(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051024
(43) 공개일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6556 (2014.01) *H01M 10/6567* (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6556 (2015.04)
H01M 10/6567 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2015-0153324
(22) 출원일자 2015년11월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이종영
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
신은규
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤온지

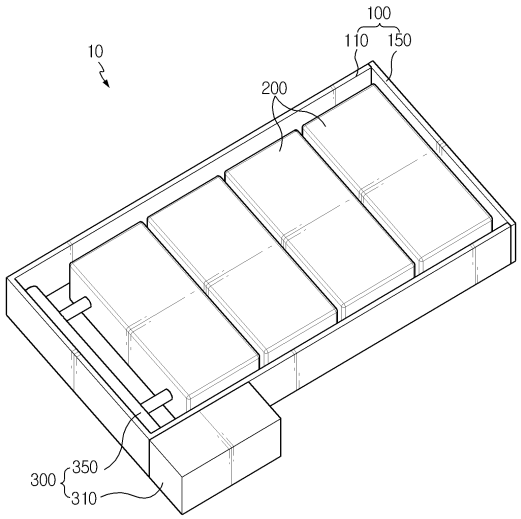
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은, 외관을 형성하는 팩 케이스, 팩 케이스 내에 구비되며, 적어도 하나의 배터리 셀을 내장하는 적어도 하나의 배터리 모듈 및 적어도 하나의 배터리 모듈 내부로 냉매를 순환시킬 수 있게 적어도 하나의 배터리 모듈과 연결되며, 적어도 일부가 팩 케이스 내에서 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압하는 냉매 순환유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01M 2/1072 (2013.01)
H01M 2/1083 (2013.01)
Y02E 60/122 (2013.01)
(72) 발명자
이정훈
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
최미금
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
문정오
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
이윤구
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)
최항준
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기술연구원)

명 세 서

청구범위

청구항 1

외관을 형성하는 팩 케이스;

상기 팩 케이스 내에 구비되며, 적어도 하나의 배터리 셀을 내장하는 적어도 하나의 배터리 모듈; 및

상기 적어도 하나의 배터리 모듈 내부로 냉매를 순환시킬 수 있게 상기 적어도 하나의 배터리 모듈과 연결되며, 적어도 일부가 상기 팩 케이스 내에서 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압하는 냉매 순환유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 팩 케이스는,

상기 적어도 하나의 배터리 모듈 및 상기 냉매 순환유닛의 상기 적어도 일부를 수용하는 케이스 본체; 및

상기 케이스 본체에 장착되며, 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 사이에 두고 상기 냉매 순환유닛의 적어도 일부와 대향 배치되어 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압하는 모듈 가압 플레이트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 냉매 순환유닛은,

상기 냉매를 저장하며, 상기 냉매의 순환을 위한 순환 펌프를 구비하는 순환유닛 본체; 및

상기 적어도 하나의 배터리 모듈 내부로 상기 냉매를 순환시킬 수 있게 상기 순환유닛 본체와 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 연결하며, 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압할 수 있게 상기 케이스 본체 내에 배치되는 순환 파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 배터리 모듈은 복수 개로 구비되며,

상기 복수 개의 배터리 모듈들은,

상기 순환 파이프 및 상기 모듈 가압 플레이트 사이에 순차적으로 배치되며, 상기 냉매가 순환될 수 있게 상호 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 순환 파이프는,

마주 하는 배터리 모듈에 연결되고, 상기 모듈 가압 플레이트 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들을 가압하며,

상기 모듈 가압 플레이트는,

마주 하는 배터리 모듈에 연결되고, 상기 순환 파이프 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들을 가압하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 6

제5항에 있어서,

각각의 배터리 모듈은,

상기 적어도 하나의 배터리 셀을 수용하는 모듈 케이스; 및

상기 모듈 케이스에 구비되며, 상기 냉매를 상기 모듈 케이스 내부로 들여보내고 상기 모듈 케이스 내부의 냉매를 상기 모듈 케이스 외부로 내보내기 위한 복수 개의 냉매 파이프들;을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 복수 개의 냉매 파이프들은,

상기 모듈 케이스의 일측에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치되는 한 쌍의 제1 냉매 파이프; 및

상기 모듈 케이스의 타측에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치되는 한 쌍의 제2 냉매 파이프;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 순환 파이프는,

마주 하는 배터리 모듈의 한 쌍의 제1 냉매 파이프와 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 순환 파이프는,

상기 순환유닛 본체와 연결되며, 상기 케이스 본체 내에 배치되는 연결 튜브;

상기 연결 튜브로부터 돌출되며, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프 중 어느 하나와 연결되는 냉매 공급 튜브; 및

상기 연결 튜브로부터 돌출되며, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프 중 다른 하나와 연결되는 냉매 배출 튜브;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 연결 튜브는,

상기 모듈 가압 플레이트와 평행하게 배치되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 냉매 공급 튜브 및 상기 냉매 배출 튜브는,

상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 냉매 공급 튜브와 상기 제1 냉매 파이프 사이 및 상기 냉매 배출 튜브 및 상기 제1 냉매 파이프 사이에는, 각각, 실링부재가 끼워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 모듈 가압 플레이트는,

마주 하는 배터리 모듈의 한 쌍의 제2 냉매 파이프와 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 모듈 가압 플레이트에는,

상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽되는 한 쌍의 파이프 결합부가 구비되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 한 쌍의 파이프 결합부와 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프 사이에는 실링부재가 끼워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 16

제7항에 있어서,

마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프는,

마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프와 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 17

제16항에 있어서,

마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프는,

마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프와 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프 사이에는 실링부재가 끼워지는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 냉매는 절연유인 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 20

제1항에 따른 배터리 팩;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제품 군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차전지는 휴대용 기기뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[0003] 현재 널리 사용되는 이차전지의 종류에는 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등이 있다. 이러한 단위 이차전지 셀, 즉, 단위 배터리 셀의 작동 전압은 약 2.5V ~ 4.2V이다. 따라서, 이보다 더 높은 출력 전압이 요구될 경우, 복수 개의 배터리 셀을 직렬로 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 또한, 배터리 팩에 요구되는 충방전 용량에 따라 다수의 배터리 셀을 병렬 연결하여 배터리 팩을 구성하기도 한다. 따라서, 상기 배터리 팩에 포함되는 배터리 셀의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 충방전 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[0004] 한편, 복수 개의 배터리 셀을 직렬/병렬로 연결하여 배터리 팩을 구성할 경우, 복수 개의 배터리 셀로 이루어지는 배터리 모듈을 먼저 구성하고, 이러한 복수 개의 배터리 모듈을 이용하여 기타 구성요소를 추가하여 배터리 팩을 구성하는 방법이 일반적이다.

