



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0101313
(43) 공개일자 2022년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 50/242 (2021.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) H01M 10/653 (2014.01)
H01M 10/6551 (2014.01) H01M 50/178 (2021.01)
H01M 50/569 (2021.01)

(52) CPC특허분류

H01M 50/242 (2021.01)
H01M 10/613 (2015.04)

(21) 출원번호 10-2021-0003189

(22) 출원일자 2021년01월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 엘지에너지솔루션

서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)

(72) 발명자

한홍구

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

성준엽

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

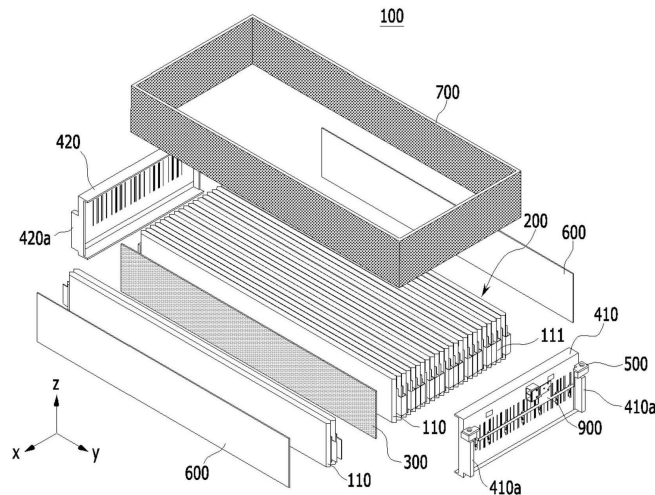
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은, 전극 리드들을 포함하는 복수의 전지셀이 적층된 전지셀 적층체; 상기 전극 리드들이 돌출된 상기 전지셀 적층체의 전면과 후면을 각각 덮는 제1 센싱 블록과 제2 센싱 블록; 및 상기 제1 센싱 블록, 상기 제2 센싱 블록 및 상기 전지셀 적층체의 양 측면을 커버하는 탄성부재를 포함한다. 상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 각각은, 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 외측 돌출부들을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 10/647 (2015.04)

H01M 10/653 (2015.04)

H01M 10/6551 (2015.04)

H01M 50/178 (2021.01)

H01M 50/569 (2022.01)

(72) 발명자

박원경

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

박수빈

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

전극 리드들을 포함하는 복수의 전지셀이 적층된 전지셀 적층체;

상기 전극 리드들이 돌출된 상기 전지셀 적층체의 전면과 후면을 각각 덮는 제1 센싱 블록과 제2 센싱 블록; 및
상기 제1 센싱 블록, 상기 제2 센싱 블록 및 상기 전지셀 적층체의 양 측면을 커버하는 탄성부재를 포함하고,
상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 각각은, 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 외측 돌출부들을 포함하는 전지 모듈.

청구항 2

제1항에서,

상기 탄성 부재가 상기 제1 센싱 블록의 외측 돌출부들과 상기 제2 센싱 블록의 외측 돌출부들을 감싸는 전지 모듈.

청구항 3

제1항에서,

상기 제1 센싱 블록은, 상기 제1 센싱 블록의 양 단부에서 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제1 외측 돌출부들을 포함하고,

상기 제2 센싱 블록은, 상기 제2 센싱 블록의 양 단부에서 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제2 외측 돌출부들을 포함하는 전지 모듈.

청구항 4

제3항에서,

상기 탄성부재는, 상기 제1 외측 돌출부들 및 상기 제2 외측 돌출부들을 감싸면서 이어지는 전지 모듈.

청구항 5

제1항에서,

상기 탄성부재는 상기 제1 센싱 블록, 상기 제2 센싱 블록 및 상기 전지셀 적층체의 상기 양 측면을 따라 연속적으로 이어지는 전지 모듈.

청구항 6

제1항에서,

상기 전지셀 적층체의 상면과 하면이 노출되는 전지 모듈.

청구항 7

제1항에서,

상기 전극 리드는, 상기 전지셀로부터 서로 대향하는 방향으로 돌출된 제1 전극 리드 및 제2 전극 리드를 포함하는 전지 모듈.

청구항 8

제1항에서,

상기 전지셀 적층체의 상기 전면 및 상기 후면에서, 상기 전극 리드들 중 적어도 2개의 전극 리드들끼리 연결되

어 전극 리드 접합체를 형성하는 전지 모듈.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 중 적어도 하나에 LV(Low Voltage) 센싱 조립체가 위치하고,

상기 LV 센싱 조립체가 상기 전극 리드 접합체와 연결되는 전지 모듈.

청구항 10

제8항에서,

상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록에 슬롯이 형성되고,

상기 전극 리드들은, 상기 슬롯을 통과하고 구부러져, 상기 전극 리드 접합체를 형성하는 전지 모듈.

청구항 11

제10항에서,

상기 외측 돌출부들로 인해, 상기 탄성부재가 상기 전극 리드 접합체와 이격되는 전지 모듈.

청구항 12

제1항에서,

상기 전지셀들 사이에 위치하는 냉각핀을 더 포함하고,

상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 중 적어도 하나는, 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향으로 돌출된 내측 돌출부를 포함하며,

상기 냉각핀이 상기 내측 돌출부와 접하는 전지 모듈.

청구항 13

제12항에서,

상기 내측 돌출부의 돌출 길이와 상기 내측 돌출부와 접하는 상기 냉각핀의 길이의 합이, 상기 전지셀의 셀 본체의 길이와 같거나 더 큰 전지 모듈.

청구항 14

제1항에 따른 전지 모듈;

상기 전지 모듈을 수납하는 팩 프레임; 및

상기 전지 모듈과 상기 팩 프레임의 바닥부 사이에 위치하는 열전도성 수지(Thermal resin)층을 포함하고,

상기 탄성부재는 하부가 개방되어, 상기 전지셀 적층체의 하면이 노출되는 전지팩.

