에 용접되며, 수직 방향으로 세워진 형태를 한다.
- [0045] 상기 제 1 단자 접속부(122)는 상기 제 1 단자부(130)에 용접되며, 대략 수평 방향으로 누워 있는 플레이트 형태로, 후술되는 캡 조립체(180)의 캡 플레이트(181)와 전극 조립체(110) 사이에 설치된다. 상기 제 1 단자 접속부(122)에는 상면과 하면 사이를 관통하도록 제 1 체결홀(122a)이 형성된다. 상기 제 1 체결홀(122a)에는 상기 단자부(130)의 제 1 전극 단자(131)의 하부 영역이 끼워져 결합된다. 즉 상기 제 1 체결홀(122a)은 제 1 전극 단자(131)의 하부 영역이 수용되도록, 제 1 전극 단자(131)의 하부 영역과 대응되는 크기로 형성될 수 있다.
- [0046] 상기 제 1 단자부(130)는 제 1 전극 단자(131) 및 제 1 연결 플레이트(132)를 포함한다.
- [0047] 제 1 전극 단자(131)는 후술되는 캡 플레이트(181)를 관통하여 상부로 일정 길이 연장 및 돌출되며, 상기 캡 플레이트(181)의 하부에서 제 1 집전판(120)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 1 전극 단자(131)는 캡 플레이트(181)의 상부로 일정 길이 연장 및 돌출된 동시에, 캡 플레이트(181)의 하부에는 제 1 전극 단자(131)가 상기 캡 플레이트(181)로부터 빠지지 않도록 측부 방향으로 연장된 플랜지(131a)가 형성될 수 있다. 상기 제 1 전극 단자(131) 중 플랜지(131a)의 하부에 형성된 영역은 상기 제 1 집전판(120)의 제 1 체결홀(122a)에 끼워지고 리벳 또는 용접될 수 있다. 또한, 상기 제 1 전극 단자(131) 중 상기 플랜지(131a)의 상부에 형성된 영역은 캡 플레이트(181)를 관통하여 상부로 일정 길이 연장 및 돌출되며, 상기 연장 및 돌출된 영역에는 제 1 연결 플레이트(132)가 고정될 수 있다.



