



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0055065
(43) 공개일자 2014년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 19/10 (2006.01) G01R 31/02 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0121363
(22) 출원일자 2012년10월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
이상훈
대전광역시 유성구 대덕대로603번길 20, 8동 407호(도룡동, LG화학사원아파트)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

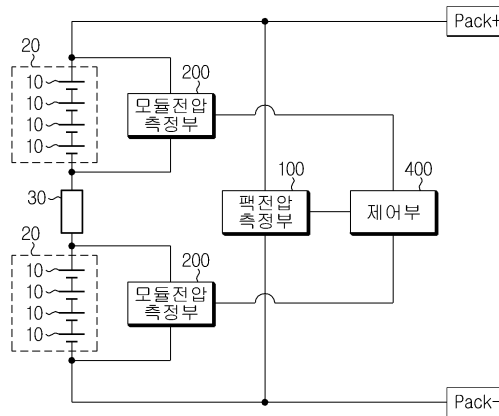
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 배터리 팩 관리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩에서 배터리 모듈에 대한 버스바의 체결 상태를 신속하고 정확하게 진단할 수 있는 배터리 팩 관리 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부; 상기 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 모듈전압 측정부; 및 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스 바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 장치에 있어서,

상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부;

상기 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 모듈전압 측정부; 및

상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 셀전압 측정부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 2 기준값보다 크고, 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부에 의해 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 버스바의 체결 상태 이상을 사용자에게 알리는 경고부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 경우, 상기 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 7

직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 장치에 있어서,

상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부;

상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 셀전압 측정부; 및

상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 배터리 팩 관리 장치를 포함하는 배터리 팩.

청구항 10

직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 방법에 있어서,

상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 단계;

상기 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계; 및

상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 단계를 더 포함하고,

상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 2 기준값보다 크고, 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 이상 유무 판단 단계에서 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 버스바의 체결 상태 이상을 사용자에게 경고하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 이상 유무 판단 단계에서 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 상기 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 16

직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 방법에 있어서,

상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 단계;

상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 단계; 및

상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값과 상기 배터리 팩의 측정 전압의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩을 관리하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 배터리 팩에 포함된 복수의 배터리 모듈 사이의 버스바의 체결 상태에 대한 이상 유무를 감지할 수 있는 배터리 팩 관리 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래에 들어서, 노트북, 비디오 카메라, 휴대용 전화기 등과 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 개발이 본격화됨에 따라, 반복적인 충방전이 가능한 고성능 이차 전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0003] 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있는데, 이 중에서 리튬 이차 전지는 니켈 계열의 이차 전지에 비해 메모리 효과가 거의 일어나지 않아 충방전이 자유롭고, 자가 방전율이 매우 낮으며 에너지 밀도가 높다는 등의 장점으로 인해 많은 각광을 받고 있다.

[0004] 한편, 최근에는 탄소 에너지가 점차 고갈되고 환경에 대한 관심이 높아지면서, 미국, 유럽, 일본, 한국을 비롯하여 전 세계적으로 하이브리드 자동차와 전기 자동차에 대한 수요가 점차 증가하고 있다. 이러한 하이브리드 자동차나 전기 자동차는 배터리 팩의 충방전 에너지를 이용하여 차량 구동력을 얻기 때문에, 엔진만을 이용하는 자동차에 비해 연비가 뛰어나고 공해 물질을 배출하지 않거나 감소시킬 수 있다는 점에서 많은 소비자들에게 좋은 반응을 얻고 있다. 따라서, 하이브리드 자동차나 전기 자동차의 핵심적 부품인 차량용 배터리에 보다 많은 관심과 연구가 집중되고 있다.

[0005] 이러한 배터리 팩, 특히 전기 자동차에 이용되는 배터리 팩에는 고전압을 출력하기 위해 다수의 배터리 모듈이 구비되어 있으며, 이러한 배터리 모듈은 버스바(bus bar)라고 불리는 연결 부재로 서로 연결되어 있다.

[0006] 도 1은, 종래의 배터리 팩에서 버스바(30)에 의해 다수의 배터리 모듈(20)이 연결되는 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 배터리 팩에는 둘 이상의 배터리 모듈(20)이 구비될 수 있으며, 버스바(30)는 배터리 모듈(20) 사이를 전기적으로 연결시키는 역할을 한다. 그러므로, 버스바(30)는 배터리 모듈(20)과 강하게 체결되어야 한다. 따라서, 버스바(30)는 볼트 및 너트 등의 체결 부재로 배터리 모듈(20)에 체결되어 있으며, 이와

같은 체결 상태는 견고하게 유지되어야 한다.

[0008] 하지만, 배터리 팩은 이동이 잦은 기기 및 장치 등에 사용되는 것이 일반적이기 때문에 이러한 버스바(30)와 배터리 모듈(20)의 체결 상태가 불량해지는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, 전기 자동차가 운행하는 경우, 여러 충격과 진동이 배터리 팩에 전해질 수 있는데, 이 과정에서 배터리 모듈(20)로부터 버스바(30)가 풀리게 되어 버스바(30)와 배터리 모듈(20)의 체결 상태가 약해질 수 있다. 또한, 제조상 결함 등에 의해서도 이러한 버스바(30)의 체결 상태 불량은 발생할 수 있다. 더욱이, 시간이 경과 될수록 이러한 버스바(30)의 체결 불량 현상은 더욱 심해지며, 인위적으로 체결 상태를 보수하지 않는 한 버스바(30)의 체결 상태가 좋아지지는 않는다.

