



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월14일
(11) 등록번호 10-1001315
(24) 등록일자 2010년12월08일

(51) Int. Cl.

H01M 2/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0105189
(22) 출원일자 2007년10월18일
심사청구일자 2008년11월10일
(65) 공개번호 10-2009-0039503
(43) 공개일자 2009년04월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007522635 A*
KR100685605 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자
백주환
서울특별시 구로구 구로3동 구로두산위브아파트
107동 1202호

문기업
서울특별시 마포구 공덕2동 455번지 마포빌리지
702호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
손창규

전체 청구항 수 : 총 20 항

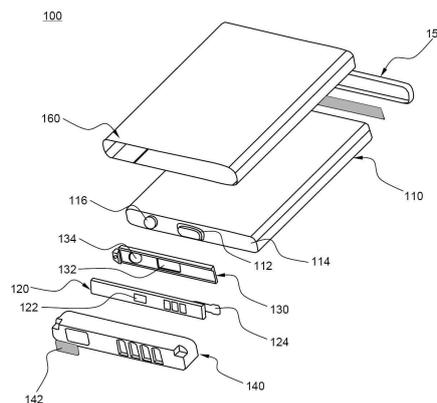
심사관 : 김연경

(54) 우수한 에너지 밀도의 이차전지 팩 및 그것을 위한 PCM어셈블리

(57) 요약

본 발명은 전지셀과 전지셀 상단에 특정한 구조의 PCM 어셈블리가 결합되는 이차전지로서, 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 전지셀; 보호회로 모듈(PCM) 및 접속부재들로 이루어져 있고, 접속용 관통구가 천공되어 있는 PCM 어셈블리; 개구가 형성되어 있고, 전지셀의 상단면에 장착되는 절연성 장착부재; 및, 전지셀의 상단부에 결합되는 절연성 캡을 포함하고 있으며, 상기 접속부재들 중, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 전기적으로 연결되는 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장되어 있고, 다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 접속용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있으며, 전지셀 상에 절연성 장착부재와 PCM 어셈블리를 탑재한 상태에서 PCM의 상부로부터 접속부재와 전지셀 전극단자들의 전기적 연결을 달성하는 구조의 이차전지 팩을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정순광

서울특별시 동대문구 용두동 787번지 동의보감타워
오피스텔1010호

송석진

경기도 용인시 죽전동 꽃메마을 현대아파트 435동
1001호

특허청구의 범위

청구항 1

양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 전지셀;
 보호회로 모듈(PCM) 및 상기 PCM의 하면에 결합되어 있는 접속부재들로 이루어져 있고, 접속용 관통구가 천공되어 있는 PCM 어셈블리;
 상기 전지셀의 전극단자들이 노출될 수 있도록 개구가 형성되어 있고, PCM 어셈블리가 상부에 탑재되는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀의 상단면에 장착되는 절연성 장착부재; 및
 상기 PCM 어셈블리가 탑재된 상태에서 절연성 장착부재를 감싸면서 전지셀의 상단부에 결합되는 절연성 캡;
 을 포함하고 있으며,
 상기 접속부재들 중, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 전기적으로 연결되는 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장되어 있고,
 다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 접속용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있으며,
 전지셀 상에 절연성 장착부재와 PCM 어셈블리를 탑재한 상태에서 PCM의 상부로부터 접속부재와 전지셀 전극단자들의 전기적 연결을 달성하고,
 상기 접속부재(A)는 전지셀의 제 1 전극단자에 전기적으로 연결되고, 접속부재(B)는 전지셀의 제 2 전극단자에 전기적으로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전지케이스는 금속 캔인 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 접속부재들은 표면실장기술(SMT) 방식에 의해 PCM의 하면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극단자는 양극단자이고 제 2 전극단자는 음극단자인 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 접속부재(A)는 PCM의 하면에 결합되어 있는 PCM 결합부, 전지셀의 상단면에 결합되어 있는 전지셀 결합부, 및 이들 사이에 개재되어 있는 PTC 소자로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 PCM 결합부와 전지셀 결합부는 각각 금속 플레이트로 이루어진 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 접속부재(B)는 니켈 플레이트인 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 절연성 장착부재는 접속부재(A)가 전지셀에 연결되는 부위를 확보할 수 있도록 전지셀의 상단면 보다 길이방향으로 작은 크기를 가지며, 전지셀의 제 2 전극단자가 상부로 노출되는 제 1 개구와, 상기 제 1 개구로부터 소정의 이격거리에 전지셀의 케이스 상단 돌출부('밀봉된 전해액 주입부')가 상부로 노출되는 제 2 개구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 절연성 장착부재는 절연성 캡과의 결합력을 향상시킬 수 있도록, 길이 방향으로의 일측 단부에 돌출부가 소정의 높이로 상향 돌출되어 있고, 돌출부의 중앙에는 체결홈이 형성되어 있으며, 상기 체결홈에 대응하여 절연성 캡에는 체결구가 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 절연성 장착부재에 대한 PCM 어셈블리의 안정적인 장착 상태를 확보할 수 있도록, 절연성 장착부재는 폭 방향의 양측 단부에 수납용 측벽이 상향 돌출되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀 케이스 상단면에 대한 절연성 장착부재의 결합은 접착(Bonding) 방식에 의해 달성되는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 절연성 캡은 전지셀 상에 장착된 상태에서 그것의 적어도 일부가 전지셀의 상단부의 외측면을 감쌀 수 있도록 소정의 길이로 하향 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 절연성 캡의 하향 연장부는 전지셀의 상단부 외측면에 접착 방식 또는 기계적 체결 방식으로 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀의 하단부에는 또 다른 절연성 캡(하단 캡)이 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 전지셀의 케이스 외면에는 외장 필름이 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 외장 필름은 절연성 캡의 하향 연장부를 감싸는 구조로 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 각형의 리튬 이차전지인 것을 특징으로 하는 이차전지 팩.

