(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0109314
(43) 공개일자 2021년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 50/20 (2021.01) *A62C 2/06* (2006.01)
A62C 3/16 (2006.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/627 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01M 50/20 (2021.01)
A62C 2/065 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0024457
(22) 출원일자 2020년02월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동,파크원)
(72) 발명자
옥승민
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
홍성곤
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

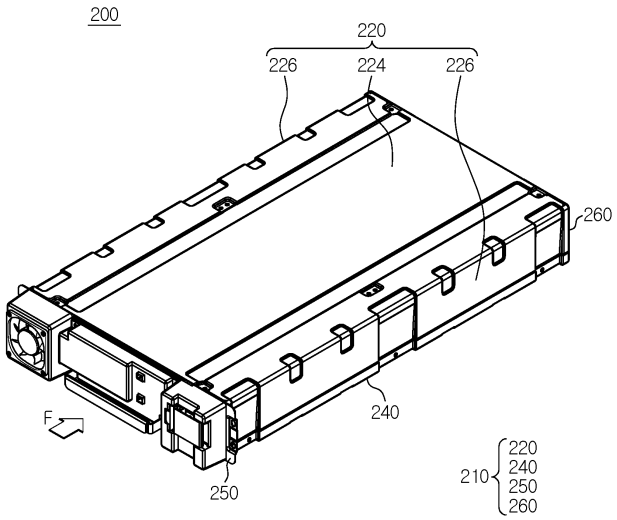
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 모듈, 및 그것을 포함하는 배터리 랙, 및 전력 저장 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 2차 발화 내지 폭발의 위험성을 줄인 배터리 모듈을 개시한다. 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은, 복수의 이차전지를 가진 셀 어셈블리; 상기 셀 어셈블리를 내부 공간에 수용하고 상기 내부 공간과 외부 공간 사이가 연통되도록 구성된 개구가 형성된 모듈 하우징; 및 상기 개구의 적어도 일부분을 커버하여 상기 배터리 모듈 내부에 공급된 소화제를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성된 조절 커버를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A62C 3/16 (2013.01)
H01M 10/613 (2015.04)
H01M 10/627 (2015.04)
H01M 50/24 (2021.01)
H01M 2200/10 (2013.01)
H01M 2220/10 (2013.01)

(72) 발명자
남궁혁
대전광역시 유성구 문지로 188 (문지동, LG화학기술연구원)
배경현
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
신진규
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
이진규
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 이차전지를 가진 셀 어셈블리;

상기 셀 어셈블리를 내부 공간에 수용하고 상기 내부 공간과 외부 공간 사이가 연통되도록 구성된 개구가 형성된 모듈 하우징; 및

상기 개구의 적어도 일부분을 커버하여 상기 모듈 하우징 내부에 공급된 소화제를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성된 조절 커버

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조절 커버는, 상기 개구의 외측에 위치하고, 단부가 상기 모듈 하우징의 외측면과 연결되도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조절 커버는, 상부가 개방되도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 개구는,

외부 공기가 상기 모듈 하우징 내부로 투입되도록 구성된 유입구, 및 상기 모듈 하우징의 일부분에 형성되고 상기 유입된 공기가 외부로 배출되도록 구성된 배출구가 구비되며,

상기 조절 커버는 상기 유입구 및 상기 배출구 각각에 구비된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 배터리 모듈은 소정 온도 이상으로 상기 모듈 하우징의 내부 온도가 상승될 경우 상기 모듈 하우징 내부로 소화제가 공급되도록 구성되고,

상기 조절 커버는 상기 배터리 모듈에 공급된 소화제에 의해 상기 조절 커버의 상부를 밀폐시키도록 구성된 폐색 부재를 구비한 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 폐색 부재는,

상기 배터리 모듈에 소화제가 공급될 경우, 부력에 의해 상기 조절 커버의 상부를 밀폐시키도록 구성된 마개를 구비한 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 폐색 부재는,

상기 소화제에 의해 외부로 배출되는 것을 저지하도록 상기 조절 커버의 상부에 구비된 스토퍼, 및 상기 마개와 연결된 고정줄을 구비한 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 폐색 부재는,

상기 모듈 하우징 내부로 공급된 소화제와 접촉할 경우, 상기 소화제의 일부를 흡수하여 부피가 팽창되어, 상기 개구를 적어도 일부분을 폐색 시키도록 구성된 합성 섬유를 구비한 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 배터리 모듈, 및 상기 배터리 모듈을 수용하는 랙 케이스를 포함한 것을 특징으로 하는 배터리 랙.

청구항 10

제9항에 따른 배터리 랙을 적어도 둘 이상 포함하는 것을 특징으로 하는 전력 저장 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈, 및 그것을 포함하는 배터리 랙, 및 전력 저장 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 2차 발화 내지 폭발의 위험성을 줄인 배터리 모듈에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현재 상용화된 이차전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차전지는 니켈 계열의 이차전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충 방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.

[0003] 이러한 리튬 이차전지는 주로 리튬계 산화물과 탄소재를 각각 양극 활물질과 음극 활물질로 사용한다. 리튬 이차전지는, 이러한 양극 활물질과 음극 활물질이 각각 도포된 양극판과 음극판이 세퍼레이터를 사이에 두고 배치된 전극 조립체와, 전극 조립체를 전해액과 함께 밀봉 수납하는 외장재, 즉 전지 파우치 외장재를 구비한다.

[0004] 최근에는 휴대형 전자기기와 같은 소형 장치뿐만 아니라, 자동차나 전력저장장치와 같은 중대형 장치에도 이차전지가 널리 이용되고 있다. 이러한 중대형 장치에 이용되는 경우, 용량 및 출력을 높이기 위해 많은 수의 이차전지가 전기적으로 연결된다. 특히, 이러한 중대형 장치에는 적층이 용이하다는 장점으로 인해 파우치형 이차전지가 많이 이용된다.

[0005] 한편, 근래 에너지 저장원으로서의 활용을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 전기적으로 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 이차전지, 및 이러한 이차전지를 내부에 수용한 모듈 하우징을 구비한 배터리 모듈에 대한 수요가 증가하고 있다.

[0006] 그러나, 종래기술의 배터리 모듈은, 복수의 이차전지를 구비하고, 각각의 이차전지가 발화 내지 폭발할 경우, 인접한 이차전지로 열 또는 화염이 전달되어 2차 폭발 등이 일어나는 경우가 있어, 2차 발화 내지 폭발을 방지하기 위한 노력이 가중되고 있다.

[0007] 더욱이, 발화된 이차전지의 화염이 가스를 배출시키고자 형성된 가스 통로를 통해 인접한 이차전지로 전파될 수 있는 가능성 또한 가지고 있어, 이를 방지할 수 있는 기술 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 2차 발화 내지 폭발의 위험성을 줄인

배터리 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 모듈은,

[0011] 복수의 이차전지를 가진 셀 어셈블리;

[0012] 상기 셀 어셈블리를 내부 공간에 수용하고 상기 내부 공간과 외부 공간 사이가 연통되도록 구성된 개구가 형성된 모듈 하우징; 및

[0013] 상기 개구의 적어도 일부분을 커버하여 상기 모듈 하우징 내부에 공급된 소화제를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성된 조절 커버를 포함한다.

[0014] 또한, 상기 조절 커버는, 상기 개구의 외측에 위치하고, 단부가 상기 모듈 하우징의 외측면과 연결되도록 구성될 수 있다.

[0015] 더욱이, 상기 조절 커버는, 상부가 개방되도록 구성될 수 있다.

[0016] 그리고, 상기 개구는,

[0017] 외부 공기가 상기 모듈 하우징 내부로 투입되도록 구성된 유입구, 및 상기 모듈 하우징의 일부분에 형성되고 상기 유입된 공기가 외부로 배출되도록 구성된 배출구가 구비될 수 있다.