[0009] 그런데, 이와 같이 배터리 팩에서 배터리 모듈(20)에 대한 버스바(30)의 체결 상태가 좋지 않을수록 버스바(30)에서의 저항은 증가할 수 있다. 그리고, 이와 같은 버스바(30)의 저항 증가는 배터리 팩의 에너지 손실을 가져올 뿐만 아니라, 열의 발생으로 이어져 배터리 팩의 전반적 온도를 상승시킬 수 있다. 이러한 배터리 팩의 온도 상승은 배터리 팩의 성능 저하를 초래할 수 있을 뿐만 아니라, 심한 경우 배터리 팩의 발화나 폭발로까지 이어질 수 있어 배터리 팩의 안정성에 큰 문제가 될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 배터리 팩에서 배터리 모듈에 대한 버스바의 체결 상태를 신속하고 정확하게 진단할 수 있는 배터리 팩 관리 장치 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부; 상기 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 모듈전압 측정부; 및 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부를 포함한다.

[0013] 상기 제어부는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 셀전압 측정부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치에서, 상기 제어부는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 2 기준값보다 크고, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0016] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부; 상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 셀전압 측정부; 및 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부를 포함한다.

[0017] 상기 제어부는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0018] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 배터리 팩 관리 장치를 포함한다.

- [0019] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법은, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 방법으로서, 상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 단계; 상기 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계; 및 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0020] 상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0021] 상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 단계를 더 포함하고, 상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0022] 상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 2 기준값보다 크고, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법은, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀을 포함하는 배터리 모듈이 버스바를 통해 복수 개 직렬 연결된 배터리 팩을 관리하는 방법으로서, 상기 배터리 팩의 전압을 측정하는 단계; 상기 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 단계; 및 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0024] 상기 이상 유무 판단 단계는, 상기 배터리 팩의 측정 전압과 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 의하면, 배터리 팩에 포함된 복수의 배터리 모듈 사이를 연결하고 있는 버스바의 체결 상태를 신속하고 정확하게 판단할 수 있다. 특히, 전기 자동차에 이용되는 배터리 팩의 경우, 전기 자동차의 주행 중 많은 충격과 진동이 배터리 팩으로 전해질 수 있고 고온 및 저온과 같이 급격한 온도 변화 상황에 노출될 수 있어 버스바의 체결 상태가 쉽게 약해질 수 있다. 그러나, 본 발명에 의하면, 이와 같이 버스바의 체결 상태에 이상이 발생한 경우, 또는 배터리 팩의 제조 당시부터 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 경우, 이를 쉽게 파악할 수 있다.
- [0026] 따라서, 사용자는 이와 같이 판단된 버스바의 체결 상태 이상 유무에 따라 버스바의 정비나 교체 필요성 또는 그 시기를 신속하고 정확하게 파악할 수 있으며, 그에 따라 필요한 조치를 적절하게 취할 수 있다.
- [0027] 그러므로, 본 발명에 의하면, 버스바의 체결 상태에 이상이 발생하여 배터리 팩에 에너지 손실이 생기는 것을 방지할 뿐만 아니라, 버스바의 체결 상태 이상으로 열이 발생하여 버스바의 변형이나 배터리 팩의 성능 저하, 폭발 등이 생기는 것을 예방할 수 있다.
- [0028] 특히, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 버스바의 체결 상태에 이상이 생긴 경우, 전류를 차단하여 배터리 팩의 사용을 중단시킨다. 따라서, 배터리 팩의 안전성이 더욱 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- 도 1은, 종래의 배터리 팩에서 버스바에 의해 다수의 배터리 모듈이 연결되는 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 4는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 6은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

도 9는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

도 10은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0031] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 3은, 도 2에 도시된 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0033] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 팩전압 측정부(100), 모듈전압 측정부(200) 및 제어부(400)를 포함한다.
- [0034] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 다수의 배터리 모듈(20)을 구비하고 있는 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 이러한 배터리 팩에서 배터리 모듈(20)은 버스바(30)를 통해 서로 직렬로 연결될 수 있다. 그리고, 각각의 배터리 모듈(20)은, 직렬 연결된 복수의 배터리 셀(10)을 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 팩전압 측정부(100)는 배터리 팩 양단의 전압을 측정한다.
- [0036] 상기 모듈전압 측정부(200)는 배터리 모듈(20) 양단의 전압을 측정한다. 한편, 도 4에서는 각 배터리 모듈(20)마다 모듈전압 측정부(200)가 별도로 구비된 것처럼 도시되었으나, 하나의 모듈전압 측정부(200)가 둘 이상의 배터리 모듈(20)에 대하여 모듈 양단의 전압을 측정하도록 구성될 수도 있다.
- [0037] 또한, 도 3에서는 팩전압 측정부(100)와 모듈전압 측정부(200)가 별도의 구성요소인 것처럼 도시되어 있으나 팩전압 측정부(100)와 모듈전압 측정부(200)는 하나의 구성요소로 구현될 수 있다. 즉, 하나의 전압 측정부가 배터리 팩 양단의 전압 및 각 배터리 모듈(20) 양단의 전압을 측정하도록 구성될 수도 있다.
- [0038] 상기 제어부(400)는 상기 팩전압 측정부(100)에서 측정한 배터리 팩의 전압과 상기 모듈전압 측정부(200)에서 측정한 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압을 비교하여, 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단한다.
- [0039] 바람직하게는, 상기 제어부(400)는, 상기 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압의 합산값(모듈전압)과 상기 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0040] 여기서, 모듈전압(배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값)과 팩전압(배터리 팩의 측정 전압)의 차이란, 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압을 합산한 값과 배터리 팩의 측정 전압값의 차이에 대한 절대값을 의미한다. 통상적으로는 배터리 팩 양단의 전압이 모든 배터리 모듈(20) 양단의 전압을 합산한 값보다 크게 마련인데, 그에 대한 가장 큰 원인은 버스바(30) 양단에도 전압이 걸리기 때문이다. 따라서, 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압의 합산값(모듈전압)과 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)의 차이란, 팩전압에서 모듈전압을 뺀 값을 의미할 것이다. 그리고, 이와 같은 차이값을 통해 버스바(30) 양단에 걸리는 전압을 파악할 수 있다.