청구항 19

전지셀에 장착되는 PCM 어셈블리로서,

보호회로 모듈(PCM)과, 상기 PCM의 하면에 SMT 방식으로 결합되어 있는 접속부재들로 이루어져 있고, 중앙에 용접용 관통구가 천공되어 있으며,

상기 접속부재들 중, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 대한 용접 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될

수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장된 상태로 PCM에 결합되어 있고,

다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 용접용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 PCM 어셈블리.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 접속부재(A)는 PCT 소자의 상면과 하면에 각각 접속용 금속 플레이트가 부착되어 있고, 상기 상면 플레이트는 PCM에 결합되어 있으며, 하면 플레이트는 전지셀에 대한 용접을 위해 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 PCM 어셈블리.

청구항 21

제 19 항에 있어서, 상기 접속부재(B)는 용접용 관통구를 완전히 밀폐하는 형태로 PCM의 하면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 PCM 어셈블리.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 우수한 에너지 밀도의 이차전지 팩에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전지셀, 보호회로 모듈(PCM) 및 접속부재들로 이루어진 PCM 어셈블리, 전지셀의 상단면에 장착되는 절연성 장착부재, 및 전지셀의 상단부에 결합되는 절연성 캡을 포함하고 있으며, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 전기적으로 연결되는 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장되어 있고, 다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 접속용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있으며, 전지셀 상에 절연성 장착부재와 PCM 어셈블리를 탑재한 상태에서 PCM의 상부로부터 접속부재와 전지셀 전극단자들의 전기적 연결을 달성하는 구조의 이차전지 팩에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요의 증가로, 이차전지의 수요 또한 급격히 증가하고 있으며, 그 중에서도 에너지 밀도와 작동전압이 높고 보존과 수명 특성이 우수한 리튬 이차전지는 각종 모바일 기기는 물론 다양한 전자제품의 에너지원으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 그러나, 리튬 이차전지에는 각종 가연성 물질들이 내장되어 있어서, 과충전, 과전류, 기타 물리적 외부 충격 등에 의해 발열, 폭발 등의 위험성이 있으므로, 안전성에 큰 단점을 가지고 있다. 따라서, 리튬 이차전지에는 과충전 등의 비정상인 상태를 효과적으로 제어할 수 있는 보호회로 모듈(PCM)이 전지셀에 접속된 상태로 탑재되어 있다.

[0004] 일반적으로 PCM은 전도성 니켈 플레이트를 매개로 하여 용접 또는 솔더링 방식으로 전지셀에 연결된다. 즉, PCM의 전극 탭에 니켈 플레이트를 각각 용접 또는 솔더링하여 접속한 다음, 그러한 니켈 플레이트를 전지셀의 전극단자에 각각 용접 또는 솔더링하는 방법으로 PCM을 전지셀에 연결하여 전지팩을 제조한다.

[0005] 이러한 PCM을 포함한 안전소자들은 전극단자와 전기적 접속을 유지하면서 동시에 전지셀의 다른 부분과는 전기적 절연상태를 유지하여야 한다. 이러한 접속 형태를 구성하기 위해서는 다수 개의 절연성 장착부재 또는 다수의 부품들이 요구되므로, 전지팩의 조립공정을 복잡하게 만들고 상대적으로 전지셀을 수납하는 공간이 감소하게 되는 문제점을 가지고 있다.

[0006] 또한, 전지팩을 구성하기 위하여 다수의 용접 또는 솔더링이 요구되며, 이러한 용접 등은 이차전지의 작은 구조로 인해 매우 정밀한 작업으로 진행되어야 하므로, 그만큼 불량률의 가능성이 높다. 더욱이, 제품의 제조공정 중에 이러한 공정의 추가로 인하여 제품단가가 상승하는 요인으로 작용한다.

[0007] 따라서, 전지셀 상단에 탑재되는 부품의 수를 줄이고 전지셀의 용량을 증가시키는 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 예를 들어, 한국 특허출원공개 제2004-0021308호는 음극판, 양극판 및 상기 음극판과 양극판을 절연시키는 세퍼레이터로 이루어진 전극조립체; 상기 전극조립체가 수납되는 것으로, 일면에 구비된

개구부와, 일측면에 구비된 제 1 라운드면과, 상기 제 1 라운드면에 대향되는 타측면에 구비된 제 1 평탄면을 갖는 캔; 및 상기 캔의 개구부에 밀봉되고, 상기 음극판 및 양극판 중 적어도 하나의 전극판을 외부와 전기적으로 연결시키는 것으로, 상기 캔의 개구부를 밀봉하는 캡 플레이트를 구비한 캡 조립체;를 포함하여 이루어지는 밀폐형 이차전지에 있어서, 제 1 평탄면에 안전소자를 부착하는 기술을 개시하고 있다.

