



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월27일
(11) 등록번호 10-1177455
(24) 등록일자 2012년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/02 (2006.01) H02J 7/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0036623
(22) 출원일자 2007년04월13일
심사청구일자 2010년04월19일
(65) 공개번호 10-2008-0092785
(43) 공개일자 2008년10월16일
(56) 선행기술조사문헌
JP11285161 A*
US06281661 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
서광윤
경기도 수원시 권선구 매실로 70, LG아파트 101
동 106호 (호매실동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

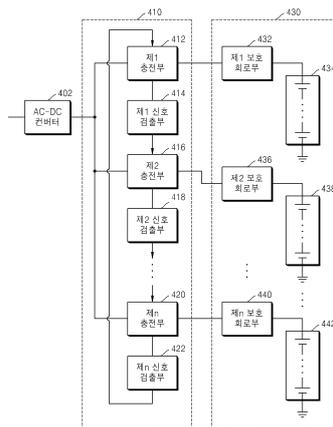
심사관 : 정성중

(54) 발명의 명칭 **배터리 충전 장치, 배터리 팩, 배터리 충전 시스템 및 그 충전 방법**

(57) 요약

본 발명은 배터리 충전기에 관한 것으로, 복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 장치에 있어서, 인에이블 신호가 입력되면, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력함으로써 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들; 및 복수 개의 충전부들 각각에 대해 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하고, 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력하는 복수 개의 신호 검출부들을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따르면, 배터리의 충전 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 장치에 있어서, 인에이블 신호가 입력되면, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력함으로써 상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들; 및

상기 복수 개의 충전부들 각각에 대해 상기 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하고, 상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 상기 인에이블 신호를 입력하는 복수 개의 신호 검출부들을 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전부들 중 하나는 최초 동작시 인에이블 신호의 인가없이 상기 펄스 전류를 출력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전부들로부터 출력되는 상기 펄스 전류는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 신호 검출부들은, 상기 하강 에지가 검출되면, 지연 시간이 경과된 후에 상기 인에이블 신호를 입력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 배터리 충전 장치는 인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하여, 상기 복수 개의 충전부들에 공급하는 교류-직류 컨버터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 충전부들은 순차적, 연쇄적으로 상기 펄스 전류의 출력을 반복하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 시스템에 있어서,

인에이블 신호가 입력되면, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력함으로써 상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들;

상기 복수 개의 충전부들 각각에 대해 상기 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하고, 상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 상기 인에이블 신호를 입력하는 복수 개의 신호 검출부들;

상기 충전부들의 각각에 연결되는 복수 개의 보호 회로부들; 및

상기 보호 회로부들의 각각에 연결되는 복수 개의 배터리 셀들을 포함하며,

상기 배터리 셀들은 상기 충전부들로부터 각각 출력되는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 펄스 전류들을 상기 보호 회로부들을 거쳐서 순차적으로 수신함으로써 충전되는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 충전 동작은 충전이 완료될 때까지 반복적으로 실행되는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 충전부들 중 하나는 최초 동작시 인에이블 신호의 인가없이 상기 펄스 전류를 출력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 시스템.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 신호 검출부들은, 상기 하강 에지가 검출되면, 지연 시간이 경과된 후에 상기 인에이블 신호를 입력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서,

인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하여, 상기 복수 개의 충전부들에 공급하는 교류-직류 컨버터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 시스템.

청구항 15

복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 방법에 있어서,

상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들 중 하나에서, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력하는 제1 단계;

상기 출력된 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하는 제2 단계;