청구항 15

제14항에서,

상기 전지셀 적층체의 상기 하면은 상기 열전도성 수지층과 접촉하는 전지팩.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 냉각 성능이 향상된 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 현대 사회에서는 휴대폰, 노트북, 캠코더, 디지털 카메라 등의 휴대형 기기의 사용이 일상화되면서, 상기와 같은 모바일 기기와 관련된 분야의 기술에 대한 개발이 활발해지고 있다. 또한, 충전이 가능한 이차 전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량 등의 대기 오염 등을 해결하기 위한 방안으로, 전기 자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(P-HEV) 등의 동력원으로 이용되고 있는바, 이차 전지에 대한 개발의 필요성이 높아지고 있다.
- [0003] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충, 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [0004] 이러한 리튬 이차 전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차 전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체 및 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 전지 케이스를 구비한다.
- [0005] 일반적으로 리튬 이차 전지는 외장재의 형상에 따라, 전극 조립체가 금속 캔에 내장되어 있는 캔형 이차 전지와 전극 조립체가 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치에 내장되어 있는 파우치형 이차 전지로 분류될 수 있다.
- [0006] 소형 기기들에 이용되는 이차 전지의 경우, 2-3개의 전지셀들이 배치되나, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에 이용되는 이차 전지의 경우는, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 전지 모듈(Battery module)이 이용된다. 이러한 전지 모듈은 다수의 전지셀이 서로 직렬 또는 병렬로 연결되어 전지셀 적층체를 형성함으로써 용량 및 출력이 향상된다. 하나 이상의 전지 모듈은 BDU(Battery Disconnect Unit), BMS(Battery Management System), 냉각 시스템 등의 각종 제어 및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지팩을 형성할 수 있다.
- [0007] 전지팩은 다양한 기능을 만족해야 한다. 첫 번째로 다양한 환경, 진동, 충격 등에 대한 구조적 내구성을 만족시켜야 한다. 두 번째로 전기적 연결을 위한 HV(High voltage) 연결과 전지 모듈의 내부 상태를 진단하기 위한 센서들이 연결된 LV(Low voltage) 연결이 요구된다. 마지막으로 전지팩 내부의 전지셀은 전기에너지를 만들어내며 열을 발산하는데 이를 냉각하기 위한 냉각시스템이 필수적이다.
- [0008] 냉각 시스템과 관련하여, 이차 전지는, 적정 온도보다 높아지는 경우 이차 전지의 성능이 저하될 수 있고, 심한 경우 폭발이나 발화의 위험도 있다. 특히, 다수의 이차 전지, 즉 전지셀을 구비한 전지 모듈이나 전지팩은 좁은 공간에서 다수의 전지셀로부터 나오는 열이 흡산되어 온도가 더욱 빠르고 심하게 올라갈 수 있다. 다시 말해서, 다수의 전지셀이 적층된 전지 모듈과 이러한 전지 모듈이 장착된 전지팩의 경우, 높은 출력을 얻을 수 있지만, 충전 및 방전 시 전지셀에서 발생하는 열을 제거하는 것이 용이하지 않다. 전지셀의 방열이 제대로 이루어지지 않을 경우 전지셀의 열화가 빨라지면서 수명이 짧아지게 되고, 폭발이나 발화의 가능성이 커지게 된다. 더욱이, 차량용 전지팩에 포함되는 전지 모듈의 경우, 직사광선에 자주 노출되고, 여름철이나 사막 지역과 같은 고온 조건에 놓여질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 냉각 성능 및 열 전달 성능이 향상되고, HV(High voltage) 연결과 LV(Low voltage) 연결을 안내할 수 있는 센싱 블록이 마련된 신규한 구조의 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 제공하는 것이다.
- [0010] 그러나, 본 발명의 실시예들이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제에 한정되지 않고 본 발명에 포함된 기술적 사상의 범위에서 다양하게 확장될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은, 전극 리드들을 포함하는 복수의 전지셀이 적층된 전지셀 적층체; 상기 전극 리드들이 돌출된 상기 전지셀 적층체의 전면과 후면을 각각 덮는 제1 센싱 블록과 제2 센싱 블록; 및 상기 제1 센싱 블록, 상기 제2 센싱 블록 및 상기 전지셀 적층체의 양 측면을 커버하는 탄성부재를 포함한다. 상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 각각은, 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된

외측 돌출부들을 포함한다.

- [0012] 상기 탄성 부재가 상기 제1 센싱 블록의 외측 돌출부들과 상기 제2 센싱 블록의 외측 돌출부들을 감쌀 수 있다.
- [0013] 상기 제1 센싱 블록은, 상기 제1 센싱 블록의 양 단부에서 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제1 외측 돌출부들을 포함할 수 있고, 상기 제2 센싱 블록은, 상기 제2 센싱 블록의 양 단부에서 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제2 외측 돌출부들을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 탄성부재는, 상기 제1 외측 돌출부들 및 상기 제2 외측 돌출부들을 감싸면서 이어질 수 있다.
- [0015] 상기 탄성부재는 상기 제1 센싱 블록, 상기 제2 센싱 블록 및 상기 전지셀 적층체의 상기 양 측면을 따라 연속적으로 이어질 수 있다.
- [0016] 상기 전지셀 적층체의 상면과 하면이 노출될 수 있다.
- [0017] 상기 전극 리드는, 상기 전지셀로부터 서로 대향하는 방향으로 돌출된 제1 전극 리드 및 제2 전극 리드를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 전지셀 적층체의 상기 전면 및 상기 후면에서, 상기 전극 리드들 중 적어도 2개의 전극 리드들끼리 연결되어 전극 리드 접합체를 형성할 수 있다.
- [0019] 상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 중 적어도 하나에 LV(Low Voltage) 센싱 조립체가 위치할 수 있고, 상기 LV 센싱 조립체가 상기 전극 리드 접합체와 연결될 수 있다.
- [0020] 상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록에 슬릿이 형성될 수 있고, 상기 전극 리드들은, 상기 슬릿을 통과하고 구부러져, 상기 전극 리드 접합체를 형성할 수 있다.
- [0021] 상기 외측 돌출부들로 인해, 상기 탄성부재가 상기 전극 리드 접합체와 이격될 수 있다.
- [0022] 상기 전지 모듈은, 상기 전지셀들 사이에 위치하는 냉각핀을 더 포함할 수 있다. 상기 제1 센싱 블록 및 상기 제2 센싱 블록 중 적어도 하나는, 상기 전지셀 적층체가 위치한 방향으로 돌출된 내측 돌출부를 포함할 수 있다. 상기 냉각핀이 상기 내측 돌출부와 접할 수 있다.
- [0023] 상기 내측 돌출부의 돌출 길이와 상기 내측 돌출부와 접하는 상기 냉각핀의 길이의 합이, 상기 전지셀의 셀 본체의 길이와 같거나 더 클 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩은, 상기 전지 모듈; 상기 전지 모듈을 수납하는 팩 프레임; 및 상기 전지 모듈과 상기 팩 프레임의 바닥부 사이에 위치하는 열전도성 수지(Thermal resin)층을 포함한다. 상기 탄성부재는 하부가 개방되어, 상기 전지셀 적층체의 하면이 노출된다.
- [0025] 상기 전지셀 적층체의 상기 하면은 상기 열전도성 수지층과 접촉할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 따르면, 전지셀 적층체의 하면을 노출시키는 구조로, 열전달 경로를 단순화하여 냉각 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0027] 또한, 탄성부재가 전지셀 적층체를 감싸며 연속적으로 이어지는 구조를 형성하여, 전지셀의 스웰링을 억제할 수 있고, 전지셀의 적층 방향에서의 전지 모듈의 변형을 방지할 수 있다.
- [0028] 또한, HV(High voltage) 연결과 LV(Low voltage) 연결을 안내하고, 전지셀을 보호할 수 있는 센싱 블록이 상기 탄성부재에 의해 고정될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타낸 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 전지 모듈에 대한 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 전지 모듈에 포함된 전지셀을 나타낸 사시도이다.

도 4는 도 1의 전지 모듈의 전면 부분을 확대하여 나타낸 부분 사시도이다.

도 5는 도 4의 전지 모듈의 전면 부분을 정면에서 바라본 도면이다.

도 6은 도 1의 절단선 A-A' 를 따라 자른 단면에 대한 사시도이다.

도 7은 도 1의 전지 모듈에서 탄성부재를 제거한 모습을 나타낸 사시도이다.

도 8은 도 7의 절단선 B-B' 를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩을 나타낸 사시도이다.

