(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0165712
(43) 공개일자 2023년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/308 (2021.01) *H01M 50/249* (2021.01)
H01M 50/325 (2021.01) *H01M 50/383* (2021.01)
H01M 50/512 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/308 (2021.01)
H01M 50/249 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2023-0066280
(22) 출원일자 2023년05월23일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020220065587 2022년05월27일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
김승준
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원
김경우
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

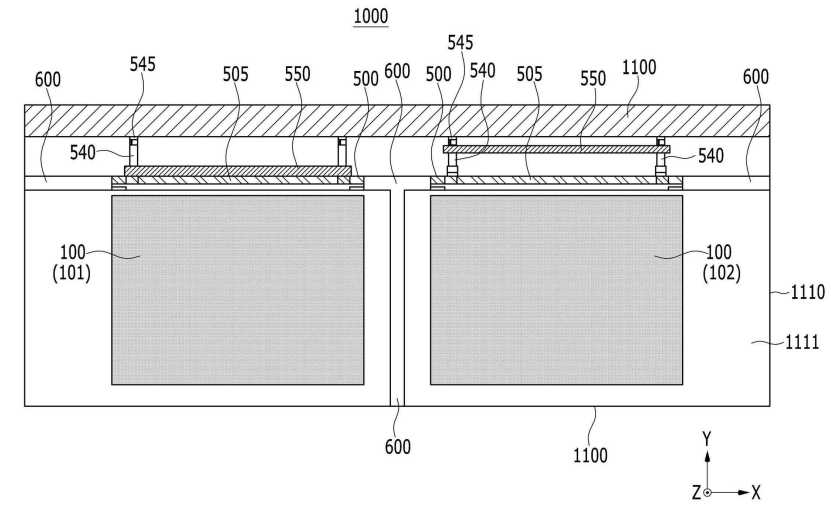
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **전지 팩 및 이를 포함하는 디바이스**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩은, 복수의 전지 모듈; 상기 복수의 전지 모듈을 수용하는 팩 프레임; 상기 전지 셀 적층체의 개방된 전후면을 커버하는 엔드 플레이트; 및 상기 팩 프레임과 상기 엔드 플레이트 사이에 위치하는 차단 부재를 포함하고, 상기 차단 부재는, 프레임 부재; 상기 프레임 부재에 형성되는 개구부; 및 상기 개구부를 커버하는 차단 플레이트를 포함하며, 상기 차단 플레이트는 특정 방향으로 이동하며 상기 개구부를 개폐한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01M 50/325 (2021.01)
H01M 50/383 (2021.01)
H01M 50/512 (2021.01)
H01M 2220/20 (2013.01)
Y02E 60/10 (2020.08)
(72) 발명자
황지수
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원
강종모
대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 전지 모듈;

상기 복수의 전지 모듈을 수용하는 팩 프레임;

상기 전지 셀 적층체의 개방된 전후면을 커버하는 엔드 플레이트; 및

상기 팩 프레임과 상기 엔드 플레이트 사이에 위치하는 차단 부재를 포함하고,

상기 차단 부재는,

프레임 부재;

상기 프레임 부재에 형성되는 개구부; 및

상기 개구부를 커버하는 차단 플레이트를 포함하며,

상기 차단 플레이트는 특정 방향으로 이동하며 상기 개구부를 개폐하는 전지 팩.

청구항 2

제1항에서,

상기 차단 부재는,

상기 개구부에 위치하는 메쉬 구조체를 더 포함하고,

상기 차단 플레이트는 상기 메쉬 구조체를 커버하는 전지 팩.

청구항 3

제1항에서,

상기 차단 부재는 복수개의 고정 부재를 더 포함하고,

상기 고정 부재는 상기 프레임 부재로부터 돌출된 일단부와, 상기 일단부로부터 상기 프레임 부재와 멀어지는 방향으로 수직하게 연장된 타단부를 포함하는 전지 팩.

청구항 4

제3항에서,

상기 타단부는 상기 팩 프레임과 결합되어 위치하는 전지 팩.

청구항 5

제3항에서,

상기 차단 플레이트는, 일정한 압력 이상의 상태에서, 상기 고정 부재의 일단부에서 상기 고정 부재의 타단부를 향해 이동하는 전지 팩.

청구항 6

제3항에서,

상기 고정 부재는 탄성 부재를 포함하고,

상기 차단 플레이트는 상기 탄성 부재가 뻗어 있는 방향을 따라 이동 가능한 전지 팩.

청구항 7

제1항에서,

상기 복수의 전지 모듈은 병렬로 배치되며,

상기 차단 부재는 상기 복수의 전지 모듈의 엔드 플레이트를 따라 일 방향으로 나란히 배치되는 전지 팩.

청구항 8

제1항에서,

열 폭주 발생 시 상기 전지 모듈 내부의 벤팅 가스에 의해 상기 차단 플레이트가 이동하고,

상기 차단 플레이트가 이동함에 따라 상기 개구부는 외부와 연결되며,

상기 벤팅 가스는 상기 개구부를 통과하여 배출되는 전지 팩.

청구항 9

제1항에서,

상기 차단 부재는 상기 프레임 부재에 형성되는 복수개의 돌출부를 더 포함하는 전지 팩.

청구항 10

제9항에서,

상기 돌출부는 상기 엔드 플레이트의 외측과 접촉하는 전지 팩.

청구항 11

제9항에서,

상기 돌출부는 상기 차단 부재를 상기 엔드 플레이트 상에 고정시키는 전지 팩.

청구항 12

제1항에서,

상기 팩 프레임의 내부 공간에 위치하는 격벽을 더 포함하고,

상기 격벽은 상기 복수의 전지 모듈을 서로 분리시키는 전지 팩.

청구항 13

제12항에서,

상기 팩 프레임은 상기 전지 모듈의 상부 및 하부를 차폐하고,

상기 격벽은 상기 전지 모듈의 측면을 차폐하여 전지 모듈을 밀폐시키는 전지 팩.

청구항 14

제12항에서,

상기 프레임 부재는 복수 개의 홀을 포함하고,

상기 홀에는 결합 부재가 삽입되어 상기 프레임 부재를 상기 격벽과 결합 고정시키는 전지 팩.

청구항 15

제1항에 따른 전지 팩을 포함하는 디바이스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전지 팩 및 이를 포함하는 디바이스에 관한 것으로, 보다 구체적으로 안전성이 향상된 전지 팩 및 디바이스에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서 이차전지의 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 주목을 받고 있다.

[0003] 한편, 근래 에너지 저장원으로서의 활용을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 다수의 이차 전지가 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 전지 모듈 및 상기 전지 모듈을 집합시킨 멀티 모듈 구조의 전지 팩에 대한 수요가 증가하고 있다.

[0004] 또한, 복수개의 전지 셀을 직렬/병렬로 연결하여 전지 팩을 구성하는 경우, 적어도 하나의 전지 셀로 이루어지는 전지 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 적어도 하나의 전지 모듈을 이용하여 기타 구성 요소를 추가하여 전지 팩을 구성하는 방법이 일반적이다.

[0005] 일반적으로, 이차 전지는, 적정 온도보다 높아지는 경우 이차 전지의 성능이 저하될 수 있고, 심한 경우 폭발이나 발화의 위험도 있다. 특히, 다수의 이차 전지, 즉 전지 셀을 구비한 전지 모듈이나 전지 팩은 좁은 공간에서 다수의 전지 셀로부터 나오는 열이 합산되어 온도가 더욱 빠르고 심하게 올라갈 수 있다. 다시 말해서, 다수의 전지 셀이 적층된 전지 모듈과 이러한 전지 모듈이 장착된 전지 팩의 경우, 높은 출력을 얻을 수 있지만, 충전 및 방전 시 전지 셀에서 발생하는 열을 제거하는 것이 용이하지 않다. 전지 셀의 방열이 제대로 이루어지지 않을 경우 전지 셀의 열화가 빨라지면서 수명이 짧아지게 되고, 폭발이나 발화의 가능성이 커지게 된다.