[0008] 그러나, 상기 기술은 전지 캔의 외면인 제 1 평탄면에 안전소자를 부착하므로 평탄한 면에 안전소자를 부착하기 용이한 점은 있으나, 전체적으로 전지팩의 부피를 증가시키는 문제점이 있다.

[0009] 따라서, 전지셀의 상단에 장착되는 부재들의 수를 감소시켜 조립공정을 단순화하고, 용접 공정수를 줄여 불량률의 발생을 감소시키며, 전지셀 상단부에 탑재되는 부재들을 상호간 안정적으로 결합시킴과 동시에 전지셀의 용량 또한 증가시킬 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 구체적으로 본 발명의 목적은 전지팩에 소요되는 부품 수를 줄이고 조립공정을 단순화하여 전지의 제조 비용을 감소시키고, 외부충격에 의한 불량 및 내부저항의 변화를 최소화할 수 있는 안정적인 결합구조를 가지면서 전지의 용량을 증가시킬 수 있는 이차전지 팩을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 이차전지 팩은,

[0013] 양극/분리막/음극 구조의 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스의 내부에 밀봉되어 있는 전지셀;

[0014] 보호회로 모듈(PCM) 및 상기 PCM의 하면에 결합되어 있는 접속부재들로 이루어져 있고, 접속용 관통구가 천공되어 있는 PCM 어셈블리;

[0015] 상기 전지셀의 전극단자들이 노출될 수 있도록 개구가 형성되어 있고, PCM 어셈블리가 상부에 탑재되는 구조로 이루어져 있으며, 전지셀의 상단면에 장착되는 절연성 장착부재; 및

[0016] 상기 PCM 어셈블리가 탑재된 상태에서 절연성 장착부재를 감싸면서 전지셀의 상단부에 결합되는 절연성

[0017] 캡을 포함하고 있으며,

[0018] 상기 접속부재들 중, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 전기적으로 연결되는 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장되어 있고,

[0019] 다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 접속용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있으며,

[0020] 전지셀 상에 절연성 장착부재와 PCM 어셈블리를 탑재한 상태에서 PCM의 상부로부터 접속부재와 전지셀 전극단자들의 전기적 연결을 달성하는 구조로 구성되어 있다.

[0021] 즉, 본 발명에 따른 이차전지 팩은 전지셀, PCM 어셈블리, 절연성 장착부재 및 절연성 캡을 포함하는 것으로 구성되어 있고, 전지셀에 대한 PCM 어셈블리(바람직하게는, 절연성 장착부재와 PCM 어셈블리)의 결합이 PCM 어셈블리의 하면에 결합되어 있는 접속부재들과 전지셀 전극단자들을 전기적으로 연결하는 과정에서 달성되므로, 전체적으로 간단한 연결 방식으로 소정의 조립 과정이 수행될 수 있다.

[0022] 또한, PCM의 하면에 접속부재들이 일체형으로 결합되어 있고, 각각의 접속부재들은 PCM 어셈블리의 상부로 노출되는 구조로 이루어져 있으므로, 전체적으로 부품 수가 감소하고 작업의 용이성이 향상되어 제조 생산성을 크게 향상시킬 수 있다.

