



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월20일
(11) 등록번호 10-2253786
(24) 등록일자 2021년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6554 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/655 (2014.01) H01M 50/20 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6554 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2016-0129267
(22) 출원일자 2016년10월06일
심사청구일자 2019년03월13일
(65) 공개번호 10-2018-0038310
(43) 공개일자 2018년04월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150081514 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김관우
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
김효찬
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
임상욱
대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
(74) 대리인
이강민

전체 청구항 수 : 총 13 항

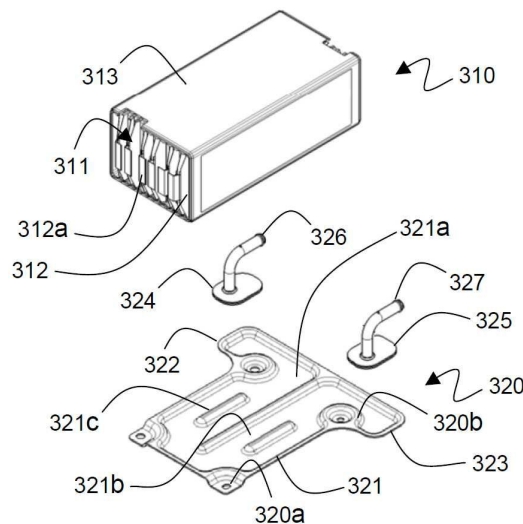
심사관 : 전현수

(54) 발명의 명칭 히트 싱크가 일체형으로 결합된 모듈 케이스를 포함하는 전지모듈

(57) 요약

본 발명은, 복수의 전지셀들이 전기적으로 연결된 상태로 배열되어 있는 전지셀 어셈블리; 상기 전지셀 어셈블리의 외면들을 감싸는 구조를 가지며, 상기 외면들 중에서 적어도 하나의 외면은 평판 구조로 이루어져 있는 모듈 케이스; 및 상기 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 일체형으로 결합되어 있는 냉각용 플레이트인 히트 싱크;를 포함하고 있고, 상기 히트 싱크는, 냉매 유동 공간을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01M 10/655 (2015.04)

H01M 50/20 (2021.01)

H01M 2220/20 (2013.01)

Y02E 60/10 (2020.08)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150096883 A*

KR1020150100365 A*

KR1020120051237 A

KR1020140143854 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 전지셀들이 전기적으로 연결된 상태로 배열되어 있는 전지셀 어셈블리;

상기 전지셀 어셈블리의 외면들을 감싸는 구조를 가지며, 상기 외면들 중에서 적어도 하나의 외면은 평판 구조로 이루어져 있는 모듈 케이스; 및

상기 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 일체형으로 결합되어 있는 냉각용 플레이트인 히트 싱크;

를 포함하고 있고,

상기 히트 싱크는, 냉매 유동 공간을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하고,

상기 냉각용 플레이트의 만입된 부위가 냉매 유동 공간이 되고,

상기 냉각용 플레이트의 만입된 부위의 일부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 접하도록, 타면에서 일면 방향으로 대향 돌출됨으로써,

대향 돌출된 부분으로, 상기 냉매 유동 공간에 냉매 가이드를 형성하며, 동시에, 상기 냉각용 플레이트의 강성을 보장하는 것을 특징으로 하고,

상기 모듈 케이스는, 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들을 중공형 구조로 감싸도록, 상호 결합되는 제 1 외장 부재 및 제 2 외장 부재로 이루어진 것을 특징으로 하고,

복수의 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직으로 위치하는 외면인 전지셀 어셈블리의 일측 외면은, 상기 전지셀들의 적층 배열 구조에 의한 주름 구조의 외면을 가지고,

상기 주름 구조의 외면에 결합된 제 1 외장 부재의 내면은, 상기 주름 구조에 대응되는 그루브 구조의 내면을 가지고,

상기 제 1 외장 부재의 상기 그루브구조의 내면과 대응하는 제 1 외장 부재의 외면에 히트 싱크가 결합되어 있는 것을 특징으로 하고,

상기 제 1 외장 부재의 상기 그루브 구조의 내면과, 상기 전지셀 어셈블리의 상기 주름 구조의 외면 사이에, 충격 전달을 막으면서 열을 전달할 수 있도록 하는 고분자 수지가 게재되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 히트 싱크는 냉매 유동 공간에 냉매가 순환하면서 유동하도록 형성된 냉매 유로를 포함하고 있으며, 상기 냉매 유로를 유동하는 냉매는 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 직접 접촉하여 전지모듈을 냉각하는 구조인 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 히트 싱크는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어진 냉매 유입부 및 냉매 배출부를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 히트 싱크는 외측 방향으로 돌출된 냉매 유입부 및 냉매 배출부 부위를 덮는 구조로 이루어진 냉매 유입부

커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재를 포함하고 있고;

상기 냉매 유입부 커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재에는 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 각각 연통되는 구조로 결합되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 천공되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부는, 평면상으로 히트 싱크의 모서리 부위에서, 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 히트 싱크는, 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 각각 연통되는 구조로 결합되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구가, 냉각용 플레이트에 천공되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구는 평면상으로 냉각용 플레이트의 모서리 부위에 천공되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 히트 싱크는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 면적을 기준으로, 50% 내지 100%의 면적을 덮는 구조로 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 전지셀 어셈블리는 판상형 구조로 이루어진 전지셀들이 일 방향으로 적층 배열된 구조로 이루어져 있고;

상기 히트 싱크는 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직인 부위에 대응하는 모듈 케이스의 외면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 히트 싱크는 브레이징(brazing) 공법에 의해 모듈 케이스의 외면에 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재 각각은, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들 중에서, 상호 인접한 2개의 외면들을 연속적으로 감싸도록, 수직 단면상의 "L"자 형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 외장 부재는, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들 중에서, 상호 인접한 3개의 외면들을 연속적으로 감싸도록, 수직 단면상의 "ㄷ"자형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어져 있고;

