



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0077666
(43) 공개일자 2015년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0166389
(22) 출원일자 2013년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

최형욱

서울특별시 강남구 삼성로 212 은마아파트 11동 903호

황인성

서울특별시 강동구 양재대로110길 18-6 201호

(74) 대리인

정홍식, 이현수, 김태현

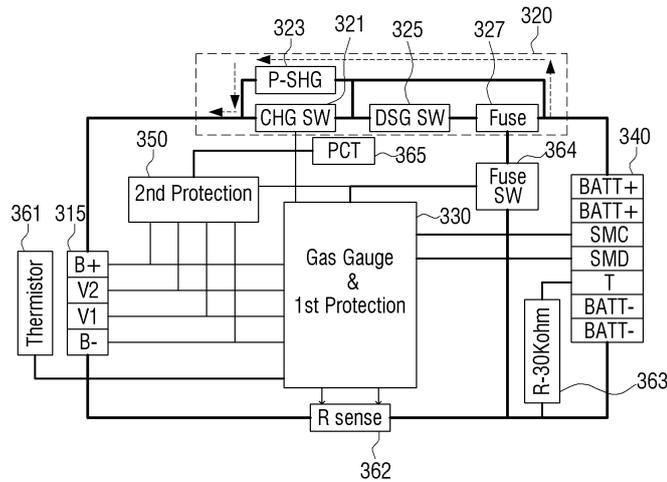
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 배터리 팩, 이를 포함하는 전자 장치 및 충전 제어 방법

(57) 요약

배터리 팩이 개시된다. 본 배터리 팩은, 배터리 셀, 외부로부터 전원을 공급받으며, 공급된 전원을 이용하여 배터리 셀을 충전하는 충전부, 및, 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하면, 배터리 셀이 충전되도록 충전부를 제어하는 충전 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치에 전원을 공급하는 배터리 팩에 있어서,

배터리 셀;

외부로부터 전원을 공급받으며, 상기 공급된 전원을 이용하여 상기 배터리 셀을 충전하는 충전부; 및

상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 충전 제어부;를 포함하는 배터리 팩.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 기설정된 시간 동안만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이고, 상기 배터리 셀의 온도가 기설정된 범위 내인 경우에만, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀의 전압 및 온도에 기초하여 상기 배터리 셀의 이상 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 배터리 팩은,

복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며,

상기 충전 제어부는,

상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀이 충전되지 않도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하

는 배터리 팩.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 충전부는,

상기 외부로부터의 전원을 이용하여, 기설정된 제1 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제1 충전부;

상기 외부로부터의 전원을 이용하여, 상기 제1 전류 크기보다 작은 제2 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제2 충전부; 및

상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부로의 전원 공급을 차단하는 퓨즈부;를 포함하고,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어하고,

상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하면, 상기 배터리 셀이 충전 되도록 상기 제2 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2 충전부는,

10mA 내지 999 mA 범위의 전류를 출력할 수 있는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 배터리 셀이 기설정된 조건인 경우에 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어 하는 제2 충전 제어부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 외부로부터 전원이 입력되는 복수의 단자;를 더 포함하고,

상기 제1 충전부는 일 단이 상기 퓨즈부의 일 단과 연결되고 타 단이 상기 배터리 셀의 일 단에 연결되며,

상기 제2 충전부는, 일 단이 상기 복수의 단자 중 하나와 연결되고, 타 단이 상기 배터리 셀의 일 단에 연결되 며,

상기 배터리 셀의 타 단은 상기 복수의 단자 중 다른 하나에 연결되는 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 배터리 셀은,

리튬 이온 셀인 것을 특징으로 하는 배터리 팩.