- [0023] 더욱이, PCM을 전지셀(정확하게는 절연성 장착부재) 상에 탑재한 상태에서 접속부재에 대한 용접 등을 수행하므로, 상대적으로 긴 길이의 접속부재를 전지셀에 연결한 후 PCM을 전지셀 상에 장착하는 종래 방식의 전지팩 조립 공정에서 요구되는 공간(PCM의 장착 과정에서 접속부재가 절곡되기 위해 필요한 공간)이 크게 줄어들어, 동일 규격 대비 높은 에너지 밀도의 전지팩을 제조할 수 있다.
- [0024] 상기 전지케이스는 가공상의 용이성과 일정 수준 이상의 기계적 강도가 요구되므로, 금속 소재의 캔일 수 있으며, 바람직하게는 알루미늄 캔 또는 스테인리스 스틸 캔일 수 있다.
- [0025] 상기 접속부재들과 PCM의 결합은 다양한 방법으로 이루어질 수 있으나, 예를 들어, 표면실장기술(SMT) 방식에 의해 PCM의 하면에 접속부재들을 결합할 수 있다. 이러한 SMT 방식은 솔더링 시 페이스트가 PCM의 하면에 남아있거나 용접시 PCM의 하면이 열에 의해 파손되는 것을 방지하고, 종래의 용접 또는 솔더링 방식보다 정확하고 신뢰성있게 상호간 결합할 수 있으므로 바람직하다. 참고로, SMT은 인쇄회로기판(PCB)과 같은 전자기판 위에 표면실장형 부품을 장착하는 데 많이 사용되고 있다.
- [0026] 하나의 바람직한 예에서, 상기 접속부재(A)는 전지셀의 제 1 전극단자에 전기적으로 연결되고, 접속부재(B)는 전지셀의 제 2 전극단자에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0027] 예를 들어, 각형 전지셀은 그것의 상단면에 돌출된 전극 단자와 전지 케이스가 각각 음극과 양극단자인 구조로 이루어져 있고, 이들 사이에는 절연부재가 개재되어 상호 절연을 이루고 있다. 이러한 각형 전지셀 구조에서, 제 1 전극단자는 전지케이스의 상단면인 양극단자이고 제 2 전극단자는 상기 전지케이스 상단면에 돌출된 음극단자일 수 있다.
- [0028] 상기 접속부재(A)는, 바람직하게는, PCM의 하면에 결합되어 있는 PCM 결합부, 전지셀의 상단면에 결합되어 있는 전지셀 결합부, 및 이들 사이에 개재되어 있는 PTC 소자로 구성되어 있어서, 전지팩이 내부 단락 등의 원인으로 온도가 급상승할 경우, PTC 소자와 결합된 상기 접속부재(A)는 전지팩의 상단 어셈블리에서 전류를 차단하는 역할을 함으로써, 전지팩의 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 상기 구조에서, PCM 결합부와 전지셀 결합부의 소재는 전도성 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 바람직하게는 니켈 플레이트 등의 금속 플레이트일 수 있다.
- [0030] 상기 접속부재(B)는 전도성 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 니켈 플레이트일 수 있다.
- [0031] 하나의 바람직한 예에서, 상기 절연성 장착부재는 접속부재(A)가 전지셀에 연결되는 부위를 확보할 수 있도록 전지셀의 상단면 보다 길이방향으로 작은 크기를 가지며, 전지셀의 제 2 전극단자가 상부로 노출되는 제 1 개구와, 상기 제 1 개구로부터 소정의 이격거리에 전지셀의 케이스 상단 돌출부('밀봉된 전해액 주입부')가 상부로 노출되는 제 2 개구가 형성된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0032] 따라서, 절연성 장착부재가 전지셀의 상단면 보다 길이방향으로 작은 구조로 형성되어 있으므로, 상기 PCM 어셈블리의 일측 단부와 전지셀 상단면의 일측 단부 사이에 접속부재(A)가 위치할 수 있는 공간이 확보될 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 제 1 개구는 제 2 전극단자가 상부로 돌출되는 부위이므로 평면상 직사각형 형상으로 이루어질 수 있고, 제 2 개구는 밀봉된 전해액 주입부가 원형의 돌출 형상이므로 이에 대응하여 평면상 원형 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0034] 또 다른 바람직한 예에서, 절연성 장착부재는 절연성 캡과의 결합력을 향상시킬 수 있도록, 길이 방향으로의 일측 단부에 돌출부가 소정의 높이로 상향 돌출되어 있고 돌출부의 중앙에는 체결홈이 형성되어 있으며, 상기 체결홈에 대응하여 절연성 캡에는 체결구가 돌출되어 있을 수 있다. 따라서, 상기 절연성 장착부재와 절연성 캡은 상호간의 기계적 체결구조에 의해 용이하게 결합될 수 있다.
- [0035] 한편, 상기 절연성 장착부재의 상면에는 PCM 어셈블리가 장착되는 바, 절연성 장착부재에 대한 PCM 어셈블리의 안정적인 장착 상태를 확보할 수 있도록, 절연성 장착부재는 폭 방향의 양측 단부에 수납용 측벽이 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0036] 구체적으로는, 상기 측벽의 상단부가 PCM 어셈블리를 지지하면서 결합되는 구조로 이루어질 수 있으며, 이러한 구조는 PCM 어셈블리와 절연성 장착부재 사이에 소정의 이격된 공간을 제공하여, 전지셀로부터 돌출되어 있는 제 2 전극단자와 PCM 어셈블리 하면에 결합되어 있는 접속부재를 접촉시키는 공간을 확보할 수 있다.

