



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0078975
(43) 공개일자 2024년06월04일

- | | |
|--|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/392 (2019.01) G01R 31/3842 (2019.01)
G01R 31/396 (2019.01) H02J 7/00 (2006.01) | (71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동) |
| (52) CPC특허분류
G01R 31/392 (2019.01)
G01R 31/3842 (2019.01) | (72) 발명자
조덕구
경기도 수원시 영통구 삼성로 130(매탄동) |
| (21) 출원번호 10-2022-0161767 | (74) 대리인
팬코리아특허법인 |
| (22) 출원일자 2022년11월28일
심사청구일자 2022년11월28일 | |

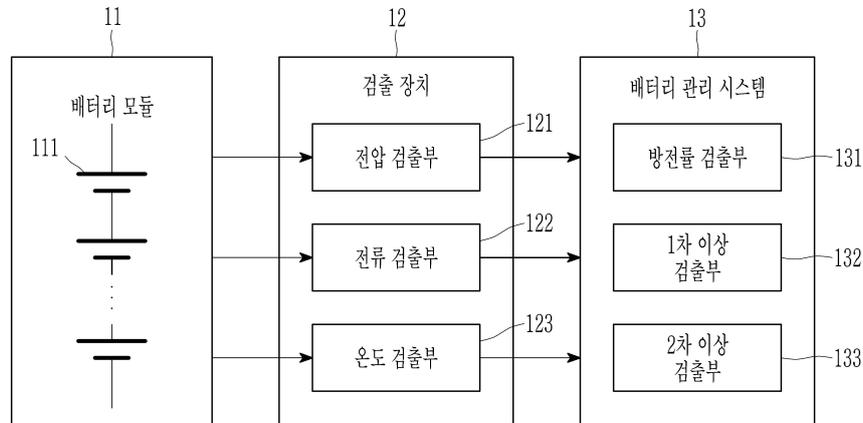
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 이상 셀 검출 방법, 이상 셀 검출 장치 및 배터리 팩

(57) 요약

본 개시에 따른 복수의 셀을 포함하는 배터리 팩의 이상 셀 검출 방법은, 셀 밸런싱이 허용된 상태에서, 각 셀에 대해 제1 휴지 기간 동안의 제1 방전률을 획득하는 단계, 상기 제1 방전률이 제1 임계 값 이상인 셀이 검출되면, 상기 복수의 셀의 셀 밸런싱을 금지하는 단계, 셀 밸런싱이 금지된 상태에서, 상기 각 셀에 대해 제2 휴지 기간 동안의 제2 방전률을 획득하는 단계, 그리고 상기 복수의 셀 중 상기 제2 방전률이 제2 임계 값 이상인 셀을 이상 셀로 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01R 31/396 (2019.01)

H02J 7/0014 (2023.08)

H02J 7/0031 (2013.01)

H02J 7/00712 (2023.08)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 셀을 포함하는 배터리 팩의 이상 셀 검출 방법으로서,
 셀 밸런싱이 허용된 상태에서, 각 셀에 대해 제1 휴지 기간 동안의 제1 방전률을 획득하는 단계,
 상기 제1 방전률이 제1 임계 값 이상인 셀이 검출되면, 상기 복수의 셀의 셀 밸런싱을 금지하는 단계,
 셀 밸런싱이 금지된 상태에서, 상기 각 셀에 대해 제2 휴지 기간 동안의 제2 방전률을 획득하는 단계, 그리고
 상기 복수의 셀 중 상기 제2 방전률이 제2 임계 값 이상인 셀을 이상 셀로 검출하는 단계를 포함하는 이상 셀
 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 제2 임계 값은 상기 제1 임계 값보다 큰, 이상 셀 검출 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 제2 방전률을 획득하는 단계는,
 상기 복수의 셀 중 상기 제1 방전률이 상기 제1 임계 값 이상인 각 셀에 대해서만 상기 제2 방전률을 획득하는
 단계를 포함하는, 이상 셀 검출 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 이상 셀이 검출되면, 상기 배터리 팩의 충방전을 차단하는 단계를 더 포함하는 이상 셀 검출 방법.

