(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0107839
(43) 공개일자 2019년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 10/6552 (2014.01) *H01M 10/613* (2014.01)
H01M 10/653 (2014.01) *H01M 10/6556* (2014.01)
H01M 10/6569 (2014.01) *H01M 10/659* (2014.01)
(52) CPC특허분류
H01M 10/6552 (2015.04)
H01M 10/613 (2015.04)
(21) 출원번호 10-2018-0029056
(22) 출원일자 2018년03월13일
심사청구일자 2018년03월13일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
이호성
서울특별시 성북구 오패산로 90, 114동 1304호(하월곡동, 래미안월곡아파트)
김재완
경기도 광명시 모세로 27, 846동 504호 (철산동, 철산8단지 주공아파트)
(74) 대리인
김정연, 백두진, 강일신

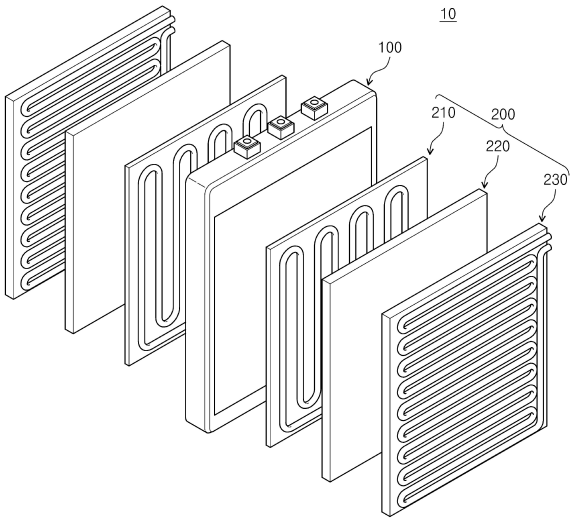
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **배터리 냉각 유닛 및 이를 포함하는 배터리 모듈**

(57) 요 약

본 발명은 배터리 냉각 유닛 및 이를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 냉각 유닛은 배터리의 일 측면에 제공되는 히트 파이트와 상기 히트 파이프의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화 물질을 포함하는 상변화부와 상기 상변화부의 외측면에 제공되고, 상기 상변화부를 냉각시키는 열교환부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01M 10/653 (2015.04)
H01M 10/6556 (2015.04)
H01M 10/6569 (2015.04)
H01M 10/659 (2015.04)

명 세 서

청구범위

청구항 1

배터리의 일 측면에 제공되는 히트 파이트와;

상기 히트 파이프의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화 물질을 포함하는 상변화부와;

상기 상변화부의 외측면에 제공되고, 상기 상변화부를 냉각시키는 열교환부를 포함하는 배터리 냉각 유닛.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 진동형 히트 파이프로 제공되는 배터리 냉각 유닛.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 배터리의 일 측면은 고온 영역 및 저온 영역을 포함하되,

상기 고온 영역은 상기 배터리의 방전시, 상기 저온 영역에 비해 높은 온도로 발열되는 영역이고,

상기 히트 파이프는 상기 고온 영역으로부터 상기 저온 영역으로 열을 전달하는 배터리 냉각 유닛.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 히트 파이프는 상기 배터리의 상기 일 측면을 바라볼 때, 상기 고온 영역 및 상기 저온 영역 간을 왕복하는 진동형상을 가지는 진동부를 포함하는 배터리 냉각 유닛.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 상변화부는 내부에 상기 상변화 물질이 제공된 PCM(Phase Change Material) 캡슐을 포함하는 배터리 냉각 유닛.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 상변화부는 폴리 우레탄을 포함하는 재질로 제공되는 충전재;를 더 포함하되,

상기 PCM 캡슐은 복수 개가 상기 충전재와 혼합되어 제공되는 배터리 냉각 유닛.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 상변화부는, 상기 PCM 캡슐을 감싸고, 탄소 섬유(Carbon fiber) 및 탄소나노튜브 중합체(Carbon nanotube polymer) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 제공되는 열전달층;을 더 포함하는 배터리 냉각 유닛.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 열교환부는 롤 본드(Roll-bond)형으로 제공되는 배터리 냉각 유닛.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 열교환부는,

냉매와;

상기 냉매가 순환하는 냉매관을 포함하되,

상기 냉매는 제 2 온도에서 기화되는 유체로 제공되는 배터리 냉각 유닛.

