



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0107354
(43) 공개일자 2013년10월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/50 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7019812
(22) 출원일자(국제) 2011년12월28일
심사청구일자 2013년07월30일
(85) 번역문제출일자 2013년07월25일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2011/084859
(87) 국제공개번호 WO 2012/089132
국제공개일자 2012년07월05일
(30) 우선권주장
201020691717.2 2010년12월29일 중국(CN)
201020697948.4 2010년12월31일 중국(CN)

(71) 출원인
쎈젠 비와이디 오토 알앤디 컴퍼니 리미티드
중국 광둥 518118, 쎈젠, 쎈젠 그랜드 인터스트리얼 존, 쎈젠 익스포트 프로세싱 존, 란주 로드, 유젠 인터스트리얼 에어리어, 빌딩비2, 1층, 파트비
비와이디 컴퍼니 리미티드
중국, 광둥 518118, 쎈젠, 핑산, 비와이디 로드, 넘버3009
(72) 발명자
쎈, 웨이션
중국, 광둥 518118, 쎈젠, 핑산, 비와이디 로드, 넘버3009
헤, 유안유안
중국, 광둥 518118, 쎈젠, 핑산, 비와이디 로드, 넘버3009
쎈, 이
중국, 광둥 518118, 쎈젠, 핑산, 비와이디 로드, 넘버3009
(74) 대리인
나승택, 조영현

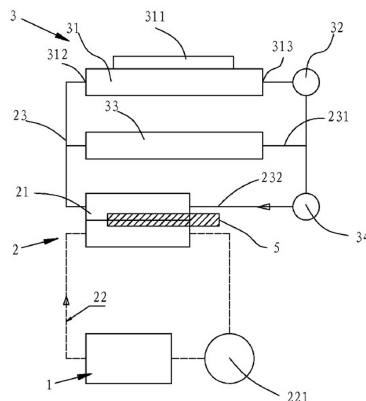
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 모듈, 배터리 온도 관리 시스템, 및 이를 포함하는 차량**

(57) 요약

배터리 모듈, 배터리 온도 관리 시스템 및 이를 포함하는 자동차가 제공된다. 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 모듈(1), 냉각제 루프(22)를 통해 배터리 모듈(1)에 연결된 열 교환기(21) 및 냉매 루프(23)를 통해 열 교환기(21)에 연결된 온도 조절 장치(3)를 포함하고, 상기 냉각제 루프(22) 안의 냉각제와 냉매 루프(23) 안의 냉매가 열 교환기(21)를 통해 서로 열기를 교환하고, 상기 배터리 모듈(1)은 냉각제가 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐를 때 냉각제에 의해 냉각 또는 가열된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

배터리 모듈;

냉각제 순환로를 통해 상기 배터리 모듈과 연결된 열 교환기; 및

냉매 순환로를 통해 상기 열 교환기와 연결된 온도 조절 장치;

를 포함하고, 상기 냉각제 순환로 안의 냉각제와 상기 냉매 순환로 안의 냉매는 상기 열 교환기를 통해 서로 열을 교환하고, 상기 배터리 모듈은 상기 냉각제가 상기 배터리 모듈을 통과하여 흐를 때 상기 냉각제에 의해 냉각 또는 가열되는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 압축기와 압축기에 연결된 응축기를 포함하는 에어컨 시스템이고, 상기 압축기는 상기 응축기와 유체 연통되는 상기 냉매 순환로 안에 배치되고;

상기 압축기는 상기 응축기 및 상기 열 교환기를 통과하여 상기 냉매가 흐르거나 흐르지 못하도록 온/오프 시키도록 구성되고;

상기 배터리 모듈 및 상기 열 교환기를 통과하여 상기 냉각제가 흐르거나 흐르지 못하도록 온/오프 시키도록 구성된 순환 펌프가 상기 냉각제 순환로 안에 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배터리 모듈로부터의 온도 신호를 바탕으로 상기 압축기와 상기 순환 펌프를 온/오프 시키도록 구성된 제어 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 냉매 순환로는

증발기 및 상기 증발기를 통한 냉매의 흐름을 조절하기 위한 증발기 제어기가 제공된 증발기 브랜치를 포함하고,

상기 냉매 순환로에는 상기 열 교환기를 통과하는 상기 냉매의 흐름을 조절하도록 구성된 전자기 밸브가 추가로 제공되고, 상기 제어 유닛은 상기 증발기 제어기와 상기 전자기 밸브를 스위치 온/오프 하도록 제어하도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 응축기 상에 응축기 팬이 제공되고, 상기 제어 유닛은 상기 응축기 팬을 온/오프 시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제어 유닛은

주입 냉각제 온도 신호를 상기 제어 유닛에 제공하기 위해 상기 배터리 모듈의 냉각제 주입부에 배치된 제1 온도 센서; 및

배출 냉각제 온도 신호를 상기 제어 유닛에 제공하기 위해 상기 배터리 모듈의 냉각제 배출부에 배치된 제2 온도 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 온도 조절 장치는 단지 냉각 기능만을 가지며, 상기 배터리 온도 관리 시스템은 상기 열 교환기 안에 배치된 가열 장치를 더 포함하고, 상기 냉각제 순환로 안의 상기 냉각제는 상기 가열 장치를 통과하여 흐르고, 상기 제어 유닛은 상기 가열 장치를 온/오프시키도록 조절하기 위해 상기 가열 장치와 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 냉각 모드, 배터리 가열 모드, 또는 배터리 온도 평균화 조절 모드로 작동되도록 상기 제어 유닛에 의해 제어되는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배터리 냉각 모드에서, 상기 배터리 모듈의 온도가 제1 기설정 값보다 클 때, 상기 제어 유닛이 상기 순환 펌프, 상기 전자기 밸브 및 상기 압축기를 온 시키면, 상기 배터리 모듈이 상기 냉각제에 의해 냉각되는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 배터리 가열 모드에서, 상기 배터리 모듈의 온도가 제2 기설정 값보다 작을 때, 상기 제어 유닛이 상기 순환 펌프와 상기 가열 장치를 온 시키면, 상기 배터리 모듈이 상기 냉각제에 의해 가열되는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 배터리 온도 평균화 조절 모드에서, 상기 제1 온도 센서로부터의 온도 신호와 상기 제2 온도 센서로부터의 온도 신호 간의 온도차가 제3 기설정 값보다 클 때, 상기 제어 유닛은 상기 냉각제의 유속이 제어되도록 상기 순환 펌프의 회전 속도를 제어 및/또는 상기 온도차를 줄이도록 상기 전자기 밸브를 온/오프 시키는 것을 특징

으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 12

제7항에 있어서,
 상기 가열 장치는 가열 와이어나 PTC 가열 보드를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 13

제1항에 있어서,
 상기 배터리 모듈은
 냉각판과 상기 냉각판 상에 이격되게 제공된 복수의 분리판을 갖는 하부 셀 몸체;
 상기 복수의 분리판의 상단과 밀봉되게 연결된 상부 커버; 및
 상기 복수의 분리판의 최정면측과 최후면측과 각각 밀봉되게 연결된 정면 커버판과 후면 커버판;
 을 포함하고, 상기 냉각판, 상기 상부 커버, 상기 정면 커버판, 상기 후면 커버판 및 상기 복수의 분리판이 밀봉되게 연결되어 배터리 코어들과 전해질들을 그 안에 각각 수용하기 위한 복수의 분리된 밀봉 공간들을 형성하고,
 주요 유동 채널들이 상기 상부 커버와 상기 냉각판 안에 각각 형성되고, 상기 주요 유동 채널들과 유체 연통하는 브랜치 유동 채널들이 상기 분리판들 안에 각각 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 냉각판은 그 일단부에 냉각제 출구가 형성된 주요 출구 채널을 포함하고, 상기 상부 커버는 주요 입구 채널과 상기 냉각제 출구의 단부로부터 반대 방향을 향하는 상기 주요 입구 채널의 일측에 형성된 냉각제 입구를 포함하고;
 각 분리판은 상기 주요 입구 채널 및 상기 주요 출구 채널과 연결된 브랜치 채널을 포함하고, 상기 냉각제 입구와 상기 냉각제 출구는 상기 냉각제 순환로와 각각 연결된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 냉각제 입구의 단면적은 상기 냉각제 출구의 단면적보다 약 10%-20% 작은 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,
 각 배터리 코어는 각 상기 밀봉 공간으로부터 바깥으로 연장되고 금속판들을 통해 직렬, 병렬, 또는 직렬 및 병렬로 연결된 한 쌍의 전극 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 배터리 모듈은 상기 상부 커버 및 상기 하부 셀 몸체와 고정되며 상기 정면 커버판의 정면측에 제공된 정면 패널 및 상기 상부 커버와 상기 하부 셀 몸체와 고정되며 상기 후면 커버판의 후측에 제공된 후면 패널을 더 포함하고, 최외측 금속판들을 바깥으로 유도하기 위해 상기 정면 패널의 측면에 한 쌍의 전극 리드-아웃(lead-out) 개구부들이 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 복수의 분리판은

상기 냉각판의 최외측 측면에 제공된 제1 외측판과 제2 외측판; 및

상기 제1 및 제2 외측판들 사이의 적어도 하나의 중간판;

을 포함하고, 상기 외측판들은 상기 중간판보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 정면 커버판, 상기 후면 커버판, 상기 상부 커버, 및 상기 하부 셀 몸체는 열 전도성 물질들로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 온도 관리 시스템.