청구항 5

배터리 모듈을 구성하는 복수의 셀 각각의 전압을 검출하는 검출 장치, 그리고
 셀 밸런싱이 허용된 상태에서 각 셀에 대해 제1 휴지 기간 동안의 제1 방전률을 획득하고, 상기 제1 방전률이
 제1 임계 값 이상인 셀이 검출되면 상기 복수의 셀의 셀 밸런싱을 금지하며, 셀 밸런싱이 금지된 상태에서 상기
 각 셀에 대해 제2 휴지 기간 동안의 제2 방전률을 획득하고, 상기 복수의 셀 중 상기 제2 방전률이 제2 임계 값
 이상인 셀을 이상 셀로 검출하는 배터리 관리 시스템을 포함하는 이상 셀 검출 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 제2 임계 값은 상기 제1 임계 값보다 큰, 이상 셀 검출 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 배터리 관리 시스템은 상기 복수의 셀 중 상기 제1 방전률이 상기 제1 임계 값 이상인 각 셀에 대해서만
 상기 제2 방전률을 획득하는, 이상 셀 검출 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 배터리 관리 시스템은 상기 이상 셀이 검출되면 상기 배터리 모듈의 충방전을 차단하는, 이상 셀 검출 장치.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항의 이상 셀 검출 장치를 포함하는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 이상 셀 검출 방법, 및 이를 수행하는 이상 셀 검출 장치 및 배터리 팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이차 배터리(secondary battery)는 충전 및 방전이 반복될 수 있다는 점에서, 화학 물질의 전기 에너지로의 비가역적 변환만을 제공하는 일차 배터리(primary battery)와 상이하다. 저용량의 이차 배터리는 휴대 전화, 노트북 컴퓨터, 및 캠코더와 같은 소형 전자 장치의 전원 장치로서 사용되고, 고용량의 이차 배터리는 하이브리드 자동차 등의 전원 장치로서 사용된다.

[0003] 일반적으로, 이차 배터리 셀은 양극, 음극, 및 양극과 음극 사이에 개재된 세퍼레이터를 포함하는 전극 조립체, 전극 조립체를 수용하는 케이스, 그리고 전극 조립체와 전기적으로 연결되어 있는 전극 단자를 포함한다. 양극, 음극, 및 전해질 용액의 전기 화학적 반응을 통해 배터리 셀의 충방전을 가능하게 하기 위해, 케이스로 전해액이 주입된다. 원통형 또는 직사각형과 같은 케이스의 형상은 배터리 셀의 용도에 따라 다르다.

[0004] 배터리 셀의 내부 이물질, 내부 단락 등은 배터리 셀을 과열시켜 열 폭주, 발화 등 배터리 팩의 안전 문제를 일으키는 원인들 중 하나이다. 따라서, 배터리 팩의 안전성을 확보하기 위해서는 이상 셀을 조기에 검출하여 조치하는 것이 매우 중요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 개시를 통해 해결하고자 하는 과제는, 이상 셀을 조기에 검출할 수 있는 이상 셀 검출 방법, 이상 셀 검출 장치 및 배터리 팩을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 복수의 셀을 포함하는 배터리 팩의 이상 셀 검출 방법은, 셀 밸런싱이 허용된 상태에서, 각 셀에 대해 제1 휴지 기간 동안의 제1 방전률을 획득하는 단계, 상기 제1 방전률이 제1 임계 값 이상인 셀이 검출되면, 상기 복수의 셀의 셀 밸런싱을 금지하는 단계, 셀 밸런싱이 금지된 상태에서, 상기 각 셀에 대해 제2 휴지 기간 동안의 제2 방전률을 획득하는 단계, 그리고 상기 복수의 셀 중 상기 제2 방전률이 제2 임계 값 이상인 셀을 이상 셀로 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 제2 임계 값은 상기 제1 임계 값 보다 클 수 있다.