- [0037] 상기 전지셀 케이스 상단면에 대한 절연성 장착부재의 결합은, 절연성 장착부재 상에 탑재되는 PCM 어셈블리의 접속부재를 전지셀에 연결하는 과정에서 자동적으로 달성되지만, 전지팩 조립 공정의 용이성 및 더욱 안정적인 결합 상태를 확보할 수 있도록, 예를 들어, 접착(Bonding) 방식에 의해 별도로 결합될 수 있다.
- [0038] 상기 절연성 캡은 전지셀을 외부의 충격으로부터 보호하고 전지셀 상단에 장착되는 부재들에 대한 기계적 강도를 보완함과 동시에 전기적 절연상태를 유지하는 역할을 수행하게 된다. 바람직하게는, 전지셀에 대한 결합력을 향상시킬 수 있도록, 상기 절연성 캡은 전지셀 상에 장착된 상태에서 그것의 적어도 일부가 전지셀의 상단부의 외측면을 감쌀 수 있도록 소정의 길이로 하향 연장된 구조일 수 있다. 이러한 효과를 극대화하기 위하여, 상기 절연성 캡의 하향 연장부는 전지셀의 상단부 외측면에 접착 방식 또는 기계적 체결 방식으로 결합되어 있는 구조가 바람직하다.
- [0039] 상기 전지셀의 상단부에 결합되는 절연성 캡 이외에 하단부에도 별개의 절연성 캡(하단 캡)이 장착되는 구조일 수 있으며, 상기 전지셀의 케이스 외면에는 외장 필름이 부착되어 있는 구조일 수 있다. 이를 통해 외부 충격으로부터 전지셀을 보호하고 전기적 절연상태를 유지할 수 있다. 바람직하게는 상기 외장 필름은 절연성 캡의 하향 연장부를 감싸는 구조로 부착될 수 있다.
- [0040] 본 발명에 따른 이차전지 팩은, 전지셀의 종류 및 외형에 관계없이 다양하게 적용가능하며, 바람직하게는 각형의 리튬 이차전지를 전지셀로서 포함하는 전지팩에 적용될 수 있다.
- [0041] 본 발명은 또한, 전지셀에 장착되는 PCM 어셈블리로서,
- [0042] 보호회로 모듈(PCM)과, 상기 PCM의 하면에 SMT 방식으로 결합되어 있는 접속부재들로 이루어져 있고, 중앙에 용접용 관통구가 천공되어 있으며,
- [0043] 상기 접속부재들 중, 하나의 접속부재(A)는 전지셀에 대한 용접 부위가 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장된 상태로 PCM에 결합되어 있고,
- [0044] 다른 접속부재(B)는 적어도 일부가 상기 용접용 관통구를 통해 PCM 어셈블리의 상부로 노출될 수 있도록 PCM의 하단면에 결합되어 있는 구조의 PCM 어셈블리를 제공한다.
- [0045] 일반적으로, PCM은 별도의 부재로서 전지셀 상단부에 전기적으로 연결된 상태로 장착된다. 따라서, 이러한 PCM을 전지셀 외부에 장착하기 위해서는, 다수의 용접 또는 솔더링 작업 등 전지셀과의 까다로운 결합공정이 행해지므로 불량률이 많이 발생하고 그와 동시에 장착을 위한 공간이 요구되는 등의 문제점들이 유발된다.
- [0046] 이와는 달리, 본 발명에 따른 PCM 어셈블리는, PCM과 PCM의 하면에 SMT 방식으로 결합되어 있는 접속부재들로 이루어져 있으므로, 종래의 용접 또는 솔더링 방식에 비해 접속부위의 불량률이 많이 감소될 수 있다.
- [0047] 또한, 접속부재들이 PCM 어셈블리의 상부로 노출된 구조로 이루어져 있어서, PCM 어셈블리를 전지셀 상에 탑재한 상태에서 접속부재를 전지셀의 전극단자에 용접에 의해 연결할 수 있으므로, 전지팩의 제조공정을 단순화시킬 수 있으며, 접속부재의 크기와 전지셀에 장착되는 PCM 어셈블리의 크기를 최소화하여 전체적으로 전지팩의 동일 규격 대비 전지 용량을 크게 증가시킬 수 있다.
- [0048] 상기 접속부재(A)는 PCT 소자의 상면과 하면에 각각 접속용 금속 플레이트가 부착되어 있고, 상기 상면 플레이트는 PCM 어셈블리에 결합되어 있으며, 하면 플레이트는 전지셀에 대한 용접을 위해 PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장된 구조일 수 있다.
- [0049] 이와 같이, PCM 어셈블리의 일측 단부로부터 돌출 연장된 하면 플레이트의 구조는 하면 플레이트의 연장된 부위를 전지셀의 상단과 용접으로 결합시킴으로써 상호간 전기적 연결 및 기계적 결합을 용이하게 수행할 수 있다.
- [0050] 상기 접속부재(B)는 바람직하게는 용접용 관통구를 완전히 밀폐하는 형태로 PCM의 하면에 결합될 수 있다. 예를 들어, 접속부재(B)의 크기는 용접용 관통구의 크기보다 큰 직사각형 형상의 판상형 구조로 이루어져 있어서, 용접용 관통구를 완전히 밀폐할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0051] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하지만, 이는 본 발명의 더욱 용이한 이해

