

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01M 2/12

(11) 공개번호 특2001 - 0061301
(43) 공개일자 2001년07월07일

(21) 출원번호 10 - 1999 - 0063794
(22) 출원일자 1999년12월28일

(71) 출원인 주식회사 엘지씨아이
성재갑
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김수령
대전광역시유성구도룡동엘지사택6동403호
김정수
대전광역시유성구도룡동엘지기숙사215호
강영태
경기도평택시통복동삼성아파트103동1501호

(74) 대리인 김성기
송병옥

심사청구 : 있음

(54) 압력 감지 소자를 이용한 리튬이온 전지

요약

본 발명에서는 리튬이온 전지를 사용자의 잘못이나 제품 제조상의 불량으로 인하여 전지의 내부 압력이 증가되면 이를 미리 감지하여 전지 내부의 압력 변화를 전기적 신호로 전환하여 외부 회로로 전달함으로써 외부 회로에서 이를 감지하고 전지의 사용을 중단시키는 방법을 제공한다.

대표도

도 3

색인어

리튬 이온 전지, 압력 감지 소자, 압력 변화, 전기적 신호, 외부 회로, 압전 소자, 수정, 로셀염, 티탄산 바륨

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 각형(角形) 리튬이온 전지의 구조도이다.

도 2는 압전 소자가 설치된 리튬이온 전지 단면도이다.

도 3은 평면형 안전판과 압전 소자가 설치된 리튬이온 전지 단면도이다.

도 4는 곡면형 안전판과 도전체가 설치된 리튬이온 전지 단면도이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

11, 21, 31, 41 : 각형 캔 캡

12 : 양극 단자

13 : 젤리 롤

14, 24, 35 : 각형 캔

22, 32, 42 : 도선

23, 33 : 압전 소자

34 : 평면형 안전판

36 : 안전판

43 : 절연체

44 : 도전체

45 : 곡면형 안전판

46 : 내부 압력에 의해 위쪽으로 굽어진 안전판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 압력 감지 소자를 이용한 리튬이온 전지에 관한 것이다. 본 발명은 특히 압력 감지 소자를 이용하여 전지 내부에서의 압력 증가를 감지하여 전지 사용상의 안전도를 증대시킨 리튬이온 전지에 관한 것이다.

휴대용 전자 기기의 급격한 증가에 따라 크기 및 무게가 작은 고용량 전지의 개발은 시급한 과제가 되었다. 그러나 작고 가벼우면서도 고용량인 전지를 개발함에 있어서 반드시 추구해야할 과제는 전지 안전의 확보이다. 기존의 리튬이온 전지의 경우 전지의 과충전이나 오용에 의해 전지가 가열되면 전지 내부의 가스 부피가 증가함에 따라 전지 상부에 설치된 안전판이 파괴되어 내부 가스를 방출하는 구조로 되어있다. 그러나 사용자의 입장에서는 안전판이 폭발하기 전까지는 전지가 폭발할 것인지 아닌지에 대한 예측이 불가능하며, 또한 안전판 작동시 전지 내부의 가스 및 전해액의 누출로 인체에 심각한 해를 끼칠 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 리튬이온 전지의 안전판(vent) 부위에 압력 감지 소자를 설치하여 전지 내부의 이상 현상으로 인한 압력 상승시 압력 감지 소자가 이를 감지하여 전기적인 신호를 발생시켜 전지 사용자가 전지 내부의 이상을 미리 알 수 있게 하는 데 있다.

본 발명에서 사용하는 압력 감지 소자로는 압력 변화를 감지하여 전류를 발생시키는 수정, 로셀염, 티탄산 바륨과 같은 압전 결정이나, 압력에 의하여 반대 방향으로 휘어 도전체와 접촉하여 외부 회로에 전류가 흐르게 하는 곡면형 안전판을 사용할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 압력 감지 소자를 이용하여 전지 내부의 가스 압력 상승을 미리 감지하여 전지의 충,방전이 계속되지 않도록 하는 안전 장치가 구비된 리튬이온 전지에 관한 것이다.

