



(24) 등록일자 2020년01월07일

- (73) 특허권자
주식회사 엘지화학
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
- (72) 발명자
이창복
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
- 최양림
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
- (74) 대리인
특허법인필앤온지

심사관 : 양찬호

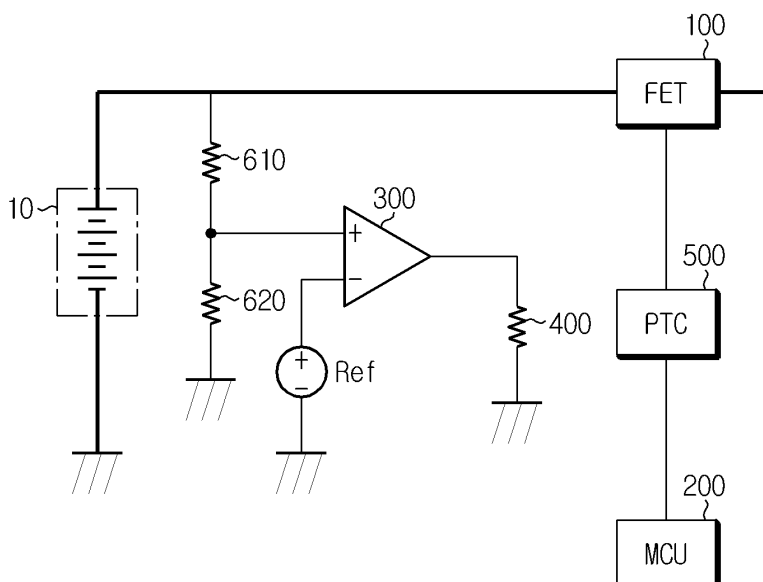
(54) 발명의 명칭 배터리 팩 관리 장치 및 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩의 과전압 상황에서, MCU와 같은 제어 유닛이 오작동되더라도, MCU의 오작동과 관계 없이, 배터리 팩의 충방전 전류가 신속하고 정확하게 차단될 수 있도록 구조가 개선된 배터리 팩 관리 장치를 개시한다. 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 하나 이상의 이차 전지를 포함하는 셀 어셈블리와 상기 셀 어

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



샘플리의 이차 전지를 충방전하기 위한 전류가 흐르는 충방전 경로를 구비하는 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 상기 배터리 팩의 충방전 경로 상에 구비되어 상기 충방전 경로를 선택적으로 개폐하는 FET; 상기 FET의 게이트 단자로 턴온 신호를 전송하여 상기 FET를 턴온시킴으로써, 상기 충방전 경로에 전류가 흐를 수 있도록 하는 제어 유닛; 제1 입력단이 상기 셀 어셈블리에 연결되고, 제2 입력단이 기준 전압을 공급하는 기준 전원에 연결된 비교기; 상기 비교기의 출력단에 연결된 제1 저항; 및 일단이 상기 FET의 게이트 단자에 연결되고 타단이 상기 제어 유닛에 연결되며, 상기 제1 저항의 발열에 의해 저항값이 변경되는 PTC 소자를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G01R 31/382 (2019.01)

G01R 31/389 (2019.01)

H01M 10/42 (2013.01)

H01M 2200/106 (2013.01)

Y02E 60/122 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하나 이상의 이차 전지를 포함하는 셀 어셈블리와 상기 셀 어셈블리의 이차 전지를 충방전하기 위한 전류가 흐르는 충방전 경로를 구비하는 배터리 팩을 관리하는 장치에 있어서,

상기 배터리 팩의 충방전 경로 상에 구비되어 상기 충방전 경로를 선택적으로 개폐하는 FET;

상기 FET의 게이트 단자로 턴온 신호를 전송하여 상기 FET를 턴온시킴으로써, 상기 충방전 경로에 전류가 흐를 수 있도록 하는 제어 유닛;

제1 입력단이 상기 셀 어셈블리에 연결되고, 제2 입력단이 기준 전압을 공급하는 기준 전원에 연결된 비교기;

일단이 상기 비교기의 출력단에 직접 연결되고 타단이 접지되며, 상기 비교기의 출력단으로부터 출력된 전류에 의해 열이 발생되도록 구성된 제1 저항; 및

상기 제어 유닛으로부터 상기 충방전 경로 상에 구비된 상기 FET의 게이트 단자로 턴온 신호가 공급되는 경로에 위치하며, 상기 제1 저항의 발열에 의해 저항값이 변경됨으로써 상기 제어 유닛으로부터 상기 FET로 턴온 신호가 공급되는 것을 선택적으로 차단하도록 구성된 PTC 소자

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 PTC 소자는, 상기 제1 저항의 발열량이 참조 발열량 이상인 경우, 상기 제어 유닛이 턴온 신호를 전송되더라도, 상기 FET가 턴오프되도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 PTC 소자는, 상기 제어 유닛의 턴온 신호를 차단함으로써 상기 FET가 턴오프되도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 비교기는, 상기 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리의 전압이 상기 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 큰 경우, 상기 출력단으로 제1 전류를 출력하고,

상기 제1 저항은, 상기 제1 전류가 흐름으로써, 상기 참조 발열량 이상으로 발열되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 비교기는, 상기 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리의 전압이 상기 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 작은 경우, 상기 출력단으로 상기 제1 전류보다 크기가 작은 제2 전류를 출력하도록 구성되고,

상기 제1 저항은, 상기 제2 전류가 흐를 때, 참조 발열량 미만으로 발열되도록 구성된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 비교기의 제1 입력단에는, 상기 셀 어셈블리의 전체 전압이 입력되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 셀 어셈블리의 양극 단자와 상기 비교기의 제1 입력단 사이에 구비된 제2 저항; 및

상기 비교기의 제1 입력단과 접지 사이에 구비된 제3 저항

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 FET는, 상기 충방전 경로에서 상기 제어 유닛에 의해 충전 전류를 선택적으로 차단하는 충전 FET, 및 상기 충방전 경로에서 상기 제어 유닛에 의해 방전 전류를 선택적으로 차단하는 방전 FET를 구비하고,

상기 PTC 소자는, 일단이 상기 충전 FET의 게이트 단자에 연결된 충전 PTC 소자, 및 일단이 상기 방전 FET의 게이트 단자에 연결된 방전 PTC 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 저항은, 상기 충전 PTC 소자와 상기 방전 PTC 소자 사이에 개재된 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 배터리 팩 관리 장치를 포함하는 배터리 팩.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 배터리 팩 관리 장치를 포함하는 자동차.

