(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 11 월 9 일 (09.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/214710 A1

(51) 국제특허분류:
H01M 10/44 (2006.01) ***H01M 50/242*** (2021.01)
H01M 10/48 (2006.01) ***H01M 10/058*** (2010.01)
H01M 10/42 (2006.01) ***H01M 10/04*** (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/005006

(22) 국제출원일: 2023 년 4 월 13 일 (13.04.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2022-0055266 2022 년 5 월 4 일 (04.05.2022) KR
10-2022-0083956 2022 년 7 월 7 일 (07.07.2022) KR

(71) 출원인: 한양대학교 산학협력단 (**IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)**) [KR/KR]; 04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222, Seoul (KR).

(72) 발명자: 오기용 (**OH, Kiyong**); 04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222, 한양대학교 공업센터 본관 309-1, Seoul (KR). 정진호 (**JEONG, Jinho**); 04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 공업센터 본관 111, Seoul (KR). 곽은지 (**KWAK, Eunji**); 04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 공업센터 본관 111, Seoul (KR). 김준형 (**KIM, Junhyeong**); 04763 서울특별시 성동구 왕십리로 222 한양대학교 공업센터 본관 111, Seoul (KR).

(74) 대리인: 정성준 (**CHUNG, Sungjoon**); 06631 서울특별시 서초구 서초대로 356, 905호, Seoul (KR).

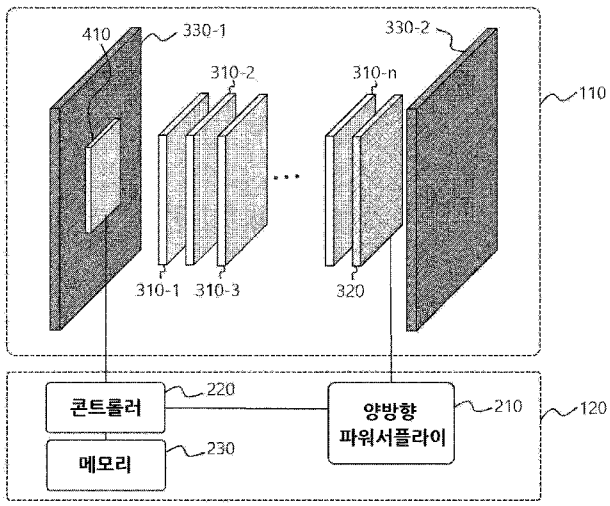
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

(54) Title: BATTERY SYSTEM CAPABLE OF CONTROLLING INTERNAL STATE OF BATTERY MODULE, AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 배터리 모듈 내부 상태를 제어할 수 있는 배터리 시스템 및 그 제어 방법

[도4]



210 ... Bidirectional power supply
220 ... Controller
230 ... Memory

(57) Abstract: The present invention relates to a battery system and, more specifically, to a battery system capable of controlling the state inside a battery module that varies according to charging and/or discharging, and a control method therefor. The battery system according to one embodiment of the present invention may comprise: a battery module including at least one first cell and at least one second cell; and a battery management module for changing the state of the second cell so that same corresponds to preset criteria in response to a state change of the first cell according to charging/discharging.

(57) 요약서: 본 발명은 배터리 시스템에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 충전 및/또는 방전에 따라 달라지는 배터리 모듈 내부의 상태를 제어할 수 있는 배터리 시스템 및 그 제어 방법에 대한 것이다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템은, 적어도 하나 이상의 제1 셀 및 적어도 하나 이상의 제2 셀을 포함하는 배터리 모듈 및 충방전에 따른 상기 제1 셀의 상태 변화에 대응하여 상기 제2 셀의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시키는 배터리 관리 모듈을 포함할 수 있다.

WO 2023/214710 A1

[다음 쪽 계속]

TR), OAPI (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: 배터리 모듈 내부 상태를 제어할 수 있는 배터리 시스템 및 그 제어 방법

기술분야

[1] 본 발명은 배터리 시스템에 대한 것으로서, 보다 상세하게는 충전 및/또는 방전에 따라 달라지는 배터리 모듈 내부의 상태를 제어할 수 있는 배터리 시스템 및 그 제어 방법에 대한 것이다.

배경기술

[2] 충방전이 가능한 이차전지는 스마트폰, 전기자동차, ESS(Energy Storage System) 등에 필수적으로 사용되고 있다. 이에 따라 이차전지의 성능 및 수명에 대한 연구도 지속적으로 진행되고 있다.

[3] 이차전지의 상태는 충전 및 방전에 의해 다양하게 변화될 수 있고, 이는 이차전지의 성능 열화의 원인이 될 수 있다. 예를 들어, 이차전지 중 리튬 이온 배터리(Li-ion Battery)의 사용 가능 온도는 0~60도(섭씨)이지만, 최적의 성능을 위해서는 15~40도(섭씨) 사이에서의 가동이 권장된다. 리튬 이온 배터리의 고온 노출 빈도가 잦을수록 성능 열화가 빠르게 진행되기 때문이다.

[4] 또한, 이차전지에는 충전과 방전에 따라 부피가 변화하는 스웰링(swelling) 현상이 발생될 수 있다. 이차전지 내 이온(예를 들어, 리튬 이온)의 이동 및 확산으로 인해 미세한 분자 구조 변화가 발생되고, 이로 인해 이차전지 부피의 거시적 변화가 발생되는 것이다. 이차전지의 부피 변화는 이차전지 모듈에 기계적 피로를 유발할 수 있고, 이는 이차전지 모듈의 용량 손실, 고장과 같은 성능 저하를 초래할 수 있다. 이차전지 모듈에는 복수의 이차전지가 적층되는데, 이차전지들의 부피가 커지면 이차전지 모듈 내부의 압력이 상승하고, 이는 이차전지 모듈 음극재의 구조적 변화, SEI(Solid Electrolyte Interphase) 형성, 리튬 도금 등의 원인이 될 수 있다.

[5] 따라서, 이차전지 모듈 내부의 상태 변화를 제어할 수 있는 기술 개발이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 이차전지 모듈 내부의 상태가 제어될 수 있는 배터리 시스템을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[7] 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 시스템은, 적어도 하나 이상의 제1 셀 및 적어도 하나 이상의 제2 셀을 포함하는 배터리 모듈; 및 충방전에 따른 상기 제1 셀의 상태 변화에 대응하여 상기 제2 셀의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시키는 배터리 관리 모듈;을 포함할 수 있다.

[8] 실시예에 따라, 상기 배터리 모듈은 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지하는 센서를 더 포함하고, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 센서에서 생성된 정보를 통해 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지할 수 있다.

[9] 실시예에 따라, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 센서에서 생성된 정보와 상기 기준을 이용하여 상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하되, 상기 제2 셀은 충방전에 의해 상태가 변화되는 것일 수 있다.

[10] 실시예에 따라, 상기 센서는 상기 제1 셀의 상태 변화에 의해 가해지는 힘을 센싱하여 현재값을 생성하며, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 현재값과 상기 기준의 차이를 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정할 수 있다.

[11] 실시예에 따라, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 차이와 미리 저장된 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정할 수 있다.

[12] 실시예에 따라, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하고, 상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정할 수 있다.

[13] 실시예에 따라, 상기 배터리 관리 모듈은 상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하고, 상기 제2 전기정보와 미리 설정된 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단할 수 있다.

[14] 실시예에 따라, 상기 제1 룩업테이블은 상기 제1 전기정보, 상기 제2 전기정보 및 상기 힘의 상관 관계에 상응할 수 있다.

[15] 실시예에 따라, 상기 배터리 관리 모듈은, 제어신호에 따라 상기 제2 셀에 상기 충전전류를 공급하거나 상기 제2 셀로부터 상기 방전전류를 공급받는 양방향 파워 서플라이; 및 상기 결정에 상응하는 상기 제어신호를 생성하는 콘트롤러;를 포함할 수 있다.

[16]

[17] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 배터리 관리 모듈과 배터리 모듈을 포함하는 배터리 시스템에서 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법에 있어서, 충방전에 따라 변화하는 상기 제1 셀의 상태를 감지하는 단계; 및 상기 제1 셀의 상태에 대응하여 상기 제2 셀의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시키는 단계;를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법이 개시된다.

[18] 실시예에 따라, 상기 제1 셀의 상태를 감지하는 단계는, 상기 배터리 모듈에 형성된 센서에서 생성된 정보를 통해 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지하는 단계;를 포함할 수 있다.

[19] 실시예에 따라, 상기 제2 셀의 상태를 변화시키는 단계는, 상기 센서에서 생성된 정보와 상기 기준을 이용하여 상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하는 단계;를 포함하되, 상기 제2 셀은 충방전에 의해 상태가 변화되는 것일 수 있다.

