(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 4 월 23 일 (23.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/080881 A1

(51) 국제특허분류:
*H02J 7/00* (2006.01) *H01M 10/42* (2006.01)
*B60L 58/22* (2019.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/013750

(22) 국제출원일: 2019 년 10 월 18 일 (18.10.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0125539 2018 년 10 월 19 일 (19.10.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (**LG CHEM, LTD.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 정문구 (**CHUNG, Moon-Koo**); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학기술연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 필앤온지 (**PHIL & ONZI INT'L PATENT & LAW FIRM**); 06643 서울시 서초구 서초중앙로 36, 3층, Seoul (KR).

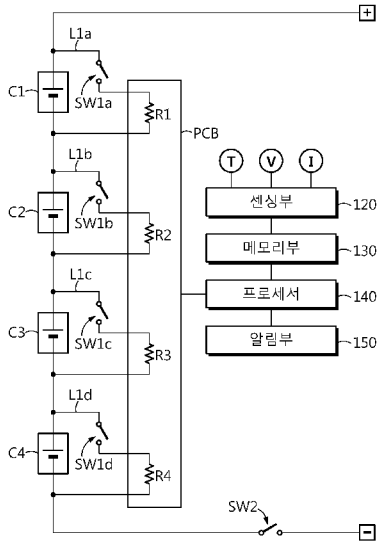
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

**(54) Title:** BATTERY MANAGEMENT DEVICE

**(54) 발명의 명칭:** 배터리 관리 장치




120 ... Sensing unit
130 ... Memory unit
140 ... Processor
150 ... Notification unit

**(57) Abstract:** The present invention relates to a battery management device for balancing the states of charge of multiple battery cells while maintaining, at a reference temperature or lower, the substrate temperature of a substrate in which individual balancing resistors of the multiple battery cells are mounted. According to the present invention, the duty cycle of a balancing switch is controlled to allow the substrate temperature to be maintained at the reference temperature or lower, so that components included in the battery management device can be prevented from being overheated and burned due to heat generated during a balancing process.

**(57) 요약서:** 본 발명은 복수의 배터리 셀 각각의 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 온도를 기준 온도 이하로 유지시키면서 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태 간에 밸런싱을 수행하는 배터리 관리 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 밸런싱 스위치의 듀티 사이클이 제어되어, 기판 온도가 기준 온도 이하로 유지됨으로써, 밸런싱 과정에서 발생되는 열로 인해 배터리 관리 장치에 포함된 부품들이 과열되어 소소되는 현상이 방지될 수 있다.

WO 2020/080881 A1

# 명세서

# 발명의 명칭: 배터리 관리 장치

## 기술분야

[1] 본 출원은 2018년 10월 19일자로 출원된 한국 특허 출원번호 제10-2018-0125539호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

[2] 본 발명은 배터리 관리 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 복수의 배터리 셀 각각의 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 온도를 기준 온도 이하로 유지시키면서 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태 간에 밸런싱을 수행하는 배터리 관리 장치에 관한 것이다.

## 배경기술

[3] 최근 들어, 화석 에너지의 고갈과 환경오염으로 인해 화석 에너지를 사용하지 않고 전기 에너지를 이용하여 구동할 수 있는 전기 제품에 대한 관심이 높아지고 있다.

[4] 이에 따라 모바일 기기, 전기차, 하이브리드 자동차, 전력 저장 장치, 무정전 전원 장치 등에 대한 기술 개발과 수요가 증가함에 따라 에너지원으로서의 이차 전지의 수요가 급격히 증가하고 있으며 수요의 형태 역시 다양해지고 있다. 따라서 다양한 요구에 부응할 수 있게 이차 전지에 대한 많은 연구가 진행되고 있다.

[5] 일반적으로, 이차 전지의 종류로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 리튬 이온 전지 및 리튬 이온 폴리머 전지 등이 있다. 이러한 이차 전지는 리튬 계열 전지와 니켈 수소 계열의 전지로 분류된다. 리튬 계열 전지는 디지털 카메라, P-DVD, MP3P, 휴대폰, PDA, Portable Game Device, Power Tool 및 E-bike 등의 소형 제품에 주로 적용되며, 니켈 수소 계열 전지는 전기 자동차나 하이브리드 전기 자동차와 같은 고출력이 요구되는 대형 제품에 적용되어 사용되고 있다.

[6] 한편, 전기 자동차나 하이브리드 전기 자동차가 주행하기 위해서는 고출력을 요구하는 전동 모터를 구동시켜야 한다. 또한, 건물이나 일정 지역에 전력을 공급하는 전력 저장 장치의 경우 전력 수요를 충족시킬 수 있을 만큼 많은 전력을 공급해야 한다. 이처럼 고출력 또는 대용량 전력을 제공하기 위해 단위 셀 집합체로 이루어진 배터리를 직렬 또는 병렬로 다수 연결하여 원하는 출력 또는 전력이 공급되도록 하고 있다.

[7] 그런데, 다수의 단위 셀이 연결된 배터리의 경우, 충방전을 반복하게 되면 각 단위 셀의 충전 상태(State Of Charge; SOC)에 차이가 발생하게 된다. 이러한 충전 상태의 불균형이 있는 상태에서 배터리의 방전이 계속되면 충전 상태가 낮은 특정 단위 셀이 과방전되어 배터리의 안정적인 동작이 어려워 진다. 반대로, 이러한 충전 상태의 불균형이 있는 상태에서 배터리의 충전이 계속되면 충전

상태가 높은 특정 단위 셀이 과충전되어 배터리의 안전성을 저해한다. 충전 상태의 불균형은 일부의 단위 셀을 과충전 상태 또는 과방전 상태가 되도록 할 수 있고, 이러한 문제로 인해 부하(예컨대, 전동 모터, 전력망)에 안정적으로 전력을 공급할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

[8] 위와 같은 문제를 해결하기 위해 배터리 셀의 충전 상태를 지속적으로 모니터링 하여 각 배터리 셀의 충전 상태를 일정한 레벨로 밸런싱하는 다양한 형태의 회로가 사용되고 있다.

[9] 특히, 충전 상태가 다른 단위 셀 보다 높은 특정 셀을 밸런싱 저항과 연결시켜 방전시키는 패시브 밸런싱 회로는 빠르게 밸런싱이 가능한 장점이 있다. 하지만, 밸런싱 과정에서 밸런싱 저항에서 열이 발생하여 밸런싱 저항이 실장된 기판이 과열되는 현상이 발생한다. 이로 인해, 기판에 실장된 IC, 메모리, 스위치 등과 같은 소자들까지 과열되어 소손되는 문제점이 있다.

