

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> H01M 10/36	(11) 공개번호 특2000-0066876	(43) 공개일자 2000년 11월 15일
(21) 출원번호	10-1999-0014264	
(22) 출원일자	1999년 04월 21일	
(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사 김순택	
(72) 발명자	경기도 수원시 팔달구 신동 575번지 이용범 충청남도 천안시 성성동 산 24-1번지 최윤석 충청남도 천안시 성성동 산 24-1번지 이진수 충청남도 천안시 성성동 산 24-1번지 한세종 충청남도 천안시 성성동 산 24-1번지 김기호 충청남도 천안시 성성동 산 24-1번지	
(74) 대리인	이영필, 권석흠, 이상용	

심사청구 : 있음

(54) 리튬이차전지

요약

양극집전체와 그 일면에 부착되는 양극쉬트를 가지는 양극판과, 음극집전체와 그 일면에 부착되는 음극쉬트를 가지는 음극판과, 상기 양극판과 음극판 사이에 개재되는 세퍼레이터가 개재되고, 상기 양극판과 음극판의 소정부에는 일정 온도 이상에서 전류를 차단하는 전류제어부가 설치되는 리튬이차전지에 관한 것이다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 전극조립체를 도시한 사시도,  
도 2는 본 발명에 일실시에 따른 전극조립체를 도시한 분리사시도,  
도 3은 본 발명의 또다른 실시예에 따른 전극조립체를 도시한 일부확대단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 11, 21... 양극판       | 12, 22... 음극판       |
| 13, 23... 세퍼레이터     | 16, 26... 양극집전체     |
| 17, 27... 양극쉬트      | 18, 28... 음극집전체     |
| 19, 29... 음극쉬트      | 200, 300... 제1전류제어부 |
| 210, 310... 제2전류제어부 |                     |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리튬이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전지의 안전성을 향상시키도록 구조가 개선된 리튬이차전지에 관한 것이다.

이차전지는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전이 가능한 전지를 말한다. 이것은 셀룰라폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더 등의 첨단전자기기분야에서 널리 통용되고 있다. 특히, 리튬이차전지는 작동전압이 3.6V로서 니켈카드늄전지나 니켈수소전지의 3배에 해당되며, 단위중량당 에너지밀도가 높다는 점에서 급속도로 신장되고 있는 추세이다.

이러한 리튬이차전지는 전해액의 종류에 따라 액체전해질 전지와, 고분자전해질 전지로 분류할 수 있으며, 일반적으로 액체전해질을 사용하는 전지를 리튬이온전지, 고분자전해질을 사용하는 전지를 리튬폴리머전지라 한다.

여기서, 리튬이차전지는 여러 가지 형상으로 제조가능한데, 대표적인 형상으로는 리튬이온전지에 주로 사용되는 원통형 및 각형을 들 수 있다. 리튬폴리머전지는 유연성을 지녀 그 형상이 비교적 자유롭다. 이에 따라, 최근 들어서는 리튬폴리머전지가 안전성과 형상의 자유도가 뛰어나고, 무게가 가볍다는 측면에서 휴대용 전자기기의 슬림화 및 경량화에 유리하다고 할 수 있다.

도 1은 종래의 전극조립체를 도시한 사시도이다.

도면을 참조하면, 상기 전극조립체는 양극판(11)과 음극판(12)이 세퍼레이터(13)를 사이에 두고 적층되어 있다. 상기 양극판(11)과 음극판(12)의 일측으로 양극탭(14)과 음극탭(15)이 인출되어 있다. 상기 양극판(11)은 알루미늄호일로 된 양극집전체(16)와, 상기 양극집전체(16)의 적어도 일면에 부착되며 양극활물질을 주성분으로 하여 바인더, 도전재 및 가소재가 함유된 양극쉬트(17)를 구비한다.

또한, 상기 음극판(12)에는 양극판(11)의 구조와 마찬가지로 구리호일로 된 음극집전체(18)와, 상기 음극집전체(18)의 적어도 일면에 형성되는 음극활물질을 주성분으로 하여 바인더, 도전재 및 가소재가 구비된 음극쉬트(19)를 구비한다.

