

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 3월 26일 (26.03.2020)

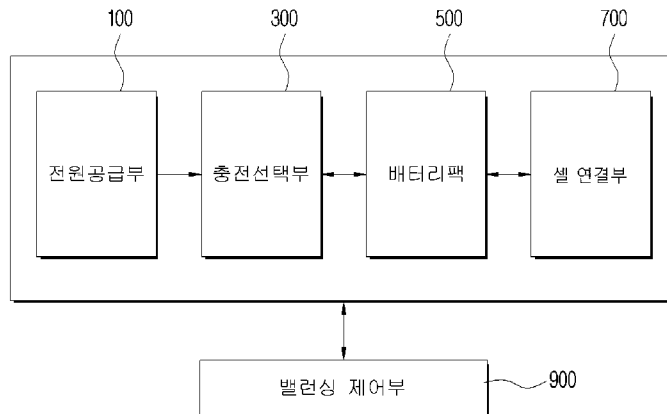


(10) 국제공개번호  
**WO 2020/059952 A1**

- (51) 국제특허분류: *H02J 7/00* (2006.01)      *H01M 10/42* (2006.01)  
*B60L 50/50* (2019.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014098
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 16일 (16.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0114246 2018년 9월 21일 (21.09.2018) KR
- (71) 출원인: 주식회사 다음코리아 (DAUMKOREA CO., LTD.) [KR/KR]; 61998 광주광역시 서구 신기길 9, 3층 (마북동, 다음코리아빌딩), Gwangju (KR).
- (72) 발명자: 이종현 (LEE, Jong Hyun); 62318 광주광역시 광산구 임방울대로 142-12, 115-901 (운남동, 삼성아파트), Gwangju (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 두성 (DOOSUNG PATENT LAW FIRM); 06237 서울시 강남구 논현로 81길 13, 3층 (역삼동, 삼화빌딩), 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,

(54) Title: BATTERY BALANCING DEVICE AND METHOD

(54) 발명의 명칭: 배터리의 밸런싱 장치 및 방법



- 100 ... Power supply unit
- 300 ... Charge selection unit
- 500 ... Battery pack
- 700 ... Cell connection unit
- 900 ... Balancing control unit

(57) Abstract: According to a battery balancing device and method of the present invention, a relay assembly is controlled so that a plurality of serially connected battery cells are converted into parallel battery cells, and thus the voltage of an individual battery cell is detected. Therefore, a separate charging device is used so that supplementary charging is performed for a low-charged battery cell in which a voltage charge state compared to a rated voltage is poor, and when an overcharged battery cell compared to the rated voltage exists, the overcharged battery cell is connected in parallel to the low-charged battery, which is not being supplementarily charged so as to resolve overcharging, and thus damage to the battery cell is prevented, and uncharging of the battery cell is prevented so that the battery use time can be increased with a maximum charge capacity.



WO 2020/059952 A1

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))

---

(57) 요약서: 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치 및 방법에 따르면, 직렬로 연결된 복수의 배터리 셀을 릴레이 어셈블리를 제어하여 병렬로 전환시켜 개별 배터리 셀의 전압을 검출하고, 이에 따라 정격전압 대비 전압 충전 상태가 부진한 저 충전된 배터리 셀을 대상으로 별도의 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 수행하고, 정격전압 대비 초과 충전된 배터리 셀이 있으면 보충 충전 중이 아닌 저 충전된 배터리 셀과 병렬 연결하여 과 충전이 해소되도록 함으로써 배터리 셀이 손상되는 것이 방지되고, 배터리 셀의 미 충전을 방지하여 최대 용량 충전으로 배터리 사용 시간을 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 배터리의 밸런싱 장치 및 방법

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 배터리의 밸런싱 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 직렬로 연결된 복수의 배터리 셀을 릴레이 어셈블리를 제어하여 병렬로 전환시켜 개별 배터리 셀의 전압을 검출하고, 이에 따라 정격전압 대비 전압 충전 상태가 부진한 저 충전된 배터리 셀을 대상으로 별도의 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 수행하여 빠른 밸런싱이 수행될 수 있도록 하는 배터리의 밸런싱 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 일반적으로 배터리 전원을 기반으로 하는 전기 자동차 및 하이브리드 자동차는 그 운용을 위하여 요구되는 전압, 전류 에너지를 충족시키기 위하여 단위 배터리 팩을 직/병렬 조합으로 구성하여 사용하고 있다.
- [3] 복수의 배터리 셀로 구성되는 단위 배터리 팩은 외부 환경과 배터리 자체의 특성에 의하여 상태 변화를 일으킬 수 있기 때문에, 배터리 관리 시스템(Battery Management System; BMS)을 이용하여 단위 배터리 팩의 상태를 항상 감시하고 관리하여야 한다.
- [4] 여기서, 배터리 관리 시스템이 수행하는 매우 중요한 임무 중 하나가 배터리 셀 간의 전압 불균형을 해소하는 배터리 셀 밸런싱(Battery Cell Balancing)이다.
- [5] 배터리 에너지원의 SOC(State of Charge) 밸런싱을 위해서는 배터리 셀 밸런싱이 이루어져야 하며, 배터리 셀 밸런싱의 방법으로는 저항(Resistance)을 이용하여 방전함으로써 전압을 조절하는 방법이 있다.
- [6] 통상 리튬 폴리머 배터리(Li-Polymer battery)를 직렬로 연결하여 원하는 전압을 출력하도록 구성되는 배터리는 충전과 방전을 거듭하면서 각 셀 전압의 불균형이 발생하는데, 이와 같은 불균형이 커지면 배터리 사용의 비효율성을 유발시키며, 수명을 감소시키는 원인이 된다.
- [7] 이와 같은 배터리 셀의 전압 불균형을 방지하기 위해 BMS에서 셀 밸런싱 동작을 수행하여 셀 전압의 불균형을 예방한다.
- [8] 도 1은 종래의 배터리 셀 밸런싱 방법을 위한 회로도를 나타낸 도면이다.
- [9] 도 1에 나타낸 바와 같이, 종래의 배터리 셀 밸런싱 회로 장치는 배터리 셀들 중 특정 셀의 전압이 다른 셀보다 높을 경우, 배터리 셀 양단에 병렬로 연결된 저항을 연결하여 해당 셀의 에너지를 저항을 통해 소비시킴으로써 전압을 감소시키고 있다.
- [10] 그러나 종래의 셀 밸런싱 방법은 배터리 셀들의 전압 중 가장 낮은 전압을 기준 전압으로 설정하고, 기준 전압보다 높은 셀 전압에 대해 저항을 연결하여 해당 셀 전압이 기준 전압과 근접할 때 저항을 개방하는 방식을 사용한다.

- [11] 이와 같은 종래의 셀 밸런싱 방법은 기준 전압과의 편차량에 상관없이 저항을 연결함으로써, 실제의 에너지 소모를 통해 전압만 급격히 감소시킴으로써 셀 밸런싱의 비효율을 유발하고, 셀 밸런싱 시간을 증대시키는 문제점이 있었다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [12] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 직렬로 연결된 복수의 배터리 셀을 릴레이 어셈블리를 제어하여 병렬로 전환시켜 개별 배터리 셀의 전압을 검출하고, 이에 따라 정격전압 대비 전압 충전 상태가 부진한 저 충전된 배터리 셀을 대상으로 별도의 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 수행하고, 정격전압 대비 초과 충전된 배터리 셀이 있으면 보충 충전 중이 아닌 저 충전된 배터리 셀과 병렬 연결하여 과 충전이 해소되도록 함으로써 배터리 셀이 손상되는 것이 방지되고, 배터리 셀의 미 충전을 방지하여 최대 용량 충전으로 배터리 사용 시간을 향상시킬 수 있도록 하는 배터리의 밸런싱 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

#### 과제 해결 수단

- [13] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치는, 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩; 복수의 배터리 셀 중 연결스위치의 구동에 의해 독립된 두 배터리 셀을 병렬 연결시키는 셀 연결부; 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부 및 배터리 셀을 충전하기 위한 밸런싱 전원을 공급하는 밸런싱 충전부를 포함하는 전원공급부; 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치 및 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고, 정격전압을 기준치로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고, 기준치 초과 전압 배터리 셀이 존재하면 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 과 충전이 해소되도록 하는 밸런싱 제어부가 포함되어 구성된다.
- [14] 밸런싱 제어부는 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출한 후, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 할 수 있다.
- [15] 그리고, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치는, 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩; 복수의 배터리 셀 중 연결스위치의 구동에 의해 독립된 두 배터리 셀을 병렬 연결시키는 셀 연결부; 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부

및 배터리 셀을 충전하기 위한 밸런싱 전원을 공급하는 밸런싱 충전부를 포함하는 전원공급부; 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치 및 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하여 평균값을 산출하고 평균값을 기준치로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크한 후 밸런싱 대상 배터리 셀이 존재하면, 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀을 선택하고, 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차 이하이면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 충전되도록 하고, 또는 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차를 초과하면 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 셀 밸런싱이 수행되도록 하는 밸런싱 제어부가 포함되어 구성된다.

