



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월19일
 (11) 등록번호 10-1075362
 (24) 등록일자 2011년10월13일

(51) Int. Cl.
H01M 2/34 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0083195
 (22) 출원일자 2009년09월03일
 심사청구일자 2009년09월03일
 (65) 공개번호 10-2010-0028010
 (43) 공개일자 2010년03월11일
 (30) 우선권주장
 12/540,279 2009년08월12일 미국(US)
 61/093,958 2008년09월03일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100539473 B1*
 KR100846956 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성에스디아이 주식회사
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
 (72) 발명자
곽노현
 경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
서경원
 경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 김연경

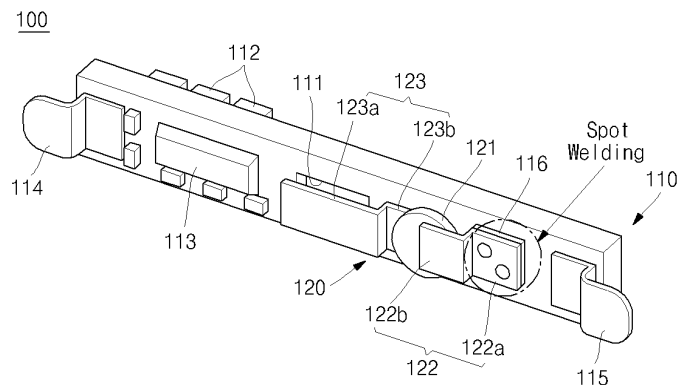
(54) 보호회로 조립체 및 전지 조립체

(57) 요약

본 발명은 보호회로 조립체 및 전지 조립체에 관한 것이다.

보호회로기판에 2차보호소자인 PTC소자를 구비하고, 상기 PTC 소자가 이차 전지의 베어셀의 전극단자와 전기적으로 연결되도록 PTC 소자를 설치한다. 따라서 상기 PTC 소자는 보호회로기판에 설치된 상태에서 상기 베어셀과 전기적으로 연결되어 베어셀의 온도변화에 민감하게 반응함으로써 전류의 흐름을 차단하여 전지 폭발, 발화를 방지하는 안전 장치의 성능이 향상된다. 또한, 상기 PTC 소자는 보호회로기판에 설치된 상태에서 상기 베어셀에 전기적으로 연결되므로 보호회로기판에서 베어셀과 전기적으로 연결하기 위한 전극리드를 배제하여 보호회로기판에 설계되는 패턴 면적이 증대되는 효과가 있다.

대표도 - 도1b



(72) 발명자

고석

경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7

장영철

경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7

곽은옥

경기도 수원시 영통구 매탄동 673-7

특허청구의 범위

청구항 1

전자소자가 배치되며 관통홀이 구비된 기관본체; 및

상기 기관본체와 전기적으로 연결되며, 제1 도전플레이트와 제2 도전플레이트 및 본체를 포함하는 PTC 소자로 구성된 보호회로 조립체에 있어서,

상기 제2 도전플레이트의 제1 도전부가 상기 기관본체의 일면과 상기 본체의 일면 사이에 배치되며, 상기 제1 도전플레이트의 제3 도전부가 상기 본체의 타면에 배치되고,

상기 기관본체의 관통홀은 상기 제1 도전플레이트 또는 상기 제2 도전플레이트중 어느 하나와 대응되는 위치에 형성된 것을 특징으로 하는 보호회로 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 도전플레이트는 상기 제1 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 관통홀에 대응되는 제2 도전부로 구성되는 보호회로 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 도전플레이트는 상기 제3 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 기관본체와 전기적으로 연결되는 제4 도전부로 구성되는 보호회로 조립체.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 기관본체는 도전층을 더 구비하며, 상기 도전층은 상기 제4 도전부와 스폿 용접되어 상기 PTC소자를 상기 기관본체에 전기적으로 연결하는 보호회로 조립체.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 도전층은 니켈 도전층을 포함하는 보호회로 조립체.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 제4 도전부는 상기 기관본체와 리플로워 솔더링되어 전기적으로 연결되는 보호회로 조립체.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 기관본체는 양단부에 적어도 하나의 리드를 구비하는 보호회로 조립체.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제1 도전부는 상기 기관본체 및 상기 본체의 일면과 직접 연결되는 보호회로 조립체.

청구항 9

전극조립체와 상기 전극조립체를 수용하는 캔 및 상기 캔과 결합되며 상기 전극조립체와 전기적으로 연결되는

전극단자를 포함하는 캡조립체로 구성된 베어셀;

상기 베어셀의 충전과 방전을 제어하는 보호회로기판;

상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되며, 제1 도전플레이트와 제2 도전플레이트 및 본체를 포함하는 PTC 소자;로 구성된 전지조립체에 있어서,

상기 제2 도전플레이트의 제1 도전부가 상기 보호회로기판의 일면과 상기 본체의 일면 사이에 배치되며, 상기 제1 도전플레이트의 제3 도전부가 상기 본체의 타면에 배치되고,

상기 보호회로기판은 상기 제1 도전플레이트 또는 상기 제2 도전플레이트중 어느 하나와 대응되는 위치에 관통홀이 형성된 것을 특징으로 하는 전지 조립체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 보호회로기판과 상기 PTC 소자를 덮도록 형성된 탑 케이스를 더 구비하는 전지조립체.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제2 도전플레이트는 상기 제1 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 관통홀에 대응되고 상기 전극단자에 전기적으로 연결되는 제2 도전부로 구성되는 전지조립체.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제1 도전플레이트는 상기 제3 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되는 제4 도전부로 구성되는 전지조립체.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 보호회로기판은 도전층을 더 구비하며, 상기 도전층은 상기 제4 도전부와 스폿 용접되어 상기 PTC소자를 상기 보호회로기판에 전기적으로 연결하는 전지조립체.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 도전층은 니켈 도전층을 포함하는 전지조립체.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 제4 도전부는 상기 보호회로기판과 리플로워 솔더링되어 전기적으로 연결되는 전지조립체.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 도전부는 상기 보호회로기판의 관통홀을 통해 상기 베어셀의 전극단자와 저항 용접되어 연결되는 전지조립체.

