(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 1 월 2 일 (02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/004929 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/6572 (2014.01) *H01M 10/617* (2014.01)
H01M 10/6553 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
H01M 10/63 (2014.01) *B60L 58/26* (2019.01)
H01M 10/6567 (2014.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007715

(22) 국제출원일: 2019 년 6 월 26 일 (26.06.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0075848 2018 년 6 월 29 일 (29.06.2018) KR
10-2019-0058761 2019 년 5 월 20 일 (20.05.2019) KR

(71) 출원인: 한국과학기술원 (**KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**) [KR/KR]; 34141 대전시 유성구 대학로 291 (구성동), Daejeon (KR).

(72) 발명자: 장래혁 (**CHANG, Naehyuck**); 34141 대전시 유성구 대학로 291 (구성동, 한국과학기술원), Daejeon (KR).

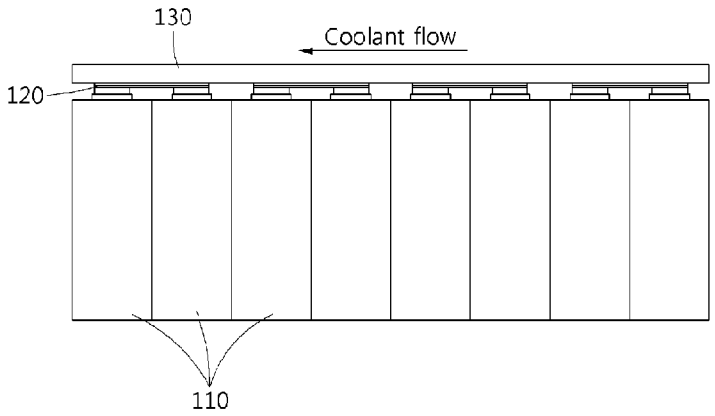
(74) 대리인: 특허법인 무한 (**MUHANN PATENT & LAW FIRM**); 06144 서울시 강남구 언주로 560, 8층 (역삼동, 화물재단빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: THERMOELECTRIC COOLING METHOD AND DEVICE

(54) 발명의 명칭: 열전 냉각 방법 및 장치



(57) Abstract: Disclosed is a battery cell tab cooling and active temperature balancing control method using a thermoelectric cooling device. A thermoelectric cooling method according to one embodiment comprises the steps of: estimating the temperature of at least one battery cell included in a plurality of battery cells arranged to be stacked; estimating, in a heat sink having a cooling channel through which a refrigerant passes, the temperature of the refrigerant passing through a section corresponding to the position of the battery cells; and controlling, on the basis of the temperature of the battery cells and the temperature of the refrigerant, the temperature of the battery cells by controlling a thermoelectric cooling current.

(57) 요약서: 열전 냉각 장치를 사용한 배터리 셀탭 냉각과 능동적 온도 밸런싱 제어 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 열전 냉각 방법은 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계, 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도를 추정하는 단계, 및 배터리 셀의 온도와 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각(Thermoelectric Cooling) 전류를 제어하여 배터리 셀의 온도를 제어 하는 단계를 포함한다.

WO 2020/004929 A1

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 열전 냉각 방법 및 장치

기술분야

[1] 아래 실시예들은 열전 냉각 장치를 사용한 배터리 셀탭 냉각과 능동적 온도 밸런싱 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 제품군에 따른 적용 용이성이 높고, 높은 에너지 밀도 등의 전기적 특성을 가지는 이차전지는 휴대용 기기 뿐만 아니라 전기적 구동원에 의하여 구동하는 전기차량(EV, Electric Vehicle) 또는 하이브리드 차량(HEV, Hybrid Electric Vehicle), 전력 저장 장치(Energy Storage System) 등에 보편적으로 응용되고 있다. 이러한 이차전지는 화석 연료의 사용을 획기적으로 감소시킬 수 있다는 일차적인 장점 뿐만 아니라 에너지의 사용에 따른 부산물이 전혀 발생되지 않는다는 점에서 친환경 및 에너지 효율성 제고를 위한 새로운 에너지원으로 주목 받고 있다.

[3] 전기 차량 등에 적용되는 배터리 팩은 고출력을 얻기 위해 복수의 단위 셀(cell)을 포함하는 다수의 셀 어셈블리를 직렬로 연결한 구조를 가지고 있다. 단위 셀은 양극 및 음극 집전체, 세퍼레이터, 활물질, 전해액 등을 포함하여 구성 요소들 간의 전기 화학적 반응에 의하여 반복적인 충방전이 가능하다.

[4] 근래 에너지 저장원으로서의 활용을 비롯하여 대용량 구조에 대한 필요성이 높아지면서 다수의 이차전지가 직렬 및/또는 병렬로 연결된 다수의 배터리 모듈을 집합시킨 멀티 모듈 구조의 배터리 팩에 대한 수요가 증가하고 있다.

[5] 멀티 모듈 구조의 배터리 팩은 다수의 이차전지가 좁은 공간에 밀집되는 형태로 제조되기 때문에, 각 이차전지에서 발생되는 열을 용이하게 방출하는 것이 중요하다. 예를 들어 최적 온도가 유지되지 않는 극저온 또는 극고온 등의 온도 악조건에 노출된 상태에서 충방전 과정이 진행되게 되면, 배터리의 충방전 효율성이 낮아지게 되며 이에 따라 정상 구동에 대한 성능 보장이 어려운 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 실시예들은 배터리 팩 내의 각 셀의 온도를 균일하게 능동 제어하고자 한다.