[0005] 멀티 배터리 모듈 구조의 배터리 팩은 다수의 이차전지가 좁은 공간에 밀집되는 형태로 제조되기 때문에, 각 이차전지에서 발생되는 열을 용이하게 방출하는 것이 중요하다. 이차전지 배터리의 충전 또는 방전의 과정은 앞서도 살펴본 바와 같이 전기 화학적 반응에 의하여 이루어지므로, 충방전 과정에서 발생한 배터리 모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 배터리 모듈의 열화가 촉진되고, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발이 일어날 수 있다.

[0006] 따라서, 고출력 대용량의 배터리 팩에는 그것에 내장되어 있는 배터리 셀들을 냉각시키는 냉각 장치가 반드시 필요하다.

[0007] 일반적으로 냉각 장치에는 대표적으로 공냉식과 수냉식, 두 가지를 들 수 있는데, 누전이나 이차전지의 방수 문제 등으로 인해 공냉식이 수냉식보다 널리 이용되고 있다.

[0008] 하나의 배터리 셀에 의해 생산할 수 있는 전력은 크지 않으므로 상용화된 배터리 모듈은 일반적으로 모듈 케이스 내에 복수 개의 배터리 셀들을 필요한 수 만큼 적층시켜 패키징하며, 배터리 팩은 이러한 복수 개의 배터리 모듈들을 필요한 수만큼 적층시켜 패키징한다. 그리고 각각의 배터리 셀에서 전기가 생산되는 과정에서 발생된 열을 냉각시켜 이차전지의 온도를 적정하게 유지하기 위해 배터리 셀들 중간 중간에 방열부재로서 배터리 셀의 면적에 대응되는 복수 개의 냉각 핀들을 삽입한다. 각각의 배터리 셀에서 열을 흡수한 냉각 핀들은 배터리 팩의 저부에 구비되는 히트 싱크에 냉각 플레이트를 통해 연결되어 그 열을 전달하고 히트 싱크는 냉각수 또는 냉각 공기에 의해 냉각된다.

[0009] 또한, 종래의 배터리 팩에서는, 배터리 셀들 사이에 삽입되어 배치되는 복수 개의 냉각 핀들, 냉각 플레이트 및 히트 싱크로 인해 이들 부품들만큼 배터리 셀들의 에너지 밀도가 저하되며, 이들 부품들로 인한 제조 비용이 상승하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 제조 비용을 절감하면서 배터리 셀들의 에너지 밀도를 높이고 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 해결하기 위해, 본 발명은, 배터리 팩으로서, 외관을 형성하는 팩 케이스; 상기 팩 케이스 내에 구비되며, 적어도 하나의 배터리 셀을 내장하는 적어도 하나의 배터리 모듈; 및 상기 적어도 하나의 배터리 모듈 내부로 냉매를 순환시킬 수 있게 상기 적어도 하나의 배터리 모듈과 연결되며, 적어도 일부가 상기 팩 케이스 내에서 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압하는 냉매 순환유닛;을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩을 제공한다.

[0012] 상기 팩 케이스는, 상기 적어도 하나의 배터리 모듈 및 상기 냉매 순환유닛의 상기 적어도 일부를 수용하는 케

이스 본체; 및 상기 케이스 본체에 장착되며, 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 사이에 두고 상기 냉매 순환유닛의 적어도 일부와 대향 배치되어 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압하는 모듈 가압 플레이트;를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 냉매 순환유닛은, 상기 냉매를 저장하며, 상기 냉매의 순환을 위한 순환 펌프를 구비하는 순환유닛 본체; 및 상기 적어도 하나의 배터리 모듈 내부로 상기 냉매를 순환시킬 수 있게 상기 순환유닛 본체와 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 연결하며, 상기 적어도 하나의 배터리 모듈을 가압할 수 있게 상기 케이스 본체 내에 배치되는 순환 파이프;를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 배터리 모듈은 복수 개로 구비되며, 상기 복수 개의 배터리 모듈들은, 상기 순환 파이프 및 상기 모듈 가압 플레이트 사이에 순차적으로 배치되며, 상기 냉매가 순환될 수 있게 상호 연결될 수 있다.

[0015] 상기 순환 파이프는, 마주 하는 배터리 모듈에 연결되고, 상기 모듈 가압 플레이트 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들을 가압하며, 상기 모듈 가압 플레이트는, 마주 하는 배터리 모듈에 연결되고, 상기 순환 파이프 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들을 가압할 수 있다.

[0016] 각각의 배터리 모듈은, 상기 적어도 하나의 배터리 셀을 수용하는 모듈 케이스; 및 상기 모듈 케이스에 구비되며, 상기 냉매를 상기 모듈 케이스 내부로 들여보내고 상기 모듈 케이스 내부의 냉매를 상기 모듈 케이스 외부로 내보내기 위한 복수 개의 냉매 파이프들;을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 복수 개의 냉매 파이프들은, 상기 모듈 케이스의 일측에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치되는 한 쌍의 제1 냉매 파이프; 및 상기 모듈 케이스의 타측에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치되는 한 쌍의 제2 냉매 파이프;를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 순환 파이프는, 마주 하는 배터리 모듈의 한 쌍의 제1 냉매 파이프와 연결될 수 있다.

[0019] 상기 순환 파이프는, 상기 순환유닛 본체와 연결되며, 상기 케이스 본체 내에 배치되는 연결 튜브; 상기 연결 튜브로부터 돌출되며, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프 중 어느 하나와 연결되는 냉매 공급 튜브; 및 상기 연결 튜브로부터 돌출되며, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프 중 다른 하나와 연결되는 냉매 배출 튜브;를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 연결 튜브는, 상기 모듈 가압 플레이트와 평행하게 배치될 수 있다.

[0021] 상기 냉매 공급 튜브 및 상기 냉매 배출 튜브는, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽될 수 있다.

[0022] 상기 냉매 공급 튜브와 상기 제1 냉매 파이프 사이 및 상기 냉매 배출 튜브 및 상기 제1 냉매 파이프 사이에는, 각각, 실링부재가 끼워질 수 있다.

[0023] 상기 모듈 가압 플레이트는, 마주 하는 배터리 모듈의 한 쌍의 제2 냉매 파이프와 연결될 수 있다.

