



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0018494
(43) 공개일자 2013년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0051635
(22) 출원일자 2012년05월15일
심사청구일자 2012년05월15일
(30) 우선권주장
1020110076741 2011년08월01일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
최준석
대전광역시 서구 만년동 초원아파트 106동 1006호
이진규
대전광역시 서구 내동 맑은아침아파트 112동 190
2호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
손창규

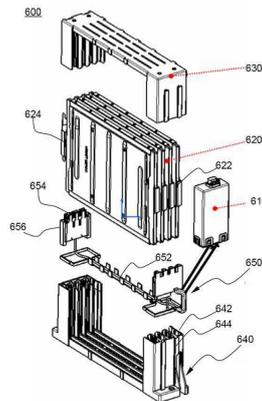
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 안전성이 향상된 전지모듈

(57) 요약

본 발명은 다수의 전지셀들이 전기적으로 연결되어 있는 전지모듈로서, 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자들, 및 전압 센싱용 단자들과 연결되어 있고 전압 센싱용 단자들의 검출 전압을 모듈 제어부로 전송하는 도전부를 포함하는 전압 센싱부; 및 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시키기 위해, 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치하고 있는 신호 차단부;를 포함하고 있는 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

김성태

인천광역시 부평구 부평4동 433-85번지 파스텔오피스텔 201호

김태혁

대전광역시 서구 관저동 대자연마을아파트 108동 302호

노태환

대전광역시 서구 월평3동 다모아아파트 101동 409호

신용식

대전광역시 중구 태평동 554번지 쌍용예가아파트 103동 1301호

강달모

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 304동 807호

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 전지셀들이 전기적으로 연결되어 있는 전지모듈로서,

전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자들, 및 전압 센싱용 단자들과 연결되어 있고 전압 센싱용 단자들의 검출 전압을 모듈 제어부로 전송하는 도전부를 포함하는 전압 센싱부; 및

도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시키기 위해, 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치하고 있는 신호 차단부;

를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전압 센싱용 단자는 리셉터클 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 도전부는 와이어 하니스 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 와이어 하니스는 1개의 절연부재가 9개의 와이어들을 감싼 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 모듈 제어부는 전압 센싱용 단자로부터의 검출 전압 신호를 바탕으로 전지모듈의 작동을 제어하는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 모듈 제어부는 BMS인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 전지모듈은, 둘 또는 그 이상의 육면체 셀 유닛들이 적층된 상태로 전기적 연결되어 있는 셀 유닛 적층체, 상기 셀 유닛 적층체가 측면으로 직립시킨 상태로 장착되어 있는 모듈 케이스, 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 모듈 케이스의 전면 또는 후면에 신호 차단부가 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 신호 차단부는 퓨즈를 내장하고 있는 퓨즈 박스로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 퓨즈 박스는 퓨즈를 장착하고 있는 회로 기판, 및 상기 회로 기판을 보호하기 위해 밀폐하는 커버로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 퓨즈는 슬더링에 의해 회로 기판 상에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 퓨즈는 리셉터클 단자 형태로 회로 기판 상에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 전지 모듈.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 전지셀은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 7 항에 있어서, 상기 모듈 케이스는 상하 조립형의 상부 케이스와 하부 케이스로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 전압 센싱부는 하부 케이스의 전면부와 후면부 상의 공간에 각각 장착되는 센싱부 프레임들, 상기 센싱부 프레임들에 삽입되는 전압 센싱용 단자들, 및 상기 전압 센싱용 단자들을 연결하는 도전부로 구성된 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 하부 케이스의 전면부와 후면부의 내면에는, 전지셀들의 전극단자 연결부가 삽입되어 장착되는 고정용 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 하부 케이스의 전면부에는 단위셀 적층체의 최외각 전극 단자들이 삽입될 수 있는 한 쌍의 슬릿이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 최외각 전극단자는 상기 슬릿에 삽입된 후 절곡되어 후면부의 버스 바에 접속되는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 버스 바의 상단은, 상하부 케이스들이 상호 결합될 때, 상부 케이스 후면부의 외부 입출력 단자가 도입될 수 있는 만입 홈의 형태로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 20

제 14 항에 있어서, 상기 하부 케이스의 전면부 및/또는 후면부의 하단에는 외부 장치에 고정할 수 있도록, 중앙에 관통구가 형성되어 있고 하부 케이스로부터 돌출된 형태의 체결부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 21

출력 및 용량에 대응하여 제 1 항에 따른 전지모듈 둘 또는 그 이상을 포함하는 구조로 이루어진 고출력 대용량의 전지팩.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 전지팩을 전원으로 사용하는 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 또는 플러그-인 하이브리드 전기자동차.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 안전성이 향상된 전지모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 다수의 전지셀들이 전기적으로 연결되어 있는 전지모듈로서, 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자들, 및 전압 센싱용 단자들과 연결되어 있고 전압 센싱용 단자들의 검출 전압을 모듈 제어부로 전송하는 도전부를 포함하는 전압 센싱부; 및 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시키기 위해, 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치하고 있는 신호 차단부;를 포함하고 있는 전지모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV)의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1 대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반하여, 자동차 등과 같은 중대형 디바이스에는 고출력 대용량의 필요성으로 인해, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 전지모듈이 사용된다.

[0004] 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 충전될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조비용이 낮다는 등의 잇점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0005] 또한, 전지모듈은 다수의 전지셀들이 조합된 구조로 이루어져 있으므로 일부 전지셀들이 과전압, 과전류 또는 과발열 되는 경우에는 전지모듈의 안전성과 작동효율이 크게 문제되므로, 이들을 검출하여 제어하기 위한 수단이 필요하다.