[0008] 상기 제2 방전률을 획득하는 단계는, 상기 복수의 셀 중 상기 제1 방전률이 상기 제1 임계 값 이상인 각 셀에 대해서만 상기 제2 방전률을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 이상 셀 검출 방법은, 상기 이상 셀이 검출되면, 상기 배터리 팩의 충방전을 차단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시 예에 따른 이상 셀 검출 장치는, 배터리 모듈을 구성하는 복수의 셀 각각의 전압을 검출하는 검출 장치, 그리고 셀 밸런싱이 허용된 상태에서 각 셀에 대해 제1 휴지 기간 동안의 제1 방전률을 획득하고, 상기 제1 방전률이 제1 임계 값 이상인 셀이 검출되면 상기 복수의 셀의 셀 밸런싱을 금지하며, 셀 밸런싱이 금지된 상태에서 상기 각 셀에 대해 제2 휴지 기간 동안의 제2 방전률을 획득하고, 상기 복수의 셀 중 상기 제2 방전률이 제2 임계 값 이상인 셀을 이상 셀로 검출하는 배터리 관리 시스템을 포함할 수 있다.

- [0011] 상기 제2 임계 값은 상기 제1 임계 값 보다 클 수 있다.
- [0012] 상기 배터리 관리 시스템은 상기 복수의 셀 중 상기 제1 방전률이 상기 제1 임계 값 이상인 각 셀에 대해서만 상기 제2 방전률을 획득할 수 있다.
- [0013] 상기 배터리 관리 시스템은 상기 이상 셀이 검출되면 상기 배터리 모듈의 충방전을 차단할 수 있다.
- [0014] 일 실시 예에 따른 배터리 팩은 위에서 설명한 특징들 중 적어도 하나를 포함하는 이상 셀 검출 장치를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 개시에 따르면 이상 셀을 조기에 검출함으로써 배터리 팩의 안전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 일 실시 예에 따른 배터리 팩을 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 일 실시 예에 따른 이상 셀 검출 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 상세히 설명한다. 이하 첨부된 도면들을 참조하여 실시 예들의 효과 및 특징, 그리고 그 구현 방법을 상세히 설명한다. 도면에서, 동일한 참조 부호는 동일한 구성 요소를 나타내며, 그에 대한 중복되는 설명은 생략된다. 그러나, 본 발명은 다양한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 이들 실시 예들은 본 개시가 철저하고 완전하게 될 수 있도록 예로서 제공되며, 통상의 기술자에게 본 발명의 양태 및 특징을 충분히 전달할 것이다.
- [0018] 따라서, 본 발명의 양태들 및 특징들의 완전한 이해를 위해 당업자에게 필요하지 않다고 여겨지는 프로세스들, 요소들, 및 기술들은 설명되지 않을 수 있다. 도면에서, 소자들, 층들, 및 영역들의 상대적 크기는 명확성을 위해 과장될 수 있다.
- [0019] 본 문서에서 "및/또는"이라는 용어는 관련되어 열거된 복수의 항목들의 모든 조합 또는 임의의 조합을 포함한다. 본 발명의 실시 예들을 기술할 때 "~할 있다"를 사용하는 것은 "본 발명의 하나 이상의 실시 예"를 의미한다. 다음의 본 발명의 실시예에 대한 설명에서, 단수 형태의 용어는 문맥에 달리 명시되지 않는 한 복수 형태를 포함할 수 있다.
- [0020] "제1" 및 "제2"의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용되지만, 이들 구성요소들은 이 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제2 구성요소는 제1 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제1 구성요소도 제2 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0021] 본 문서에서 하나의 구성요소 또는 층이 다른 구성요소 또는 층에 대해 "상에", "연결된", 또는 "결합된" 것으로 기재되는 경우에 있어, "상에", "연결된" 및 "결합된" 것은 직접, 또는 하나 이상의 다른 구성요소 또는 층을 개재하여 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한, 하나의 구성요소 또는 층이 2개의 구성요소 또는 층 "사이"에 있는 것으로 기재되는 경우, 2개의 구성요소 또는 층 사이의 유일한 구성요소 또는 층이거나, 하나 이상의 개재된 다른 요소 또는 층이 존재함으로써 이해되어야 한다.
- [0022] 본 서에서 2개의 구성요소를 '전기적으로 연결'한다는 것은 2개의 구성요소를 직접(directly) 연결할 경우 뿐만 아니라, 2개의 구성요소 사이에 다른 구성요소를 거쳐서 연결하는 경우도 포함할 수 있다. 다른 구성요소는 스위치, 저항, 커패시터 등을 포함할 수 있다. 실시 예들을 설명함에 있어서 '연결'한다는 표현은, 직접 연결한다는 표현이 없는 경우에는, 전기적으로 연결한다는 것을 의미한다.
- [0023] 이하, 필요한 도면들을 참조하여 일 실시 예에 따른 이상 셀 검출 방법, 및 이를 수행하는 이상 셀 검출 장치 및 배터리 팩에 대해 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 일 실시 예에 따른 배터리 팩을 개략적으로 도시한다.
- [0025] 도 1을 참조하면, 일 실시 예에 따른 배터리 팩(10)은 배터리 모듈(11), 검출 장치(12), 및 배터리 관리 시스템