- [0041] 또한, 여기서, 제 1 기준값이란 배터리 모듈(20)에 대한 버스바(30)의 체결 상태가 정상적인 상태에서 팩전압과 모듈전압 사이의 차이로 나타날 수 있는 최대값을 의미한다. 즉, 제 1 기준값은, 버스바(30)의 체결 상태가 정상 상태인 경우에 버스바(30)의 저항 등으로 인해 통상적으로 생길 수 있을 만한, 팩전압과 모듈전압의 차이를 의미한다. 그리고, 이러한 제 1 기준값은 정상적인 체결 상태에서 버스바(30) 양단에 걸리는 전압을 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 버스바(30)가 정상적으로 체결된 경우, 버스바(30) 양단에 걸리는 전압이 50V인 경우, 제 1 기준값은 약간의 오차 범위를 고려하여 60V로 설정될 수 있다.
- [0042] 상기 살펴본 바와 같이, 상기 팩전압과 모듈전압에 차이가 나는 주요 원인은 버스바(30) 각각에 걸리는 전압 때문이다. 따라서, 버스바(30) 각각의 전압을 직접 측정하지 않더라도 버스바(30) 각각의 전압의 합산값의 변화를 파악할 수 있고, 이를 이용하여 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0043] 보다 구체적으로 살펴보기 위해, 특정 배터리 팩 관리 장치에서 배터리 팩에 포함된 배터리 모듈(20)이 5개이고, 배터리 모듈(20)을 전기적으로 접속시키는 버스바(30)가 4개라고 가정한다. 또한, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 없을 경우 하나의 버스바(30)에 인가되는 전압이 50~70V라고 가정하면, 버스바(30)가 4개인 경우 버스바(30) 전체에 인가되는 전압은 200~280V가 된다. 이 경우 제 1 기준값은 280V로 설정될 수 있다.
- [0044] 이러한 상황에서, 팩전압 측정부(100)에서 측정된 배터리 팩의 전압이 1000V이고, 5개의 배터리 모듈(20) 각각의 전압이 모두 120V라고 가정할 경우, 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압의 합산값은 600V($120V \times 5$)이므로 팩전압과 모듈전압의 차이는 400V($1000V - 600V$)임을 알 수 있다. 따라서, 이때에는 배터리 팩의 측정 전압과 배터리 모듈(20) 각각의 측정 전압의 합산값의 차이가 제 1 기준값보다 크다고 할 수 있다. 그리고 이는, 배터리 모듈(20)과 버스바(30)의 체결 상태 이상으로 인한 저항증가에 의해 대략 120V 가량의 추가적인 전압강하가 발생한 것으로 예측할 수 있다. 버스바(30)의 체결 불량 등에 의해, 버스바(30)의 저항이 증가할 수 있기 때문이다. 그러므로, 이 경우 4개의 버스바(30) 중 적어도 1개 이상의 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 진단할 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 팩전압 측정부(100) 및 상기 모듈전압 측정부(200)의 전압을 측정하는 구성은 여러 가지 방식으로 구현될 수 있음은 당업자에게 자명한 사항이다. 상기의 측정부들에 의한 전압 측정은 연속적일 수도 있고, 불연속적일 수도 있다. 예를 들어, 팩전압 측정부(100)는 배터리 팩의 전압을 일시적으로 측정할 수도 있고, 주기적으로 측정할 수도 있다.
- [0046] 바람직하게는 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 셀전압 측정부(300)를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 그리고, 이 경우 상기 제어부(400)는, 배터리 셀 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0048] 보다 바람직하게는, 상기 제어부(400)는, 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값(모듈전압)과 상기 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)의 차이가 제 1 기준값보다 크고, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값(셀전압)과 상기 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다. 이에 대해서는 도 4 및 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명하도록 한다.
- [0049] 도 4는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 5는, 도 4에 도시된 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0050] 도 4 및 도 5의 배터리 팩 관리 장치는 도 2 및 도 3의 배터리 팩 관리 장치에 비해, 셀전압 측정부(300)를 더 포함하고 있다. 여기에서는 도 2 및 도 3의 구성과 차이가 있는 부분을 위주로 설명하고, 도 2 및 도 3의 실시예에서 설명된 부분이 동일하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0051] 상기 셀전압 측정부(300)는, 각각의 배터리 모듈(20)에 포함된 배터리 셀(10) 각각의 전압을 측정한다. 즉, 배터리 팩은 다수의 배터리 모듈(20)을 포함할 수 있고, 각각의 배터리 모듈(20)은 다수의 배터리 셀(10)을 포함할 수 있는데, 상기 셀전압 측정부(300)는 배터리 모듈(20)에 포함된 다수의 배터리 셀(10) 각각의 전압을 측정한다.
- [0052] 이 경우, 상기 제어부(400)는 상기 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하는 것뿐만 아니라 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압과 상기 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 상기 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수도 있다. 이러한 실시예에서는, 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단하기 위해 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교한 결과를 고려할 뿐만 아니라 배터리 셀

각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교한 결과까지 고려한다. 따라서, 버스바(30)의 체결 상태 이상 여부를 보다 확실하게 판단할 수 있는 효과가 있다.