[0006] 따라서, 전압센서 등을 전지셀들에 연결하여 실시간 또는 일정한 시간 간격으로 작동 상태를 확인하여 제어하고 있는 바, 이러한 검출수단의 장착 내지 연결은 전지모듈의 조립과정을 매우 번잡하게 하고 이를 위한 다수의 배선으로 인해 단락의 위험성도 존재한다.

[0007] 또한 이차전지의 활용 범위의 확대에 의해 자동차 등의 동력원으로 사용됨에 따라, 강한 충격이나 진동이 가해지는 경우에도 상기 검출수단이 안정적인 접촉 상태를 유지할 수 있도록 하는 체결수단이 필요하다.

[0008] 한편, 리튬 이온 이차전지의 경우 각 전지의 상태를 확인하기 위해 전압 센싱부를 사용하여 각 전지에 대한 전압을 모두 측정해야 하기 때문에 전압 센싱부에 단락이 발생했을 때 안전성 이슈가 발생하는 문제점이 있다.

[0009] 또한, 이러한 안전성 이슈 발생시 전압 센싱부를 보호하기 위한 방안은 전지 시스템에서 매우 중요한 요소를 담당하고 있다.

[0010] 따라서, 이러한 문제점들을 근본적으로 해결함과 동시에 콤팩트하고 안전성을 향상시키는 전지모듈에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명의 목적은 신호 차단부를 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치시켜, 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단함으로써 안전성을 향상시키는 전지모듈을 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 목적은 신호 차단부를 이용하여 도전부의 발화를 방지하고 전지모듈의 전압 센싱 작동을 정지시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은, 다수의 전지셀들이 전기적으로 연결되어 있는 전지모듈로서,

- [0015] 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자들, 및 전압 센싱용 단자들과 연결되어 있고 전압 센싱용 단자들의 검출 전압을 모듈 제어부로 전송하는 도전부를 포함하는 전압 센싱부; 및
- [0016] 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시키기 위해, 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치하고 있는 신호 차단부;
- [0017] 를 포함하고 있는 구조로 구성되어 있다.
- [0018] 따라서, 본 발명에 따른 전지모듈은 신호 차단부를 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치시키고, 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시킴으로써 전지모듈의 안전성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0019] 하나의 바람직한 예에서, 상기 전압 센싱용 단자는 리셉터클 구조로 이루어져 있어서, 도전부와 연결을 용이하게 달성할 수 있다.
- [0020] 상기 도전부는 와이어 하니스 구조로 이루어져 있어서, 전압 센싱용 단자들의 검출 전압을 모듈 제어부로 용이하게 전송할 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 와이어 하니스는 1개의 절연부재가 9개의 와이어들을 감싼 구조로 이루어질 수 있다.
- [0022] 구체적으로, 전압 센싱용 단자들과 모듈 제어부를 연결하는 와이어들이 외력에 의해 쇼트가 발생하는 경우, 순간적으로 발생하는 고전류에 의해 신호 차단부가 단전되고, 이로 인해 전압 센싱용 단자들에서 발생한 검출 전압 신호는 모듈 제어부로 전송되지 못한다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 전지모듈은 상기와 같이 신호 차단부를 이용하여 전압 센싱용 단자들의 발화를 방지하고 전지모듈의 전압 센싱 작동을 정지시킬 수 있다.
- [0024] 상기 모듈 제어부는 전압 센싱용 단자로부터의 검출 전압 신호를 바탕으로 전지모듈의 작동을 제어할 수 있으며, 예를 들어, BMS(Battery Management System)일 수 있지만 그것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0025] 상기 전지모듈은, 하나의 구체적인 예에서, 둘 또는 그 이상의 육면체 셀 유닛들이 적층된 상태로 전기적 연결되어 있는 셀 유닛 적층체, 상기 셀 유닛 적층체가 측면으로 직립시킨 상태로 장착되어 있는 모듈 케이스, 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자를 포함하고 있는 구조일 수 있다.
- [0026] 상기 구조에서, 바람직하게는 모듈 케이스의 전면 또는 후면에 신호 차단부가 장착되어 있을 수 있다.
- [0027] 하나의 바람직한 예에서, 상기 신호 차단부는 퓨즈를 내장하고 있는 퓨즈 박스로 이루어져 있어서, 신호 차단부에서 고장이 발생하는 경우 퓨즈 박스만 교체하면 되므로 신호 차단부의 유지 보수성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 상기 퓨즈 박스의 구조는 다양한 방식으로 구성될 수 있으며, 예를 들면 하기와 같다.
- [0029] 하나의 예로서, 상기 퓨즈 박스는 퓨즈를 장착하고 있는 회로 기판, 및 상기 회로 기판을 보호하기 위해 밀폐하는 커버로 이루어져 있어서, 퓨즈의 고장 발생시 회로 기판만 교체하면 되므로 퓨즈 박스의 유지 보수성이 향상된다.
- [0030] 상기 구조에서, 퓨즈는 예를 들어 솔더링에 의해 회로 기판 상에 장착되어 있어서, 퓨즈와 회로기판의 결합력을 증가시킬 수 있다.
- [0031] 경우에 따라서는, 상기 퓨즈는 리셉터클 단자 형태로 회로 기판 상에 장착되어 있는 구조로 이루어져 있어서, 퓨즈 박스의 조립성을 향상시킬 수 있다.
- [0032] 상기 퓨즈의 사양은 소망하는 전지모듈의 구성에 따라 달라질 수 있으며, 예를 들어, 직류 전압 용량이 3V 내지 500V이고, 전류 용량은 1A 내지 5A인 구조일 수 있지만, 그것으로 한정되지 않음은 물론이다.
- [0033] 상기 전지셀은 충방전이 가능한 이차전지라면 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들어, 리튬 이차전지, 니켈-수소(Ni-MH) 이차전지, 니켈-카드뮴(Ni-Cd) 이차전지 등을 들 수 있으며, 그 중에서도 중량 대비 고출력을 제공하는 리튬 이차전지가 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0034] 상기 전지셀은 전지모듈의 구성을 위해 층적되었을 때 전체 크기를 최소화할 수 있도록 얇은 두께와 상대적으로 넓은 폭 및 길이를 가진 판상형 이차전지일 수 있다. 그러한 바람직한 예로는 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 전지케이스에 전극조립체가 내장되어 있고 상하 양단부에 전극단자가 돌출되어 있는 구조의 이차전지를 들 수 있으며, 구체적으로, 알루미늄 라미네이트 시트의 파우치형 케이스에 전극조립체가 내장되어 있

