



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년09월11일  
 (11) 등록번호 10-1181807  
 (24) 등록일자 2012년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01M 2/10* (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0097341  
 (22) 출원일자 2010년10월06일  
 심사청구일자 2010년10월06일  
 (65) 공개번호 10-2011-0140070  
 (43) 공개일자 2011년12월30일  
 (30) 우선권주장  
 12/889,119 2010년09월23일 미국(US)  
 61/358,350 2010년06월24일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP11288744 A\*  
 JP2006324037 A\*  
 KR100937897 B1\*  
 KR1020060060804 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**에스비리모티브 주식회사**  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
 (72) 발명자  
**야지마세이지로**  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
**손권**  
 경기 용인시 기흥구 공세동 428-5  
**김태용**  
 서울특별시 송파구 송파대로32길 8, 우성아파트  
 7동 206호 (가락동)  
 (74) 대리인  
**팬코리아특허법인**

전체 청구항 수 : 총 19 항

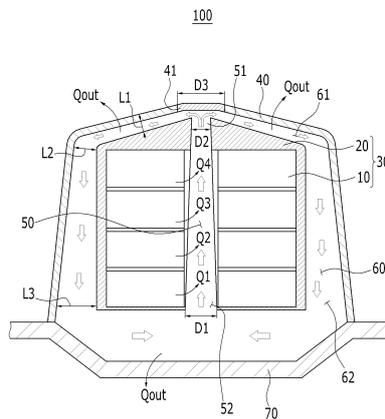
심사관 : 남정길

(54) 발명의 명칭 **전지 조립체**

**(57) 요약**

본 발명은 전지를 효율적으로 냉각시킬 수 구조를 갖는 전지 조립체에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 냉각 장치는, 대향하게 배치되며 그 사이에 간격을 두어 제1 유로를 형성하는 한 쌍의 전지 팩 (battery pack)과, 상기 한 쌍의 전지 팩을 수용하며 상기 한 쌍의 전지 팩과의 사이에서 내측면을 따라 제2 유로를 형성하는 하우징을 포함한다.

**대표도 - 도4**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하우징;

상기 하우징 내에 배치되는 제1 전지 팩; 및

상기 하우징 내에 배치되고, 상기 제1 전지 팩과 이격되어 상기 제1 전지 팩과의 사이에 제1 유로를 형성하는 제2 전지 팩;

을 포함하고,

상기 제1 전지 팩 및 상기 제2 전지 팩과 상기 하우징의 내면 사이에 제2 유로가 형성되며,

상기 하우징은,

상기 제1 유로와 상기 제2 유로가 만나는 지점에서 단열부재를 포함하는, 전지 조립체.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 유로는 상기 제1 유로 내에서의 냉각재의 유동 방향을 따라 폭이 좁아지거나 동일하게 유지되는, 전지 조립체.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 유로는 상기 제2 유로 내에서의 냉각재의 유동 방향을 따라 폭이 넓어지거나 동일하게 유지되는, 전지 조립체.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하우징은 상기 제2 유로를 따라 열전도성 물질을 포함하는, 전지 조립체.

### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 열전도성 물질은 스틸(steel), 스테인리스 스틸(stainless steel), 알루미늄, 아연 코팅 스틸(zinc-coated steel) 및 이들의 결합물을 포함하는 그룹에서 선택되는, 전지 조립체.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제4항에 있어서,

상기 단열부재는 수지(resin)를 포함하는, 전지 조립체.

### 청구항 8

제4항에 있어서,

상기 단열부재는 상기 제1 유로와 일렬로 정렬되고, 상기 단열부재의 폭은 상기 제1 전지 팩과 상기 제2 전지 팩 사이의 거리보다 크게 형성되는, 전지 조립체.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 제1 전지 팩 및 상기 제2 전지 팩은 복수의 전지를 포함하는 전지 모듈 및 상기 전지 모듈을 지지하는 지지체를 포함하고,

상기 지지체는 상기 전지 모듈과 상기 제2 유로 사이에서 단열 물질을 포함하는, 전지 조립체.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 단열 물질은 수지를 포함하는, 전지 조립체.

**청구항 11**

제9항에 있어서,

상기 하우징과 상기 지지체 사이의 상기 제2 유로 사이에 위치하는 하나 이상의 돌기를 더 포함하는 전지 조립체.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 하나 이상의 돌기는 상기 지지체 및 상기 하우징의 내면 중 적어도 하나로부터 비스듬히 돌출되는, 전지 조립체.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 하나 이상의 돌기는 상기 지지체 및 상기 하우징 중 적어도 하나와 일체로 형성되는, 전지 조립체.

**청구항 14**

제9항에 있어서,

상기 전지 모듈은 상기 전지를 상기 지지체에 고정하기 위한 적어도 하나의 연결부재를 더 포함하는, 전지 조립체.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 하우징은 상기 제2 유로를 따라 형성된 냉각 장치를 더 포함하는, 전지 조립체.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 제1 유로 및 상기 제2 유로의 단면은 노즐(nozzle) 또는 디퓨저(diffuser) 형상을 갖는, 전지 조립체.

**청구항 17**

프레임;

상기 프레임에 고정되고 추진력을 제공하는 모터; 및

제1항의 전지 조립체;

를 포함하고,

상기 전지 조립체는 상기 프레임에 고정되고 상기 모터에 전력을 제공하는, 전기 자동차.

