



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월10일
(11) 등록번호 10-2587351
(24) 등록일자 2023년10월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01) G01R 31/36 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H02J 7/0029 (2023.08)
G01R 31/382 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2018-0107600
(22) 출원일자 2018년09월10일
심사청구일자 2021년06월04일
(65) 공개번호 10-2020-0029165
(43) 공개일자 2020년03월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2007259612 A*
JP2013070441 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한화에어로스페이스 주식회사
경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)
(72) 발명자
오영식
경상남도 창원시 성산구 공단로 69 (신촌동)
전세홍
경상남도 창원시 성산구 공단로 69 (신촌동)
박성은
경상남도 창원시 성산구 공단로 69 (신촌동)
(74) 대리인
특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 4 항

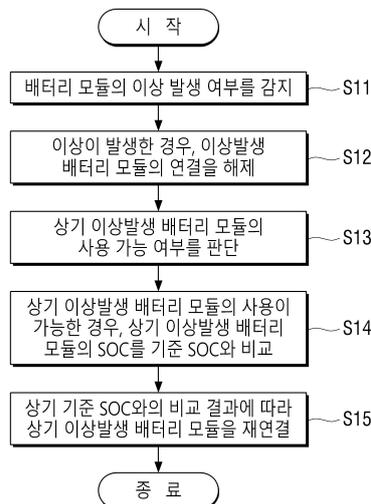
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 배터리 모듈 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리 모듈 관리 방법에 관한 것으로, 배터리 모듈의 이상 발생 여부를 감지하는 단계, 이상이 발생한 경우, 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제하는 단계, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단하는 단계, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용이 가능한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC와 비교하는 단계, 및 상기 기준 SOC와의 비교 결과에 따라 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함함으로써 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈을 안전하게 재연결하여 배터리모듈을 효율적으로 관리할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01R 31/392 (2019.01)

G01R 31/396 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

병렬로 연결된 복수의 배터리 모듈들의 이상 발생 여부를 감지하는 단계;

병렬로 연결된 복수의 배터리 모듈들 중 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈이 있는 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제하는 단계;

상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단하는 단계;

상기 이상발생 배터리 모듈의 사용이 가능한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC 또는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈에 병렬 연결 시 이상 발생이 되지 않는 SOC 또는 소정의 범위로 설정된 SOC 중 적어도 하나의 기준 SOC와 비교하는 단계; 및

상기 기준 SOC와의 비교 결과에 따라 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함하고,

상기 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제 후, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부판단 시, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부 판단은 상기 이상발생 배터리 모듈의 단락, 온도 이상의 동작검사 이상, SOC(State Of Charge) 이상, SOH(State Of Health) 이상, OCV(Open Circuit Voltage) 이상, 또는 절연 이상을 포함하고,

상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능성 여부 판단에서 동작검사 이상, SOC(State Of Charge) 이상, SOH(State Of Health) 이상, OCV(Open Circuit Voltage) 이상과 같이 사용 가능 여부로 판단되는 경우 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC를 비교하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 재연결을 구현하되,

상기 이상발생 배터리 모듈의 재연결 여부는 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 정상적으로 동작하는 병렬로 연결된 복수의 배터리 모듈의 SOC와 재연결하기에 적합한 SOC를 가지고 있는지 상기 기준 SOC와 비교하여, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC 동일 또는 상기 기준 SOC 범위 내인 경우에 재연결을 구현하며,

상기 절연 이상과 같은 사용 불가능으로 판단되는 경우 상기 이상발생 배터리 모듈을 교체하는, 배터리 모듈 관리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우,

상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는,

상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출하는 단계; 및

상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점에 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함하는 배터리 모듈 관리 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC와 같은 경우,

상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는,

상기 이상발생 배터리 모듈을 메인 전원 라인에 재연결하는 것을 특징으로 하는 배터리 모듈 관리 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우,

상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는,

상기 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하를 연결하는 단계;

상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC이 같아질 때까지 상기 간이 부하를 이용하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 감소시키는 단계; 및

