



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월07일

(11) 등록번호 10-2673791

(24) 등록일자 2024년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01M 50/20 (2021.01)

(52) CPC특허분류

H01M 50/20 (2023.08)

H01M 50/24 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2020-0052262

(22) 출원일자 2020년04월29일

심사청구일자 2023년04월03일

(65) 공개번호 10-2021-0133539

(43) 공개일자 2021년11월08일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150050314 A*

KR1020190094921 A*

JP2014035918 A

KR1020070091387 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 엘지에너지솔루션

서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)

(72) 발명자

이창훈

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

성준엽

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

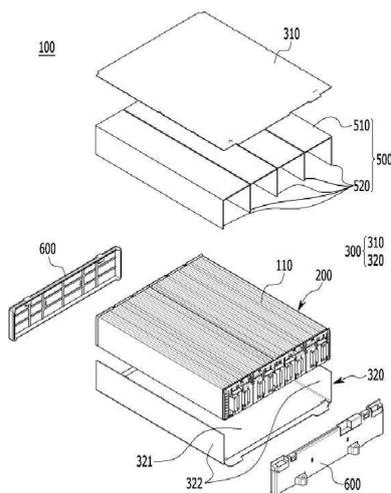
심사관 : 신상훈

(54) 발명의 명칭 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은, 복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체; 상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임; 및 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 격벽부를 포함하고, 상기 격벽부는 상기 전지셀 적층체의 상부와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 제1 격벽 부재를 포함하고, 상기 격벽부는 상기 제1 격벽 부재로부터 수직인 방향으로 연장되는 적어도 하나의 제2 격벽 부재를 포함하는 전지 모듈에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류
H01M 2220/20 (2013.01)

김민섭
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

(72) 발명자
최중화
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체;
 상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임; 및
 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 격벽부를 포함하고,
 상기 격벽부는 상기 전지셀 적층체의 상부와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 제1 격벽 부재를 포함하고,
 상기 격벽부는 상기 제1 격벽 부재로부터 수직인 방향으로 연장되는 적어도 하나의 제2 격벽 부재를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 제2 격벽 부재는 상기 모듈 프레임의 하부까지 연장되고, 상기 전지셀 적층체는 상기 격벽 부에 의해 제1 적층체 및 제2 적층체로 구획되고,
 상기 제1 적층체 및 상기 제2 적층체는 각각 복수의 전지셀을 포함하는 전지 모듈.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,
 상기 격벽부는 상기 제1 적층체에서 발생된 셀 이벤트(Cell event)가 상기 제2 적층체로 확산되는 것을 차단하는 전지 모듈.

청구항 4

제1항에서,
 상기 격벽부가 상기 제2 격벽 부재를 적어도 두 개 포함하고, 상기 제2 격벽 부재는 전지셀 적층체의 적층 방향으로 서로 동일한 간격을 가지도록 이격되어 위치하는 전지 모듈.

청구항 5

제1항에서,
 상기 격벽부가 상기 제2 격벽 부재를 적어도 두 개 포함하고, 상기 제2 격벽 부재는 전지셀 적층체의 중심을 기준으로 서로 대칭으로 위치하는 전지 모듈.

청구항 6

제1항에서,
 상기 적어도 하나의 제2 격벽 부재는 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부 사이에 위치하거나, 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치하는 전지 모듈.

청구항 7

제1항에서,
 상기 격벽부는 두 개의 상기 제2 격벽 부재가 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부 사이에 각각 위치하고,
 적어도 하나의 상기 제2 격벽 부재가 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치하는 전지 모듈.

청구항 8

제1항에서,

상기 격벽부는 난연성 및 절연성을 가지는 기능성 소재로 구성되는 전지 모듈.

청구항 9

제1항에서,

상기 모듈 프레임은 상기 전지셀 적층체를 수용하고 상부가 개방된 U자형 프레임 및 상기 개방된 U자형 프레임 상부에서 상기 전지셀 적층체를 커버하는 상부 플레이트를 포함하는 전지 모듈.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 격벽 부재는 상기 상부 플레이트와 상기 전지셀 적층체 사이에 위치하고,

두 개의 상기 제2 격벽 부재가 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 U자형 프레임 측부 사이에 각각 위치하고, 적어도 하나의 상기 제2 격벽 부재가 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치하는 전지 모듈.

청구항 11

제1항에 따른 전지 모듈을 포함하는 전지 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 격벽 구조를 갖는 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서 이차 전지의 수요가 급격히 증가하고 있다. 특히, 이차전지는 휴대폰, 디지털 카메라, 노트북, 웨어러블 디바이스 등의 모바일 기기뿐만 아니라, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 전기 자동차 등의 동력 장치에 대한 에너지원으로도 많은 관심을 가지고 있다.