청구항 12

하나 이상의 이차 전지를 포함하는 셀 어셈블리와 상기 셀 어셈블리의 이차 전지를 충방전하기 위한 전류가 흐르는 충방전 경로를 구비하는 배터리 팩을 관리하는 방법에 있어서,

비교기의 제1 입력단으로 상기 셀 어셈블리의 전압이 입력되고, 상기 비교기의 제2 입력단으로 기준 전압이 입력되는 단계;

상기 셀 어셈블리의 전압이 기준 전압보다 높은 경우, 상기 비교기의 출력단으로 일정 크기 이상의 전류가 출력되는 단계;

상기 비교기의 출력단으로 일정 크기 이상의 전류가 출력되어 상기 비교기의 출력단에 직접 연결된 제1 저항이 발열하는 단계;

상기 제1 저항의 발열에 의해 PTC 소자의 저항이 증가하는 단계;

상기 PTC 소자의 저항이 증가하여 상기 충방전 경로에 구비된 FET로 턴온 신호가 공급되는 것이 차단되어 상기 FET가 턴오프되는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩을 관리하는 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 배터리 팩에 구비된 MCU와 같은 제어 유닛의 이상 상태에서도 배터리 팩 전압을 모니터링하여 과전압 시 보호 기능이 수행될 수 있도록 구성된 배터리 팩 관리 장치와 이를 포함하는 배터리 팩, 그리고 배터리 팩 관리 방법 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어서, 카메라, 휴대용 전자기기와 같은 휴대용 전자 제품의 수요가 급격하게 증대되고, 에너지 저장용 축전지, 로봇, 위성 등의 사용 및 개발이 확대됨에 따라, 이에 사용되는 배터리 팩에 대한 관심이 집중되고 그 연구 또한 지속적으로 활발히 진행되고 있다.

[0003] 특히, 최근에는 스마트폰을 비롯하여, 노트북이나 넷북, 울트라북 등과 같은 다양한 형태의 휴대용 컴퓨터가 널리 이용되고 있다. 이러한 휴대용 컴퓨터는 컴퓨터로서의 뛰어난 성능과 기능을 제공함과 동시에 이동성이라는 편리함까지 갖추고 있으므로, 많은 사용자들에게 이용되고 있다. 따라서, 이제는 각 가정이나 회사는 물론, 강의실이나 도서관, 버스, 전철 등에서도 이러한 휴대용 컴퓨터가 이용되는 모습을 쉽게 볼 수 있으며, 그 사용은 대중들에게 점차 보편화 되어 가고 있다.

[0004] 이러한 휴대용 컴퓨터를 비롯하여 여러 장치에 사용되는 배터리 팩에는, 셀이라고도 불리는 이차 전지가 통상적으로 하나 이상 포함된다. 그리고, 현재 상용화된 이차 전지로는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소 전지, 니켈 아연 전지, 리튬 이차 전지 등이 있다. 그 중, 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 더욱 각광을 받고 있다.

[0005] 이처럼 배터리 팩의 적용 영역이 더욱 확장됨에 따라, 이러한 배터리 팩에 대한 안전성이 매우 중요한 이슈로 부각되고 있다. 특히, 노트북이나 휴대폰 등의 경우, 사용 인구가 급격히 증가하고 있고, 배터리의 폭발은 휴대용 전자제품의 파손을 가져올 뿐만 아니라 인명 피해 내지 화재로 연결될 수 있다는 점에서 배터리의 안전성 확보가 시급하다. 따라서, 배터리 팩에는 일반적으로 배터리 팩의 충방전을 관리하고 안전성을 확보하기 위한 관리 장치가 구비된다.

[0006] 이러한 배터리 팩 관리 장치에는 다양한 구성이 포함될 수 있는데, 대표적으로는 충방전 전류가 흐르는 경로에 구비된 퓨즈, 충전 스위치 및 방전 스위치, 그리고 개별 셀 전압 등을 센싱하여 과충전 상태나 과방전 상태 등이 검출되는 경우 퓨즈를 용단시키거나 충전 스위치 내지 방전 스위치를 턴 오프시키는 MCU(Micro Controller Unit) 등의 제어 유닛을 들 수 있다.

[0007] 이러한 구성에 있어서, 배터리 팩에 과전압이 발생하는 경우, 제어 유닛, 이를테면 MCU가 정상적인 상태에서는, 충전 스위치나 방전 스위치를 턴오프시킴으로써 배터리 팩의 충방전 경로를 차단시킬 수 있다. 하지만, MCU와 같은 제어 유닛은, 전자 부품으로서 고장 내지 일시적인 오작동의 위험성을 갖고 있다. 물론, 기술이 발전함에 따라 근래에는 이러한 MCU 등의 고장이나 오작동의 발생 가능성이 많이 낮아지긴 하였지만, 단 한 번의 오작동에도 배터리 팩 자체는 물론이고, 배터리 팩으로부터 전원을 공급받는 장비의 손상을 가져올 수 있다.

[0008] 특히, 최근에는 배터리 팩으로부터 구동 전원을 공급받는 순수 전기 자동차 및 하이브리드 자동차를 비롯한 전기 자동차에 대한 상용화가 본격적으로 이루어지고 있다. 그런데, 이러한 전기 자동차의 경우, 배터리 팩으로부터 과전압이 공급될 때, 배터리 팩 자체는 물론이고, 전기 자동차의 전원 계통에도 손상을 가할 수 있다. 더욱이, 전기 자동차의 운행 중에 배터리 팩이나 전기 자동차의 전원 계통에 이상이 발생하면, 큰 사고로 이어질 수 있기 때문에, 배터리 팩의 과전압 발생 시 이를 적절하게 차단하는 것은 더욱 중요하다 할 수 있다. 뿐만 아니라, 전기 자동차에 이용되는 배터리 팩의 경우, 고출력을 위해 전압이 매우 높기 때문에, 과전압 상황은 더욱 위험하며, 심한 경우 화재를 발생시킬 수도 있다.