청구항 10

배터리와;

상기 배터리를 냉각시키는 배터리 냉각 유닛을 포함하되,

상기 배터리 냉각 유닛은,

배터리의 일 측면에 제공되는 히트 파이트와;

상기 히트 파이프의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화 물질을 포함하는 상변화부와;

상기 상변화부의 외측면에 제공되고, 상기 상변화부를 냉각시키는 열교환부를 포함하는 배터리 모듈.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 배터리의 일 측면은 고온 영역 및 저온 영역을 포함하되,

상기 고온 영역은 상기 배터리의 방전시, 상기 저온 영역에 비해 높은 온도로 발열되는 영역이고,

상기 배터리의 상기 일 측면을 바라볼 때, 상기 고온 영역 및 상기 저온 영역 간을 왕복하는 진동형상을 가지는 진동부를 포함하는 진동형 히트 파이프로 제공되는 배터리 모듈.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 상변화부는,

복수개의 PCM(Phase Change Material) 캡슐과;

폴리우레탄을 포함하는 재질로 제공되는 충전재와;

상기 PCM 캡슐을 감싸고, 탄소 섬유(Carbon fiber) 및 탄소나노튜브 중합체(Carbon nanotube polymer) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 제공되는 열전달층;을 더 포함하되,

상기 PCM 캡슐은 복수 개가 상기 충전재와 혼합되어 제공되는 배터리 모듈.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 열 교환부는,

냉매와;

상기 냉매가 순환하는 냉매관을 포함하되,

상기 냉매는 제 2 온도에서 기화되는 유체로 제공되는 배터리 모듈.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배터리 냉각 유닛 및 이를 포함하는 배터리 모듈에 관한 것으로, 보다 상세하게는 배터리 열관리에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 에너지 저장 장치(ESS, Energy Storage System) 및 자동차용 배터리에는 리튬이온 배터리가 일반적으로 사용된다. 기후변화 협약 등 온실가스 감축에 따라 기존 내연기관 자동차 보다 배터리에 충전된 전기를 사용하는 전기 자동차(EV, Electric Vehicle)의 관심이 대두되고 있다.

[0003] 하지만, 전기자동차는 주행거리가 기존 자동차에 대비해 상대적으로 짧기 때문에 전체 자동차판매량에 많은 부분을 차지하고 있지 않다. 이에 전기자동차의 주행거리를 향상하기 위해 배터리의 에너지 밀도는 점차 높아지고 있다.

[0004] 에너지 밀도가 향상된 배터리는 높은 전류로 충전, 방전 시 기존 배터리 대비 국부적으로 보다 많은 양의 열이 발생하여 온도가 상승하고 온도 편차가 커진다.

[0005] 특히, 고에너지 밀도의 리튬이온 배터리의 경우 셀 간 온도 편차는 배터리의 성능을 저하하고 배터리 적정 작동 온도 이하 또는 이상 시에도 배터리 신뢰성 및 성능이 저하된다.

[0006] 따라서, 기존 배터리보다 에너지 밀도가 높아진 배터리는 적은 에너지를 사용하면서 보다 나은 냉각 성능과 균일한 온도 구배 달성 할 수 있는 시스템이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 배터리의 적정 작동 온도를 유지하고, 낮은 온도 구배를 유지하여 효과적인 배터리 열관리를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 배터리 열관리를 함에 있어서 에너지 소모를 줄이고, 배터리 열관리를 위한 장치의 부피를 최소화하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 배터리 냉각 유닛은 배터리의 일 측면에 제공되는 히트 파이트와; 상기 히트 파이프의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화 물질을 포함하는 상변화부와; 상기 상변화부의 외측면에 제공되고, 상기 상변화부를 냉각시키는 열교환부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 히트 파이프는 진동형 히트 파이프로 제공될 수 있다.