[0024] 상기 모듈 가압 플레이트에는, 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽되는 한 쌍의 파이프 결합부가 구비될 수 있다.

[0025] 상기 한 쌍의 파이프 결합부와 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프 사이에는 실링부재가 끼워질 수 있다.

[0026] 마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프는, 마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프와 연결될 수 있다.

[0027] 마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프는, 마주 하는 배터리 모듈의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프에 외삽 또는 내삽될 수 있다.

[0028] 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프와 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프 사이에는 실링부재가 끼워질 수 있다.

[0029] 상기 냉매는 절연유일 수 있다.

[0030] 그리고, 본 발명은, 자동차로서, 전술한 실시예들에 따른 배터리 팩;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차를 제공한다.

발명의 효과

[0031] 이상과 같은 다양한 실시예들에 따라, 제조 비용을 절감하면서 배터리 셀들의 에너지 밀도를 높이고 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 배터리 팩 및 이러한 배터리 팩을 포함하는 자동차를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이다.

도 2 및 도 3은 도 1의 배터리 팩의 분해 사시도이다.

도 4는 도 1의 배터리 팩의 단면도이다.

도 5는 도 4의 배터리 팩의 배터리 모듈의 단면도이다.

도 6은 도 4의 A 부분의 확대도이다.

도 7은 도 4의 B 부분의 확대도이다.

도 8은 도 4의 C 부분의 확대도이다.

도 9 및 도 10은 도 1의 배터리 팩의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해 질 것이다. 여기서 설명되는 실시예는 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 또한, 발명의 이해를 돕기 위하여, 첨부된 도면은 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.

[0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩을 설명하기 위한 도면이며, 도 2 및 도 3은 도 1의 배터리 팩의 분해 사시도이며, 도 4는 도 1의 배터리 팩의 단면도이며, 도 5는 도 4의 배터리 팩의 배터리 모듈의 단면도이며, 도 6은 도 4의 A 부분의 확대도이며, 도 7은 도 4의 B 부분의 확대도이며, 도 8은 도 4의 C 부분의 확대도이다.

[0035] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 배터리 팩(10)은, 자동차의 연료원으로써, 자동차에 구비될 수 있다. 예로써, 상기 배터리 팩(10)은 전기 자동차, 하이브리드 자동차 및 기타 배터리 팩(10)을 연료원으로써 이용할 수 있는 기타 다른 방식으로 자동차에 구비될 수 있다. 또한, 상기 배터리 팩(10)은 상기 자동차 이외에도 이차 전지를 이용하는 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등 기타 다른 장치나 기구 및 설비 등에도 구비되는 것도 가능할 수 있음은 물론이다.

[0036] 이러한 상기 배터리 팩(10)은, 팩 케이스(100), 배터리 모듈(200), 냉매 순환유닛(300) 및 실링부재(400)를 포함할 수 있다.

[0037] 상기 팩 케이스(100)는 상기 배터리 팩(10)의 외관을 형성하며, 상기 자동차 등 장치나 기구 및 설비 등에 장착될 수 있다. 이러한 상기 팩 케이스(100)는, 케이스 본체(110) 및 모듈 가압 플레이트(150)를 포함할 수 있다.

[0038] 상기 케이스 본체(110)는 후술하는 적어도 하나, 구체적으로, 복수 개의 배터리 모듈들(200) 및 냉매 순환유닛(300)의 적어도 일부, 구체적으로, 상기 냉매 순환유닛(300)의 순환 파이프(350)를 수용할 수 있다.

[0039] 상기 모듈 가압 플레이트(150)는 상기 케이스 본체(110)의 일단부에 장착될 수 있다. 상기 모듈 가압 플레이트(150)는 후술하는 적어도 하나, 구체적으로, 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 사이에 두고 후술하는 냉매 순환유닛(300)의 적어도 일부, 구체적으로, 상기 냉매 순환유닛(300)의 순환 파이프(350)와 대향 배치되어 상기 적어도 하나, 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 가압할 수 있다.

[0040] 이러한 상기 모듈 가압 플레이트(150)는 마주 하는 배터리 모듈(200)에 연결되고, 후술하는 순환 파이프(350) 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 가압할 수 있다.

[0041] 이를 위해, 상기 모듈 가압 플레이트(150)는 후술하는 마주 하는 배터리 모듈(200)의 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)와 연결될 수 있다. 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)와의 연결을 위해 상기 모듈 가압 플레이트(150)는 파이프 결합부(155)를 포함할 수 있다.

[0042] 상기 파이프 결합부(155)는 상기 모듈 가압 플레이트(150)의 내면(152)에 구비되며, 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)와 대응되게 한 쌍으로 구비될 수 있다.

[0043] 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155)는 마주 하는 상기 배터리 모듈(200)의 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)에 외삽 또는 내삽되어 결합될 수 있다. 외삽될 경우, 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155)는 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)보다 큰 직경을 가질 수 있으며, 내삽될 경우, 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)보다 작은 직경을 가질 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155)가 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)에 외삽되도록 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)보다 큰 직경을 가진 것으로 한정하여 설명한다.

[0044] 상기 배터리 모듈(200)은 상기 팩 케이스(100) 내에 구비되며, 적어도 하나의 배터리 셀(210)을 내장할 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 복수 개의 배터리 셀들(210)을 내장하는 것으로 한정하여 설명한다.

[0045] 상기 배터리 모듈(200)은 복수 개로 구비될 수 있으며, 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 이러한 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)은 후술하는 상기 냉매 순환유닛(300)의 순환 파이프(350) 및 상기 모듈 가압 플레이트(150) 사이에 순차적으로 배치될 수 있으며, 후술하는 냉매(R)가 순환될 수 있게 상호 연결될 수 있다.

[0046] 이하, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)에 대해 더 자세히 살펴 본다.

[0047] 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)은, 각각, 복수 개의 배터리 셀들(210), 모듈 케이스(230), 복수 개의 냉매 파이프들(240, 250)을 포함할 수 있다.

[0048] 상기 복수 개의 배터리 셀들(210)은 파우치형 이차 전지로 구비될 수 있으며, 서로 전기적으로 연결될 수 있다. 각각의 배터리 셀(210)은 전극 조립체, 상기 전극 조립체를 수용하는 전지 케이스 및 상기 전지 케이스 밖으로 돌출되며 상기 전극 조립체와 전기적으로 연결되는 전극 리드를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 전극 리드는 양극 리드와 음극 리드를 포함할 수 있으며, 상기 양극 리드는 상기 전극 조립체의 양극판에 연결되고, 상기 음극 리드는 상기 전극 조립체의 음극판에 연결될 수 있다.