[20] 실시예에 따라, 상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하는 단계는, 현재값과 상기 기준의 차이를 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정

하는 단계;를 포함하되, 상기 현재값은 상기 센서가 상기 제1 셀의 상태 변화에 의해 가해지는 힘을 센싱하여 생성하는 것일 수 있다.

[21] 실시예에 따라, 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계는, 상기 차이와 미리 저장된 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.

[22] 실시예에 따라, 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계는, 상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하는 단계; 및 상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계;를 포함할 수 있다.

[23] 실시예에 따라, 상기 제1 전기정보를 판단하는 단계는, 상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하는 단계; 및 상기 제2 전기정보와 미리 설정된 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단하는 단계;를 포함할 수 있다.

[24]

[25] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 미리 설정된 기준에 대한 정보가 저장된 메모리; 충방전에 따라 변화하는 제1 셀의 상태에 대응하여, 제2 셀의 상태를 상기 기준에 상응하도록 변화시키기 위한 충전전류 또는 방전전류를 결정하는 콘트롤러; 및 상기 결정에 따라 상기 제2 셀에 상기 충전전류를 공급하거나 상기 제2 셀로부터 상기 방전전류를 공급받는 양방향 파워 서플라이;를 포함하되, 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀은 배터리 모듈에 형성된 것인, 배터리 관리 모듈이 개시된다.

[26] 실시예에 따라, 상기 메모리에는 제1 룩업테이블이 더 저장되고, 상기 콘트롤러는, 상기 제1 셀의 상태에 대한 현재값과 상기 기준의 차이를 결정하고, 상기 차이와 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정할 수 있다.

[27] 실시예에 따라, 상기 콘트롤러는, 상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하고, 상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정할 수 있다.

[28] 실시예에 따라, 상기 메모리에는 제2 룩업테이블이 더 저장되고, 상기 콘트롤러는 상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하고, 상기 제2 전기정보와 상기 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단하되, 상기 제1 룩업테이블은, 상기 제1 전기정보, 상기 제2 전기정보 및 상기 힘의 상관 관계에 상응하는 것일 수 있다.

발명의 효과

[29] 본 발명에 따르면, 배터리 모듈 내부의 상태가 사용자의 의도에 의해 제어될 수 있는 배터리 시스템이 제공될 수 있다.

[30] 또한 본 발명에 따르면, 배터리 모듈이 부적절한 내부 상태에서 사용되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[31] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

[32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 시스템에 대한 블록 구성도이다.

[33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 모듈에 대한 블록 구성도이다.

[34] 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성에 대한 도면이다.

[35] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 내부의 상태가 제어되는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 전기정보를 독출하기 위한 룩업테이블을 예시한 도면이다.

[37] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 전기정보를 독출하기 위한 룩업테이블을 예시한 도면이다.

[38] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈 내부의 힘 제어 방법에 대한 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[39] 본 개시의 기술적 사상은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시의 기술적 사상을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 기술적 사상의 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[40] 본 개시의 기술적 사상을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 기술적 사상의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본원의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별 기호에 불과하다.

[41] 또한, 본원에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[42] 또한, 본원에 기재된 "~부", "~기", "~자" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 프로세서(Processor), 마이크로 프로세서(Micro Processer), 마이크로 콘트롤러(Micro Controller), CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Processing Unit), APU(Accelerate Processor Unit), DSP(Digital Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field

Programmable Gate Array) 등과 같은 하드웨어나, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[43] 그리고 본원에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

[44] 이하, 본 개시의 기술적 사상에 따른 다양한 실시예들을 차례로 상세히 설명한다.

[45]

[46] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 시스템에 대한 블록 구성도이다.

[47] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 시스템(100)은 전기 자동차, 에너지 저장 시스템(ESS, Energy Storage System) 등 충방전이 필요한 장치 및/또는 시스템에 사용될 수 있다. 배터리 시스템(100)은 배터리 모듈(Battery Module)(110) 및 배터리 관리 모듈(Battery Management Module)(120)을 포함할 수 있다.

[48] 배터리 모듈(110)은 하나 이상의 이차전지 셀(Cell)과 프레임(Frame)을 포함하는 조립체(Assembly)일 수 있다. 배터리 모듈(110)에서, 하나 이상의 이차전지 셀은 프레임에 넣어져서 외부 충격, 열, 진동 등과 같은 외력으로부터 보호될 수 있다. 도 1에서는 배터리 시스템(100)이 단일의 배터리 모듈(110)을 포함하는 것으로 예시되었으나, 배터리 시스템(100)은 복수의 배터리 모듈(110)을 포함할 수도 있다.

[49] 배터리 관리 모듈(120)은 연결된 외부 충전기로부터 전달되는 전기 에너지를 배터리 모듈(110)로 전달하여 배터리 모듈(110)에 전기에너지가 충전되도록 할 수 있다. 또한, 배터리 관리 모듈(120)은 배터리 모듈(110) 내의 각 이차전지 셀의 전압 밸런싱(Balancing)을 통해 전압을 조절하고, 배터리 모듈(110)에 과부하가 걸리지 않도록 관리할 수 있다.

[50] 또한, 배터리 관리 모듈(120)은 배터리 모듈(110) 내부의 상태를 제어할 수 있다. 배터리 모듈(110)은 충방전에 따라 내부 상태가 변할 수 있다. 배터리 모듈(110) 내의 각 이차전지 셀은 충방전에 따라 온도 및/또는 부피가 변할 수 있기 때문이다. 배터리 관리 모듈(120)은 배터리 모듈(110) 내부의 상태 변화를 감지하고, 배터리 모듈(110) 내부가 미리 설정된 상태가 되도록 제어할 수 있다.

[51]

[52] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 모듈에 대한 블록 구성도이고, 도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈의 구성에 대한 도면이다.

이들 도면을 참조하여 배터리 모듈(110)과 배터리 관리 모듈(120)의 구성 및 연결 구조에 대해 설명하다.

[53] 먼저, 도 2 를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 모듈(120)은 양방향 파워 서플라이(BIDIRECTIONAL POWER SUPPLY)(210), 콘트롤러(CONTROLLER)(220) 및 메모리(MEMORY)(230)를 포함할 수 있다.

[54] 또한 도 3을 참조하면, 배터리 모듈(110)은 n개의 제1 셀(The First Cell)(310-1 내지 310-n)(단, n은 자연수임), 제2 셀(The Second Cell)(320) 및 프레임(Frame)(330-1, 330-2)을 포함할 수 있다. 여기서, 프레임(330-1, 330-2)은 제1 셀(310-1 내지 310-n)(이하, '310'으로 통칭함) 및 제2 셀(320)을 외력으로부터 보호하는 구성으로, 제1 셀(310) 및 제2 셀(320)을 감싸는 것이라면 그 개수와 무관하게 형성될 수 있다. 즉, 프레임의 개수는 본 발명의 권리범위와 무관하다.

[55] 또한, 도 4를 참조하면, 배터리 모듈(110)은 센서(410)를 더 포함할 수 있다. 센서(410)는 배터리 모듈(110) 내부의 상태 변화를 감지하는 구성으로, 프레임(330-1)의 일 면에 형성된 것으로 도시되었으나, 제1 셀들(310-1 내지 310-n) 사이 또는 제1 셀(310)과 제2 셀(320) 사이에 형성될 수도 있다. 따라서 센서(410)의 위치도 본 발명의 권리범위와 무관하다. 또한, 센서(410)는 콘트롤러(220)와 연결될 수 있다. 센서(410)에서 생성된 정보는 콘트롤러(220)에 입력될 수 있다.

[56] 또한, 제2 셀(320)은 양방향 파워 서플라이(210)와 연결될 수 있다. 제2 셀(320)은 제1 셀(310)과 프레임(330-2) 사이에 형성된 것으로 도시되었으나, 제1 셀들(310-1 내지 310-n) 사이에 형성될 수도 있다. 따라서, 제2 셀(320)의 위치도 본 발명의 권리범위와 무관하다.

[57] 한편, 양방향 파워 서플라이(210)는 제2 셀(320)에 전류를 공급하거나 제2 셀(320)로부터 전류를 공급받기 위한 구성일 수 있다. 즉, 양방향 파워 서플라이(210)는 콘트롤러(220)의 제어신호에 의해 제2 셀(320)로 전류를 공급하거나, 제2 셀(320)로부터 전류를 공급받을 수 있다. 양방향 파워 서플라이(210)는 전류 입력과 출력이 가능하여, 제2 셀(320)의 충방전을 모두 수행할 수 있는 장치라면 그 종류와 무관하게 적용될 수 있다.