[0011] 상기 배터리의 일 측면은 고온 영역 및 저온 영역을 포함하되, 상기 고온 영역은 상기 배터리의 방전시, 상기 저온 영역에 비해 높은 온도로 발열되는 영역이고, 상기 히트 파이프는 상기 고온 영역으로부터 상기 저온 영역으로 열을 전달할 수 있다.

[0012] 상기 히트 파이프는 상기 배터리의 상기 일 측면을 바라볼 때, 상기 고온 영역 및 상기 저온 영역 간을 왕복하는 진동형상을 가지는 진동부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 상변화부는 내부에 상기 상변화 물질이 제공된 PCM(Phase Change Material) 캡슐을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 상변화부는 폴리 우레탄을 포함하는 재질로 제공되는 충전재;를 더 포함하되, 상기 PCM 캡슐은 복수 개가 상기 충전재와 혼합되어 제공될 수 있다.

[0015] 상기 상변화부는 상기 PCM 캡슐을 감싸고, 탄소 섬유(Carbon fiber) 및 탄소나노튜브 중합체(Carbon nanotube polymer) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 제공되는 열전달층;을 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 열교환부는 롤 본드(Roll-bond)형으로 제공될 수 있다.

[0017] 상기 열교환부는, 냉매와; 상기 냉매가 순환하는 냉매관을 포함하되, 상기 냉매는 제 2 온도에서 기화되는 유체로 제공될 수 있다.

[0018] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 배터리 모듈은 배터리와; 상기 배터리를 냉각시키는 배터리 냉각 유닛을 포함하

되, 상기 배터리 냉각 유닛은, 배터리의 일 측면에 제공되는 히트 파이트와; 상기 히트 파이프의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화 물질을 포함하는 상변화부와; 상기 상변화부의 외측면에 제공되고, 상기 상변화부를 냉각시키는 열교환부를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 배터리의 일 측면은 고온 영역 및 저온 영역을 포함하되, 상기 고온 영역은 상기 배터리의 방전시, 상기 저온 영역에 비해 높은 온도로 발열되는 영역이고, 상기 배터리의 상기 일 측면을 바라볼 때, 상기 고온 영역 및 상기 저온 영역 간을 왕복하는 진동형상을 가지는 진동부를 포함하는 진동형 히트 파이프로 제공될 수 있다.

[0020] 상기 상변화부는, 복수개의 PCM(Phase Change Material) 캡슐과; 폴리우레탄을 포함하는 재질로 제공되는 충전재와; 상기 PCM 캡슐을 감싸고, 탄소 섬유(Carbon fiber) 및 탄소나노튜브 중합체(Carbon nanotube polymer) 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 제공되는 열전달층;을 더 포함하되, 상기 PCM 캡슐은 복수 개가 상기 충전재와 혼합되어 제공될 수 있다.

[0021] 상기 열 교환부는, 냉매와; 상기 냉매가 순환하는 냉매관을 포함하되, 상기 냉매는 제 2 온도에서 기화되는 유체로 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 배터리의 적정 작동 온도를 유지하고, 낮은 온도 구배를 유지하여 효과적인 배터리 열관리를 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시 예에 의하면, 배터리 열관리를 함에 있어서 에너지 소모를 줄이고, 배터리 열관리를 위한 장치의 부피를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 모듈을 나타낸 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 배터리 및 히트 파이프를 나타낸 사시도이다.

도 3은 도 1의 상변화부를 나타낸 사시도이다.

도 4는 도 3의 PCM 캡슐의 단면도이다.

도 5는 도 1의 열교환부를 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 모듈(10)을 나타낸 분해 사시도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 배터리 모듈(10)은 배터리(100) 및 배터리 냉각 유닛(200)을 포함한다. 배터리 냉각 유닛(200)은 배터리(100)를 냉각시킨다. 배터리 냉각 유닛(200)은 배터리(100)의 양면에 대칭되게 배치될 수 있다.