청구항 18

제 9 항에 있어서,

상기 보호회로기관은 양단부에 적어도 하나의 리드를 구비하는 전지조립체.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 보호회로기관의 리드는 상기 베어셀의 캡조립체의 표면에 레이저 용접되는 전지조립체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 이차 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 PTC 소자를 구비한 보호회로 조립체와, 상기 보호회로 조립체를 구비한 전지 조립체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 이차 전지는 방전후에 충전을 실시하여 반복사용하는 전지이다. 따라서 휴대폰과 노트북, 캠코더 등 휴대용 멀티기기에 다양하게 적용되고 있다.

[0003] 이차 전지의 구성은 캔과, 상기 캔 내부에 수용되는 전극조립체와, 상기 캔에 결합되는 캡조립체를 포함하여 베어셀(bare cell)을 형성한다. 그리고 상기 베어셀과 전기적으로 연결된 보호회로기관을 구비하여 전지 팩을 구성한다. 상기 보호회로기관에 구비된 보호회로는 상기 베어셀의 충전 및 방전을 제어한다.

[0004] 상기 전지 셀과 상기 보호회로기관 사이에는 PTC 소자(Positive Temperature Coefficient device) 및 서멀 퓨즈(thermal fuse) 등의 보호소자(protection device)가 설치된다. 상기 안전장치들은 전지 셀에 마련된 1차적인 보호소자와 구별하여 2차보호소자로 불린다. 상기 2차보호소자는 베어셀과 전기적으로 연결되어 전지가 고온으로 상승되거나, 과도한 충·방전 등으로 인한 설정전압의 이상 발생시 외부와의 전류 흐름을 차단한다. 따라서 전지의 과손, 열화를 방지하는 역할을 한다. 이러한 2차보호소자는 일반적으로 베어셀에 설치되어 베어셀의 온도변화에 보다 민감하게 반응한다.

[0005] 이에 반하여 최근에는 2차보호소자로 주로 사용되는 PTC 소자를 보호회로기관에 단일 부품의 형태로 설치되고 있다. 이러한 보호회로기관은 제조공정이 간소화되는 이점이 있는 반면에 아래와 같은 결함이 있다.

[0006] 상기 보호회로기관은 단일 부품의 형태로 PTC 소자가 설치되어 PTC소자는 베어셀과 직접적으로 연결되지 않는다. 즉, 상기 PTC 소자는 보호회로기관을 통해서 베어셀과 연결되므로 열 전달 효율이 낮아 2차보호소자의 성능이 저하된다.

[0007] 아울러 상기 보호회로기관은 베어셀과 전기적인 연결을 위한 전극 리드를 구비해야 한다. 따라서 상기 보호회로기관에 상기 전극 리드가 설치될 수 있는 면적만큼 패턴의 설계면적이 감소 된다. 따라서 상기 보호회로기관은 패턴 면적을 확보하기 위해 적어도 4층 이상의 다층 기판을 사용하므로 제조비용이 상승 된다.

[0008] 또한, 상기 보호회로기관은 상기 PTC 소자에 의해 내부 저항(Inner Resistance)이 증가 되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0009] 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 베어셀의 전극단자와 전기적으로 연결되는 2차 보호소자를 구비한 보호회로 조립체를 제공한다.

[0010] 본 발명은 상기 보호회로 조립체를 구비한 전지 조립체를 제공한다.

[0011] 본 발명은 상기 보호회로 조립체와 전지 조립체의 결합방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0012] 본 발명에 따른 보호회로 조립체는, 전자소자가 배치되며 관통홀이 구비된 기판본체; 및 상기 기판 본체와 전기적으로 연결되며, 제1 도전플레이트와 제2 도전플레이트 및 본체를 포함하는 PTC 소자;로 구성된 보호회로 조립체에 있어서,
- [0013] 상기 제2 도전플레이트의 제1 도전부가 상기 기판본체의 일면과 상기 본체의 일면 사이에 배치되며, 상기 제1 도전플레이트의 제3 도전부가 상기 본체의 타면에 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 제2 도전플레이트는 상기 제1 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 관통홀에 대응되는 제2 도전부로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 제1 도전플레이트는 상기 제3 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 기판 본체와 전기적으로 연결되는 제4 도전부로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 기판 본체는 도전층을 더 구비하며, 상기 도전층은 상기 제4 도전부와 스폿 용접되어 상기 PTC소자를 상기 기판 본체에 전기적으로 연결하는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 도전층은 니켈 도전층을 포함한다.
- [0018] 상기 제4 도전부는 상기 기판본체와 리플로워 솔더링되어 전기적으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 기판본체는 양단부에 적어도 하나의 리드를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0020] 상기 제1 도전부는 상기 기판본체 및 상기 본체의 일면과 직접 연결되는 것이 바람직하다.
- [0021] 본 발명에 따른 전지 조립체는 전극조립체와 상기 전극조립체를 수용하는 캔 및 상기 캔과 결합되며 상기 전극조립체와 전기적으로 연결되는 전극단자를 포함하는 캡조립체로 구성된 베어셀;
- [0022] 상기 베어셀의 충전과 방전을 제어하는 보호회로기판;
- [0023] 상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되며, 제1 도전플레이트와 제2 도전플레이트 및 본체를 포함하는 PTC 소자;로 구성된 전지조립체에 있어서,
- [0024] 상기 제2 도전플레이트의 제1 도전부가 상기 보호회로기판의 일면과 상기 본체의 일면 사이에 배치되며, 상기 제1 도전플레이트의 제3 도전부가 상기 본체의 타면에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 보호회로기판과 상기 PTC 소자를 덮도록 형성된 탑 케이스를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 보호회로기판은 관통홀을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 제2 도전플레이트는 상기 제1 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 관통홀에 대응되고 상기 전극단자에 전기적으로 연결되는 제2 도전부로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 제1 도전플레이트는 상기 제3 도전부와 연결되는 절곡부와 상기 절곡부와 연결되며 상기 보호회로기판과 전기적으로 연결되는 제4 도전부로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 보호회로기판은 도전층을 더 구비하며, 상기 도전층은 상기 제4 도전부와 스폿 용접되어 상기 PTC소자를 상기 보호회로기판에 전기적으로 연결하는 것이 바람직하다.
- [0030] 상기 도전층은 니켈 도전층을 포함한다.
- [0031] 상기 제4 도전부는 상기 보호회로기판과 리플로워 솔더링되어 전기적으로 연결되는 것이 바람직하다.
- [0032] 상기 제 2 도전부는 상기 보호회로기판의 관통홀을 통해 상기 베어셀의 전극단자와 저항 용접되어 연결되는 것이 바람직하다.
- [0033] 상기 보호회로기판은 양단부에 적어도 하나의 리드를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 보호회로기판의 리드는 상기 베어셀의 캡조립체의 표면에 레이저 용접되는 것이 바람직하다.

