



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월25일
 (11) 등록번호 10-0904373
 (24) 등록일자 2009년06월17일

(51) Int. Cl.

H01M 2/10 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2004-0112595
- (22) 출원일자 2004년12월24일
심사청구일자 2007년06월05일
- (65) 공개번호 10-2006-0073386
- (43) 공개일자 2006년06월28일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020040081327A
KR1020040005243A
KR200331886Y1

(73) 특허권자

주식회사 엘지화학

서울특별시 영등포구 여의도동 20

(72) 발명자

하진웅

충청남도 천안시 봉명동 296번지 동양그린아우스 D동 403호

김지호

대전광역시 유성구 지족동 열매마을7단지 현대아파트 702동 1802호

이한호

대전광역시 유성구 도룡동 431-6번지 현대아파트 103동 204호

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 11 항

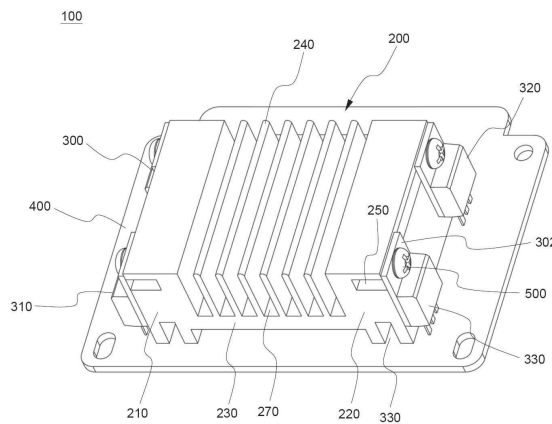
심사관 : 구분재

(54) 이차전지 모듈용 방열 구조물, 및 그것을 포함하는 스위칭보드 및 이차전지 모듈

(57) 요약

본 발명은, 다수의 단위전지들을 전기적으로 연결하여 충방전이 가능한 고출력 대용량 이차전지 모듈 또는 팩에서, 전지 모듈의 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하는 스위칭 소자의 효율적인 방열을 이룰 수 있는 특정한 구조의 방열 구조물과, 상기 방열 구조물 및 스위칭 소자가 인쇄회로기판 상에 설치되어 있는 스위칭 보드, 및 그것을 포함하는 것으로 구성된 이차전지 모듈을 제공한다. 본 발명에 따른 방열 구조물은 소망하는 전기 용량 및 출력에 따라 유연성 있게 확장 및 축소가 용이하고 콤팩트한 구조를 가지며 높은 방열 효율을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

이차전지 모듈의 충방전 제어를 위한 스위칭 소자에 연결되는 방열 구조물로서, 충전용 스위칭 소자와 방전용 스위칭 소자가 각각 체결되는 한 쌍의 측부 프레임과, 상기 측부 프레임들을 상호 연결하는 본체 프레임, 및 상기 본체 프레임으로부터 상향으로 돌출되어 평행하게 배열되어 있는 다수의 방열 리브들을 포함하는 것으로 구성되어 있으며, 장방형의 형상으로 이루어진 방열 구조물.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 충전용 스위칭 소자 및 상기 방전용 스위칭 소자는 FET 소자인 것을 특징으로 하는 방열 구조물.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 측부 프레임의 종방향(길이방향)으로 체결홈이 형성되어 있고, 상기 체결홈에 결합될 수 있는 나사선을 가진 체결부재로 충전용 스위칭 소자 및 방전용 스위칭 소자를 체결하는 것을 특징으로 하는 방열 구조물.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 본체 프레임, 측부 프레임들, 및 방열 리브들은 일체로서 성형되어 있는 것을 특징으로 하는 방열 구조물.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 본체 프레임, 측부 프레임들, 및 방열 리브들의 소재는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 방열 구조물.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 방열 리브의 배향 방향은 측부 프레임과 평행한 것을 특징으로 하는 방열 구조물.

청구항 7

전지 모듈을 구성하는 단위전지에 전기적으로 연결되는 회로가 인쇄되어 있는 기판에 과충전, 과방전 및 과전류를 방지하기 위한 스위칭 소자가 설치되어 있고, 상기 인쇄 회로에 전기적으로 연결된 상태로 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 제 1 항에 따른 방열 구조물을 포함하는 것으로 구성되어 있는 스위칭 보드.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 방열 구조물의 측부 프레임 하단면에는 종방향(길이방향)으로 체결홈이 형성되어 있고, 상기 체결홈에 결합될 수 있는 나사선을 가진 체결부재로 인쇄회로기판을 방열 구조물에 체결하는 것을 특징으로 하는 스위칭 보드.