청구항 20

냉각판과 상기 냉각판 상에 이격되게 제공된 복수의 분리판들을 갖는 하부 셀 몸체;

상기 복수의 분리판들의 상단과 밀봉되게 연결된 상부 커버; 및

상기 복수의 분리판들의 최정면측과 최후면측과 각각 밀봉되게 연결된 정면 커버판과 후면 커버판;

을 포함하고, 상기 냉각판, 상기 상부 커버, 상기 정면 커버판, 상기 후면 커버판 및 상기 복수의 분리판이 밀봉되게 연결되어 배터리 코어들과 전해질들을 그 안에 각각 수용하기 위한 복수의 분리된 밀봉 공간들을 형성하고,

주요 유동 채널들이 상기 상부 커버와 상기 냉각판 안에 각각 형성되고, 상기 주요 유동 채널들과 유체 연통하는 브랜치 유동 채널들이 상기 분리판들 안에 각각 형성된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 냉각판은 그 일단부에 냉각제 출구가 형성된 주요 출구 채널을 포함하고, 상기 상부 커버는 주요 입구 채널과 상기 냉각제 출구의 단부로부터 반대 방향을 향하는 상기 주요 입구 채널의 일측에 형성된 냉각제 입구를 포함하고;

각 분리판은 상기 주요 입구 채널 및 상기 주요 출구 채널과 연결된 브랜치 채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 냉각제 입구의 단면적은 상기 냉각제 출구의 단면적보다 약 10%-20% 작은 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 밀봉 공간들 각각에 수용된 복수의 배터리 코어를 더 포함하고, 각 배터리 코어는 각 밀봉 공간으로부터 바깥으로 연장되고 금속판들을 통해 직렬, 병렬, 또는 직렬 및 병렬로 연결된 한 쌍의 전극 단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 상부 커버 및 상기 하부 셀 몸체에 고정되며 상기 정면 커버판의 정면측에 제공된 정면 패널과 상기 상부 커버 및 상기 하부 셀 몸체에 고정되며 상기 후면 커버판의 후측에 제공된 후면 패널을 더 포함하고, 최외측 금속판들을 바깥으로 유도하기 위해 상기 정면 패널 상에 한 쌍의 전극 리드-아웃 개구부들이 제공된 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 25

제20항에 있어서,

상기 복수의 분리판은

상기 냉각판의 최외측의 측면에 제공된 제1 외측판과 제2 외측판; 및

상기 제1 및 제2 외측판 사이에 적어도 하나의 중간판;

을 포함하고, 외측판들은 상기 중간판보다 두꺼운 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 26

제20항에 있어서,

상기 정면 커버판, 상기 후면 커버판, 상기 상부 커버, 및 상기 하부 셀 몸체는 열 전도성 물질들로 이루어진 것을 특징으로 하는 배터리 모듈.

청구항 27

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 따른 배터리 온도 관리 시스템을 포함하는 자동차.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 파워 배터리 분야에 관한 것으로, 더 구체적으로는 배터리 모듈, 배터리 온도 관리 시스템, 및 이를 포함하는 차량에 관한 것이다.

[0002] **관련 출원과의 상호 참조**

- [0003] 본 출원은 이하 출원들에 대한 우선권 및 혜택을 갖는다:
- [0004] 1) 2010년 12월 29일에 중화인민공화국 특허청(SIPO)에 출원한 중국특허출원 제201020691717.2호; 및
- [0005] 2) 2010년 12월 31일에 중화인민공화국 특허청(SIPO)에 출원한 중국특허출원 제201020697948.4호
- [0006] 위 명시된 특허 출원들은 본 명세서에서 전체로서 참조로 포함되었다.

배경 기술

- [0007] 본 섹션의 내용은 단지 본 발명과 관련된 배경 정보를 제공하는 것으로, 종래 기술을 구성할 수도 있고 구성하지 않을 수도 있다.
- [0008] 전 세계 에너지 자원이 점차 고갈되고, 환경 보호의 중요성이 강조됨에 따라, 전기 차량(electrical vehicles, EV) 및 하이브리드 전기 차량(hybrid electrical vehicles, HEV)이 낮은 배출 가스 및 에너지 소비 등으로 관심을 받아왔다. 최근에는, 더 많은 기업과 연구소들이 EV 및 HEV의 마케팅뿐만 아니라 연구에도 성공적으로 투자해왔다. 전기 차량과 하이브리드 전기 차량에 대한 연구 과정에서, 파워 배터리 기술은 새로운 에너지 차량의 개발을 제한할 수 있는 주요 요소들 중 하나라는 사실이 밝혀졌다.
- [0009] EV, HEV, 또는 그와 유사 차량에서, 고전력 리튬 이온 배터리는 고출력 요건을 충족하기 위한 파워 배터리로 일반적으로 사용될 수 있다. 자동차 안에서 파워 배터리가 고출력률을 가지기 때문에, 리튬 이온 배터리는 빠른 배출 과정에서 많은 양의 열기를 생성할 수 있다. 온도가 상승하면, 리튬 이온 배터리는 매우 불균등한 상태로 작동하게 되어, 배터리의 수명에 직접적인 영향을 주며, 심각한 잠재적 위험을 초래한다. 따라서, 리튬 이온 배터리가 바람직한 온도 조건에서 작동되기 위해서는 리튬 이온 배터리의 우수한 열방산이 요구된다.
- [0100] 또한, 파워 배터리가 EV, HEV, 또는 유사 차량에서 에너지 저장 장치로서 매우 중요한 역할을 하기 때문에, 파워 배터리의 성능은 차량 전체 성능에 큰 영향을 미친다. 일반적으로 파워 배터리는 직렬, 병렬 또는 직렬과 병렬로 연결된 복수의 단일 전지들로 형성된다. 오늘날, 단일 전지는 20℃ 미만의 저온 또는 45℃ 이상의 고온에서는 정상적으로 작동할 수 없기 때문에, 이러한 파워 배터리를 사용하는 차량 또한 상기 온도에서는 정상적으로 작동할 수 없다.

발명의 내용

[0011] **발명의 요약**

- [0012] 이에 따라, 본 발명은 종래 기술에 존재하는 적어도 하나의 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다. 따라서, 배터리 모듈이 정상적으로 작동할 수 있도록 배터리 모듈을 균일하게 냉각 또는 가열할 수 있는 배터리 온도 관리 시스템이 제공될 필요가 있을 수 있다. 또한, 균일하게 냉각 또는 가열될 수 있고, 내부에서 온도가 일정하게 유지될 수 있는 배터리 모듈 또한 제공될 필요가 있을 수 있다. 또한, 상기와 같은 배터리 모듈 및 배터리 온도 관리 시스템을 포함하는 차량도 제공될 필요가 있을 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 온도 관리 시스템이 제공될 수 있다. 상기 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 모듈; 냉각제 순환로를 통해 배터리 모듈에 연결된 열 교환기; 및 냉매 순환로를 통해 열 교환기에 연결된 온도 조절 장치를 포함하고, 상기 냉각제 순환로 안의 냉각제와 냉매 순환로 안의 냉매가 열 교환기를 통해 서로 열을 교환하고, 상기 냉각제가 상기 배터리 모듈을 통과하여 흐를 때 냉각제에 의해 배터리 모듈이 냉각 또는 가열된다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템에서, 공기 대신 상기 냉각제가 배터리 모듈을 냉각 또는 가열하는 매개체로 사용됨으로써, 배터리 모듈은 더 효과적으로 냉각 또는 가열된다. 또한, 공기를 통한 열 교환기에 비해, 상기 냉각제는 순환적으로 흐를 수 있기 때문에, 상기 배터리 모듈은 효율적으로 냉각 또는 가열될 수 있어, 상기 배터리 모듈은 내부에 일정한 온도를 유지하며 항상 정상적인 상태로 작동될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 배터리 모듈이 제공될 수 있다. 상기 배터리 모듈은 냉각관을 갖는 하부 셸 몸체(shell body) 및 상기 냉각관 상에서 이격된 복수의 분리판; 상기 복수의 분리판들의 상단에 밀봉되게 연결된 상부 커버; 및 상기 분리판들의 최정면측과 최후면측 각각에 밀봉되게 연결된 정면 커버판과 후면 커버판을

포함하고, 주요 유동 채널들은 상기 상부 커버와 냉각판 안에 각각 형성되고, 상기 주요 유동 채널들과 유체 연통되는 브랜치 유동 채널들은 상기 분리판들 안에 각각 형성된다.