는 구조일 수 있다. 이러한 구조의 이차전지를 파우치형 전지셀로 칭하기도 한다.

- [0035] 상기 전지셀은 전극단자들이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0036] 한편, 상기 모듈 케이스는 상하 조립형의 상부 케이스와 하부 케이스로 이루어져 있어서, 전지셀 적층체를 하부 케이스 내부에 장착한 상태에서 상부 케이스의 장착과 탈착을 용이하게 달성할 수 있다.
- [0037] 상기 구조에서, 전압 센싱부는 하부 케이스의 전면부와 후면부 상의 공간에 각각 장착되는 센싱부 프레임들, 상기 센싱부 프레임들에 삽입되는 전압 센싱용 단자들, 및 상기 전압 센싱용 단자들을 연결하는 도전부로 구성될 수 있다.
- [0038] 또 다른 예로서, 상기 하부 케이스의 전면부와 후면부의 내면에는, 전지셀들의 전극단자 연결부가 삽입되어 장착되는 고정용 홈이 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0039] 상기 하부 케이스의 전면부에는 단위셀 적층체의 최외각 전극 단자들이 삽입될 수 있는 한 쌍의 슬롯이 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0040] 상기 최외각 전극단자는 상기 슬롯에 삽입된 후 절곡되어 후면부의 버스 바에 접속되는 구조일 수 있으며, 바람직하게는 상기 버스 바의 상단은, 상하부 케이스들이 상호 결합될 때, 상부 케이스 후면부의 외부 입출력 단자가 도입될 수 있는 만입 홈의 형태로 이루어질 수 있다.
- [0041] 상기 하부 케이스의 전면부 및/또는 후면부의 하단에는 외부 장치에 고정할 수 있도록, 중앙에 관통구가 형성되어 있고 하부 케이스로부터 돌출된 형태의 체결부가 형성되어 있는 구조일 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 셀 유닛은, 둘 또는 그 이상의 전지셀들, 및 상기 전극단자 부위를 제외하고 전지셀 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되며, 판재로 이루어진 한 쌍의 외장부재를 포함하고 있는 구조일 수 있다.
- [0043] 따라서, 상기 외장부재는 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 실링부위가 분리되는 것을 방지하여 준다.
- [0044] 상기 구조에서, 셀 유닛은 전지셀들의 유동을 억제하고 전지셀의 충방전시 부피 변화를 완충할 수 있도록, 전지셀들의 계면에 개재되어 있는 완충부재를 추가로 포함할 수 있다.
- [0045] 따라서, 상기 완충부재는 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화에 의해 발생하는 부피변화를 완충해 주고, 전지셀들 사이의 마찰력을 높여서 전지셀들이 유동되는 것을 억제하는 작용을 한다.
- [0046] 전지셀들의 계면에 개재되는 완충부재는 전지셀들의 부피변화를 완충하고 전지셀들 사이의 마찰력을 높여서 전지셀들의 유동을 억제할 수 있는 소재라면 특별히 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 다공성 구조의 고분자 수지일 수 있다. 이러한 다공성 구조는 개방형 기공을 포함하는 형태와 폐쇄형 기공을 포함하는 형태가 모두 가능하다.
- [0047] 상기 고분자 수지의 종류는 특별히 제한되는 것은 아니며, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 폴리스티렌, 천연 고무, 인조 고무, NBR 수지, ABS 수지 등이 모두 가능하다.
- [0048] 상기 외장부재는 바람직하게는 전지셀 적층체의 외면 형상에 대응하는 내면 구조를 가지고 있으며, 특히 별도의 체결 부재를 필요로 하지 않는 조립 체결방식으로 결합되는 구조로 이루어져 있다.
- [0049] 이러한 외장부재에서 단면 결합부의 대표적인 예로는, 외장부재들이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 압수 체결구조로 이루어질 수 있다.
- [0050] 한편, 이차전지의 경우 충방전 과정에서 발열이 일어나게 되며, 발생한 열을 외부로 효과적으로 방출시키는 것이 전지의 수명을 연장시키는데 중요한 요소로 작용하게 된다. 따라서, 상기 외장부재는 내부의 전지셀에서 발생하는 열이 외부로 방출되는 것이 더욱 용이할 수 있도록 높은 열전도성의 금속 판재로 이루어질 수 있다.
- [0051] 하나의 바람직한 예에서, 상기 외장부재의 상단과 하단에 인접한 측면에는 전지셀의 고정을 용이하게 하기 위해 소정 크기의 단차가 형성되어 있으며, 경우에 따라서는 상기 단차가 외장부재의 좌우 양단에 인접한 측면에 형성될 수도 있다. 더욱 바람직하게는, 외장부재의 상하단과 좌우 양단 모두에 단차가 형성됨으로써, 전지셀의 고정을 더욱 확실하게 할 수 있다.
- [0052] 상기 외장부재의 상단과 하단에 전지셀을 고정되는 형태는 다양할 수 있으며, 더욱 효율적인 장착을 위해, 바람직하게는 만입형 단차가 전지셀의 실링부에 대응하는 형상과 크기로 만입되어 있을 수 있다.

