



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0074696  
(43) 공개일자 2024년05월28일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>H01M 50/383 (2021.01) H01M 50/204 (2021.01)<br/>H01M 50/291 (2021.01) H01M 50/367 (2021.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>H01M 50/383 (2021.01)<br/>H01M 50/204 (2023.08)</p> <p>(21) 출원번호 10-2023-0162535<br/>(22) 출원일자 2023년11월21일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장<br/>1020220156748 2022년11월21일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인<br/>주식회사 엘지에너지솔루션<br/>서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의도동, 파크원)</p> <p>(72) 발명자<br/>김재욱<br/>대전광역시 유성구 문지로 188(LG에너지솔루션 기술연구원)</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인(유한) 대아</p> |
|--|--|

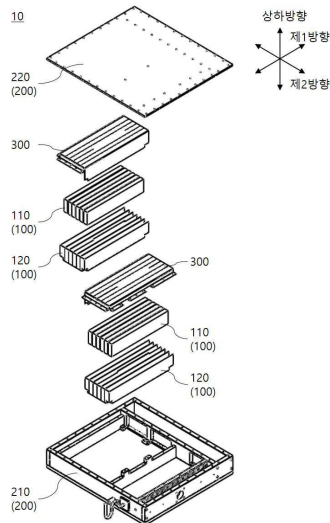
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **배터리팩**

(57) 요약

본 발명은 각각 한 개 이상의 배터리셀 및 상기 한 개 이상의 배터리셀이 안착되고 적어도 부분적으로 상방으로 개방되는 모듈하우징(120)을 포함하는 복수 개의 배터리모듈(100); 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착되는 팩하우징(200); 및 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상부를 덮는 한 개 이상의 모듈커버(300);를 포함하는 배터리팩을 제공한다. 각각의 상기 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)과 상기 팩하우징(200) 중에서 적어도 하나 및 상기 모듈커버(300)는 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하고 사방이 막힌 소정공간(S)을 규정할 수 있다. 서로 다른 상기 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하는 서로 다른 상기 소정공간(S)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다. 상기 소정공간(S)의 상단의 높이 위치는 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이 위치보다 높을 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H01M 50/291* (2021.01)

*H01M 50/317* (2021.01)

*H01M 50/367* (2023.08)

*Y02E 60/10* (2020.08)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

각각 한 개 이상의 배터리셀 및 상기 한 개 이상의 배터리셀이 안착되고 적어도 부분적으로 상방으로 개방되는 모듈하우징(120)을 포함하는 복수 개의 배터리모듈(100);

상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착되는 팩하우징(200); 및

상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상부를 덮는 한 개 이상의 모듈커버(300);를 포함하고,

각각의 상기 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)과 상기 팩하우징(200) 중에서 적어도 하나 및 상기 모듈커버(300)는 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하고 사방이 막힌 소정공간(S)을 규정하고,

서로 다른 상기 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하는 서로 다른 상기 소정공간(S)은 서로 분리되어서 형성되고,

상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치는 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높은,

배터리팩.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치에서 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치를 뺀 거리(D)는 소정공간(S)에 수용된 한 개 이상의 배터리셀의 상하방향 길이(L)의 1/15 이상이고 1배 이하인, 배터리팩.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함하는 복수 개의 블록(110)을 각각 포함하고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함하고,

각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하고,

상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성되고,

각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높은, 배터리팩.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은, 수평방향으로 서로 이격 배치되고 서로

다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하는 한 개 이상의 격벽(122)을 포함하고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되고 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응하고 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장되는 한 개 이상의 리브(320)를 포함하고,

상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획되고 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성되는, 배터리팩.

## 청구항 5

청구항 1에 있어서,

각각의 상기 소정공간(S)을 규정하는 상기 모듈하우징(120), 팩하우징(200) 또는 모듈커버(300)에는 소정공간(S)의 내외를 연통시키고 개폐가능한 관통공(214)이 형성되고,

상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방되는, 배터리팩.

## 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 관통공(214)은 복수 개가 형성되고,

상기 복수 개의 관통공(214)은 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상기 소정공간(S)과 각각 대응하고,

상기 팩하우징(200)은 상기 복수 개의 관통공(214)과 각각 인접하여서 설치되고 복수 개의 관통공(214)을 각각 가로막는 복수 개의 막판(230)을 더 포함하고,

각각의 상기 막판(230)에 있어서, 막판(230)이 가로막는 상기 관통공(214)과 대응하는 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 막판(230)이 손상되어서 관통공(214)이 개방되고,

이에 따라 상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방되는, 배터리팩.

## 청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 팩하우징(200)은 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착되는 안착공간(C) 및 상기 안착공간(C)의 상하방향과 교차하는 제1방향의 일측에 형성되고 상기 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스가 유동하는 제1유동공간(U1)을 구비하고,

상기 복수 개의 배터리모듈(100)은 상기 안착공간(C)에 상하방향 및 제1방향과 교차하는 제2방향으로 나란히 안착되고, 이에 따라 상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 및 복수 개의 상기 소정공간(S)은 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성되고,

각각의 상기 소정공간(S)에 있어서, 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 소정공간(S)의 제1방향의 일측에 형성되고 소정공간(S)과 상기 제1유동공간(U1)을 연통시키는, 배터리팩.

## 청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함하는 복수 개의 블록(110)을 각각 포함하고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함하고,

각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하고,

상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성되고,

각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은, 서로 이격되어서 제2방향으로 나란히 배치되고 서로 다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하는 한 개 이상의 격벽(122)을 포함하고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되고 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응하고 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장되는 한 개 이상의 리브(320)를 포함하고,

상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획되고 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성되고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은, 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 배터리모듈(100)의 외부와 연통시키는, 배터리팩.

## 청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 한 개 이상의 격벽(122) 및 상기 한 개 이상의 리브(320)는 제1방향으로 연장되고 제1방향과 수직한 제2방향으로 나란히 배치되고,

상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 상기 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력만 커지더라도 복수 개의 블록공간(BS)을 모두 배터리모듈(100)의 외부로 개방하는, 배터리팩.

## 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 중에서 적어도 한 개의 모듈커버(300)는, 상부프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되는 분리벽(330)을 포함하고,

상기 분리벽(330)은, 측방으로 서로 인접하여 배치되는 한 쌍의 상기 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)의 측벽 사이에 개재되는, 배터리팩.

## 발명의 설명

## 기술 분야

본 출원은 2022년 11월 21일자 대한민국 특허출원 제10-2022-0156748호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해

당 한국 특허출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

[0002] 본 발명은 배터리팩에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 열전과가 지연되고 열폭주 악화가 억제되는 배터리팩에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 이차전지는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리, 충전 및 방전이 가능한 전지를 의미한다. 이차전지는 휴대폰, PDA, 노트북 컴퓨터 등의 소형 첨단 전자기기 뿐만 아니라 에너지 저장 시스템(ESS), 전기 자동차(EV, Electric Vehicle, Energy Storage System) 또는 하이브리드 자동차(HEV, Hybrid Electric Vehicle)의 동력원으로 사용되고 있다.

[0004] 배터리모듈(100)은 다수의 이차전지(이하, 배터리셀)가 직렬 내지 병렬로 연결된 장치를 의미한다. 배터리모듈(100) 내부의 일부 배터리셀에 단락 발생 등의 문제가 생겨서 배터리셀의 온도가 임계 온도를 넘어서게 되면 열폭주 현상이 발생할 수 있다.

[0005] 배터리모듈(100) 내부의 일부 배터리셀의 열폭주 현상에 의해 발생하는 열, 화염 등은 다른 배터리셀들의 온도를 상승시키게 되고, 이로 인해 다른 배터리셀들로 열폭주 현상이 전파될 수 있다. 열폭주 현상이 다른 배터리셀들로 급격하게 전파되면 배터리모듈(100)이 발화, 폭발할 가능성이 커진다. 이에, 배터리셀 간 또는 배터리모듈(100) 간 열전이(전파)를 지연시킬 필요가 있다.

[0006] 이와 관련하여 한국등록특허 제10-2332128호에서는, 배터리셀 사이에 실리콘 스폰지 패드를 설치해서 열 폭주 현상의 전과가 지연/방지하는 배터리 팩을 제공한다.

[0007] 그러나, 배터리셀 간 열전이(전과)를 지연시키기 위해서 배터리셀 사이에 특수 패드를 설치하면 제조비용 및 배터리모듈(100)/배터리팩의 크기가 증가하는 문제가 발생한다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-2332128호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 열전과(TP, Thermal Propagation)가 지연되고 열폭주(TR, Thermal Runaway) 악화가 억제되는 배터리팩을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 본 발명은, 구조가 단순하고 배터리팩의 제조 및 유지관리 비용이 절감되는 배터리팩을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0012] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 복수 개의 배터리모듈(100), 팩하우징(200) 및 한 개 이상의 모듈커버(300)를 포함하는 배터리팩을 제공한다.