[0028] 배터리(100)는 교류발전기에 의해 생성된 전기를 저장하고 차량의 전기 시스템에 전기를 공급하기 위해 내보내는 장치이다. 전기를 공급하는 과정 중에 배터리(100)에서는 열이 발생한다. 예를 들면, 에너지 밀도가 높은 리튬이온 배터리 등의 배터리(100)는 충전과 방전 시 줄 히팅으로 인해 열이 국부적으로 발생하여 배터리(100) 내부에 온도 차이가 생긴다. 이러한 온도 차가 생기면 배터리(100)의 성능과 수명에 악영향을 끼칠 수 있다. 또한, 배터리(100)의 온도가 높아지면 배터리(100)의 효율 및 신뢰도가 감소된다.

[0029] 일 실시 예에 따르면, 배터리 냉각 유닛(200)은 히트 파이프(210), 상변화부(220) 및 열교환부(230)를 포함한다. 상세히 말하면, 배터리 냉각 유닛(200)은 히트 파이프(210)와 상기 히트 파이프(210)의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화부(220)와 상변화부(220)의 외측면에 제공되어 상변화부(220)를 냉각시키는 열교환부(230)를 포함한다. 여기서, 히트 파이프(210), 상변화부(220) 및 열교환부(230)은 배터리(100)를 기준으로 대칭구조로 제공될 수 있다.

[0030] 도 2는 도 1의 배터리(100) 및 히트 파이프(210)를 나타낸 사시도이다.

[0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 히트 파이프(210)는 배터리의 일 측면(110)에 진동형으로 제공되어 배터리의 온도 분포를 균일하도록 한다. 일반적으로, 배터리(100)는 충전 또는 방전 시에 전극과 가까운 부분이 상대적으로 열이 많이 발생하여 고온 영역(111)이 되고, 배터리(100)의 전극과 먼 부분은 상대적으로 열이 발생하지 않아 저온 영역(112)가 된다.

[0032] 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 냉각 유닛(200)은 배터리의 충전과 방전 시에 배터리 온도 상승을 제어하고, 배터리의 온도 분포를 균일하게 하기 위해서 히트 파이프(210)를 이용한다.

[0033] 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 냉각 유닛(200)은 상변화부(220)와 열교환부(230)를 이용해서 배터리에서 발생된 열을 지속적으로 외부로 내보내서 배터리가 작동하기 좋은 적정 온도를 유지한다.

[0034] 더 나아가, 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 냉각 유닛(200)은 히트 파이프(210) 및 상변화부(220)를 이용하여 에너지 소모가 거의 없이 배터리(100)의 열을 관리한다.

[0035] 배터리 모듈(10)은 배터리(100)의 일 측면(110)은 고온 영역(111) 및 저온 영역(112)을 포함한다.

[0036] 위에서 설명한 바와 같이, 배터리(100)는 고온 영역(111)과 저온 영역(112)으로 구분될 수 있다. 여기서, 고온 영역(111)은 배터리의 충전 또는 방전 시, 저온 영역(112)에 비해 높은 온도로 발열되는 영역이고, 히트 파이프(210)는 고온 영역(111)으로부터 저온 영역(112)으로 열을 전달한다.

[0037] 구체적으로, 히트 파이프(210)는 배터리(100)를 일 측면에서 바라봤을 때, 배터리(100)에서 상대적으로 온도가 높은 고온 영역(111) 및 배터리(100)에서 상대적으로 온도가 낮은 저온 영역(112) 간을 복수 회 왕복하는 진동 형상을 가지는 진동부(211)를 포함한다.

[0038] 나아가, 진동부(211)를 통해 히트 파이프(210)의 내부에 위치한 작동 유체가 고온 영역(111)에서 배터리(100)의 열을 흡수하고, 저온영역(112)에서 배터리(100)의 열을 방출하여 배터리(100)의 온도를 균일하게 한다.

[0039] 본 발명의 히트 파이프(210)는 배터리(100)의 온도를 균일함에 있어서, 외부의 열교환기가 따로 필요 없는 구조로서 에너지 소모 없이 배터리(100) 내의 온도 차이를 균일하게 할 수 있다.

[0040] 더 나아가, 본 발명에서 히트 파이프(210)는 박막형 구조로 기존의 히트 파이프 보다 부피를 덜 차지하고 가벼워서 차량에 장착 되었을 때 부피 및 무게를 최소화하여 차량의 경량화에도 도움이 될 수 있다.

[0041] 도 3은 도 1의 상변화부(220)를 나타낸 사시도이다.