효과

- [0035] 본 발명은 베어셀의 전극단자와 전기적으로 연결된 2차보호소자를 구비하여 전지의 안전 성능을 향상시키는 효

과가 있다.

- [0036] 본 발명은 2차보호소자가 보호회로기관에 실장되는 면적이 최소화되어 내부 저항을 감소시키는 효과가 있다.
- [0037] 본 발명은 2차보호소자가 음극리드의 역할을 수행하여 보호회로기관에 형성되는 패턴의 설치 면적을 증대시키는 효과가 있다. 따라서 종래 보호회로기관은 4층의 기관을 필요로 하였으나, 본 발명에 따르면 2층의 기관으로도 패턴의 설치가 가능하여 전체 제조비용을 절감하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0038] 먼저, 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 보호회로기관의 일 실시예를 첨부도면에 의거하여 설명한다.
- [0039] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 보호회로기관을 도시하는 측면도이고, 도 1b는 도 1a의 사시도이며, 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 PTC 소자의 측면도이다.
- [0040] 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로 조립체(100)는 보호회로기관(이하 '기관본체'라 칭함)(110)와, 상기 기관본체(110)에 설치되는 PTC 소자(120)를 포함하여 구성된다.
- [0041] 상기 기관본체(110)의 중앙부에는 관통홀(111)이 형성되고, 상부에는 전류를 외부로 전달하는 외부단자(112)가 실장되고, 하부에는 각종 전기 소자(113)가 실장되며, 양단부 하면에는 양극 리드(114)(115)가 설치된다. 상기 양극 리드(114)(115)는 상기 기관본체(110)의 외부로 노출되어 용접되도록 절곡되어 연장형성된다.
- [0042] 상기 PTC 소자(120)는 PTC본체(121)와, 상기 PTC 본체(121)의 일면에 연결된 제1도전플레이트(122)와, 상기 PTC 본체(121)의 타측면에 연결된 제 2 도전플레이트(123)를 포함한다.
- [0043] 상기 PTC 본체(121)는 도전성 입자를 결정성 고분자에 분산시켜 제조된다. 상기 도전성 입자로는 탄소 입자가 사용될 수 있고, 상기 결정성 고분자로는 폴리올레핀계 수지 등의 합성수지가 사용될 수 있다. 상기 PTC 본체(121)는 설정된 온도 이하에서는 도전성 입자들이 뭉쳐 있어 제 1 도전플레이트(122)와 제 2 도전플레이트(123) 사이의 전류의 흐름을 연결한다. 그런데, 설정된 온도 이상이 되면 결정성 고분자의 팽창으로 인해 도전성 입자들이 분리되어 저항이 급격하게 증가됨으로써 전류의 흐름이 차단되거나 낮은 양의 전류가 흐르게 된다. 이에 따라 상기 PTC 본체(121)는 전지의 과열을 방지하는 안전장치로서의 역할을 수행한다. 이때, 전지가 설정 온도보다 상승되는 것은 전지 사용중에 과전류나 과전압이 흐르거나 소비전력이 높아져 이에 따른 열이 발생하기 때문이다. 이후에 상기 PTC 본체(121)가 다시 설정 온도 이하로 냉각되면, 결정성 고분자가 수축되면서 도전성 입자들이 다시 연결되어 전류의 흐름이 발생된다.
- [0044] 상기 제1도전플레이트(122)는 상기 기관본체(110)와 연결되는 제4도전부(122a)와, 상기 PTC 본체(121)와 연결되는 제3도전부(122b)와, 상기 제4도전부(122a)와 제3도전부(122b)를 연결하는 절곡부(122c)를 포함한다. 상기 절곡부(122c)는 상기 제4도전부(122a)와 제3도전부(122b)가 서로 높이 차이를 갖도록 수직으로 형성된다.
- [0045] 상기 제2도전플레이트(123)는 후술하는 베어셀의 전극단자와 연결되는 제2도전부(123a)와, 상기 PTC본체(121)와 연결되는 제1 도전부(123b)와, 상기 제1도전부(123a)와 제2도전부(123b)를 연결하는 절곡부(123c)를 포함한다. 상기 절곡부(123c)는 상기 제2도전부(123a)와 제1도전부(123b)가 서로 높이 차이를 갖도록 수직으로 형성된다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로 조립체(100)은 상기 기관본체(110)에 대하여 상기 PTC 소자(120)가 스폿 용접(Spot Welding)되는 방식에 의하여 설치된다. 이때, 상기 기관본체(110)의 하면에 니켈 재질의 도전층(116)이 설치되고, 상기 PTC 소자(120)는 제1도전플레이트(122)의 제4도전부(122a)가 상기 도전층(116)에 스폿 용접되어 전기적으로 연결된다.
- [0047] 이와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로 조립체(100)은 기관본체(110)에 PTC소자(120)의 제1도전플레이트(122)가 스폿 용접 방식에 의하여 접속되고 제2도전플레이트(123)는 베어셀의 음극단자(미도시)와 저항 용접 방식에 의해 접속된다. 이처럼 상기 PTC 소자(120)는 제1도전플레이트(122)와 제2도전플레이트(123)의 용접에 의해 설치된다. 따라서 제1,2도전플레이트(122)(123)와 연결된 PTC 본체(121)에 열적으로 큰 영향을 미치지 않는다. 이처럼 PTC본체(121)가 열에 의한 영향을 받지 않는 상태로 설치되므로 PTC 소자(120)는 성능이 최적화된다.
- [0048] 상기 PTC 소자(120)는 보호회로 조립체(100)의 기관본체(110)에 설치됨과 아울러 베어셀의 전극단자와 전기적으로 연결된다. 따라서 베어셀에서 상기 PTC 소자(120)로 전달되는 열전달 효율이 향상되어 안전 성능이 향상