청구항 9

제 7 항에 따른 스위칭 보드를 포함하는 것으로 구성된 이차전지 모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 모듈은,

충방전이 가능한 이차전지인 다수의 단위전지들;

메인 보드 어셈블리가 부착되는 하단 수납부와 상기 단위전지들이 순차적으로 적층되는 상단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 하부 케이스;

상기 하부 케이스 상에 적층된 단위전지들의 상단을 덮을 수 있는 하단 수납부를 포함하고 있는 장방형

의 상부 케이스;

직층된 단위전지들의 전기적 연결을 행하고, 전지의 전압, 전류, 온도를 검출하는 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있으며, 단위전지들의 전극 리드 방향으로 모듈의 측면에 부착되어 있는 제 1 회로부;

상기 제 1 회로부와 전기적으로 연결되어 있고, 모듈을 제어하는 메인 보드 어셈블리를 포함하고 있으며, 상기 하부 케이스의 하단 수납부에 장착되어 있는 제 2 회로부; 및

상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있고, 제 7 항에 따른 스위칭 보드를 포함하고 있으며, 상기 제 1 회로부의 맞은편인 모듈의 대향 측면에 부착되어 있는 제 3 회로부;

를 포함하는 것으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 모듈.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 스위칭 보드 상의 스위칭 소자를 제어하는 회로는 제 2 회로부 또는 제 3 회로부에 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 이차전지 모듈.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 이차전지 모듈 또는 팩용 방열 구조물, 그것을 포함하고 있는 스위칭 보드 및 이차전지 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수의 단위전지들을 전기적으로 연결하여 충방전이 가능한 고출력 대용량 이차전지 모듈 또는 팩에서, 전지 모듈의 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하는 스위칭 소자의 효율적인 방열을 이룰 수 있는 특정한 구조의 방열 구조물과, 상기 방열 구조물 및 스위칭 소자가 인쇄회로기판 상에 설치되어 있는 스위칭 보드, 및 그것을 포함하는 것으로 구성된 이차전지 모듈에 관한 것이다.

<12> 최근, 충방전이 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 동력원으로서도 주목받고 있다. 따라서, 이차전지를 사용하는 애플리케이션의 종류는 이차전지의 장점으로 인해 매우 다양화되어 가고 있으며, 향후에는 지금보다도 많은 분야와 제품들에 이차전지가 적용될 것으로 예상된다.

<13> 이와 같이 이차전지의 적용 분야와 제품들이 다양화됨에 따라, 전지의 종류 또한 그에 알맞은 출력과 용량을 제공할 수 있도록 다양화되고 있다. 더불어, 당해 분야 및 제품들에 적용되는 전지들은 소형 경량화가 강력히 요구되고 있다.

<14> 예를 들어, 휴대폰, PDA, 디지털 카메라, 노트북 컴퓨터 등과 같은 소형 모바일 기기들은 해당 제품들의 소형 경박화 경향에 따라 그에 상응하도록 디바이스 1 대당 하나 또는 서너 개의 소형 경량의 전지 셀들이 사용되고 있다. 반면에, 전기자전거, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 중대형 디바이스들은 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지 셀을 전기적으로 연결한 전지 모듈(또는 "전지 팩"으로 칭하기도 함)이 사용되고 있는데, 전지 모듈의 크기와 중량은 당해 중대형 디바이스 등의 수용 공간 및 출력 등에 직접적인 관련성이 있으므로, 제조업체들은 가능한 한 소형이면서 경량의 전지 모듈을 제조하려고 노력하고 있다. 또한, 전기자전거, 전기자동차 등과 같이 외부로부터 많은 충격, 진동 등을 받는 디바이스들은 전지 모듈을 구성하는 소자들간의 전기적 연결상태와 물리적 결합상태가 안정적이어야 하며, 다수의 전지를 사용하여 고출력 및 대용량을 구현하기 때문에 안전성 측면도 중요시 되고 있다. 따라서, 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어할 수 있는 스위칭 소자와 그것을 제어하는 회로 등을 포함하고 있다.

<15> 또한, 앞서 설명한 바와 같이, 중대형 디바이스 분야에서 이차전지가 사용되는 제품들이 다양해짐에 따라 그에 알맞은 전기 용량과 출력을 제공할 수 있는 다양한 전기 모듈이 필요하며, 더욱이 동일한 제품군이라 하더라도 제품의 크기가 다른 경우에는 그에 따라 요구되는 전기 용량과 출력 또한 달라지므로 전지 모듈의 설계도 변경되어야 한다.

<16> 종래의 중대형 이차전지 모듈은 일정한 크기의 케이스(하우징) 내부에 다수의 단위전지들을 수납하여 전기적 연결을 이루는 구조로 되어 있고, 그러한 케이스의 내부 또는 외부에 상기 단위전지들의 전압, 전류, 온도 등을 검출하고 전지를 제어하는 등의 회로부들이 연결되어 있다. 그러나, 이러한 전지 모듈의 구조, 특히, 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하는 구성요소들은 몇가지 문제점들을 가지고 있다.