[0042] 상변화부(220)는 PCM 캡슐(221) 및 충전재(222)를 포함한다.

[0043] 도 3을 참조하면, 상변화부(220)는 히트 파이프(210)의 외측면에 제공되고, 제 1 온도에서 상변화되는 상변화물질을 포함한다.

[0044] 여기서, 상변화 물질(PCM; Phase Change Material)은 특정한 온도에서 온도의 변화 없이 고체에서 액체, 또는 액체에서 기체로, 또는 그 반대 방향으로 상이 변하면서 많은 열을 흡수 또는 방출할 수 있는 물질을 말한다.

[0045] 예를 들면, 상변화물질은 온도에 따라 액체상태에서 고체상태로, 고체상태에서 액체상태로 변화하면서 열을 저장(잠열)하거나 방출(방열)한다.

[0046] 일반적으로, 상변화 물질은 응용 분야의 사용 조건에 따라 적합한 상변화물질을 선정하여 이용한다. 사용 조건에 따라 용융 온도 조건이 중요할 수 있고, 잠열 조건이 중요할 수 있다. 본 발명에서 제 1 온도는 상변화물질의 용융 온도를 말한다.

[0047] 예를 들면, 상변화물질은 n-paraffin, polyethylene glycol, Na_2SO_4 $10H_2O$, Na_2HPO_4 $12H_2O$, $Zn(NO_3)_2$ $6H_2O$, $Na_2S_3O_3$ $5H_2O$, $NaCH_3COO_3H_2O$ 중 선택되는 적어도 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

[0048] 예시로서, 상변화 물질들은 서로 다른 용융온도 및 잠열을 가진다. 그러나, 상술한 상변화물질들로 한정되지 않고, 외부 환경 또는 내부 환경에 따라 다른 상변화물질을 사용할 수 있다.

[0049] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상변화부(220)는 내부에 상변화 물질이 제공된 PCM 캡슐을 포함한다. 여기서, PCM 캡슐(221)은 상변화 과정에서 PCM의 누출을 방지하기 위해 셀(Cell) 내에 다수의 작은 PCM 입자를 포함한다. 여기서, PCM 캡슐(221)은 직경이 나노~수십 마이크로미터의 크기를 가질 수 있다.

[0050] 본 발명에서는 PCM 캡슐(221)을 통해 내부의 PCM 물질의 보호 및 누출 가능성을 줄일 수 있다.

[0051] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 상변화부(220)는 폴리 우레탄을 포함하는 재질로 제공되는 충전재(222)를 더 포함한다. 상기 PCM 캡슐(220)과 충전재(222)를 용융 배합하여 형성된 발포 단열 시트는 히트파이프(210)와 열교환부(230)의 기하학적 형상에 맞추어 만들어진다. 이렇게 만들어진 발포 단열 시트는 열 버퍼(thermal buffer)의 역할을 한다.

[0052] 나아가, 배터리 냉각 유닛(200)의 히트파이프(210) 및 열교환부(230) 간의 접착 능력 향상을 기대할 수 있고, 히트파이프(210)의 파이프(관) 및 열교환부(230)의 파이프(관) 사이의 빈공간을 채워주어 히트파이프(210) 및 열교환부(230)의 열전달력을 높힐 수 있다.

[0053] 도 4는 도 3의 PCM 캡슐(221)의 단면도이다.

[0054] 도 4를 참조하면, PCM 캡슐(221)을 탄소 섬유 및 탄소나노튜브 중합체 중 적어도 하나를 포함하는 재질로 제공되는 열전달층(221a)을 더 포함할 수 있다.

[0055] 이는, 대부분의 상변화 물질은 낮은 열전도성으로 인해 용융 및 응고 사이클 동안 열 저장 및 추출 속도가 느리다는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 상변화 물질에 열전도성이 높은 물질을 첨가한다.

[0056] 열전달층(221a)은 열전달률이 좋은 탄소 섬유 또는 탄소나노튜브 중합체를 포함하는 별도의 층을 형성하여 일반적인 PCM 캡슐보다 열전달률을 높일 수 있어 배터리 효율이 향상된다.