[0049] 상기 모듈 케이스(230)는 상기 적어도 하나의 배터리 셀(210), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 셀들(210)을 수용할 수 있다. 이러한 상기 모듈 케이스(230)는 후술하는 냉매 순환유닛(300)으로부터 공급된 냉매(R)가 채워질 수 있다. 상기 냉매(R)는 상기 모듈 케이스(230) 내에 순환 가능하게 채워져 상기 복수 개의 배터리 셀들(210)을 냉각시킬 수 있다. 이러한 상기 냉매(R)는 안전성 확보를 위해 절연성을 갖는 액체로 구비될 수 있다. 이하, 본 실시예에서 상기 냉매(R)는 절연유인 것으로 한정하여 설명한다.

[0050] 상기 복수 개의 냉매 파이프들(240, 250)은 상기 모듈 케이스(230)에 구비되며, 상기 냉매(R)를 상기 모듈 케이스(230) 내부로 들여 보내고, 상기 모듈 케이스(230) 내부의 냉매(R)를 상기 모듈 케이스(230) 외부로 내보낼 수 있다.

[0051] 이러한 상기 복수 개의 냉매 파이프들(240, 250)은 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240) 및 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)를 포함할 수 있다.

[0052] 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)는 상기 모듈 케이스(230)의 일측, 구체적으로, 상기 모듈 케이스(230)의 일측면(232)에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치될 수 있다.

[0053] 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)는 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)와 연결될 수 있다. 그리고, 후술하는 순환 파이프(350)를 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)는 상기 순환 파이프(350)와 연결될 수 있다.

[0054] 여기서, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)는 마주 하는 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)에 외삽 또는 내삽되어 결합될 수 있다. 외삽될 경우, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)의 직경(d1)은 마주 하는 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)의 직경(d2)보다 클 수 있으며, 내삽될 경우, 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)의 직경(d1)은 마주 하는 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)의 직경(d2)보다 작을 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)가 마주 하는 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)에 내삽되도록 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)의 직경(d1)이 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)의 직경(d2)보다 작은 것으로 한정하여 설명한다.

[0055] 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)는 상기 모듈 케이스(230)의 타측, 구체적으로, 상기 모듈 케이스(230)의 타측면(234)에 구비되며, 서로 소정 거리 이격 배치될 수 있다.

[0056] 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250)는 앞서 살펴 본 바와 같이, 마주 하는 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)

또는 상기 모듈 가압 플레이트(150)의 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155)에 결합될 수 있다. 이러한 결합에 따라, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)은 상기 모듈 가압 플레이트(150)와 후술하는 순환 파이프(350) 사이에서 서로 가압되면서 연결될 수 있다.

[0057] 상기 냉매 순환유닛(300)은 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200) 내부로 냉매(R)를 순환시킬 수 있게 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)과 연결되며, 적어도 일부가 상기 팩 케이스(100) 내에서 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 가압할 수 있다.

[0058] 이러한 상기 냉매 순환유닛(300)은, 순환유닛 본체(310) 및 순환 파이프(350)를 포함할 수 있다.

[0059] 상기 순환유닛 본체(310)는 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200) 내부로 상기 냉매(R)를 순환시키기 위한 것으로서, 상기 냉매(R)를 저장하며, 상기 팩 케이스(100)의 일측, 구체적으로, 상기 케이스 본체(110)의 일측에 장착될 수 있다.

[0060] 이러한 상기 순환유닛 본체(310)는 순환 펌프(315)를 포함할 수 있다.

[0061] 상기 순환 펌프(315)는 상기 냉매(R)의 순환을 위한 것으로서, 상기 순환유닛 본체(310) 내에 구비될 수 있다. 상기 순환 펌프(315)는 상기 냉매(R)를 순환시킬 수 있는 다양한 구조의 펌프일 수 있다.

[0062] 상기 순환 파이프(350)는 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200) 내부로 상기 냉매(R)를 순환시킬 수 있게 상기 순환유닛(310)와 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200)을 연결할 수 있다.

[0063] 상기 순환 파이프(350)는 상기 케이스 본체(310)를 관통하여 상기 케이스 본체(310) 내에 배치될 수 있고, 상기 케이스 본체(310) 내에서 마주 하는 배터리 모듈(200)에 연결될 수 있다. 여기서, 상기 순환 파이프(350)는 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200)과의 연결을 위해, 마주 하는 배터리 모듈(200)의 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)에 연결될 수 있다.

[0064] 상기 순환 파이프(350)는 상기 케이스 본체(310) 내에서 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 가압할 수 있게 배치될 수 있다. 구체적으로, 상기 순환 파이프(350)는 상기 모듈 가압 플레이트(150) 방향으로 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 가압할 수 있다. 이에 따라, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)은 상기 케이스 본체(310) 내에서 상기 모듈 가압 플레이트(150) 및 상기 순환 파이프(350)에 의해 양 방향으로 가압되면서 구비될 수 있다.

[0065] 이러한 상기 순환 파이프(350)는, 연결 튜브(352), 냉매 공급 튜브(354) 및 냉매 배출 튜브(356)를 포함할 수 있다.

[0066] 상기 연결 튜브(352)는 상기 케이스 본체(110)를 관통하여 상기 순환유닛 본체(310)와 연결되며, 상기 케이스 본체(110) 내에서 상기 모듈 가압 플레이트(150)의 반대 방향에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 연결 튜브(352)는 상기 모듈 가압 플레이트(150)와 평행하게 배치될 수 있다. 이러한 배치에 따라, 상기 모듈 가압 플레이트(150) 및 상기 순환 파이프(350)를 통한 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)에 대한 양 방향 가압 시, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)은 뒤틀리는 등의 어긋남 없이 상기 케이스 본체(110) 내에 배치될 수 있다.

[0067] 상기 냉매 공급 튜브(354)는 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 순환유닛 본체(310)로부터 공급된 상기 냉매(R)를 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)로 안내할 수 있다. 이러한 상기 냉매 공급 튜브(354)는 상기 연결 튜브(352)로부터 상기 마주 하는 배터리 모듈(200)을 향해 돌출되며, 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240) 중 어느 하나와 연결될 수 있다.

[0068] 여기서, 상기 냉매 공급 튜브(354)는 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240)에 외삽 또는 내삽되어 결합될 수 있다. 외삽될 경우, 상기 냉매 공급 튜브(354)는 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 큰 직경을 가질 수 있으며, 내삽될 경우, 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 작은 직경을 가질 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 상기 냉매 공급 튜브(354)가 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240)에 외삽되도록 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 큰 직경을 가진 것으로 한정하여 설명한다.