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서, 상기 냉각판, 상부 커버, 정면 커버판, 후면 커버판 및 복수의 분리판들은 밀봉되게 연결되어 배터리 코어와 전해질을 각각 수용하기 위한 복수의 별도의 밀봉 공간을 형성하고; 주요 유동 채널들이 상기 상부 커버와 냉각판 안에 형성되고, 상기 주요 유동 채널들과 유체 연통되는 브랜치 유동 채널들이 상기 분리판들 안에 형성된다. 따라서, 상기 주요 유동 채널 안으로 유입되는 냉각제는 상기 브랜치 유동 채널로 각각 유입된 후, 상기 주요 유동 채널로 유입됨에 따라, 상기 복수의 별도의 밀봉 공간들 안의 배터리 코어와 전해질은 효과적으로 그리고 균일하게 냉각 또는 가열될 수 있다. 따라서, 상기 배터리 모듈 안에서 온도가 일정하게 유지될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 일 측면에 따르면, 상기 배터리 온도 관리 시스템을 포함하는 차량 또한 제공될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 실시예들의 추가적인 측면 및 이점들을 이하에서 일부 설명하고, 이하 설명에서 명백히 하고, 본 발명의 실시예들의 실시를 통해 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명의 상기 및 그 외 측면 및 이점들을 첨부 도면과 함께 이하 설명을 통해 명백해지고 쉽게 이해될 것이다.
 - 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템의 개략적인 다이어그램이고;
 - 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템의 통제 원리 다이어그램이고;
 - 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 사시도이고;
 - 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 안의 하부 셸 몸체의 사시도이고;
 - 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 안의 상부 커버의 사시도이고;
 - 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 구현되는 기술 분야의 당업자라면 본 발명의 정신 또는 본질적인 특징에서 멀어지지 않으면서 본 발명을 다른 특정 형태로 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예들은 예시의 목적으로 사용한 것이지 한정적 목적으로 사용한 것이 아니다. 동일 혹은 유사한 요소들 및 동일 혹은 유사한 기능을 갖는 요소들은 동일한 참조 부호를 사용해 표시했다.
- [0021] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템을 도면을 참조로 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 모듈(1); 그리고 열 교환기(21)와 냉각 기능 및 선택적으로는 가열 기능을 갖는 온도 조절 장치(3)를 포함한다. 일 실시예에 따르면, 상기 배터리 온도 시스템은 배터리 모듈과 에어컨 시스템을 모두 갖는 차량(미도시) 안에 제공될 수 있다. 또는, 상기 차량의 에어컨 시스템을 상기 온도 조절 장치(3)로 사용할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서는, 냉각 기능만을 갖는 온도 조절 장치(3)가 예시로 도시되었다. 그러나 주지할 사실은 상기 온도 조절 장치(3)는 배터리 모듈을 가열하는데 사용할 수 있는 가열 기능과도 함께 구성할 수 있다는 점이다. 또한, 온도 조절 장치(3)는 필요 시 가열 및 냉각 기능을 갖도록 구성될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 열 교환기(21)는 냉각제(coolant) 순환로(22)를 통해 배터리 모듈(1)과 연결되고, 온도 조절 장치(3)는 냉매(refrigerant) 순환로(23)를 통해 열 교환기(21)와 연결된다. 냉각제 순환로(22) 안의 냉각제는 배터리 모듈(1) 및 열 교환기(21)를 통과하여 흐르고, 냉각제가 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐를 때 배터리 모듈(1)은 냉각제에 의해 냉각된다. 냉매 순환로(23) 안의 냉매는 온도 조절 장치(3)와 열 교환기(21)를 통과하여 흐르고, 온도 조절 장치(3)를 통과하여 흐를 때 냉각된다. 냉각제 순환로(22) 안의 냉각제와 냉매 순환로(23) 안의 냉매는 열 교환기(21)를 통해 서로 열을 교환한다. 따라서, 배터리 모듈(1)을 통과하여 흘러 배터리 모듈(1)을 냉각한 후, 상기 냉각제는 열 교환기(21)를 통해 흐르고 열 교환기(21)를 통해 냉매와 열을 교환하여 냉각된 냉각제가 되며, 그러면 상기 냉각된 냉각제는 다시 배터리 모듈(1)을 통과하여 흘러 상기 배터리 모듈(1)을 반복적으로

냉각시킨다.

- [0024] 일부 실시예에 있어서, 상기 온도 조절 장치(3)는 차량 안에서 냉각 기능을 갖는 종래의 차량 내부 온도 조절 장치를 포함함으로써 차량 안의 장치들을 효과적으로 이용한다. 게다가, 차량에 내장된 에어컨은 냉각 효과가 훌륭하기 때문에 파워 배터리의 냉각 효율을 효과적으로 증대시킨다. 일 실시예에 있어서, 온도 조절 장치(3)는 증발기(33), 압축기(32), 및 압축기(32)와 연결된 응축기(31)를 포함하는 에어컨 시스템일 수 있다. 응축기(31)에는 열 방산의 가속을 위해 응축기 팬(311)이 제공될 수 있다. 응축기(31)는 냉매 순환로(23)와 각각 연결된 냉매 입구(inlet, 312)와 냉매 출구(outlet, 313)를 갖는다. 냉매 순환로(23)의 냉매제는 열 교환기(21)를 통해 흘러 냉각제와 열을 교환하여 고온 냉매가 되고, 고온 냉매는 냉매 입구(312)를 통해 응축기(31) 안으로 유입되어 열 방산 후 저온 냉매가 되고, 그러면 저온 냉매는 열 교환기(21) 안으로 다시 유입된다. 상기 압축기(32)는 응축기(31)와 유체 연통되는 냉매 순환로(23)에 제공된다. 상기 압축기(32)는 냉매가 응축기(31)와 열 교환기(21)로 냉매가 흐르거나 흐르지 못하도록 온/오프하도록 구성된다. 상기 압축기(32)에는 전기적으로 전력이 공급될 수 있으며, 압축기의 전원이 켜져 있을 때는, 냉매의 유동 속도의 조절과 함께 냉매가 순환적으로 흐르도록 할 수 있다. 기체 냉매는 압축기(32)에 의해 압축되어 고온, 고압의 액체 냉매가 되고, 상기 액체 냉매는 압축기(32)로부터 응축기(31)로 유입되어 열 방산 후 일반-온도 및 고압의 액체 냉매가 될 수 있다. 온도 조절 장치(3)의 부재들, 및 그 배열 및 기능은 당업자에게 이미 알려진 것이므로, 간결성을 위해 본 명세서에서는 생략했다.
- [0025] 순환 펌프(221)가 냉각제 순환로(22) 안에 제공되어, 상기 배터리 모듈(1) 및 열 교환기(21)로 냉각제가 흐르거나 흐르지 못하게 하도록 온/오프 될 수 있다. 순환 펌프(221)를 사용해 냉각제를 냉각제 순환로(22) 안으로 펌프시키거나 냉각제가 배터리 모듈(1)과 열 교환기(21)를 통과하여 순환적으로 흐르도록 할 수 있다. 냉각제가 배터리 모듈(1) 안으로 흘러들어가면, 냉각제는 배터리 모듈(1) 안에서 발생한 열을 빼앗아 가열된 냉각제가 되고, 상기 가열된 냉각제는 열 교환기(21)로 흘러들어 냉매 순환로(23) 안의 냉매와 열 교환을 하여 냉각된 냉각제가 되고, 그런 다음, 상기 냉각된 냉각제는 배터리 모듈(1) 안으로 다시 유입됨으로써, 배터리 모듈(1)을 효과적으로 냉각시킬 수 있다. 상기 순환 펌프(221)는 전기력으로 작동될 수 있으며 순환 펌프(221)의 전원이 켜졌을 때는 냉각제의 유동 속도를 조절할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 도 2에 도시된 바와 같이, 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 모듈(1)로부터의 온도 신호를 바탕으로 압축기(32)와 순환 펌프(221)를 온/오프 시키기 위한 제어 유닛(41)을 더 포함한다. 일 실시예에 있어서, 상기 제어 유닛(41)은 응축기 팬(311)을 온/오프 하도록 더 구성된다.
- [0027] 상기 냉매 순환로(23)는 제1 브랜치(231), 또는 증발 브랜치, 및 제2 브랜치(232)를 포함할 수 있다. 상기 증발기(33)는 차량의 캐빈(cabin)을 냉각하기 위한 제 1 브랜치(231) 안에 배치되고, 상기 열 교환기(21)는 냉매와 냉각제 사이의 열 교환을 위해 제 2 브랜치(232) 안에 배치된다. 제1 브랜치(231)에는 상기 증발기(31)를 통한 냉매의 흐름을 제어하기 위한 증발기 제어기(미도시)가 추가로 제공될 수 있다. 또한, 냉매 순환로(23)에는 열 교환기(21)를 통과하는 냉매의 흐름을 조절하기 위한 전자기 밸브(34)가 추가로 제공되고, 상기 제어 유닛(41)은 상기 증발기 제어기 및 전자기 밸브(34)의 온/오프가 스위치 되도록 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 있어서, 상기 제어 유닛(41)은 제어 유닛(41)에 주입(input) 냉각제 온도 신호를 제공하기 위해 상기 배터리 모듈(1)의 냉각제 주입부에 배치된 제 1 온도 센서(43); 및 상기 제어 유닛(41)에 배출(output) 냉각제 온도 신호를 제공하기 위해 상기 배터리 모듈(1)의 냉각제 배출부에 배치된 제2 온도 센서(44)를 포함한다. 상기 제어 유닛(41)은 EV 또는 HEV 내에서 배터리 모듈(1)의 상태를 모니터링하기 위한 종래의 배터리 관리 시스템 (BMS)로 실행될 수 있다. 상기 제어 유닛(41)은 순환 펌프(221), 압축기(23), 전자기 밸브(34) 및 응축기 팬(311)과 각각 전기적으로 연결될 수 있다. 배터리 모듈(1)의 온도가 제1 기설정 값보다 큰 경우, 제어 유닛(41)은 상기 순환 펌프(221)와 온도 조절 장치(3)를 온 시키라는 명령어를 출력한다.
- [0029] 상기 전자기 밸브(34)는 냉매가 열 교환기(21)를 통해 흐르거나 흐르지 못하게 하도록 제2 브랜치(232) 안에 배치될 수 있다. 배터리 모듈(1)이 냉각될 필요가 없을 때에는 전자기 밸브(34)는 스위치 오프된다. 증발기 제어기는 냉매가 증발기(31)를 통과하여 흐르거나 증발기(31)를 통과하여 흐르지 못하게 하도록 제1 브랜치(231) 안에 배치될 수 있다. 차량의 캐빈을 냉각시킬 필요가 없을 때에는 증발기 제어기는 스위치 오프된다.
- [0030] 일 실시예에 있어서, 열 교환기(21)는 배터리 모듈(1)을 냉각 또는 가열하기 위해 냉매와 냉각제 사이의 열 교환을 위한 냉매-냉각제 열 교환기이다. 일 실시예에 있어서, 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 냉각제 순환로(22)는 파선으로 표시했고, 냉매 순환로(23)는 실선으로 표시했으며, 냉각제와 냉매의 유동 방향은 화살표로 표시했다. 주지할 사실은 냉각제와 냉매가 순환적으로 흐르기만 한다면 그 흐르는 방향에는 특별한 제한이 없다는