상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함하는 배터리 모듈 관리 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 모듈 관리 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 병렬로 구성된 배터리 모듈 중 이상이 발생한 경우, 이상발생 모듈을 안전하게 재연결하여 배터리 모듈을 효율적으로 관리하는 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전기 제품의 사용이 활성화됨에 따라 그 구동 전원으로 주로 사용되는 이차 전지에 대한 중요성이 증가되고 있다. 또한, 최근에는 환경 문제에 대한 관심이 높아지면서 하이브리드 자동차와 전기 자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 하이브리드 자동차나 전기 자동차는 배터리의 충방전 에너지를 이용하여 차량을 구동시키기 때문에, 엔진만을 이용하는 자동차에 비해 연비가 뛰어나고 공해 물질을 감소시킬 수 있다는 점에서 소비자들에게 좋은 반응을 얻고 있다. 이에 따라 하이브리드 자동차나 전기 자동차의 핵심 부품인 배터리에 보다 많은 관심과 연구가 집중되고 있다.

[0003] 병렬로 연결된 배터리 모듈에 이상이 발생하는 경우, 전력부족이 발생할 수 있는바, 이상발생 모듈을 효율적으로 이용할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제 10-2013-0021555 호 (2013.03.06)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 배터리 모듈 중 이상이 발생한 경우, 이상발생 모듈을 안전하게 재연결하여 배터리 모듈을 효율적으로 관리하는 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법은, 배터리 모듈의 이상 발생 여

부를 감지하는 단계; 이상이 발생한 경우, 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제하는 단계; 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단하는 단계; 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용이 가능한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC와 비교하는 단계; 및 상기 기준 SOC와의 비교 결과에 따라 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한, 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출하는 단계; 및 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점에 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC와 같은 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는, 상기 이상발생 배터리 모듈을 메인 전원 라인에 재연결할 수 있다.

[0010] 또한, 상기 표적에 대한 지향점이 변경되는 경우, 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계는, 상기 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하를 연결하는 단계; 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아질 때까지 상기 간이 부하를 이용하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 감소시키는 단계; 및 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 기준 SOC는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC일 수 있다.

[0012] 또한, 배터리 용량이 추가로 필요한지 판단하는 단계를 더 포함하고, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단하는 단계는, 상기 배터리 용량이 추가로 필요한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단할 수 있다.

[0013] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 실시예들에 의하면 적어도 다음과 같은 효과가 있다.

[0015] 본 발명에 따르면 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈을 안전하게 재연결하여 배터리모듈을 효율적으로 관리할 수 있다.

[0016] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법의 흐름도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 장치의 블록도이다.

도 5는 배터리 모듈 시스템의 연결 구현예를 도시한 것이다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0019] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해

석되지 않는다.