[7] 실시예들은 완속 충전 및 운행 정지시에 밸런싱을 지속적으로 수행해야 하는 오버헤드를 줄이고자 한다.

[8] 실시예들은 높은 유속을 유지하기 위하여 고압 펌프를 사용하지 않고, 배터리 셀의 셀탭을 냉각하고자 한다.

[9] 실시예들은 하나의 냉각 구조를 공유하면서도 능동적으로 각 셀의 온도를 마음대로 제어하고자 한다.

과제 해결 수단

[10] 일 실시예에 따른 열전 냉각 방법은 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계; 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 상기 배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하는 단계; 및 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 단계를 포함한다.

[11] 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 상기 제1 온도 이상인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 정방향으로 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

[12] 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 상기 제1 온도 미만인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 역방향으로 제어할 수 있다.

[13] 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 단계는 상기 배터리 셀의 온도가 균일하도록 상기 열전 냉각 전류를 제어하는 단계를 포함할 수 있다..

[14] 상기 배터리 셀의 온도는 상기 배터리 셀의 셀탭 온도를 포함할 수 있다.

[15] 상기 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계는 미리 정해진 특정 배터리 셀의 온도를 측정하는 단계; 및 상기 측정 온도를 보간하여 상기 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.,

[16] 상기 냉매의 온도를 추정하는 단계는 상기 히트 싱크의 주입구와 출입구의 온도를 측정하는 단계; 및 상기 주입구와 상기 출입구의 온도 차이에 기초하여, 냉매의 온도 분포를 추정하는 단계를 포함할 수 있다.

[17] 상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도는 상기 배터리 셀 위치에 따라 다를 수 있다.

[18] 일 실시예에 따른 열전 냉각 장치는 열전 소자(thermoelectric element); 상기 열전 소자에 결합되며 상기 열전 소자에 의해 발생되는 열을 발산하는 발열원(hot source); 상기 열전 소자에 결합되며 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각시키는 흡열원(cold sink); 및 상기 배터리 셀의 온도를 추정하고, 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 프로세서를 포함한다.

[19] 상기 프로세서는 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 이상인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 정방향으로 제어할 수 있다.

[20] 상기 프로세서는 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 미만인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 역방향으로 제어할 수 있다.

[21] 상기 배터리 셀의 온도는 상기 배터리 셀의 셀탭 온도를 포함할 수 있다.

[22] 상기 프로세서는 미리 정해진 특정 배터리 셀의 온도를 측정하고, 상기 측정 온도를 보간하여 상기 배터리 셀의 온도를 추정할 수 있다.

[23] 상기 프로세서는 상기 히트 싱크의 주입구와 출입구의 온도를 측정하고, 상기 주입구와 상기 출입구의 온도 차이에 기초하여, 냉매의 온도 분포를 추정할 수 있다.

[24] 일 실시예에 따른 배터리 모듈은 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀; 열전 냉각 장치; 및 냉매가 통과하는 냉각채널을 구비하는 히트 싱크를 포함하고,

[25] 상기 열전 냉각 장치는 상기 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 프로세서를 포함한다.

[26] 상기 열전 냉각 장치는 상기 배터리 셀의 셀탭 버스바와 상기 히트 싱크 사이에 삽입될 수 있다.

[27] 상기 열전 냉각 장치는 전기 부도체일 수 있다.

발명의 효과

[28] 실시예들은 배터리 팩 내의 각 셀의 온도를 균일하게 능동 제어할 수 있다.

[29] 실시예들은 완속 충전 및 운행 정지시에 밸런싱을 지속적으로 수행해야 하는 오버헤드를 줄일 수 있다.

[30] 실시예들은 높은 유속을 유지하기 위하여 고압 펌프를 사용하지 않고, 배터리 셀의 셀탭을 냉각할 수 있다.

[31] 실시예들은 하나의 냉각 구조를 공유하면서도 능동적으로 각 셀의 온도를 마음대로 제어할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[33] 도 2는 일 실시예에 다른 열전 냉각 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[34] 도 3과 도 4는 일 실시예에 따른 배터리 셀의 셀탭 냉각 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[35] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되지 않는다.

[36] 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에

포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[37] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만, 예를 들어 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[38] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 표현들, 예를 들어 "~사이에"와 "바로~사이에" 또는 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[39] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[40] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[41]

[42] 도 1은 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[43] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 배터리 모듈은 복수의 배터리 셀(110), 열전 냉각 장치(120) 및 히트 싱크(130)를 포함한다.

[44] 배터리 셀(110)들은 한정된 공간에서 높은 적층률을 제공할 수 있도록 바람직하게는 판상형이고, 일면 또는 양면이 인접한 배터리 셀(110)에 대면하도록 적층 또는 평행하게 배열되어 다수의 배터리 셀(110) 적층체를 형성할 수 있다.