상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력하는 제3 단계; 및

인에이블 신호가 입력된 충전부에서, 인가된 직류 전압으로 펄스 전류를 생성하고 출력하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 배터리 팩의 충전이 완료될 때까지, 상기 제2 단계 내지 제4 단계를 반복하는 제5 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 단계는 인에이블 신호의 인가없이 상기 펄스 전류를 출력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 충전부들로부터 출력되는 상기 펄스 전류는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 제3 단계는 지연 시간이 경과된 후에 상기 인에이블 신호를 입력하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 제1 단계 전에, 인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하여 상기 복수 개의 충전부들에 공급하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 충전 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0008] 본 발명은 배터리 충전 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 배터리의 충전 속도를 효율적으로 향상시키기 위한 배터리 충전 장치, 배터리 팩, 배터리 충전 시스템 및 그 충전 방법에 관한 것이다.
- [0009] 현재, 충전 및 방전이 가능한 2차 배터리는 휴대폰, 노트북 컴퓨터, 캠코더, PDA(personal digital assistants) 등 휴대용 전자기기의 발달과 더불어 활발하게 연구되고 있는 분야이다.
- [0010] 최근에 많이 사용되고 있는 2차 배터리로는 리튬-이온 배터리(Lithium Ion battery), 리튬-이온 폴리머 배터리(Lithium Ion Polymer battery), 니켈-카드뮴 배터리(Nickel-Cadmium battery), 니켈-수소 배터리(Ni-MH: Nickel Metal Hydride battery) 등이 있다. 그 중, 노트북 컴퓨터 등에 사용되는 리튬-이온 배터리 또는 리튬-이온 폴리머 배터리는 에너지 밀도가 높고 작동 전압이 높을 뿐만 아니라 우수한 보존 및 수명 특성을 보이는 등 많은 장점을 가진다. 그러나, 리튬-이온 배터리 및 리튬-이온 폴리머 배터리는 안정성의 문제로 인하여 고 전류를 흐르게 하는 고 전력의 배터리를 제조하기가 곤란하다는 단점을 가진다.
- [0011] 도 1은 일반적인 배터리 충전기 및 배터리 팩을 도시한 도면이다.
- [0012] 도 1을 참조하면, 교류-직류 컨버터(102)는 전압 콘센트(도시되지 않음)로부터 인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하여 충전기(104)에 인가한다.
- [0013] 충전기(104)는 배터리 팩(106)이 충전되도록 제어한다. 예를 들어, 리튬 이온 폴리머 배터리의 충전기는 니켈-카드뮴 배터리나 니켈-수소 배터리의 충전기와 달리 정전류/정전압 방식 또는 펄스 충전 방식과 같은 비교적 안정적인 충전 방식을 택하고 있다. 여기서, 리튬 이온 폴리머 배터리의 배터리 셀 당 기본 전압은 3.7V이고, 배터리 셀 당 충전 전압은 4.2V이며, 충전 전류는 일반적으로 1C 이하로 되어야 한다.
- [0014] 배터리 팩(106)은 보호 회로부(PCM: Protection Control Module)(108) 및 복수 개의 배터리 셀들(110, 112, 114)을 포함한다. 리튬-이온 배터리 또는 리튬-이온 폴리머 배터리 등은 안정성의 문제로 인하여, 배터리의 과충전 또는 과방전을 방지하기 위한 보호 회로부(108)가 포함된다. 배터리 팩(106)은 단일의 보호 회로부(108)를 거쳐서 복수 개의 배터리 셀들(110, 112, 114)에 균일하게 전류가 분배됨으로써 충전이 이루어진다.
- [0015] 도 2는 일반적인 정전류/정전압 방식의 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정을 도시한 도면이다.

- [0016] 도 2를 참조하면, 충전기(104)는 처음에 충전 전류 I_{MAX} 를 배터리 팩(106)에 일정하게 인가한다. 그러면, 배터리 팩(106)의 전압(204)은 서서히 충전 전압 V_{REG} 까지 상승하게 된다(정전류 상태(CC: Constant Current)). 배터리 팩(106)의 전압이 V_{REG} 까지 상승하면, 전압은 일정하게 유지되고, 전류(202)는 서서히 감소한다(정전압 상태(CV: Constant Voltage)). 그 결과, 전류가 I_{MIN} 까지 내려가고 충전은 종료된다.
- [0017] 이러한 방법으로 완전 충전하는데 걸리는 시간을 단축하기 위해서는, I_{MAX} 를 크게 할 필요가 있다. 그러나, I_{MAX} 를 크게 하는 것은 배터리의 성능을 저하시키는 문제가 있다.
- [0018] 도 3은 일반적인 펄스 충전 방식의 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정을 도시한 도면이다.
- [0019] 도 3을 참조하면, 펄스 충전 방식은, 상술한 정전류/정전압 방식의 문제를 해결하기 위해, 충전과 휴지를 반복하는 펄스 전류(302)를 이용하는 방식으로, 배터리 성능의 저하를 방지하면서 충전 시간을 단축하기 위한 기술이다. 즉, 배터리 전압을 검출하고, 배터리 전압(304)이 설정 전압 V_1 까지 상승하면 충전을 휴지하고, 설정 전압 V_2 까지 하강하면 충전을 재개한다.
- [0020] 그러나, 예를 들어, 각각 1000mAh의 용량(capacity)을 가지는 3개의 배터리 셀이 병렬로 연결된 리튬-이온 폴리머 배터리 팩은 배터리 셀이 요구하는 충전 전류의 제약으로 인하여 많은 충전 시간이 요구되는 것이 일반적이다.
- [0021] 또한, 복수 개의 배터리 셀이 병렬 구조로 되는 경우 충전기의 용량을 감안하여 배터리의 충전 용량을 결정하여야 한다. 이 경우 배터리 셀이 요구하는 충전 전류의 제약으로 인하여 상당한 충전 시간(대개 5시간 이상)을 요구하게 되는 문제점이 있다. 따라서, 배터리의 용량 증가로 인해 비례적으로 늘어나게 되는 배터리의 충전 시간을 단축시켜야 할 필요성이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0022] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 배터리의 용량 증가에 따라 그와 비례적으로 증가하는 배터리의 충전 시간을 단축시키기 위한 배터리 충전 장치, 배터리 팩, 배터리 충전 시스템 및 그 충전 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0023] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치는 복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 장치에 있어서, 인에이블 신호가 입력되면, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력함으로써 상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들; 및 상기 복수 개의 충전부들 각각에 대해 상기 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하고, 상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 상기 인에이블 신호를 입력하는 복수 개의 신호 검출부들을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 충전부들 중 하나는 최초 동작시 인에이블 신호의 인가없이 상기 펄스 전류를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 충전부들로부터 출력되는 상기 펄스 전류는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 신호 검출부들은, 상기 하강 에지가 검출되면, 지연 시간이 경과된 후에 상기 인에이블 신호를 입력하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 배터리 충전 장치는 인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환하여, 상기 복수 개의 충전부들에 공급하는 교류-직류 컨버터를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 충전부들은 순차적, 연쇄적으로 상기 펄스 전류의 출력을 반복하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩은 복수 개의 배터리 셀들; 및 상기 배터리 셀들의 각각에 연결되는 복수 개의 보호 회로부들을 포함하고, 상기 배터리 셀들은 복수 개의 전류원으로 부터 각각 입력되는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 펄스 전류들을 상기 보호 회로부들을 거쳐서 순차적으로 수신함으로써 충전되는 것을 특징으로 한다.