[58] 콘트롤러(220)는 배터리 관리 모듈(120)의 동작을 제어하기 위한 구성으로서, 특히 센서(410)에서 입력되는 정보와 메모리(230)에 저장된 정보를 이용하여 제어신호를 생성할 수 있다. 콘트롤러(220)에서 생성된 제어신호는 양방향 파워 서플라이(210)로 출력될 수 있다.

[59] 메모리(230)는 자기장 방식의 저장매체(HDD), 반도체 방식의 저장매체(SSD) 등과 같은 데이터 저장 공간으로서, 배터리 관리 모듈(120) 내부 또는 외부에 형성되어 콘트롤러(220)와 연결될 수 있다. 메모리(230)에는 배터리 관리 모듈(120)의 동작에 필요한 각종 정보들이 저장될 수 있다.

[60] 하나 이상의 제1 셀(310)은 외부 충전장치로부터 입력되는 전류에 의해 충전되고, 충전된 전기를 부하로 전달하여 방전되는 이차전지 셀일 수 있다. 하나 이상의 제1 셀(310)들은 전기적으로 직렬 및/또는 병렬 연결되어 프레임(330) 내에 적

충될 수 있다. 제1 셀(310)는 충방전시 온도가 올라가거나 부피가 증감하는 등 그 상태가 변화할 수 있다.

[61] 제2 셀(320)의 상태는 제1 셀(310)의 상태 변화에 대응하여 변화될 수 있다. 예를 들어, 제2 셀(320)은 이차전지 셀로서, 양방향 파워 서플라이(210)에 의해 충전되거나 방전될 수 있다. 이 경우, 제2 셀(320)는 양방향 파워 서플라이(210)에 의해 충전되면 온도가 올라가고 부피가 늘어날 수 있으며, 양방향 파워 서플라이(210)에 의해 방전되면 온도가 올라가고 부피가 줄어들 수 있다. 콘트롤러(220)는 제1 셀(310)의 부피가 늘어나면 제2 셀(320)의 부피가 줄어들도록 제어신호를 생성할 수 있고, 반대로 제1 셀(310)의 부피가 줄어들면 제2 셀(320)의 부피가 늘어나도록 제어신호를 생성할 수 있다. 이에 의해 배터리 모듈(110) 내부의 힘(예를 들어, 압력)은 일정하게 유지될 수 있다. 이에 대한 자세한 동작은 후술한다.

[62] 프레임(330-1, 330-2)(이하, '330'으로 통칭함)은 제1 셀(310), 제2 셀(320) 및 센서(410)를 내부에 담을 수 있는 구성으로서, 이들을 외력으로부터 보호할 수 있는 재질(예를 들어, 강철, 플라스틱 등)로 형성될 수 있다.

[63] 센서(410)는 제1 셀(310)의 상태 변화를 감지하여 이에 대한 정보를 생성하는 구성일 수 있다. 예를 들어, 센서(410)는 압력센서일 수 있다. 프레임(330) 사이에 제1 셀(310), 제2 셀(320) 및 센서(410)가 밀착 적층된 경우, 제1 셀(310)의 부피가 변하면 센서(410)에 가해지는 압력도 변할 수 있다. 센서는 제1 셀(310)의 부피 변화에 따라 변하는 압력을 감지하여 이에 상응하는 정보를 생성할 수 있다. 다른 예를 들어, 센서(410)는 온도센서일 수 있다. 이 경우 센서(410)는 제1 셀(310)의 온도 변화를 감지하여 이에 상응하는 정보를 생성할 수 있다. 센서(410)에서 생성된 정보는 콘트롤러(220)로 출력될 수 있다.

[64] 상술한 구성에 의하여, 배터리 모듈(110) 내부의 힘(예를 들어, 압력)은 배터리 관리 모듈(120)의 제어에 따라 미리 설정된 유지 또는 변경될 수 있다. 이하, 배터리 모듈(110) 및 배터리 관리 모듈(120)의 각 구성의 구체적인 동작에 대해 설명한다.

[65]

[66] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 내부의 상태가 제어되는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

[67] 프레임(330)의 형상은 제1 셀(310) 등의 충방전에 의해 상태(예를 들어, 부피, 형상 등)가 변형되지 않을 수 있다. 프레임(330)은 내부에 형성된 제1 셀(310) 등을 외부로부터 보호해야 하기 때문이다. 따라서, 도 5 및 도 6에 예시된 바와 같이, 제1 셀(310)의 충방전에 따른 부피 변화(도 6의 swelling)에 따라 프레임(330)에 가해지는 힘(압력)도 변화할 것이다. 프레임(330)에 가해지는 힘의 변화는 제1 셀(310)에도 영향을 미치는 것이므로, 제1 셀(310)의 열화는 부적절한 압력을 통해 가속될 수 있다. 배터리 셀(Battery cell)은 압력 의존적 특성을 가지기 때문이다. 따라서, 배터리 관리 모듈(120)의 콘트롤러(220)는 센서(410)에서 생성된 정보를

통해 제1 셀(310)의 상태 변화를 인지하고, 인지 결과를 통해 제2 셀(320)의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시킬 수 있다.

[68] 예를 들어, 센서(410)가 압력센서인 경우를 가정한다. 센서(410)는 가해지는 압력을 센싱하여 상응하는 정보(이하, '압력정보'라 칭함)를 생성할 수 있다. 제1 셀(310)의 충방전에 따른 상태 변화는 센서(410)에 가해지는 힘을 변화시킬 수 있으므로, 압력정보는 제1 셀(310)의 상태 변화를 반영하는 정보일 수 있다. 센서(410)는 미리 설정된 주기에 따라 주기적으로 압력정보를 생성할 수 있다. 또는 센서(410)는 액티브(active) 상태에서 계속해서 압력정보를 생성할 수도 있다. 또는 센서(410)는 압력이 달라질 때마다 압력정보를 생성할 수도 있을 것이다. 생성된 압력정보는 콘트롤러(220)로 입력될 수 있다.

[69] 콘트롤러(220)는 압력정보와 메모리(230)에 저장된 하나 이상의 룩업테이블 등을 이용하여 제2 셀(320)의 상태 변화를 제어할 수 있다. 먼저, 콘트롤러(220)는 가장 최근 입력된 압력정보(이하, '현재값'이라 칭함)와 미리 설정된 '기준'의 차이에 대한 정보(이하, '차이값'라 칭함)를 생성할 수 있다. '기준'은 메모리(230)에 미리 저장된 정보일 수 있다.

[70] 콘트롤러(220)는 제2 셀(320)의 상태 변화를 제어하기 위하여 메모리(230)에 저장된 하나 이상의 룩업테이블을 이용할 수 있다.

[71] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 전기정보를 독출하기 위한 룩업테이블을 예시한 도면이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 전기정보를 독출하기 위한 룩업테이블을 예시한 도면이다.

[72] 여기서, 제2 셀(320)은 충방전에 따라 상태가 변화하는 배터리 셀인 경우를 가정한다. 또한, 제1 전기정보는 제2 셀(320)의 충전량에 따라 공급 가능한 전류에 대한 정보를 의미할 수 있다. 또한, 제2 전기정보는 제2 셀(320)의 충전량에 상응하는 정보일 수 있다. 따라서, 제1 전기정보는 제2 전기정보에 기인하여 결정될 수 있는 정보일 수 있다. 또한, 이해와 설명의 편의를 위하여 도 8의 룩업테이블은 제1 룩업테이블이라고 칭하고, 도 7의 룩업테이블을 제2 룩업테이블이라 칭한다.

[73] 콘트롤러(220)는 제2 셀(320)의 충전량(즉, 제2 전기정보)을 판단할 수 있다. 콘트롤러(220)가 배터리 셀인 제2 셀(320)의 제2 전기정보를 판단하는 방법은 자명한 사항이므로 구체적인 설명은 생략될 수 있다. 콘트롤러(220)는 판단된 제2 전기정보와 제2 룩업테이블을 이용하여 제1 전기정보를 판단할 수 있다.

[74] 제2 룩업테이블은 제2 전기정보에 대한 정보와 제1 전기정보의 상관 관계에 대한 것일 수 있다. 도 7에 예시된 제2 룩업테이블을 참조하면, 제2 전기정보가 0 내지 a 사이이면 제1 전기정보는 ±52[A]일 수 있다. 여기서 제2 전기정보(도 7의 'Electrical Information')는 제2 셀(320)에 충전 전류[A], 충전 전압[V] 또는 충전 전하량[C] 중 하나일 수 있다. 또한, 제2 전기정보가 a 내지 b 사이이면 제1 전기정보는 ±39[A]일 수 있다. 마찬가지로 제2 전기정보가 g 이상이면 제1 전기정보는 ±1.3[A]일 수 있다. 한편, 제2 룩업테이블은 제2 셀(320)의 제2 전기정보에 따라

가장 효율적으로 제2 셀(320)의 상태를 변경시킬 수 있는 전류 범위에 대한 정보를 포함할 수 있다. 제2 셀(320)의 용량, 종류 등에 따라 제2 룩업테이블에 포함된 정보는 달라질 수도 있다.