[10] 따라서, 밸런싱 저항이 실장된 기판을 과열시키지 않으면서 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태를 밸런싱할 수 있는 밸런싱 기술이 요구되고 있다.

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[11] 본 발명은 밸런싱 대상 배터리 셀과 밸런싱 저항을 전기적으로 연결시키는 밸런싱 스위치의 듀티 사이클을 제어하여 밸런싱 대상 배터리 셀의 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 온도를 기준 온도 이하로 유지시킬 수 있는 배터리 관리 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[12] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

## 과제 해결 수단

[13] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 관리 장치는 복수의 배터리 셀 각각과 전기적으로 연결된 복수의 밸런싱 저항, 상기 복수의 배터리 셀과 상기 복수의 밸런싱 저항 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 밸런싱 경로 및 상기 복수의 밸런싱 경로를 통전 또는 차단시키는 복수의 밸런싱 스위치를 구비하는 밸런싱 회로부 및 상기 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태에 기초하여 상기 복수의 배터리 셀 중 밸런싱 대상 배터리 셀을 결정하고, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교하며, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 복수의 밸런싱 스위치 중에서 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 밸런싱 저항을 전기적으로 연결시키는 밸런싱 경로를 통전 또는 차단시키는 밸런싱 대상 스위치를 선택하고, 선택된 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하여 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로

연결된 밸런싱 저항에 흐르는 밸런싱 전류를 조절함으로써, 상기 기판 온도를 상기 기준 온도 이하로 유지시키는 프로세서를 포함할 수 있다.

[14] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도 미만이면, 상기 밸런싱 전류가 최대가 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[15] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클이 최대가 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[16] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도와 동일하면, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항의 소비 전력이 상기 기판에서 외부로 전달되는 열전달량과 동일하도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[17] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 소비 전력과 상기 열전달량이 동일해지는 상기 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[18] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도를 초과하면, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항의 소비 전력이 상기 기판에서 외부로 전달되는 열전달량 미만이 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[19] 바람직하게, 상기 프로세서는 상기 소비 전력이 상기 열전달량 미만이 되는 상기 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[20] 바람직하게, 상기 프로세서는 기준 시간 내에 상기 기판 온도가 상기 기준 온도 미만이 되도록 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[21] 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩은 상기 배터리 관리 장치를 포함할 수 있다.

[22] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 자동차는 상기 배터리 관리 장치를 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[23] 본 발명에 따르면, 밸런싱 대상 배터리 셀과 밸런싱 저항을 전기적으로 연결시키는 밸런싱 스위치의 듀티 사이클이 제어되어, 기판 온도가 기준 온도 이하로 유지됨으로써, 밸런싱 과정에서 발생되는 열로 인해 배터리 관리 장치에 포함된 부품들이 과열되어 소소되는 현상이 방지될 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치와 이를 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

[25] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치와 이를 포함하는 배터리 팩의 연결 구성을 개략적으로 도시한 회로도이다.

[26] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치가 밸런싱을 수행하기 전 복수의 배터리 셀의 충전 상태를 도시한 그래프이다.

[27] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치가 밸런싱을 수행하는 동안에 복수의 배터리 셀의 충전 상태를 도시한 그래프이다.

[28] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 관리 장치와 이를 포함하는 배터리 팩의 연결 구성을 개략적으로 도시한 회로도이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[29] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)와 이를 포함하는 배터리 팩의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)와 이를 포함하는 배터리 팩의 연결 구성을 개략적으로 도시한 회로도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)가 밸런싱을 수행하기 전 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)의 충전 상태를 도시한 그래프이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)가 밸런싱을 수행하는 동안에 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)의 충전 상태를 도시한 그래프이다.

[31] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)을 구비하는 배터리 팩에 포함되어 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 간의 밸런싱을 수행할 수 있다. 예컨대, 배터리 관리 장치(100)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)의 충전 상태(State of charge, SOC)에 기반하여 밸런싱을 수행할 수 있다.

[32] 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)은 배터리 팩에 포함된 충방전 스위치(SW2)의 동작 상태에 따라 충방전될 수 있다. 예를 들어, 충방전 스위치(SW2)가 턴 온 상태이면, 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)은 배터리 팩에 연결된 부하로부터 충전 전류를 인가받아 충전되거나, 외부 부하로 방전 전류를 출력하여 방전될 수 있다. 그리고, 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)은 충방전 스위치(SW2)가 턴 오프 상태이면 배터리 팩에 연결된 부하와의 연결이 차단될 수 있다.

[33] 여기서, 충전 상태(State of Charge; SOC)는, 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 최대 충전 용량 대비 현재 충전된 용량의 비율일 수 있다. 또한, 밸런싱은, 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각이 충방전되는 과정에서 충전 상태가 달라진 경우, 충전 상태가 동일해지도록 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 중 밸런싱 대상 배터리 셀로 결정된 배터리 셀을 방전시키는 과정을 의미할 수 있다.

[34] 이를 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)는 밸런싱 회로부(110), 센싱부(120), 메모리부(130), 프로세서(140) 및 알림부(150)를 포함할 수 있다.

[35] 밸런싱 회로부(110)는 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4), 복수의 밸런싱 경로(L1a 내지 L1d), 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d)를 구비할 수 있다.

[36] 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)은 복수의 밸런싱 경로(L1a 내지 L1d)를 통해 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 중 대응되는 배터리 셀과 전기적으로 연결될 수 있다.

[37] 즉, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)은 복수의 밸런싱 경로(L1a 내지 L1d)를 통해 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)중 대응되는 배터리 셀과 각각 직렬 연결될 수 있다.

[38] 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)은 상술된 배터리 관리 장치의 구성 요소들이 실장된 기판(PCB)에 함께 실장될 수 있다. 이에 따라, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)으로 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 방전 전류가 출력되는 경우, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)에서 발생하는 저항열이 기판(PCB)에 전도될 수 있다. 따라서, 기판(PCB)뿐만 아니라 기판(PCB)에 실장된 배터리 관리 장치의 구성 요소까지 과열될 수 있다.

[39] 일 실시예에서, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)은 도 2에 도시된 바와 같이, 하나의 기판(PCB)에 실장될 수 있다.