[0003] 소형 모바일 기기들에는 디바이스 1대당 하나 또는 두서너 개의 전지셀들이 사용됨에 반해, 자동차 등과 같이 중대형 디바이스들에는 고출력 대용량이 필요하다. 중대형 전지 모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것일 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지 모듈의 전지셀로서 주로 사용되고 있다. 따라서, 다수의 전지셀을 전기적으로 연결한 중대형 전지 모듈이 사용되며, 점차적으로 보다 많은 전지셀을 전지 모듈 내에 장착하고자 하는 필요성이 증대되고 있다.

[0004] 또한, 이차 전지는, 적정 온도보다 높아지는 경우 이차 전지의 성능이 저하될 수 있고, 심한 경우 셀 이벤트(Cell event)가 발생할 수 있고, 일 예로, 폭발이나 발화과 같은 열 이벤트(Thermal event)가 발생할 위험도 있다. 특히, 다수의 이차 전지, 즉 전지셀을 구비한 전지 모듈이나 전지팩은 좁은 공간에서 다수의 전지셀로부터 나오는 열이 합산되어 온도가 더욱 빠르고 심하게 올라갈 수 있다. 다수의 전지셀이 적층된 전지 모듈과 이러한 전지 모듈이 장착된 전지팩의 경우, 높은 출력을 얻을 수 있지만, 전지셀 개수가 늘어남에 따라 폭발이나 발화의 가능성 또한 커진다. 더욱이, 차량용 배터리 팩에 포함되는 중대형 전지 모듈의 경우, 직사광선에 자주 노출되고, 여름철이나 사막 지역과 같은 고온 조건에 놓여질 수 있다. 이에 따라, 전지 모듈 내에 폭발이나 발화가 발생하는 경우, 특정 전지셀에서 발화가 다른 전지셀에 전이되어 추가적인 발화가 진행되지 않도록 방지해야 할 필요가 있다.

[0005] 도 1은 종래의 전지 모듈에 대한 사시도이다. 도 2는 도 1의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면도이다. 도 3은 셀 이벤트가 발생된 도 2의 전지 모듈 단면을 나타낸 도면이다.

- [0006] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래의 전지 모듈(10)은 복수의 전지셀(11)이 적층되어 형성된 전지셀 적층체(12)와, 전지셀 적층체(12)가 배치되어 있는 하부 프레임(20) 및 전지셀 적층체(12)의 상부를 덮는 상부 플레이트(30)를 포함한다. 뿐만 아니라, 전지 모듈(10)은 전지셀 적층체(12)의 절연을 위해, 상부 플레이트(30)와 전지셀 적층체(12) 사이에 형성된 절연층(40)을 더 포함할 수 있다.
- [0007] 이 때, 전지 모듈(10)은 복수의 전지셀(11) 중 서로 이웃하는 전지셀들 사이 및 전지셀 적층체(12)의 최외곽 전지셀과 하부 프레임(20)의 측면부 사이에 위치하는 압축 패드(50)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 압축 패드(50)와 복수의 전지셀(11)은 하나의 스택(stack) 구조물을 형성할 수 있고, 압축 패드(50)는 전지셀(11)들의 스웰링 또한 흡수할 수 있다. 그러나, 기존의 압축 패드(50)는 발화와 같은 셀 이벤트 발생 시, 발화를 차단하거나 발화의 방향을 유도하지 못한다.
- [0008] 일 예로, 도 2 및 도 3을 참조하면, 종래 전지 모듈(10)은 전지셀 적층체(12)에서 압축 패드(50)로 인해 일부 구획될 수는 있다. 그러나, 복수의 전지셀 중 일부 전지셀에서 발화와 같은 제1 셀 이벤트(ce1)이 발생하는 경우, 압축 패드(50)는 발화를 차단하거나 발화의 방향을 유도하지 못하여서, 제1 셀 이벤트(ce1)가 발생되지 않은 일부 전지셀에 대해서도 제1 셀 이벤트(ce1)가 전파된 제2 셀 이벤트(ce2)가 발생된다.
- [0009] 이에 따라, 종래의 전지 모듈(10)은 전지셀 적층체(12)의 일부 전지셀에 발화와 같은 셀 이벤트가 발생되면, 발화 현상이 전지 모듈(10) 내에 포함된 다른 전지셀에 전파될 수 있어 셀 이벤트가 보다 심화될 수 있는 문제가 있다.
- [0010] 따라서, 전지 모듈에 대한 용량 증대와 같은 요구가 계속되고 있는 추세에서, 냉각 성능을 높이면서도 이러한 다양한 요구 사항을 함께 만족할 수 있는 전지 모듈을 개발하는 것이 실질적으로 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는, 격벽 구조를 갖는 전지 모듈 및 이를 포함하는 전지팩을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈은, 복수의 전지 셀이 적층되어 있는 전지셀 적층체; 상기 전지셀 적층체를 수용하는 모듈 프레임; 및 상기 전지셀 적층체와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 격벽부를 포함하고, 상기 격벽부는 상기 전지셀 적층체의 상부와 상기 모듈 프레임 사이에 위치하는 제1 격벽 부재를 포함하고, 상기 격벽부는 상기 제1 격벽 부재로부터 수직인 방향으로 연장되는 적어도 하나의 제2 격벽 부재를 포함한다.
- [0014] 상기 적어도 하나의 제2 격벽 부재는 상기 모듈 프레임의 하부까지 연장되고, 상기 전지셀 적층체는 상기 격벽부에 의해 제1 적층체 및 제2 적층체로 구획될 수 있다.
- [0015] 상기 격벽부는 상기 제1 적층체에서 발생한 셀 이벤트(Cell event)가 상기 제2 적층체로 확산되는 것을 차단할 수 있다.
- [0016] 상기 격벽부가 상기 제2 격벽 부재를 적어도 두 개 포함하고, 상기 제2 격벽 부재는 전지셀 적층체의 적층 방향으로 서로 동일한 간격을 가지도록 이격되어 위치할 수 있다.
- [0017] 상기 격벽부가 상기 제2 격벽 부재를 적어도 두 개 포함하고, 상기 제2 격벽 부재는 전지셀 적층체의 중심을 기준으로 서로 대칭으로 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 적어도 하나의 제2 격벽 부재는 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부 사이에 위치하거나, 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.
- [0019] 상기 격벽부는 두 개의 상기 제2 격벽 부재가 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부 사이에 각각 위치하고, 적어도 하나의 상기 제2 격벽 부재가 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.