**청구항 18**

외곽 셸(shell);

제1 내부 칸;

제2 내부 칸;

상기 제1 내부 칸과 상기 제2 내부 칸 사이에 형성되는 제1 유로; 및

상기 제1 내부 칸 및 상기 제2 내부 칸과 상기 외곽 셸의 내면 사이에 형성되는 제2 유로;

를 포함하며,

상기 외곽 셸은,

상기 제1 유로 및 상기 제2 유로가 만나는 지점에 제2 단열 물질을 포함하는, 전지 하우징.

**청구항 19**

제18항에 있어서,

상기 제1 내부 칸 및 상기 제2 내부 칸은 상기 제2 유로를 따라 제1 단열 물질을 포함하고,

상기 외곽 셸은 상기 제2 유로를 따라 형성된 열전도성 물질을 포함하는, 전지 하우징.

**청구항 20**

제18항에 있어서,

상기 외곽 셸은 상기 제2 유로를 따라 형성된 냉각 장치를 포함하는, 전지 하우징.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 냉각 기능을 포함하는 전지 조립체에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 이차 전지(rechargeable battery)는 충전이 불가능한 일차 전지와는 달리, 충전 및 방전이 가능한 전지이다. 저용량의 이차 전지는 휴대폰이나 노트북 컴퓨터 및 캠코더와 같이 휴대가 가능한 소형 전자기기에 사용되고, 대용량의 이차 전지는 하이브리드 자동차 등의 모터 구동용 전원 및 전력 저장용 전지 등으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 이차 전지는 양극, 음극 및 이들 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 전극 조립체를 수용하는 케이스 및 전극 조립체와 전기적으로 연결되는 전극 단자를 포함한다. 이 때, 이차 전지의 사용 목적 및 용도에 따라 케이스의 형상을 원통형, 각형 등으로 형성할 수 있고, 케이스 내에 전해액을 주입하여 양극, 음극 및 전해액의 전기 화학 반응에 의하여 충전 및 방전이 이루어진다.

[0004] 이러한 이차 전지는 대전력을 필요로 하는 하이브리드 자동차 등의 모터 구동에 사용될 수 있도록, 복수 개의 단위 전지가 직렬로 연결된 전지 모듈로 사용될 수 있다. 즉, 모터 구동 등에 필요한 출력 등을 고려하여 복수 개의 단위 전지 각각의 전극 단자를 연결해 전지 모듈을 구성하여 전지 팩으로 만듦으로써 대용량의 이차 전지를 구현하게 된다.

[0005] 이러한 전지 모듈을 안정적으로 사용하기 위하여 이차 전지에서 발생하는 열을 효율적으로 방출시켜야 한다. 열 방출이 제대로 이루어지지 않는 경우, 각 단위 전지 사이에 온도 편차가 발생할 수 있어 전지 모듈이 모터 구동에 필요한 전력을 원하는 정도로 출력할 수 없게 된다. 또한, 이차 전지에서 발생하는 열에 의해 전지 내부의 온도가 상승하면 내부에 이상 반응이 일어날 수 있어 이차 전지의 충전 및 방전 성능이 저하될 수 있고, 그에 따라 전지 수명이 저하될 수 있다.

[0006] 특히, 최근 들어 고에너지 밀도의 비수전해액을 이용한 고효율 이차 전지가 개발되고 있는데, 이러한 고효율 이차 전지를 대용량으로 사용하는 경우에는 이차 전지가 대전류로 충전 및 방전되고, 사용 상태에 따라 이차

전지의 내부 온도가 상당한 수준까지 올라가게 된다. 따라서, 이러한 이차 전지로부터 발생하는 열을 효율적으로 방출시켜 전지를 냉각시킬 수 있는 냉각 장치가 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 간단한 구조로 전지를 효율적으로 냉각시킬 수 있는 전지 조립체를 제공하는 데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 조립체는, 하우징, 상기 하우징 내에 배치되는 제1 전지 팩, 상기 하우징 내에 배치되고 상기 제1 전지 팩과 이격되어 상기 제1 전지 팩과의 사이에 제1 유로를 형성하는 제2 전지 팩을 포함한다. 상기 제1 전지 팩 및 상기 제2 전지 팩과 상기 하우징의 내면 사이에 제2 유로가 형성된다.

[0009] 상기 제1 유로는 상기 제1 유로 내에서의 냉각재의 유동 방향을 따라 폭이 좁아지거나 동일하게 유지될 수 있다.

[0010] 상기 제2 유로는 상기 제2 유로 내에서의 냉각재의 유동 방향을 따라 폭이 넓어지거나 동일하게 유지될 수 있다.

[0011] 상기 하우징은 상기 제2 유로를 따라 열전도성 물질을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 열전도성 물질은 스틸(steel), 스테인리스 스틸(stainless steel), 알루미늄, 아연 코팅 스틸(zinc-coated steel) 및 이들의 결합물을 포함하는 그룹에서 선택될 수 있다.

[0013] 상기 하우징은 상기 제1 유로와 상기 제2 유로가 만나는 지점에서 단열부재를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 단열부재는 수지(resin)를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 단열부재는 상기 제1 유로와 일렬로 정렬되고, 상기 단열부재의 폭은 상기 제1 전지 팩과 상기 제2 전지 팩 사이의 거리보다 크게 형성될 수 있다.

[0016] 상기 제1 전지 팩 및 상기 제2 전지 팩은 복수의 전지를 포함하는 전지 모듈 및 상기 전지 모듈을 지지하는 지지체를 포함할 수 있고, 상기 지지체는 상기 전지 모듈과 상기 제2 유로 사이에서 단열 물질을 포함할 수 있다.

[0017] 상기 단열 물질은 수지를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 전지 조립체는 상기 하우징과 상기 지지체 사이의 상기 제2 유로 사이에 위치하는 하나 이상의 돌기를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 하나 이상의 돌기는 상기 지지체 및 상기 하우징의 내면 중 적어도 하나로부터 비스듬히 돌출될 수 있다.