[40] 도 2를 참조하면, 제1 밸런싱 경로(L1a)에는 제1 배터리 셀(C1), 제1 밸런싱 스위치(SW1a) 및 제1 밸런싱 저항(R1)이 구비될 수 있다. 제2 밸런싱 경로(L1b)에는 제2 배터리 셀(C2), 제2 밸런싱 스위치(SW1b) 및 제2 밸런싱 저항(R2)이 구비될 수 있다. 제3 밸런싱 경로(L1c)에는 제3 배터리 셀(C3), 제3 밸런싱 스위치(SW1c) 및 제3 밸런싱 저항(R3)이 구비될 수 있다. 제4 밸런싱 경로(L1d)에는 제4 배터리 셀(C4), 제4 밸런싱 스위치(SW1d) 및 제4 밸런싱 저항(R4)이 구비될 수 있다.

[41] 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d) 각각은 복수의 밸런싱 경로(L1a 내지 L1d) 중 대응되는 밸런싱 경로에 구비되어, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)과 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 전기적 연결을 통전 또는 차단시킬 수 있다.

[42] 이러한, 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d)는 프로세서(140)로부터 출력되는 제어 신호에 대응하여 동작 상태가 턴 온 상태 또는 턴 오프 상태로 제어될 수 있다.

[43] 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d)의 동작 상태가 턴 온 상태로 제어되면, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)으로 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 방전 전류가 출력될 수 있다.

[44] 반대로, 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d)의 동작 상태가 턴 오프 상태로 제어되면, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)과 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 전기적 연결은 차단될 수 있다.

[45] 센싱부(120)는 프로세서(140)와 동작 가능하게 결합될 수 있다. 즉, 센싱부(120)는 프로세서(140)로 전기적 신호를 송신하거나 프로세서(140)로부터 전기적 신호를 수신 가능하도록 프로세서(140)에 접속될 수 있다.

[46] 센싱부(120)는 미리 설정된 주기마다 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 양단 전압을 측정함으로써, 셀 전압을 반복 측정할 수 있다.

[47] 센싱부(120)는 미리 설정된 주기마다 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각에 입력 또는 출력되는 셀 전류를 반복 측정할 수 있다.

[48] 센싱부(120)는 미리 설정된 주기마다 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)이 실장된 기판(PCB)의 기판 온도와 배터리 팩의 내부 온도를 반복 측정할 수 있다.

[49] 센싱부(120)는 측정된 셀 전압, 셀 전류, 기판 온도 및 내부 온도를 나타내는 측정 신호를 프로세서(140)에게 제공할 수 있다.

[50] 이를 위하여, 센싱부(120)는 셀 전압을 측정하도록 구성된 전압 센서, 셀 전류를 측정하도록 구성된 전류 센서, 기판 온도 및 내부 온도를 측정하도록 구성된 온도 센서를 포함할 수 있다.

[51] 프로세서(140)는 센싱부(120)로부터 측정 신호가 수신되면, 신호 처리를 통해 셀 전압, 셀 전류, 기판 온도 및 내부 온도 각각의 디지털 값을 결정하고 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[52] 메모리부(130)는 반도체 메모리 소자로서, 프로세서(140)에 의해 생성되는 데이터를 기록, 소거, 갱신할 수 있다. 그리고, 메모리부(130)는 프로세서(140)에 의해 구동될 수 있는 복수의 프로그램 코드를 저장할 수 있다. 예컨대, 복수의 프로그램 코드에는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)의 충전 상태를 추정하기 위한 코드, 밸런싱 대상 배터리 셀을 결정하기 위한 코드, 및 기판 온도에 대응하여 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d)를 제어하기 위해 마련된 코드가 포함될 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 본 발명을 실시할 때 사용되는 미리 결정된 각종 파라미터들의 사전 설정 값들을 저장할 수 있다.

[53] 메모리부(130)는 데이터를 기록, 소거, 갱신할 수 있다고 알려진 반도체 메모리 소자라면 그 종류에 특별한 제한이 없다. 일 예시로서, 메모리부(130)는 DRAM, SDRAM, 플래쉬 메모리, ROM, EEPROM, 레지스터 등일 수 있다.
메모리부(130)는 프로세서(140)의 제어 로직을 정의한 프로그램 코드들을 저장하고 있는 저장매체를 더 포함할 수 있다. 저장매체는 플래쉬 메모리나 하드디스크와 같은 불활성 기억 소자를 포함한다. 메모리부(130)는 프로세서(140)와 물리적으로 분리되어 있을 수도 있고, 프로세서(140)와 일체로

통합되어 있을 수도 있다.

[54] 우선, 프로세서(140)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각에 입출력되는 셀 전류에 기초하여 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4)의 충전 상태를 추정할 수 있다.

[55] 프로세서(140)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 셀 전류를 적산하는 전류적산법을 이용하여 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태를 추정할 수 있다.

[56] 프로세서(140)는 전류적산법을 이용하여 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태를 추정하는 것으로 설명하였으나, 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태를 추정하는 한 추정 방법은 한정되지 않음을 유의한다.

[57] 프로세서(140)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태에 기초하여 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 중에서 밸런싱 대상 배터리 셀을 결정할 수 있다.

[58] 보다 구체적으로, 프로세서(140)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태 차이를 산출하고, 산출된 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상인지 여부를 확인할 수 있다.

[59] 이때, 프로세서(140)는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태 중에서 제일 작은 충전 상태와 다른 충전 상태 간의 차이를 충전 상태 차이로 산출할 수 있다.

[60] 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 배터리 셀 "C1", "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태가 "50%", "56%", "53%" 및 "60%"인 경우, 프로세서(140)는 충전 상태가 가장 작은 제1 배터리 셀 "C1"의 충전 상태 "50%"와 나머지 배터리 셀 "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태 "56%", "53%" 및 "60%" 간의 충전 상태 차이를 산출할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(140)는 제1 배터리 셀 "C1"의 충전 상태와 나머지 배터리 셀 "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태 간의 충전 상태 차이를 "6%", "3%" 및 "10%"으로 산출할 수 있다.

[61] 이후, 프로세서(140)는 산출된 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상인지 여부를 확인하고, 확인 결과 산출된 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상이면 충전 상태가 가장 큰 배터리 셀을 밸런싱 대상 배터리 셀로 결정할 수 있다.

[62] 예를 들어, 미리 설정된 기준 차이값이 "5%"인 경우, 프로세서(140)는 제2 배터리 셀 "C2" 및 제4 배터리 셀 "C4"의 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상임을 확인하고, 제2 배터리 셀 "C2" 및 제4 배터리 셀 "C4" 중에서 충전 상태가 가장 큰 제4 배터리 셀 "C4"를 밸런싱 대상 배터리 셀로 결정할 수 있다.