- [0020] 상기 격벽부는 난연성 및 절연성을 가지는 기능성 소재로 구성될 수 있다.
- [0021] 상기 모듈 프레임은 상기 전지셀 적층체를 수용하고 상부가 개방된 U자형 프레임 및 상기 개방된 U자형 프레임 상부에서 상기 전지셀 적층체를 커버하는 상부 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제1 격벽 부재는 상기 상부 플레이트와 상기 전지셀 적층체 사이에 위치하고, 두 개의 상기 제2 격벽 부재가 상기 전지셀 적층체의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부 사이에 각각 위치하고, 적어도 하나의 상기 제2 격벽 부재가 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 포함하는 전지 팩이 제공될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 실시예들에 따르면, 전지 모듈이 격벽 구조를 포함하여, 일부 전지셀에서 발생된 셀 이벤트를 차단하거나 전파 방향을 유도하는 전지 모듈이 제공될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 종래의 전지 모듈에 대한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 절단선 A-A'를 따라 자른 단면도이다.
- 도 3은 셀 이벤트가 발생된 도 2의 전지 모듈 단면을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 5는 도 4의 전지 모듈의 구성 요소들을 결합한 상태를 나타내는 부분 사시도이다.
- 도 6은 도 4의 전지 모듈을 구성하는 구성 요소들을 결합한 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 도 6의 절단선 B-B'를 따라 자른 단면 중 일부 영역을 나타내는 단면도이다.
- 도 8은 셀 이벤트가 발생된 도 7의 전지 모듈을 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0029] 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.
- [0030] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0031] 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.
- [0032] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 이차 전지용 전극에 대해 설명하고자 한다. 다만, 여기서 전지 모듈의 전후면 중 전면을 기준으로 설명될 것이나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 후면인 경우에도 동일하거나 유사한 내용으로 설명될 수 있다.
- [0033] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈을 나타내는 분해 사시도이다. 도 5는 도 4의 전지 모듈의 구성 요소들을 결합한 상태를 나타내는 부분 사시도이다. 도 5의 부분 사시도는 도 4의 전지 모듈에서 상부 플레이트를 제거한 모습을 나타낸다.

