



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0025700  
(43) 공개일자 2017년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 2/12 (2006.01) H01M 10/04 (2015.01)  
H01M 2/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H01M 2/1205 (2013.01)  
H01M 10/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0122515  
(22) 출원일자 2015년08월31일  
심사청구일자 2015년11월30일

(71) 출원인  
에스케이이노베이션 주식회사  
서울특별시 종로구 종로 26 (서린동)

(72) 발명자  
김명훈  
대전광역시 유성구 반석서로 98, 610동 1502호(반석동, 반석마을6단지아파트)

(74) 대리인  
두호특허법인

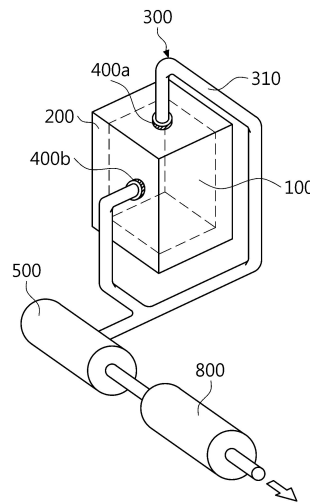
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 이차 전지 모듈

**(57) 요약**

본 발명은 이차 전지 모듈에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 전극 조립체 및 이를 수용하는 케이스; 상기 케이스의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로를 포함하는 가스 배출부; 상기 가스 배출부에 연결되며 상기 가스 배출을 위한 펌프; 상기 펌프를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 가스 배출부는 내부 가스 발생을 감지하는 센서부를 포함함으로써, 안전성이 향상된 이차 전지 모듈에 관한 것이다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

**H01M 2/1016** (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

Y02E 60/12 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

전극 조립체 및 이를 수용하는 케이스;

상기 케이스의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로를 포함하는 가스 배출부;

상기 가스 배출부에 연결되며 상기 가스 배출을 위한 펌프;

상기 펌프를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 제어부;를 포함하고.

상기 가스 배출부는 내부 가스 발생을 감지하는 센서부를 포함하는,

이차 전지 모듈.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 센서부는 열센서, 가스센서 및 압력센서 중 적어도 하나를 포함하는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 제어부는 열센서, 가스센서, 압력센서 감지 결과 순서대로 내부 가스 배출을 제어하는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 열센서는 상기 케이스의 표면 온도가 100℃ 초과인 경우에 내부 가스 발생을 감지하는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 전극 조립체는 그 일부가 케이스 외부로 돌출된 전극탭을 포함하고, 상기 전극탭은 양극탭 및 음극탭이며,

상기 가스 배출 유로는 음극탭 측에 연결되는 것인, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 케이스는 복수 개이며,

상기 가스 배출 유로는 매니폴드로 형성되는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 센서부는 상기 매니폴드의 절곡 부위에 형성되는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 가스 배출부는 상기 가스 배출 유로와 펌프 사이의 가스 이송을 개폐하는 밸브를 더 포함하는, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 내부 가스 배출은 상기 펌프와 연결되며 내부 가스를 정화하여 배출하는 머플러를 더 포함하여 이루어지는 것인, 이차 전지 모듈.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 머플러는 자동차 배기가스 배출장치인, 이차 전지 모듈.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이차 전지 모듈에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 안전성이 향상된 이차 전지 모듈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 이차 전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 이차 전지는 디지털 카메라, 셀룰러 폰, 노트북 컴퓨터, 하이브리드 자동차 등 첨단 분야의 개발로 활발한 연구가 진행중이다. 이차 전지로는 니켈-카드뮴 전지, 니켈-메탈 하이드라이드 전지, 니켈-수소 전지, 리튬 이차 전지를 예로 들 수 있다. 이 중에서, 리튬 이차 전지는 작동 전압이 3.6V 이상으로 휴대용 전자 기기의 전원으로 사용되거나, 또는 수개를 직렬 연결하여 고출력의 하이브리드 자동차에 사용되는데, 니켈-카드뮴 전지나, 니켈-메탈 하이드라이드 전지에 비하여 작동 전압이 3배가 높고, 단위 중량당 에너지 밀도의 특성도 우수하여 급속도로 사용이 증가되고 있는 추세이다.

[0003] 통상적으로 이차 전지는, 다공성의 양극 집전체 및 음극 집전체와 세퍼레이터가 서로 번갈아 가며 겹쳐진 형태로 이루어진 전극 조립체와, 상기 전극 조립체 및 전해액을 수용하는 셀 외장재로 이루어져 있다. 이러한 배터리 셀은, 셀 외장재의 형태에 따라 캔(can)형 배터리 셀 혹은 파우치(pouch)형 배터리 셀로 구분되기도 한다.

[0004] 이러한 이차 전지는 고출력을 구현하기 위해 복수의 전극 집전체들을 직렬 또는 병렬로 연결한 배터리 모듈로 구성되며, 이러한 배터리 모듈은 각 집전체 전극의 전압을 측정하기 위해 전압 측정부를 포함하게 된다.