도 10은 도 9의 절단선 C-C' 를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.
- [0032] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0033] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다.
- [0034] 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 기준이 되는 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 하는 것은 기준이 되는 부분의 위 또는 아래에 위치하는 것이고, 반드시 중력 반대 방향을 향하여 "위에" 또는 "상에" 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0035] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0036] 또한, 명세서 전체에서, "평면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 위에서 보았을 때를 의미하며, "단면상"이라 할 때, 이는 대상 부분을 수직으로 자른 단면을 옆에서 보았을 때를 의미한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타낸 사시도이다. 도 2는 도 1의 전지 모듈에 대한 분해 사시도이다. 도 3은 도 2의 전지 모듈에 포함된 전지셀을 나타낸 사시도이다.
- [0038] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(100)은, 전극 리드(111, 112)들을 포함하는 복수의 전지셀(110)이 적층된 전지셀 적층체(200); 전극 리드(111, 112)들이 돌출된 전지셀 적층체(200)의 전면과 후면을 각각 덮는 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420); 및 제1 센싱 블록(410), 제2 센싱 블록(420) 및 전지셀 적층체(200)의 양 측면을 커버하는 탄성부재(700)를 포함한다. 여기서 전면은 전지셀 적층체(200)의 y축 방향의 면을 의미하고, 후면은 전지셀 적층체(200)의 -y축 방향의 면을 의미하며, 양 측면은 각각 전지셀 적층체(200)의 x축 및 -x축 방향의 면을 의미한다. 또한, 하면은 전지셀 적층체(200)의 -z축 방향의 면을 의미하고, 상면은 전지셀 적층체(200)의 z축 방향의 면을 의미한다. 다만 이는 설명의 편의를 위해 지칭한 면들이며, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있다. 상술한 바 대로, 전지셀 적층체(200)의 전면 및 후면은 전지셀(110)의 돌출된 전극 리드(111, 112)들이 위치한 면일 수 있다.
- [0039] 우선, 전지셀(110)은 파우치형 전지셀인 것이 바람직하며, 장방형의 시트형 구조로 형성될 수 있다. 본 실시예에 따른 전지셀(110)의 전극 리드는 돌출된 제1 및 제2 전극 리드(111, 112)를 포함한다. 구체적으로, 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 제1 및 제2 전극 리드(111, 112)가 셀 본체(113)를 기준으로 서로 대향하여 일 단부(114a)와 타 단부(114b)로부터 각각 돌출되어 있는 구조를 갖는다. 보다 상세하게는 제1 및 제2 전극 리드(111, 112)는 전극 조립체(미도시)와 연결되고, 상기 전극 조립체(미도시)로부터 전지셀(110)의 외부로 돌출된다. 제1 및 제2 전극 리드(111, 112)는 서로 다른 극성으로써, 일례로, 그 중 하나는 양극 리드(111)일 수 있고, 다른 하나는 음극 리드(112)일 수 있다. 즉, 하나의 전지셀(110)을 기준으로 양극 리드(111)와 음극 리드(112)가 서

로 대향하는 방향으로 돌출될 수 있다.

- [0040] 한편, 전지셀(110)은, 셀 케이스(114)에 전극 조립체(미도시)를 수납한 상태로 셀 케이스(114)의 양 단부(114a, 114b)와 이들을 연결하는 일측부(114c)를 접착함으로써 제조될 수 있다. 다시 말해, 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 총 3군데의 실링부를 갖고, 실링부는 열융착 등의 방법으로 실링되는 구조이며, 나머지 다른 일측부는 연결부(115)로 이루어질 수 있다. 셀 케이스(114)는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트로 이루어질 수 있다.
- [0041] 이러한 전지셀(110)은 복수개로 구성될 수 있으며, 복수의 전지셀(110)은 상호 전기적으로 연결될 수 있도록 적층되어 전지셀 적층체(200)를 형성한다. 특히, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 x축과 평행한 방향을 따라 복수의 전지셀(110)이 적층될 수 있다. 이에 따라 제1 전극 리드(111) 및 제2 전극 리드(112)는 각각 y축 방향과 -y축 방향으로 돌출될 수 있다. 즉, 제1 전극 리드(111) 및 제2 전극 리드(112)는 전지셀 적층체(200)의 상기 전면 및 상기 후면에 위치할 수 있다.
- [0042] 이하에서는, 도 4 및 도 5 등을 참고하여 본 실시예에 따른 제1 센싱 블록과 제2 센싱 블록에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0043] 도 4는 도 1의 전지 모듈의 전면 부분을 확대하여 나타낸 부분 사시도이다. 도 5는 도 4의 전지 모듈의 전면 부분을 정면에서 바라본 도면이다. 다만, 도 4 및 도 5는 설명의 편의를 위해 도 1의 전지 모듈(100)에서 탄성부재(700)가 생략된 모습을 나타내었다.
- [0044] 도 2 내지 도 5를 함께 참고하면, 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)은, 전극 리드(111, 112)들이 돌출된 전지셀 적층체(200)의 전면과 후면을 각각 덮는다. 보다 구체적으로, 제1 센싱 블록(410)은 전지셀 적층체(200)의 상기 전면과 탄성부재(700) 사이에 위치할 수 있고, 제2 센싱 블록(420)은 전지셀 적층체(200)의 상기 후면과 탄성부재(700) 사이에 위치할 수 있다. 탄성부재(700)에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0045] 이러한 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)은 전기적 절연을 띄는 소재를 포함할 수 있으며, 일례로 플라스틱 소재, 고분자 소재 또는 복합 소재를 포함할 수 있다. 또한, 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)은 일종의 바스켓 형태를 가지고, 전지셀 적층체(200) 상기 전면 및 상기 후면을 각각 덮도록 구성될 수 있다.
- [0046] 이하에서는, 설명의 반복을 피하기 위해 도 4와 도 5에 도시된 제1 센싱 블록(410)을 기준으로 설명하나, 제2 센싱 블록(420)에도 동일 내지 유사한 구조가 적용될 수 있다.
- [0047] 상술한 바 대로, 전극 리드(111, 112)들이 전지셀 적층체(200)의 상기 전면과 상기 후면에 위치할 수 있다. 제1 센싱 블록(410)에는 슬릿(410S)이 형성될 수 있고, 제1 센싱 블록(410)이 배치될 때 전극 리드(111, 112)들이 이러한 슬릿(410S)을 통과할 수 있다. 다음, 적어도 2개의 전극 리드(111, 112)끼리 구부러지고 접합되어 전극 리드 접합체(110L)를 형성할 수 있다. 구체적으로, 인접한 전지셀(110)들에 대해 같은 방향으로 돌출된 전극 리드(111, 112)들이 그 전극 리드(111, 112)의 돌출 방향과 수직한 방향으로 구부러지고, 서로 접합되어 전극 리드 접합체(110L)를 형성할 수 있다. 이에 따라 전극 리드 접합체(110L)의 일면은, 전지셀(110)로부터 전극 리드(111, 112)가 돌출되는 방향(y축 방향)과 수직일 수 있다. 이때, 서로 같은 극성의 전극 리드끼리 접합될 수도 있고, 서로 다른 극성의 전극 리드끼리 접합될 수도 있다. 다시 말해, 전지셀(110)간의 병렬 연결을 구현하기 위해 서로 같은 극성의 전극 리드끼리 접합할 수 있고, 또 전지셀(110)간의 직렬 연결을 구현하기 위해 서로 다른 극성의 전극 리드끼리 접합할 수 있다. 이는 전지 모듈의 설계에 따라 달라질 수 있다.
- [0048] 한편, 전지셀 적층체(200)의 바깥쪽에 위치한 전지셀(110)의 전극 리드(111, 112)는 단자 버스바(500)와 연결될 수 있다. 종래의 전지 모듈이 버스바를 통해 전극 리드를 서로 연결한 것과 달리, 본 실시예에 따른 전극 리드(111, 112)들은 서로 직접 접합되고, 그 중 일부가 단자 버스바(500)와 연결됨으로써, HV(High Voltage) 연결을 형성할 수 있다. 여기서 HV 연결은 전력을 공급하기 위한 전원 역할의 연결로써, 전지셀 간의 연결이나 전지 모듈 간의 연결을 의미한다. 종래의 전지 모듈이 버스바를 통해 전극 리드를 서로 연결한 것과 달리, 본 실시예에 따른 전극 리드(111, 112)끼리 서로 직접 접합되고, 그 중 일부가 단자 버스바(500)와 연결됨으로써, HV 연결을 형성할 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따른 HV 연결 구조에서, 버스바 및 버스바가 장착되는 버스바 프레임은 제거될 수 있다.
- [0049] 한편, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 전지셀의 전압 정보 전달을 위한 LV(Low Voltage) 센싱 조립체(900)를 포함할 수 있다. LV 센싱 조립체(900)는, 제1 센싱 블록(410) 및 제2 센싱 블록(420) 중 적어도 하나에 위치할 수 있다. 구체적으로는, 제1 센싱 블록(410) 중 전지셀 적층체(200)와 마주하는 면의 반대 면에 LV 센싱 조립체(900)가 위치할 수 있다. 마찬가지로, 구체적으로 도시하지 않았으나, 경우에 따라서는, 제2 센싱 블록(420)

중 전지셀 적층체(200)와 마주하는 면의 반대 면에 LV 센싱 조립체(900)가 위치할 수 있다.