청구항 12

전자 장치에 있어서,

사용자 명령을 입력받는 사용자 인터페이스부;

상기 입력받은 제어 명령에 따른 연산을 수행하고, 상기 연결 결과에 따른 화면이 표시되도록 상기 사용자 인터 페이스부를 제어하는 제어부; 및

외부로부터 제공되는 전원 및 배터리 팩에 충전된 전원을 이용하여 상기 사용자 인터페이스부 및 상기 제어부에 전원을 공급하는 전원 공급부;를 포함하고,

상기 배터리 팩은,

배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀의 전압이 기설정된 제1 전압 이하이면 상기 배터리 셀에 대한 충전을 수행하는 전자 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 배터리 팩은,

배터리 셀;

상기 외부로부터 제공되는 전원을 이용하여, 기설정된 제1 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제1 충전부;

상기 외부로부터 제공되는 전원을 이용하여, 상기 제1 전류 크기보다 작은 제2 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제2 충전부;

상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부로의 전원 공급을 차단하는 퓨즈부; 및

상기 배터리 셀에 이상이 있으면 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어하고, 상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하면, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 제2 충전부를 제어하는 충전 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 배터리 팩은,

복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며,

상기 충전 제어부는,

상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀이 충전되지 않도록 상기 충전부를 제어하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 충전 제어부는,

상기 배터리 셀의 이상 동작시에 상기 제어부에 상기 배터리 셀의 이상을 통지하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 17

전자 장치에 전원을 공급하는 배터리 팩의 충전 제어 방법에 있어서,

상기 배터리 셀의 전압 및 온도를 감지하는 단계;

상기 감지된 전압 및 온도에 기초하여 상기 배터리 셀의 이상 여부를 판단하는 단계; 및
상기 판단된 배터리 셀의 이상 여부에 따라 선택적으로 상기 배터리 셀을 충전하는 단계;를 포함하고,
상기 충전하는 단계는,
상기 배터리 셀에 이상이 있는 것으로 판단되어도 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 배터리 셀을 충전하는 충전 제어 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 충전하는 단계는,
상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀을 충전하는 것을 특징으로 하는 충전 제어 방법.

청구항 19

제17항에 있어서,
상기 충전하는 단계는,
상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 기설정된 시간 동안만 상기 배터리 셀을 충전하는 것을 특징으로 하는 충전 제어 방법.

청구항 20

제17항에 있어서,
상기 배터리 팩은,
복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며,
상기 충전하는 단계는,
상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀을 충전하지 않는 것을 특징으로 하는 충전 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 팩, 이를 포함하는 전자 장치 및 충전 제어 방법에 관한 것으로, 과방전에 의한 배터리의 스웰링을 방지할 수 있는 배터리 팩, 이를 포함하는 전자 장치 및 충전 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 노트 PC, 컨버터블 노트 PC, 태블릿, 스마트폰 등의 휴대용 전자 장치는, 전원 공급 장치인 배터리 팩(battery pack)이 장착된다. 최근의 휴대용 전자 장치는 모빌리티 및 경박단소화 디자인에 따라 내장형 리튬이온 배터리가 채택되고 있다.

[0003] 리튬이온 배터리 셀은 크게 원통형, 각형, 폴리머 3가지로 나눌 수 있으며, 배터리의 화학적 특성상 이상 조건에서 스웰링(swelling)이 발생하는 경우가 있다. 상술한 3가지 중 셀 외관이 금속이 아닌 파우치 재질인 폴리머 셀에서의 스웰링이 제일 많이 보고되고 있으며, 종종 각형 셀도 발생하는 경우도 있다. 이러한 스웰링은 과충전, 과방전, 고온노출과 같은 3가지의 이상 조건에서 보통 발생한다.

[0004] 여기서, 과방전에 의한 스웰링은 사용자가 전자 장치를 장기간 사용하지 않아 발생하는 경우도 있지만, 사용자가 전자 장치를 사용하는 경우에도 발생하는 경우도 있다.