[0005] 이러한, 이차 전지 모듈은 고출력을 구현할 수 있는 장점이 있으나, 내부 단락, 허용된 전류 및 전압을 초과한 과충전 상태, 고온에의 노출, 낙하 또는 외부 충격에 의한 변형 등 전지의 비정상적인 작동 상태로 인한 전지 내부의 고온 및 고압에 의해 전지의 폭발이 초래될 수 있다.

[0006] 또한, 이차 전지가 고온의 환경에 노출되거나 또는 오작동 등에 의하여 내부 단락이 발생하면, 양극 계면에서 전해액의 분해 반응이 일어나게 되고 그로 인해 가스가 다량 발생하여 결국 내압의 증가로 셀 외장재가 파열되어 가스가 셀 외장재 외부로 배출될 수 있다.

[0007] 일반적으로 이러한 내부 가스는 일산화탄소 등과 같은 인체에 해로운 유독 성분을 포함하고 있는데, 특히, 차량용 이차 전지 모듈의 경우, 전지로부터 배출된 가스와 셀 외장재 내부에 흐르는 냉매가 혼합되면 냉각 효율이 떨어짐과 동시에 전지에서 발생한 내부 가스가 냉매의 순환 과정에서 탑승 공간으로 유입되어 인체에 해를 초래할 수도 있다.

[0008] 한국공개특허 제2009-0060497호는 전극조립체로부터 연장되는 적어도 하나의 전극 탭에 적어도 하나 이상의 안전 벤트를 포함하는 파우치형 이차전지를 개시하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2009-0060497호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은 이차 전지 사용 중 이상 현상 발생으로 인해 가스가 발생하는 경우 생성된 가스를 외부로 신속하게 배출함으로써 안정성을 향상시킨 이차 전지 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 발명은 전극 조립체 및 이를 수용하는 케이스; 상기 케이스의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로를 포함하는 가스 배출부; 상기 가스 배출부에 연결되며 상기 가스 배출을 위한 펌프; 상기 펌프를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 가스 배출부는 내부 가스 발생을 감지하

는 센서부를 포함하는 이차 전지 모듈에 관한 것이다.

- [0012] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 센서부는 열센서, 가스센서 및 압력센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 제어부는 열센서, 가스센서, 압력센서 감지 결과 순서대로 내부 가스 배출을 제어할 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 열센서는 상기 케이스의 표면 온도가 100℃ 초과인 경우에 내부 가스 발생을 감지할 수 있다.
- [0015] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 전극 조립체는 그 일부가 케이스 외부로 돌출된 전극탭을 포함하고, 상기 전극탭은 양극탭 및 음극탭이며, 상기 가스 배출 유로는 음극탭 측에 연결될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 케이스는 복수 개이며, 상기 가스 배출 유로는 매니폴드로 형성될 수 있고, 이 경우에 센서부는 상기 매니폴드의 절곡 부위에 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 배출부는 상기 가스 배출 유로와 펌프 사이의 가스 이송을 개폐하는 밸브를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈에 있어서, 상기 내부 가스 배출은 상기 펌프와 연결되며 내부 가스를 정화하여 배출하는 머플러를 더 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 머플러는 자동차 배기가스 배출장치일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명의 이차 전지 모듈은 내부 가스 발생을 감지하는 센서부를 포함함으로써, 전지 내부에 발생하는 가스를 신속히 배출하여 안전성이 향상된 이차 전지를 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈의 구성도를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 가스 배출 유로가 음극탭 측에 연결된 경우의 이차 전지 모듈의 구성도를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 케이스가 복수 개인 경우의 이차 전지 모듈의 구성도를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 가스 배출의 순서도를 개략적으로 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 밸브를 포함하는 경우의 이차 전지 모듈의 구성도를 개략적으로 나타낸 것이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 본 발명은 이차 전지 모듈에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 전극 조립체 및 이를 수용하는 케이스; 상기 케이스의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로를 포함하는 가스 배출부; 상기 가스 배출부에 연결되며 상기 가스 배출을 위한 펌프; 상기 펌프를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 제어부;를 포함하고, 상기 가스 배출부는 내부 가스 발생을 감지하는 센서부를 포함함으로써, 이차 전지 사용 중 이상 현상 발생으로 전지 내부에 발생된 가스를 신속히 배출하여 발화 및 폭발의 위험성이 작은 이차 전지 모듈에 관한 것이다.

- [0023] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하기로 한다. 다만, 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 구현예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

**[0024] 이차 전지 모듈**

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈의 구성도를 개략적으로 나타낸 것이다.