것이다. 냉각제 순환로(22)와 냉매 순환로(23)는 별도로 배치되나 서로 연통되지 않으며, 상기 냉각제 순환로(22)와 냉매 순환로(23)는 열 교환기(21)를 통해 서로 열을 교환한다. 상기 냉각제 순환로(22)는 열 교환기(21)를 통과하여 흐르는 냉각제를 제공하고 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐르는 냉각제를 가이드하기 위해 열 교환기(21)와 연결된다. 냉매 순환로(23)의 제2 브랜치(232)는 열 교환기(21)를 통해 흐르는 냉매를 제공하고 응축기(31)를 통해 흐르는 냉매를 가이드하기 위해 열 교환기(21)와 연결된다.

[0031] 열 교환기(21)는 당업자에게 이미 잘 알려진 열 교환 기능을 갖는 열 교환기일 수 있다. 냉각제는 종래의 냉각제, 가령, 물, 에틸렌 글리콜, 또는 그 조합, 또는 특정한 억제제가 함유된 특별 냉각제일 수 있다. 주지할 사실은 냉각제는 적합한 열 전달력을 갖는 액체 냉각제일 수 있다는 것이다. 냉매는 자동차의 에어컨 시스템에 사용된 종래의 냉매, 가령 프레온일 수 있다.

[0032] 배터리 모듈(1)이 극저온, 가령, -20℃ 미만에서 정상적으로 작동하지 않기 때문에 EV나 HEV가 작동하지 않는 경우를 피하기 위해, 배터리 모듈(1) 가열을 위한 가열 장치가 필요할 수 있다. 일 실시예에서, 온도 조절 장치(3)는 냉각 기능만을 가지며, 배터리 온도 관리 시스템은 열 교환기(21)에 배치된 가열 장치(5)를 더 포함할 수 있고, 냉각제 순환로(22) 내의 냉각제는 가열 장치(5)를 통과하여 풀러 가열되고, 제어 유닛(41)은 가열 장치(5)의 온/오프를 조절하기 위해 가열 장치(5)에 전기적으로 연결된다. 가열 장치(5)는 가열 와이어 또는 정온도 계수(positive temperature coefficient, PTC) 가열판을 포함할 수 있다.

[0033] 어떤 실시예에서는, EV나 HEV 자동차를 구동하기 위한 냉각 채널들을 갖는 것이면 어떤 파워 배터리 모듈이라도 배터리 모듈(1)이 될 수 있다.

[0034] 특히, 배터리 모듈(1)은 전기력에 의해 자동차를 구동하기 위한 충분한 에너지를 저장할 수 있다.

[0035] 일 실시예에서, 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 배터리 모듈(1)은 냉각판(110)과 상기 냉각판(110) 상에서 이격되게 제공된 복수의 분리판(111)을 갖는 하부 셸 몸체(11); 상기 복수의 분리판(111)의 상단에 밀봉되게 연결된 상부 커버(12); 및 상기 분리판들의 최전면측과 최후면측 각각에 밀봉되게 연결된 정면 커버판(13)과 후면 커버판(14)을 포함하고, 상기 냉각판(110), 상부 커버(12), 정면 커버판(13), 후면 커버판(14) 및 복수의 분리판(111)은 배터리 코어와 전해질(미도시)들을 내부에 각각 수용하기 위한 복수의 분리된 밀봉 공간(113)을 형성하도록 밀봉되게 연결되고, 주요 유동 채널(1101, 121)들은 상기 상부 커버(12)와 냉각판(110) 안에 형성되고, 브랜치 유동 채널(1111)들은 상기 주요 유동 채널(1101, 121)들과 유체 연통되는 상기 분리판들 안에 각각 형성된다. 이에 따라, 상기 주요 유동 채널(121) 안으로 흐르는 냉각제는 상기 브랜치 유동 채널(1111)들 안으로 각각 흘러든 다음, 상기 주요 유동 채널(1101) 안으로 흘러, 상기 복수의 분리된 밀봉 공간(113) 안의 배터리 코어와 전해질들을 효과적으로 그리고 균일하게 냉각 또는 가열할 수 있다. 이에 따라, 배터리 모듈(1)의 온도를 일정하게 유지할 수 있다.

[0036] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 하부 셸 몸체(11)는 냉각판(110)과 상기 냉각판(11) 상에 이격되게 제공된 복수의 분리판(111)을 포함하고; 두 개의 인접 분리판(111) 사이에 공간(112)이 형성되고, 상기 냉각판(110), 상부 커버(12), 정면 커버판(13), 후면 커버판(14) 및 복수의 분리판(111)은 밀봉되게 연결되어 복수의 분리된 밀봉 공간(113)을 형성한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 분리판(111)들은 용이한 조립을 위해 상기 냉각판(110) 상에 수직으로 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 냉각판(110)과 복수의 분리판(111)은 일체형으로 형성됨으로써, 상기 냉각판(110)과 복수의 분리판(111) 등의 기계 가공(machining)과 조립을 용이하게 한다. 또 다른 일 실시예에서, 상기 복수의 분리판(111)은 각기 별도로 형성될 수 있다.

[0037] 일 실시예에서, 상기 복수의 분리판(111)은 상기 냉각판(110)의 최외측의 측면에 제공된 제1 외측판(111)과 제2 외측판(111); 및 상기 제1 및 제2 외측판(111)들 사이의 적어도 하나의 중간판(111)을 포함하고, 상기 외측판(111)들은 상기 중간판(111) 보다 두껍다. 이에 따라, 배터리 모듈(1)의 전체 강도는 증진될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 냉각판(110)은 여섯 개의 공간(112)을 형성하는 일곱 개의 분리판(111)을 포함하고, 따라서 상기 여섯 개의 공간(112)들은 밀봉되어 여섯 개의 분리된 밀봉 공간(113)들을 형성하고, 두 개의 외측 분리판(111)은 다섯 개의 중간판(111)들 보다 두껍다.

[0038] 상기 상부 커버(12)는 상기 복수의 분리판(111)의 상단과 밀봉되게 연결된다. 상기 상부 커버(12)와 복수의 분리판(111)들 간의 신뢰할 수 있는 연결을 보장하기 위해, 도 4에 도시된 바에 따라, 일 실시예에서는, 상기 분리판(111)들 안에는 홈(119)들이 형성되고, 상기 상부 커버(12)에는 상기 홈(119)들과 짝을 이루는 돌출부(미도시)들이 형성된다. 상기 상부 커버(12)와 복수의 분리판(111)들 사이의 홈(119)들 및 돌출부들의 연결에 의해, 상기 상부 커버(12)와 복수의 분리판(111)들은 안정적으로 연결될 수 있다. 또 다른 일 실시예에서, 도 5에 도

시된 바와 같이, 상기 상부 커버(12)에는 홈(123)들이 형성될 수 있고, 상기 분리판(111)들에는 상부 커버(12)와 복수의 분리판(111)이 안정적으로 연결될 수 있도록 홈(123)들과 짝을 이루는 돌출부(미도시)들이 형성될 수 있다.

