

배터리 셀이 만충전 상태인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀이 만충전 상태이면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전이 차단 중이면, 상기 배터리 셀의 충전량이 제1기준용량인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제1기준용량이면, 충전 차단 횟수를 저장하는 단계, 상기 충전 차단 횟수와 설정 횟수가 동일한지 판단하는 단계, 상기 충전 차단 횟수와 상기 설정 횟수가 동일하면, 상기 배터리 셀의 만충전량을 제2기준용량으로 설정하는 단계 및 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계를 포함하는 배터리의 충전 방법을 개시한다.

명세서

청구범위

청구항 1

배터리 셀이 만충전 상태인지 판단하는 단계;

상기 배터리 셀이 만충전 상태이면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하는 단계;

상기 배터리 셀의 충전이 차단 중이면, 상기 배터리 셀의 충전량이 제1기준용량인지 판단하는 단계;

상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제1기준용량이면, 충전 차단 횟수를 저장하되, 상기 배터리 셀의 충전을 주기적으로 반복하여 상기 충전 차단 횟수를 누적하여 저장하는 단계;

상기 충전 차단 횟수와 설정 횟수가 동일한지 판단하는 단계;

상기 충전 차단 횟수와 상기 설정 횟수가 동일하면, 상기 배터리 셀의 만충전량을 상기 제1기준용량보다 작은 제2기준용량으로 설정하는 단계; 및

상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계 이후, 상기 배터리 셀의 강제 방전을 정지하는 단계;

상기 배터리 셀의 강제 방전이 정지된 상태이면, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량 보다 상대적으로 작은 값으로 설정된 제3기준용량인지 판단하는 단계;

상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제3기준용량이면, 상기 배터리 셀이 충전 가능한지 판단하는 단계;

상기 배터리 셀이 충전 가능하면, 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 충전하는 단계;

상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량인지 판단하는 단계 및

상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량이면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 설정 횟수는 3회 내지 10회인 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계는,

상기 배터리 셀을 외부 전자 기기에 접속하는 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

충전 중에는 상기 외부 전자 기기, 상기 배터리 셀 및 AC 어댑터가 서로 전기적으로 연결되어 있고, 강제 방전 중에는 상기 AC 어댑터는 상기 외부 전자 기기 및 상기 배터리 셀과 전기적으로 분리되는 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계는, 상기 배터리 셀을 저항체에 접속하는 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 8

제 3항에 있어서,

상기 배터리 셀의 만충전량과 제1기준용량의 차이는 상기 제2기준용량과 제3기준용량의 차이와 동일한 것을 특징으로 하는 배터리의 충전 방법.

청구항 9

배터리 셀;

상기 배터리 셀의 충전량을 측정하는 전압 센서 및 전류 센서; 및

상기 배터리 셀의 충전을 제어하는 제어부; 를 포함하고,

상기 제어부는

상기 배터리 셀이 만충전되는 경우, 충전을 차단하여 상기 배터리 셀의 충전량이 제1기준용량으로 떨어지도록 하고, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제1기준용량이면, 충전 차단 횟수를 저장하되, 상기 배터리 셀의 충전을 주기적으로 반복하여 상기 충전 차단 횟수를 누적하여 저장하고,

상기 충전 차단 횟수가 설정 횟수와 동일하면,

상기 배터리 셀의 만충전량을 상기 제1기준용량보다 작은 제2기준용량으로 설정하고, 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제어부는

상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전 시킨 후, 강제 방전을 정지하여 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량 보다 상대적으로 작은 값으로 설정된 제3기준용량으로 떨어지는 것을 측정하면,

상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 충전하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 제어부는

상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량으로 측정되면,

상기 배터리 셀의 충전을 차단하여 충전량을 제3기준용량으로 떨어트리는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 13

제 9항에 있어서,
상기 설정 횟수는 3회 내지 10회인 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 14

제 9항에 있어서,
상기 제어부는
상기 배터리 셀을 외부 전자 기기에 접속하여,
상기 배터리 셀을 강제 방전하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 15

제 14항에 있어서,
충전 중에는 상기 외부 전자 기기, 상기 배터리 셀 및 AC어댑터가 서로 전기적으로 연결되어 있고,
제어부는
상기 외부 전자 기기와 상기 AC어댑터를 전기적으로 차단하는 신호를 상기 외부 전자 기기에 전달하여, 상기 배터리 셀을 강제 방전하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 16

제 9항에 있어서,
상기 제어부는
상기 배터리 셀을 저항체에 접속함을 수행하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 17