[0006] 이때, 전지셀, 전지 모듈 및 전지 팩에서의 열 폭주(thermal runaway) 발생 시 화염이 발생하고, 전지 셀로부터 발생하는 벤팅 가스 및 화염 등으로 인하여 화재 발생 가능성이 높다. 특히, 일 전지 모듈에서 열 폭주(thermal runaway) 현상이 발생하게 되면 인접 전지 모듈로의 전파가 매우 빨라진다. 또한, 전지 모듈 및 전지 팩 간의 열 폭주 전파(thermal runaway propagation)로 인해 대규모의 화재 및 폭발의 발생 가능성이 높다.

[0007] 그러므로, 열 폭주 및 열 폭주 전파 현상을 방지 및 억제할 수 있는 구조의 필요성이 있으며, 특히, 열 폭주가 발생한 일 전지 모듈에서의 벤팅 가스 및 화염 등이 인접 전지 모듈로 전달되는 것을 차단할 수 있는 구조를 통한 전지 팩 안전성 확보의 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 안전성이 향상된 전지 팩 및 이를 포함하는 디바이스를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제가 상술한 과제로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 과제들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩은, 복수의 전지 모듈; 상기 복수의 전지 모듈을 수용하는 팩 프레임; 상기 전지 셀 적층체의 개방된 전후면을 커버하는 엔드 플레이트; 및 상기 팩 프레임과 상기 엔드 플레이트 사이에 위치하는 차단 부재를 포함하고, 상기 차단 부재는, 프레임 부재; 상기 프레임 부재에 형성되는 개구부; 및 상기 개구부를 커버하는 차단 플레이트를 포함하며, 상기 차단 플레이트는 특정 방향으로 이동하며 상기 개구부를 개폐한다.

[0011] 상기 차단 부재는, 상기 개구부에 위치하는 메쉬 구조체를 더 포함하고, 상기 차단 플레이트는 상기 메쉬 구조체를 커버할 수 있다.

[0012] 상기 차단 부재는 복수개의 고정 부재를 더 포함하고, 상기 고정 부재는 상기 프레임 부재로부터 돌출된 일단부와, 상기 일단부로부터 상기 프레임 부재와 멀어지는 방향으로 수직하게 연장된 타단부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 타단부는 상기 팩 프레임과 결합되어 위치할 수 있다.

[0014] 상기 차단 플레이트는, 일정한 압력 이상의 상태에서, 상기 고정 부재의 일단부에서 상기 고정 부재의 타단부를 향해 이동할 수 있다.

[0015] 상기 고정 부재는 탄성 부재를 포함하고, 상기 차단 플레이트는 상기 탄성 부재가 뻗어 있는 방향을 따라 이동 가능할 수 있다.

[0016] 상기 복수의 전지 모듈은 병렬로 배치되며, 상기 차단 부재는 상기 복수의 전지 모듈의 엔드 플레이트를 따라 일 방향으로 나란히 배치될 수 있다.

[0017] 열 폭주 발생 시 상기 전지 모듈 내부의 벤팅 가스에 의해 상기 차단 플레이트가 이동하고, 상기 차단 플레이트가 이동함에 따라 상기 개구부는 외부와 연결되며, 상기 벤팅 가스는 상기 개구부를 통과하여 배출될 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 차단 부재는 상기 프레임 부재에 형성되는 복수개의 돌출부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 돌출부는 상기 엔드 플레이트의 외측과 접촉할 수 있다.

[0020] 상기 돌출부는 상기 차단 부재를 상기 엔드 플레이트 상에 고정시킬 수 있다.

[0021] 본 실시예에 따른 전지 팩은 상기 팩 프레임의 내부 공간에 위치하는 격벽을 더 포함하고, 상기 격벽은 상기 복수의 전지 모듈을 서로 분리시킬 수 있다.

[0022] 상기 팩 프레임은 상기 전지 모듈의 상부 및 하부를 차폐하고, 상기 격벽은 상기 전지 모듈의 측면을 차폐하여 전지 모듈을 밀폐시킬 수 있다.

[0023] 상기 프레임 부재는 복수 개의 홀을 포함하고, 상기 홀에는 결합 부재가 삽입되어 상기 프레임 부재를 상기 격벽과 결합 고정시킬 수 있다.

[0024] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디바이스는 상기에서 설명한 전지 팩을 포함한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩은 차단 부재를 포함하고, 상기 차단 부재는 차단 플레이트를 포함하고, 상기 차단 플레이트는 열 폭주가 발생한 일 전지 모듈로부터 벤팅 가스가 배출되도록 개방되어, 상기 전지 모듈의 열 폭주를 신속하게 억제할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명의 차단 부재 및 차단 플레이트는 열 폭주가 발생하지 않은 전지 모듈을 차폐하도록 형성되어 열 폭주가 발생한 일 전지 모듈로부터 배출된 벤팅 가스 및 화염으로부터 인접 전지 모듈을 보호함으로써 열 폭주의 전파를 방지 및 억제하고 인접 전지 모듈의 손상을 최소화할 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명의 전지 팩은 상기 구성에 의해 열 폭주 현상이 최소화됨으로써 안전성이 향상되고 사용자를 보호할 수 있다.

[0028] 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 제한되는 것은 아니며, 언급되지 아니한 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩을 위에서 바라본 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 전지 모듈의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 팩을 위에서 바라본 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 차단 부재를 나타낸 사시도이다.

도 5는 도 4의 차단 플레이트가 이동하여 개방된 차단 부재를 나타낸 사시도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 또 다른 구현예의 차단 부재를 나타낸 사시도이다.

도 7은 도 6의 차단 부재를 또 다른 측면에서 바라본 사시도이다.

도 8은 도 4의 차단 부재의 측면도로서, 차단 플레이트가 이동하지 않아 폐쇄된 차단 부재를 나타낸 측면도이다.

도 9는 도 5 및 도 6의 차단 부재의 측면도로서, 차단 플레이트가 이동하여 개방된 차단 부재를 나타낸 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 본 출원에서 사용되는 제1, 제2 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0038] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩을 설명하고자 한다.

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩을 위에서 바라본 도면이다. 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 전지 모듈의 사시도이다.

[0040] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 팩(1000)은, 복수의 전지 모듈(100); 전지 모듈(100)을 수용하는 팩 프레임(1100); 및 전지 모듈(100)과 팩 프레임(1100) 사이에 위치하는 차단 부재(500)를 포함한다.

[0041] 도 2를 참조하면, 전지 모듈(100)은 복수의 전지 셀(110)이 기설정된 방향을 따라 적층되어 형성된 전지 셀 적층체(120), 및 전지 셀 적층체(120)를 수납하는 모듈 프레임(200)을 포함할 수 있다. 또한, 모듈 프레임(200)은 전지 셀 적층체(120)의 상하부와 좌우면에 대응하는 4면을 덮는 구조일 수 있고, 전지 셀 적층체의 전후면은 개방되어 있는 구조일 수 있다. 모듈 프레임(200)에 의해 개방된 전지 셀 적층체(120)의 전후면은 엔드 플레이트(150)에 의해 커버될 수 있다. 여기서, 복수의 전지 셀(110)은 그 종류에 특별한 제한이 없으므로 파우치형 이차 전지 또는 각형 이차 전지일 수 있다.