- [0053] 여기서, 제어부(400)는 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값(셀전압)과 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)을 비교하고 비교 결과에 따라 버스바(30)의 체결 상태 이상 여부를 판단할 수 있다. 즉, 상기 도 2 및 도 3의 실시예에서 버스바(30)의 저항으로 인해 팩전압과 모듈전압 사이에 차이가 있는 것과 마찬가지로, 팩전압과 셀전압 사이에는 차이가 있을 수 있다.
- [0054] 상기 제어부(400)는, 이러한 팩전압과 셀전압 사이의 차가 제 2 기준값을 넘고, 팩전압과 모듈전압 사이의 차가 제 1 기준값을 넘는 경우 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 제 2 기준값이란 배터리 모듈(20)에 대한 버스바(30)의 체결 상태가 정상적인 상태에서 팩전압과 셀전압 사이의 차이로 나타낼 수 있는 최대값을 의미한다. 여기서의 차이는 절대값을 의미한다는 점은 제 1 기준값의 경우와 동일하며, 제 1 기준값과 비교할 때 배터리 모듈 각각의 측정 전압이 배터리 셀 각각의 측정 전압으로 바뀐다는 점 외에는 큰 차이가 없다.
- [0055] 보다 구체적으로 살펴보기 위해, 특정 배터리 팩 관리 장치에서 배터리 팩에 포함된 배터리 모듈(20)이 5개이고, 배터리 모듈(20) 1개는 5개의 배터리 셀(10)을 포함하며, 배터리 모듈(20)을 전기적으로 접속시키는 버스바(30)가 4개라고 가정한다. 그리고, 제 1 기준값은 280V, 제 2 기준값은 350V로 설정된 것으로 가정한다.
- [0056] 이러한 상황에서, 팩전압 측정부(100)에 의한 팩전압은 1000V, 모듈전압 측정부(200)에 의한 모듈전압은 600V, 셀전압 측정부(300)에 의한 셀전압은 550V라고 가정할 경우, 팩전압과 모듈전압의 차이는 400V(1000V - 600V)로서 제 1 기준값보다 크고, 팩전압과 셀전압의 차이는 450V(1000V - 550V)로서 제 2 기준값보다 크다. 따라서 이 경우, 제어부(400)는 4개의 버스바(30) 중 적어도 1개 이상의 버스바(30)의 체결 상태의 이상이 발생한 것으로 진단할 수 있다.
- [0057] 만일, 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 크다 하더라도 팩전압과 셀전압의 차이가 제 2 기준값보다 작은 경우, 또는 팩전압과 셀전압의 차이가 제 2 기준값보다 크다 하더라도 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 작은 경우, 제어부(400)는 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있지 않은 것으로 판단할 수 있다. 즉, 상기 제어부(400)는, 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 크다는 조건과 팩전압과 셀전압의 차이가 제 2 기준값보다 크다는 조건이 모두 만족된 경우, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다. 이러한 실시예에 의하면, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 없음에도, 모듈전압 측정부(200) 또는 셀전압 측정부(300)의 오류 내지 고장으로, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 잘못 판단되는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 한편, 셀 사이의 저항으로 인해 셀전압에 비해 모듈전압이 클 수 있으므로, 제 2 기준값은 제 1 기준값보다 크게 설정될 수 있다. 그러나, 본 발명이 반드시 이러한 경우로 한정되는 것은 아니며, 제 1 기준값과 제 2 기준값은 배터리 셀(10)이나 배터리 모듈(20)의 연결 형태 및 개수 등에 따라 동일한 값을 가질 수도 있고, 제 1 기준값이 제 2 기준값보다 크게 설정될 수도 있다.
- [0059] 한편, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는 경고부(600)를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 상기 경고부(600)는, 제어부(400)에 의해 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 이러한 버스바(30)의 체결 상태 이상을 사용자에게 알린다. 이를 위해, 상기 경고부(600)는 경고 램프나 LCD 모니터와 같은 디스플레이 장치 또는 스피커 등을 구비할 수 있다. 예를 들어, 차량용 배터리 팩 관리 장치의 경우, 차량용 배터리 팩의 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 발생한 때, 상기 경고부(600)는 운전석에 구비된 LCD 모니터와 스피커를 통해 버스바(30) 체결 상태 이상을 운전자에게 경고할 수 있다. 그러면 운전자는 이러한 경고 정보를 통해 배터리 팩의 수리, 정비 또는 교체 등의 필요성을 인지하여 적절한 조치를 취할 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 제어부(400)는 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 배터리 팩의 사용이 중단되도록 배터리 팩의 충방전 전류를 차단할 수 있다. 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 상태에서 배터리 팩의 사용이 지속되는 경우, 열의 발생으로 배터리 팩의 성능이 저하되거나, 심한 경우 배터리 팩의 발화나 폭발과 같은 문제로 이어질 수도 있다. 따라서, 상기 제어부(400)는 버스바(30)의 체결 이상이 심각한 문제로 이어지는 것을 방지하기 위해 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하여 배터리 팩의 사용이 중단되도록 할 수 있다. 여기서, 제어부(400)가 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하는 방법에는 여러 가지 방식이 이용될 수 있는데, 예를 들어 배터리 팩의 충방전 경로 상에 위치한 퓨즈를 용단시키거나 충방전 스위치를 오프시켜 전류를 차단하는

방식 등이 이용될 수 있다.

