



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월19일  
(11) 등록번호 10-1990107  
(24) 등록일자 2019년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01M 10/6551 (2014.01) H01M 10/655 (2014.01)  
H01M 10/6572 (2014.01) H01M 2/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01M 10/6551 (2015.04)  
H01M 10/655 (2015.04)  
(21) 출원번호 10-2016-0037554  
(22) 출원일자 2016년03월29일  
심사청구일자 2017년10월18일  
(65) 공개번호 10-2017-0113903  
(43) 공개일자 2017년10월13일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101177887 B1\*  
KR1020140020376 A\*  
KR1020130023039 A\*  
KR1020150146259 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 아모그린텍  
경기도 김포시 통진읍 김포대로1950번길 91  
(72) 발명자  
황승재  
인천광역시 서구 검단로540번길 59 205동 602호  
(마전동, 검단2차아이파크아파트)  
(74) 대리인  
이재화

전체 청구항 수 : 총 11 항

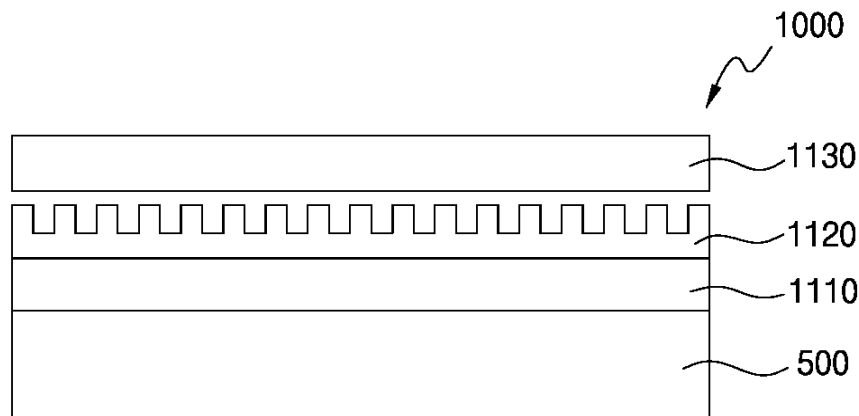
심사관 : 장정아

(54) 발명의 명칭 방열 모듈 및 이용한 전기자동차용 전지팩

(57) 요약

본 발명은 방열 모듈 및 이를 이용한 전기자동차용 전지팩에 관한 것으로, 방열 모듈은 방열 기기에 접촉되어 상기 방열 기기에서 발생된 열을 균일하게 집열하는 베이퍼 챔버(vapor chamber); 상기 베이퍼 챔버의 집열을 확산시켜 방출하는 히트 싱크; 및 상기 히트 싱크에서 방출된 열을 냉각시키는 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01M 10/6572* (2015.04)

*H01M 2/1083* (2013.01)

*H01M 2/1094* (2013.01)

*H01M 2220/20* (2013.01)

*Y02E 60/12* (2018.05)

*Y02T 10/7011* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

삭제

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

한쌍의 배터리가 장입된 방열 카트리지가 다수 적층되어 있는 팩;

상기 팩에 접촉되어 상기 팩에서 발생된 열을 균일하게 집열하는 베이퍼 챔버(vapor chamber), 상기 베이퍼 챔버의 집열을 확산시켜 방출하는 히트 싱크 및 상기 히트 싱크에서 방출된 열을 냉각시키는 열교환기를 포함하는 방열 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩으로서,

상기 방열 카트리지는 상기 한쌍의 배터리를 수용할 수 있도록 중앙 영역에 형성된 수용 관통홀 및 상기 수용 관통홀의 측벽에 형성되어 상기 한쌍의 배터리를 안착시키는 안착부를 포함하는 프레임 구조체로 이루어지고,

상기 프레임 구조체는,

길이방향으로 양단부에 배열된 한쌍의 방열 플라스틱 프레임; 및

상기 방열 플라스틱 프레임의 길이방향을 따라 상기 안착부의 외측에 인서트 사출에 의해 상기 방열 플라스틱 프레임과 일체화되어 형성되는 알루미늄 프레임;을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제6항에 있어서,

상기 알루미늄 프레임의 표면이 양극산화되어 형성된 알루미늄( $Al_2O_3$ )로 이루어진 산화 피막층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 10**

제6항에 있어서,

상기 방열 플라스틱 프레임에 인서트 사출된 절연성 플라스틱판을 더 포함하고,

상기 한쌍의 배터리는 파우치형 배터리이고, 상기 파우치형 배터리의 전극단자가 상기 절연성 플라스틱판 상에 올려져 조립되는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

제6항에 있어서,

상기 안착부는 상기 수용 관통홀의 측벽을 수평 이분할하도록 상기 수용 관통홀의 측벽으로부터 돌출된 돌기인 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 13**

제6항에 있어서,

상기 방열 플라스틱 프레임은 절연성 방열 필러를 분산시킨 성형가능한 수지인 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 14**

제6항에 있어서,

상기 안착부는 상기 한쌍의 배터리 사이에 위치되는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 15**

제6항에 있어서,

상기 수용 관통홀의 깊이는 상기 한쌍의 배터리의 두께와 실질적으로 동일하거나 또는 큰 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 16**