- [0034] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 복수의 전지셀(110)이 적층된 전지셀 적층체(200), 전지셀 적층체(200)를 수용하는 모듈 프레임(300), 전지셀 적층체(200)와 모듈 프레임(500) 사이에 위치하는 격벽부(500), 및 전지셀 적층체(200)의 전후면에 위치하는 엔드 플레이트(600)을 포함한다.
- [0035] 모듈 프레임(300)은 상부면, 전면 및 후면이 개방되며 바닥부(321) 및 측부(321)를 포함하는 U자형 프레임(320), 전지셀 적층체(200)의 상부를 덮는 상부 플레이트(310)를 포함한다. 다만, 모듈 프레임(300)은 이에 한정된 것이 아니며, L자형 프레임 또는 전후면을 제외하고 전지셀 적층체(200)를 둘러싸는 모노 프레임과 같은 다른 형상의 프레임으로 대체될 수 있다.
- [0036] 전지셀(110)은 파우치형 전지셀인 것이 바람직하다. 전극 조립체를 수지층과 금속층을 포함하는 라미네이트 시트의 파우치 케이스에 수납한 뒤 상기 파우치 케이스의 실링부를 열융착하여 제조될 수 있다. 이러한 전지셀(110)은 복수개로 구성될 수 있고, 복수의 전지셀(110)은 상호 전기적으로 연결될 수 있도록 적층된 전지셀 적층체(200)를 형성한다. 특히, 도 4에 도시된 바와 같이 x축과 평행한 방향을 따라 복수의 전지셀(110)이 적층될 수 있다.
- [0037] 다만, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 전지셀 적층체(120)가 기존의 전지 모듈에 비해 상대적으로 많은 전지셀 개수를 포함하는 대면적 모듈일 수 있다. 대면적 모듈의 경우, 전지 모듈의 수평 방향 길이가 상대적으로 길어지게 된다. 여기서, 전지 모듈의 수평 방향의 길이란, 전지셀이 적층된 방향으로의 길이를 의미할 수 있다. 이에 따라, 전지 모듈(100)이 대면적 모듈에 해당되는 경우, 전지셀 적층체(200)에 포함된 전지셀(100)의 개수가 보다 많아짐에 따라 발생하는 열 또한 증가될 수 있다. 이를 위해, 전지 모듈(100)은 복수의 전지셀(110) 중 특정 전지셀에서 발생될 셀 이벤트가 다른 전지셀들로 전파됨에 따라 추가 셀 이벤트가 발생하는 것을 방지할 필요가 있다.
- [0038] 여기서, 셀 이벤트(Cell event)는 전지 모듈(10)에 포함된 복수의 전지셀(110) 중 적어도 하나의 전지셀에서 발생하는 긴급 상황으로, 전지셀 또는 전지 모듈의 누액, 전지셀의 기계적 손상, 온도 상승에 따라 발화되는 열 이벤트(Thermal event)가 발생 등을 포함한다. 특히, 열 이벤트(Thermal event)는 전지셀이 발화됨에 따라 화염 및/또는 배출 가스(venting gas)가 발생하는 것을 포함한다. 열 이벤트(Thermal event)는 특히 전지 모듈(100) 및 전지 모듈(100)을 포함하는 전지 팩 내부에 확산될 수 있어, 주변의 전지 모듈 또는 전지 모듈(100) 내 전지셀(110)들의 온도를 상승시켜 연쇄적인 추가 셀 이벤트가 발생될 위험이 있다.
- [0039] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 격벽부(500)는 전지셀 적층체(200)의 상부와 모듈 프레임(300) 사이에 위치하는 제1 격벽 부재(510)를 포함하고, 제1 격벽 부재(510)로부터 수직인 방향으로 연장되는 적어도 하나의 제2 격벽 부재(520)를 포함한다. 여기서, 격벽부(500)는 난연성 및 절연성을 가지는 재질의 기능성 소재로 구성될 수 있다. 이에 따라, 격벽부(500)는 셀 이벤트 발생 시, 절연성 및 난연성이 우수하여 셀 이벤트가 심화되는 것을 방지할 수 있고, 셀 이벤트의 확산 억제 및 진행 방향을 유도할 수 있다.
- [0040] 제1 격벽 부재(510)는 모듈 프레임(300)의 상부 플레이트(310)와 대응되는 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는 제1 격벽 부재(510)는 평면 플레이트와 대응되는 형상을 가지되, 전지셀 적층체(200)의 상부와 대응되는 크기를 가질 수 있다.
- [0041] 제2 격벽 부재(520)는 제1 격벽 부재(510)에서 모듈 프레임(300)의 하부(321)까지 연장될 수 있다. 이에 따라, 전지셀 적층체(200)에 포함된 복수의 전지셀(110)의 일부는 제1 격벽 부재(510) 및 제2 격벽 부재(520)에 공간적으로 폐쇄될 수 있다.
- [0042] 또한, 제2 격벽 부재(520)는 모듈 프레임(300)의 측부(322)와 대응되는 형상을 가질 수 있다. 또한, 제2 격벽 부재(520)는 전지셀 적층체(200)의 전지셀(110)과 대응되는 형상을 가질 수 있다. 바람직하게는 제2 격벽 부재(520)는 평면 플레이트와 대응되는 형상을 가지되, 전지셀(110)의 상면 또는 하면과 대응되는 크기를 가질 수 있다.
- [0043] 격벽부(500)는 제2 격벽 부재(520)를 적어도 두 개 포함할 수 있고, 제2 격벽 부재(520)는 전지셀 적층체의 적층 방향으로 일정한 간격을 가지도록 이격되어 위치할 수 있다. 일 예로, 제2 격벽 부재(520)는 전지셀 적층체의 적층 방향으로 서로 동일한 간격을 가지도록 이격되어 위치할 수 있다. 일 예로, 제2 격벽 부재(520)는 전지셀 적층체(200)의 중심을 기준으로 서로 대칭으로 위치할 수 있다.
- [0044] 일 예로, 제2 격벽 부재(520)는 전지셀 적층체의 적층 방향으로 이격되되, 중심영역의 전지셀(110)들이 위치한 영역은 제2 격벽 부재(520)가 바깥 영역의 전지셀(110)에 비해 좁은 간격으로 이격되어 위치할 수 있다. 이는,