이러한 구조의 전극조립체는 상기 양극쉬트(16)와 음극쉬트(18)를 라미네이팅 공법으로 양극집전체(16)와 음극집전체(17)에 용착시킨 것이다. 용착후, 상기 양극판(11)과 음극판(12)으로부터 가소재를 취출하고, 상기 가소재가 취출된 공간에 전해질을 함침시켜 제조하게 된다.

상기의 전극조립체를 채용한 리튬이차전지는 팽창대로 제조되는데, 각각의 전지셀과 팩에는 각각의 안전장치가 사용되고 있다. 안전장치는 전지의 온도가 상승시 전류를 차단하거나, 내부압력 상승시 전류를 차단하거나, 압력을 배출하는 역할을 하여 전지를 보호하게 된다.

전지의 온도나 압력이 상승하는 원인으로는 과충전, 외부단락등을 들 수 있다. 이러한 안전성을 확보하기 위하여 여러 가지 구조를 가지는 리튬이차전지가 개발중인데, 아직까지는 상기 양극판(11)과 음극판(12)에 전지의 안전성과 관련하여 안전장치를 적용한 예가 없다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 양극판과 음극판상에 전지의 안전성에 영향을 미치는 전류제어부가 장착되도록 구조가 개선된 리튬이차전지를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 리튬이차전지는,

양극집전체와 상기 양극집전체의 적어도 일면에 부착되는 양극활물질을 주성분으로 하는 양극쉬트를 가지는 양극판과, 음극집전체와 상기 음극집전체의 적어도 일면에 부착되는 음극활물질을 주성분으로 하는 음극쉬트를 가지는 음극판과, 상기 양극판과 음극판사이에 개재되는 세퍼레이터가 개재되는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지에 있어서,

상기 양극판과 음극판의 소정부에는 일정온도 이상에서 전류를 차단하는 전류제어부가 설치되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 전류제어부는 양극집전체와 양극쉬트사이와, 음극집전체와 음극쉬트사이에 설치되는 것을 특징으로 한다.

게다가, 상기 전류제어부는 양극쉬트의 외면과, 음극쉬트의 외면에 각각 설치되는 것을 특징으로 한다.

더욱이, 상기 전류제어부는 PTC 소재인 것을 특징으로 한다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 리튬이차전지를 상세하게 설명하고자 한다.

도 2는 본 발명에 따른 리튬이차전지의 전극조립체를 도시한 분리사시도이다.

도면을 참조하면, 전극조립체(20)에는 양극판(21)과 음극판(22)이 세퍼레이터(23)를 사이에 두고 적층되어 있다. 상기 양극판(21)과 음극판(22)의 일측으로부터 복수개의 양극탭(24)과 음극탭(25)이 인출되어 있다.

상기 양극판(21)에는 박막의 알루미늄호일로 된 양극집전체(26)가 마련되고, 상기 양극집전체(26)의 적어도 일면에는 양극활물질, 예컨대 리튬산화물을 주성분으로 하고 바인더, 도전재 및 가소재등을 함유하

는 양극쉬트(27)가 부착된다.

그리고, 상기 음극판(22)에는 박막의 구리호일로 된 음극집전체(28)와, 상기 음극집전체(28)의 적어도 일면에 코팅되는 탄소재로 된 음극활물질을 주성분으로 하여 된 음극쉬트(29)를 포함한다.

여기서, 상기 양극쉬트(27)와 음극쉬트(28)는 슬러리 타입으로 상기 양극집전체(26)과 음극집전체(28)의 일면에 도포한다음, 라미네이터 공법으로 융착하여 부착시키게 된다. 이때, 상기 양극집전체(26)와 양극쉬트(27) 사이에는 제1전류제어부(200)를 코팅시키고, 상기 음극집전체(28)와 음극쉬트(29) 사이에는 제2전류제어부(210)를 코팅시키게 된다.