제6항에 있어서,

상기 프레임 구조체에 인서트 몰딩된 금속판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 금속판은 상기 안착부에 근접된 프레임 구조체 영역에 인서트 몰딩된 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 18**

제6항에 있어서,

상기 프레임 구조체의 안착부를 둘러싸도록 인서트 사출된 TIM(Thermal Interface Material)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**청구항 19**

제6항에 있어서,

상기 안착부에 결합홈이 형성되어 있고, 상기 결합홈에 TIM이 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 전기자동차용 전지팩.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 방열 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 방열 성능을 향상시키고 방열 기기의 주변 온도를 일정 범위내로 유지할 수 있는 방열 모듈 및 이를 이용한 전기자동차용 전지팩에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근들어 산업기술들이 빠르게 발전함에 따라 보다 뛰어난 성능 및 보다 다양한 기능을 발휘하는 자동차, 전자, 우주항공, 가정 등 산업 전반에 걸쳐 다양한 산업기기들이 속속 출시되고 있다.

[0003] 이러한 산업기기들은 이전과 비해 고성능, 다기능화 및 경박단소화를 요구하고 있어 최근에 출시된 산업기기들은 동작시 수반되는 방열 문제를 해결하기 위한 다양한 형태의 방열부품, 방열모듈 등이 필요로 한다.

[0004] 일반적으로 히트싱크라는 부품을 주로 사용하여 방열하고 있으나, 이 히트싱크는 방열성능이 우수하나 고성능, 고집적화된 부품이 결합된 방열기기에서 발생된 열을 단독으로 방열하기에는 상당히 미흡하다.

[0005] 그러므로, 더 진보되고 더 방열성능이 높은 방열 모듈의 개발이 필요한 실정이다.

[0006] 한국 공개특허공보 제2009-0107443호는 배터리 셀들 사이에 층간 삽입되는 방열 플레이트로서, 매트릭스 수지에 열전도성 필러가 충전되어 이루어진 복합재 시트와, 복합재 시트의 내부에 삽입된 탄소섬유들로 구성되고, 탄소 섬유들이 복합재 시트의 내부에서 방열 플레이트의 가장자리부로 연장되도록 삽입된 것을 특징으로 하는 배터리 셀 모듈용 방열 플레이트가 개시되어 있다.

[0007] 선행기술의 방열 플레이트는 배터리 셀들 사이에 층간에 삽입되어 배터리를 적층하는 경우 방열 플레이트의 두께가 추가된 만큼 적층된 모듈의 두께가 두꺼워져 동일면적에 많은 수의 배터리를 적층할 수 없어 용량이 감소되는 단점이 있으며, 방열 플레이트를 포함한 배터리 셀들 전체를 효율적으로 냉각시키기 위한 구체적인 방열 모듈은 제시하고 있지 않다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0008] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제2009-0107443호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0009] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 방열 기기에서 발생된 열을 균일하게 집열, 확산 방출 및 냉각하여 방열 성능을 향상시킬 수 있는 방열 모듈 및 이를 이용한 전기자동차용 전지팩을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 다른 목적은 전기자동차용 전지팩에 내장된 파우치형 배터리 효율을 지속적으로 극대화할 수 있는 방열 모듈 및 이를 이용한 전기자동차용 전지팩을 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 목적은 동일면적에 많은 수의 배터리를 적층 조립하여 고용량을 구현할 수 있는 전기자동차용 전지팩을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상술된 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예에 의한 방열 모듈은, 방열 기기에 접촉되어 상기 방열 기기에서 발생된 열을 균일하게 집열하는 베이퍼 챔버(vapor chamber); 상기 베이퍼 챔버의 집열을 확산시켜 방출하는 히트 싱크; 및 상기 히트 싱크에서 방출된 열을 냉각시키는 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 여기서, 상기 베이퍼 챔버와 상기 히트 싱크 사이에 개재된 펠티어 소자를 더 포함할 수 있다.