[0009] 또한, 최근에는 스마트 그리드 시스템의 구축이나 신재생 에너지에 대한 관심이 더욱 증대되면서, 전력을 저장하기 위한 전력저장장치(ESS; Energy Storage System)에 대한 개발 및 생산이 보다 활발하게 이루어지고 있다. 그런데, 이러한 전력저장장치에 포함된 배터리 팩의 경우, 매우 방대한 양의 이차 전지가 포함될 수 있기 때문에, MCU에 과부하가 걸리는 경우가 많으며, 이로 인해 MCU의 오작동 발생 가능성이 높아질 수 있다. 뿐만 아니라, 전력저장장치에는 많은 MCU가 포함되기 때문에, 고장 내지 오작동이 일어난 MCU의 파악이 쉽지 않으며, 특정 MCU에서 오작동이 발생하더라도 즉각적인 대처가 쉽지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 배터리 팩의 과전압 상황에서, MCU와 같은 제어 유닛이 오작동되더라도, MCU의 오작동과 관계 없이, 배터리 팩의 충방전 전류가 신속하고 정확하게 차단될 수 있도록 구조가 개선된 배터리 팩 관리 장치와 방법, 그리고 이러한 관리 장치를 포함하는 배터리 팩 및 자동차 등을 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 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 하나 이상의 이차 전지를 포함하는 셀 어셈블리와 상기 셀 어셈블리의 이차 전지를 충방전하기 위한 전류가 흐르는 충방전 경로를 구비하는 배터리 팩을 관리하는 장치로서, 상기 배터리 팩의 충방전 경로 상에 구비되어 상기 충방전 경로를 선택적으로 개폐하는 FET; 상기 FET의 게이트 단자로 턴온 신호를 전송하여 상기 FET를 턴온시킴으로써, 상기 충방전 경로에 전류가 흐를 수 있도록 하는 제어 유닛; 제1 입력단이 상기 셀 어셈블리에 연결되고, 제2 입력단이 기준 전압을 공급하는 기준 전원에 연결된 비교기; 상기 비교기의 출력단에 연결된 제1 저항; 및 일단이 상기 FET의 게이트 단자에 연결되고 타단이 상기 제어 유닛에 연결되며, 상기 제1 저항의 발열에 의해 저항값이 변경되는 PTC 소자를 포함한다.

[0013] 여기서, 상기 PTC 소자는, 상기 제1 저항의 발열량이 참조 발열량 이상인 경우, 상기 제어 유닛이 턴온 신호를 전송되더라도, 상기 FET가 턴오프되도록 구성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 PTC 소자는, 상기 제어 유닛의 턴온 신호를 차단함으로써 상기 FET가 턴오프되도록 구성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 비교기는, 상기 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리의 전압이 상기 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 큰 경우, 상기 출력단으로 제1 전류를 출력하고, 상기 제1 저항은, 상기 제1 전류가 흐름으로써, 상기 참조 발열량 이상으로 발열될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 비교기는, 상기 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리의 전압이 상기 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 작은 경우, 상기 출력단으로 상기 제1 전류보다 크기가 작은 제2 전류를 출력하도록 구성되고, 상기 제1 저항은, 상기 제2 전류가 흐를 때, 참조 발열량 미만으로 발열되도록 구성될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 비교기의 제1 입력단에는, 상기 셀 어셈블리의 전체 전압이 입력될 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상기 셀 어셈블리의 양극 단자와 상기 비교기의 제1 입력단 사이에 구비된 제2 저항; 및 상기 비교기의 제1 입력단과 접지 사이에 구비된 제3 저항을 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 FET는, 상기 충방전 경로에서 상기 제어 유닛에 의해 충전 전류를 선택적으로 차단하는 충전 FET, 및 상기 충방전 경로에서 상기 제어 유닛에 의해 방전 전류를 선택적으로 차단하는 방전 FET를 구비하고, 상기 PTC 소자는, 일단이 상기 충전 FET의 게이트 단자에 연결된 충전 PTC 소자, 및 일단이 상기 방전 FET의 게이트 단자에 연결된 방전 PTC 소자를 구비할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 저항은, 상기 충전 PTC 소자와 상기 방전 PTC 소자 사이에 개재될 수 있다.

[0021] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩은, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치를 포함한다.

[0022] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자동차는, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치를 포함한다.

[0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 방법은, 하나 이상의 이차 전지를 포함하는 셀 어셈블리와 상기 셀 어셈블리의 이차 전지를 충방전하기 위한 전류가 흐르는 충방전 경로를 구비하는 배터리 팩을 관리하는 방법으로서, 비교기의 제1 입력단으로 상기 셀 어셈블리의 전압이 입력되고, 상기 비교기의 제2 입력단으로 기준 전압이 입력되는 단계; 상기 셀 어셈블리의 전압이 기준 전압보다 높은 경우, 상기 비교기의 출력단으로 일정 크기 이상의 전류가 출력되는 단계; 상기 비교기의 출력단으로 일정 크기 이상의 전류가 출력되어 상기 비교기의 출력단에 구비된 제1 저항이 발열하는 단계; 상기 제1 저항의 발열에 의해 PTC 소자의 저항