- [0050] LV 센싱 조립체(900)는 LV(Low voltage) 연결을 위한 것으로, 여기서 LV 연결은 전지셀의 전압 등을 감지하고 제어하기 위한 센싱 연결을 의미한다. LV 센싱 조립체(900)를 통해 전지셀(110)의 전압 정보와 온도 정보가 외부 BMS(Battery Management System)에 전달될 수 있다. 이러한 LV 센싱 조립체(900)는 전극 리드 접합체(110L)와 연결될 수 있다.
- [0051] 이러한 LV 센싱 조립체(900)는, LV 커넥터(910), LV 커넥터(910)와 전극 리드(111, 112)를 연결하는 연결부재(920) 및 연결부재(920)의 일단에 위치하여 전극 리드(111, 112)에 접합되는 접합 플레이트(930)를 포함할 수 있다.
- [0052] LV 커넥터(910)는 복수의 전지셀(110)을 제어하기 위해 외부의 제어 장치와 신호를 송수신하도록 구성될 수 있다. 연결부재(920)는 연성인쇄회로기판(FPCB: Flexible Printed Circuit Board) 또는 연성평판케이블(FFC: Flexible Flat Cable)일 수 있다. 복수의 전지셀(110)들로부터 측정된 전압 및 온도 정보가, 연결부재(920)와 LV 커넥터(910)를 통해 외부의 BMS(Battery Management System)로 전달될 수 있다. 즉, LV 커넥터(910)와 연결부재(920)를 포함하는 LV 센싱 조립체(900)는 각 전지셀(110)의 과전압, 과전류, 과발열 등의 현상을 검출하고, 제어할 수 있다. 접합 플레이트(930)는 연결부재(920)의 일단에 위치하고, 전기 전도성을 갖는 금속 소재로 구성될 수 있다. 이러한 접합 플레이트(930)를 전극 리드(111, 112)에 접합함으로써, 연결부재(920)와 전극 리드(111)를 전기적, 물리적으로 연결할 수 있다. 구체적으로, 접합 플레이트(930)의 일측은 연결부재(920)를 관통한 후 구부러짐으로써 연결부재(920)와 결합되고, 접합 플레이트(930)의 타측은 판상형태로 구성되어 전극 리드(111, 112)와 접합, 특히 용접 접합될 수 있다.
- [0053] 한편, 상술한 바 대로, 전지셀(110)은 x축 방향을 따라 적층되어 전지셀 적층체(200)를 형성할 수 있고, 이에 따라 전극 리드(111, 112)는 각각 y축 방향과 -y축 방향으로 돌출될 수 있다. 이때, 상술한 바 대로, 적어도 2개의 전극 리드(111, 112)끼리 구부러지고 접합되어 전극 리드 접합체(110L)를 형성할 수 있다. 이러한 전극 리드 접합체(110L)에 LV 센싱 조립체(900)의 접합 플레이트(930)가 직접 접합되어, LV 센싱 조립체(900)와 전극 리드(111, 112)가 서로 연결될 수 있다. 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 HV 연결과 LV 연결이 각각 이루어지지 않고 한번에 진행될 수 있으므로, 생산성 향상을 기대할 수 있고, 버스바 프레임 등의 구성을 제거할 수 있어 보다 컴팩트한 구성의 전지 모듈(100)을 제조할 수 있다는 장점을 갖는다.
- [0054] 본 실시예에 따른 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)은 전지 모듈(100)의 HV 연결 및 LV 연결을 안내함과 동시에, 소정의 강도를 갖추고 있어 전지셀(110)들을 보호하는 역할을 담당할 수 있다.
- [0055] 전극 리드 접합체(110L)를 형성하기 위한 전극 리드(111, 112) 간의 접합이나 전극 리드 접합체(110L)와 접합 플레이트(930) 간의 접합에 있어, 전기적 연결이 가능하다면 그 접합 방식에 특별한 제한은 없으며, 일례로 용접 접합이 이루어질 수 있다. 또한, y축 방향으로 돌출된 전극 리드(111, 112)를 기준으로 설명하였으나, -y축 방향으로 돌출된 전극 리드(111, 112)에 대해서도 마찬가지로 전극 리드 접합체 및 LV 센싱 조립체(900)의 구조가 형성될 수 있다.
- [0056] 한편, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 탄성부재(700)는 전극 리드(111, 112)들, 즉 전극 리드 접합체(110L)를 커버할 수 있다. 구조상 전극 리드 접합체(110L)가 제1 센싱 블록(410)이나 제2 센싱 블록(420)의 외측에 위치하는데, 이러한 전극 리드 접합체(110L)를 탄성부재(700)가 커버함으로써, 외부 환경으로부터 전극 리드 접합체(110L)에 대한 보호가 가능하다.
- [0057] 이하에서는, 이러한 탄성부재(700)에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0058] 도 1 및 도 2를 다시 참고하면, 본 실시예에 따른 탄성부재(700)는 전지셀 적층체(200)의 상기 전면, 상기 후면 및 상기 양 측면을 따라 연속적으로 이어질 수 있다. 보다 구체적으로는, 탄성부재(700)가 제1 센싱 블록(410), 제2 센싱 블록(420) 및 전지셀 적층체(200)의 양 측면을 따라 연속적으로 이어질 수 있다. 복수의 전지셀(110)이 반복적으로 충, 방전되는 과정에서, 그 내부 전해질이 분해되고 가스가 발생하여 전지셀(110)이 부풀어오르는 현상, 즉 스웰링(Swelling) 현상이 발생할 수 있다. 특히, 각 전지셀(110)은 전지셀(110)의 적층 방향(x축과 평행한 방향)으로 스웰링이 일어날 수 있다. 본 실시예에서는, 탄성을 갖는 탄성부재(700)가 전지셀 적층체(200)의 상기 전면, 상기 후면 및 상기 양 측면을 따라 연속적으로 이어지기 때문에 전지셀(110)의 스웰링을 억제할 수 있고, 전지셀(110)의 적층 방향에서의 전지 모듈(100)의 변형을 최소화할 수 있다.
- [0059] 또한, 본 실시예에 따른 전지 모듈은, 모듈 프레임과 엔드 플레이트가 제거된 모듈-리스(module-less) 구조를 형성할 수 있다. 모듈 프레임이나 엔드 플레이트를 대신하여, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 탄성부재

(700)에 의해 그 형태가 유지 및 고정될 수 있다. 특히, 제1 센싱 블록(410), 전지셀 적층체(200) 및 제2 센싱 블록(420)이 함께 탄성부재(700)에 의해 고정될 수 있다. 모듈 프레임과 엔드 플레이트가 제거됨에 따라, 전지셀 적층체(200)를 모듈 프레임 내부에 수납하는 공정이나 모듈 프레임과 엔드 플레이트를 조립하는 공정과 같이 정밀한 컨트롤이 요구되는 복잡한 공정이 불필요하다. 또한, 제거된 모듈 프레임과 엔드 플레이트만큼 전지 모듈(100)의 무게를 크게 줄일 수 있다는 장점을 갖는다. 또한, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 모듈 프레임의 제거에 따라, 전지팩 조립 공정 시 재작업성이 유리하다는 장점을 갖는데, 종래의 모듈 프레임을 갖는 전지 모듈이 모듈 프레임의 용접 구조로 불량 발생하여도 재작업이 불가능한 것과 비교될 수 있다.