- [0014] 그리고, 상기 히트 싱크는 열방사성과 절연성을 갖는 세라믹 물질 또는 열방사성과 비절연성을 가지는 물질로 방사코팅되어 있을 수 있다.
  - [0015] 상기 열방사성과 절연성을 갖는 세라믹 물질은 질화붕소(BN), 알루미늄, 마그네시아, 실리콘 옥사이드, 실리콘 카바이드, 티타늄 카바이드, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
  - [0016] 상기 열방사성과 비절연성을 가지는 물질은 그래파이트, 카본, CNT 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
  - [0017] 상술된 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예에 의한 전기자동차용 전지팩은, 한쌍의 배터리가 장입된 방열 카트리지가 다수 적층되어 있는 방열 플라스틱 팩; 상기 방열 플라스틱 팩에 접촉되어 상기 방열 플라스틱 팩에서 발생된 열을 균일하게 집열하는 베이퍼 챔버(vapor chamber), 상기 베이퍼 챔버의 집열을 확산시켜 방출하는 히트 싱크 및 상기 히트 싱크에서 방출된 열을 냉각시키는 열교환기를 포함하는 방열 모듈;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
  - [0018] 상기 방열 카트리는 한쌍의 배터리를 수용할 수 있도록 중앙 영역에 형성된 수용 관통홀 및 상기 수용 관통홀의 측벽에 형성되어 상기 한쌍의 배터리를 안착시키는 안착부를 포함하는 프레임 구조체로 이루어지고, 상기 프레임 구조체는 방열 플라스틱으로 성형되고 알루미늄 프레임이 인서트 사출성형될 수 있다.
  - [0019] 상기 프레임 구조체는 상기 한쌍의 배터리가 수용되는 수용 관통홀을 둘러싸는 안착부를 가지며, 길이방향으로 양단부에 배열된 한쌍의 방열 플라스틱 프레임; 및 상기 방열 플라스틱 프레임의 길이방향을 따라 안착부의 외측에 일체화된 알루미늄 프레임;을 포함할 수 있다.
  - [0020] 상기 알루미늄 프레임의 표면이 양극산화되어 형성된 알루미늄( $Al_2O_3$ )로 이루어진 산화 피막층을 더 포함할 수 있다.
  - [0021] 상기 방열 플라스틱 프레임에 인서트 사출된 절연성 플라스틱관을 더 포함할 수 있고, 상기 한쌍의 배터리는 파우치형 배터리이고, 상기 파우치형 배터리의 전극단자가 상기 절연성 플라스틱관 상에 올려져 조립될 수 있다.
  - [0022] 또한, 상기 방열 카트리는 방열 플라스틱으로 성형되어 한쌍의 배터리를 수용할 수 있는 프레임 구조체이며, 상기 프레임 구조체는 중앙 영역에 마련된 수용 관통홀; 및 상기 수용 관통홀의 측벽에 형성되어 상기 한쌍의 배터리를 안착시키는 안착부;를 포함할 수 있다.
  - [0023] 이때, 상기 안착부는 상기 수용 관통홀의 측벽을 수평 이분할하도록 상기 수용 관통홀의 측벽으로부터 돌출된 돌기일 수 있다.
  - [0024] 그리고, 상기 방열 플라스틱은 절연성 방열 필러를 분산시킨 성형가능한 수지일 수 있다.
  - [0025] 상기 안착부는 상기 한쌍의 배터리 사이에 위치될 수 있다.
  - [0026] 상기 수용 관통홀의 깊이는 상기 한쌍의 배터리의 두께와 실질적으로 동일하거나 또는 클 수 있다.
  - [0027] 상기 프레임 구조체에 인서트 몰딩된 금속판을 더 포함할 수 있고, 상기 금속판은 상기 안착부에 근접된 사출 구조체 영역에 인서트 몰딩된 것일 수 있다.
  - [0028] 더불어, 상기 프레임 구조체의 안착부를 둘러싸도록 인서트 사출된 TIM(Thermal Interface Material)을 더 포함할 수 있거나, 또는 상기 안착부에 형성된 결합홈에 TIM이 결합될 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0029] 본 발명에 의하면, 전기자동차용 전지팩을 포함하는 방열 기기에서 발생된 열을 베이퍼 챔버에서 균일하게 집열한 후, 히트 싱크에서 확산 방출하고, 열교환기에서 냉각시킴으로서, 방열 효율을 극대화할 수 있는 잇점이 있다.
  - [0030] 본 발명에 의하면, 방열 모듈의 베이퍼 챔버와 히트 싱크 사이에 펠티어 소자를 개재하여, 펠티어 소자로 전기자동차용 전지팩의 외주 온도를 5 ~ 50℃ 범위로 유지하여 전기자동차용 전지팩에 내장된 파우치형 배터리 효율을 주변의 온도에 관련없이 지속적으로 극대화할 수 있다.
  - [0031] 본 발명에 의하면, 전기자동차용 전지팩을 구성하는 방열 카트리의 방열 플라스틱 프레임을 사출성형시 저가인 알루미늄 프레임을 인서트함으로써, 제조단가를 획기적으로 낮출 수 있고 방열 특성을 향상시키고 강성이 우

수하고 변형 발생을 방지할 수 있으며, 균일한 방열 특성을 가질 수 있는 장점이 있다.

[0032] 본 발명에 의하면, 전기자동차용 전지팩을 구성하는 방열 카트리지는 한쌍의 배터리 두께와 실질적으로 동일한 두께를 가지므로, 다수의 방열 카트리가 적층된 전지팩에 동일면적 대비 많은 수의 배터리를 내장할 수 있어 전지팩의 슬립화, 경박화 및 고용량화가 가능한 잇점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0033] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 방열 모듈을 나타내는 개략 측면도,  
 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 방열 모듈이 장착된 전기자동차용 전지팩의 개념적인 측면도,  
 도 3은 본 발명에 따른 전기자동차용 전지팩을 구성하는 일례의 방열 카트리의 평면도,  
 도 4는 본 발명에 따른 일례의 방열 카트리에 배터리가 장착된 상태의 평면도,  
 도 5는 본 발명에 따른 일례의 방열 카트리에 한쌍의 배터리가 장착된 상태의 단면도,  
 도 6은 본 발명에 따른 일례의 방열 카트리에 금속판이 형성된 상태를 도시한 일부 단면도,  
 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 방열 카트리의 안착부에 TIM이 결합된 상태의 일부 단면도,  
 도 8은 본 발명에 따른 전기자동차용 전지팩을 구성하는 다른 예의 방열 카트리의 평면도,  
 도 9는 도 8의 방열 카트리에 적용된 알루미늄 프레임에 산화 피막층이 형성된 상태의 일부 단면도,  
 도 10을 도 8의 방열 플라스틱의 방열 플라스틱 프레임에 절연성 플라스틱이 형성된 상태를 도시한 일부 평면도,  
 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 방열 모듈이 장착된 전기자동차용 전지팩의 개념적인 측면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0034] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 설명하도록 한다.