[63] 프로세서(140)는 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 제4 밸런싱 저항(R4)이 실장된 기판(PCB)의 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교할 수 있다. 그리고, 프로세서(140)는 비교 결과에 기초하여, 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d) 중에서 제4 밸런싱 경로(L1d)를 통전 또는 차단시키는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)를 밸런싱 대상 스위치로 선택할 수 있다. 그리고,

프로세서(140)는 밸런싱 대상 스위치로 선택된 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제할 수 있다.

[64] 여기서, 제4 밸런싱 스위치(SW1d)는 복수의 밸런싱 스위치(SW1a 내지 SW1d) 중에서 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 제4 제4 밸런싱 저항(R4)을 전기적으로 연결시키는 제4 밸런싱 경로(L1d)를 통전 또는 차단시키는 스위치일 수 있다.

[65] 여기서, 기준 온도는 기판(PCB)에 실장된 밸런싱 저항 등과 같은 전자 부품이 고온으로 소손되지 않는 최대 온도일 수 있다. 즉, 기판 온도가 기준 온도 이상이면 고온으로 인해 기판(PCB)에 실장된 전자 부품이 소손될 수 있다.

[66] 프로세서(140)는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어하여, 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)에 흐르는 밸런싱 전류를 조절함으로써, 기판 온도를 기준 온도 이하로 유지시킬 수 있다.

[67] 보다 구체적으로, 프로세서(140)는 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)이 결정되면, 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)이 실장된 기판(PCB)의 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교할 수 있다. 그리고, 프로세서(140)는 비교 결과 기판 온도가 기준 온도 미만이면, 제4 밸런싱 저항(R4)에 흐르는 밸런싱 전류가 최대가 되도록 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[68] 이때, 프로세서(140)는 기판 온도가 기준 온도 미만이면, 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클이 최대가 되도록 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[69] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 프로세서(140)는 기판 온도가 기준 온도 미만이면, 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클이 "100%"가 되도록 연속적으로 턴 온 제어 신호를 출력할 수 있다.

[70] 이러한 본 발명에 따르면, 기판 온도가 실장된 부품이 고온으로 소손되지 않는 기준 온도 미만이면, 밸런싱 저항으로부터 발생하는 열이 최대가 되더라도 밸런싱 스위치의 듀티 사이클을 최대로 제어함으로써, 밸런싱 대상 배터리 셀의 전력을 최대로 소비시켜 신속히 밸런싱을 수행할 수 있다.

[71] 프로세서(140)는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클이 최대가 되도록 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어한 시점 이후 또는 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)이 결정된 시점 이후의 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교할 수 있다. 그리고, 프로세서(140)는, 기판 온도가 기준 온도와 동일하면, 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지도록 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[72] 이를 위하여, 프로세서(140)는 기판 온도가 기준 온도와 동일하면 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클을 산출할 수 있다.

[73] 이때, 프로세서(140)는 하기의 수학식 1을 이용하여 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클을 산출할 수 있다.

[74] <수학식 1>

[75]
$$D = \frac{hAR(T_e - T_p)}{V^2}$$

[76] 여기서, D는 밸런싱 저항의 소비 전력이 기판에서 기판의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지는 밸런싱 스위치의 듀티 사이클이고, h는 기판의 대류열전달계수[W/(m $^2$K)]이고, A는 기판의 면적[m $^2$]이고, R은 밸런싱 저항의 저항값[Ω]이고, Te는 기판의 외부 온도[℃](즉, 배터리 팩의 내부 온도)이고, Tp는 기판 온도[℃]이고, V는 밸런싱 대상 배터리 셀의 셀 전압[V]이다.

[77] 예컨대, 대류열전달계수(h)가 0.4[W/m $^2$K]이고, 기판의 면적(A)이 0.02[m $^2$]이고, 밸런싱 저항의 저항값(R)이 20[Ω]이고, 기판의 외부 온도(Te)가 55[℃]이고, 기판 온도(Tp)가 25[℃]이고, 배터리 셀의 셀 전압(V)이 3.7[V]라고 가정한다. 이 경우, 수학식 1를 참조하면, 프로세서(140)는 밸런싱 스위치의 듀티 사이클을 "35%"로 산출할 수 있다.

[78] 프로세서(140)는 산출된 듀티 사이클로 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어함으로써, 기판 온도가 기준 온도를 유지한 상태에서 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)을 방전시킬 수 있다.

[79] 예를 들어, 프로세서(140)는 기판 온도가 기준 온도와 동일하면, 도 4에 도시된 바와 같이, 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지도록, 제4 밸런싱 스위치(SW1d)에게 턴 온 제어 신호와 턴 오프 제어 신호를 동일한 시간 동안 출력할 수 있다. 예컨대, 도 4의 실시예에서, 프로세서(140)는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클이 "50%"가 되도록 턴 온 제어 신호 및 턴 오프 제어 신호를 교번하여 출력할 수 있다.

[80] 이러한 본 발명에 따르면 기판 온도가 기준 온도와 동일하면, 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)으로부터 발생하는 열량과 기판(PCB)에서 외부로 방출되는 열량이 동일한 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클을 산출하여 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어함으로써, 기판 온도가 기준 온도를 유지한 상태에서 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)을 방전시킬 수 있다.

[81] 한편, 프로세서(140)는 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)이 결정된 시점 이후에 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교한 결과, 기판 온도가 기준 온도를 초과하면 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)과 전기적으로 연결된 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량 미만이 되도록 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 제어할 수 있다.

[82] 이를 위하여, 프로세서(140)는 기판 온도가 기준 온도를 초과하면 제4 밸런싱

저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량 미만이 되는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클을 산출할 수 있다.

[83] 이때, 프로세서(140)는 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클 미만으로 듀티 사이클을 재산출할 수 있다.

[84] 예를 들어, 프로세서(140)는 제4 밸런싱 저항(R4)의 소비 전력이 기판(PCB)에서 기판(PCB)의 외부로 전달되는 열전달량과 동일해지는 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 듀티 사이클을 "50%"로 산출한 경우, "50%" 미만으로 듀티 사이클을 재산출할 수 있다.

[85] 이후, 프로세서(140)는 재산출된 듀티 사이클로 제4 밸런싱 스위치(SW1d)의 동작 상태를 미리 설정된 제어 시간 동안 제어함으로써, 기준 온도를 초과한 기판 온도를 감소시키면서 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)을 방전시킬 수 있다.

[86] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)와 이를 포함하는 배터리 팩의 연결 구성을 개략적으로 도시한 회로도이다.