- [0020] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법은 복수의 배터리 모듈이 병렬로 연결된 배터리 모듈에서 이상이 발생하는 경우, 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈의 사용여부 및 재연결 여부를 판단하여 재연결하여 사용함으로써 배터리 모듈의 이상 발생에 따른 배터리 전력 부족을 방지할 수 있다.
- [0023] 배터리 모듈을 안전하고 효율적으로 관리하는 구체적인 방법을 도면을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법의 흐름도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 방법의 흐름도이다.
- [0025] S11 단계에서 배터리 모듈의 이상 발생 여부를 감지한다. 정상적인 상황에서 배터리 모듈의 이상 발생 여부를 감지한다. 이상 발생 여부는 단락, 온도 이상, SOC(State Of Charge) 이상, SOH(State Of Health) 이상, OCV(Open Circuit Voltage) 이상, 또는 절연 이상이 발생하는지를 감지할 수 있다.
- [0026] S11 단계의 이상 발생 여부 감지 중에 이상이 발생한 경우, S12 단계에서 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제한다. 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈을 계속 연결하는 경우, 배터리 모듈 전체에 문제가 발생할 수 있는 바, 이상이 발생한 이상발생 배터리 모듈의 병렬 연결을 해제한다. 각 배터리 모듈의 메인 전원 라인에 스위치를 통해 병렬로 연결되어 있고, 이상발생 배터리 모듈의 스위치를 오피함으로써 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제할 수 있다.
- [0027] S12 단계에서 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제한 이후, S13 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단한다. 복수의 배터리 모듈을 이용하는 이유는 필요 배터리 용량이 큰 장치에 필요 배터리 용량을 공급하기 위한 것으로, 이상발생으로 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제하는 경우, 전력을 공급하는 배터리 모듈의 수가 줄어들어 원활한 전력 공급이 어려워질 수 있다. 따라서, 이상발생 배터리 모듈을 새로운 배터리 모듈로 변경해야 하는데, 이는 시간이 오래걸리는 문제가 있다. 만약 이상발생 배터리 모듈이 재사용 가능하다면 이상발생 배터리 모듈을 재사용하는 것이 빠르고 효율적인 바, 이상발생 배터리 모듈의 재사용을 위하여 사용 가능 여부를 판단한다.
- [0028] 사용 가능 여부는 이상발생 배터리 모듈에 대한 검사를 통해 판단할 수 있다. 동작검사나 SOC, SOH, OCV 등의 검사를 통해 사용 가능 여부를 판단할 수 있다. 또는 이상발생 종류를 사용 가능 여부를 판단하는데 이용할 수 있다. 절연이 발생하는 등, 복구가 어려운 이상발생인 경우, 사용이 불가능하다고 판단할 수 있고, 빠른 복구가 가능한 SOC 이상 등의 경우, 추가적인 검사를 통해 사용 가능 여부를 판단할 수 있다.
- [0029] S13 단계의 판단 결과, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용이 가능한 경우, S14 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC와 비교한다. 이상발생 배터리 모듈의 재연결 여부는 SOC를 기준으로 판단한다. SOC는 State of charge로 충전 레벨, 충전 상태, 또는 잔존용량이라고 한다. SOC는 배터리가 완전 충전된 상태에서 방전한 전기량을 제외한 나머지 비율로 배터리의 충전도 정보를 나타내는 값이다. 복수의 배터리 모듈이 병렬로 연결된 상태에서 배터리 모듈간에 SOC의 균형이 맞아야 한다. 따라서, 이상발생 배터리 모듈을 재연결하기에 적합한 SOC를 가지고 있는지 여부를 판단하기 위하여, 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC와 비교한다.
- [0030] 여기서, 기준 SOC는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC일 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 병렬로 연결될 다른 배터리 모듈들과 SOC 균형을 맞추기 위하여, 기준 SOC를 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC로 설정할 수 있다. 또는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈에 병렬 연결시 문제가 발생하지 않는 SOC를 기준 SOC로 설정할 수 있다.
- [0031] 기준 SOC는 소정의 범위로 설정될 수 있다. 특정 값이 아닌 상한치와 하한치로 이루어지는 SOC 범위로 기준 SOC를 설정할 수 있다. 기준 SOC는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC에 마진 비율을 적용하여 설정할 수 있다. 마진 비율은 10%일 수 있다. 즉, 기준 SOC 범위의 상한치는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC의 110%이고, 하한치는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC의 90%일 수 있다. 배터리 모듈이 적용되는 장치의 배터리 용량 변화에 대한 민감도에 따라 기준 SOC 범위는 달라질 수 있다. 자동차 동력과 관련된 장치와 같이, 배터리 용량 변화에 대한 민감도가 작은 경우에는 기준 SOC 범위가 넓어질 수 있고, 휴대폰과 같

이, 배터리 용량 변화에 대한 민감도가 큰 경우에는 기준 SOC 범위가 좁아질 수 있다.