- [0048] 제 1 연결 플레이트(132)는 후술할 상부 절연부재(184)를 통해, 캡 플레이트(181)와 이격되며, 캡 플레이트(181)와 평행하게 배치된다.
- [0049] 제 1 연결 플레이트(132)는 주로 도전성 금속 또는 그 등가물로 형성되며, 제 1 전극 단자(131)와 전기적으로 접속된다.
- [0050] 제 1 연결 플레이트(132)에는 제 1 전극 단자(131)의 상부 영역이 관통되도록 제 1 단자홀(132a)이 형성된다. 상기 제 1 단자홀(132a)에는 상기 단자부(130)의 제 1 전극 단자(131)의 상부 영역이 끼워져 결합된다. 즉 상기 제 1 단자홀(132a)은 제 1 전극 단자(131)의 상부 영역이 수용되도록, 제 1 전극 단자(131)의 상부 영역과 대응되는 크기로 형성될 수 있다.
- [0051] 제 1 단자홀(132a)은 제 1 전극 단자(131)의 크기보다 크게 형성되며 제 1 전극 단자(131)와 제 1 단자홀(132a)의 사이에는 후술할 제 1 상부 절연부재(184)의 연장부(184b)가 삽입된다.
- [0052] 상기 제 2 집전판(150)은 제 2 전극판(112)과 접속된 제 2 전극 접속부(151) 및 제 2 단자부(160)와 접속된 제 2 단자 접속부(152)를 포함한다. 이러한 상기 제 2 집전판(150)은 일체형으로 이루어진다. 상기 제 2 집전판(150)은 제 2 전극 접속부(151)와 제 2 단자 접속부(152) 사이에 절곡된 모서리부(C2)를 구비하여, 대략 'U' 형태로 이루어질 수 있다. 상기 제 2 집전판(150)은 알루미늄, 알루미늄 합금 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나의 도전성 재질로 제조될 수 있다.
- [0053] 상기 제 2 전극 접속부(151)는 전극 조립체(110)의 일측 단부로 돌출된 제 2 전극 무지부(112a)와 접촉됨으로써, 제 2 전극(112)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 2 전극 접속부(151)는 상기 제 2 전극 무지부(112a)에 용접되며, 수직 방향으로 세워진 형태를 한다.
- [0054] 상기 제 2 단자 접속부(152)는 상기 제 2 단자부(160)에 용접되며, 대략 수평 방향으로 누워 있는 플레이트 형태로, 후술되는 캡 조립체(180)의 캡 플레이트(181)와 전극 조립체(110) 사이에 설치된다.
- [0055] 상기 제 2 단자 접속부(152)에는 상면과 하면 사이를 관통하도록 제 2 체결홀(152a) 및 퓨즈홀(152b)이 형성된다. 상기 제 2 체결홀(152a)에는 상기 단자부(160)의 제 2 전극 단자(161)가 끼워져 결합된다. 즉 상기 제 2 체결홀(152a)은 제 2 전극 단자(161)가 수용되도록, 제 2 전극 단자(161)와 대응되는 크기로 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 퓨즈홀(152b)은 제 2 단자 접속부(152)중에서 제 2 전극 단자(161)가 결합되는 제 2 체결홀(152a)과 중첩되지 않도록 모서리(C2)와 인접한 영역에 위치한다. 상기 퓨즈홀(152b)이 형성된 영역은, 퓨즈홀(152b)에 의해서 단면적이 제 2 단자 접속부(152)의 다른 영역의 단면적 보다 적다.
- [0057] 따라서, 퓨즈홀(152b)이 형성된 영역은, 이차 전지(100)에 고전류 단락이 발생하여 3000A 이상의 전류가 순간적으로 흐르는 경우 발생된 고열에 의해 용융 되어, 전류의 흐름을 차단하는 퓨즈 기능을 한다.
- [0058] 여기서, 상기 고전류 단락은 이차 전지(100)의 과충전 등으로 인해 열이 발생하고 전해액이 분해되어 내부 압력이 설정 압력보다 크게 되는 경우 후술할 캡 조립체(180)의 반전 플레이트(189)와 제 1 연결 플레이트(132)의 접촉 시 유발 될 수 있다. 또한 고전류 단락은 이차 전지(100)가 Y축으로 압축될 경우 제 2 단자부(160)와 제 1 연결 플레이트(132)의 타측이 접촉될 경우 유발 될 수 있으며, 이차 전지(100)가 Z축 압축될 경우 캡 플레이트(181)와 제 1 연결 플레이트(132)의 하면이 직접 접촉될 경우 유발될 수 있다. 즉, 퓨즈홀(152b)이 형성된 영역이 고전류 단락 발생시, 용융되어 전기적 흐름을 차단하므로, 발화 및 폭발과 같은 위험한 상황까지 이르기 전에 이차 전지(100)의 충전 또는 방전 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0059] 상기 제 2 단자부(160)는 주로 금속 또는 그 등가물로 형성되며, 제 2 집전판(150)과 전기적으로 접속된다. 또한 제 2 단자부(160)는 캡 플레이트(181)와 전기적으로 접속된다. 상기 제 2 단자부(160)는 제 2 집전판(150)의 제 2 체결홀(152a)에 수용되는 제 2 전극 단자(161)와, 상기 제 2 전극 단자(161)에 결합된 제 2 단자 플레이트(162)를 포함한다.
- [0060] 상기 제 2 전극 단자(161)는 후술되는 캡 플레이트(181)를 관통하여 상부로 일정 길이 연장 및 돌출되며, 상기 캡 플레이트(181)의 하부에서 제 2 집전판(150)과 전기적으로 연결된다. 상기 제 2 전극 단자(161)는 캡 플레이트(181)의 상부로 일정 길이 연장 및 돌출된 동시에, 캡 플레이트(181)의 하부에는 제 2 전극 단자(161)가 상기 캡 플레이트(181)로부터 빠지지 않도록 측부 방향으로 연장된 플랜지(161a)가 형성될 수 있다. 상기 제 2 전극 단자(161) 중 플랜지(161a)의 하부에 형성된 영역은 상기 제 2 집전판(150)의 제 2 체결홀(152a)에 끼워지고 리벳 또는 용접될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극 단자(161)중 상기 플랜지(161a)의 상부에 형성된 영역은 캡 플레이트(181)를 관통하여 상부로 일정 길이 연장 및 돌출되며, 상기 연장 및 돌출된 영역에는 제 2 단자 플레이트



트(162)가 고정될 수 있다.