[0020] 상기 하나 이상의 돌기는 상기 지지체 및 상기 하우징 중 적어도 하나와 일체로 형성될 수 있다.

[0021] 상기 전지 모듈은 상기 전지를 상기 지지체에 고정하기 위한 적어도 하나의 연결부재를 더 포함할 수 있다.

[0022] 상기 하우징은 상기 제2 유로를 따라 형성된 냉각 장치를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 제1 유로 및 상기 제2 유로의 단면은 노즐(nozzle) 또는 디퓨저(diffuser) 형상을 가질 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시예에 전기 자동차는 프레임, 상기 프레임에 고정되고 추진력을 제공하는 모터 및 상기 전지 조립체를 포함하고, 상기 전지 조립체는 상기 프레임에 고정되고 상기 모터에 전력을 제공한다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 하우징은 외곽 셸(shell), 제1 내부 칸, 제2 내부 칸, 상기 제1 내부 칸과 상기 제2 내부 칸 사이에 형성되는 제1 유로 및 상기 제1 내부 칸 및 상기 제2 내부 칸과 상기 외곽 셸의 내면 사이에 형성되는 제2 유로를 포함한다.

[0026] 상기 제1 내부 칸 및 상기 제2 내부 칸은 상기 제2 유로를 따라 제1 단열 물질을 포함할 수 있고, 상기 외곽 셸은 상기 제2 유로를 따라 형성된 열전도성 물질 및 상기 제1 유로 및 상기 제2 유로가 만나는 지점에 제2

단열 물질을 포함할 수 있다.

[0027] 상기 외곽 셸은 상기 제2 유로를 따라 형성된 냉각 장치를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0028] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 별도의 송풍기 등을 구비하지 않고 간단한 구조로 자연 대류를 발생시켜 전지를 효율적으로 냉각시킬 수 있다.

[0029] 또한, 냉각을 위하여 전지 에너지를 추가로 사용하지 않기 때문에 전기 자동차에의 사용 시 주행 거리를 늘리는 등 전지의 사용 시간을 증가시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체의 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체의 전지 모듈의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체의 전지 팩의 사시도이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체에서 자연 대류가 일어나는 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지 조립체의 개략적인 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전지 조립체의 개략적인 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전지 조립체가 차량에 채용된 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0031] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명한다. 본 명세서 및 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성요소를 나타내고, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 등은 설명의 편의를 위해 과장하여 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 실시예에 한정되지 않는다.

[0032] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체(100)의 개략적인 단면도이다. 전지 조립체(100)는 전지를 냉각하기 위한 구조를 갖는다.

[0033] 본 실시예에 따른 전지 조립체(100)는 전지 팩(battery pack)(30) 및 이를 수용하는 하우징(40)을 포함한다. 전지 팩(30)은 적어도 하나의 전지 모듈(10) 및 전지 모듈(10)을 지지하는 지지체(20)를 포함한다.

[0034] 본 실시예에서는 한 쌍의 전지 팩(30)이 하우징(40) 내에서 대향하게 배치되고 그 사이에 간격을 뒀으로써, 냉각재가 유동할 수 있는 제1 유로(50)가 형성된다. 또한, 한 쌍의 전지 팩(30)은 각각 하우징(40)의 내측면과 소정의 간격을 두도록 배치됨으로써, 냉각재가 유동할 수 있는 제2 유로(60)가 형성된다.

[0035] 이에 따라, 제1 유로(50) 및 제2 유로(60)를 따라 냉각재가 유동함으로써 전지 모듈(10)에서 발생하는 열을 흡수하고 이를 외부로 방출시켜 전지 모듈(10)을 냉각시킨다. 제1 유로(50) 및 제2 유로(60)를 따라 유동하는 냉각재는 냉각재를 강제로 순환시키는 장치, 예를 들면 송풍기 등의 별도의 장치를 이용하지 않고, 자연 대류를 통해 전지 조립체(100) 내에서 순환하게 되는데, 자연 대류가 일어나는 구체적인 메커니즘은 뒤에서 설명하기로 한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체(100)의 전지 모듈(10)의 사시도이고, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체(100)의 사시도로서, 이들을 참조하여 본 실시예에 따른 전지 팩(30)에 대하여 구체적으로 설명한다.

[0037] 본 실시예에서 전지 모듈(10)은 복수 개의 단위 전지(15)가 직렬로 연결되어 형성된다. 각각의 단위 전지(15)는 양극, 음극 및 이들 사이에 개재되는 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체 및 이를 수용하는 내부 공간을 갖는 케이스를 포함한다. 또한, 각각의 단위 전지(15)는 전극 조립체에 전기적으로 연결되는 전극 단자(11)를 포함하고, 전극 단자(11)는 양극에 연결된 양극 단자(11a) 및 음극에 연결된 음극 단자(11b)를 각각 하나씩 포함한다.