- [0032] S14 단계의 비교 결과에 따라 S15 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결한다. 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 기준 SOC와 같은 경우, 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다. 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 기준 SOC와 같은 경우, 이상발생 배터리 모듈을 재연결하더라도 배터리 용량의 변화가 적기때문에, 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다. 기준 SOC가 기준 SOC 범위인 경우, 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 기준 SOC 범위 내인 경우, 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다. 이상발생 배터리 모듈의 재연결을 통해 전체 배터리 모듈의 용량을 증대시켜 효율적으로 배터리 모듈을 관리할 수 있다.
- [0033] 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 기준 SOC보다 크거나 작은 경우에는 바로 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 없다. 따라서, S14 단계의 비교 결과에 따라 도 2의 단계들을 통해 재연결할 수 있다.
- [0034] S14 단계의 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우, S21 단계 및 S22 단계를 수행할 수 있다.
- [0035] 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우, S21 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출한다. 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우, 이상발생 배터리 모듈을 바로 재연결하지 않고, 다른 배터리 모듈의 배터리 용량이 소비되어 기준 SOC가 줄어들어 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면, 그때 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다. 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출하여, 이상발생 배터리 모듈의 연결을 대비하도록 할 수 있다. 현재 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 배터리 용량 및 시간당 배터리 소비 용량을 이용하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출할 수 있다. 시간당 배터리 소비 용량의 변화가 많은 경우에는 배터리 소비 패턴을 도출하여 이용하거나 시뮬레이션을 통해 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출할 수 있다. 이때, 이상발생 배터리 모듈의 부하 연결없이도 배터리 용량이 자연적으로 소비되는 용량이 있는 경우, 해당 용량을 고려하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출할 수 있다.
- [0036] S21 단계에서 산출된 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 고려하여 S22 단계에서 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점에 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다.
- [0037] S14 단계의 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC와 같은 경우, S31 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈을 메인 전원 라인에 재연결할 수 있다.
- [0038] S14 단계의 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우, S41 단계 내지 S43 단계를 수행할 수 있다.
- [0039] 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우, S41 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하를 연결한다. 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우, 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC로 낮추어야 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다. 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 낮추기 위해선 이상발생 배터리 모듈의 배터리 용량을 소비해야 하는바, 이상발생 배터리 모듈의 배터리 용량을 소비시키기 위하여 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하를 연결한다.
- [0040] 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하를 연결하고 S42 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아질 때까지 상기 간이 부하를 이용하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 감소시킨다.
- [0041] 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면 S43 단계에서 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결한다. 간이 부하를 통해 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 줄어들어 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면 간이 부하의 연결을 해제하고 이상발생 배터리 모듈을 메인 전원 라인에 재연결한다.
- [0042] 상기와 같이, 이상발생 배터리 모듈의 SOC의 기준 SOC와의 비교 결과에 따라 재연결함으로써 안전하게 이상발생 배터리 모듈을 재연결하여 배터리 용량을 증대시켜 효율적으로 배터리 모듈을 관리할 수 있다.
- [0043] 이상이 발생하여 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제한 이후, 도 3과 같이, S51 단계에서 배터리 용량이 추가로 필요한지 판단할 수 있다. 배터리 용량이 추가로 필요하지 않은 경우, 이상발생 배터리 모듈을 재연결하지 않아도 문제가 없고, 오히려, 복구되지 않은 이상발생 배터리 모듈을 재연결함으로써 인해 이상이 재발생할 가능

성이 있다. 따라서, 배터리 용량이 추가로 필요한지 판단하고, 상기 배터리 용량이 추가로 필요한 경우, S13 단계 내지 S15 단계를 통해 이상발생 배터리 모듈을 재연결하여 용량을 증대할 수 있다.