- [0062] 한편, 상기와 같이 배터리 팩의 사용을 중단시키는 경우, 그와 함께 또는 그 이전이나 이후에 사용자에게 그러한 상황에 대한 정보를 전달할 수도 있다.
- [0063] 또한, 상기 제어부(400)는 BMS(Battery Management System)에 의해 구현될 수 있다. 여기서, BMS란 배터리 팩에 구비되어 배터리의 충방전 동작을 전반적으로 제어하는 배터리 관리 시스템을 의미한다. 그러나, 본 발명이 반드시 이러한 제어부(400)의 실시 형태에 의해 제한되는 것은 아니며, 제어부(400)는 BMS와 별도로 구성될 수 있다.
- [0064] 또한, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는 메모리부(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 메모리부(500)는, 배터리 팩 관리 장치의 각 구성요소, 즉 각각의 측정부 및 제어부(400) 등이 그 기능을 수행하는데 필요한 각종 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 상기 메모리부(500)는, 제어부(400)가 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 경우, 제 1 기준값 및/또는 제 2 기준값에 대한 데이터를 저장할 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 도 2 내지 도 5의 실시예에서는 제어부(400)가 팩전압과 모듈전압의 비교 결과를 반드시 고려하여 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 것으로 설명되어 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 점으로 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 팩전압과 모듈전압의 비교 결과를 고려하지 않고 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다.
- [0067] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 기능적 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 7은 도 6에 도시된 배터리 팩 관리 장치의 배터리 팩에 대한 연결 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0068] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 팩전압 측정부(100), 셀전압 측정부(300) 및 제어부(400)를 포함한다.
- [0069] 상기 팩전압 측정부(100) 및 셀전압 측정부(300)는 각각, 앞선 실시예에서 설명한 바와 같이, 배터리 팩의 전압 및 배터리 셀 각각의 전압을 측정한다.
- [0070] 상기 제어부(400)는, 배터리 셀 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단한다.
- [0071] 바람직하게는, 상기 제어부(400)는, 상기 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값(셀전압)과 상기 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우, 상기 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 일반적으로는 팩전압이 셀전압보다 클 것이므로, 상기 제어부(400)는, 팩전압에서 셀전압을 뺀 값이 제 2 기준값보다 큰지를 비교하여 그 차이값이 제 2 기준값보다 큰 경우, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단한다.
- [0072] 한편, 이러한 실시예에서도, 앞선 실시예와 마찬가지로, 상기 제어부(400)는 BMS로 구현될 수 있으며, 버스바(30)의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 배터리 팩의 사용이 중단되도록 배터리 모듈의 충방전 전류를 차단할 수 있다. 또한, 이러한 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치도, 경고부(600)를 더 포함하거나 메모리부(500)를 더 포함하도록 할 수 있다.
- [0073] 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 배터리 팩 관리 장치를 포함한다. 예를 들어, 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩은 배터리 팩의 전압을 측정하는 팩전압 측정부(100)와 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 모듈전압 측정부(200) 및 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여, 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 제어부(400)를 포함하는 배터리 팩 관리 장치를 포함할 수 있다. 이 경우, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 셀전압 측정부(300)를 더 포함할 수 있으며, 이때 제어부(400)는 팩전압과 셀전압의 비교 결과를 더 고려하여 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩은, 모듈전압 측정부(200) 대신에 셀전압 측정부(300)를 포함할 수 있으며, 이때 제어부(400)는 팩전압과 셀전압의 비교 결과를 고려하여 버스바(30)의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수 있다. 한편, 본 발명의 여러 측면에 따른 배터리 팩에 상술한 메모리부(500) 및/또는 경고부(600) 등이 더 포함될 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0074] 특히, 상술한 배터리 팩 관리 장치는 전기 자동차에 이용되는 많은 수의 배터리 모듈(20)이 포함되는 차량용 배

터리 팩이나 전력 저장 장치 등에 더욱 유용하게 적용될 수 있다.