[0042] 이때, 본 실시예에 따른 전지 팩(1000)은 팩 프레임(1100)에 의해 형성되는 전지 팩(1000)의 내부 공간에 위치하는 격벽(600)을 더 포함할 수 있으며, 격벽(600)을 통해 전지 모듈(100, 101, 102)은 각각 분리되어 있을 수 있다. 또한, 팩 프레임(1100)은 전지 모듈(100)의 측면뿐만 아니라 상부 및 하부를 차폐하고, 격벽(600)은 전지 모듈(100)의 측면을 차폐하여 전지 모듈(100)을 밀폐시키는 구조일 수 있다. 즉, 팩 프레임(1100) 및 격벽(600)에 의해 전지 모듈(100, 101, 102)은 서로 독립 및 각각 밀폐되도록 형성될 수 있다.

[0043] 이때, 팩 프레임(1100)은, 하부 팩 하우징(1110) 및 하부 팩 하우징(1110)을 덮는 상부 팩 하우징(도시하지 않음)을 포함할 수 있고, 하부 팩 하우징(1110)의 바닥부(1111)에 복수의 전지 모듈(100)이 위치할 수 있다. 즉, 하부 팩 하우징(1110) 상에 복수의 전지 모듈(100)이 배치되며, 하부 팩 하우징(1110) 및 복수의 전지 모듈(100)은 상기 상부 팩 하우징에 의해 덮일 수 있다. 또한, 하부 팩 하우징(1110)은 복수의 모듈 영역을 가지며, 복수의 모듈 영역은 하부 팩 하우징(1110) 내에 형성된 복수의 격벽(600)으로 구획될 수 있다.

[0044] 한편, 격벽(600)은 서로 이웃하는 전지 모듈(100, 101, 102) 사이에 형성될 수 있으며, 서로 이웃하는 차단 부재(500) 사이에 형성될 수 있다. 이때, 후술할 내용과 같이, 차단 부재(500)가 개방되는 경우를 제외하고는, 전지 모듈(100)은 팩 프레임(1100) 및 격벽(600)에 의해 밀폐되고, 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)에서 개방된 차단 부재(500)에 의해서만 팩 프레임(1100) 및 격벽(600)에 의해 밀폐된 공간이 외부와 연통 가능하게 되도록 형성될 수 있다.

[0045] 따라서, 격벽(600) 및 차단 부재(500)는 전지 팩(1000) 내부에서 열 폭주 발생 시, 열 폭주로 인해 발생되는 벤팅 가스, 스파크 및 화염이 주변의 전지 모듈로 전파되는 것을 방지할 수 있다. 이때, 열 폭주가 발생한 전지 모듈과 인접하는 전지 모듈로 벤팅 가스, 스파크 및 화염 등이 전파됨으로써 열 폭주 전파가 발생하거나 주변의 전지 모듈이 손상될 수 있다. 그러므로, 전지 팩(1000) 내부에 형성되는 격벽(600) 및 차단 부재(500)를 통해, 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)로부터 발생한 벤팅 가스는 전지 모듈(102)로부터 효과적으로 배출하되, 이웃하는 전지 모듈(101)에는 벤팅 가스 및 화염 등이 전파되지 않도록 차단함으로써 전지 팩(1000)의 안전성을 향상시킬 수 있다. 특히, 상기에서 설명한 바와 같이, 팩 프레임(1100) 내부에는 격벽(600)이 형성됨으로써 격벽(600)을 따라 벤팅 경로(venting path)가 형성될 수 있으며, 상기 벤팅 경로를 통해 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)로부터 발생한 벤팅 가스는 효과적으로 전지 모듈(102) 외부로 배출하고, 이웃하는 전지 모듈(101)에는 벤팅 가스 및 화염이 전파되지 않도록 차단할 수 있다.

[0046] 이때, 전지 모듈(100)은 복수의 전지 셀(110)이 적층된 전지 셀 적층체(120); 및 전지 셀 적층체(120)의 개방된 전후면을 커버하는 엔드 플레이트(150)를 포함하고, 차단 부재(500)는 팩 프레임(1100)과 엔드 플레이트(150) 사이에 위치할 수 있다.

[0047] 차단 부재(500)는 팩 프레임(1100)과 엔드 플레이트(150)와 사이에 위치하도록 팩 프레임(1100)에 결합될 수 있다. 차단 부재(500)는 팩 프레임(1100) 상에 고정 부재(540)를 통해 결합될 수 있다. 일 예로, 고정 부재(540)는 탄성 부재 또는 볼트 부재일 수 있다.

[0048] 이 경우, 고정 부재(540)는 팩 프레임(1100) 상에 결합됨과 동시에 차단 부재(500)와도 결합되어, 차단 부재(500)를 팩 프레임(1100)과 결합시킬 수 있다. 또는, 고정 부재(540)는 볼트 결합 등을 통해 차단 부재(500)가 팩 프레임(1100)에 결합될 수 있도록 할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 특히, 차단 부재(500)는 복수개의 고정 부재(540)를 포함하고, 고정 부재(540)의 일 단부(545)는 팩 프레임(1100)에 결합됨으로써 전지 팩 내에서 차단 부재(500)가 고정될 수 있다.

[0049] 전지 모듈(100)은 팩 프레임(1100) 내부 공간에 병렬로 배치되며, 도 1에 도시된 바와 같이 엔드 플레이트(150)가 나란한 방향으로 형성되도록 배치되는 것일 수 있다. 따라서, 차단 부재(500)는 엔드 플레이트(150)를 따라 일 방향으로 나란히 배치될 수 있다. 차단 부재(500)는 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)로부터 발생한 벤팅 가스를 전지 모듈(102) 외부로 배출하되, 인접한 전지 모듈(101)은 차폐함으로써 열 폭주의 전파 및 인접 전지 모듈(101)의 손상을 방지할 수 있다. 이때, 차단 부재(500)는 복수개의 전지 모듈(100)의 엔드 플레이트(150)를 따라 일 방향으로 나란하게 형성됨으로써, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터의 벤팅 가스 배출 경로를 형성함과 동시에 차단 부재(500) 간의 영향을 최소화함으로써 인접 전지 모듈(101)을 효과적으로 보호할 수 있다.

[0051] 이하에서는, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 팩에 대해 설명한다. 상기에서 설명한 전지 팩의 내용과 동일한 내용을 포함하므로, 상이한 내용만을 설명하도록 한다.

[0052] 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 전지 팩을 위에서 바라본 도면이다.

[0053] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 전지 팩(1001)은 차단 부재(500)를 포함하고, 차단 부재(500)는 복수개의 돌출부(560)를 포함하며, 돌출부(560)는 엔드 플레이트(150)의 외측과 접촉할 수 있다. 이때, 접촉한다는 것은 돌출부(560)의 일부 또는 전부가 엔드 플레이트(150)의 외측과 접촉하는 것일 수 있다.

[0054] 이때, 엔드 플레이트(150)는 팩 프레임(1100)과 인접하게 형성되며, 돌출부(560)는 엔드 플레이트(150)와 팩 프

레임(1100) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 차단 부재(500)는 돌출부(560)에 의해 엔드 플레이트(150) 상에 고정될 수 있으며, 따라서 돌출부(560)는 차단 부재(500)를 엔드 플레이트(150) 상에 고정시킬 수 있다.