- [0044] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 장치의 블록도이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 장치(100)는 배터리 모듈(110), 감지부(120), 제어부(130), 및 간이 부하(140)로 구성될 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 모듈 관리 장치(100)에 대한 상세한 설명은 도 1 내지 도 3의 배터리 모듈 관리 방법에 대한 상세한 설명에 대응되는바, 이하 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [0045] 배터리 모듈(110)은 복수의 배터리 모듈이 병렬로 연결된 배터리 모듈이고, 감지부(120)는 배터리 모듈의 이상 발생 여부를 감지한다. 감지부(120)가 배터리 모듈의 이상을 감지한 경우, 제어부(130)는 이상발생 배터리 모듈의 연결을 해제하고, 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단하고, 이상발생 배터리 모듈의 사용이 가능한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 기준 SOC와 비교하여, 상기 기준 SOC와의 비교 결과에 따라 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결한다. 여기서, 상기 기준 SOC는 정상적으로 동작하는 배터리 모듈의 평균 SOC일 수 있다. 제어부(130)는 배터리 용량이 추가로 필요한지 판단하고, 상기 배터리 용량이 추가로 필요한 경우, 상기 이상발생 배터리 모듈의 사용 가능 여부를 판단할 수 있다.
- [0046] 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 작은 경우, 제어부(130)는 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점을 산출하고, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지는 시점에 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다.
- [0047] 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC와 같은 경우, 제어부(130)는 상기 이상발생 배터리 모듈을 메인 전원 라인에 재연결할 수 있다.
- [0048] 상기 기준 SOC와의 비교 결과 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC가 상기 기준 SOC보다 큰 경우, 제어부(130)는 상기 이상발생 배터리 모듈에 간이 부하(140)를 연결하고, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아질 때까지 상기 간이 부하(140)를 이용하여 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 감소시키고, 상기 이상발생 배터리 모듈의 SOC와 상기 기준 SOC가 같아지면 상기 이상발생 배터리 모듈을 재연결할 수 있다.
- [0049] 도 5는 배터리 모듈 시스템의 연결 구현예로, 복수의 배터리 모듈(220)은 메인 전원 라인에 연결되어 동작하며 모듈 감시 장치(230)가 배터리 모듈의 이상 발생 여부를 감지하고, 이상발생 배터리 모듈의 재연결을 수행한다. 이상발생 배터리 모듈의 SOC를 줄일 필요가 있는 경우, 간이 저항인 부하 저항(240)을 이용한다. 배터리 모듈의 앞단에 스위치를 이용하여 이상 고장시, 메인전원 연결 또는 차단, 부하저항 연결을 제어할 수 있다.
- [0050] 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 모듈 방법의 흐름도이다.
- [0051] 배터리 모듈의 충방전에 앞서 병렬모듈 1차(1st) 동작검사를 수행하여 메인 전원을 연결하고, 메인 전원을 연결한 이후 병렬모듈 2차(2nd) 동작검사를 수행하고, 모듈 control box를 연결하여 SOC, SOH, OCV를 모듈별로 비교한 후, 이상이 없을 때, 메인 전원을 최종 연결하여 충/방전을 시작한다. 이후, 단락, 온도 이상, SOC 이상, SOH 이상, OCV 이상, 절연 이상 등 이상상태를 판단하고, 이상상태가 발생하면 스위치를 오프하고, 에러 또는 워닝 메시지를 확인하여 해당 이상발생 배터리 모듈을 점검하고, 용량 필요 여부 판단 및 이상발생 배터리 모듈 사용 가능 여부를 판단하여, 사용가능한 경우, 스위치를 온하여 필요 용량을 사용할 수 있도록 한다.
- [0052] 보다 구체적으로 도 7과 같이, 사용 여부판단 이후, SOC를 비교하여 기준 SOC인 사용 SOC보다 이상발생 시료 SOC가 작은 경우, 부하 대비 동등 SOC 시점을 계산하고 SOC 동등시 고장모듈을 사용하여 용량을 증대하고, SOC가 동등한 경우, 고장시료 모듈을 사용하여 용량을 증대하며, 사용 SOC보다 이상발생 시료 SOC가 큰 경우, 간이 부하 장치를 연결하여 이상 발생 시료 SOC를 사용하여 SOC가 동등시 고장모듈을 사용하여 용량을 증대할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체 (magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체 (optical media), 플롭티컬 디스크 (floptical disk)와 같은 자기-광 매체 (magneto-optical media), 및 롬 (ROM), 램 (RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현하는 것을 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되

어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고 본 발명을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술 분야의 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