[75] 콘트롤러(220)는 제1 룩업테이블을 통해, 제1 전기정보 내에 포함된 전류가 제2 셀(320)에 입력되었을 때, 제2 셀(320)의 압력 변화에 상응하는 정보를 독출할 수 있다. 도 8에 예시된 바와 같이, 제1 룩업테이블은 제1 전기정보, 제2 전기정보 및 제2 셀(320)의 상태 변화*(즉, 제2 셀(320)의 상태 변화에 따라 센서(410)에 가해지는 힘의 변화)*의 관계에 대한 테이블일 수 있다. 예를 들어, 도 8에 예시된 제1 룩업테이블의 X축은 "제1 전기정보"에 상응할 수 있고, Y축은 "제2 전기정보"에 상응할 수 있다. 또한, 제1 룩업테이블에서, Z축의 값에 상응하는 값은 '압력 기울기'에 대한 값일 수 있다. 따라서, 제1 룩업테이블을 통해, 콘트롤러(220)는 제1 전기정보에 상응하는 전류가 제2 전기정보에 상응하는 제2 셀(320)에 입력될 경우 제2 셀(320)의 상태 변화에 따라 센서(410)에 가해지는 힘(압력)의 시간적 변화를 인지할 수 있을 것이다.

[76] 한편, 도 8의 제1 룩업테이블은 제2 셀(320)이 충전되어야 할 경우(즉, 제1 셀(310)의 부피가 줄어든 경우)에 대한 것일 수 있다. 제2 셀(320)이 방전되어야 할 경우(즉, 제1 셀(310)의 부피가 늘어난 경우)에 대한 제1 룩업테이블은 도시되지 않았지만, 충전의 경우와 별도로 메모리(230)에 저장될 수 있다.

[77] 또한, 콘트롤러(220)는 제1 룩업테이블을 통해 독출된 정보 중 "차이값"에 상응하는 정보를 결정할 수 있다. 제1 전기정보는 제2 셀(320)에 적합한 전류 '범위'에 대한 정보일 수 있으므로, 콘트롤러(220)는 제1 전기정보 범위에 포함되는 전류 중 제2 셀(320)에 입력될 경우, 가장 정확히 '차이값'이 상쇄될 수 있는 전류를 선택할 수 있다.

[78] 또한, 콘트롤러(220)는 선택된 전류를 제2 셀(320)에 공급하기 위한 제어신호를 생성하여 양방향 파워 서플라이(210)로 출력할 수 있다. 선택된 전류가 충전전류인 경우(전류값이 양수인 경우), 양방향 파워 서플라이(210)는 제어신호에 상응하는 전류를 제2 셀(320)에 공급할 수 있다. 선택된 전류가 방전전류인 경우(전류값이 음수인 경우), 양방향 파워 서플라이(210)는 제어신호에 상응하는 전류를 제2 셀(320)로부터 공급받을 수 있다.

[79] 상술한 동작에 의해 제1 셀(310)과 제2 셀(320)은 상보적으로 상태가 변화될 수 있다. 만일 배터리 모듈(110) 내부 압력이 항상 일정하도록 기준이 설정된 경우, 제1 셀(310)의 부피가 늘어난 만큼 제2 셀(320)의 부피가 줄어들어 배터리 모듈(110) 내부 압력은 항상 일정하게 유지될 수 있을 것이다. 이에 의해, 배터리 모듈(110) 내부의 상태는 사용자의 의도에 의해 제어될 수 있고, 배터리 모듈(110)이 부적절한 내부 압력에 의해 사용되어 열화가 가속되는 것을 방지할 수 있다.

[80] 또한, 상술한 동작은 미리 설정된 주기(T)로 반복 수행될 수 있을 것이다. 또는 상술한 동작은 센서(410)에 가해지는 힘이 미리 설정된 크기만큼 변화될 때마다 반복적으로 수행될 수 있을 것이다.

[81]

[82] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈 내부의 힘 제어 방법에 대한 순서도이다.

[83] 이하 도 9를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 모듈 내부의 힘 제어 방법에 대해 설명한다. 이하에서 설명될 각 단계들은 상술한 배터리 관리 모듈(120)의 각 구성에서 수행되는 단계들일 수 있으나, 이해와 설명의 편의를 위해 배터리 관리 모듈(120)에서 수행되는 것으로 통칭하여 설명한다.

[84] 단계 S910에서, 배터리 관리 모듈(120)은 배터리 모듈(110)의 센서(410)에서 생성된 정보를 이용하여 배터리 모듈(110)의 내부 상태 변화를 인지할 수 있다. 예를 들어, 배터리 모듈(110)의 충전에 의해 제1 셀(310)의 상태가 변화하고, 이로 인해 내부 압력이 증가하면 센서(410)가 이 변화에 대한 정보를 생성하여 배터리 관리 모듈(120)로 출력할 수 있다. 따라서 배터리 관리 모듈(120)는 센서(410)에서 입력된 정보(즉, 현재값)과 구비된 메모리(230)에 저장된 기설정 '기준'을 비교하여 '차이값'을 생성할 수 있다.

[85] 단계 S920에서, 배터리 관리 모듈(120)은 배터리 모듈(110) 내부 제2 셀(320)에 충전되어 있는 전기에 대한 정보(즉, 충전량에 대한 정보, 제2 전기정보)를 생성할 수 있다. 제2 전기정보는 제2 셀(320)에 충전된 전류에 대한 정보이거나 전압에 대한 정보이거나 전하량에 대한 정보일 수 있다.

[86] 단계 S930에서, 배터리 관리 모듈(120)은 제2 전기정보와 제2 룩업테이블을 이용하여 제1 전기정보를 생성할 수 있다. 제2 룩업테이블은 제1 전기정보와 제2 전기정보의 상관관계에 대한 테이블로서, 메모리(230)에 미리 저장된 것일 수 있다. 따라서, 배터리 관리 모듈(120)은 제2 전기정보에 상응하는 제1 전기정보를 제2 룩업테이블을 통해 독출할 수 있다.

[87] 단계 S940에서, 배터리 관리 모듈(120)은 제1 전기정보와 제1 룩업테이블을 이용하여 차이값을 상쇄시킬 충전 전류 또는 방전 전류를 결정할 수 있다. 제1 룩업테이블은 제1 전기정보와 제2 전기정보 및 제2 셀(320)에 의한 센서(410) 압력 변화의 상관관계에 대한 테이블로서, 메모리(230)에 기저장된 것일 수 있다. 따라서, 배터리 관리 모듈(120)은 제1 전기정보에 상응하는 전류가 제2 셀(320)에 입력될 경우 센서(410)에 가해지는 힘의 시간에 따른 변화를 인지할 수 있다. 또한, 배터리 관리 모듈(120)은 가장 정확히 '차이값'을 상쇄시킬 수 있는 전류를 충전 전류 또는 방전 전류로 결정할 수 있다.

[88] 단계 S950에서, 배터리 관리 모듈(120)은 결정에 따라 제어신호를 생성하여 제2 셀(320)을 방전시키거나 충전시킬 수 있다.

[89] 단계 S960 내지 단계 S970에서, 배터리 관리 모듈(120)은 미리 설정된 주기가 도달하거나 미리 설정된 이벤트가 발생되면(예를 들어, 센서(410)에 가해지는 힘이 유의미하게 변하면), 상술한 단계 S910 내지 단계 S950을 반복적으로 수행할 수 있다.

[90]

[91] 상술한 본 발명에 따른 배터리 모듈 내부의 힘 제어 방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터 시스템에 의하여 해독될 수 있는 데이터가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.

[92]

[93] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 적어도 하나 이상의 제1 셀 및 적어도 하나 이상의 제2 셀을 포함하는 배터리 모듈; 및
충방전에 따른 상기 제1 셀의 상태 변화에 대응하여 상기 제2 셀의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시키는 배터리 관리 모듈;
을 포함하는 배터리 시스템.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 배터리 모듈은 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지하는 센서를 더 포함하고,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 센서에서 생성된 정보를 통해 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지하는, 배터리 시스템.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 센서에서 생성된 정보와 상기 기준을 이용하여 상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하되,
상기 제2 셀은 충방전에 의해 상태가 변화되는 것인, 배터리 시스템.