- [16] 연결스위치는 릴레이로 구성될 수 있다.
- [17] 셀 연결부는 복수의 배터리 셀의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제1출력단자와 연결하는 제1셀 연결부와, 복수의 배터리 셀의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제2출력단자와 연결하는 제2셀 연결부가 포함되어 구성되는 것으로, 제1출력단자와 제2출력단자는 서로 연결될 수 있다.
- [18] 밸런싱 제어부는 각 배터리 셀의 전압을 검출할 수 있도록 연결스위치에 구동신호를 제공하여 배터리 셀의 연결 상태를 차단시키고, 복수의 배터리 셀의 각각에 대해 전압을 검출하여 미리 설정된 기준치로 밸런싱 대상 배터리들을 체크한 후 밸런싱 대상 배터리들이 존재하면, 밸런싱 대상 배터리 셀 중 어느 하나의 배터리 셀은 제1셀 연결부를 통하여 선택하고, 다른 하나의 배터리 셀은 제2셀 연결부를 통하여 선택하여 서로 병렬 연결되도록 할 수 있다.
- [19] 셀 연결부는 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자 사이에 전류제한 저항이 연결되며, 전류제한 저항을 통하여 과전류가 흐르는 것이 방지될 수 있다.
- [20] 전원공급부는, 외부 전원에서부터 공급되는 입력 전원을 배터리 팩 충전을 위한 메인 충전 전원으로 변환하여 저장 후 출력하는 메인충전부; 외부 전원에서부터 공급되는 입력 전원을 배터리 셀 충전을 위한 밸런싱 전원으로 변환하여 저장 후 출력하는 밸런싱 충전부; 밸런싱 제어부의 제어에 따라 회로를 전환하여 외부 전원에서부터 공급되는 입력 전원이 메인충전부에 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부에 공급되도록 선택하는 충전부 선택부; 및 밸런싱 제어부의 제어에 따라 회로를 전환하여 메인충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 팩으로 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 셀로 공급되도록 선택하는 출력선택부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [21] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치는, 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬

연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩; 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부 및 배터리 셀을 충전하기 위한 백업 전원을 공급하는 백업 충전부를 포함하는 전원공급부; 백업 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 백업 충전부를 통하여 출력되는 백업 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치 및 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고, 정격전압을 기준으로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면 백업 충전부를 통하여 백업 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하는 제1제어부와, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 백업 충전부로 방전시켜 저장되도록 하여 과충전이 해소되도록 하는 제2제어부가 포함된 백업 제어부가 포함되어 구성된다.

- [22] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 백업 방법은, (a) 백업 제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된 연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계; (b) 백업 제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고 정격전압을 기준으로 하여 백업 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계; (c) 제2단계를 통하여 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면, 백업 제어부는 백업 충전부를 통하여 백업 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고, 기준치 초과 전압 배터리 셀이 존재하면, 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 과충전이 해소되도록 하는 제3단계를 포함한다.
- [23] 제3단계에서, 백업 제어부는 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출한 후, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 백업 충전부로 방전시켜 저장되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [24] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 백업 방법은, (a) 백업 제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된 연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계; (b) 백업 제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하여 평균값을 산출하고 평균값을 기준으로 하여 백업 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계; (c) 제2단계를 통하여 백업 대상 배터리 셀이 존재하면, 백업 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀을 선택하고, 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차 이하이면 백업 충전부를 통하여 백업 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 충전되도록 하고, 또는 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차를 초과하면 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 셀 백업이 수행되도록 하는 제3단계를 포함한다.
- [25] 백업 제어부는 백업 충전부와 배터리 셀 사이에 구비된 충전스위치를

구동시켜, 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

- [26] 밸런싱 제어부는 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압의 배터리 셀은 셀 연결부의 제1셀 연결부를 통하여 선택하고, 최저 전압의 배터리 셀은 셀 연결부의 제2셀 연결부를 통하여 선택하여, 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자가 서로 병렬 연결되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [27] 밸런싱 제어부는 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자 사이에 연결된 전류제한 저항을 통하여 과전류가 흐르는 것이 방지되도록 할 수 있다.
- [28] 밸런싱 제어부는, 충전부 선택부를 제어하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원이 메인충전부에 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부에 공급되도록 하는 단계; 메인충전부를 제어하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 팩 충전을 위한 메인 충전 전원으로 변환하여 저장 후 출력되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부를 제어하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 셀 충전을 위한 밸런싱 전원으로 변환하여 저장 후 출력되도록 하는 단계; 출력선택부를 제어하여 메인충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 팩으로 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 셀로 공급되도록 하는 단계를 포함할 수 있다.
- [29] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배터리의 밸런싱 방법은, (a) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된 연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계; (b) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고 정격전압을 기준으로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계; (c) 제2단계를 통하여 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면, 제1제어부는 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고, 제2제어부는 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 하여 과충전이 해소되도록 하는 제3단계를 포함한다.

### 발명의 효과

- [30] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치 및 방법에 따르면, 직렬로 연결된 복수의 배터리 셀을 릴레이 어셈블리를 제어하여 병렬로 전환시켜 개별 배터리 셀의 전압을 검출하고, 이에 따라 정격전압 대비 전압 충전 상태가 부진한 저 충전된 배터리 셀을 대상으로 별도의 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 수행하고, 정격전압 대비 초과 충전된 배터리 셀이 있으면 보충 충전 중이 아닌 저 충전된 배터리 셀과 병렬 연결하여 과충전이 해소되도록 함으로써 배터리 셀이 손상되는 것이 방지되고, 배터리 셀의 미

충전을 방지하여 최대 용량 충전으로 배터리 사용 시간을 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [31] 도 1은 종래의 배터리 셀 밸런싱 방법을 위한 회로도를 나타낸 도면이며,
- [32] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 밸런싱 장치를 설명하기 위한 블록도이며,
- [33] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 밸런싱 장치를 설명하기 위한 회로도이며,
- [34] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 밸런싱 방법을 설명하기 위한 플로우차트이며,
- [35] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리의 밸런싱 방법을 설명하기 위한 플로우차트이며,
- [36] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리의 밸런싱 장치를 설명하기 위한 회로도이며,
- [37] 도 7은 본 발명에 따른 배터리 밸런싱 장치를 나타낸 예시도이다.
- [38] \*부호의 설명
- [39] 100: 전원공급부 300: 충전선택부
- [40] 500: 배터리팩 700: 셀 연결부
- [41] 900: 밸런싱 제어부

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [43] 먼저, 본 발명은 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 전기 자전거, 가정, 상업시설, 빌딩, 송전시설, 각종 발전소 등에서 사용되는 에너지 저장 장치에 구비된 복수의 배터리의 전압을 검출하여 소정 개수의 밸런싱 대상 배터리가 존재하면 이들 중 최고 전압의 배터리와 최저 전압의 배터리를 선택하여 서로 병렬 연결시킴으로써 별도의 외부 전원 없이도 전압 평균값을 초과하는 최고 전압의 배터리는 방전되고, 전압 평균값에 미치지 못하는 최저 전압의 배터리는 충전되면서 밸런싱이 이루어지도록 하고, 추가적인 밸런싱이 필요한 경우, 전원 충전 상태가 부진한 셀을 대상으로 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 병행하게 함으로써 배터리 셀의 전원을 균형있게 충전시킬 수 있도록 하는데 기술적 특징이 있다.
- [44] 본 발명의 일실시예에 따른 배터리의 밸런싱 장치는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 전원공급부(100), 충전선택부(300), 배터리팩(500), 셀 연결부(700) 및 제1제어부와 제2제어부를 포함하는 밸런싱 제어부(900)가 포함되어 구성된다.
- [45] 배터리팩(500)은 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)과, 복수의 배터리 셀(510,