- [0030] 상기 충전 동작은 충전이 완료될 때까지 반복적으로 실행되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 배터리 팩은 리튬 이온 폴리머 배터리 팩인 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 시스템은 복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 시스템에 있어서, 인에이블 신호가 입력되면, 인가된 직류 전압에 의해 펄스 전류를 출력함으로써 상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들; 상기 복수 개의 충전부들 각각에 대해 상기 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하고, 상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 상기 인에이블 신호를 입력하는 복수 개의 신호 검출부들; 상기 충전부들의 각각에 연결되는 복수 개의 보호 회로부들; 및 상기 보호 회로부들의 각각에 연결되는 복수 개의 배터리 셀들을 포함하며, 상기 배터리 셀들은 상기 충전부들로부터 각각 출력되는 시간적으로 서로 중첩되지 않는 펄스 전류들을 상기 보호 회로부들을 거쳐서 순차적으로 수신함으로써 충전되는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 방법은 복수 개의 배터리 셀들을 포함하는 배터리 팩(battery pack)을 충전하기 위한 배터리 충전 방법에 있어서, 상기 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들 중 하나에서, 인가된 직류 전압으로 펄스 전류를 생성하고 출력하는 제1 단계; 상기 출력된 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출하는 제2 단계; 상기 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력하는 제3 단계; 및 인에이블 신호가 입력된 충전부에서, 인가된 직류 전압으로 펄스 전류를 생성하고 출력하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치 및 배터리 팩을 도시한 도면이다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치(410)는 복수 개의 충전부들(412,416,420) 및 복수 개의 신호 검출부들(414,418,422)을 포함한다.
- [0037] 충전부들(412,416,420)은 교류-직류 컨버터(402)로부터 직류 전압을 인가받는다. 각각의 충전부들(412,416,420)은 배터리 셀들(434,438,442)을 충전시키기 위한 펄스 전류를 생성하여 출력한다. 제1 충전부(412)는 제1 보호 회로부(432)를 거쳐서 제1 배터리 셀(434)을 충전하도록 제어하고, 제2 충전부(416)는 제2 보호 회로부(436)를 거쳐서 제2 배터리 셀(438)을 충전하도록 제어하며, 제n 충전부(420)는 제n 보호 회로부(440)를 거쳐서 제n 배터리 셀(442)을 충전하도록 제어한다.
- [0038] 상술한 바와 같이, 펄스 전류를 생성하는 것은 배터리 성능의 저하를 방지하면서 충전 시간을 단축하기 위한 것이고, 충전부들(412,416,420)은 배터리 셀들(434,438,442)의 전압을 검출하여, 배터리 전압이 제1 설정 전압 V_1 까지 상승하면 충전을 휴지하고, 제1 설정 전압 V_1 보다 작은 제2 설정 전압 V_2 까지 하강하면 충전을 재개한다.
- [0039] 충전부들(412,416,420)로부터 출력되는 펄스 전류는 배터리 팩(430) 내부의 보호 회로부(432,436,440)로 흐르게 된다. 또한, 충전부들(412,416,420)은 신호 검출부들(414,418,422)에 전기적으로 연결됨으로써, 신호 검출부들(414,418,422)로 하여금 충전부들(412,416,420)의 펄스 전류의 변화를 검출하도록 한다.
- [0040] 충전부들(412,416,420)은 각각 분리되어 별개로 동작하는 것이 아니라, 인에이블 신호를 입력받은 충전기만이 펄스 전류를 출력하고, 나머지 충전기들은 그 기간 동안 휴지 상태를 유지한다. 다만, 직류 전압을 인가받은 충전부들(412,416,420)이 최초의 동작을 시작하기 위해서, 최초로 펄스 전류를 출력하는 충전부(예를 들어, 제1 충전부)는 인에이블 신호의 입력 없이, 펄스 전류를 출력하도록 설정되어야 할 것이다. 그러나, 최초의 동작을 제외하고는 최초로 펄스 전류를 출력하는 충전부도 또한 인에이블 신호를 입력받음으로써 비로소 펄스 전류를 출력하게 된다.
- [0041] 신호 검출부들(414,418,422)은 충전부들(412,416,420)에 전기적으로 연결되어 있다. 어느 한 배터리에서 펄스 전류가 흐르지 않는 휴지 기간을 이용하여 다른 배터리 셀을 충전하기 위해서, 신호 검출부들(414,418,422)은 각각 연결되어 있는 충전부들(412,416,420)에 흐르는 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출한다.
- [0042] 신호 검출부들(414,418,422) 중 하나가 충전부에 흐르는 펄스 전류의 하강 에지를 검출하면, 전기적으로 연결되어 있는 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력한다. 인에이블 신호가 입력된 다음 충전부는 연결된 보호 회로부를 거쳐서 배터리 셀로 펄스 전류를 흘려보낸다. 펄스 전류를 흘려보낸 후에는, 휴지 기간이 경과하고 나서 또 다른 펄스 전류를 흘려보내는 것이 아니라, 신호 검출부로부터 인에이블 신호를 입력받을 때까지 휴지