[0035] 본 발명에 따른 방열 모듈(1000)은 전기자동차용 전지팩을 포함하는 발열이 발생하는 모든 기기에서 방열하기 위한 모듈로 사용이 가능하다.

[0036] 도 1을 참고하면, 방열 모듈(1000)은 발열 기기(500)에 접촉되어 상기 발열 기기(500)에서 발생된 열을 균일하게 집열하는 베이퍼 챔버(vapor chamber)(1110); 상기 베이퍼 챔버(1110)의 집열을 확산시켜 방출하는 히트 싱크(1120); 및 상기 히트 싱크(1120)에서 방출된 열을 냉각시키는 열교환기(1130);를 포함한다.

[0037] 베이퍼 챔버(1110)는 열전도가 우수한 소재, 예컨대 알루미늄 소재의 챔버로 이루어져 있고, 그 챔버 내부에 프레온과 같은 액체냉매가 내장되어 있다.

[0038] 이러한 베이퍼 챔버(1110)로 발열 기기(500)에서 발생된 열이 전달되면 액체냉매가 기화되면서 열교환이 이루어져 발열 기기(500)의 열을 신속하게 집열시킬 수 있다.

[0039] 이때, 베이퍼 챔버(1110) 내부에는 다수의 모세관이 형성되어 있어, 기화된 냉매가 다수의 모세관으로 들어간다.

[0040] 히트 싱크(1120)는 외기와 열교환하여 전달된 열을 확산시켜 방출하고, 히트 싱크(1120)의 외기 접촉면에는 핀(fin)이 형성되어 있어 외기와외의 접촉면적을 증대시켜 방열을 촉진한다.

[0041] 그리고, 히트 싱크(1120)에 열방사성이 우수한 물질로 방사코팅을 더 수행할 수 있다.

[0042] 방사코팅은 히트 싱크(1120)에서 전달된 열의 방사성을 더욱 극대화하기 위한 것으로, 열방사성과 절연성을 갖는 세라믹 물질 또는 열방사성과 비절연성을 가지는 물질을 히트 싱크(1120)에 코팅 처리하는 것이다.

[0043] 열방사성과 절연성을 갖는 세라믹 물질은 질화붕소(BN), 알루미늄나, 마그네시아, 실리콘 옥사이드, 실리콘 카바이드, 티타늄 카바이드, 실리콘 나이트라이드 및 알루미늄 나이트라이드 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.

