



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040919
(43) 공개일자 2017년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/48 (2015.01) H01M 2/02 (2015.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 2/34 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01M 10/48 (2013.01)
H01M 2/0287 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0140182
(22) 출원일자 2015년10월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자
정승현
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
김채아
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
박세미
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(74) 대리인
손창규

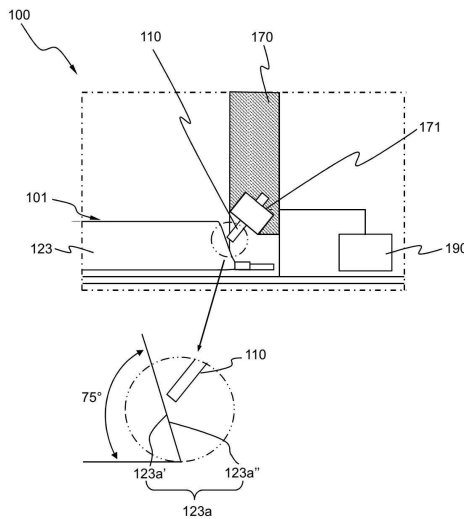
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈

(57) 요약

본 발명은 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 충방전이 가능한 둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 전지모듈로서, 상기 전지셀들 중의 적어도 하나의 전지셀의 외면에 설치되어, 전지셀의 국부적인 부피 팽창 변화를 감지하여 신호를 송신하는 센싱 프로브; 및 상기 센싱 프로브로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호에서 전지셀의 내부 압력을 추정하여 이것이 임계 압력값 이상일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하는 제어부;를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01M 2/1083 (2013.01)

H01M 2/34 (2013.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

Y02E 60/122 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

충방전이 가능한 둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 전지모듈로서,

상기 전지셀들 중의 적어도 하나의 전지셀의 외면에 설치되어, 전지셀의 국부적인 부피 팽창 변화를 감지하여 신호를 송신하는 센싱 프로브; 및

상기 센싱 프로브로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 전지셀의 내부 압력을 추정하여 임계 압력값 이상 일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하는 제어부;

를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀의 전지케이스는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 전지 케이스이고, 전극조립체 수납부에 전극조립체와 전해액이 내장된 상태에서 전극조립체 수납부의 외주면을 열융착하여 밀봉한 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 전극조립체 수납부는 전극조립체의 내장을 위해 파우치형 케이스의 일부가 만입되어 있는 구조로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 전극조립체는 상하 양면이 상대적으로 큰 크기의 육면체 구조로 이루어져 있고, 상기 전극조립체 수납부는 전극조립체의 높이에 대응하는 깊이로 만입되어 있으며, 전극조립체 수납부의 저면과 열융착을 위한 외주면 사이에 전극조립체 수납부의 깊이를 제공하는 측면이 위치하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 전극조립체 수납부의 측면은 저면을 기준으로 45도 내지 85도로 기울어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 전극조립체 수납부의 측면의 바깥면에 접하도록 센싱 프로브가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 센싱 프로브는, 전극조립체 수납부의 측면들 중에서, 전지셀의 전극 단자가 위치하는 측면의 바깥면에 접하도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 센싱 프로브는 적어도 둘 이상의 전지셀들에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀들이 육면체 형상의 모듈 케이스에 내장되어 있고, 상기 모듈 케이스의 내부에는 센싱 프로브의 외형에 대응하는 형상의 프로브 장착부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 임계 압력값은 전지케이스의 밀봉 부위가 파열되는 전지셀의 내부 압력 보다 낮은 범위에서 설정되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 임계 압력값은 1.5 atm 내지 3 atm 범위에서 설정되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 임계 압력값은 2.5 atm 내지 3 atm 범위에서 설정되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 제어부는 전지모듈의 작동을 모니터링 및 제어하는 BMS (Battery Management System)인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 경고 신호는, 전지모듈의 안전성 확보를 위해, 전지모듈의 작동을 중단시키는 작동 제어 신호인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 15

제 13 항에 있어서, 상기 경고 신호는, 전지모듈의 안전성 확보를 위해, 전지모듈이 장착된 디바이스의 사용자 또는 정비사에게 위험성을 시각적 또는 청각적으로 인지시키는 인지 신호인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 디바이스는 자동차이고, 상기 사용자는 운전자인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 하나에 따른 전지모듈을 단위모듈로 하나 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 전지팩.