<17> 과충전 등의 제어에 사용되는 스위칭 소자는 많은 열을 발생시키므로 일반적으로 방열을 위한 별도의 구조물에 연결된 상태로 전지 모듈의 외부에 설치되어 있는데, 소망하는 전기 용량과 출력에 따라 전지 모듈을 확장 내지 축소하고자 할 때 유연성있게 변화시키기가 어렵다. 방열을 위한 구조물의 크기 또한 콤팩트한 구조의 전지 모듈을 설계하는데 장애가 되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<18> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

<19> 구체적으로, 본 발명의 목적은 스위칭 소자에 연결되어 있고 소망하는 전기 용량 및 출력에 따라 유연성있게 확장 및 축소가 용이한 방열 구조물을 제공하는 것이다.

<20> 본 발명의 또다른 목적은 상기 방열 구조물과 스위칭 소자가 인쇄회로기판에 장착되어 있는 스위칭 보드(board)를 제공하는 것이다.

<21> 본 발명의 또다른 목적은 상기 스위칭 보드를 포함하는 것으로 구성되어 있는 전지 모듈을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<22> 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 방열 구조물은, 이차전지 모듈의 충방전 제어를 위한 스위칭 소자에 연결되는 방열 구조물로서, 충전용 스위칭 소자와 방전용 스위칭 소자가 각각 체결되는 한 쌍의 측부 프레임과, 상기 측부 프레임들을 상호 연결하는 본체 프레임, 및 상기 본체 프레임으로부터 상향으로 돌출되어 평행하게 배열되어 있는 다수의 방열 리브들을 포함하는 것으로 구성되어 있으며 전체적으로 장방형의 콤팩트한 형상으로 이루어져 있다.

<23> 상기 스위칭 소자는 전지모듈을 구성하는 단위전지들에 직렬로 접속되어 전지에 흐르는 전류를 제어하는 스위칭 소자로서, 전지의 전압, 전류, 또는 전류 및 전압을 검출하여 상기 스위칭 소자를 제어하는 보호회로에 연결되어 있다. 그러한 스위칭 소자는 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어할 수 있는 소자라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, FET 소자, 트랜지스터 등이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 FET 소자가 사용된다.

<24> 상기 충전용 스위칭 소자란 전지의 충전상태를 제어하는 스위칭 소자를 의미하고, 방전용 스위칭 소자란 전지의 방전상태를 제어하는 스위칭 소자를 의미한다. 일반적으로 전지 모듈에서의 스위칭 소자는 상기와 같이 충전용 스위칭 소자와 방전용 스위칭 소자가 함께 사용된다.

<25> 스위칭 소자는 전지의 전압 및/또는 전류를 검출하여 스위칭 소자를 제어하는 제어회로에 연결되어 있는데, 상기 제어회로로부터 출력된 신호에 의해 온-오프로 제어된다. 즉, 정상상태에서 제어회로는 스위칭 소자(충전용 스위칭 소자 및 방전용 스위칭 소자)를 온 상태로 유지한다. 반면에, 전지를 충전하는 동안에 비정상적인 상태가 되면, 충전용 스위칭 소자가 오프로 전환되어 충전 전류를 차단하고, 전지를 방전하는 도중에 비정상적인 상태가 되면, 방전용 스위칭 소자가 오프로 전환되어 방전 전류를 차단한다. 또한, 충전중에 전지의 전압이 설정된 최고 전압보다도 높아지면, 전지의 과충전을 방지하기 위해 충전용 스위칭 소자를 오프로 전환하는 신호를 출력하고, 전지의 과충전을 방지하기 위해 전지의 전압이 설정된 최저 전압보다도 낮아지면 방전용 스위칭 소자를 오프로 전환하는 신호를 출력한다. 제어회로는 전지의 출력쪽이 단락되어 전지에 과전류가 흐르거나 또는 비정상적인 작동으로 인해 전지에 높은 충전 전압이 가해져서 과전류가 흐르면, 이를 검출하여 스위칭 소자를 오프로 하는 신호를 출력한다.

<26> 본 발명에 따른 방열 구조물은 상기와 같은 스위칭 소자의 방열을 위해 그것에 연결되는 구조물이다.

충전용 스위칭 소자는 한 쌍의 측부 프레임들 중 하나의 측부 프레임(a)에 연결되고 방전용 스위칭 소자는 나머지 측부 프레임(b)에 연결된다.