이 증가하는 단계; 상기 PTC 소자의 저항이 증가하여 상기 충방전 경로에 구비된 FET가 턴오프되는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명의 일 측면에 의하면, MCU와 같은 제어 유닛과는 별도로 배터리 팩의 전압을 모니터링함으로써, 과전압 상황이 발생하는 경우, 신속하고 정확하게 배터리 팩의 충방전 경로가 차단될 수 있도록 한다.
- [0025] 특히, 본 발명의 경우, 과전압 상황이 발생했음에도 MCU의 고장 내지 일시적인 오작동으로 배터리 팩의 충방전 경로가 제대로 차단되지 못한 경우, 별도로 구성된 회로를 통해 배터리 팩의 충방전 경로가 차단될 수 있도록 한다.
- [0026] 그러므로, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 배터리 팩의 과전압 상황에서 배터리 팩의 안전성이 확보될 수 있다. 또한, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, MCU와 같은 제어 유닛의 오작동을 보완할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 배터리 팩의 과전압 상황에서 제어 유닛과 FET 사이의 경로가 차단되고, 그 이후 배터리 팩의 과전압 상황이 해제되면, 제어 유닛과 FET 사이의 경로가 가역적으로 다시 활성화된다. 따라서, 제어 유닛과 FET 사이의 경로가 차단되었다 하더라도, 재사용 가능하며, 경로 차단에 이용된 부품을 별도로 교체할 필요가 없다.
- [0028] 그러므로, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 배터리 팩 관리 장치의 유지 관리가 용이하고 경제적이다.
- [0029] 그리고, 본 발명의 일 측면에 의하면, 종래 배터리 팩 관리 장치에서 많은 수의 부품을 포함시키거나 과도한 설계 변경을 하지 않더라도, 효율적인 배터리 팩 관리 장치의 구성이 가능하다.
- [0030] 그러므로, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 배터리 팩 관리 장치의 제조 비용이 많이 증대되지 않고, 구조 또한 과도하게 복잡해지지 않으면서도, 효율적인 과전압 방지 구성이 달성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 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, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 동작 구성을 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 연결 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- 도 3은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 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.
- [0033] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0035] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 동작 구성을 개략적으로 나타내는 개념도이다. 또한, 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 연결 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다.
- [0036] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, FET(100), 제어 유닛(200), 비교기(300), 제 1 저항(400) 및 PTC 소자(500)를 포함할 수 있다. 그리고, 이러한 배터리 팩 관리 장치가 관리하는 배터리 팩에는, 셀 어셈블리(10)와 충방전 경로(P)가 구비될 수 있다.
- [0037] 여기서, 셀 어셈블리(10)는, 하나 이상의 이차 전지를 포함한다. 특히, 1개의 이차 전지만으로는 배터리 팩의

고출력 내지 고용량을 확보하기 어려우므로, 셀 어셈블리(10)에는 다수의 이차 전지가 포함될 수 있다. 그리고, 이러한 이차 전지에는 외장재가 파우치 형태로 구성된 파우치형 이차 전지 또는 외장재가 금속 캔으로 구성된 캔형 이차 전지 등, 다양한 형태의 이차 전지가 포함될 수 있다. 셀 어셈블리(10)에 다수의 이차 전지가 포함되는 경우, 이차 전지 사이는 직렬 및/또는 병렬로 전기적으로 연결될 수 있다. 다만, 도 2에서는 셀 어셈블리(10)에 4개의 이차 전지가 직렬로 연결된 구성이 도시되어 있으나, 이는 일례에 불과할 뿐, 셀 어셈블리(10)에는 다양한 개수의 이차 전지가 다양한 연결 형태로 포함될 수 있다.

[0038] 상기 충방전 경로(P)는, 셀 어셈블리(10)의 이차 전지를 충전 내지 방전시키기 위한 전류가 흐르는 경로이다. 상기 충방전 경로(P)는, 배터리 팩에서 충전기나 부하와 같은 외부 장치와 연결되기 위해 외부로 노출된 팩 단자와 셀 어셈블리(10) 사이의 전원 경로라 할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성을 참조하면, 셀 어셈블리(10)의 양극 단자와 양극 팩 단자(Pack +) 사이, 및 셀 어셈블리(10)의 음극 단자와 음극 팩 단자(Pack -) 사이의 전류 경로가 충방전 경로(P)라 할 수 있다.

[0039] 상기 FET(100)는, 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor)로서, 배터리 팩의 충방전 경로(P) 상에 설치되어 충방전 경로(P)를 선택적으로 개폐할 수 있다. 이러한 FET(100)는, 구동 전력이 작고, 제조가 간편하여 IC 제조에 용이하며, 온도에 민감하지 않다는 등의 장점을 가질 수 있다.

[0040] 상기 FET(100)는 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)일 수 있다. 예를 들어, 상기 FET(100)는, N채널 MOSFET일 수 있다.

[0041] 특히, 상기 FET(100)는, 게이트(G) 단자에 일정 수준 이상의 전압이 인가되면 드레인(D) 단자와 소스(S) 단자 사이에 전류가 흐르도록 구성된 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 FET(100)는, 인헨스먼트형(Enhancement-type) MOSFET일 수 있다.

[0042] 상기 FET(100)는, 본 발명에 따른 배터리 팩에서 추가로 구비된 것일 수 있으나, 종래 배터리 팩 또는 이러한 배터리 팩을 관리하기 위한 시스템에 구비된 것일 수도 있다. 즉, 상기 FET(100)는, 종래 배터리 팩의 FET가 그대로 이용될 수도 있다.

[0043] 상기 제어 유닛(200)은, FET(100)를 제어하여, FET(100)를 온오프시킬 수 있다. 특히, 상기 제어 유닛(200)은, FET(100)의 게이트 단자로 턴온 신호를 전송할 수 있다. 이 경우, FET(100)는 턴온되며, 충방전 경로(P)에는 이차 전지를 충전 내지 방전시키기 위한 전류가 흐를 수 있다. 즉, 상기 제어 유닛(200)은, FET(100)의 게이트 단자로 FET(100)의 문턱 전압 이상의 전압을 인가하여 FET(100)의 드레인 단자와 소스 단자 사이에 전류가 흐르도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 FET(100)가 인헨스먼트형 FET로 구현된 경우, FET(100)의 게이트 단자로 제어 유닛(200)이 턴온 신호를 공급하지 않으면, FET(100)는 턴오프 상태로 유지될 수 있다. 반면, 제어 유닛(200)이 FET(100)로 턴온 신호를 공급하면, 그때서야 비로소 FET(100)는 턴온 상태가 되어, FET(100)를 통한 충방전 전류가 흐를 수 있다.