- [0061] 상기 제 2 전극 단자(162)는 상면과 하면을 관통하는 제 2 단자홀(162a)을 구비하는 판형상을 갖는다. 상기 제 2 전극 단자(162)의 제 2 단자홀(162a)은 제 2 전극 단자(161)가 수용되도록, 제 2 전극 단자(161)의 수평방향 크기 및 형상과 대응되도록 형성될 수 있다. 상기 제 2 단자 플레이트(162)는 상기 제 2 단자홀(162a)에 캡 플레이트(181)의 상부로 돌출된 제 2 전극 단자(161)가 끼워지고 리벳 또는 용접될 수 있다.
- [0062] 이러한 상기 제 2 단자부(160)는 예를 들면 알루미늄, 알루미늄 합금 및 그 등가물 중에서 선택된 어느 하나로 제조될 수 있다. 그러나 이러한 재질로 상기 제 2 단자부(160)의 재질이 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 상기 케이스(170)는 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 니켈이 도금된 스틸과 같은 도전성 금속으로 형성되며, 전극 조립체(110), 제 1 집전판(120) 및 제 2 집전판(150)이 삽입 안착될 수 있는 상단 개구(171)가 형성된 대략 육면체 형상으로 이루어진다. 도 1 및 도 2 에서는 상기 케이스(170)와 캡 조립체(180)가 결합된 상태로 도시되고 있으므로 상단 개구(171)가 명확히 도시되지 않았지만, 캡 조립체(180)의 둘레 부분이 실질적으로 개방된 부분이다. 한편, 케이스(170)의 내면은 절연 처리되어, 전극 조립체(110), 제 1 집전판(120), 제 2 집전판(150) 및 캡 조립체(180)와 절연된다.
- [0064] 상기 캡 조립체(180)는 상기 케이스(170)에 결합된다. 상기 캡 조립체(180)는 구체적으로 캡 플레이트(181), 안전벤트(182), 시일 가스켓(183, 187), 상부 절연부재(184, 186), 하부 절연부재(185, 188) 및 반전 플레이트(189)를 포함한다.
- [0065] 상기 캡 플레이트(181)는 상기 케이스(170)의 상단 개구(171)를 밀봉하며, 상기 케이스(170)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 캡 플레이트(181)는 레이저 용접 방식으로 상기 케이스(170)에 결합될 수 있다. 상기 캡 플레이트(181)는 상기 제 2 단자부(160)에 전기적으로 접속되어, 상기 캡 플레이트(181)는 상기 제 2 단자부(160)와 같은 극성을 가질 수 있다. 물론, 이에 따라 상기 캡 플레이트(181) 및 케이스(170)는 동일한 극성을 가질 수 있다. 상기 캡 플레이트(181)는 상면과 하면 사이를 관통하는 벤트홀(181a)과 단락홀(181b)이 형성되어 있다. 여기서, 상기 단락홀(181b)은 제 1 연결 플레이트(132)의 하부에 위치한다.
- [0066] 상기 안전벤트(182)는 캡 플레이트(181)의 벤트홀(181a)에 설치되고, 설정된 압력에서 개방될 수 있도록 노치가 형성될 수 있다.
- [0067] 상기 시일 가스켓(183, 187)은 절연성 재질로 제 1 전극 단자(131)와 캡 플레이트(181)의 사이에 형성되는 제 1 시일 가스켓(183) 및 제 2 전극 단자(161)와 캡 플레이트(181)의 사이에 형성되는 제 2 시일 가스켓(187)을 포함하며, 제 1 전극 단자(131) 및 제 2 전극 단자(161)의 각각과 캡 플레이트(181)의 사이를 밀봉시킨다. 이러한 제 1 시일 가스켓(183) 및 제 2 시일 가스켓(187)은 외부의 수분이 이차 전지(100)의 내부에 침투하지 못하도록 하거나, 이차 전지(100)의 내부에 수용된 전해액이 외부로 유출되지 못하도록 한다.
- [0068] 상기 상부 절연부재(184, 186)는 제 1 연결 플레이트(132)와 캡 플레이트(181)의 사이에 배치되는 제 1 상부 절연부재(184) 및 제 2 연결 플레이트(132)와 캡 플레이트(181)의 사이에 배치되는 제 2 상부 절연부재(186)를 포함한다.
- [0069] 상기 제 1 상부 절연부재(184)는 제 1 연결 플레이트(132)와 캡 플레이트(181) 사이를 전기적 절연 시킨다. 또한, 상기 제 1 상부 절연부재(184)는 상기 캡 플레이트(181)와 밀착된다. 더욱이, 상기 상부 절연부재(184)는 시일 가스켓(182)에도 밀착될 수 있다. 이러한 상부 절연부재(184)는 제 1 단자부(130)와 캡 플레이트(181) 사이를 절연시킨다.
- [0070] 상기 제 2 상부 절연부재(186)는 제 2 연결 플레이트(162)와 캡 플레이트(181)의 사이에도 배치될 수 있으나, 제 2 연결 플레이트(162)의 일부는 캡 플레이트(181)와 접촉되어 전기적으로 연결된다.
- [0071] 상기 하부 절연부재(185, 188)는 제 1 집전판(120)과 캡 플레이트(181)의 사이에 형성되는 제 1 하부 절연부재(185) 및 제 2 집전판(150)과 캡 플레이트(181)의 사이에 형성되는 제 2 하부 절연부재(188)를 포함한다.
- [0072] 상기 제 1 하부 절연부재(185) 및 제 2 하부 절연부재(188)는 제 1 집전판(120) 및 제 2 집전판(150) 각각과 불필요한 전기적 쇼트의 발생을 방지한다. 즉, 상기 제 1 하부 절연부재(185) 및 제 2 하부 절연부재(188)는 제 1 집전판(120)과 캡 플레이트(181) 사이의 쇼트, 그리고 상기 제 2 집전판(150)과 캡 플레이트(181) 사이의 쇼트를 방지한다. 더불어, 이러한 상기 제 1 하부 절연부재(185) 및 제 2 하부 절연부재(188)는 제 1 전극 단자(131)와 제 2 전극 단자(161)의 각각과 캡 플레이트(181)의 사이에도 형성됨으로써, 제 1 전극 단자(131)와 제