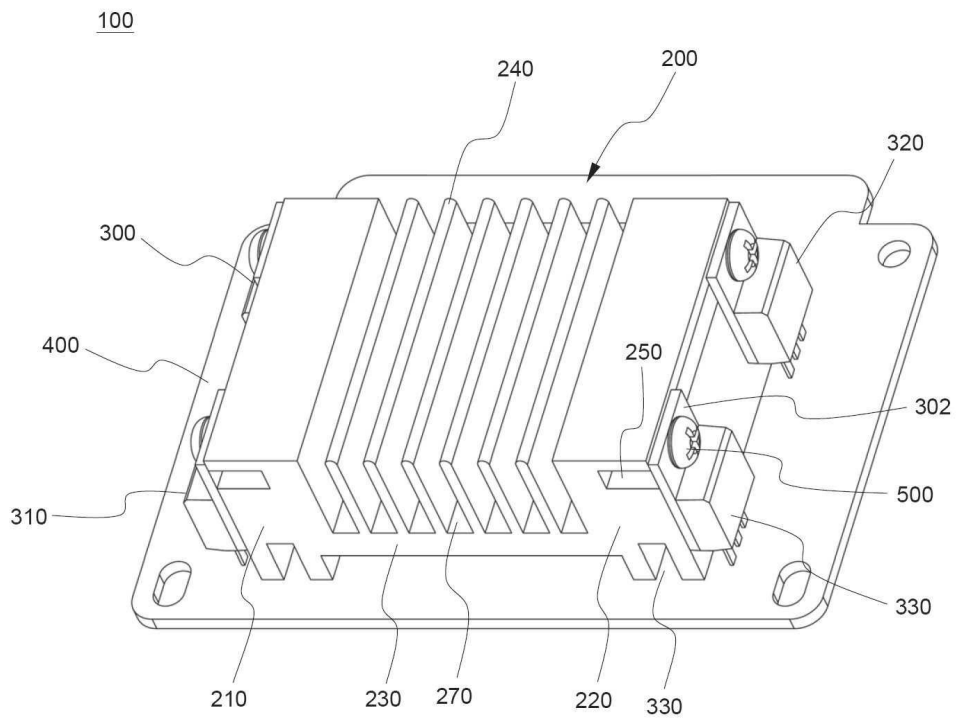
- <27> 측부 프레임에 대한 스위칭 소자의 물리적 연결(접촉)은 열전도에 의한 방열을 유도한다. 측부 프레임에 대한 스위칭 소자의 그러한 연결은 다양한 방법으로 달성될 수 있으며, 하나의 바람직한 예에서, 측부 프레임의 종방향(길이방향)으로 체결홈이 형성되어 있고, 상기 체결홈에 결합될 수 있는 나사선을 가진 체결부재로 스위칭 소자를 체결하는 구조일 수 있다. 상기 체결홈이 측부 프레임의 종방향으로 길게 형성되어 있으므로 스위칭 소자는 임의의 위치에서 측부 프레임에 체결될 수 있다.
- <28> 본 발명에 따른 구조물을 형성하는 본체 프레임, 측부 프레임들, 및 방열 리브들은 바람직하게는 일체로서 성형될 수 있다. 그러한 성형물의 소재는 열전도성이 우수한 것이라면 특별히 제한되는 것은 아니며 바람직하게는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 이루어져 있다.
- <29> 본체 프레임으로부터 상향 돌출되어 있는 상기 방열 리브는 효율적인 방열을 이루기 위해 서로 평행한 상태로 다수 형성되어 있으며, 방열 리브의 배열 방향은 측부 프레임에 대해 평행하거나 수직일 수 있다. 바람직하게는, 방열 리브의 배향 방향이 측부 프레임과 평행한 구조로 되어 있어서, 방열 리브들은 측면으로 개방된 공기 유로를 가지게 되며 높은 방열 효율을 달성할 수 있다.
- <30> 상기 방열 리브의 최상단 높이는 바람직하게는 측부 프레임의 최상단 높이와 대략 동일하여 상대적으로 약한 강도의 리브들이 측부 프레임에 의해 보호될 수 있다.
- <31> 이러한 본 발명에 따른 방열 구조물은 소망하는 용량과 출력으로 전지 모듈을 설계할 때, 길이방향으로 적절히 절단하여 사용할 수 있으므로 전지 모듈의 설계 변경에 따라 유연성 있게 적용될 수 있다.
- <32> 본 발명은 또한 상기와 같은 방열 구조물을 포함하고 있는 스위칭 보드를 제공한다.
- <33> 본 발명에 따른 스위칭 보드는, 단위전지에 전기적으로 연결되는 회로가 인쇄되어 있는 기판에 상기 스위칭 소자가 설치되어 있고, 상기 인쇄 회로에 전기적으로 연결된 상태로 상기 스위칭 소자에 결합되어 있는 스위칭 소자를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- <34> 상기와 같은 스위칭 보드는 기판의 저면을 전지 모듈의 외면에 부착하여 장착할 수 있으며, 높은 방열 효율과 전체적으로 콤팩트한 구조를 제공한다.
- <35> 상기 인쇄회로기판과 방열 구조물의 결합은 다양한 방법으로 달성될 수 있으며, 하나의 바람직한 예에서, 방열 구조물의 측부 프레임 하단면에는 종방향(길이방향)으로 체결홈이 형성되어 있고, 상기 체결홈에 결합될 수 있는 나사선을 가진 체결부재로 인쇄회로기판을 체결하는 구조일 수 있다.
- <36> 스위칭 소자를 제어하는 제어회로는 상기 인쇄회로기판에 포함되어 있거나, 또는 별도의 회로부재에 포함되어 있다.
- <37> 본 발명은 또한 상기 스위칭 보드를 포함하는 것으로 구성된 전지 모듈을 제공한다. 그러한 전지 모듈은, 예를 들어, 충방전이 가능한 이차전지인 다수의 단위전지들이 적층되는 플레이트와, 전지의 작동을 제어하는 회로부를 포함하는 것으로 구성된 구조일 수 있다.
- <38> 상기 플레이트는 단위전지들이 적층될 수 있는 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니고, 단위전지들의 설장을 용이하게 할 수 있도록 단위전지의 크기에 상응하는 수납부가 형성되어 있는 케이스 구조일 수 있으며, 또한 그러한 케이스는 적층된 단위전지들의 상부와 하부를 각각 덮는 분리형 구조일 수 있다.
- <39> 본 발명에 따른 전지 모듈의 바람직한 예로는,
- <40> 충방전이 가능한 이차전지인 다수의 단위전지들;
- <41> 메인 보드 어셈블리가 부착되는 하단 수납부와 상기 단위전지들이 순차적으로 적층되는 상단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 하부 케이스;
- <42> 상기 하부 케이스 상에 적층된 단위전지들의 상단을 덮을 수 있는 하단 수납부를 포함하고 있는 장방형의 상부 케이스;
- <43> 적층된 단위전지들의 전기적 연결을 행하고, 전지의 전압, 전류, 온도 등을 검출하는 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있으며, 단위전지들의 전극 리드 방향으로 모듈의 측면에 부착되어 있는 제 1 회로부;