[0013] 상기 복수 개의 배터리모듈(100) 각각은 한 개 이상의 배터리셀 및 모듈하우징(120)을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 모듈하우징(120)에 상기 한 개 이상의 배터리셀이 안착될 수 있다.

- [0015] 상기 모듈하우징(120)은 적어도 부분적으로 상방으로 개방될 수 있다.
- [0016] 상기 팩하우징(200)에 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착될 수 있다.
- [0017] 상기 한 개 이상의 모듈커버(300)는 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상부를 덮을 수 있다.
- [0018] 각각의 상기 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)과 상기 팩하우징(200) 중에서 적어도 하나 및 상기 모듈커버(300)는 소정공간(S)을 규정할 수 있다.
- [0019] 상기 소정공간(S)은 상기 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다.
- [0020] 상기 소정공간(S)은 사방이 막힐 수 있다.
- [0021] 서로 다른 상기 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하는 서로 다른 상기 소정공간(S)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치는 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치에서 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치를 뺀 거리(D)는 소정공간(S)에 수용된 한 개 이상의 배터리셀의 상하방향 길이(L)의 1/15 이상이고 1배 이하일 수 있다.
- [0024] 일 실시예에서, 상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 복수 개의 블록(110)을 각각 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 복수 개의 블록(110)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함할 수 있다.
- [0027] 각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다.
- [0028] 상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0029] 각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다.
- [0030] 일 실시예에서, 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 한 개 이상의 격벽(122)은 수평방향으로 서로 이격 배치될 수 있다.
- [0032] 상기 한 개 이상의 격벽(122)은 서로 다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획할 수 있다.
- [0033] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다.
- [0035] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응할 수 있다.
- [0036] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장될 수 있다.
- [0037] 상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획될 수 있다.
- [0038] 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 각각의 상기 소정공간(S)을 규정하는 상기 모듈하우징(120), 팩하우징(200) 또는 모듈커버(300)에는 소정공간(S)의 내외를 연통시키고 개폐가능한 관통공(214)이 형성될 수 있다.
- [0040] 상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.

- [0041] 일 실시예에서, 상기 관통공(214)은 복수 개가 형성될 수 있다.
- [0042] 상기 복수 개의 관통공(214)은 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상기 소정공간(S)과 각각 대응할 수 있다.
- [0043] 상기 팩하우징(200)은 복수 개의 막판(230)을 더 포함할 수 있다.
- [0044] 상기 복수 개의 막판(230)은 상기 복수 개의 관통공(214)과 각각 인접하여서 설치될 수 있다.
- [0045] 상기 복수 개의 막판(230)은 복수 개의 관통공(214)을 각각 가로막을 수 있다.
- [0046] 각각의 상기 막판(230)에 있어서, 막판(230)이 가로막는 상기 관통공(214)과 대응하는 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 막판(230)이 손상되어서 관통공(214)이 개방될 수 있다.
- [0047] 이에 따라 상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.
- [0048] 일 실시예에서, 상기 팩하우징(200)은 안착공간(C) 및 제1유동공간(U1)을 구비할 수 있다.
- [0049] 상기 안착공간(C)에 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착될 수 있다.
- [0050] 상기 제1유동공간(U1)은 상기 안착공간(C)의 상하방향과 교차하는 제1방향의 일측에 형성될 수 있다.
- [0051] 상기 제1유동공간(U1)에서는 상기 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스가 유동할 수 있다.
- [0052] 상기 복수 개의 배터리모듈(100)은 상기 안착공간(C)에 상하방향 및 제1방향과 교차하는 제2방향으로 나란히 안착될 수 있다.
- [0053] 이에 따라 상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 및 복수 개의 상기 소정공간(S)은 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성될 수 있다.
- [0054] 각각의 상기 소정공간(S)에 있어서, 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 소정공간(S)의 제1방향의 일측에 형성될 수 있다.
- [0055] 각각의 상기 소정공간(S)에 있어서, 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 소정공간(S)과 상기 제1유동공간(U1)을 연통시킬 수 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 복수 개의 블록(110)을 각각 포함할 수 있다.
- [0057] 상기 복수 개의 블록(110)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함할 수 있다.
- [0058] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함할 수 있다.
- [0059] 각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다.
- [0060] 상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0061] 각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다.
- [0062] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은, 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다.
- [0063] 상기 한 개 이상의 격벽(122)은 서로 이격되어서 제2방향으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0064] 상기 한 개 이상의 격벽(122)은 서로 다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획할 수 있다.
- [0065] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다.
- [0066] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다.
- [0067] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응할 수 있다.



- [0068] 상기 한 개 이상의 리브(320)는 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되며 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장될 수 있다.
- [0069] 상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획될 수 있다.
- [0070] 이에 따라 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0071] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은, 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 배터리모듈(100)의 외부와 연통시킬 수 있다.
- [0072] 일 실시예에서, 상기 한 개 이상의 격벽(122) 및 상기 한 개 이상의 리브(320)는 제1방향으로 연장될 수 있다.
- [0073] 상기 한 개 이상의 격벽(122) 및 상기 한 개 이상의 리브(320)는 제1방향과 수직한 제2방향으로 나란히 배치될 수 있다.
- [0074] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 상기 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력만 커지더라도 복수 개의 블록공간(BS)을 모두 배터리모듈(100)의 외부로 개방할 수 있다.
- [0075] 일 실시예에서, 상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 중에서 적어도 한 개의 모듈커버(300)는, 상부프레임(310) 및 분리벽(330)을 포함할 수 있다.
- [0076] 상기 분리벽(330)은 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다.
- [0077] 상기 분리벽(330)은, 측방으로 서로 인접하여 배치되는 한 쌍의 상기 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)의 측벽 사이에 개재될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0078] 본 발명의 실시예들에 따르면, 배터리팩이, 각각 한 개 이상의 배터리셀 및 상기 한 개 이상의 배터리셀이 안착되고 적어도 부분적으로 상방으로 개방되는 모듈하우징(120)을 포함하는 복수 개의 배터리모듈(100); 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착되는 팩하우징(200); 및 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상부를 덮는 한 개 이상의 모듈커버(300);를 포함할 수 있다. 각각의 상기 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)과 상기 팩하우징(200) 중에서 적어도 하나 및 상기 모듈커버(300)는 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하고 사방이 막힌 소정공간(S)을 규정할 수 있다. 서로 다른 상기 배터리모듈(100)의 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용하는 서로 다른 상기 소정공간(S)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다. 상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치는 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다.
- [0079] 이에 따라, 배터리모듈(100) 별로 서로 분리된 소정공간(S) 내에 배터리모듈(100)의 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간이 마련될 수 있다. 따라서, 어느 하나의 배터리모듈(100)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 가스 및/또는 열이 다른 배터리모듈(100)로 빠르게 전파/전이되지 않고 상기 빈 공간에 얼마간 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다. 여기에서, 열전파(TP, Thermal Propagation)는 열폭주가 발생한 배터리모듈(100)/배터리셀에 의해서 다른 배터리모듈(100)/배터리셀에 열폭주 연쇄적으로 발생하는 현상을 의미할 수 있다.
- [0080] 특히, 상기 빈 공간이 배터리셀의 상부에 마련되므로 배터리셀에서 방출된 고온의 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있다. 이에, 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.
- [0081] 또한, 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 열전파(TP, Thermal Propagation)를 지연할 수 있고 열폭주(TR, Thermal Runaway) 악화를 억제할 수 있다.
- [0082] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 소정공간(S)의 상단의 높이위치에서 소정공간(S)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치를 뺀 거리(D)는 소정공간(S)에 수용된 한 개 이상의 배터리셀의 상하방향 길이(L)의 1/15 이상이고 1배 이하일 수 있다.
- [0083] 이에 따라, 배터리셀을 수용하는 소정공간(S) 내에 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 큰 부피의 빈 공간이 배터리셀 상부에 마련되므로 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과

충분하게 떨어져서 머무를 수 있다. 이에, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있고 열전파(TP, Thermal Propagation)가 효과적으로 지연될 수 있다.

[0084] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함하는 복수 개의 블록(110)을 각각 포함할 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함할 수 있다. 각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다. 상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다. 각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다.

[0085] 이에 따라, 동일한 블록(110)(예컨대, बैं크)에 속한 배터리셀을 수용하는 블록공간(BS)이 블록(110) 별로 서로 분리되어서 형성되고, 각각의 블록공간(BS) 내에 블록(110)에 속한 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간이 마련될 수 있다. 따라서, 어느 하나의 배터리모듈(100)의 어느 하나의 블록(110)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 가스 및/또는 열이 다른 블록(110) 및 다른 배터리모듈(100)로 빠르게 전파/전이되지 않고 해당 블록(110)의 블록공간(BS)의 상기 빈 공간에 얼마간 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0086] 특히, 상기 빈 공간이 배터리셀의 상부에 마련되므로 배터리셀에서 방출된 고온의 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있다. 이에, 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.

[0087] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은, 수평방향으로 서로 이격 배치되고 서로 다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하는 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되고 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응하고 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장되는 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다. 상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획되고 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성될 수 있다.