2 전극 단자(161)의 각각과 상기 캡 플레이트(181) 사이의 불필요한 쇼트도 방지한다.

- [0073] 상기 반전 플레이트(189)는 캡 플레이트(181)의 단락홀(181b)에 배치되며, 상기 제 1 연결 플레이트에 의해 덮인다. 여기서, 상기 반전 플레이트(189)는 아래로 볼록한 라운드부와, 캡 플레이트(181)에 고정된 테두리부를 포함한다. 여기서, 상기 반전 플레이트(189)는 캡 플레이트(181)와 동일한 극성을 가진다. 여기서, 상기 반전 플레이트(189)는 이차 전지(100)에 과충전이 발생하여 내부 압력이 설정 압력(제 1 압력)보다 크게 될 경우 반전되어 위로 볼록하게 돌출될 수 있다.
- [0074] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)에서 과충전이 발생하여 내부 압력이 설정 압력(제 1 압력)보다 크게 될 경우 제 1 연결 플레이트(132)가 위로 볼록하게 돌출되는 반전 플레이트(189)와 접촉하여 단락이 유발되고, 캡 플레이트(181)를 통해 제 1 전극판(111)에서 제 2 전극판(112)으로 단락 전류가 흐르게 된다.
- [0075] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 상기 주입구(191) 및 배출구(192) 각각은 캡 플레이트(181)의 상면과 하면 사이를 관통하도록 형성된다. 또한, 상기 주입구(191) 및 배출구(192)에는 밀폐 마개(193, 194)가 각각 설치된다. 여기서, 상기 주입구(191) 및 배출구(192)의 형상은 원형인 것이 바람직하며, 각형 및 다양한 형상으로 형성될 수 있으며, 본 발명에서 이를 한정하는 것은 아니다.
- [0076] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지(100)는 전극 조립체(110)의 권취축(C)이 캡 플레이트(181)의 장 방향과 평행하게 배치되어 있다. 즉, 상기 주입구(191) 및 배출구(192)의 형성 방향과 전극 조립체(110)의 권취축(C) 방향은 서로 수직한다. 이로써, 상기 주입구(191)로 전해액이 주입 시, 케이스(170)의 바닥면에 가까운 제 1 전극판(111), 세퍼레이터(113) 및 제 2 전극판(112)에서부터 전해액이 함침되며, 케이스(170) 내부 공간의 기체 및 케이스(170) 내부를 채우고 남은 추가 전해액은 배출구(192)로 빠져나간다. 물론, 상기 주입구(191) 및 배출구(192)에는 캡 플레이트(181) 외부에서 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 연결될 수 있으며, 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 서로 연결되어, 전해액 순환 흐름(F)을 형성할 수 있다. 이를 통해, 케이스(170) 내부에는 상기 제 1 압력 보다 작으며, 미미한 제 2 압력이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전해액 주입 속도를 향상시킬 수 있으며, 케이스(170) 내부의 압력이 증가하는 것을 방지하므로, 전해액 주입 시 반전 플레이트(189)가 동작하는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 또한, 상기 주입구(191)의 크기는 배출구(192)의 크기 보다 크거나 같아, 케이스(170) 내부로 주입되는 전해액의 주입 속도를 용이하게 제어 할 수 있다.
- [0078] 여기서, 도 4를 참조하면, 상기 배출구(192)에는 기체만 투과 시키는 멤브레인(195)이 설치될 수 있다. 이로써, 주입구(191)를 통해 전해액이 주입될 시, 케이스(170) 내부 공간의 기체만을 케이스(170)의 외부로 배출할 수 있다.
- [0080] 다음은 도 5를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지를 설명한다.
- [0081] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 단면도로서, 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이다.
- [0082] 도 3과 도 5를 비교 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 일 실시예에 따른 이차 전지에 비해서 전극 조립체(210), 제 1 집전판(220) 및 제 2 집전판(250)의 구성이 상이하다. 따라서, 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 상기 전극 조립체(210), 제 1 집전판(220) 및 제 2 집전판(250)을 중심으로 설명한다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 이차 전지는 도 3에 따른 이차 전지와 동일 또는 유사한 부분에 대하여 동일한 도면부호를 사용하며, 여기서 상세한 설명을 생략한다.
- [0083] 상기 전극 조립체(210)는 권취축(C)이 캡 플레이트(181)의 장 방향과 수직하게 배치되어 있다. 따라서, 전극 조립체(210)의 제 1 전극판(211)의 제 1 전극 무지부(211a)에 전기적으로 연결되도록, 제 1 집전판(220)의 제 1 전극 접속부(221)가 모서리부(C1)를 갖는 형상으로 절곡되어 형성된다. 즉, 제 1 집전판(220)은 대략 'ㄷ'자로 형성될 수 있다. 또한, 전극 조립체(210)의 제 2 전극판(212)의 제 2 전극 무지부(212a)에 전기적으로 연결되도록, 제 2 집전판(250)의 제 2 전극 접속부(251)가 모서리부(C2)를 갖는 형상으로 절곡되어 형성된다. 즉, 제 2 집전판(250)은 대략 'ㄷ'자로 형성될 수 있다.
- [0084] 즉, 도시된 바와 같이, 캡 플레이트(181)에 형성된 주입구(191) 및 배출구(192)의 형성 방향과 전극 조립체(110)의 권취축(C) 방향은 서로 평행하다. 이로써, 상기 주입구(191)로 전해액이 주입 시, 상부에서부터 제 1 전극판(211), 세퍼레이터(213) 및 제 2 전극판(212) 사이로 전해액이 함침되며, 케이스(170) 내부 공간의 기체