- <44> 상기 제 1 회로부와 전기적으로 연결되어 있고, 모듈을 전반적으로 제어하는 메인 보드 어셈블리를 포함하고 있으며, 상기 하부 케이스의 하단 수납부에 장착되어 있는 제 2 회로부; 및
- <45> 상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있고, 상기 스위칭 보드를 포함하고 있으며, 상기 제 1 회로부의 맞은편인 모듈의 대향 측면에 부착되어 있는 제 3 회로부;
- <46> 를 포함하는 것으로 구성되어 있다.
- <47> 본 발명에 따른 전지 모듈은 전체적으로 콤팩트한 구조를 가지고 있다. 구체적으로, 완성된 전지 모듈의 폭은 단위전지와 거의 동일하거나 약간 큰 정도이고, 모듈의 길이는 양측면에 부착되는 제 1 회로부와 제 3 회로부의 폭만큼 단위전지보다 길며, 모듈의 두께는 적층된 단위전지들의 수와 제 2 회로부 및 상하부 케이스의 두께의 총합 정도이다. 따라서, 종래의 어떠한 전지 모듈들보다도 작은 크기를 가지므로, 적용되는 외부 기기 또는 장치에 효과적으로 장착될 수 있다.
- <48> 상기 단위전지는 충방전이 가능한 이차전지라면 특별히 제한되는 것은 아니고, 예를 들어, 리튬 이차전지, 니켈-수소(Ni-MH) 전지, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고출력을 제공하는 리튬 이차전지가 바람직하게 사용될 수 있다. 리튬 이차전지는 형태에 따라 원통형 전지, 각형 전지, 파우치형 전지 등으로 구분되는데, 그 중 높은 집적도로 적층될 수 있는 각형 전지와 파우치형 전지가 바람직하며, 가벼운 중량의 파우치형 전지가 특히 바람직하다.
- <49> 본 발명의 전지 모듈은 상부 케이스와 하부 케이스가 서로 분리되어 있어서, 필요에 따라 용량 및 출력을 변경하고자 할 때, 상부 케이스와 하부 케이스 사이에 단위전지를 추가 또는 제거하는 함으로써 유연한 설계가 가능하다.
- <50> 상부 케이스와 하부 케이스의 전체적인 크기는 대략 단위전지의 크기에 상응하는 정도이다. 따라서, 단위전지가 수납되는 하부 케이스의 상단 수납부와 상부 케이스의 하단 수납부는 단위전지의 본체 크기에 상응한다.
- <51> 상기 제 1 회로부는 단위전지의 전극리드 방향에 부착되어 있다. 제 1 회로부는 단위전지들을 병렬 또는 직렬로 연결하기 위한 연결단자들과 각각의 단위전지로부터 전압 및 전류 신호를 수신하고 전지의 온도를 검출하기 위한 센싱 보드 어셈블리를 포함하고 있다. 온도는 센싱 보드 어셈블리에서 전지 전체의 온도로서 측정될 수 있다.
- <52> 상기 연결단자의 구성은 단위전지들의 병렬 또는 직렬 방식의 연결을 위한 구조라면 특별히 제한되는 것은 아니다. 바람직하게는 상기 연결단자들 사이에 과전류 또는 과열의 발생시 전류를 차단하는 안전소자가 연결되어 있는 구조일 수 있다. 이러한 안전소자의 예로는 퓨즈, 바이메탈, PTC 소자 등을 들 수 있다.
- <53> 상기 센싱 보드 어셈블리는 바람직하게는 PCB로 되어 있고 각 단위전지에 전기적으로 연결되어 있는 구조일 수 있다.
- <54> 단위전지들은 제 1 회로부를 경유하여 하부 케이스의 하단 수납부에 장착되어 있는 제 2 회로부에 전기적으로 연결되며, 전지의 작동은 제 2 회로부의 메인 보드 어셈블리에서 제어된다.
- <55> 제 1 회로부가 장착된 모듈 측면의 대향 측면에는 상기 제 2 회로부에 전기적으로 연결되어 있는 제 3 회로부가 장착되어 있으며, 상기 제 3 회로부는 전지의 과충전, 과방전, 과전류 등을 제어하며 외부 기기에 접속되는 모듈의 최종 소자이다. 과충전, 과방전, 과전류 등의 제어는 제 3 회로부에 포함되어 있는 스위칭 소자에 의해 실행될 수 있다.
- <56> 상기 설명과 같이, 본 발명에 따른 전지 모듈은 전지의 작동과 관련한 회로부들이 모듈을 감싼 형태로 연결되어 있어서 모듈의 전체적인 크기를 대폭 축소되어 있다.
- <57> 본 발명에 따른 전지 모듈은 고출력 대용량의 중대형 전지 시스템에 바람직하게 사용될 수 있으며, 상기 고출력 대용량의 범위는 특별히 한정되지 않는다.
- <58> 예를 들어, 본 발명에 따른 전지는 전기자전거(E-bike), 전기오토바이, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차 등과 같은 차량의 동력원 등을 포함한 다양한 분야와 제품들의 전원으로 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 전지 모듈은 콤팩트한 구조 등으로 인해 전기자전거의 동력원으로 특히 바람직하다.