[청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 센서는 상기 제1 셀의 상태 변화에 의해 가해지는 힘을 센싱하여 현재값을 생성하며,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 현재값과 상기 기준의 차이를 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는, 배터리 시스템.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 차이와 미리 저장된 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는, 배터리 시스템.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하고, 상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는, 배터리 시스템.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 배터리 관리 모듈은 상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하고, 상기 제2 전기정보와 미리 설정된 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단하는, 배터리 시스템.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 제1 룩업테이블은 상기 제1 전기정보, 상기 제2 전기정보 및 상기 힘의 상관 관계에 상응하는, 배터리 시스템

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 배터리 관리 모듈은,

제어신호에 따라 상기 제2 셀에 상기 충전전류를 공급하거나 상기 제2 셀로부터 상기 방전전류를 공급받는 양방향 파워 서플라이; 및
상기 결정에 상응하는 상기 제어신호를 생성하는 콘트롤러;
를 포함하는, 배터리 시스템.

[청구항 10] 배터리 관리 모듈과 배터리 모듈을 포함하는 배터리 시스템에서 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법에 있어서,
충방전에 따라 변화하는 상기 제1 셀의 상태를 감지하는 단계; 및
상기 제1 셀의 상태에 대응하여 상기 제2 셀의 상태를 미리 설정된 기준에 상응하도록 변화시키는 단계;
를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1 셀의 상태를 감지하는 단계는,
상기 배터리 모듈에 형성된 센서에서 생성된 정보를 통해 상기 제1 셀의 상태 변화를 감지하는 단계;
를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 제2 셀의 상태를 변화시키는 단계는,
상기 센서에서 생성된 정보와 상기 기준을 이용하여 상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하는 단계;
를 포함하되,
상기 제2 셀은 충방전에 의해 상태가 변화되는 것인, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 제2 셀의 충전 전류 또는 방전 전류를 결정하는 단계는,
현재값과 상기 기준의 차이를 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계;
를 포함하되,
상기 현재값은 상기 센서가 상기 제1 셀의 상태 변화에 의해 가해지는 힘을 센싱하여 생성하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계는,
상기 차이와 미리 저장된 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계;
를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계는,
상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하는 단계; 및

상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는 단계;
를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 제1 전기정보를 판단하는 단계는,
상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하는 단계; 및
상기 제2 전기정보와 미리 설정된 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단하는 단계;
를 포함하는, 배터리 모듈 내부의 상태를 제어하는 방법.

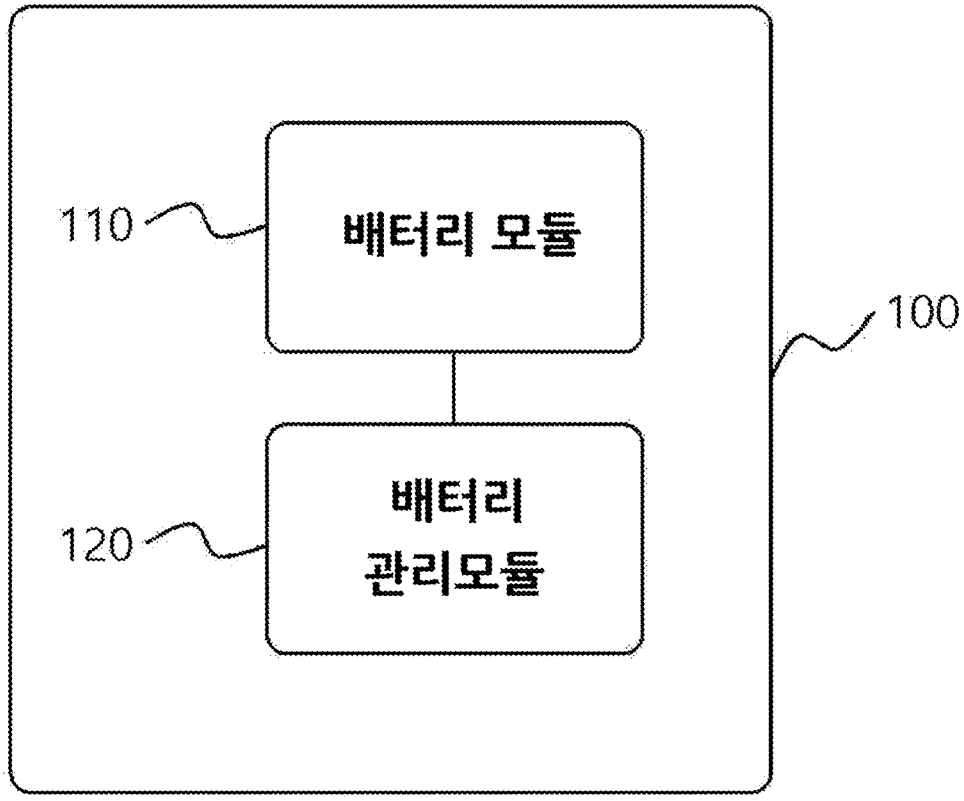
[청구항 17] 미리 설정된 기준에 대한 정보가 저장된 메모리;
충방전에 따라 변화하는 제1 셀의 상태에 대응하여, 제2 셀의 상태를 상기 기준에 상응하도록 변화시키기 위한 충전전류 또는 방전전류를 결정하는 콘트롤러; 및
상기 결정에 따라 상기 제2 셀에 상기 충전전류를 공급하거나 상기 제2 셀로부터 상기 방전전류를 공급받는 양방향 파워 서플라이;
를 포함하되,
상기 제1 셀 및 상기 제2 셀은 배터리 모듈에 형성된 것인, 배터리 관리 모듈.

[청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 메모리에는 제1 룩업테이블이 더 저장되고,
상기 콘트롤러는,
상기 제1 셀의 상태에 대한 현재값과 상기 기준의 차이를 결정하고, 상기 차이와 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는, 배터리 관리 모듈.

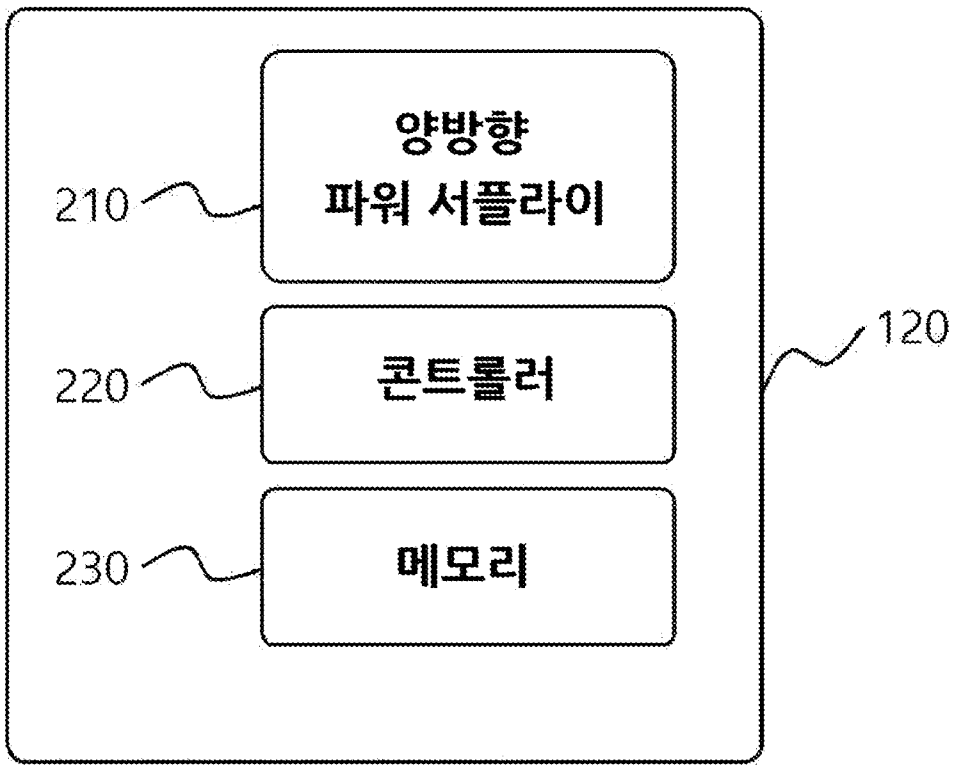
[청구항 19] 제17항에 있어서,
상기 콘트롤러는,
상기 제2 셀에 공급할 수 있는 전류에 대한 제1 전기정보를 판단하고, 상기 제1 전기정보, 상기 차이 및 상기 제1 룩업테이블을 이용하여 상기 충전전류 또는 상기 방전전류를 결정하는, 배터리 관리 모듈.