[0055] 특히, 본 실시예에 따른 전지 팩(1001)에 따르면, 차단 부재(500)는 전지 모듈(100)의 엔드 플레이트(150)와 보다 밀착되도록 형성될 수 있다. 따라서, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스, 화염 및 스파크 등이 차단 부재(500)를 따라 벤팅 경로로 보다 효과적으로 배출될 수 있다. 또한, 열 폭주가 발생하지 않은 인접 전지 모듈(101)은 차단 부재(500)에 의해 보다 면밀히 차폐됨으로써 열 폭주가 전파되거나 열 폭주에 의해 인접 전지 모듈이 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0056] 또한, 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 전지 팩(1001)의 격벽(600)에 의해 형성되는 벤팅 경로를 보다 구체적으로 확인할 수 있다. 즉, 격벽(600)은 팩 프레임(1100)과 전지 모듈(100) 사이 및 서로 이웃하는 차단 부재(500) 사이에 위치함으로써, 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스의 벤팅 경로를 형성할 수 있다. 특히, 이웃 및 인접하는 전지 모듈(101)은 팩 프레임(1100)과 전지 모듈(101) 사이에 형성되는 격벽(600) 및 차단 부재(500)에 의해 차폐으로써, 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)의 차단 부재(500)를 통해 전지 모듈(102)의 외부로 배출된 벤팅 가스는 인접하는 전지 모듈(101)에 전파되지 않고 효과적으로 배출될 수 있다.

[0058] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 차단 부재에 대해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0059] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 차단 부재를 나타낸 사시도이다. 도 5는 도 4의 차단 플레이트가 이동하여 개방된 차단 부재를 나타낸 사시도이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전지 팩에 포함되는 또 다른 구현예의 차단 부재를 나타낸 사시도이다. 도 7은 도 6의 차단 부재를 또 다른 측면에서 바라본 사시도이다. 도 8은 도 4의 차단 부재의 측면도로서, 차단 플레이트가 이동하지 않아 폐쇄된 차단 부재를 나타낸 측면도이다. 도 9는 도 5 및 도 6의 차단 부재의 측면도로서, 차단 플레이트가 이동하여 개방된 차단 부재를 나타낸 측면도이다.

[0060] 도 3 내지 도 7을 참조하면, 차단 부재(500, 501)는 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)을 포함하는 프레임 부재(505), 제1 프레임(510)과 제2 프레임(520)에 각각 형성되는 개구부(515, 525), 프레임 부재(505)와 차단 플레이트(550)를 연결 및 고정하는 고정 부재(540), 및 개구부(515, 525)를 커버하는 차단 플레이트(550)를 포함한다.

[0061] 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)은, 중앙부가 뚫린 형태의 플레이트일 수 있다. 이 경우, 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)은 형상이 서로 대응될 수 있다. 여기서, 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)의 중앙부가 뚫린 영역은, 개구부(515, 525)일 수 있다.

[0062] 프레임 부재(505)는 복수 개의 홀(565)을 포함할 수 있다. 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)은 복수 개의 홀(565)을 포함할 수 있다. 복수 개의 홀(565)은 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)을 관통하면서 형성될 수 있다. 이 경우, 홀(565)에는 볼트와 같은 결합 부재가 삽입될 수 있고, 결합 부재는 홀(565)을 관통하면서 삽입되어 격벽(600)에 고정될 수 있다. 따라서, 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)은, 결합 부재에 의해 격벽(600)과 결합 고정되어 위치할 수 있다.

[0063] 개구부(515, 525)는 프레임 부재(505)에 형성될 수 있다. 개구부(515, 525)는 제1 프레임(510)과 제2 프레임(520)에 각각 형성될 수 있다. 개구부(515, 525)는 평상시에는 차단 플레이트(550)로 인해 막혀 있지만, 고온 상태의 전지 모듈(100)이 발화하는 경우, 차단 플레이트(550)가 이동함으로 인해 개구부(515, 525)가 노출될 수 있다. 이 경우, 개구부(515, 525)를 통해 전지 모듈(100)에서 발생한 벤팅 가스나 화염이 외부로 이동할 수 있다.

[0064] 고정 부재(540)는 차단 부재(500)에서 돌출된 구조로, 차단 부재(500)를 팩 프레임(1100) 상에 고정시킬 수 있다. 구체적으로, 고정 부재(540)는 프레임 부재(505)로부터 돌출된 기둥일 수 있다. 보다 구체적으로, 고정 부재(540)는 제2 프레임(520)으로부터 돌출된 기둥일 수 있다.

[0065] 고정 부재(540)는 프레임 부재(505)로부터 돌출된 일단부(541)와, 일단부(541)로부터 프레임 부재(505)과 멀어지는 방향(y축 방향)으로 수직하게 연장된 타단부(545)를 포함한다. 구체적으로, 고정 부재(540)는 제2 프레임(520)으로부터 돌출된 일단부(541)와, 일단부(541)로부터 제2 프레임(520)과 멀어지는 방향(y축 방향)으로 수직하게 연장된 타단부(545)를 포함한다. 이 경우, 타단부(545)는 팩 프레임(1100)과 결합되면서 위치하므로, 차단 부재(500)는 팩 프레임(1100) 상에 고정되어 위치할 수 있다.

[0066] 고정 부재(540)는 탄성 부재, 즉, 스프링 부재로 형성될 수 있다. 즉, 고정 부재(540)의 일단부(541)와 타단부(545)는 모두 탄성 부재로 형성될 수 있다. 이 경우, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 벤팅 가스가 발생하면, 전지 모듈(102) 내의 강한 압력에 의해 고정 부재(540)가 압축될 수 있다. 구체적으로, 전지 모듈과 인접하게 위치한 고정 부재(540)의 일단부(541)에서 타단부(545)로 고정 부재(540)가 압축될 수 있다. 따라서, 고정 부재(540)의 형상 변화에 의해, 차단 플레이트(550)가 이동할 수 있다.

[0067] 정리하자면, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)에서 발생되는 가스에 의해, 탄성 부재인 고정 부재(540)가 압축될 수 있고, 이에 의해 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540)의 일단부(541)에서부터 타단부(545)를 향해(y축 방향)으로 이동할 수 있다. 또한, 탄성 부재가 압축됨으로써, 차단 플레이트(550)는 탄성 부재의 탄성에 의해 이동할 수 있다.

[0068] 또한, 고정 부재(540)가 스프링 부재 및 볼트 부재를 포함하는 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 경우, 차단 플레이트(550)는 스프링 부재가 압축되면서 발생하는 스프링 부재의 탄성력에 의해 이동할 수 있다. 즉, 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스에 의한 강한 압력에 의해, 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540)의 일단부(541)로부터 타단부(545) 방향으로 이동할 수 있다.

[0069] 차단 플레이트(550)는 개구부(515, 525)를 덮으면서 구비되는 판일 수 있다. 차단 플레이트(550)의 크기는 개구부(515, 525)의 크기보다 클 수 있다. 따라서, 전지 모듈(100)이 정상적인 상태인 경우, 차단 플레이트(550)는 제2 프레임(520)과 접하면서 위치하면서 개구부(515, 525)를 덮으면서 위치할 수 있으나, 전지 모듈(100)에서 열 폭주 현상이 일어나는 등 고온 및 고압 상태에 놓인 경우, 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540)의 일단부(541)에서 타단부(545) 방향으로 이동할 수 있다. 이로 인해, 개구부(515, 525)가 개방되어 벤팅 가스 및 화염이 외부로 이동할 수 있고, 이 경우 이웃하는 전지 모듈(101)과 대응되는 위치에 구비되는 차단 플레이트(550)는 이동하지 않을 수 있다. 따라서, 이웃하는 전지 모듈(101)에는 열 폭주 현상이 전이되지 않을 수 있어, 전지의 안전성이 향상될 수 있다. 즉, 열 폭주가 발생하지 않는 정상 상태의 전지 모듈(101)에서의 개구부(515, 525)는 차단 플레이트(550)에 의해 차폐됨으로써, 전지 모듈(101)이 위치하는 전지 팩 내부를 밀폐 상태로 유지할 수 있다.