상기 제 2 외장 부재는 제 1 외장 부재에 의해 감싸지는 3개의 외면들을 제외한 나머지 1개의 외면을 감싸는 하나의 판상형 구조로 이루어진 것을 특징으로 하는 전지모듈.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재 각각은 용접에 의해 상호 결합되는 것을 특징으로 하

는 전지모듈.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 히트 싱크가 일체형으로 결합된 모듈 케이스를 포함하는 전지모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 모바일 기기에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 충방전이 가능한 이차전지의 수요가 급격히 증가하고 있고, 그에 따라 다양한 요구에 부응할 수 있는 이차전지에 대한 많은 연구가 행해지고 있다. 또한, 이차전지는 화석 연료를 사용하는 기존의 가솔린 차량, 디젤 차량 등의 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되고 있는 전기자동차(EV), 하이브리드 전기자동차(HEV), 플러그-인 하이브리드 전기자동차(Plug-In HEV) 등의 동력원으로서도 주목받고 있다.

[0003] 따라서, 배터리만으로 운행될 수 있는 전기자동차(EV), 배터리와 기존 엔진을 병용하는 하이브리드 전기자동차(HEV) 등이 개발되었고, 일부는 상용화되어 있다. EV, HEV 등의 동력원으로서의 이차전지는 주로 니켈 수소 금속(Ni-MH) 이차전지가 주로 사용되고 있지만, 최근에는 높은 에너지 밀도, 높은 방전 전압 및 출력 안정성의 리튬 이차전지를 사용하는 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 일부 상용화 단계에 있다.

[0004] 이러한 이차전지가 자동차의 동력원 또는 전력 저장 장치와 같이 대용량을 필요로 하는 디바이스 내지 장치에 사용되는 경우, 상기 이차전지는 다수의 전지셀들이 배열된 구조의 중대형 전지모듈의 형태로 이용된다.

[0005] 이러한 중대형 전지모듈은 가능하면 작은 크기와 중량으로 제조되는 것이 바람직하므로, 높은 집적도로 적층될 수 있고 용량 대비 중량이 작은 각형 전지, 파우치형 전지 등이 중대형 전지모듈의 전지셀(단위전지)로서 주로 사용되고 있다. 특히, 알루미늄 라미네이트 시트 등을 외장부재로 사용하는 파우치형 전지는 중량이 작고 제조 비용이 낮으며 형태 변형이 용이하다는 등의 이점으로 인해 최근 많은 관심을 모으고 있다.

[0006] 그러나, 이러한 중대형 전지모듈을 구성하는 전지셀들은 충방전이 가능한 이차전지로 구성되어 있으므로, 이와 같은 고출력 대용량 이차전지는 충방전 과정에서 다량의 열을 발생시킨다.

[0007] 만일, 충방전 과정에서 발생한 전지모듈의 열이 효과적으로 제거되지 못하면, 열축적이 일어나고 결과적으로 전지모듈의 열화를 촉진하며, 경우에 따라서는 발화 또는 폭발을 유발할 수 있다. 따라서, 고출력 대용량의 전지팩에는 그것에 내장되어 있는 전지셀들을 충분히 냉각시키는 냉각 시스템이 필요하다.

[0008] 중대형 전지팩에 장착되는 전지모듈은 일반적으로 다수의 전지셀들을 높은 밀도로 적층하는 방법으로 제조하며, 충방전시에 발생한 열을 제거할 수 있도록, 내부에 냉매 유로를 포함하는 히트 싱크가 전지모듈의 외면에 접촉함으로써, 상기 전지모듈을 냉각시키는 구조로 이루어질 수 있다.

[0009] 도 1에는 종래의 히트 싱크를 포함하는 전지모듈의 구조를 개략적으로 나타낸 모식도가 도시되어 있다.

[0010] 도 1을 참조하면, 히트 싱크(120)는 서멀 패드(130)를 사이에 두고 전지모듈(110)의 하면과 대면하여 접촉함으로써, 전지모듈(110)에서 발생하는 열을 제거한다.

[0011] 전지모듈(110)은 전체적으로 육면체 형상으로 이루어져 있으며, 복수의 전지셀들이 전기적으로 연결된 상태로 배열되어 있는 전지셀 어셈블리(110)의 외면을 모듈 케이스(112)가 감싸는 구조로 이루어져 있다.

[0012] 히트 싱크(120)는 전지모듈(110)과의 접촉 면적을 최대화할 수 있도록, 상대적으로 넓은 면적을 갖는 하면에 부

착됨으로써, 전지모듈(110)에서 발생하는 열을 보다 신속하게 제거할 수 있다.