제 11항에 있어서,
상기 배터리 셀의 만충전량과 제1기준용량의 차이는 상기 제2기준용량과 제3기준용량의 차이와 동일한 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 실시예는 배터리의 충전 방법 및 이에 따른 배터리 팩에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대형 전자 기기의 일례인 휴대폰, 스마트폰 또는 노트북 컴퓨터 등에서는, 기능이 복잡해지고 사용 데이터량이 많이 짐에 따라, 소비 전력이 증가하는 한편, 모바일 환경에서의 장시간 동작이 요구되고 있다. 따라서, 최근에는 휴대형 전자 기기의 배터리로서 에너지 밀도가 높은 리튬 이온 전지가 주로 사용되고 있으며, 이는 적어도 하나의 배터리 셀이 하우징에 수납된 배터리 팩 형태를 한다.

[0003] 리튬 이온 전지는 충전 또는 방전될 때, 충방전 전압 및 충방전 전류가 정밀하게 제어될 필요가 있으며, 이를 위해 통상 배터리 팩 내부에 마이크로프로세서가 설치되고, 이러한 마이크로프로세서가 충전 및 방전 중에 배터리 팩의 내부 상태를 감지하여, 전자 기기의 본체에 정보를 보내거나, 보호회로를 동작시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 실시예는 배터리 셀이 만충전량으로 유지된 상태로 사용하는 경우, 배터리 셀의 만충전량을 재설정하여 배터리 셀의 수명 특성을 향상시킬 수 있는 배터리의 충전 방법을 제공한다.

[0005] 또한, 본 발명의 일 실시예는 배터리 셀이 만충전량으로 유지된 상태로 사용하는 경우, 배터리 셀을 강제 방전시켜 배터리 셀의 수명 특성을 향상시킬 수 있는 배터리의 충전 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명의 또 다른 실시예는 전술한 특성을 갖는 배터리 팩을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리의 충전 방법은 배터리 셀이 충전 중인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀이 충전 중이면, 상기 배터리 셀이 만충전 상태인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀이 만충전 상태이면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전이 차단 중이면, 상기 배터리 셀의 충전량이 제1기준용량인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제1기준용량이면, 충전 차단 횟수를 저장하되, 상기 배터리 셀의 충전을 주기적으로 반복하여 상기 충전 차단 횟수를 누적하여 저장하는 단계, 상기 충전 차단 횟수와 설정 횟수가 동일한지 판단하는 단계, 상기 충전 차단 횟수와 상기 설정 횟수가 동일하면, 상기 배터리 셀의 만충전량을 상기 제1기준용량보다 작은 제2기준용량으로 설정하는 단계 및 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계 이후, 상기 배터리 셀의 강제 방전을 정지하는 단계, 상기 배터리 셀의 강제 방전이 정지된 상태이면, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량보다 상대적으로 작은 값으로 설정된 제3기준용량인지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제3기준용량이면, 상기 배터리 셀이 충전 가능한지 판단하는 단계, 상기 배터리 셀이 충전 가능하면, 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 충전하는 단계, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량인지 판단하는 단계 및 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량이면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0009] 삭제

[0010] 상기 설정 횟수는 3회 내지 10회일 수 있다. 상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계는, 상기 배터리 셀을 외부 전자 기기에 접속할 수 있다. 충전 중에는 상기 외부 전자 기기, 상기 배터리 셀 및 AC 어댑터가 서로 전기적으로 연결되어 있고, 강제 방전 중에는 상기 AC 어댑터는 상기 외부 전자 기기 및 상기 배터리 셀과 전기적으로 분리될 수 있다. 상기 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계는 상기 배터리 셀을 저항체에 접속함을 수행할 수 있다. 상기 배터리 셀의 만충전량과 제1기준용량의 차이는 상기 제2기준용량과 제3기준용량의 차이와 동일할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 배터리 팩은 상기 배터리 셀의 충전량을 측정하는 전압 센서 및 전류 센서 및 상기 배터리 셀의 충전을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 배터리 셀이 만충전되는 경우, 충전을 차단하여 배터리 셀의 충전량이 제1기준용량으로 떨어지도록 하고, 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제1기준용량이면, 충전 차단 횟수를 저장하되, 상기 배터리 셀의 충전을 주기적으로 반복하여 상기 충전 차단 횟수를 누적하여 저장하고, 상기 충전 차단 횟수가 설정 횟수와 동일하면, 상기 배터리 셀의 만충전량을 상기 제1기준용량보다 작은 제2기준용량으로 설정하고, 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전한다.