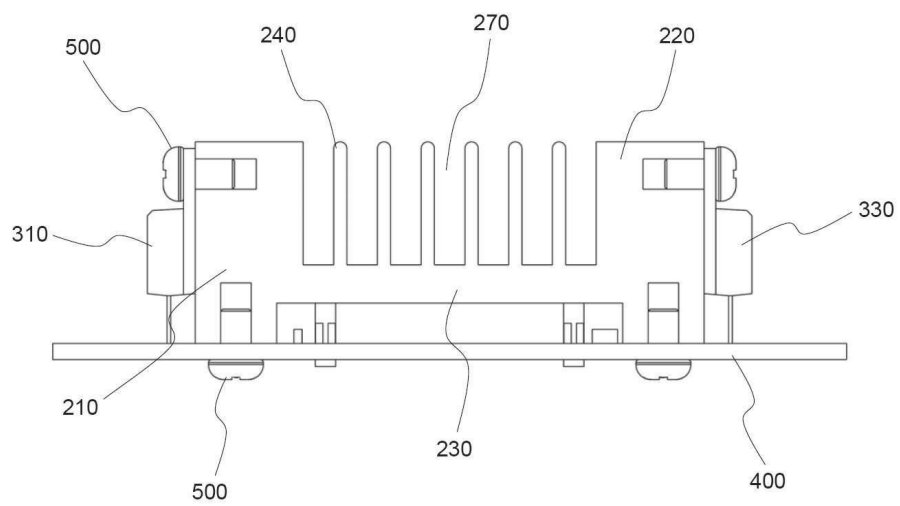
- <59> 이하에서는, 본 발명의 실시예들에 따른 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명하지만, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것이며, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <60> 도 1 내지 도 3에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 방열 구조물을 포함하고 있는 스위칭 보드의 사시도, 수직 단면도 및 저면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- <61> 도 1 내지 도 3을 참조하면, 스위칭 보드(100)는 장방형의 방열 구조물(200)이 스위칭 소자인 4 개의 FET 소자들(300, 310, 320, 330)에 연결된 상태로 인쇄회로기판(PCB: 400) 상에 장착되어 있는 구조로 되어 있다.
- <62> 방열 구조물(200)은, 양 측부 프레임들(210, 220)의 측면에 FET 소자들(300, 310, 320, 330)이 체결되어 있으며, 측부 프레임들(210, 220)을 일체로서 연결하는 본체 프레임(230)으로부터 다수의 방열 리브들(240)이 상향 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- <63> 측부 프레임(210, 220)에는 FET 소자들(300, 310, 320, 330)과의 체결 부위에 그것의 종방향으로 체결홈(250)이 형성되어 있다. 따라서, 체결용 볼트(500)를 FET 소자(300, 310, 320, 330)의 연장부(302)를 경유하여 수평 체결홈(250)에 삽입함으로써 결합을 이룰 수 있다. 더욱이, 수평 체결홈(250)이 측부 프레임(210, 220)의 종방향으로 연속적으로 형성되어 있으므로 FET 소자들(300, 310, 320, 330)을 임의의 위치에서 측부 프레임(210, 220)에 체결할 수 있다.
- <64> 마찬가지로, PCB(400)에 대한 방열 구조물(200)의 체결을 위해 측부 프레임(210, 220)의 하단에도 그것의 종방향으로 수직 체결홈(260)이 형성되어 있어서, 체결용 볼트(500)를 PCB(400)을 경유하여 체결홈(260)에 삽입함으로써 결합을 이룰 수 있다. 수직 체결홈(260)이 측부 프레임(210, 220)의 종방향으로 연속적으로 형성되어 있음으로 인해 얻어지는 효과는 수평 체결홈(250)에서와 동일하다.
