



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0105254
(43) 공개일자 2022년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) G01R 31/396 (2019.01)
H01M 10/42 (2014.01) H01M 10/48 (2021.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/0024 (2013.01)
G01R 31/396 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2021-0007672
(22) 출원일자 2021년01월19일
심사청구일자 2021년01월19일

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(72) 발명자
김정호
경기도 용인시 기흥구 공세로 150-20 (공세동)
(74) 대리인
리엔목특허법인

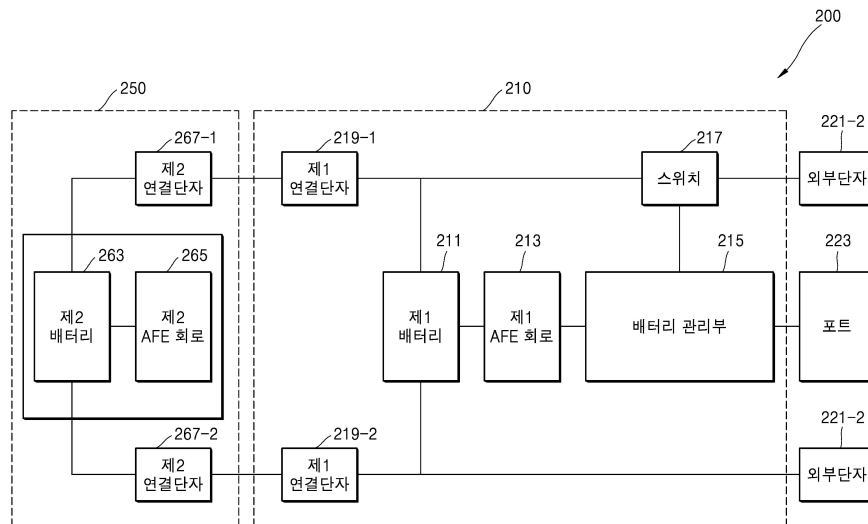
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법

(57) 요약

본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량을 확장시키는 배터리 팩에 관련된 것이다. 본 개시에 따르면, 배터리 팩은 한 쌍의 외부 단자, 한 쌍의 제1 연결 단자, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제1 배터리 스트링을 포함하고, 상기 복수의 제1 배터리 스트링 각각은 직렬 연결되는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하는 제1 배터리, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 탈착 가능하게 연결되도록 구성되는 한 쌍의 제2 연결 단자, 및 상기 한 쌍의 제2 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제2 배터리 스트링으로 구성되는 제2 배터리를 포함하는 확장 배터리 모듈, 및 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되는 배터리 관리부를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01M 10/4207 (2013.01)
H01M 10/4221 (2013.01)
H01M 10/482 (2021.01)
H02J 7/00032 (2020.01)
H02J 7/00302 (2020.01)
H02J 7/00304 (2020.01)
H02J 7/0031 (2013.01)
H02J 7/007192 (2020.05)
H01M 2010/4271 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

한 쌍의 외부 단자;

한 쌍의 제1 연결 단자;

상기 한 쌍의 제1 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제1 배터리 스트링을 포함하고, 상기 복수의 제1 배터리 스트링 각각은 직렬 연결되는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하는 제1 배터리;

상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 탈착 가능하게 연결되도록 구성되는 한 쌍의 제2 연결 단자, 및 상기 한 쌍의 제2 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제2 배터리 스트링으로 구성되는 제2 배터리를 포함하는 확장 배터리 모듈; 및

상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되는 배터리 관리부(battery management system, BMS)를 포함하는 배터리 팩.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 중 하나 사이의 스위치를 더 포함하고,

상기 배터리 관리부는 서로 병렬로 연결되는 상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 전류와 상기 전류 보호 레벨을 비교하고, 상기 비교의 결과에 기반하여 상기 스위치를 제어하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 배터리 내의 상기 복수의 제1 배터리 셀들의 상태를 검출하여 제1 센싱 데이터를 생성하고, 상기 제1 센싱 데이터를 상기 배터리 관리부에 전송하는 제1 AFE(analog front end) 회로를 더 포함하고,

상기 복수의 제2 배터리 스트링 각각은 직렬로 연결되는 복수의 제2 배터리 셀들을 포함하고,

상기 확장 배터리 모듈은 상기 제2 배터리 내의 상기 복수의 제2 배터리 셀들의 상태를 검출하여 제2 센싱 데이터를 생성하고, 상기 제2 센싱 데이터를 상기 배터리 관리부에 전송하는 제2 AFE 회로를 포함하는 배터리 팩.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 배터리 관리부와 상기 제1 AFE 회로 사이의 제1 통신선; 및

상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 제1 AFE 회로와 상기 제2 AFE 회로 사이에 연결되도록 구성되는 제2 통신선을 더 포함하는 배터리 팩

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제2 센싱 데이터는 상기 제2 통신선과 상기 제1 통신선을 통해 상기 배터리 관리부에 전송되는 배터리 팩.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

제1 통신 단자를 더 포함하고,

상기 확장 배터리 모듈은 상기 제1 통신 단자와 연결되도록 구성되는 제2 통신 단자를 더 포함하고,

상기 제1 통신 단자와 상기 제2 통신 단자가 서로 전기적으로 연결되어 상기 제2 통신선을 구성하는 배터리 팩.

청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 배터리 관리부, 상기 제1 AFE 회로, 및 상기 제2 AFE 회로는 CAN(controller area network) 프로토콜을 이용하여 상기 제1 통신선과 상기 제2 통신선을 통해 서로 데이터를 송수신하는 배터리 팩.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 제1 AFE 회로는 상기 제1 배터리의 온도를 검출하여 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성되고,

상기 제2 AFE 회로는 상기 제2 배터리의 온도를 검출하여 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성되고,

상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수, 및 상기 제1 배터리의 온도 및 상기 제2 배터리의 온도에 기초하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 제2 AFE 회로는 상기 제2 배터리에 관한 배터리 정보를 저장하는 메모리를 포함하고,

상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 제2 AFE 회로는 상기 배터리 정보를 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 배터리 정보는 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 개수에 관한 정보를 포함하는 배터리 팩.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 배터리 정보는 상기 확장 배터리 모듈의 식별 정보, 및 상기 복수의 제2 배터리 스트링 각각에 포함되는 상기 제2 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 배터리 팩.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 배터리 관리부는 상기 식별 정보를 미리 설정된 식별 정보와 비교하고, 상기 식별 정보가 상기 미리 설정된 식별 정보와 일치하지 않으면, 상기 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 중 하나 사이의 스위치를 개방하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 13

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 제1 배터리 스트링의 개수와 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 개수는 서로 상이한 배터리 팩.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 과충전 전류보호레벨을 결정하도록 구성되고,

상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 충전 전류가 미리 설정된 제2 시간 동안 상기 과충전 전류보호레벨보다 높으면, 상기 스위치를 개방하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 과방전 전류보호레벨을 결정하도록 구성되고,

상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 방전 전류가 미리 설정된 제1 시간 동안 상기 과방전 전류보호레벨보다 낮으면, 상기 스위치를 개방하도록 구성되는 배터리 팩.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 배터리 관리부는 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결될 때의 전류 보호 레벨을 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되지 않을 때의 전류 보호 레벨보다 높게 결정하는 배터리 팩.