[0018] 나아가, 상기 조절 커버는 상기 유입구 및 상기 배출구 각각에 구비될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 배터리 모듈은 소정 온도 이상으로 상기 모듈 하우징의 내부 온도가 상승될 경우 상기 모듈 하우징 내부로 소화제가 공급되도록 구성되고,

[0020] 상기 조절 커버는 상기 배터리 모듈에 공급된 소화제에 의해 상기 조절 커버의 상부를 밀폐시키도록 구성된 폐색 부재를 구비할 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 폐색 부재는,

[0022] 상기 배터리 모듈에 소화제가 공급될 경우, 부력에 의해 상기 조절 커버의 상부를 밀폐시키도록 구성된 마개를 구비할 수 있다.

[0023] 나아가, 상기 폐색 부재는,

[0024] 상기 소화제에 의해 외부로 배출되는 것을 저지하도록 상기 조절 커버의 상부에 구비된 스토퍼, 및 상기 마개와 연결된 고정줄을 구비할 수 있다.

[0025] 또한, 상기 폐색 부재는,

[0026] 상기 모듈 하우징 내부로 공급된 소화제와 접촉할 경우, 상기 소화제의 일부를 흡수하여 부피가 팽창되어, 상기 개구를 적어도 일부분을 폐색 시키도록 구성된 합성 섬유를 구비할 수 있다.

[0027] 그리고, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 랙은, 배터리 모듈, 및 상기 배터리 모듈을 수용하는 랙 케이스를 포함한다.

[0028] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전력 저장 시스템은, 배터리 랙을 적어도 둘 이상 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 일 측면에 의하면, 본 발명은, 모듈 하우징에 형성된 개구의 적어도 일부분을 커버하여 배터리 모듈 내부에 공급된 소화제를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성된 조절 커버를 포함함으로써, 배터리 모듈이 소정 온도 이상으로 상승하거나, 화재가 발생되어 모듈 하우징 내부로 소화제를 공급할 경우, 배터리 모듈 내부에 공급된 소화제를 소정 높이 이상까지 채울 수 있어, 열폭주한 이차전지를 빠르게 냉각하고, 화재가 발생된 이차전

지를 신속히 소화시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 화재 안전성을 크게 높일 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예의 일측면에 의하면, 본 발명의 배터리 모듈은, 배터리 모듈에 공급된 소화제에 의해 개구의 적어도 일부를 폐색하도록 구성된 폐색 부재를 구비함으로써, 배터리 모듈에 소화제가 공급될 경우, 조절 커버로부터 소화제가 빠져나가는 것을 막을 수 있다. 즉, 모듈 하우징의 내부에 공급되는 소화제의 수위를 좀더 높일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다. 이에 따라, 열폭주한 이차전지를 빠르게 냉각하고, 화재가 발생된 이차전지를 신속히 소화시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 화재 안전성을 크게 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 안 된다.

도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성들을 분리시킨 모습을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다.

도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일구 구성들의 모습을 개략적으로 나타내는 부분 사시도이다.

도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 모습을 개략적으로 나타내는 후방 사시도이다.

도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 내부 모습을 개략적으로 나타내는 부분 좌측면도이다.

도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 내부 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도이다.

도 7은, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성들을 나타내는 개념도이다.

도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 랙의 모습을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도 9 및 도 10은, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 마개의 작동 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도들이다.

도 11 및 도 12는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 합성 섬유의 작동 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도들이다.

도 13은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 저장 장치의 모습을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0033] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0035] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성들을 분리시킨 모습을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다. 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 일구 구성들의 모습을 개략적으로 나타내는 부분 사시도이다. 그리고, 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 모습을 개략적으로 나타내는 후방 사시도이다.

[0036] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈(200)은, 셀 어셈블리(100), 모듈 하우징(210), 및 조절 커버(230)를 포함한다.

[0037] 여기서, 셀 어셈블리(100)는 전후 방향으로 서로 적층된 복수의 이차전지(110)를 포함할 수 있다. 상기 이차전

지(110)는 파우치형 이차전지(110)일 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 2개의 셀 어셈블리(100) 각각은 21개의 파우치형 이차전지(110)가 전후 방향(Y 방향)으로 나란하게 상호 적층된 형태로 구성될 수 있다.

[0038] 특히, 이러한 파우치형 이차전지(110)는, 전극 조립체(도시하지 않음), 전해액(도시하지 않음) 및 파우치(116)를 구비할 수 있다.

[0039] 상기 각각의 이차전지(110)는, F 방향(도 1에 도시함)으로 바라봤을 때, 2개의 넓은 면이 전후방향에 각각 위치하고, 상, 하, 좌, 우 방향에는 실링부가 위치하도록 대략 지면에 수직하게(Z 방향) 세워지는 형태로 배치될 수 있다. 다시 말해, 각 이차전지(110)는 상하 방향으로 세워진 형태로 구성될 수 있다. 한편, 본 명세서에서는, 특별한 설명이 없는 한, 상, 하, 전, 후, 좌, 우 방향에 대하여, F 방향으로 바라볼 때를 기준으로 한다.

[0040] 여기서, 상기 파우치(116)는 오목한 형태의 수용부가 형성되어 있는 파우치로 구성될 수 있다. 또한, 상기 수용부에는 전극 조립체 및 전해액이 수납될 수 있다. 그리고, 각각의 파우치는, 외부 절연층, 금속층 및 내부 접착층을 구비하며, 파우치의 테두리 부위에는 내부 접착층이 서로 유착됨으로써, 실링부가 형성될 수 있다. 더욱이, 상기 이차전지(110)의 양극 리드(111) 및 음극 리드(112)가 형성된 좌우 방향(X 방향)의 단부 각각에 테라스부가 형성될 수 있다.

[0041] 그리고, 상기 전극 조립체는, 전극활물질이 도포된 전극판과 분리막의 조립체로서, 하나 이상의 양극판 및 하나 이상의 음극판이 분리막을 사이에 두고 배치된 형태로 구성될 수 있다. 또한, 상기 전극 조립체의 양극판에는 양극 탭이 구비되며, 하나 이상의 양극 탭이 양극 리드(111)와 연결될 수 있다.

[0042] 여기서, 상기 양극 리드(111)는, 일단이 상기 양극 탭에 연결되고 타단이 파우치(116)의 외부로 노출되며, 이와 같이 노출된 부분이 이차전지(110)의 전극 단자, 예를 들면, 이차전지(110)의 양극 단자로서 기능할 수 있다.

[0043] 또한, 상기 전극 조립체의 음극판에는 음극 탭이 구비되며, 하나 이상의 음극 탭이 음극 리드(112)와 연결될 수 있다. 그리고, 상기 음극 리드(112)는, 일단이 상기 음극 탭에 연결되고 타단이 파우치의 외부로 노출되며, 이와 같이 노출된 부분이 이차전지(110)의 전극 단자, 예를 들면 이차전지(110)의 음극 단자로서 기능할 수 있다.

[0044] 더욱이, 도 1에서와 같이, F 방향으로 바로 보았을 때, 상기 양극 리드(111)와 상기 음극 리드(112)는, 이차전지(110)의 중심을 기준으로 서로 반대 방향(X 방향)의 좌우 방향의 단부에 형성될 수 있다. 즉, 상기 양극 리드(111)는 상기 이차전지(110)의 중심을 기준으로 일단부에 구비될 수 있다. 또한, 상기 음극 리드(112)는 이차전지(110)의 중심을 기준으로 타단부에 구비될 수 있다.

[0045] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 셀 어셈블리(100)의 각각의 이차전지(110)는 양극 리드(111)와 음극 리드(112)가 좌우 방향으로 돌출되게 구성될 수 있다.