된다.

- [0049] 상기 PTC 소자(120)는 베어셀의 전극단자와 연결되는 전기적 연결통로의 역할을 하므로 상기 기관본체(110)측에 베어셀의 전극단자와 연결되는 별도의 전극 리드를 설치할 필요가 없다. 따라서 기관본체(110)에 형성될 수 있는 패턴 면적이 증대된다.
- [0050] 다음에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로기관을 설명한다.
- [0051] 도 2A는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로기관의 측면도이고, 도 2B는 도 2A의 사시도이다.
- [0052] 도 2A 및 도 2B를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로 조립체(100')는 기관본체(110)와, 상기 기관본체(110)에 설치되는 PTC 소자(120)를 포함하여 구성된다.
- [0053] 이와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로 조립체(100')는 기관본체(110)와 PTC 소자(120)의 구성은 상술한 본 발명의 일 실시예와 동일한 구성을 갖는다. 동일 구성에 대하여 동일 부호를 사용하며, 각 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로 조립체(100')와 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로 조립체(100)의 차이점은 상기 기관본체(110)에 대하여 상기 PTC 소자(120)가 설치되는 방식과 관련된다.
- [0055] 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로 조립체(100')는 상기 기관본체(110)에 대하여 상기 PTC 소자(120)가 리플로어 솔더링(Reflow Soldering) 방식에 의하여 설치된다. 상기 리플로어 솔더링 방식에 의하면 기관본체(110)에 먼저 솔더 크립을 도포하고, 이후에 리플로어 솔더링 머신(Reflow Soldering Machine)을 통과시켜 상기 PTC소자(120)와 기관본체(110)가 접합되는 부위에 뜨거운 공기 또는 빛을 가하게 된다. 따라서 상기 기관본체(110)에 도포된 솔더 크립이 용융되면서 상기 PTC 소자(120)가 기관본체(110)에 부착된다.
- [0056] 상기 기관본체(110)에 부착되는 상기 PTC소자(120)는 제 1 도전플레이트(122)의 제 4 도전부(122a)가 리플로어 솔더링되어 부착된다. 따라서 상기 기관본체(110)의 하면에 별도의 도전층(116)을 형성할 필요가 없다.
- [0057] 이와 같이 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로 조립체(100')는 기관본체(110)에 PTC소자(120)의 제 1 도전플레이트(122)가 리플로어 솔더링 방식에 의하여 접속되고 PTC 소자(120)의 제2도전플레이트(123)는 베어셀의 전극단자(미도시)와 저항 용접 등의 용접 방식에 의해 접속된다. 이러한 리플로어 솔더링 방식에 의한 접합은 기관본체(110) 측에 별도의 도전층을 형성할 필요가 없고, 제조 공정을 대량화, 자동화할 수 있는 이점이 있다.
- [0058] 따라서 보호회로 조립체(100')에 설치된 상기 PTC 소자(120)는 베어셀의 전극단자와 직접 전기적으로 연결된 구조이므로 열전달 효율이 향상된다.
- [0059] 아울러 보호회로 조립체(100')는 상기 PTC소자(120)에 의해 베어셀의 전극단자가 연결되므로 보호회로 조립체(100')에 별도로 베어셀의 전극단자와 연결되는 전극리드를 구비하지 않게 된다. 따라서 기관본체(110)의 패턴 면적이 증대된다.
- [0060] 다음에는 본 발명에 따른 이차 전지에 대하여 설명한다.
- [0061] 도 3은 본 발명에 따른 이차 전지의 분해사시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 이차 전지에서 보호회로기관을 베어셀에 용접하는 상태를 도시한 측면도이다.
- [0062] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 이차 전지(200)는 베어셀(210)과, 상기 베어셀(210)에 전기적으로 연결되는 보호회로 조립체(100)를 포함한다. 상기 보호회로 조립체(100)는 PTC 소자(120)를 구비한 기관본체(110)를 포함한다. 여기서 상기 보호회로 조립체(100)는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로 조립체(100)와 동일한 구성이므로 동일부호를 사용한다.
- [0063] 상기 베어셀(210)은 캔(211)과, 상기 캔(211)에 수용되는 전극조립체(212)와, 상기 캔(211)의 개구부를 밀봉하는 캡 조립체(220)를 포함한다.
- [0064] 상기 캔(211)은 대략 직육면체의 형상을 가지며, 일단부가 개방된 개구부(211a)를 가진 금속재질의 용기이며, 딥 드로잉(deep drawing) 등의 가공방법으로 형성한다. 따라서, 캔(211) 자체가 단자역할을 수행하는 것도 가능하다. 상기 캔(211)의 재질로는 경량의 전도성 금속인 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 바람직하다. 상기 캔(211)은 전극조립체(212)와 전해액이 수납되는 용기가 되고, 전극조립체(212)가 투입되도록 형성된 개구부(211a)는 캡 조립체(220)에 의해 밀봉된다.