상기 제1전류제어부(200)와 제2전류제어부(210)는 페이스트 형태의 폴리머와 카본 물질이 혼합된 PTC(positive temperature coefficient) 소재로 코팅되어 있다. 상기 PTC 소재는 온도의 상승에 따라 그 재료부하 저항값이 증가하는 저항체로서, 전지의 구동온도인 -20℃ 내지 60℃에서는 양극판(21)과 음극판(22)의 전기화학반응이 일어나도록 도전성을 가진다. 반면에, 과충전이나 방전이 발생하는 100℃ 내지 200℃의 온도범위에서는 내부저항을 증가시켜 전류의 흐름을 차단하는 절연체 역할을 하게 된다.

또한, 도 3에 도시된 것처럼, 제1,2 전류제어부(300)(310)를 전지의 최외곽층으로도 형성시킬 수 있다. 즉, 세퍼레이터(33)를 사이에 두고 적층되는 양극판(31)과 음극판(32)은 도 2의 실시예에 언급된 바와 같이 양극집전체(36)와 음극집전체(38)가 마련되고, 상기 집전체(36)(38)의 적어도 일면에는 양극활물질과 음극활물질을 주성분으로 하는 양극쉬트(37)와 음극쉬트(39)가 부착된다.

그리고, 상기 양극쉬트(37)의 외면에는 PTC 소재로 된 제1전류제어부(300)를 형성시키고, 상기 음극쉬트(39)의 외면에도 동일한 소재로 된 제2전류제어부(310)를 형성시키게 된다.

상기와 같은 구성을 가지는 리튬이차전지는 전지의 사용중에 과충전이나 전지이상으로 인하여 내부온도가 상승할 경우에는 상기 제1전류제어부(200)(210)와 제2전류제어부(210)(310)의 작용으로 인하여 내부저항을 급속도로 증가시키게 되어 전류를 차단하여 전극반응을 종료시키게 되어 전지를 보호하게 된다.

### 발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명의 리튬이차전지는 양극 집전체나 쉬트의 외면에 PTC 소재를 코팅하게 됨으로써 과충전이나 전지의 이상으로 과열될 때 전지를 단선시키게 되어 전지의 안정성을 향상시킬 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

양극집전체와 상기 양극집전체의 적어도 일면에 부착되며 양극활물질을 주성분으로 하는 양극쉬트를 가지는 양극판과, 음극집전체와 상기 음극집전체의 적어도 일면에 부착되며 음극활물질을 주성분으로 하는 음극쉬트를 가지는 음극판과, 상기 양극판과 음극판사이에 개재되는 세퍼레이터가 개재되는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지에 있어서,

상기 양극판과 음극판의 소정부에는 일정온도 이상에서 전류를 차단하는 전류제어부가 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전류제어부는 양극집전체와 양극쉬트사이와, 음극집전체와 음극쉬트사이에서 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전류제어부는 양극쉬트의 외면과, 음극쉬트의 외면에 각각 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬이차전지.

#### 청구항 4

제2항 내지 제3항에 있어서,

상기 전류제어부는 PTC 소재인 것을 특징으로 하는 리튬이차전지.