- [0075] 한편, 상기 도 3, 도 5 및 도 7의 실시예에서는, 설명의 편의를 위해 배터리 모듈(20)이 2개만 연결된 것으로 도시되어 있고, 각각의 배터리 모듈(20)에는 4개의 배터리 셀(10)이 포함된 것으로 도시되어 있으나 배터리 모듈(20)과 배터리 셀(10)의 개수가 변경되는 경우에도 상기 설명들이 적용될 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.
- [0076] 또한, 배터리 모듈(20)은 직렬 뿐 아니라 병렬로 연결된 배터리 셀(10)을 포함할 수 있고, 배터리 팩 역시 직렬 뿐 아니라 병렬로 연결된 배터리 모듈(20)을 포함할 수 있다.
- [0077] 이하, 도 8 내지 도 10을 참조하여 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 방법을 보다 상세하게 살펴보고자 한다.
- [0078] 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법은, 배터리 팩전압을 측정하는 단계, 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계, 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여 버스바의 체결 상태에 대한 이상 유무를 판단하는 단계를 포함한다.
- [0079] 도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 8을 참조하면, 바람직한 본 발명의 일 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법에 의하면, 먼저 배터리 팩전압을 측정 및 배터리 모듈 각각의 전압을 측정한다(S110, S120).
- [0080] 다음으로, 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)과 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값(모듈전압)의 차이를 제 1 기준값과 비교한다(S130).
- [0081] 만일, 상기 S130 단계에서 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단된다(S140). 반면, 상기 S130 단계에서 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값 이하인 경우, 버스바의 체결 상태가 정상인 것으로 판단된다(S150).
- [0082] 바람직하게는 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 배터리 팩의 사용이 중단되도록 배터리 팩의 충방전 전류를 차단할 수 있고(S160), 버스바의 체결 상태 이상을 사용자에게 경고할 수 있다(S170).
- [0083] 한편, 도 8에는 배터리 팩전압을 측정하는 단계(S110)가 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계(S120)보다 선행하는 단계로 도시되어 있으나 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계(S120)가 배터리 팩전압을 측정하는 단계(S110)보다 선행하는 단계가 될 수 있고, 동시에 수행될 수도 있다.
- [0084] 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법은 배터리 셀 각각의 전압을 측정하는 단계와 배터리 셀 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 도 9는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 9를 참조하면, 바람직하게는, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법에 의하면, 배터리 팩전압, 배터리 모듈 각각의 전압 및 배터리 셀 각각의 전압을 측정한다(S210, S220, S230). 여기서, S210 단계 내지 S230 단계는 동시에 또는 그 순서가 바뀌어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0086] 다음으로, 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)과 배터리 모듈 각각의 측정 전압의 합산값(모듈전압)의 차이를 제 1 기준값과 비교한다(S240). 만일, S240 단계의 비교 결과, 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 크지 않다면 버스바의 체결 상태에는 이상이 없는 것으로 판단된다(S270).
- [0087] 그러나, 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 크다면, 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)과 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값(셀전압)의 차이를 제 2 기준값과 비교한다(S250). 만일, S250 단계의 비교 결과, 팩전압과 셀전압의 차이가 제 2 기준값보다 크지 않다면 버스바의 체결 상태에 이상이 없는 것으로 판단한다(S270). 하지만, 팩전압과 셀전압의 차이가 제 2 기준값보다 크다면 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단한다(S260).
- [0088] 바람직하게는, 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 배터리 팩의 사용이 중단되도록 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하는 단계(S280) 및 버스바의 체결 상태 이상을 사용자에게 알리는 경고 단계(S290)를 더 포함할 수 있다.
- [0089] 한편, 도 9의 실시예에 의하면 S240 단계가 S250 단계보다 먼저 수행되는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정하는 것은 아니다. 즉, S250 단계가 S240 단계보다 먼저 수행될 수 있다. 따라서, 팩전압과 셀

전압의 차이가 제 2 기준값보다 큰 경우에만 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 지를 비교하여, 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 1 기준값보다 큰 경우에만 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단할 수도 있다.

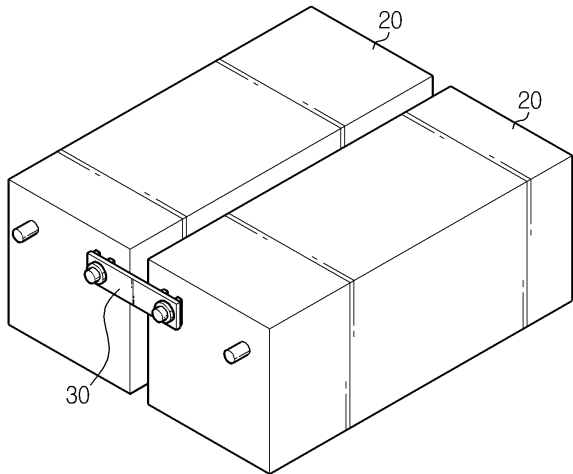
- [0090] 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법은 배터리 모듈 각각의 전압을 측정하는 단계와 배터리 모듈 각각의 측정 전압과 배터리 팩의 측정 전압을 비교하여 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단하는 단계를 거치지 않고 버스바의 체결 상태 이상 유무를 판단할 수도 있다.
- [0091] 도 10은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도 10을 참조하면, 바람직하게는, 본 발명의 다른 측면에 따른 배터리 팩 관리 방법에 의하면, 먼저 배터리 팩전압 및 배터리 셀 각각의 전압을 측정한다(S310, S320).
- [0092] 다음으로, 배터리 팩의 측정 전압(팩전압)과 배터리 셀 각각의 측정 전압의 합산값(셀전압)의 차이를 제 2 기준값과 비교한다(S330).
- [0093] 만일, 상기 S330 단계에서 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 2 기준값보다 크지 않으면 버스바의 체결 상태에는 이상이 없는 것으로 판단된다(S350).
- [0094] 그러나, 상기 S330 단계에서 팩전압과 모듈전압의 차이가 제 2 기준값보다 크면 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단된다(S340).
- [0095] 바람직하게는, 버스바의 체결 상태에 이상이 있는 것으로 판단되는 경우, 배터리 팩의 사용이 중단되도록 배터리 팩의 충방전 전류를 차단하는 단계(S360) 및 버스바의 체결 상태 이상을 사용자에게 알리는 경고 단계(S370)를 포함할 수 있다.
- [0096] 한편, 상기의 차단 단계(S160, S270, S360)와 경고 단계(S170, S280, S370) 상호 간에는 시간적 선후가 뒤바뀔 수 있고 동시에 이루어질 수도 있다.
- [0097] 또한, 상기 버스바의 체결 상태 이상 유무 판단 단계는 BMS(Battery Management System)에 의해 구현될 수 있다.
- [0098] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.
- [0099] 한편, 본 명세서에서 '부'라는 용어를 사용하였으나, 이는 논리적인 구성 단위를 나타내는 것으로서, 반드시 물리적으로 분리될 수 있는 구성요소를 나타내는 것이 아니라는 점은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자에게 자명하다.