- [0013] 히트 싱크(120)는 양측 모서리 부위에, 각각 냉매가 유입 및 배출되는 냉매 유입부(121) 및 냉매 배출부(122)가 형성되어 있다.
- [0014] 냉매 유입부(121) 및 냉매 배출부(122)는, 냉매 유입관(121a) 및 냉매 배출관(122a)을 통한 냉매의 유입 및 배출이 방해되지 않도록, 평면상으로 평판 구조의 모듈 케이스(112) 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 각각 이루어져 있다.
- [0015] 히트 싱크(120)는 외부 디바이스에 대한 장착 및 고정을 위해 체결구가 삽입될 수 있는 체결공(123)을 포함하고 있으며, 서멀 패드(130)는 히트 싱크(120)에 형성된 체결공(123)에 대응되는 부위가 내측으로 만입된 구조로 이루어져 있다.
- [0016] 도 2에는 도 1의 히트 싱크(120)의 구조를 개략적으로 나타낸 분해도가 도시되어 있다.
- [0017] 도 2를 참조하면, 히트 싱크(120)는 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로 냉매 유동 공간(124a)을 형성하는 냉각용 플레이트(124) 및 상기 냉각용 플레이트(124)의 일면을 덮는 구조로 이루어진 커버 플레이트(125)를 포함하고 있다.
- [0018] 냉각용 플레이트(124)의 냉매 유동 공간(124a)에는 냉매가 냉매 유동 공간(124a)의 모든 영역에 걸쳐 순환하면서 유동하도록, 돌출 구조로 이루어진 냉매 가이드(124b)에 의해 냉매 유로가 형성되어 있으며, 이로 인해, 히트 싱크(120)의 모든 영역에 걸쳐 냉매가 균일하게 순환하면서 유동할 수 있고, 이에 따라, 전지모듈(110)에 대한 균일한 냉각이 가능하다.
- [0019] 그러나, 이러한 히트 싱크는 별도의 부품으로서, 전지모듈과의 효과적인 열 전달을 달성하기 위해 서멀 패드(thermal pad)를 사이에 두고 전지모듈의 외면에 장착되어, 간접 수냉 방식으로 전지모듈에서 발생하는 열을 제거한다.
- [0020] 따라서, 전지모듈에서 발생하는 열은 상기 전지모듈의 외면을 구성하는 모듈 케이스와 서멀 패드, 및 히트 싱크의 외면을 구성하는 커버 플레이트를 거쳐, 상기 히트 싱크 내부의 냉매 유로를 순환하면서 유동하는 냉매로 전달되며, 이러한 다수의 열 전달 과정으로 인해, 전지모듈의 냉각 효과가 우수하지 못하다는 문제점이 있다.
- [0021] 특히, 이러한 문제점은 한정된 공간에서, 전지모듈의 용량을 증가시키거나, 전지모듈을 보다 콤팩트하게 구성하기 위해, 상기 전지모듈을 구성하는 전지셀들의 집적도를 증가시키는 경우에 더욱 심각해진다.
- [0022] 따라서, 이러한 문제점을 근본적으로 해결할 수 있는 기술에 대한 필요성이 높은 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점과 과거로부터 요청되어온 기술적 과제를 해결하는 것을 목적으로 한다.
- [0024] 본 출원의 발명자들은 심도 있는 연구와 다양한 실험을 거듭한 끝에, 이후 설명하는 바와 같이, 냉매 유동 공간을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로 구성된 히트 싱크를, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되도록 구성함으로써, 전지모듈로부터 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매로 열이 전달되는 과정을 최소화할 수 있으며, 이에 따라, 전지모듈에서 발생하는 열을 효과적으로 제거해, 상기 전지모듈의 온도 상승에 따른 성능 저하 및 안전성 저하를 방지할 수 있고, 상기 히트 싱크를 구성하는 냉각용 플레이트의 일면이 개방된 상태로 제조되며, 히트 싱크와 모듈 케이스 외면 사이에 서멀 패드와 같은 열 전달 매개체를 개재할 필요가 없으므로, 전지모듈을 제조하는데 소요되는 비용 및 시간을 효과적으로 절약할 수 있는 동시에, 전지모듈의 크기 및 무게를 보다 감소시킬 수 있어, 상기 전지모듈이 탑재되는 디바이스의 내부 공간에 대한 활용성을 극대화시킬 수 있음을 확인하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

과제의 해결 수단

- [0025] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전지모듈은,

- [0026] 복수의 전지셀들이 전기적으로 연결된 상태로 배열되어 있는 전지셀 어셈블리;
- [0027] 상기 전지셀 어셈블리의 외면들을 감싸는 구조를 가지며, 상기 외면들 중에서 적어도 하나의 외면은 평판 구조로 이루어져 있는 모듈 케이스; 및
- [0028] 상기 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 일체형으로 결합되어 있는 냉각용 플레이트인 히트 싱크;
- [0029] 를 포함하고 있고,
- [0030] 상기 히트 싱크는, 냉매 유동 공간을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0031] 따라서, 전지모듈로부터 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매로 열이 전달되는 과정을 최소화할 수 있으며, 이에 따라, 전지모듈에서 발생하는 열을 효과적으로 제거해, 상기 전지모듈의 온도 상승에 따른 성능 저하 및 안전성 저하를 방지할 수 있고, 상기 히트 싱크를 구성하는 냉각용 플레이트의 일면이 개방된 상태로 제조되며, 히트 싱크와 모듈 케이스 외면 사이에 서멀 패드와 같은 열 전달 매개체를 개재할 필요가 없으므로, 전지모듈을 제조하는데 소요되는 비용 및 시간을 효과적으로 절약할 수 있는 동시에, 전지모듈의 크기 및 무게를 보다 감소시킬 수 있어, 상기 전지모듈이 탑재되는 디바이스의 내부 공간에 대한 활용성을 극대화시킬 수 있다.
- [0032] 하나의 구체적인 예에서, 상기 히트 싱크는 냉매 유동 공간에 냉매가 순환하면서 유동하도록 형성된 냉매 유로를 포함하고 있으며, 상기 냉매 유로를 유동하는 냉매는 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 직접 접촉하여 전지모듈을 냉각하는 구조일 수 있다.
- [0033] 즉, 상기 냉매는 히트 싱크의 냉매 유동 공간에 형성된 냉매 유로에 의해 균일하게 순환 및 유동할 수 있으며, 상기 냉매는 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 직접 접촉함으로써, 종래와 달리, 서멀 패드와 같은 전지모듈을 냉각하므로, 상기 히트 싱크에 의한 전지모듈의 냉각 효과를 보다 향상시킬 수 있다.
- [0034] 이러한 경우에, 상기 냉매 유로는, 히트 싱크의 냉매 유동 공간에서, 타면 쪽으로 만입된 냉각용 플레이트의 일면 일부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 접하도록 대향 돌출된 구조의 냉매 가이드에 의해 형성되는 구조일 수 있다.
- [0035] 따라서, 상기 히트 싱크는 상기 냉매 유동 공간에서, 냉각용 플레이트의 일면 일부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 접하도록 대향 돌출된 구조로 이루어짐으로써, 냉매 가이드를 형성하므로, 냉매 유로를 형성하기 위해 별도의 냉매 가이드를 냉매 유동 공간 내에 설치할 필요가 없으며, 상기 냉각용 플레이트의 일부가 돌출되어 형성된 냉매 가이드가 냉매 유로를 형성하는 동시에, 냉각용 플레이트에 소정의 강성을 제공하는 보강용 비드의 역할을 수행하므로, 히트 싱크의 구조적 안정성 역시, 향상시킬 수 있음은 물론이다.
- [0036] 또한, 상기 냉매 가이드는 냉각용 플레이트의 일면 일부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 접하도록 대향 돌출된 구조로 이루어짐으로써, 냉매 유로를 순환하면서 유동하는 냉매가 인접한 냉매 유로를 순환하는 냉매와 혼합되거나, 이로 인해 냉매의 흐름이 역행해, 냉각 효과를 저하시키는 문제점을 보다 용이하게 예방할 수 있다.
- [0037] 한편, 상기 히트 싱크는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어진 냉매 유입부 및 냉매 배출부를 포함하고 있는 구조일 수 있다.
- [0038] 구체적으로, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부에는 각각 냉매가 유입 및 배출되는 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 연결되어 있는 구조일 수 있으며, 이러한 경우에, 상기 냉매 유입관 및 냉매 배출관은 디바이스 내의 전지모듈과 히트 싱크의 탑재 공간에 대한 제약으로 인해, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부에 인접한 부위에서 절곡된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0039] 그러나, 이러한 냉매 유입관 및 냉매 배출관의 절곡 구조는 상기 냉매 유입관 및 냉매 배출관을 통해 유입 및 배출되는 냉매의 압력 또는 유속을 변경시킬 수 있으며, 이로 인해, 상기 히트 싱크를 통한 전지모듈의 냉각 효과가 오히려 저하될 수 있는 문제점이 있다.
- [0040] 반면에, 본 발명에 따른 전지모듈의 히트 싱크는 냉매 유입부 및 냉매 배출부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어짐으로써, 상기 디바이스 내의 공간적 제약으로 인한 냉매 유입관 및 냉매 배출관의 절곡을 최소화할 수 있으며, 이에 따라, 상기 냉매의 압력 또는 유속의 변화로 인한 냉각 효과의 저하를 효과적으로 예방할 수 있다.