[0039] 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 상기 냉각판(110)은 일단부에 냉각제 출구(115)가 형성된 주요 출구 채널(1101)을 포함하고, 상기 상부 커버(12)는 주요 입구 채널(121)과 상기 냉각제 출구(115)의 단부로부터 반대 방향을 향하도록 상기 주요 입구 채널(121)의 일측에 형성된 냉각제 입구(125)를 포함하고, 각 분리판(111)은 상기 주요 입구 채널(121) 및 주요 출구 채널(1101)과 연결된 브랜치 유동 채널(1111)을 포함하고, 상기 냉각제 입구(125)와 냉각제 출구(115)는 상기 냉각제 순환로(22)와 각각 연결된다. 이에 따라, 상기 냉각제의 순환이 원활해질 수 있다. 일 실시예에서, 상기 냉각제 입구(125)의 단면적은 상기 냉각제 출구(115)보다 약 10%-20% 작다. 상기 배터리 온도 관리 시스템이 복수의 배터리 모듈(1)을 포함하는 경우, 다음 배터리 모듈의 냉각제 입구(125)들을 이전 배터리 모듈의 냉각제 출구(115)와 용접함으로써 인접 배터리 모듈(1)들을 연결할 수 있다. 상기 냉각제 입구(125)의 단면적이 냉각제 출구(115)보다 작기 때문에, 냉각제 입구(125)들과 냉각제 출구(115)들을 용접하기가 쉬울 수 있다. 또 다른 일 실시예에서, 상기 냉각판(110)은 주요 입구 채널(121)을 포함할 수 있고, 상기 상부 커버(12)는 주요 출구 채널(1101)을 포함할 수 있고, 또는, 상기 냉각제 출구(115)의 단면적이 냉각제 입구(125)보다 작을 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 상기 냉각제 입구(125)와 냉각제 출구(115)는 링 홈(1251, 1151)을 각각 포함한다. 상기 링 홈(1251, 1151)들은 인접 배터리 모듈(1)들이 서로 연결된 경우 배터리 모듈(1)들 사이의 밀봉 연결을 보장하기 위한 밀봉 링들을 포함한다. 이에 따라, 냉각제는 배터리 모듈(1) 안에서 순환적으로 흐를 수 있게 된다.

[0041] 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 상기 정면 커버판(13)은 복수의 분리판(111)의 최정면측과 밀봉되게 연결된다. 후면 커버판(14)은 복수의 분리판(111)들의 최후면측과 밀봉되게 연결된다. 상기 냉각판(110), 상부 커버(12), 정면 커버판(13), 후면 커버판(14) 및 복수의 분리판(111)은 밀봉되게 연결되어 내부에 배터리 코어와 전해질을 각각 수용하기 위한 복수의 분리된 밀봉 공간(113)들을 형성한다. 상기 배터리 코어와 전해질이 상기 복수의 분리된 밀봉 공간(113) 안에 수용될 수 있기 때문에, 단일 전지들을 수용하기 위한하우징이 필요 없게 되어, 물질 및 공간 사용을 절감할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 분리된 밀봉 공간(113)들은 배터리 코어와 전해질을 갖는 단일 전지 전체를 수용하기 위해 사용될 수 있는데, 이는 단일 전지의 장착을 용이하게 한다.

[0042] 몇몇 실시예에서는, 공간(112)들을 각각 밀봉하기 위한 복수의 정면 및 후면 커버판(13, 14)들이 제공된다. 도 3 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 두 개의 인접한 분리판(111)은 각 정면 커버판(13)이 두 개의 분리판(111)과 밀봉되게 연결될 수 있도록 각 정면 커버판(13)을 수용하기 위한 한 쌍의 홈(114)들을 포함한다. 마찬가지로, 각 후면 커버판(14)은 두 개의 인접 분리판(111)과 밀봉되게 연결되어 공간(112)을 형성할 수 있도록 각각 두 개의 인접 분리판(111)의 한 쌍의 홈(114) 안에 배치될 수 있다. 또 다른 실시예들에서, 상기 정면 및 후면 커버판(13, 14)들은 복수의 분리판(111)의 정면측과 후면측을 밀봉하기 위한 각각의 단일판일 수 있다.

[0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 배터리 코어(미도시)와 전해질은 상기와 같이 형성된 별도의 밀봉 공간(113)들 안에 수용된다. 각 배터리 코어는 상기 밀봉 공간(113)으로부터 바깥으로 연장되고 배터리 코어가 직렬, 병렬, 또는 직렬 및 병렬로 연결될 수 있도록 연성 금속판(116)을 사용해 직렬, 병렬, 또는 직렬과 병렬로 연결된 한 쌍의 전극 단자(118)를 포함한다. 일 실시예에서, 상기 전극 단자(118)들은 상기 정면 커버판(13)과 밀봉 및 절연된다.

[0044] 일 실시예에서, 배터리 모듈(1)은 상부 커버(12) 및 하부 셸 몸체(11)에 고정될 정면 커버판(13)의 정면측에 제공된 정면 패널(15)을 더 포함한다. 상기 후면 커버판(14)의 후면측에는 상부 커버(12)와 하부 셸 몸체(11)에 고정될 후면 패널(미도시)이 제공될 수 있고, 한 쌍의 개구부(151, 152)가 최외측 금속판(1161, 1162)들을 각각 바깥으로 유도하기 위해, 정면 패널(15)의 각 측면에 제공된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 여섯 개의 배터리 코어와 전해질이 여섯 개의 분리된 밀봉 공간들(113)에 수용되고, 여섯 개의 전극 단자(118)들이 여섯 개의 배터리 코어들로부터 연장되고 금속판(116)들에 의해 직렬로 연결되고, 최외측 금속판(1161, 1162)들은 정면 패널(15) 안의 개구부(151, 152)들을 통과하여 외부 부하, 가령 전기 장치나 전기 충전기와 연결된다.

[0045] 일 실시예에서, 상부 커버(12)와 하부 셸 몸체(11)에는 그 가장자리부에 볼트 홀(122, 117)들이 각각 형성되며, 상기 정면 패널(15)에는 상기 볼트 홀(122, 117)들에 각각 대응하는 볼트 홀(153)들이 형성될 수 있다. 따라서, 볼트들은 상기 정면 패널(15)을 상부 커버(12) 및 하부 셸 몸체(11)와 고정시키는데 사용될 수 있다. 마찬가지로, 상기 후면 패널은 볼트들을 통해 상부 커버(12) 및 하부 셸 몸체(11)와 고정될 수 있다.

