



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0061019
(43) 공개일자 2013년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/34 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0127380
(22) 출원일자 2011년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성에스디아이 주식회사
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(72) 발명자
손정수
경기 용인시 기흥구 공세동 428-5
(74) 대리인
서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 10 항

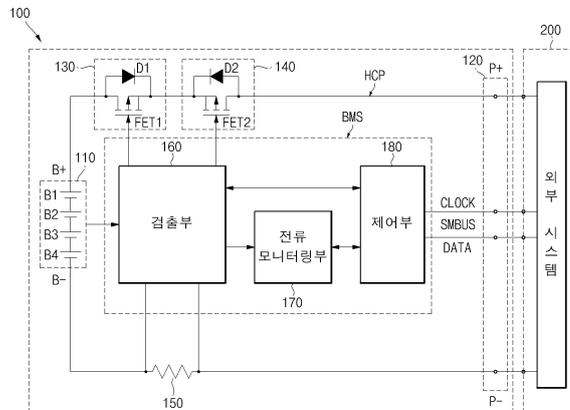
(54) 발명의 명칭 **배터리 팩**

(57) 요약

본 발명은 배터리 팩에 관한 것이다.

일례로, 적어도 하나 이상의 배터리 셀; 상기 배터리 셀을 충전시키는 충전 소자; 배터리 셀의 전압과 전류를 검출하는 검출부; 상기 검출부를 통해 검출된 전류 정보를 수신하는 전류 모니터링부; 및 상기 검출부를 통해 검출된 전압 및 전류 정보와 상기 전류 모니터링부를 통해 수신된 전류 정보를 각각 수신하고 수신된 정보에 기초하여, 상기 배터리 셀의 용량을 계산하고 상기 충전 소자의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 배터리 관리 시스템을 개시한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나 이상의 배터리 셀;

상기 배터리 셀을 충방전시키는 충방전 소자;

배터리 셀의 전압과 전류를 검출하는 검출부;

상기 검출부를 통해 검출된 전류 정보를 수신하는 전류 모니터링부; 및

상기 검출부로부터 전압 및 전류 정보와, 상기 전류 모니터링부로부터 전류 정보를 각각 수신하고, 수신된 정보에 기초하여 상기 배터리 셀의 용량을 계산하고 상기 충방전 소자의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전류 모니터링부는,

상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 전류 모니터링부는 상기 검출부로부터 제 1 주기마다 전류 정보를 수신하고,

상기 제어부는 상기 검출부로부터 제 2 주기마다 전류 정보를 수신하고,

상기 제 1 주기와 상기 제 2 주기는 서로 다른 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 주기는 상기 배터리 셀의 전류 변동 주기보다 짧은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 전류 모니터링부는 상기 검출부로부터 제 1 주기마다 전류 정보를 수신하고,