및 케이스(170) 내부를 채우고 남은 추가 전해액은 배출구(192)로 빠져나간다. 물론, 상기 주입구(191) 및 배출구(192)에는 캡 플레이트(181) 외부에서 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 연결될 수 있으며, 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 서로 연결되어, 전해액 순환 흐름(F)를 형성할 수 있다. 이를 통해, 케이스(170) 내부에는 상기 제 1 압력 보다 작으며, 미미한 제 2 압력이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전해액 주입 속도를 향상시킬 수 있으며, 케이스(170) 내부의 압력이 증가하는 것을 방지하므로, 전해액 주입 시 반전 플레이트(189)가 동작하는 것을 방지할 수 있다.

[0085] 또한, 상기 주입구(191)의 크기는 배출구(192)의 크기 보다 크거나 같아, 케이스(170) 내부로 주입되는 전해액의 주입 속도를 용이하게 제어 할 수 있다.

[0086] 물론, 도시하지 않았지만, 상기 배출구(192)에는 기체만 투과 시키는 멤브레인(미도시)이 설치될 수 있다. 이로써, 주입구(191)를 통해 전해액이 주입될 시, 케이스(170) 내부 공간의 기체만을 케이스(170)의 외부로 배출할 수 있다.

[0088] 도 6는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지를 도시한 단면도로서, 전해액 주입 경로를 설명하는 단면도이다.

[0089] 도 5과 도 6을 비교 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지는 다른 실시예에 따른 이차 전지에 비해서 주입구(291) 및 배출구(292)의 구성이 상이하다. 따라서, 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지는 상기 주입구(291) 및 배출구(292)를 중심으로 설명한다. 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 이차 전지는 도 5에 따른 이차 전지와 동일 또는 유사한 부분에 대하여 동일한 도면부호를 사용하며, 여기서 상세한 설명을 생략한다.

[0090] 상기 주입구(291)는 캡 플레이트(181)의 상면에서 하면까지 형성되며, 상기 전극 조립체(210)의 권취축(C)에 대략 대응되도록 형성된다. 또한, 상기 배출구(292)는 케이스(170)의 일측에 관통되도록 형성되며, 바람직하게는 케이스(170)의 바닥면에서 상기 전극 조립체(210)의 권취축(C)에 대략 대응되도록 형성된다.