- [0044] 또한, 열방사성과 비절연성을 가지는 물질은 그라파이트, 카본, CNT 중 적어도 하나의 물질을 포함할 수 있다.
- [0045] 열교환기(1130)는 히트 싱크(1120)에 접촉되는 외기의 온도를 낮추어 히트 싱크에서 방출된 열을 냉각시키기 위한 것으로, 냉각팬과 같은 공랭식 열교환기, 냉각수를 이용한 수냉식 열교환기 등 히트 싱크(1120)의 온도를 낮출 수 있는 가능한 모든 열교환기를 사용할 수 있다.
- [0046] 그러므로, 본 발명은 발열 기기에서 발생된 열을 베이퍼 챔버(110)에서 균일하게 집열한 후, 히트 싱크(1120)에서 확산 방출하고, 열교환기(1130)에서 냉각시킴으로서, 방열 효율을 극대화할 수 있는 장점이 있다.
- [0047] 도 2를 참고하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 방열 모듈은 발열 기기로 적용된 전기자동차용 전지팩에 장착되어 전기자동차용 전지팩에서 발생된 열을 효율적으로 방열할 수 있다.
- [0048] 본 발명에서는 전기자동차용 전지팩을 구성하는 방열 카트리지의 구조에 기술 특징이 구비되어 있다.
- [0049] 즉, 본 발명에 적용된 전기자동차용 전지팩은 한쌍의 배터리를 장입한 방열 카트리지를 다수 적층하여 전지팩(510)으로 구현한 것으로, 방열 카트리지에 장입된 한쌍의 배터리 두께는 방열 카트리지의 두께와 실질적으로 동일하여, 슬림하고 경박화되며, 고용량의 전기자동차용 전지팩을 얻을 수 있다.
- [0050] 예컨대, 전기자동차용 전지팩에 150개의 배터리가 장착되는 경우, 배터리 사이에 알루미늄핀과 같은 방열핀 또는 선행기술의 방열 플레이트를 개재하여 전지팩을 구현하면 149개의 방열핀 또는 방열 플레이트가 필요하여 전지팩을 경박화할 수 없고, 전지팩에서 149개의 방열핀 또는 방열 플레이트만큼 배터리를 조립할 수 없어 전지용량이 감소된다.
- [0051] 이하 방열 카트리지에 대하여 도 3 내지 도 10에서 보다 상세하게 설명한다.
- [0052] 도 3을 참고하면, 본 발명에 따른 전기자동차용 전지팩의 일례의 방열 카트리지(300)는 방열 플라스틱으로 사출 성형되어 한쌍의 배터리를 수용할 수 있는 프레임 구조체(100)이며, 상기 프레임 구조체(100)는 중앙 영역에 마련된 수용 관통홀(110); 및 상기 수용 관통홀(110)의 측벽에 형성되어 상기 한쌍의 배터리를 안착시키는 안착부(120);를 포함한다.
- [0053] 여기서, 안착부(120)는 수용 관통홀(110)의 측벽을 수평 이분할하도록 상기 수용 관통홀(110)의 측벽으로부터 돌출된 돌기로, 프레임 구조체(100)의 상부 및 하부를 통하여 수용 관통홀(110)에 한쌍의 배터리를 삽입시켜 안착시킬 수 있다.
- [0054] 이 안착부(120)는 수용 관통홀(110)의 측벽을 따라 형성되는 것이 바람직하며, 경우에 따라 수용 관통홀(110)의 측벽의 다수의 영역에 분리된 형태로 형성될 수 있다.
- [0055] 배터리는 박형의 에너지 저장장치로 고에너지밀도와 고휘력 구동이 가능한 전기화학적으로 충방전되는 파우치형 배터리가 바람직하고, 이 파우치형 배터리는 두 전극과 세퍼레이터, 전해질을 파우치에 넣고 실링하여 제조된다.
- [0056] 방열 플라스틱은 그래핀, 카본 등의 소재로 이루어진 전기 전도성 방열 필러를 분산시킨 비절연 성형가능한 수지와 BN, AlN, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> 등 절연성 방열 필러를 분산시킨 절연 성형가능한 수지가 사용되는데, 일반적으로는 절연성 방열필러를 사용한 절연 방열 플라스틱이 사용되고, 이를 금형에서 사출성형이 가능한 것으로 정의될 수 있고, 절연 방열 필러에 의해 전달된 열을 방열하고, 절연 방열 필러와 수지에 의해 절연성을 가진다.
- [0057] 그러므로, 방열 필러를 함유하고 있는 방열 카트리지(300)는 배터리의 충방전으로 발생된 열을 방열할 수 있다. 이때, 방열 카트리지(300)에 전달된 열을 열교환기가 냉각시킨다. 열교환기는 냉각팬과 같은 공랭식 열교환기, 냉각수를 이용한 수냉식 열교환기 등 방열 카트리지(300)의 온도를 낮출 수 있는 가능한 모든 열교환기를 사용할 수 있다.
- [0058] 따라서, 본 발명에서는 배터리를 방열 카트리지(300)에 장착하여 배터리에서 발생된 열을 효율적으로 방열할 수 있는 장점이 있다.