- [0046] 몇몇 실시예에서, 정면 커버판(13), 후면 커버판(14), 상부 커버(12) 및 하부 셸 몸체(11)는 열전도성이 있는 물질로 이루어짐으로써 냉각제와 전해질 사이에 열을 효과적으로 전달할 수 있다. 일 실시예에서, 상부 커버(12)와 하부 셸 몸체(11)는 특정 힘을 갖는 물질, 가령 알루미늄 합금으로 이루어질 수 있다. 상부 커버(12)와 하부 셸 몸체(11)는 금속 드로잉(metal drawing)에 의해 형성될 수 있고, 그런 다음 채널들이 기계 가공(machining)에 의해 상부 커버(12)와 하부 셸 몸체(11) 안에 형성될 수 있고, 마지막으로 정면 커버판(13)과 후면 커버판(14)은 상기 하부 셸 몸체(11)와 상부 커버(12)와 각각 용접, 가령 솔더링 또는 레이저 용접에 의해 연결될 수 있다. 정면 패널(15)과 후면 패널은 지지 및 밀봉의 역할을 할 수 있으나, 열을 전달할 필요는 없고, 사출 성형에 의한 폴리(페닐렌 산화물) (PPO) 등과 같은 플라스틱으로 이루어질 수 있다.
- [0047] 도 6에 도시된 바와 같이, 냉각제는 상부 커버(12) 안의 냉각제 입구(125)로부터 배터리 모듈(1)로 흘러들어, 주요 입구 채널(121)로부터 브랜치 유동 채널(1111)들로 흘러든 다음, 주요 출구 채널(1101)로 흘러든 후, 마지막으로 냉각제 출구(115)로부터 배터리 모듈(1) 밖으로 배출될 수 있다. 배터리 코어와 전해질을 갖는 분리된 밀봉 공간(113)들은 브랜치 유동 채널(1111)들 사이에 형성되어, 이에 따라 밀봉 공간(113) 안의 배터리 코어와 전해질은 균일하게 냉각 또는 가열될 수 있다. 이에 따라, 배터리 모듈(1)의 부재들의 온도가 일정하게 유지될 수 있고, 열도 빠르게 전달될 수 있다.
- [0048] 몇몇 실시예에서는, 주요 입구 채널(121)과 주요 출구 채널(1101)은 브랜치 유동 채널(1111)들보다 큰 단면적을 갖는다. 일 실시예에서는, 주요 입구 채널(121)과 주요 출구 채널(1101)의 단면적은 브랜치 유동 채널(1111)들의 총 단면적보다 0.5배 내지 2배 정도 클 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 주요 입구 채널(121)과 주요 출구 채널(1101)의 단면적은 일곱 개의 브랜치 유동 채널(1111)들의 총 단면적보다 2배 클 수 있다.
- [0049] 몇몇 실시예에서, 브랜치 유동 채널(1111)들의 크기는, 브랜치 유동 채널들(1111)을 통한 냉각제의 흐름이 동일하고 밀봉 공간(113)들 안의 전해질이 균일하게 냉각 또는 가열될 수 있도록 서로 동일하게 형성된다. 일 실시예에서, 브랜치 유동 채널(1111)들의 너비는 2mm 이상을 형성됨으로써, 유동 저항이 커지는 것을 막는다.
- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈에서, 냉각판(110), 상부 커버(12), 정면 커버판(13), 후면 커버판(14) 및 복수의 분리판(111)은 밀봉되게 연결되어 배터리 코어와 전해질을 그 안에 각각 수용하기 위한 복수의 별도의 밀봉 공간(113)을 형성하고; 주요 유동 채널(1101, 121)들이 상부 커버(12)와 냉각판(110) 안에 형성되고, 주요 유동 채널(1101, 121)들과 각각 유체 연통되는 브랜치 유동 채널(1111)들이 각각의 분리판(111)들 안에 형성된다. 이에 따라, 주요 유동 채널(121) 안으로 흐르는 냉각제는 브랜치 유동 채널(1111)들 안으로 각각 흘러든 후, 주요 유동 채널(1101) 안으로 흘러들어 상기 복수의 분리된 밀봉 공간(113)들 안의 배터리 코어와 전해질을 효과적으로 및 균일하게 냉각 또는 가열한다. 이에 따라, 배터리 모듈(1)의 온도가 일정하게 유지될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 브랜치 유동 채널(1111)들 안의 냉각제의 열기는 분리판(111)들을 통해 전해질로 전달됨으로써, 접촉 열저항을 작게 유지한다. 또한, 복수의 분리판(111)들은 배터리 코어와 전해질을 그 안에 각각 수용하기 위한 복수의 별도의 밀봉 공간(113)들을 형성하고 브랜치 유동 채널(1111)들이 분리판(111)들 안에 각각 형성되도록 하고, 열 전달 접촉면적을 크게 유지하고, 열 전달 효율을 높게 유지함으로써, 배터리 모듈(1)의 온도를 일정하게 유지한다. 또한, 배터리 모듈(1) 안의 냉각제는 재활용될 수 있고 냉각제의 유속은 상기 기재된 배터리 온도 관리 시스템을 사용해 조절될 수 있기 때문에, 에너지 소비 및 소음을 줄일 수 있다. 또한, 배터리 코어와 전해질은 복수의 분리된 밀봉 공간(113)들 안에 수용되나 복수의 분리된 밀봉 공간(113)들 안에는 단일 전지를 위한 하우징이 수용되지 않기 때문에, 기존의 배터리 모듈을 수용하기 위한 하우징 및 단일 전지를 수용하기 위한 기존의 하우징이 일체형으로 형성될 수 있어, 물질과 공간 사용을 절감하여 소형의 구조를 유지할 수 있다.
- [0052] 몇몇 실시예에서는, 배터리 온도 관리 시스템이 제어 유닛(41)에 의해 배터리 냉각 모드, 배터리 가열 모드 또는 배터리 온도 평균화 조절 모드로 작동되도록 제어될 수 있다. 배터리 냉각 모드에서, 배터리 모듈(1)의 온도가 제1 기설정 값보다 큰 경우, 제어 유닛(41)은 순환 펌프(221), 전자기 밸브(34) 및 콤프레서(32)를 온 시키게 되고, 배터리 모듈(1)은 냉각제에 의해 냉각된다. 배터리 가열 모드에서, 배터리 모듈(1)의 온도가 상기 제1 기설정 값보다 작은 제2 기설정 값보다 작은 경우, 제어 유닛(41)은 순환 펌프(221)와 가열 장치(5)를 온 시키게 되고, 배터리 모듈(1)은 냉각제에 의해 가열된다. 배터리 온도 평균화 조절 모드에서, 상기 제1 온도 센서(43)와 제2 온도 센서(44)의 온도차가 제3 기설정 값보다 큰 경우, 순환 펌프(221)의 회전 속도는 냉각제의 유속을 조절하도록 제어 유닛(41)에 의해 제어되고, 및/또는 전자기 밸브(34)를 온/오프시켜 이에 따른 온도차를 줄이게 된다. 배터리 냉각모드, 배터리 온도 평균화 조절 모드, 응축수 방지 모드 및 배터리 가열 모드는 이하

에서 상세히 설명한다.

[0053] 배터리 냉각 모드

[0054] 고비율 방전 동안 배터리 모듈(1)에 의해 자동차가 구동될 때, 배터리 모듈(1)의 온도는 지속적으로 증가한다. 배터리 모듈(1)의 온도가 도 2에 도시된 바와 같이 제1 기설정 값보다 크고 제어 유닛(BMS)(41)이 온도 센서(42)로부터 온도 신호를 수신하면, 제어 유닛(41)은 배터리 모듈(1)의 온도를 측정하여 순환 펌프(221)를 온 시켜 냉각제를 냉각제 순환로(22) 안으로 펌프시키고, 배터리 모듈(1)의 열기는 냉각제가 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐를 때 냉각제로 전달되고, 냉각제 안의 열기는 냉각제가 열 교환기(21)를 통과하여 흐를 때 냉매로 전달되는데, 이러면 냉각제는 배터리 모듈(1)로 다시 흘러들어가게 된다. 이와 동시에, 제어 유닛(41)은 압축기(32)와 응축기 팬(331)을 온 시키고, 전자기 밸브(34)와 증발기 제어기를 동시에 스위치 온 시키고, 냉매는 증발기(33)와 열 교환기(21)를 통해 흐르게 된다. 냉매는 열 교환기(21)를 통해 흐를 때 냉각제 안의 열기를 흡수한 후, 열 방산을 위해 응축기(31)로 다시 흘러들게 된다. 응축기 팬(311)의 작용 하에, 냉매의 열기는 냉매가 냉각될 수 있도록 효과적으로 방산될 수 있다. 배터리 모듈(1)을 냉각시켜야 할 때 자동차의 캐빈(cabin) 또한 냉각되어야 할 경우, 제어 유닛(41)은 전자기 밸브(34)와 증발기 제어기를 스위치 온 시키고 자동차의 캐빈과 배터리 모듈(1)을 동시에 냉각시키기 위해 압축기(32)를 온 시킨다. 배터리 모듈(1)만 냉각시키고 자동차의 캐빈은 냉각시킬 필요가 없을 때에는 증발기 제어기를 스위치 오프시킬 수 있다.

[0055] 배터리 온도 평균화 조절 모드

[0056] 단일 전지의 균일성, 특히 온도의 균일성은 배터리 모듈(1)의 가장 중요한 성능 중 하나이다. 단일 전지들의 온도차가 큰 경우에는 고온 단일 전지가 노후되거나 빨리 망가질 수 있다.

[0057] 제1 온도 센서(43)로부터의 주입 냉각 온도 신호와 제2 온도 센서(44)로부터의 배출 냉각제 온도 신호 간의 온도차가 제3 기설정 값보다 큰 경우, 순환 펌프(221)의 회전 속도는 냉각제의 유속을 제어하도록 제어 유닛(41)에 의해 제어되고, 및/또는 전자기 밸브(34)를 온/오프시킴으로써 각각의 단일 전지들 간의 온도차를 줄여준다.

[0058] 응축수 방지 모드

[0059] 배터리 모듈(1)과 냉각제 간의 온도차가 더 큰 경우 배터리 모듈(1)에서 응축수가 생성됨으로써 배터리 모듈(1)의 작동 효율과 수명에 영향을 미칠 수 있다. 응축수 생성을 피하기 위해, 온도 센서(42)로부터의 온도 신호와 제1 온도 센서(43)로부터의 주입 냉각제 온도 신호 간의 온도차가 제4 기설정 값보다 큰 경우, 압축기(32)의 회전 속도, 응축기 팬(311)의 회전 속도 및 전자기 밸브(34)의 스위칭 상태는 제어 유닛(41)에 의해 냉매의 온도가 냉각제의 온도를 조절하고, 및/또는 가열 장치(5)가 냉각제를 가열하여 배터리 모듈(1)과 냉각제 간의 온도차를 줄이도록 조절될 수 있다.