청구항 17

청구항 1에 있어서,

한 쌍의 제3 연결 단자, 및 상기 한 쌍의 제3 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제3 배터리 스트링으로 구성되는 제3 배터리를 포함하는 재확장 배터리 모듈을 더 포함하고,

상기 확장 배터리 모듈은 상기 한 쌍의 제2 연결 단자에 각각 연결되는 한 쌍의 제4 연결 단자를 더 포함하고,

상기 한 쌍의 제4 연결 단자는 상기 재확장 배터리 모듈이 상기 확장 배터리 모듈 상에 장착되면 상기 한 쌍의 제3 연결 단자에 연결되도록 구성되는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 개시(disclosure)는 일반적으로 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량을 확장시키는 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 최근, 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있고, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높은 장점으로 각광을 받고 있다.
- [0004] 배터리 팩은 직렬 및/또는 병렬로 연결된 복수의 배터리 셀들을 포함한다. 복수의 배터리 셀들이 연결된 배터리가 배터리 팩의 형태로 충방전이 반복됨에 따라 배터리 팩의 상태를 제어해야 하는 문제가 발생하게 되고, 배터리 팩을 원활하게 운영할 수 있도록 각 배터리 셀들의 전압, 전류, 온도 등의 상태 정보를 모니터링하고 제어하기 위한 배터리 관리 시스템(battery management system, BMS)를 구비하고 있다. BMS는 PCS(power control system), HVAC(heating, ventilating and air conditioning) 등의 주변 장비와의 데이터 교환을 통하여 배터리 팩을 안정적으로 유지 및 제어하는 기능을 수행한다.
- [0005] 배터리 팩은 크게 배터리 셀, 충방전 회로를 포함하는 주변 회로 또는 보호 회로를 포함하여 이루어진다. 배터리 팩이 외부 단자를 통해 외부 전원과 연결되면, 외부 단자와 충방전 회로를 통해 공급되는 외부 전원에 의해 배터리 셀이 충전되며, 외부 단자를 통해 부하가 연결되면, 배터리 셀의 전원이 외부 단자를 통해 부하에 전원을 공급된다. 이때, 일반적으로 배터리 셀들은 부하의 소모 용량에 맞도록 직렬 및 병렬로 연결되어 사용된다.
- [0006] 종래의 배터리는 배터리 셀들과 BMS를 포함하는 단독 운용 가능한 하나의 배터리 팩 단위로 사용되고, 배터리 팩은 고정된 배터리 셀들을 포함하기 때문에 배터리 용량은 제한적이다. 그에 따라, 배터리 셀의 성능이 저하되는 경우 배터리 팩 사용자는 배터리 팩을 교체하거나 배터리 팩 내부의 배터리 셀을 교체해야하는 번거로움이 있다. 이에 대응하여, 배터리 팩의 교체 없이 배터리의 용량 및 배터리 사용 시간을 증대시키기 위한 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량을 확장시키는 배터리 팩을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량이 확장되는 경우 확장 배터리 모듈을 제어하는 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법을 제공한다.
- [0010] 또한, 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량이 확장되는 경우, 전류 보호 레벨을 결정하여 확장 배터리 모듈을 안정적으로 제어하는 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법을 제공한다.
- [0011] 또한, 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량이 확장되는 경우 배터리 정보를 이용하여 배터리 모듈을 안정적으로 제어하는 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따르면, 배터리 팩은 한 쌍의 외부 단자, 한 쌍의 제1 연결 단자, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제1 배터리 스트링을 포함하고, 상기 복수의 제1 배터리 스트링 각각은 직렬 연결되는 복수의 제1 배터리 셀들을 포함하는 제1 배터리, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 탈착 가능하게 연결되도록 구성되는 한 쌍의 제2 연결 단자, 및 상기 한 쌍의 제2 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제2 배터리 스트링으로 구성되는 제2 배터리를 포함하는 확장 배터리 모듈, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되는 배터리 관리부(battery management system, BMS)를 포함한다.
- [0014] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 상기 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 중 하나 사이의 스위치를 더 포함하고, 상기 배터리 관리부는 서로 병렬로 연결되는 상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 전류와 상기 전류 보호 레벨을 비교하고, 상기 비교의 결과에 기반하여 상기 스위치를 제어하도록 구성된다.
- [0015] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 상기 제1 배터리 내의 상기 복수의 제1 배터리 셀들의 상태를 검출하여 제1 센싱 데이터를 생성하고, 상기 제1 센싱 데이터를 상기 배터리 관리부에 전송하는 제1 AFE(analog front end) 회로를 더 포함하고, 상기 복수의 제2 배터리 스트링 각각은 직렬로 연결되는 복수의 제2 배터리 셀들을 포함하고, 상기 확장 배터리 모듈은 상기 제2 배터리 내의 상기 복수의 제2 배터리 셀들의 상태를 검출하여 제2 센싱 데이터를 생성하고, 상기 제2 센싱 데이터를 상기 배터리 관리부에 전송하는 제2 AFE 회로를 포함한다.
- [0016] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 상기 배터리 관리부와 상기 제1 AFE 회로 사이의 제1 통신선, 및 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 제1 AFE 회로와 상기 제2 AFE 회로 사이에 연결되도록 구성되는 제2 통신선을 더 포함한다.
- [0017] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 센싱 데이터는 상기 제2 통신선과 상기 제1 통신선을 통해 상기 배터리 관리부에 전송된다.
- [0018] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 제1 통신 단자를 더 포함하고, 상기 확장 배터리 모듈은 상기 제1 통신 단자와 연결되도록 구성되는 제2 통신 단자를 더 포함하고, 상기 제1 통신 단자와 상기 제2 통신 단자가 서로 전기적으로 연결되어 상기 제2 통신선을 구성한다.
- [0019] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 관리부, 상기 제1 AFE 회로, 및 상기 제2 AFE 회로는 CAN(controller area network) 프로토콜을 이용하여 상기 제1 통신선과 상기 제2 통신선을 통해 서로 데이터를 송수신한다.
- [0020] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제1 AFE 회로는 상기 제1 배터리의 온도를 검출하여 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성되고, 상기 제2 AFE 회로는 상기 제2 배터리의 온도를 검출하여 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성되고, 상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수, 및 상기 제1 배터리의 온도 및 상기 제2 배터리의 온도에 기초하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성된다.
- [0021] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 제2 AFE 회로는 상기 제2 배터리에 관한 배터리 정보를 저장하는 메모리를 포함하고, 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되면, 상기 제2 AFE 회로는 상기 배터리 정보를 상기 배터리 관리부에 전송하도록 구성된다.
- [0022] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 정보는 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 개수에 관한 정보를 포함한다.
- [0023] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 정보는 상기 확장 배터리 모듈의 식별 정보, 및 상기 복수의 제2 배터리 스트링 각각에 포함되는 상기 제2 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함한다.
- [0024] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 관리부는 상기 식별 정보를 미리 설정된 식별 정보와 비교하고, 상기 식별 정보가 상기 미리 설정된 식별 정보와 일치하지 않으면, 상기 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 상기 한 쌍의 제1 연결 단자 중 하나 사이의 스위치를 개방하도록 구성된다.
- [0025] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 상기 복수의 제1 배터리 스트링의 개수와 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 개수는 서로 상이하다.
- [0026] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링