[0088] 이에 따라, 모듈커버(300)에 형성된 리브(320)가 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하므로 어느 하나의 블록(110)에서 발생해서 해당 블록(110)의 블록공간(BS)의 상부에 머무르는 고온의 가스 및/또는 열이 블록공간(BS)의 상부를 통해서 인접하는 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 전파/전이는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있다.

[0089] 본 발명의 실시예들에 따르면, 각각의 상기 소정공간(S)을 규정하는 상기 모듈하우징(120), 랙하우징(200) 또는 모듈커버(300)에는 소정공간(S)의 내외를 연통시키고 개폐가능한 관통공(214)이 형성될 수 있다. 상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.

[0090] 이에 따라, 어느 하나의 배터리모듈(100)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이 되기 전까지 가스 및/또는 열이 소정공간(S)을 빠져나가지 못하고 소정공간(S) 내에 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0091] 또한, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이 되고 이에 따라 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 관통공(214)이 개방돼서 가스 및/또는 열이 소정공간(S)을 빠져나가더라도, 다른 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작아서 다른 배터리모듈(100)과 대응하는 관통공(214)이 닫혀 있으므로, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)에서 방출된 가스 및/또는 열이 다른 배터리모듈(100)에 빠르게 전파/전이되지 않을 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0092] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 관통공(214)은 복수 개가 형성될 수 있다. 상기 복수 개의 관통공(214)은 상기 복수 개의 배터리모듈(100)의 상기 소정공간(S)과 각각 대응할 수 있다. 상기 랙하우징(200)은 상기 복수 개의 관통공(214)과 각각 인접하여서 설치되고 복수 개의 관통공(214)을 각각 가로막는 복수 개의 막판(230)을

더 포함할 수 있다. 각각의 상기 막판(230)에 있어서, 막판(230)이 가로막는 상기 관통공(214)과 대응하는 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 막판(230)이 손상되어서 관통공(214)이 개방될 수 있다. 이에, 상기 관통공(214)은 상기 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.

[0093] 이에 따라, 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 소정공간(S)의 압력에 따라 소정공간(S)의 내외를 연통시키는 관통공(214)이 개폐될 수 있다.

[0094] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 팩하우징(200)은 상기 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착되는 안착공간(C) 및 상기 안착공간(C)의 상하방향과 교차하는 제1방향의 일측에 형성되고 상기 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스가 유동하는 제1유동공간(U1)을 구비할 수 있다. 상기 복수 개의 배터리모듈(100)은 상기 안착공간(C)에 상하방향 및 제1방향과 교차하는 제2방향으로 나란히 안착되고, 이에 따라 상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 및 복수 개의 상기 소정공간(S)은 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성될 수 있다. 각각의 상기 소정공간(S)에 있어서, 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 소정공간(S)의 제1방향의 일측에 형성되고 소정공간(S)과 상기 제1유동공간(U1)을 연통시킬 수 있다.

[0095] 이에 따라, 제1유동공간(U1)이 안착공간(C)의 위쪽에 형성되지 않고 안착공간(C)의 제1방향의 일측에 형성되므로 배터리팩의 상하방향 폭을 줄일 수 있다. 이에, 배터리팩을 소형화할 수 있다. 또한, 허용범위 내에서 소정공간(S)의 상단의 높이위치를 최대화할 수 있으므로, 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간의 부피가 증가해서 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있고 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 충분히 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있으므로 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.

[0096] 또한, 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스가 동일한 제1유동공간(U1)을 통해서 유동하므로 배터리팩의 구조가 단순해져서 배터리팩의 제조 및 유지관리 비용이 절감될 수 있다.

[0097] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100)은 한 개 이상의 상기 배터리셀을 각각 포함하는 복수 개의 블록(110)을 각각 포함할 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)은 상기 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함할 수 있다. 각각의 상기 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 상기 블록(110)에 포함되는 상기 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다. 상기 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다. 각각의 상기 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 상기 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 모듈하우징(120)은, 서로 이격되어서 제2방향으로 나란히 배치되고 서로 다른 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하는 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 상기 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 상기 모듈커버(300)의 적어도 일부는, 상부프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되고 상기 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응하고 수평면 상에 투영시킨 경우에 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장되는 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다. 상기 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 상기 복수 개의 블록공간(BS)이 구획되고 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성될 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은, 상기 복수 개의 블록공간(BS)을 배터리모듈(100)의 외부와 연통시킬 수 있다.

[0098] 이에 따라, 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 배터리모듈(100)의 블록(110) 간에 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다. 또한, 모듈커버(300)에 형성된 리브(320)에 의해서 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있다.

[0099] 또한, 배터리모듈(100)의 어느 하나의 블록(110)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)과 대응하는 블록공간(BS)의 압력 또는 이러한 블록공간(BS)이 포함되는 소정공간(S)의 압력이 충분히 커지기 전까지 가스 및/또는 열이 블록공간(BS) 또는 소정공간(S)을 용이하게 빠져나가지 못하고 블록공간(BS) 또는 소정공간(S) 내에 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0100] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 한 개 이상의 격벽(122) 및 상기 한 개 이상의 리브(320)는 제1방향으로 연장되고 제1방향과 수직인 제2방향으로 나란히 배치될 수 있다. 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상

기 소정공간(S)과 대응하는 상기 관통공(214)은 상기 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력만 커지더라도 복수 개의 블록공간(BS)을 모두 배터리모듈(100)의 외부로 개방할 수 있다.

[0101] 이에 따라, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)뿐만 아니라 다른 블록(110)의 블록공간(BS)이 배터리모듈(100)의 외부로 개방되더라도, 복수 개의 블록공간(BS)이 각각 제1방향으로 연장되고 제1방향과 수직한 제2방향으로 나란히 형성되므로 가스 및/또는 열이 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)을 빠져나온 후에 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 유입되기 어렵다. 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)을 제1방향으로 빠져나온 가스 및/또는 열이 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 유입되기 위해서는 180도 회전해야 하기 때문이다. 이에, 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력이 커져서 모든 블록공간(BS)이 배터리모듈(100)의 외부로 개방되더라도 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0102] 본 발명의 실시예들에 따르면, 상기 한 개 이상의 모듈커버(300) 중에서 적어도 한 개의 모듈커버(300)는, 상부 프레임(310) 및 상기 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성되는 분리벽(330)을 포함할 수 있다. 상기 분리벽(330)은, 측방으로 서로 인접하여 배치되는 한 쌍의 상기 배터리모듈(100)의 상기 모듈하우징(120)의 측벽 사이에 개재될 수 있다.

[0103] 이에 따라, 배터리모듈(100) 간 열전파가 지연되고 열폭주 악화가 억제될 수 있다.

[0104] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

### 도면의 간단한 설명

[0105] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리팩의 사시도 및 분해사시도이다.

도 3은 도 1 및 도 2의 배터리팩에서 팩커버를 제거한 상태를 나타낸 사시도이다.

도 4 및 도 5는 도 3의 배터리팩에서 모듈커버를 제거한 상태를 나타낸 사시도 및 평면도이다.

도 6은 도 4 및 도 5의 배터리팩에서 배터리모듈을 제거한 상태를 나타낸 사시도이다.

도 7은 도 6의 배터리팩에서 막판을 제거한 상태를 나타낸 사시도이다.

도 8 및 도 9는 도 2 및 도 3의 배터리팩의 모듈커버를 나타낸 사시도이다.

도 10은 도 1의 10-10' 단면도이다.

도 11은 종래기술과 본 발명의 열전파 실험결과를 비교한 표이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0106] 진술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0107] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것으로, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 제1 구성요소는 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0108] 명세서 전체에서, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 각 구성요소는 단수일 수도 있고 복수일 수도 있다.

[0109] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.

[0110] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.