(battery management system, BMS)(13)을 포함할 수 있다.

- [0026] 배터리 모듈(11)은 서로 직렬 또는 병렬 연결되는 복수의 셀(111)을 포함할 수 있다.
- [0027] 검출 장치(12)는 배터리 모듈(11)을 구성하는 셀(111)들의 상태를 검출할 수 있다. 검출 장치(12)는 각 셀의 셀 전압, 배터리 모듈(11)의 모듈 전압 등을 검출하는 전압 검출부(121)를 포함할 수 있다. 검출 장치(12)는 배터리 모듈(11)을 흐르는 전류를 검출하는 전류 검출부(122)를 더 포함할 수 있다. 검출 장치(12)는 배터리 모듈(11)의 적어도 한 지점에서의 온도를 검출하는 온도 검출부(123)를 더 포함할 수 있다.
- [0028] 배터리 관리 시스템(13)은 검출 장치(12)로부터 배터리 모듈(11)의 상태 정보(전압, 전류, 온도)를 수신할 수 있다. 배터리 관리 시스템(13)은 검출 장치(12)로부터 수신된 상태 정보에 기초해 배터리 모듈(11)의 상태(전압, 전류, 온도, 충전 상태(State Of Charge, SOC) 수명(State Of Health, SOH) 등)를 모니터링할 수 있다. 또한, 배터리 관리 시스템(13)은 상태 모니터링 결과에 기초해, 제어 기능(예를 들어, 온도 제어, 셀 밸런싱 제어, 충방전 제어 등), 보호 기능(예를 들어, 이상 셀 검출, 과방전 방지, 과충전 방지, 과전류 방지 등) 등을 수행할 수 있다.
- [0029] 이 실시 예에 따르면, 배터리 관리 시스템(13)은 검출 장치(12)와 함께 배터리 모듈(11)의 이상 셀 검출 장치로 동작할 수 있다. 배터리 관리 시스템(13)은 검출 장치(12)로부터 수신되는 상태 정보에 기초해 배터리 모듈(11)을 구성하는 셀들 중에서 내부 이물질, 내부 단락 등으로 인해 이상이 발생한 셀을 검출할 수 있다. 이를 위해, 배터리 관리 시스템(13)은 방전률 검출부(131), 1차 이상 검출부(132), 및 2차 이상 검출부(133)를 포함할 수 있다.
- [0030] 방전률 검출부(131)는 배터리 팩(10)의 휴지(rest) 기간 내에 각 셀(111)의 방전률을 검출할 수 있다. 방전률 검출부(131)는 전압 검출부(121)를 통해 휴지 기간 동안 각 셀(111)의 셀 전압을 지속적으로 획득하고, 셀 전압의 시간에 따른 변화를 계산하여 각 셀(111)의 방전률을 산출할 수 있다. 여기서, 휴지 기간은 배터리 팩(10)의 충전 및 방전이 중단된 상태를 의미할 수 있다.
- [0031] 1차 이상 검출부(132)는 각 셀(111)의 휴지 기간 동안의 방전률이 산출되면, 이를 제1 임계 값과 비교할 수 있다. 1차 이상 검출부(132)는 휴지 기간 에서의 방전률이 제1 임계값 이상인 셀이 존재하면, 배터리 모듈(11)에 이상 셀이 존재할 가능성이 있다 판단할 수 있다.
