

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024년 1월 18일 (18.01.2024)



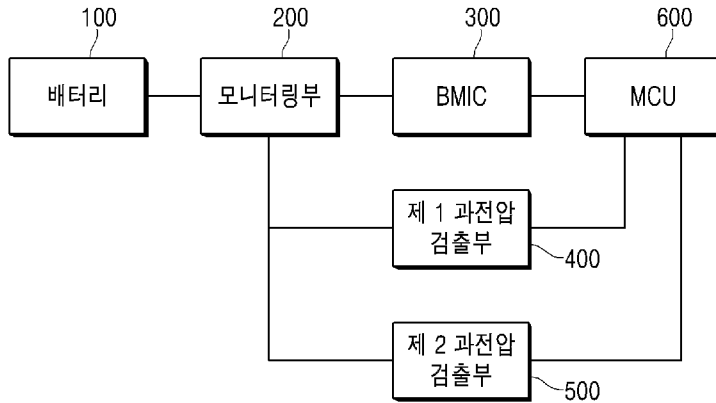
(10) 국제공개번호

WO 2024/014880 A1

- (51) 국제특허분류: G01R 31/392 (2019.01) G01R 19/165 (2006.01)
G01R 31/367 (2019.01) G01R 19/30 (2006.01)
G01R 31/3835 (2019.01) B60L 58/16 (2019.01)
G01R 19/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/009970
- (22) 국제출원일: 2023년 7월 12일 (12.07.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2022-0087606 2022년 7월 15일 (15.07.2022) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지에너지솔루션 (LG ENERGY SOLUTION, LTD.) [KR/KR]; 07335 서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김준영 (KIM, Jun Yeong); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR). 김동현 (KIM, Dong Hyun); 34122 대전광역시 유성구 문지로 188 LG에너지솔루션 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 이강민 (LEE, Kangmin); 06251 서울특별시 강남구 역삼로 124, 2층 (역삼동, 청보빌딩), 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,

(54) Title: BATTERY MANAGEMENT DEVICE AND METHOD

(54) 발명의 명칭: 배터리 관리 장치 및 방법



- 100 ... Battery
200 ... Monitoring unit
400 ... First overvoltage detection unit
500 ... Second overvoltage detection unit

(57) Abstract: The present invention provides a battery management device and method, the battery management device including: a battery monitoring IC (BMIC) configured to diagnose a state of a battery; a first overvoltage detection unit configured to generate a first detection signal by comparing a battery voltage with a first reference voltage; a second overvoltage detection unit configured to generate a second detection signal by comparing the battery voltage with a second reference voltage different from the first reference voltage; and an MCU configured to control the battery according to a diagnosis signal from the BMIC, and diagnose an abnormality in the device according to the first and second detection signals.



WO 2024/014880 A1

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,
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))

(57) 요약서: 본 발명은 배터리의 상태를 진단하는 BMIC(battery monitoring IC); 배터리 전압을 제 1 기준 전압과 비교하여 제 1 검출 신호를 생성하는 제 1 과전압 검출부; 상기 배터리 전압을 상기 제 1 기준 전압과 다른 제 2 기준 전압과 비교하여 제 2 검출 신호를 생성하는 제 2 과전압 검출부; 및 상기 BMIC로부터의 진단 신호에 따라 배터리를 제어하고, 상기 제 1 및 제 2 검출 신호에 따라 장치 내의 이상을 진단하는 MCU를 포함하는 배터리 관리 장치 및 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 배터리 관리 장치 및 방법

기술분야

- [1] <001> 본 발명의 배터리 관리 장치(Battery management system)에 관한 것으로, 특히 배터리 관리 장치의 BMIC(battery monitoring IC)와 MCU(Main Control Unit)의 계측 오류로 인한 진단 불량을 방지할 수 있는 배터리 관리 장치 및 방법에 관한 것이다. 나아가, 이를 방지하기 위한 과전압 검출 IC를 적용함에 있어서, 종래의 과전압 검출 IC의 진단에 오류가 발생하는 경우가 있는데, 본 발명은 종래 과전압 검출 IC의 진단 오류를 방지하는 배터리 관리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] <002> 충방전이 가능한 이차전지, 즉 배터리(battery)는 스마트폰 등의 모바일 기기의 에너지원으로 널리 이용되고 있다. 뿐만 아니라, 배터리는 화석 연료를 사용하는 가솔린 차량, 디젤 차량 등에 의한 대기오염 등을 해결하기 위한 방안으로 제시되는 전기 자동차, 하이브리드 전기 자동차 등의 친환경 자동차의 에너지원으로도 사용되고 있다. 배터리를 이용하는 애플리케이션의 종류는 매우 다양화되고 있으며, 향후에는 지금보다는 많은 분야와 제품들에 배터리가 적용될 것으로 예상된다.
- [3] <003> 현재 상용화된 배터리로는 니켈 카드뮴 배터리, 니켈 수소 배터리, 니켈 아연 배터리, 리튬 이온 배터리 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이온 배터리는 니켈 계열의 배터리에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다. 또한, 리튬 이온 배터리는 소형, 경향으로 제작할 수 있으므로 이동 기기의 전원으로도 사용되며, 전기 자동차의 전원으로도 사용 범위가 확장되어 차세대 에너지 저장 매체로 주목을 받고 있다.
- [4] <004> 배터리를 동력으로 이용하는 전기전자 기기 등은 배터리의 동작을 제어하기 위해 배터리 관리 장치(battery management system; BMS) 등이 구비되어야 한다. BMS는 배터리의 온도, 전압 및 전류 등의 상태를 모니터링하고, 모니터링된 배터리의 상태를 기초로 배터리의 밸런싱, SOC(State Of Charge) 추정을 통한 충전 또는 방전 등을 제어할 수 있다. 이러한 BMS는 배터리의 상태를 모니터링하여 진단 신호를 생성하기 위한 BMIC(battery monitoring IC)와, 배터리의 상태에 따라 배터리를 제어하기 위한 메인 제어 유닛(Main Control Unit; MCU)를 포함할 수 있다. 이때, BMIC와 MCU는 소정의 통신 라인으로 연결되어 데이터 또는 신호를 입출력한다. 즉, BMIC는 배터리를 대상으로 측정된 전압, 전류 및 온도 등의 상태 정보로부터 진단 신호를 생성하여 MCU로 전달한다. 또한, MCU는 BMIC로부터 진단 신호를 입력 받아 배터리의 상태를 판단하고, 배터리의 상태에 따른 판단 결과에 따라 배터리를 제어할 수 있다.