- <65> 방열 구조물(200)과 PCB(400)의 접촉면적이 크면, FET 소자(300, 310, 320, 330)로부터 발생한 열이 방열 구조물(200)을 통해 PCB(400)에 전달되어 바람직하지 않으므로, 가능하면 접촉면적을 적게 하는 것이 바람직하다. 따라서, 본체 프레임(230)은 PCB(400)로부터 약간 이격된 상태로 측부 프레임(210, 220)의 하부에 연결되어 있다. 또한, 방열 구조물(200)은 양 측부 프레임(210, 220)의 하단, 그 중에서도 수직 체결홈(260)을 제외한 부분만이 PCB(400)에 접촉되어 있어서, 방열 구조물(200)로부터 PCB(400)로의 열전달을 최소화한다.
- <66> 방열 리브들(240)은 측부 프레임(210, 220)에 대해 평행하게 배열되어 있어서, 리브들(240) 사이의 유로(270)가 측면으로 개방되어 있고, 그로 인해 높은 방열 효율을 제공할 수 있다.
- <67> FET 소자들(300, 310, 320, 330)은 충전상태를 제어하기 위한 충전용 소자(300, 310)와 방전상태를 제어하기 위한 방전용 소자(320, 330)로 이루어져 있다. 더욱 높은 출력의 전지 모듈을 설계할 경우에는 추가적인 FET 소자들을 임의의 위치에서 방열 구조물(200)에 장착할 수 있다.
- <68> PCB(400)에는 FET 소자들(300, 310, 320, 330)을 단위전지(도시하지 않음)에 전기적으로 연결하기 위한 회로가 인쇄되어 있으며, FET 소자들(300, 310, 320, 330)의 작동을 제어하기 위한 회로는 PCB(400)에 형성되어 있을 수도 있고, 또는 PCB(400)에 전기적으로 연결되어 있는 다른 회로부재(도시하지 않음)에 형성되어 있을 수도 있다.
- <69> 본 발명에 따른 방열 구조물(200)은 바람직하게는 일체로 성형되며, 예를 들어, 도 4에서와 같이 종방향으로 L_2 의 길이로 제조한 후 필요한 길이(L_1)로 절단하여 사용할 수 있다. 따라서, 소망하는 용량 및 출력으로 전지 모듈을 설계할 때, 그에 따라 FET 소자(300, 320)의 수를 선택하고, 선택된 FET 소자(300, 320)에 따라 유연성 있게 방열 구조물(200)의 길이를 결정할 수 있다.
- <70> 도 5 및 도 6에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 스위칭 보드를 포함하는 것으로 구성된 전지 모듈(600)의 사시도 및 측면도가 모식적으로 도시되어 있다.
- <71> 도 5 및 도 6을 참조하면, 전지 모듈(600)은 상부 케이스(610), 하부 케이스(620), 다수의 단위전지들(630), 제 1 회로부(640), 제 2 회로부(650) 및 제 3 회로부(660)를 포함하고 있다. 단위전지들(630)은 서로 분리되어 있는 상부 케이스(610)와 하부 케이스(620) 사이에 적층되어 있으며, 제 1 회로부(640)는 전지 모듈(600)의 정면에 위치하고, 제 2 회로부는 저면에 위치하며, 제 3 회로부(660)는 배면에 위치한다.
- <72> 상부 케이스(610)와 하부 케이스(620)가 분리되어 있으므로, 적층될 수 있는 단위전지(630)의 수는 그것에 의해 한정되지 않으며, 그러한 단위전지(630)의 적층 수에 따라 제 1 회로부(640)와 제 3 회로부(660)만을