- 530, 550, 570) 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)가 포함되어 구성된다.
- [46] 배터리 셀(510, 530, 550, 570)은 통상의 리튬 이온 전지, 리튬 폴리머 전지, 또는 그 등가물일 수 있으며, 여기서 그 종류를 한정하는 것은 아니다.
- [47] 즉, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)은 일정 이상의 전압을 출력하며, 반복적인 충전과 방전이 가능한 여러 형태의 2차 전지로 구비되고, 구동 전원을 공급하는 역할을 수행한다.
- [48] 본 발명에서는 배터리 팩(500)을 구성하는 배터리 셀의 개수를 4개로 구성하였지만 이에 한정되는 것이 아니고, 상황에 따라서 3개 내지 12개 등으로 적절하게 선택되어 구성될 수 있다.
- [49] 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)는 릴레이로 구성될 수 있다.
- [50] 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부 제어 신호(S1)에 의해 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)를 모두 온(ON) 상태로 전환하면, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)은 모두 직렬로 연결된 상태가 되고, 직렬 연결된 제1배터리 셀(510), 제2배터리 셀(530), 제3배터리 셀(550), 제4배터리 셀(570)의 양 종단(A, 접지)에서 전원이 출력된다.
- [51] 제1배터리 셀(510), 제2배터리 셀(530), 제3배터리 셀(550), 제4배터리 셀(570)의 각각의 양 종단을 a, b, c, d, e, f, g, h 라 칭하면, 제1배터리 셀(510)의 양극단자(a)에 제1연결스위치(501)가 연결되어 전원공급부(100)에 연결되고, 제1배터리 셀(510)의 음극단자(b)와 제2배터리 셀(530)의 양극단자(c) 사이에 제2연결스위치(503)가 연결되고, 제2배터리 셀(530)의 음극단자(d)와 제3배터리 셀(550)의 양극단자(e) 사이에 제3연결스위치(505)가 연결되고, 제3배터리 셀(550)의 음극단자(f)와 제4배터리 셀(570)의 양극단자(g) 사이에 제4연결스위치(507)가 연결되고, 제4배터리 셀(570)의 음극단자(h)에 제5연결스위치(509)가 연결되어 접지에 연결된다.
- [52] 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부 제어 신호(S1)에 의해 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)를 모두 오프(OFF) 상태로 전환하면, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)은 직렬로 연결된 상태가 해제되어 각각 독립된 상태가 된다.
- [53] 셀 연결부(700)는 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 중 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)의 구동에 의해 독립된 두 배터리 셀을 병렬 연결시키기 위한 것으로, 내부적으로 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제1출력단자와 연결하는 제1셀 연결부와, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제2출력단자와 연결하는 제2셀 연결부가 포함되어 구성된다.
- [54] 즉, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 양 종단인 a, b, c, d, e, f, g, h 는 제1셀 연결부 및 제2셀 연결부의 a, b, c, d, e, f, g, h 입력단자에 각각 연결된다.
- [55] 제1셀 연결부 및 제2셀 연결부는 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부 선택

- 신호(S2, S3)에 따라 입력단자(a, b, c, d, e, f, g, h) 중 두 입력단자를 선택하여 두 출력단자로 출력한다.
- [56] 여기서, 두 입력단자는 양극인 a와 음극인 b, 양극인 c와 음극인 d, 양극인 e와 음극인 f, 양극인 g와 음극인 h가 각각 될 수 있으며, 양극은 양극용 출력단자에 연결되고, 음극은 음극용 출력단자에 연결된다.
- [57] 제1셀 연결부의 양극용 출력단자와 제2셀 연결부의 양극용 출력단자 사이에는 과전류가 흐르는 것을 방지하는 전류제한 저항이 더 구비되어 연결되고, 제1셀 연결부의 음극용 출력단자와 제2셀 연결부의 음극용 출력단자는 직접 연결된다.
- [58] 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 양 종단인 a, b, c, d, e, f, g, h는 밸런싱 제어부(900)와 연결되어, 밸런싱 제어부(900)가 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압을 검출 가능하게 한다.
- [59] 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)과 셀 연결부(700) 사이에서 온도를 감지하는 온도센서가 더 구비된다.
- [60] 온도센서는 제1배터리 셀(510)의 양극단자(a)와 셀 연결부(700)의 a 단자 사이, 제2배터리 셀(530)의 양극단자(c)와 셀 연결부(700)의 c 단자 사이, 제3배터리 셀(550)의 양극단자(e)와 셀 연결부(700)의 e 단자 사이, 제4배터리 셀(570)의 양극단자(g)와 셀 연결부(700)의 g 단자 사이의 온도를 감지하도록 각각 구비된다.
- [61] 전원공급부(100)는 직류공급부(110), 충전부 선택부(130), 메인충전부(150), 밸런싱 충전부(170) 및 출력선택부(190)가 포함되어 구성된다.
- [62] 직류공급부(110)는 상이한 전압의 전원을 공급하는 두 개의 충전부를 통해 충전 전원을 공급함에 따라, 외부로부터 입력되는 교류 입력전원을 배터리 팩(500)의 충전이 가능하도록 직류 입력전원으로 변환시킨다.
- [63] 충전부 선택부(130)는 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부 제어 신호(S0)에 의해 두 개의 충전부 중 하나의 충전부와 연결시켜 직류 입력전원을 충전부로 전달되도록 하는 것으로, 직류공급부(110)를 통하여 변환된 직류 입력전원이 메인충전부(150)에 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부(170)에 공급되도록 스위치 소자를 온/오프하여 회로를 전환시켜 선택 제어한다.
- [64] 충전부 선택부(130)의 스위치 소자는 MOSFET(Metal Oxide Field Effect Transistor), BJT(Bipolar Junction Transistor), IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor) 등이 사용될 수 있다.
- [65] 메인충전부(150)는 충전부 선택부(130)를 통하여 선택되어 직류 입력전원을 공급받아 배터리 팩(500) 충전을 위한 메인 충전 전원으로 변환하여 출력되도록 한다.
- [66] 밸런싱 충전부(170)는 충전부 선택부(130)를 통하여 선택되어 직류 입력전원을 공급받아 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 충전을 위한 밸런싱 전원으로 변환하여 저장 후 출력되도록 한다.
- [67] 여기서 배터리 팩(500)을 충전하기 위한 충전 전압은 일실시예로써 약 20V로

설정하였다면, 배터리 셀을 각각 충전하기 위한 충전 전압은 일실시예로써 약 5V로 설정할 수 있다.

- [68] 따라서, 메인충전부(150)는 입력되는 직류 입력전원의 전압을 배터리 팩(500)의 충전에 필요한 전압으로 강하시키는 구성을 더 포함하며, 밸런싱 충전부(170)도 입력되는 직류 입력전원의 전압을 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 충전에 필요한 전압으로 강하시키는 구성을 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [69] 출력선택부(190)는 메인충전부(150)로부터 출력되는 전원이 배터리 팩(500)으로 공급되도록 선택하거나 또는 밸런싱 충전부(170)로부터 출력되는 전원이 배터리 셀(510, 530, 550, 570)로 공급되도록 선택한다.
- [70] 충전선택부(300)는 전원공급부(100)와 밸런싱 충전부(170)와 배터리 팩(500) 사이에 구비되어, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부 제어 신호(S4)에 의해 전원공급부(100)의 밸런싱 충전부(170)로부터 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어한다.
- [71] 충전선택부(300)는 제1배터리 셀(510)의 양극단자(a)에 연결되어 밸런싱 충전부(170)로부터 공급되는 밸런싱 전원이 제1배터리 셀(510)에 충전되는 것을 온/오프 제어하는 제1충전스위치(310), 제2배터리 셀(530)의 양극단자(c)에 연결되어 밸런싱 충전부(170)로부터 공급되는 밸런싱 전원이 제2배터리 셀(530)에 충전되는 것을 온/오프 제어하는 제2충전스위치(330), 제3배터리 셀(550)의 양극단자(e)에 연결되어 밸런싱 충전부(170)로부터 공급되는 밸런싱 전원이 제3배터리 셀(550)에 충전되는 것을 온/오프 제어하는 제3충전스위치(350), 제4배터리 셀(570)의 양극단자(g)에 연결되어 밸런싱 충전부(170)로부터 공급되는 밸런싱 전원이 제4배터리 셀(570)에 충전되는 것을 온/오프 제어하는 제4충전스위치(370)가 포함되어 구성된다.
- [72] 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 각각에 대해 전압을 검출하여 정격전압을 기준치로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하는지 체크한 후, 밸런싱 대상 배터리 셀이 존재하면, 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고, 제2제어부는 기준치 초과 전압 배터리 셀이 존재하면 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 과충전이 해소되도록 한다.
- [73] 그리고, 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 셀 밸런싱이 수행되도록 한다.
- [74] 이어서, 셀 밸런싱 수행 중 온도센서에서 소정온도를 초과하는 값을 감지하는 경우, 셀 연결부(700)를 제어하여 셀 밸런싱을 중지시킨 후 전원공급부(100)를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀(510, 530, 550, 570)이 충전되도록 제어한다.
- [75] 그리고, 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 전원공급부(100)를 통하여