- [5] <005> 한편, 배터리 관리 장치는 MCU나 BMIC의 계측 오류로 인해 배터리의 예를 들어 과전압(Over Voltage)을 진단하지 못할 수도 있으며, 이러한 상황에서 배터리를 안전 상태(Safety state)로 유지하기 위해 과전압 검출부를 구비한다. 과전압 검출부는 배터리의 전압 모니터링 결과를 받아 배터리의 전압이 설정된 전압을 초과하는 과전압인지를 검출한다. 이때, 과전압 검출부는 배터리 관리 장치 내에 하나 마련될 수 있다. 즉, 종래에는 BMS 내에 과전압 검출부가 하나 마련되어 배터리의 전압 모니터링 결과가 설정된 전압을 초과하는 과전압인지를 검출하고, MCU를 통해 배터리가 안전 상태로 유지되도록 한다.
- [6] <006> 그런데, 하나의 과전압 검출부를 이용하여 과전압을 판단하는 종래 기술에 의하면 과전압 검출부의 고장이나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의해 오검출의 문제가 발생할 수 있다. 즉, 과전압 검출부 자체가 고장나거나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의해 과전압 검출부가 과전압을 제대로 검출하지 못하는 문제가 발생될 수 있다. 이렇게 하나의 과전압 검출부의 고장으로 인해 과전압을 제대로 검출하지 못하게 되면 배터리를 제어하지 못해 배터리를 사용하지 못하는 등이 문제가 발생할 수 있다.
- [7] <007> 관련 선행기술로는 아래와 같은 문헌들이 있다.
- [8] KR 10-2021-0049470 A (2021. 5. 6.)
- [9] JP 2011-002350 A(2011. 1. 6)
- [10] KR 2008-0021255 A(2008. 3. 7)

[11]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] <008> 본 발명은 과전압 검출부의 오검출을 방지할 수 있는 배터리 관리 장치 및 방법을 제공한다.
- [13] <009> 본 발명은 기준 전압이 다른 적어도 두개의 과전압 검출부를 구비하여 배터리 전압을 검출함으로써 과전압의 오검출을 방지할 수 있는 배터리 관리 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [14] <010> 본 발명의 일 예에 따른 배터리 관리 장치는 배터리의 상태를 진단하는 BMIC(Battery Monitoring Integrated Circuit); 배터리 전압을 제 1 기준 전압과 비교하여 제 1 검출 신호를 생성하는 제 1 과전압 검출부; 상기 배터리 전압을 상기 제 1 기준 전압과 다른 제 2 기준 전압과 비교하여 제 2 검출 신호를 생성하는 제 2 과전압 검출부; 및 상기 BMIC로부터의 진단 신호에 따라 배터리를 제어하고, 상기 제 1 및 제 2 검출 신호에 따라 장치 내의 이상을 진단하는 MCU(Micro Controller Unit)를 포함한다.
- [15] <011> 상기 제 1 기준 전압은 상기 제 2 기준 전압보다 낮다.

- [16] <012> 상기 제 1 과전압 검출부는 상기 배터리 전압이 상기 제 1 기준 전압보다 높으면 상기 제 1 검출 신호를 생성하고, 상기 제 2 과전압 검출부는 상기 배터리 전압이 상기 제 1 기준 전압보다 높으면 상기 제 1 검출 신호를 생성한다.
- [17] <013> 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면, BMIC, 제 1 및 제 2 과전압 검출부, 그리고 그 주변 회로가 정상 동작하는 것으로 판단한다.
- [18] <014> 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생하는 경우, 배터리의 최대 전압과 상기 제 2 기준 전압을 비교한다.
- [19] <015> 상기 MCU는 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 높으면 상기 제 2 과전압 검출부의 정상 동작으로 판단하고, 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 낮으면 BMIC 또는 MCU의 배터리 전압 계측 오류 또는 상기 제 2 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단한다.
- [20] <016> 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생하는 경우 상기 제 1 검출 신호에 따라 상기 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 어느 하나의 오류로 판단한다.
- [21] <017> 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 제 1 검출 신호가 발생되면 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작하는 것으로 판단한다.
- [22] <018> 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 제 1 검출 신호가 발생되지 않으면 상기 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단한다.
- [23] <019> 본 발명의 다른 예에 따른 배터리 관리 방법은 배터리의 상태를 계측하는 과정과, 배터리의 전압 계측값을 제 1 및 제 2 과전압 검출부 각각의 제 1 및 제 2 기준 전압과 각각 비교하는 과정과, 상기 제 2 기준 전압이 배터리 계측 전압보다 높아 상기 제 2 과전압 검출부로부터 제 2 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정과, 상기 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면 정상 동작으로 판단하는 과정과, 상기 제 2 검출 신호가 발생되면 배터리의 최대 전압과 상기 제 2 기준 전압을 비교하는 과정과, 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 높으면 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작한 것으로 판단하는 과정과, 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 낮으면 배터리의 전압 계측 오류 또는 상기 제 2 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단하는 과정을 포함한다.
- [24] <020> 상기 제 1 기준 전압은 상기 제 2 기준 전압보다 낮다.
- [25] <021> 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 제 1 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정과, 상기 제 1 검출 신호가 발생하는 경우 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작하는 것으로 판단하는 과정과, 상기 제 1 검출 신호가 발생되지 않은 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단하는 과정을 더 포함한다.

발명의 효과

- [26] <022> 본 발명의 실시 예에 따른 배터리 관리 장치는 BMCI와 MCU 사이에서 서로 다른 제 1 및 제 2 기준 전압을 갖는 제 1 및 제 2 과전압 검출부를 포함한다. 제

1 및 제 2 과전압 검출부는 배터리의 계측 전압을 제 1 및 제 2 기준 전압과 각각 비교하여 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 MCU로 출력한다. MCU는 제 1 및 제 2 검출 신호를 이용하여 BMIC와 제 1 및 제 2 과전압 검출부, 그리고 그 주변 회로의 이상을 진단할 수 있다. 즉, MCU는 제 2 검출 신호가 발생하는 경우 BMIC로부터 입력된 배터리의 전압과 제 2 기준 전압을 비교하여 BMIC 또는 MCU의 계측 오류를 진단할 수 있다. 또한, MCU는 제 2 검출 신호가 발생하는 경우 제 1 검출 신호의 발생 여부에 따라 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 어느 하나의 오류를 진단할 수 있다.

- [27] <023> 따라서, 본 발명은 종래에 비해 과전압 검출부의 고장이나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의한 오검출 문제를 방지할 수 있다. 즉, 서로 다른 기준 전압을 갖는 두개의 과전압 검출부를 이용함으로써 과전압 검출부 자체가 고장 나거나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의해 과전압 검출부가 과전압을 제대로 검출하지 못하는 문제를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] <024> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 관리 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [29] <025> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 관리 장치의 MCU의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [30] <026> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 관리 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] <027> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [32] <028> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다. 즉, 도 1은 배터리와 배터리 관리 장치를 포함하는 배터리 장치의 블록도이다. 또한, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템의 MCU의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [33] <029> 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 장치는 충방전 가능한 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리(100)와, 배터리(100)의 상태를 모니터링하는 모니터링부(200)와, 배터리(100)의 모니터링 결과에 따라 배터리(100)의 상태를 진단하는 BMIC(battery monitoring IC)(300)와, 제 1 기준 전압을 가지며 모니터링부(200)로부터의 배터리(100) 전압을 제 1 기준 전압과 비교하는 제 1 과전압 검출부(400)와, 제 1 기준 전압과 다른 제 2 기준 전압을 가지며 모니터링부(200)로부터의 배터리(100) 전압을 제 2 기준 전압과 비교하는 제 2 과전압 검

출부(500)와, BMIC(300)와 통신을 통해 신호를 주고받고 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)으로부터 검출 신호를 수신하여 배터리(100)의 상태에 따라 배터리(100)를 제어하기 위한 MCU(600)를 포함할 수 있다. 여기서, 모니터링부(200), BMIC(300), 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), MCU(600)가 배터리 관리 장치를 이룬다. 이러한 본 발명에 따른 배터리 및 배터리 관리 장치를 포함하는 배터리 장치를 각 구성별로 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