[0046] 여기서, 전, 후, 좌, 우, 상, 하와 같은 방향을 나타내는 용어는 관측자의 위치나 대상의 놓여진 형태에 따라 달라질 수 있다. 다만, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, F 방향으로 바라볼 때를 기준으로 하여, 전, 후, 좌, 우, 상, 하 등의 방향을 구분하여 나타내도록 한다.

[0047] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 하나의 이차전지(110)에서, 양극 리드(111)와 음극 리드(112) 간의 간섭이 없게 되어, 전극 리드(111)의 면적을 넓힐 수 있다.

[0048] 또한, 상기 양극 리드(111) 및 상기 음극 리드(112)는 플레이트 형태로 구성될 수 있다. 특히, 상기 양극 리드(111) 및 상기 음극 리드(112)는, 넓은 면이 전후 방향을 향하도록 세워진 상태로 수평 방향(X 방향)으로 돌출될 수 있다.

[0049] 여기서 수평 방향이란, 이차전지(110)를 지면에 놓았을 때 지면에 평행한 방향을 의미한다고 할 수 있으며, 상하 방향에 수직하는 평면상의 적어도 한 방향이 라고도 할 수 있다.

[0050] 그러나, 본 발명에 따른 배터리 모듈(200)에는, 앞서 설명한 파우치형 이차전지(110)로만 한정되는 것은 아니고 본원발명의 출원 시점에 공지된 다양한 이차전지(110)가 채용될 수 있다.

[0051] 또한, 상기 적어도 하나 이상의 셀 어셈블리(100)는 전후 방향으로 배열될 수 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 2개의 셀 어셈블리(100)는 전후 방향으로 배열되어 있고, 2개의 셀 어셈블리(100) 사이는 소정의 거리로 이격될 수 있다.

[0052] 한편, 상기 모듈 하우징(210)은, 상기 셀 어셈블리(100)를 내부에 수납하도록 내부 공간이 형성될 수 있다. 구체적으로, 상기 모듈 하우징(210)은, 상부 커버(220), 베이스 플레이트(240), 전방 플레이트(250), 및 후방 플

레이트(260)를 포함할 수 있다.

[0053] 구체적으로, 상기 베이스 플레이트(240)는 상기 적어도 하나 이상의 셀 어셈블리(100)를 상부에 탑재하도록 상기 적어도 하나 이상의 셀 어셈블리(100)의 하면 크기보다 큰 면적을 가질 수 있다. 상기 베이스 플레이트(240)는 수평 방향으로 연장된 플레이트 형상일 수 있다.

[0054] 또한, 상기 상부 커버(220)는 탑부(224) 및 사이드부(226)를 구비할 수 있다. 상기 탑부(224)는 상기 셀 어셈블리(100)의 상부를 커버하도록 수평 방향으로 연장된 플레이트 형상일 수 있다. 상기 사이드부(226)는 상기 셀 어셈블리(100)의 좌우 방향의 양 측부를 커버하도록 상기 탑부(224)의 좌우 방향의 양 단부로부터 하부 방향으로 연장된 플레이트 형상일 수 있다.

[0055] 그리고, 상기 사이드부(226)는 상기 베이스 플레이트(240)의 일부위와 결합될 수 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 상부 커버(220)는 전후 좌우 방향으로 연장된 플레이트 형상을 가진 탑부(224)를 구비할 수 있다.

[0056] 나아가, 상기 상부 커버(220)는 상기 탑부(224)의 좌우 방향의 양 단부 각각으로부터 하부 방향으로 연장된 2개의 사이드부(226)가 구비될 수 있다. 나아가, 상기 2개의 사이드부(226) 각각의 하단부는 상기 베이스 플레이트(240)의 좌우 방향의 양 단부와 결합되도록 구성될 수 있다. 이때, 결합 방식은 암수 결합 방식 또는 용접 결합 방식일 수 있다.

[0057] 나아가, 상기 사이드부(226)는 일부위에 이차전지(110)가 위치한 내측 방향으로 융기된 비딩부(B1)가 구비될 수 있다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 사이드부(226)에는 내부 방향으로 융기된 비딩부(B1)가 8개 형성될 수 있다.

[0058] 더욱이, 상기 전방 플레이트(250)는 상기 셀 어셈블리(100)의 전방을 커버하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 전방 플레이트(250)는 이차전지(110)의 전면의 크기 보다 큰 크기의 플레이트 형상을 가질 수 있다. 상기 플레이트 형상은 상하 방향으로 세워진 형태일 수 있다.

[0059] 나아가, 상기 전방 플레이트(250)의 외주부의 일부위는 상기 베이스 플레이트(240)와 결합될 수 있다. 예를 들면, 상기 전방 플레이트(250)의 외주부의 하측 부위는 상기 베이스 플레이트(240)의 전단부와 결합될 수 있다. 나아가, 상기 전방 플레이트(250)의 외주부의 상측 부위는 상기 상부 커버(220)의 전단부와 결합될 수 있다. 여기서, 결합 방법은, 볼트 결합이 적용될 수 있다.

[0060] 또한, 상기 후방 플레이트(260)는 상기 셀 어셈블리(100)의 후방을 커버하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 후방 플레이트(260)는 이차전지(110)의 후면의 크기 보다 큰 크기의 플레이트 형상을 가질 수 있다.

[0061] 그리고, 상기 후방 플레이트(260)의 외주부의 일부위는 상기 베이스 플레이트(240)와 결합될 수 있다. 예를 들면, 상기 후방 플레이트(260)의 외주부의 하측 부위는 상기 베이스 플레이트(240)의 전단부와 결합될 수 있다. 나아가, 상기 후방 플레이트(260)의 외주부의 상측 부위는 상기 상부 커버(220)의 후단부와 결합될 수 있다. 여기서, 결합 방법은 볼트 결합이 적용될 수 있다. 상기 후방 플레이트(260)에는 외부 공기가 내부로 유입되거나, 내부 공기가 외부로 빠져나가기 위해 형성된 배출구(P1b)가 형성될 수 있다.

[0062] 또한, 상기 모듈 하우징(210)은, 상기 내부 공간과 외부 공간 사이가 연통되도록 구성된 개구(P1)가 형성될 수 있다. 상기 개구(P1)는 유입구(P1a) 및 배출구(p1b)를 구비할 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 전방 플레이트(250)에는 외부 공기가 상기 모듈 하우징(210) 내부로 투입되도록 구성된 유입구(P1a)가 형성될 수 있다. 또한, 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 모듈 하우징(210)의 일부분에 형성되고 상기 유입된 공기가 외부로 배출되도록 구성된 배출구(P1b)가 구비될 수 있다. 이때, 배출구(P1b)는 다수의 구멍을 가질 수 있다.

[0063] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 상기 모듈 하우징(210)은 이차전지(110)를 외부의 충격으로부터 안정적으로 보호할 수 있는 구조를 가지고 있어, 배터리 모듈(200)의 외부 충격에 대한 안전성을 높일 수 있다.

[0064] 한편, 본 발명의 배터리 모듈(200)은, 셀 어셈블리(100)의 충방전을 제어하도록 구성된 모듈 BMS(290)를 더 포함할 수 있다. 상기 모듈 BMS(290)는 배터리 모듈(200)의 온도, 및 전류를 감지하도록 다양한 센서와 전기 회로를 구비할 수 있다. 이러한 센서와 회로는 여기서는 도면에 나타내지 않았다.

[0065] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 내부 모습을 개략적으로 나타내는 부분 좌측면도이다. 그리고, 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 내부 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도이다.