부호의 설명

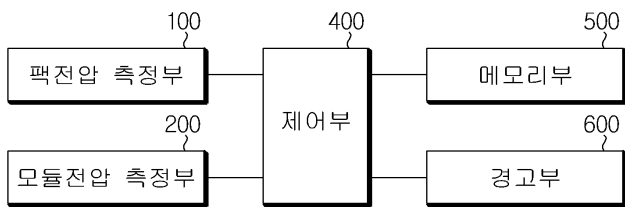
- [0100] 10: 배터리 셀
- 20: 배터리 모듈
- 30: 버스바
- 100: 팩전압 측정부
- 200: 모듈전압 측정부
- 300: 셀전압 측정부
- 400: 제어부
- 500: 메모리부
- 600: 경고부

도면

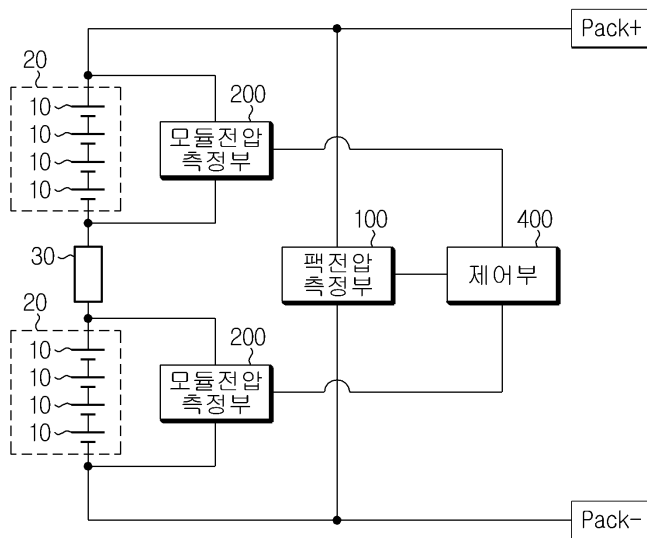
도면1



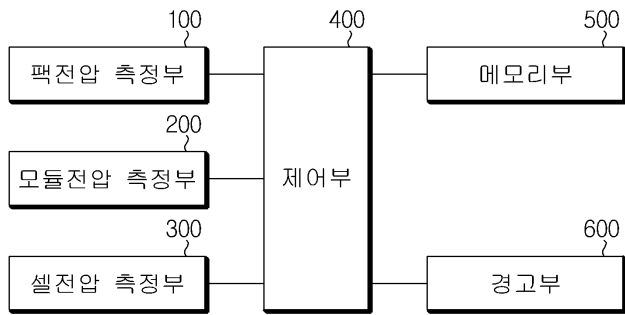