상태를 유지한다.

- [0043] 한편, 펄스 전류의 하강 에지에서, 전류가 휴지 상태로 변하기 위해서는 실제적으로 약간의 시간이 걸린다. 따라서, 신호 검출부들(414, 418, 422)은 충전부들(412, 416, 420)의 하강 에지를 검출하자마자 다음 충전부에 인에이블 신호를 공급하는 것보다는, 충전부들(412, 416, 420)의 하강 에지를 검출한 후 약간의 지연 시간을 가지 고나서 다음 충전부에 인에이블 신호를 공급하는 것이 바람직하다.
- [0044] 그 결과, 상술한 동작을 반복함으로써, 충전부들(412, 416, 420)은 펄스 전류가 흐르는 기간이 시간적으로 서로 중첩되지 않으면서, 순차적, 연쇄적으로 펄스 전류를 출력하는 과정을 반복하게 된다.
- [0045] 상술한 바에 따라, 해당 배터리 셀은 1C까지 충전될 수 있으므로, 배터리가 고 용량이거나 다수의 배터리 셀 로 구성되더라도 짧은 시간(대개 2시간 이내)에 충전을 완료할 수 있게 된다. 또한, 펄스 충전의 휴지 기간 동안에 다른 충전부를 충전시키는 것이므로, 효율적인 배터리 충전 장치(410)의 사용을 가능하게 한다.
- [0046] 또한, 배터리 충전 장치(410)는 전압 콘센트(도시되지 않음)로부터 인가되는 교류 전압을 직류 전압으로 변환 하여, 충전부들(412, 416, 420)에 공급하는 교류-직류 컨버터를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 팩(430)은 복수 개의 보호 회로부들(432, 436, 440) 및 복수 개의 배터리 셀들(434, 438, 442)을 포함한다.
- [0048] 보호 회로부들(432, 436, 440)은 배터리 셀들(434, 438, 442)의 각각에 전기적으로 연결되어, 각각의 배터리 셀들 (434, 438, 442)이 과충전 또는 과방전되거나, 과전류가 흐르거나 과열되지 않도록 보호한다. 또한, 보호 회로 부들(432, 436, 440)은 배터리 팩(430)의 외부에 있는 복수 개의 전류원으로부터 펄스 전류를 입력받고, 그에 의해 각각의 배터리 셀들(434, 438, 442)을 충전시킨다.
- [0049] 배터리 셀들(434, 438, 442)은 별개의 보호 회로부들(432, 436, 440)을 거쳐서 입력되는 펄스 전류들을 수신함으 로써 충전된다. 각각의 배터리 셀들(434, 438, 442)에 입력되는 펄스 전류들은 나머지 배터리 셀들에 흐르는 펄 스 전류들과 시간적으로 서로 중첩되지 않는다. 따라서, 어느 한 배터리 셀의 충전 기간이 끝난 후(즉, 어느 한 배터리 셀의 펄스 전류의 하강 에지가 검출된 후)에, 비로소 다른 배터리 셀이 충전된다. 이러한 동작은 모든 배터리 셀들에 대하여 충전이 완료될 때까지 순차적으로 및 반복적으로 실행된다.
- [0050] 이러한 배터리 팩은 보호 회로 모듈(PCM: Protection Circuit Module)의 사용을 필수적으로 하는 리튬 이온 폴리머 배터리 팩의 경우에 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 시스템은 배터리 충전 장치(410) 및 배터리 팩(430)을 포함할 수 있다. 배터리 충전 장치(410) 및 배터리 팩(430)에 대해서는 상술된 바 있으므로, 더 이상의 설명은 생략 한다.
- [0052] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정의 예시를 도시한 도면이다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 실선으로 표시된 것은 충전부들(412, 416, 420)로부터 배터리 셀들(434, 438, 442)로 흐르는 전 류를 의미하고, 점선으로 표시된 것은 배터리 셀들(434, 438, 442) 및 보호 회로부들(432, 436, 440)의 양단에 인 가되는 전압을 의미한다. 또한, 도면의 윗 부분에 도시된 것은 제1 충전부 출력단의 전압 및 전류이고, 가운 데 부분에 도시된 것은 제2 충전부 출력단의 전압 및 전류이며, 아랫 부분에 도시된 것은 제3 충전부 출력단 의 전압 및 전류이다. 도 5는 예시적으로 충전부, 보호 회로부, 및 배터리 셀을 각각 3개로 구성하는 경우 본 발명에 따른 전압 및 전류의 변화를 보여준다.
- [0054] 먼저, 배터리 충전 장치(410)에 직류 전압이 인가되면, 제1 충전부가 최초로 동작하게 된다. 제1 충전부는 최 초 동작시에 제3 충전부로부터 인에이블 신호를 인가받지 않고 트리거(trigger)되어, 펄스 전류를 제1 배터리 셀로 출력한다. 제1 배터리 셀은 펄스 전류를 입력받아 충전됨으로써, 전압이 서서히 상승한다. 상승되는 전 압이 V_1 에 이르면, 제1 충전부는 펄스 전류의 출력을 멈추고 오프(off) 상태로 된다(506). 제1 충전부에 의한 펄스 전류의 출력이 멈춤에 따라 제1 배터리 셀의 전압은 다시 서서히 감소하게 된다.
- [0055] 제1 신호 검출부는 제1 충전부가 펄스 전류의 출력을 멈추고 오프(off) 상태로 되는 시점, 즉, 펄스 전류의 하강 에지를 검출한다. 하강 에지가 검출되면, 제1 신호 검출부는 제2 충전부로 인에이블 신호를 입력한다. 바람직하게는 하강 에지가 검출된 후 약간의 지연 시간이 경과한 후에 제2 충전부로 인에이블 신호를 입력해 야 한다. 이것은 실제로 펄스 전류가 $I_{최대}$ 에서 0으로 떨어지는 데는 어느 정도의 시간이 필요하기 때문이다. 하 강 에지가 검출되자마자 곧바로 인에이블 신호를 입력하면, 제1 충전부 및 제2 충전부가 같은 시간에 펄스 전