[0060] 배터리 가열 모드

[0061] 배터리 모듈(1)의 온도가 제2 기설정 값보다 작은 경우, 제어 유닛(41)은 온도 센서(42)로부터 온도 신호를 수신한 후 순환 펌프(221)와 가열 장치(5)를 온 시키게 되고, 그러면 배터리 모듈(1)은 냉각제가 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐를 때 가열된다. 또 다른 실시예에서, 온도 조절 장치(3)가 가열 기능 또한 갖고 있어 배터리 온도 관리 시스템에서 가열 장치(5)가 제공될 필요가 없다면, 배터리 모듈(1)의 온도가 제2 기설정 값보다 작은 경우, 제어 유닛(41)은 순환 펌프(221)와 압축기(32)를 온시키게 되고, 그러면 배터리 모듈(1)은 냉각제가 배터리 모듈(1)을 통과하여 흐를 때 냉각제에 의해 가열된다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템에서는, 배터리 모듈의 냉각 또는 가열에 있어 공기 대신 냉각제가 매체로 사용되어 배터리 모듈은 효과적으로 냉각 또는 가열하게 된다. 또한, 공기 냉각에 비해 냉각제는 순환적으로 흐를 수 있기 때문에, 배터리 모듈은 효과적으로 냉각될 수 있고, 냉각 효과도 증진되어, 배터리 모듈은 항상 정상적으로 작동하게 되고 배터리 모듈의 온도도 일정하게 유지할 수 있다.

[0063] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 온도 관리 시스템은 배터리 모듈과 온도 조절 장치를 갖는 자동차에

장착되고, 온도 조절 장치는 기존의 자동차 내장 온도 조절 장치를 사용할 수 있기 때문에, 자동차 내 공간을 효과적으로 활용할 수 있다. 또한, 자동차 내 에어컨은 냉매 또는 가열 효과가 훌륭하기 때문에, 배터리 모듈의 냉각 및/또는 가열 속도를 효과적으로 높일 수 있다.

[0064] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제어 유닛은 배터리 모듈의 온도를 모니터링하기 위한 배터리 관리 시스템 (battery management system, BMS)이 될 수 있기 때문에, 배터리 모듈의 온도가 제1 기설정 값보다 큰 경우에 한해, 온도 조절 장치는 제어 유닛에 의해 스위치 온될 수 있어, 자동차의 에너지 소비를 효과적으로 절감한다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 배터리 모듈의 온도 측정을 위한 온도 센서로부터의 온도 신호와 제1 온도 센서로부터의 주입 냉각제 온도 신호와의 온도 차를 모니터링함으로써, 배터리 모듈과 냉각제 간의 큰 온도차로 인한 배터리 모듈 내부의 응축수 생성을 피할 수 있고, 배터리 모듈의 온도를 일정하게 유지하고 배터리 모듈의 온도를 정확하게 조절할 수 있게 되어, 배터리 모듈의 수명을 효과적으로 연장할 수 있다.

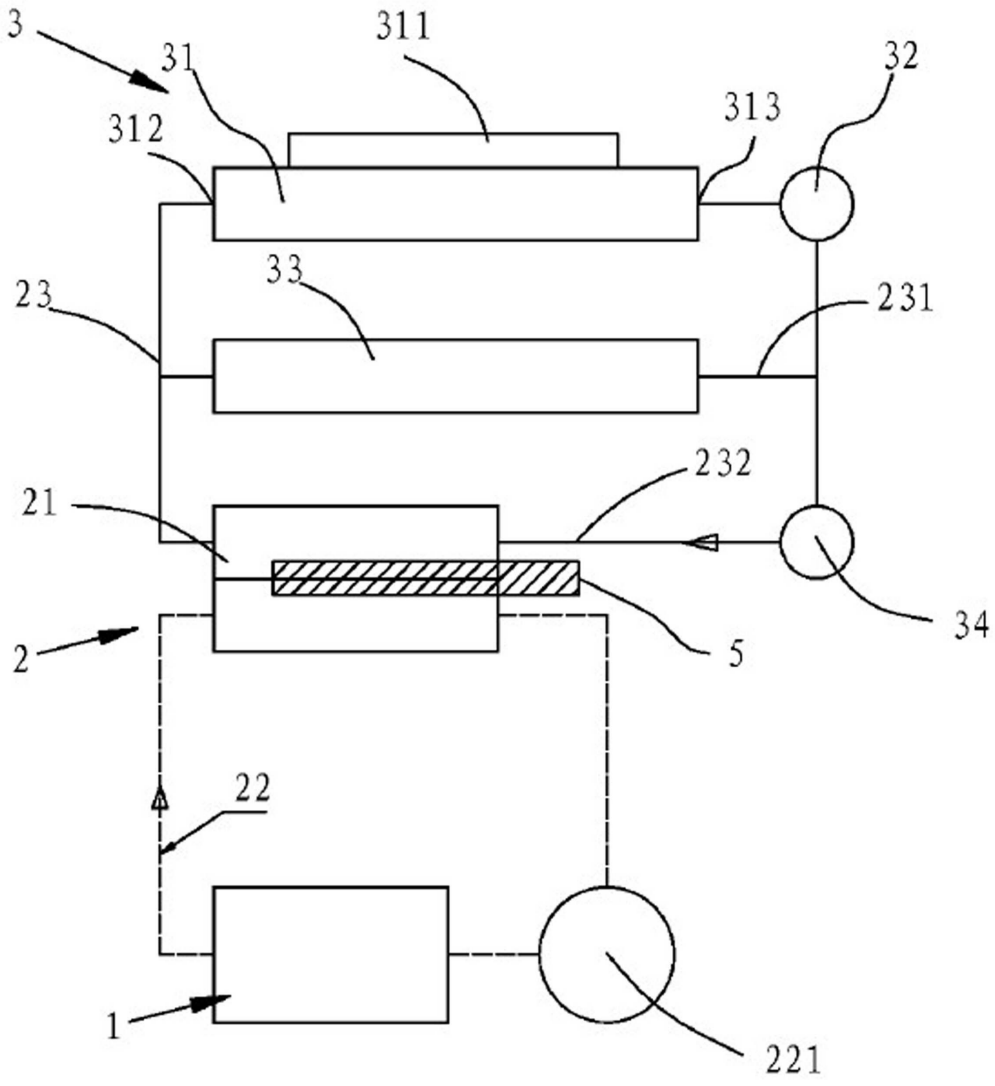
[0066] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 온도 조절 장치가 냉각 기능만을 갖는 경우, 배터리 온도 관리 시스템에는 가열 장치를 통과하여 냉각제가 흐를 때 냉각제를 가열하기 위한 가열 장치가 열 교환기 내부에 추가로 제공됨으로써, 배터리 모듈이 효과적으로 가열될 수 있도록 한다. 이에 따라, 배터리 모듈은 극도로 추운 환경에서도 정상적으로 작동할 수 있게 되고, 배터리 모듈 안의 온도는 일정하게 유지된다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 배터리 온도 관리 시스템을 포함하는 자동차 또한 제공될 수 있다.

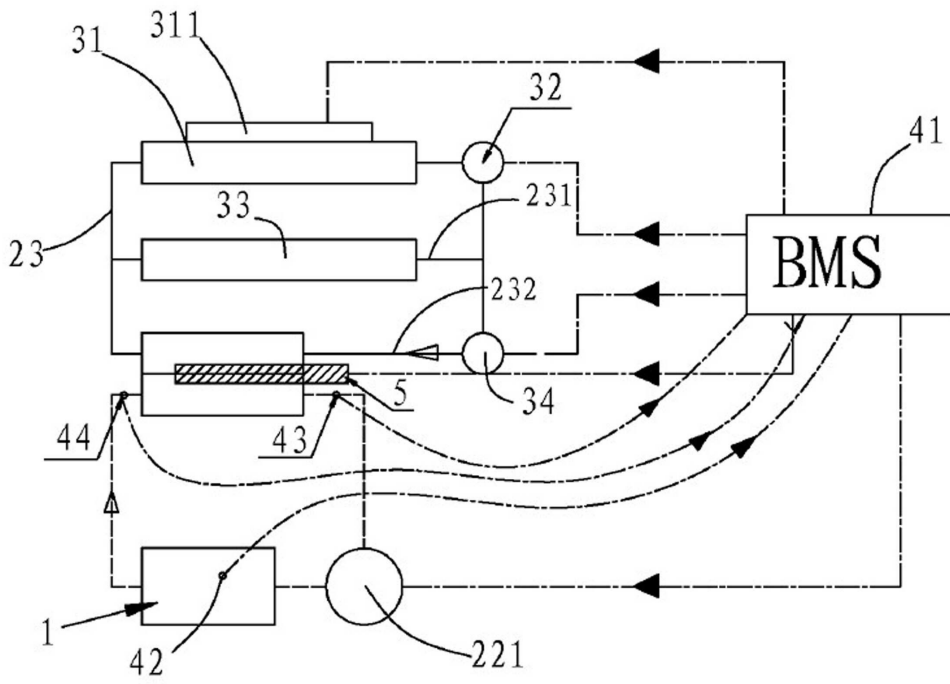
[0068] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면