[0060] 또한, 탄성부재(700)의 상부와 하부가 개방되어 전지셀 적층체(200)의 상면 및 하면이 외부에 노출되는데, 모듈 프레임에 의해 둘러 쌓이는 것보다 열 발산에 효과적이기 때문에 냉각 성능이 향상될 수 있다. 여기서, 상면은 전지셀 적층체(200)의 z축 방향의 면을 의미하고, 하면은 전지셀 적층체(200)의 -z축 방향의 면을 의미한다.

[0061] 한편, 이러한 탄성부재(700)는 소정의 탄성력을 가진다면 그 소재에 특별한 제한은 없으나, 일례로 고분자 폴리머 합성소재, FRB(Fiber-reinforced plastic) 등의 복합 재료 및 금속 합금 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0062] 이하에서는, 도 6 및 도 7 등을 참고하여 본 실시예에 따른 외측 돌출부들에 대해 자세히 설명하도록 한다. 도 6은 도 1의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면에 대한 사시도이다. 도 7은 도 1의 전지 모듈에서 탄성부재를 제거한 모습을 나타낸 사시도이다.

[0063] 도 2, 도 5 내지 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 제1 센싱 블록(410) 및 제2 센싱 블록(420) 각각은, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 외측 돌출부(410a, 420a)들을 포함한다. 탄성부재(700)가, 제1 센싱 블록(410)의 외측 돌출부(410a)들과 제2 센싱 블록(420)의 외측 돌출부(420a)들을 감싸면서, 제1 센싱 블록(410), 제2 센싱 블록(420) 및 전지셀 적층체(200)의 양 측면을 따라 연속적으로 이어질 수 있다.

[0064] 제1 센싱 블록(410)은, 제1 센싱 블록(410)의 양 단부에서 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제1 외측 돌출부(410a)들을 포함할 수 있다. 상기 양 단부는 높이 방향의 양 단부가 아닌 너비 방향의 양 단부를 의미한다. 도 7에서, 제1 센싱 블록(410)을 기준으로 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향은 y축 방향을 의미한다.

[0065] 한편, 제2 센싱 블록(420)은, 제2 센싱 블록(420)의 양 단부에서 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출된 제2 외측 돌출부(420a)들을 포함할 수 있다. 도 7에는 하나의 제2 외측 돌출부(420a)만 도시되어 있으나, 제1 외측 돌출부(410a)와 마찬가지로, 2개의 제2 외측 돌출부(420a)가 제2 센싱 블록(420)의 양 단부 각각 위치할 수 있다. 상기 양 단부는 높이 방향의 양 단부가 아닌 너비 방향의 양 단부를 의미한다. 도 7에서, 제2 센싱 블록(420)을 기준으로 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향은 -y축 방향을 의미한다.

[0066] 제1 외측 돌출부(410a)들과 제2 외측 돌출부(420a)들은 서로 대향하는 방향으로 돌출된다.

[0067] 즉, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)에서, 탄성부재(700)는 제1 외측 돌출부(410a)들과 제2 외측 돌출부(420a)들을 감싸면서, 제1 센싱 블록(410), 제2 센싱 블록(420) 및 전지셀 적층체(200)의 양 측면을 따라 연속적으로 이어질 수 있다. 특히, 제1 외측 돌출부(410a)들과 제2 외측 돌출부(420a)들이 각각 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)의 양 단부에 위치할 때, 탄성부재(700)는 전지 모듈(100)의 네 곳의 모서리들에 형성된 외측 돌출부(410a, 420a)들에 팽팽하게 당겨질 수 있다. 이에 따라, 도 6에 도시된 바와 같이, 외측 돌출부(410a, 420a)들로 인해, 탄성부재(700)가 전극 리드 접합체(110L)와 소정의 간격으로 이격될 수 있다.

[0068] 상술한 바 대로, 전극 리드 접합체(110L)를 탄성부재(700)가 커버함으로써, 외부 환경으로부터 전극 리드 접합체(110L)에 대한 보호가 가능하다. 그러나, 탄성부재(700)의 탄성력, 가압력에 의해 전극 리드 접합체(110L)가 오히려 탄성부재(700)에 의해 손상을 입을 우려가 있다. 따라서, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향과 반대 방향으로 돌출되는 외측 돌출부(410a, 420a)들을 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)에 마련함으로써, 탄성부재(700)가 직접 전극 리드(111, 112)들, 즉 전극 리드 접합체(110L)와 접촉하는 것을 방지하고자 하였다. 즉, 탄성부재(700)가 전극 리드 접합체(110L)를 커버하면서 동시에 소정의 간격으로 이격되도록 설정하여, 전극 리드 접합체(110L)의 손상을 방지할 수 있다.

[0069] 이하에서는, 본 실시예에 따른 냉각핀과 내측 돌출부에 대해 자세히 설명하도록 한다.

[0070] 도 2를 다시 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 전지셀(110)들 사이에 위치한 냉각핀(300)을 더 포함할 수 있다. 도 2에서는 하나의 냉각핀(300)만을 도시하였으나, 전지셀(110)들 사이 각각에 본 실시예에 따른 냉각핀(300)이 모두 위치하거나, 2개의 전지셀(110)들을 간격으로 그 사이에 하나씩 냉각핀(300)이 배치될 수도

있다.