- [0065] 상기 전극조립체(212)는 양극판(213)과, 세퍼레이터(214)와, 음극판(215)과, 상기 양극판(213)에서 인출된 양극탭(216)과, 상기 음극판(215)에서 인출된 음극탭(217), 상기 양극탭(216) 및 음극탭(217)에 부착되는 절연테이프(218)를 포함한다.
- [0066] 상기 양극판(213)과 음극판(215) 사이에는 세퍼레이터(214)를 개재하여 적층하고, 와형으로 권취하여 이른바 '젤리롤(Jelly Roll)' 형태로 만든다. 상기 양극판(213) 및 음극판(215)은 각각 알루미늄 포일 및 구리 포일로 이루어진 집전체에 양극 활물질인 코발트산 리튬과 음극 활물질인 탄소 등을 각각 코팅시켜 형성할 수 있다. 상기 세퍼레이터(214)는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 또는 폴리에틸렌과 폴리프로필렌의 공중합체(co-polymer)로 이루어져 있다. 상기 세퍼레이터(214)는 양극판(213) 및 음극판(215)보다 폭을 넓게 형성하는 것이 극판 간의 단락을 방지하는 데 유리하다.
- [0067] 상기 전극조립체(212)는 상기 양극판(213)과 연결된 양극탭(216) 및 음극판(215)과 연결된 음극탭(217)이 인출되어 있다. 상기 전극조립체(212)의 외부로 인출되는 경계부에는 양극판(213) 및 음극판(215)의 단락을 방지하기 위하여 절연 테이프(218)가 감겨져 있다.
- [0068] 상기 캡 조립체(220)는 캡플레이트(221)와, 가스켓(222)과, 전극단자(223)와, 절연플레이트(224)와, 단자플레이트(225)와, 절연케이스(226)를 포함하여 형성된다.
- [0069] 상기 캡플레이트(221)는 중앙에 단자통공(221a)이 형성되어 상기 전극단자(223)가 삽입되며, 상기 전극단자(223)의 외주에는 캡플레이트(221)와 전극단자(223)를 절연시키는 가스켓(222)이 위치한다. 상기 캡플레이트(221)는 일측에 캔(211)의 내부에 전해액을 주입하기 위한 전해액주입공(221b)이 형성되고, 전해액이 주입된 후에 상기 전해액주입공(221b)은 마개(227)로 밀봉된다.
- [0070] 상기 전극단자(223)는 음극탭(217)과 전기적으로 연결되어 음극단자의 역할을 수행한다. 그러나 전극단자(223)가 양극탭(216)과 연결되는 경우에는 극성이 바뀌어 양극단자의 역할을 수행하게 된다. 통상적으로 전극단자(223)는 음극단자의 역할을 수행하게 된다.
- [0071] 상기 절연플레이트(224)는 상기 캡플레이트(221)의 하면에 설치되고, 상기 절연플레이트(224)의 하면에는 단자플레이트(225)가 설치된다. 따라서 상기 절연플레이트(224)는 상기 캡플레이트(221)와 상기 단자플레이트(225)를 절연시킨다.
- [0072] 상기 단자플레이트(225)는 상기 전극단자(223)의 하단부와 결합된다. 그리고 상기 전극조립체(212)의 음극판(215)은 음극탭(217)에 의해 단자플레이트(225) 및 전극단자(223)와 전기적으로 연결된다. 또한, 상기 전극조립체(212)의 양극판(213)은 캡플레이트(221)의 하면에 양극탭(216)이 용접되어 전기적으로 연결된다.
- [0073] 상기 절연케이스(226)는 상기 전극조립체(212)의 상면에 설치된다. 상기 절연케이스(226)는 음극탭 관통부(226a)와, 양극탭 관통부(226b)와, 전해액주입구(226c)가 형성된다.
- [0074] 상기 마개(227)는 상기 캡플레이트(221)에 형성된 전해액주입공(221b)을 통해서 캔(211) 내부에 전해액을 주입한 후에 전해액주입공(221b)을 밀폐하는데 사용된다.
- [0075] 상기 보호회로기관(100)은 기관본체(110)와 상기 기관본체(110)에 설치되는 PTC소자(120)를 포함한다. 상기 기관본체(110)와 상기 PTC소자(120)의 구성은 상술한 바와 같으므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0076] 이와 같이 구성된 본 발명에 따른 이차 전지(200)는 상기 베어셀(210)에 상기 보호회로 조립체(100)가 전기적으로 연결되어 구성된다.
- [0077] 상기 보호회로 조립체(100)는 기관본체(110)의 하면에 형성된 도전층(116)에 PTC 소자(120)의 제 1 도전플레이트(122)가 스폿 용접 방식에 의하여 접속된다. 또는 기관본체(110)의 하면에 도전층(116)을 형성하지 않은 경우에는 보호회로 조립체(100)의 하면에 상기 PTC 소자(120)의 제 1 도전플레이트(122)를 리플로어 솔더링 방식에 의하여 접속할 수도 있다.
- [0078] 또한, 상기 PTC소자(120)의 제 2 도전플레이트(123)는 베어셀(210)의 전극단자(223)와 저항 용접에 의해 접속된다. 이러한 용접 공정은 기관본체(110)에 형성된 관통홀(111)을 용접봉이 통과하여 제 2 도전플레이트(123)와 베어셀(210)의 전극단자(223)가 접촉된 면이 용접된다. 상기 전극단자(223)는 통상적으로 베어셀(210)의 음극단자의 역할을 수행한다.
- [0079] 상기 전극단자(223)가 음극단자인 경우에 상기 베어셀(210)의 양극단자의 역할은 상기 캡플레이트(221)가 담당한다. 상기 캡플레이트(221)의 양측 상면에는 기관본체(110)의 양쪽 하면에 고정된 양극 리드(114)(115)가 설