[0005] 구체적으로, 배터리 셀의 이상 조건이 감지되어 보호 회로(구체적으로, 퓨즈)가 동작하면, 퓨즈 동작에 의하여 배터리 셀로의 전류 유입이 차단된다. 이와 같은 경우, 사용자는 A/S 센터 등에 방문하여 배터리 팩을 교체하여

야 한다. 그러나 전자 장치가 충전기에 연결되는 경우 전자 장치의 동작은 가능하다는 점에서, 배터리 팩의 교체 없이 전자 장치를 이용하는 사용자들이 있었다.

[0006] 그러나 이와 같은 상태로 장시간 전자 장치를 구동하면, 전류 유입이 차단된 배터리 셀은 자연 방전에 의하여 과방전될 수 있으며, 그에 따른 스웰링이 발생할 수 있다. 특히, 배터리 팩이 내장형 리튬이온 배터리팩의 경우, 배터리의 스웰링에 의하여 전자 장치 내의 다른 구성을 파손할 수 있다는 점에서, 배터리의 과방전을 방지할 수 있는 방법이 필요하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은, 과방전에 의한 배터리의 스웰링을 방지할 수 있는 배터리 팩, 이를 포함하는 전자 장치 및 충전 제어 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 배터리 팩은, 배터리 셀, 외부로부터 전원을 공급받으며, 상기 공급된 전원을 이용하여 상기 배터리 셀을 충전하는 충전부, 및, 상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어하는 충전 제어부를 포함한다.

[0009] 이 경우, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0010] 한편, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 기설정된 시간 동안만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0011] 한편, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이고, 상기 배터리 셀의 온도가 기설정된 범위 내인 경우에만, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0012] 한편, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀의 전압 및 온도에 기초하여 상기 배터리 셀의 이상 여부를 감지할 수 있다.

[0013] 한편, 상기 배터리 팩은, 복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며, 상기 충전 제어부는, 상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀이 충전되지 않도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0014] 한편, 상기 충전부는, 상기 외부로부터의 전원을 이용하여, 기설정된 제1 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제1 충전부, 상기 외부로부터의 전원을 이용하여, 상기 제1 전류 크기보다 작은 제2 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제2 충전부, 및, 상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부로의 전원 공급을 차단하는 퓨즈부를 포함하고, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어하고, 상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 제2 충전부를 제어할 수 있다.

[0015] 이 경우, 상기 제2 충전부는, 10mA 내지 999 mA 범위의 전류를 출력할 수 있다.

[0016] 한편, 본 배터리 팩은, 상기 배터리 셀이 기설정된 조건인 경우에 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어하는 제2 충전 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 한편, 본 배터리 팩은, 상기 외부로부터 전원이 입력되는 복수의 단자를 더 포함하고, 상기 제1 충전부는 일 단이 상기 퓨즈부의 일 단과 연결되고 타 단이 상기 배터리 셀의 일 단에 연결되며, 상기 제2 충전부는, 일 단이 상기 복수의 단자 중 하나와 연결되고, 타 단이 상기 배터리 셀의 일 단에 연결되며, 상기 배터리 셀의 타 단은 상기 복수의 단자 중 다른 하나에 연결될 수 있다.

[0018] 한편, 상기 배터리 셀은, 리튬 이온 셀일 수 있다.

[0019] 한편, 본 실시 예에 따른 전자 장치는, 사용자 명령을 입력받는 사용자 인터페이스부, 상기 입력받은 제어 명령에 따른 연산을 수행하고, 상기 연결 결과에 따른 화면이 표시되도록 상기 사용자 인터페이스부를 제어하는 제어부, 및 외부로부터 제공되는 전원 및 배터리 팩에 충전된 전원을 이용하여 상기 사용자 인터페이스부 및 상기

제어부에 전원을 공급하는 전원 공급부를 포함하고, 상기 배터리 팩은, 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀의 전압이 기설정된 제1 전압 이하이면 상기 배터리 셀에 대한 충전을 수행한다.