청구항 18

제 17 항에 따른 전지팩을 전원으로 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 충전이 가능한 이차전지는 와이어리스 모바일 기기의 에너지원으로 광범위하게 사용되고 있다. 또한, 이차전지는, 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등의 에너지원으로서도 주목받고 있다. 따라서, 이차전지를 사용하는 애플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

[0003] 이러한 이차전지는 전극과 전해액의 구성에 따라 리튬이온 전지, 리튬이온 폴리머 전지, 리튬 폴리머 전지 등으로 분류되기도 하며, 그 중 전해액의 누액 가능성이 적으며, 제조가 용이한 리튬이온 폴리머 전지의 사용량이 늘어나고 있다. 일반적으로, 이차전지는 전지케이스의 형상에 따라, 전극조립체가 원통형 또는 각형의 금속 캔에 내장되어 있는 원통형 전지 및 각형 전지와, 전극조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 내장되어 있는 파우치형 전지로 분류된다.

[0004] 이 중, 전지의 고용량화로 인해 케이스의 대면적화 및 얇은 소재로의 가공이 많은 관심을 모으고 있고, 이에 따라, 스택형 또는 스택/폴딩형 전극조립체를 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스에 내장한 구조의

파우치형 전지가, 낮은 제조비, 작은 중량, 용이한 형태 변형 등을 이유로, 사용량이 점차적으로 증가하고 있다.

- [0005] 도 1에는 종래의 파우치형 전지의 모식도가 도시되어 있다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 파우치형 이차전지(10)는, 파우치형 전지케이스(20) 내부에, 양극, 음극 및 이들 사이에 배치되는 분리막으로 이루어진 전극조립체(30)가 그것의 양극 및 음극 탭들(31, 32)과 전기적으로 연결되는 두 개의 전극리드들(40, 41)이 외부로 노출되도록 밀봉되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0007] 전지케이스(20)는 전극조립체(30)가 안착될 수 있는 오목한 형상의 수납부(23)를 포함하는 케이스 본체(21)와 그러한 본체(21)에 일체로서 연결되어 있는 커버(22)로 이루어져 있다.
- [0008] 스택형 전극조립체(30)는 다수의 양극 탭들(31)과 다수의 음극 탭들(32)이 각각 용착되어 전극리드(40, 41)에 함께 결합되어 있다. 또한, 케이스 본체(21)의 상단부(24)와 커버(22)의 상단부에는 전극리드(40, 41)가 위치하고 쇼트 발생을 방지하기 위해 절연필름(50)이 부착되어 있다.
- [0009] 이러한 파우치형 이차전지는 각종 모바일 기기는 물론 다양한 전자제품의 에너지원으로 널리 사용되고 있지만, 충방전 과정에서 내부에서 가스가 발생하는 경우에 전지케이스가 파단되어 유해 가스가 유출되고 이는 사용자의 건강상 안전에 위협이 될 수 있으며 추가적인 전지 오작동으로 예상치 못한 발열, 폭발 등의 위험성이 있다.
- [0010] 이차전지 및 이를 포함하는 중대형 전지모듈에는 과충전, 과방전, 과전류시 전류를 차단하는 보호회로, 퓨즈 등의 안전 장치들이 구비되어 있지만 전지 내부 가스 발생량을 실시간으로 검출하지 못하며, 이에 따라 전지케이스의 파단 시점을 판단하지 못하여 안전성이 크게 저하되어 소망하는 효과를 발휘하기 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 구체적으로, 본 발명의 목적은 이차전지의 내부 압력을 검출하여 전지케이스가 파단 되기 전에 경고 신호를 전송하여 사고를 사전에 예방하기 위한 것으로, 전지모듈을 구성하고 있는 이차전지의 전지셀의 외면에 설치되어, 전지셀의 국부적인 부피 팽창 변화를 감지하여 신호를 송신하고, 신호에 의한 내부 압력이 임계 압력값 이상일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하는 전지모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈은,
- [0014] 충방전이 가능한 둘 이상의 전지셀들을 포함하고 있는 전지모듈로서,
- [0015] 상기 전지셀들 중의 적어도 하나의 전지셀의 외면에 설치되어, 전지셀의 국부적인 부피 변화를 감지하여 신호를 송신하는 센싱 프로브; 및
- [0016] 상기 센싱 프로브로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호에서 추정된 전지셀의 내부 압력이 임계 압력값 이상일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하는 제어부;를 포함하고 있는 구조로 구성되어 있다.
- [0017] 즉, 본 발명에 따른 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈은, 전지셀의 내부 압력을 추정하여 전지케이스가 파단되기 전에 경고 신호를 전송하여 내부 압력이 임계 압력값 이상일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하여 사고를 사전에 예방하므로 전지모듈의 수명 및 안전성을 증가시킬 수 있다.
- [0018] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지셀의 전지케이스는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 전지케이스이고, 전극조립체 수납부에 전극조립체와 전해액이 내장된 상태에서 전극조립체 수납부의 외주면을 열융착하여 밀봉한 구조일 수 있다.
- [0019] 이 경우에, 상기 전극조립체 수납부는 전극조립체의 내장을 위해 파우치형 케이스의 일부가 만입되어 있는 구조일 수 있다.