- [0041] 여기서, 상기 히트 싱크는 외측 방향으로 돌출된 냉매 유입부 및 냉매 배출부 부위를 덮는 구조로 이루어진 냉매 유입부 커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재를 포함하고 있고;
- [0042] 상기 냉매 유입부 커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재에는 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 각각 연통되는 구조로 결합되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 천공되어 있는 구조일 수 있다.
- [0043] 더욱 구체적으로, 본 발명에 따른 전지모듈은 히트 싱크에 의한 냉각 효과를 극대화시킬 수 있도록, 상기 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하면서 유동하는 냉매가 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 직접 접촉하는 구조로서, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0044] 따라서, 상기 히트 싱크는 종래의 히트 싱크와 달리, 냉각용 플레이트의 일면을 덮는 구조로 이루어진 별도의 커버 플레이트를 포함하지 않는 구조일 수 있다.
- [0045] 다만, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어져, 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 의해 커버되지 않는 구조일 수 있다.
- [0046] 따라서, 상기 히트 싱크는 냉매 유입부 커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재를 포함함으로써, 상기 외측 방향으로 돌출된 냉매 유입부 및 냉매 배출부 부위를 덮는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0047] 이때, 상기 냉매 유입부 커버 부재 및 냉매 배출부 커버 부재에는 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 각각 연통되는 구조로 결합되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 천공되어 있어, 상기 냉매가 냉매 유입관 및 냉매 배출관을 통해 보다 안정적으로 히트 싱크의 냉매 유동 공간으로 유입 및 배출될 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부는, 평면상으로 히트 싱크의 모서리 부위에서, 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어질 수 있다.
- [0049] 만일, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부가 평면상으로 히트 싱크의 모서리 부위가 아닌, 외주변의 중앙 부위에 형성되어 있는 경우에는, 상기 냉매 유입부를 통해 유입되는 냉매가 일 방향으로 유동하지 않을 수 있으며, 이에 따라, 상기 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매의 양이 상대적으로 적어지거나, 냉매 유동 공간으로 유입되는 냉매의 압력, 유속 및 유량이 저하될 수 있어, 오히려 전지모듈에 대한 냉각 효과가 저하될 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 냉매 배출부 역시, 평면상으로 히트 싱크의 모서리 부위가 아닌, 외주변의 중앙 부위에 형성되어 있는 경우에는, 상기 냉매 배출부에 대응되는 냉매 유동 공간의 부위에서, 적어도 둘 이상의 방향으로부터 냉매 배출부로 향하는 냉매의 흐름으로 인해, 서로간의 간섭이 발생할 수 있으며, 이로 인해, 오히려 전지모듈을 냉각시킨 냉매가 용이하게 배출되지 않아, 전지모듈에 대한 냉각 효과가 저하될 수 있다.
- [0051] 특히, 이러한 전지모듈에 대한 냉각 효과 저하는 전지모듈을 비롯한, 냉매 순환 시스템의 오작동 및 고장을 유발함으로써, 상기 전지모듈을 포함하는 디바이스의 안전성 저하를 초래할 수 있고, 이를 방지하기 위해 냉매의 순환 압력, 유속 내지 유량을 임의로 증가시키는 경우, 이에 따른 전력의 손실이 발생하게 되는 문제점이 있다.
- [0052] 이에 따라, 본 발명에 따른 전지모듈의 냉매 유입부 및 냉매 배출부는, 평면상으로 히트 싱크의 모서리 부위에서, 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어짐으로써, 상기 문제점을 용이하게 해결할 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 히트 싱크는, 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 각각 연통되는 구조로 결합되는 냉매 유입구 및 냉매 배출구가, 냉각용 플레이트에 천공되어 있는 구조일 수 있다.
- [0054] 다시 말해, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 천공되어 있는 구조는, 히트 싱크를 포함하는 전지모듈의 탑재 공간 크기 및 형상에 따라 적절히 조절될 수 있으며, 특히, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구가 냉각용 플레이트에 천공되어 있는 구조는, 상기 전지모듈의 양측에 또 다른 디바이스의 구성 요소가 인접하여 탑재되어, 냉매 유입부 및 냉매 배출부가 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어질 수 없거나, 상기 히트 싱크를 구성하는 냉각용 플레이트의 외면 방향으로 냉매 유입관 및 냉매 배출관이 연결될 수 있는 충분한 공간이 확보될 수 있는 경우에, 보다 유용할 수 있다.
- [0055] 따라서, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부는, 상기 냉매 유입부 및 냉매 배출부 부위에서, 냉매 유입관 및 냉매 배출관의 절곡에 따른 냉매의 압력, 유속 내지 유량 저하로 인한 전지모듈의 냉각 효과 저하를 발생시키지 않는 구조라면, 그 형성 구조가 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 외주변으로부터 외측 방향으로 돌출된 구조에 한정