출력되는 밸런싱 전원으로 배터리 셀(510, 530, 550, 570)이 충전되는 중 온도센서에서 소정온도 이하의 값이 감지되면, 전원공급부(100)를 통한 밸런싱 전원의 출력을 중지시킨 후, 셀 연결부(700)를 제어하여 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀이 서로 병렬 연결되어 셀 밸런싱이 다시 수행되도록 한다.

- [76] 한편, 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 각각에 대해 전압을 검출하고, 정격전압을 기준으로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하지 않고, 일부는 기준치인 정격전압으로 충전되고 일부는 기준치 초과 전압으로 충전된 배터리 셀이 존재하면, 기준치 초과 전압으로 충전된 배터리 셀만 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부(170)로 방전시켜 저장되도록 하여 과충전이 해소되도록 한다.
- [77] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 전원공급부(100), 충전선택부(300), 셀 연결부(700) 및 밸런싱 제어부(900)는 도 7에 나타낸 바와 같이, 모듈화로 제작되어 배터리 팩에 연결되도록 구성될 수 있다.
- [78] 상술한 바와 같이 구성된 배터리의 밸런싱 장치의 밸런싱 방법은 다음과 같다.
- [79] 먼저, 전원공급부(100)의 메인충전부(150)로부터 출력되는 메인 충전 전원을 이용하여 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 전기 자전거, 가정, 상업시설, 빌딩, 송전시설, 각종 발전소 등에서 사용되는 에너지 저장 장치에 구비된 배터리 팩(500)을 충전한다.
- [80] 이어서, 배터리 팩(500)의 충전이 완료되면(S101), 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 사이에 각각 설치된 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)를 구동하여 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 직렬 연결 상태를 해제시킨다.
- [81] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부를 통하여 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압을 검출 한다(S102).
- [82] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 정격전압을 기준으로 하여, 기준치를 초과하는 전압의 배터리 셀 또는 기준치 미만 전압의 배터리 셀의 존재 여부를 체크한다.
- [83] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부에 의해 기준치를 초과하는 전압의 배터리 셀 또는 기준치 미만 전압의 배터리 셀의 존재가 없다고 판단되면, 모든 배터리 셀의 밸런싱이 이루어진 것으로 판단하고 밸런싱을 종료한다.
- [84] 그러나, 제1제어부를 통하여 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면 밸런싱이 필요한 것으로 판단하여, 밸런싱 충전부(170)를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 한다.
- [85] 구체적인 예를 들어, 기준치 미만 전압 배터리 셀을 제2배터리 셀(530) 및 제3배터리 셀(550)이라하고, 해당 배터리 셀에 밸런싱 전원이 공급되도록 회로를 전환하여 메인충전부(150)와 연결되었던 전원 공급회로를 밸런싱 충전부(170)와 연결시킨다.

- [86] 이어서, 밸런싱 전원이 추가적으로 밸런싱이 필요한 제2배터리 셀(530) 및 제3배터리 셀(550)에 공급될 수 있도록 해당 배터리 셀에 연결된 제2충전스위치(330) 및 제3충전스위치(350)를 온(ON) 시킨다.
- [87] 이어서, 밸런싱 충전부(170)를 통하여 출력되는 밸런싱 전원으로 추가적으로 밸런싱이 필요한 제2배터리 셀(530) 및 제3배터리 셀(550)을 충전시킨다(S103).
- [88] 아울러, 기준치 미만 전압 배터리 셀과 함께 기준치 초과 전압 배터리 셀도 같이 존재하면, 제2제어부를 통하여 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부(700)를 제어하여 기준치 초과 전압 배터리 셀의 과 충전이 해소되도록 한다.
- [89] 즉, 밸런싱 제어부(900)는 기준치 초과 전압 배터리 셀의 과 충전을 해소하기 위하여, 셀 연결부(700)를 통하여 기준치 초과 전압 배터리 셀과 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결시킨다(S103).
- [90] 이때, 기준치 초과 전압 배터리 셀은 방전 대상 배터리 셀이 되고, 기준치 미만 전압 배터리 셀은 충전 대상 배터리 셀로 된다.
- [91] 구체적인 예를 들어, 기준치 초과 전압 배터리 셀을 제1배터리 셀(510)이라고 하고, 기준치 미만 전압 배터리 셀을 제4배터리 셀(570)이라고 가정하면, 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 방전 대상 배터리 셀인 제1배터리 셀(510)의 양단과 연결된 두 입력단자(a, b)가 두 출력단자와 연결되도록 셀 연결부(700)에 선택신호(S2)를 제공하고, 충전 대상 배터리 셀인 제4배터리 셀(570)의 양단과 연결된 두 입력단자(g, h)가 두 출력단자와 연결되도록 셀 연결부(700)에 선택신호(S3)를 제공한다.
- [92] 이어서, 선택신호(S1, S2)에 의해 셀 연결부(700)는 방전 대상 배터리 셀(510)의 양단(a, b)과 두 출력단자를 연결하고, 충전 대상 배터리 셀(570)의 양단(g, h)과 두 출력단자를 연결한다.
- [93] 이에 따라 방전 대상 배터리 셀(510)과 충전 대상 배터리 셀(570)이 병렬 연결되며, 그 결과 상대적으로 전위가 높은 방전 대상 배터리 셀(510)로부터 전류가 일정 시간동안 흘러 충전 대상 배터리 셀(570)이 충전되게 된다.
- [94] 이렇게 함으로써, 과 충전된 제1배터리 셀(510)은 과 충전이 해소되어 화재 예방도 되고 이에 따른 수명이 연장될 수 있으며, 저 충전된 제4배터리 셀(570)은 전원이 추가로 충전되어, 배터리 팩의 수명이 연장될 수 있다.
- [95] 이와 같은 기준치 초과 전압 배터리 셀과 기준치 미만 전압 배터리 셀 사이에서 충/방전은 두 배터리 셀의 전압이 평형화될 때까지 계속되며, 충/방전 중 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 온도센서를 통하여 배터리 셀과 셀 연결부(700) 사이의 온도를 체크하여, 허용 온도를 초과하는 값을 감지하면, 기준치 초과 전압 배터리 셀과 기준치 미만 전압 배터리 셀 사이에서 충/방전 수행을 중지시킨다.
- [96] 이어서, 온도센서가 허용 온도 이하의 값을 감지하면, 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 계속하여 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압을 검출하고 상술한

바와 같은 처리 과정을 거쳐 과 충전된 기준치 초과 전압 배터리 셀이 한 개도 존재하지 않을 때까지 기준치 초과 전압 배터리 셀과 기준치 미만 전압 배터리 셀 사이에서 충/방전 수행을 하게 된다.