[0020] 이 경우, 상기 배터리 팩은, 배터리 셀, 상기 외부로부터 제공되는 전원을 이용하여, 기설정된 제1 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제1 충전부, 상기 외부로부터 제공되는 전원을 이용하여, 상기 제1 전류 크기보다 작은 제2 전류 크기로 상기 배터리 셀에 전류를 제공하는 제2 충전부, 상기 배터리 셀에 이상이 있으면, 상기 제1 충전부로의 전원 공급을 차단하는 퓨즈부, 및, 상기 배터리 셀에 이상이 있으면 상기 제1 충전부에 외부 전원이 공급되지 않도록 상기 퓨즈부를 제어하고, 상기 배터리 셀에 이상이 있는 경우에도, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하면, 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 제2 충전부를 제어하는 충전 제어부를 포함한다.

[0021] 이 경우, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀이 충전되도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0022] 한편, 상기 배터리 팩은, 복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며, 상기 충전 제어부는, 상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀이 충전되지 않도록 상기 충전부를 제어할 수 있다.

[0023] 한편, 상기 충전 제어부는, 상기 배터리 셀의 이상 동작시에 상기 제어부에 상기 배터리 셀의 이상을 통지할 수 있다.

[0024] 한편, 본 실시 예에 따른 전자 장치에 전원을 공급하는 배터리 팩의 충전 제어 방법은, 상기 배터리 셀의 전압 및 온도를 감지하는 단계, 상기 감지된 전압 및 온도에 기초하여 상기 배터리 셀의 이상 여부를 판단하는 단계, 및, 상기 판단된 배터리 셀의 이상 여부에 따라 선택적으로 상기 배터리 셀을 충전하는 단계를 포함하고, 상기 충전하는 단계는, 상기 배터리 셀에 이상이 있는 것으로 판단되어도 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 배터리 셀을 충전한다.

[0025] 이 경우, 상기 충전하는 단계는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 상기 제1 전압보다 높은 기설정된 제2 전압까지만 상기 배터리 셀을 충전할 수 있다.

[0026] 한편, 상기 충전하는 단계는, 상기 배터리 셀이 기설정된 제1 전압 이하이면, 기설정된 시간 동안만 상기 배터리 셀을 충전할 수 있다.

[0027] 한편, 상기 배터리 팩은, 복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있으며, 상기 충전하는 단계는, 상기 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 상기 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 배터리 셀 중 적어도 하나가 기설정된 제3 전압 이상이면 상기 복수의 배터리 셀을 충전하지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 블록도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 회로도,
- 도 4는 스웰링된 배터리 셀의 형태를 도시한 도면,
- 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 충전 조건을 도시한 도면,
- 도 6 내지 도 8은 도 3의 충전 제어부의 동작을 설명하기 위한 도면,
- 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도, 그리고,
- 도 10은 도 9의 충전 단계를 구체적으로 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 첨부된 도면을 참고하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자 장치의 블록도이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 통신 인터페이스부(110), 사용자 인터페이스

부(120), 저장부(130), 제어부(140) 및 전원 공급부(200)를 포함한다. 여기서, 전자 장치는 배터리를 이용하여 동작하는 노트북, 태블릿, MP3 player, 스마트폰, 핸드폰, PMP 등일 수 있다.