되는 것은 아니다.

- [0056] 이때, 앞서 설명한 바와 마찬가지로, 상기 냉매 유입구 및 냉매 배출구는, 히트 싱크의 냉매 유동 공간으로 유입 및 배출되는 냉매의 압력, 유속 내지 유량 저하를 방지할 수 있도록, 평면상으로 냉각용 플레이트의 모서리 부위에 천공되어 있는 구조일 수 있음은 물론이다.
- [0057] 하나의 구체적인 예에서, 상기 히트 싱크는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 면적을 기준으로, 50% 내지 100%의 면적을 덮는 구조로 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0058] 만일, 상기 히트 싱크가 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 면적을 기준으로, 50% 미만의 면적을 덮는 구조로 결합되는 경우에는, 상기 히트 싱크가 대면하여 결합되는 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 면적이 지나치게 작아, 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매를 통해 효과적으로 전지모듈을 냉각하지 못할 수 있으며, 이와 반대로, 상기 히트 싱크가 평판 구조의 모듈 케이스 외면의 면적을 기준으로, 100%를 초과하는 경우에는, 상기 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 대면하지 않는 부위에서도 냉매가 순환하는 경우로서, 히트 싱크의 크기가 불필요하게 증가해, 다비이스 내의 탑재 공간에 제약이 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0059] 또한, 상기 전지셀 어셈블리는 판상형 구조로 이루어진 전지셀들이 일 방향으로 적층 배열된 구조로 이루어져 있고;
- [0060] 상기 히트 싱크는 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직인 부위에 대응하는 모듈 케이스의 외면에 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0061] 만일, 상기 히트 싱크가 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 평행인 부위에 대응하는 모듈 케이스의 외면에 결합되어 있는 경우에는, 상기 히트 싱크는 적층 배열 방향의 최외측에 위치한 전지셀에만 접하도록 결합되므로, 상기 최외측에 전지셀에 대한 냉각만이 가능해, 전지셀 어셈블리를 구성하는 모든 전지셀들에 대한 균일한 냉각이 이루어지지 않는 문제점이 발생한다.
- [0062] 반면에, 본 발명에 따른 전지모듈은 상기 히트 싱크가 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직인 부위에 대응하는 모듈 케이스의 외면에 결합됨으로써, 상기 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하면서 유동하는 냉매가 모든 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직인 측면 부위에 대한 열 교환 및 냉각을 수행할 수 있으며, 이에 따라, 상기 전지셀 어셈블리를 구성하는 모든 전지셀들에 대한 균일한 냉각이 이루어질 수 있다.
- [0063] 한편, 상기 히트 싱크는 브레이징(brazing) 공법에 의해 모듈 케이스의 외면에 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0064] 구체적으로, 상기 모듈 케이스 및 히트 싱크는 외부 충격에 대해 소정의 강성을 발휘하는 동시에, 상기 전지셀 어셈블리의 외면에 대응해 용이하게 성형이 될 수 있으며, 상기 전지모듈을 보다 경량화된 구조로 형성하도록, 알루미늄 소재로 이루어질 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 알루미늄 소재로 이루어진 모듈 케이스와 히트 싱크의 결합은, 소재적 특성으로 인해 용접 방법이 제한적이고, 상기 용접 과정이 복잡해질 수 있으며, 이로 인해 상기 용접에 소요되는 비용이 증가할 수 있다.
- [0066] 이에 따라, 상기 히트 싱크는 브레이징(brazing) 공법에 의해 모듈 케이스의 외면에 결합됨으로써, 소재의 특성으로 인한 제한 없이 보다 용이하게 결합될 수 있으며, 보다 저렴한 비용으로 안정적인 결합 구조를 형성할 수 있다.
- [0067] 하나의 구체적인 예에서, 상기 전지셀 어셈블리는 육면체 구조로 이루어져 있고;
- [0068] 상기 모듈 케이스는, 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들을 중공형 구조로 감싸도록, 상호 결합되는 제 1 외장 부재 및 제 2 외장 부재로 이루어질 수 있다.
- [0069] 즉, 상기 모듈 케이스는 육면체 구조로 이루어진 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들을 중공형 구조로 감싸는 별도의 외장 부재들로 이루어질 수 있어, 상기 전지셀 어셈블리의 외면들을 감싸는 중공형 구조의 단일 외장 부재로 형성하는 경우에 비해, 판상형 재료를 사용해 보다 용이하게 제조될 수 있다.
- [0070] 이러한 경우에, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재 각각은, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들 중에서, 상호 인접한 2개의 외면들을 연속적으로 감싸도록, 수직 단면상의 "L"자 형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어질 수 있다.