본 발명의 구현 방법의 한 가지 예로서, a) 전지 캔의 상부에 설치된 압력 감지 소자; b) 상기 압력 감지 수단에서 전달되는 전류를 외부로 전달하는 도선; 및 c) 상기 도선을 통해 전달되는 전류에 응답하여 전지의 충,방전을 중지시키는 안전 수단을 포함하는 리튬이온 전지를 들 수 있다. 본 발명의 또 다른 구현 예로서는, a) 전지 캔의 캡 상부에 전지 내부 압력 배출구의 폭만큼 이격되어 설치된 부도체; b) 상기 부도체 상부에 설치되어 있으며 압력 배출구를 덮는 도전체; 및 c) 상기 전지 캡의 하부에 접해 있고, 전지 내부를 향하여 볼록한 형태를 취하며, 내부 압력이 소정의 크기에 도달하면 곡면 반대 방향으로 휘어 도전체와 접촉하여 외부 회로로 전류를 흐르게 하는 곡면형 안전판을 포함하는 리튬이온 전지가 있다. 이하 도면을 참조하면서 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 일반적인 리튬이온 전지를 도시한 것인데, 양극에 리튬 코발트 옥사이드 활물질, 음극에 카본계 활물질을 사용한 각형(角形) 리튬 이온 전지의 일반적인 구조를 보여 주고 있다.

도 2는 각형 캔의 상부 캡 구멍 부위에 압전 소자를 설치한 모습을 도시한 것이다. 전지 내부의 압력이 상승할 경우 압전 소자(23)에서 미세한 전류가 발생하는데, 이때 캔 외부에 연결된 도선(22)와 압전 소자(23)에 연결된 도선 사이에는 압전 소자(23)에서 발생된 전류가 흐르게 되고 이것을 제어 회로와 연결시켜서 전지의 충전 또는 방전을 차단할 수 있다.

도 3은 각형 캔의 상부 캔 구멍위에 압전 소자를 설치하고 구멍 아래에는 안전판을 설치한 모습을 도시한 것이다. 기존 안전판의 경우는 안전판이 작동한 이후에도 지속적인 충전이 가해질 수 있으나 본 발명에서는 안전판(36)이 작동한 이후에는 전지 내부의 상승된 압력이 그대로 압전 소자(33)에 전달되어 외부 회로로 전기적인 신호를 발생하게 한다. 그러므로 안전판(36) 작동에 따른 전지 내부 전해액의 유출을 막으며, 또한 안전판(36) 작동에 관한 신호를 외부 회로에 전달함으로써 더 이상의 충전작용이 불가능하게 하는 것으로 리튬이온 전지의 안전성을 향상시킨다.

도 4는 곡면형 안전판과 도전체가 설치된 리튬이온 전지 단면도이다. 이 실시 예에서는, 압전 소자 대신, 전지 캡의 하부에 접해 있고 전지 내부를 향하여 볼록한 형태를 취하며 내부 압력이 소정의 크기에 도달하면 곡면 반대 방향으로 휘어져 도전체와 접촉하여 외부 회로로 전류를 흐르게 하는 곡면형 안전판(45)를 설치하여 전지 내부 압력이 상승된 후에는 전지의 충,방전이 계속되지 않게 한것이다.

이하 실시 예를 통하여 본 발명을 설명하지만, 본 발명이 실시 예에 의하여 한정되는 것은 아니며 본 발명은 특허 청구 범위 기재 사항에 의하여 정해진다.

실시예 1

양극에 리튬 코발트 옥사이드, 음극에 카본 활물질을 사용한 전극을 올레핀계 전해막으로 분리한 젤리 롤을 제작하였다. 이것을 도 2에서와 같은 캔 내부 및 외부의 곡률 반경이 0.6 mm이며, 크기는 폭 34 mm 높이 48 mm 두께 8.3 mm의 각형 캔(24)에 삽입한 후, 에틸렌카보네이트(EC), 디에틸렌카보네이트(DEC), 및 리튬염(LiPF₆)으로 구성된 전해액을 주입하고, 캔 상부 캡(21)을 덮은 다음 가장자리를 레이저 용접하여 리튬이온 각형 전지를 제작하였다.