[0066] 도 2 내지 도 4와 함께 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 조절 커버(230)는, 상기 배터리 모듈(200) 내부에 공급된 소화제(321)를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 조절 커버(230)는 외측에서 상기 개구(P1)의 적어도 일부분을 커버할 수 있도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 조절 커버(230)는 상기 개구(P1)의 적어도 일부분을 감싸도록 구성될 수 있다. 다만, 상기 모듈 하우징(210) 내부의 공기가 외부로 빠져나가든지, 또는 외부 공기가 상기 모듈 하우징(210) 내부로 유입될 수 있도록 상기 조절 커버(230)에는 외부로 개방된 부분이 형성될 수 있다.

[0067] 또한, 상기 조절 커버(230)는, 상기 개구(P1)의 외측에 위치하고, 단부가 상기 모듈 하우징(210)의 외측면과 연결되도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 조절 커버(230a)는 상기 전방 플레이트(250)의 외면으로부터 연장된 컵 모양을 가질 수 있다. 상기 조절 커버(230a)는, 하부(230a1) 및 측부(230a2)가 폐쇄되고 상부가 개방되도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 조절 커버(230a)의 하부(230a1)와 측부(230a2)는 상기 전방 플레이트(250) 외면과 연결될 수 있다. 상기 조절 커버(230a)의 상부(230a3)는 개방되어 외부 공기가 상기 개구(P1)를 통해 이동할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0068] 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 조절 커버(230b)는 상기 후방 플레이트(260)의 외면으로부터 연장된 컵 모양을 가질 수 있다. 즉, 상기 조절 커버(230b)의 하부(230b1)와 측부(230b2)는 상기 후방 플레이트(260) 외면과 연결될 수 있다. 상기 조절 커버(230b)는 상기 후방 플레이트(260)에 형성된 상기 조절 커버(230b)의 상부(230b3)는 개방되어 외부 공기가 상기 개구(P1)를 통해 이동할 수 있도록 구성될 수 있다.

[0069] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 본 발명은, 상기 개구(P1)의 적어도 일부분을 커버하여 상기 배터리 모듈(200) 내부에 공급된 소화제(321)를 소정 높이 이상까지 채우도록 구성된 조절 커버(230)를 포함함으로써, 상기 배터리 모듈(200)이 소정 온도 이상으로 상승하거나, 화재가 발생되어 상기 모듈 하우징(210) 내부로 소화제(321)를 공급할 경우, 상기 배터리 모듈(200) 내부에 공급된 소화제(321)를 소정 높이 이상까지 채울 수 있어, 상기 열폭주한 이차전지(110)를 빠르게 냉각하고, 화재가 발생된 이차전지(110)를 신속히 소화시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 화재 안전성을 크게 높일 수 있다.

[0070] 좀더 구체적으로, 상기 조절 커버(230)는 상기 유입구(P1a) 및 상기 배출구(P1b) 각각에 구비될 수 있다. 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은 상기 전방 플레이트(250)에 형성된 유입구(P1a)의 외측에는 조절 커버(230)가 구비될 수 있다. 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명은 상기 후방 플레이트(260)에 형성된 배출구(P1b)의 중단과 하단을 전체적으로 감싸도록 형성된 조절 커버(230)가 구비될 수 있다.

[0071] 도 7은, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성들을 나타내는 개념도이다. 그리고, 도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 랙의 모습을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0072] 다시 도 4와 함께 도 7 및 도 8을 참조하면, 상기 배터리 모듈(200)은, 소정 온도 이상으로 상기 모듈 하우징(210)의 내부 온도가 상승될 경우, 상기 모듈 하우징(210) 내부로 소화제(321)가 공급되도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 복수의 배터리 모듈(200)을 구비한 배터리 랙(300)은 소화 유닛(310)을 더 포함할 수 있다.

[0073] 여기서, 상기 소화 유닛(310)은, 소화 탱크(320), 배관(330), 및 밸브(346)를 구비할 수 있다.

[0074] 먼저, 상기 소화 탱크(320)는, 내부에 소화제(보이지 않음)가 수용될 수 있다. 예를 들면, 상기 소화제(321)는, 탄산칼륨과 같은 무기염의 농후(濃厚)용액, 화학포, 공기포, 이산화탄소, 및 물 중, 어느 하나 이상일 수 있다. 또한, 상기 소화 탱크(320)는 소화제(321)를 적절한 압력으로 분사 내지 상기 배관(330)을 따라 이동시키기 위해 압축 가스를 내부에 구비할 수 있다.

[0075] 예를 들면, 상기 소화제(321)는 상기 소화제(321)로서, 물이 포함될 경우, 물의 냉각 능력을 높이도록 구성된 첨가제를 더 구비될 수 있다. 예를 들면, 상기 첨가제는 증점제, 또는 침투제일 수 있다. 예를 들면, 상기 침투제는 계면 활성제일 수 있다. 상기 침투제는, 물의 표면 장력을 낮춰 물의 침투효과를 높일 수 있다.

[0076] 예를 들면, 상기 소화 탱크(320)의 용량은 59 L일 수 있고, 상기 압축 가스는 8 bar의 질소일 수 있으며, 상기 소화제(321)는 40 L의 물일 수 있다. 여기서, 소화제(321)로 물을 사용할 경우, 상기 배터리 모듈(200)의 내부에 분무로 했을 때는 소화 냉각 효과와 함께 열차단작용이 있기 때문에 특히, 열폭주로 인한 고온의 가스 및 화염이 발생된 경우, 열 전파(Thermal Propagation)를 방지하는데 효과적이다. 이로 인해, 복수의 셀 어셈블리(100) 사이로 화재나 열폭주가 전파되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0077] 또한, 상기 소화 탱크(320)에 내장된 소화제(321)는 상기 소화 탱크(320)로부터 토출되어 상기 복수의 배터리 모듈(200) 각각으로 공급되도록 구성될 수 있다.

[0078] 더욱이, 상기 배관(330)은, 상기 소화 탱크(320)로부터 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200) 각각으로 상기 소화제(321)를 공급하도록 연결되도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 배관(330)은 물에 부식되지 않은 소재를 구비할 수 있다. 예를 들면, 상기 배관(330)은 스테인리스 스틸을 구비할 수 있다. 상기 배관(330)은 일단은 상기 소화 탱크(320)의 토출구(322)와 연결되도록 구성될 수 있다. 상기 배관(330)의 타단은 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200) 각각의 내부까지 연장된 형태를 가질 수 있다.

[0079] 예를 들면, 상기 배관(330)은, 상기 소화 탱크(320)의 소화제(321)가 토출되는 토출구(322)와 연결된 공통 배관(333), 및 상기 공통 배관(333)으로부터 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200) 각각에 구비된 투입구(도 4의 264)와 연결되도록 분배된 구조의 분배 배관(336)을 구비할 수 있다. 예를 들면, 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 배관(330)은 상기 소화 탱크(320)의 토출구(322)와 연결된 하나의 공통 배관(333), 및 상기 공통 배관(333)으로부터 분지된 다수의 분배 배관(336)을 구비할 수 있다. 그리고, 상기 다수의 분배 배관(336)은 8개의 배터리 모듈(200)의 투입구(264)와 연결되도록 구성될 수 있다.

[0080] 더욱이, 상기 밸브(346)는 상기 소화 탱크(320)로부터 내부 온도가 소정 온도 이상으로 상승된 배터리 모듈(200)로 소화제(321)를 공급하도록 구성될 수 있다. 상기 밸브(346)는, 배터리 모듈(200)의 내부 온도가 소정 온도 이상이 될 경우, 이를 제어부(350)에서 이를 감지하여 제어부(350)에 의해 능동적으로 개방되도록 구성될 수 있다. 이때, 상기 제어부(350)는 복수의 배터리 모듈(200) 중, 가장 상부에 위치한 배터리 모듈(200) 상에 위치될 수 있다. 여기서, 소정 온도는 섭씨 100도 이상일 수 있다.