- [0026] 본 발명에서 "모듈"이란, 전극 조립체 및 이를 수용하는 케이스를 포함하는 전지 셀 하나를 의미할 수 있고, 이외에도 상기 구조의 전지 셀이 복수 개로 결합된 형태(직렬 또는 병렬로 연결한 형태)를 모두 포함하는 개념이다(도 1 및 도 2 참조).
- [0027] 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 전극 조립체(100) 및 이를 수용하는 케이스(200)를 포함한다. 또한, 상기 케이스(200)의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로(310)를 포함하는 가스 배출부(300), 상기 가스 배출부(300)에 연결되며 상기 가스 배출을 위한 펌프(500), 상기 펌프(300)를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 제어부(미도시)를 포함한다. 더불어, 상기 가스 배출부(300)는 내부 가스 발생을 감지하는 센서부(400a)를 포함한다.
- [0028] 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 고온의 환경에 노출되거나 또는 오작동 등에 의하여 내부 단락이 발생하여 전지 내부에 일산화탄소 등과 같은 가스가 발생하는 경우, 센서부(400a)에서 내부 가스 발생을 감지하고 가스 배출부(300)를 통해 발생된 가스가 신속히 배출되므로 전지의 폭발 및 발화를 미연에 방지할 수 있다.
- [0029] 전극 조립체(100)
- [0030] 본 발명의 일 구현예에 따른 전극 조립체(100)는 양극판, 음극판, 이들을 절연하기 위해 양극판과 음극판 사이에 개재된 분리막 및 양극판과 음극판 각각에 전기적으로 연결된 전극탭을 포함할 수 있다.
- [0031] 이들은 양극판, 분리막, 음극판이 순차로 배치되어 일방향으로 와인딩 되거나, 다수장의 양극판, 분리막, 음극판이 반복적으로 적층된 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 상기 양극판 및 음극판에는 각각 양극 활물질과 음극 활물질이 코팅되어 있으며, 상기 양극 활물질은 당 분야에서 통상적으로 사용되는 것이라면, 특별히 한정되지 않으나, 예를 들어, 본 발명이 리튬 이차 전지인 경우, 상기 양극 활물질은 리튬 계열의 활물질이며, 구체적으로는 리튬 코발트 산화물(LiCoO<sub>2</sub>), 리튬 니켈 산화물(LiNiO<sub>2</sub>) 등의 층상 화합물이나 1 또는 그 이상의 전이금속으로 치환된 화합물; LiMnO<sub>3</sub>, LiMn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, LiMnO<sub>2</sub> 등의 리튬 망간 산화물; 리튬 동 산화물(Li<sub>2</sub>CuO<sub>2</sub>); LiV<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, LiFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cu<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 등의 바나듐 산화물; Ni 사이트형 리튬 니켈 산화물; 리튬 망간 복합 산화물; 등을 들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 상기 음극 활물질은 당 분야에서 통상적으로 사용되는 것이라면, 특별히 한정되지 않으나, 구체적으로는 결정질 탄소, 비정질 탄소, 탄소 복합체, 탄소 섬유 등의 탄소 재료, 리튬 금속, 리튬과 다른 원소의 합금, 규소 또는 주석 등이 사용될 수 있다. 비결정질 탄소로는 하드카본, 코크스, 1500℃ 이하에서 소성한 메조카본 마이크로비드(mesocarbon microbead: MCMB), 메조페이스피치계 탄소섬유(mesophase pitch-based carbon fiber: MPCF) 등이 있다. 결정질 탄소로는 흑연계 재료가 있으며, 구체적으로는 천연흑연, 흑연화 코크스, 흑연화 MCMB, 흑연화 MPCF 등이 있다. 리튬과 합금을 이루는 다른 원소로는 알루미늄, 아연, 비스무스, 카드뮴, 안티몬, 실리콘, 납, 주석, 갈륨 또는 인듐이 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 상기 분리막은 소재는 절연 물질이라면 특별히 한정되지 않으며, 양극판과 음극판 사이에 이온이 통화할 수 있도록 다공성 막으로 구성되는 것이 바람직하며, 예를 들면, 높은 이온 투과도와 기계적 강도를 가지는 절연성의 얇은 박막이 사용될 수 있다. 구체적으로 내화학성 및 소수성의 폴리프로필렌 등의 올레핀계 폴리머; 유리섬유 또는 폴리에틸렌 등으로 만들어진 시트나 부직포 등이 사용된다.
- [0035] 전해질로서 폴리머 등의 고체 전해질이 사용되는 경우에는 고체 전해질이 분리막을 겸할 수도 있다. 바람직하게는, 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌 필름, 또는 이들 필름의 조합에 의해서 제조되는 다층 틸이나 폴리비닐리덴 플로라이드(polyvinylidene fluoride), 폴리에틸렌옥사이드(polyethylene oxide), 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile), 또는 폴리비닐리덴 플로라이드 헥사플루오로프로필렌(polyvinylidene fluoridehexafluoropropylene) 공중합체 등의 고분자 필름일 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 비수 전해액을 더 포함하는 것일 수 있으며, 상기 비수 전해액은 양극, 음극 및 양극과 음극 사이에 개재된 분리막으로 이루어진 전극 조립체에 주입하여 이차전지로 제조된다.
- [0037] 상기 비수 전해액은 전해질인 리튬염과 유기 용매를 포함하며, 리튬염은 리튬 이차전지용 전해액에 통상적으로 사용되는 것들이 제한 없이 사용될 수 있으며, 유기 용매로는 대표적으로 프로필렌 카보네이트(propylene carbonate, PC), 에틸렌 카보네이트(ethylene carbonate, EC), 디에틸 카보네이트(diethyl carbonate, DEC), 디메틸 카보네이트(dimethyl carbonate, DMC), 에틸메틸 카보네이트(EMC), 메틸프로필 카보네이트, 디프로필 카