실시예 2

실시예 1에서 사용된 것과 같은 캔 상부캡에 도 4와 같이 구멍 부위의 아래에는 아래로 볼록한 안전판(45)을 용접으로 부착하고 상부에는 절연체(43)를 부착한 다음, 그 위에 도전체(44)를 올려 놓았다. 캔 외부와 도전체(44)에 각각 도선(42)을 연결하고 이들 도선(42)을 저항계에 연결시켰다. 이 전지를 60 °C 분위기의 오븐에 두고 저항치의 변화를 관찰한 결과 35분 경과 후에 저항치가 감소하는 것을 확인하였다.

실시예 3

실시예 1에서 사용된 것과 같은 캔 상부 캡의 구멍 부위의 윗 부분에 압전 소자를 부착하여 각형 전지를 제작하였다. 캔 외부와 압전 소자에 각각 도선을 연결하고 이들 도선을 전류계에 연결시켰다. 이 전지를 실시 예 2와 같이 80 °C 분위기의 오븐에 넣고 관찰한 결과 약 15분 경과 후에 전류가 흐르는 것을 확인하였다.

실시예 4

캔 상부 캡의 윗 부분에는 도전체를, 아래 부분에는 아래 방향으로 볼록하게 굽어진 곡면형 안전판을 부착하였다. 이 안전판은 전지 내부의 가스 압력이 상승하면 반대 방향으로 휘어 도전체와 접촉하여 외부 회로에 전류가 흐르게 하여 전지 사용자가 압력 상승을 감지할 수 있게 한다. 압력 증가에 따라 안전판이 쉽게 윗 방향으로 굽어지게 하기 위해 안전판 중앙부에 십자 모양의 홈을 파 둘 수 있다. 캔 외부와 압전 소자에 각각 도선을 연결하고 이들 도선을 전류계에 연결하였다. 실시예 2와 같이 100 °C 분위기의 오븐에 넣고 관찰한 결과 약 21분 경과후에 전류가 흐르는 것을 확인하였다.

발명의 효과

본 발명에서는 리튬이온 전지의 사용자의 잘못이나 제품 제조상의 불량인 경우 전지 내부 압력이 증가되면 이를 미리 감지하여 전지 내부의 압력 변화를 전기적 신호를 통하여 외부 회로로 전달함으로써 외부 회로에서 이를 감지하고 전지의 사용을 중단시키는 방법을 제공한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전지 내부의 가스 압력을 방출하는 안전판이 구비된 리튬이온 2차 전지에 있어서 전지 캔의 상부에 설치된 압력 감지 소자를 포함함을 특징으로 하는 리튬이온 전지.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

a) 전지 캔의 상부에 설치된 압력 감지 소자;

- b) 상기 압력 감지 수단에서 전달되는 전류를 외부로 전달하는 도선; 및
- c) 상기 도선을 통해 전달되는 전류에 응답하여 전지의 충,방전을 중지시키는 안전 수단을 포함하는 리튬이온 전지.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 압력 감지 수단이 압전 소자인 리튬이온 전지.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 압전 소자가 수정, 로셀염 또는 티탄산 바륨을 포함하는 리튬이온 전지.