류를 출력하게 될 수 있다.

- [0056] 제2 충전부로 인에이블 신호가 입력되면, 제2 충전부는 펄스 전류를 제2 배터리 셀로 출력한다. 제2 배터리 셀은 펄스 전류를 입력받아 충전됨으로써, 전압이 서서히 상승한다. 상승되는 전압이 V_1 에 이르면, 제2 충전부는 펄스 전류의 출력을 멈추고 오프 상태로 된다(508). 제2 충전부에 의한 펄스 전류의 출력이 멈추면, 제2 배터리 셀의 전압은 다시 서서히 감소한다. 이와 같은 동작을 반복함으로써, 배터리 팩은 펄스 충전 방식에 따른 휴지 기간이 없이 효율적으로 충전될 수 있다.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0058] 도 6을 참조하면, 먼저, 배터리 팩을 충전하도록 각각 제어하는 복수 개의 충전부들은 직류 전압을 인가받고, 그 충전부들 중 하나는 펄스 전류를 생성하여 출력한다(단계 602). 처음으로 동작하는 충전부는 상술한 대로 인에이블 신호의 입력 없이 펄스 전류를 생성하고 출력한다.
- [0059] 다음으로, 펄스 전류를 출력한 충전부에 대하여, 신호 검출부는 펄스 전류의 하강 에지(falling edge)를 검출한다(단계 604).
- [0060] 그리고나서, 신호 검출부는 펄스 전류의 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력한다(단계 606).
- [0061] 그리고나서, 인에이블 신호가 입력된 충전부는 펄스 전류를 생성하고 출력함으로써, 연결된 배터리 셀을 충전시킨다(단계 608).
- [0062] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 충전 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0063] 도 7을 참조하면, 먼저, 교류-직류 컨버터는 전압 콘센트 등으로부터 교류 전압을 입력받고 이를 직류 전압으로 변환하여 복수 개의 충전부들에 공급한다(단계 702).
- [0064] 직류 전압을 인가받은 충전부들 중 하나는 상술한 대로 인에이블 신호의 입력 없이 펄스 전류를 생성하고 출력한다(단계 704).
- [0065] 그리고나서, 신호 검출부는 펄스 전류의 하강 에지를 검출하고(단계 706), 약간의 지연 시간이 경과한 후에(단계 708), 펄스 전류의 하강 에지가 검출된 충전부의 다음 충전부로 인에이블 신호를 입력한다(단계 710).
- [0066] 그리고나서, 인에이블 신호가 입력된 충전부는 펄스 전류를 생성하고 출력함으로써, 배터리 셀을 충전시킨다(단계 712).
- [0067] 단계 706 내지 단계 712는 충전이 모두 완료될 때까지 반복된다(단계 714).
- [0068] 상술한 내용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 실시예들을 만들어 내는 것이 가능하다. 그러므로, 상기 실시예들은 본 발명을 한정하는 것으로 해석되어서는 안 되고, 청구범위에 기재되어 있는 발명의 특징들의 범위 내에서 자유로이 변경될 수도 있다.