보네이트, 디메틸설퍼옥사이드, 아세토니트릴, 디메톡시에탄, 디에톡시에탄, 비닐렌 카보네이트, 설펜, 감마-부티로락톤, 프로필렌 실과이트 및 테트라하이드로푸란으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 또는 이들 중 2종 이상의 혼합물 등이 사용될 수 있다.

- [0038] 케이스(200)
- [0039] 본 발명의 일 구현예에 따른 케이스(200)는 내부에 상기 전극 조립체(100)를 수용하는 것으로서, 하나의 케이스(200) 안에 하나의 전극 조립체(100)를 수용하거나 2개 이상의 전극 조립체(100)를 수용할 수 있다.
- [0040] 본 발명의 일 구현예에 따른 케이스(200)의 형상은 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면, 금속재의 원통형 또는 각형, 파우치(pouch)형 등이 될 수 있다
- [0041] 가스 배출부(300)
- [0042] 본 발명의 일 구현예에 따른 가스 배출부(300)는 이차 전지 모듈 내부에서 발생한 가스를 외부로 배출하는 경로의 역할을 하는 것으로, 케이스(200)의 적어도 일측에 형성되며 내부 가스 배출을 위한 가스 배출 유로(310)를 포함한다.
- [0043] 진술한 바와 같이, 내부 단락, 허용된 전류 및 전압을 초과한 과충전 상태, 고온에의 노출, 낙하 또는 외부 충격에 의한 변형 등 전지의 비정상적인 작동 상태로 인해 전지 내부에 가스가 다량 발생할 수 있다.
- [0044] 이에 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 내부 가스 발생을 감지하는 센서부(400a)를 포함하는 가스 배출부(300)를 포함함으로써 가스를 신속하게 배출할 수 있으므로, 가스가 다량 발생함에 따른 케이스(200)의 변형 및 이차 전지의 폭발을 미연에 방지할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 구현예에 따른 센서부(400a, 400b)는 도 1에 도시된 바와 같이, 케이스(200)와 가스 배출부(300)가 접하는 면에 형성될 수 있으며, 2개 이상 형성될 수 있다.
- [0046] 본 발명의 일 구현예에 따른 센서부(400a)는 열센서, 가스센서 및 압력센서 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0047] 구체적으로, 본 발명의 일 구현예에 따른 센서부(400a)는 1차적으로 젤리롤에서 발생하는 열을 직접적으로 감지하는 열센서를 포함할 수 있다.
- [0048] 열센서는 고온의 환경에 노출되거나 또는 오작동 등에 의하여 내부 단락이 발생하여 전지 내부의 온도가 급격히 증가하는 것을 신속히 감지하기 위해 도 1의 400a와 같이 케이스(200)에 직접적으로 접합되는 면에 형성될 수 있다.
- [0049] 열센서는 케이스(200)의 표면 온도가 100℃ 초과인 경우에 내부 가스 발생하는 것으로 감지할 수 있고, 80℃ 이하로 온도가 감소하는 경우에는 그 감지를 멈출 수 있다.
- [0050] 본 발명의 일 구현예에 따른 센서부(400a)는 열센서에 이어 2차적으로, 이차 전지가 고온의 환경에 노출되거나 또는 오작동 등에 의하여 내부 단락이 발생하여 전해액이 유출되는 경우 양극 계면에서 전해액의 분해 반응으로 인해 발생한 가스를 감지하는 가스 센서를 포함할 수 있다.
- [0051] 이와 같이, 가스센서는 열센서에 부가적으로 내부 가스 발생을 감지하는 역할을 하는데 케이스(200)의 표면 온도가 100℃가 초과하지 않더라도, 이차 전지의 오작동 등에 의해 가스가 발생하는 경우에 내부 가스 발생을 감지함으로써 이차 전지의 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0052] 가스센서는 가스 배출 유로(310)가 매니폴드로 형성되는 경우에, 도 3의 400c 및 400d와 같이, 가스가 정체될 수 있는 매니폴드의 절곡 부위에 형성됨으로써 가스 유량의 감지를 더욱 면밀히 할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 일 구현예에 따른 센서부(400a)는 가스센서에 의한 가스 감지 이후에도 지속적으로 가스가 발생되어 전지 내부 압력 증가 시 전지 내부의 압력 증가를 통해 가스 발생을 3차적으로 감지하는 압력센서를 포함할 수 있다.
- [0054] 위치 상으로 이격된 젤리롤에서 내부 가스 발생으로 인해 전지가 팽창되는 경우, 압력 전달의 지연으로 인하여 압력센서는 열센서 및 가스센서 보다는 내부 가스 발생 감지 속도가 느릴 수 있으나, 열센서 및 가스센서가 내부 가스 발생 감지에 실패하였을 경우 또는 열센서 및 가스센서에 부가적으로 내부 가스 발생을 최종적으로 감지하는 역할을 하여 이차 전지 모듈 외부로 가스를 신속히 배출할 수 있게 감지하는 기능을 수행할 수 있고, 이로써 이차 전지의 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다.