[0069] 상기 냉매 배출 튜브(356)는 상기 적어도 하나의 배터리 모듈(200), 구체적으로, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)로부터 순환된 상기 냉매(R)를 상기 순환유닛 본체(310)로 안내할 수 있다. 이러한 상기 냉매 배출 튜브(356)는 상기 연결 튜브(352)로부터 상기 마주 하는 배터리 모듈(200)을 향해 돌출되며, 마주 하는 배터리 모듈

(200)의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240) 중 다른 하나와 연결될 수 있다.

[0070] 여기서, 상기 냉매 배출 튜브(356)는 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240)에 외삽 또는 내삽되어 결합될 수 있다. 외삽될 경우, 상기 냉매 배출 튜브(356)는 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 큰 직경을 가질 수 있으며, 내삽될 경우, 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 작은 직경을 가질 수 있다. 이하, 본 실시예에서는 상기 냉매 배출 튜브(356)가 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240)에 외삽되도록 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240)보다 큰 직경을 가진 것으로 한정하여 설명한다.

[0071] 상기 실링부재(400)는 상기 냉매(R)의 유출을 방지함과 아울러 상기 모듈 가압 플레이트(150)의 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155), 상기 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240), 상기 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250), 상기 순환 파이프(350)의 상기 냉매 공급 튜브(354) 및 상기 순환 파이프(350)의 상기 냉매 배출 튜브(356) 사이의 결합력을 견고히 하기 위한 것으로서, 복수 개로 구비될 수 있다.

[0072] 상기 복수 개의 실링부재들(400)은, 각각, 상기 모듈 가압 플레이트(150)의 상기 한 쌍의 파이프 결합부(155)와 상기 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250) 사이, 상기 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 한 쌍의 제1 냉매 파이프(240)와 상기 한 쌍의 제2 냉매 파이프(250) 사이, 상기 순환 파이프(350)의 상기 냉매 공급 튜브(354)와 상기 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 어느 하나의 제1 냉매 파이프(240) 사이, 및 상기 순환 파이프(350)의 상기 냉매 배출 튜브(356)와 상기 마주 하는 배터리 모듈(200)의 상기 다른 하나의 제1 냉매 파이프(240) 사이에 끼워질 수 있다.

[0073] 이러한 상기 복수 개의 실링부재들(400)은, 예로써, 고무 재질의 오링으로 구비될 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 냉매(R)의 유출을 방지함과 아울러 결합력을 견고히 할 수 있는 기타 다른 재질 및 형상의 부재로 구비될 수 있음은 물론이다.

[0074] 이하에서는, 이러한 구조의 본 실시예에 따른 상기 배터리 팩(10)의 구체적인 동작에 대해 자세히 설명한다.

[0075] 도 9 및 도 10은 도 1의 배터리 팩의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

[0076] 도 9 및 도 10을 참조하면, 먼저, 상기 배터리 팩(10)은, 상기 모듈 가압 플레이트(150) 및 상기 순환 파이프(350)를 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)을 양 방향에서 상기 배터리 셀들(210)을 면 방향에서 가압할 수 있다.

[0077] 이에 따라, 본 실시예에서는 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)의 상기 케이스 본체(110) 내 장착 시, 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)의 안정적인 고정을 위한 별도의 텐션 바와 같은 추가 부품 등이 요구되지 않아, 상기 배터리 팩(10)의 제조 비용을 절감할 수 있다.

[0078] 또한, 본 실시예에서는 이러한 상기 가압 구조를 통해 상기 냉매(R)의 순환을 위한 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200) 사이의 연결 구조의 신뢰성 또한 향상시킬 수 있다.

[0079] 아울러, 본 실시예에서는 상기 가압 구조를 통해, 추후 셀 스웰링 발생 시 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)의 변형이나 파손 등을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0080] 그리고, 상기 배터리 팩(10)은 상기 냉매 순환유닛(300)을 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200) 내에서 상기 냉매(R)를 순환시킬 수 있다. 본 실시예에서는 이러한 순환되는 상기 냉매(R)를 통해 상기 복수 개의 배터리 모듈들(200)의 냉각 효율이 현저히 향상될 수 있다.

[0081] 아울러, 본 실시예에서는 이러한 냉매(R) 순환 구조를 통해, 종래 냉각을 위해 구비되던 복수 개의 냉각 핀들, 냉각 플레이트 및 히트 싱크 등의 부품 등을 생략할 수 있어, 이에 따른 제조 비용을 절감할 수 있고, 이들 부품들만큼 상기 배터리 셀들(210)의 용적률을 높일 수 있어, 상기 배터리 셀들(210)의 에너지 밀도를 증대시킬 수 있다.

[0082] 이처럼, 본 실시예에서는 제조 비용을 절감하면서 상기 배터리 셀들(210)의 에너지 밀도를 높이고 냉각 성능을 향상시킬 수 있는 상기 배터리 팩(10)을 제공할 수 있다. 아울러, 본 실시예에 따른 상기 배터리 팩(10)을 구비하는 상기 자동차와 같은 장치나 기구 및 설비 또한 전술한 상기 배터리 팩(10)으로 인한 장점을 모두 가질 수 있다.

[0083] 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 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적

사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해돼서는 안 될 것이다.