[0012] 상기 제어부는 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전 시킨 후, 강제 방전을 정지하여 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량보다 상대적으로 작은 값으로 설정된 제3기준용량으로 떨어지는 것을 측정하면, 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 충전할 수 있다. 상기 제어부는 상기 배터리 셀의 충전량이 상기 제2기준용량으로 측정되면, 상기 배터리 셀의 충전을 차단하여 충전량을 제3기준용량으로 떨어트릴 수 있다. 상기 설정 횟수는 3회 내지 10회일 수 있다. 상기 제어부는 상기 배터리 셀을 외부 전자 기기에 접속하여, 상기 배터리 셀을 강제 방전할 수 있다. 충전 중에는 상기 외부 전자 기기, 상기 배터리 셀 및 AC어댑터가 서로 전기적으로 연결되어 있고, 제어부는 상기 외부 전자 기기와 상기 AC어댑터를 전기적으로 차단하는 신호를 상기 외부 전자 기기에 전달하여, 상기 배터리 셀을 강제 방전할 수 있다. 상기 제어부는 상기 배터리 셀을 저항체에 접속함을 수행할 수 있다. 상기 배터리 셀의 만충전량과 제1기준용량의 차이는 상기 제2기준용량과 제3기준용량의 차이와 동일할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 일 실시예는 배터리 셀이 만충전량으로 유지된 채 사용하는 경우, 배터리 셀의 만충전량을 재설정하여 배터리 셀의 수명 특성을 향상시킬 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명은 배터리 셀이 만충전량으로 유지된 채 사용하는 경우, 배터리 셀을 강제 방전시킴으로써, 재설정된 만충전 조건에 적용되는 충전 사이클로 신속하게 변경할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 배터리의 충전 방법을 도시한 순서도이다.

도 2는 본 발명에 따른 배터리의 충전량을 도시하는 그래프이다.

도 3a은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3b은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0017] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 더불어, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 단계, 동작, 부재, 요소, 수치 및 /또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[0018] 본 명세서에서 제1기준용량, 제2기준용량 및 제3기준용량 등의 용어가 특정한 내용들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 용어에 의해 한정되어서는 안 됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 값을 다른 값과 구별하기 위하여만 사용된다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리의 충전 방법을 도시한 순서도이고, 도 2는 본 발명에 따른 배터리의 충전량을 도시하는 그래프이다.

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 배터리의 충전 방법은 배터리 셀이 충전 중인지 판단하는 단계(S1), 충전량을 계산하는 단계(S2), 만충전(100%) 상태인지 판단하는 단계(S3), 충전을 차단하는 단계(S4), 충전량이 제1기준용량인지 판단하는 단계(S5), 충전 차단 횟수를 저장하는 단계(S6), 충전 차단 횟수와 설정 횟수가 동일한지 판단하는 단계(S7), 만충전량을 제2기준용량으로 설정하는 단계(S8), 상기 배터리 셀을 상기 제2기준용량까지 강제 방전하는 단계(S9), 충전량이 제2기준용량인지 판단하는 단계(S10), 강제 방전을 정지하는 단계(S11), 충전량이 제3기준용량인지 판단하는 단계(S12), 충전 가능인지 판단하는 단계(S13), 충전 단계(S14), 충전량이 제2기준용량인지 판단하는 단계(S15), 충전을 차단하는 단계(S16) 및 충전량이 제3기준용량인지 판단하는 단계(S17)를 포함한다.

[0021] 단계(S1)에서는, 배터리 셀이 전원공급부를 포함하는 외부 전자 기기에 연결되어, 충전되고 있는 중인지 아닌지가 판단된다. 이러한 판단은 배터리 팩의 내부에 설치된 전압 센서, 전류 센서 또는 배터리 팩과 외부 전자 기기 사이에 연결된 데이터선을 통해 얻은 정보에 근거하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 전압 센서를 통하여 배터리 셀의 전압이 증가하고 있다던가, 전류 센서를 통하여 충전 전류가 제공되고 있는 것으로 확인된다든가, 또는 데이터선을 통하여 외부 전자 기기로부터 충전을 알리는 신호가 전송되었다면, 배터리 셀이 충전되고 있는 것으로 판단된다. 이와 같이 하여, 배터리 셀이 현재 충전 중인 것으로 판단되면, 단계(S21)가 수행된다.

[0022] 상기 단계(S2)는 상기 단계(S1)의 충전량을 계산하는 단계(S21), 단계(S4)의 충전량을 계산하는 단계(S24), 단계(S9)의 충전량을 계산하는 단계(S29), 단계(S11)의 충전량을 계산하는 단계(S211), 단계(S14)의 충전량을 계산하는 단계(S214) 및 단계(S16)의 충전량을 계산하는 단계(S216)를 포함한다.