치된다. 즉, 상기 캡플레이트(221)의 상면에서 상기 양극 리드(114)(115)는 스폿 용접되어 캡플레이트(221)와 상기 기관본체(110)가 전기적으로 연결된다. 이때, 상기 양극 리드(114)(115)중에서 적어도 하나는 기관본체(110)의 양극단자와 전기적으로 연결된다.

- [0080] 이와 같이 상기 보호회로 조립체(100)는 상기 PTC 소자(120)를 통해서 상기 베어셀(210)의 음극단자(223)와 전기적으로 접속되고, 상기 양극 리드(114)(115)를 통해서 캡플레이트(실시예에서 양극단자로 이용됨)(221)가 전기적으로 접속된다. 따라서 상기 보호회로 조립체(100)는 상기 베어셀(210)의 양극 단자와 음극 단자가 전기적으로 연결된 구성을 갖는다.
- [0081] 여기서 상기 PTC 소자(120)는 보호회로 조립체(100)와 베어셀(210) 사이의 전류가 흐르는 경로상에 설치되어 이차 전지(200)가 내, 외부적으로 열에 노출되는 경우에 전류의 흐름을 차단함으로써 전지의 폭발 또는 발화를 방지하게 된다.
- [0082] 또한, 본 발명에 따른 이차 전지(200)는 상기 PTC 소자(120)를 구비한 보호회로 조립체(100) 또는 보호회로조립체(100')를 구비하여 베어셀(210)에서 상기 PTC 소자(120)측으로 열전달 효율이 향상된다.
- [0083] 아울러 상기 PTC 소자(120)는 베어셀(210)의 전극단자(223)와 연결되는 전기적 연결통로의 역할을 하므로 기관본체(110)측에 베어셀(210)의 전극단자(223)와 연결되는 별도의 전극 리드를 설치할 필요가 없다. 따라서 기관본체(110)의 형성되는 패턴 면적이 증대된다.
- [0084] 다음에는 본 발명에 따른 전지 팩에 대하여 설명한다.
- [0085] 도 5는 본 발명에 따른 이차 전지를 구비하는 전지 팩을 도시한 사시도이다.
- [0086] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 전지 팩(300)은 베어셀(210)과, 상기 베어셀(210)에 전기적으로 연결되는 보호회로 조립체(100)와, 상기 보호회로 조립체(100)를 상기 베어셀(210)의 상면에 결합하는 탑 케이스(310)와, 상기 베어셀(210)의 하면에 결합되는 버텀 케이스(320)와, 상기 탑 케이스(310)와 버텀케이스(320)를 상기 베어셀(210)에 결합함과 아울러 베어셀(210)의 측면을 보호하도록 베어셀(210)의 측면을 감싸는 라벨지(330)를 포함한다.
- [0087] 상기 탑 케이스(310)는 내부에 상기 보호회로 조립체(100)가 수용될 수 있는 크기의 내부 공간을 갖는 하부가 개방된 직육면체의 형상을 갖는다. 그리고 상기 보호회로 조립체(100)의 외부단자(112)가 노출되는 단자공(311)이 일측에 형성되고, 타측에는 침수지(340)가 부착되는 침수지 부착부(312)가 형성된다.
- [0088] 상기 버텀 케이스(320)의 양측면에는 상기 베어셀(210)의 하단부 측면을 지지하는 측면 리브(321)가 형성된다.
- [0089] 상기 베어셀(210)과 버텀 케이스(320) 사이에는 양면 테이프(350)가 위치하여 상기 베어셀(210)의 하면과 버텀 케이스(320)의 상면이 서로 접촉된다. 따라서 상기 베어셀(210)의 하단에 상기 버텀 케이스(320)가 결합된다.
- [0090] 상기 라벨지(330)는 상기 탑 케이스(310)의 하단부와 상기 버텀 케이스(320)의 측면 리브(321)를 감싸면서 상기 베어셀(210)의 측면을 빙둘러 감싸게 된다.
- [0091] 이와 같이 구성되는 본 발명에 따른 전지 팩(300)은 상기 베어셀(210)과 상기 보호회로 조립체(100)가 전기적으로 연결되어 있다. 이때, 상기 베어셀(210)의 음극단자(223)는 상기 PTC 소자(120)로 연결되어 보호회로 조립체(100)의 음극단자(미도시)와 연결된다. 또한, 베어셀(210)의 양극단자인 캡플레이트(221)는 보호회로 조립체(100)의 양극리드(114)(115)를 통해 보호회로 조립체(100)의 양극단자(미도시)와 연결된다.
- [0092] 이와 같이 상기 보호회로 조립체(100)에 구비된 상기 PTC 소자(120)는 베어셀(210)의 음극단자(223)를 통해서 열을 직접 전달받게 된다. 따라서 전지의 과열로 인한 이상 발생시 전류의 흐름을 차단하여 전지 팩(300)의 폭발, 발화를 방지하게 된다.
- [0093] 아울러 상기 PTC 소자(120)는 베어셀(210)의 전극단자(223)와 연결되는 전기적 연결통로의 역할을 하므로 기관본체(110)측에 베어셀(210)의 전극단자(223)와 연결되는 별도의 전극 리드를 설치할 필요가 없다. 따라서 기관본체(110)의 패턴 형성 면적이 증대되는 이점이 있다.