[0044] 상기 제어 유닛(200)은, FET(100)를 제어하는 구성요소로서, 본 발명에 따른 배터리 팩에서 새롭게 구비된 것일 수 있으나, 종래 배터리 팩 또는 이러한 배터리 팩을 관리하기 위한 시스템에 구비된 것일 수 있다. 특히, 상기 제어 유닛(200)은 MCU(Micro Controller Unit)일 수 있다. MCU는, 일반적인 배터리 팩에 많이 포함되는 구성요소로서, 셀 어셈블리(10)의 과충전이나 과방전, 과전압 및 과전류 등과 같은 배터리 팩의 이상 상황을 판단할 수 있다. 그리고, MCU는, 이러한 이상 상황 발생 시, FET나 퓨즈 등을 제어하여 배터리 팩의 보호 동작을 수행할 수 있다. 또한, 상기 제어 유닛(200)은, ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같이, 다양한 제품으로 구현될 수 있다.

[0045] 상기 비교기(300)는, 2개의 입력값을 비교하고, 비교 결과에 따라 출력이 서로 달라지도록 할 수 있다. 이를 위해 상기 비교기(300)는, 제1 입력단(+)과 제2 입력단(-), 2개의 입력 단자를 가질 수 있다. 여기서, 제1 입력단은 셀 어셈블리(10)에 연결되고, 제2 입력단은 기준 전원(Ref)에 연결될 수 있다. 따라서, 제1 입력단에는 셀 어셈블리(10)로부터 입력되는 신호가 공급되고, 제2 입력단에는 기준 전원으로부터 기준이 되는 신호가 공급될 수 있다. 또한, 상기 비교기(300)는, 1개의 출력 단자를 가질 수 있다. 따라서, 상기 비교기(300)는, 제1 입력단과 제2 입력단의 신호를 서로 비교하고, 비교 결과에 따라 서로 다른 출력 신호가 출력되도록 할 수 있다.

[0046] 특히, 상기 비교기(300)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 연산 증폭기(OPerting AMPlifier; OP AMP)로 구현될 수 있다. 이때, 연산 증폭기의 하나의 입력단(제1 입력단)에는 셀 어셈블리(10)의 전체 전압, 즉 셀 어셈블리(10)의 양단 전압이 인가될 수 있다. 그리고, 연산 증폭기의 다른 하나의 입력단(제2 입력단)에는 기준 전압이 인가될 수 있다. 이 경우, 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리(10)의 양단 전압이 제2 입력단에 인가되는 기준 전원

(Ref)의 기준 전압보다 큰 경우, 연산 증폭기는 증폭된 전압을 출력단으로 출력할 수 있다. 반면, 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리(10)의 양단 전압이 제2 입력단에 인가되는 기준 전원의 기준 전압보다 작은 경우, 연산 증폭기는 아무런 전압도 공급하지 않을 수 있다.

- [0047] 상기 제1 저항(400)은, 비교기(300)의 출력단에 구비될 수 있다. 즉, 상기 제1 저항(400)의 일단은 비교기(300)의 출력단에 직접적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 제1 저항(400)의 타단은 접지될 수 있다. 따라서, 비교기(300)가 비교 결과에 따라 출력단으로 전원을 출력하면, 상기 제1 저항(400)에는 전류가 흐를 수 있다. 그리고, 상기 제1 저항(400)은, 이러한 전류의 흐름을 통해 열을 발생시킬 수 있다.
- [0048] 상기 PTC(Positive Temperature Coefficient) 소자는, FET(100)와 제어 유닛(200) 사이에 연결된다. 보다 구체적으로, 상기 PTC 소자(500)는, 일단이 FET(100)의 게이트 단자에 직접 연결되고, 타단이 제어 유닛(200)에 직접 연결될 수 있다. 다시 말해, 상기 PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)이 FET(100)를 제어하기 위해 신호를 전송하는 경로 상에 위치할 수 있다. 따라서, 상기 PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)의 FET(100)에 대한 제어 신호를 선택적으로 차단할 수 있다.
- [0049] 상기 PTC 소자(500)는, 온도가 높아지면 저항값이 증가할 수 있다. 따라서, 상기 PTC 소자(500)는, 온도가 일정 수준 이상 높아지는 경우, 양단으로 더 이상 전류가 흐르지 못하게 할 수 있다.
- [0050] 특히, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치에 있어서, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)에 인접하는 위치에 배치되어, 제1 저항(400)의 발열에 의해 저항값이 변경되도록 구성될 수 있다. 더욱이, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)에 전류가 흘러 열이 발생되는 경우, 발생된 열로 인해 저항값이 상승하도록 구성될 수 있다.
- [0051] 이를 위해, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)의 발열 여부에 따라 저항값이 변경될 수 있을 만한 위치 및/또는 사양을 가지도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)에 접촉하거나 그에 최대한 근접하여, 이를테면 제1 저항(400)과 수 mm 이내의 거리에 배치될 수 있다.
- [0052] 바람직하게는, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)의 발열량이 참조 발열량 이상인 경우, 제어 유닛(200)이 턴온 신호를 전송하더라도, FET(100)가 턴오프되도록 구성될 수 있다. 여기서, 참조 발열량이란, PTC 소자(500)의 저항을 증가시켜 FET(100)를 턴오프시킬 수 있는 제1 저항(400)의 최소 발열량을 의미한다고 할 수 있다.
- [0053] 즉, 제어 유닛(200)이 FET(100)로 턴온 신호를 전송하면, 원칙적으로는, 이러한 제어 유닛(200)의 턴온 신호에 의해 FET(100)가 턴온된다. 즉, FET(100)가 턴온 상태일 때 제어 유닛(200)으로부터 FET(100)로 턴온 신호가 전송되면, FET(100)는 턴온 상태를 그대로 유지한다. 그리고, FET(100)가 턴오프 상태일 때 제어 유닛(200)으로부터 FET(100)로 턴온 신호가 전송되면, FET(100)는 턴오프 상태를 그대로 유지한다. 하지만, 제어 유닛(200)이 FET(100)로 턴온 신호를 전송하더라도, 제1 저항(400)에 의해 발열되는 양이 소정 수준 이상이라면, 상기 PTC 소자(500)는, 턴오프될 수 있다. 여기서, 턴오프란, 턴온 상태의 FET(100)는 턴오프로 변경되고, 턴오프 상태의 FET(100)는 턴오프 상태를 그대로 유지하는 것을 의미한다고 할 수 있다.
- [0054] 특히, 상기 PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)의 턴온 신호를 차단함으로써 FET(100)가 턴오프되도록 할 수 있다. 즉, 제어 유닛(200)이 FET(100)로 턴온 신호를 전송하더라도, 제1 저항(400)이 참조 발열량 이상으로 발열하는 경우, 상기 PTC 소자(500)는, 이러한 제어 유닛(200)의 턴온 신호를 완전히 차단하도록 할 수 있다. 이 경우, FET(100)의 게이트 단자에는 전압이 인가되지 않으므로, FET(100)의 드레인 단자와 소스 단자 사이의 전류 경로는 폐쇄될 수 있다.
- [0055] 다른 예로, 상기 PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)의 턴온 신호를 완전히 차단하지는 않고 그 크기만 줄임으로써 FET(100)의 턴온이 이루어지지 않도록 구성될 수도 있다. 즉, 제어 유닛(200)이 FET(100)로 턴온 신호를 전송할 때 제1 저항(400)이 참조 발열량 이상으로 발열한다면, PTC 소자(500)는 제어 유닛(200)의 턴온 신호가 FET(100)로 전송되도록 할 수 있다. 다만, PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)으로부터 FET(100)로 전송되는 턴온 신호에 대한 전압값을 FET(100)의 게이트 단자에 대한 문턱 전압값 미만으로 낮추어 전달되도록 할 수 있다. 이 경우, FET(100)의 게이트 단자로 문턱 전압값 이하의 전압이 인가되기 때문에, FET(100)의 소스 단자와 드레인 단자 사이에는 전류가 흐르지 않을 수 있다.
- [0056] 한편, 비교기(300)의 경우, 제1 입력단에는 셀 어셈블리(10)의 전압이 인가되고, 제2 입력단에는 기준 전원으로 부터 기준 전압이 인가될 수 있다. 이때, 상기 비교기(300)는, 출력단으로 제1 전류를 출력할 수 있다.
- [0057] 그러면, 비교기(300)의 출력단에 연결된 제1 저항(400)으로는 제1 전류가 흐를 수 있다. 그리고, 제1 저항(400)은, 이러한 제1 전류에 의해, 참조 발열량 이상으로 발열할 수 있다. 따라서, PTC 소자(500)는, 제1 저항