[87] 도 5를 참조하면, 다른 실시예에 따른 배터리 관리 장치(100)의 프로세서(140')는 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4)이 복수의 기판(PCB1', PCB2')에 실장된 경우, 복수의 밸런싱 저항(R1 내지 R4) 각각의 저항 식별 코드와 복수의 기판(PCB1', PCB2') 각각의 기판 식별 코드가 맵핑된 식별 코드 데이터 이용하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 결정할 수 있다. 여기서, 식별 코드 데이터는 저항 식별 코드에 해당하는 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 식별 코드와 저항 식별 코드가 맵핑된 데이터일 수 있다.

[88] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 밸런싱 저항 "R1"과 "R2" 각각의 저항 식별 코드는 기판 "PCB1'"의 기판 식별 코드와 맵핑되고, 밸런싱 저항 "R3"과 "R4" 각각의 저항 식별 코드는 기판 "PCB2'"의 기판 식별 코드와 맵핑될 수 있다.

[89] 이후, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태 간의 충전 상태 차이를 산출하고, 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상인지 여부를 확인할 수 있다.

[90] 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 복수의 배터리 셀(C1 내지 C4) 각각의 충전 상태 중에서 제일 작은 충전 상태와 다른 충전 상태 간의 차이를 충전 상태 차이로 산출할 수 있다.

[91] 상술된 예와 같이, 복수의 배터리 셀 "C1", "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태가 "50%", "56%", "53%" 및 "60%"인 경우, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 충전 상태가 가장 작은 제1 배터리 셀 "C1"의 충전 상태 "50%"와 나머지 배터리 셀 "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태 "56%", "53%" 및 "60%" 간의 충전 상태 차이를 산출할 수 있다. 이에 따라, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 제1 배터리 셀 "C1"의 충전 상태와 나머지 배터리 셀 "C2", "C3" 및 "C4" 각각의 충전 상태 간의 충전 상태 차이를 "6%", "3%" 및 "10%"으로 산출할 수 있다.

[92] 이후, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 산출된 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상인지 여부를 확인하고, 확인 결과 산출된 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상이면 해당 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항의 저항 식별 코드에 맵핑된 기판 식별 코드를 독출할 수 있다.

[93] 상술된 예를 이어서 설명하면, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상인 제2 배터리 셀 "C2" 및 제4 배터리 셀 "C4"와 전기적으로 연결된 제2 밸런싱 저항 "R2" 및 제4 밸런싱 저항 "R4"의 저항 식별 코드 각각에 맵핑된 기판 식별 코드를 독출할 수 있다.

[94] 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 독출된 기판 식별 코드에 대응되는 기판(PCB1', PCB 2') 별로 충전 상태 차이가 가장 큰 배터리 셀을 밸런싱 대상 배터리 셀(C2, C4)로 결정할 수 있다.

[95] 이에 따라, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 기판 "PCB1'"에 실장된 제1 밸런싱 저항 "R1" 및 제2 밸런싱 저항 "R2"와 각각 전기적으로 연결된 제1 배터리 셀 "C1" 및 제2 배터리 셀 "C2" 중에서 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상이고, 충전 상태가 가장 큰 제2 배터리 셀 "C2"를 밸런싱 대상 배터리 셀(C2)로 결정할 수 있다.

[96] 또한, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 기판 "PCB2'"에 실장된 제3 밸런싱 저항 "R3" 및 제4 밸런싱 저항 "R4"와 각각 전기적으로 연결된 제3 배터리 셀 "C3" 및 제4 배터리 셀 "C4" 중에서 충전 상태 차이가 미리 설정된 기준 차이값 이상이고, 충전 상태가 가장 큰 제4 배터리 셀 "C4"를 밸런싱 대상 배터리 셀(C4)로 결정할 수 있다.

[97] 이후, 다른 실시예에 따른 프로세서(140')는 일 실시예에 따른 프로세서(140)와 동일하게 듀티 사이클을 산출하여 기판(PCB1', PCB2') 각각의 기판 온도가 기준 온도 이하가 되도록 유지시키면서, 밸런싱을 수행할 수 있다.

[98] 도 1 내지 도 4를 다시 참조하면, 알림부(150)는 프로세서(140)로부터 밸런싱 대상 배터리 셀의 결정 결과를 입력받아 외부로 출력할 수 있다. 보다 구체적으로, 알림부(150)는 상술된 밸런싱 대상 배터리 셀의 결정 결과를 기호, 숫자 및 코드 중 하나 이상을 이용하여 표시하는 디스플레이부 및 소리로 출력하는 스피커 장치 중 하나 이상을 구비할 수 있다.

[99] 한편, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 복수의 배터리 셀 외에 배터리 셀을 수납하기 위한 케이스, 카트리지 및 버스바 등이 더 포함될 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상기 배터리 관리 장치를 포함하여 밸런싱 저항을 이용하여 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태 간에 밸런싱을 수행할 수 있다.

[100] 본 발명에 따른 배터리 관리 장치는, 전기 자동차나 하이브리드 자동차와 같은 자동차에 적용될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 관리 장치를 포함할 수 있다.

[101] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형

및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

[102]

[103] (부호의 설명)

[104] 100: 배터리 관리 장치

[105] 110: 밸런싱 회로부

[106] 120: 센싱부

[107] 130: 메모리부

[108] 140, 140': 프로세서

[109] 150: 알림부

# 청구범위

[청구항 1] 복수의 배터리 셀 각각과 전기적으로 연결된 복수의 밸런싱 저항, 상기 복수의 배터리 셀과 상기 복수의 밸런싱 저항 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 밸런싱 경로 및 상기 복수의 밸런싱 경로를 통전 또는 차단시키는 복수의 밸런싱 스위치를 구비하는 밸런싱 회로부; 및
상기 복수의 배터리 셀 각각의 충전 상태에 기초하여 상기 복수의 배터리 셀 중 밸런싱 대상 배터리 셀을 결정하고, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항이 실장된 기판의 기판 온도와 기준 온도의 대소를 비교하며, 상기 비교 결과에 기초하여 상기 복수의 밸런싱 스위치 중에서 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 대응되는 밸런싱 저항을 전기적으로 연결시키는 밸런싱 경로를 통전 또는 차단시키는 밸런싱 대상 스위치를 선택하고, 선택된 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하여 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항에 흐르는 밸런싱 전류를 조절함으로써, 상기 기판 온도를 상기 기준 온도 이하로 유지시키는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 관리 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도 미만이면, 상기 밸런싱 전류가 최대가 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클이 최대가 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도와 동일하면, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항의 소비 전력이 상기 기판에서 외부로 전달되는 열전달량과 동일하도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 소비 전력과 상기 열전달량이 동일해지는 상기 밸런싱 대상