- [0032] 배터리 관리 시스템(13)은 1차 이상 검출부(132)에 의해 배터리 모듈(11) 내에 이상 셀이 존재할 가능성이 있다 판단되면, 경고 단계에 진입하여 배터리 모듈(11)의 셀 밸런싱을 제한할 수 있다. 즉, 배터리 관리 시스템(13)은 경고 단계에 진입하면, 배터리 모듈(11)을 구성하는 셀(111)들 간의 전압 차 또는 SOC 차가 셀 밸런싱 개시 기준을 넘어서더라도 셀 밸런싱을 수행하지 않을 수 있다.
- [0033] 통상적으로, 셀 밸런싱은 배터리 모듈(11)을 구성하는 셀들의 상태를 균등화 시키기 위해 수행되며, 각 셀의 전압 또는 SOC에 따라서 셀 밸런싱의 개시 여부가 결정될 수 있다. 한편, 배터리 모듈(11)에 이상 셀이 포함된 상태에서 셀 밸런싱을 수행할 경우, 셀 밸런싱으로 인해 이상 셀의 상태 불균형이 완화되어 이상 셀을 조기 발견하지 못하고 발화로 이어지는 상황이 발생할 수도 있다.
- [0034] 따라서, 배터리 관리 시스템(13)은 셀 밸런싱이 허용된 상태에서 1차 이상 검출부(132)에 의해 이상 셀이 존재할 가능성이 있다고 판단되면, 셀 밸런싱을 중단시켜 셀 밸런싱으로 인해 이상 셀의 상태 이상이 가려지는 것을 방지할 수 있다. 그럼 다음, 배터리 관리 시스템(13)은 2차 이상 검출부(133)를 실행시켜 셀 밸런싱이 중단된 상태에서 최종적으로 이상 셀을 검출할 수 있다.
- [0035] 2차 이상 검출부(133)는 배터리 관리 시스템(13)이 경고 단계에 진입하여 셀 밸런싱이 중단되면, 셀 밸런싱이 중단된 상태에서 각 셀(111)의 휴지 기간 동안의 방전률을 제2 임계값과 비교할 수 있다. 또한, 2차 이상 검출부(133)는 휴지 기간 에서의 방전률이 제2 임계값 이상인 셀이 검출되면, 해당 셀을 이상 셀로 최종 결정할 수 있다. 이상 셀 검출 정확도를 높이기 위해, 제2 임계 값은 전술한 제1 임계 값보다 더 큰 값일 수 있다. 연산량을 줄이기 위해, 2차 이상 검출부(133)는 1차 이상 검출부(132)에서 휴지 기간에서의 방전률이 제1 임계값 이상인 것으로 판단된 셀에 대해서만, 방전률과 제2 임계 값과의 비교를 수행할 수 있다. 2차 이상 검출부(133)는 배터리 모듈(11)을 구성하는 모든 셀(111)에 대해 휴지 기간 에서의 방전률을 제2 임계값과 비교할 수도 있다.
- [0036] 2차 이상 검출부(133)는 최종적으로 이상 셀이 검출되면, 배터리 모듈(11)의 충방전을 차단하여 발화 위험으로부터 배터리 모듈(11)을 보호할 수 있다. 또한, 2차 이상 검출부(133)는 이상 셀의 검출 시, 이상 셀이 검출되었음을 나타내는 통지 정보를 이상 셀의 정보와 함께 사용자에게 전달할 수 있다.