- [0071] 또 다른 구체적인 예에서, 상기 제 1 외장 부재는, 전극단자들이 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들 중에서, 상호 인접한 3개의 외면들을 연속적으로 감싸도록, 수직 단면상의 "ㄷ"자형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어져 있고;
- [0072] 상기 제 2 외장 부재는 제 1 외장 부재에 의해 감싸지는 3개의 외면들을 제외한 나머지 1개의 외면을 감싸는 하나의 판상형 구조로 이루어질 수 있다.
- [0073] 즉, 상기 모듈 케이스는 별도로 분리된 2개의 외장 부재로 구성됨으로써, 상기 모듈 케이스를 구성하는 외장 부재의 수량을 최소화할 수 있는 동시에, 상기 모듈 케이스의 구조적 안정성을 저하시킬 수 있는 외장 부재들의 상호 결합 부위를 최소화할 수 있다.
- [0074] 특히, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재가 각각 수직 단면상의 "L"자 형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어지는 경우, 상이한 구조의 외장 부재들을 각각 별도로 제조할 필요가 없으므로, 상기 외장 부재를 제조하는데 소요되는 시간 및 비용을 절약할 수 있다.
- [0075] 또한, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재 각각은 용접에 의해 상호 결합되는 구조일 수 있다.
- [0076] 그러나, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재는, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재는 상호간에 안정적인 결합력을 발휘함으로써, 소정의 구조적 안정을 발휘하는 동시에, 용이하게 결합될 수 있는 구조라면, 그 결합 방법이 이에 한정되는 것은 아니며, 보다 상세하게는, 상기 제 1 외장 부재와 제 2 외장 부재의 결합 부위가 클램핑 부재와 같은 별도의 결합 부재에 의해 결합되는 구조일 수도 있음은 물론이다.
- [0077] 한편, 상기 제 1 외장 부재는 고분자 수지가 개재된 상태에서 전지셀 어셈블리의 일측 외면에 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0078] 이러한 경우에, 상기 고분자 수지가 개재된 상태에서 제 1 외장 부재가 결합되는 전지셀 어셈블리의 일측 외면은 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직으로 위치하는 외면일 수 있다.
- [0079] 더욱 구체적으로, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직으로 위치하는 일측 외면은 상기 전지셀들의 적층 배열 구조로 인해, 주름 구조를 갖는 외면을 형성할 수 있다.
- [0080] 이때, 상기 전지셀 어셈블리의 일측 외면에는 고분자 수지가 개재된 상태에서 제 1 외장 부재가 결합되어 있는 구조로서, 상기 고분자 수지가 개재됨으로써, 제 1 외장 부재와 주름 구조를 갖는 전지셀 어셈블리의 일측 외면 사이에서 안정적인 고정 상태를 유지할 수 있는 동시에, 모듈 케이스 내에서, 전지셀 어셈블리의 유동을 방지함으로써, 구조적 안정성을 향상시키는 동시에, 상기 전지셀 어셈블리의 손상 및 이에 따른 안전성 저하를 방지할 수 있다.
- [0081] 여기서, 상기 전지셀 어셈블리의 일측 외면에 결합되는 제 1 외장 부재의 내면에는, 상기 전지셀 어셈블리의 일측 외면에 형성된 주름 구조에 대응되는 그루브가 형성됨으로써, 상기 효과를 극대화할 수도 있음은 물론이다.
- [0082] 특히, 상기 전지셀 어셈블리의 일측 외면에 대응하는 제 1 외장 부재의 외면에 히트 싱크가 결합되어 있는 구조일 수 있다.
- [0083] 앞서 설명한 바와 마찬가지로, 상기 히트 싱크는 전지셀 어셈블리의 외면들 중에서, 상기 전지셀들의 적층 배열 방향에 수직인 부위에 대응하는 모듈 케이스의 외면에 결합됨으로써, 상기 전지셀 어셈블리를 구성하는 모든 전지셀들을 균일하게 냉각할 수 있다.
- [0084] 이때, 상기 히트 싱크는 전지셀 어셈블리의 일측 외면과의 사이에 고분자 수지가 개재되어 있는 제 1 외장 부재의 외면에 결합될 수 있으며, 이에 따라, 상기 전지셀 어셈블리에서 발생하는 열이, 열 전달 매체로 작용할 수 있는 고분자 수지를 통해, 상기 제 1 외장 부재에 보다 효과적으로 전달될 수 있으며, 이에 따라, 상기 전지모듈을 보다 용이하게 냉각할 수 있다.
- [0085] 또한, 상기 전지셀 어셈블리는 고분자 수지에 의해 모듈 케이스 내에서 안정적인 고정 상태를 유지하므로, 상기 전지셀 어셈블리의 유동에 의한 충격이 히트 싱크로 전달되지 않아, 상기 히트 싱크의 안정적인 결합 상태를 용이하게 유지할 수 있다.
- [0086] 상기 구성 내지 구조를 제외한 전지모듈의 나머지 구성은 당업계에 공지되어 있으므로, 본 명세서에서는 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

[0087] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 전지모듈은, 냉매 유동 공간을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로 구성된 히트 싱크를, 상기 냉각용 플레이트의 일면이 평판 구조의 모듈 케이스 외면에 결합되도록 구성함으로써, 전지모듈로부터 히트 싱크의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매로 열이 전달되는 과정을 최소화할 수 있으며, 이에 따라, 전지모듈에서 발생하는 열을 효과적으로 제거해, 상기 전지모듈의 온도 상승에 따른 성능 저하 및 안전성 저하를 방지할 수 있고, 상기 히트 싱크를 구성하는 냉각용 플레이트의 일면이 개방된 상태로 제조되며, 히트 싱크와 모듈 케이스 외면 사이에 서멀 패드와 같은 열 전달 매개체를 개재할 필요가 없으므로, 전지모듈을 제조하는데 소요되는 비용 및 시간을 효과적으로 절약할 수 있는 동시에, 전지모듈의 크기 및 무게를 보다 감소시킬 수 있어, 상기 전지모듈이 탑재되는 디바이스의 내부 공간에 대한 활용성을 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0088] 도 1은 종래의 히트 싱크를 포함하는 전지모듈의 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다;
 도 2는 도 1의 히트 싱크(120)의 구조를 개략적으로 나타낸 분해도이다;
 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 히트 싱크를 포함하는 전지모듈의 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다;
 도 4는 도 3의 전지모듈의 전지셀 어셈블리와 모듈 케이스 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다;
 도 5는 도 4의 모듈 케이스 하면에 히트 싱크가 결합된 수직 단면 구조를 개략적으로 나타낸 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0089] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 도면들을 참조하여 본 발명을 더욱 상술하지만, 본 발명의 범주가 그것에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0090] 도 3에는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 히트 싱크를 포함하는 전지모듈의 구조를 개략적으로 나타낸 모식도가 도시되어 있다.