트링의 총 개수에 기초하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되고, 상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 충전 전류가 미리 설정된 제2 시간 동안 상기 과충전 전류 보호 레벨보다 높으면, 상기 스위치를 개방하도록 구성된다.

[0027] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 관리부는 상기 복수의 제1 배터리 스트링과 상기 복수의 제2 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 과방전 전류 보호 레벨을 결정하도록 구성되고, 상기 제1 배터리와 상기 제2 배터리의 총 방전 전류가 미리 설정된 제1 시간 동안 상기 과방전 전류 보호 레벨보다 낮으면, 상기 스위치를 개방하도록 구성된다.

[0028] 다른 일 실시 예에 따르면, 상기 배터리 관리부는 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결될 때의 전류 보호 레벨을 상기 한 쌍의 제1 연결 단자에 상기 확장 배터리 모듈이 연결되지 않을 때의 전류 보호 레벨보다 높게 결정한다.

[0029] 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩은 한 쌍의 제3 연결 단자, 및 상기 한 쌍의 제3 연결 단자 사이에 병렬 연결되는 복수의 제3 배터리 스트링으로 구성되는 제3 배터리를 포함하는 재확장 배터리 모듈을 더 포함하고, 상기 확장 배터리 모듈은 상기 한 쌍의 제2 연결 단자에 각각 연결되는 한 쌍의 제4 연결 단자를 더 포함하고, 상기 한 쌍의 제4 연결 단자는 상기 재확장 배터리 모듈이 상기 확장 배터리 모듈 상에 장착되면 상기 한 쌍의 제3 연결 단자에 연결되도록 구성된다.

[0030] 본 발명의 다양한 각각의 측면들 및 특징들은 첨부된 청구항들에서 정의된다. 종속 청구항들의 특징들의 조합들(combinations)은, 단지 청구항들에서 명시적으로 제시되는 것뿐만 아니라, 적절하게 독립항들의 특징들과 조합될 수 있다.

[0031] 또한, 본 개시에 기술된 임의의 하나의 실시 예(any one embodiment) 중 선택된 하나 이상의 특징들은 본 개시에 기술된 임의의 다른 실시 예 중 선택된 하나 이상의 특징들과 조합될 수 있으며, 이러한 특징들의 대안적인 조합이 본 개시에 논의된 하나 이상의 기술적 문제를 적어도 부분적으로 경감시키거나, 본 개시로부터 통상의 기술자에 의해 식별될 수 있는(discernable) 기술적 문제를 적어도 부분적으로 경감시키고, 나아가 실시 예의 특징들(embodiment features)의 이렇게 형성된 특정한 조합(combination) 또는 순열(permutation)이 통상의 기술자에 의해 양립 불가능한(incompatible) 것으로 이해되지만 않는다면, 그 조합은 가능하다.

[0032] 본 개시에 기술된 임의의 예시 구현(any described example implementation)에 있어서 둘 이상의 물리적으로 별개의 구성 요소들은 대안적으로, 그 통합이 가능하다면 단일 구성 요소로 통합될 수도 있으며, 그렇게 형성된 단일한 구성 요소에 의해 동일한 기능이 수행된다면, 그 통합은 가능하다. 반대로, 본 개시에 기술된 임의의 실시 예(any embodiment)의 단일한 구성 요소는 대안적으로, 적절한 경우, 동일한 기능을 달성하는 둘 이상의 별개의 구성 요소들로 구현될 수도 있다.

[0033] 본 발명의 특정 실시 예들(certain embodiments)의 목적은 종래 기술과 관련된 문제점 및/또는 단점들 중 적어도 하나를, 적어도 부분적으로, 해결, 완화 또는 제거하는 것에 있다. 특정 실시 예들(certain embodiments)은 후술하는 장점들 중 적어도 하나를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 효과

[0035] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법은 확장 배터리 모듈을 이용함으로써, 배터리 팩의 배터리 용량을 확장시킬 수 있게 한다.

[0036] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법은 확장 배터리 모듈을 이용함으로써, 배터리의 사용 시간을 증가시킬 수 있게 한다.

[0037] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법은 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량이 확장되는 경우, 전류 보호 레벨을 결정하여 확장 배터리 모듈을 안정적으로 제어할 수 있게 한다.

[0038] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1은 종래의 배터리 팩을 도시한다.
- 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 팩을 도시한다.
- 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 팩의 내부 구성을 도시한다.
- 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 복수의 확장 배터리 모듈과 연결되는 배터리 팩을 도시한다.
- 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 관리부의 동작 방법에 관한 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0042] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시 예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시 예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [0043] 이하 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 팩의 배터리 용량을 확장시키고 배터리 사용 시간을 증가시키기 위한 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법에 관한 것이다.
- [0044] 본 개시는 확장 배터리 모듈을 이용하여 배터리 용량이 확장되는 경우, 전류 보호 레벨을 결정하여 확장 배터리 모듈을 안정적으로 제어하기 위한 배터리 팩 및 배터리 팩의 제어 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 확장 배터리 팩을 이용하는 배터리 팩 및 배터리 팩을 제어하기 위한 기술을 설명한다.
- [0045] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 그러나 본 개시의 기술적 사상은 다양한 형태로 변형되어 구현될 수 있으므로 본 명세서에서 설명하는 실시예들로 제한되지 않는다. 본 명세서에 개시된 실시예들을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술을 구체적으로 설명하는 것이 본 개시의 기술적 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 공지 기술에 대한 구체적인 설명을 생략한다. 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0046] 본 명세서에서 어떤 요소가 다른 요소와 "연결"되어 있다고 기술될 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우 뿐 아니라 그 중간에 다른 요소를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 어떤 요소가 다른 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 요소 외에 또 다른 요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0047] 일부 실시예들은 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 설명될 수 있다. 이러한 기능 블록들의 일부 또는 전부는 특정 기능을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 및/또는 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 마이크로프로세서들에 의해 구현되거나, 소정의 기능을 위한 회로 구성들에 의해 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록들은 다양한 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 본 개시의 기능 블록이 수행하는 기능은 복수의 기능 블록에 의해 수행되거나, 본 개시에서 복수의 기능 블록이 수행하는 기능들은 하나의 기능 블록에 의해 수행될 수도 있다. 또한, 본 개시는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다.
- [0048] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용되었으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과

및 이하'로 대체될 수 있다.