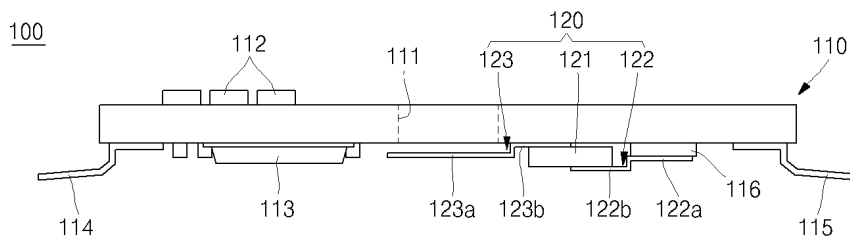
도면의 간단한 설명

- [0094] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로기관의 측면도.
- [0095] 도 1b는 도 1a의 사시도.

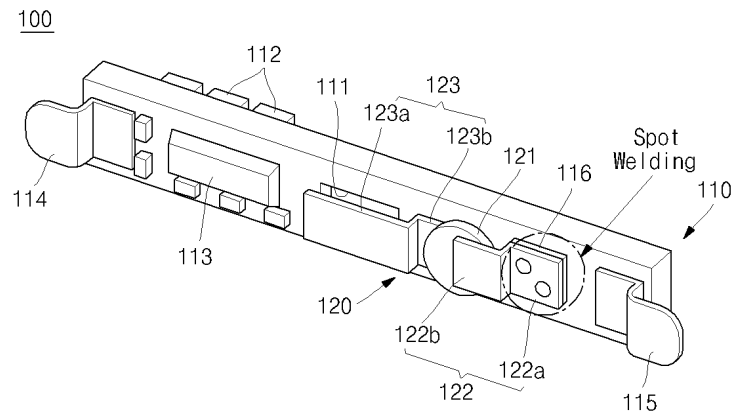
- [0096] 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 보호회로기판에 구비된 PTC소자의 측면도.
- [0097] 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보호회로기판의 측면도.
- [0098] 도 2b는 도 2a의 사시도.
- [0099] 도 3은 본 발명에 따른 이차 전지의 분해사시도.
- [0100] 도 4는 본 발명에 따른 이차 전지에서 보호회로기판을 베어셀에 용접하는 상태도.
- [0101] 도 5는 본 발명에 따른 전지 팩의 분해사시도.
- [0102] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
- [0103] 100,100'; 보호회로 조립체 111 ; 관통홀
- [0104] 112 ; 외부단자 113 ; 전기소자
- [0105] 114,115 ; 양극 리드 116 ; 도전층
- [0106] 120 ; PTC 소자 121 ; PTC 본체
- [0107] 122 ; 제 1 도전플레이트 123 ; 제 2 도전플레이트
- [0108] 200 ; 이차 전지 210 ; 베어셀
- [0109] 211 ; 캔 212 ; 전극 조립체
- [0110] 213 ; 양극관 214 ; 세퍼레이터
- [0111] 215 ; 음극관 216 ; 양극탭
- [0112] 217 ; 음극탭 218 ; 절연 테이프
- [0113] 220 ; 캡 조립체 221 ; 캡플레이트
- [0114] 222 ; 가스켓 223 ; 음극단자
- [0115] 224 ; 절연플레이트 225 ; 단자플레이트
- [0116] 226 ; 절연케이스 227 ; 마개
- [0117] 300 ; 전지 팩 310 ; 탭 케이스
- [0118] 320 ; 버팀 케이스 330 ; 라벨지
- [0119] 340 ; 침수지 350 ; 양면 테이프