- [0038] 인접하는 단위 전지(15)는 전극 단자(11)의 방향이 엇갈리도록 배치된다. 이에 따라, 도 2에 도시한 바와 같이, 인접하는 단위 전지(15)의 양극 단자(11a) 및 음극 단자(11b)는 버스 바(13)에 의해 전기적으로 연결될 수 있고, 그에 따라 복수의 단위 전지(15)를 직렬로 연결한 전지 모듈(10)이 형성된다. 하지만, 단위 전지(15)의 구성은 도시된 바에 한정되지 않는다. 예를 들면, 단위 전지(15)는 케이스의 상부가 개구될 수 있고, 이를 덮도록 형성된 캡 조립체를 더 포함할 수 있다. 또한, 캡 조립체에는 케이스 내에 전해액을 주입할 수 있도록 형성된 전해액 주입구를 포함할 수 있고, 또한, 케이스 내부에서 발생하는 가스를 배출할 수 있도록 형성된 벤트부재 등을 더 포함할 수도 있다. 이와 같이, 단위 전지(15)의 구성은 당업자에 의하여 공지된 다양한 형태로 변경이 가능할 것이다.
- [0039] 도 3을 참조하면, 상기와 같은 전지 모듈(10)은 지지체(20)에 수납되어 지지된다. 도 3은 전지 팩(30)의 사시도로서, 전지 모듈(10)의 전극 단자(11)가 형성된 부분이 서로 마주하도록 배치되고, 전술한 바와 같이, 그 사이에 제1 유로(50)가 형성된다.
- [0040] 각각의 전지 모듈(10)은 지지체(20)에 고정되어 적층된다. 전지 모듈(10)의 단위 전지(15)들을 안정적으로 연결하고 이들을 고정시키기 위한 하나 이상의 연결부재(17)가 전극 단자(11)가 형성된 면의 양 측면을 따라 연장되어 형성된다. 이 때, 연결부재(17)는 로드(rod) 형상으로 형성될 수도 있고, 플레이트(plate) 형상으로 형성될 수도 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 연결부재(17)는 지지체(20)를 관통하여 고정적으로 연결되도록 형성된다. 이 때, 연결부재(17)와 지지체(20)의 연결은 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 연결부재(17)가 로드 형상으로 형성되는 경우, 연결부재(17)의 양 단부에 나사산이 형성되어 너트를 이용하여 이를 고정시킬 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 본 실시예에서는 전지 모듈(10)을 안정적으로 연결시키기 위한 연결부재(17)를 이용하여 전지 모듈(10)을 지지체(20)에 고정시킬 수 있다. 따라서, 간단한 구조로 전지 팩(30)을 구성할 수 있게 되고, 또한 전지 모듈(10)이 지지체(20)에 안정적으로 고정됨으로써 외부 충격 등에 의해 전지 모듈(10)의 배치가 어긋나는 것을 방지할 수 있게 된다. 한편, 연결부재(17)는 전지 모듈(10)에서 발생한 열이 이를 통해 외부 또는 제2 유로(60)로 전달되지 않도록, 후술할 지지체(20)와 같이 단열재로 형성될 수 있다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 고정부재(25)가 제2 유로(60)가 형성되지 않은 지지체(20)의 적어도 한쪽 측면에 설치된다. 적어도 하나의 고정부재(25)는 지지체(20)를 하우징(40)에 연결하여 고정한다. 지지체(20)와 마찬가지로, 적어도 하나의 고정부재(25)는 단열 물질로 형성될 수 있고, 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0044] 지지체(20)는 전지 모듈(10)을 수용하고 이를 덮는 부분이 폴리프로필렌(polupropylene) 등의 수지를 포함한 단열재로 형성될 수 있다. 이는, 전지 모듈(10)에서 발생된 열이 제2 유로(60)에서 유동하는 냉각재로 직접 전달되지 않고, 주로 제1 유로(50)에서 유동하는 냉각재로 전달되도록 하기 위한 것으로서, 이에 대해서는 뒤에서 자세히 설명하기로 한다.
- [0045] 한편, 본 실시예에서는 하나의 전지 팩(30)이 4개의 전지 모듈(10)을 포함하도록 형성되나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고, 하나의 전지 팩(30)은 전지가 사용되는 목적 및 그 용도에 따라 하나 이상의 전지 모듈(10)을 포함하여 형성될 수 있다.
- [0046] 다시 도 1을 참조하면, 본 실시예의 전지 조립체(100)는 하우징(40) 내에서 제1 유로(50)와 제2 유로(60)의 사이에 형성되는 단열부재(41)를 포함할 수 있다. 만일, 냉각재가 제1 유로(50)를 통과한 직후 하우징(40)을 통해 외부로 열을 방출하여 냉각되는 경우에는 차가워진 냉각재가 제1 유로(50)로 가라앉아 역류될 수 있다. 하지만, 본 실시예에서는 제1 유로(50)와 제2 유로(60)의 사이에 단열부재(41)를 형성함으로써 냉각재가 제1 유로(50)를 통과한 직후 냉각되는 것을 방지하여 이의 역류를 방지할 수 있게 된다. 단열부재(41)는 전지 팩(30)의 지지체(20)의 단열재와 유사하게 폴리프로필렌 등의 수지를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0047] 한편, 하우징(40)은 금속, 예를 들면 스틸(steel), 스테인리스 스틸(stainless steel), 알루미늄, 아연 코팅 스틸(zinc-coated steel) 및/또는 이들의 결합물 등의 열전도율이 높은 재질로 형성된다. 따라서, 전지 모듈(10)에서 발생된 열이 제1 유로(50)에서 냉각재로 전달된 후 제2 유로(60)에서 하우징(40)을 통해 외부로 방출될 수 있게 된다. 또한, 전지 조립체(100)는 하이브리드 자동차 또는 전기 자동차 등에 사용될 수 있는데, 도 1에 도시한 바와 같이, 전지 조립체(100)의 하우징(40)은 자동차의 차체 바닥부(70) 등에 고정되게 배치될 수 있고, 따라서 자동차의 차체 바닥부(70) 등을 통해서도 냉각재로 전달된 열이 외부로 방출될 수 있게 된다.
- [0048] 제1 유로(50)의 하부(52)에서의 한 쌍의 전지 팩(30) 사이의 간격은 제1 유로(50)의 상부(51)에서의 한 쌍의

전지 팩(30) 사이의 간격과 같거나 그보다 크게 형성된다. 또한, 제2 유로(60)의 상부(61)에서의 전지 팩(30)과 하우징(40) 사이의 간격은 제2 유로(60)의 하부(62)에서의 전지 팩(30)과 하우징(40) 사이의 간격과 같거나 그보다 작게 형성된다.