- [97] 한편, 밸런싱 제어부(900)의 제2제어부는 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출한 후, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면, 즉 과 충전된 기준치 초과 전압 배터리 셀의 전원을 방전시켜 충전할 저 충전된 배터리 셀이 없는 상태가 되므로, 기준치 전압이 될 때까지 기준치 초과 전압 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부(170)로 방전시켜 저장되도록 함으로써 방전되는 전원이 재활용 될 수 있도록 한다.
- [98] 본 발명에 따른 배터리 밸런싱 방법의 다른 실시예로써, 먼저, 전원공급부(100)의 메인충전부(150)로부터 출력되는 메인 충전 전원을 이용하여 배터리 팩(500)을 충전한다.
- [99] 이어서, 배터리 팩(500)의 충전이 완료되면(S201), 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570) 사이에 각각 설치된 연결스위치(501, 503, 505, 507, 509)를 구동하여 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 직렬 연결 상태를 해제시킨다.
- [100] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부를 통하여 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압을 검출 한다(S202).
- [101] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압이 검출되면, 이에 대한 전압 평균값을 산출한다(S203).
- [102] 이어서, 전압 평균값이 산출되면, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 산출된 전압 평균값을 기준치로 하여 밸런싱 목표범위를 설정하게 된다(S204).
- [103] 예를 들어, 밸런싱은 산출된 전압 평균값을 기준으로 10mV 범위 밖으로 벗어났을 때 수행하게 되며 이와 같이 밸런싱이 수행되는 범위를 밸런싱 목표범위라고 한다.
- [104] 이어서, 밸런싱 목표범위가 설정되면, 계속해서 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 전압 측정된 복수의 배터리 셀(510, 530, 550, 570)들 중 밸런싱 목표범위에 속하는 배터리 셀, 즉 산출된 전압 평균값을 기준으로 10mV 범위 밖으로 벗어난 전압 값을 가진 배터리 셀의 존재 여부를 체크한다(S205).
- [105] 이어서, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부에 의해 전압 평균값을 기준으로 10mV 범위 밖의 전압 값을 가진 배터리가 없다고 판단되면, 모든 배터리 셀의 밸런싱이 이루어진 것으로 판단하고 밸런싱을 종료한다.
- [106] 그러나, 밸런싱 목표범위인 전압 평균값을 기준으로 10mV 범위 밖의 전압 값을 가진 배터리 셀이 2개 이상 존재한다고 판단되면, 밸런싱이 필요한 것으로 판단하고, 밸런싱 대상 배터리 셀 중에 최고 전압의 배터리 셀과 최저 전압의 배터리 셀의 편차를 산출한다(S206).
- [107] 이어서, 최고 전압의 배터리 셀과 최저 전압의 배터리 셀의 편차가 기준 설정치 이상이면, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 병렬 밸런싱 모드로

결정한다(S207).

[108] 이어서, 제2제어부는 밸런싱 대상 배터리 셀 중에 최고 전압의 배터리 셀과 최저 전압의 배터리 셀을 선택하여 병렬 연결시키고(S208), 최고 전압의 배터리 셀을 방전 대상 배터리 셀로 정하고, 전압 평균값에 미달되는 최저 전압의 배터리 셀을 충전 대상 배터리 셀로 정하여, 상술한 바와 같이 병렬 밸런싱 과정이 수행되도록 한다(S209).

[109] 한편, 최고 전압의 배터리 셀과 최저 전압의 배터리 셀의 편차가 기준 설정치 미만이면, 밸런싱 제어부(900)의 제1제어부는 충전 밸런싱 모드를 결정하고(S210), 상술한 바와 같이 각 배터리 셀(510, 530, 550, 570)의 전압을 다시 검출하여, 추가적으로 밸런싱이 필요한 배터리 셀의 존재 여부를 체크한 후, 해당 배터리 셀에 밸런싱 전원이 공급되도록 회로를 전환하여 밸런싱이 필요한 배터리 셀을 충전시킨다(S211).

[110] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 배터리의 밸런싱 장치 및 방법에 따르면, 직렬로 연결된 복수의 배터리 셀을 릴레이 어셈블리를 제어하여 병렬로 전환시켜 개별 배터리 셀의 전압을 검출하고, 이에 따라 정격전압 대비 전압 충전 상태가 부진한 저 충전된 배터리 셀을 대상으로 별도의 충전 장치를 이용하여 보충 충전을 수행하고, 정격전압 대비 초과 충전된 배터리 셀이 있으면 보충 충전 중이 아닌 저 충전된 배터리 셀과 병렬 연결하여 과 충전이 해소되도록 함으로써 배터리 셀이 손상되는 것이 방지되고, 배터리 셀의 미 충전을 방지하여 최대 용량 충전으로 배터리 사용 시간을 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

[111] 이상의 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 제시하여 설명하였으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경할 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[112]

## 청구범위

- [청구항 1] 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩;  
 복수의 배터리 셀 중 연결스위치의 구동에 의해 독립된 두 배터리 셀을 병렬 연결시키는 셀 연결부;  
 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부 및 배터리 셀을 충전하기 위한 밸런싱 전원을 공급하는 밸런싱 충전부를 포함하는 전원공급부;  
 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치; 및  
 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고, 정격전압을 기준으로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하는 제1제어부와, 기준치 초과 전압 배터리 셀이 존재하면 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 과 충전이 해소되도록 하는 제2제어부가 포함된 밸런싱 제어부가 포함되어 구성된 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 제2제어부는, 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출한 후, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 하는 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.
- [청구항 3] 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩;  
 복수의 배터리 셀 중 연결스위치의 구동에 의해 독립된 두 배터리 셀을 병렬 연결시키는 셀 연결부;  
 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부 및 배터리 셀을 충전하기 위한 밸런싱 전원을 공급하는 밸런싱 충전부를 포함하는 전원공급부;  
 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치; 및  
 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하여 평균값을 산출하고 평균값을 기준으로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크한 후 밸런싱 대상

배터리 셀이 존재하면, 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀을 선택하고, 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차 이하이면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 충전되도록 하는 제2제어부와, 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차를 초과하면 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 셀 밸런싱이 수행되도록 하는 제2제어부가 포함된 밸런싱 제어부가 포함되어 구성된 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.

[청구항 4] 청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 연결스위치는 릴레이로 구성된 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.

[청구항 5] 청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 셀 연결부는 복수의 배터리 셀의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제1출력단자와 연결하는 제1셀 연결부와, 복수의 배터리 셀의 양단과 연결되며 선택된 어느 한 배터리 셀의 양단을 제2출력단자와 연결하는 제2셀 연결부가 포함되어 구성되는 것으로, 제1출력단자와 제2출력단자는 서로 연결된 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서, 제1제어부를 통하여 각 배터리 셀의 전압을 검출할 수 있도록 연결스위치에 구동신호를 제공하여 배터리 셀의 연결 상태를 차단시키고, 복수의 배터리 셀의 각각에 대해 전압을 검출하여 미리 설정된 기준치로 밸런싱 대상 배터리들을 체크한 후 밸런싱 대상 배터리들이 존재하면, 제2제어부를 통하여 대상 배터리 셀 중 어느 하나의 배터리 셀은 제1셀 연결부를 통하여 선택하고, 다른 하나의 배터리 셀은 제2셀 연결부를 통하여 선택하여 서로 병렬 연결되도록 하는 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.

[청구항 7] 청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 셀 연결부는 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자 사이에 전류제한 저항이 연결되며, 전류제한 저항을 통하여 과전류가 흐르는 것이 방지되는 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.