를 위한 것으로, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

- [0052] 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지 팩의 분해 사시도가 도시되어 있다.
- [0053] 도 1을 참조하면, 이차전지 팩(100)은, 전극조립체가 전해액과 함께 전지케이스 내부에 밀봉되어 있는 전지셀(110), 과충전 등의 비정상인 상태를 효과적으로 제어하는 PCM 어셈블리(120), 상부에 PCM 어셈블리(120)가 탑재되며 전지셀(110)의 상단면(114)에 장착되는 절연성 장착부재(130), PCM 어셈블리(120)가 탑재된 상태에서 절연성 장착부재(130)를 감싸면서 전지셀(110)의 상단부에 결합되는 절연성 상단 캡(140), 전지셀(110)의 하단부에 결합되는 절연성 하단 캡(150), 및 전지셀(110) 케이스의 외면을 감싸며 부착되는 외장 필름(160)을 포함하는 구조로 이루어져 있다.
- [0054] 전지셀(110)의 상단면(114)에는 전지셀(110) 케이스와 절연된 상태에서 상부로 돌출된 음극 단자(112)가 형성되어 있고, 음극 단자(112)를 제외한 부위는 양극 단자로 사용된다. 전지셀(110)의 상단면(114) 일측에는 금속볼 및 고분자 수지 등에 의해 밀봉된 전해액 주입부(116)가 평면상 원형 형상으로 돌출되어 있다.
- [0055] 절연성 장착부재(130)는 접착 방식으로 전지셀(110)의 상단면(114)에 탑재되어 결합되며, 전지셀(110)의 돌출된 음극 단자(112)가 상부로 노출될 수 있도록 절연성 장착부재(130)의 중앙 부위에 제 1 개구(132)가 형성되어 있고, 밀봉된 전해액 주입부(116)가 상부로 노출될 수 있도록 절연성 장착부재(130)의 일측 부위에 제 2 개구(134)가 형성되어 있다.
- [0056] PCM 어셈블리(120)에는 접속부재(124)가 하면에 결합되어 있고, 용접용 관통구(122)가 중앙 부위에 형성되어 있다.
- [0057] 절연성 상단 캡(140)은 PCM 어셈블리(120)가 탑재된 상태에서 절연성 장착부재(130)를 감싸면서 전지셀(110)의 상단부에 결합되며, 전지셀(110)의 상단부 외측면을 감쌀 수 있도록 소정의 길이로 하향 연장되어 있고, 상단면 일측에는 A/S 라벨(142)이 부착되어 있다.
- [0058] 전지셀(110) 케이스의 외면에는 외부와 전기적 절연상태를 확보하고 제품의 정보를 표시하는 외장 필름(160)이 부착되어 있다. 열수축성 소재로 이루어진 외장 필름(160)은 튜브 형태로 제조되어 전지셀(110)을 감싼 후 열을 가하여 전지셀(110) 케이스 표면에 수축되면서 밀착되는 구조로 부착된다.
- [0059] 도 2에는 PCM 어셈블리 하면에 접속부재들이 결합된 구조의 모식도가 도시되어 있다.
- [0060] 도 2를 도 1과 함께 참조하면, PCM 어셈블리(120)의 하면에는 SMT 방식에 의해 한 쌍의 접속부재(123, 128)가 결합되어 있다. 전지셀(110)의 상단면(114)과 전기적으로 연결되는 접속부재(A: 123)는 판상형의 PCM 결합부(126)와 판상형의 전지셀 결합부(124) 사이에 PTC 소자(125)가 개재된 구조로 이루어져 있고, 전지셀 결합부(124)는 PCM 어셈블리(120)의 외측 단부로부터 돌출되어 있다. 또한, 접속부재(B: 128)는 용접용 관통구(도 1: 122)를 완전히 밀폐하는 형태로 PCM 어셈블리(120)의 하면에 SMT 방식에 의해 결합되어 있다.
- [0061] 따라서, 접속부재(A: 123)는 전지셀(110)의 양극단자인 상단면(114)에 용접 방식으로 연결되고, 접속부재(B: 128)는 전지셀(110)의 돌출형 음극단자(112)에 연결되므로, 전지셀(110)과 PCM 어셈블리(120)는 상호간 전기적 접속이 가능하게 된다.
- [0062] 접속부재들(123, 128)은 도 2에서와 같이 절곡되지 않은 상태 그대로 전지셀(110)의 전극단자에 연결되므로, 종래 방식에 비해 작은 크기의 접속부재도 사용 가능하며, 더욱이 조립 과정에서 절곡될 필요가 없으므로, 절곡을 위한 사공간(dead space)을 초래하지 않는다.
- [0063] 도 3 내지 도 5에는 도 1의 이차전지 팩을 조립하는 일련의 과정을 단계적으로 설명하기 위한 부분 모식도들이 도시되어 있다.
- [0064] 먼저 도 3은 전지셀(110)의 상단면(114)에 절연성 장착부재(130)를 결합한 구조를 나타내고 있고, 도 3에서, 절연성 장착부재(130)는 전지셀(110)의 상단면(114)에 접착체에 의해 부착되어 있고, 전지셀(110)의 음극 단자(112)는 절연성 장착부재(130)의 제 1 개구(132)를 관통하여 상부로 노출되어 있으며, 전지셀(110)의 밀봉된 전해액 주입부(116)는 제 2 개구(134)를 관통하여 절연성 장착부재(130)의 상부로 노출되어 있다.
- [0065] 절연성 장착부재(130)에서 폭 방향(W)의 양측 단부에는 도 4의 PCM 어셈블리(120)를 상부로부터 안정적으로 장착하기 위한 수납용 측벽(138)이 소정의 높이로 상향 돌출되어 있다.
- [0066] 절연성 장착부재(130)의 길이(1)는 전지셀(110) 상단의 길이(L)보다 짧게 형성되어 있고, 이러한 구조

에 의해 노출된 전지셀(110)의 상단면(114)의 일부 부위(L-1)는 접속부재(도 1: 124)의 접속을 위한 양극 단자로 사용된다.