- [0049] 한편, 본 명세서에서 '하부' 및 '상부'는 각각 중력 방향을 기준으로 정의한 것으로, '하부'는 중력이 인가되는 방향을 의미하고 '상부'는 그 반대 방향을 의미한다. 즉, 중력은 물체를 상부에서 하부로 이동시킨다.
- [0050] 본 실시예에서는 전지의 냉각이 냉각재의 대류(convection)와 열전도(heat conduction)에 의해 이루어진다. 일반적으로, 대류란 유체가 부력에 의해 상하 운동으로 열을 전달하는 것을 의미하고, 열전도는 물질의 이동을 수반하지 않고 열이 고온부에서 저온부로 전달되는 것을 의미한다. 즉, 본 실시예에 따른 전지 조립체(100)에서는 냉각재가 전지 모듈(10)로부터 발생된 열을 전달받아 대류를 통해 열을 이동시키고, 이를 열전도를 통해 외부로 방출시키는 과정으로 전지의 냉각이 이루어지게 된다.
- [0051] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 전지 조립체에서 자연 대류가 일어나는 상태를 개략적으로 나타낸 도면으로, 이하에서는 이를 참조하여 본 실시예에 의해 전지 조립체(100) 내에서 냉각재의 순환이 이루어지는 메커니즘을 자세히 설명한다.
- [0052] 전지 모듈(10)에서 방출되는 열(Q1, Q2, Q3, Q4)은 제1 유로(50) 상에서 냉각재로 전달된다. 전술한 바와 같이, 지지체(20)는 제2 유로(60)와 접하는 부분이 폴리프로필렌 등으로 이루어진 수지(resin)와 같은 단열재로 형성되어, 전지 모듈(10)에서 방출되는 열(Q1, Q2, Q3, Q4)은 제2 유로(60)의 냉각재로 전달되지 못하고, 제1 유로(50)의 냉각재로만 전달된다. 한편, 본 실시예에서는 냉각재로 공기 등의 기체를 사용한다.
- [0053] 제1 유로(50)의 하부(52)에 위치하는 냉각재로 전지 모듈(10)에서 방출되는 열(Q1)이 전달되어 냉각재의 온도가 상승하여 밀도가 낮아지게 되고, 이에 따라 냉각재에 부력이 발생하여 제1 유로(50)를 따라 상승하게 된다. 냉각재가 제1 유로(50)를 따라 상승하는 과정에서 상단의 전지 모듈(10)에서 발생하는 열(Q2, Q3, Q4)이 냉각재로 순차적으로 추가 전달되고, 이에 따라 냉각재는 제1 유로(50)의 상부(51)에 이르기까지 계속 상승하게 된다.
- [0054] 전술한 바와 같이, 제1 유로(50)는 하부(52)에서의 한 쌍의 전지 팩(30) 사이의 간격(D1)이 상부(51)에서의 한 쌍의 전지 팩(30) 사이의 간격(D2)과 같거나 그보다 크게 형성된다. 구체적으로, 본 실시예에서는 한 쌍의 전지 팩(30) 사이의 간격은 제1 유로(50)의 하부(52)에서 상부(51)로 갈수록 점진적으로 좁아지도록 형성된다. 즉, 본 실시예에서 제1 유로(50)는 노즐(nozzle)의 단면 형상을 가져, 냉각재의 온도 상승에 의한 상승 효과 이외에도 노즐 효과에 의해 냉각재의 유동 속도가 증가하여, 냉각재가 보다 수월하게 유동할 수 있게 된다.
- [0055] 또한, 한 쌍의 전지 팩(30)에서 각각의 전지 모듈(10)은 전극 단자(11)가 형성된 면이 마주보도록 배치됨으로써, 전지 모듈(10)에서 발생하는 열(Q1, Q2, Q3, Q4)이 전지 모듈(10)의 전극 단자(11) 및 버스 바(13)를 통해 제1 유로(50)를 유동하는 냉각재로 효율적으로 전달될 수 있다.
- [0056] 이와 같이 제1 유로(50)를 따라 상승한 냉각재는 하우징(40)에 이르게 되고, 도 4를 기준으로 할 때 각각의 전지 팩(30)과 하우징(40) 사이의 양쪽에 형성된 제2 유로(60)로 유동한다.
- [0057] 한편, 하우징(40)은 제1 유로(50)와 제2 유로(60)의 사이에 형성된 단열부재(41)를 더 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 단열부재(41)는 제1 유로(50)를 통해 유동하는 과정에서 온도가 상승된 냉각재의 냉각을 방지하여 역류를 방지하는 역할을 한다. 한편, 단열부재(41)는 수지를 포함할 수 있다.
- [0058] 냉각재는 단열부재(41)를 통과한 후 하우징(40)에 의해 열이 외부로 방출되는 방식으로 냉각되어 온도를 낮추게 된다. 따라서, 제1 유로(50)를 빠져 나온 냉각재는, 제1 유로(50) 내에서 이동하는 관성과 함께 단열부재(41)를 지나 하우징(40)을 통해 냉각되어 온도가 낮아짐에 따라 증가하는 중력에 의해, 제2 유로(60)를 따라 전지 조립체(100)의 하부로 이동하게 된다. 한편, 단열부재(41)는 제1 유로(50)와 실질적으로 일렬로 정렬되고, 단열부재(41)의 폭은 전지 팩(30) 사이의 거리보다 크게 형성될 수 있다.
- [0059] 본 실시예에서는, 도 4에 도시한 바와 같이 단열부재(41)의 단면 폭(D3)을 제1 유로(50)의 상부(51)에서의 한 쌍의 전지 팩 사이의 간격(D2)보다 크게 형성한다. 이와 같은 구성에 의해 제1 유로(50)를 따라 상승한 냉각재는 단열부재(41)에 의해 냉각이 효율적으로 방지될 수 있어, 제1 유로(50)로의 역류가 억제된다.
- [0060] 제1 유로(50)를 통과한 냉각재는 단열부재(41)를 지나 제2 유로(60)를 따라 유동하면서 하우징(40)에 접촉하여 냉각된다. 제2 유로(60)는 하우징(40)과 전지 팩(30) 사이에 형성되는 것으로서, 하우징(40)은 스틸, 스