[34] <030> 1. 배터리

[35] <031> 배터리(100)는 전력 소모 장치에 에너지를 제공하여 전력 소모 장치를 구동시키는 전기 에너지원이다. 여기서, 전력 소모 장치는 스마트폰 등의 모바일 기기와, 전기 스쿠터, 전기 자동차, 하이브리드 전기 자동차 등 이송 수단을 포함할 수 있다. 배터리(100)는 적어도 하나의 배터리 팩을 포함할 수 있다. 이때, 적어도 하나의 배터리 팩은 각각 복수의 배터리 모듈을 포함할 수 있으며, 배터리 모듈은 충방전 가능한 복수의 배터리 셀 포함할 수 있다. 즉, 배터리(100)는 복수의 배터리 셀을 포함하고, 복수의 배터리 셀을 소정 단위로 묶어 배터리 모듈을 이룰 수도 있으며, 복수의 배터리 모듈이 하나의 배터리 팩을 이룰 수 있다. 한편, 복수의 배터리 셀은 전력 소모 장치의 스펙(specification)에 부합되도록 다양한 방법으로 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다. 물론, 복수의 배터리 셀을 각각 포함하는 복수의 배터리 팩 또한 직렬 및/또는 병렬 연결될 수 있다. 여기서, 배터리 셀의 종류는 특별히 한정되지 않으며, 예컨대 리튬 이온 배터리, 리튬 폴리머 배터리, 니켈 카드뮴 배터리, 니켈 수소 배터리, 니켈 아연 배터리 등으로 구성할 수 있다.

[36] <032> 2. 모니터링부

[37] <033> 모니터링부(200)는 배터리(100)의 상태를 모니터링하기 위해 마련될 수 있다. 예를 들어, 모니터링부(200)는 배터리(100)의 전류, 전압, 온도 등을 측정할 수 있다. 또한, 모니터링부(200)는 배터리 팩, 배터리 모듈 및 배터리 셀의 상태를 측정할 수 있다. 즉, 모니터링부(200)는 복수의 배터리 셀 각각의 상태를 측정할 수도 있고, 복수의 배터리 셀이 묶인 배터리 모듈의 상태를 측정할 수도 있으며, 복수의 배터리 모듈이 묶인 배터리 팩의 상태를 측정할 수도 있다. 이를 위해 모니터링부(200)는 복수의 센서를 포함할 수 있다. 즉, 모니터링부(200)는 적어도 하나의 전류 센서, 적어도 하나의 전압 센서 및 적어도 하나의 온도 센서를 포함할 수 있다. 전류 센서, 전압 센서 및 온도 센서는 배터리(100)의 전류, 전압 및 온도를 주기적으로 측정하고 측정 결과를 BMIC(300)로 제공할 수 있다. 측정 결과는 아날로그 신호 또는 디지털 신호로서 BMIC(300)에 제공될 수 있다. 여기서, 전류 센서는 충전 전류의 크기에 상응하는 신호를 생성할 수 있다. 물론, 전류 센서는 충전 전류 뿐만 아니라 방전 전류의 크기도 측정할 수 있다. 이를 위해 전류 센서는 예를 들어 배터리(100)에서 충방전 전류가 흐르는 경로인 충방전 경로 상에 설치될 수 있다. 한편, 본 발명에 따른 전류 센서는 션트 저항을 포함할 수 있다. 또한, 전압 센서는 배터리(100)의 양극과 음극 사이에 인가되는 전압에 상응

하는 신호를 생성한다. 전압 센서는 일 예시로서 배터리(100)의 양극 및 음극 단자 사이의 전압 차이에 상응하는 전압 신호를 출력하는 차동 증폭 회로를 포함할 수 있다. 그리고, 온도 센서는 온도 측정에 사용되는 일 예로 써머 커플러일 수 있다. 온도 센서는 배터리(100)의 온도에 상응하는 신호를 생성한다. 또한, 온도 센서는 배터리(100)의 온도를 측정하는 온도 센서 이외에 배터리(100)의 열이 발산되는 외부의 온도를 측정하는 외부 온도 센서를 더 포함할 수 있다. 외부 온도 센서는 온도 센서와 동일한 센서류로 구성될 수 있고, 외부의 온도에 상응하는 신호를 생성한다. 한편, 모니터링부(200)는 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)와 연결되어 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)에 전압 측정 결과를 제공할 수 있다. 즉, 전압 센서로부터 측정된 배터리(100)의 전압은 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로 제공되고, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)의 과전압 검출에 이용될 수 있다.

[38] <034> 3. BMIC

[39] <035> BMIC(300)는 모니터링부(200)에서 측정된 배터리의 상태 신호를 입력하고, 측정된 상태 정보로부터 진단 신호를 생성하여 MCU(600)로 전달한다. 예를 들어, BMIC(300)는 모니터링부(200)로부터 측정된 배터리 전압을 설정 전압 범위와 비교하여 비교 결과에 따른 진단 신호를 생성할 수 있다. 구체적인 예로서, 배터리 전압이 3V 내지 4.5V로 설정된 경우 BMIC(300)는 배터리 전압을 설정 전압 범위와 비교하여 설정 전압 범위 이외의 이상 전압의 경우와 정상 전압인 경우 다른 레벨의 진단 신호를 생성하여 MCU(600)에 전달할 수 있다. 전류의 경우에도 설정 전류 범위 이내인지 벗어났는지를 판단하여 이상 전류를 판단하고 그에 따른 진단 신호를 생성할 수 있다. BMIC(300)와 MCU(600)의 소정의 통신 라인을 통해 연결될 수 있다. 따라서, 진단 신호는 BMIC(300)의 출력단으로부터 통신 라인을 통해 MCU(600)의 입력단으로 전달될 수 있다. 한편, BMIC(300)는 MCU(600)로부터 전송되는 제어 신호에 따라 배터리(100)를 제어할 수 있다. 예를 들어, BMIC(300)는 MCU(600)로부터 전송되는 셀 밸런싱 신호에 따라 복수의 배터리 셀 중 밸런싱 대상 셀을 셀 밸런싱 회로를 통해 방전시킬 수 있다. 이를 위해 BMIC(300)는 MCU(600)의 셀 밸런싱 신호에 따라 복수의 스위칭 신호를 생성할 수 있다. 이때, 복수의 배터리 셀은 스위치가 연결될 수 있고, 스위칭 신호 각각은 대응하는 스위치의 스위칭 동작을 제어할 수 있다. 온 레벨의 스위칭 신호가 대응하는 스위치에 공급되면, 스위치가 턴온 되어 해당 배터리 셀이 방전한다. 이렇게 BMIC(300)와 MCU(600)는 소정의 데이터 또는 신호를 입출력하기 위해 통신 라인으로 연결될 수 있다. 즉, BMIC(300) 진단 신호 등의 상태 신호를 통신 라인을 통해 MCU(600)로 출력하기 위한 출력부와, BMIC(300)로부터 셀 밸런싱 신호 등의 신호를 통신 라인을 통해 입력하기 위한 입력부를 포함하는 통신부가 마련될 수 있다.