[청구항 20] 제19에 있어서,
상기 메모리에는 제2 룩업테이블이 더 저장되고,
상기 콘트롤러는 상기 제2 셀에 충전된 전력에 대한 정보를 이용하여 제2 전기정보를 생성하고, 상기 제2 전기정보와 상기 제2 룩업테이블을 이용하여 상기 제1 전기정보를 판단하되,
상기 제1 룩업테이블은,
상기 제1 전기정보, 상기 제2 전기정보 및 상기 힘의 상관 관계에 상응하는, 배터리 관리 모듈.

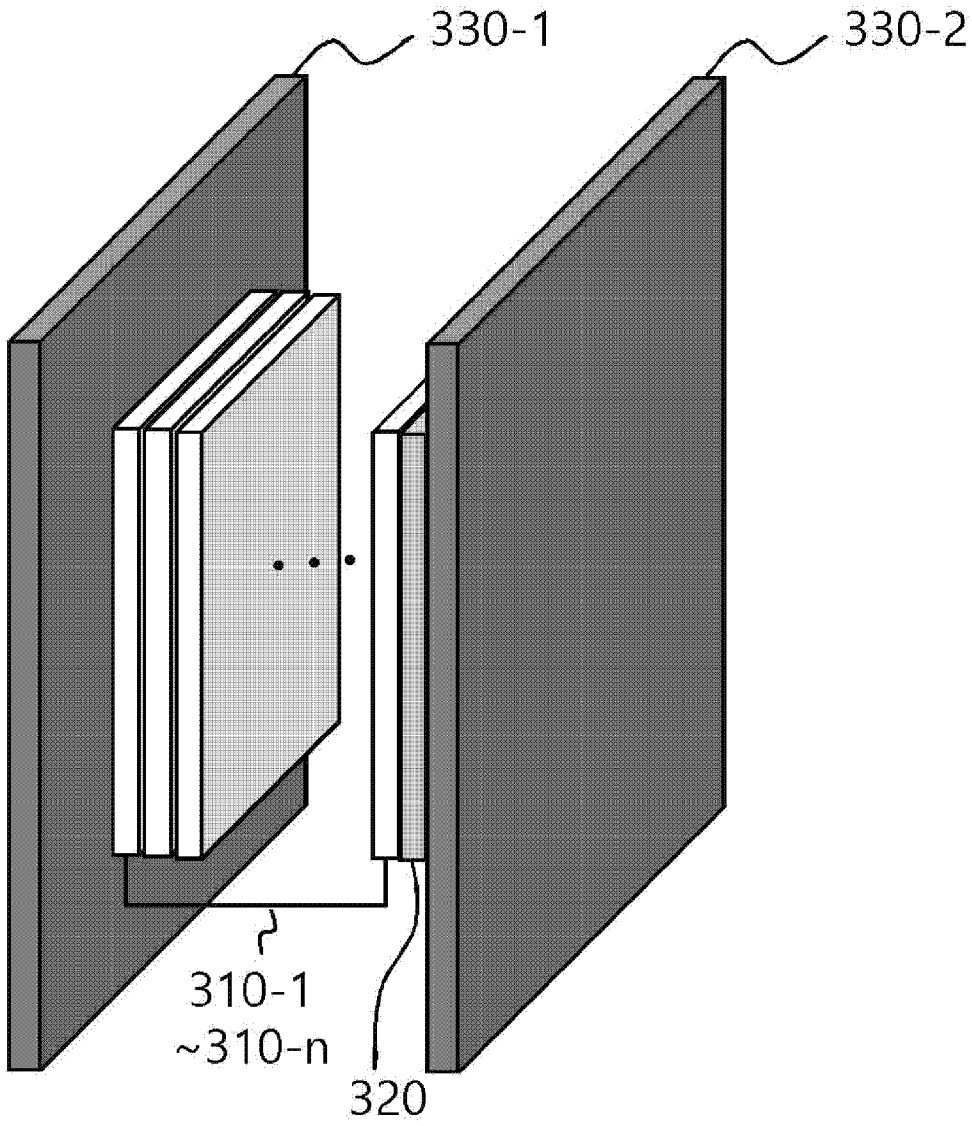
[도 1]



[도2]

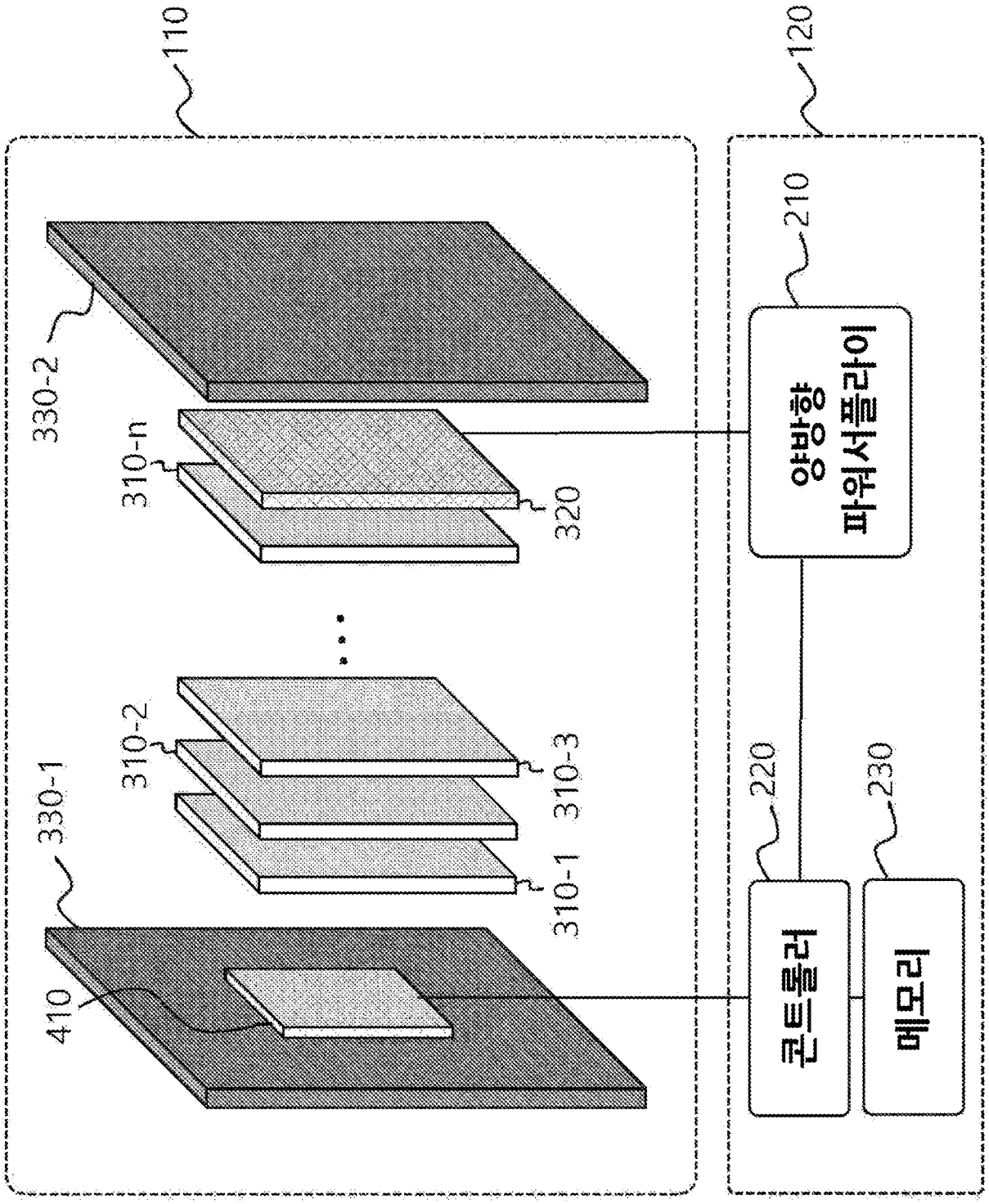


[도3]