- [0111] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [0112] 도 1 및 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리팩의 사시도 및 분해사시도이다. 도 3은 도 1 및 도 2의 배터리팩에서 썬커버를 제거한 상태를 나타낸 사시도이다. 도 4 및 도 5는 도 3의 배터리팩에서 모듈커버를 제거한 상태를 나타낸 사시도 및 평면도이다. 도 6은 도 4 및 도 5의 배터리팩에서 배터리모듈을 제거한 상태를 나타낸 사시도이다. 도 7은 도 6의 배터리팩에서 막판을 제거한 상태를 나타낸 사시도이다. 도 8 및 도 9는 도 2 및 도 3의 배터리팩의 모듈커버를 나타낸 사시도이다. 도 10은 도 1의 10-10' 단면도이다. 도 11은 종래기술과 본 발명의 열전과 실험결과를 비교한 표이다.
- [0113] **[배터리팩]**
- [0114] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 일 실시예에 따른 배터리팩(10)은 복수 개의 배터리모듈(100), 썬하우징(200) 및 한 개 이상의 모듈커버(300)를 포함할 수 있다. 배터리팩은 막판(230)을 더 포함할 수 있다.
- [0115] 이하, 각 구성에 대해서 구체적으로 살펴본다.
- [0116] **[배터리모듈]**
- [0117] 배터리모듈(100)은 복수 개가 구비될 수 있다.
- [0118] 각각의 배터리모듈(100)은 복수 개의 블록(110)을 포함할 수 있다. 각각의 블록(110)은 한 개 이상의 배터리셀을 포함할 수 있다. 블록(110)이 단일한 배터리셀일 수도 있고 복수 개의 배터리셀 집합체일 수도 있다.
- [0119] 각각의 배터리모듈(100)은 모듈하우징(120)을 포함할 수 있다.
- [0120] 모듈하우징(120)에는 복수 개의 블록(110) 또는 한 개 이상의 배터리셀이 안착될 수 있다. 복수 개의 블록(110) 또는 한 개 이상의 배터리셀은 모듈하우징(120)에 제2방향(예컨대, 좌우방향)으로 나란히 배치될 수 있다. 모듈하우징(120)은 적어도 부분적으로 상방으로 개방될 수 있다.
- [0121] 모듈하우징(120)은 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 후술한다.
- [0122] **[썬하우징]**
- [0123] 썬하우징(200)은 바디(210) 및 썬커버(220)를 포함할 수 있다. 썬하우징(200)에는 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착될 수 있다.
- [0124] 구체적으로 예를 들면, 썬하우징(200)은 안착공간(C) 및 제1유동공간(U1)을 구비할 수 있다. 썬하우징(200)은 제2유동공간(U2)을 더 포함할 수 있다.
- [0125] 안착공간(C)에는 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착될 수 있다. 안착공간(C)에는 복수 개의 배터리모듈(100)이 제2방향(예컨대, 좌우방향)으로 나란히 안착될 수 있다. 이에 따라 한 개 이상의 모듈커버(300) 및 복수 개의 소정공간(S)이 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성될 수 있다. 예를 들면, 복수 개의 배터리모듈(100)과 각각 대응하는 복수 개의 모듈커버(300) 및 복수 개의 소정공간(S)이 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성될 수 있다.
- [0126] 제1유동공간(U1)은 안착공간(C)의 제1방향(예컨대, 전후방향)의 일측(예컨대, 후측)에 형성될 수 있다. 여기에서, 제1방향은 상하방향과 교차하는 방향일 수 있다. 제1유동공간(U1)은 안착공간(C) 및 후술할 소정공간(S)과 연통될 수 있다. 예를 들면, 제1유동공간(U1)은 제1구획벽(212)에 형성된 후술할 관통공(214)을 통해서 소정공간(S)과 연통될 수 있다. 제1유동공간(U1)에서는 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스 및/또는 열이 유동할 수 있다.
- [0127] 제2유동공간(U2)은 안착공간(C)의 제2방향(예컨대, 좌우방향)의 일측(예컨대, 오른쪽)에 형성될 수 있다. 여기에서, 제2방향은 상하방향 및 제1방향과 교차하는 방향일 수 있다. 제2유동공간(U2)은 (예컨대 관통공(216)을 통해서) 제1유동공간(U1)과 연통될 수 있다. 제2유동공간(U2)에는 안착공간(C)에 안착된 배터리모듈(100)에서 발생한 가스 및/또는 열이 유동할 수 있다.
- [0128] 배기구(T)는 제2유동공간(U2)과 연통될 수 있다. 배기구(T)를 통해서 안착공간(C)에 안착된 배터리모듈(100)에

서 발생한 가스 및/또는 열이 팩하우징(200)의 외부로 배출될 수 있다.

- [0129] 한편, 팩하우징(200)은 제1구획벽(212), 제2구획벽(218) 및/또는 필터(F)를 포함할 수 있다.
- [0130] 제1구획벽(212)은 안착공간(C)과 제1유동공간(U1)을 구획할 수 있다. 제1구획벽(212)은 후술하는 소정공간(S)을 규정할 수 있다. 제1구획벽(212)에 후술하는 관통공(214)이 형성될 수 있다.
- [0131] 제2구획벽(218)은 안착공간(C)과 제2유동공간(U2)을 구획할 수 있다. 제2구획벽(218)은 후술하는 소정공간(S)을 규정할 수도 있다.
- [0132] 필터(F)는 제2유동공간(U2)과 배기구(T) 사이에 배치될 수 있다. 필터(F)는 열폭주 등에 의해서 배터리셀에서 떨어져나온 발화성 입자가 외부로 배출되는 것을 막을 수 있다.
- [0133] 정리하면, 안착공간(C)에 안착된 배터리모듈(100)에서 발생한 가스 및/또는 열은 제1유동공간(U1), 제2유동공간(U2), 필터(F) 및 배기구(T)를 순서대로 지나서 팩하우징(200)의 외부로 배출될 수 있다(도 5).
- [0134] **[모듈커버]**
- [0135] 도 8 및 도 9를 더 참조하면, 모듈커버(300)는 한 개 이상의 구비될 수 있다. 한 개 이상의 모듈커버(300)는 복수 개의 배터리모듈(100)의 상부를 덮을 수 있다.
- [0136] 예를 들면, 복수 개의 모듈커버(300)는 복수 개의 배터리모듈(100)과 각각 대응할 수 있다. 각각의 모듈커버(300)는 모듈커버(300)과 대응하는 각각의 배터리모듈(100)의 상부를 덮을 수 있다.
- [0137] 모듈커버(300)는 이와 대응하는 배터리모듈(100)의 모듈하우징(120)과 결합되거나 팩하우징(200)과 결합될 수 있다.
- [0138] 모듈커버(300)는 상부프레임(310) 및 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다. 모듈커버(300)는 분리벽(330)을 포함할 수 있다.
- [0139] 상부프레임(310)은 제1방향 및 제2방향으로 연장될 수 있다. 상부프레임(310)은 판형상일 수 있다.
- [0140] 한 개 이상의 리브(320)에 관해서, 후술한다.
- [0141] 분리벽(330)은 적어도 한 개의 모듈커버(300)에 구비될 수 있다. 분리벽(330)은 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다. 분리벽(330)은, 측방으로 서로 인접하여 배치되는 한 쌍의 배터리모듈(100)의 모듈하우징(120)의 측벽 사이에 개재될 수 있다(도 10).
- [0142] #10#이에 따라, 배터리모듈(100) 간 열전과가 지연되고 열폭주 악화가 억제될 수 있다.
- [0143] **[소정공간]**
- [0144] 도 10을 더 참조하면, 소정공간(S)은 복수 개가 규정될 수 있다. 복수 개의 소정공간(S)은 복수 개의 배터리모듈(100)과 각각 대응할 수 있다. 구체적으로 살펴보면, 각각의 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100)의 모듈하우징(120)과 팩하우징(200) 중에서 적어도 하나 및 모듈커버(300)가 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)을 규정할 수 있다.
- [0145] 각각의 소정공간(S)은 이와 대응하는 배터리모듈(100)의 복수 개의 블록(110) 또는 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다. 각각의 소정공간(S)은 사방이 막힐 수 있다.
- [0146] 서로 다른 배터리모듈(100)의 한 개 이상의 배터리셀을 수용하는 서로 다른 소정공간(S)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0147] 소정공간(S)의 상단의 높이위치는 소정공간(S)에 수용된 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다(도 10).
- [0148] #01#이에 따라, 배터리모듈(100) 별로 서로 분리된 소정공간(S) 내에 배터리모듈(100)의 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간이 마련될 수 있다. 따라서, 어느 하나의 배터리모듈(100)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 가스 및/또는 열이 다른 배터리모듈(100)로 빠르게 전파/전이되지 않고 상기 빈 공간에 얼마간 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다. 여기에서, 열전파(TP, Thermal Propagation)는 열폭주가 발생한 배터리모듈(100)/배터리셀에 의해서 다른 배터리모듈(100)/배터리셀에 열폭주 연쇄적으로 발생하는 현상을 의미할 수 있다.