도면

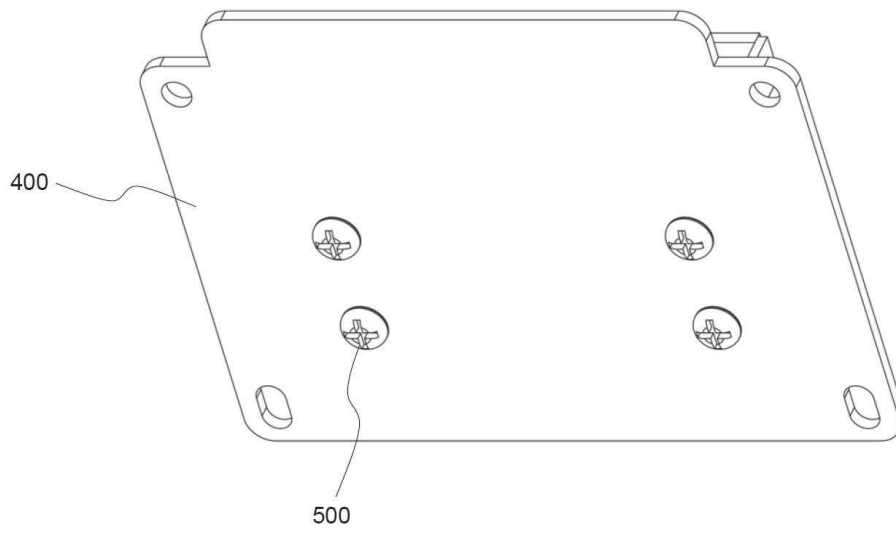
도면1



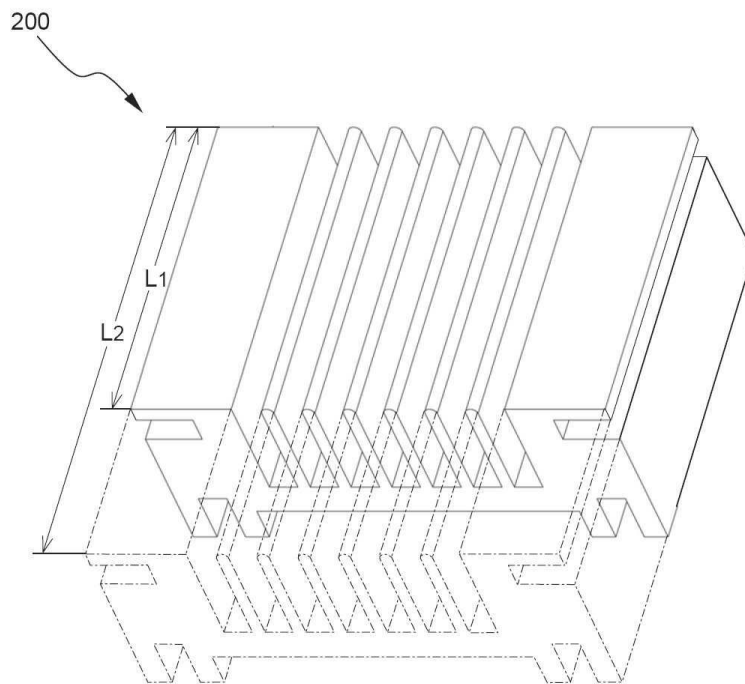
도면2



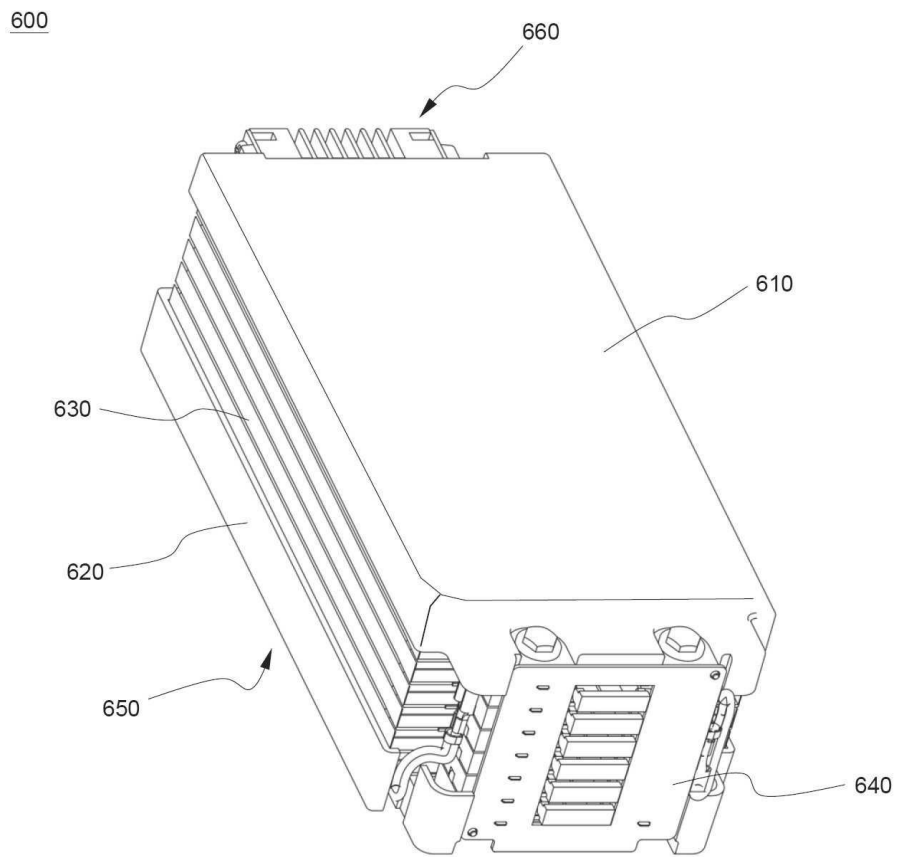
도면3



도면4



도면5



도면6