[0081] 또한, 상기 소화 유닛(310)은 제어부(350)를 구비할 수 있다. 구체적으로, 상기 제어부(350)는 온도 감지 센서(360)로부터 소정 온도 이상의 온도가 감지될 경우, 상기 밸브(346)가 개방되도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제어부(350)는 상기 밸브(346)가 능동형 밸브일 때, 상기 능동형 밸브를 제어하는 신호를 송신할 수 있도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 온도 감지 센서(360)는 선형 온도 감지 센서일 수 있다.

[0082] 더욱이, 상기 소화 유닛(310)은 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200)에서 배출된 연기를 감지하는 연기 감지 센서(370)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 연기 감지 센서(370)는 상하 방향으로 적층된 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200)의 최 상부에 위치될 수 있다. 즉, 배터리 모듈(200)의 화재가 발생할 경우, 발생된 가스는 상부 방향으로 이동될 수 있으므로, 상기 적어도 둘 이상의 배터리 모듈(200)의 최 상부에 위치되는 것이 바람직하다.

[0083] 또한, 상기 연기 감지 센서(370)는 연기를 감지할 경우, 상기 소화 유닛(310)의 제어부(350)에서 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어부(350)는 수신된 신호에 의해 상기 밸브(346)를 개방 시킬 수 있다.

[0084] 도 9 및 도 10은, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 마개의 작동 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도들이다.

[0085] 도 2와 함께 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 조절 커버(230)는, 상기 배터리 모듈(200)에 공급된 소화제(321)에 의해 상기 조절 커버(230)의 상부를 밀폐시키도록 구성된 폐색 부재(280)를 구비할 수 있다. 예를 들면, 도 9와 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 폐색 부재(280)는 상기 배터리 모듈(200)에 소화제(321)가 공급될 경우, 부력에 의해 상기 조절 커버(230)의 상부를 밀폐시키도록 구성된 마개(281)를 구비할 수 있다.

[0086] 즉, 상기 마개(281)는 상기 조절 커버(230)의 개방된 상부의 크기와 대응되는 크기를 가질 수 있다. 또한, 상기 마개(281)는 예를 들면 소화제(321)(물)에 떠오르는 부력을 가진 플라스틱 소재, 또는 스티로폼 소재를 구비할 수 있다.

[0087] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 상기 조절 커버(230)는 상기 배터리 모듈(200)에 공급된 소화제(321)에 의해 상기 개구(P1)의 적어도 일부를 폐색하도록 구성된 폐색 부재(280)를 구비함으로써, 상기 배터리 모듈(200)에 소화제(321)가 공급될 경우, 상기 조절 커버(230)로부터 소화제(321)가 빠져나가는 것을 막을 수 있다. 즉, 상기 모듈 하우징(210)의 내부에 공급되는 소화제(321)의 수위를 좀더 높일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다. 이에 따라, 상기 열폭주한 이차전지(110)를 빠르게 냉각하고, 화재가 발생된 이차전지(110)를 신속히 소화시킬 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 화재 안전성을 크게 높일 수 있다.

[0088] 다시 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 폐색 부재(280)는 스토퍼(283), 및 고정줄(285)을 구비할 수 있다. 상기 스토퍼(283)는 상기 소화제(321)에 의해 외부로 배출되는 것을 저지하도록 상기 조절 커버(230)의 상부에 구비될 수 있다. 예를 들면, 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 조절 커버(230)의 내측 상부에는 내면으로부터 내측 방향(중앙 방향)으로 돌출된 스토퍼(283)가 구비될 수 있다.

[0089] 또한, 상기 고정줄(285)은 상기 마개(281)의 하면과 연결될 수 있다. 즉, 상기 마개(281)가 상기 모듈 하우징(210) 내부에 소화제(321)가 공급될 경우, 부력에 의해 상기 마개(281)가 떠오르게 될 경우, 상기 고정줄(285)은 상기 마개(281)가 상기 조절 커버(230)의 외부로 배출되지 않도록 상기 마개(281)의 이동 범위를 제한하도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 고정줄(285)은 상기 조절 커버(230)의 높이와 같거나 짧은 길이를 가질 수 있다.

[0090] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 상기 폐색 부재(280)는, 상기 소화제(321)에 의해 외부로 배출되는 것을 저지하도록 상기 조절 커버(230)의 상부에 구비된 스토퍼(283), 및 상기 마개(281)와 연결된 고정줄(285)을 구비함으로써, 상기 마개(281)가 상기 조절 커버(230)를 이탈하는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상기 폐색 부재(280)가 안정적으로 상기 조절 커버(230)의 상부를 밀폐시킬 수 있어, 배터리 모듈(200)의 화재 안전성을 효과적으로 높일 수 있다.

[0091] 도 11 및 도 12는, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 합성 섬유의 작동 모습을 개략적으로 나타내는 부분 우측면도들이다.

[0092] 도 11 및 도 12를 참조하면, 또 다른 일 실시예에 따른 폐색 부재(280)는 합성 섬유(287)를 구비할 수 있다. 여기서, 상기 합성 섬유(287)는 직사각형의 패드 형태를 가질 수 있다. 상기 합성 섬유(287)의 전후면은 상기 셀 어셈블리(100)의 전면 또는 후면과 대응되는 크기일 수 있다. 상기 합성 섬유(287)는 소화제(321)를 흡수할 경우, 부피 팽창을 일으켜 그 크기가 변형될 수 있다. 그리고, 상기 합성 섬유(287)는 가압에 따라 변형되는 탄성을 가질 수 있다.

[0093] 더욱이, 상기 합성 섬유(287)는 소화제(321)를 흡수하도록 구성될 수 있다. 상기 합성 섬유(287)는 고흡수성 수지를 그물 형태로 방적하여 형성된 고흡수성 섬유(super absorbent fiber)를 구비할 수 있다. 여기서, 고흡수성 수지는 자체 무게의 5백 내지 1천배 정도 무게의 소화제(물)를 흡수하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 상기 고흡수성 수지는 LG화학社의 고흡수성 수지 제품일 수 있다. 예를 들면, 상기 합성 섬유(287)는 아크릴산과 메틸아크릴레이트 등을 원료로 하여 물에서 일괄적으로 중합 시킨 후, 중합된 고분자를 추출하고 그물 형태로 방적시켜 제조될 수 있다.

[0094] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 또 다른 일 실시예에 따른 폐색 부재(280)는, 상기 모듈 하우징(210) 내부로 공급된 소화제(321)와 접촉할 경우, 상기 소화제(321)의 일부를 흡수하여 부피가 팽창되어, 상기 개구(P1)를 적어도 일부분을 폐색 시키도록 구성된 합성 섬유(287)를 구비함으로써, 상기 개구(P1)를 안정적으로 막을 수 있어, 상기 소화제(321)가 상기 모듈 하우징(210) 내부에서 소정 높이의 수위를 유지할 수 있다. 더욱이, 상기 합성 섬유(287)는 상기 개구(P1)로부터 소화제(321)가 빠져나가는 양을 효과적으로 줄일 수 있어, 배터리 모듈(200)의 빠른 소화 내지 냉각을 수행할 수 있도록 도울 수 있다.

[0095] 도 13은, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 저장 장치의 모습을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0096] 다시 도 8과 함께 도 13을 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 랙(300)은, 랙 케이스(310)의 내부 또는 외부에 복수의 모듈 BMS(290)와 정보를 주고 받는 랙 BMS(Battery Management System; BMS, 350)를 더 포함할 수 있다.