- [0149] 특히, 상기 빈 공간이 배터리셀의 상부에 마련되므로 배터리셀에서 방출된 고온의 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있다. 이에, 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.
- [0150] 또한, 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 열전파(TP, Thermal Propagation)를 지연할 수 있고 열폭주(TR, Thermal Runaway) 악화를 억제할 수 있다.
- [0151] 소정공간(S)의 상단의 높이위치에서 소정공간(S)에 수용된 복수 개의 블록(110) 또는 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치를 뺀 거리(D)는 소정공간(S)에 수용된 배터리셀의 상하방향 길이(L)의 1/15 이상이고 1배 이하일 수 있다(도 5).
- [0152] 예를 들면, 소정공간(S)에 수용된 복수 개의 블록(110) 또는 한 개 이상의 배터리셀의 상하방향 길이(L)가 100mm 인 경우에, 소정공간(S)의 상단의 높이위치에서 소정공간(S)에 수용된 블록(110) 또는 배터리셀의 상단의 높이위치를 뺀 거리(D)는 10mm 이상일 수 있다. 예를 들면, 상기 거리(D)는 20mm 이상일 수 있다.
- [0153] #02#이에 따라, 배터리셀을 수용하는 소정공간(S) 내에 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 큰 부피의 빈 공간이 배터리셀 상부에 마련되므로 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 충분히 떨어져서 머무를 수 있다. 이에, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있고 열전파(TP, Thermal Propagation)가 효과적으로 지연될 수 있다.
- [0154] **[블록 및 블록공간]**
- [0155] 복수 개의 배터리모듈(100) 중에서 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각은 복수 개의 블록(110)을 포함할 수 있다. 각각의 블록(110)은 한 개 이상의 배터리셀을 포함할 수 있다. 여기에서, 블록(110)은 뱅크일 수 있다.
- [0156] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 소정공간(S)은 복수 개의 블록(110)과 각각 대응하는 복수 개의 블록공간(BS)을 포함할 수 있다(도 10).
- [0157] 각각의 블록공간(BS)은 블록공간(BS)과 대응하는 블록(110)에 포함되는 한 개 이상의 배터리셀을 수용할 수 있다. 복수 개의 블록공간(BS)은 서로 분리되어서 형성될 수 있다(도 5).
- [0158] 각각의 블록공간(BS)의 상단의 높이위치는 블록공간(BS)에 수용된 한 개 이상의 배터리셀의 상단의 높이위치보다 높을 수 있다(도 10).
- [0159] #03#이에 따라, 동일한 블록(110)(예컨대, 뱅크)에 속한 배터리셀을 수용하는 블록공간(BS)이 블록(110) 별로 서로 분리되어서 형성되고, 각각의 블록공간(BS) 내에 블록(110)에 속한 배터리셀에서 방출되는 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간이 마련될 수 있다. 따라서, 어느 하나의 배터리모듈(100)의 어느 하나의 블록(110)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 가스 및/또는 열이 다른 블록(110) 및 다른 배터리모듈(100)로 빠르게 전파/전이되지 않고 해당 블록(110)의 블록공간(BS)의 상기 빈 공간에 얼마간 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.
- [0160] 특히, 상기 빈 공간이 배터리셀의 상부에 마련되므로 배터리셀에서 방출된 고온의 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있다. 이에, 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.
- [0161] **[격벽 및 리브]**
- [0162] 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 모듈하우징(120)은 한 개 이상의 격벽(122)을 포함할 수 있다.
- [0163] 한 개 이상의 격벽(122)은 수평방향으로 서로 이격 배치될 수 있다. 예를 들면, 격벽(122)은 서로 이격되어서 제2방향(예컨대, 좌우방향)으로 나란히 배치될 수 있다. 각각의 격벽(122)은 서로 다른 복수 개의 블록공간(BS)을 구획할 수 있다(도 10).
- [0164] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 상부를 덮는 각각의 모듈커버(300) 또는 한 개 이상의 모듈커버(300)의 적어도 일부분은, 상부프레임(310) 및 한 개 이상의 리브(320)를 포함할 수 있다(도 9, 도 10).
- [0165] 한 개 이상의 리브(320)는 상부프레임(310)의 하면으로부터 하방으로 돌출형성될 수 있다. 한 개 이상의 리브(320)는 한 개 이상의 격벽(122)과 각각 대응할 수 있다. 수평면 상에 투영시킨 경우에 한 개 이상의 리브(320)는 상기 대응하는 격벽(122)을 따라 각각 연장되되 상기 대응하는 격벽(122)과 인접하거나 접하는 상태로 연장될 수 있다.

- [0166] 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 복수 개의 블록공간(BS)이 구획되고 이에 따라 복수 개의 블록공간(BS)이 서로 분리되어서 형성될 수 있다.
- [0167] #04#이에 따라, 모듈커버(300)에 형성된 리브(320)가 복수 개의 블록공간(BS)을 구획하므로 어느 하나의 블록(110)에서 발생해서 해당 블록(110)의 블록공간(BS)의 상부에 머무르는 고온의 가스 및/또는 열이 블록공간(BS)의 상부를 통해서 인접하는 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 전파/전이되는 것을 효과적으로 억제할 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있다.
- [0168] **[관통공 및 막관]**
- [0169] 관통공(214)은 한 개 이상이 형성될 수 있다. 관통공(214)은 각각의 소정공간(S)을 규정하는 모듈하우징(120), 팩하우징(200) 또는 모듈커버(300)에 형성될 수 있다. 관통공(214)은 소정공간(S)의 내외를 연통시키고 개폐가능할 수 있다. 예를 들면, 2개의 모듈하우징(120) 및 2개의 모듈커버(300)와 함께 2개의 소정공간(S)을 규정하는 팩하우징(200)의 제1구획벽(212)에는 2개의 소정공간(S)의 내외를 연통시키고 개폐가능한 2개의 관통공(214)이 형성될 수 있다(도 4, 도 6, 도 7).
- [0170] 관통공(214)은 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.
- [0171] #05#이에 따라, 어느 하나의 배터리모듈(100)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이 되기 전까지 가스 및/또는 열이 소정공간(S)을 빠져나가지 못하고 소정공간(S) 내에 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.
- [0172] 또한, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이 되고 이에 따라 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)과 대응하는 관통공(214)이 개방돼서 가스 및/또는 열이 소정공간(S)을 빠져나가더라도, 다른 배터리모듈(100)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작아서 다른 배터리모듈(100)과 대응하는 관통공(214)이 닫혀 있으므로, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 배터리모듈(100)에서 방출된 가스 및/또는 열이 다른 배터리모듈(100)에 빠르게 전파/전이되지 않을 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.
- [0173] 관통공(214)은 복수 개가 형성될 수 있다. 복수 개의 관통공(214)은 복수 개의 배터리모듈(100)의 소정공간(S)과 각각 대응할 수 있다(도 4, 도 7).
- [0174] 한편, 전술한 바와 같이 팩하우징(200)의 제1유동공간(U1)이 안착공간(C)의 제1방향의 일측에 형성되고 복수 개의 배터리모듈(100)이 안착공간(C)에 제2방향으로 나란히 안착되고 이에 따라 한 개 이상의 모듈커버(300) 및 복수 개의 소정공간(S)이 제2방향으로 나란히 배치되거나 형성되는 경우에, 각각의 소정공간(S)에 있어서, 소정공간(S)과 대응하는 관통공(214)은 소정공간(S)의 제1방향의 일측(예컨대, 후측)에 형성되고 소정공간(S)과 제1유동공간(U1)을 연통시킬 수 있다(도 2).
- [0175] #07#이에 따라, 제1유동공간(U1)이 안착공간(C)의 위쪽에 형성되지 않고 안착공간(C)의 제1방향의 일측에 형성되므로 배터리팩의 상하방향 폭을 줄일 수 있다. 이에, 배터리팩을 소형화할 수 있다. 또한, 허용범위 내에서 소정공간(S)의 상단의 높이위치를 최대화할 수 있으므로, 가스 및/또는 열에너지가 머무를 수 있는 빈 공간의 부피가 증가해서 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있고 가스 및/또는 열에너지가 적어도 부분적으로 배터리셀과 충분히 떨어져서 배터리셀의 상부에 머무를 수 있으므로 배터리셀에서 발생한 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 악화되는 것을 방지하거나 늦출 수 있다.
- [0176] 또한, 복수 개의 배터리모듈(100)에서 발생한 가스가 동일한 제1유동공간(U1)을 통해서 유동하므로 배터리팩의 구조가 단순해져서 배터리팩의 제조 및 유지관리 비용이 절감될 수 있다.
- [0177] 한편, 복수 개의 블록(110)을 포함하는 전술한 적어도 한 개의 배터리모듈(100)에 있어서, 배터리모듈(100) 각각의 소정공간(S)과 대응하는 관통공(214)은, 복수 개의 블록공간(BS)을 배터리모듈(100)의 외부와 연통시킬 수 있다.
- [0178] #08#이에 따라, 격벽(122) 및 리브(320)에 의해서 배터리모듈(100)의 블록(110) 간에 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다. 또한, 모듈커버(300)에 형성된 리브(320)에 의해서 열전파(TP, Thermal Propagation) 지연효과가 향상될 수 있다.



[0179] 또한, 배터리모듈(100)의 어느 하나의 블록(110)에 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생해서 가스 및/또는 열이 발생하더라도 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)과 대응하는 블록공간(BS)의 압력 또는 이러한 블록공간(BS)이 포함되는 소정공간(S)의 압력이 충분히 커지기 전까지 가스 및/또는 열이 블록공간(BS) 또는 소정공간(S)을 용이하게 빠져나가지 못하고 블록공간(BS) 또는 소정공간(S) 내에 머무를 수 있다. 이에, 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0180] 상기 적어도 한 개의 배터리모듈(100) 각각의 소정공간(S)과 대응하는 관통공(214)은, 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력만 커지더라도 복수 개의 블록공간(BS)을 모두 배터리모듈(100)의 외부로 개방할 수 있다. 이 때에, 한 개 이상의 격벽(122) 및 한 개 이상의 리브(320)가 제1방향으로 연장되고 제1방향과 수직한 제2방향으로 나란히 배치될 수 있다.