- [0053] 이러한 외장부재의 단차 및 완충부재의 조합에 의해, 전지셀들의 유동 억제를 극대화할 수 있다.
- [0054] 하나의 바람직한 예에서, 본 발명의 외장부재의 외면에는 냉매의 유동 공간을 제공할 수 있도록, 폭 방향(횡 방향)으로 서로 이격되어 있는 다수의 선형 비드들이 그것의 외면에 형성되어 있는 구조로 이루어질 수 있다. 상기 구조에서, 비드부들은 그것의 양 단부가 외장부재의 대응 단부에 도달하는 크기를 가질 수 있다. 이로 인해, 전지모듈이 적층된 상태에서 외장부재의 폭 방향으로 냉매(예를 들어, 공기)가 유동할 수 있어서, 냉각효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0055] 또한, 상기 외장부재의 외면에서 상단면과 하단면에는 바람직하게는 폭 방향(횡 방향)으로 상호 반대되는 형상의 바가 각각 형성되어 있으며, 이러한 바의 형상은 적층시 인접하는 전지모듈과 상호 대응되는 형상을 갖고 있어서 전지모듈 간에 적층되는 위치가 뒤바뀌거나 또는 어긋나는 것을 방지하는 효과가 있다.
- [0056] 본 발명은 또한 출력 및 용량에 대응하여 상기 전지모듈 둘 또는 그 이상을 포함하는 구조로 이루어진 전지팩을 제공한다.
- [0057] 상기 전지팩은 고출력 대응량의 전기를 공급할 수 있도록 다수의 이차전지들을 전기적 및 기계적으로 연결하여 제조된다. 예를 들어, 전지팩은 둘 또는 그 이상의 상기 전지모듈들의 적층체를 측면 방향으로 세워 팩 프레임에 장착함으로써 제조할 수 있다.
- [0058] 본 발명은 또한, 상기 전지팩을 전원으로 사용하는 차량을 제공한다.
- [0059] 특히, 상기 구조의 차량은 소망하는 출력 및 용량에 따라 장착 효율성, 구조적 안정성 등을 고려할 때, 전기자동차, 하이브리드 전기자동차, 플러그-인 하이브리드 전기자동차로 사용될 수 있다.

발명의 효과

- [0060] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은 신호 차단부를 전압 센싱용 단자들과 도전부 사이에 위치시켜, 도전부의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단함으로써, 전지의 작동 내지 수명 특성을 향상시키고 전지모듈의 안전성을 담보한다.

도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1은 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 사시도이다;
- 도 2는 도 1의 전지모듈에서 커버가 탈착된 상태를 나타내는 사시도이다;
- 도 3은 도 1의 전지모듈에서 전면과 후면을 180도 회전시킨 상태를 나타내는 사시도이다;
- 도 4는 도 1의 분해 사시도이다;
- 도 5는 도 2의 분해 사시도이다;
- 도 6은 파우치형 이차전지의 구조에 대한 분해 사시도이다;
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 셀 유닛의 분해 사시도이다;
- 도 8은 도 7의 외장부재의 사시도이다;
- 도 9는 도 7의 외장부재의 결합구조의 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0062] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.
- [0063] 도 1에는 본 발명의 하나의 실시예에 따른 전지모듈의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 2에는 도 1의 전지모듈에서 커버가 탈착된 상태를 나타내는 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0064] 이들 도면을 참조하면, 전지모듈(600)은 전압 센싱부(도시하지 않음), 모듈 제어부로서의 BMS(도시하지 않음), 및 신호 차단부(610)를 포함하고 있다.
- [0065] 전압 센싱부는 전지셀들의 전기적 연결 부위에 접속되어 있고, BMS는 전압 센싱부로부터의 검출 전압 신호를 바탕으로 전지모듈(600)의 작동을 제어하고 있다.