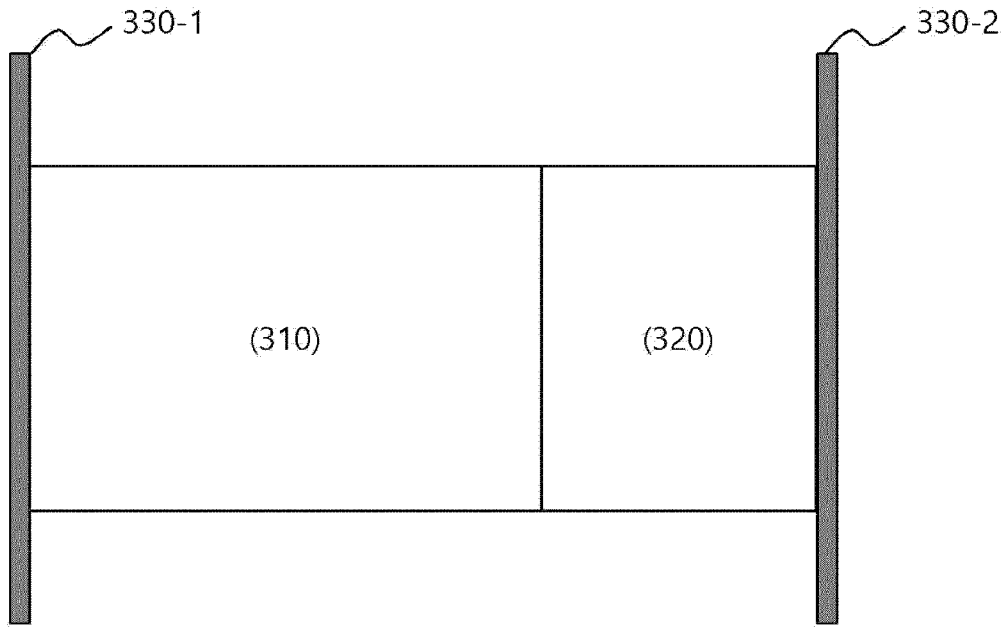


110

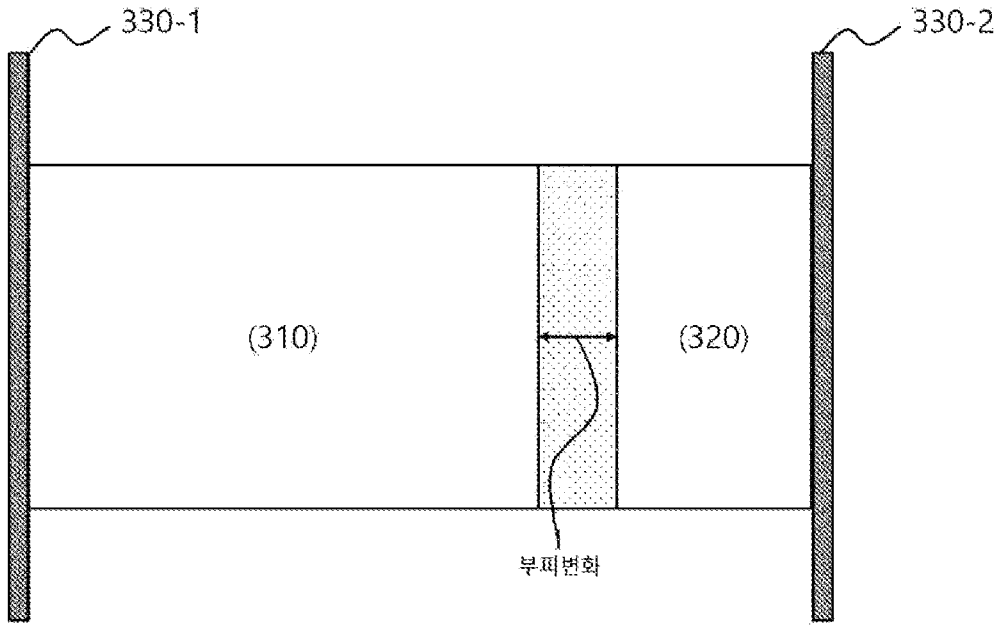
[도4]


110
120
210
양방향
파워서플라이
330-2
310-n
320
310-2
310-3
310-1
330-1
410
220
230
콘트롤러
메모리

[도5]



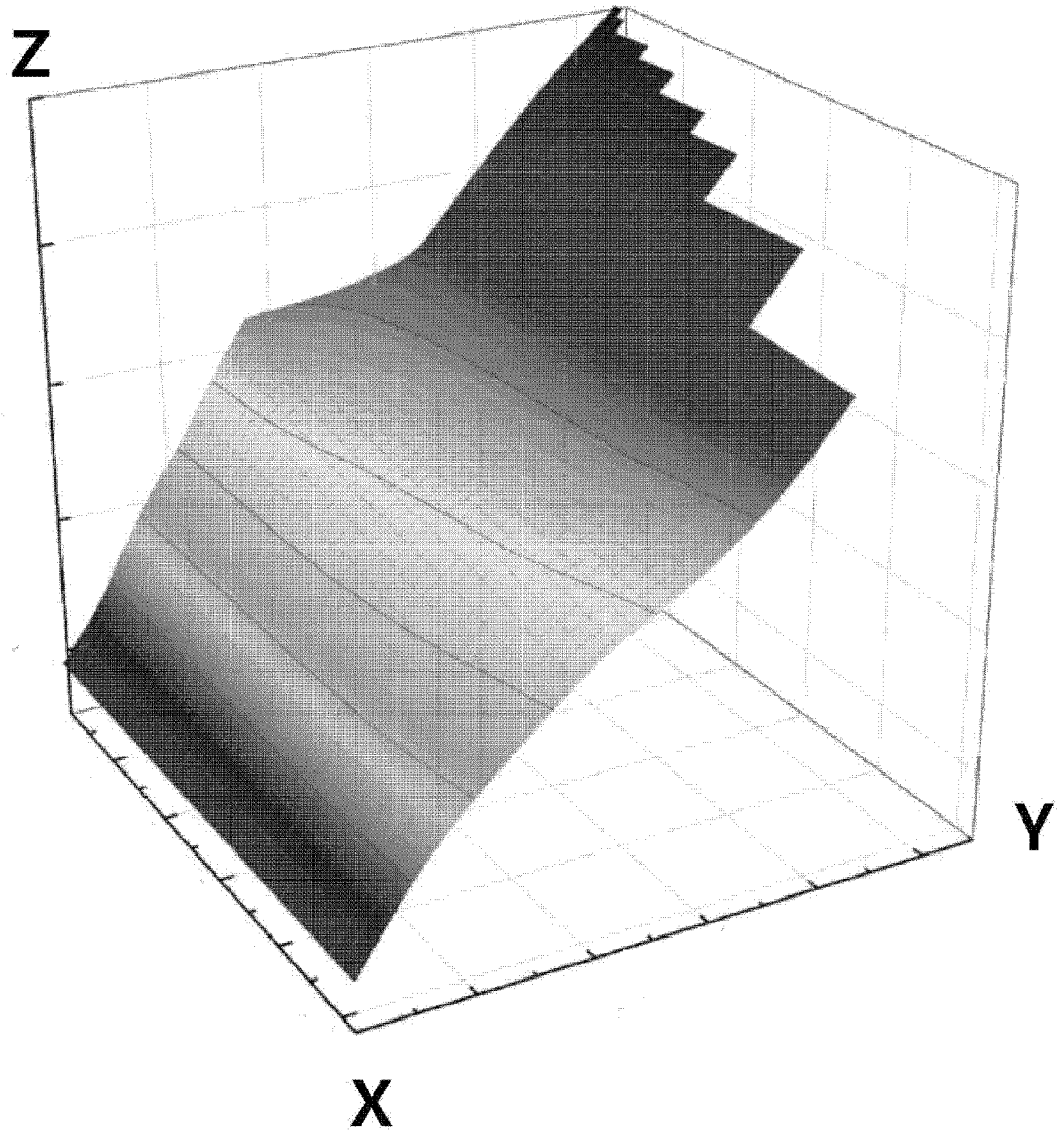
[도6]