[40] <036> 4. 제 1 과전압 검출부

- [41] <037> 제 1 과전압 검출부(400)는 모니터링부(200)와 연결되어 모니터링부(200)로부터 배터리(100)의 전압 계측값을 수신한다. 즉, 제 1 과전압 검출부(400)는 모니터링부(200)의 전압 센서로부터 배터리(100)의 전압 계측값을 수신한다. 제 1 과전압 검출부(400)는 제 1 기준 전압을 가지고 배터리(100)의 전압과 제 1 기준 전압을 비교한다. 여기서, 제 1 과전압 검출부(400)의 제 1 기준 전압은 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압보다 낮은 펄트 레벨(fault level)로 설정될 수 있다. 따라서, 제 1 과전압 검출부(400)는 제 2 과전압 검출부(500)가 정상적인 상태에서 배터리(100)의 전압을 검출했는지 확인하는 역할을 한다. 한편, 제 1 과전압 검출부(400)는 제 1 기준 전압과 배터리(100) 전압의 비교 결과에 따라 서로 다른 레벨의 제 1 검출 신호를 출력한다. 예를 들어, 제 1 과전압 검출부(400)는 배터리(100)의 전압이 제 1 기준 전압보다 낮으면 로우(low) 레벨의 제 1 검출 신호를 출력하고, 배터리(100)의 전압이 제 1 기준 전압보다 높으면 하이(high) 레벨의 제 1 검출 신호를 출력한다. 제 1 과전압 검출부(400)로부터의 제 1 검출 신호는 MCU(600)로 전달된다. 이러한 제 1 과전압 검출부(400)는 BMIC(300)의 진단 오류로 인해 과전압 검출이 불가능한 것을 대비하여 마련될 수 있다.
- [42] <038> 5. 제 2 과전압 검출부
- [43] <039> 제 2 과전압 검출부(500)는 모니터링부(200)와 연결되어 모니터링부(200)로부터 배터리(100)의 전압 계측값을 수신한다. 즉, 제 2 과전압 검출부(500)는 제 1 과전압 검출부(400)와 동시에 모니터링부(200)의 전압 센서로부터 배터리(100)의 전압 계측값을 수신한다. 제 2 과전압 검출부(500)는 제 2 기준 전압을 가지고 배터리(100)의 전압과 제 2 기준 전압을 비교한다. 여기서, 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압은 제 1 과전압 검출부(400)의 제 1 기준 전압보다 큰 페일 레벨(fail level)로 설정될 수 있다. 즉, 제 2 과전압 검출부(500)는 실제로 안전 상태로 진입하기 위한 기준 전압을 가지고 있다. 한편, 제 2 과전압 검출부(500)는 제 2 기준 전압과 배터리(100) 전압의 비교 결과에 따라 서로 다른 레벨의 제 2 검출 신호를 출력한다. 예를 들어, 제 2 과전압 검출부(500)는 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 로우(low) 레벨의 제 2 검출 신호를 출력하고, 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 높으면 하이(high) 레벨의 제 2 검출 신호를 출력한다. 제 2 과전압 검출부(500)로부터의 제 2 검출 신호는 MCU(600)로 전달된다. 이러한 제 2 과전압 검출부(500)는 BMIC(300)의 진단 오류로 인해 과전압 검출이 불가능한 것을 대비하여 본 발명에 따라 제 1 과전압 검출부(400)와 함께 마련될 수 있다.
- [44] <040> 6. MCU
- [45] <041> MCU(600)는 BMIC(300)로부터 진단 신호를 입력 받아 배터리(100)의 상태를 모니터링하고, 배터리(100)의 상태에 따라 배터리(100)를 제어할 수 있다. 예를 들어 BMIC(300)로부터 배터리 전압 또는 전류의 이상 진단 신호를 입력하면 MCU(600)는 통신 오프 등의 기능을 이용하여 배터리의 동작을 정지시킬 수 있다. 이를 위해 MCU(600)는 이상 진단부(610)를 포함할 수 있다. 즉, 배터

리(100)의 전압이 설정 전압 범위를 벗어나는 경우 또는 배터리(100)의 전류가 설정 전류 범위를 벗어나는 경우 발생하는 이상 진단 신호에 따라 MCU(600)의 이상 진단부(610)는 배터리(100)의 동작을 정지시킬 수 있다. 또한, MCU(600)는 BMIC(300)의 진단 신호에 따라 배터리의 충방전 또는 셀 밸런싱 등 배터리의 동작을 제어할 수 있다. 이를 위해 MCU(600)는 배터리 제어부(620)를 포함할 수 있다. 즉, 배터리의 전압이 설정 전압 범위 이내의 경우 또는 배터리의 전류가 설정 전류 범위 이내의 경우 정상 진단 신호에 따라 MCU(600)의 배터리 제어부(620)는 배터리의 동작을 정지시킬 수 있다. 이때, MCU(600)는 배터리 제어부(620)를 통해 배터리의 전압 또는 전류가 낮은 경우 배터리의 충전을 제어하도록 할 수 있고, 전압 또는 전류가 안정적인 경우 배터리의 방전을 제어하도록 할 수 있다. 또한, MCU(600)는 배터리 제어부(620)를 통해 적어도 하나의 배터리 셀이 설정 전압 또는 전류보다 높은 경우 셀 밸런싱을 제어하도록 할 수 있다. 셀 밸런싱을 위해 MCU(600)는 BMIC(300)에 밸런싱 제어 신호를 출력하여 BMIC(300)를 통해 셀 밸런싱을 제어할 수 있다. 이러한 동작을 위해 MCU(600)는 BMIC(300)와 소정의 통신 라인으로 연결될 수 있다. 즉, MCU(600)는 BMIC(300)로부터 진단 신호 등의 상태 신호를 통신 라인을 통해 입력하기 위한 입력부와, BMIC(300)에 셀 밸런싱 신호 등의 신호를 통신 라인을 통해 출력하기 위한 출력부(TX)를 포함하는 통신부가 마련될 수 있다.

- [46] <042> 또한, 본 발명에 따른 MCU(600)는 BMIC(300)로부터 진단된 배터리(100)의 전압 뿐만 아니라 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로부터 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 입력한다. 즉, MCU(600)는 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로부터 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 입력하기 위한 제 1 및 제 2 검출 신호 입력부(630, 640)를 포함할 수 있다. MCU(600)는 제 1 및 제 2 검출 신호를 이용하여 BMIC(300)와 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), 그리고 그 주변 회로의 이상을 진단할 수 있다. 이를 위해 MCU(600)는 비교판단부(650)를 포함할 수 있다. 비교판단부(650)는 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로부터의 제 1 및 제 2 검출 신호가 입력되는 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500) 각각의 제 1 및 제 2 기준 전압과 배터리 전압을 비교하여 BMIC(300)와 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), 그리고 그 주변 회로의 이상을 진단할 수 있다. 즉, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 발생하는 경우, 즉 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 경우 BMIC(300)로부터 이상 진단부(610)를 통해 입력된 배터리(100)의 전압과 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압을 비교하여 BMIC(300) 또는 MCU(600)의 계측 오류를 진단할 수 있다. 또한, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 경우 제 1 과전압 검출부(400)로부터의 제 1 검출 신호에 따라 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500) 중 적어도 어느 하나의 오류를 진단할 수 있다. 즉, MCU(600)는 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면, 즉 제 2 검출 신호가 로우 레벨로 입력되면 BMIC(300), 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), 그리고 MCU(600) 및 그 주변

회로가 정상 동작하는 것으로 판단하고, 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되면 진단 동작을 수행한다. 이러한 MCU(600)의 진단 동작에 따른 구동 방법을 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다. MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터의 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되면 BMIC(300)로부터의 배터리(100)의 최대 전압(cell max voltage)과 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압을 비교한다. 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 높으면 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작한 것으로 판단한다. 그런데, 제 2 과전압 검출부(500)로부터의 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되고 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 MCU(600)는 배터리(100)의 전압 계측 오류 또는 제 2 과전압 검출부(500)의 이상 발생으로 판단할 수 있다. 즉, 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압이 BMIC(300)로부터의 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 BMIC(300) 또는 MCU(600) 등의 오류로 배터리 전압이 잘못 계측된 경우이거나, 제 2 과전압 검출부(500) 또는 그 주변 회로 이상으로 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 잘못 출력되는 경우로 판단될 수 있다.