- [0037] 도 2는 일 실시 예에 따른 배터리 팩에서 이상 셀을 검출하는 방법을 도시한다. 도 2의 방법은 위에서 도 1을 참조하여 설명한 배터리 관리 시스템에 의해 수행될 수 있다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 일 실시 예에 따른 배터리 관리 시스템(13)은 셀 밸런싱이 허용된 상태에서 배터리 모듈(11)을 구성하는 각 셀(111)에 대해 휴지 기간 동안의 방전률을 획득할 수 있다(S11). 배터리 관리 시스템(13)은 휴지 기간 동안 검출 장치(12)를 통해 각 셀(111)의 셀 전압을 지속적으로 검출하고, 검출된 셀 전압의 시간에 따른 변화를 산출하여 각 셀(111)의 방전률을 획득할 수 있다.
- [0039] 배터리 관리 시스템(13)은 각 셀(111)의 휴지 기간에서의 방전률이 획득되면, 셀(111)들 중 방전률이 제1 임계값 이상인 셀이 존재하는지 확인할 수 있다(S12).
- [0040] 배터리 관리 시스템(13)은 S12 단계에서 방전률이 제1 임계값 이상인 셀이 존재하는 것으로 확인되면, 경고 단계에 진입하여 셀 밸런싱을 금지할 수 있다(S13). 즉, 배터리 관리 시스템(13)은 경고 단계에 진입하면, 배터리 모듈(11)을 구성하는 셀(111)들 간의 전압 차 또는 SOC 차가 셀 밸런싱 개시 기준을 넘어서더라도 셀 밸런싱을 수행하지 않도록 셀 밸런싱 기능을 비활성화시킬 수 있다.
- [0041] 이후, 배터리 관리 시스템(13)은 배터리 팩(10)이 휴지 기간에 진입하면, 각 셀(111)에 대해 휴지 기간 동안의 방전률을 획득할 수 있다(S14). 배터리 관리 시스템(13)은 각 셀(111)의 휴지 기간에서의 방전률이 획득되면, 셀(111)들 중 방전률이 제2 임계값 이상인 셀이 존재하는지 확인할 수 있다(S15).
- [0042] 배터리 관리 시스템(13)은 S15 단계에서 방전률이 제2 임계값 이상인 셀이 확인되면, 해당 셀을 이상 셀로 검출하고(S16) 보호 동작을 수행할 수 있다(S17). 즉, 배터리 관리 시스템(13)은 배터리 모듈(11)의 충방전을 차단하고, 이상 셀이 검출되었음을 사용자에게 통지할 수 있다.
- [0043] 전술한 실시 예에 따르면, 이상 셀 검출 장치는 셀 밸런싱이 허용된 상태에서 각 셀(111)의 휴지 기간에서의 방전률을 제1 임계값과 비교하여 이상 셀 존재 가능성을 판단하고, 이상 셀이 존재할 가능성이 있다고 판단되면 셀 밸런싱을 중단한 상태에서 각 셀(111)의 휴지 기간에서의 방전률을 제2 임계값과 비교하여 이상 셀을 최종 검출할 수 있다. 이러한 방식은, 이상 셀의 조기 검출이 가능하며, 검출 정확도 또한 향상되는 효과가 있다.
- [0045] 여기에 설명된 본 발명의 실시 예들에 따른 전자 또는 전기 장치 및/또는 임의의 다른 관련 장치 또는 구성 요소는 임의의 적합한 하드웨어, 펌웨어(예를 들어, 주문형 집적회로(application-specific integrated circuit)), 소프트웨어, 또는 소프트웨어, 펌웨어 및 하드웨어의 조합을 이용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 이들 장치의 다양한 구성 요소는 하나의 집적 회로(IC) 칩 상에 또는 개별 IC 칩 상에 형성될 수 있다. 또한, 이들 장치의 다양한 구성 요소들은 가요성 인쇄 회로 필름(flexible printed circuit film), 테이프 캐리어 패키지(TCP: tape carrier package), 인쇄 회로 기판(PCB: printed circuit board) 또는 하나의 기판 상에 구현될 수 있다. 본 명세서에 기재된 전기적 연결 또는 상호 연결은, 예를 들어, PCB 또는 다른 종류의 회로 캐리어 상의 배선 또는 전도성 소자들에 의해 구현될 수 있다. 전도성 소자는 예를 들어 표면 금속화(surface metallizations)와 같은 금속화, 및/또는 핀(pin)들을 포함할 수 있으며, 전도성 중합체(conductive polymers) 또는 세라믹(ceramics)을 포함할 수 있다.
- [0046] 또한, 이들 장치의 다양한 구성 요소는 여기에 설명된 다양한 기능을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서 상에서 실행되고, 하나 이상의 컴퓨팅 장치 내에서 실행되며, 컴퓨터 프로그램 명령을 실행하고 다른 시스템 구성 요소와 상호 작용하는 프로세스 또는 스레드일 수 있다. 컴퓨터 프로그램 명령은 예를 들어 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory)와 같은, 표준 메모리 장치를 사용하는 컴퓨팅 장치에서 구현될 수 있는 메모리에 저장된다. 컴퓨터 프로그램 명령은 또한 예를 들어 CD-ROM, 플래시 드라이브 등과 같은 다른 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장될 수 있다.
- [0047] 또한, 당업자는 다양한 컴퓨팅 장치의 기능이 단일 컴퓨팅 장치에 결합되거나 또는 통합될 수 있거나, 또는 특정 컴퓨팅 장치의 기능이 본 발명의 예시적인 실시예들의 범위를 벗어나지 않으면서 하나 이상의 다른 컴퓨팅 장치에 걸쳐 분산될 수 있음을 인식해야 한다.