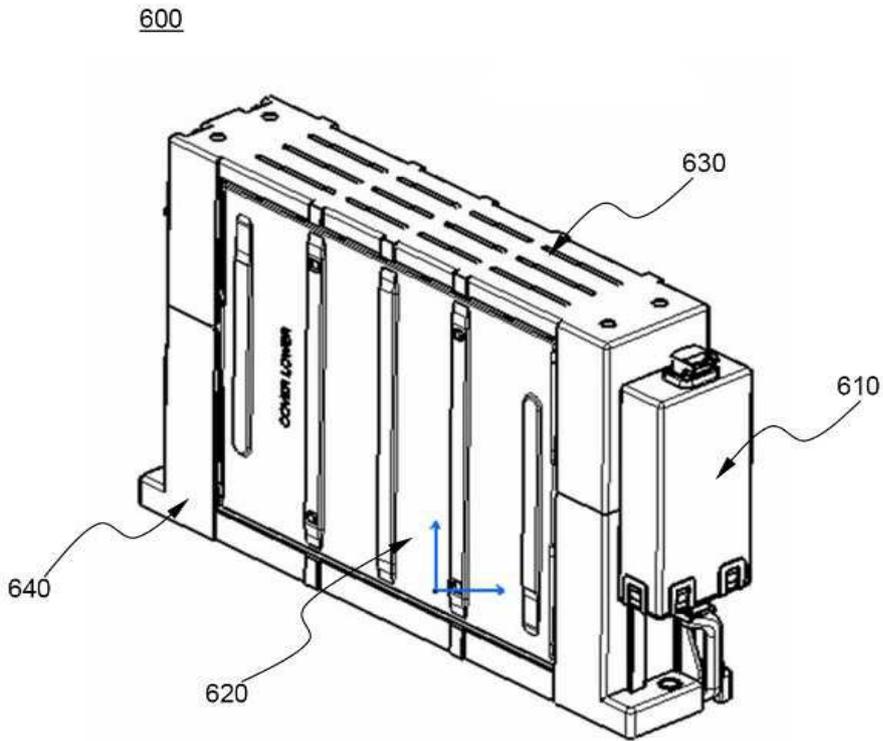
- [0066] 또한, 신호 차단부(610)는 전압 센싱부와 BMS 사이에 장착되어 있고, 전압 센싱부의 단락 발생시 검출 전압 신호의 전송을 단전시키며, BMS는 검출 전압 신호의 단전시 전지모듈(600)의 작동을 정지시킨다.
- [0067] 전지모듈(600)은, 두 개의 육면체 셀 유닛들이 적층된 상태로 전기적 연결되어 있는 셀 유닛 적층체(620), 셀 유닛 적층체(620)가 측면으로 직립시킨 상태로 장착되어 있는 모듈 케이스, 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자를 포함하고 있다.
- [0068] 모듈 케이스는 상하 조립형의 상부 케이스(630)와 하부 케이스(640)로 이루어져 있고, 신호 차단부(610)는 모듈 케이스의 전면에 장착되어 있다.
- [0069] 신호 차단부(610)는 퓨즈(614)를 내장하고 있는 퓨즈 박스의 형태로 이루어져 있으며, 이러한 퓨즈 박스는 솔더링에 의해 퓨즈(614)를 장착하고 있는 회로 기판(612), 및 회로 기판을 보호하기 위해 밀폐하는 커버로 이루어져 있다.
- [0070] 도 3에는 도 1의 전지모듈에서 전면과 후면을 180도 회전시킨 상태를 나타내는 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 4에는 도 1의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있으며, 도 5에는 도 2의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0071] 이들 도면을 참조하면, 전지모듈(600)은 전압 센싱부(650) 및 신호 차단부(610)를 포함하고 있다.
- [0072] 전압 센싱부(650)는 전지셀들의 전극단자 연결부와 전기적 접속되어 있는 전압 센싱용 단자들(654), 및 전압 센싱용 단자들(654)과 연결되어 있고 전압 센싱용 단자들(654)의 검출 전압을 모듈 제어부로 전송하는 도전부(652)를 포함하고 있다.
- [0073] 신호 차단부(610)는 도전부(652)의 쇼트 발생시 검출 전압의 전송을 중단시키기 위해, 전압 센싱용 단자들(654)과 도전부(652) 사이에 위치하고 있다.
- [0074] 전압 센싱용 단자(654)는 리셉터클 구조로 이루어져 있고, 도전부(652)는 와이어 하니스 구조로 이루어져 있다.
- [0075] 구체적으로, 와이어 하니스는 1개의 절연부재가 9개의 와이어들을 감싼 구조로 이루어져 있다.
- [0076] 전압 센싱부(650)는 하부 케이스(640)의 전면부와 후면부 상의 공간에 각각 장착되는 센싱부 프레임들(656), 센싱부 프레임들(656)에 삽입되는 전압 센싱용 단자들(654), 및 전압 센싱용 단자들(654)을 연결하는 도전부(652)로 구성되어 있다.
- [0077] 하부 케이스(640)의 전면부와 후면부의 내면에는, 전지셀들의 전극단자 연결부가 삽입되어 장착되는 고정용 홈(642)이 형성되어 있고, 하부 케이스(640)의 전면부에는 단위셀 적층체의 최외각 전극 단자들이 삽입될 수 있는 한 쌍의 슬릿(644)이 형성되어 있다.
- [0078] 최외각 전극단자는 슬릿(644)에 삽입된 후 절곡되어 후면부의 버스 바(624)에 접속되고, 버스 바(624)의 상단은, 상부 케이스(630)와 하부 케이스(640)가 상호 결합될 때, 상부 케이스(630) 후면부의 외부 입출력 단자(626)가 도입될 수 있는 만입 홈(628)의 형태로 이루어져 있다.
- [0079] 또한, 하부 케이스(640)의 전면부 및 후면부의 하단에는 외부 장치에 고정할 수 있도록, 중앙에 관통구(646)가 형성되어 있고 하부 케이스(640)로부터 돌출된 형태의 체결부(648)가 형성되어 있다.
- [0080] 도 6에는 파우치형 이차전지의 구조에 대한 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0081] 도 6을 참조하면, 파우치형 전지(100)는 두 개의 전극리드(110, 120)가 서로 대향하여 전지 본체(130)의 상단부와 하단부에 각각 돌출되어 있는 구조로 이루어져 있다.
- [0082] 외장부재(140)는 상하 2 단위로 이루어져 있고, 그것의 내면에 형성되어 있는 수납부에 전극조립체(도시하지 않음)를 장착한 상태로 상호 접촉 부위인 양측면(140b)과 상단부 및 하단부(140a, 140c)를 부착시킴으로써 전지(100)가 만들어진다. 이러한 외장부재(140)는 수지층/금속박층/수지층의 라미네이트 구조로 이루어져 있어서, 서로 접하는 양측면(140b)과 상단부 및 하단부(140a, 140c)에 열과 압력을 가하여 수지층을 상호 융착시킴으로써 부착시킬 수 있으며, 경우에 따라서는 접착제를 사용하여 부착할 수도 있다.
- [0083] 양측면(140b)은 상하 외장부재(140)의 동일한 수지층이 직접 접하므로 용융에 의해 균일한 밀봉이 가능하다. 반면에, 상단부(140a)와 하단부(140c)에는 전극리드(110, 120)가 돌출되어 있으므로, 전극리드(110, 120)의 두께 및 외장부재(140) 소재와의 이질성을 고려하여 밀봉성을 높일 수 있도록 전극리드(110, 120)와의 사이에 필

름상의 실링부재(160)를 개재한 상태에서 열융착시킨다.