(400)의 발열에 의해, FET(100)가 턴오프되도록 할 수 있다.

- [0058] 이러한 구성에 있어서, 상기 비교기(300)는, 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리(10)의 전압이 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 작은 경우, 출력단으로 제2 전류를 출력하도록 구성될 수 있다. 이때, 제2 전류는, 앞선 제1 전류보다 크기가 작도록 구성될 수 있다.
- [0059] 그리고, 제1 저항(400)은, 이러한 제2 전류가 흐를 때, 참조 발열량 미만으로 발열할 수 있다. 따라서, PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)이 발열되더라도, 제어 유닛(200)의 턴온 신호는 FET(100)로 전송될 수 있다. 그러므로, 이 경우, FET(100)는 턴온될 수 있다.
- [0060] 다른 예로, 비교기(300)는, 제1 입력단에 인가되는 셀 어셈블리(10)의 전압이 제2 입력단에 인가되는 기준 전압보다 작은 경우, 출력단으로 아무런 전류가 흐르지 않도록 구성될 수 있다. 이 경우, 제1 저항(400)에는 전류가 흐르지 않아, 발열은 일어나지 않을 수 있다. 따라서, PTC 소자(500)는, 제어 유닛(200)의 턴온 신호를 차단하거나 약화시킬 수 없으므로, 제어 유닛(200)에서 FET(100)로 턴온 신호가 그대로 전송될 수 있다. 그러므로, 이 경우, FET(100)는 턴온될 수 있다.
- [0061] 상기 여러 구성에 있어서, FET(100)의 턴오프를 가능하게 하는 기준이 되는 참조 발열량은 배터리 팩의 사용 환경이나 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치의 배치, 각 구성요소의 종류나 사양 등에 따라 다르게 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 참조 발열량은 0일 수 있다. 이때, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)이 발열되는 경우, 발열량에 관계 없이 FET(100)가 턴온되지 않도록 구성될 수 있다. 그리고, 상기 PTC 소자(500)는, 제1 저항(400)이 발열되지 않는 경우, FET(100)가 턴온 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0062] 바람직하게는, 상기 비교기(300)의 제1 입력단에는, 셀 어셈블리(10)의 전체 전압이 입력될 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 셀 어셈블리(10)에 직렬 연결된 4개의 이차 전지가 구비되는 경우, 비교기(300)의 제1 입력단은 이러한 셀 어셈블리(10)의 양극 단자 측에 연결되어 셀 어셈블리(10)의 양단 전압이 인가될 수 있다. 즉, 비교기(300)의 제1 입력단에는 4개의 이차 전지의 전압이 모두 합산된 값이 입력될 수 있다.
- [0064] 이 경우, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 셀 어셈블리(10)의 전체 전압을 모니터링하고, 이를 통해 셀 어셈블리(10) 전체의 과전압 여부를 파악하고 관리할 수 있다.
- [0065] 여기서, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 저항(610) 및 제3 저항(620)을 더 포함할 수 있다.
- [0066] 여기서, 상기 제2 저항(610)은, 셀 어셈블리(10)의 양극 단자와 비교기(300)의 제1 입력단 사이에 구비될 수 있다. 즉, 제2 저항(610)은, 일단이 셀 어셈블리(10)의 양극 단자에 직접 연결되고, 타단이 비교기(300)의 제1 입력단자에 직접 연결될 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 제3 저항(620)은, 비교기(300)의 제1 입력단과 접지 사이에 구비될 수 있다. 즉, 제3 저항(620)은, 일단이 비교기(300)의 제1 입력단에 직접 연결되고, 타단이 그라운드에 연결될 수 있다.
- [0068] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 비교기(300)의 제1 입력단으로 인가되는 전압을 낮출 수 있다. 특히, 자동차용 배터리 팩과 같은 중대형 배터리 팩의 경우, 전압이 매우 높을 수 있다. 하지만, 상기 구성과 같이, 제2 저항(610)과 제3 저항(620)을 입력단 측에 구비하는 경우, 제1 입력단으로 인가되는 전압이 분압될 수 있다. 그러므로, 이 경우, 제1 입력단에 공급되는 전압은 연산 증폭기의 사양 이내로 낮아질 수 있으며, 매우 높은 전압의 입력이 가능한 연산 증폭기를 구비하지 않아도 된다. 더욱이, 기준 전원의 전압이 과도하게 높아지지 않아도 되므로, 불필요한 전력 손실을 줄일 수 있다.
- [0069] 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치에 포함되는 여러 구성요소, 이를테면 FET(100), 제어 유닛(200), 비교기(300), 제1 저항(400) 및/또는 PTC 소자(500)는, 배터리 팩의 종류나 구동 환경 등에 따라 다양한 사양으로 구현될 수 있으며, 본 발명은 이들 중 어느 구성요소에 대하여 특정 사양으로 제한되지 않는다.
- [0070] 도 3은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩 관리 장치의 구성을 개략적으로 나타내는 회로도이다. 이하에서는, 앞선 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.
- [0071] 도 3을 참조하면, 상기 FET(100)는, 충전 FET(110) 및 방전 FET(120)를 구비할 수 있다. 여기서, 충전 FET(110)는, 배터리 팩의 충전 경로(P)에서, 충전기로부터 이차 전지로 흐르는 충전 전류를 선택적으로 차단할 수 있다. 또한, 방전 FET(120)는, 배터리 팩의 충전 경로(P)에서, 이차 전지로부터 부하로 흐르는 방전 전