스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

[청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 밸런싱 대상 배터리 셀이 결정되면 상기 기판 온도와 상기 기준 온도의 대소를 비교하고, 상기 비교 결과 상기 기판 온도가 상기 기준 온도를 초과하면, 상기 밸런싱 대상 배터리 셀과 전기적으로 연결된 밸런싱 저항의 소비 전력이 상기 기판에서 외부로 전달되는 열전달량 미만이 되도록 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

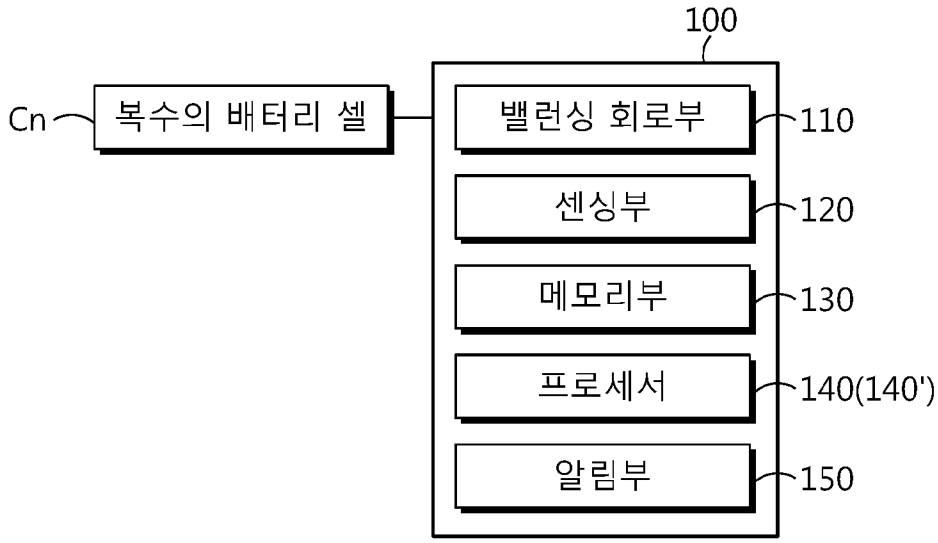
[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는
상기 소비 전력이 상기 열전달량 미만이 되는 상기 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

[청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 프로세서는
기준 시간 내에 상기 기판 온도가 상기 기준 온도 미만이 되도록 밸런싱 대상 스위치의 듀티 사이클을 산출하고, 상기 산출된 듀티 사이클로 상기 밸런싱 대상 스위치의 동작 상태를 제어하는 배터리 관리 장치.

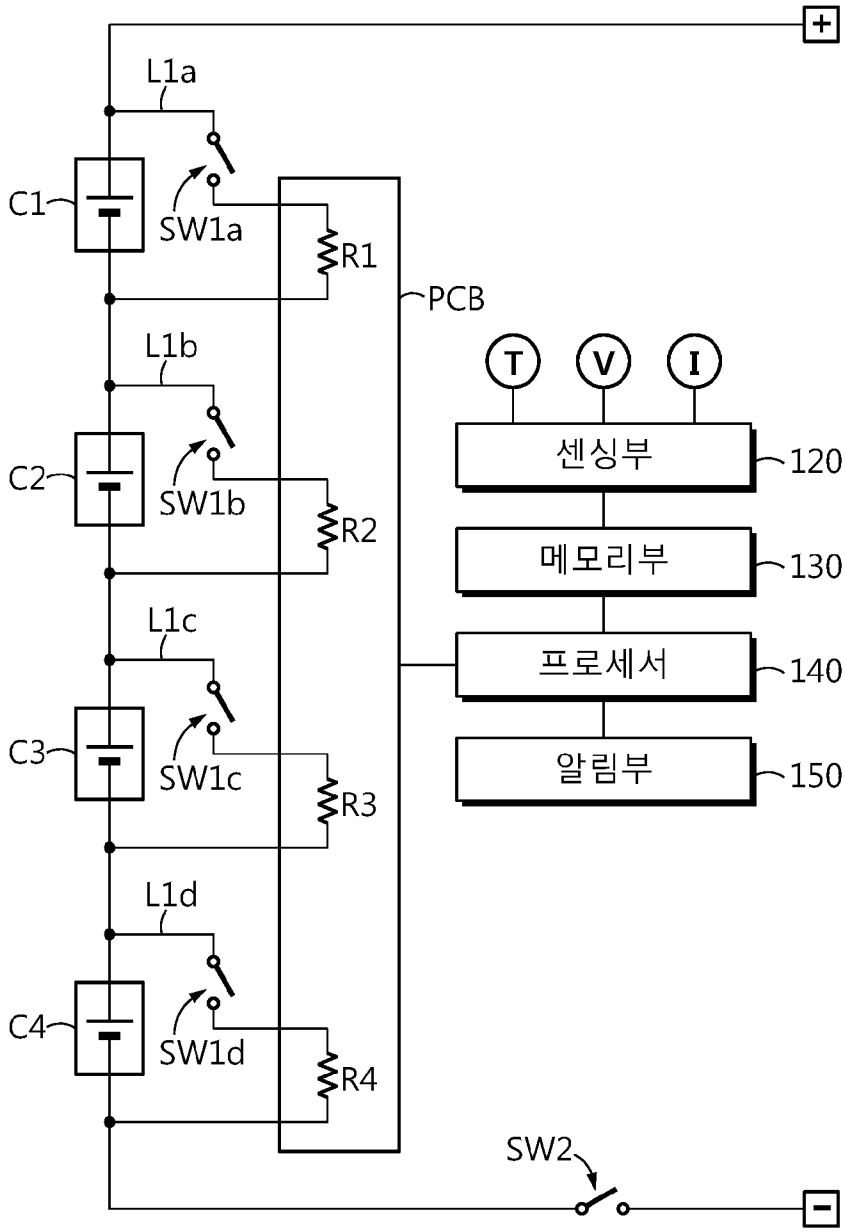
[청구항 9] 상기 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 배터리 관리 장치를 포함하는 배터리 팩.

[청구항 10] 상기 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 배터리 관리 장치를 포함하는 자동차.