[0091] 즉, 도시된 바와 같이, 상기 주입구(291) 및 배출구(292)의 형성 방향과 전극 조립체(110)의 권취축(C) 방향은 서로 평행한다. 이로써, 상기 주입구(291)로 전해액이 주입 시, 상부에서부터 제 1 전극판(211), 세퍼레이터(213) 및 제 2 전극판(212) 사이로 전해액이 함침되며, 케이스(170) 내부 공간의 기체 및 케이스(170) 내부를 주입되는 전해액은 배출구(292)로 서서히 빠져나간다. 물론, 상기 주입구(291) 및 배출구(292)에는 캡 플레이트(181) 및 케이스(170)의 외부에서 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 각각 연결될 수 있으며, 주입관(미도시) 및 배출관(미도시)이 서로 연결되어, 전해액 순환 흐름(F)를 형성할 수 있다. 이를 통해, 케이스(170) 내부에는 상기 제 1 압력 보다 작으며, 미미한 제 2 압력이 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명에 일 실시예에 따른 이차 전지는 전해액 주입 속도를 향상시킬 수 있으며, 케이스(170) 내부의 압력이 증가하는 것을 방지하므로, 전해액 주입 시 반전 플레이트(189)가 동작하는 것을 방지할 수 있다.

[0092] 또한, 상기 주입구(291)의 크기는 배출구(292)의 크기 보다 크거나 같아, 케이스(170) 내부로 주입되는 전해액의 주입 속도를 용이하게 제어 할 수 있다.

[0093] 물론, 도시하지 않았지만, 상기 배출구(292)에는 기체만 투과 시키는 멤브레인(미도시)이 설치될 수 있다. 이로써, 주입구(291)를 통해 전해액이 주입될 시, 케이스(170) 내부 공간의 기체만을 케이스(170)의 외부로 배출할 수 있다.

[0095] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정, 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

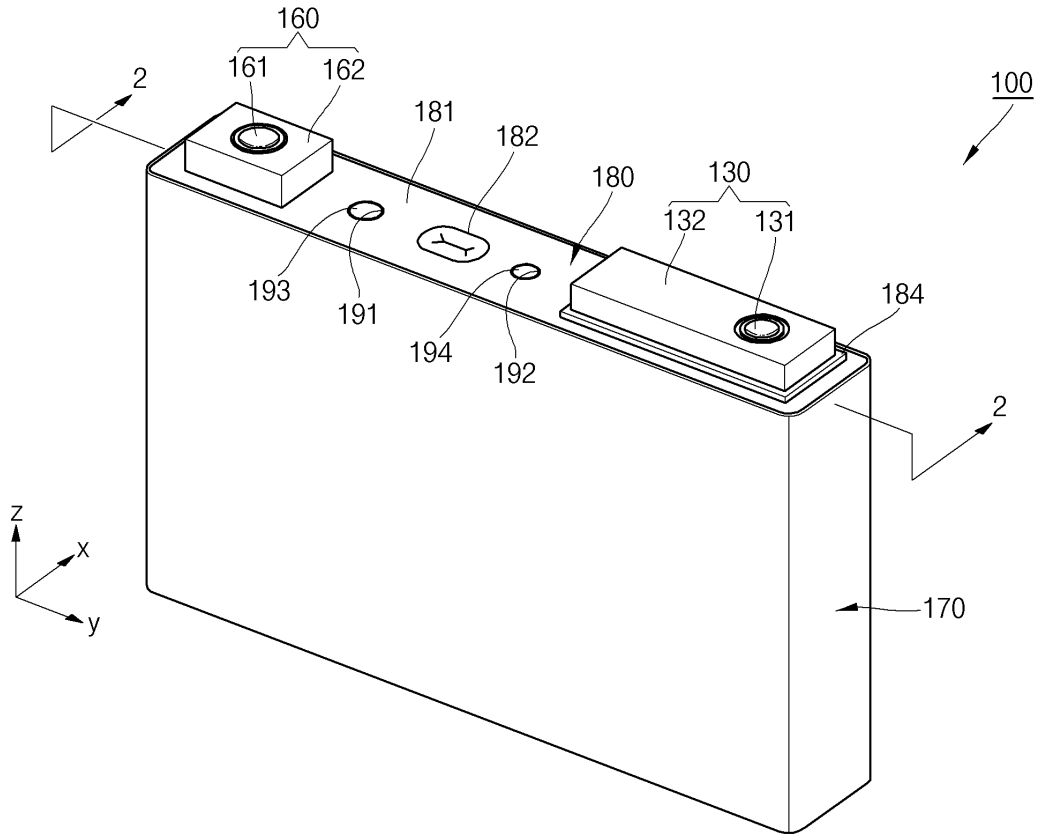
**부호의 설명**

[0096] 110, 210; 전극 조립체 120, 220; 제 1 집전판  
130; 제 1 단자부 150, 250; 제 2 집전판  
160; 제 2 단자부 170; 케이스