상기 제어부는 상기 검출부로부터 제 2 주기마다 전류 정보를 수신하고,

상기 제 1 주기는 상기 제 2 주기보다 짧은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 주기는 상기 배터리 셀의 전류 변동 주기보다 짧은 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 전류 모니터링부의 동작 여부에 따라 상기 전류 모니터링부로부터 수신된 전류 정보 또는 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 선택하는 데이터 선택부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 데이터 선택부는,
 상기 전류 모니터링부가 정상적으로 동작하는 경우, 상기 전류 모니터링부로부터 수신된 전류 정보를 선택하고,
 상기 전류 모니터링부가 동작하지 않는 경우, 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 선택하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 검출부는,
 상기 배터리 셀로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 제 1 출력포트; 및
 상기 배터리 셀로부터 검출된 전류 정보를 출력하기 위한 제 2 출력포트를 포함하고,
 상기 전류 모니터링부는,
 상기 제 2 출력포트와 접속된 제 1 입력포트; 및
 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 출력하고, 상기 제어부와 통신하기 위한 제 1 통신포트를 포함하고,
 상기 제어부는,
 상기 제 1 출력포트와 접속된 제 2 입력포트;
 상기 제 2 출력포트와 접속된 제 3 입력포트; 및
 상기 제 1 통신포트와 접속된 제 2 통신포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 검출부는,
 상기 배터리 셀로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 제 1 출력포트; 및
 상기 배터리 셀로부터 전류 정보를 각각 출력하기 위한 제 2 출력포트와 제 3 출력포트를 포함하고,
 상기 전류 모니터링부는,
 상기 제 3 출력포트와 접속된 제 1 입력포트; 및
 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 출력하고 상기 제어부와 통신하기 위한 제 1 통신포트를 포함하고,
 상기 제어부는,
 상기 제 1 출력포트와 접속된 제 2 입력포트;
 상기 제 2 출력포트와 접속된 제 3 입력포트; 및
 상기 제 1 통신포트와 접속된 제 2 통신포트를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이차 전지는 셀룰러 폰(Cellular phone), 노트북 컴퓨터, 캠코더, PDA(personal digital assistants) 등 휴대용 전자기기뿐만 아니라, 최근에는 전기 자전거(e-bike)나 전기 스쿠터(e-scooter) 등에도 사용되고 있다.
- [0003] 이러한 이차 전지는 배터리 셀과 배터리 관리 시스템을 포함하는 배터리 팩 형태로 제작되고 있으며, 배터리 팩에 설치되는 외부 단자를 통해 외부 전원 또는 외부 부하에 의한 배터리 셀의 충전 또는 방전이 이루어지고 있다. 또한, 배터리 관리 시스템은 배터리 셀의 전압과 전류를 측정하고, 측정된 데이터에 기초하여 배터리 셀의 보호 동작을 제어하고, 배터리 용량(State Of charge: SOC)을 계산하며, 처리된 정보들을 외부 시스템으로 전송하는 역할을 한다.
- [0004] 전기 자전거나 전기 스쿠터의 경우 매우 짧은 시간에 전류 변동이 급격하게 변화하기 때문에, 배터리 관리 시스템이 정확한 배터리 용량을 계산하고 적시에 보호 동작을 수행하기 위해서는 전기 자전거나 전기 스쿠터에서의 전류 변동 폭보다 전류 모니터링 시간이 빨라야 한다. 그러나, 일반적으로 배터리 관리 시스템에는 배터리 셀의 보호 동작의 제어 및 배터리 용량 계산 등의 기능을 수행하기 위한 수단이 단일 칩으로 이루어져 있어, 전류 모니터링 시간을 짧게 변경할 경우 전류 측정 로드가 증가하여 단일 칩의 다른 기능들을 정상적으로 수행할 수 없게 된다. 또한, 전기 자전거나 전기 스쿠터와 같은 고출력 시스템의 경우 고전류 등으로 인해 상기 단일 칩이 손상되는 경우 별도의 보호 동작 및 배터리 용량 계산의 기능을 수행할 수 없게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은, 고출력 시스템에서도 안정적으로 동작할 수 있는 배터리 팩을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은, 적어도 하나 이상의 배터리 셀; 상기 배터리 셀을 충방전시키는 충방전 소자; 배터리 셀의 전압과 전류를 검출하는 검출부; 상기 검출부를 통해 검출된 전류 정보를 수신하는 전류 모니터링부; 및 상기 검출부를 통해 검출된 전압 및 전류 정보와 상기 전류 모니터링부를 통해 수신된 전류 정보를 각각 수신하고 수신된 정보에 기초하여, 상기 배터리 셀의 용량을 계산하고 상기 충방전 소자의 동작을 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0007] 또한, 상기 전류 모니터링부는, 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 저장하는 메모리를 더 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 전류 모니터링부는 상기 검출부로부터 제 1 주기마다 전류 정보를 수신하고, 상기 제어부는 상기 검출부로부터 제 2 주기마다 전류 정보를 수신하고, 상기 제 1 주기와 상기 제 2 주기는 서로 다를 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 제 1 주기는 상기 배터리 셀의 전류 변동 주기보다 짧을 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 전류 모니터링부는 상기 검출부로부터 제 1 주기마다 전류 정보를 수신하고, 상기 제어부는 상기 검출부로부터 제 2 주기마다 전류 정보를 수신하고, 상기 제 1 주기는 상기 제 2 주기보다 짧을 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제 1 주기는 상기 배터리 셀의 전류 변동 주기보다 짧을 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제어부는, 상기 전류 모니터링부의 동작 여부에 따라 상기 전류 모니터링부로부터 수신된 전류 정보 또는 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 선택하는 데이터 선택부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 데이터 선택부는, 상기 전류 모니터링부가 정상적으로 동작하는 경우, 상기 전류 모니터링부로부터 수신된 전류 정보를 선택하고, 상기 전류 모니터링부가 동작하지 않는 경우, 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 선택할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 검출부는, 상기 배터리 셀로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 제 1 출력포트; 및 상기 배터리 셀로부터 검출된 전류 정보를 출력하기 위한 제 2 출력포트를 포함하고, 상기 전류 모니터링부는, 상기 제 2 출력포트와 접속된 제 1 입력포트; 및 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 출력하고, 상기 제어부와 통신하기 위한 제 1 통신포트를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제 1 출력포트와 접속된 제 2 입력포트; 상기 제 2 출력