[0023] 단계(S21)에서는, 배터리 셀의 충전량이 계산된다. 이러한 계산은 전압 센서 또는 전류 센서를 통해 얻은 정보에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 전압 센서가 이용될 경우 현재 배터리 셀의 전압에 근거하여 충전량이 계산될 수 있다. 즉, 배터리 셀의 전압 대비 용량 사이의 관계 데이터가 미리 준비될 수 있기 때문이다. 또한, 전류 센서가 이용될 경우 전류 센서를 통과한 전류량에 근거하여 충전량이 계산될 수도 있다.

[0024] 단계(S3)에서는, 배터리 셀이 만충전인지 아닌지가 판단된다. 이러한 판단은 배터리 팩의 내부에 구비된 전압

센서 또는 전류 센서를 통해 얻은 정보에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 전압 센서가 이용될 경우, 하나의 배터리 셀이 갖는 전압이 대략 4.2V로 감지되면 배터리 셀이 만충전되었다고 판단할 수 있다. 물론, 이러한 전압은 예시적인 것일 뿐 이로써 본 발명이 한정되는 것은 아니다. 또한, 전류 센서가 이용될 경우 전류 센서를 통과한 누적 전류량이 미리 설정된 누적 전류량을 초과할 경우 배터리 셀이 만충전되었다고 판단할 수도 있다.

- [0025] 단계(S4)에서는, 배터리 셀의 양극 단자와 팩 양극 단자 사이에 설치되는 충전 스위치를 턴오프함으로써, 배터리 셀의 과충전을 방지하는 것이다. 상기 단계(S3)에서 이미 배터리 셀의 충전량이 만충전량(100%)에 도달하였으므로, 단계(S4)에서는 배터리 셀의 과충전을 방지한다. 이로써, 배터리 셀은 자가 방전을 수행하게 되고, 자연스럽게 배터리 셀의 충전량이 서서히 낮아진다.
- [0026] 단계(S24)에서는, 단계(S21)에서 상술한 바와 같이 배터리 셀의 충전량이 계산된다. 이는 단계(S21)과 동일하므로, 설명 생략한다.
- [0027] 단계(S5)에서는, 상기 단계(S24)에서 계산된 충전량이 제1기준용량(P1)과 동일한지 판단한다. 단계(S5)에서는, 계산된 충전량이 제1기준용량(P1)과 동일하면, 단계(S6)를 수행한다. 여기서, 상기 제1기준용량(P1)은 대략 95%의 충전량을 의미한다. 이는 단계(S4)에서 배터리 셀의 과충전을 방지하는 역할을 수행하는 것이므로, 배터리 셀의 충전량을 대략 100%로 유지하는 것이 바람직하므로, 배터리 셀을 필요 이상으로 방전 시킬 필요가 없기 때문이다. 따라서, 이러한 수치는 예시적인 것일 뿐 이로써 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 단계(S6)에서는, 배터리 셀의 충전량이 만충전(100%)에서 제1기준용량(P1)으로 자가 방전되는 것을 충전 차단 횟수 1회로 정의하고, 상기 충전 차단 횟수를 배터리 팩의 제어부에 저장한다.
- [0029] 단계(S7)에서는, 상기 충전 차단 횟수가 배터리 팩의 제어부에 저장된 설정 횟수와 동일한지 판단한다. 단계(S7)는 배터리 셀이 만충전(100%) 근처의 범위에서 충방전을 반복적으로 수행하고 있는 지를 판단하는 것으로, 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것인지를 판단하는 것이다.