- [0071] 냉각핀(300)은 열전도도가 높은 금속 소재를 포함할 수 있다. 구체적인 소재의 제한은 없고, 일례로 알루미늄(Al)을 포함할 수 있다. 열전도도가 높은 냉각핀(300)을 전지셀(110)들 사이에 배치하고 직접 부착하여 냉각 면적을 넓힐 수 있다. 이에 따라 냉각 성능이 향상된다.
- [0072] 한편, 상술한 바 대로, 탄성부재(700)의 하부가 개방되어 전지셀 적층체(200)의 하면이 외부로 노출되는데, 본 실시예에 따른 냉각핀(300)은 전지셀 적층체(200)의 하면으로부터 돌출될 수 있다. 이에 따라, 본 실시예에 따른 냉각핀(300)은 후술하는 열전도성 수지층과 직접 접촉할 수 있다. 전지셀(110)들 사이에 배치된 냉각핀(300)을 직접 열전도성 수지층과 접촉시킴으로써, 전지 모듈의 열 배출 성능을 극대화시킬 수 있다.
- [0073] 도 8은 도 7의 절단선 B-B'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다. 특히, 도 8은 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)을 나타내기 위해 중간 부분의 도시를 생략하였다.
- [0074] 도 2, 도 7 및 도 8을 참고하면, 본 실시예에 따른 제1 센싱 블록(410) 및 제2 센싱 블록(420) 중 적어도 하나는, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향으로 돌출된 내측 돌출부(410b, 420b)를 포함할 수 있다. 냉각핀(300)이 내측 돌출부(410b, 420b)와 접할 수 있다.
- [0075] 제1 센싱 블록(410)은, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향으로 돌출된 제1 내측 돌출부(410b)를 포함할 수 있다. 도 7 및 도 8에서, 제1 센싱 블록(410)을 기준으로 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향은 -y축방향을 의미한다.
- [0076] 한편, 제2 센싱 블록(420)은, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향으로 돌출된 제2 내측 돌출부(420b)를 포함할 수 있다. 도 7 및 도 8에서, 제2 센싱 블록(420)을 기준으로 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향은 y축 방향을 의미한다.
- [0077] 제1 내측 돌출부(410b)와 제2 내측 돌출부(420b)는 서로가 위치한 방향으로 돌출된다.
- [0078] 이 때, 제1 내측 돌출부(410b)의 돌출 길이(d1)와 제1 내측 돌출부(410b)와접하는 냉각핀(300)의 길이(d2)의 합이, 전지셀(110)의 셀 본체(113)의 길이(d3)와 같거나 더 클 수 있다. 제1 내측 돌출부(410b)의 돌출 길이(d1)는 제1 내측 돌출부(410b)가 제1 센싱 블록(410)으로부터 돌출된 길이를 의미한다. 마찬가지로, 구체적으로 표시하지는 않았으나, 제2 내측 돌출부(420b)의 돌출 길이와 제2 내측 돌출부(420b)와 접하는 냉각핀(300)의 길이의 합이 전지셀(110)의 셀 본체(113)의 길이(d3)와 같거나 더 클 수 있다.
- [0079] 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)에서, 탄성부재(700)의 탄성력으로 인해, 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)에 대해 서로가 위치한 방향으로 압력이 인가될 수 있다. 이러한 압력이 과도해지면, 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420) 사이에 위치한 전지셀(110)들에 손상이 가해질 수 있다. 따라서, 전지셀 적층체(200)가 위치한 방향으로 돌출되는 내측 돌출부(410b, 420b)들을 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420) 중 적어도 하나에 마련하고, 이를 냉각핀(300)과 접촉하도록 구성함으로써, 전지셀(110)의 영역을 확보하여 전지셀(110)에 가해지는 손상을 방지하고자 하였다. 다시 말해, 냉각핀(300) 및 내측 돌출부(410b, 420b)들이, 탄성부재(700)로부터 탄성력이 작용하는 제1 센싱 블록(410)과 제2 센싱 블록(420)을 받치도록 구성하여, 탄성부재(700)의 수축 한계를 설정하고, 전지셀(110)들이 손상 없이 위치할 수 있는 공간을 확보할 수 있다. 냉각핀(300)이 냉각 기능뿐만 아니라 지지 기능을 수행하도록 설계하였다.
- [0080] 한편, 본 실시예에 따른 냉각핀(300)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 내부에 공기층(AL)이 형성된 금속 판재일 수 있다. 일례로, 알루미늄(Al)과 같은 금속 판재가 2층 구조를 이루고 그 사이에 공기층(AL)이 형성된 구조일 수 있다. 이러한 공기층(AL)은 단열층으로 기능할 수 있다. 어느 한 전지셀(110)에 발열로 인한 화재가 발생하더라도, 전지셀(110)들 사이에 구비된 공기층(AL)으로 인해 이웃한 전지셀(110)들로 화재나 열이 전파되는 것을 지연시킬 수 있다. 즉, 주변 전지셀(110)로 화재가 전파되는 시간을 확보하여 전지 모듈(100)의 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 또한, 본 실시예에 따른 냉각핀(300)이 2층 구조의 금속 판재이기 때문에 전지셀(110)의 스웰링에 대하여 탄성 복원력이 작용하기 용이하다. 이러한 탄성 복원력에 의해 전지셀(110)의 스웰링 시 반대편에 위치한 전지셀(110)에 전달 되는 압력을 축소할 수 있다. 즉, 스웰링 제어에 보다 용이하다.
- [0082] 한편, 도 1 및 도 2를 다시 참고하면, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 전지셀 적층체(200)의 상기 양 측면과 탄성부재(700) 사이에 위치하는 판상형의 측면 패드(600)를 더 포함할 수 있다. 모듈 프레임과 엔드 플레이트가 제거되는 대신 측면 패드(600)가 전지셀 적층체(200)의 상기 양 측면에 배치되어, 전지 모듈(100)의 강성

을 보완할 수 있다. 이러한 측면 패드(600)는 전지 모듈(100)의 강성을 보완하고, 전지셀(110)과 탄성부재(700) 사이의 완충 기능을 수행할 수 있다. 이러한 측면 패드(600)에는 폼 소재의 패드가 적용될 수 있다.

- [0083] 이하에서는 도 9 및 도 10을 참고하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0084] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩을 나타낸 사시도이다. 도 10은 도 9의 절단선 C-C'를 따라 자른 단면을 나타낸 단면도이다. 이 때, 도 10은, 도 9의 전지 모듈(100), 열전도성 수지층(1300) 및 팩 프레임(1100)의 바닥부(1110)가 도 9와 달리 서로 접촉한 상태임을 가정하고 그 단면을 나타낸 것이다.
- [0085] 도 9 및 도 10을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지팩(1000)은 전지 모듈(100), 전지 모듈(100)을 수납하는 팩 프레임(1100) 및 전지 모듈(100)과 팩 프레임(1100)의 바닥부(1110) 사이에 위치하는 열전도성 수지(Thermal resin)층(1300)을 포함한다.
- [0086] 전지 모듈(100)은 앞서 설명한 바 대로, 전지셀 적층체(200), 제1 센싱 블록(410), 제2 센싱 블록(420) 및 탄성부재(700)를 포함한다. 전지 모듈(100)에 대한 설명은 앞서 언급한 내용과 중복이므로 생략하도록 한다.
- [0087] 전지팩(1000)은 팩 프레임(1100)을 덮는 상부 커버(1200)를 더 포함할 수 있다. 즉, 다수의 전지 모듈(100)이 팩 프레임(1100)과 상부 커버(1200) 사이에 수납될 수 있다.
- [0088] 열전도성 수지층(1300)은, 바닥부(1110)에 열전도성 수지(Thermal resin)를 도포하여 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 열전도성 수지를 바닥부(1110) 상에 도포하고, 그 위에 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)을 위치시킨 다음, 상기 열전도성 수지가 경화되어 열전도성 수지층(1300)이 형성될 수 있다.
- [0089] 상기 열전도성 수지는 열전도성 접착 물질을 포함할 수 있으며, 구체적으로 실리콘(Silicone) 소재, 우레탄(Urethan) 소재 및 아크릴(Acrylic) 소재 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 열전도성 수지는, 도포 시에는 액상이나 도포 후에 경화되어 전지셀 적층체(200)를 구성하는 복수의 전지셀(110)을 고정하는 역할을 수행할 수 있다. 또한, 열전도 특성이 뛰어나 전지 모듈(100)에서 발생한 열을 신속히 바닥부(1110)로 전달하여 전지팩(1000)의 과열을 방지할 수 있다.
- [0090] 도 2, 도 9 및 도 10을 참고하면, 상술한 바 대로, 본 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 모듈 프레임과 엔드 플레이트가 제거된 모듈-리스(module-less) 구조를 형성할 수 있고, 탄성부재(700)의 하부가 개방되어 전지셀 적층체(200)의 하면이 노출된다. 전지팩(1000)에서 전지셀 적층체(200)의 하면은 열전도성 수지층(1300)과 접촉한다. 이에, 전지셀(110)에서 발생한 열이 열전도성 수지층(1300)을 거쳐 바로 팩 프레임(1100)의 바닥부(1110)로 전달될 수 있다. 모듈 프레임이 있는 종래의 모델의 경우, 전지셀에서 발생한 열이 여러 층을 거쳐 전지 모듈 외부로 배출되기 때문에 열 전달 경로가 복잡하다. 즉, 전지셀로부터 발생한 열이 효과적으로 전달되기 어렵고, 각 층 사이에 형성될 수 있는 에어 갭(Air gap) 등의 미세한 공기층이 열 전달을 방해할 수 있다. 이와 달리 본 실시예에 따른 전지셀(110)은 도 10에 도시된 바와 같이 열전도성 수지층(1300)과 직접 접촉하기 때문에 전지 모듈(100)의 하측 방향으로의 열 전달 경로가 단순화되고, 에어 갭 등의 공기층의 발생 가능성을 줄일 수 있다. 따라서, 전지 모듈(100) 및 이를 포함하는 전지팩(1000)의 냉각 성능을 높일 수 있다.
- [0091] 또한, 본 실시예에 따른 냉각핀(300)은 전지셀 적층체(200)의 하면으로부터 연장되어 열전도성 수지층(1300)과 접촉한다. 전지셀 적층체(200)의 하면이 노출되어 있기 때문에 전지셀(110)들 사이에 위치한 냉각핀(300)이 바로 바닥부(1110) 상의 열전도성 수지층(1300)과 접촉할 수 있다. 전지셀(110)과 대면하는 냉각핀(300)을 직접 열전도성 수지층(1300)과 접촉하도록 구성함으로써, 열 배출 성능을 극대화시킬 수 있다.
- [0092] 한편, 모듈 프레임이 제거된 모듈-리스(module-less) 구조에 있어서, 구조적 안전성을 위해 노출되는 전지셀(110)을 고정하는 것이 필수적이다. 이에, 본 실시예에 따른 전지팩(1000)은 전지 모듈(100)을 구성하는 각각의 전지셀(110)이 열전도성 수지층(1300)에 접촉한 채 고정되므로, 구조적 안전성을 보완할 수 있다.
- [0093] 또한, 불필요한 냉각 구조를 제거하여 원가 절감이 가능하다. 또한, 전지팩(1000)의 높이 방향에 대한 부품의 개수가 줄어 들기 때문에 공간 활용도를 높일 수 있어 전지 모듈의 용량이나 출력을 증대시킬 수 있다.
- [0094] 본 실시예에서 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있다.
- [0095] 앞에서 설명한 본 실시예에 따른 하나 또는 그 이상의 전지 모듈은, BMS(Battery Management System), 냉각 시스템 등의 각종 제어 및 보호 시스템과 함께 장착되어 전지 팩을 형성할 수 있다.
- [0096] 상기 전지 모듈이나 전지 팩은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 구체적으로는, 전기 자전거, 전기 자동차,