[청구항 8] 청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 전원공급부는, 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 팩 충전을 위한 메인 충전 전원으로 변환하여 출력하는 메인충전부; 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 셀 충전을 위한 밸런싱 전원으로 변환하여 저장 후 출력하는 밸런싱 충전부; 제1제어부의 제어에 따라 회로를 전환하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원이 메인충전부에 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부에 공급되도록 선택하는 충전부 선택부; 및 제1제어부의 제어에 따라 회로를 전환하여 메인충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 팩으로 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 셀로 공급되도록 선택하는 출력선택부를

- 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 장치.
- [청구항 9] 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치되어 각 배터리 셀을 직렬 연결시키거나 또는 직렬 연결 상태를 해제시키는 연결스위치가 포함되어 구성된 배터리 팩;  
 배터리 팩을 충전하기 위한 메인 충전 전원을 공급하는 메인 충전부 및 배터리 셀을 충전하기 위한 밸런싱 전원을 공급하는 밸런싱 충전부를 포함하는 전원공급부;  
 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비되어 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 충전스위치; 및  
 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고, 정격전압을 기준치로 하여, 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하는 제1제어부와, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 하여 과충전이 해소되도록 하는 제2제어부가 포함된 밸런싱 제어부가 포함되어 구성된 것을 특징으로 한 배터리의 밸런싱 장치.
- [청구항 10] (a) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된 연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계;  
 (b) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고 정격전압을 기준치로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계;  
 (c) 제2단계를 통하여 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면, 제1제어부는 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고, 제2제어부는 기준치 초과 전압 배터리 셀이 존재하면, 추가 충전 중이 아닌 기준치 미만 전압 배터리 셀을 선택하여 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 과충전이 해소되도록 하는 제3단계  
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서, 제3단계에서, 제2제어부는 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출한 후, 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.
- [청구항 12] (a) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된 연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계;  
 (b) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하여

평균값을 산출하고 평균값을 기준으로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계;

(c) 제2단계를 통하여 밸런싱 대상 배터리 셀이 존재하면, 제1제어부를 통하여 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압 배터리 셀과 최저 전압 배터리 셀을 선택하고, 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차 이하이면 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 충전되도록 하고, 제2제어부를 통하여 선택된 두 개의 배터리 셀의 전압 편차가 미리 설정된 전압 편차를 초과하면 서로 병렬 연결되도록 셀 연결부를 제어하여 셀 밸런싱이 수행되도록 하는 제3단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.

- [청구항 13] 청구항 10 또는 청구항 12에 있어서, 제1제어부를 통하여 밸런싱 충전부와 배터리 셀 사이에 구비된 충전스위치를 구동시켜, 밸런싱 충전부를 통하여 출력되는 밸런싱 전원이 각 배터리 셀에 공급되는 것을 개별적으로 온/오프 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.
- [청구항 14] 청구항 10 또는 청구항 12에 있어서, 제2제어부를 통하여 밸런싱 대상 배터리 셀 중 최고 전압의 배터리 셀은 셀 연결부의 제1셀 연결부를 통하여 선택하고, 최저 전압의 배터리 셀은 셀 연결부의 제2셀 연결부를 통하여 선택하여, 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자가 서로 병렬 연결되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.
- [청구항 15] 청구항 10 또는 청구항 12에 있어서, 제2제어부를 통하여 제1셀 연결부의 제1출력단자와 제2셀 연결부의 제2출력단자 사이에 연결된 전류제한 저항을 통하여 과전류가 흐르는 것이 방지되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.
- [청구항 16] 청구항 10 또는 청구항 12에 있어서, 제1제어부를 통하여 충전부 선택부를 제어하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원이 메인충전부에 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부에 공급되도록 하는 단계; 메인충전부를 제어하여 외부 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 팩 충전을 위한 메인 충전 전원으로 변환하여 출력되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부를 제어하여 외 전원으로부터 공급되는 입력 전원을 배터리 셀 충전을 위한 밸런싱 전원으로 변환하여 저장 후 출력되도록 하는 단계; 출력선택부를 제어하여 메인충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 팩으로 공급되도록 하거나 또는 밸런싱 충전부로부터 출력되는 전원이 배터리 셀로 공급되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀 밸런싱 방법.
- [청구항 17] (a) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 사이에 각각 설치된

연결스위치를 구동하여 각 배터리 셀의 직렬 연결 상태를 해제시키는 제1단계;

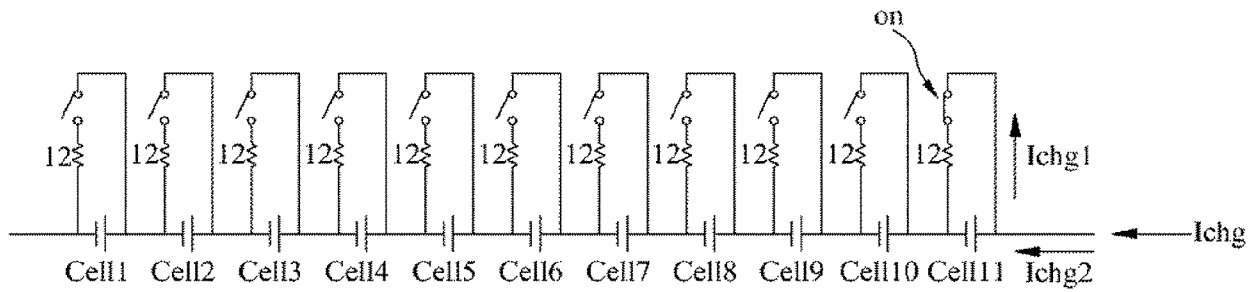
(b) 제1제어부를 통하여 복수의 배터리 셀 각각에 대해 전압을 검출하고 정격전압을 기준으로 하여 밸런싱 대상 배터리 셀을 체크하는 제2단계;

(c) 제2단계를 통하여 기준치 미만 전압 배터리 셀이 존재하면, 제1제어부는 밸런싱 충전부를 통하여 밸런싱 전원이 출력되도록 하여 배터리 셀이 추가 충전되도록 하고,

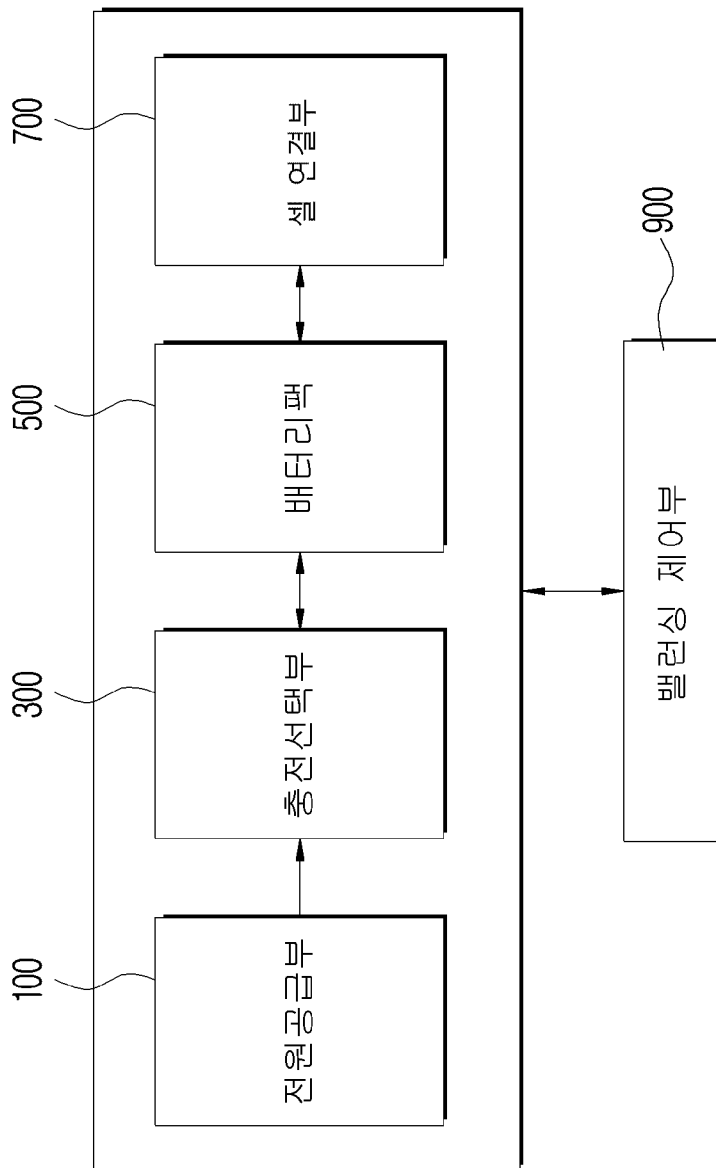
제2제어부는 기준치 초과 전압 배터리 셀만 존재하면 기준치 전압이 될 때까지 해당 배터리 셀의 전원을 밸런싱 충전부로 방전시켜 저장되도록 하여 과충전이 해소되도록 하는 제3단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 밸런싱 방법.