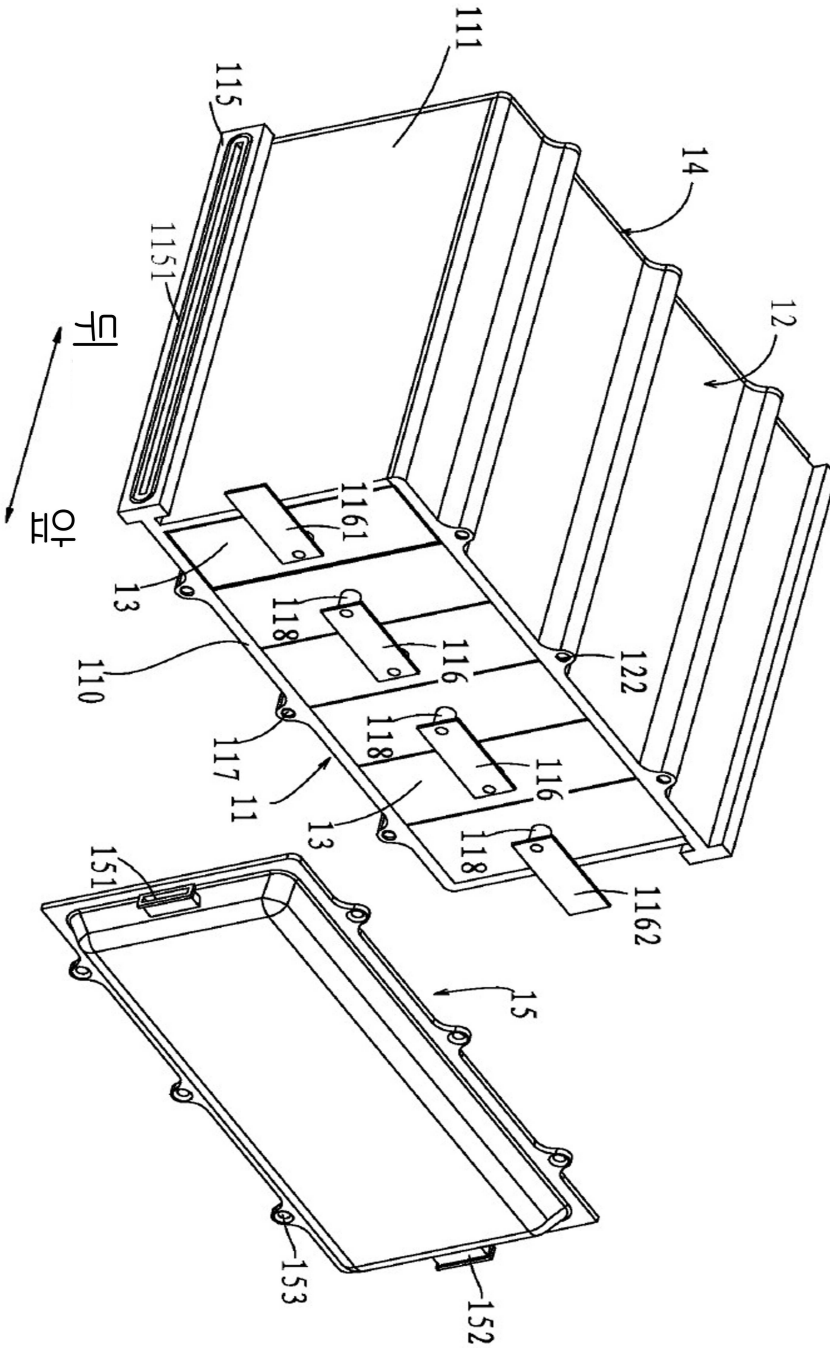
도면1



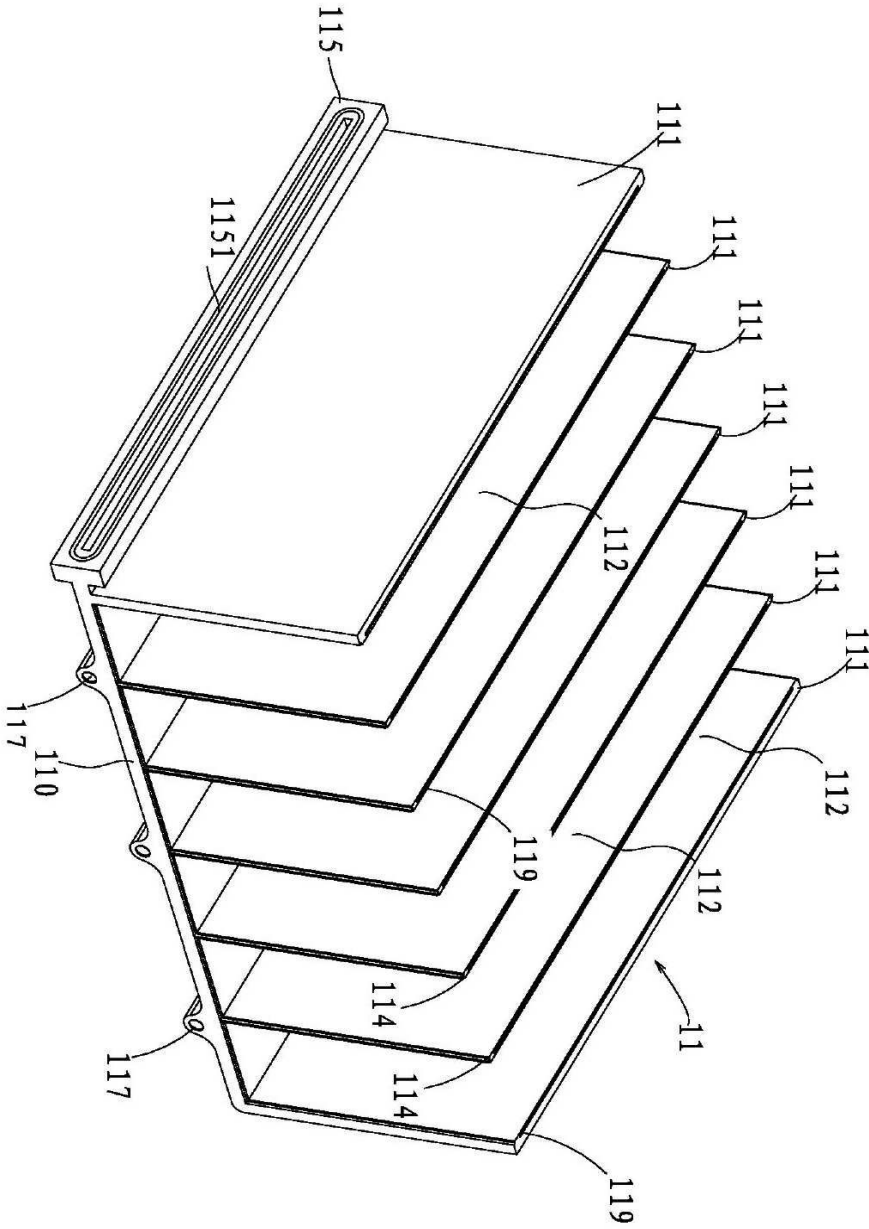
도면2



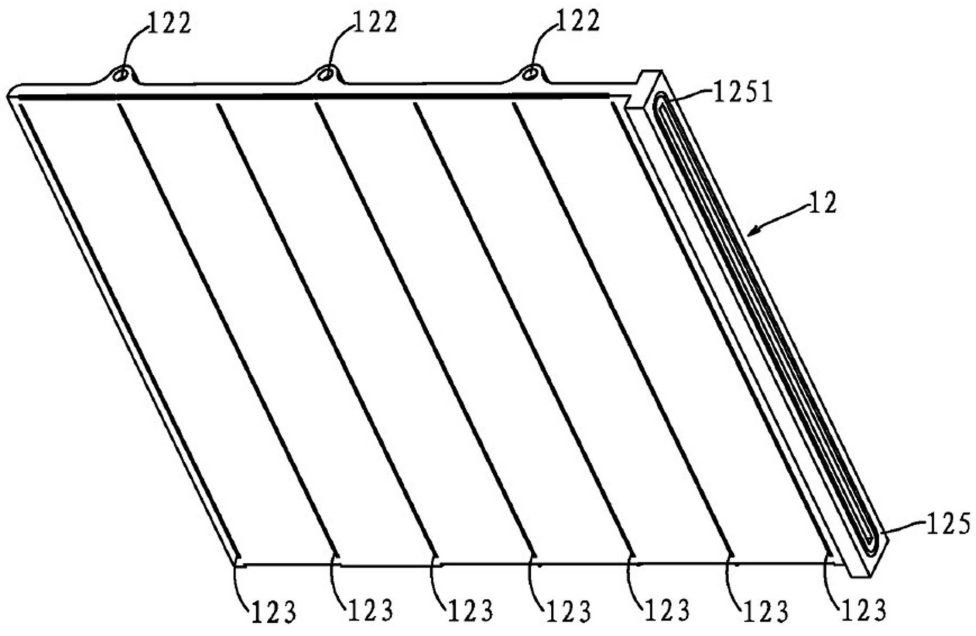
도면3



도면4



도면5



도면6