[47] <043> 또한, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 동시에 제 1 과전압 검출부(400)로부터 제 1 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 경우 제 1 기준 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으므로 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작하는 것으로 판단할 수 있다. 그러나, 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 동시에 제 1 과전압 검출부(400)로부터 제 1 검출 신호가 로우 레벨로 입력되는 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500) 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단할 수 있다. 즉, 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단할 수 있다.

[48] <044> 상기한 바와 같이 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 장치는 BMIC(300)와 MCU(600) 사이에 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)를 구비한다. 즉, 본 발명은 종래에 비해 과전압 검출부가 하나 더 구비된다. 여기서, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 서로 다른 제 1 및 제 2 기준 전압을 가지며, 제 1 기준 전압이 제 2 기준 전압보다 낮은 값을 갖는다. 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 모니터링부(200)에 의해 계측된 배터리(100)의 전압을 제 1 및 제 2 기준 전압과 각각 비교하여 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 출력한다. 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 배터리 전압이 제 1 및 제 2 기준 전압보다 각각 크면 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 발생시켜 MCU(600)로 공급한다. MCU(600)는 제 1 및 제 2 검출 신호를 이용하여 BMIC(300)와 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), 그리고 그 주변 회로의 이상을 진단할 수 있다. 즉, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 발생하는 경우 BMIC(300)로부터 입력된 배터리(100)의 전압과 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압을 비교하여 BMIC(300) 또는 MCU(600)의 계측 오류를 진단할 수 있다. 또한, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 경우 제 1 과전압 검출부(400)로부터의 제 1 검출 신호에 따라 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500) 중

- 적어도 어느 하나의 오류를 진단할 수 있다. 즉, MCU(600)는 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면, 즉 제 2 검출 신호가 로우 레벨로 입력되면 BMIC(300), 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), 그리고 MCU(600) 및 그 주변 회로가 정상 동작하는 것으로 판단하고, 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되면 진단 동작을 수행한다.
- [49] <045> 따라서, 본 발명은 종래 기술에 비해 과전압 검출부의 고장이나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의한 오검출 문제를 방지할 수 있다. 즉, 서로 다른 기준 전압을 갖는 두개의 과전압 검출부를 이용함으로써 과전압 검출부 자체가 고장나거나 과전압 검출부 주변 회로의 고장에 의해 과전압 검출부가 과전압을 제대로 검출하지 못하는 문제를 방지할 수 있다.
- [50] <046> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 장치의 운용 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [51] <047> 도 3을 참조하면, 배터리(100)의 상태를 계측하는 과정(S110)과, 배터리(100)의 전압 계측값을 제 1 및 제 2 기준 전압(V_{ref1} , V_{ref2})과 각각 비교하는 과정(S120)과, 제 2 기준 전압(V_{ref2})이 배터리 계측 전압보다 높아 제 2 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정(S130)과, 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면 정상 동작으로 판단하는 과정(S140)과, 제 2 검출 신호가 발생되면 배터리(100)의 최대 전압(V_{max})과 제 2 기준 전압(V_{ref2})을 비교하는 과정(S150)과, 배터리(100)의 최대 전압(V_{max})이 제 2 기준 전압(V_{ref2})보다 높으면 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작한 것으로 판단하는 과정(S160)과, 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 배터리(100)의 전압 계측 오류 또는 제 2 과전압 검출부(500)의 이상 발생으로 판단하는 과정(S170)과, 제 2 검출 신호가 발생되고 제 1 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정(S180)과, 제 1 검출 신호가 발생하는 경우 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작하는 것으로 판단하는 과정(S190)과, 제 1 검출 신호가 발생되지 않은 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단하는 과정(S200)을 포함할 수 있다. 여기서, S150과 S180은 동시에 실시될 수도 있고 순차적으로 실시될 수도 있다. 순차적으로 실시되는 경우 S150이 먼저 실시되고 S180이 나중에 실시될 수도 있고, 이와 반대로 S180이 먼저 실시된 후 S150이 실시될 수도 있다.
- [52] <048> 이러한 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 장치의 운용 방법을 각 과정별로 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [53] <049> S110 : 모니터링부(200)는 배터리(100)의 상태를 모니터링한다. 예를 들어, 모니터링부(200)는 배터리(100)의 전류, 전압, 온도 등을 측정할 수 있다. 이때, 모니터링부(200)는 배터리 팩, 배터리 모듈 및 배터리 셀의 상태를 측정할 수 있다. 이를 위해 모니터링부(200)는 적어도 하나의 전류 센서, 적어도 하나의 전압 센서 및 적어도 하나의 온도 센서를 포함할 수 있다. 전류 센서, 전압 센서 및 온도 센서는 배터리(100)의 전류, 전압 및 온도를 주기적으로 측정하고 측정 결과를 BMIC(300)로 제공할 수 있다. 여기서, 전류 센서는 충전 전류의 크기에 상응하는 신호를 생성할 수 있다. 물론, 전류 센서는 충전 전류 뿐만 아니라 방전 전

류의 크기도 측정할 수 있다. 또한, 전압 센서는 배터리(100)의 양극과 음극 사이에 인가되는 전압에 상응하는 신호를 생성한다. 전압 센서는 일 예시로서 배터리(100)의 양극 및 음극 단자 사이의 전압 차이에 상응하는 전압 신호를 출력하는 차동 증폭 회로를 포함할 수 있다. 그리고, 온도 센서는 온도 측정에 사용되는 일 예로써 커플러일 수 있다. 온도 센서는 배터리(100)의 온도에 상응하는 신호를 생성한다. 또한, 모니터링부(200)는 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)와 연결되어 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)에 전압 측정 결과를 제공할 수 있다. 즉, 전압 센서로부터 측정된 배터리(100)의 전압은 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로 제공되고, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)의 과전압 검출에 이용될 수 있다.