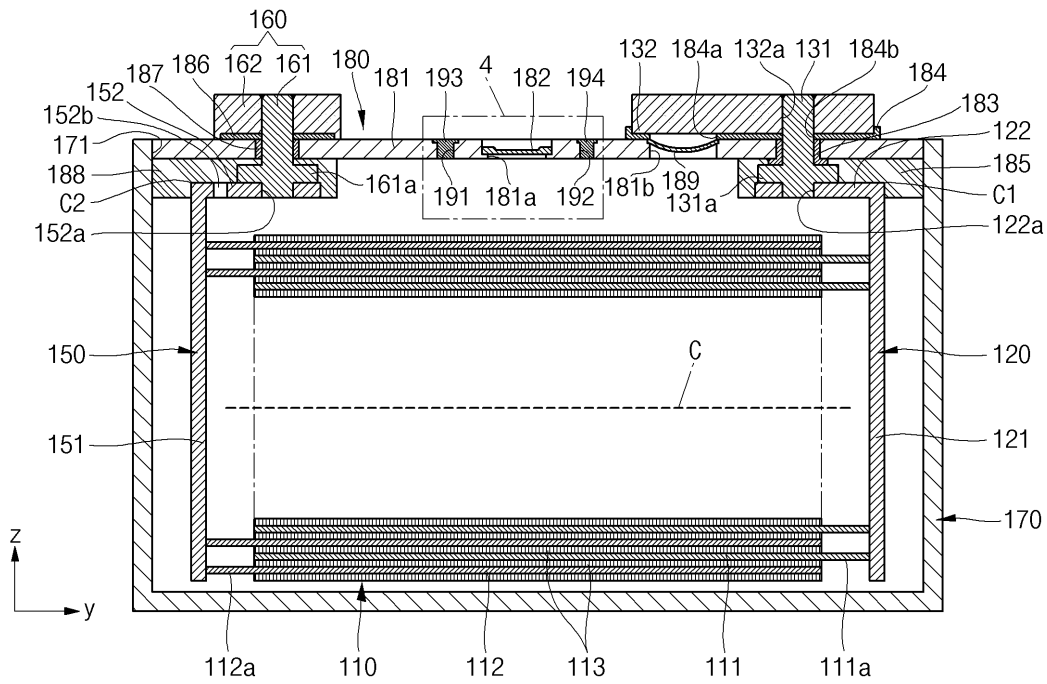
180; 캡 조립체 191, 291; 주입구  
192, 292; 배출구 195; 멤브레인