[0091] 도 3을 참조하면, 전지모듈(310)은 전체적으로 육면체 형상으로 이루어져 있으며, 전지셀 어셈블리(311)의 외면들 중에서, 전극단자(312a)가 위치하는 양면을 제외한 나머지 외면들을 모듈 케이스(313)가 중공형 구조로 감싸는 구조로 이루어져 있다.

[0092] 전지모듈(310)의 모듈 케이스(313)는 외면들 중에서, 상면과 하면이 가장 넓은 면적을 갖는 평판 구조로 이루어져 있으며, 전지모듈(310)의 하면에는 냉각용 플레이트(321)인 히트 싱크(320)가 일체형으로 결합된다.

[0093] 히트 싱크(320)는, 냉매 유동 공간(321a)을 형성할 수 있도록, 냉각용 플레이트(321)의 일면이 타면 쪽으로 만입된 형태로서, 냉각용 플레이트(321)의 개방된 일면이 평판 구조의 모듈 케이스(313) 하면에 직접 브레이징 공법에 의해 결합된다.

[0094] 히트 싱크(320)는 냉매 유동 공간(321a)에 냉매가 순환하면서 유동하도록 형성된 냉매 유로(321b)를 포함하고 있으며, 냉매 유로(321b)는 히트 싱크(320)의 냉매 유동 공간(321a)에서, 타면 쪽으로 만입된 냉각용 플레이트(321)의 일면 일부가 평판 구조의 모듈 케이스(313) 외면에 접하도록 대향 돌출된 구조의 냉매 가이드(321c)에 의해 형성되어 있다.

[0095] 따라서, 냉매 유로(321b)를 통해 순환하는 냉매는 별도의 열 전달을 위한 매개체 없이, 모듈 케이스(313)의 하면에 직접 접촉함으로써, 전지모듈(310)을 보다 신속하고 효과적으로 냉각할 수 있다.

[0096] 히트 싱크(320)의 모서리 부위에는, 모듈 케이스(313) 외면으로부터 서로 대향하는 외측 방향으로 돌출된 구조로 이루어진 냉매 유입부(322) 및 냉매 배출부(323)가 형성되어 있다.

[0097] 냉매 유입부(322) 및 냉매 배출부(323)에는 냉매 유입부 커버 부재(324) 및 냉매 배출부 커버 부재(325)가 결합됨으로써, 모듈 케이스(313)에 접하지 않는 냉매 유입부(322) 및 냉매 배출부(323) 부위를 완전하게 덮을 수 있다.

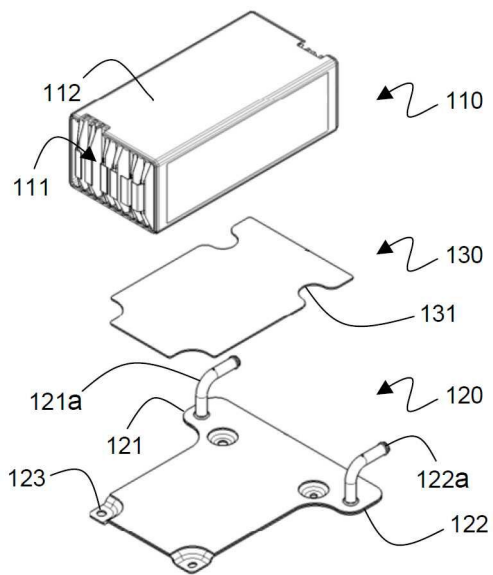
[0098] 냉매 유입부 커버 부재(324) 및 냉매 배출부 커버 부재(325)에는 냉매 유입관(326) 및 냉매 배출관(327)이 각각

연통되는 구조로 결합되어 있으며, 냉매 유입관(326) 및 냉매 배출관(327)은 전지모듈(310)이 결합된 방향으로 돌출된 상태에서, 각각 소정의 방향으로 절곡되어 있다.