- [0055] 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈에서 도 2에 도시된 바와 같이, 전극 조립체(100)는 그 일부가 케이스(200) 외부로 돌출된 전극탭(120)을 포함할 수 있는데, 상기 전극탭(120)이 양극탭(110a) 및 음극탭(110b)인 경우에, 가스 배출 유로(310)는 음극탭(110b) 측에 연결될 수 있다.
- [0056] 본 발명에서 음극탭 측이란, 음극탭 부근 또는 음극탭의 인접한 부근을 모두 포함하는 개념이다.
- [0057] 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 케이스(200)가 복수 개일 수 있고, 가스 배출 유로(310)는 매니폴드로 형성될 수 있다(도 3 참고).
- [0058] 가스 배출 유로(310)는 매니폴드로 형성되어 각각의 전지 셀에서 발생하는 내부 가스를 하나의 가스 배출 유로로 집중시킬 수 있으므로, 본 발명의 이차 전지 모듈은 별도의 가스 포집부가 필요없이 이차 전지 모듈의 부피를 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 내부 가스의 배출을 신속하게 수행할 수 있다.
- [0059] 가스 배출 유로(310)가 매니폴드로 형성되는 경우에, 본 발명에 따른 센서부(400c, 400d)는 도 3에 도시된 바와 같이, 가스가 정체될 수 있는 매니폴드의 절곡 부위에 형성됨으로써 가스 유량의 감지를 더욱 면밀히 할 수 있다.
- [0060] 매니폴드의 각 분지관은 하나의 관으로 합해지는데, 이 관은 펌프(500)와 연결되어 가스 배출의 경로가 된다.
- [0061] 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈에서, 가스 배출부(300)는 상기 가스 배출 유로(310)와 펌프(500) 사이의 가스 이송을 개폐하는 밸브(700)를 더 포함할 수 있다(도 5 참고).
- [0062] 본 발명의 일 구현예에 따른 밸브(700)는 자체 저항력을 가짐으로써 내부 가스가 발생되지 않는 경우에는 가스 배출 유로(310)를 닫을 수 있고, 내부 가스가 발생하는 경우에 펌프(500)의 압력에 의해 가스 배출 유로(310)를 열 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 밸브(700)를 더 포함함으로써, 전지의 정상 상태에서는 가스 배출 유로(310)가 열리지 않으므로 이차 전지 모듈 내부의 압력을 유지시킬 수 있으며, 전해액 등의 유출을 방지할 수 있다.
- [0064] 가스 배출 유로(310)는 가스를 배출할 수 있는 것이라면 특별한 제한 없이 당분야에서 사용되는 것을 사용할 수 있으며, 그 단면이 원형, 사각형인 관일 수 있다.
- [0065] 가스 배출 유로(310)가 관인 경우, 이차 전지의 구조를 고려하여 그 재질은 금속관을 채용할 수 있으며, 이차 전지 모듈의 부피를 고려하여 플렉서블한 재료를 사용할 수 있다.
- [0066] 가스 배출 유로(310)가 단면이 원형인 관으로 형성되는 경우, 그 직경은 특별히 제한되지 않으나, 예를 들면, 10 내지 100mm일 수 있으며, 바람직하게는 30 내지 80mm일 수 있다. 직경이 10mm 미만인 경우에는 가스가 급격히 발생할 시 관 내부의 저항력이 증가하여 펌프의 로드가 클 수 있고, 100mm 초과인 경우에는 관 단면에서의 유체 압력 구배가 발생하여 펌프의 흡입력이 증대되어야 하므로 펌프가 대형화 되어야 한다는 단점이 있을 수 있다.
- [0067] 펌프(500)
- [0068] 본 발명의 다른 일 구현예에 따른 펌프(500)는 가스 배출부(300)에 연결되어, 이차 전지 내에 발생된 가스를 압력에 의해 가스 배출 유로(310)로 수송하는 기능을 하는 것으로, 펌프(500)를 통해 가스를 배출함으로써 급격히 발생한 가스가 자동차 탑승 공간으로 유입되는 것을 미연에 방지할 수 있는 효과도 있다.
- [0069] 본 발명에 사용될 수 있는 펌프(500)로는 가스 등의 유체를 압축하여 배출할 수 있는 것이라면 특별한 제한 없이 제어부와와의 관계를 고려하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 원심 펌프를 사용할 수 있다.
- [0070] 제어부(600)
- [0071] 본 발명의 일 구현예에 따른 제어부(600)는 펌프(500)를 가동하여 내부 가스 배출을 제어하는 역할을 하는 구성으로, 구체적으로 예를 들면, 센서부 중에서 열센서, 가스센서, 압력센서의 감지 결과 순서대로 펌프(500)를 가동하여 내부 가스 배출을 제어할 수 있다.
- [0072] 본 발명에서 "순서대로"란 이차 전지 사용 중 이상 현상 발생으로 인해 내부 가스 발생이 발생하는 경우 센서부에 의해 감지될 수 있는 기본적인 순서를 의미하는 것이다. 즉, 이상 현상(이벤트)의 정형적 발생 형태를 상정하여 특정 센서가 감지를 실패하더라도 다음 순서의 센서가 감지할 수 있도록 설정된 것이다. 따라서, 이벤트의 발생의 형태에 따라 하기 설명된 순서는 변경될 수 있다.