- [0050] 도 1은 종래의 배터리 팩(100)을 도시한다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0051] 도 1을 참고하면, 배터리 팩(100)은 적어도 하나의 배터리 셀(101), 아날로그 프론트 엔드(analog front end, AFE), 충방전 소자(105), 제어기(107), 퓨즈(109) 및 팩 단자들(P+, P-)를 포함한다.
- [0052] AFE(103)는 배터리 셀(101)의 전압, 온도 등, 배터리 셀(101)의 상태 정보를 검출하며, 제어기(107)로 전달한다. 제어기(107)는 배터리 셀(101)의 상태에 따라, 충방전 소자(105) 또는 퓨즈(109)를 이용하여 배터리 셀의 과충전 및 과방전을 차단하는 기능을 수행한다. 제어기(107)는 배터리 셀(101)이 과충전 및 과방전 상태로 식별한 경우, 제어 신호를 출력하여 배터리 셀의 충전 및 방전을 제어한다. 제어기(107)는 마이크로 컴퓨터(microcomputer)를 포함할 수 있다.
- [0053] 종래의 배터리 팩(100)에 따르면, 배터리 팩에 배터리 셀(101)이 고정적으로 장착되어 단독으로 운용되기 때문에, 배터리 팩의 배터리 용량은 제한이 있다. 그에 따라, 배터리 사용자는 사용 시간이 긴 배터리가 필요한 경우, 별도의 배터리 팩을 추가로 사용하여야 한다.
- [0055] 도 2는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 팩(200)을 도시한다. 도 2를 참고하면, 배터리 팩(200)은 통합 모듈(210)과 확장 배터리 모듈(260)을 포함한다.
- [0056] 통합 모듈(210)은 제1 배터리(211), 제1 AFE 회로(213), 배터리 관리부(215), 스위치(217), 제1 연결 단자(219-1 내지 219-2), 외부 단자(221-1 내지 221-2), 포트(223)를 포함한다.
- [0057] 제1 배터리(211)는 복수의 배터리 셀들이 직렬로 연결되는 배터리 스트링을 포함한다. 복수의 배터리 셀들은 직렬로 연결되어 배터리 스트링을 구성할 수 있고, 복수의 배터리 스트링들은 병렬로 연결될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 복수의 배터리 스트링들은 제1 연결 단자(219-1 내지 219-2) 사이에 병렬 연결될 수 있고, 제1 배터리(211)는 배터리 스트링의 전압을 출력할 수 있다.
- [0058] 제1 AFE 회로(213)는 제1 배터리(211)의 상태를 확인하고, 확인 결과를 배터리 관리부(215)에 전달하는 기능을 수행한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 AFE 회로(213)는 제1 배터리의 상태에 기반하여 제1 센싱(sensing) 데이터를 생성하고, 제1 센싱 데이터를 배터리 관리부에 전송할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 AFE 회로(213)는 제1 배터리에 관한 배터리 정보가 저장된 메모리로부터 전달받은 배터리 정보를 배터리 관리부로 전달할 수 있다. 배터리 정보는 배터리 스트링의 개수에 관한 정보를 포함할 수 있다. 배터리 정보는 확장 배터리 모듈의 식별 정보, 및 복수의 배터리 스트링 각각에 포함되는 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 배터리 관리부(215)는 배터리 셀들에 대한 상태 정보를 전달 받고, 통합 배터리 모듈을 전반적으로 제어하는 기능을 수행한다. 배터리 관리부(215)는 배터리 관리 시스템(battery management system, BMS)로 지시될 수 있다. 배터리 관리부(215)는 제1 연결 단자(219-1 내지 219-2)를 이용하여 통합 모듈(210)에 확장 배터리 모듈(260)이 연결된 경우, 확장 배터리 모듈을 제어하기 위한 동작을 수행할 수 있다.
- [0060] 확장 배터리 모듈(260)은 제2 배터리(263), 제2 AFE 회로(265), 제2 연결 단자(267-1 내지 267-2)를 포함한다.
- [0061] 제2 배터리(263)는 복수의 배터리 셀들이 직렬로 연결되는 배터리 스트링을 포함한다. 복수의 배터리 스트링들은 제2 연결 단자(267-1 내지 267-2) 사이에 병렬 연결될 수 있고, 제2 배터리(263)는 배터리 스트링의 전압을 출력할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면 제2 배터리의 배터리 스트링들의 개수와 제1 배터리의 배터리 스트링의 개수는 서로 상이할 수 있다.
- [0062] 제2 AFE 회로(265)는 제2 배터리(263)의 상태를 확인하고, 확인 결과를 배터리 관리부(215)에 전달하는 기능을 수행한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제2 AFE 회로는 통합 모듈(210)의 제1 AFE 회로(213)와 동일한 기능을 수행할 수 있다.
- [0063] 제2 연결 단자(267-1 내지 267-2)는 확장 배터리 모듈(260)을 통합 모듈(210)에 연결시키는 기능을 수행한다.

제2 연결 단자(267-1 내지 267-2)는 각각 통합 모듈의 제1 연결 단자(219-1 내지 219-2)에 연결될 수 있다.

[0065] 본 개시의 일 실시 예에 따르면 통합 모듈(210)에 확장 배터리 모듈(260)이 연결된 경우, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리의 상태와 제2 배터리의 상태에 기반하여 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리의 배터리 스트링과 제2 배터리의 배터리 스트링의 총 개수에 기초하여 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 본 개시의 다른 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리의 배터리 스트링과 제2 배터리의 배터리 스트링의 총 개수 및 제1 배터리의 온도와 제2 배터리의 온도에 기반하여 과충전 전류 보호 레벨 또는 과방전 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 배터리 관리부(215)는 제1 연결 단자에 확장 배터리 모듈이 연결될 때의 전류 보호 레벨을, 확장 배터리 모듈이 연결되지 않을 때의 전류 보호 레벨보다 높게 결정할 수 있다.