류를 선택적으로 차단할 수 있다.

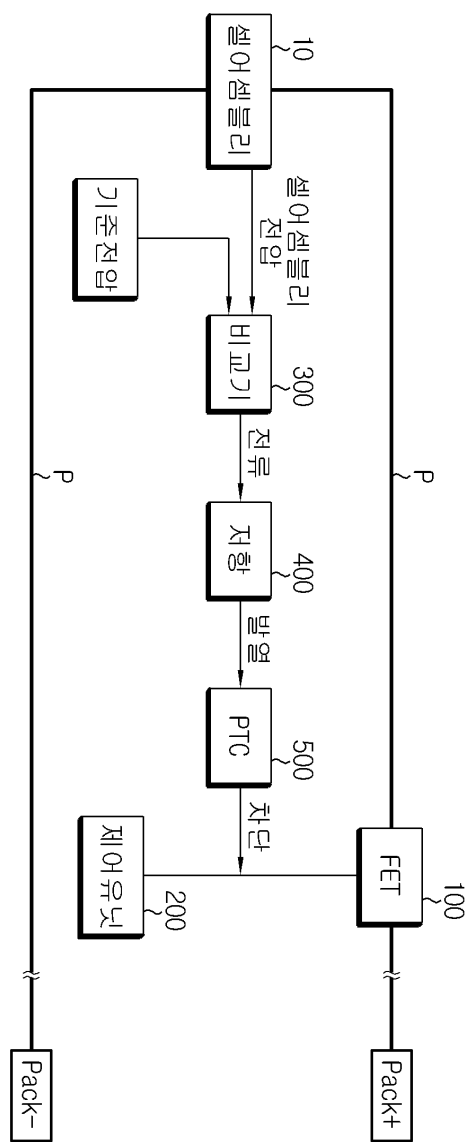
- [0072] 이러한 충전 FET(110) 및 방전 FET(120)는, 앞서 설명된 FET(100)의 일종으로서, 앞서 FET(100)에 대한 설명이 대부분 그대로 적용될 수 있다. 예를 들어, 충전 FET(110) 및 방전 FET(120)는 모두, 제어 유닛(200)에 의해 각각 제어될 수 있다. 즉, 제어 유닛(200)이 충전 FET(110)로 턴온 신호를 전송하면, 충전 FET(110)는 턴온되어 팩 단자에서 셀 어셈블리(10) 측으로 전류가 흐를 수 있다. 또한, 제어 유닛(200)이 방전 FET(120)로 턴온 신호를 전송하면, 방전 FET(120)는 턴온되어 셀 어셈블리(10)에서 팩 단자 측으로 전류가 흐를 수 있다.
- [0073] 이러한 구성에 있어서, 상기 PTC 소자(500)는, 충전 PTC 소자(510) 및 방전 PTC 소자(520)를 구비할 수 있다. 여기서, 충전 PTC 소자(510)는 충전 FET(110)와 제어 유닛(200) 사이에 개재되고, 방전 PTC 소자(520)는 방전 FET(120)와 제어 유닛(200) 사이에 개재될 수 있다. 즉, 충전 PTC 소자(510)는, 일단이 충전 FET(110)의 게이트 단자에 직접 연결되고 타단이 제어 유닛(200)에 직접 연결될 수 있다. 그리고, 방전 PTC 소자(520)는, 일단이 방전 FET(120)의 게이트 단자에 직접 연결되고 타단이 제어 유닛(200)에 직접 연결될 수 있다.
- [0074] 이때, 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520)는 모두, 제1 저항(400) 주위에 위치하도록 구성될 수 있다. 특히, 상기 제1 저항(400)은, 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520) 사이에 개재될 수 있다. 예를 들어, 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520)는, 제1 저항(400)을 사이에 두고 양 측에 위치할 수 있다. 즉, 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520)는 모두, 제1 저항(400)에 직접 대면되도록 구성될 수 있다.
- [0075] 이 경우, 상기 제1 저항(400)을 통해 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520)의 저항이 모두 변경되도록 할 수 있다. 즉, 셀 어셈블리(10)의 전압이 기준 전압보다 높아 비교기(300)의 출력단에 그에 대응하는 출력 전류가 흐르는 경우, 제1 저항(400)은 소정 수준 이상으로 열을 발생시킬 수 있다. 그리고, 이와 같이 발생된 열은 충전 PTC 소자(510)와 방전 PTC 소자(520)의 저항을 함께 상승시켜, 충전 FET(110)와 방전 FET(120) 모두가 턴온되지 않도록 할 수 있다.
- [0076] 따라서, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 하나의 저항으로 충전 FET(110)와 방전 FET(120)의 턴오프 제어가 모두 가능해질 수 있다. 그러므로, 이 경우, 배터리 팩 관리 장치의 구조가 복잡해지지 않고 제조 비용 및 시간이 과도하게 늘어나지 않으면서도 충전 전류와 방전 전류가 모두 한 번에 차단될 수 있다.
- [0077] 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 배터리 팩 자체에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 배터리 팩은, 상술한 배터리 팩 관리 장치를 포함할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치는, 자동차에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 자동차는, 상술한 배터리 팩 관리 장치를 포함할 수 있다. 특히, 하이브리드 자동차를 포함한 전기 자동차의 경우, 배터리 팩으로부터 구동력을 얻기 때문에, 배터리 팩에 대한 안전성 확보는 매우 중요하다 할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 장치가 적용되는 경우, 자동차용 배터리 팩의 효과적인 안전성 확보가 이루어질 수 있다.
- [0079] 도 4는, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩 관리 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리 팩 관리 방법에 의하면, 먼저 비교기의 제1 입력단으로 상기 셀 어셈블리의 전압이 입력되고, 비교기의 제2 입력단으로 기준 전압이 입력될 수 있다(S110). 그리고, 비교기에 의해 셀 어셈블리의 전압과 기준 전압이 서로 비교될 수 있다(S120).
- [0081] 여기서, 셀 어셈블리의 전압이 기준 전압보다 높은 경우, 비교기의 출력단으로 일정 크기 이상의 전류가 출력될 수 있다(S130). 그러면, 이러한 비교기의 출력 전류에 의해, 비교기의 출력단에 구비된 제1 저항이 발열할 수 있다(S140).
- [0082] 그리고, 이와 같이 제1 저항이 발열하면, 발생된 열에 의해 PTC 소자의 저항이 증가될 수 있다(S150). 따라서, 이러한 PTC 소자의 저항 증가로, 충방전 경로에 구비된 FET는 턴오프될 수 있다(S160). 즉, 턴온 상태이었던 FET는, 제어 유닛으로부터 FET로 턴온 신호가 전송되더라도, 턴오프 상태로 변경될 수 있다. 그리고, 턴오프 상태이었던 FET는, 제어 유닛으로부터 FET로 턴온 신호가 전송되더라도, 턴온되지 않고 턴오프 상태가 그대로 유지될 수 있다.
- [0084] 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.