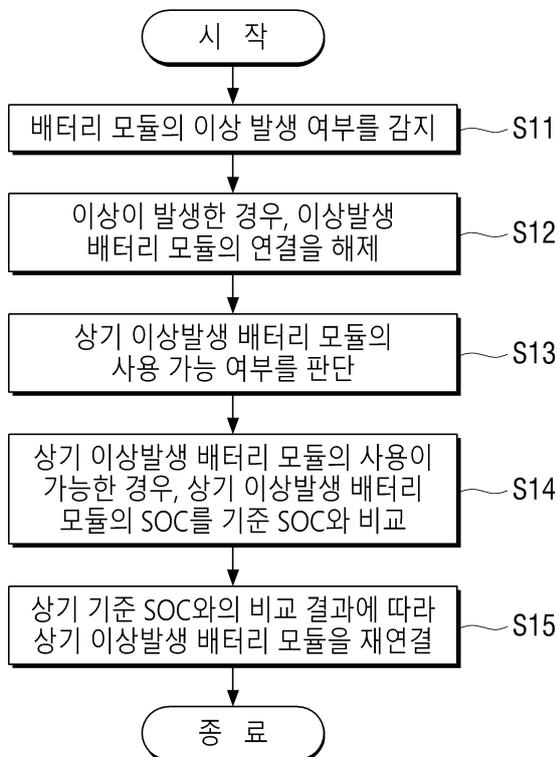
[0055] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

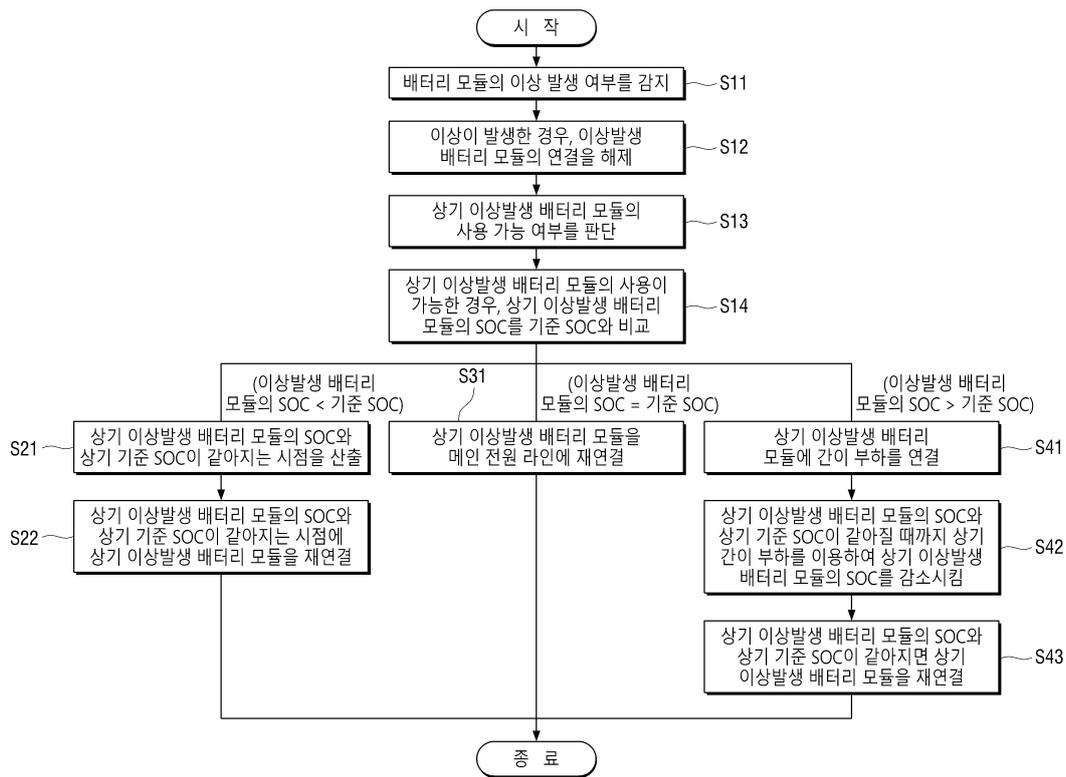
- [0056] 100: 배터리 모듈 관리 장치
- 110: 배터리 모듈
- 120: 감지부
- 130: 제어부
- 140: 간이 부하