- [0020] 이러한 구조에서, 상기 전극조립체는 상하 양면이 상대적으로 큰 크기의 육면체 구조로 이루어져 있고, 상기 전극조립체 수납부는 전극조립체의 높이에 대응하는 깊이로 만입되어 있으며, 전극조립체 수납부의 저면과 열융착을 위한 외주면 사이에 전극조립체 수납부의 깊이를 제공하는 측면이 위치할 수 있다.
- [0021] 예를 들어, 상기 전극조립체 수납부의 측면은 저면을 기준으로 45도 내지 85도로 기울어져 있는 구조일 수 있다.
- [0022] 또, 상기 전극조립체 수납부의 측면의 바깥면에 접하도록 센싱 프로브가 설치되어 있을 수 있다.
- [0023] 이 때, 상기 센싱 프로브는, 전극조립체 수납부의 측면들 중에서, 전지셀의 전극 단자가 위치하는 측면의 바깥면에 접하도록 설치되어 있을 수 있다.
- [0024] 하나의 구체적인 예에서, 상기 센싱 프로브는 적어도 둘 이상의 전지셀들에 설치될 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따르면, 상기 전지셀들이 육면체 형상의 모듈 케이스에 내장되어 있고, 상기 모듈 케이스의 내부에는 센싱 프로브의 외형에 대응하는 형상의 프로브 장착부가 형성될 수 있다.
- [0026] 하나의 구체적인 예에서, 상기 임계 압력값은 전지케이스의 밀봉 부위가 파열되는 전지셀의 내부 압력 보다 낮은 범위에서 설정될 수 있다.
- [0027] 이 경우에, 상기 임계 압력값은 1.5 atm 내지 3 atm 범위에서 설정될 수 있다.
- [0028] 또, 상기 임계 압력값은 2.5 atm 내지 3 atm 범위에서 설정될 수 있다.
- [0029] 본 발명에 따르면, 상기 제어부는 전지모듈의 작동을 모니터링 및 제어하는 BMS (Battery Management System)일 수 있다.
- [0030] 하나의 구체적인 예에서, 상기 경고 신호는, 전지모듈의 안전성 확보를 위해, 전지모듈의 작동을 중단시키는 작동 제어 신호일 수 있다.
- [0031] 또, 상기 경고 신호는, 전지모듈의 안전성 확보를 위해, 전지모듈이 장착된 디바이스의 사용자 또는 정비사에게 위험성을 시각적 또는 청각적으로 인지시키는 인지 신호일 수 있다.
- [0032] 본 발명에 따르면, 상기 디바이스는 자동차이고, 상기 사용자는 운전자일 수 있다.
- [0033] 본 발명은 전지모듈을 단위모듈로 하나 이상 포함하는 전지팩을 제공한다.
- [0034] 본 발명은 또한, 상기 전지팩을 전원으로 포함하는 디바이스를 제공할 수 있다.
- [0035] 상기 디바이스는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차, 전기 이륜차, 또는 전기 골프 카트 등으로부터 선택되는 것일 수 있다.
- [0036] 이러한 디바이스의 구조 및 제작 방법은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 그에 대한 자세한 설명을 생략한다.