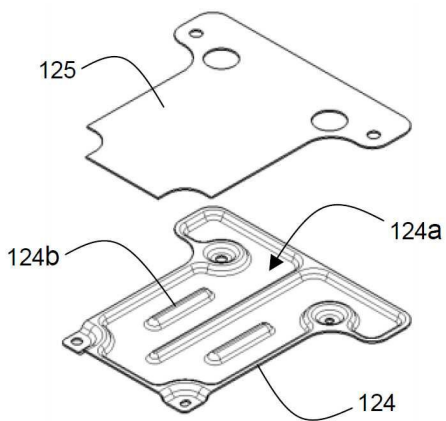
- [0099] 히트 싱크(320)는 전지셀 어셈블리(311)를 구성하는 전지셀(312)의 적층 배열 방향에 수직인 부위에 대응하는 모듈 케이스(313)의 외면에 결합된다.
- [0100] 따라서, 히트 싱크(320) 내의 냉매 유로(321b)를 순환하면서 유동하는 냉매는 전지셀 어셈블리(311)를 구성하는 모든 전지셀에 대한 냉각을 균일하게 수행할 수 있다.
- [0101] 히트 싱크(320)에는 디바이스의 탑재 공간에 대해, 히트 싱크(320) 및 히트 싱크(320)와 결합된 전지모듈(310)을 안정적으로 고정시킬 수 있도록, 체결구가 삽입되는 체결공(320a)이 천공되어 있다.
- [0102] 체결공(320a)은 히트 싱크(320)의 냉매 유동 공간(321a)을 순환하는 냉매의 유출을 예방할 수 있도록, 냉각용 플레이트(321)의 일면 일부가 평판 구조의 모듈 케이스(313) 외면에 접하도록 대향 돌출된 구조의 격벽(320b)에 의해, 냉매 유동 공간(321a)과 격리된 구조로 이루어져 있다.
- [0103] 도 4에는 도 3의 전지모듈의 전지셀 어셈블리와 모듈 케이스 구조를 개략적으로 나타낸 모식도가 도시되어 있다.
- [0104] 도 4를 참조하면, 전지모듈(310)은 육면체 구조로 이루어진 전지셀 어셈블리(311)의 외면들을 모듈 케이스(313)가 감싸는 구조로 이루어져 있다.
- [0105] 전지셀 어셈블리(311)는 판상형 구조로 이루어진 복수의 전지셀(312)이 전기적으로 연결된 상태에서, 일 방향으로 적층 배열된 구조로 이루어져 있다.
- [0106] 모듈 케이스(313)는 전지셀 어셈블리(311)의 외면들 중에서, 전극단자가 위치하는 전면 및 이에 대향하는 후면을 제외한 나머지 외면들을 중공형 구조로 감싸도록, 상호 결합되는 제 1 외장 부재(313a) 및 제 2 외장 부재(313b)로 이루어져 있다.
- [0107] 제 1 외장 부재(313a)와 제 2 외장 부재(313b)는 전극단자(312a)가 위치하는 전면 및 이에 대향하는 후면을 제외한 나머지 외면들 중에서, 상호 인접한 2개의 외면들을 연속적으로 감싸도록, 수직 단면상의 "L"자 형으로 절곡된 판상형 구조로 이루어져 있다.
- [0108] 제 1 외장 부재(313a)의 내면 중에서, 전지셀 어셈블리(311)의 측면(311a), 보다 상세하게는, 전지셀(312)의 적층 배열 방향(D1)에 수직으로 위치하는 외면에 대응되는 내면에는, 전지셀 어셈블리(311)를 안정적으로 고정시킬 수 있도록, 전지셀 어셈블리(311)의 측면(311a) 형상에 대응되는 그루브(313c)가 형성되어 있다.
- [0109] 도 5에는 도 4의 제 1 외장 부재 하면에 히트 싱크가 결합된 수직 단면 구조를 개략적으로 나타낸 모식도가 도시되어 있다.
- [0110] 도 5를 참조하면, 히트 싱크(320)는 제 1 외장 부재(313a)의 하면에 결합되어 있으며, 제 1 외장 부재(313a)의 하면에서, 외주변으로부터 서로 대향하는 외측 방향으로 돌출된 냉매 유입부(322) 및 냉매 배출부(323)를 포함하고 있다.
- [0111] 냉매 유입부 커버 부재(324) 및 냉매 배출부 커버 부재(325)는 각각 외부로 노출된 냉매 유입부(322) 및 냉매 배출부(323)를 덮는 구조로 결합되어 있으며, 냉매 유입부 커버 부재(324) 및 냉매 배출부 커버 부재(325)에는 각각 제 1 외장 부재(313a) 방향으로 돌출되어 있는 냉매 유입관(326) 및 냉매 배출관(327)이 결합되어 있다.
- [0112] 따라서, 히트 싱크(320)의 냉매 유동 공간을 순환하는 냉매는 제 1 외장 부재(313a)의 하면에 직접 접촉함으로써, 전지모듈에서 발생하는 열을 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0113] 이상 본 발명의 실시예에 따른 도면을 참조하여 설명하였지만, 본 발명이 속한 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 상기 내용을 바탕으로 본 발명의 범주 내에서 다양한 응용 및 변형을 행하는 것이 가능할 것이다.

도면

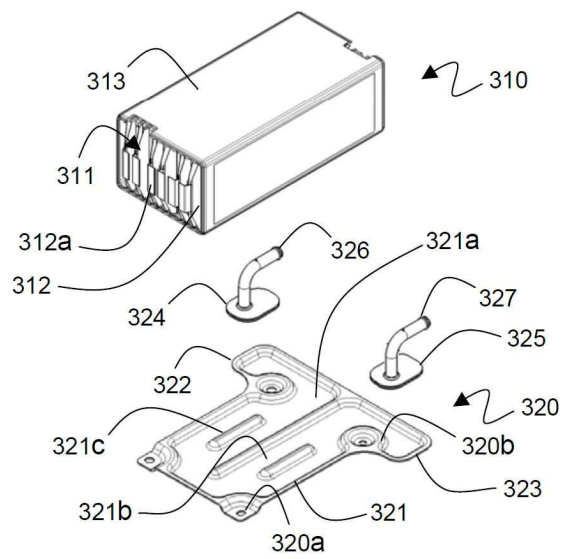
도면1



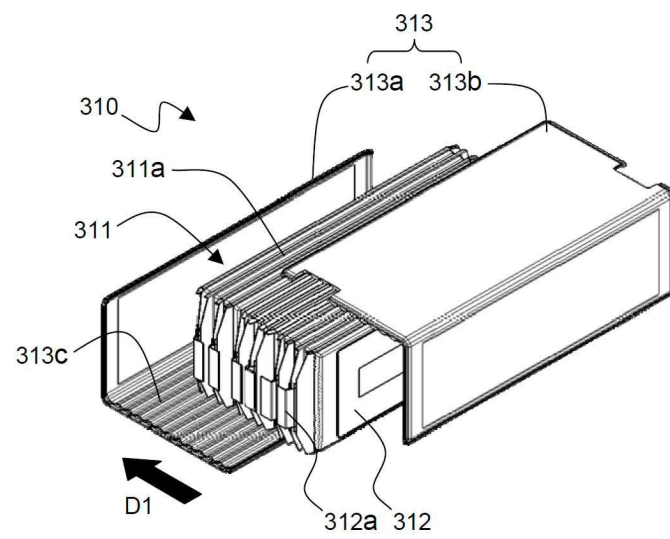
도면2



도면3



도면4



도면5