[0070] 또한, 도 3, 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 차단 부재(501)는 프레임 부재(505)에 형성되는 메쉬 구조체(530)를 포함할 수 있다. 이때, 메쉬 구조체(530)는 개구부(525)와 대응되는 위치에 형성될 수 있다.

[0071] 또한, 또 다른 실시예로서, 본 실시예에 따른 차단 부재(501)는 제1 프레임(510)과 제2 프레임(520) 사이에 형성되어 개구부(525)에 위치하는 메쉬 구조체(530), 즉, 개구부(525)와 대응되는 위치에 형성되는 메쉬 구조체(530) 및 메쉬 구조체(530)를 커버하는 차단 플레이트(550)를 포함한다.

[0072] 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)을 포함하는 프레임 부재(505)는 차단 부재(500)의 몸체를 형성할 수 있다. 또한, 메쉬 구조체(530)는 개구부(525)와 대응되는 위치에 형성될 수 있으며, 구체적으로는, 제1 프레임(510)과 제2 프레임(520) 사이에 형성될 수 있다. 또한, 메쉬 구조체(530)는 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520) 사이에 형성됨으로써 안정적으로 고정됨은 물론, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스가 메쉬 구조체(530)를 통과함으로써 점화원 등이 1차적으로 필터링됨으로써 열 폭주의 전파 및 추가 화염 발생 가능성을 최소화하는 것일 수 있다. 다시 말해, 제1 프레임(510), 메쉬 구조체(530), 및 제2 프레임(520)의 순서대로 적층되는 것일 수 있으며, 메쉬 구조체(530)는 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520) 사이에서 고정되는 것일 수 있다.

[0073] 이때, 도 4 및 도 8에서는 전지 모듈(100)에서 열 폭주가 발생하지 않아 차폐된 상태의 차단 부재(500)를 도시하고 있는 바, 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520)은 각각 개구부(515, 525)를 포함할 수 있다. 또한, 개구부(515, 525)를 통해 메쉬 구조체(530)는 제1 프레임(510) 및 제2 프레임(520) 외부로 노출될 수 있다. 또한, 외부로 노출된 메쉬 구조체(530)는 차단 플레이트(550)에 의해 커버될 수 있다. 즉, 차단 플레이트(550)는 개구부(515, 525)에 의해 노출된 메쉬 구조체(530)를 커버할 수 있다.

[0074] 그러므로, 열 폭주가 발생하지 않은 전지 모듈(101)에 인접하게 형성되는 차단 부재(500)는 메쉬 구조체(530)를 커버하도록 형성되는 차단 플레이트(550)를 포함하고, 차단 플레이트(550)는 프레임 부재(505)와 밀착되어 형성될 수 있다. 따라서, 인근 전지 모듈(100)에 열 폭주가 발생하더라도 벤팅 가스 및 화염이 전지 모듈(100) 내부로 유입되는 것을 방지하여 열 폭주 발생을 방지하고, 전지 모듈(100)의 손상을 방지할 수 있다.

[0076] 도 5, 도 6 및 도 9를 참조하면, 열 폭주가 발생한 전지 모듈(102)과 인접하게 형성되는 차단 부재(500)는, 전지 모듈(102) 내부에서 발생하는 벤팅 가스에 의해 차단 플레이트(550)가 이동할 수 있다. 구체적으로, 차단 플레이트(550)는 특정 방향으로 이동하며 개구부(515, 525)를 개폐할 수 있다. 이때, 후술할 내용과 같이, 상기 특정 방향은 고정 부재(540)가 뻗어 있는 방향일 수 있다. 보다 구체적으로, 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540), 또한 탄성 부재가 뻗어 있는 방향을 따라 이동하는 것일 수 있다. 즉, 메쉬 구조체(530)를 커버하던 차단 플레이트(550)는 메쉬 구조체(530) 및 프레임 부재(505)로부터 이격되도록 이동되는 것일 수 있다.

[0077] 이때, 차단 부재(500)는 복수개의 고정 부재(540)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 고정 부재(540)는 프레임 부재(505) 상에 형성될 수 있으며, 보다 구체적으로는 제2 프레임(520) 상에 형성될 수 있다. 복수개의 고정 부재(540)는 서로 이격되도록 형성될 수 있고, 보다 구체적으로 메쉬 구조체(530) 및 개구부(515, 525)와 인접하는 위치에 형성되는 것일 수 있다. 이때, 고정 부재(540)의 일 단부(545)는 팩 프레임(1100)에 결합됨으로써 팩 프레임(1100) 상에 차단 부재(500)를 형성할 수 있다.

[0078] 한편, 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540)가 뻗어 있는 방향(y 방향)을 따라 이동할 수 있다. 즉, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 벤팅 가스가 발생함으로써 차단 플레이트(550)가 이동할 때, 차단 플레이트(550)는 고정 부재(540)가 뻗어 있는 방향을 따라 이동함으로써 메쉬 구조체(530) 및 프레임 부재(505)로부터 이격될 수 있다.

[0079] 이때, 고정 부재(540)는 탄성 부재를 포함할 수 있다. 보다 구체적으로 고정 부재(540)는 탄성 부재를 포함할 수 있으며, 상기 탄성 부재는 스프링 부재를 포함할 수 있다. 즉, 차단 플레이트(550)는 탄성 부재가 뻗어 있는 방향(y 방향)을 따라 이동할 수 있고, 보다 구체적으로, 스프링 부재가 뻗어 있는 방향을 따라 이동할 수 있으며, 벤팅 가스에 의한 강한 압력에 의해 차단 플레이트(550)가 가압됨으로써 상기 스프링 부재를 따라 차단 플레이트(550)가 이동하는 것일 수 있다. 이때, 상기 스프링 부재는 벤팅 가스에 의한 강한 압력에 의해 손상될 가능성이 최소화될 뿐만 아니라, 벤팅 가스에 의해 빠르게 이동하는 차단 플레이트(550)의 움직임을 지탱 및 흡수할 수 있어 효과적으로 차단 플레이트(550)의 이동을 가능하게 할 수 있다.

[0080] 또한, 차단 플레이트(550)가 이동함에 따라, 메쉬 구조체(530)는 전지 모듈 외부로 개방되거나 폐쇄될 수 있다. 구체적으로, 열 폭주 발생 전 메쉬 구조체(530)는 차단 플레이트(550)에 의해 커버되어 전지 모듈이 외부와 차폐되거나, 차단 플레이트(550)가 메쉬 구조체(530)로부터 멀어짐에 따라 전지 모듈이 외부와 연결될 수 있다. 따라서, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스 및 화염은 메쉬 구조체(530)를 통과하여 전지 팩(1000) 내부의 벤팅 경로 상으로 배출될 수 있으며, 이때, 메쉬 구조체(530)에 의해 일부 점화원 및 화염이 필터링되어 열 폭주의 전파 및 추가적인 화염 발생이 최소화될 수 있다.

[0081] 한편, 차단 플레이트(550)는 열 폭주 발생 시에도 용융되지 않는 소재로 형성될 수 있으며, 일 예로 강철(steel) 소재로 형성될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 차단 부재(500)의 모든 구성 요소는 열 폭주 발생 시에도 용융되지 않는 소재로 형성될 수 있으며, 일 예로 강철(steel) 소재로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0082] 더불어, 도 7을 참조하면, 차단 플레이트(550)에는 앞서 설명한 바와 같이 돌출부(560)가 형성될 수도 있으며, 돌출부(560)는 엔드 플레이트(150)의 외측과 접촉할 수 있다. 이때, 접촉한다는 것은 돌출부(560)의 일부 또는 전부가 엔드 플레이트(150)의 외측과 접촉하는 것일 수 있다.