포트와 접속된 제 3 입력포트; 및 상기 제 1 통신포트와 접속된 제 2 통신포트를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 검출부는, 상기 배터리 셀로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 제 1 출력포트; 및 상기 배터리 셀로부터 전류 정보를 각각 출력하기 위한 제 2 출력포트와 제 3 출력포트를 포함하고, 상기 전류 모니터링부는, 상기 제 3 출력포트와 접속된 제 1 입력포트; 및 상기 검출부로부터 수신된 전류 정보를 출력하고 상기 제어부와 통신하기 위한 제 1 통신포트를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 제 1 출력포트와 접속된 제 2 입력포트; 상기 제 2 출력포트와 접속된 제 3 입력포트; 및 상기 제 1 통신포트와 접속된 제 2 통신포트를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 고출력 시스템에서도 안정적으로 동작할 수 있는 배터리 팩을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 회로도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 배터리 관리 시스템의 구성들 간의 연결관계를 나타낸 회로도이다.
 도 3은 도 1에 도시된 배터리 관리 시스템의 구성들 간의 또 다른 연결관계를 나타낸 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 개략적으로 나타낸 회로도이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩(100)은, 배터리 유닛(110), 외부 단자(120), 충전 소자(130), 방전 소자(140), 센서 저항(150) 및 배터리 관리 시스템(BMS, Battery Management System)을 포함한다.

[0021] 상기와 같이 구성된 배터리 팩(100)은 외부 단자(120)를 통해 외부 시스템(200)과 연결되어 충전 동작을 수행하거나, 방전 동작을 수행한다. 상기 외부 단자(120)와 배터리 유닛(110) 사이의 대전류 경로(HCP, High Current Path)는 충방전 경로로 사용되며, 대전류 경로(HCP)를 통해 비교적 큰 전류가 흐르게 된다. 이러한 배터리 팩(100)은 SMBUS(system management bus) 통신을 통해 외부 시스템(200)과 통신할 수 있다. 이러한 SMBUS 통신을 위해서 배터리 팩(100)은 클럭 단자(CLOCK)와 데이터 단자(DATA)를 포함할 수 있다.

[0022] 외부 시스템(200)은 외부 전원 또는 외부 부하를 포함할 수 있다. 즉, 외부 시스템(200)은 휴대용 전자기기, 예를 들어 휴대용 노트북 컴퓨터로, 전원공급을 위한 어댑터(미도시)와 같은 외부 전원을 포함할 수 있다. 상기 배터리 유닛(110)은 외부 시스템(200)의 외부 전원에 의해 충전될 수 있다. 그리고, 외부 시스템(200)이 외부 전원과 분리되고 외부 부하와 연결되면, 외부 단자(120)를 통해 배터리 유닛(110)으로부터 외부 부하로 방전이 이루어질 수 있다.

[0023] 배터리 유닛(110)은 적어도 하나 이상의 배터리 셀(B1, B2, B3, B4)을 포함할 수 있으며, 일정 전압으로 충전되거나 방전될 수 있다. 도 1에 도시된 B+, B-는 대전류단을 표시한 것이고, 직렬로 연결된 배터리 셀들(B1, B2, B3, B4)의 양극 전원부 및 음극 전원부를 나타낸 것이다. 여기서, 배터리 유닛(110)은 4개의 배터리 셀들(B1, B2, B3, B4)이 직렬 연결된 것으로 도시하였지만, 배터리 셀들의 수는 외부 부하가 필요로 하는 용량에 따라 달라질 수 있다.