부호의 설명

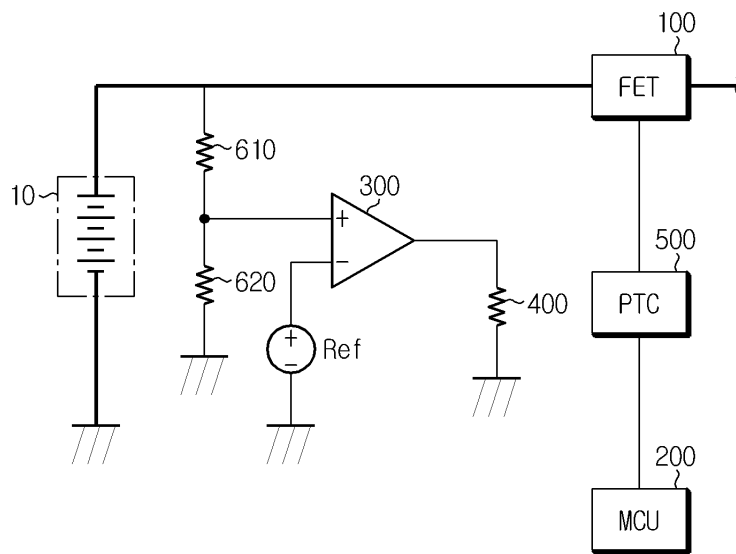
- 10: 셀 어셈블리
- P: 충전전 경로
- 100: FET
- 110: 충전 FET, 120: 방전 FET
- 200: 제어 유닛
- 300: 비교기
- 400: 제1 저항
- 500: PTC 소자
- 510: 충전 PTC 소자, 520: 방전 PTC 소자
- 610: 제2 저항, 620: 제3 저항

도면

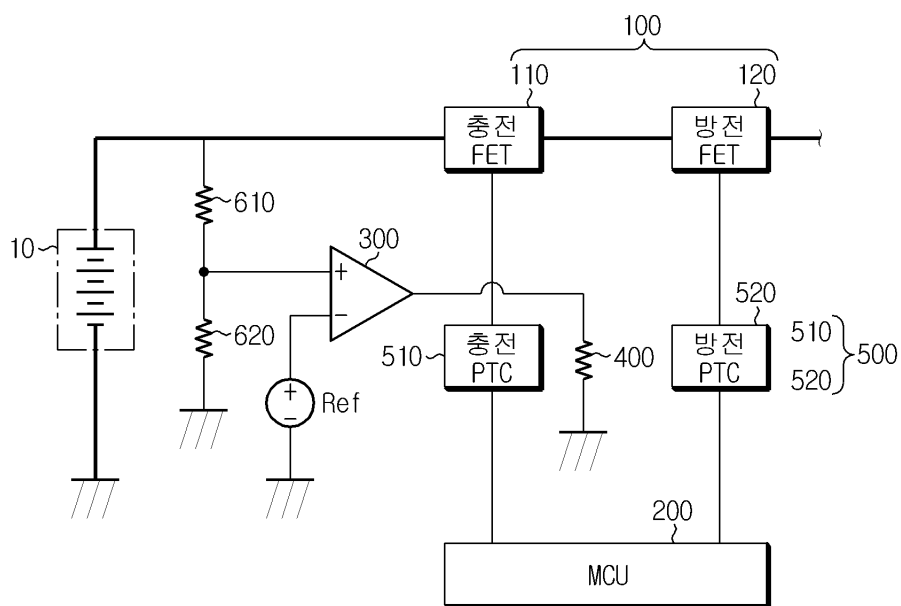
도면1



도면2



도면3



도면4