[0083] 이때, 엔드 플레이트(150)는 팩 프레임(1100)과 인접하게 형성되며, 돌출부(560)는 엔드 플레이트(150)와 팩 프레임(1100) 사이에 위치할 수 있다. 또한, 차단 부재(500)는 돌출부(560)에 의해 엔드 플레이트(150) 상에 고정될 수 있으며, 따라서 돌출부(560)는 차단 부재(500)를 엔드 플레이트(150) 상에 고정시킬 수 있다.

[0084] 특히, 차단 부재(500)는 돌출부(560)에 의해 전지 모듈(100)의 엔드 플레이트(150)와 보다 밀착되도록 형성될 수 있다. 따라서, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스, 화염 및 스파크 등이 차단 부재(500)를 따라 벤팅 경로로 보다 효과적으로 배출될 수 있다. 또한, 열 폭주가 발생하지 않은 인접 전지 모듈(101)은 차단 부재(500)에 의해 보다 면밀히 차폐됨으로써 열 폭주가 전파되거나 열 폭주에 의해 인접 전지 모듈이 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0086] 본 실시예에 따른 전지 팩(1000, 1001)은 전지 모듈(100, 101, 102)과 인접하게 형성되는 차단 부재(500)를 포함함으로써, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)로부터 발생하는 벤팅 가스, 스파크 및 화염을 원활히 배출하고 벤팅

가스의 역류를 방지할 수 있다. 동시에, 열 폭주 발생 전지 모듈(102)과 인접하게 위치하는 전지 모듈(101)의 차단 부재(500)는 차단 플레이트(550)에 의해 차폐됨으로써 벤팅 가스, 스파크 및 화염이 인접 전지 모듈(101)로 전파될 가능성이 최소화될 뿐만 아니라 벤팅 가스, 스파크 및 화염에 의한 인접 전지 모듈(101)의 손상 가능성이 최소화됨으로써, 전지 팩(1000, 1001)의 안전성이 향상되고, 사용자를 보호할 수 있다.

[0087] 더불어, 본 발명의 전지 팩(1000, 1001)은 전지 모듈을 하나 이상 모아서 전지의 온도나 전압 등을 관리해주는 전지 관리시스템(Battery Management System; BMS)과 냉각 장치 등을 추가하여 패킹한 구조일 수 있다.

[0088] 또한, 본 발명의 전지 팩(1000, 1001)은 다양한 디바이스에 적용될 수 있다. 이러한 디바이스에는, 전기 자전거, 전기 자동차, 하이브리드 자동차 등의 운송 수단에 적용될 수 있으나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 전지 모듈을 사용할 수 있는 다양한 디바이스에 적용 가능하며, 이 또한 본 발명의 권리범위에 속한다.

[0089] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어서는 안될 것이다.

[0090]