발명의 효과

- [0037] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈은, 전지셀의 국부적인 부피 팽창부터 내부 압력을 추정하여 전지케이스가 파단되기 전에 경고 신호를 전송하여 내부 압력이 임계 압력값 이상일 때 전지모듈의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하여 사고를 방지할 수 있다.
- [0038] 따라서, 전지모듈의 수명 연장 및 안전성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 종래의 전극조립체를 포함하고 있는 파우치형 이차전지의 모식도이다;
- 도 2는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈을 구성하고 있는 전지셀의 모식도이다;
- 도 3은 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈의 일부 모식도이다;
- 도 4는 3의 전지셀에서 내압이 증가된 상태를 나타내는 전지모듈의 일부 모식도이다;

도 5는 4의 전지셀에서 내압이 더 증가된 상태를 나타내는 전지모듈의 일부 모식도이다;

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전지모듈의 일부 모식도이다.

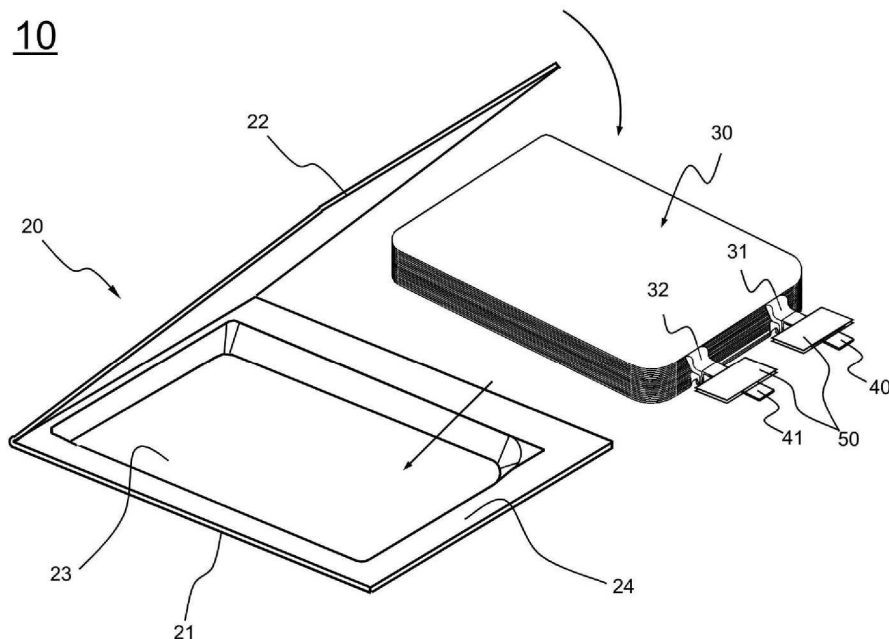
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 도 2에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈을 구성하고 있는 전지셀의 모식도가 도시되어 있다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 전지셀(101)의 전지케이스(120)는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치형 케이스로 이루어져 있고, 제 1 케이스(121) 및 제 2 케이스(122)로 구성되어 있다.
- [0043] 전지케이스(120)는 라미네이트 시트로 이루어져 있으며, 최외각을 이루는 외측 수지층(120A), 물질의 관통을 방지하는 차단성 금속층(120B), 및 밀봉을 위한 내측 수지층(120C)으로 구성되어 있다.
- [0044] 전지케이스(120)는 전극조립체 수납부(123)에 전극조립체(130)와 전해액이 내장된 상태에서 전극조립체 수납부(123)의 외주면을 열융착하여 밀봉한 구조로 이루어져 있다.
- [0045] 제 1 케이스(121)의 만입되어 있는 부분에 전극조립체 수납부(123)가 형성되어 있고, 제 2 케이스(122)는 제 1 케이스(121)의 일측 단부로부터 연장되어 있다. 제 2 케이스(122)는 화살표 방향으로 절곡된 상태에서 제 1 케이스(121)의 수납부(123)를 밀폐한다.
- [0046] 전극조립체(130)는 상하 양면이 높이보다 상대적으로 큰 크기의 육면체 구조로 이루어져 있다.