[54] <050> 한편, BMIC(300)는 모니터링부(200)에서 측정된 배터리의 상태 신호를 입력하고, 측정된 상태 정보로부터 진단 신호를 생성하여 MCU(600)로 전달한다. 예를 들어, BMIC(300)는 모니터링부(200)로부터 측정된 배터리 전압을 설정 전압 범위와 비교하여 비교 결과에 따른 진단 신호를 생성할 수 있다. 구체적인 예로서, 배터리 전압이 3V 내지 4.5V로 설정된 경우 BMIC(300)는 배터리 전압을 설정 전압 범위와 비교하여 설정 전압 범위 이외의 이상 전압의 경우와 정상 전압인 경우 다른 레벨의 진단 신호를 생성하여 MCU(600)에 전달할 수 있다. 전류의 경우에도 설정 전류 범위 이내인지 벗어났는지를 판단하여 이상 전류를 판단하고 그에 따른 진단 신호를 생성할 수 있다. BMIC(300)와 MCU(600)의 소정의 통신 라인을 통해 연결될 수 있다. 따라서, 진단 신호는 BMIC(300)의 출력단으로부터 통신 라인을 통해 MCU(600)의 입력단으로 전달될 수 있다.

[55] <051> S120 : 모니터링부(200)에 의한 배터리(100)의 전압 계측값을 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)의 제 1 및 제 2 기준 전압(V_{ref1} , V_{ref2})과 각각 비교한다. 이를 위해 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 제 1 및 제 2 기준 전압(V_{ref1} , V_{ref2})을 각각 가지고 모니터링부(200)로부터 배터리(100)의 전압 계측값을 각각 수신한다. 그리고, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 배터리(100)의 전압과 제 1 및 제 2 기준 전압을 각각 비교한다. 여기서, 제 1 과전압 검출부(400)의 제 1 기준 전압은 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압보다 낮은 펄트 레벨(fault level)로 설정될 수 있고, 제 2 기준 전압은 제 1 기준 전압보다 높은 페일 레벨(fail level)로 설정될 수 있다. 한편, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 제 1 및 제 2 기준 전압과 배터리(100) 전압의 비교 결과에 따라 서로 다른 레벨의 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 출력한다. 예를 들어, 제 1 과전압 검출부(400)는 배터리(100)의 전압이 제 1 기준 전압보다 낮으면 로우(low) 레벨의 제 1 검출 신호를 출력하고, 배터리(100)의 전압이 제 1 기준 전압보다 높으면 하이(high) 레벨의 제 1 검출 신호를 출력한다. 또한, 제 2 과전압 검출부(500)는 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 로우(low) 레벨의 제 2 검출 신호를 출력하고, 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 높으면 하이(high) 레벨의 제 2 검출 신호를 출력한다. 즉, 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)는 배터리 전압이 제 1 및 제 2 기

준 전압보다 높은 경우 제 1 및 제 2 검출 신호를 각각 발생시킨다. 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500)로부터의 제 1 및 제 2 검출 신호는 MCU(600)로 각각 전달된다.

- [56] <052> S130 : MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 입력되었는지를 판단한다. 즉, 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 높아 제 2 과전압 검출부(500)가 제 2 검출 신호를 하이(high) 레벨로 발생하여 MCU(600)로 출력하면 MCU(600)는 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되었는지 판단한다.
- [57] <053> S140 : 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 입력되지 않으면, 즉 배터리(100)의 전압이 제 2 기준 전압보다 낮아 로우 레벨의 제 2 검출 신호가 입력되면 MCU(600)는 정상 동작으로 판단한다. 즉, 이러한 경우 MCU(600)는 BMIC(300), 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500), MCU(600), 그리고 그 주변 회로가 정상 동작하는 것으로 판단할 수 있다.
- [58] <054> S150 : 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 입력된 것으로 판단되면 MCU(600)는 BMIC(300)로부터의 배터리(100)의 최대 전압(V_{max})과 제 2 과전압 검출부(500)의 제 2 기준 전압(V_{ref2})을 비교한다.
- [59] <055> S160 : 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 높으면 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작하는 것으로 판단한다.
- [60] <056> S170 : 그런데, 제 2 과전압 검출부(500)로부터의 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되고 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 MCU(600)는 배터리(100)의 전압 측정 오류 또는 제 2 과전압 검출부(500)의 이상 발생으로 판단할 수 있다. 즉, BMIC(300)로부터의 배터리(100)의 최대 전압이 제 2 기준 전압보다 낮으면 BMIC(300) 또는 MCU(600) 등의 오류로 배터리 전압이 잘못 측정된 경우이거나, 제 2 과전압 검출부(500) 또는 그 주변 회로 이상으로 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 잘못 출력되는 경우로 판단될 수 있다.
- [61] <057> S180 : 또한, MCU(600)는 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 동시에 제 1 과전압 검출부(400)로부터 제 1 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는지를 판단한다.
- [62] <058> S190 : 제 2 검출 신호와 동시에 제 1 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 경우 제 2 과전압 검출부(500)가 정상 동작하는 것으로 판단할 수 있다.
- [63] <059> S200 : 그러나, 제 2 과전압 검출부(500)로부터 제 2 검출 신호가 하이 레벨로 입력되는 동시에 제 1 과전압 검출부(400)로부터 제 1 검출 신호가 로우 레벨로 입력되는 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부(400, 500) 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단할 수 있다. 즉, 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단할 수 있다.
- [64] <060> 상기한 바와 같은 본 발명의 기술적 사상은 상기 실시 예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기 실시 예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이

아님을 주지해야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야에서 당업자는 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

- [65] <061> 본 발명에서 사용된 각 구성의 도면부호의 명칭은 다음과 같다.
- [66] 100 : 배터리 200 : 모니터링부
- [67] 300 : BMIC 400 : 제 1 과전압 검출부
- [68] 500 : 제 2 과전압 검출부 600 : MCU