부호의 설명

[0084] 10: 배터리 팩 100: 팩 케이스

110: 케이스 본체 150: 모듈 가압 플레이트

155: 파이프 결합부 200: 배터리 모듈

210: 배터리 셀 230: 모듈 케이스

240: 제1 냉매 파이프 250: 제2 냉매 파이프

300: 냉매 순환유닛 310: 순환유닛 본체

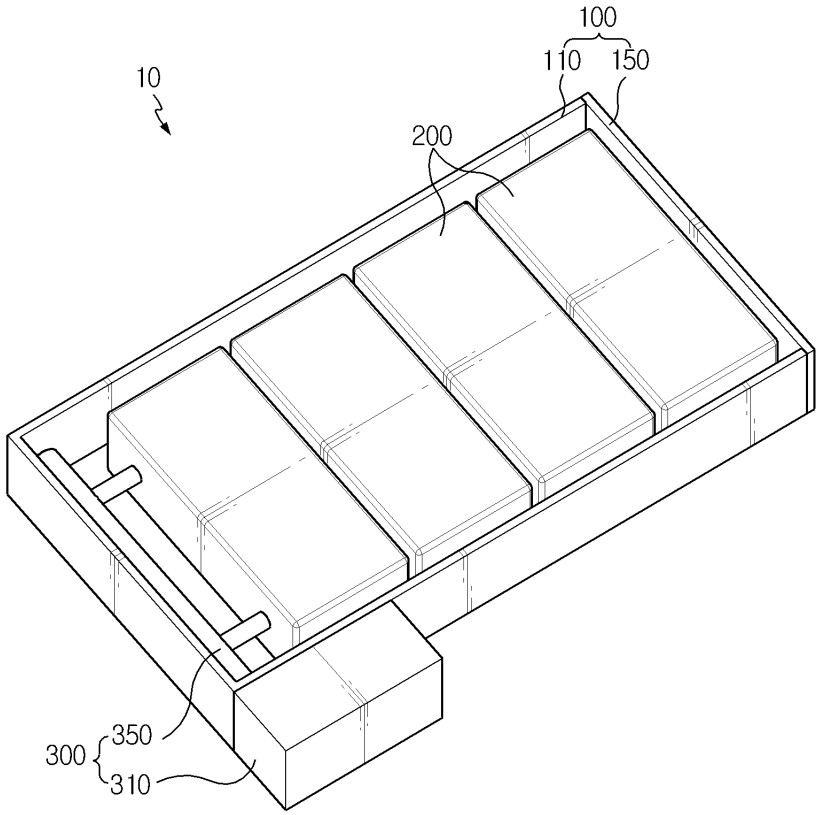
315: 순환 펌프 350: 순환 파이프

352: 연결 튜브 354: 냉매 공급 튜브

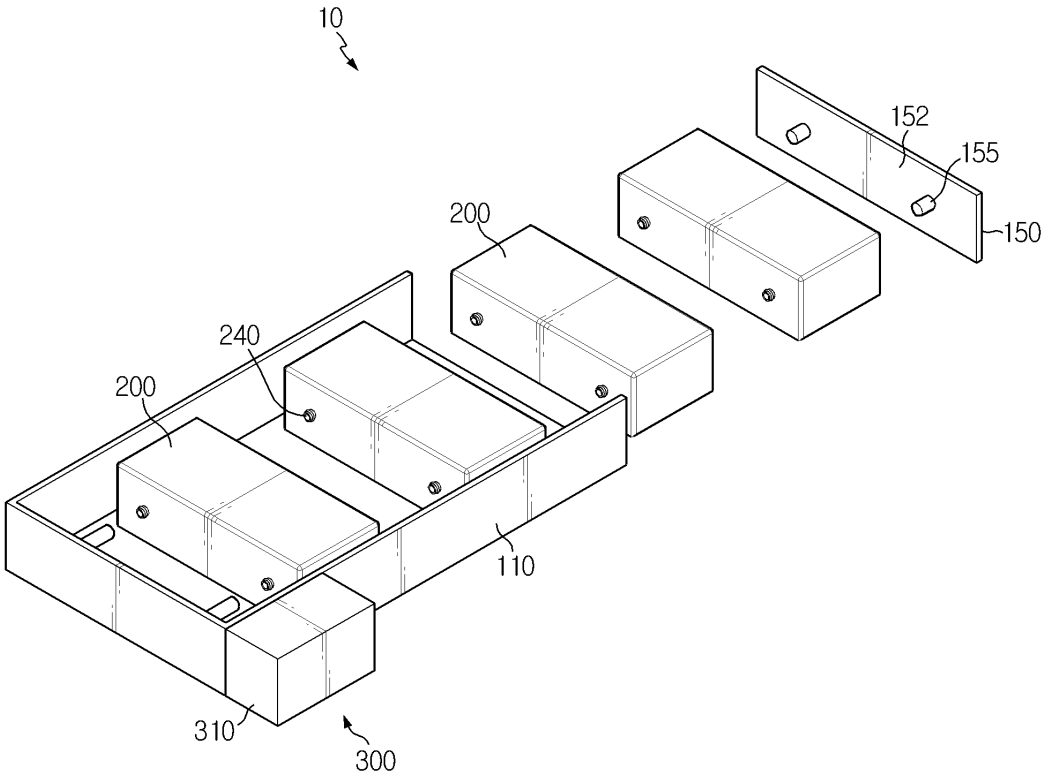
356: 냉매 배출 튜브 400: 실링부재