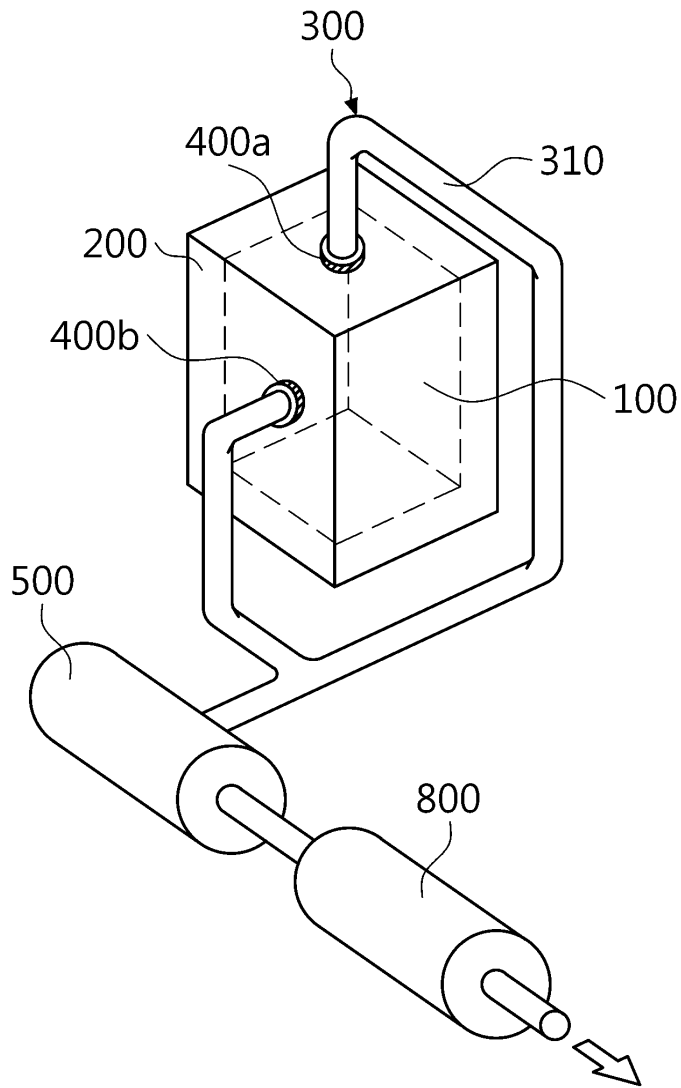
- [0073] 구체적으로, 본 발명의 일 구현예에 따른 제어부(600)는 센서부(400a)의 열센서에 의해 1차적으로 젤리롤에서 발생하는 열을 감지하여 펌프를 가동시킬 수 있고, 2차적으로 내부 가스 발생을 감지하는 가스센서에 의해 펌프를 가동시킬 수 있다. 더불어, 최종적으로 압력센서에 의해 내부 가스 발생을 감지하여 펌프를 가동시켜 내부 가스 배출을 제어할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 구현예에 따른 제어부(600)는 열센서, 가스센서 및 압력센서의 감지 결과 순서대로 가스 배출을 제어할 수 있고, 열센서, 가스센서 및 압력센서 중 어느 하나의 센서에 의해서만 내부 가스 발생을 감지하더라도 펌프를 가동시킬 수 있으므로, 가스 배출을 신속하게 수행할 수 있다.
- [0075] 도 4는 본 발명의 일 구현예에 따른 가스 배출의 순서도를 개략적으로 나타낸 것으로, 열센서(400e), 가스센서(400f) 및 압력센서(400g)를 포함하는 센서부에서 전지 내부의 가스 발생을 감지하면, 제어부(600)에서 펌프(500)를 가동하여 가스를 배출시킬 수 있다.
- [0076] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(600)는 열센서, 가스센서 및 압력센서의 감지 결과 순서대로 가스 배출을 제어할 수 있고, 열센서, 가스센서 및 압력센서 중 어느 하나의 센서에 의해서만 내부 가스 발생을 감지하더라도 펌프를 가동시킬 수 있다.
- [0077] 제어부(600)는 센서부(400a)와 유무선 통신에 의해 연결되어 가스 배출을 제어할 수 있으며, 제어부(600)의 배치 위치는 특별히 한정되지 않는다.
- [0078] 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈에서, 내부 가스 배출은 펌프(500)와 연결되며 내부 가스를 정화하여 배출하는 머플러(800)를 더 포함하여 이루어질 수 있고, 상기 머플러(800)는 자동차 배기가스 배출장치일 수 있다. 이와 같이, 자동차 배기가스 배출장치인 머플러(800)를 포함함으로써 본 발명의 일 구현예에 따른 이차 전지 모듈은 별도의 구조체 없이도 자동차 부근의 사람에게 배출되는 가스의 양을 줄일 수 있고, 머플러를 통해 내부 가스를 정화하여 배출시킬 수 있다.
- [0079] 본 발명에 따른 이차 전지 모듈은 전술한 구조로 형성됨으로써, 전지 내부의 기체 발생에 따른 폭발의 위험성을 미연에 차단하여 전지의 안정성을 향상시킬 수 있으며, 자동차 탑승 공간으로 기체가 유입되는 것을 방지하여 전지의 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0080] 또한, 본 발명에 따른 이차 전지 모듈은 파워 툴(power tool); 전기차(Electric Vehicle, EV), 하이브리드 전기차(Hybrid Electric Vehicle, HEV) 및 플러그인 하이브리드 전기차(Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV) 등의 전기차; 이-바이크(E-bike) 또는 이-스쿠터(Escooter) 등의 전기 이륜차; 전기 골프 카트(Electric golf cart); 전기 트럭; 및 전기 상용차 등의 중대형 디바이스 전원으로 사용 가능하다.