[45] 이러한 배터리 셀(110)들은 각각 양극판, 분리막 및 음극판으로 구성된 전극 조립체를 포함하며, 각 배터리 셀(110)의 양극판, 분리막 및 음극판으로 구성된

전극 조립체를 포함하며, 각 배터리 셀(110)의 양극판과 음극판으로부터 돌출된 다수의 셀탭들은 커넥터와 전기적으로 접속될 수 있다. 셀탭은 전극 탭이라고도 불리우며, 양극 탭과 음극 탭을 포함하고, 양극 탭 및 음극 탭에 각각 양극 리드 및 음극 리드가 전기적으로 접속될 수 있다.

[46] 각각의 배터리 셀(110)은 충전 및 방전이 가능한 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지 등으로 구성될 수 있다. 또한, 배터리 셀(110)의 개수는 요구되는 출력 전압 또는 충방 용량에 따라 다양하게 설정될 수 있다.

[47] 이러한 배터리 셀(110)들은 전기 화학적 반응에 의하여 충전 및 방전을 반복하면서 열이 발생할 수 있다. 배터리 셀(110) 내부에 열이 축적되면 충방전 효율성이 낮아질 뿐만 아니라 열 축적이 심화되어 폭발할 수도 있다. 따라서 배터리 모듈에 있어서, 각 배터리 셀(110)들에서 발생하는 열을 방열시켜야 할 수 있다.

[48] 일 실시예에 따른 배터리 셀(110) 냉각 방법을 설명하기에 앞서, 방열판을 이용한 일반적인 배터리 셀 냉각 방법을 간략하게 설명한다. 이차전지의 단위 셀에서 전기가 생산되는 과정에서 발생된 열을 냉각시켜 이차전지의 온도를 적정하게 유지하기 위해 셀 중간 중간에 방열판을 삽입할 수 있다. 각각의 단위 셀에서 열을 흡수한 방열판은 히트 싱크에 그 열을 전달하고 히트 싱크는 냉각수에 의해 냉각될 수 있다.

[49] 일반적인 히트 싱크에 있어서 냉각수는 좁은 입구를 통해 들어와 채널 내부로 확산되고 출구를 통해 외부로 배출된다. 냉각수는 히트 싱크 내부의 채널을 지나면서 히트 싱크 외부로부터 열을 흡수하여 방열판을 냉각시킬 수 있다. 냉각수의 순환은 히트 싱크와 연결된 순환펌프에 의해 이루어질 수 있다.

[50] 히트 싱크는 채널 내부에서 냉각수가 대부분 층루 유동을 하기 때문에 상층류와 하층류 간의 온도 편차가 생길 수 있다. 다시 말하면, 채널 내에서 냉매 자체의 열교환이 원활하게 이루어지지 못하는 문제로 방열판에 인접한 채널의 상부를 따라 흐르는 상층류는 계속 데워지고, 반대로 하층류는 상대적으로 저온을 유지하게 된다. 또한, 배터리 팩을 구성 시, 가운데 위치한 셀들이 인접한 셀의 온도 영향과, 전도와 대류 등으로 냉각되는 효율이 달라, 셀의 표면을 통하여 발산되는 열 전도율이 다르고, 따라서 표면 온도 분포가 일정하지 않을 수 있다. 또한, 배터리 셀을 냉각하는 히트 싱크의 냉각수 흐름에 따라서 주입구(inlet)와 출입구(outlet) 쪽 냉각수 온도가 균일하지 않을 수 있다. 결과적으로, 셀의 내부 온도가 균일하지 않게 되어 셀 밸런싱, 성능 상태(State of Health ; SoH)가 균일하지 않을 수 있다. 이러한 열적 불균형은 히트 싱크의 열흡수율을 감소시키는 요인이 되고, 이는 배터리 모듈의 냉각 성능 저하로 이어질 수 있다.

[51] 일 실시예에 따른 배터리 모듈은 열전 냉각 장치(120)를 사용하여 각 배터리 셀의 온도를 균일하게 제어할 수 있다. 열전 냉각 장치(Thermoelectric cooler ;

TEC)는 펠티어(Peltier) 효과를 사용하여 두 가지의 재료 접합점 사이에 열 유속을 생성하는 냉각 방식을 이용할 수 있다. 열전 냉각 장치(120)는 전류의 방향에 따라 전기 에너지를 소비하면서 장치의 한쪽에서 다른 쪽으로 열을 전달할 수 있다.

[52] 열전 냉각 장치(120)는 배터리 셀(110)과 히트 싱크(130) 사이에 삽입될 수 있다. 열전 냉각 장치(120)는 세라믹 기판(Ceramic substrate) 구조로, 전기적 부도체일 수 있고, 기계적 강성 보장으로 인한 쇼트의 위험을 배제할 수 있다.

[53] 전술한 바와 같이, 배터리 셀(110)마다 온도가 다르고, 각 배터리 셀(110) 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도도 모두 다를 수 있지만, 열전 냉각 장치(120)는 각 셀의 온도가 균일하도록 열전 냉각 전류를 제어할 수 있다. 열전 냉각 장치(120)는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하고, 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도를 추정하고, 이에 기초하여 열전 냉각 전류를 제어하여 각 배터리 셀의 온도를 제어할 수 있다.

[54] 열전 냉각 장치(120)는 하나의 냉각 구조를 공유하면서도 능동적으로 각 셀의 온도를 마음대로 제어할 수 있다. 배터리 모듈은 열전 냉각 장치(120)를 통해 배터리 팩 내의 각 배터리 셀(110)의 온도를 제어하기 때문에, 냉각수의 온도차를 허용하고, 따라서 히트 싱크에 있어서 냉각수의 높은 유속(high flow rate)를 유지하기 위하여 고압 펌프를 사용할 필요가 없을 수 있다. 배터리 셀 냉각 시에 고압 펌프를 사용하게 되면 펌프의 선택폭이 적고, 전력 소모가 많을 수 있다.