- [0032] 통신 인터페이스부(110)는 전자 장치(100)를 외부 장치(미도시)에 연결하기 위해 형성되고, 근거리 통신망(LAN: Local Area Network) 및 인터넷망을 통해 외부 장치에 접속되는 형태뿐만 아니라, 무선 통신(예를 들어, GSM, UMTS, LTE, WiBro 등의 무선 통신) 방식에 의해서 접속될 수 있다.
- [0033] 사용자 인터페이스부(120)는 전자 장치(100)에서 지원하는 각종 기능을 사용자가 설정 또는 선택할 수 있는 다수의 기능키를 구비하며, 전자 장치(100)에서 제공하는 각종 정보를 표시할 수 있다. 사용자 인터페이스부(120)는 터치 스크린 등과 같이 입력과 출력이 동시에 구현되는 장치로 구현될 수 있고, 마우스 및 모니터의 결합을 통한 장치로도 구현이 가능하다.
- [0034] 저장부(130)는 전자 장치(100)가 작동하는 동안 제어부(140)가 필요로하는 프로그램 명령어와 자료를 저장하고 있는 기억장치이다. 저장부(130)는 중앙처리장치 명령에 의하여 기억된 장소에 직접 접근하여 쓰고 읽을 수 있다.
- [0035] 그리고 저장부(130)는 전자 장치(100)의 구동을 위한 프로그램을 저장한다. 구체적으로, 저장부(130)는 전자 장치(100)의 구동시 필요한 각종 명령어의 집합인 프로그램을 저장할 수 있다. 이와 같은 저장부(130)는 롬(ROM), 하드 디스크(HDD), SSD(Solid State Disk or Solid State Drive) 등일 수 있다.
- [0036] 제어부(140)는 전자 장치(100) 내의 각 구성에 제어를 수행한다. 구체적으로, 턴-온 명령이 입력되어 전원이 공급되면, 내부의 롬(ROM)에 저장된 명령에 따라 저장부(130)에 저장된 운영체제(O/S)를 이용하여 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 제어부(140)는 사용자 인터페이스부(120)를 통하여 입력된 사용자 명령에 대응되는 연산(또는 서비스)을 수행할 수 있다. 그리고 제어부(140)는 연산 결과에 따른 화면이 표시되도록 사용자 인터페이스부(120)를 제어할 수 있다.
- [0037] 그리고 제어부(140)는 후술할 전원 공급부(200)로부터 전원 상태에 대한 정보가 수신되면, 수신된 정보에 대응되는 메시지가 출력되도록 사용자 인터페이스부(120)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 전원 공급부(200)로부터 어댑터가 연결되었음이 통지되면, 제어부(140)는 어댑터가 연결되었음을 표시하는 표시등이 켜지도록 사용자 인터페이스부(120)를 제어할 수 있다. 그리고 전원 공급부(200)로부터 배터리 팩이 이상 있음이 통지되면, 제어부(140) 배터리 팩의 교체가 필요하다는 메시지가 표시되도록 사용자 인터페이스부(120)를 제어할 수 있다.
- [0038] 전원 공급부(200)는 외부로부터 제공되는 전원(예를 들어, 어댑터 전원) 및 배터리 팩(300)에 충전된 전원을 이용하여 전자 장치(100) 내의 각 구성에 전원을 공급한다. 구체적으로, 전원 공급부(200)는 어댑터가 연결되어 있으면, 어댑터로부터 제공되는 전원을 전자 장치(100)의 각 구성에 제공할 수 있다. 이 경우, 배터리의 충전이 필요하면, 전원 공급부(200)는 배터리 팩(300)의 배터리 셀이 충전되도록 할 수 있다. 한편, 어댑터가 연결되어 있지 않은 경우에, 전원 공급부(200)는 배터리 팩에 충전된 전원이 전자 장치(100) 내의 각 구성에 공급할 수 있다. 배터리 팩(300)의 구체적인 구성 및 동작에 대해서는 도 2를 참조하여 후술한다.
- [0039] 그리고 전원 공급부(200)는 배터리 셀의 이상 여부를 감지하고, 배터리 셀의 이상이 있으면 배터리 셀이 충전되지 않도록 할 수 있으며, 이상이 발생하였음을 제어부(140)에 통지할 수 있다. 그리고 전원 공급부(200)는 배터리 셀의 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀의 전원이 기설정된 제1 전압보다 작으면, 미세충전전류를 이용하여 배터리 셀을 충전시킬 수 있다. 여기서 기설정된 제1 전압은 배터리 셀이 과방전이라고 판단할 수 있는 전압 크기로, 예를 들어, 2.5V일 수 있다. 그러나 이러한 전압 크기에 한정되지 않으며, 배터리 셀의 종류 및 형태에 따라 전압 크기가 변경될 수 있음이 자명하다.
- [0040] 한편, 이와 같은 배터리 셀의 충전은 이상이 있는 상태에서 수행되는 것이라는 점에서, 엄격한 조건 상태에서만 수행될 수 있다. 예를 들어, 기설정된 제1 전압 이하인 경우, 제1 전압보다 높은 제2 전압이 될 때까지만 수행되거나, 기설정된 시간 동안만 충전할 수 있으며, 배터리 셀의 온도가 안정적인 온도 범위에 있는 경우에만 수행될 수 있다. 이러한 충전 조건에 대해서는 도 5에 도시하였다.
- [0041] 이상과 같이 본 실시 예에 따른 전자 장치(100)는 배터리 팩에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀이 과방전되면 미세 전류를 이용하여 충전을 수행하는바, 과방전에 의한 스웰링을 방지할 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 블록도이다.