- [0024] 외부 단자(120)는 배터리 유닛(110)과 병렬로 연결되며, 외부 시스템(200)과 연결되어 배터리 유닛(110)으로의 충전 또는 배터리 유닛(110)에 의한 방전 시 단자로서 역할을 한다. 도 1에서 P+는 배터리 유닛(110)의 양극 전원부(B+)와 연결되는 양극 단자를, P-는 배터리 유닛(110)의 음극 전원부(B-)와 연결되는 음극 단자를 나타낸다. 상기 외부 단자(120)를 통해 외부 시스템(200)의 외부 전원 또는 외부 부하에 배터리 팩(100)이 연결된다. 즉, 상기 외부 단자(120)에 외부 전원이 연결된 외부 시스템(200)이 연결되면 외부 전원으로부터 배터리(110)로의 충전이 이루어지며, 외부 단자(120)에 외부 전원이 분리된 외부 시스템(200)의 외부 부하가 연결되면 배터리(110)로부터 외부 부하로의 방전이 이루어진다.
- [0025] 충전소자(130) 및 방전소자(140)는 배터리(110)와 외부 단자(120) 사이의 대전류 경로(HCP) 상에 직렬로 연결되어 배터리 팩(100)의 충전 또는 방전을 수행한다. 충전소자(130) 및 방전소자(140) 각각은 전계 효과 트랜지스터(Field Effect Transistor, 이하 FET라 함)와 기생 다이오드(parasitic diode, 이하 D라 함)를 포함한다. 즉, 충전소자(130)는 FET1과 D1을 포함하며, 방전소자(140)는 FET2와 D2를 포함한다. 충전소자(130)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)의 소스와 드레인 사이의 접속방향은 방전소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)와 반대방향으로 설정된다. 이러한 구성으로 충전소자(130)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)는 외부 단자(120)로부터 배터리 유닛(110)으로의 전류 흐름을 제한하도록 접속되는 한편, 방전 소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)는 배터리(110)로부터 외부 단자(120)의 전류 흐름을 제한하도록 접속된다. 여기서, 충전 및 방전 소자(130, 140)의 전계 효과 트랜지스터(FET1, FET2)는 스위칭 소자이며, 여기에 한정되지 않고 다른 종류의 스위칭 기능을 수행하는 전계소자가 사용될 수 있다. 또한, 충전 및 방전 소자(130, 140)에 포함된 기생 다이오드(D1, D2)는 전류가 제한되는 방향에 반대방향으로 전류가 흐르도록 구성된다.
- [0026] 센서 저항(150)은 배터리 유닛(110)과 외부 단자(120) 사이의 대전류 경로(HCP) 상에 직렬로 연결된다. 상기 센서 저항(150)의 양단은 검출부(160)에 연결될 수 있다. 이에 따라, 상기 센서 저항(150)은 검출부(160)가 상기 센서 저항(150) 양단의 전압값과 센서 저항(150)의 저항값을 확인하여 배터리 유닛(110)의 충전 전류를 검출할 수 있다. 따라서, 상기 센서 저항(150)은 배터리 유닛(110)의 충전 전류 또는 방전 전류에 대한 정보를 검출부(160)에 전달하는 역할을 한다.
- [0027] 배터리 관리 시스템(BMS)은 검출부(160), 전류 모니터링부(170) 및 제어부(180)를 포함한다.
- [0028] 검출부(160)는 배터리 셀들(B1, B2, B3, B4)들과 각각 연결되어 배터리 유닛(110)의 전압을 검출하고, 센서 저항(150)과 연결되어 배터리 유닛(110)의 충전 전류를 검출한다. 또한, 검출부(160)는 제어부(180)의 제어에 의해 충전 소자(130) 및 방전 소자(140)를 동작시키는 역할을 한다.
- [0029] 예를 들어, 배터리 유닛(110)에 외부 전원과 연결된 외부 시스템(200)이 연결될 경우, 검출부(160)는 제어부(180)의 제어 하에 충전 소자(130)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)를 온(on)상태로, 방전 소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하여 배터리(110)가 충전될 수 있도록 한다. 마찬가지로, 배터리 유닛(110)에 외부 시스템(200)의 외부 부하가 연결되면, 검출부(160)는 제어부(180)의 제어 하에 충전 소자(130)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)를 온(on)상태로, 방전 소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 온(on)상태로 설정하여 배터리(110)가 방전될 수 있도록 한다. 한편 도시하진 않았지만, 검출부(160)는 배터리 셀들(B1, B2, B3, B4) 각각의 전압을 모두 감지할 수 있다.
- [0030] 이러한 검출부(160)는 보호 회로 IC(integrated circuit) 또는 아날로그 프론트 엔드(Analog Front End, AFE) IC로 구현될 수 있다.
- [0031] 한편, 검출부(160)에서 검출된 전압 또는 전류는 전류 모니터링부(170)와 제어부(180)에 아날로그 신호로 전달되며, 전달된 아날로그 정보들은 전류 모니터링부(170)와 제어부(180)를 통해 디지털 정보로 변환될 수 있다.
- [0032] 전류 모니터링부(170)는 검출부(160)를 통해 검출된 전류 정보를 일정 주기(이하 제 1 주기라고 함)마다 수신하고 저장할 수 있다. 상기 제 1 주기에 대해서는 후술하도록 한다. 전류 모니터링부(170)는 정보 저장을 위해 메모리(미도시)를 포함할 수 있으며, 상기 메모리(미도시)는 버퍼의 역할을 수행할 수 있다. 또한, 검출부(160)로부터 수신되는 전류 정보가 아날로그 신호일 경우, 전류 모니터링부(170)는 디지털 정보를 저장의 위해 A/D

컨버터(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 A/D 컨버터(미도시)는 검출부(160)로부터 수신된 아날로그의 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여 상기 메모리(미도시)에 저장할 수 있다.