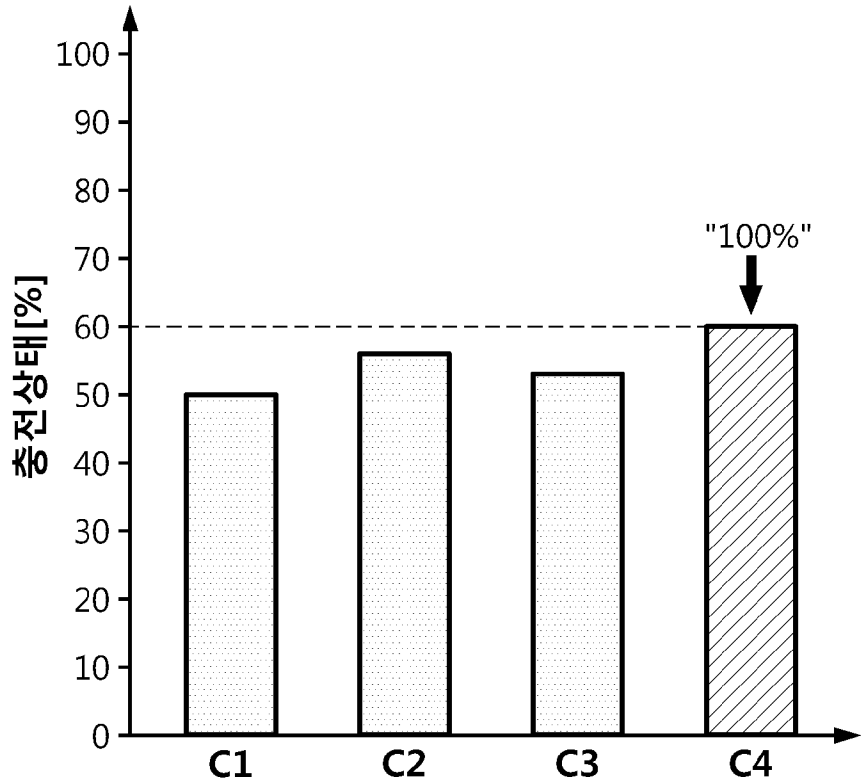
[도1]


100
Cn
복수의 배터리 셀
밸런싱 회로부
110
센싱부
120
메모리부
130
프로세서
140(140')
알림부
150

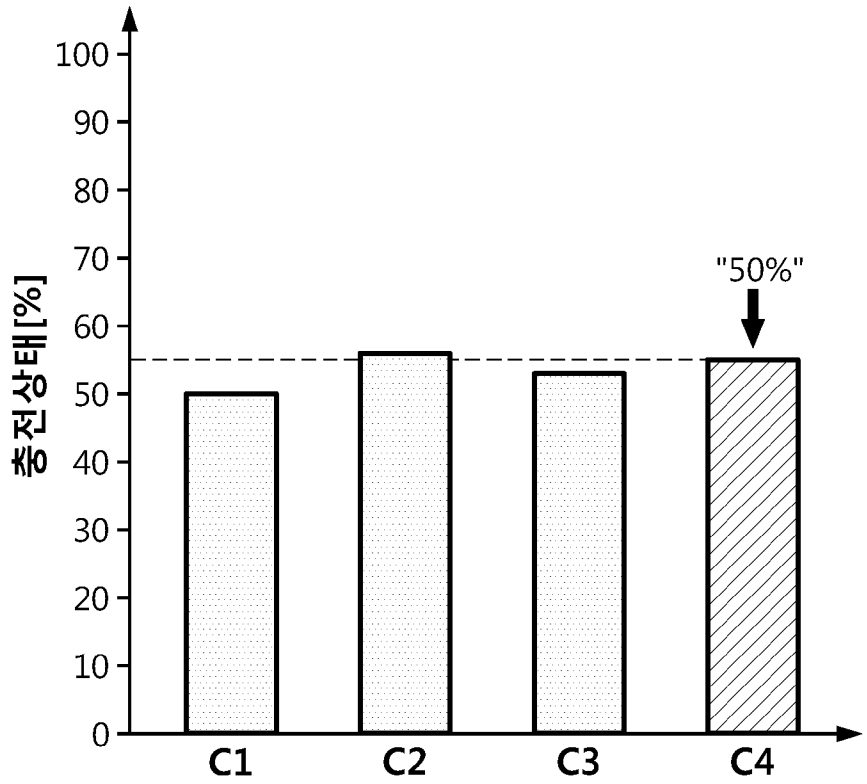
[도2]


+
L1a
C1
SW1a
R1
PCB
L1b
C2
SW1b
R2
L1c
C3
SW1c
R3
L1d
C4
SW1d
R4
SW2
-
T
V
I
센싱부
120
메모리부
130
프로세서
140
알림부
150

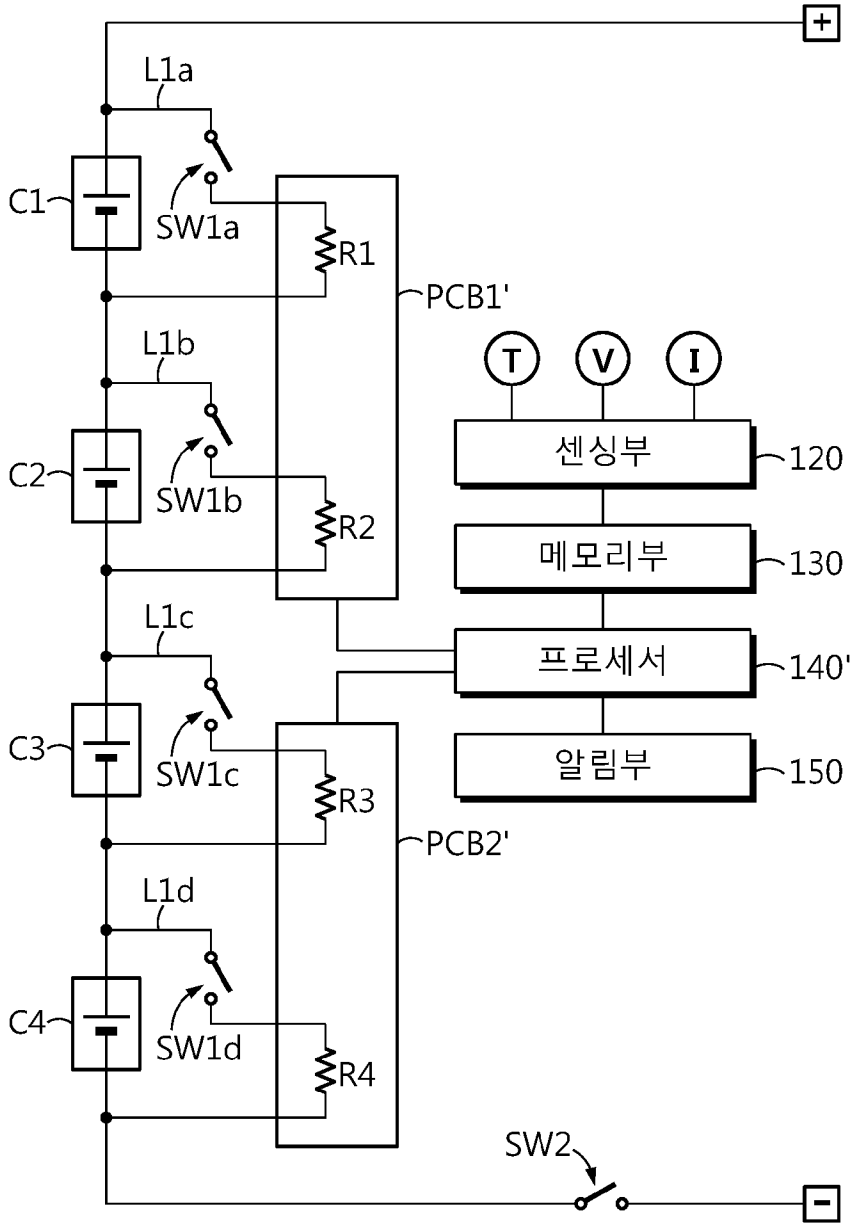
[도3]