[0067] 또한, 절연성 장착부재(130)는 길이(1) 방향의 일측 단부에 돌출부(136)가 소정의 높이(H)로 상향 돌출되어 있고, 돌출부(136)의 중앙에는 체결홈(137)이 형성되어 있으며, 그에 대응하여 절연성 상단 캡(도 1: 140)에 체결구가 형성되어 있어서, 절연성 장착부재(130)에 대한 절연성 상단 캡(도 1: 140)의 정위치 장착과 결합력을 향상시킬 수 있다.

[0068] 도 4에는 도 3의 구조에 PCM 어셈블리(120)를 결합한 구조가 도시되어 있는 바, 도 4를 참조하면, 접속부재(A: 123)의 전지셀 결합부(도 2: 124)를 전지셀(110)의 상단면(도 3: 114)에 위치시키고, 접속부재(B: 128)를 전지셀(110)의 음극단자(도 3: 112)에 위치시킨 후, 용접에 의해 상호간 전기적 접속 및 기계적 연결 구조를 이룰 수 있다.

[0069] 도 5에는 도 4의 구조에 절연성 상단 캡(140)을 결합한 구조의 모식도가 도시되어 있는 바, 도 5를 참조하면, 절연성 상단 캡(140)에는 절연성 장착부재(도 3: 130)의 체결홈(도 3: 137)에 대응하는 위치에 체결구(도시하지 않음)가 형성되어 있고, 절연성 상단 캡(140)의 체결구(도시하지 않음)를 절연성 장착부재(도 3: 130)의 체결홈(도 3: 137)에 삽입하여 상호간 기계적 체결을 이룬다.

[0070] 도 6에는 도 4의 정면 모식도가 도시되어 있는 바, 도 6을 참조하면, 절연성 장착부재(130)의 높이는 앞서 설명한 바와 같이 H로서, 종래의 이차전지 팩(도시하지 않음) 대비 대략 1.8 mm 감소하므로, 감소한 높이에 대응하는 부피만큼 전지셀(110)의 용량을 증가시킬 수 있다.

산업이용 가능성

[0071] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 이차전지 팩은, 접속부재들이 PCM의 하면에 소정의 형태로 결합되어 있고, 이러한 접속부재들이 PCM의 상부로 노출되도록 절연성 장착부재 등이 특정한 구조로 이루어져 있으므로, 부품 수 및 작업공정 수를 감소시키고, 보다 슬림한 전지팩을 제조할 수 있다. 또한, 이러한 구조는 전지팩에서 PCM 어셈블리가 장착되는 상부 공간의 크기를 감소시켜, 동일 규격 대비 전지 용량을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0072] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 이차전지 팩의 분해 사시도이다;

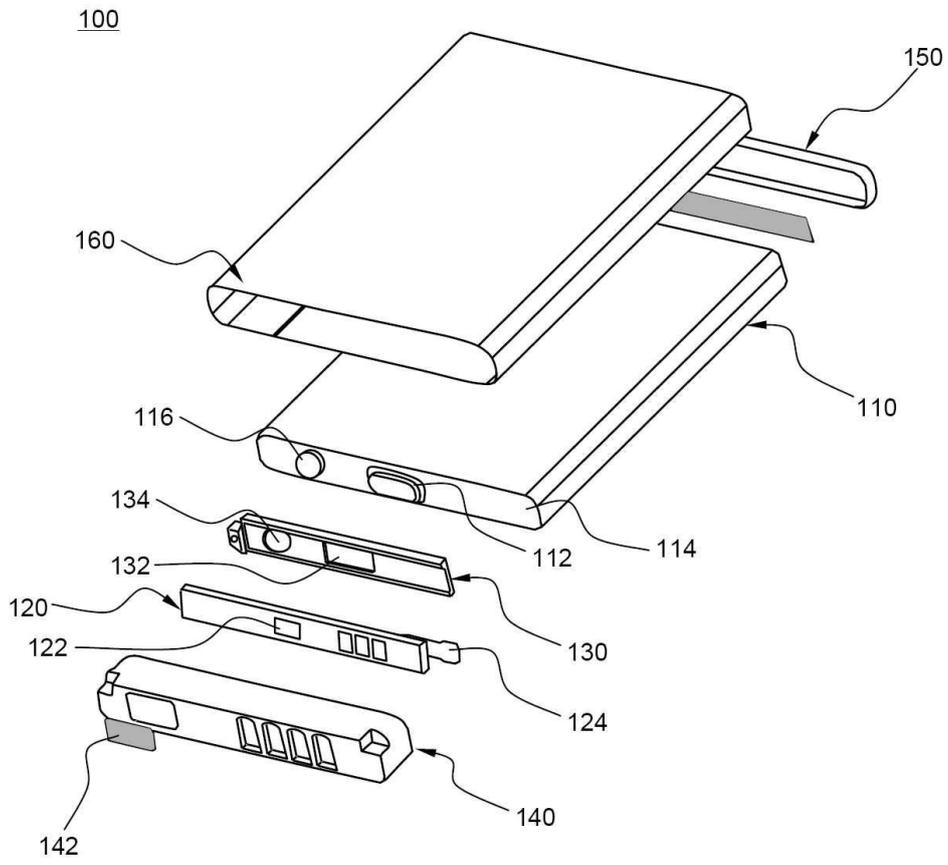
[0073] 도 2는 PCM 어셈블리 하면에 접속부재들이 결합된 구조의 모식도이다;