[55] 아래에서, 도 2를 참조하여 열전 냉각 장치(120)에 대하여, 도 3, 4을 참조하여 배터리 셀(110)의 냉각 방법, 특히 셀탭 냉각 방법에 대하여 상세히 설명된다.

[56]

[57] 도 2는 일 실시예에 다른 열전 냉각 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[58] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 다른 열전 냉각 장치(200)는 열전 소자(thermoelectric element)(210), 열전 소자(210)에 결합되며 열전 소자(210)에 의해 발생되는 열을 발산하는 발열원(hot source)(220), 열전 소자(210)에 결합되며 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각시키는 흡열원(cold sink)(230) 및 프로세서(미도시)를 포함한다.

[59] 열전 냉각 장치(200)는 펠티어 효과(열전 효과)로 작동할 수 있다. 열전 냉각 장치는 발열원(220), 흡열원(230)의 양면을 가지며, 직류 전류가 소자를 통해 흐를 때 한면에서 다른 면으로 열을 전달하여 한쪽이 차가워지고 다른 쪽이 뜨거워진다. 발열원(220)은 히트 싱크로 과열을 방지하고 흡열원(230)은 배터리 셀 냉각에 이용한다.

[60] 열전 소자(210)는 N형과 P형 반도체로 구성될 수 있다. N, P형 반도체로 연결된 회로에 전기가 공급되면 펠티어 효과에 의해 전자와 양공이 한쪽으로 쏠릴 수 있다. 전자와 양공의 밀도가 높은 쪽은 뜨거워지고, 밀도가 낮은 쪽은 차가워질 수 있다.

[61] 열전 냉각 장치(200)는 전기를 공급함에 따라서 뜨거운 면과, 차가운 면의 온도차를 동적으로 유지할 수 있고, 통상적으로 100,000 시간 이상의 수명을 갖을 수 있다. 나아가, 반대로 열전 냉각 장치(200)는 전기를 공급하게 되면 히터로서 동작할 수 있고, 세라믹 기판(Ceramic substrate) 구조로, 전기적 부도체일 수 있고, 기계적 강성 보장으로 인한 쇼트의 위험을 배제할 수 있다.

[62] 프로세서는 배터리 셀의 온도를 추정하고, 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도를 추정하고, 배터리 셀의 온도와 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 배터리 셀의 온도를 제어할 수 있다. 프로세서의 동작은 아래에서 도 3 내지 도 4를 참조하여 상세히 설명된다.

[63]

[64] 도 3과 도 4는 일 실시예에 따른 배터리 셀의 셀탭 냉각 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[65] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 배터리 셀(310)의 냉각 방법은 냉각 위치에 따라 구별될 수 있다. 예를 들어, 배터리 셀 표면을 냉각할 수 있고, 배터리 셀탭(320)을 냉각할 수도 있다. 배터리 셀탭(320) 냉각이 배터리 셀 표면 냉각보다 배터리 수명 연장에 훨씬 효율적일 수 있다. 특히 전기자동차의 경우 전력 저장 시스템(Energy storage system ; ESS)과는 달리 부하변동이 심하고, 대부분 크루징(cruising) 시 1C보다 현저히 작은 전류인 반면 급가속 또는 급속충전시 high C 방전에는 셀탭에서 냉각하는 것이 효율적일 수 있다.

[66] 종래의 배터리 셀탭 냉각 방법에서는 각각의 셀탭에 별도의 히트 싱크를 부착하는 방법을 사용하였으나, 일 실시예에 다른 배터리 셀탭(320) 냉각 방법에서는 하나의 히트 싱크(350)만을 사용할 수 있다. 배터리 셀(310)의 셀탭(320) 버스바(330)와 히트 싱크 (350)사이에 열전 냉각 장치(340)를 삽입할 수 있다. 일 예로, 열전 냉각 장치(340)의 흡열원이 배터리 셀(310)의 셀탭(320) 버스바(330)와 맞닿고, 열전 냉각 장치(340)의 발열원이 히트 싱크(350)와 맞닿도록, 열전 냉각 장치(340)를 배터리 셀(310)의 셀탭(320) 버스바(330)와 히트 싱크 (350)사이에 삽입할 수 있다.

[67] 단계들(410 내지 430)은 도 3을 참조하여 전술된 열전 냉각 장치(340)에 의해 수행될 수 있다. 열전 냉각 장치(340)의 열전 냉각 전류를 제어하여 각 배터리 셀(310)의 온도, 특히 배터리 셀탭(320)의 온도를 제어할 수 있다.

[68] 단계(410)에서, 열전 냉각 장치(340)는 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정한다.

[69] 단계(420)에서, 열전 냉각 장치(340)는 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도를 추정한다. 냉매는 예를 들어, 전술한 냉각수를 포함할 수 있다.