[0181] #9#이에 따라, 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)뿐만 아니라 다른 블록(110)의 블록공간(BS)이 배터리모듈(100)의 외부로 개방되더라도, 복수 개의 블록공간(BS)이 각각 제1방향으로 연장되고 제1방향과 수직한 제2방향으로 나란히 형성되므로 가스 및/또는 열이 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)을 빠져나온 후에 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 유입되기 어렵다. 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생한 블록(110)의 블록공간(BS)을 제1방향으로 빠져나온 가스 및/또는 열이 다른 블록(110)의 블록공간(BS)으로 유입되기 위해서는 180도 회전해야 하기 때문이다. 이에, 복수 개의 블록공간(BS) 중에서 어느 하나의 블록공간(BS)의 압력이 커져서 모든 블록공간(BS)이 배터리모듈(100)의 외부로 개방되더라도 열전파(TP, Thermal Propagation)가 지연될 수 있다.

[0182] 막판(230)은 복수 개가 구비될 수 있다. 복수 개의 막판(230)은 복수 개의 관통공(214)과 각각 인접하여서 설치되고 복수 개의 관통공(214)을 각각 가로막을 수 있다(도 6, 도 7).

[0183] 각각의 막판(230)에 있어서, 막판(230)이 가로막는 관통공(214)과 대응하는 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 막판(230)이 손상되어서 관통공(214)이 개방될 수 있다. 이에, 관통공(214)은 소정공간(S)의 압력이 임계값보다 작으면 닫힌 상태를 유지하고 소정공간(S)의 압력이 임계값 이상이면 개방될 수 있다.

[0184] #06#이에 따라, 간단한 구성으로 저비용으로 용이하게 소정공간(S)의 압력에 따라 소정공간(S)의 내외를 연통시키는 관통공(214)이 개폐될 수 있다.

[0185] **[실험결과]**

[0186] 도 11을 더 참조하면, 배터리팩의 어느 한 개의 배터리모듈(100)에서 열폭주(TR, Thermal Runaway)가 발생하고 이로 인해서 동일한 배터리팩의 인접하는 배터리모듈(100)에 열전파(TP, Thermal Propagation)가 이루어지는 시간이, 종래기술에 따른 배터리팩에서는 8초인 반면에 본 발명에 따른 배터리팩에서는 대략 44분(2640초)보다 큰 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명의 배터리팩에서는 열전파(TP, Thermal Propagation)가 현저하게 지연될 수 있다.

[0187] 한편, 도 11에서 "V0"는 열폭주가 발생한 배터리모듈(100)의 전압이 0V가 되는 시간을 나타내고 "Pressure"는 측정값에서 1(단위: bar)을 뺀 값을 나타낸다.

[0188] 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 전술된 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의해 나타내어질 것이다. 그리고 후술될 특허청구범위의 의미 및 범위는 물론, 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 및 변형 가능한 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[0189] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

**부호의 설명**

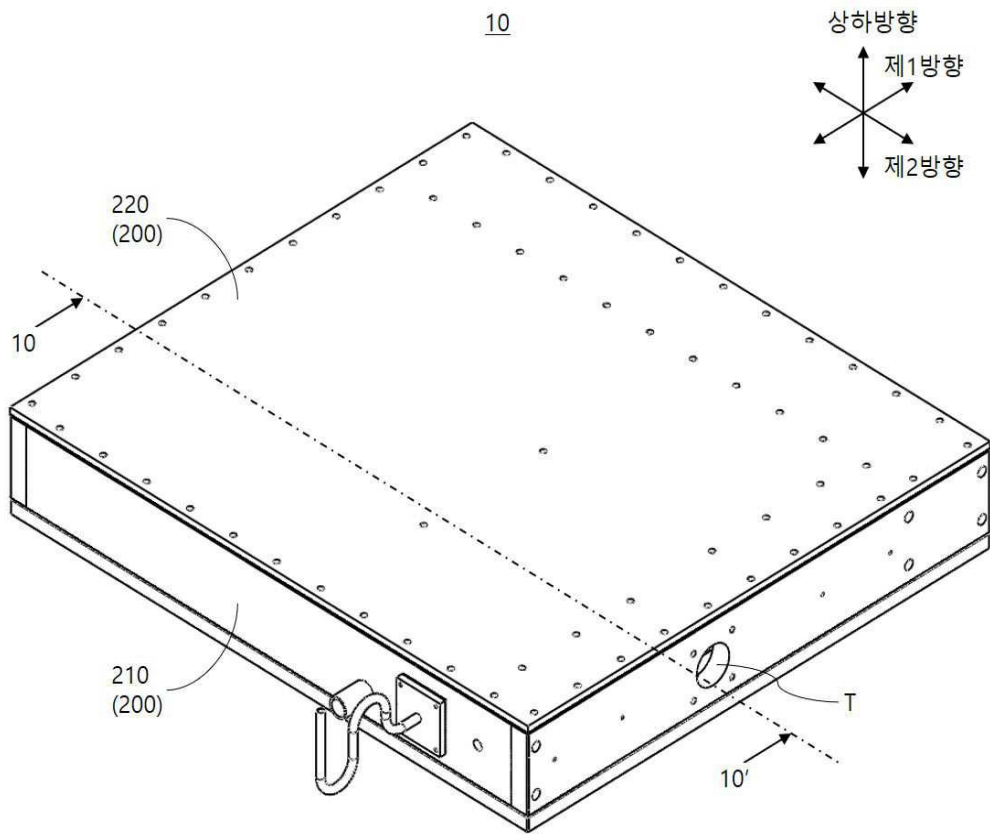
[0190] 10: 배터리팩  
100: 배터리모듈

110: 블록

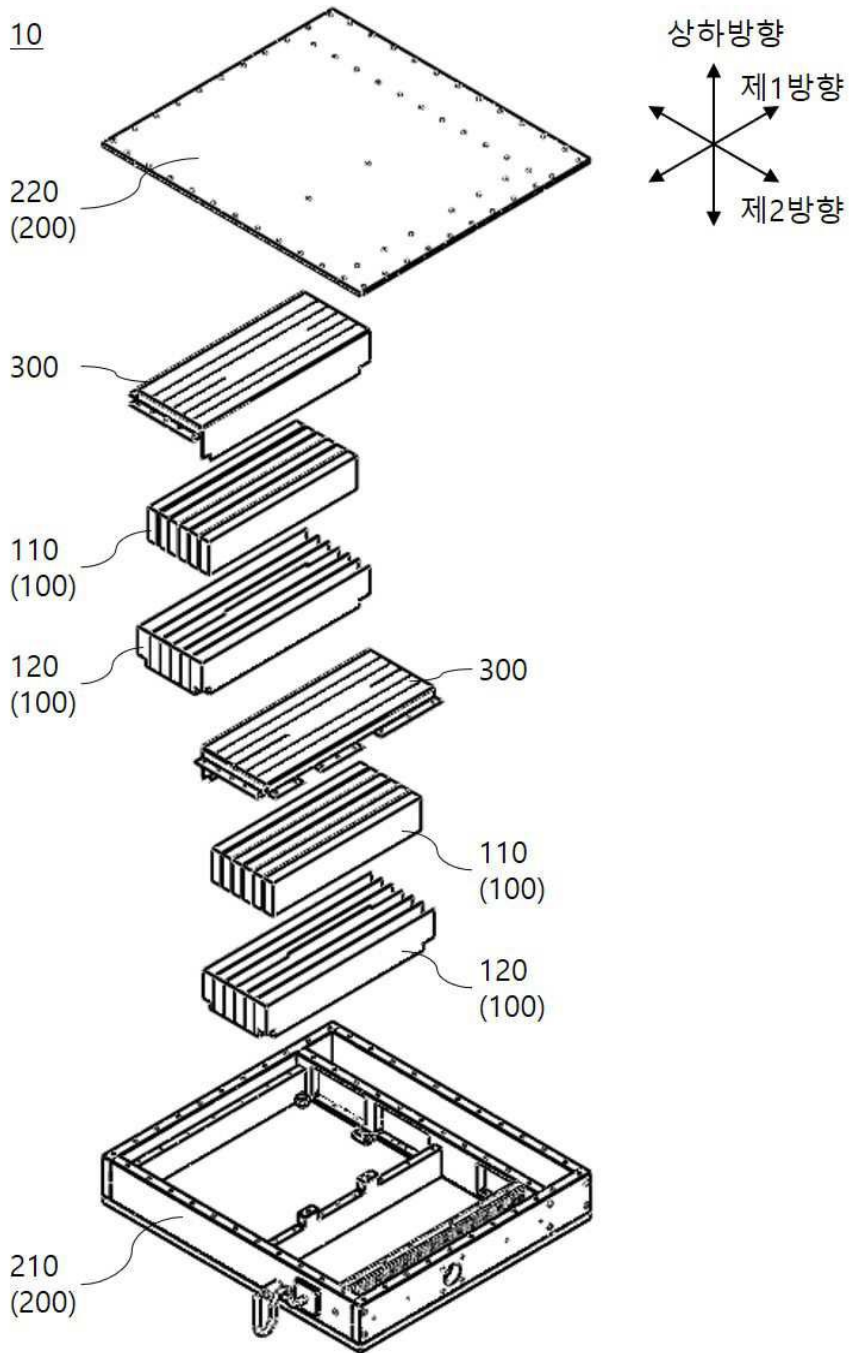
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 120: 모듈하우징      | 122: 격벽         |
| S: 소정공간         | BS: 블록공간        |
| 200: 팩하우징       | 210: 본체         |
| 212: 제1구획벽(212) | 214: 관통공        |
| 216: 관통공        | 218: 제2구획벽(218) |
| 220: 팩커버        | 230: 막판         |
| C: 안착공간         |                 |
| U1: 제1유동공간      | U2: 제2유동공간(U2)  |
| F: 필터(F)        | T: 배기구(T)       |
| 300: 모듈커버       | 310: 상부프레임      |
| 320: 리브         | 330: 분리벽        |