발명의 효과

- [0069] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 배터리 충전 장치, 배터리 팩, 배터리 충전 시스템 및 그 충전 방법에 따르면, 복수 개의 충전부들이 복수 개의 보호 회로부들을 거쳐서 복수 개의 배터리 셀들로 펄스 전류들을 흐르도록 하고, 각각의 충전부로부터 출력되는 펄스 전류는 나머지 충전부들의 휴지 기간을 이용하여 출력되도록 함으로써, 배터리의 충전 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

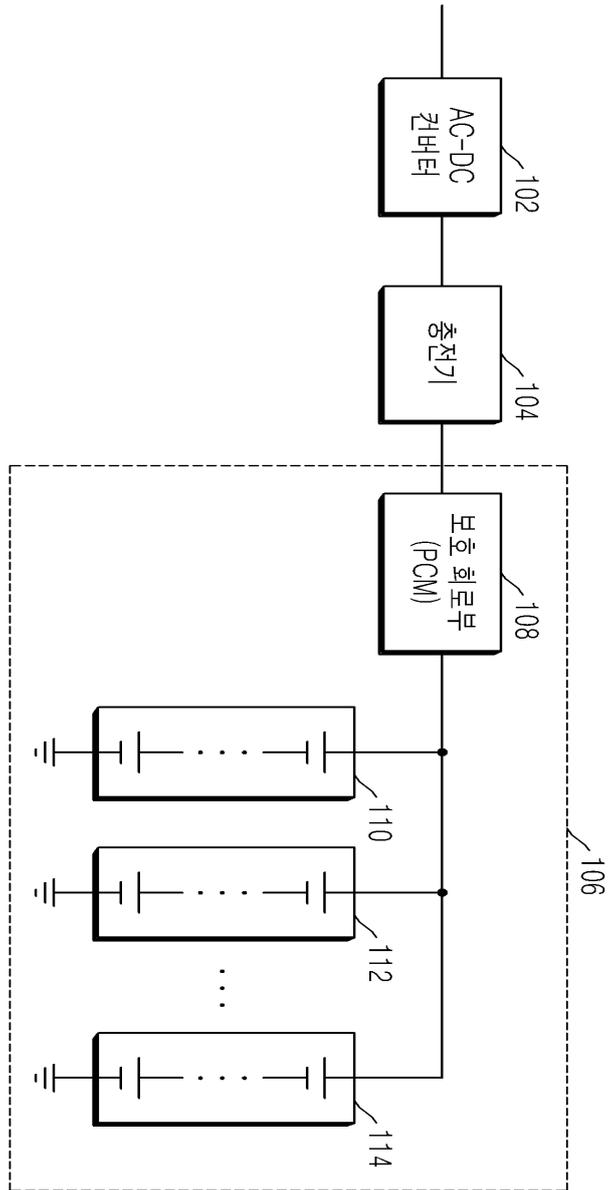
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 일반적인 배터리 충전기 및 배터리 팩을 도시한 도면이다.
- [0002] 도 2는 일반적인 정 전압 방식의 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정을 도시한 도면이다.
- [0003] 도 3은 일반적인 펄스 충전 방식의 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정을 도시한 도면이다.
- [0004] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치 및 배터리 팩을 도시한 도면이다.
- [0005] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 장치에 의한 배터리 충전 과정의 예시를 도시한 도면이다.
- [0006] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 배터리 충전 방법을 도시한 흐름도이다.

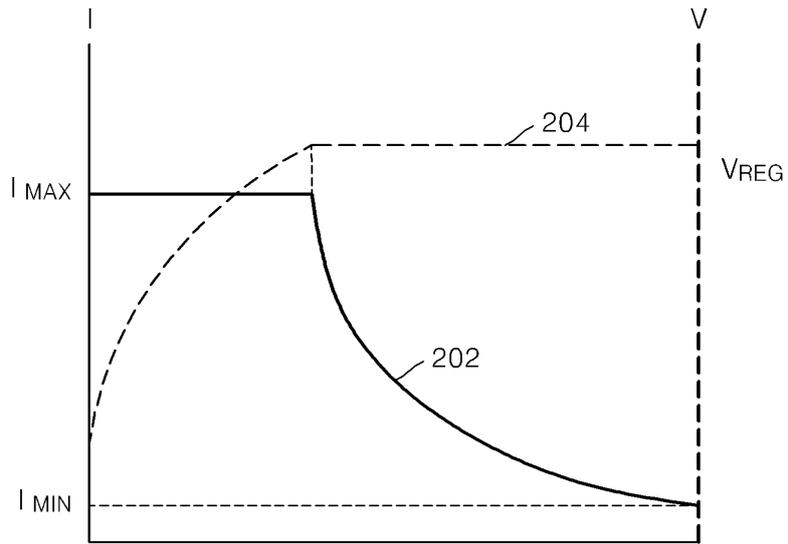
[0007] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 배터리 충전 방법을 도시한 흐름도이다.