충전상태[%]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
"100%"
C1
C2
C3
C4

[도4]


충전상태[%]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
"50%"
C1
C2
C3
C4

[도5]


+
L1a
C1
SW1a
R1
PCB1'
L1b
C2
SW1b
R2
T
V
I
센싱부
120
메모리부
130
L1c
프로세서
140'
C3
SW1c
R3
PCB2'
알림부
150
L1d
C4
SW1d
R4
SW2
-

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/013750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H02J 7/00(2006.01)i, B60L 58/22(2019.01)i, H01M 10/42(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)
H02J 7/00; B60L 11/18; H01M 10/42; H01M 10/44; H02J 7/02; H02J 7/04; B60L 58/22

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, balancing, resistor, temperature

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | JP 2012-115101 A (KEIHIN CORP.) 14 June 2012<br>See paragraphs [18]-[23], claims 1-3, and figure 1. | 1-10 |
| Y | KR 10-2018-0036237 A (LG CHEM, LTD.) 09 April 2018<br>See paragraphs [32]-[33], claim 1, and figure 1. | 1-10 |
| A | KR 10-2018-0082345 A (LG CHEM, LTD.) 18 July 2018<br>See paragraphs [46]-[84], and figure 2. | 1-10 |
| A | JP 2014-171323 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 18 September 2014<br>See the entire document. | 1-10 |
| A | US 2014-0042977 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 13 February 2014<br>See the entire document. | 1-10 |

☐ 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 |
|---|---|
| 29 JANUARY 2020 (29.01.2020) | **29 JANUARY 2020 (29.01.2020)** |

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

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/KR2019/013750**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| JP 2012-115101 A | 14/06/2012 | JP 5634234 B2 | 03/12/2014 |
| KR 10-2018-0036237 A | 09/04/2018 | None | |
| KR 10-2018-0082345 A | 18/07/2018 | CN 109874360 A | 11/06/2019 |
| | | EP 3444921 A1 | 20/02/2019 |
| | | EP 3444921 A4 | 26/06/2019 |
| | | JP 2019-517234 A | 20/06/2019 |
| | | US 2019-0097434 A1 | 28/03/2019 |
| | | WO 2018-131874 A1 | 19/07/2018 |
| JP 2014-171323 A | 18/09/2014 | None | |
| US 2014-0042977 A1 | 13/02/2014 | CN 103580108 A | 12/02/2014 |
| | | CN 103580108 B | 12/04/2017 |
| | | EP 2696465 A1 | 12/02/2014 |
| | | EP 2696465 B1 | 21/12/2016 |
| | | JP 2014-036575 A | 24/02/2014 |
| | | JP 6261232 B2 | 17/01/2018 |
| | | KR 10-1835585 B1 | 07/03/2018 |
| | | KR 10-2014-0021486 A | 20/02/2014 |
| | | US 9257860 B2 | 09/02/2016 |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2019/013750**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**H02J 7/00(2006.01)i, B60L 58/22(2019.01)i, H01M 10/42(2006.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H02J 7/00; B60L 11/18; H01M 10/42; H01M 10/44; H02J 7/02; H02J 7/04; B60L 58/22

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), 밸런싱(balancing), 저항(resistor), 온도(temperature)

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| Y | JP 2012-115101 A (KEIHIN CORP.) 2012.06.14<br>단락 18-23, 청구항 1-3, 및 도면 1 참조. | 1-10 |
| Y | KR 10-2018-0036237 A (주식회사 엘지화학) 2018.04.09<br>단락 32-33 청구항 1, 및 도면 1 참조. | 1-10 |
| A | KR 10-2018-0082345 A (주식회사 엘지화학) 2018.07.18<br>단락 46-84, 및 도면 2 참조. | 1-10 |
| A | JP 2014-171323 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 2014.09.18<br>전체 문헌 참조. | 1-10 |
| A | US 2014-0042977 A1 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2014.02.13<br>전체 문헌 참조. | 1-10 |

☐ 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 |
|---|---|
| 2020년 01월 29일 (29.01.2020) | 2020년 01월 29일 (29.01.2020) |


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

심사관
강성철
전화번호 +82-42-481-8405

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2019/013750**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| JP 2012-115101 A | 2012/06/14 | JP 5634234 B2 | 2014/12/03 |
| KR 10-2018-0036237 A | 2018/04/09 | 없음 | |
| KR 10-2018-0082345 A | 2018/07/18 | CN 109874360 A | 2019/06/11 |
| | | EP 3444921 A1 | 2019/02/20 |
| | | EP 3444921 A4 | 2019/06/26 |
| | | JP 2019-517234 A | 2019/06/20 |
| | | US 2019-0097434 A1 | 2019/03/28 |
| | | WO 2018-131874 A1 | 2018/07/19 |
| JP 2014-171323 A | 2014/09/18 | 없음 | |
| US 2014-0042977 A1 | 2014/02/13 | CN 103580108 A | 2014/02/12 |
| | | CN 103580108 B | 2017/04/12 |
| | | EP 2696465 A1 | 2014/02/12 |
| | | EP 2696465 B1 | 2016/12/21 |
| | | JP 2014-036575 A | 2014/02/24 |
| | | JP 6261232 B2 | 2018/01/17 |
| | | KR 10-1835585 B1 | 2018/03/07 |
| | | KR 10-2014-0021486 A | 2014/02/20 |
| | | US 9257860 B2 | 2016/02/09 |