[70] 단계(430)에서, 열전 냉각 장치(340)는 배터리 셀의 온도와 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 배터리 셀의 온도를 제어한다. 예를 들어,

열전 냉각 장치(340)는 배터리 셀의 온도와 냉매의 온도 차이가 제1 온도 이상인 경우에는, 열전 냉각 전류를 정방향으로 제어할 수 있다. 반대로, 열전 냉각 장치(340)는 배터리 셀의 온도와 냉매의 온도 차이가 제1 온도 미만인 경우에는, 열전 냉각 전류를 역방향으로 제어할 수 있다. 열전 냉각 장치(340)는 각 배터리 셀의 온도가 모두 균일하도록 열전 냉각 전류를 제어할 수 있다.

[71] 일 실시예에 따른 배터리 모듈은 각 배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는 냉매의 온도가 다른 경우에도, 각 배터리 셀의 온도가 모두 균일하도록 열전 냉각 전류를 제어할 수 있기 때문에, 완속 충전 및 운행 정지시에 밸런싱을 지속적으로 수행해야 하는 오버헤드를 줄일 수 있고, 높은 유속을 유지하기 위하여 고압 펌프를 사용하지 않고, 배터리 셀의 셀탭을 냉각할 수 있다.

[72] 단계(410)에서, 열전 냉각 장치(340)는 미리 정해진 특정 배터리 셀의 온도를 측정할 수 있고, 측정된 온도를 보간하여 배터리 셀의 온도를 추정할 수 있다.

[73] 단계(420)에서, 열전 냉각 장치(340)는 히트 싱크의 주입구와 출입구의 온도를 측정할 수 있고, 주입구와 상기 출입구의 온도 차이에 기초하여, 냉매의 온도 분포를 추정할 수 있다. 예를 들어, 냉매의 온도 분포는 주입구와 상기 출입구의 온도차를 열역학적 계산을 통해 추정할 수 있다.

[74]

[75] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[76] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는

데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[77] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[78] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[79] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계;
냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 상기 배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하는 단계; 및
상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각(Thermoelectric Cooling) 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어 하는 단계
를 포함하는 열전 냉각 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 이상인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 정방향으로 제어하는 단계
를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 미만인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 역방향으로 제어하는 단계
를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 단계는
상기 배터리 셀의 온도가 균일하도록 상기 열전 냉각 전류를 제어하는 단계
를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도는
상기 배터리 셀의 셀탭 온도를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계는
미리 정해진 특정 배터리 셀의 온도를 측정하는 단계; 및
상기 측정 온도를 보간하여 상기 배터리 셀의 온도를 추정하는 단계
를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 냉매의 온도를 추정하는 단계는
상기 히트 싱크의 주입구와 출입구의 온도를 측정하는 단계; 및
상기 주입구와 상기 출입구의 온도 차이에 기초하여, 냉매의 온도 분포를 추정하는 단계
를 포함하는, 열전 냉각 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도는 상기 배터리 셀 위치에 따라 다를 수 있는, 열전 냉각 방법.

[청구항 9] 하드웨어와 결합되어 제1항 내지 제8항 중 어느 하나의 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

[청구항 10] 열전 소자(thermoelectric element);
상기 열전 소자에 결합되며 상기 열전 소자에 의해 발생되는 열을 발산하는 발열원(hot source);
상기 열전 소자에 결합되며 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀을 냉각시키는 흡열원(cold sink); 및
상기 배터리 셀의 온도를 추정하고, 냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서, 상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 프로세서
를 포함하는 열전 냉각 장치.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 이상인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 정방향으로 제어하는, 열전 냉각 장치.

[청구항 12] 제10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도 차이가 미리 정해진 제1 온도 미만인 경우에는, 상기 열전 냉각 전류를 역방향으로 제어하는, 열전 냉각 장치.

[청구항 13] 제10항에 있어서,
상기 배터리 셀의 온도는
상기 배터리 셀의 셀탭 온도를 포함하는, 열전 냉각 장치.

[청구항 14] 제10항에 있어서,
상기 프로세서는
미리 정해진 특정 배터리 셀의 온도를 측정하고, 상기 측정 온도를 보간하여 상기 배터리 셀의 온도를 추정하는, 열전 냉각 장치.

[청구항 15] 제10항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 히트 싱크의 주입구와 출입구의 온도를 측정하고, 상기 주입구와 상기 출입구의 온도 차이에 기초하여, 냉매의 온도 분포를 추정하는, 열전 냉각 장치.