부호의 설명

[0091] 100: 전지 모듈

110: 전지 셀

120: 전지 셀 적층체

150: 엔드 플레이트

200: 모듈 프레임

500: 차단 부재

510: 제1 프레임

520: 제2 프레임

530: 메쉬 구조체

540: 고정 부재

550: 차단 플레이트

560: 돌출 부재

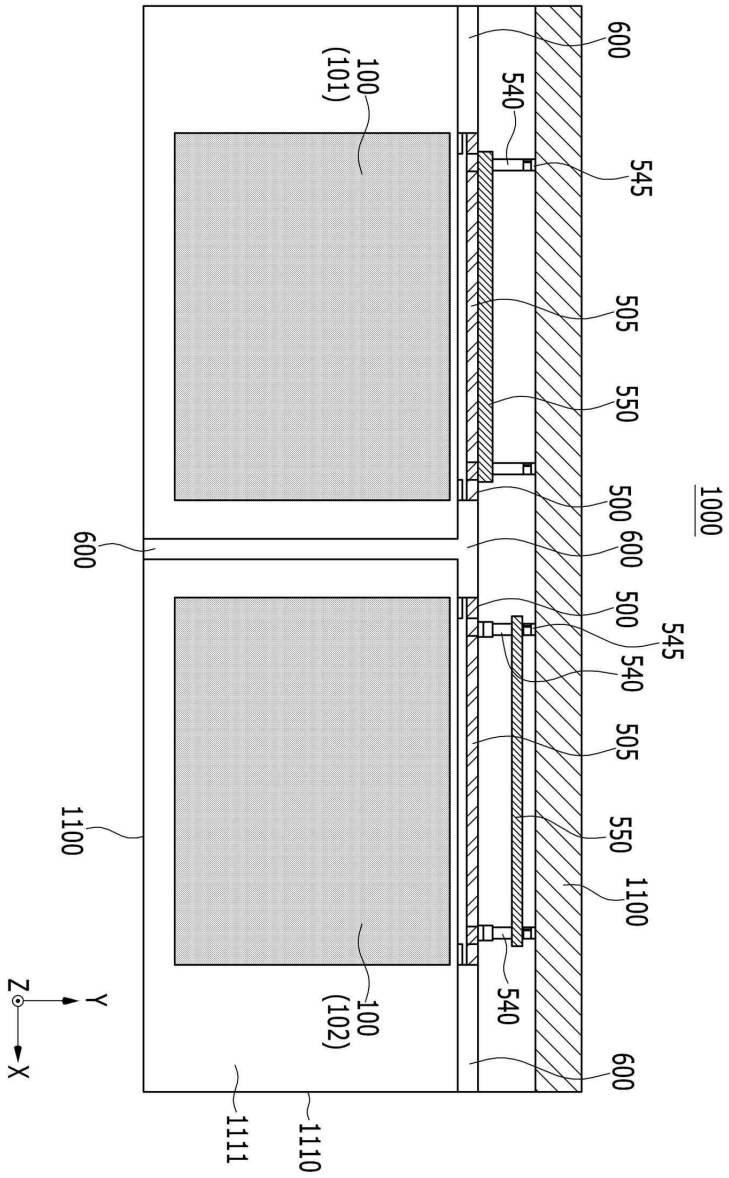
600: 격벽

1000: 전지 팩

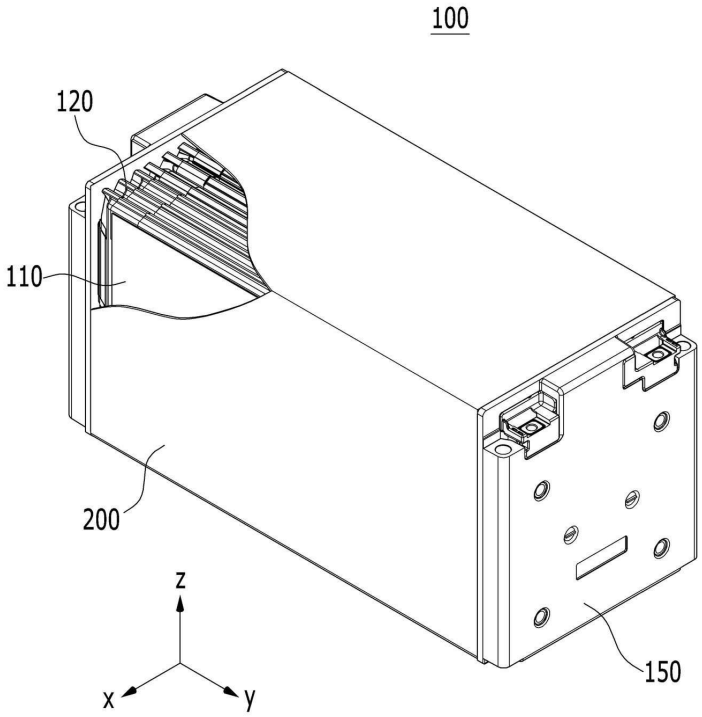
1100: 팩 프레임

도면

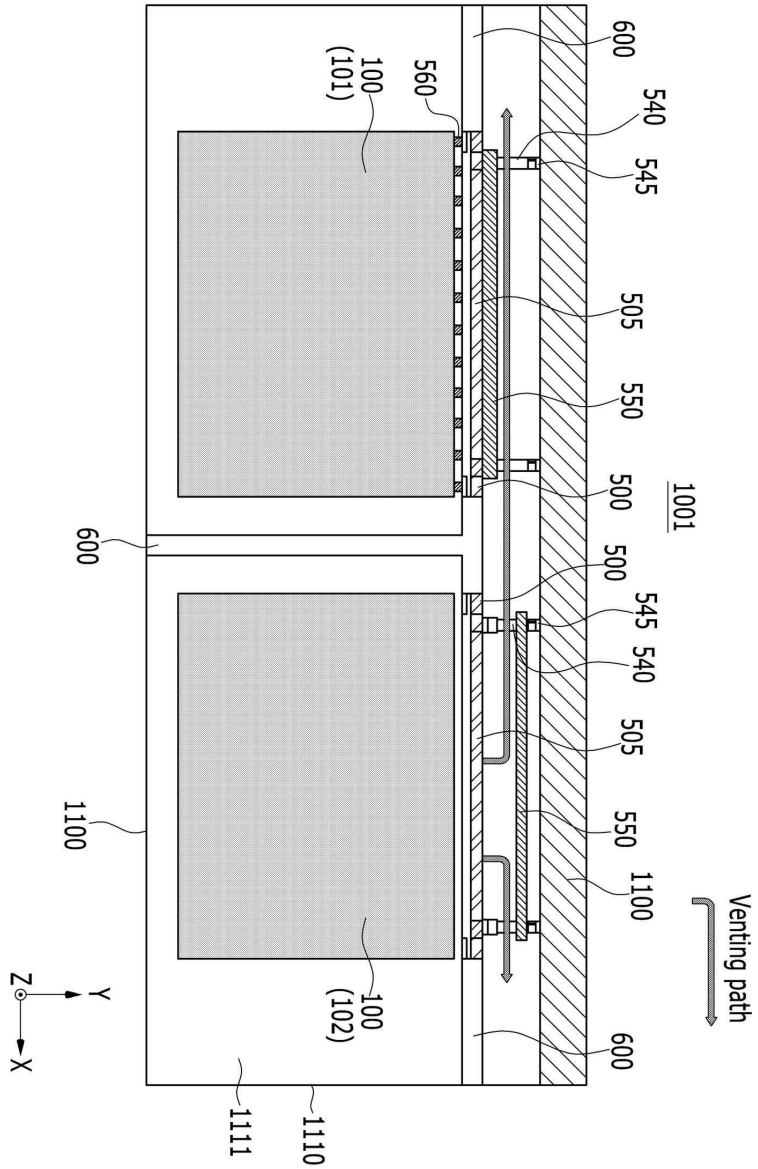
도면1


600
100
(101)
540
545
505
550
500
1000
600
600
500
545
540
505
1100
550
1100
540
100
(102)
600
Z
Y
X
1111
1110

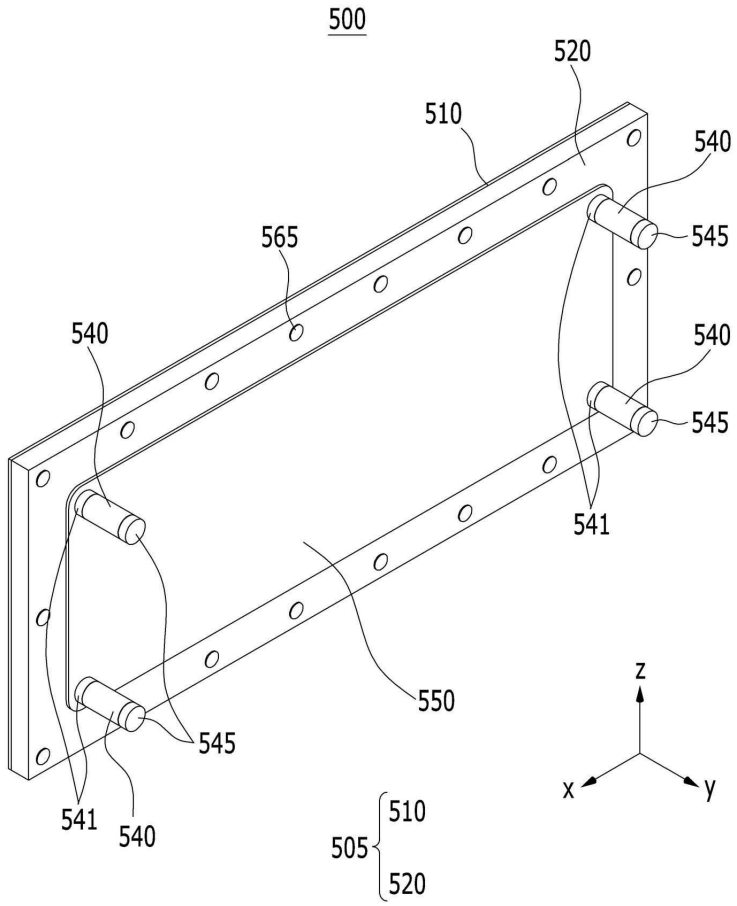
도면2



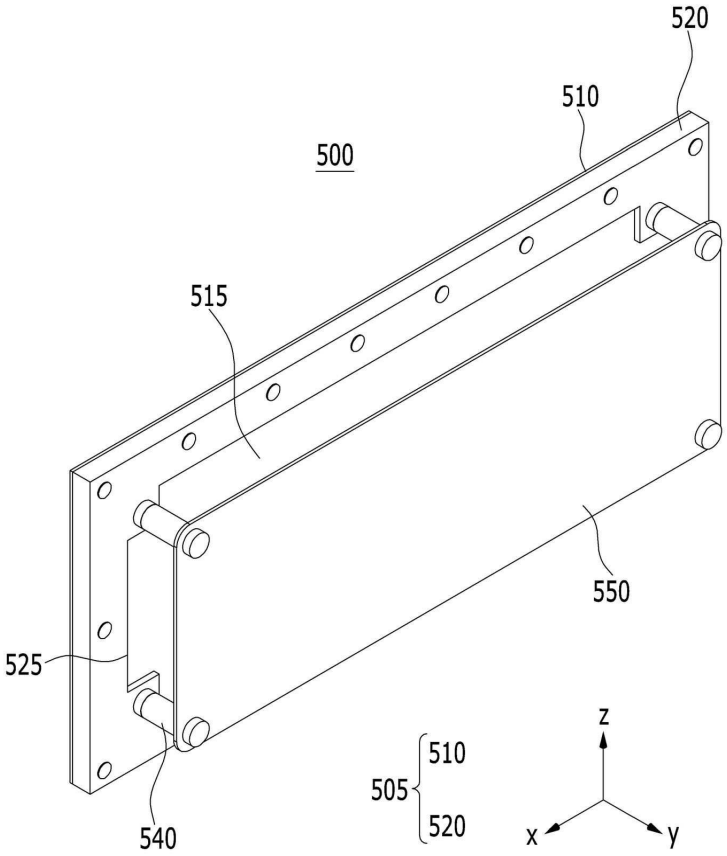
도면3


600
100
(101)
560
540
545
505
550
500
1001
600
500
545
540
505
550
1100
1100
Venting path
100
(102)
600
Z
Y
X
1111
1110