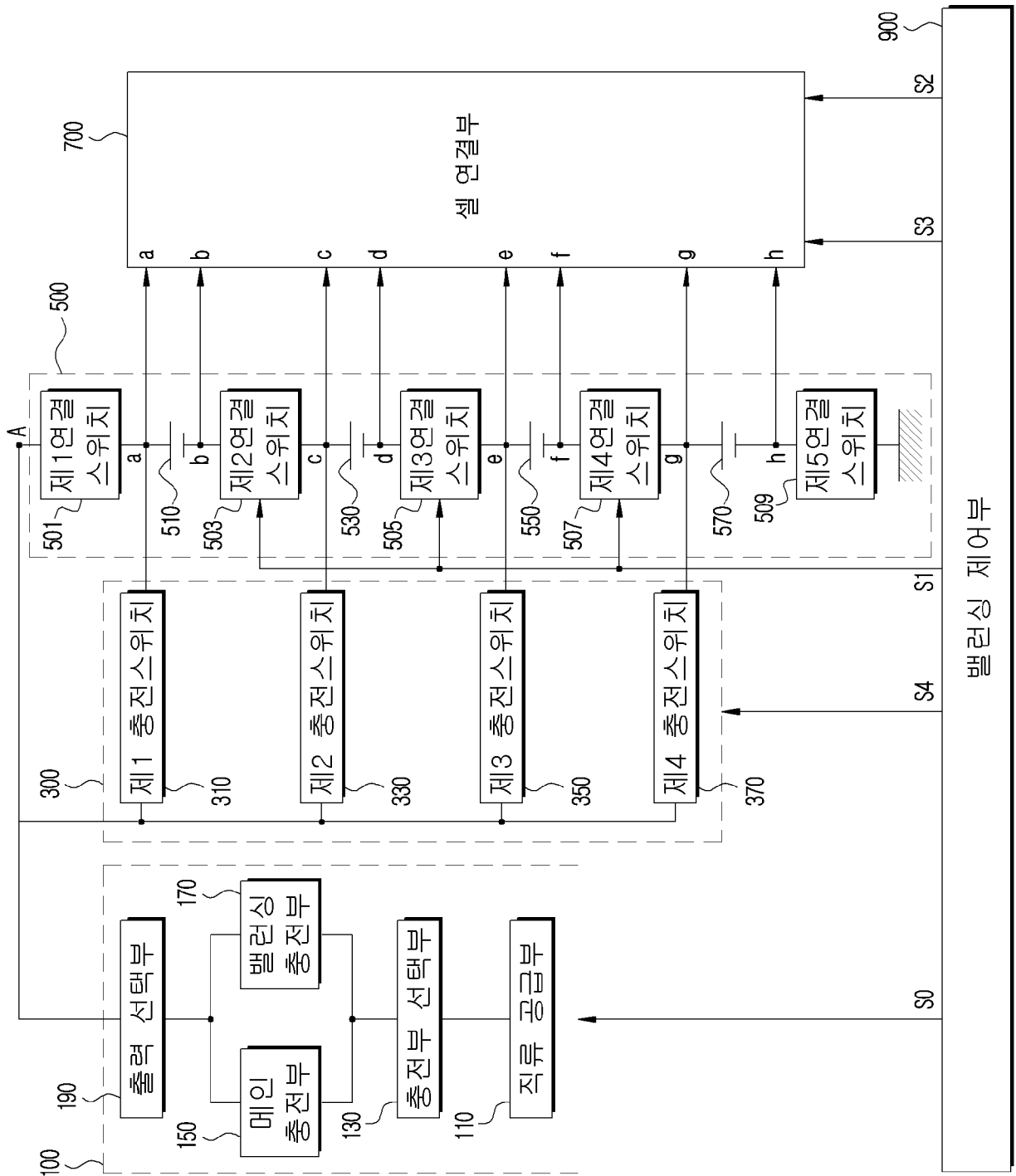
[도1]



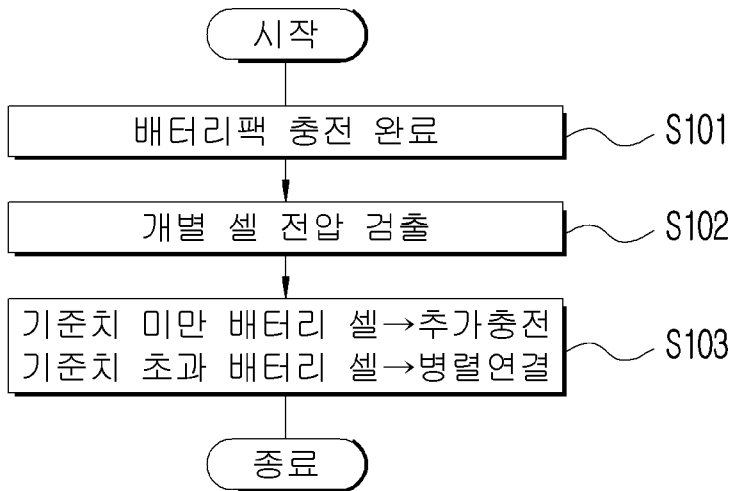
[도2]



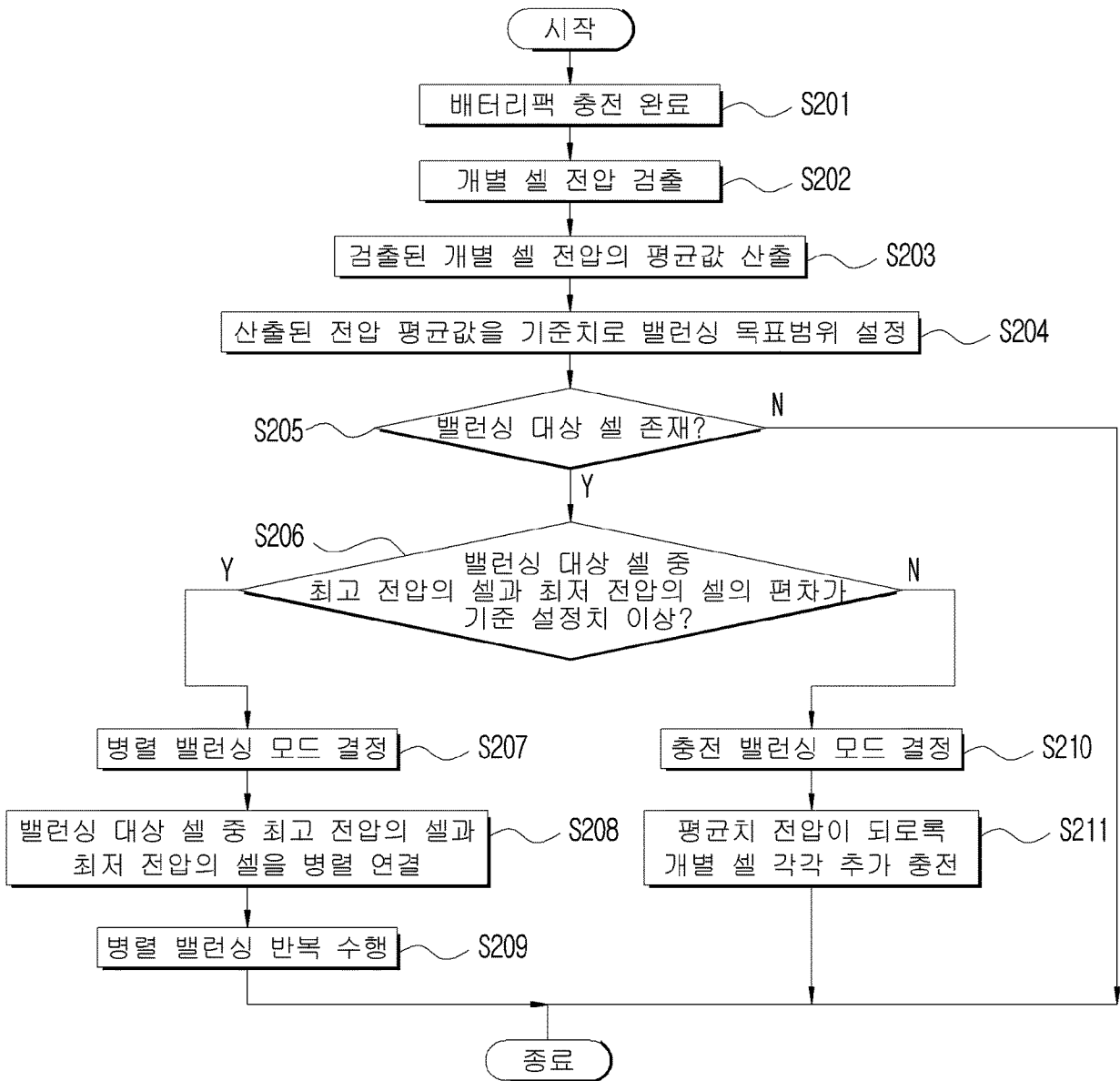
[도3]