중심 영역의 전지셀(110)이 바깥 영역의 전지셀(110)에 비해 전지셀(110)로부터 발생된 열이 상대적으로 덜 냉각됨에 따라 열 이벤트가 발생할 확률이 높아, 전지 모듈(100)은 셀 이벤트가 보다 더 효과적으로 통제될 수 있다.

- [0045] 또한, 격벽부(500)는 적어도 하나의 제2 격벽 부재(520)가 전지셀 적층체(200)의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부(322) 사이에 위치하거나, 상기 복수의 전지셀(110) 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.
- [0046] 일 예로, 격벽부(500)는 두 개의 제2 격벽 부재(520)가 전지셀 적층체(200)의 최외곽 전지셀과 모듈 프레임 측부(322) 사이에 각각 위치하고, 적어도 하나의 제2 격벽 부재(520)가 상기 복수의 전지셀 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.
- [0047] 일 예로, 전지 모듈(100)의 모듈 프레임(300)은 전지셀 적층체(200)를 수용하고 상부가 개방된 U자형 프레임(320) 및 상기 개방된 U자형 프레임 상부에서 전지셀 적층체(200)를 커버하는 상부 플레이트(310)를 포함할 수 있다. 이 때, 제1 격벽 부재(510)는 상부 플레이트(310)와 전지셀 적층체(200) 사이에 위치하고, 두 개의 제2 격벽 부재(520)가 전지셀 적층체(200)의 최외곽 전지셀과 상기 모듈 프레임 측부(322) 사이에 각각 위치하고, 적어도 하나의 제2 격벽 부재(520)가 복수의 전지셀(110) 중에서 서로 이웃하는 전지셀들 사이에 위치할 수 있다.
- [0048] 이에 따라, 격벽부(500)는 전지셀 적층체(200)에서 외부 충격에 취약한 최외곽 전지셀도 보호하면서도, 전지셀 적층체(200)의 셀 이벤트가 보다 더 효과적으로 통제될 수 있다.
- [0049] 도 6은 도 4의 전지 모듈을 구성하는 구성 요소들을 결합한 상태를 나타내는 사시도이다. 도 7은 도 6의 절단선 B-B'를 따라 자른 단면 중 일부 영역을 나타내는 단면도이다. 특히, 도 7은 도 6의 절단선 B-B'를 따라 자른 단면에 포함된 전지셀 적층체(200)의 일부 영역을 확대하여 나타낸 도면이다.
- [0050] 도 4, 도 5, 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 모듈(100)은 격벽부(500)를 포함하여, 전지 모듈(100) 내의 복수의 전지셀(110)이 구획화될 수 있다. 일 예로, 전지셀 적층체(200)는 격벽부(500)에 의해 제1 적층체(111) 및 제2 적층체(113)로 구획될 수 있다. 이 때, 제1 적층체(111) 및 제2 적층체(113)는 전기적으로 연결되되, 공간적으로 분리될 수 있다. 바람직하게는, 제1 적층체(111) 및 제2 적층체(113)는 공간적으로 서로 분리되되 각 공간은 폐쇄될 수 있다.
- [0051] 도 8은 셀 이벤트(CE)가 발생된 도 6의 전지 모듈 단면을 나타낸 도면이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1 적층체(111)에서 셀 이벤트(CE)가 발생하게 되는 경우, 격벽부(500)는 셀 이벤트(CE)가 격벽부(500)의 외부로 확산되는 것을 차단할 수 있다. 일 예로, 제1 적층체(111)에서 셀 이벤트(CE)가 발생되더라도, 격벽부(500)는 제2 적층체(113)가 위치한 구획이나 모듈 프레임(300) 외부로 셀 이벤트(CE)가 확산되는 것을 차단할 수 있다. 이는 격벽부(500)가 셀 이벤트(CE)에서 발생된 화염, 배출 가스(venting gas)에 대해 저항할 수 있어, 셀 이벤트(CE)가 외부로 확산되는 것을 방지할 수 있다.
- [0052] 이에 따라, 특정 전지셀(110)에서 셀 이벤트가 발생되더라도, 다른 전지셀(110)로 확산되는 것을 방지하여 추가 셀 이벤트가 발생할 위험을 줄일 수 있다. 또한, 특정 전지셀(110)에서 셀 이벤트가 발생된 경우, 특정 전지셀(110)이 포함된 구획에 대해서만 셀 이벤트의 진행 방향을 유도할 수 있어, 셀 이벤트가 심화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 셀 이벤트가 발생한 특정 전지셀(110)이 포함된 구획에 대해, 셀 이벤트가 발생된 근원지를 빠르게 추적할 수 있어, 제품 보수가 용이하게 수행될 수 있다.
- [0053] 필요에 따라, 본 발명의 전지 모듈(100)은 냉각 수단으로써, 전지셀 적층체(200)와 격벽부(500) 사이에 열전도성 수지층(미도시)을 추가적으로 포함할 수 있다. 또는, 격벽부(500)와 모듈 프레임(300) 사이에 열전도성 수지층(미도시)을 추가적으로 포함할 수 있다. 또는, 전지셀 적층체(200)와 모듈 프레임 하부(321) 사이에 열전도성 수지층(미도시)을 추가적으로 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 전지 모듈(100)은 셀 이벤트가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0054] 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 전지팩을 형성할 수 있다.
- [0055] 상기 전지 모듈이나 전지팩은 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.