- [0059] 도 4를 참고하면, 일례의 방열 카트리지(300)의 프레임 구조체(100)의 상부에서 안착부(120)로 제1 배터리(201)를 안착시켜 수용 관통홀(110)의 분할영역에 수용하고, 제2 배터리(미도시)는 프레임 구조체(100)의 하부에서 안착부(120)로 안착시켜 수용 관통홀(110)의 나머지 분할영역에 수용한다.
- [0060] 이때, 제1 및 제2 배터리의 전극단자는 수용 관통홀(110) 내부에 위치되지 않고 프레임 구조체(100) 상에 밀착된다. 즉, 도 4와 같이, 방열 카트리지의 프레임 구조체(100) 상에 제1 배터리(201)의 전극단자(201a, 201b)가 밀착되어 있다.
- [0061] 한편, 제1 및 제2 배터리(201)를 파우치 형태의 배터리로 사용하는 경우, 파우치 배터리는 가장자리 영역이 내측 영역보다 발열이 크다.
- [0062] 따라서, 본 발명에서는 제1 및 제2 배터리(201)의 충방전시 발생된 열을 제1 및 제2 배터리(201)의 가장자리 영역에서 방열하기 위하여, 제1 및 제2 배터리(201)의 가장자리 영역 사이에 프레임 구조체(100)의 안착부(120)가 개재되는 구조적인 특징이 있다.
- [0063]
- [0064] 도 5는 본 발명에 따른 일례의 방열 카트리지에 한쌍의 배터리가 장착된 상태를 설명하기 위하여, 도 4의 a-a' 선으로 절개한 단면도이다.
- [0065] 즉, 일례의 방열 카트리지(300)의 프레임 구조체(100)의 수용 관통홀(110)에 제1 및 제2 배터리(201, 202)가 수용되어 조립된다.
- [0066] 그러므로, 제1 및 제2 배터리(201, 202) 가장자리 사이에 위치한 안착부(120)로 인하여 방열 카트리지(300)의 수용 관통홀(110)은 2개의 영역으로 분할되고, 분할된 2개의 영역에 제1 및 제2 배터리(201, 202)가 각각 수용되어 원활한 조립정렬을 얻을 수 있다.
- [0067] 여기서, 방열 카트리지(300)는 2개의 배터리, 즉 제1 및 제2 배터리(201, 202)를 수용 관통홀(110)에 내장하도록 설계된다. 이때, 방열 카트리지(300)의 수용 관통홀(110)의 깊이(D)는 2개의 배터리(201)의 두께(t1+t2)와 실질적으로 동일하거나 다소 클 수 있다.
- [0068] 그러므로, 방열 카트리지(300)의 적층면으로 배터리(201)가 돌출되지 않는다.
- [0069] 도 6을 참고하면, 본 발명에서는 열전도도가 높은 금속판(150)이 일례의 방열 카트리지의 프레임 구조체(100)와 함께 인서트 몰딩될 수 있다.
- [0070] 이때, 금속판(150)은 안착부(120)에 근접된 프레임 구조체(100) 영역에 인서트 몰딩되는 것이 바람직하다. 더 세부적으로 설명하면, 금속판(150)은 안착부(120)에 대응되는 프레임 구조체(100) 영역 즉, 프레임 구조체(100)의 수용 관통홀 측벽으로부터 돌출되어 구현된 안착부(120)와 대향하는 프레임 구조체(100) 영역에 인서트 몰딩되면, 금속판(150)은 배터리에서 발생된 열을 안착부(120) 및 금속판(150)을 통하여 신속하게 외부로 방출할 수 있다.
- [0071] 금속판(150)은 열전도도가 우수하고 가격이 저렴한 알루미늄 소재로 구현하는 것이 바람직하고, 인서트 몰딩된 금속판(150)의 일측면이 외부로 노출될 수 있다.
- [0072] 상술된 바와 같이, 일례의 방열 카트리지의 프레임 구조체(100)의 안착부(120)는 배터리의 가장자리 영역 사이에 위치되어 배터리에서 발생된 열을 방열하는 바, 금속판(150)은 안착부(120)로부터 가장 근접된 위치에 인서트 몰딩되는 것이 바람직하다.
- [0073] 즉, 도 6과 같이, 안착부(120) 하부의 프레임 구조체(100)에 금속판(150)을 위치시키고, 배터리에서 안착부(120)로 전달된 열을 금속판(150)을 통하여 신속하게 열교환기(170)로 전달할 수 있다.
- [0074] 또한, 본 발명에서는 도 7a와 같이, 일례의 방열 카트리지의 프레임 구조체(100)의 안착부(120)에는 TIM(Thermal Interface Material)(130)이 인서트 사출될 수 있다.
- [0075] 그리고, 도 7b에 도시된 바와 같이, 안착부(120)에 결합홈(121)을 형성하고, 이 결합홈(121)에 TIM(130)을 결합