**도면**

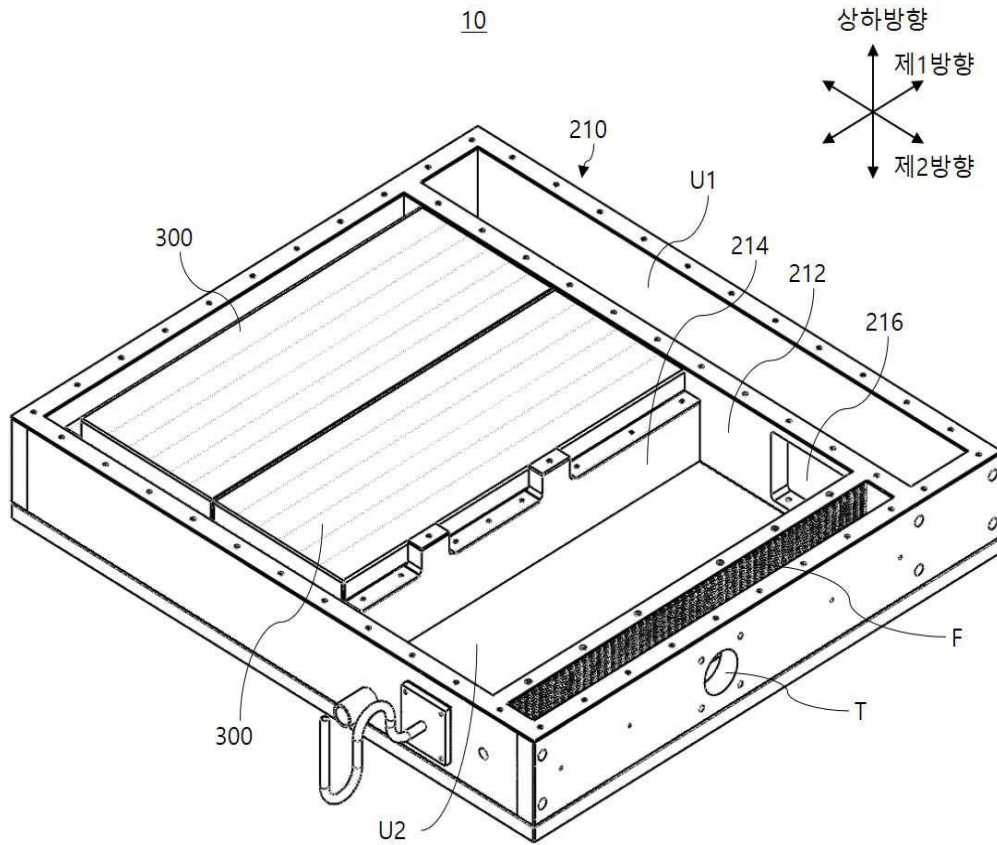
**도면1**



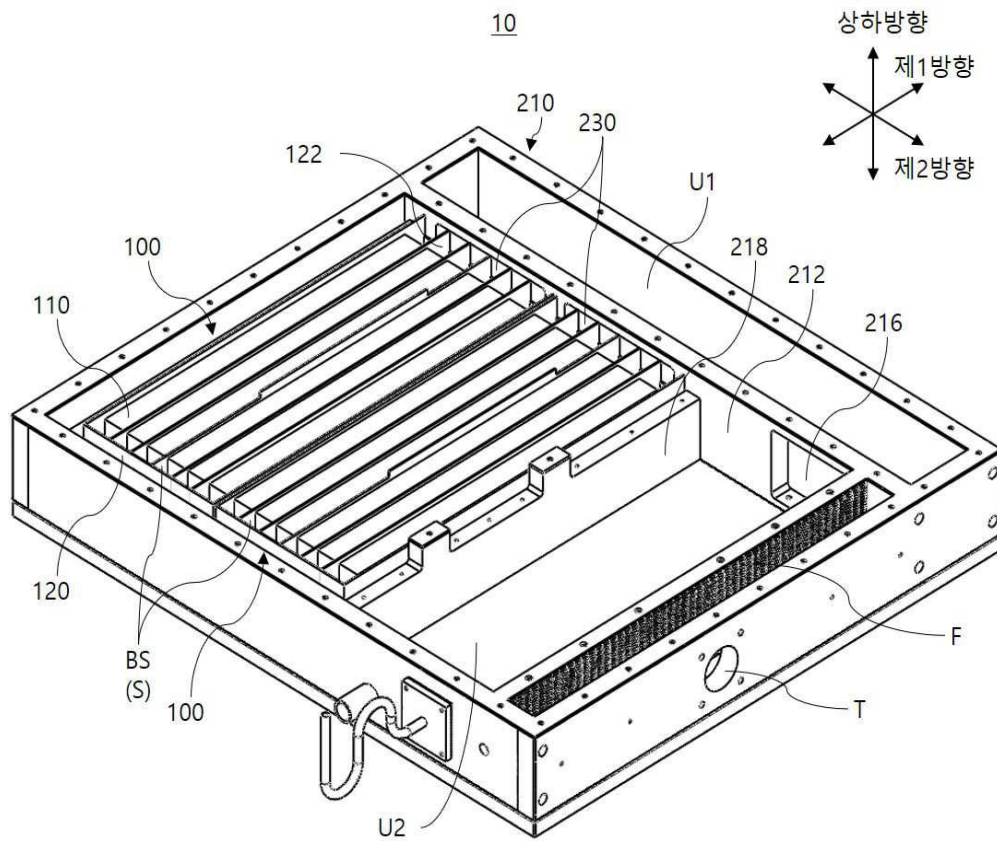
도면2



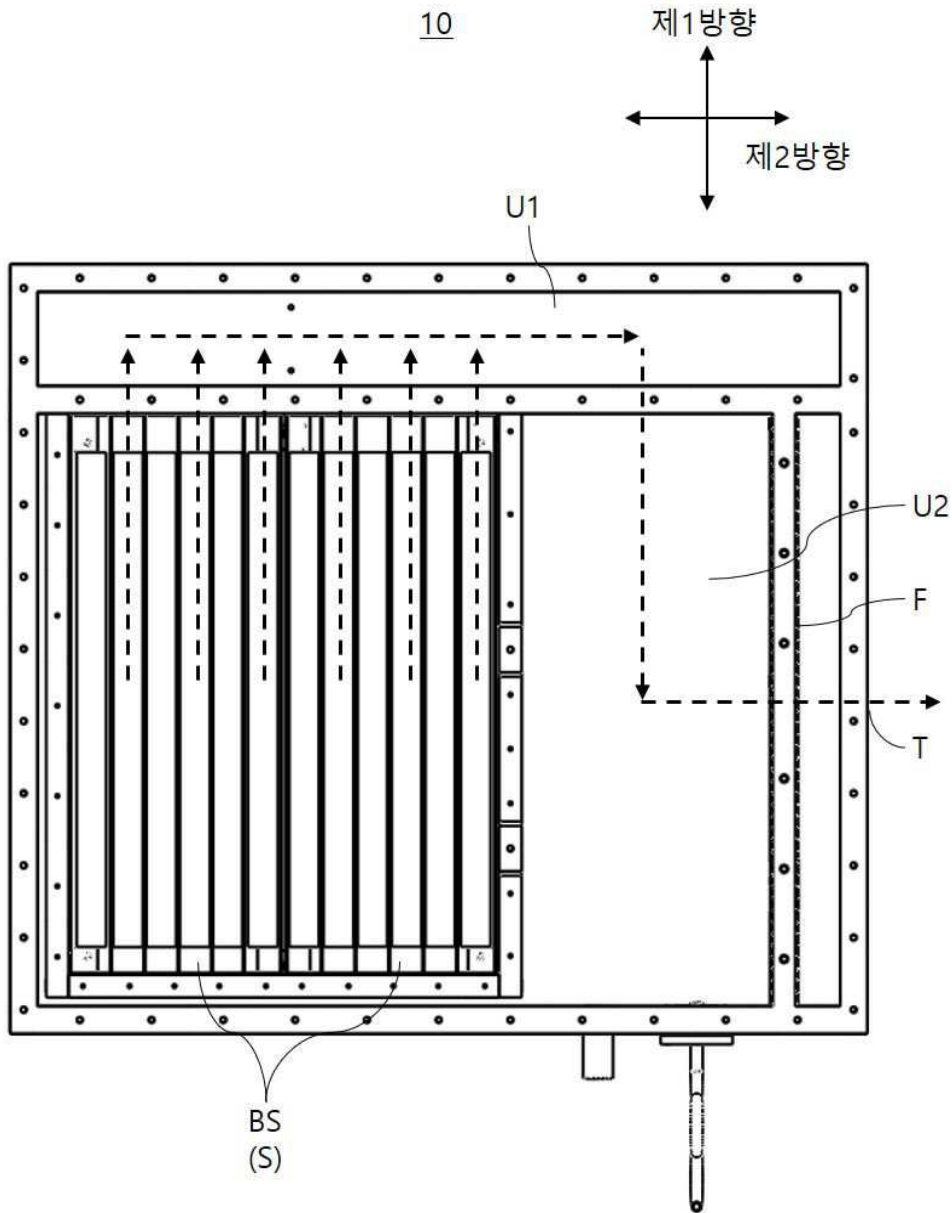
도면3



도면4



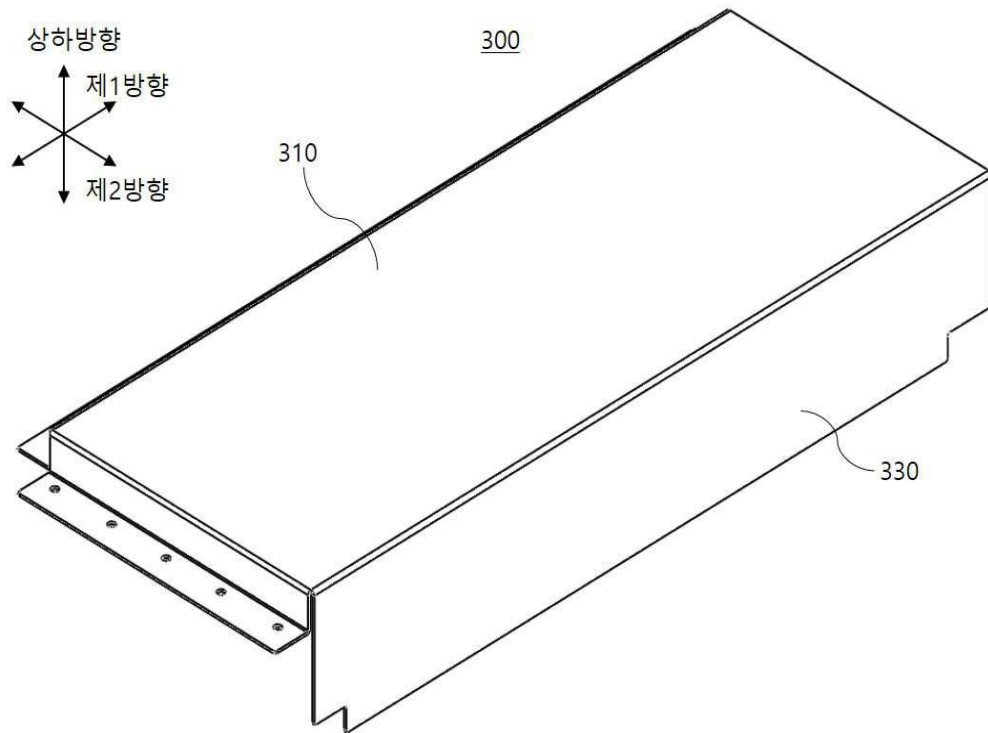
도면5



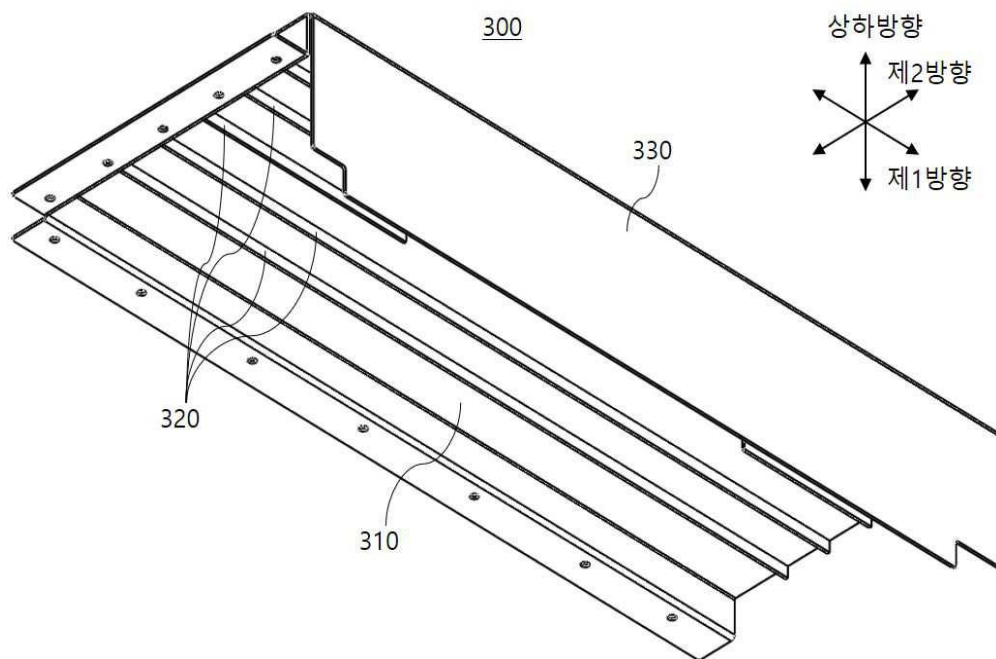