[0066] 본 개시의 일 실시 예에 따르면 통합 모듈(210)에 확장 배터리 모듈(260)이 연결된 경우, 배터리 관리부(215)는 회로 보호를 위한 동작을 수행할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 병렬로 연결되는 제1 배터리와 제2 배터리의 총 전류와 전류 보호 레벨을 비교하고, 비교 결과에 기반하여 스위치(217)를 제어할 수 있다. 배터리 관리부(215)는 제1 배터리와 제2 배터리의 총 충전 전류가 미리 설정된 제1 시간 동안 과충전 전류 보호 레벨보다 높거나, 미리 설정된 제2 시간 동안 과방전 전류 보호 레벨보다 높으면, 스위치(217)를 개방할 수 있다. 이에 대응하여, 배터리 관리부(215)는 스위치(217)를 이용하여 전류를 차단하기 위한 제어 신호를 생성할 수 있다.

[0067] 본 개시의 다른 일 실시 예에 따르면, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 확장 배터리 모듈로부터 수신한 배터리 정보에 기반하여 배터리 보호 동작을 수행할 수 있다. 배터리 관리부(215)는 배터리 정보를 수신할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 정보는 확장 배터리 모듈의 식별 정보, 배터리 스트링 각각에 포함되는 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 배터리 정보로부터 획득한 배터리 식별 정보를 미리 설정된 식별 정보와 비교하고, 획득한 식별 정보가 미리 설정된 식별 정보와 일치하지 않으면, 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 한 쌍의 제1 연결 단자 중 사이의 스위치를 개방함으로써 배터리 팩을 보호할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 식별 정보는 배터리 셀의 ID(identification), 배터리 셀의 직렬 연결 정보, 배터리 셀의 병렬 연결 정보, 배터리 모듈의 수를 포함할 수 있다.

[0068] 제1 연결 단자(219-1 내지 219-2)는 통합 모듈(210)에 확장 배터리 모듈(260)이 연결될 수 있게 하고, 외부 단자(221-1 내지 221-2)는 통합 모듈(210)에 부하나 전원 공급부가 연결될 수 있게 하고, 포트(223)는 통합 모듈(210)의 구성들, 확장 배터리 모듈(260)의 구성들 간 통신할 수 있게 한다.

[0069] 종래의 배터리 팩은 한 쌍의 외부 단자를 포함하였다. 그러나 본 개시에 따른 배터리 팩은 외부 단자 이외의 추가 연결 단자를 포함하고, 연결 단자를 이용하여 확장 배터리 모듈을 병렬로 연결됨으로써, 전체 배터리 팩의 용량을 증가시킬 수 있다. 전체 배터리 팩이 용량이 증가됨에 따라, 배터리 사용 시간을 증가시킬 수 있다. 또한 본 개시에 따른 배터리 팩은 배터리 셀이 병렬로 추가 연결되는 과정에서, 배터리 셀 병렬 수가 상이한 확장 배터리 모듈을 추가하여도, 배터리 관리부의 전류 보호 동작을 통해 확장 배터리 모듈이 안정적으로 운용될 수 있게 한다.

[0071] 도 3은 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 팩의 내부 구성(300)을 도시한다. 도 3은 도 2의 배터리 팩(200)의 상세 구성을 예시한다.

[0072] 도 3을 참고하면, 배터리 팩의 내부 구성(300)은 통합 모듈(310), 확장 배터리 모듈(360)을 포함한다. 도 3의 통합 모듈(310)과 확장 배터리 모듈(360)은 도 2의 통합 모듈(210)과 확장 배터리 모듈(260)과 동일한 기능을 수행할 수 있다.

[0073] 통합 모듈(310)은 배터리 모듈(320), BMS(330), 포트, 연결 단자들, 및 외부 단자를 포함한다.

[0074] 배터리 모듈(320)은 배터리 셀(321)과 슬레이브 보드(323), 제1 퓨즈(325)를 포함할 수 있다. 배터리 셀(321)은 14개의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 배터리 스트링을 구성하고, 14개의 배터리 스트링이 병렬로 연결된 경우(14S14P)를 예시하지만, 직렬 및 병렬로 연결된 배터리 셀의 개수는 사용자의 설계에 따라 변경될 수 있다. 슬레이브 보드(323)는 배터리 셀(321)로부터 배터리 셀의 온도 또는 전압 등의 상태를 검출하는 AFE 회로와, 배터

리의 상태 정보를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 메모리는 불휘발성(non-volatile) 메모리, ROM(read only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read only memory)을 포함할 수 있다. 배터리 모듈(320)에 포함된 배터리 셀(321)의 양 끝 단자 각각은 통합 모듈(310)의 한 쌍의 연결 단자 각각에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0075] BMS(330)는 마스터 보드(331)를 이용하여 배터리 팩의 전반적인 동작을 제어한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 팩에 흐르는 전류를 제어하기 위하여 BMS(330)는 제2 퓨즈(333), 션트 저항기(shunt-R)(335), 릴레이 스위치(337)를 포함할 수 있다.

[0076] BMS(330)는 배터리 모듈(320)의 AFE 회로로부터 배터리 셀(321)에 관한 정보와, 확장 배터리 모듈(360)의 AFE 회로로부터 배터리 셀(361)에 관한 정보를 수신할 수 있다. 배터리 셀에 관한 정보를 수신하기 위하여, 배터리 팩은 BMS와 배터리 모듈의 AFE 회로 사이의 제1 통신선, 배터리 모듈의 AFE 회로와 확장 배터리 모듈의 AFE 회로 사이에 연결되도록 구성되는 제2 통신선을 포함할 수 있다. 여기서, 제2 통신 선을 구성하기 위하여, 배터리 모듈(320)은 제1 통신 단자를 구비하고, 확장 배터리 모듈(360)은 제2 통신 단자 구비할 수 있다. 배터리 셀(321)에 관한 정보는 제1 통신선을 이용하여 BMS로 전달될 수 있고, 배터리 셀(361)에 관한 정보는 제2 통신선을 이용하여 제1 AFE 회로로 전달되고 제1 통신선을 이용하여 BMS로 전달될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS, 제1 AFE 회로, 제2 AFE 회로는 CAN(controller area network) 프로토콜을 이용하여 제1 통신선과 제2 통신선을 통해 서로 데이터를 송수신할 수 있다.