**부호의 설명**

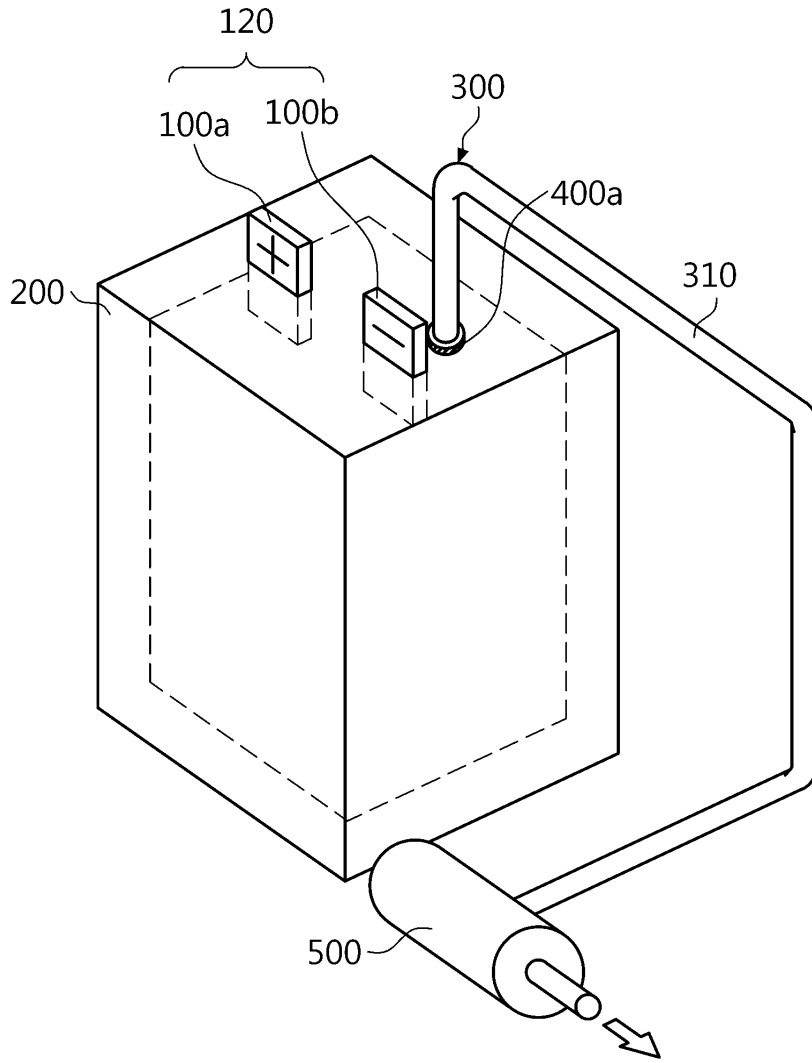
- [0081] 100: 전극 조립체, 110a: 양극탭, 110b: 음극탭, 120: 전극탭
- 200: 케이스
- 300: 가스 배출부
- 310: 가스 배출 유로
- 400a, 400b, 400c, 400d: 센서부
- 400e: 열센서, 400f: 가스센서, 400g: 압력센서
- 500: 펌프
- 600: 제어부
- 700: 밸브
- 800: 머플러