- [0033] 제어부(180)는 검출부(160)로부터 전압 정보와 전류 정보, 그리고 전류 모니터링부(170)로부터 전류 정보를 각각 수신하고, 수신된 정보들에 기초하여 배터리 유닛(110)의 용량(SOC; state of charge)을 계산할 수 있다. 여기서 제어부(180)는 검출부(160) 또는 전류 모니터링부(170)로부터 수신된 정보를 저장하기 위한 메모리(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0034] 제어부(180)는 검출부(160)로부터 일정 주기(이하 제 2 주기라고 함)마다 전류 정보를 수신할 수 있다. 상기 제 2 주기에 대해서는 후술하도록 한다. 또한, 제어부(180)는 SMBUS 통신을 통해 전류 모니터링부(170)의 메모리(미도시)에 저장된 전류 정보를 일정 주기마다 읽어 올 수 있다. 제어부(180)가 전류 모니터링부(170)로부터 전류 정보를 읽어 오는 주기는 대략 검출부(160)로부터 전류 정보를 수신하는 주기와 동일할 수 있으나, 본 발명에서는 이에 한정하지 않는다.
- [0035] 제어부(180)는 전류 모니터링부(170)의 동작 여부에 따라 검출부(160) 또는 전류 모니터링부(170)로부터 수신된 전류 정보를 선택하는 데이터 선택부(181)를 포함할 수 있다.
- [0036] 기본적으로 제어부(180)는 SMBUS(system management bus) 통신을 통해 일정 주기마다 전류 모니터링부(170)의 메모리(미도시)에 저장된 전류 정보를 읽고 배터리 유닛(110)의 용량 계산 등을 수행한다. 그러나, 배터리 팩(100)이 전기 자전거나 전기 스쿠터와 같은 고출력 시스템에 사용되는 경우, 시스템에 고전류가 흘러 들어와 전류 모니터링부(170)가 파손되어 동작하지 않는 경우가 발생할 수도 있다. 이러한 경우 제어부(180)의 배터리 용량 계산 등에 대한 정상적인 기능을 수행하기 위해 검출부(160)로부터 직접 수신한 배터리 유닛(110)에 대한 전류 정보를 선택하여 이용하게 된다. 이와 같이, 전류 모니터링부(170)의 동작 여부에 따라 전류 모니터링부(170)로부터 수신한 전류 정보를 사용할지, 검출부(160)로부터 수신한 전류 정보를 사용하지를 데이터 선택부(181)가 판단하여 선택하게 된다.
- [0037] 데이터 선택부(181)의 동작에 대하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 데이터 선택부(181)는 전류 모니터링부(170)의 동작 여부를 판단하고, 판단 결과에 따라 검출부(160) 또는 전류 모니터링부(170)로부터 수신된 전류 정보를 선택하여 사용하게 된다.
- [0039] 예를 들어, SMBUS 통신을 통해 전류 모니터링부(170)의 메모리(미도시)로부터 일정 주기마다 정상적으로 전류 정보를 읽어 올 수 있는 경우, 데이터 선택부(181)는, 전류 모니터링부(170)가 정상적으로 동작하고 있다고 판단하고, 전류 모니터링부(170)로부터 읽어 온 전류 정보를 선택하고 메모리(미도시)에 저장하며, 제어부(180)의 배터리 유닛(110) 용량 계산 수행에 사용될 수 있도록 한다.
- [0040] 이와 반대로, 전류 모니터링부(170)의 메모리(미도시)로부터 전류 정보가 수신되지 않을 경우, 데이터 선택부(181)는, 전류 모니터링부(170)의 동작에 이상이 있다고 판단하고, 검출부(160)로부터 수신된 전류 정보를 선택하고 저장함으로써, 전류 모니터링부(170)가 동작하지 않은 상황에서도 배터리 유닛(110)의 충전 전류에 대한 정보를 지속적으로 모니터링할 수 있도록 하여 제어부(180)가 정상적인 기능을 수행하게 한다.
- [0041] 한편, 검출부(160)로부터 수신된 전류 정보가 아날로그 신호일 경우, 제어부(180)는 디지털 정보를 저장의 위해 A/D 컨버터(미도시)를 포함할 수 있다. 상기 A/D 컨버터(미도시)는 검출부(160)로부터 수신된 아날로그의 전류 신호를 디지털 신호로 변환하여 메모리(미도시)에 저장할 수 있다.
- [0042] 제어부(180)는 검출부(160)로부터 전압 정보를 수신하고, 배터리 유닛(110)의 보호 동작을 제어할 수 있다.
- [0043] 예를 들어, 검출부(160)로부터 수신된 전압이 제어부(180)의 내부에 미리 설정된 과충전 레벨 전압 값 이상이면, 제어부(180)는 과충전 상태로 판단하고 그에 대응하는 과충전 제어신호를 검출부(160)로 출력하고, 검출부(160)는 제어부(180)로부터 과충전 제어신호를 입력 받고 전계 효과 트랜지스터(FET1)를 오프시킨다. 이에 따라 외부 시스템(200)의 외부 전원으로부터 배터리 유닛(110)의 충전이 중단된다. 이때, 충전 소자(130)의 기생 다이오드(D1)는 충전 소자(130)의 전계 효과 트랜지스터(FET1)가 오프되더라도 배터리 팩(100)의 방전 기능이 수행될 수 있도록 한다.
- [0044] 이와 반대로, 제어부(180)로 수신된 배터리 유닛(110)의 전압이 제어부(180)의 내부에 미리 설정된 과방전 레벨 전압 값 이하이면, 제어부(180)는 과방전 상태로 판단하고, 그에 대응하는 과방전 제어신호를 검출부(160)로 출