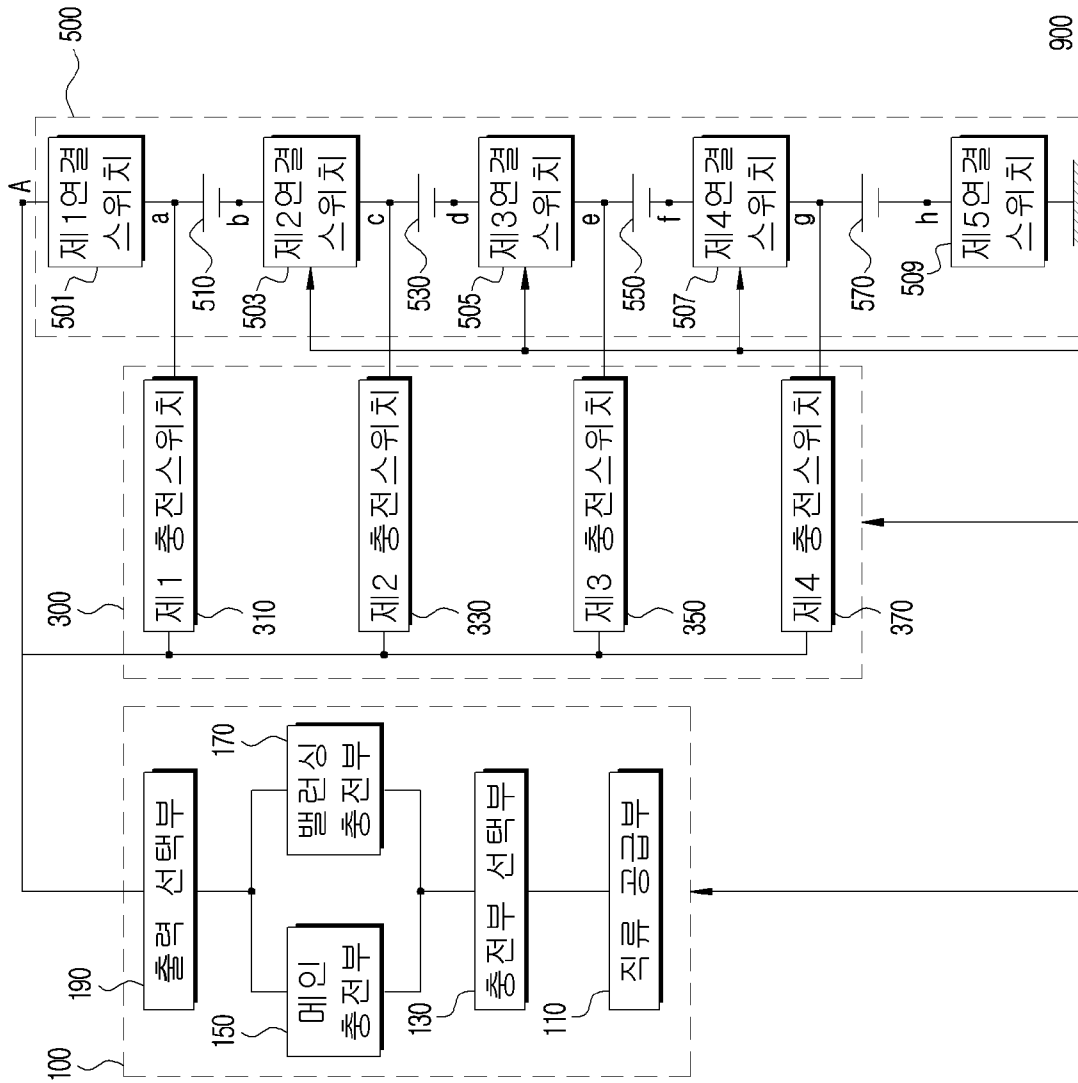
[도4]



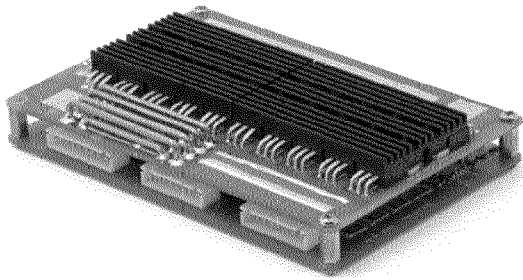
[도5]



[도6]



[도7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014098

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H02J 7/00(2006.01)i, B60L 50/50(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; H01M 10/42; H01M 10/44; H02J 7/02; H02J 7/34; B60L 50/50

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) &amp; Keywords: battery, balancing, parallel, individual, charging, voltage, detection

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2018-0082345 A (LG CHEM, LTD.) 18 July 2018 See paragraphs [46]-[84], claims 1-10, figure 2.	1,3-8,10,12-16
A		2,9,11,17
Y	KR 10-2006-0083343 A (LG CHEM, LTD.) 20 July 2006 See abstract, paragraphs [31]-[46], claims 5-6, figure 2.	1,3-8,10,12-16
A	WO 2018-079918 A1 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 03 May 2018 See the entire document.	1-17
A	JP 2011-200095 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 06 October 2011 See the entire document.	1-17
A	KR 10-2012-0098270 A (IMAGIS TECHNOLOGY) 05 September 2012 See the entire document.	1-17



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 JUNE 2019 (21.06.2019)

Date of mailing of the international search report

21 JUNE 2019 (21.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,  
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

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

International application No.

**PCT/KR2018/014098**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0082345 A	18/07/2018	EP 3444921 A1 US 2019-0097434 A1 WO 2018-131874 A1	20/02/2019 28/03/2019 19/07/2018
KR 10-2006-0083343 A	20/07/2006	KR 10-0666817 B1	09/01/2007
WO 2018-079918 A1	03/05/2018	KR 10-1906384 B1 KR 10-2018-0047461 A	11/10/2018 10/05/2018
JP 2011-200095 A	06/10/2011	CN 102170012 A EP 2362480 A2 EP 2362480 A3 US 2011-0210701 A1	31/08/2011 31/08/2011 19/12/2012 01/09/2011
KR 10-2012-0098270 A	05/09/2012	KR 10-1221319 B1	15/01/2013

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
H02J 7/00(2006.01)i, B60L 50/50(2019.01)i, H01M 10/42(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
H02J 7/00; H01M 10/42; H01M 10/44; H02J 7/02; H02J 7/34; B60L 50/50

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, 밸런싱, 병렬, 개별, 충전, 전압, 검출

**C. 관련 문헌**

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2018-0082345 A (주식회사 엘지화학) 2018.07.18 단락 46-84, 청구항 1-10, 도면 2 참조.	1,3-8,10,12-16 2,9,11,17
Y A	KR 10-2006-0083343 A (주식회사 엘지화학) 2006.07.20 요약, 단락 31-46, 청구항 5-6, 도면 2 참조.	1,3-8,10,12-16
A	WO 2018-079918 A1 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 2018.05.03 전체 문헌 참조.	1-17
A	JP 2011-200095 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2011.10.06 전체 문헌 참조.	1-17
A	KR 10-2012-0098270 A ((주)이미지스테크놀로지) 2012.09.05 전체 문헌 참조.	1-17

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  
 “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 2019년 06월 21일 (21.06.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 06월 21일 (21.06.2019)
--	---

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

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2018-0082345 A	2018/07/18	EP 3444921 A1 US 2019-0097434 A1 WO 2018-131874 A1	2019/02/20 2019/03/28 2018/07/19
KR 10-2006-0083343 A	2006/07/20	KR 10-0666817 B1	2007/01/09
WO 2018-079918 A1	2018/05/03	KR 10-1906384 B1 KR 10-2018-0047461 A	2018/10/11 2018/05/10
JP 2011-200095 A	2011/10/06	CN 102170012 A EP 2362480 A2 EP 2362480 A3 US 2011-0210701 A1	2011/08/31 2011/08/31 2012/12/19 2011/09/01
KR 10-2012-0098270 A	2012/09/05	KR 10-1221319 B1	2013/01/15