- [0047] 전극조립체 수납부(123)는 전극조립체(130)의 내장을 위해 제 1 케이스(121)의 일부가 만입되어 있는 구조이다. 즉, 전극조립체 수납부(123)는 전극조립체(130)의 높이에 대응하는 깊이로 만입되어 있으며, 전극조립체 수납부(123)의 저면과 열융착을 위한 외주면들(121a, 121b, 121c, 121d) 사이에 전극조립체 수납부(123)의 깊이를 채우는 측면이 위치한다.
- [0048] 전극조립체 수납부(123)의 밀봉을 위해 수납부(123)의 외주 부위를 따라 열융착 외주부들(121a, 121b, 121c, 121d)이 형성되어 있다. 즉, 제 1 케이스(121)와 제 2 케이스(122)는 전극조립체(130)의 수납부(123)의 외주부들(121a, 121b, 121c, 121d)을 밀봉하는 구조로 이루어져 있다.
- [0049] 전극조립체(130)에 결합되어 있는 양극단자 및 음극단자(141, 142)는 제 1 케이스(121)와 제 2 케이스(122)가 연결되어 있는 부위에 대향하는 제 1 열융착 외주부(121a)에 위치한다.
- [0050] 양극단자 및 음극단자(141, 142)의 상하면에는 절연을 위한 절연필름들(150)이 각각 부착되어 있다.
- [0051] 제 1 열융착 외주부(121a)의 양측 단부들에 인접하여 제 2 열융착 외주부(121b)와 제 3 열융착 외주부(121c)가 각각 위치하며, 제 2 열융착 외주부(121b)와 제 3 열융착 외주부(121c)는 서로 대향하여 위치한다.
- [0052] 도 3에는 내압이 증가된 전지셀의 상태 및 전지셀의 팽창을 감지하기 위한 프로브를 포함하고 있는 전지모듈의 일부 모식도가 도시되어 있다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 전지모듈(100)은 전지셀(101)의 내부 압력 변화를 감지하여 신호를 송신하는 센싱 프로브(110) 및 센싱 프로브(110)로부터 신호를 수신하고 전지모듈(100)의 안전성 확보를 위한 경고 신호를 생성하는 제어부(190)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0054] 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a)은 저면을 기준으로 75도로 기울어져 있고, 센싱 프로브(110)는 전지셀(101)의 전극 단자들(도 2: 141, 142)이 위치하는 측면(123a)의 바깥면(123a'')에 접하도록 설치되어 있다.
- [0055] 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a)은 전극조립체(130)와 접하는 내측면(123a')과 센싱 프로브(110)와 접하는 바깥면(123a'') 중에서, 센싱 프로브(110)가 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a)과 마주하는 바깥면(123a'')에 설치되어 전지셀(101)의 충방전 과정에서 내압이 증가함에 따라 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a'')과 접하게 된다.
- [0056] 모듈 케이스(170)는 전지셀(101)을 내부에 수납하고 있고, 그 내부에는 센싱 프로브(110)의 외형에 대응하는 형상의 프로브 장착부(171)가 형성되어 있다.