청구범위

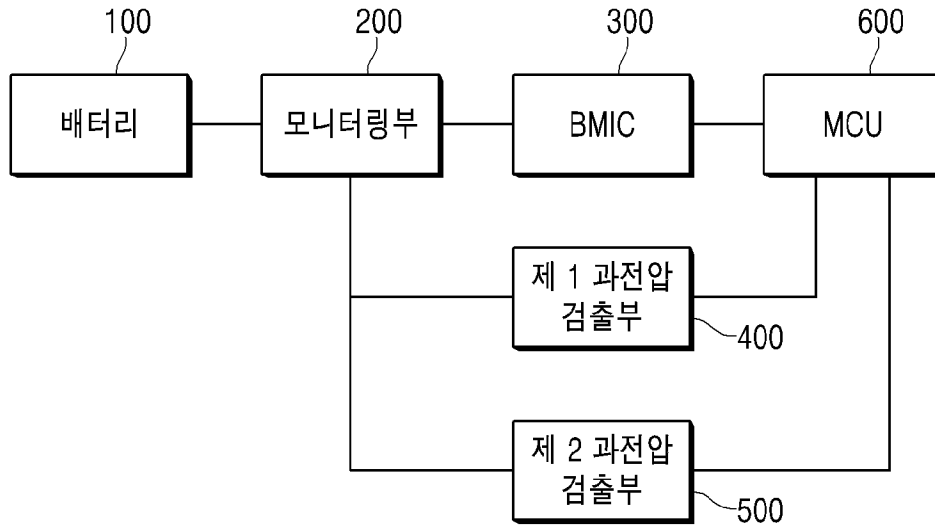
- [청구항 1] 배터리의 상태를 진단하는 BMIC(battery monitoring IC);
 배터리 전압을 제 1 기준 전압과 비교하여 제 1 검출 신호를 생성하는 제 1 과전압 검출부;
 상기 배터리 전압을 상기 제 1 기준 전압과 다른 제 2 기준 전압과 비교하여 제 2 검출 신호를 생성하는 제 2 과전압 검출부; 및
 상기 BMIC로부터의 진단 신호에 따라 배터리를 제어하고, 상기 제 1 및 제 2 검출 신호에 따라 장치 내의 이상을 진단하는 MCU;를 포함하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 제 1 기준 전압은 상기 제 2 기준 전압보다 낮은 배터리 관리 장치.
- [청구항 3] 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 제 1 과전압 검출부는 상기 배터리 전압이 상기 제 1 기준 전압보다 높으면 상기 제 1 검출 신호를 생성하고, 상기 제 2 과전압 검출부는 상기 배터리 전압이 상기 제 1 기준 전압보다 높으면 상기 제 1 검출 신호를 생성하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면, BMIC, 제 1 및 제 2 과전압 검출부, 그리고 그 주변 회로가 정상 동작하는 것으로 판단하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 5] 청구항 3에 있어서, 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생하는 경우, 배터리의 최대 전압과 상기 제 2 기준 전압을 비교하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 MCU는 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 높으면 상기 제 2 과전압 검출부의 정상 동작으로 판단하고, 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 낮으면 BMIC 또는 MCU의 배터리 전압 측정 오류 또는 상기 제 2 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 7] 청구항 5에 있어서, 상기 MCU는 상기 제 2 검출 신호가 발생하는 경우 상기 제 1 검출 신호에 따라 상기 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 어느 하나의 오류를 판단하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서, 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 제 1 검출 신호가 발생되면 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작하는 것으로 판단하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 제 1 검출 신호가 발생되지 않으면 상기 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단하는 배터리 관리 장치.
- [청구항 10] 배터리의 상태를 측정하는 과정과,
 배터리의 전압 측정값을 제 1 및 제 2 과전압 검출부 각각의 제 1 및 제 2 기준 전압과 각각 비교하는 과정과,

상기 제 2 기준 전압이 배터리 계측 전압보다 높아 상기 제 2 과전압 검출부로부터 제 2 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정과,
 상기 제 2 검출 신호가 발생되지 않으면 정상 동작으로 판단하는 과정과,
 상기 제 2 검출 신호가 발생되면 배터리의 최대 전압과 상기 제 2 기준 전압을 비교하는 과정과,
 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 높으면 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작한 것으로 판단하는 과정과,
 상기 배터리의 최대 전압이 상기 제 2 기준 전압보다 낮으면 배터리의 전압 계측 오류 또는 상기 제 2 과전압 검출부의 이상 발생으로 판단하는 과정을 포함하는 배터리 관리 방법.

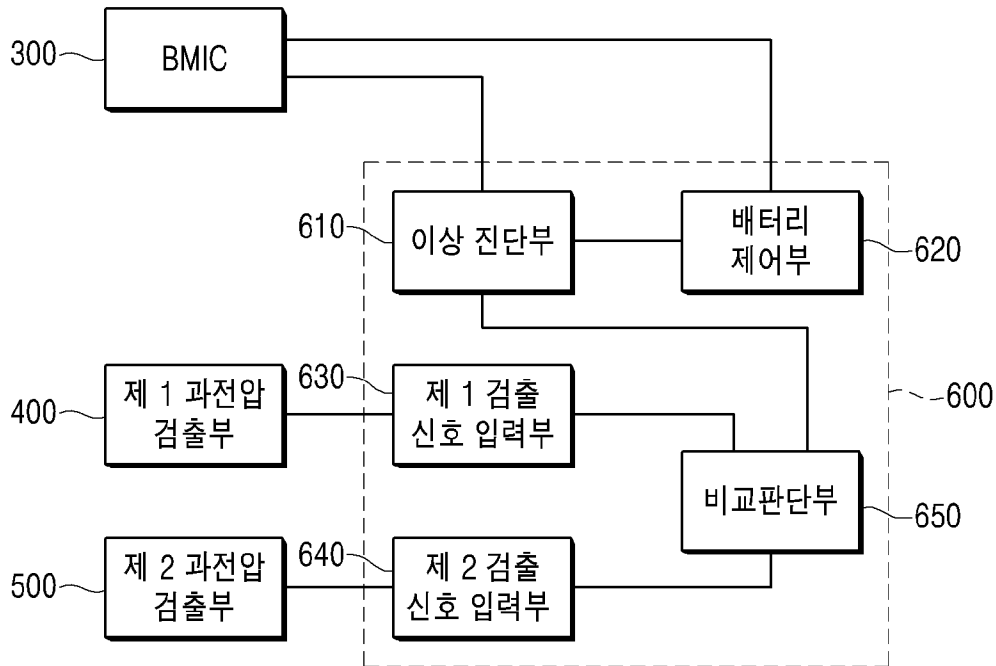
[청구항 11] 청구항 10에 있어서, 상기 제 1 기준 전압은 상기 제 2 기준 전압보다 낮은 배터리 관리 방법.

[청구항 12] 청구항 10 또는 청구항 11에 있어서, 상기 제 2 검출 신호가 발생되고 상기 배터리 전압이 상기 제 1 기준 전압보다 높아 상기 제 1 검출 신호가 발생되었는지를 판단하는 과정과,
 상기 제 1 검출 신호가 발생하는 경우 상기 제 2 과전압 검출부가 정상 동작하는 것으로 판단하는 과정과,
 상기 제 1 검출 신호가 발생되지 않은 경우 제 1 및 제 2 과전압 검출부 중 적어도 하나가 이상 동작한 것으로 판단하는 과정을 포함하는 배터리 관리 방법.