테인리스 스틸, 알루미늄, 아연 코팅 스틸 및/또는 이들의 결합물 등의 금속과 같이 열전도율이 높은 재질로 형성되고, 전지 팩(30)의 지지체(20)의 제2 유로(60)에서 냉각재와 접촉하는 부분은 폴리프로필렌 등의 수지와 같은 단열 물질로 형성된다. 또한, 하우징(40)의 외부는 대기와 연결되어 상온으로 유지된다. 따라서, 냉각재가 제2 유로(60)를 따라 유동하는 과정에서 하우징(40)을 통해 외부로 방열이 이루어지게 되고, 그에 따라 냉각재의 온도가 낮아지고 밀도가 증가하게 되어, 자연적으로 냉각재가 제2 유로(60)의 상부(61)에서 하부(62)로 유동하게 된다.

[0061] 전술한 바와 같이, 2 유로(60)는 상부(61)에서의 하우징(40)과 전지 팩(30) 사이의 간격(L1)은 하부(62)에서의 하우징(40)과 전지 팩(30) 사이의 간격(L3)과 같거나 그보다 작게 형성된다. 구체적으로, 본 실시예에서는 하우징(40)과 전지 팩(30) 사이의 간격은 제2 유로의 상부(61)에서 하부(62)로 갈수록, 도 4의 L1, L2 및 L3와 같이, 점진적으로 넓어지도록 형성된다. 이와 같이 제2 유로(60)는 디퓨저(diffuser)의 단면 형상을 가져 냉각재의 유동 속도를 감소시킴으로써, 하우징(40)에 의해 냉각재의 방열이 보다 확실하게 이루어질 수 있게 된다.

[0062] 이와 같은 과정을 거쳐 제2 유로(60)를 통과한 냉각재는 전지 조립체(100)의 하부로 향하게 된다. 한편, 전지 조립체(100)는 하이브리드 자동차 또는 전기 자동차 등의 차체 바닥부(70) 등의 상부에 고정 배치될 수 있는데, 이러한 구성에 의하여 차체 바닥부(70) 등을 통해 냉각재의 추가적인 방열이 이루어질 수 있게 된다.

[0063] 다시 도 4를 참조하면, 전지 조립체(100)의 하부로 하강한 냉각재는 제1 유로(50)에 형성된 상승 기류 및 전지 모듈(10)에서 지속적으로 발생하는 열(Q1, Q2, Q3, Q4)에 의해 다시 상승하게 되고, 이에 따라 다시 제1 유로(50) 및 제2 유로(60)를 따라 전지 조립체(100) 내부를 순환하게 된다.

[0064] 이와 같이, 본 실시예에 따른 전지 조립체(100)는 자연 대류를 발생시킬 수 있도록 구성되어, 송풍기 등의 강제 대류를 위한 장치 없이 간단한 구조로 전지의 냉각이 가능하다. 또한, 냉각재로 유동하는 유로의 단면을 노즐 또는 디퓨저 형상으로 형성하는 경우에는, 자연 대류를 원활히 이루어지도록 함과 동시에 외부로의 방열이 충분히 이루어질 수 있게 하여 전지를 효율적으로 냉각시킬 수 있다. 그리고, 제1 유로(50)와 제2 유로(60)의 사이에 단열부재(41)를 추가로 형성하여 냉각재의 역류를 효과적으로 방지할 수 있다.

[0065] 이하에서는 도 5 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예들에 대하여 설명한다. 이 때, 다른 실시예들에 있어서 제1 실시예와 동일한 구성에 대하여는 간략히 설명하거나 설명을 생략하기로 한다.

[0066] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 전지 조립체(101)의 개략적인 단면도로서, 이를 참조하면 본 실시예에 따른 전지 조립체(101)는 제1 실시예에 따른 전지 조립체(100)와 유사하게 전지 팩(30) 및 이를 수용하는 하우징(40)을 포함한다. 또한, 전지 팩(30)은 적어도 하나의 전지 모듈(10) 및 전지 모듈(10)을 지지하는 지지체(20)를 포함한다. 그리고, 본 실시예에 따른 전지 조립체(101)는 전지를 냉각하기 위한 구조를 갖는다.

[0067] 한 쌍의 전지 팩(30)은 하우징(40) 내에서 대향하게 배치되고 그 사이에 간격을 둠으로써, 냉각재가 유동할 수 있는 제1 유로(50)가 형성된다. 그리고, 한 쌍의 전지 팩(30)은 하우징(40)의 내측면과 소정의 간격을 두도록 배치됨으로써, 냉각재가 유동할 수 있는 제2 유로(60)가 형성된다.