부호의 설명

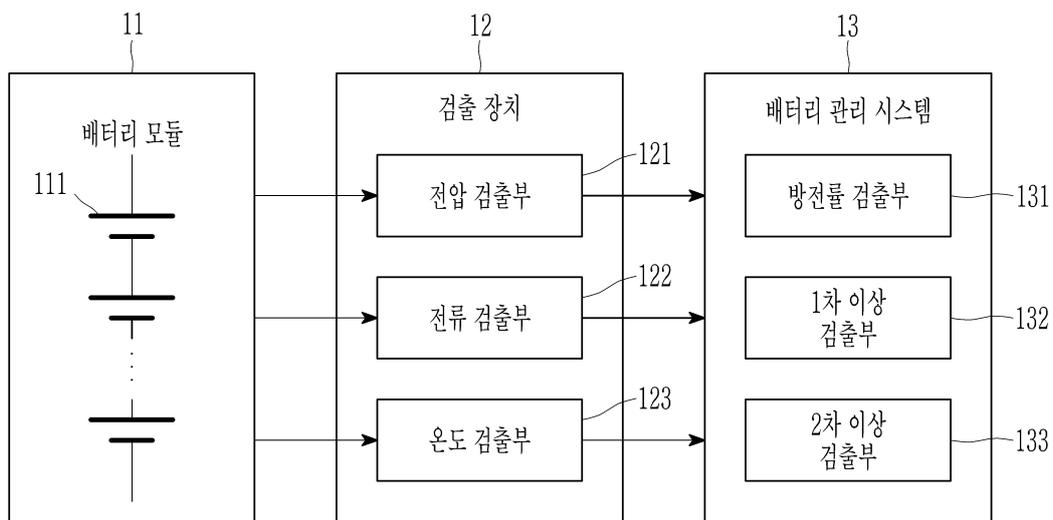
- [0048] 10: 배터리 팩
- 11: 배터리 모듈

- 111: 배터리 셀
- 12: 검출 장치
- 121: 전압 검출부
- 122: 전류 검출부
- 123: 온도 검출부
- 13: 배터리 관리 시스템
- 131: 방전률 검출부
- 132: 1차 이상 검출부
- 133: 2차 이상 검출부

도면

도면1

10



도면2