력하고, 검출부(160)는 방전 소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)를 오피시킨다. 이에 따라 배터리 유닛(110)으로부터 외부 시스템(200)의 외부 부하로의 방전이 중단된다. 이때, 방전 소자(140)의 기생 다이오드(D2)는 방전 소자(140)의 전계 효과 트랜지스터(FET2)가 오피되더라도 배터리 팩(100)의 충전 기능이 수행될 수 있도록 한다.

- [0045] 이하에서는 상술한 제 1 주기와 제 2 주기에 대하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0046] 제 1 주기는 전류 모니터링부(160)가 검출부(160)를 통해 검출된 전류 신호를 수신하는 주기를 의미한다. 또한, 제 2 주기는 제어부(180)가 검출부(160)를 통해 검출된 전류 정보를 수신하는 주기를 의미한다.
- [0047] 제 1 주기와 제 2 주기는 서로 다를 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 주기는 제 2 주기보다 짧으며, 배터리 유닛(110)의 전류 변동 주기보다 짧은 것이 바람직하다.
- [0048] 전기 자전거나 전기 스쿠터와 같은 경우, 모터 동작 시 매우 짧은 시간에 전류 변동이 급격하게 일어나게 된다. 예를 들어, 전기 자전거의 경우, 진행 파형(traveling wave)과 회생전류에 의한 파형이 있을 수 있다. 진행 파형의 경우 전류 피크 주기 즉, 전류 변동 주기는 약 500ms 미만이며, 회생전류에 의한 파형은 약 20ms 미만이다. 그러나, 일반적인 제어부는 전류 측정 주기가 전기 자전거나 전기 스쿠터에서의 전류 변동 주기보다 길기 때문에, 전류 변동을 모두 감지하는 것이 불가능하다. 또한, 일반적인 제어부에서 전류 측정 시간을 짧게 할 경우, 측정 로드가 증가하여 제어부가 기본적으로 수행하는 배터리 보호 또는 통신 등의 기능을 정상적으로 수행할 수 없게 된다.
- [0049] 따라서, 본 실시예의 전류 모니터링부(170)는, 제어부(180)의 제 2 주기보다 짧으며, 전기 자전거나 전기 스쿠터에서 일어나는 전류 변동의 주기보다 짧은 제 1 주기마다 검출부(160)를 통해 검출된 전류를 반복적으로 측정하여 저장할 수 있다. 예를 들어, 제 1 주기는 5ms 내지 10ms로 설정될 수 있으며, 본 발명을 이에 한정하는 것은 아니다. 그리고, 제어부(180)는 전류 모니터링부(170)에 저장된 전류 정보를 일정 주기마다 읽고, 배터리 유닛(110)의 보호 동작과 용량 계산을 수행하며, 처리된 정보를 외부 시스템(200)으로 전송할 수 있다.
- [0050] 도 2는 도 1에 도시된 배터리 관리 시스템(BMS)의 구성들 간의 연결관계를 나타낸 회로도이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 검출부(160)는 제 1 출력포트(V_{out1})와 제 2 출력포트(I_{out2})를 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 출력포트(V_{out1})는 배터리 유닛(110)로부터 검출된 전압 정보를 출력하고, 제 2 출력포트(I_{out2})는 배터리 유닛(110)로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 포트일 수 있다.
- [0052] 전류 모니터링부(170)는 제 1 입력포트(I_{in1})와 제 1 통신포트(C1)를 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 입력포트(I_{in1})는 제 2 출력포트(I_{out2})와 전기적으로 연결되며, 검출부(160)로부터 전류 신호를 수신할 수 있다. 제 1 통신포트(C1)는 전류 모니터링부(170)에 저장된 전류 정보를 제어부(180)로 출력하고, 제어부(180)와 통신하기 위한 포트이다. 여기서, 제 1 통신포트(C1)는 후술하는 제어부(180)의 제 2 통신포트(C2)와 연결되어 SMBUS 통신을 할 수 있다.
- [0053] 제어부(180)는 제 2 입력포트(V_{in2}), 제 3 입력포트(I_{in3}) 및 제 2 통신포트(C2)를 포함할 수 있다. 제 2 입력포트(V_{in2})는 검출부(160)의 제 1 출력포트(V_{out1})와 전기적으로 연결되어 검출부(160)로부터 전압 정보를 수신할 수 있다. 제 3 입력포트(I_{in3})는 검출부(160)의 제 2 출력포트(I_{out2})와 전류 모니터링부(170)의 제 1 입력포트(I_{in1})의 접속 노드에 전기적으로 연결되고, 검출부(160)로부터 검출된 전류 정보를 직접 수신할 수 있다. 또한, 제 3 입력포트(I_{in3})는 검출부(160)로부터 수신한 전류 정보가 데이터 선택부(181)에 전달되도록 데이터 선택부(181)와도 연결될 수 있다. 제 2 통신포트(C2)는 전류 모니터링부(170)의 제 1 통신포트(C1)와 전기적으로 연결되어, 제어부(180)의 정보 요청 신호가 전류 모니터링부(170)에 전송되도록 하고, 상기 정보 요청 신호에 대한 응답으로 전류 모니터링부(170)에 저장되어 있는 전류 정보를 수신할 수 있다.
- [0054] 도 3은 도 1에 도시된 배터리 관리 시스템(BMS)의 구성들 간의 또 다른 연결관계를 나타낸 회로도이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 검출부(160)는 제 1 출력포트(V_{out1}), 제 2 출력포트(V_{out2}) 및 제 3 출력포트(I_{out3})를 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 출력포트(V_{out1})는 배터리 유닛(110)로부터 검출된 전압 정보를 출력하고, 제 2 출력포트(I_{out2})와 제 3 출력포트(I_{out3})는 배터리 유닛(110)로부터 검출된 전압 정보를 출력하기 위한 포트