- [0030] 여기서, 상기 충전 차단 횟수가 설정 횟수와 동일하면, 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것으로 판단하고 단계(S8)를 수행하고, 동일하지 않으면 단계(S1) 내지 단계(S7)를 다시 수행한다.
- [0031] 여기서, 상기 설정 횟수는 대략 3회 내지 10회로 설정되는 것이 바람직하다. 이는 충전 차단 횟수가 3회 이하이면, 즉, 배터리 셀이 만충전(100%) 근처의 범위에서 충방전을 반복적으로 수행되는 것이 3회 이하이면, 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것으로 판단하는 데 있어서, 신뢰성이 떨어지며, 충전 차단 횟수가 10회 이상이면, 필요 이상의 충방전을 행하는 것으로써, 배터리 셀의 수명 특성이 저하될 수 있다.
- [0032] 다만, 본 발명에서는 충전 차단 횟수를 통해 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것으로 판단하는 것을 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것일 뿐, 배터리 셀의 충전 횟수를 통해서도 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것인지를 판단하는 것이 가능하다.
- [0033] 단계(S8)에서는, 배터리 셀의 만충전량을 제2기준용량(P2) 재설정한다. 여기서, 제2기준용량(P2)은 대략 70%로 설정된다. 이는 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 경우에도 배터리 셀의 열화를 방지하여, 배터리 셀의 수명 특성을 유지할 수 있는 수준이다. 따라서, 이러한 수치는 예시적인 것일 뿐 이로써 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 단계(S9)에서는, 배터리 셀의 충전량을 상기 제2기준용량(P2)까지 낮추기 위해 강제 방전을 수행한다. 상기 강제 방전은 전술한 자가 방전과는 달리 배터리 셀의 방전을 강제적으로 수행하여, 배터리 셀의 충전량을 신속하게 떨어트리는 것으로, 재설정된 만충전 조건에 적용되는 충전 사이클로 신속하게 변경하는 것이 가능하다. 여기서, 배터리 셀을 강제 방전하는 방법은 후술할 본 발명의 실시예에 따른 배터리 팩을 통해 설명한다.
- [0035] 단계(S29)에서는, 단계(S21)에서 상술한 바와 같이 배터리 셀의 충전량이 계산된다. 이는 단계(S21)과 동일하므로, 설명 생략한다.
- [0036] 단계(S10)에서는, 상기 단계(S29)에서 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일한지 판단한다. 단계(S10)에서는, 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일하면, 단계(S11)을 수행한다.
- [0037] 단계(S11)에서는, 상기 단계(S29)에서 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일하면, 상기 단계(S9)에서 수행하는 배터리 셀의 강제 방전을 정지한다. 단계(S11)에서는, 배터리 셀의 충전이 차단되어 있는 상태이므로, 상기