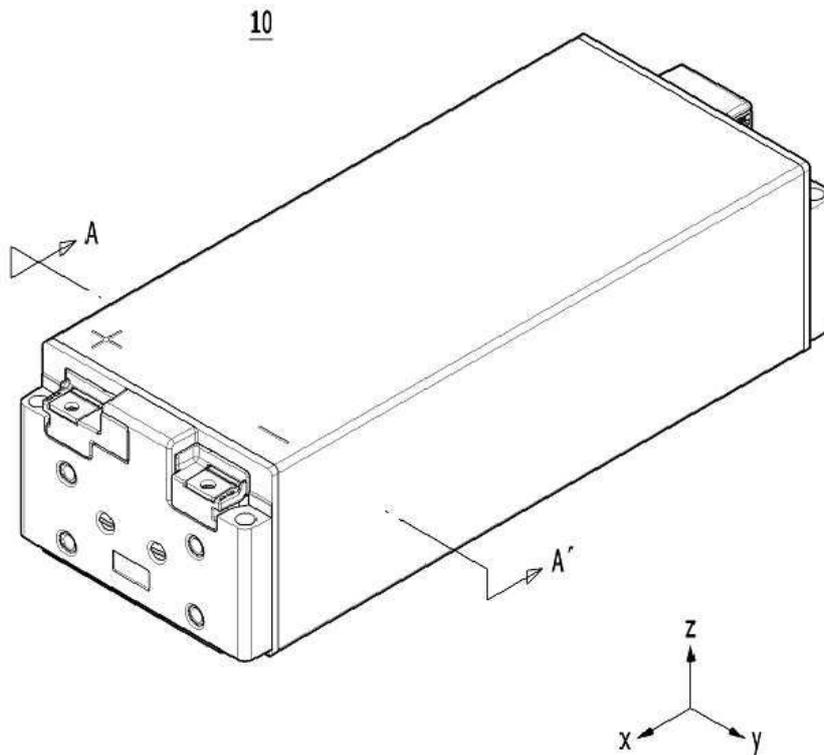
[0056] 이상에서 본 출원에서 설명하는 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 출원에서 설명하는 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 출원에서 설명하는 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 출원에서 설명하는 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

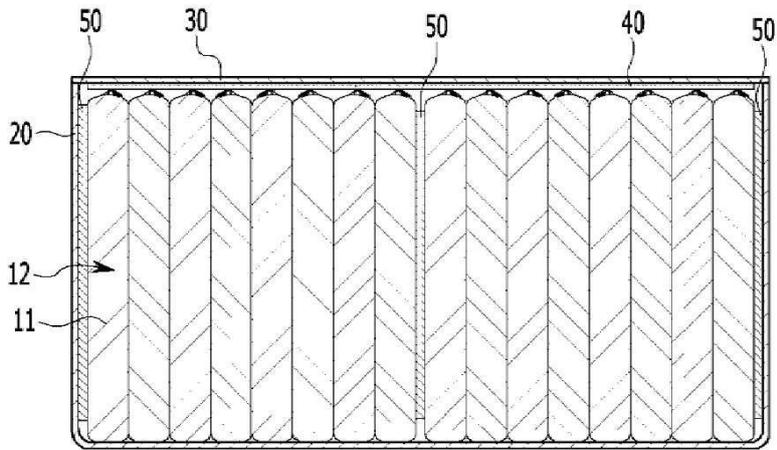
- [0057] 100: 전지 모듈
 110: 전지셀
 200: 전지셀 적층체
 300: 모듈 프레임
 500: 격벽부
 600: 엔드 플레이트