도면

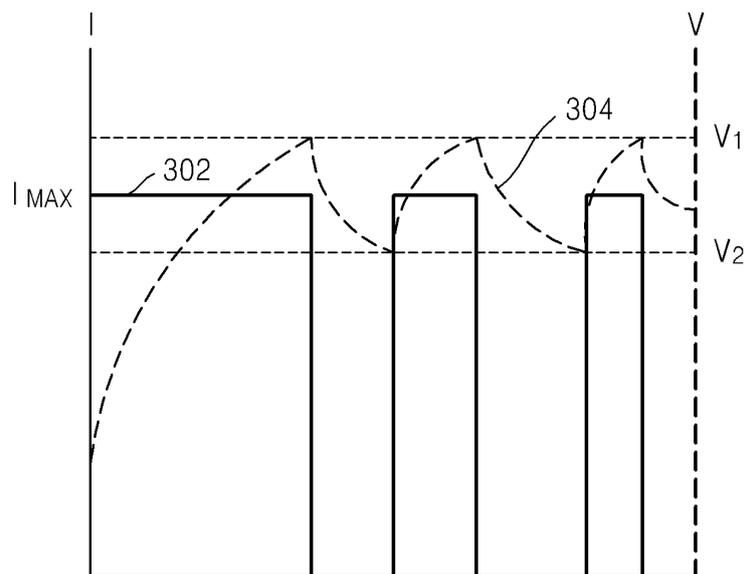
도면1



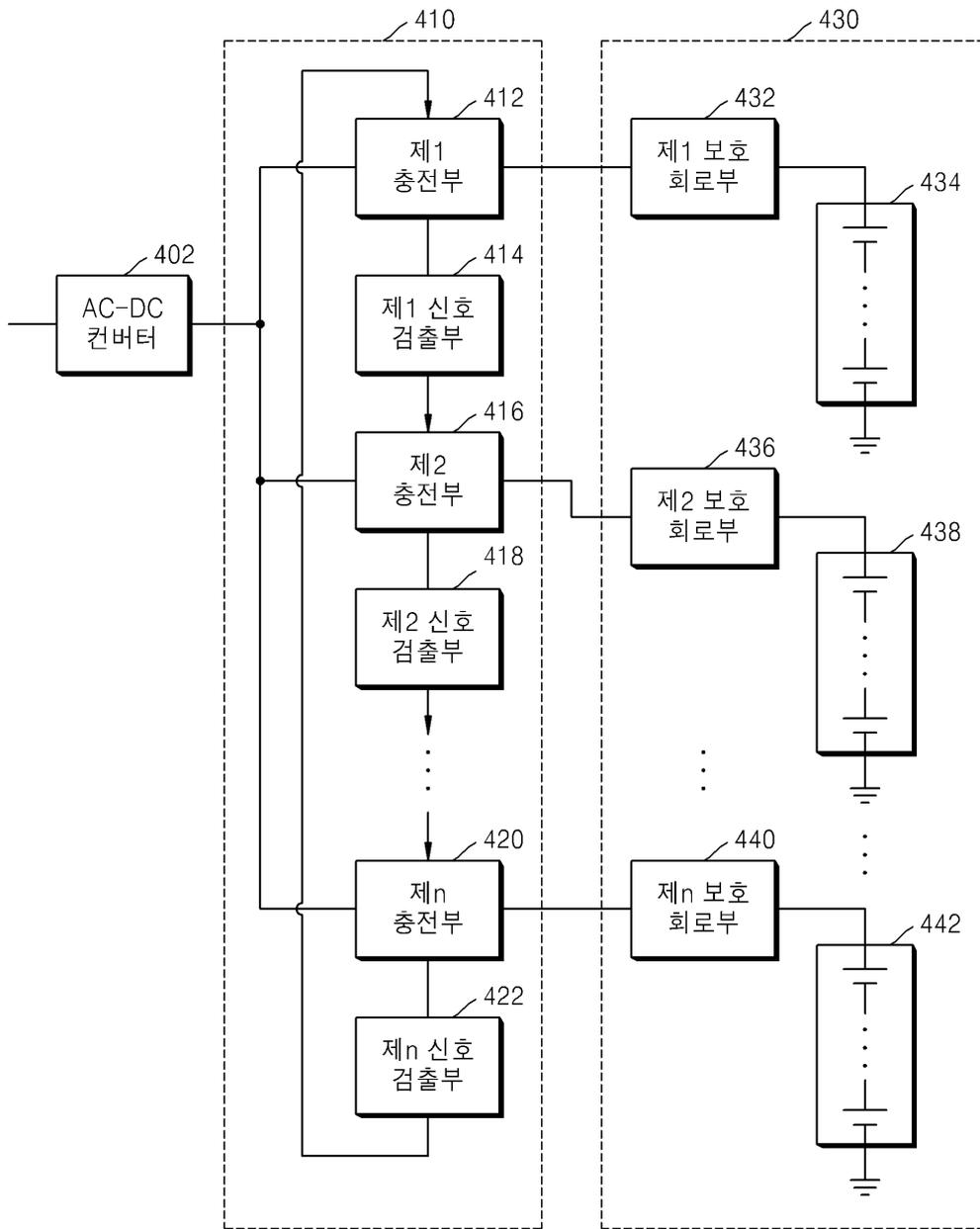
도면2