단계(S4)와 마찬가지로 배터리 셀은 자가 방전을 수행하게 되고, 자연스럽게 배터리 셀의 충전량이 서서히 낮아진다.

- [0038] 단계(S211)에서는, 단계(S21)에서 상술한 바와 같이 배터리 셀의 충전량이 계산된다. 이는 단계(S21)와 동일하므로, 설명 생략한다.
- [0039] 단계(S12)에서는, 상기 단계(S211)에서 계산된 충전량이 제3기준용량(P3)과 동일한지 판단한다. 단계(S12)에서는, 계산된 충전량이 제3기준용량(P3)과 동일하면, 단계(S13)을 수행한다. 여기서, 상기 제3기준용량(P3)은 대략 65%의 충전량을 의미한다. 이는 단계(S11)에서 배터리 셀의 자가 방전을 수행하는 것이므로, 상기 제1기준용량(P1)과 마찬가지로, 배터리 셀의 충전량을 만충전량(P2, 70%)로 유지하는 것이 바람직하므로, 배터리 셀을 필요 이상으로 방전 시킬 필요가 없기 때문이다. 따라서, 이러한 수치는 예시적인 것일 뿐 이로써 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 단계(S13)에서는, 현재 배터리 셀이 충전 가능한 상태인지를 확인한다. 본 발명은 전술한 바와 같이 사용자가 상기 외부 전자 기기를 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 것으로 판단하여, 만충전량을 제2기준용량(P2)로 재설정하였지만, 사용자가 AC전원을 차단하는 경우가 발생할 수 있으므로, 이러한 경우 만충전량을 100%로 설정하고, 본 발명에 따른 배터리의 충전 방법을 종료한다.
- [0041] 단계(S14)에서는, 단계(S13)에서 충전이 가능하다고 판단되는 경우, 배터리 셀의 충전을 수행한다. 이는 상기 충전 스위치를 턴온 시킴으로써 수행된다.
- [0042] 단계(S214)에서는, 단계(S21)에서 상술한 바와 같이 배터리 셀의 충전량이 계산된다. 이는 단계(S21)와 동일하므로, 설명 생략한다.
- [0043] 단계(S15)에서는, 상기 단계(S214)에서 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일한지 판단한다. 단계(S15)에서는, 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일하면, 단계(S16)을 수행한다.
- [0044] 단계(S16)에서는, 상기 단계(S214)에서 계산된 충전량이 제2기준용량(P2)과 동일하면, 상기 단계(S14)에서 수행하는 배터리 셀의 충전을 차단한다. 이는 상기 단계(S4)와 동일하므로, 설명 생략한다. 다만, 단계(S16)에서는 배터리 셀의 만충전량이 제2기준용량(P2)으로 재설정되었으므로, 배터리 셀의 충전량이 제2기준용량(P2)인 지점에서, 충전 스위치를 턴오프 시켜 자가 방전을 수행한다.
- [0045] 단계(S17)에서는, 단계(S12)와 마찬가지로, 상기 단계(S216)에서 계산된 충전량이 제3기준용량(P3)과 동일한지 판단한다. 단계(S17)에서는, 계산된 충전량이 제3기준용량(P3)과 동일하면, 단계(S13)를 수행한다. 따라서, 단계(S13)에서 지속적으로 충전이 가능한 상태로 판단되는 경우, 제3기준용량(P3)에서 제2기준용량(P2)의 범위 내에서 지속적으로 충방전을 수행한다.
- [0046] 도 3a은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0047] 도 3a에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(100)은 배터리 셀(110), 충전 스위치(120), 방전 스위치(130), 온도 센서(140), 전류 센서(150) 및 MPU(160)(Micro Processor Unit)를 포함한다. 또한, 이러한 배터리 팩(100)은 팩 단자(P+, P-) 및 통신 단자(C, D)를 통하여 외부 전자 기기(200)에 접속된다. 여기서, 외부 전자 기기(200)는 예를 들면 충전 기능이 있는 휴대폰, 스마트폰, 노트북 컴퓨터 등일 수 있다. 물론, 외부 전자 기기(200)는 전원공급부(220) 자체일 수도 있다.
- [0048] 배터리 셀(110)은 통상 충전이 가능한 이차 전지일 수 있으며, 예를 들면, 리튬 이온 전지, 리튬 이온 폴리머 전지 등일 수 있다. 그러나 이러한 종류로 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 예를 들면 액체 금속 배터리(liquid metal battery)도 가능하다. 또한, 도면에서는 비록 하나의 배터리 셀(110)이 도시되어 있으나, 이는 직렬 또는 병렬로 연결된 다수 개일 수도 있다.
- [0049] 충전 스위치(120)는 배터리 셀(110)의 양극 단자(B+)와 팩 양극 단자(P+) 사이에 설치될 수 있으며, 이는 배터리 셀(110)이 과충전될 경우 MPU(160)의 제어 신호에 의해 턴오프됨으로써, 배터리 셀(110)의 과충전을 방지한다. 이러한 충전 스위치(120)는 통상의 MOSFET 또는 릴레이일 수 있으나, 이로써 본 발명이 한정되지 않는다.
- [0050] 방전 스위치(130) 역시 배터리 셀(110)의 양극 단자(B+)와 팩 양극 단자(P+) 사이에 설치될 수 있으며, 이는 배터리 셀(110)이 과방전될 경우 MPU(160)의 제어 신호에 의해 턴오프됨으로써, 배터리 셀(110)의 과방전을 방지한다. 이러한 방전 스위치(130)는 통상의 MOSFET 또는 릴레이일 수 있으나, 이로써 본 발명이 한정되지 않는다.
- [0051] 온도 센서(140)는 배터리 셀(110)에 직접 부착되거나 또는 배터리 셀(110)의 주변에 설치되어, 배터리 셀(110)

또는 배터리 셀(110)의 주변 온도를 감지하고, 이를 MPU(160)에 전송한다. 이러한 온도 센서(140)는 예를 들면 상술한 바와 같이 써미스터일 수 있으나, 이로써 본 발명이 한정되지 않는다.