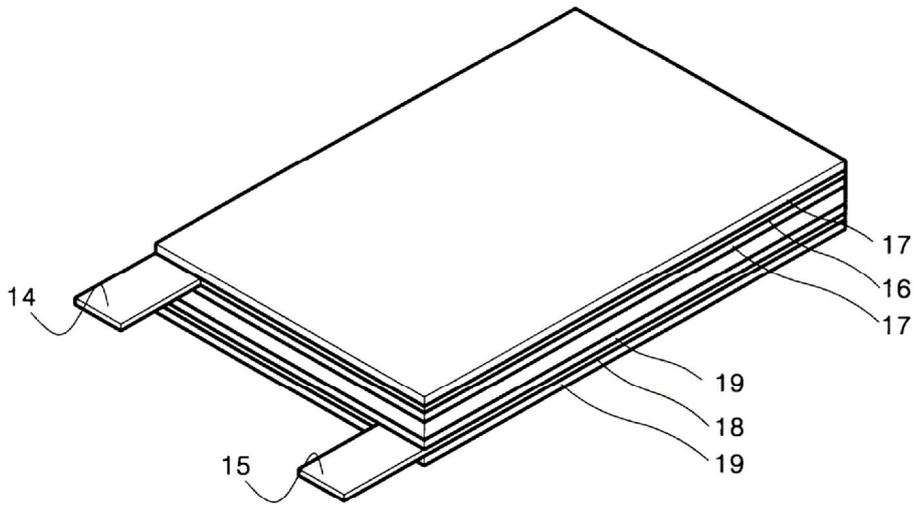
#### 청구항 5

제4항에 있어서,

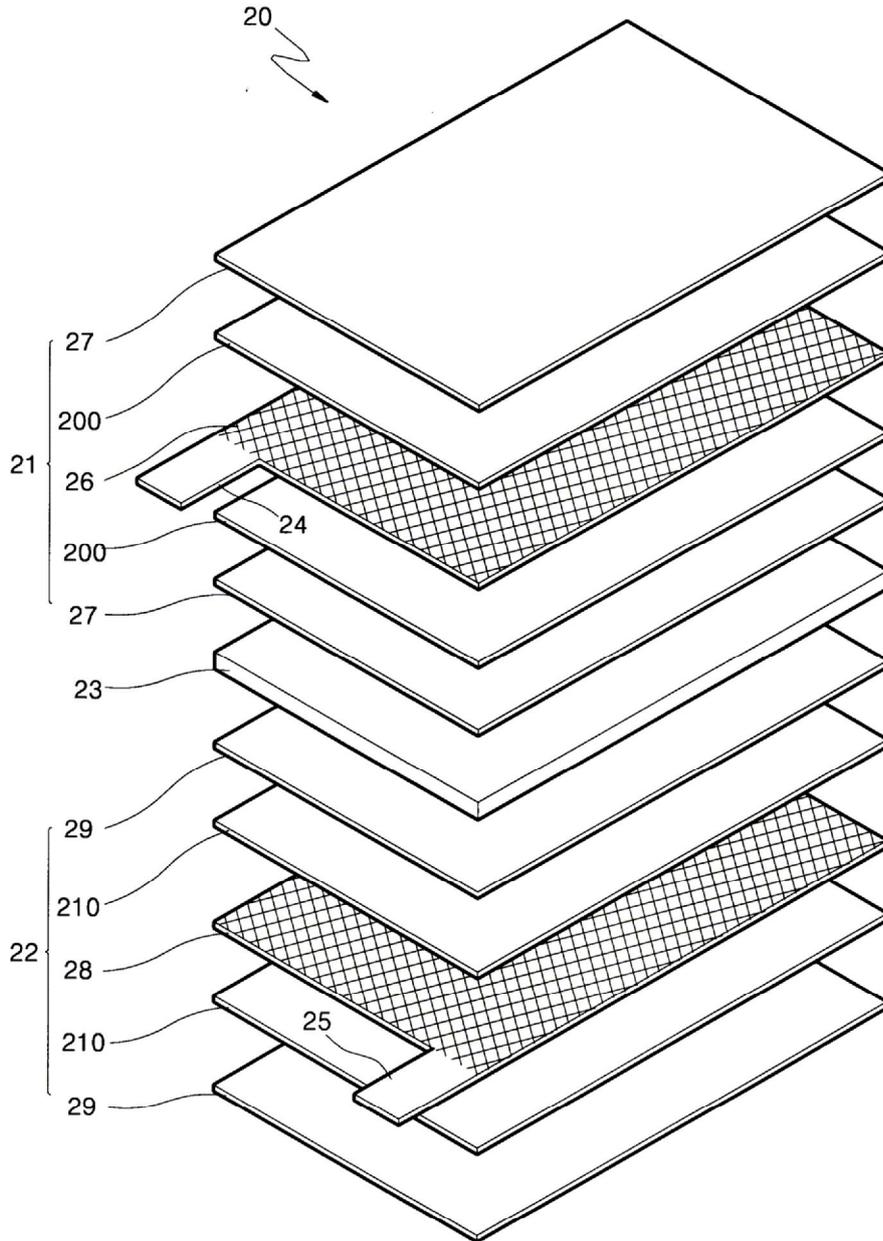
상기 전류제어부는 전류가 차단되는 작동온도범위가 100 내지 200℃인 것을 특징으로 하는 리튬이차전지.

도면

도면1



도면2



도면3