- [0084] 도 7에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 셀 유닛의 분해 사시도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0085] 도 7을 참조하면, 전극단자들(110, 120)이 상단 및 하단에 각각 형성되어 있는 관상형 전지셀들(100)을 포함하고 있는 셀 유닛(400)은, 두 개의 전지셀(100)들의 계면에 완충부재(300)가 개재되어 있고, 한 쌍의 외장부재(200)로 결합되어 있다.
- [0086] 완충부재(300)는 다공성 구조의 고분자 수지로 이루어져 있어서, 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화에 의해 발생하는 부피변화를 완충해주고, 전지셀들 사이의 마찰력을 높여서 전지셀들의 유동 억제에 보완해 준다.
- [0087] 외장부재(200)는 전극단자(110, 120) 부위를 제외하고 전지셀(100) 적층체의 외면 전체를 감싸도록 상호 결합되어 있는 한 쌍의 외장부재(200)로 이루어져 있는 바, 외장부재(200)는 기계적 강성이 낮은 전지셀을 보호하면서 충방전시의 반복적인 팽창 및 수축의 변화를 억제하여 전지셀의 실링부위가 분리되는 것을 방지하여 준다.
- [0088] 도 8에는 도 7의 외장부재의 사시도가 모식적으로 도시되어 있고, 도 9에는 도 7의 외장부재의 결합구조의 확대도가 모식적으로 도시되어 있다.
- [0089] 이들 도면을 도 7와 함께 참조하면, 외장부재(200)의 좌우 양단에 인접한 측면에는 모듈의 고정용 용이하게 하기 위한 단차(240)가 형성되어 있다. 또한, 외장부재(200)의 외면에는 폭 방향으로 서로 이격되어 있는 다수의 선형 비드들(233)이 형성되어 있으며, 이러한 비드들(233)은 그것의 양 단부가 외장부재에 대응 단부에 도달하는 크기를 가지고 있어서, 전지모듈이 적층된 상태에서 외장부재의 폭 방향으로 냉매(예를 들어, 공기)가 유동할 수 있으므로, 냉각효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0090] 또한, 외장부재(200)의 외면에서 상단면과 하단면에는 폭 방향(횡 방향)으로 상호 반대되는 형상의 바(235)가 각각 형성되어 있어서, 적층시 인접하는 전지모듈과 상호 대응되는 형상을 갖으므로 전지모듈 간에 적층되는 위치가 뒤바뀌거나 또는 어긋나는 것을 방지할 수 있다.
- [0091] 또한, 외장부재(200)는 한 쌍의 좌측 셀커버(211)와 우측 셀 커버 (212)로 이루어져 있으며, 별도의 체결 부재를 사용하지 않고 상호 결합되는 구조일 수 있다.
- [0092] 외장부재(200)의 구체적인 결합구조는 도 7을 통해 확인할 수 있다. 도 7에는 외장부재(200)의 단면도와 부분 확대도가 도시되어 있다. 도 7을 참조하면, 외장부재들(211, 212)이 서로 대면하도록 접촉시킨 상태로 가압하였을 때 탄력적인 결합에 의해 맞물릴 수 있도록, 암수 체결구조(221, 222)로 이루어져 있다.
- [0093] 즉, 체결구조의 형태는 육면체 체결구조(221a, 222a) 및 원기둥 체결구조(221b, 222b) 등으로 다양할 수 있으며, 체결 과정에서 서로 맞물리면서 결합력을 증가시킨다.
- [0094] 따라서, 외장부재(200)의 조립을 위해서 별도의 결합 부재 내지 가공 공정을 거칠 필요 없이 강력한 기계적 결합이 가능하며, 그러한 간편한 결합 방식은 양산 공정에서의 적용에 특히 바람직하다.
- [0095] 이상 본 발명의 실시예에 따른 전지모듈의 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