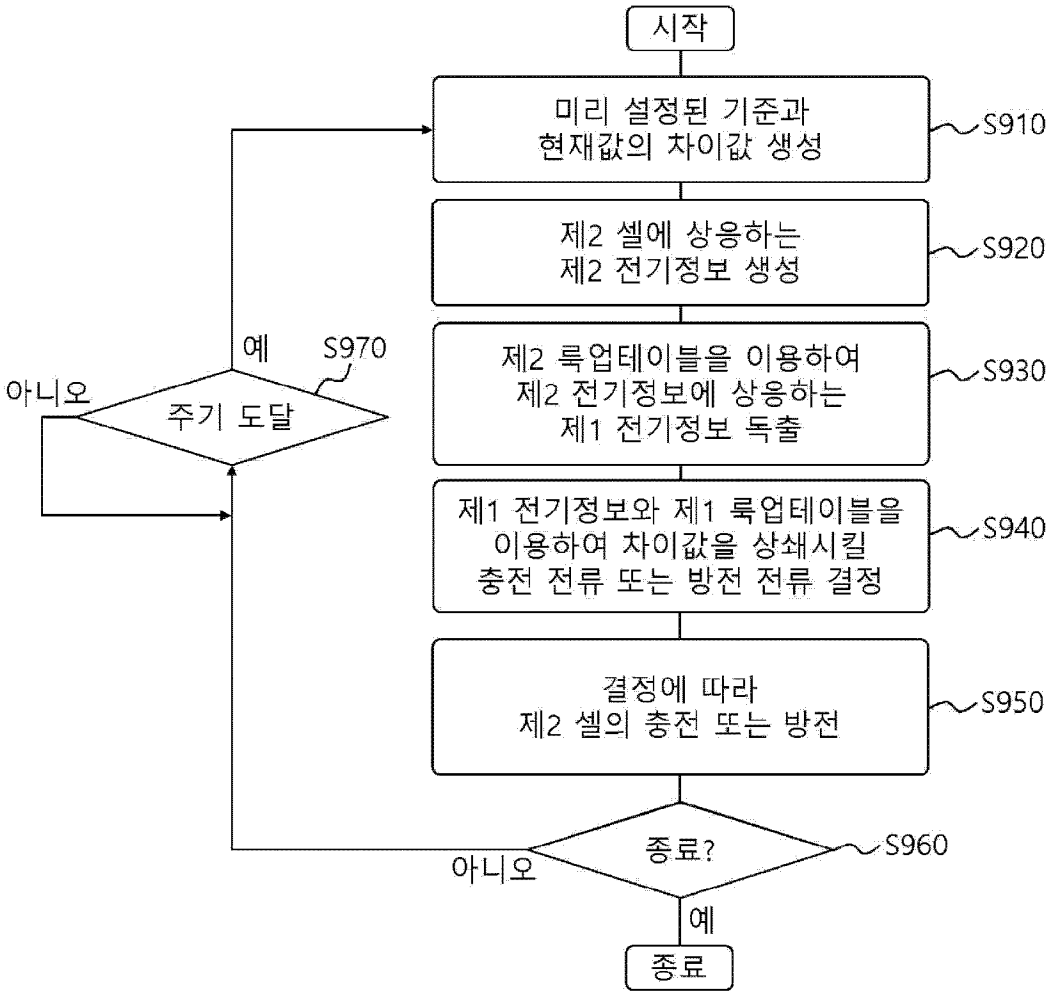
[도7]

제2 전기정보 *[A] or [V] or [C]*	0 ~ a	a ~ b	b ~ c	c ~ d	d ~ e	e ~ f	f ~ g	g ~
최대/최소 전류 [A]	±52	±39	±26	±19.5	±13	±7.8	±2.6	±1.3

[도8]



[도9]


시작
미리 설정된 기준과
현재값의 차이값 생성
S910
제2 셀에 상응하는
제2 전기정보 생성
S920
제2 룩업테이블을 이용하여
제2 전기정보에 상응하는
제1 전기정보 독출
S930
제1 전기정보와 제1 룩업테이블을
이용하여 차이값을 상쇄시킬
충전 전류 또는 방전 전류 결정
S940
결정에 따라
제2 셀의 충전 또는 방전
S950
종료?
S960
아니오
예
종료
주기 도달
S970
예
아니오

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/005006

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/44(2006.01)i; **H01M 10/48**(2006.01)i; **H01M 10/42**(2006.01)i; **H01M 50/242**(2021.01)i; **H01M 10/058**(2010.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)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 10/44(2006.01); B60R 16/04(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H02J 7/04(2006.01)

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: 셀(cell), 배터리 모듈(battery module), 충방전(charging and discharging), 상태 변화(state change)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-103083 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 08 June 2017 (2017-06-08) See paragraphs [0011], [0016]-[0017] and [0019]; and figure 1.	1-20
A	KR 10-1999-0028552 A (HINO JIDOSHA KOGYO KABUSHIKIKAISHA) 15 April 1999 (1999-04-15) See paragraphs [0034]-[0036]; and figures 2-4.	1-20
A	KR 10-2019-0090992 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 05 August 2019 (2019-08-05) See paragraphs [0023]-[0026]; and figures 3-4.	1-20
A	KR 10-2018-0020641 A (SK INNOVATION CO., LTD.) 28 February 2018 (2018-02-28) See paragraphs [0043]-[0054]; and figures 1-2.	1-20
A	KR 10-2015-0043185 A (LG CHEM, LTD.) 22 April 2015 (2015-04-22) See paragraphs [0077]-[0116]; and figure 6.	1-20

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
17 July 2023	**24 July 2023**

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**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/005006

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-103083 A	08 June 2017	None	
KR 10-1999-0028552 A	15 April 1999	CN 1154585 C	23 June 2004
		CN 1195324 A	07 October 1998
		DE 19780589 T1	02 July 1998
		GB 2319407 A	20 May 1998
		GB 2319407 B	21 June 2000
		JP 10-004602 A	06 January 1998
		JP 3288928 B2	04 June 2002
		KR 10-0508786 B1	21 October 2005
		SE 9800340 A	05 February 1998
		SE 9800340 L	05 February 1998
		US 5965991 A	12 October 1999
		WO 97-47491 A1	18 December 1997
KR 10-2019-0090992 A	05 August 2019	None	
KR 10-2018-0020641 A	28 February 2018	None	
KR 10-2015-0043185 A	22 April 2015	CN 104919674 A	16 September 2015
		CN 104919674 B	15 May 2018
		EP 2953232 A1	09 December 2015
		EP 2953232 B1	26 September 2018
		JP 2016-533703 A	27 October 2016
		JP 6305526 B2	04 April 2018
		KR 10-1555660 B1	25 September 2015
		TW 201526458 A	01 July 2015
		TW I555298 B	21 October 2016
		US 2015-0288198 A1	08 October 2015
		US 9716397 B2	25 July 2017
		WO 2015-056846 A1	23 April 2015

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/005006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01M 10/44(2006.01)i; **H01M 10/48**(2006.01)i; **H01M 10/42**(2006.01)i; **H01M 50/242**(2021.01)i; **H01M 10/058**(2010.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01M 10/44(2006.01); B60R 16/04(2006.01); H01M 10/48(2006.01); H01M 2/10(2006.01); H02J 7/04(2006.01)

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: 셀(cell), 배터리 모듈(battery module), 충방전(charging and discharging), 상태 변화(state change)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2017-103083 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2017.06.08 단락 [0011], [0016]-[0017], [0019]; 및 도면 1	1-20
A	KR 10-1999-0028552 A (히노지도샤코교 가부시기가이샤) 1999.04.15 단락 [0034]-[0036]; 및 도면 2-4	1-20
A	KR 10-2019-0090992 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2019.08.05 단락 [0023]-[0026]; 및 도면 3-4	1-20
A	KR 10-2018-0020641 A (에스케이이노베이션 주식회사) 2018.02.28 단락 [0043]-[0054]; 및 도면 1-2	1-20
A	KR 10-2015-0043185 A (주식회사 엘지화학) 2015.04.22 단락 [0077]-[0116]; 및 도면 6	1-20

☐ 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
2023년07월17일(17.07.2023)	**2023년07월24일(24.07.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**박혜련**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-3463**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2022년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/005006

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2017-103083 A	2017/06/08	없음	
KR 10-1999-0028552 A	1999/04/15	CN 1154585 C	2004/06/23
		CN 1195324 A	1998/10/07
		DE 19780589 T1	1998/07/02
		GB 2319407 A	1998/05/20
		GB 2319407 B	2000/06/21
		JP 10-004602 A	1998/01/06
		JP 3288928 B2	2002/06/04
		KR 10-0508786 B1	2005/10/21
		SE 9800340 A	1998/02/05
		SE 9800340 L	1998/02/05
		US 5965991 A	1999/10/12
		WO 97-47491 A1	1997/12/18
KR 10-2019-0090992 A	2019/08/05	없음	
KR 10-2018-0020641 A	2018/02/28	없음	
KR 10-2015-0043185 A	2015/04/22	CN 104919674 A	2015/09/16
		CN 104919674 B	2018/05/15
		EP 2953232 A1	2015/12/09
		EP 2953232 B1	2018/09/26
		JP 2016-533703 A	2016/10/27
		JP 6305526 B2	2018/04/04
		KR 10-1555660 B1	2015/09/25
		TW 201526458 A	2015/07/01
		TW I555298 B	2016/10/21
		US 2015-0288198 A1	2015/10/08
		US 9716397 B2	2017/07/25
		WO 2015-056846 A1	2015/04/23