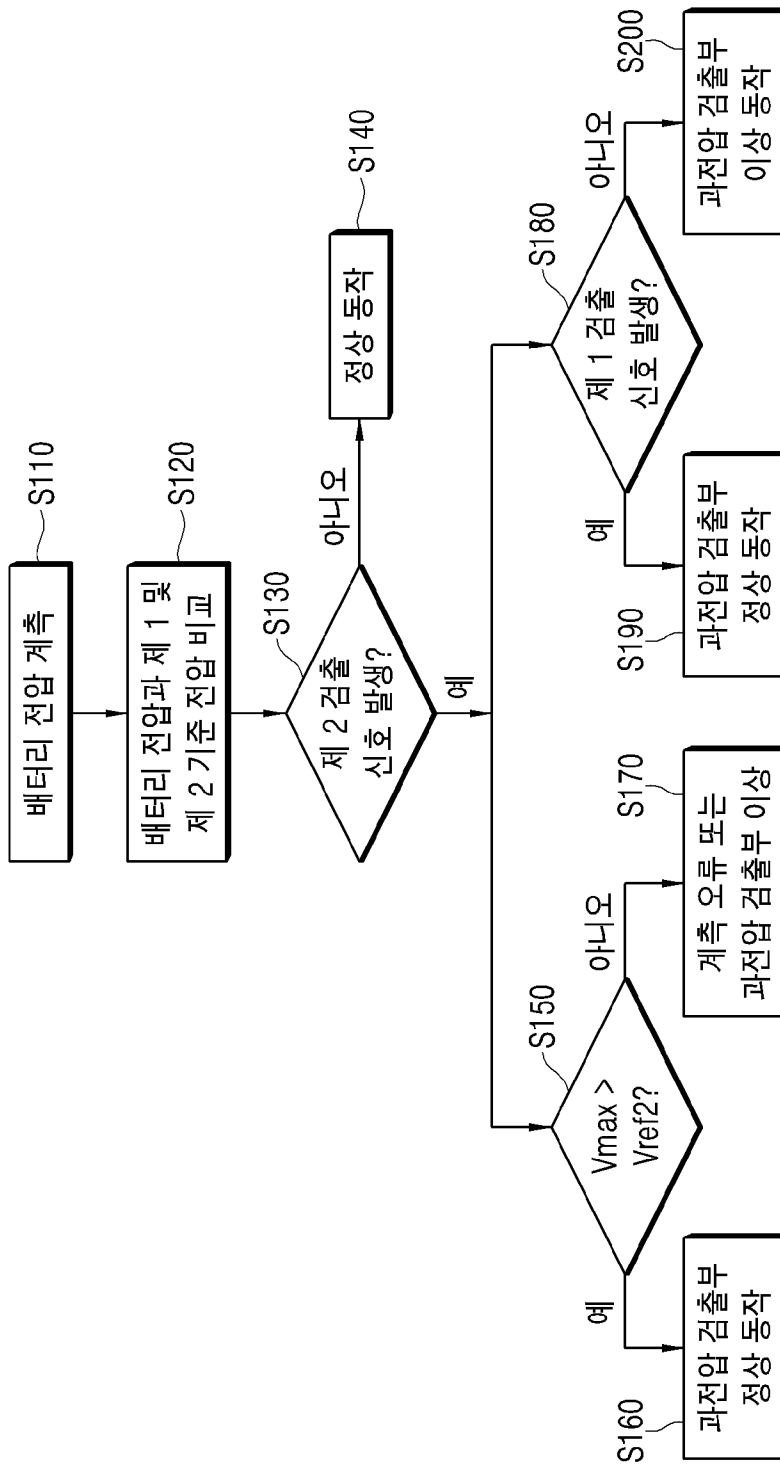
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/009970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/367(2019.01)i; G01R 31/3835(2019.01)i; G01R 19/00(2006.01)i; G01R 19/165(2006.01)i; G01R 19/30(2006.01)i; B60L 58/16(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) G01R 31/392(2019.01); B60L 3/00(2006.01); B60L 50/50(2019.01); B60L 58/22(2019.01); G01R 31/3835(2019.01); H01M 10/42(2006.01); H01M 10/48(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: 배터리 관리 장치(battery management system), 과전압 검출부(overvoltage detector), 기준 전압(reference voltage), 비교(compare), 최대 전압(maximum voltage)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-2019-0037882 A (HYUNDAI AUTRON CO., LTD.) 08 April 2019 (2019-04-08) See paragraphs [0091]-[0096] and claims 9 and 16.	1-2 10-12
A	KR 10-2016-0086738 A (LG CHEM, LTD.) 20 July 2016 (2016-07-20) See claim 15.	1-2,10-12
A	KR 10-2019-0010004 A (HYUNDAI AUTRON CO., LTD.) 30 January 2019 (2019-01-30) See paragraphs [0016]-[0080].	1-2,10-12
A	KR 10-2021-0051461 A (LG CHEM, LTD.) 10 May 2021 (2021-05-10) See paragraphs [0027]-[0083].	1-2,10-12
A	KR 10-2017-0134187 A (LG CHEM, LTD.) 06 December 2017 (2017-12-06) See paragraphs [0025]-[0064].	1-2,10-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 19 October 2023		Date of mailing of the international search report 20 October 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: **3-9**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Claim 3 is not described in the description, and thus is not supported by the description. Claims 4-9 refer to claim 3. Therefore, claims 3-9 do not clearly define the matter for which protection is sought (PCT Article 6).

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/009970

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0037882	A	08 April 2019	KR	10-2119763	B1	05 June 2020
KR	10-2016-0086738	A	20 July 2016	CN	107078527	A	18 August 2017
				CN	113437728	A	24 September 2021
				EP	3247014	A1	22 November 2017
				JP	2017-536794	A	07 December 2017
				US	10698034	B2	30 June 2020
				US	2017-0315177	A1	02 November 2017
				WO	2016-114513	A1	21 July 2016
KR	10-2019-0010004	A	30 January 2019	KR	10-1988560	B1	12 June 2019
KR	10-2021-0051461	A	10 May 2021		None		
KR	10-2017-0134187	A	06 December 2017	KR	10-1924524	B1	03 December 2018
				US	2017-0343614	A1	30 November 2017
				US	9970991	B2	15 May 2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01R 31/392(2019.01)i; G01R 31/367(2019.01)i; G01R 31/3835(2019.01)i; G01R 19/00(2006.01)i; G01R 19/165(2006.01)i; G01R 19/30(2006.01)i; B60L 58/16(2019.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01R 31/392(2019.01); B60L 3/00(2006.01); B60L 50/50(2019.01); B60L 58/22(2019.01); G01R 31/3835(2019.01); H01M 10/42(2006.01); H01M 10/48(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: 배터리 관리 장치(battery management system), 과전압 검출부(overvoltage detector), 기준 전압(reference voltage), 비교(compare), 최대 전압(maximum voltage)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 10-2019-0037882 A (현대오트론 주식회사) 2019.04.08 단락 [91]-[96] 및 청구항 9, 16	1-2 10-12
A	KR 10-2016-0086738 A (주식회사 엔지화학) 2016.07.20 청구항 15	1-2,10-12
A	KR 10-2019-0010004 A (현대오트론 주식회사) 2019.01.30 단락 [16]-[80]	1-2,10-12
A	KR 10-2021-0051461 A (주식회사 엔지화학) 2021.05.10 단락 [27]-[83]	1-2,10-12
A	KR 10-2017-0134187 A (주식회사 엔지화학) 2017.12.06 단락 [25]-[64]	1-2,10-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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	
2023년 10월 19일 (19.10.2023)	2023년 10월 20일 (20.10.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	이강하	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5003	

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,

2. 청구항: **3-9**
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,

청구항 3은 명세서에 기재되어 있지 않으므로, 명세서에 의하여 뒷받침되고 있지 않습니다. 청구항 4-9는 청구항 3을 인용하고 있습니다. 따라서, 청구항 3-9는 보호를 받고자 하는 사항이 무엇인지 명확히 정의되어 있지 않습니다(PCT 제6조).

3. 청구항:
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0037882 A	2019/04/08	KR 10-2119763 B1	2020/06/05
KR 10-2016-0086738 A	2016/07/20	CN 107078527 A	2017/08/18
		CN 113437728 A	2021/09/24
		EP 3247014 A1	2017/11/22
		JP 2017-536794 A	2017/12/07
		US 10698034 B2	2020/06/30
		US 2017-0315177 A1	2017/11/02
		WO 2016-114513 A1	2016/07/21
KR 10-2019-0010004 A	2019/01/30	KR 10-1988560 B1	2019/06/12
KR 10-2021-0051461 A	2021/05/10	없음	
KR 10-2017-0134187 A	2017/12/06	KR 10-1924524 B1	2018/12/03
		US 2017-0343614 A1	2017/11/30
		US 9970991 B2	2018/05/15