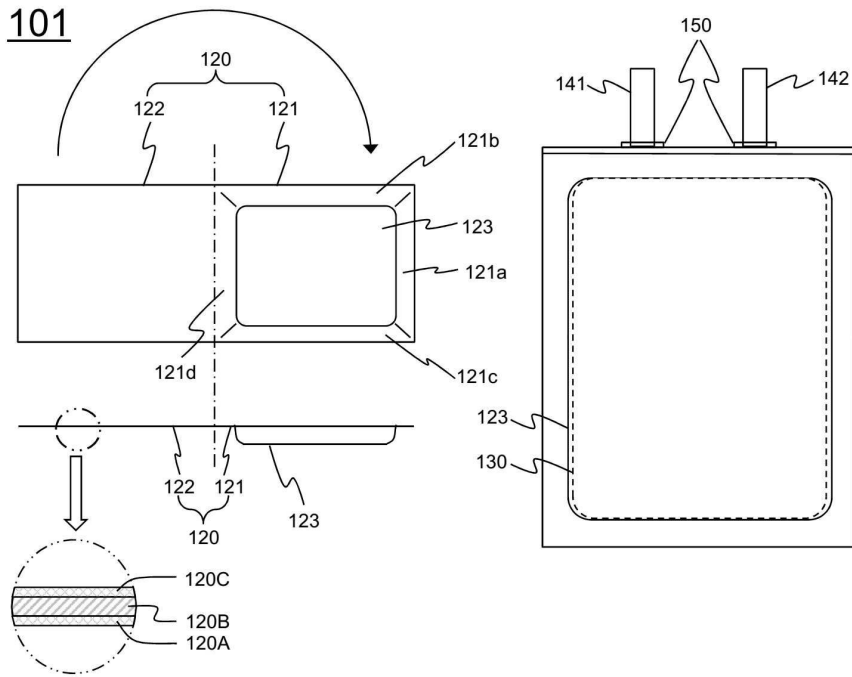
- [0057] 도 4에는 3의 전지셀에서 내압이 증가된 상태를 나타내는 전지모듈의 일부 모식도가 도시되어 있고, 도 5에는 4의 전지셀에서 내압이 더 증가된 상태를 나타내는 전지모듈의 일부 모식도가 도시되어 있다.
- [0058] 도 4 및 도 5를 함께 참조하면, 센싱 프로브(110)가 모듈 케이스(170)의 내부에 센싱 프로브(110)의 외형에 대응하는 형상의 프로브 장착부(171)에 고정되어 있다.
- [0059] 전극조립체 수납부(123)의 내부 압력이 증가하면 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a)이 팽창하고, 센싱 프로브(110)가 전지셀(101)의 압력을 검출하여 제어부(190)에 전송한다.
- [0060] 전극조립체 수납부(123)의 측면(123a)이 내부 압력이 증가하여 부피가 증가하는 점을 제외하면 도 3의 구조와 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0061] 도 6에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전지모듈의 일부 모식도가 도시되어 있다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 전지모듈(200)은 모듈 케이스(270) 내에 충방전이 가능한 다수의 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205)을 포함하고 있다. 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205)은 지면을 기준으로 수직 방향으로 적층되어 있다.
- [0063] 센싱 프로브들(210, 211)은 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205)의 두께에 따라 경사가 조정되어 장착되어 있다. 센싱 프로브들(210, 211)이 다수의 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205) 중 일부의 전지셀(201, 205)의 측면에 설치되어 있고, 각각의 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205)의 측면에 장착될 수도 있다.
- [0064] 센싱 프로브들(210, 211)은 검출한 신호들을 제어부(290)로 전송하고, 제어부(290)는 내부 압력이 임계 압력값 이상일 때 경고 신호를 생성할지에 대해 판단한다.
- [0065] 센싱 프로브들(210, 211)이 다수의 전지셀들(201, 202, 203, 204, 205)에 설치되어 있는 점을 제외하면 구조가 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [0066] 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