- [0052] 전류 센서(150)는 배터리 셀(110)의 음극 단자(B-)와 양극 단자(P-) 사이에 설치될 수 있으며, 이는 배터리 셀(110)의 충전 전류 및 방전 전류를 감지하고, 이를 MPU(160)에 전송한다. 이러한 전류 센서(150)는 통상의 센스 저항일 수 있으나, 이로써 본 발명이 한정되지 않는다.
- [0053] MPU(160)는 전압 센서(161), 스위치 구동부(162), 충전량 계산부(163), 저장부(164), 타이머(165) 및 제어부(166)를 포함한다. 전압 센서(161)는 배터리 셀(110)에 병렬로 연결되어 배터리 셀(110)의 전압을 센싱하고, 이를 디지털 신호로 변환하여 제어부(166)에 전송한다. 물론, 전류 센서(150)로부터 얻은 전류 및 온도 센서(140)로부터 얻은 온도 역시 디지털 신호로 변환되어 제어부(166)에 전송되는 당연하다. 또한, 스위치 구동부(162)는 제어부(166)의 제어 신호에 의해 충전 스위치(120) 및/또는 방전 스위치(130)를 턴온 또는 턴오프한다. 즉, 제어부(166)는 온도 센서(140), 전류 센서(150) 및 전압 센서(161) 등으로부터 얻은 정보에 근거하여, 스위치 구동부(162)를 제어한다. 일례로, 제어부(166)는 충전량 계산부(163)를 통해 배터리 셀(110)의 충전량이 만충전량(100% or P2)인 경우, 스위치 구동부(162)에 제어 신호를 전송하여 충전 스위치(120)가 턴오프되도록 한다. 또한, 제어부(166)는 전류 센서(150)로부터 얻은 정보에 근거하여 배터리 셀(110)에 과전류가 흐른다고 판단되면, 스위치 구동부(162)에 제어 신호를 전송하여 충전 스위치(120) 또는 방전 스위치(130)가 턴오프되도록 한다. 더욱이, 제어부(166)는 전압 센서(161)로부터 얻은 정보에 근거하여 배터리 셀(110)이 과충전 및/또는 과방전되었다고 판단되면, 스위치 구동부(162)에 제어 신호를 전송하여 충전 스위치(120) 또는 방전 스위치(130)가 턴오프되도록 한다. 충전량 계산부(163)는 전압 센서(161)로부터 얻은 정보에 근거하여, 현재 배터리 셀(110)의 충전량을 계산한다. 이를 위해 저장부(164)에는 미리 배터리 셀(110)의 전압 대비 충전량의 정보가 저장되어 있다.
- [0054] 저장부(164)는 상술한 바와 같이, 배터리 셀(110)의 전압 대비 충전량, 충전 차단에 대응되는 설정 횟수, 제1기준용량(P1), 제2기준용량(P2) 및 제3기준용량(P3) 등이 저장될 수 있다. 이와 같이 저장된 데이터는 제어부(166)가 필요로 할 경우, 제어부(166)에 제공된다. 더불어, 이러한 저장부(164)에는 도 1에 도시된 충전 방법의 구현을 위한 프로그램 또는 소프트웨어가 저장될 수 있다.
- [0055] 타이머(165)는 배터리 셀(110)의 충전 시간을 측정하고, 이를 제어부(166)에 전송한다. 이러한 타이머(165)는 기본적으로 MPU(160)에 내장된 클럭일 수 있다.
- [0056] 한편, 제어부(166)는 상술한 바와 같이 온도 센서(140), 전류 센서(150) 및 전압 센서(161)로부터 얻은 정보에 근거하여 스위치 구동부(162)를 동작시키거나, 또는 상술한 사용자가 AC전원을 직접적으로 연결하여 사용하는 것이라는 정보를 통신 단자(C, D)를 통하여 외부 전자 기기(200)에 전송한다.
- [0057] 더불어, 본 발명에서는 전압 센서(161) 및 스위치 구동부(162) 등의 제어를 MPU(160)의 제어부(166)가 수행하는 것으로 설명하였으나, 배터리 셀(110)의 개수가 많아짐에 따라 별도의 아날로그 프론트 엔드가 설치되어 이들을 제어할 수도 있음은 자명하다. 더욱이, MPU와 아날로그 프론트 엔드가 별도로 구비되거나, 또는 MPU와 아날로그 프론트 엔드가 하나의 칩으로 구현될 수도 있다.
- [0058] 한편, 외부 전자 기기(200)는 제어부(210), 전원공급부(220), AC어댑터(230) 및 부하(240)를 포함한다.
- [0059] 제어부(210)는 배터리 팩(100)의 통신 단자(C, D)로부터 배터리 사용 정보를 참조하여, 전원 공급부(220)를 제어한다. 즉, 제어부(210)는 전원 공급부(220)를 제어하여, 배터리 셀(110)의 강제 방전을 수행한다. 일반적으로 AC어댑터(230)를 통해 AC전원이 직접적으로 전원 공급부(220)에 공급되는 경우, AC전원은 외부 전자 기기(200)의 부하(240)에 공급되면서, 동시에 배터리 셀(110)에 공급된다. 따라서, 배터리 셀(110)의 전류가 직접적으로 상기 부하(240)로 흐르는 것은 불가능하다.
- [0060] 여기서, 상기 전원 공급부(220)는 상기 AC어댑터(230)가 접속되는 지점에 스위치(221)를 구비한다. 즉, 상기 제어부(210)는 스위치(221)를 턴오프시킴으로써 AC어댑터(230)에서 공급되는 AC전원을 차단하는 것이 가능하다. 이로써, 배터리 셀(110)의 전류는 직접적으로 부하(240)로 흐르게 되므로, 배터리 셀(110)의 충전량을 원하는 지점까지 강제 방전하는 것이 가능하다.
- [0061] 도 3b은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0062] 도 3b를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 팩(100a)은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(100)의 구성과 모두 동일 하며, 추가로 배터리 셀(110)에 병렬 연결된 저항체(R)를 포함한다. 따라서, 본 발명

의 다른 실시예에 따른 배터리 팩(100a)은 저항체(R)를 중심으로 설명한다.