[0077] 확장 배터리 모듈(360)은 통합 모듈과 분리되는 배터리 셀 모듈을 지시하는 것으로써, 확장 배터리 모듈(360)은 배터리 셀(361), 슬레이브 보드(363), 제2 퓨즈(365), 및 확장 배터리 모듈을 통합 모듈에 연결시키기 위한 연결 단자를 포함한다. 확장 배터리 모듈(360)의 구성들은 통합 모듈의 배터리 모듈(320)에 대응되는 구성과 동일한 기능을 수행할 수 있다. 이 때, 확장 배터리 모듈의 배터리 셀(361)은 14개의 배터리 셀이 직렬로 연결되어 배터리 스트링을 구성하고, 13개의 배터리 스트링이 병렬로 연결된 경우(14S13P)로 구성될 수 있다. 즉, 배터리 모듈의 배터리 셀(321)에서 배터리 스트링의 개수는 확장 배터리 모듈의 배터리 셀(361)에서 배터리 스트링의 개수와 상이할 수 있다.

[0078] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 통합 모듈의 BMS(330)는 확장 배터리 모듈(360)이 통합 모듈(310)에 연결된 경우, 배터리 모듈(320)과 확장 배터리 모듈(360)을 제어할 수 있다. 확장 배터리 모듈에서 배터리 스트링의 수가 배터리 모듈에서 배터리 스트링의 수와 상이한 경우라도, BMS(330)는 확장 배터리 모듈(360)의 내부의 메모리에 저장되어 있는 배터리 셀의 정보를 이용하여, 배터리 팩 전체에서 직렬로 연결된 배터리 셀의 개수 및 배터리 스트링의 개수를 확인하고 BMS 동작을 수행할 수 있다.

[0080] BMS(330)는 배터리 모듈(320)로부터 수신한 상태 정보와 확장 배터리 모듈(360)로부터 수신한 상태 정보에 기반하여 배터리 팩의 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다.

[0081] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS(330)는 배터리 셀의 상태 정보에 기반하여 전류 보호 레벨을 결정하고, 배터리의 총 전류와 전류 보호 레벨을 비교하여 배터리에 흐르는 전류를 차단할 수 있다. BMS(330)는 배터리 모듈의 배터리 셀(321)의 온도 정보와, 확장 배터리 모듈의 배터리 셀(361)의 온도 정보를 수신하고, 온도 정보, 배터리 셀(321)과 배터리 셀(361)에서 배터리 스트링의 총 개수에 기반하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS(330)는 배터리 모듈의 배터리 스트링의 개수와 확장 배터리 모듈의 배터리 스트링의 개수와, 배터리 셀들의 온도에 기반하여, 배터리 팩의 과충전을 방지하기 위한 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. BMS(330) 배터리에 흐르는 전류와 전류 보호 레벨을 비교하여 스위치를 제어함으로써 배터리 팩을 보호할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS는 확장 배터리 모듈이 연결될 때의 전류 보호 레벨을, 확장 배터리 모듈이 연결되지 않을 때의 전류 보호 레벨보다 높게 결정함으로써 배터리 팩을 안정적으로 제어할 수 있다.

[0082] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS(330)는 배터리 모듈의 배터리 스트링의 개수와 확장 배터리 모듈(360)의 배터리 스트링의 총 개수에 기반하여 과방전 전류 보호 레벨을 결정하고, 배터리 모듈(320)과 확장 배터리 모듈(360)의 총 방전 전류가 미리 설정된 제1 시간 동안 상기 과방전 전류 보호 레벨보다 낮으면, 스위치를 개방하도록 제어할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS는 배터리 모듈의 배터리 스트링의 개수와 확장 배터리 모듈(360)의 배터리 스트링의 총 개수에 기반하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정하고, 배터리 모듈(320)과 확장 배터리 모듈(360)의 총 충전 전류가 미리 설정된 제2 시간 동안 과충전 전류 보호 레벨보다 높으면, 스위

치를 개방하도록 제어할 수 있다.

- [0084] BMS(330)는 확장 배터리 모듈(360)로부터 수신한 배터리 정보에 기반하여 배터리 보호 동작을 수행할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 정보는 배터리 셀(361)에서 배터리 스트링의 개수에 관한 정보를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 정보는 확장 배터리 모듈(360)의 식별 정보, 배터리 스트링 각각에 포함되는 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, BMS(330)는 배터리 정보로부터 획득한 배터리 식별 정보를 미리 설정된 식별 정보와 비교하고, 획득한 식별 정보가 미리 설정된 식별 정보와 일치하지 않으면, 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 한 쌍의 제1 연결 단자 중 사이의 스위치를 개방함으로써 배터리 팩을 보호할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 식별 정보는 배터리 셀의 ID(identification), 배터리 셀의 직렬 연결 정보, 배터리 셀의 병렬 연결 정보, 배터리 모듈의 수를 포함할 수 있다.
- [0086] 도 4는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 복수의 확장 배터리 모듈과 연결되는 배터리 팩(400)을 도시한다. 도 4에서 통합 모듈(310)과 확장 배터리 모듈(360)은 도 3의 통합 모듈(310), 확장 배터리 모듈(360)과 동일한 기능을 수행한다.
- [0087] 도 4는 확장 배터리 모듈의 개수가 복수인 경우를 예시한다. 도 4를 참고하면, 제1 확장 배터리 모듈(401), 제2 확장 배터리 모듈(403) 중 적어도 하나는 확장 배터리 모듈(360)의 연결 단자에 병렬로 연결될 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 통합 모듈(310)에 하나의 확장 배터리 모듈(360)이 연결된 경우, 제1 확장 배터리 모듈(401), 제2 확장 배터리 모듈(403) 중 적어도 하나가 추가로 연결될 수 있다. 제1 확장 배터리 모듈(401), 제2 확장 배터리 모듈(403)은 확장 배터리 모듈(360)과 동일한 기능을 수행할 수 있고, 확장 배터리 모듈(360)과 동일한 방법으로 통합 모듈(310)에 연결될 수 있다.
- [0088] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 통합 모듈은 하나의 독립된 팩으로 사용될 수 있고, 확장 배터리 모듈은 통합 모듈에 병렬 연결되어 사용될 수 있다. 그에 따라, 배터리 팩의 용량이 증가될 수 있다. 확장 배터리 모듈에서 직렬로 연결된 배터리 셀의 수가 같고, 배터리 스트링의 수가 다른 확장 배터리 모듈이라면 연결이 가능하고, 하나의 배터리로써 BMS를 통해 제어될 수 있다.
- [0090] 도 5는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른, 배터리 관리부의 동작 방법에 관한 흐름도(500)를 도시한다. 도 5는 통합 모듈에 확장 배터리 모듈 연결 단자를 통하여 연결된 경우 배터리 관리부(215)의 동작 방법을 예시한다.
- [0091] 도 5를 참고하면, 단계(501)에서 배터리 관리부(215)는 제1 AFE로부터, 제1 배터리에 관한 제1 상태 정보를 수신한다. 제1 상태 정보는 제1 배터리의 온도 정보, 전압 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제1 상태 정보는 제1 배터리의 배터리 스트링의 개수를 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0092] 단계(503)에서 배터리 관리부(215)는 제2 AFE로부터, 제2 배터리에 관한 제2 상태 정보를 수신한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 제2 상태 정보는 확장 배터리 모듈에 관하여, 제1 상태 정보에 대응되는 상태 정보를 포함할 수 있다.
- [0093] 단계(505)에서 배터리 관리부(215)는 제1 상태 정보와 제2 상태 정보에 기반하여 전류 보호 레벨을 결정한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 상태 정보와 제2 상태 정보에 기반하여 배터리 팩의 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리와 제2 배터리의 온도 정보, 제1 배터리의 배터리 스트링의 개수, 제2 배터리의 배터리 스트링의 개수에 기반하여 과충전 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리와 제2 배터리의 온도 정보, 제1 배터리의 배터리 스트링의 개수, 제2 배터리의 배터리 스트링의 개수에 기반하여 과방전 전류 보호 레벨을 결정할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 확장 배터리 모듈이 연결될 때의 전류 보호 레벨을, 확장 배터리 모듈이 연결되지 않을 때의 전류 보호 레벨보다 높게 결정할 수 있다.
- [0094] 단계(507)에서 배터리 관리부(215)는 결정된 전류 보호 레벨에 기반하여 스위치를 제어한다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 배터리의 총 전류와 전류 보호 레벨을 비교하여 배터리에 흐르는 전류를 차