[0097] 본 발명에 따른 전력 저장 시스템(400)은, 상술한 본 발명에 따른 배터리 랙(300)을 하나 이상 포함할 수 있다. 특히, 전력 저장 시스템(400)은, 본 발명에 따른 배터리 랙(300)을 다수 포함할 수 있다. 그리고, 이러한 다수의 배터리 랙(300)은 상호 전기적으로 연결될 수 있다. 본 발명에 따른 전력 저장 시스템은, 스마트 그리드 시스템이나 전기 충전 스테이션 등 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0098] 한편, 본 명세서에서는 상, 하, 좌, 우, 전, 후와 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 대상이 되는 사물의 위치나 관측자의 위치 등에 따라 달라질 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

[0100] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0101] 200: 배터리 모듈 100: 셀 어셈블리

110: 이차전지　　210: 모듈 하우징

211: 가스 통로　　230, 230a, 230b: 조절 커버

270: 버스바 어셈블리　　272, 276: 버스바, 버스바 프레임

P1, P1a, P1b: 개구, 유입구, 배출구

321: 소화제

280: 폐색 부재　　281: 마개

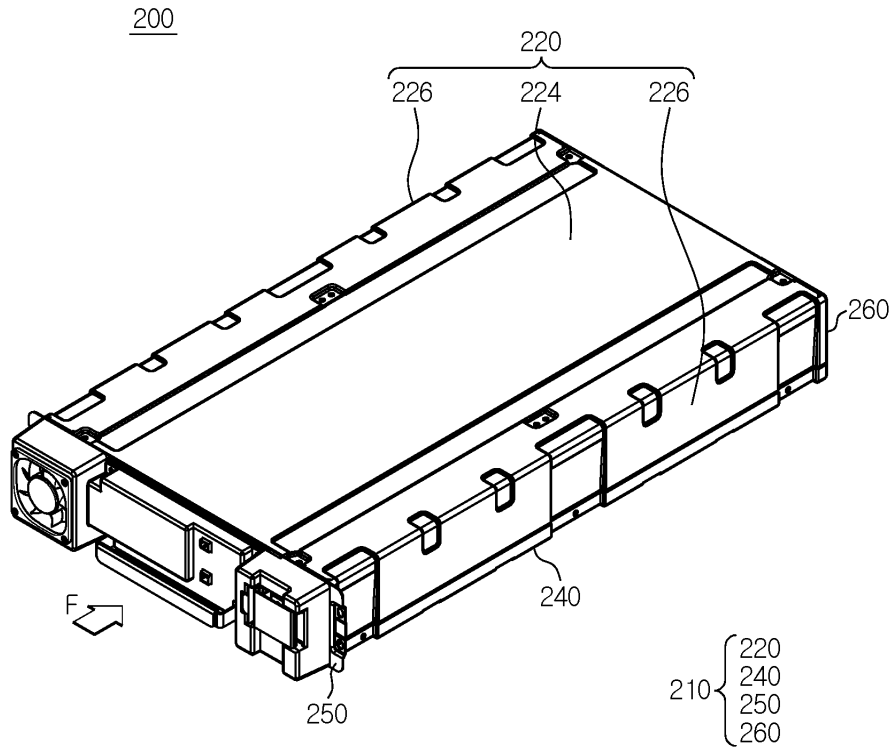
283: 스토퍼　　285: 고정줄

287: 합성 섬유

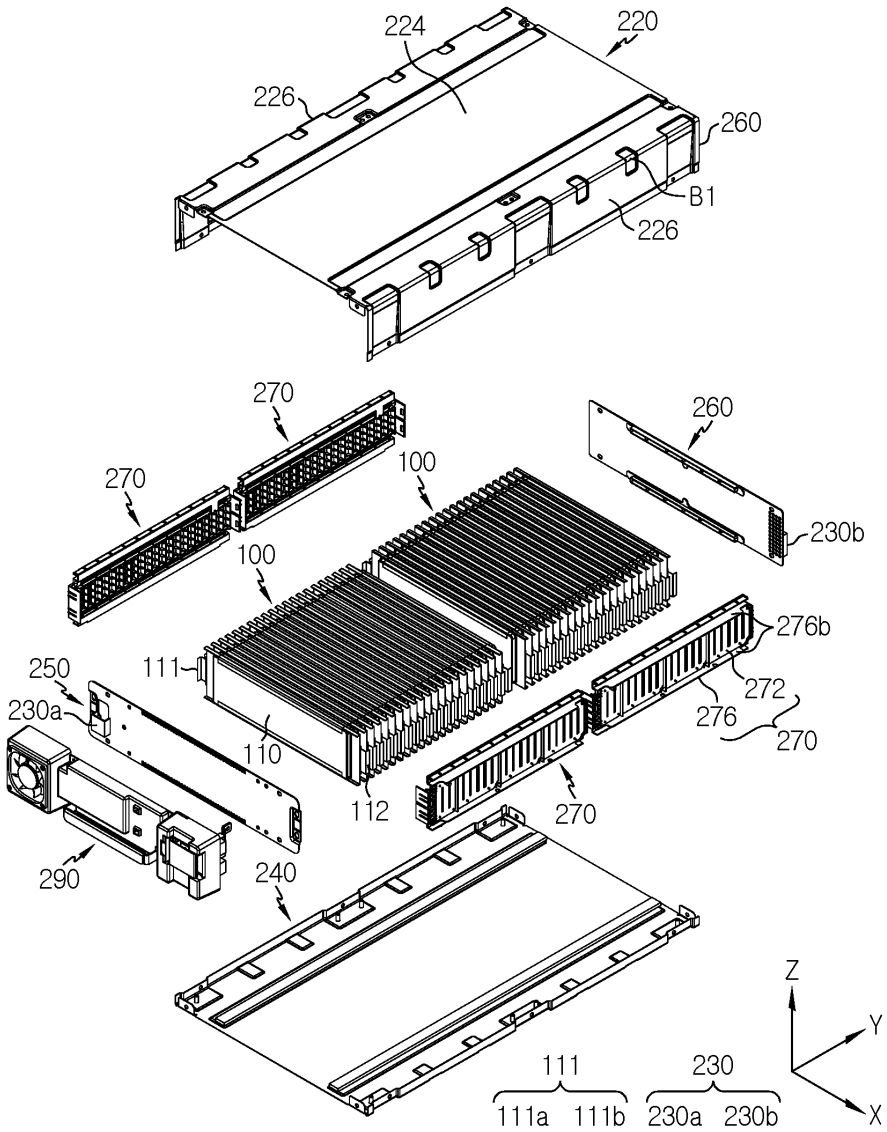
300: 배터리 랙　　310: 랙 케이스

도면

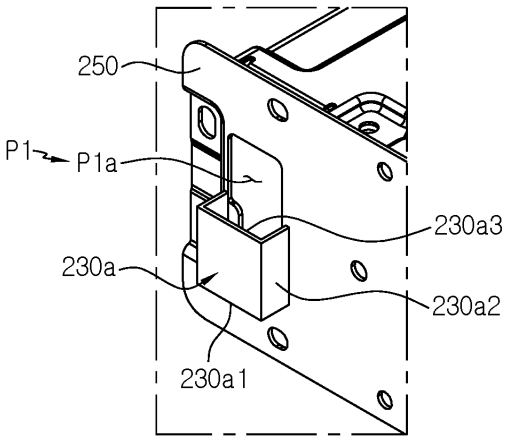
도면1



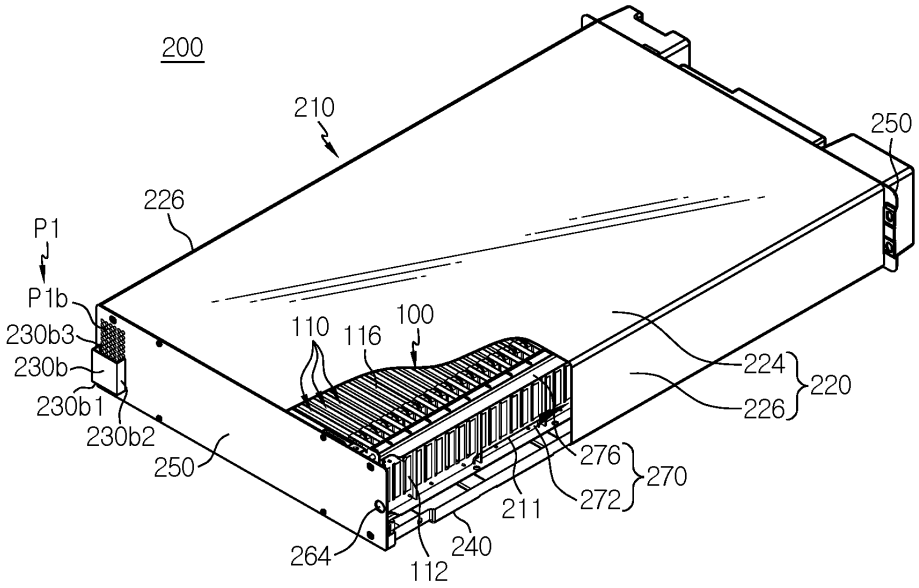
도면2


224
220
226
260
B1
226
270
270
100
260
100
230b
276b
250
111
272
230a
276
270
110
112
270
290
240
Z
Y
111
230
111a
111b
230a
230b
X

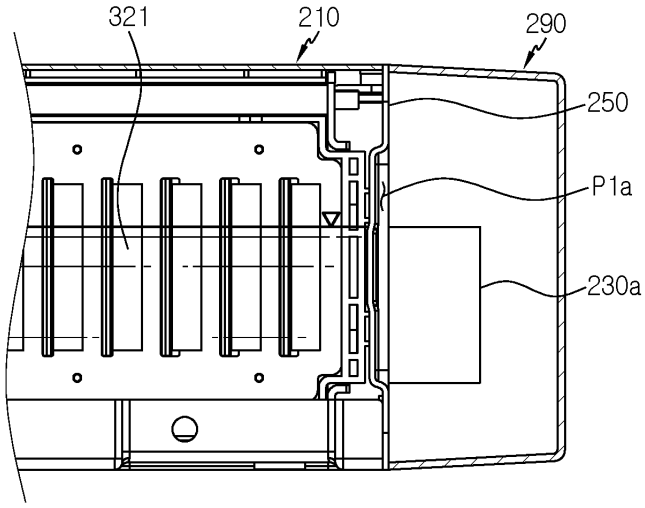
도면3


250
P1
P1a
230a3
230a
230a2
230a1

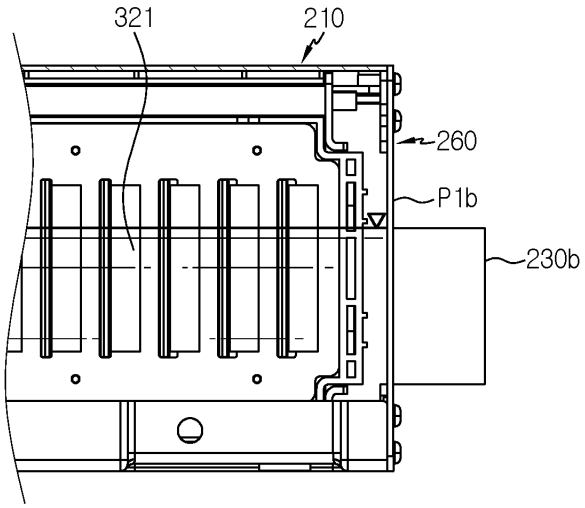
도면4


200
210
250
226
P1
P1b
230b3
230b
230b1
230b2
250
110
116
100
224
226
220
276
272
270
211
240
264
112