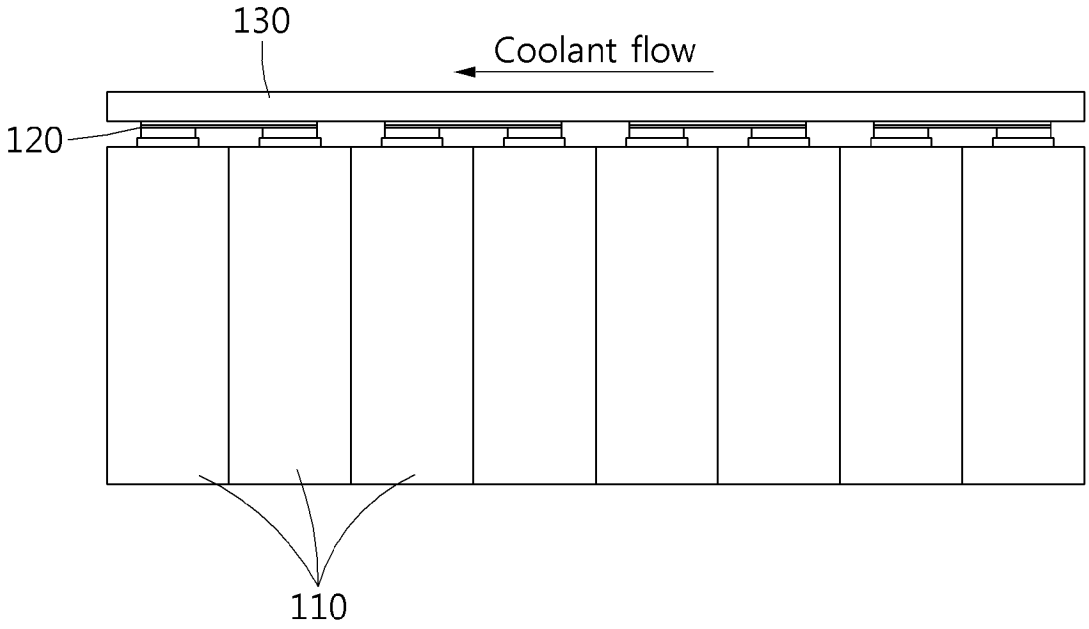
[청구항 16] 상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀;
열전 냉각 장치; 및
냉매가 통과하는 냉각채널을 구비하는 히트 싱크
를 포함하고,
상기 열전 냉각 장치는
상기 복수의 배터리 셀에 포함된 적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀 위치에 대응되는 구간을 통과하는 상기 냉매의 온도를 추정하고, 상기 배터리 셀의 온도와 상기 냉매의 온도에 기초하여, 열전 냉각 전류를 제어하여 상기 배터리 셀의 온도를 제어하는 프로세서를 포함하는 배터리 모듈.

[청구항 17] 제16항에 있어서,
상기 열전 냉각 장치는
상기 배터리 셀의 셀탭 버스바와 상기 히트 싱크 사이에 삽입되는, 배터리 모듈.

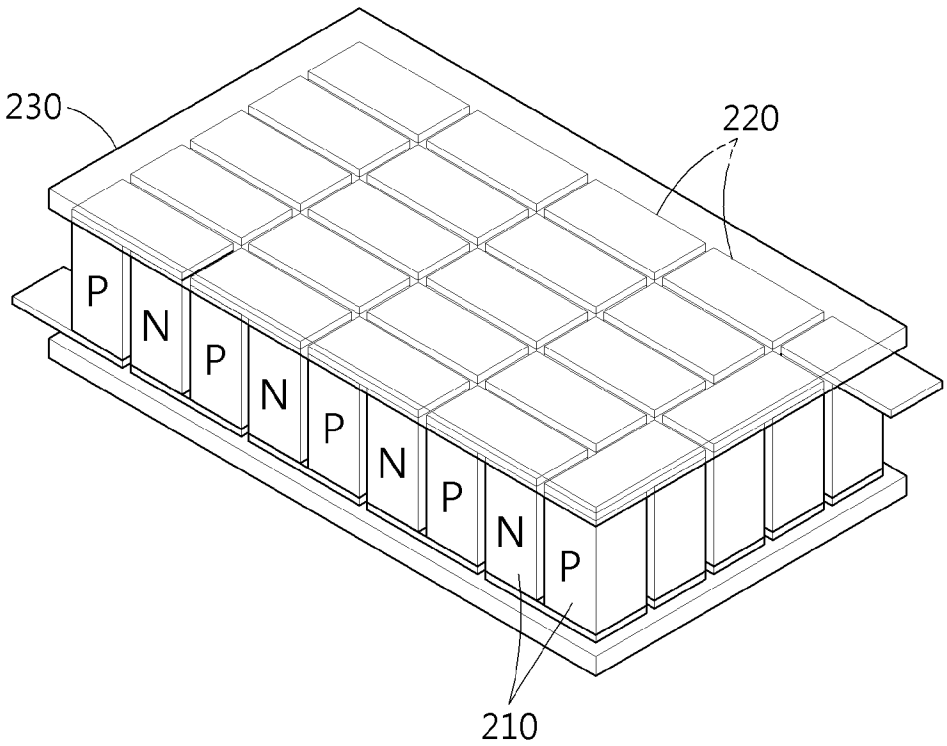
[청구항 18] 제16항에 있어서,
상기 열전 냉각 장치는
전기 부도체인, 배터리 모듈.