단할 수 있다. 배터리 관리부(215)는 배터리에 흐르는 전류와 전류 보호 레벨을 비교하고, 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 한 쌍의 제1 연결 단자 중 하나 사이에 배치되는 스위치를 제어함으로써 배터리 팩을 보호할 수 있다.

[0095] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리와 제2 배터리의 총 방전 전류가 미리 설정된 제1 시간 동안 과방전 전류 보호 레벨보다 낮으면, 스위치를 개방하도록 제어할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 제1 배터리와 제2 배터리의 총 충전 전류가 미리 설정된 제2 시간 동안 과충전 전류 보호 레벨보다 높으면, 스위치를 개방하도록 제어할 수 있다.

[0097] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 확장 배터리 모듈로부터 수신한 배터리 정보에 기반하여 배터리 보호 동작을 수행할 수 있다. 배터리 관리부(215)는 배터리 정보를 수신할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 정보는 확장 배터리 모듈의 식별 정보, 배터리 스트링 각각에 포함되는 배터리 셀들의 개수에 관한 정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 배터리 관리부(215)는 배터리 정보로부터 획득한 배터리 식별 정보를 미리 설정된 식별 정보와 비교하고, 획득한 식별 정보가 미리 설정된 식별 정보와 일치하지 않으면, 한 쌍의 외부 단자 중 하나와 한 쌍의 제1 연결 단자 중 사이의 스위치를 개방함으로써 배터리 팩을 보호할 수 있다. 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 식별 정보는 배터리 셀의 ID(identification), 배터리 셀의 직렬 연결 정보, 배터리 셀의 병렬 연결 정보, 배터리 모듈의 수를 포함할 수 있다.

[0099] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.

[0100] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.

[0101] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

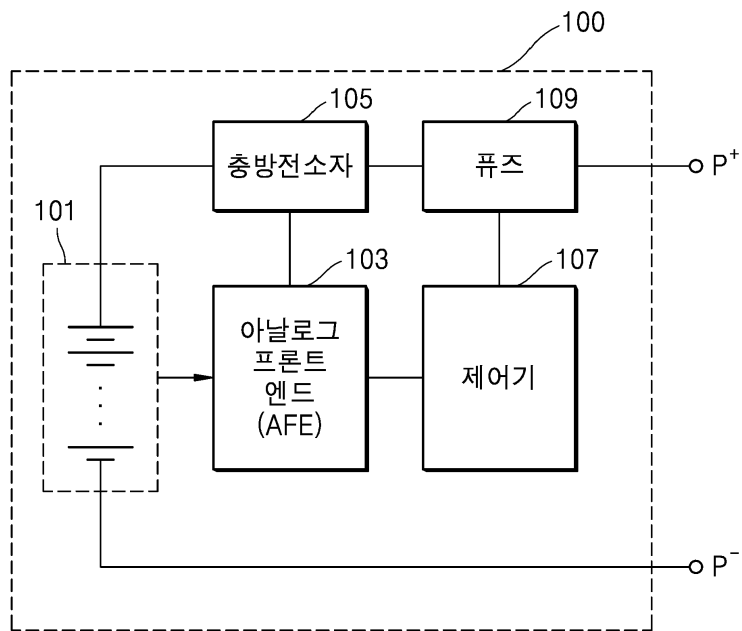
[0102] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시 예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[0103] 상술한 본 개시의 구체적인 실시 예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

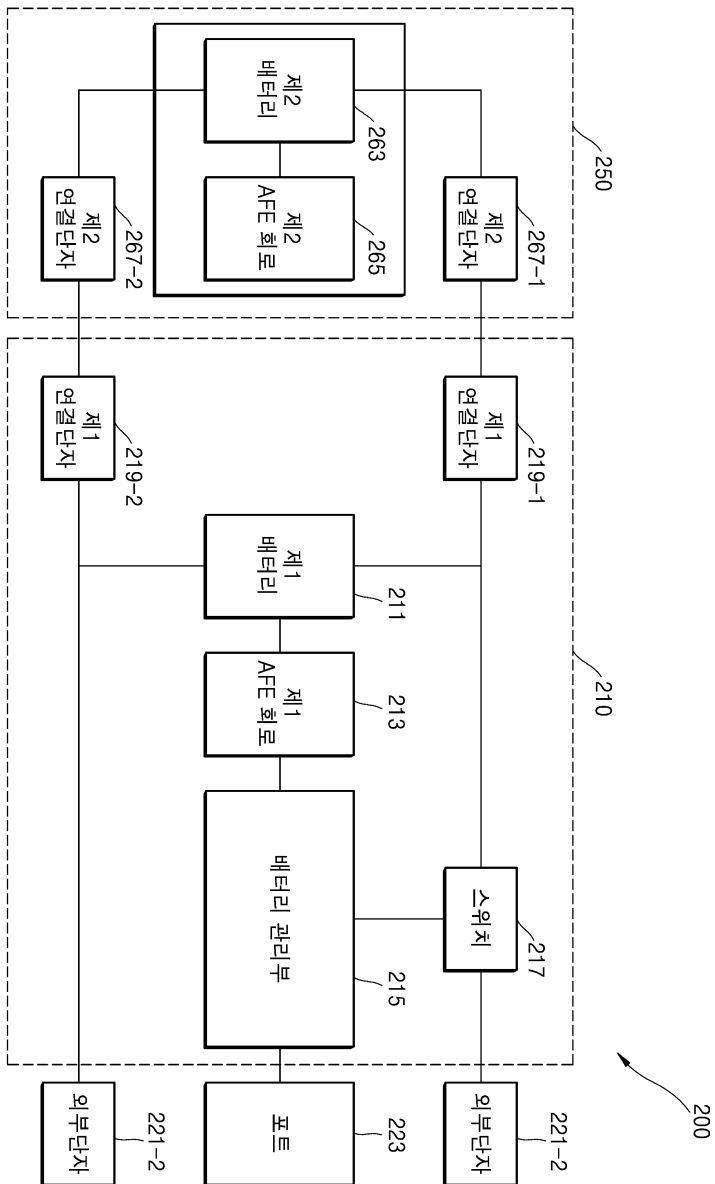
[0104] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