도면

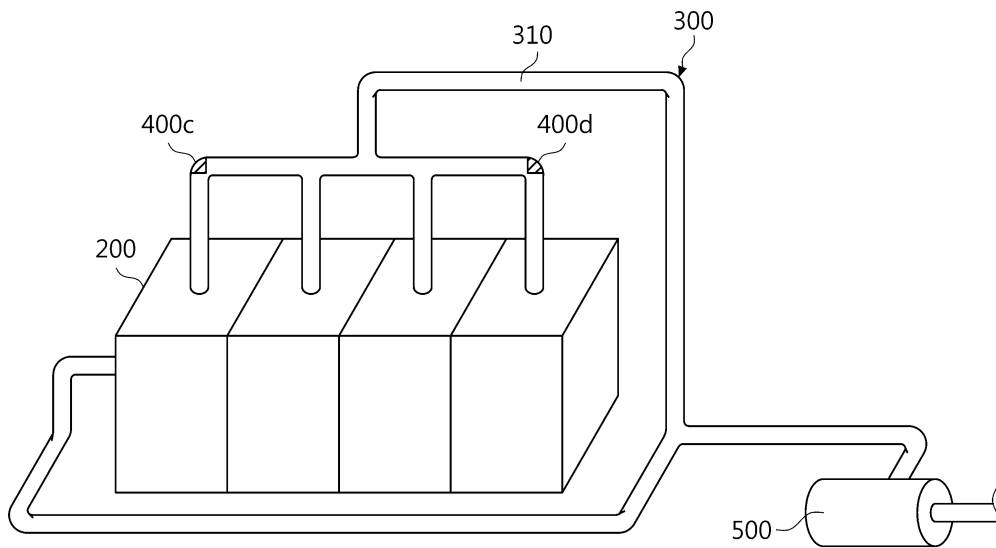
도면1



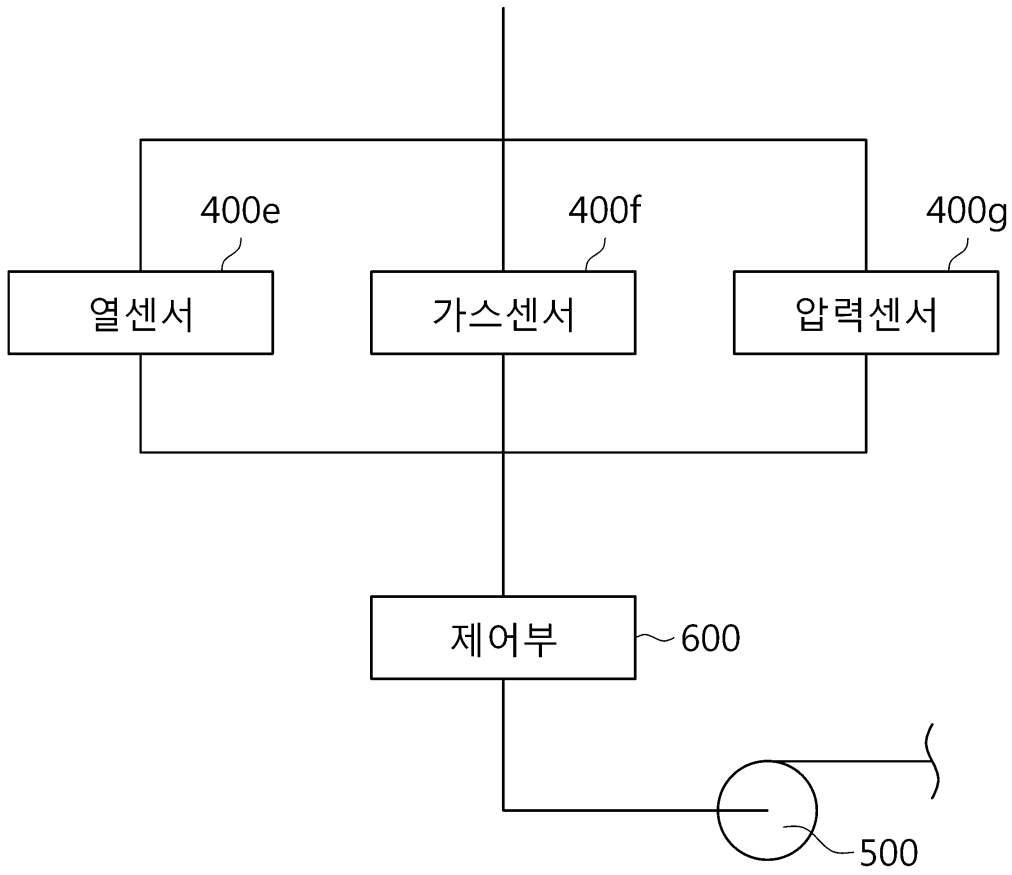
도면2



도면3



도면4



도면5