[0068] 제1 유로(50)와 제2 유로(60)의 사이에는 단열부재(41)가 형성되어 제1 유로(50)를 통과한 냉각재가 다시 제1 유로(50)로 역류하지 않도록 냉각재의 냉각을 방지한다.

[0069] 한편, 본 실시예에 따른 전지 조립체(101)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 하우징(40)의 상부의 양측에 형성되는 냉각 장치(143)를 더 포함한다. 냉각 장치(143)는 제2 유로(60)를 유동하는 냉각재를 냉각시키기 위한 것으로서, 냉각재는 제2 유로(60)를 유동하는 과정에서 하우징(40)을 통한 방열 이외에도 냉각 장치(143)에 의해 열을 빼앗김으로써 보다 빨리 냉각될 수 있게 된다. 냉각 장치(143)로는 펠티어 소자(Peltier device)와 같은 열전 변환기(thermoelectric device, TEC)를 사용할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

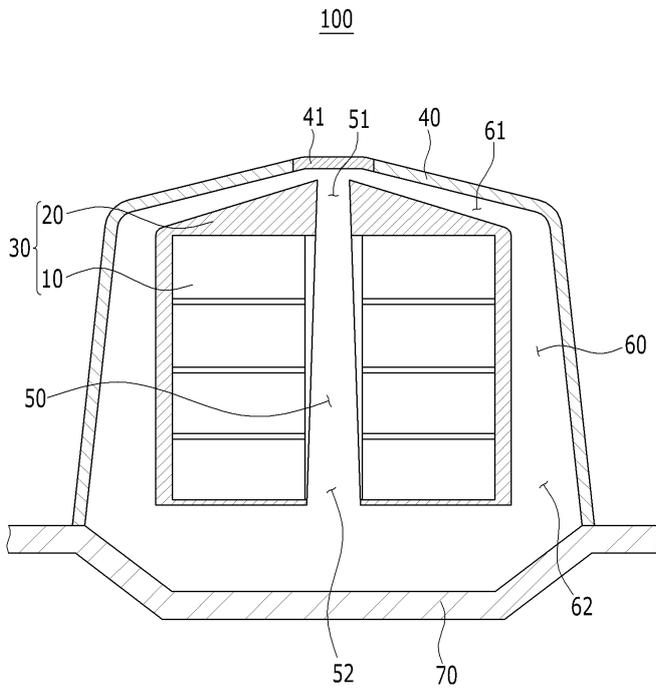
[0070] 이와 같이, 본 실시예에서는 냉각 장치(143)를 이용하여 냉각재를 급격하게 냉각함에 따라, 급격히 밀도가 높아진 냉각재가 제2 유로(60)를 따라 빨리 이동하게 되어 냉각재의 순환이 보다 원활히 이루어지게 된다. 이러한 구성에 의하여 별도의 순환 장치의 설치 없이도 냉각재가 전지 조립체(101) 내에서 순환하여 전지 모듈(10)에서 발생하는 열을 외부로 방출시킬 수 있게 된다.

[0071] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 전지 조립체(102)의 개략적인 단면도로서, 이를 참조하면 본 실시예에 따른 전지 조립체(102)는 제1 실시예에 따른 전지 조립체(100)와 유사하게 전지 팩(30) 및 이를 수용하는 하우징(40)을 포함한다. 또한, 전지 팩(30)은 적어도 하나의 전지 모듈(10) 및 전지 모듈(10)을 지지하는 지지