일 수 있다.

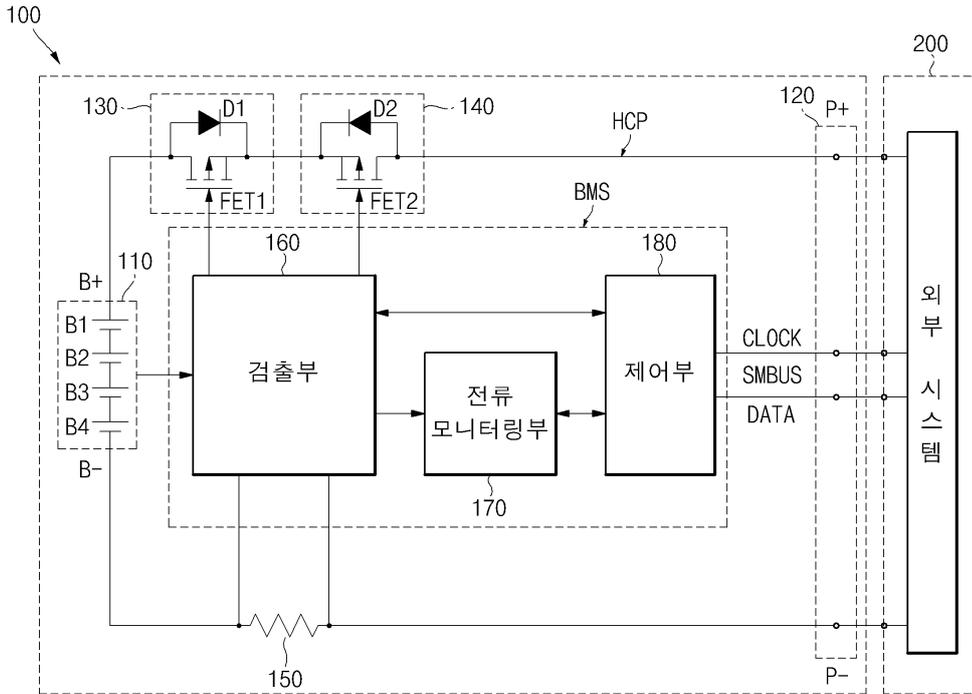
- [0056] 전류 모니터링부(170)는 제 1 입력포트(I_in1)와 제 1 통신포트(C1)를 포함할 수 있다. 여기서, 제 1 입력포트(I_in1)는 제 3 출력포트(I_out3)와 전기적으로 연결되며, 검출부(160)로부터 전류 신호를 수신할 수 있다. 제 1 통신포트(C1)는 전류 모니터링부(170)에 저장된 전류 정보를 제어부(180)로 출력하고, 제어부(180)와 통신하기 위한 포트이다. 여기서, 제 1 통신포트(C1)는 후술하는 제어부(180)의 제 2 통신포트(C2)와 연결되어 SMBUS 통신을 할 수 있다.
- [0057] 제어부(180)는 제 2 입력포트(V_in2), 제 3 입력포트(I_in3) 및 제 2 통신포트(C2)를 포함할 수 있다. 제 2 입력포트(V_in2)는 검출부(160)의 제 1 출력포트(V_out1)와 전기적으로 연결되어 검출부(160)로부터 전압 정보를 수신할 수 있다. 제 3 입력포트(I_in3)는 검출부(160)의 제 2 출력포트(I_out2)와 전기적으로 연결되고, 검출부(160)로부터 검출된 전류 정보를 직접 수신할 수 있다. 또한, 제 3 입력포트(I_in3)는 검출부(160)로부터 수신한 전류 정보가 데이터 선택부(181)에 전달되도록 데이터 선택부(181)와도 연결될 수 있다. 제 2 통신포트(C2)는 전류 모니터링부(170)의 제 1 통신포트(C1)와 전기적으로 연결되어, 제어부(180)의 정보 요청 신호가 전류 모니터링부(170)에 전송되도록 하고, 상기 정보 요청 신호에 대한 응답으로 전류 모니터링부(170)에 저장되어 있는 전류 정보를 수신할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따르면, 전기 자전거나 전기 스쿠터와 같은 고출력 시스템의 경우, 전류 모니터링부가 시스템에 흐르는 고전류로부터 제어부를 보호함으로써, 제어부의 정상적인 동작 수행을 가능하게 한다.
- [0059] 또한, 전류 모니터링부를 통해 전류 측정 부하를 분산시킬 수 있으며, 고출력 시스템의 전류 변동 주기보다 빠른 시간 내에 전류를 모니터링 함으로써, 순간 최대 전류 값까지 측정할 수 있게 된다. 이에 따라 전류 측정 오차를 줄일 수 있으며, 보다 정확한 전류 모니터링이 가능해진다.
- [0060] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정 및 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