하이브리드 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나 이에 제한되지 않고 이차 전지를 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하다.

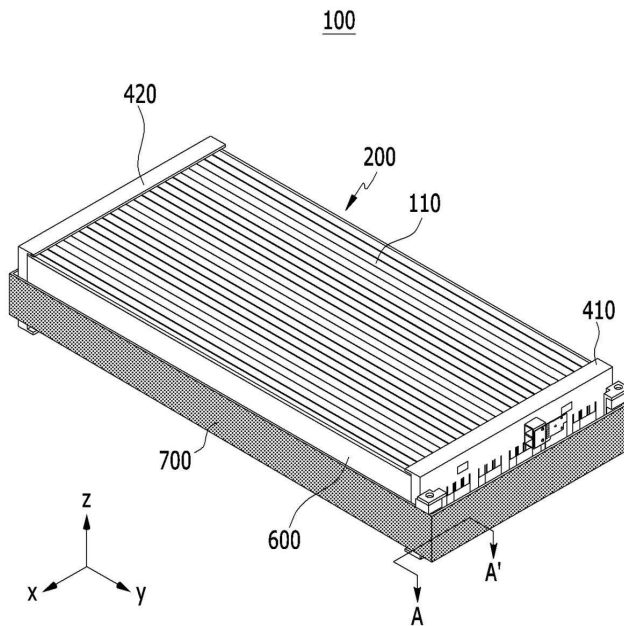
[0097] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

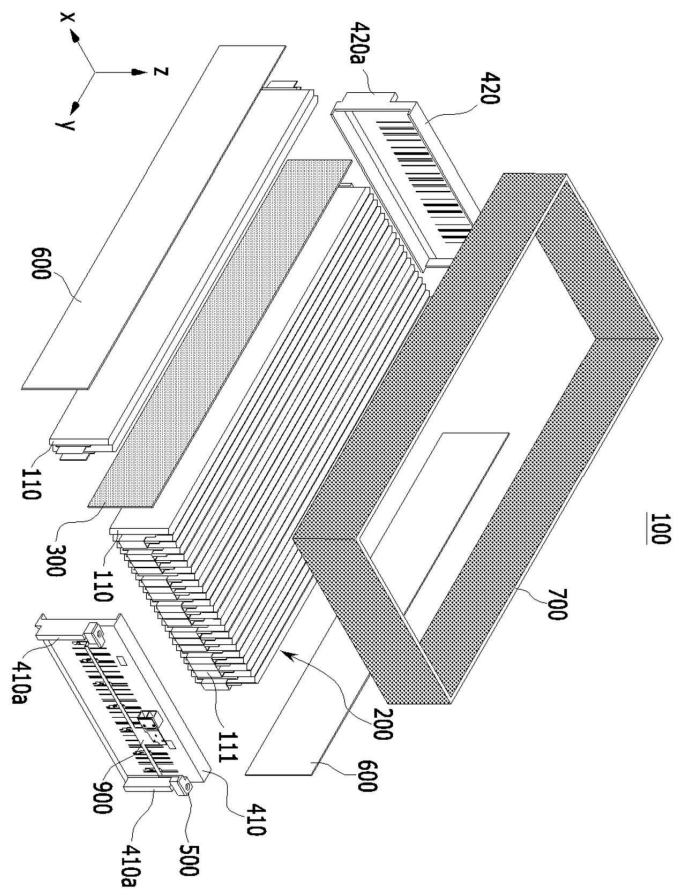
[0098] 100: 전지 모듈
200: 전지셀 적층체
410: 제1 센싱 블록
420: 제2 센싱 블록
700: 탄성부재