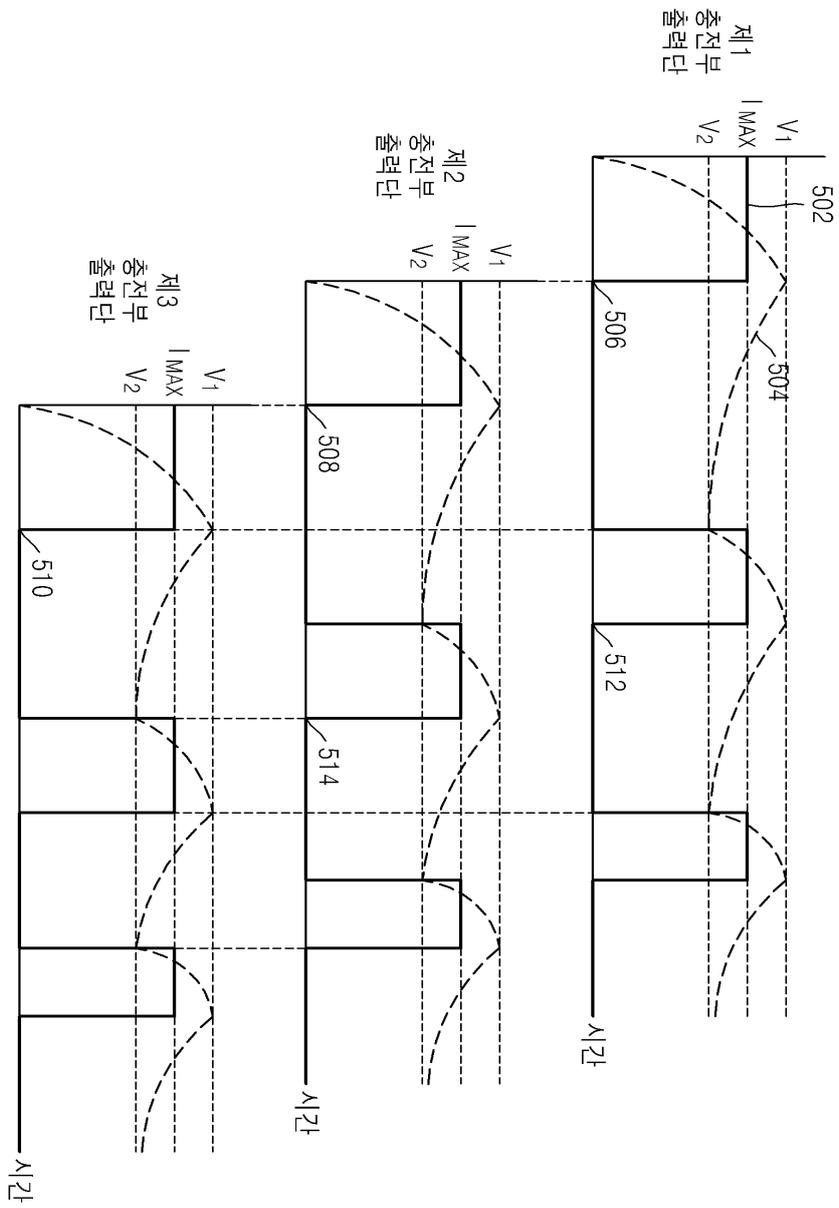
도면3



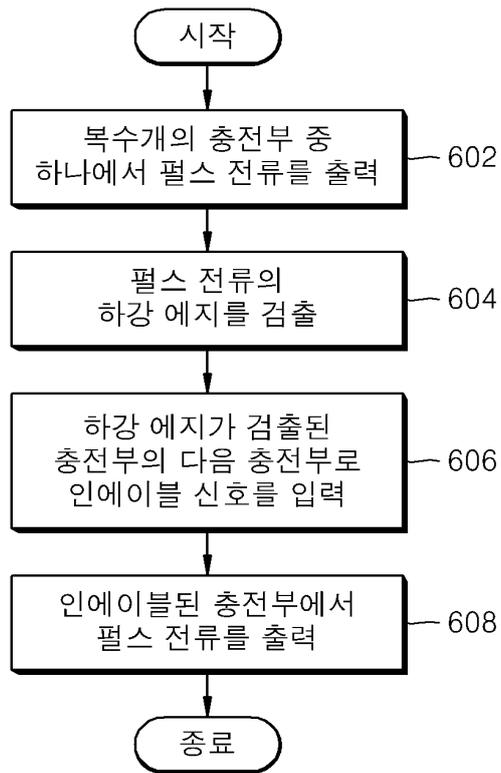
도면4



도면5



도면6



도면7