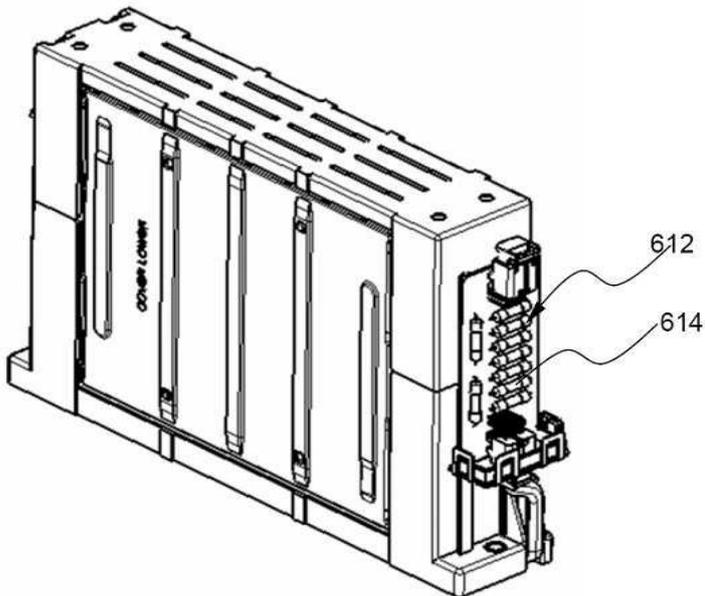
도면

도면1

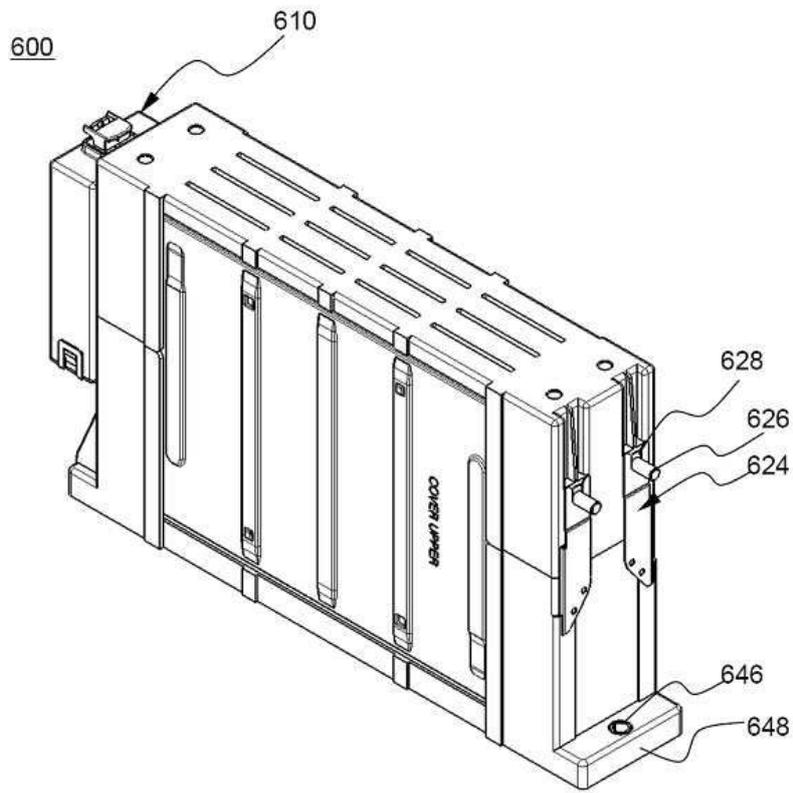


도면2

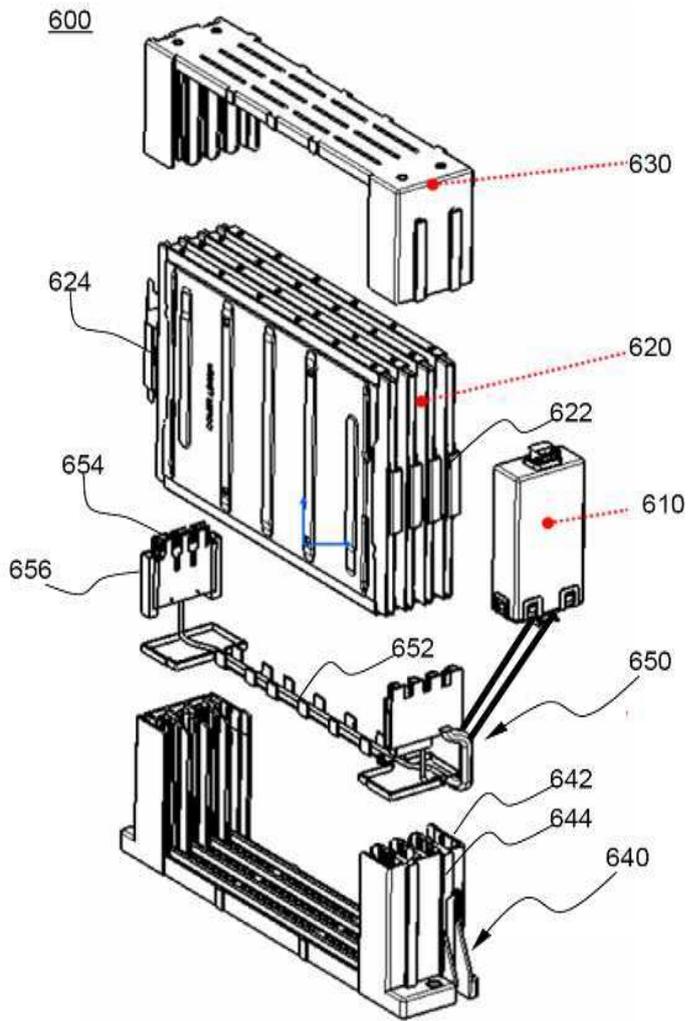
600a



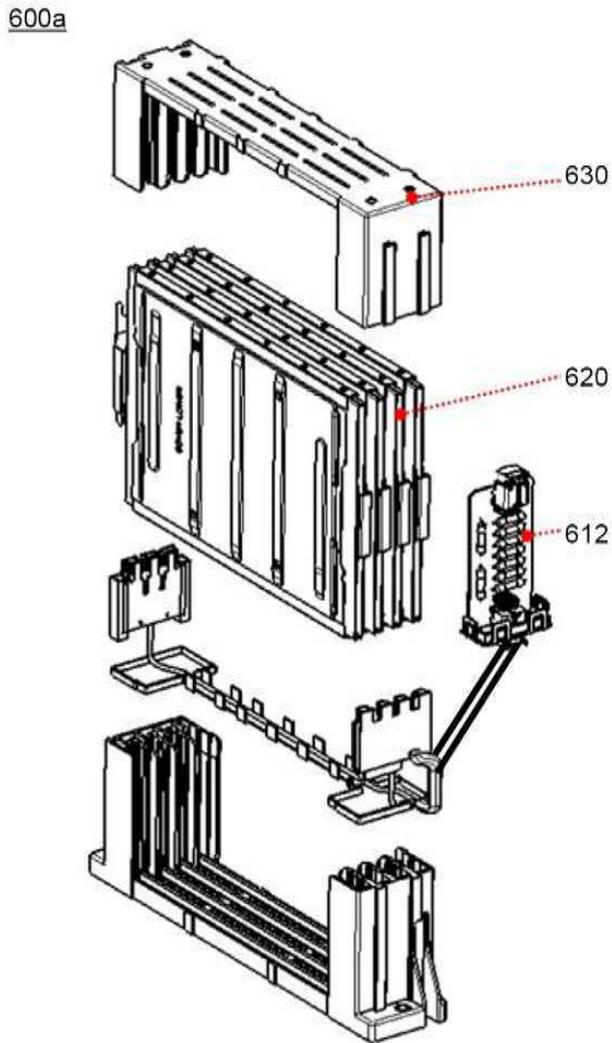