[0074] 도 3 내지 도 5는 도 1의 이차전지 팩을 조립하는 일련의 과정을 단계적으로 설명하기 위한 부분 모식도들이다;

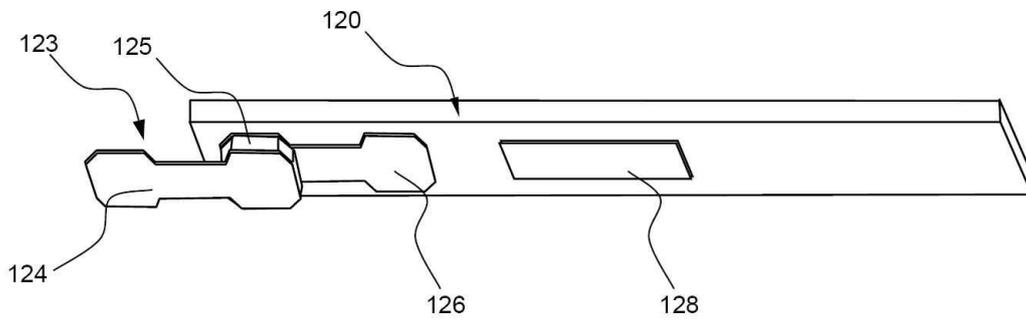
[0075] 도 6은 도 4의 정면 모식도이다.

도면

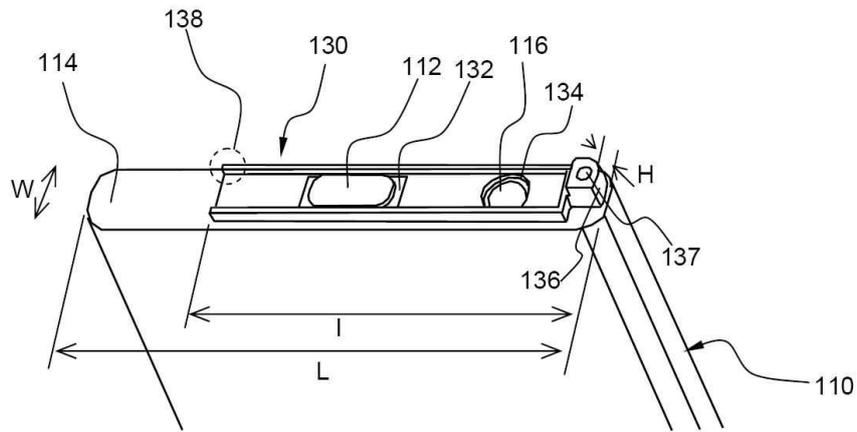
도면1



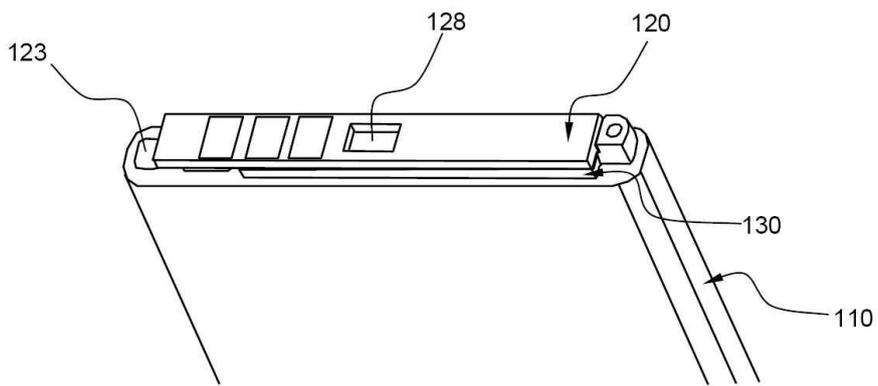
도면2



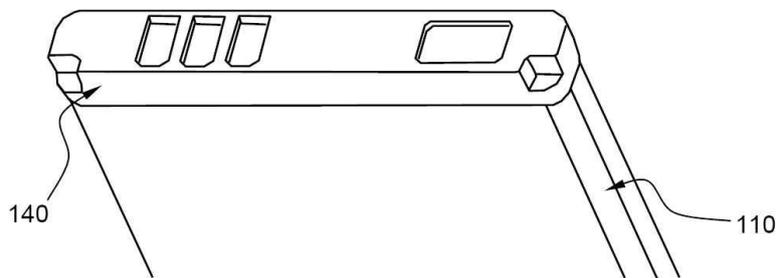
도면3



도면4



도면5



도면6