WO 2020/004929 PCT/KR2019/007715

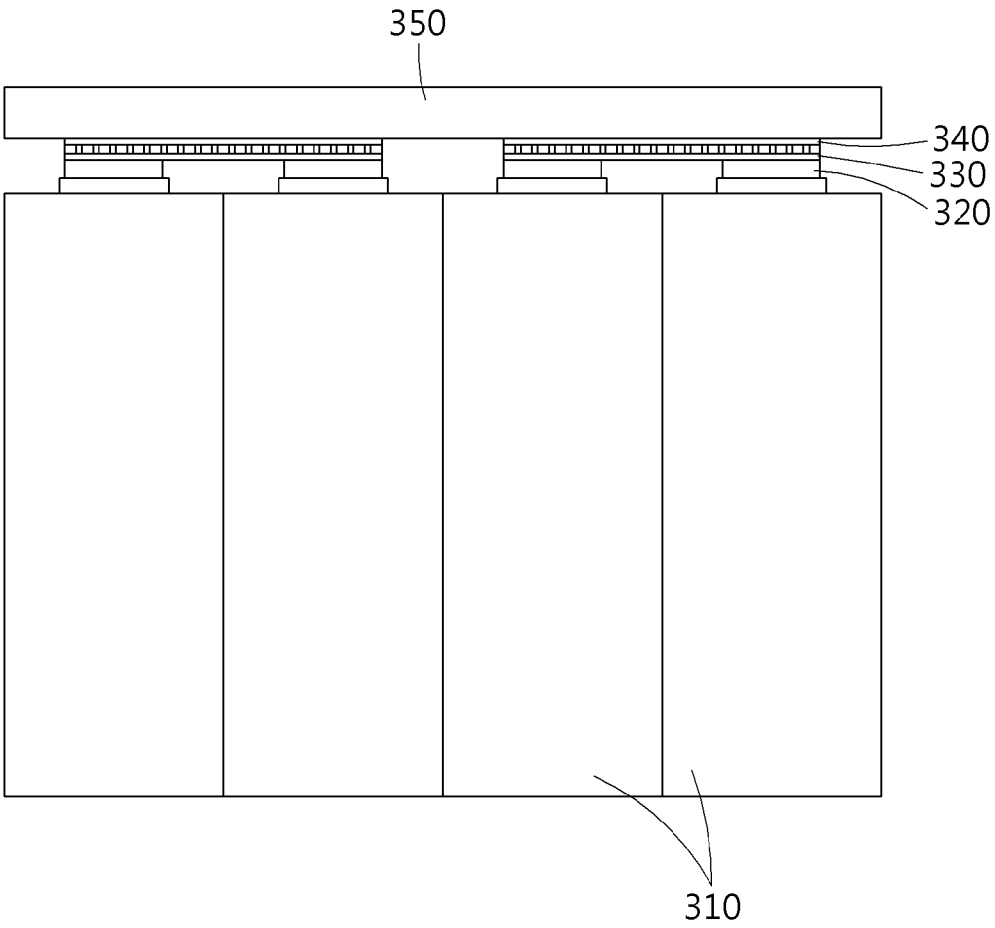
[도1]



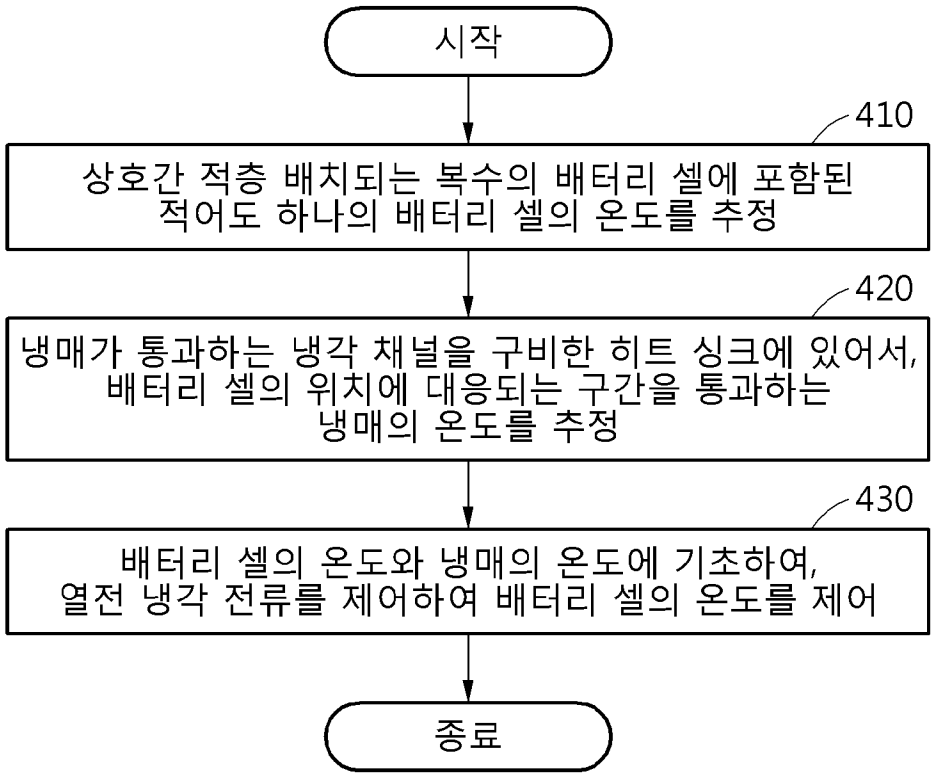
[도2]



[도3]


350
340
330
320
310

[도4]