도면

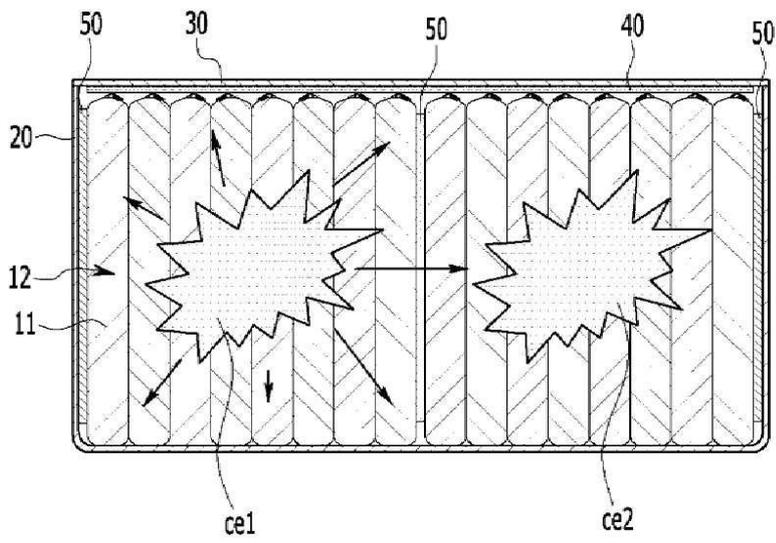
도면1



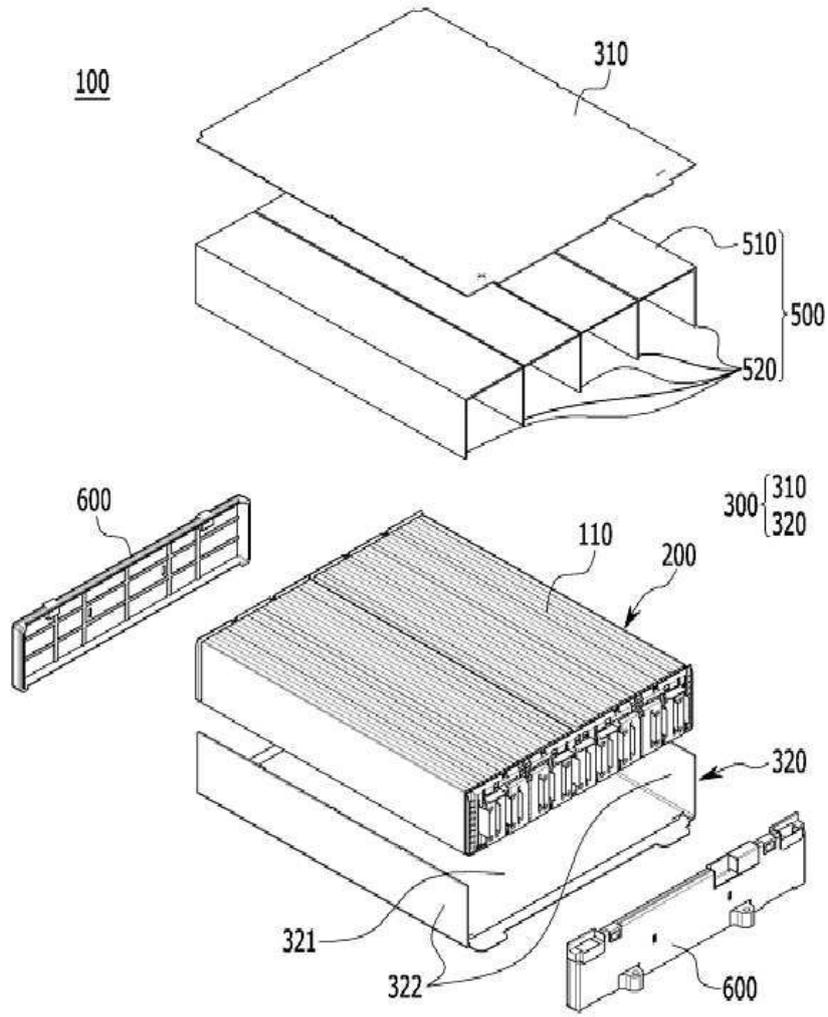
도면2



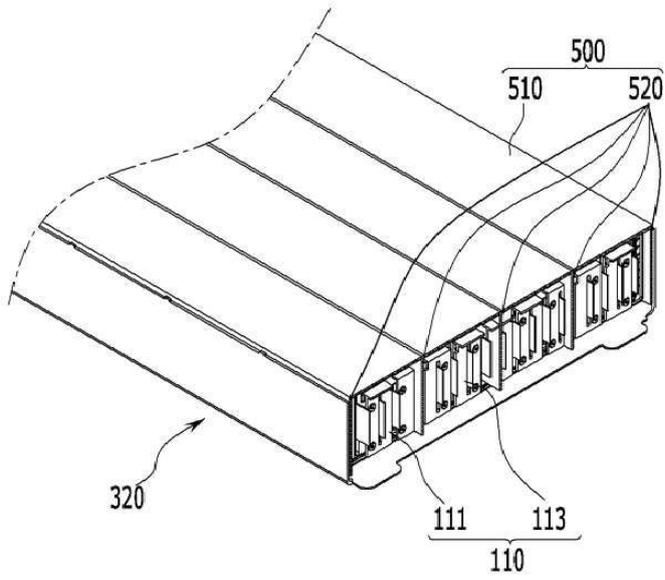