도면

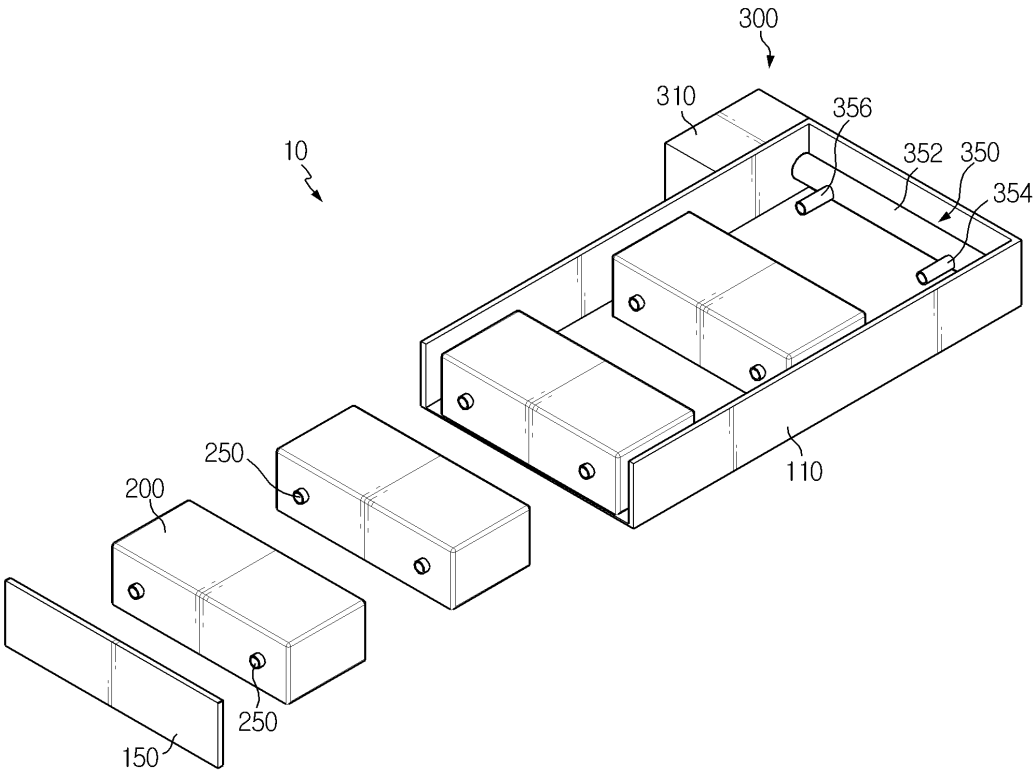
도면1



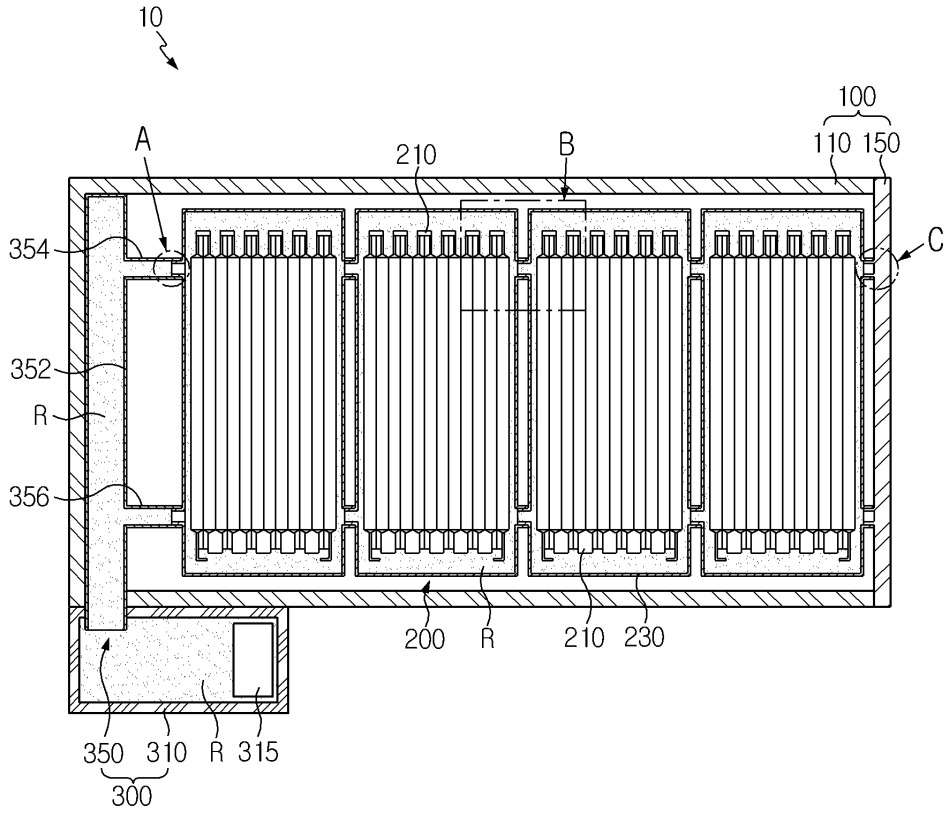
도면2


10
152
155
150
200
240
200
110
310
300

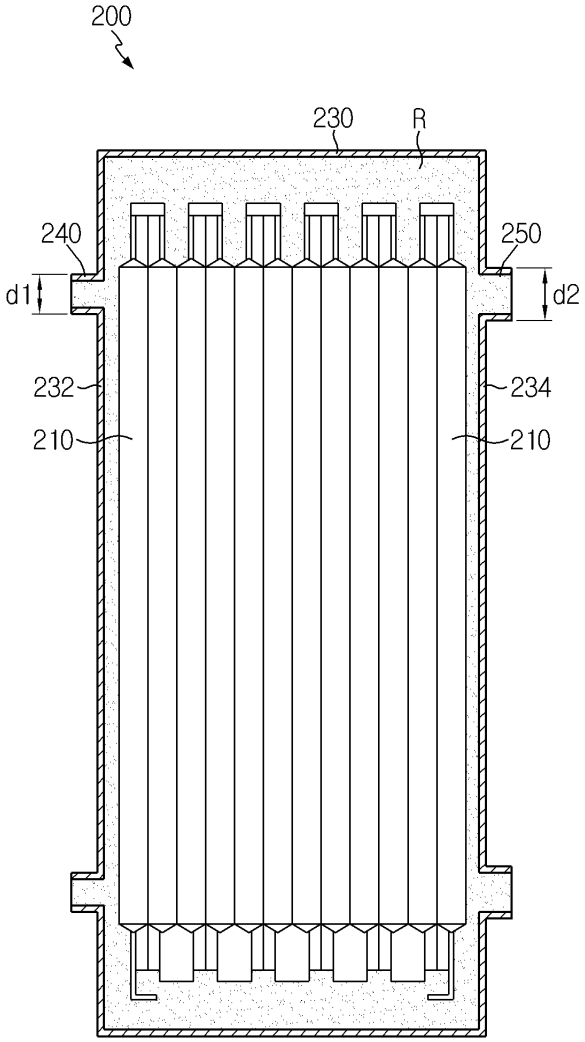
도면3


300
310
356
352
350
354
10
250
200
110
250
150

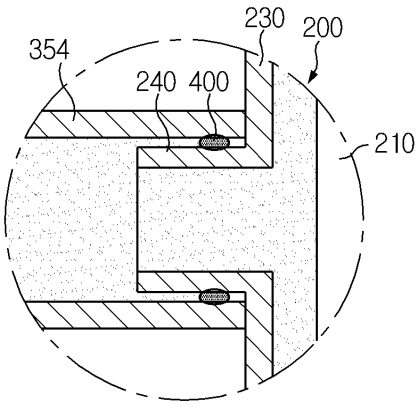
도면4


10
A
210
B
100
110 150
C
354
352
R
356
200
R