도면3



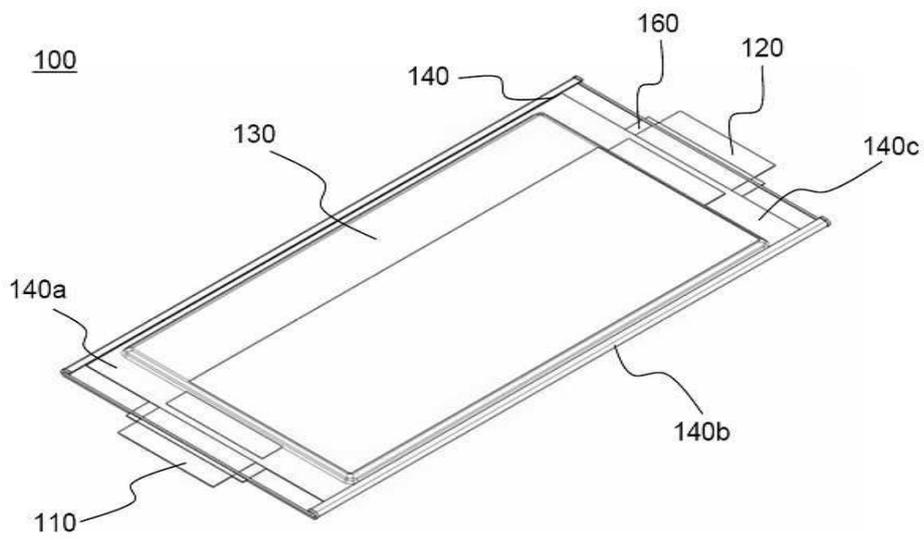
도면4



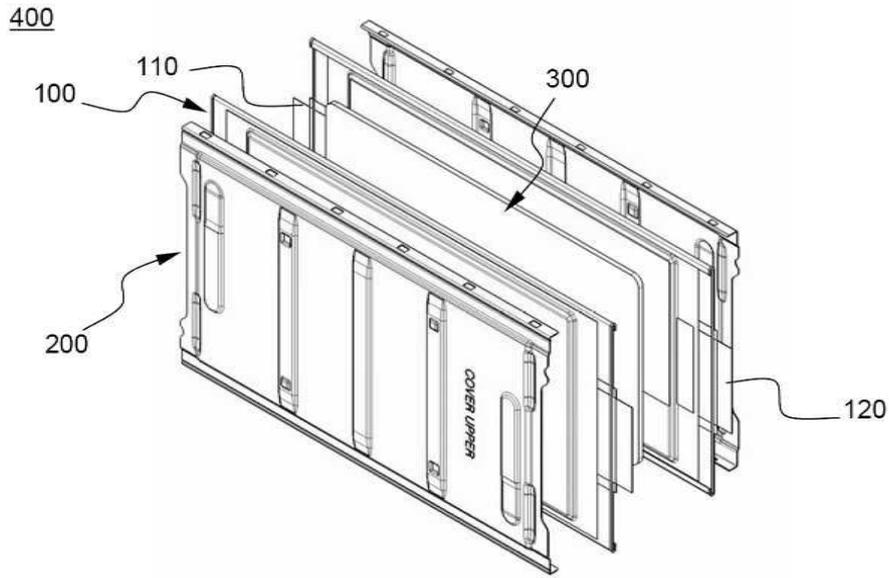
도면5



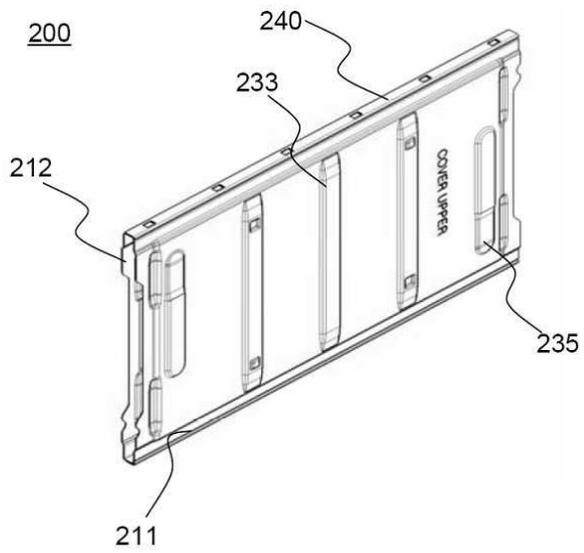
도면6



도면7



도면8



도면9