도면

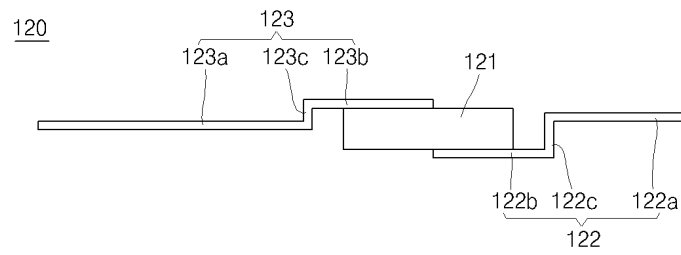
도면1a



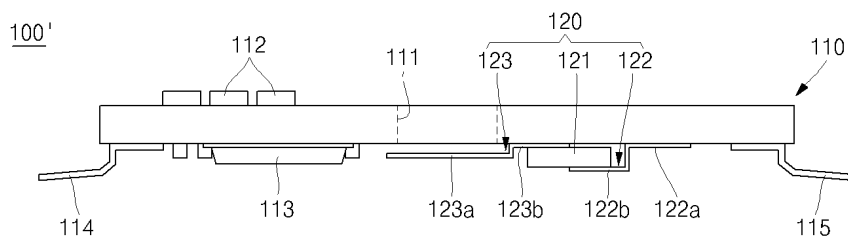
도면1b



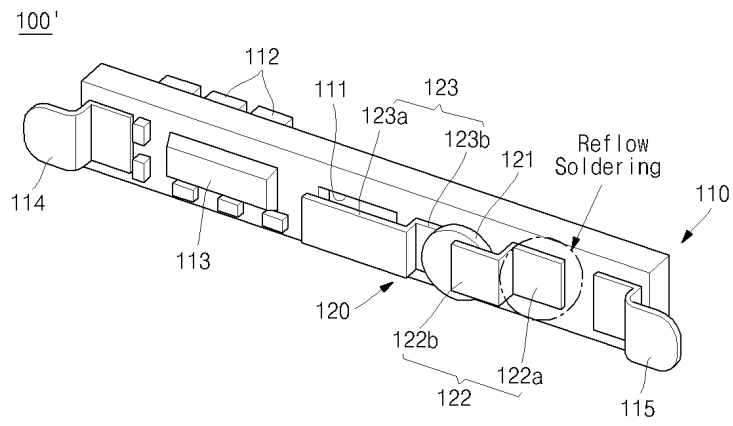
도면1c



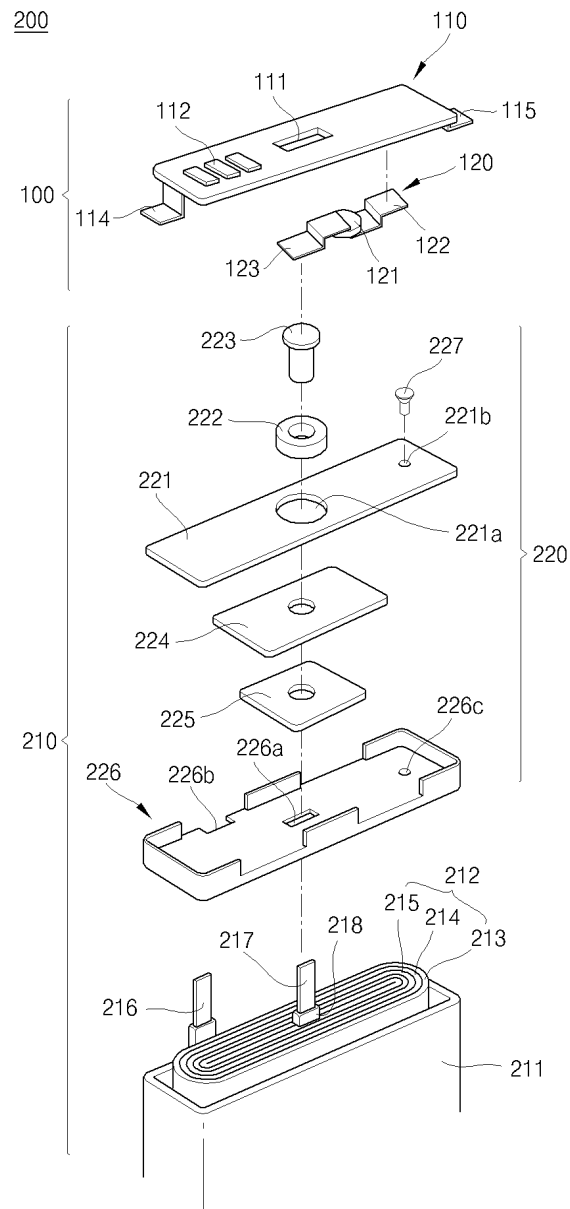
도면2a



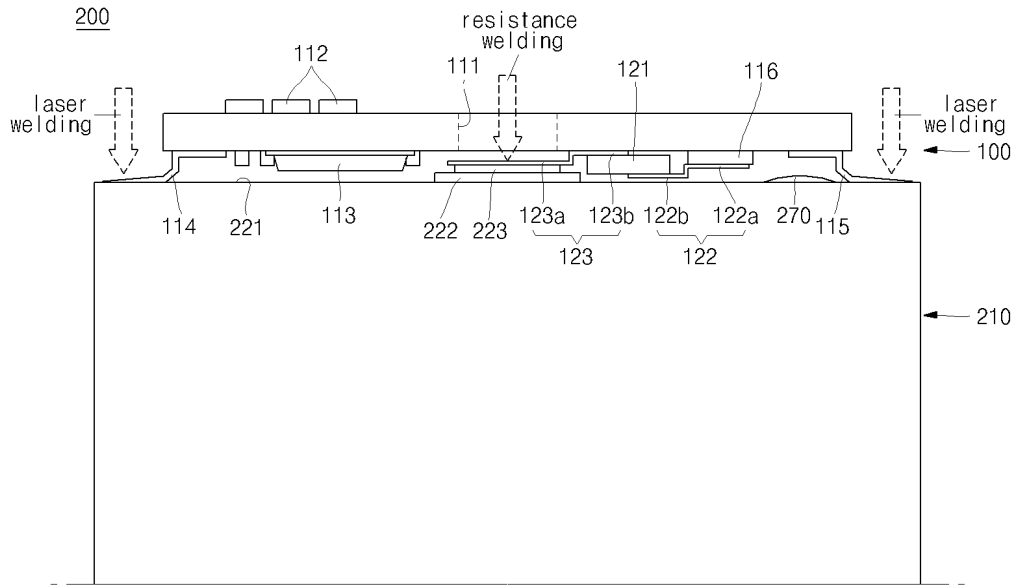
도면2b



도면3



도면4



도면5