210
230
350
310
R
315
300

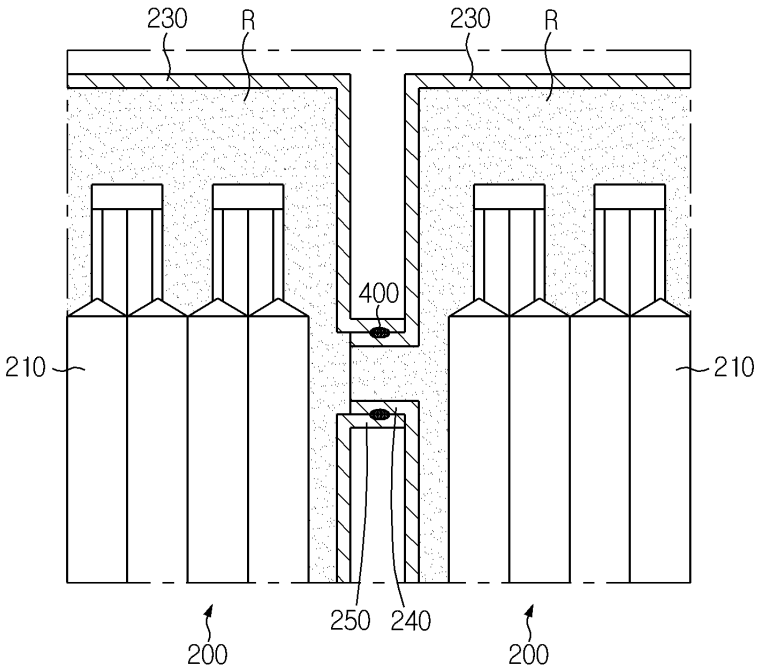
도면5



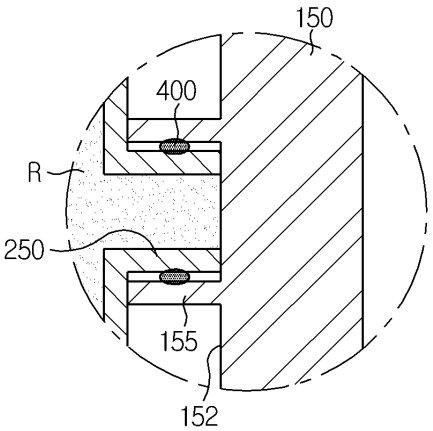
도면6



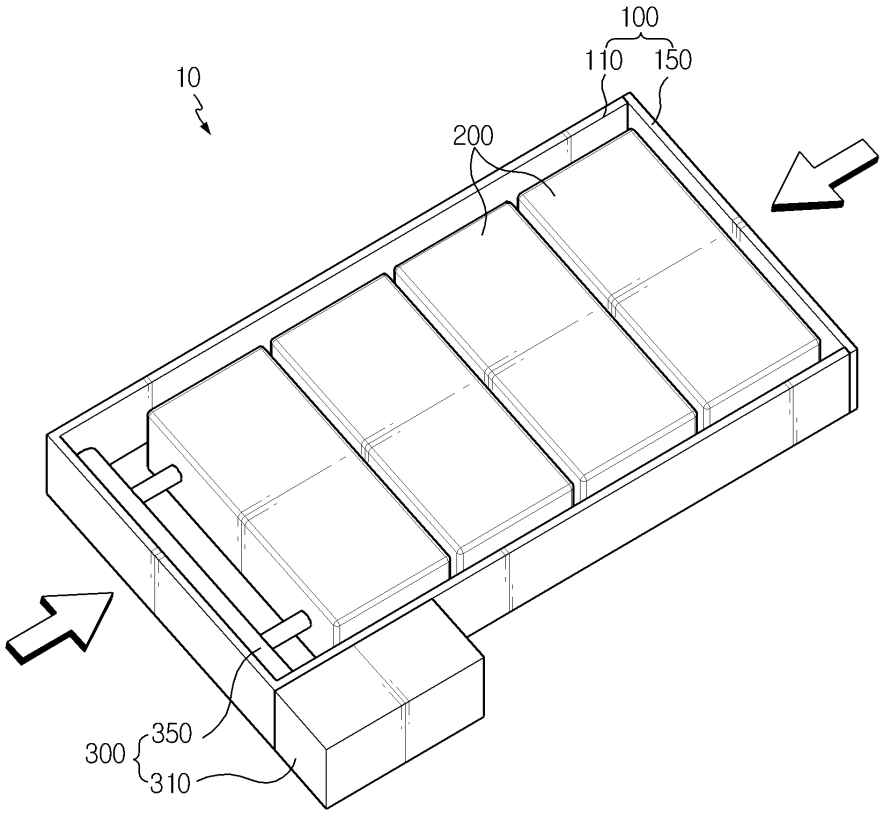
도면7



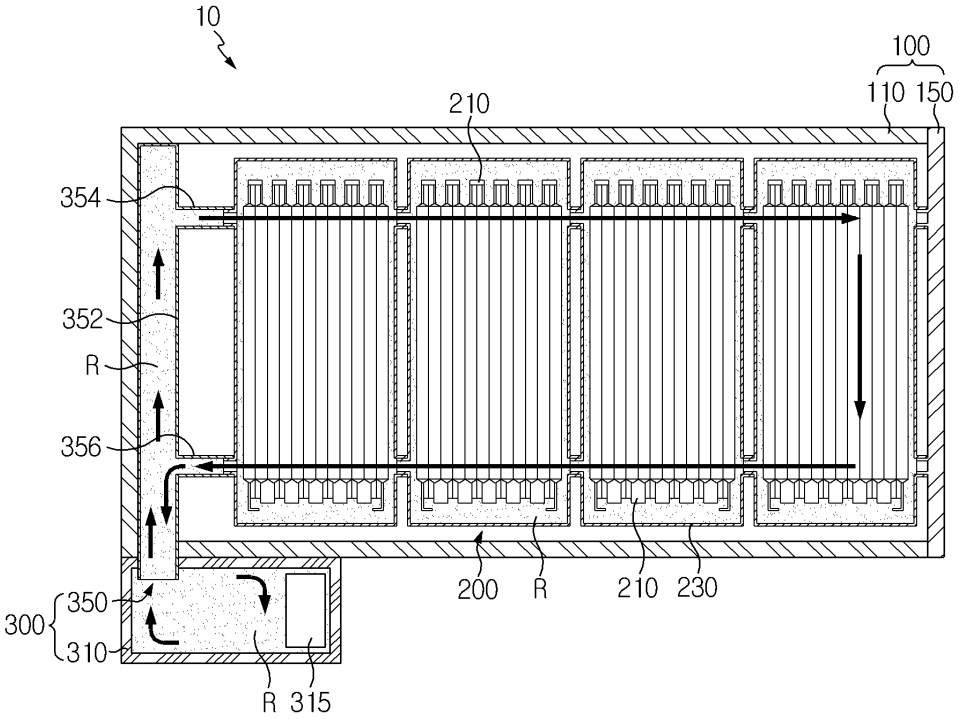
도면8



도면9


100
110
150
10
200
300
350
310

도면10


10
100
110
150
210
354
352
R
356
350
300
310
200
R
210
230
R
315