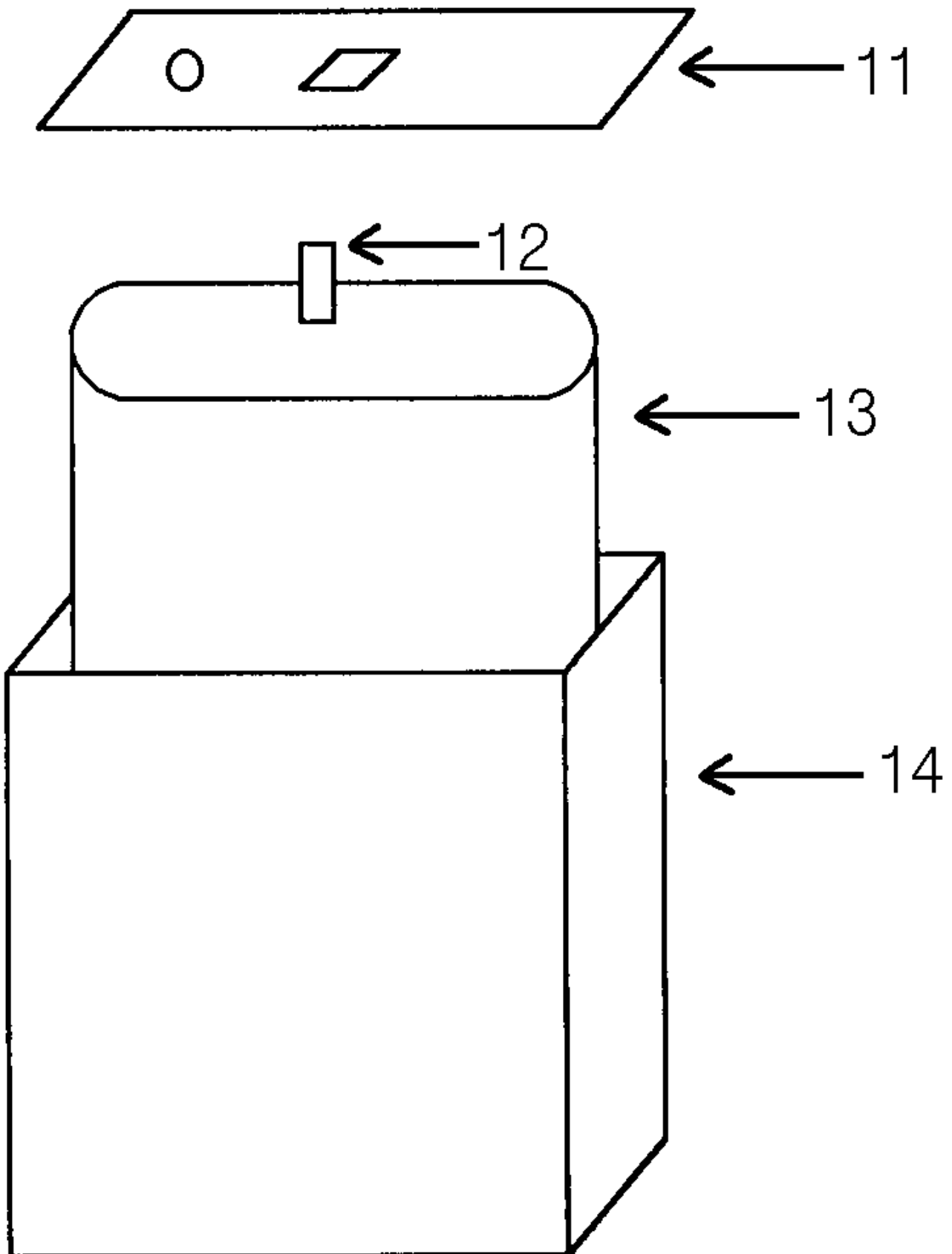
청구항 5.