[0057] 도 5는 도 1의 열교환부(230)를 나타낸 사시도이다.

[0058] 열교환부(230)는 냉매관(231), 냉각부(232) 및 순환구동기를 포함한다.

[0059] 도 5를 참조하면, 열교환부(230)는 상변화부(220)의 외측면에 제공되고, 상변화부(220)를 냉각시킨다. 여기서, 열교환부(230)는 롤 본드(Roll-bond)형으로 제공된다. 구체적으로, 열교환부(230)는 상변화부(220)의 외측면에 전체가 밀착되어 상변화부(220)에서 발생되는 열을 흡수하여 냉각한다.

[0060] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 열교환부(230)는 냉매와 냉매가 순환하는 냉매관(231)을 포함한다. 여기서, 냉매는 제 2 온도에서 기화되는 유체 일 수 있다. 예를 들면, 제 2 온도는 상변화부(220)의 제 1 온도와 같거나 제 1 온도보다 낮은 온도일 수 있다.

[0061] 열교환부(230)는 두 개의 유체 간에 열을 주고 받도록 하는 장치이다. 외부에 위치한 순환구동기(233)를 통해 열교환부(230) 내부의 유체를 순환시키고, 냉각부(232)를 통해 유체의 열을 회수한다.

[0062] 상술된 바에 의하면, 배터리 모듈(10)은 히트 파이프(210)에 의해 고온 영역(111)에서 발생된 열을 저온 영역(112)으로 이동시켜 배터리(100)의 온도 구배의 차이를 낮게 유지 할 수 있다. 그리고, 상변화부(220) 및 열교환부(230)를 이용하여 배터리에서 발생된 열을 냉각시켜 배터리가 적정 작동 온도를 유지할 수 있다.

[0063] 나아가, 히트 파이프(210) 및 상변화부(220)는 에너지 소모를 하지 않아, 적은 에너지로 배터리 열관리를 할 수 있고, 박막 진동형 히트 파이프(210) 및 롤 본드 열교환부(230)를 도입하여 배터리 냉각 유닛(200)의 부피를 최소화하고, 더 나아가 배터리 냉각 유닛(200)의 무게를 줄일 수 있다.

[0064] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 전술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0065] 10 : 배터리 모듈