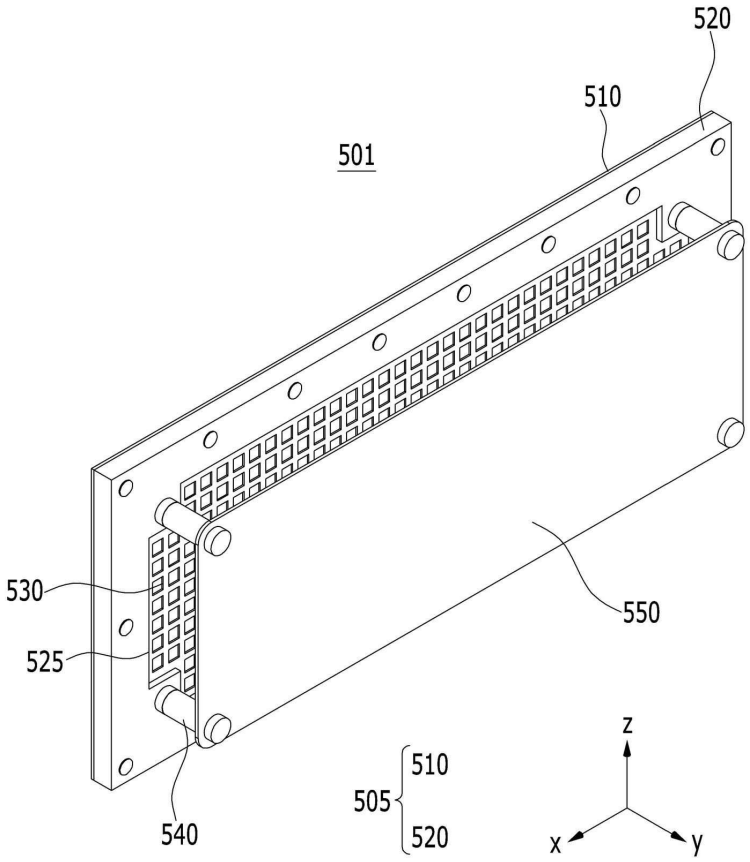
도면4


500
520
510
540
545
565
540
545
541
550
545
541
540
z
x
y
505
510
520

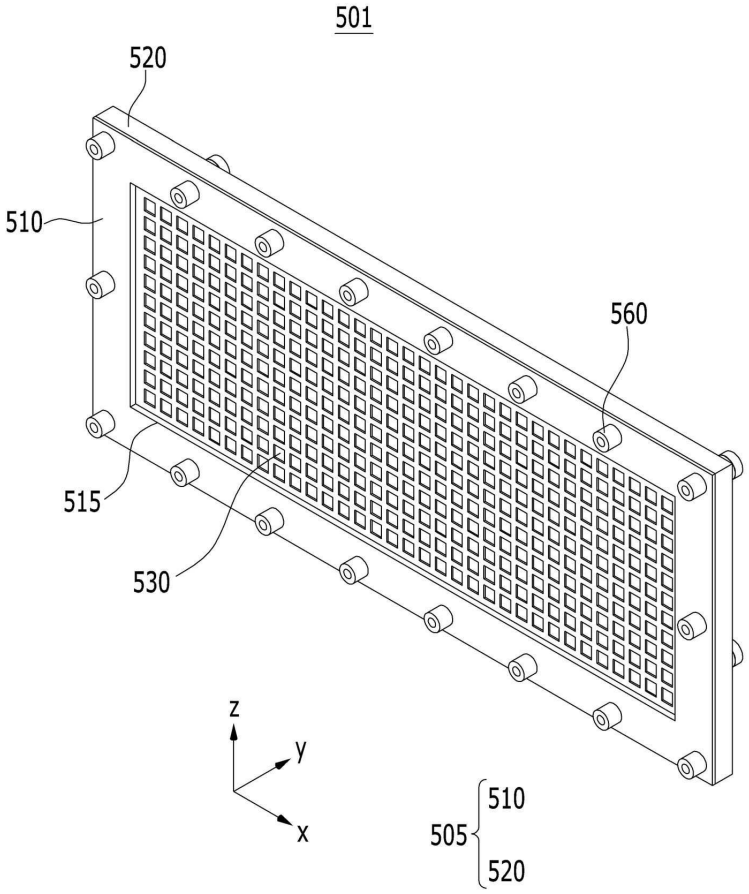
도면5



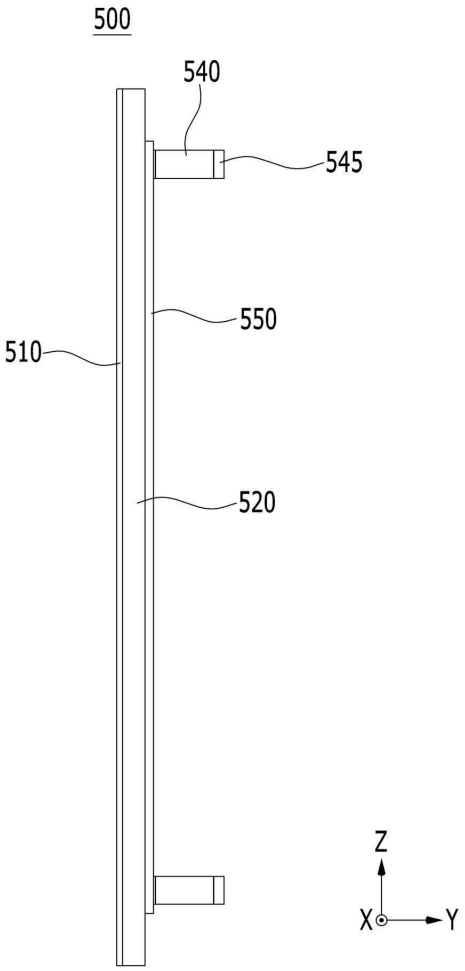
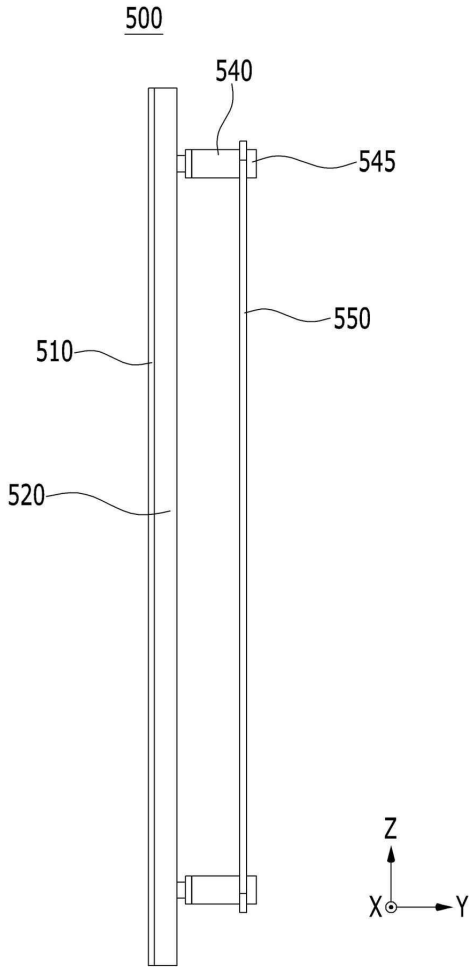
도면6



도면7



도면8



도면9