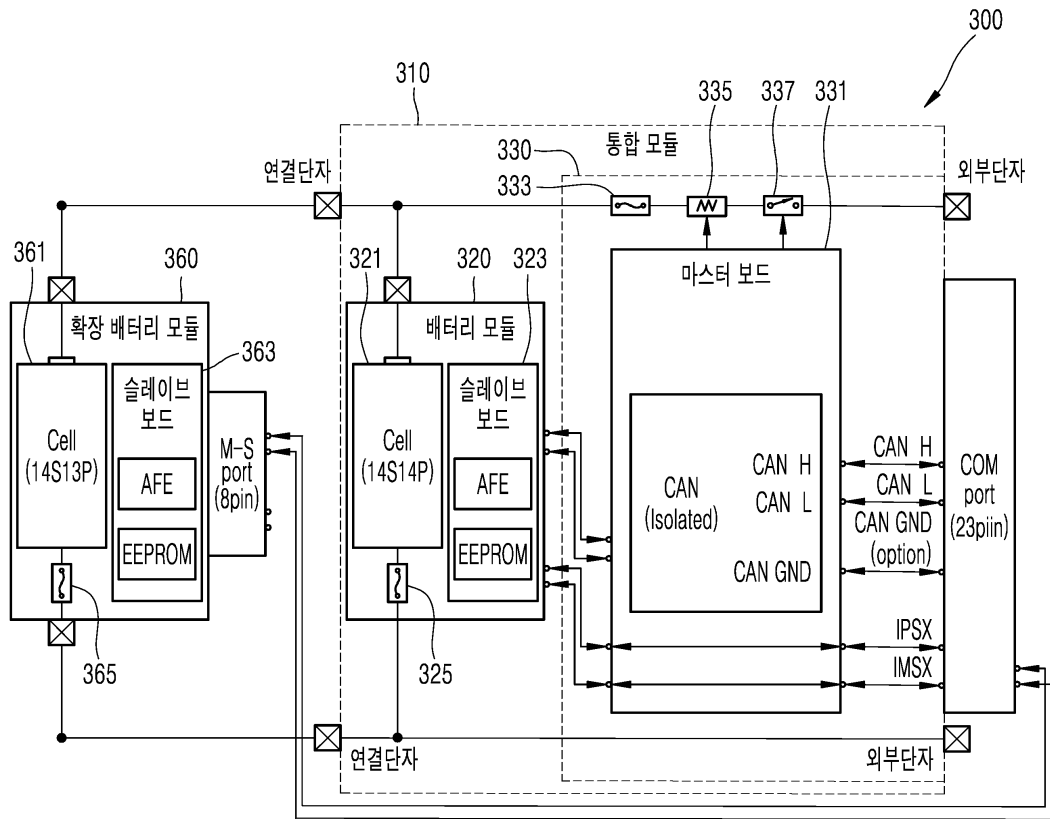
도면1



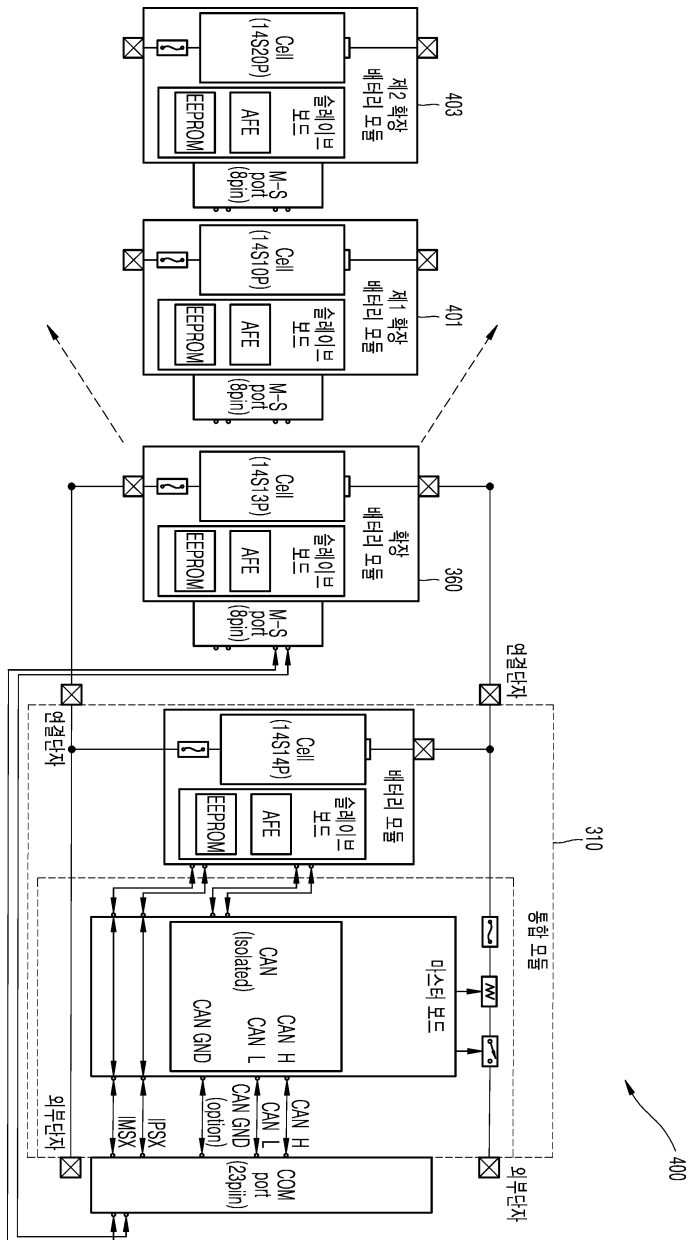
도면2



도면3



도면4



도면5