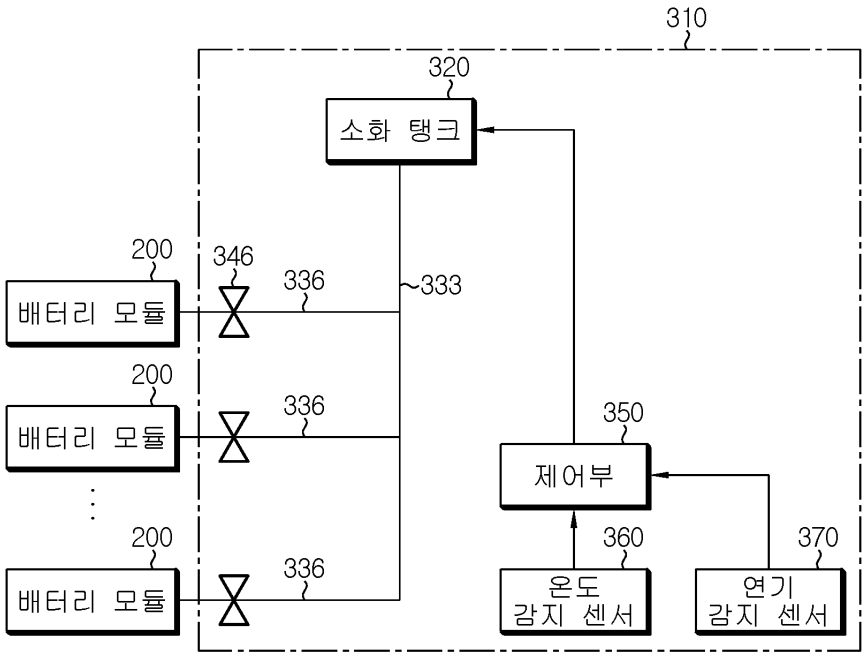
도면5


321
210
290
250
P1a
230a

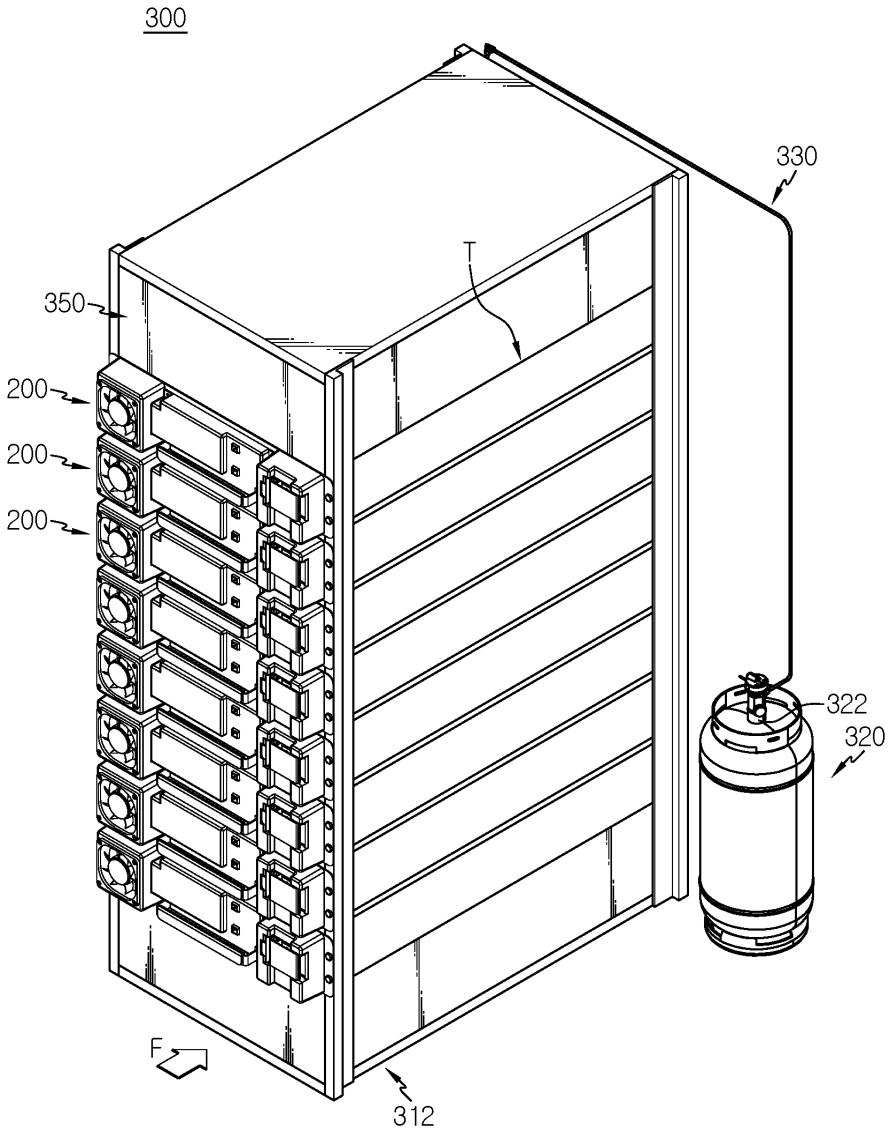
도면6


321
210
260
P1b
230b

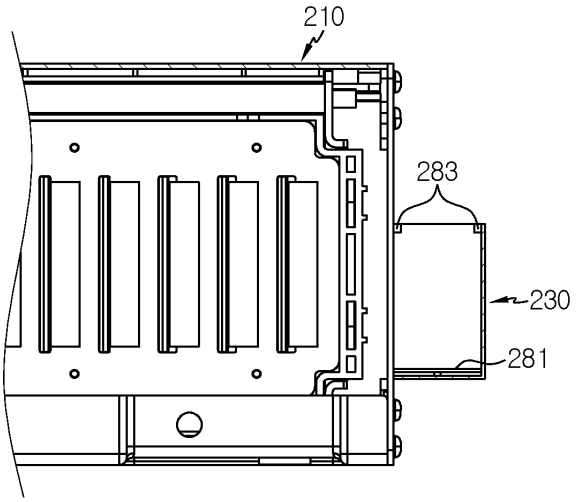
도면7


310
320
소화 탱크
200
346
336
333
배터리 모듈
200
336
배터리 모듈
200
336
배터리 모듈
350
제어부
360
온도
감지 센서
370
연기
감지 센서

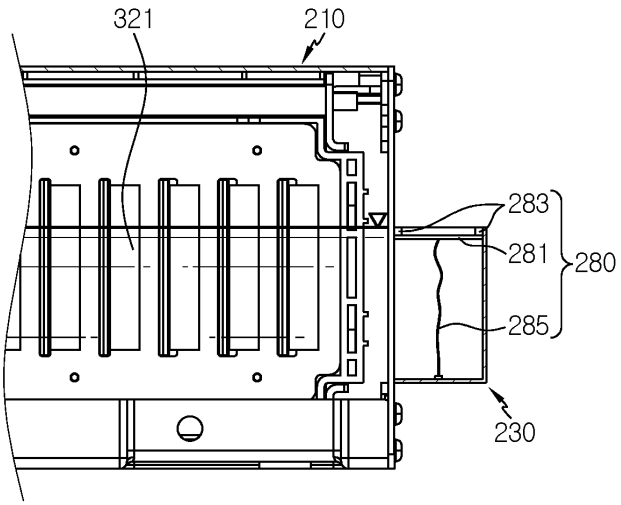
도면8



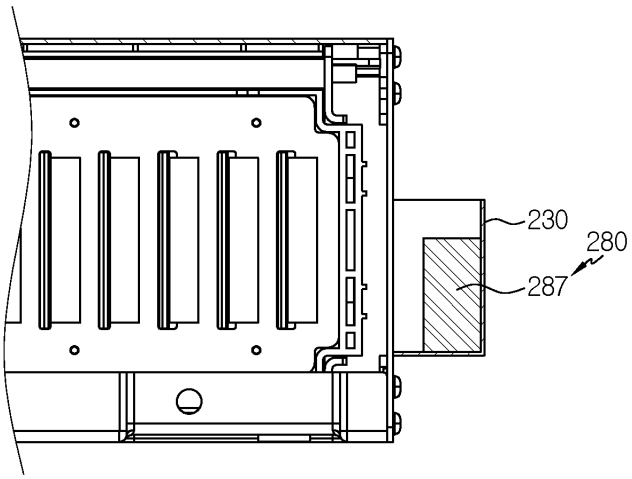
도면9



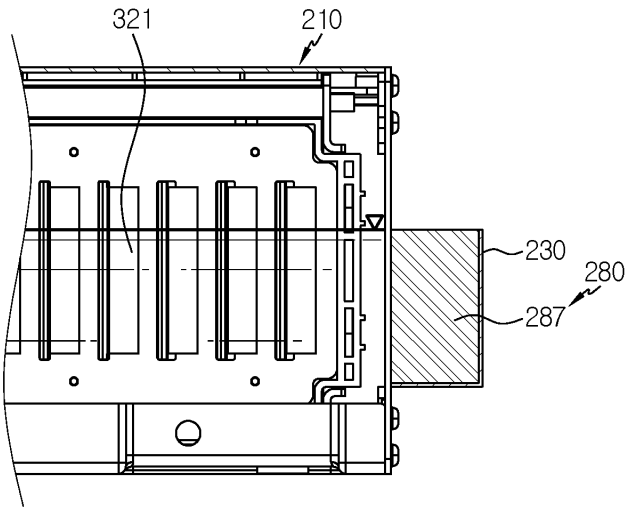
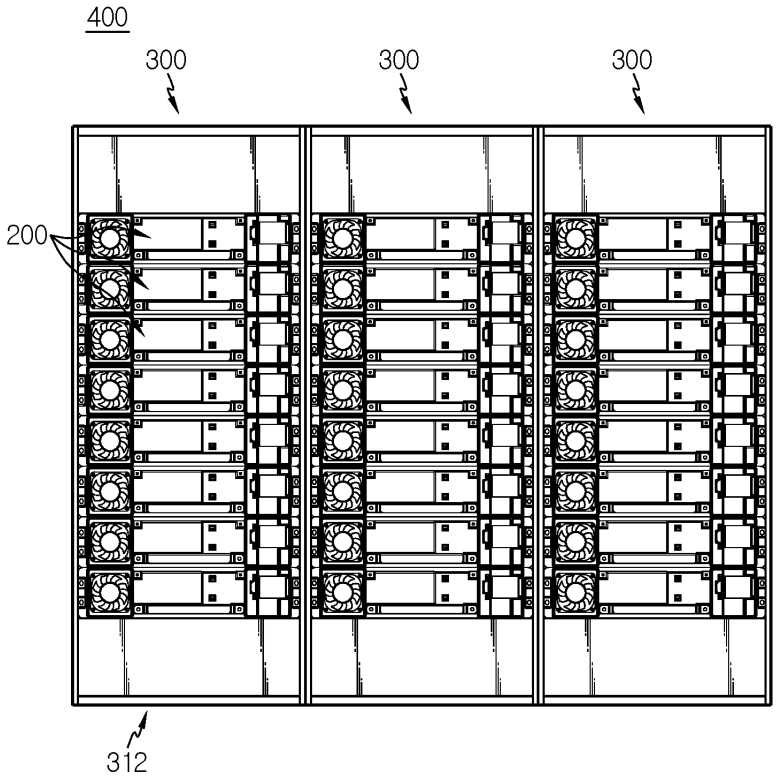
도면10



도면11



도면12



도면13