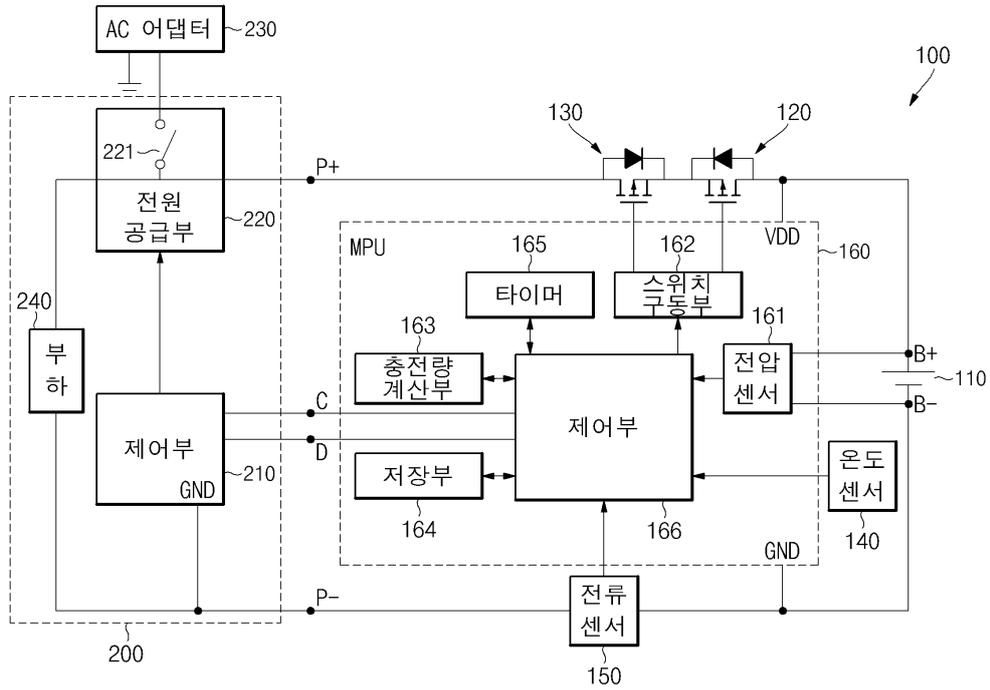
[0063] 상기 저항체(R)는 상기 제어부(166)에 의해 배터리 셀(110)에 접속되는 것이 가능하며, 전류를 흘려주면 발열하는 재질 및 형상으로 형성된다. 따라서, 사용자가 AC전원에 직접적으로 연결하여 사용하는 경우에, 상기 제어부(166)는 상기 배터리 셀(110)에 저항체(R)를 접속시켜, 상기 배터리 셀(110)의 전류가 저항체(R)를 통해 손실되도록 수행하는 것이 가능하다. 물론, 상기 저항체(R)는 스위치를 통해 상기 배터리 셀(110)에 연결되어 있으며, 상기 제어부(166)의 제어 의해, 상기 배터리 셀(110)에 전기적으로 연결된다. 따라서, 배터리 셀(110)의 충전량을 원하는 지점까지 강제 방전하는 것이 가능하다. 물론, 본 발명에서 배터리 셀(110)을 강제 방전하는 것은 전원 공급부(220)의 스위치(221)를 턴오프 시키는 방법과 저항체(R)를 이용하는 방법을 동시에 수행하는 것도 가능하다.

[0064] 본 발명은 상기 실시예들에 한정되지 않고 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 아니하는 범위 내에서 다양하게 수정, 변형되어 실시될 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

- [0065]
- | | |
|------------------|--------------------------------|
| 100, 100a; 배터리 팩 | |
| 110; 배터리 셀 | 120; 충전 스위치 |
| 130; 방전 스위치 | 140; 온도 센서 |
| 150; 전류 센서 | 160; MPU(Micro Processor Unit) |
| 161; 전압 센서 | 162; 스위치 구동부 |
| 163; 충전량 계산부 | 164; 저장부 |
| 165; 타이머 | 166; 제어부 |
| 200; 외부 전자 기기 | |
| 210; 제어부 | 220; 전원공급부 |
| 221; 스위치 | 230; AC 어댑터 |
| P1; 제1기준용량 | P2; 제2기준용량 |
| P3; 제3기준용량 | R; 저항체 |

도면3a



도면3b