도면3



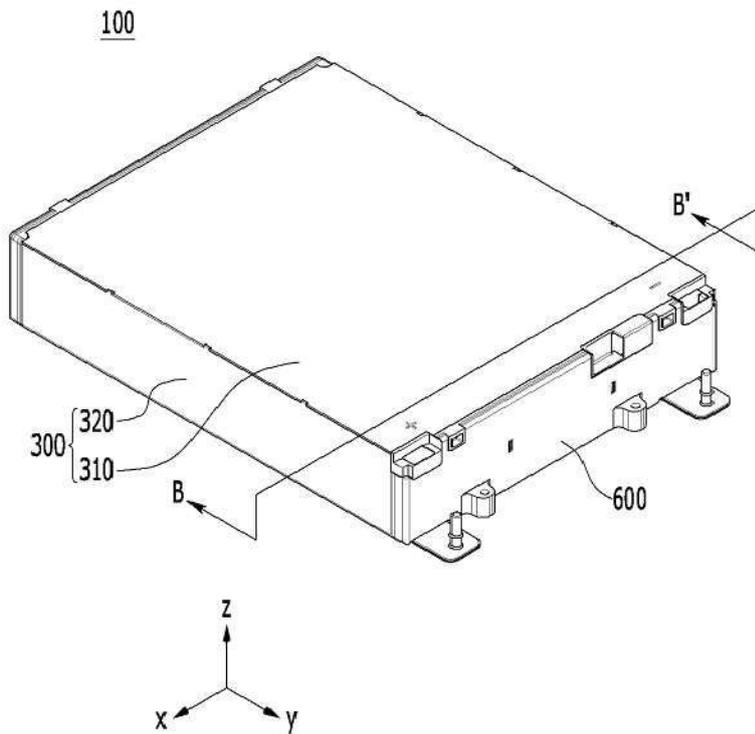
도면4



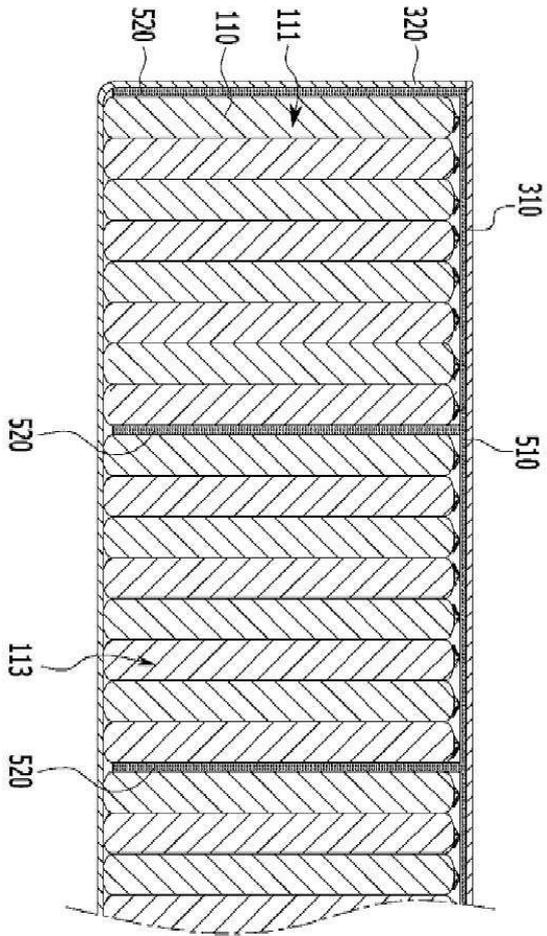
도면5



도면6



도면7



도면8