전지 내부의 가스 압력을 방출하는 안전판이 구비된 리튬이온 2차 전지에 있어서,

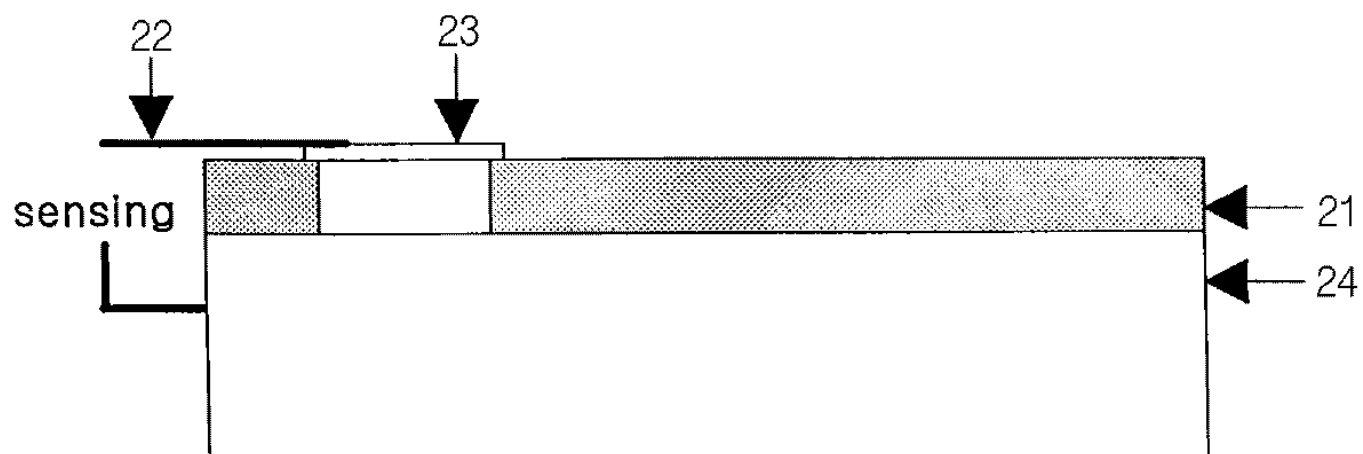
- a) 전지 캡의 캡 상부에 전지 내부 압력 배출구의 폭만큼 이격되어 설치된 절연체;
- b) 상기 절연체 상부에 설치되어 있으며 압력 배출구를 덮는 도전체; 및
- c) 상기 전지 캡의 하부에 접해 있으며, 전지 내부를 향하여 볼록한 형태를 취하며, 내부 압력이 소정의 크기에 도달하면 곡면 반대 방향으로 휘어 도전체와 접촉하여 외부 회로로 전류를 흐르게 하는 곡면형 안전판을 포함하는 리튬이온 전지.

도면

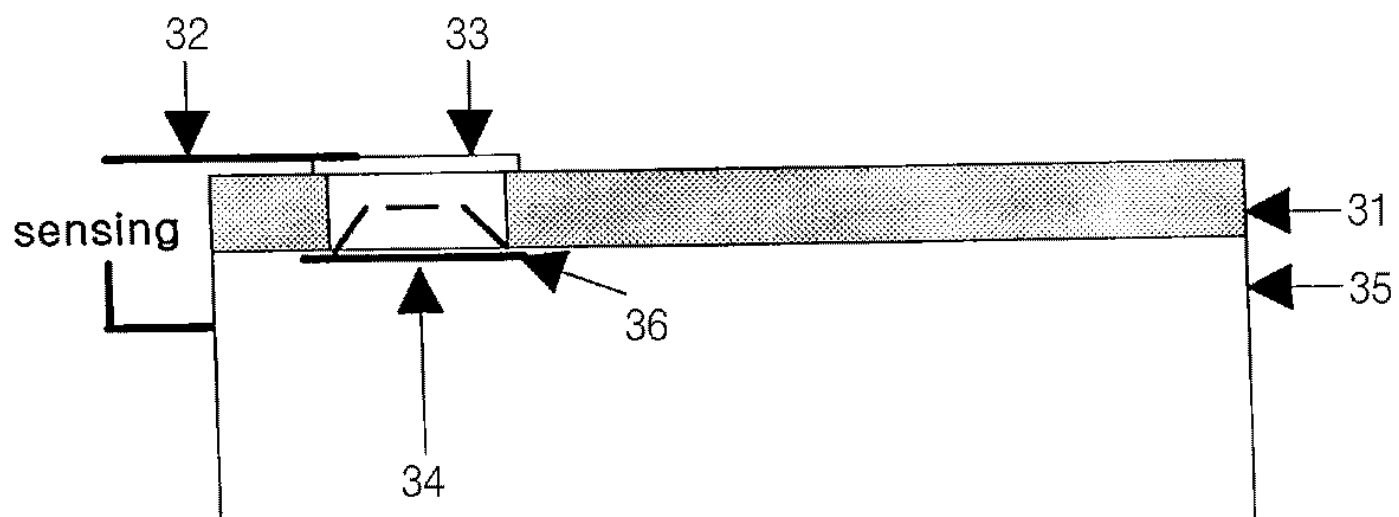
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