도면

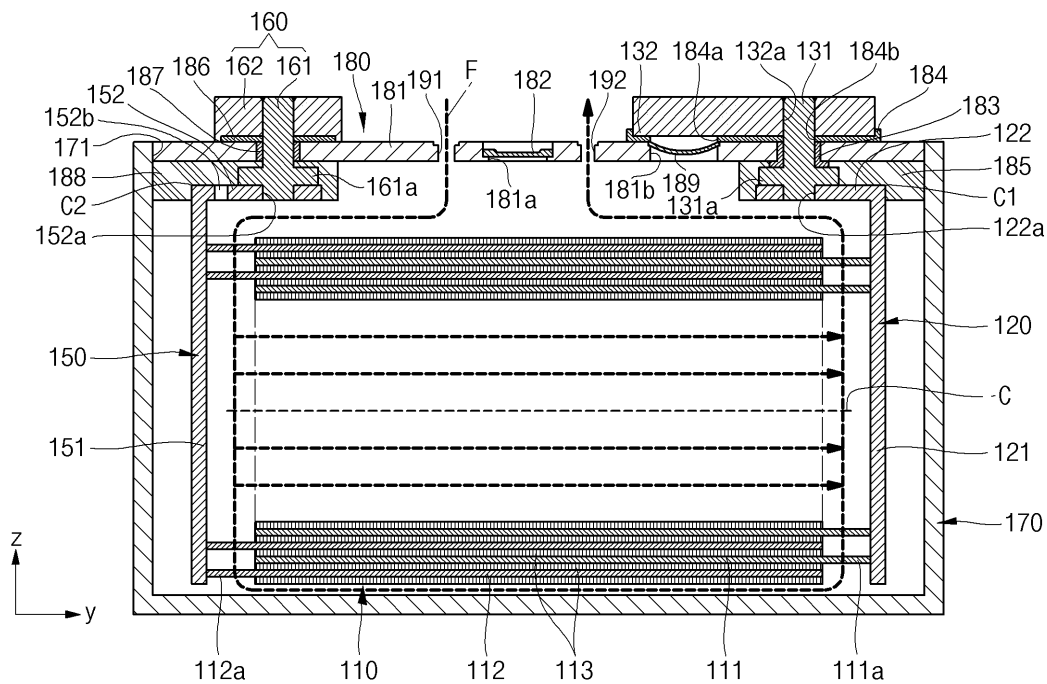
도면1



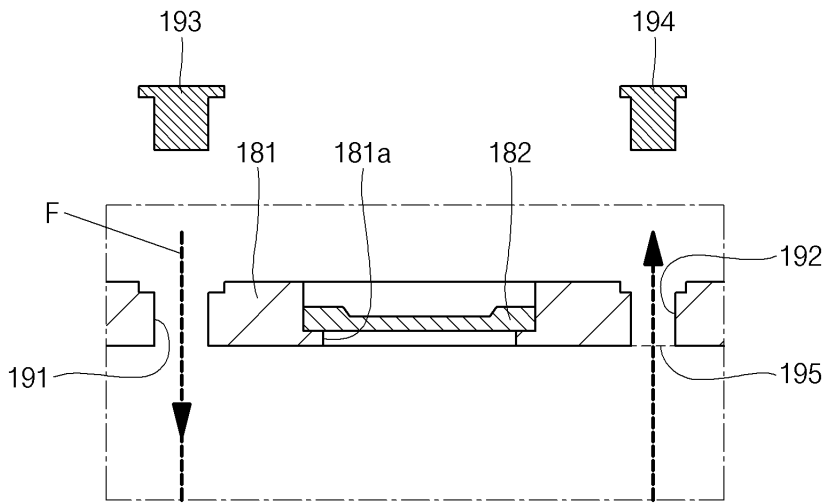
도면2



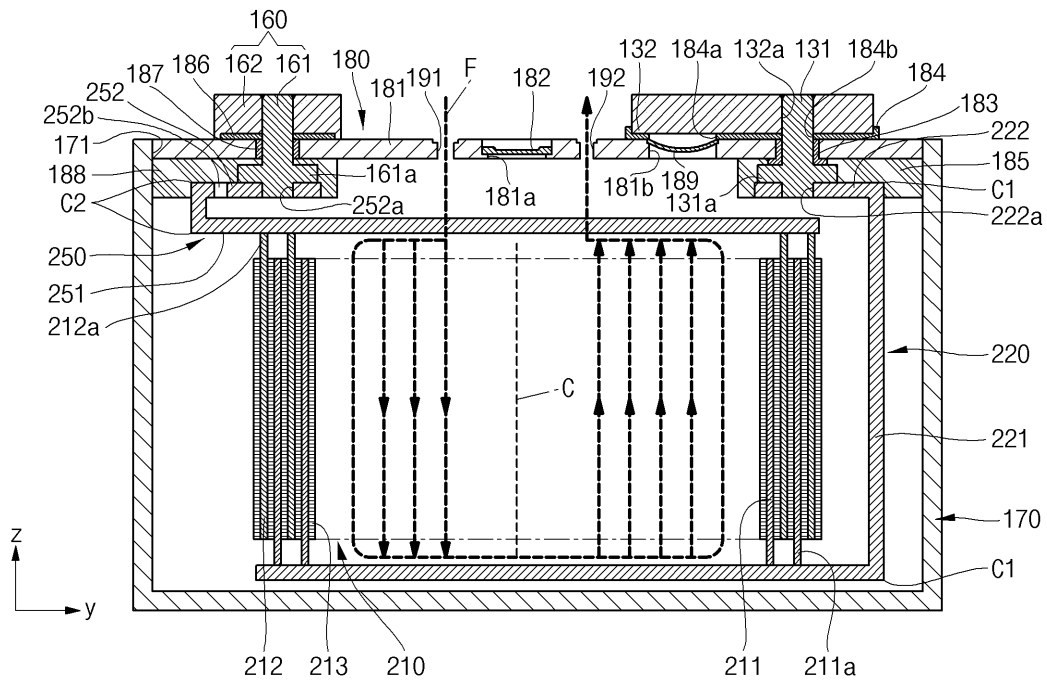
도면3



도면4



도면5



도면6