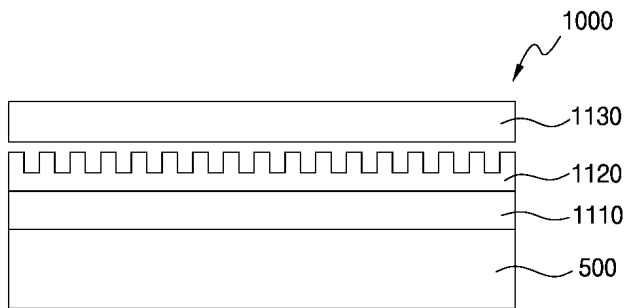
시킬 수 있다.

- [0076] 이러한 안착부(120)에 TIM(130)이 인서트 사출되어 있거나 결합홈에 결합되어 있으면, 접촉 열저항이 감소되고, 한쌍의 배터리 사이의 공기층이 줄어들어 외부의 열교환기로 열방출을 원활하게 할 수 있다.
- [0077] TIM(130)의 종류는 방열그리스, 방열시트, 금속판, 열전도성 접착제 등 다양하다.
- [0078] 상술한 일례의 방열 카트리지에 적용된 금속판 및 TIM은 도 8에 도시된 다른 예의 방열 카트리지의 방열 플라스틱 프레임(601) 및 그의 안착부(601a)에 결합될 수 있다.
- [0079] 도 8은 본 발명에 따른 전기자동차용 전지팩을 구성하는 다른 예의 방열 카트리지의 평면도이다.
- [0080] 도 8을 참고하면, 본 발명에 따른 방열 카트리지(600)는 한쌍의 배터리를 수용할 수 있도록 중앙 영역에 형성된 수용 관통홀(610) 및 상기 수용 관통홀(610)의 측벽에 형성되어 상기 한쌍의 배터리를 안착시키는 안착부(601a, 602a)를 포함하는 프레임 구조체로 이루어지고, 상기 프레임 구조체는 방열 플라스틱으로 성형되고 알루미늄 프레임(602)이 인서트 사출성형된 것을 특징으로 한다.
- [0081] 프레임 구조체는 장방형의 한쌍의 배터리가 수용되는 장방형 수용 관통홀(610)을 둘러싸는 안착부(601a, 602a)를 가지며, 길이방향으로 양단부에 배열된 방열 플라스틱 프레임(601); 및 상기 방열 플라스틱 프레임(601)에 인서트 성형되어 연결되며 길이방향을 따라 안착부(602a)의 외측에 일체화된 한쌍의 알루미늄 프레임(602);을 포함한다.
- [0082] 여기서, 프레임 구조체는 장방형 사각 프레임 구조이며, 알루미늄 프레임(602)의 길이(L1)가 방열 플라스틱 프레임(601)의 길이(L2)보다 길다.
- [0083] 즉, 방열 카트리지(600)를 고가인 방열 플라스틱으로 사출 성형하여 제조하게 되면 제조단가가 높아 시장성이 저하될 수 있으므로, 본 발명에서는 저가인 알루미늄 프레임(602)을 인서트하여 방열 플라스틱 프레임(601)을 사출성형하여 방열 카트리지(600)를 구현함으로써, 제조단가를 획기적으로 낮출 수 있다.
- [0084] 또한, 방열 플라스틱으로만 사출성형하여 방열 카트리지(600)를 제조하는 경우, 방열 필러가 분산된 수지인 방열 플라스틱이 급형으로 주입시 무거운 방열 필러는 수지보다 흐름성이 좋지 않아, 방열 카트리지(600) 내에 방열 필러가 국부적인 영역에 집중될 수 있어 균일한 방열 효율을 얻을 수 없는 단점이 있다.
- [0085] 그러므로, 본 발명에서는 방열 카트리지(600)의 짧은 프레임 영역을 방열 플라스틱으로 사출성형하여 방열 플라스틱 프레임(601)을 구현하고 상대적으로 긴 프레임 영역을 알루미늄 프레임(602)으로 인서트함으로써, 사출성형되는 크기가 감소되어 방열 플라스틱 프레임(601)은 보다 균일한 방열 특성을 가질 수 있다.
- [0086] 아울러, 알루미늄 프레임(602)은 방열 플라스틱 프레임(601)보다 열전도 특성이 월등히 우수하여 방열 카트리지(600)의 방열 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0087] 더불어, 방열 플라스틱으로 사출성형한 단독의 방열 플라스틱 프레임(601)으로 프레임 구조체를 구현하는 것보다, 본 발명과 같이, 알루미늄 프레임(602)이 인서트하여 방열 플라스틱 프레임(601)을 사출성형하여 프레임 구조체를 제작하면, 강성이 우수하고 외력에 의한 뒤틀림과 같은 변형 발생을 방지할 수 있다.
- [0088] 도 9는 도 8의 방열 카트리지에 적용된 알루미늄 프레임에 산화 피막층이 형성된 상태의 일부 단면도이다.
- [0089] 도 9를 참고하면, 본 발명에서는 알루미늄 프레임(602)을 양극 산화하여 알루미늄 프레임(602)의 표면에 알루미늄 나( $Al_2O_3$ )로 이루어진 산화 피막층(603)을 형성할 수 있다.
- [0090] 즉, 알루미늄 프레임(602)을 전해액 속에서 전압을 인가하면 알루미늄 프레임(602)이 양극 산화되어 알루미늄의 산화 피막층(603)을 형성할 수 있다.
- [0091] 이때, 알루미늄의 산화 피막층(603)은 열을 잘 방사하는 방사 계수를 높일 수 있고 절연특성을 가지게 된다.
- [0092] 전해액은 산성 전해액이나 알칼리성 전해액을 사용할 수 있지만 산성 전해액이 사용되는 것이 바람직하다. 산성 전해액으로서는 황산, 옥살산, 인산 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 또한 양극산화 시간과 전류밀도를 조정하여 절연이 필요한 산화 피막층(603)의 두께를 조절할 수 있다.