시작
410
상호간 적층 배치되는 복수의 배터리 셀에 포함된
적어도 하나의 배터리 셀의 온도를 추정
420
냉매가 통과하는 냉각 채널을 구비한 히트 싱크에 있어서,
배터리 셀의 위치에 대응되는 구간을 통과하는
냉매의 온도를 추정
430
배터리 셀의 온도와 냉매의 온도에 기초하여,
열전 냉각 전류를 제어하여 배터리 셀의 온도를 제어
종료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/007715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/6572(2014.01)i, H01M 10/6553(2014.01)i, H01M 10/63(2014.01)i, H01M 10/6567(2014.01)i, H01M 10/617(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, B60L 58/26(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M 10/6572; H01M 10/48; H01M 10/50; H01M 10/613; H01M 10/625; H01M 10/637; H01M 10/655; H01M 10/6552; H01M 10/6553; H01M 10/6567; H01M 10/617; B60L 58/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: battery, coolant, temperature, thermoelectric element, cooling, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0148938 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 27 December 2016 See paragraphs [0046]-[0075], claims 1-2 and figure 5.	1-18
Y	KR 10-2016-0125829 A (LG CHEM, LTD.) 01 November 2016 See claim 1 and figure 2.	1-18
A	US 2016-0322680 A1 (LG CHEM, LTD.) 03 November 2016 See claims 1, 9-11 and figures 1-5.	1-18
A	KR 10-2016-0065637 A (LG CHEM, LTD.) 09 June 2016 See paragraphs [0036]-[0047] and figure 1.	1-18
A	JP 2011-233366 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD.) 17 November 2011 See claims 1-3.	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
20 SEPTEMBER 2019 (20.09.2019)	**20 SEPTEMBER 2019 (20.09.2019)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/007715

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0148938 A	27/12/2016	KR 10-1836569 B1	08/03/2018
		US 2016-0372806 A1	22/12/2016
KR 10-2016-0125829 A	01/11/2016	CN 106067574 A	02/11/2016
		CN 106067574 B	25/09/2018
		CN 205646062 U	12/10/2016
		EP 3163673 A1	03/05/2017
		EP 3163673 A4	29/11/2017
		EP 3163673 B1	18/07/2018
		JP 2018-508931 A	29/03/2018
		KR 10-1780037 B1	19/09/2017
		US 10381694 B2	13/08/2019
		US 2017-0200991 A1	13/07/2017
		WO 2016-171345 A1	27/10/2016
US 2016-0322680 A1	03/11/2016	KR 10-1927461 B1	10/12/2018
		KR 10-2017-0068445 A	19/06/2017
		US 09627725 B2	18/04/2017
		WO 2016-175472 A1	03/11/2016
KR 10-2016-0065637 A	09/06/2016	KR 10-1748360 B1	16/06/2017
JP 2011-233366 A	17/11/2011	EP 2383832 A2	02/11/2011
		EP 2383832 A3	27/02/2013
		EP 2383832 B1	27/07/2016
		JP 5572442 B2	13/08/2014
		US 2011-0262784 A1	27/10/2011
		US 9425490 B2	23/08/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/007715

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/6572(2014.01)i, H01M 10/6553(2014.01)i, H01M 10/63(2014.01)i, H01M 10/6567(2014.01)i, H01M 10/617(2014.01)i, H01M 10/625(2014.01)i, B60L 58/26(2019.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01M 10/6572; H01M 10/48; H01M 10/50; H01M 10/613; H01M 10/625; H01M 10/637; H01M 10/655; H01M 10/6552; H01M 10/6553; H01M 10/6567; H01M 10/617; B60L 58/26

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배터리(battery), 냉매(coolant), 온도(temperature), 열전소자(thermoelectric element), 냉각(cooling), 전류(current)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0148938 A (현대자동차주식회사) 2016.12.27 단락 [0046]-[0075], 청구항 1-2 및 도면 5 참조.	1-18
Y	KR 10-2016-0125829 A (주식회사 엘지화학) 2016.11.01 청구항 1 및 도면 2 참조.	1-18
A	US 2016-0322680 A1 (LG CHEM, LTD.) 2016.11.03 청구항 1, 9-11 및 도면 1-5 참조.	1-18
A	KR 10-2016-0065637 A (주식회사 엘지화학) 2016.06.09 단락 [0036]-[0047] 및 도면 1 참조.	1-18
A	JP 2011-233366 A (HITACHI VEHICLE ENERGY LTD.) 2011.11.17 청구항 1-3 참조.	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 09월 20일 (20.09.2019)	2019년 09월 20일 (20.09.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
김연경
전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/007715

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0148938 A	2016/12/27	KR 10-1836569 B1	2018/03/08
		US 2016-0372806 A1	2016/12/22
KR 10-2016-0125829 A	2016/11/01	CN 106067574 A	2016/11/02
		CN 106067574 B	2018/09/25
		CN 205646062 U	2016/10/12
		EP 3163673 A1	2017/05/03
		EP 3163673 A4	2017/11/29
		EP 3163673 B1	2018/07/18
		JP 2018-508931 A	2018/03/29
		KR 10-1780037 B1	2017/09/19
		US 10381694 B2	2019/08/13
		US 2017-0200991 A1	2017/07/13
		WO 2016-171345 A1	2016/10/27
US 2016-0322680 A1	2016/11/03	KR 10-1927461 B1	2018/12/10
		KR 10-2017-0068445 A	2017/06/19
		US 09627725 B2	2017/04/18
		WO 2016-175472 A1	2016/11/03
KR 10-2016-0065637 A	2016/06/09	KR 10-1748360 B1	2017/06/16
JP 2011-233366 A	2011/11/17	EP 2383832 A2	2011/11/02
		EP 2383832 A3	2013/02/27
		EP 2383832 B1	2016/07/27
		JP 5572442 B2	2014/08/13
		US 2011-0262784 A1	2011/10/27
		US 9425490 B2	2016/08/23