도면

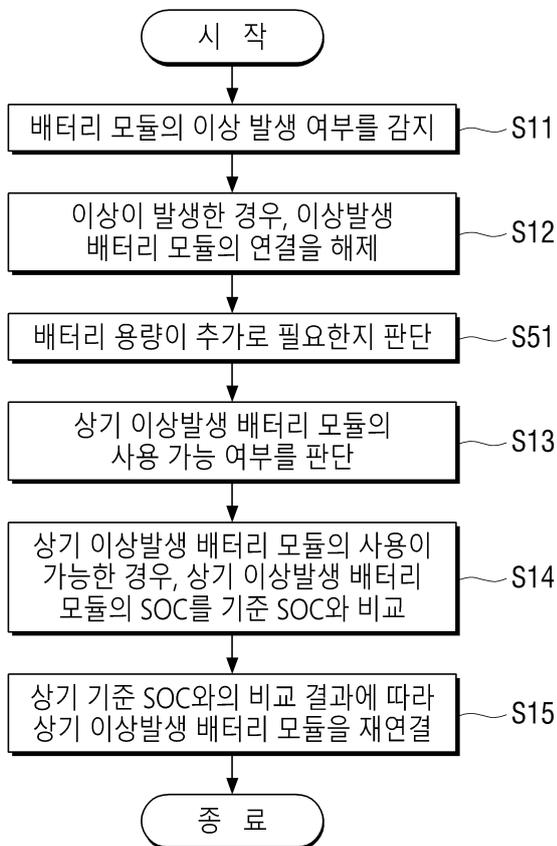
도면1



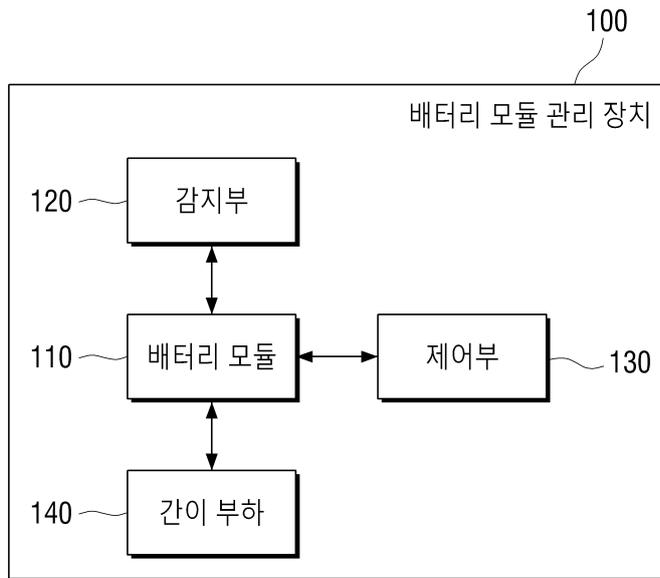
도면2