100 : 배터리

110 : 일측면

111 : 고온 영역

112 : 저온 영역

200 : 배터리 냉각 유닛

210 : 히트 파이프

211 : 진동부

220 : 상변화부

221 : PCM 캡슐

221a : 열전달층

222 : 충전재

230 : 열교환부

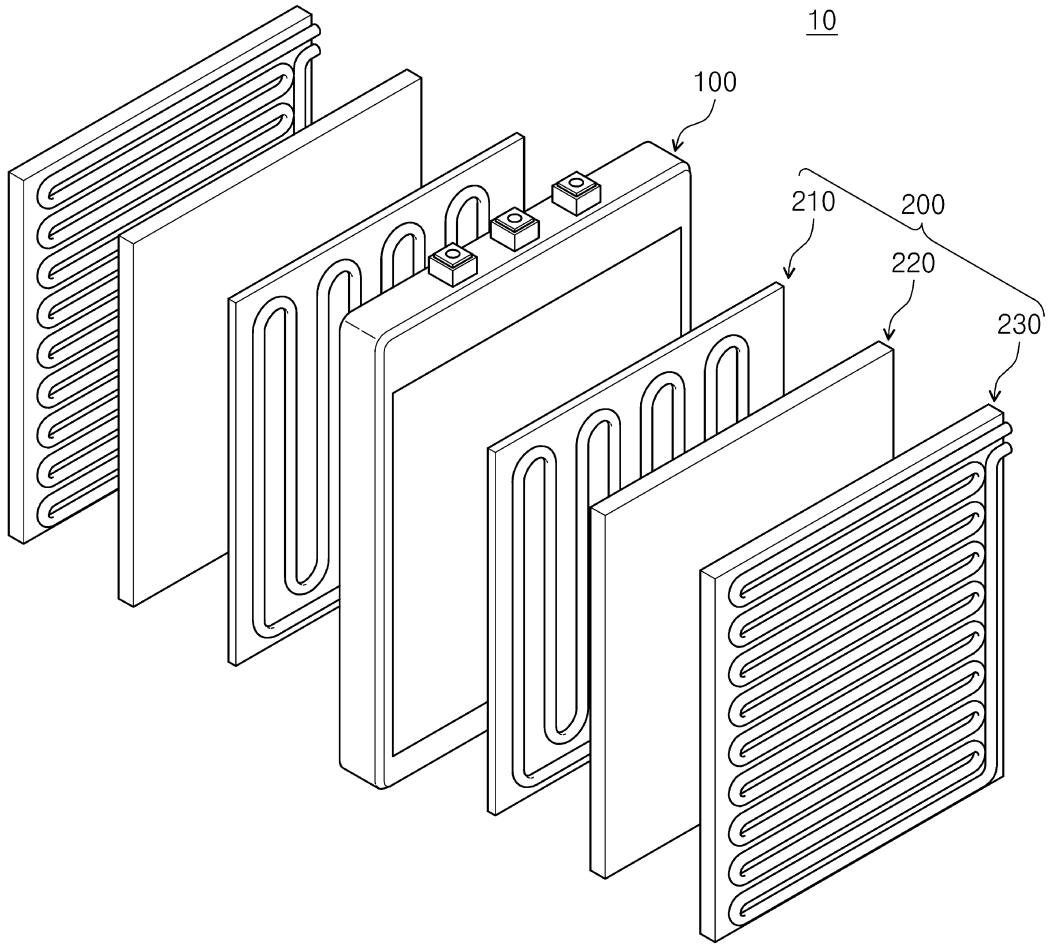