도면2



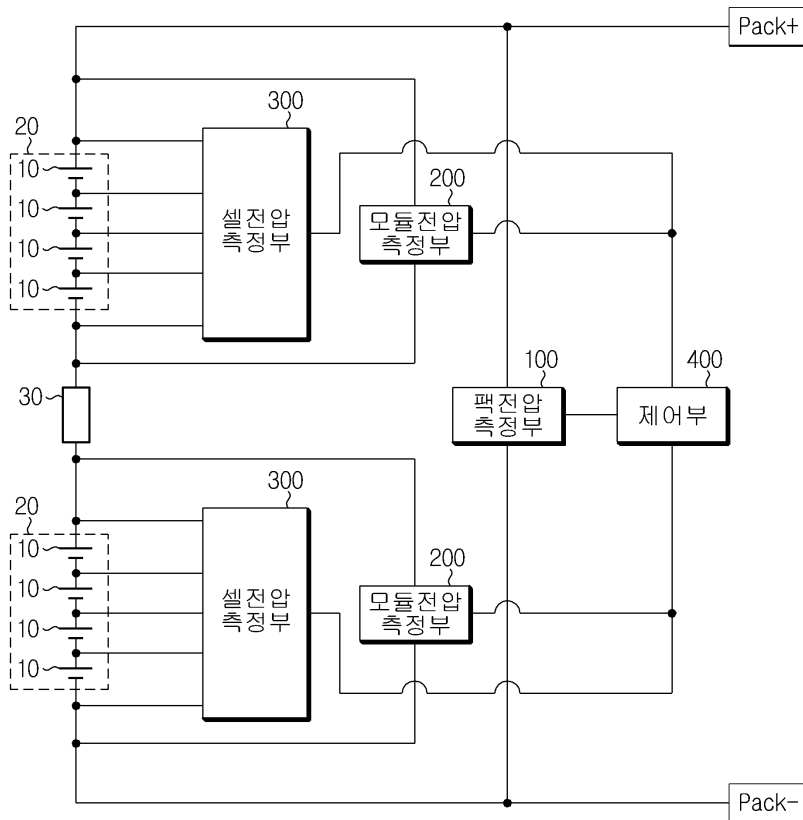
도면3



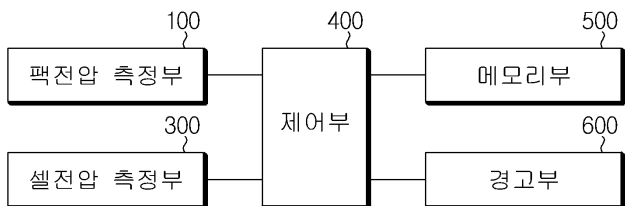
도면4



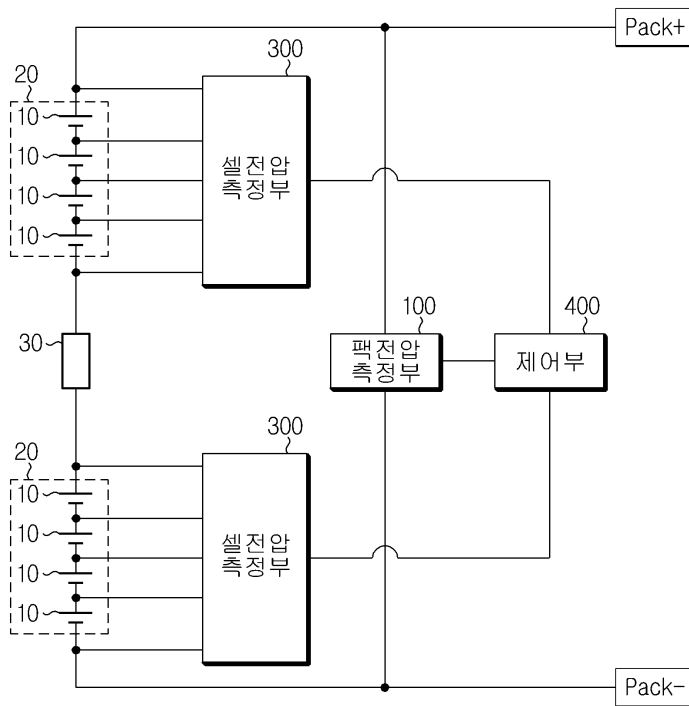
도면5



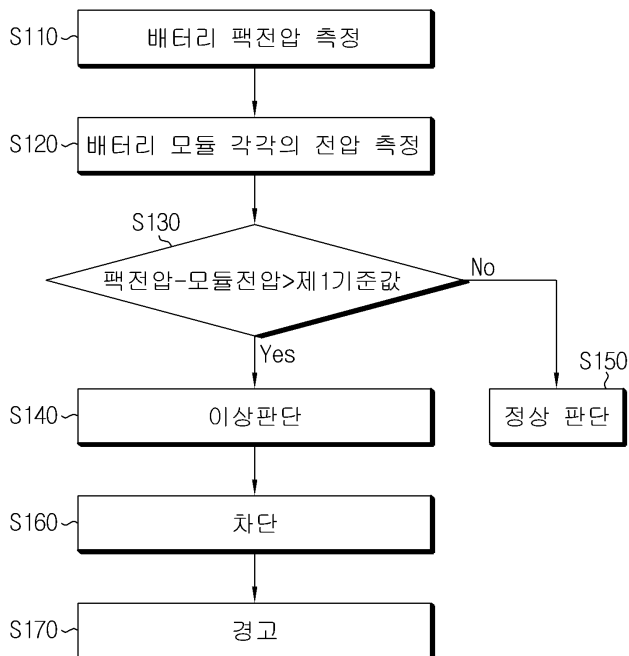
도면6



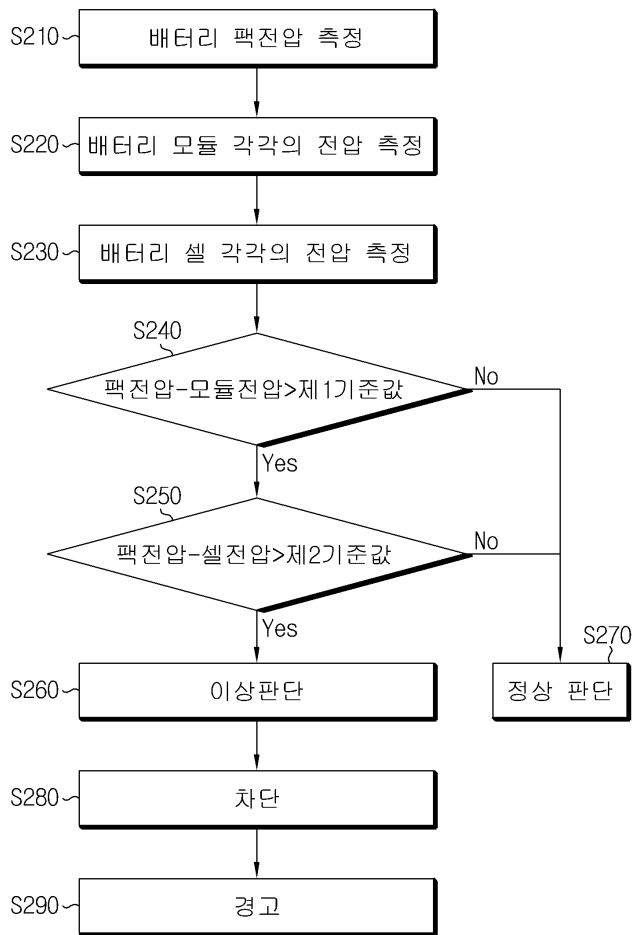
도면7



도면8



도면9



도면10