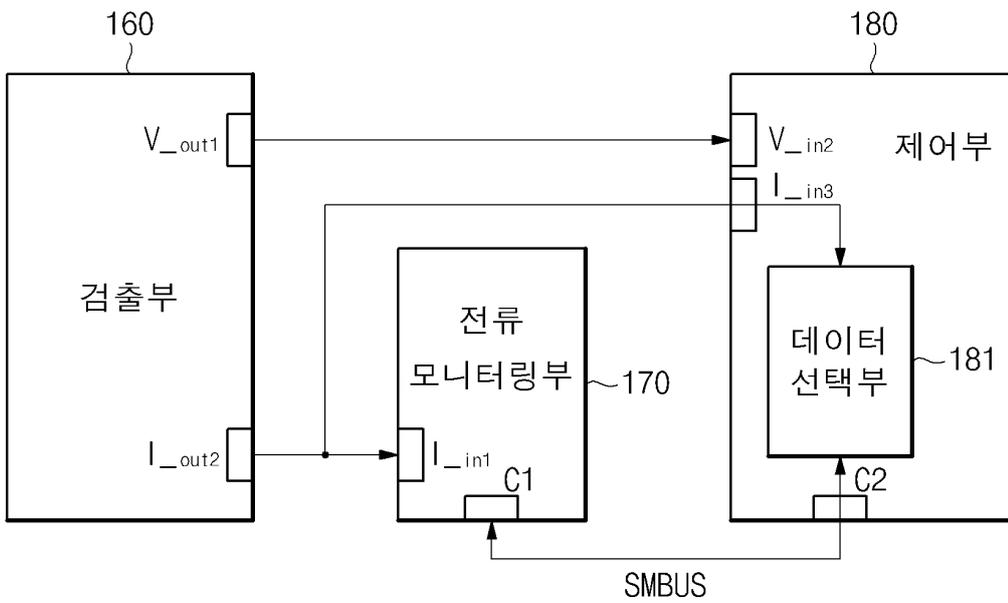
- [0061] 100: 배터리 관리 시스템
- 110: 배터리 유닛
- 120: 외부 단자
- 130: 충전 소자
- 140: 방전 소자
- 150: 센서 저항
- 160: 검출부
- 170: 전류 모니터링부
- 180: 제어부
- 200: 외부 시스템

도면

도면1



도면2



도면3