도면

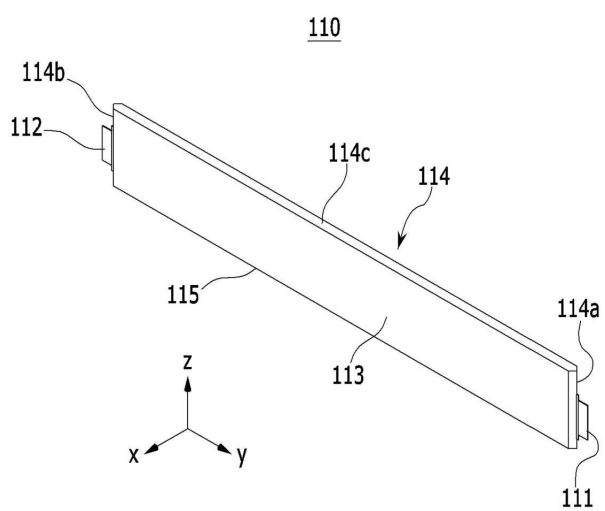
도면1



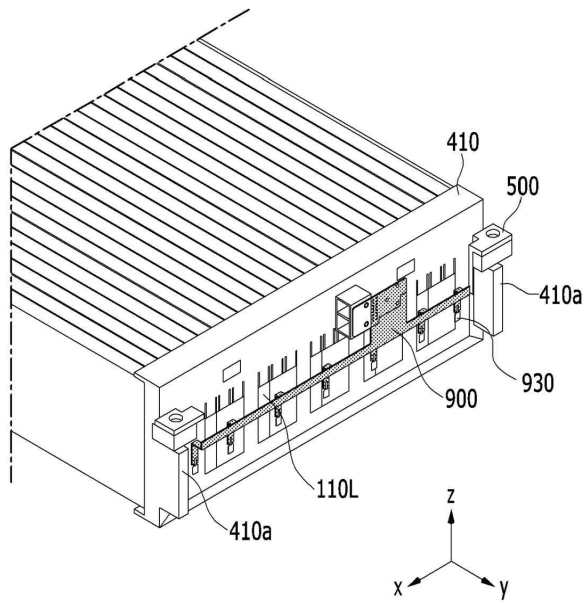
도면2



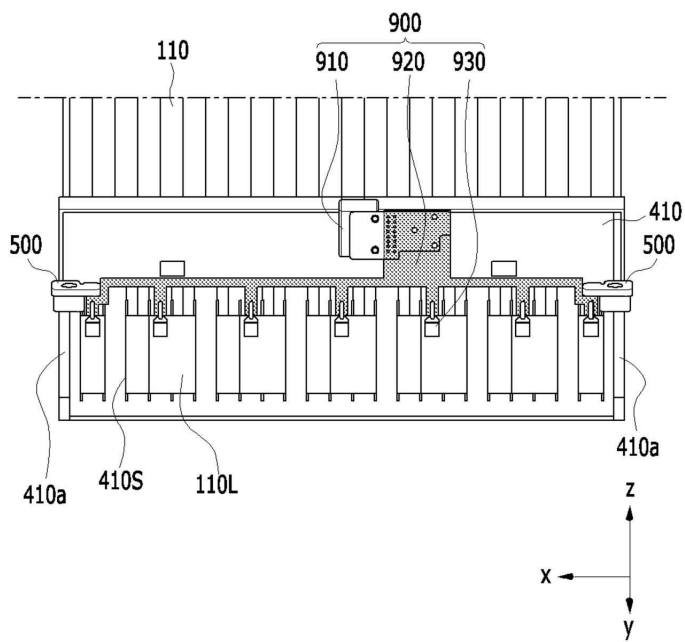
도면3



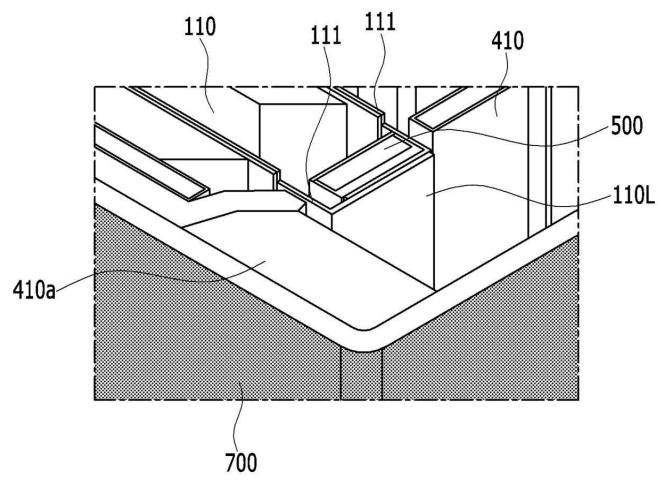
도면4



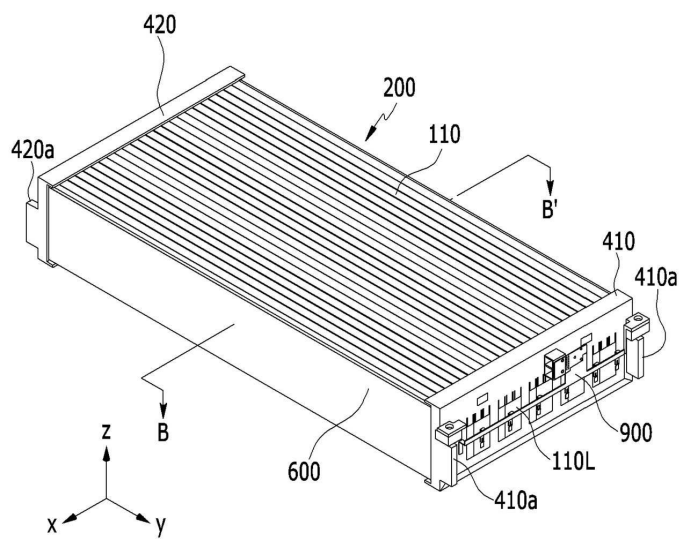
도면5



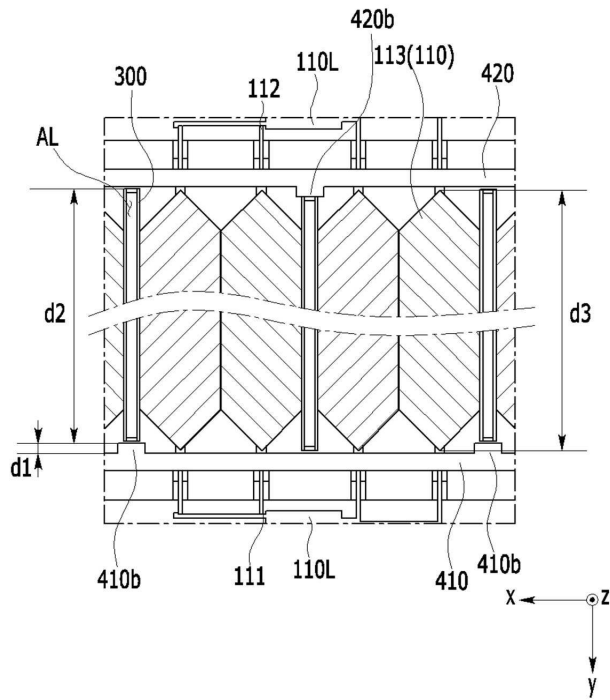
도면6



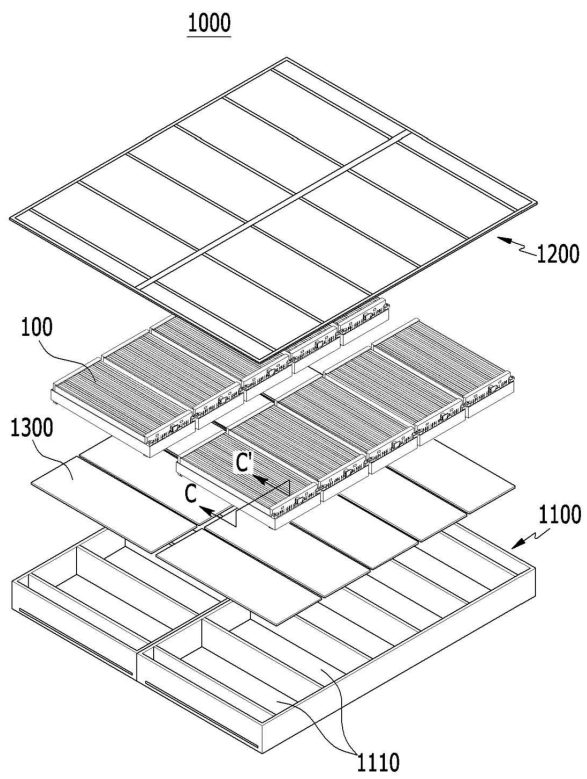
도면7



도면8



도면9



도면10