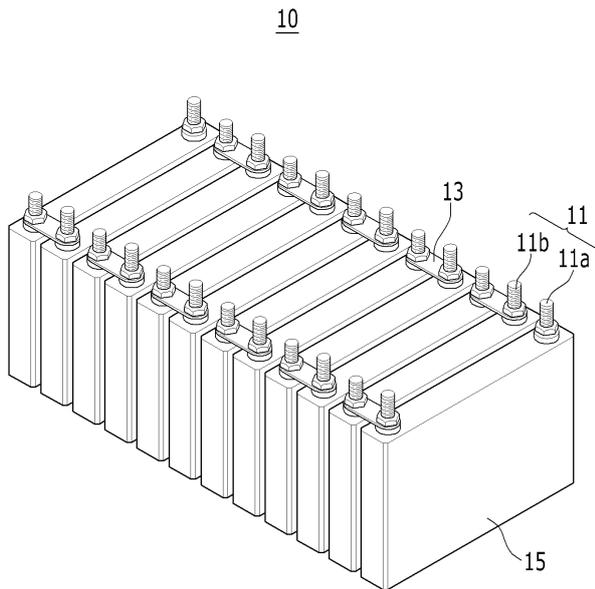


도면

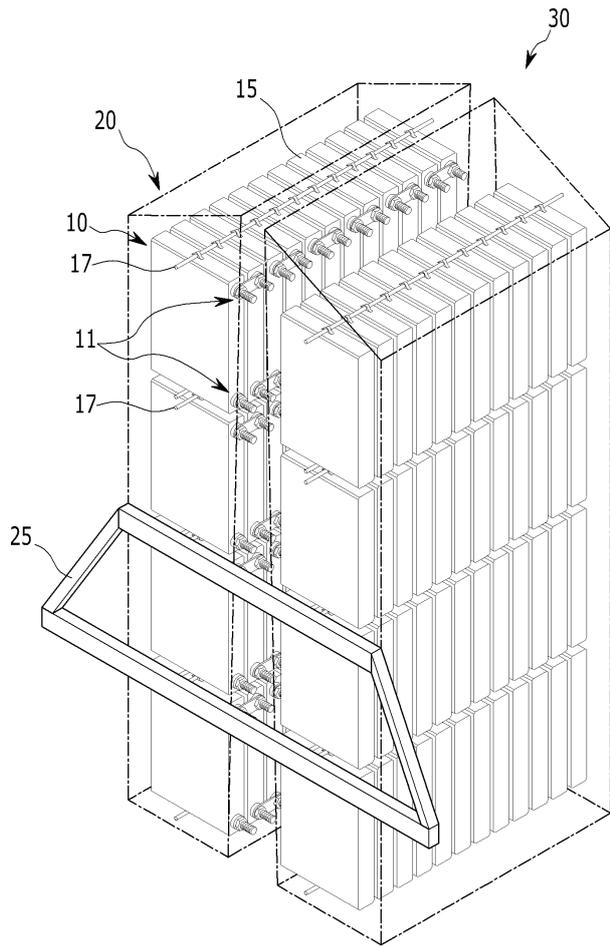
도면1



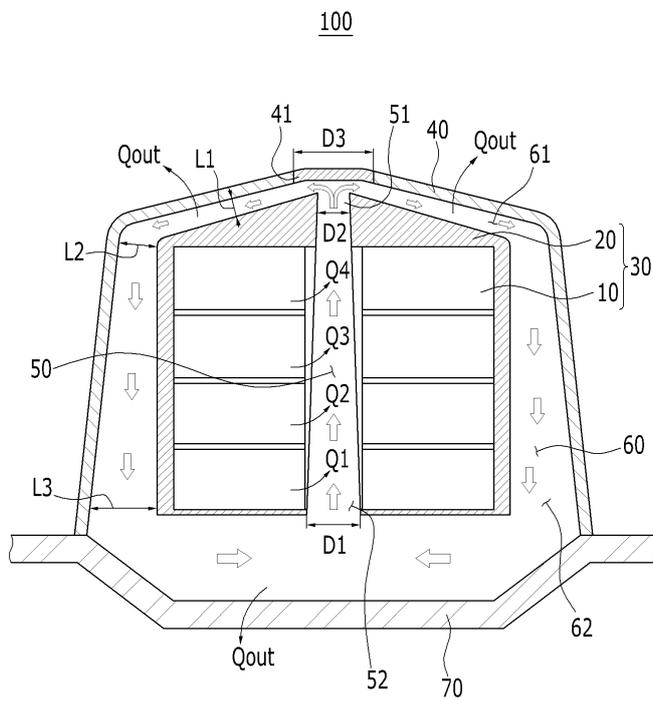
도면2



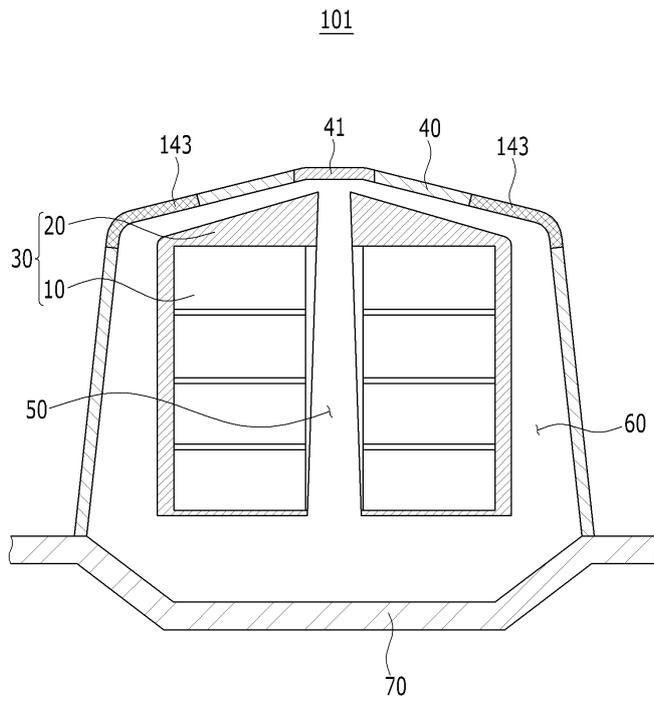
도면3



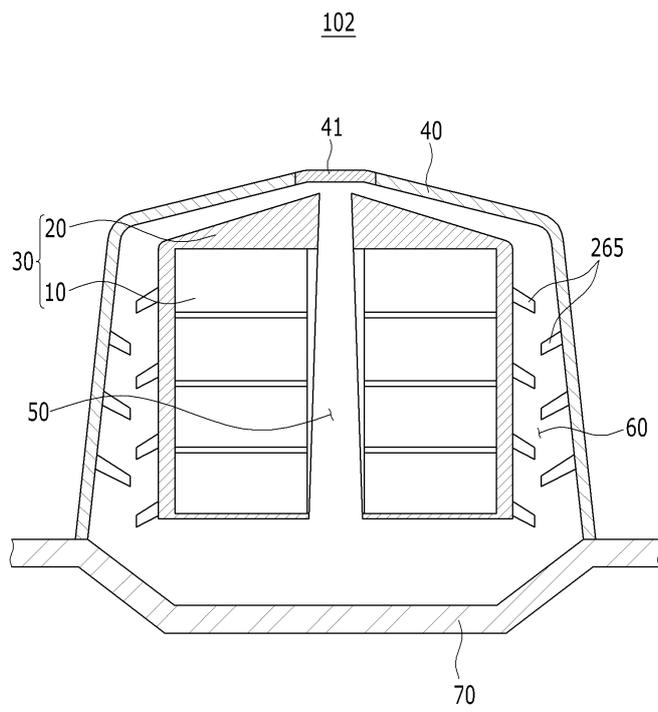
도면4



도면5



도면6



도면7