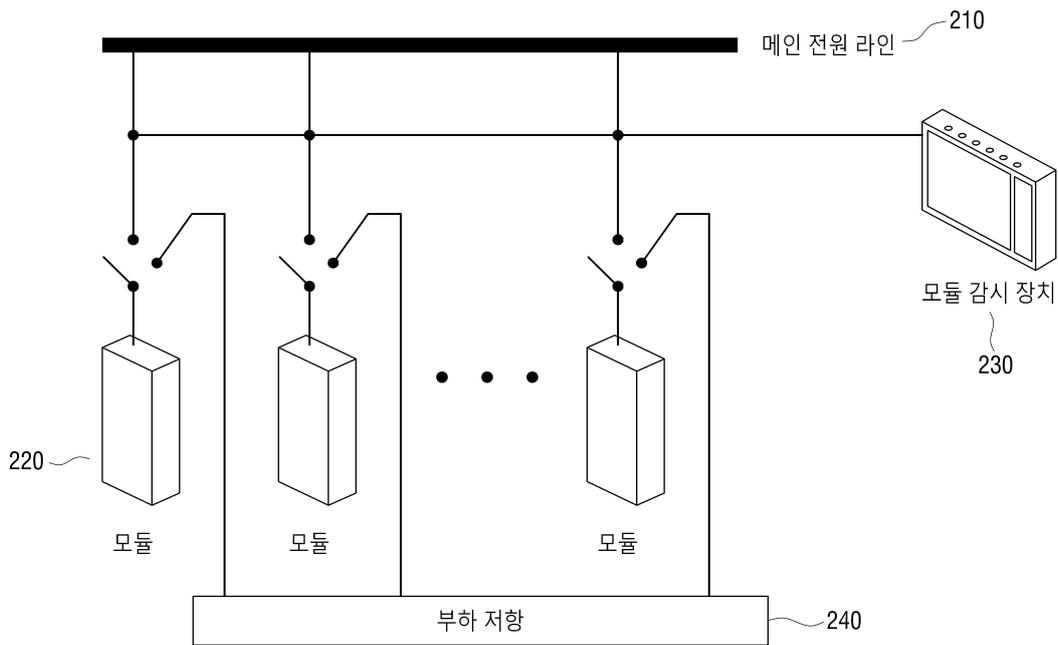
도면3



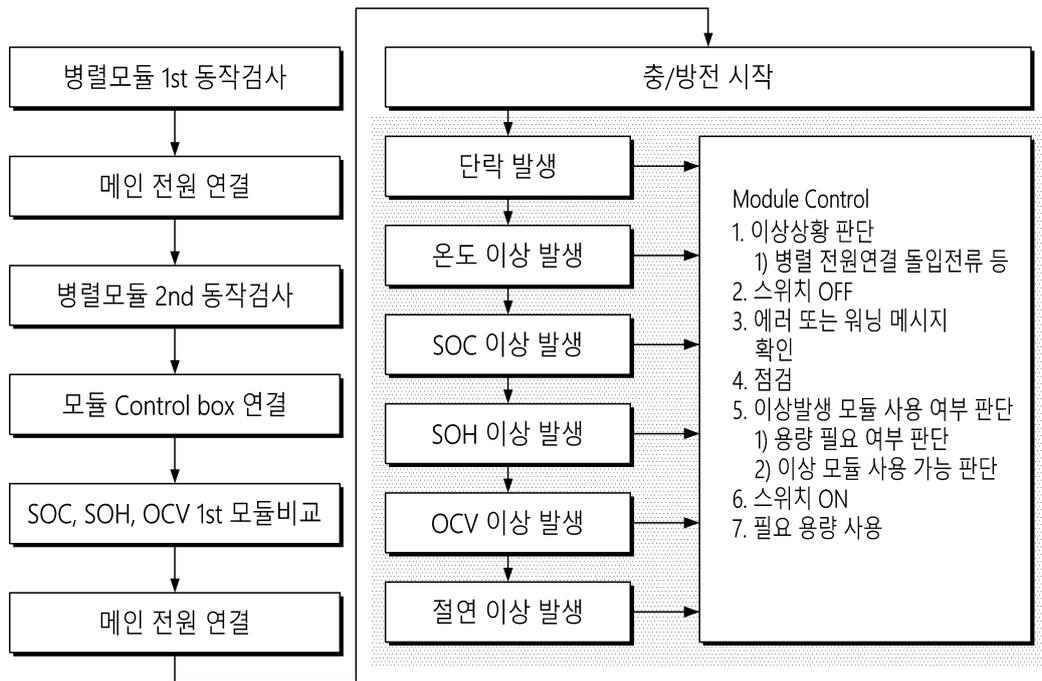
도면4



도면5



도면6



도면7