231 : 냉매관

232 ; 냉각부

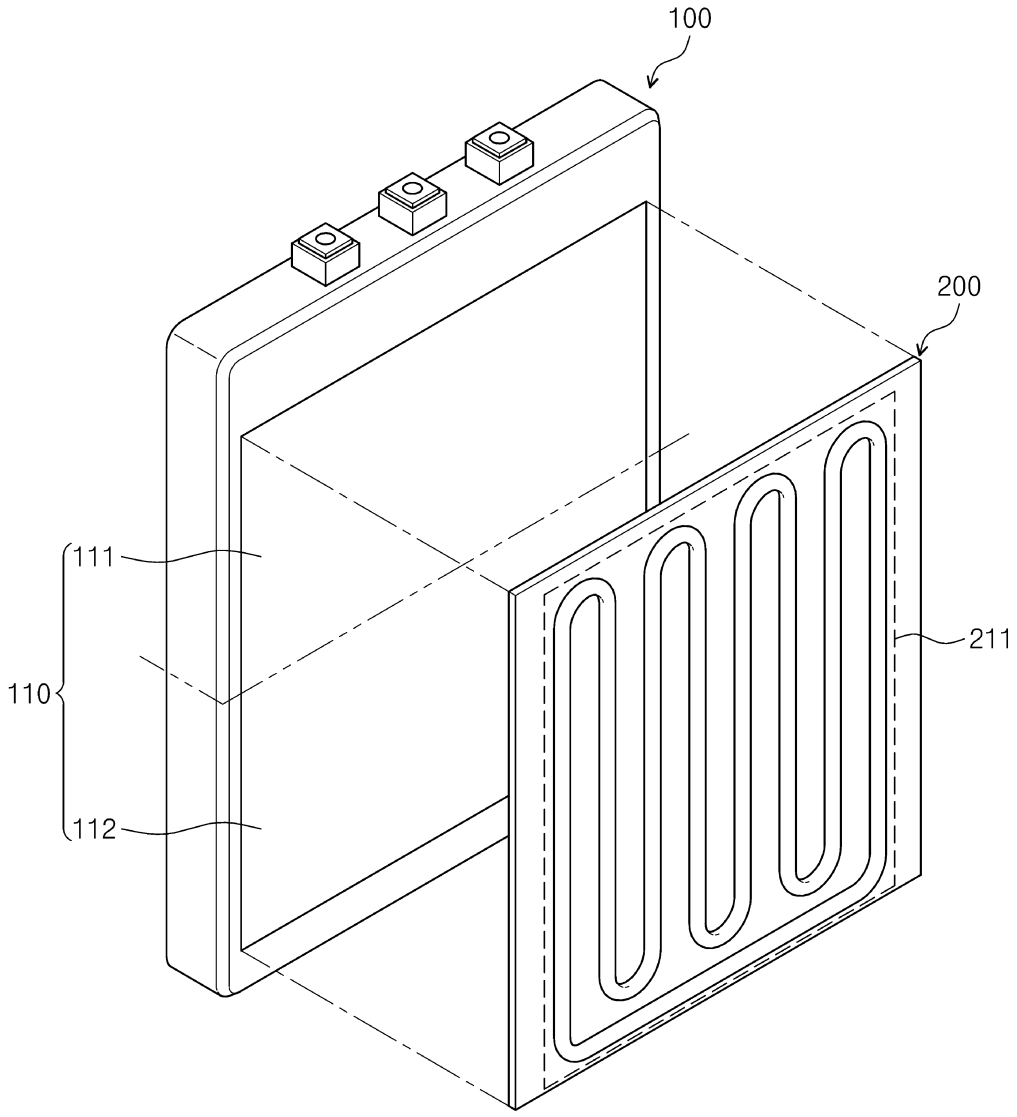
233 : 순환 구동기

도면

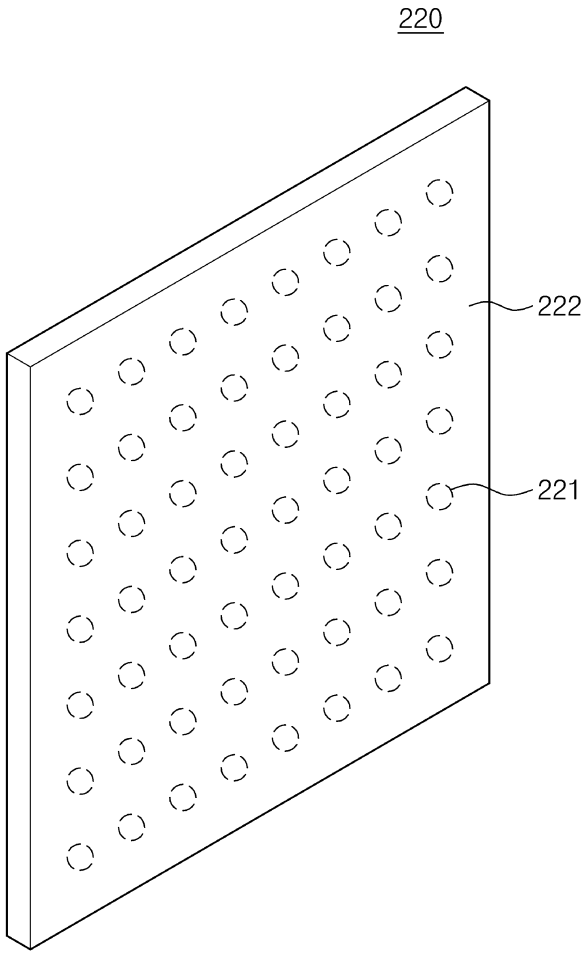
도면1



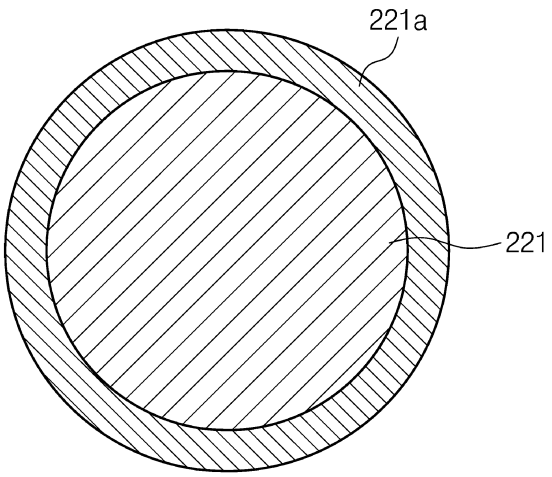
도면2



도면3



도면4



도면5