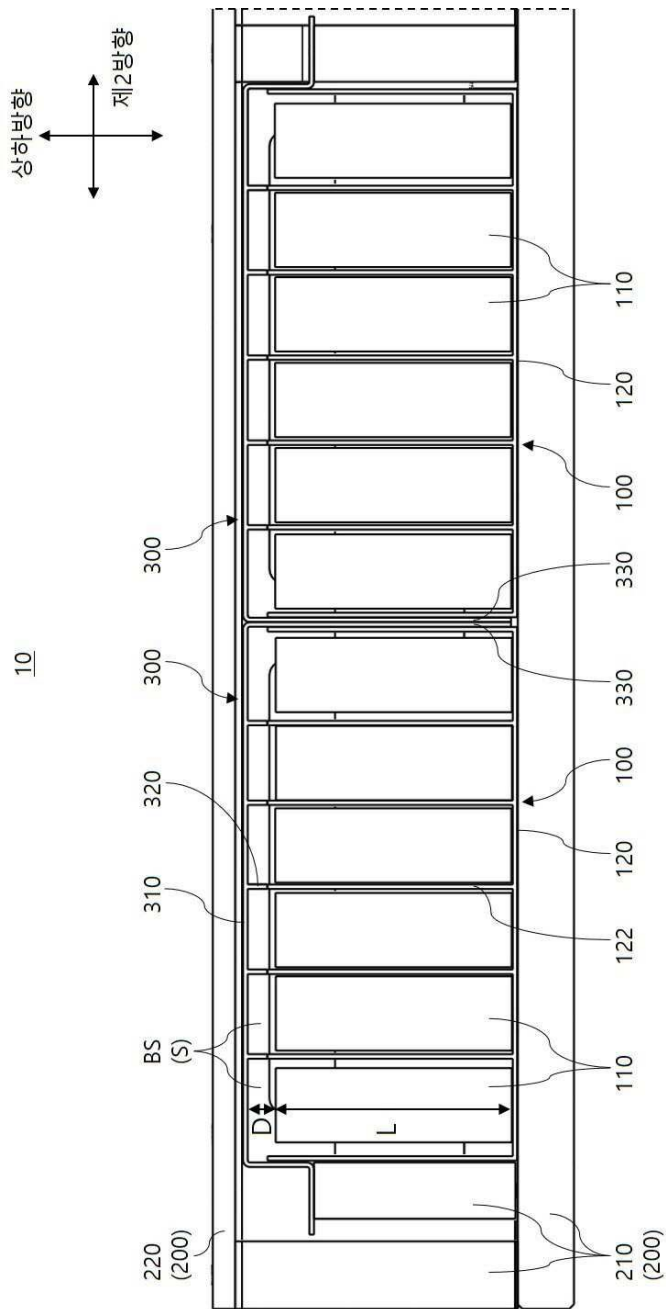
도면8



도면9



도면10



도면11

	Trigger Module		Adjacent Module		M2M (s)	Pressure (bar)
	TR (s)	V0, (TR-V0) (s)	TR (s)	V0, (TR-V0) (s)		
종래기술	166	187(22)	174	212(38)	8	1.6
본 발명	144	164(20)	-	-	2,640 (44min)	0.1