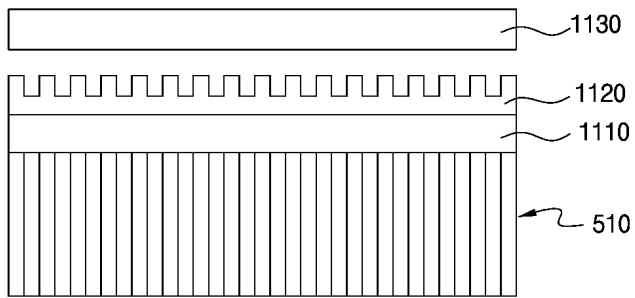


도면

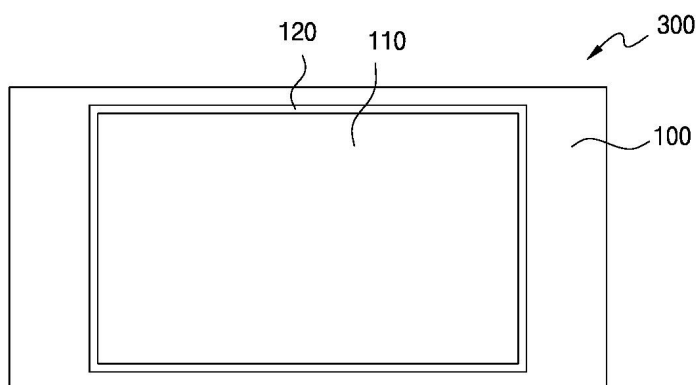
도면1



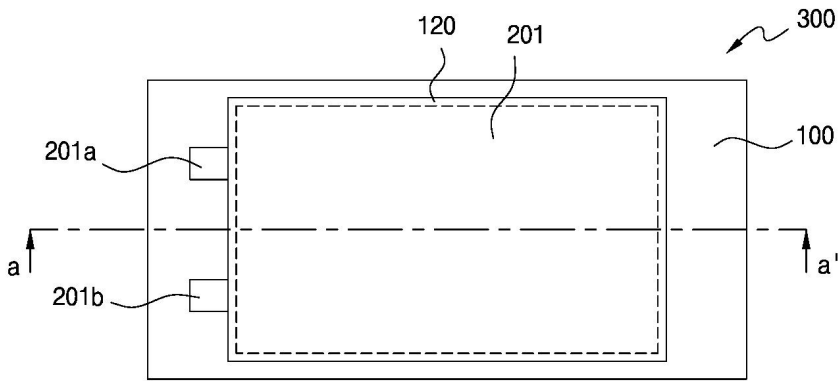
도면2



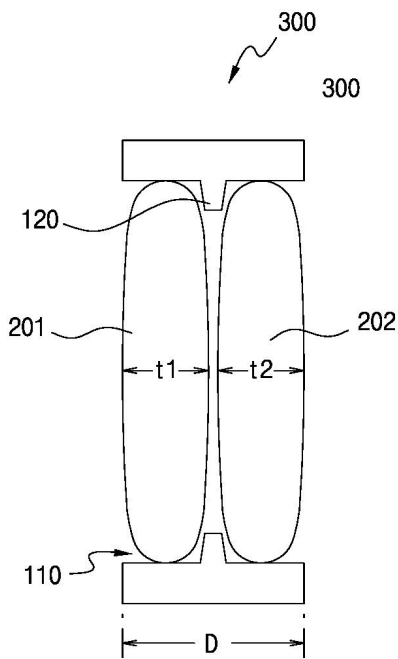
도면3



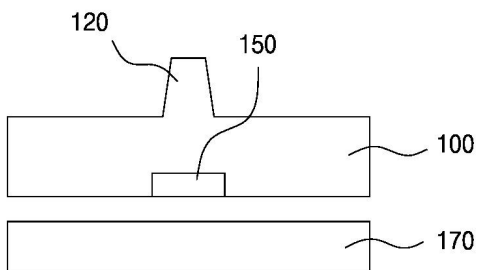
도면4



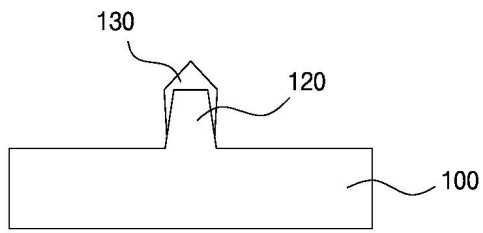
도면5



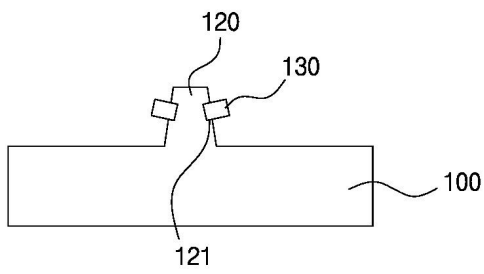
도면6



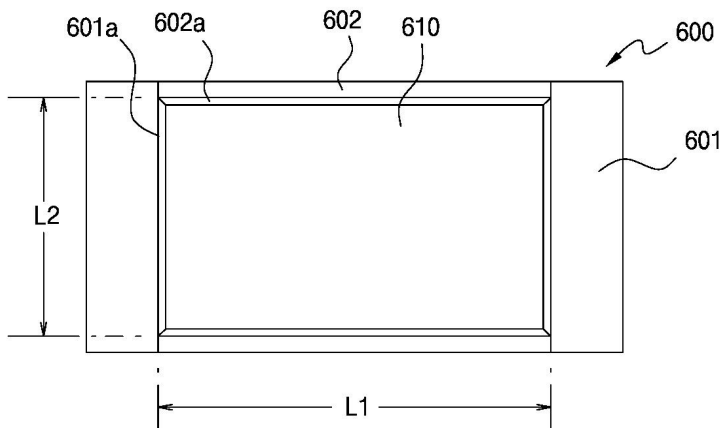
도면7a



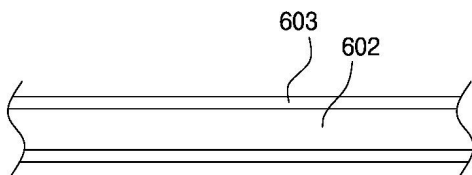
도면7b



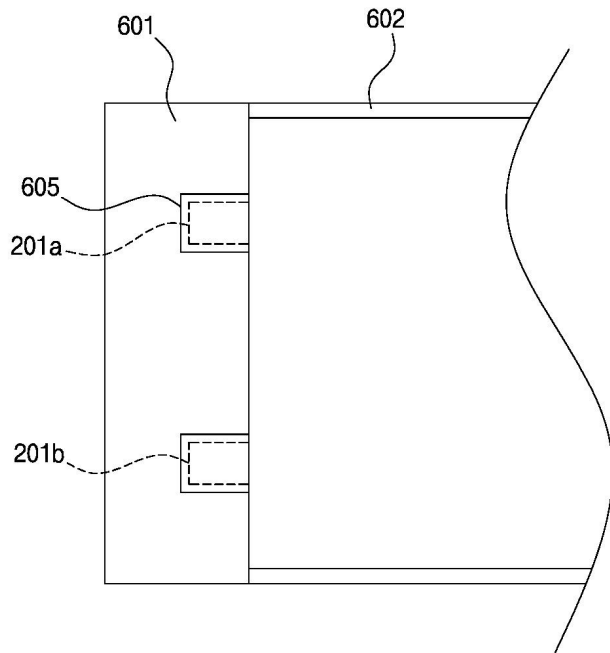
도면8



도면9



도면10



도면11