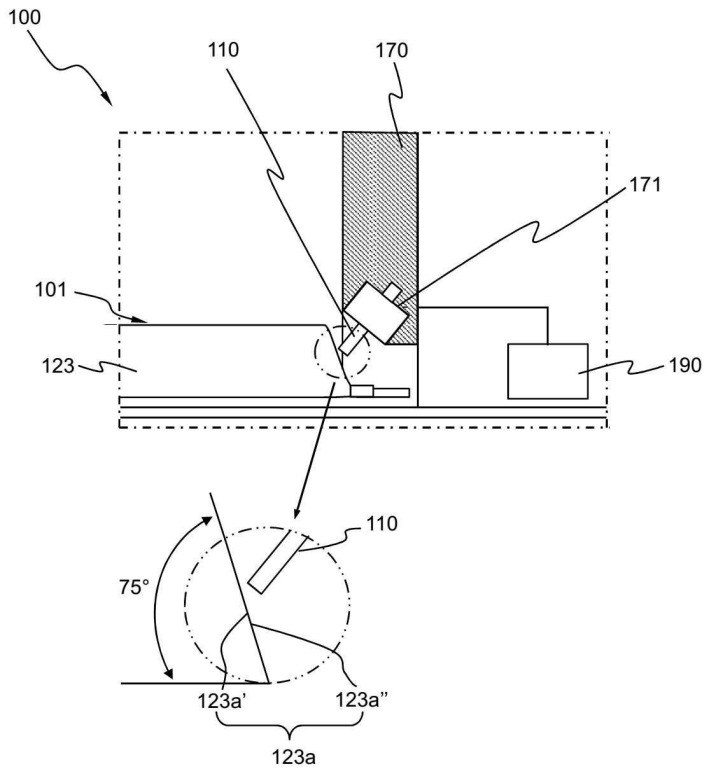
도면1



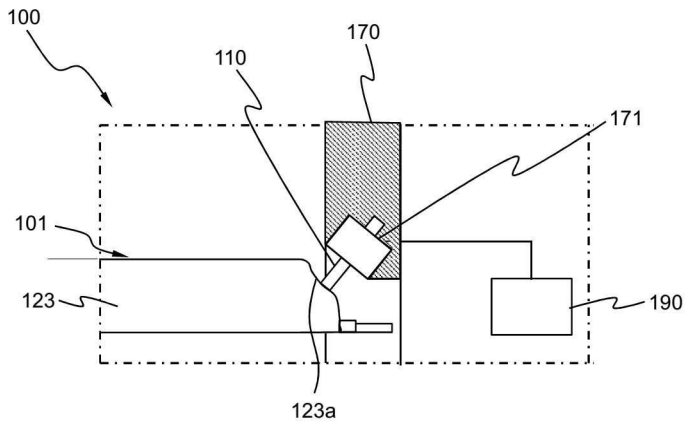
도면2



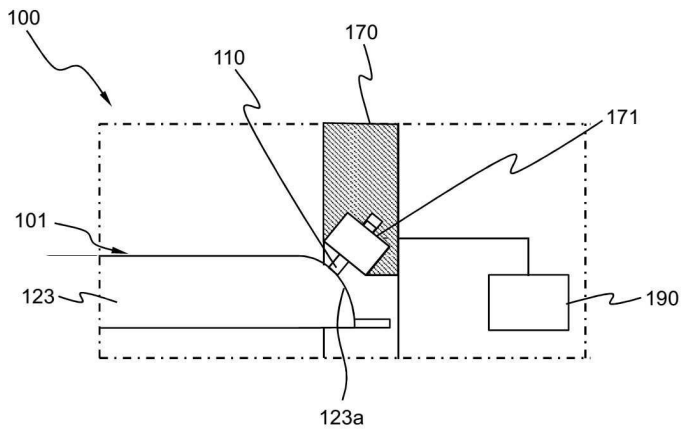
도면3



도면4



도면5



도면6