- [0043] 도 2를 참조하면, 본 배터리 팩(300)은 배터리 셀(310), 충전부(320), 충전 제어부(330) 및 복수의 단자(340)를 포함한다. 이러한 배터리 팩(300)은 전자 장치(100)에 고정되게 장착될 수 있으며(즉, 내장형 배터리), 분리되게(즉, 분리형 배터리) 장착될 수도 있다.
- [0044] 배터리 셀(310)은 이차 전지로서 외부로부터 제공되는 전원에 의하여 충전되며, 충전된 전하를 외부(즉, 전자 장치의 각 구성)에 출력한다. 이러한 배터리 셀(310)은 리튬이온 셀일 수 있다. 한편, 도시된 예에서 배터리 팩(300)에 하나의 배터리 셀이 배치되는 것으로 도시되었지만, 구현시에는 복수의 배터리 셀이 배치될 수 있으며, 복수의 배터리 셀은 다양한 직/병렬 형태로 배치될 수 있다.
- [0045] 충전부(320)는 외부로부터 전원을 공급받으며, 공급된 전원을 이용하여 배터리 셀(310)을 충전한다. 구체적으로, 충전부(320)는 고전류(예를 들어, 10A)를 이용하여 배터리 셀을 충전할 수 있으며, 상기 고전류보다 훨씬 작은 미세충전전류(예를 들어, 수십 mA ~ 수백 mA)를 이용하여 배터리 셀을 충전할 수 있다. 즉, 배터리 셀(310)이 정상 상태(구체적으로, 이상이 없는 상태)에서는 고전류를 이용하여 배터리 셀을 충전할 수 있으며, 일정 이상 충전된 상태(예를 들어, 95% 이상 충전된 상태)이거나, 후술할 과방전 상태에서는 미세충전전류를 이용하여 배터리 셀을 충전할 수 있다. 충전부(320)의 구체적인 구성에 대해서는 도 3을 참조하여 후술한다.
- [0046] 충전 제어부(330)는 배터리 셀의 상태를 감지한다. 구체적으로, 충전 제어부(330)는 배터리 셀의 전원 및 온도에 정보를 수집하며, 수집된 정보를 기초로 배터리 셀(310)의 이상 여부 및 충전 필요 여부를 판단할 수 있다.
- [0047] 그리고 충전 제어부(330)는 배터리 셀(310)에 이상이 없으며, 충전이 필요한 경우에는 외부로부터의 전원이 배터리 셀에 제공되도록 충전부(320)를 제어할 수 있다.
- [0048] 한편, 충전 제어부(330)는 배터리 셀(310)에 이상이 있으면, 배터리 셀에 대한 충전이 수행되지 않도록 충전부(320)를 제어할 수 있으며, 예외적으로, 배터리 셀의 전압이 기설정된 제1 전압(예를 들어, 2.5V) 이하인 경우에만 미세충전전류를 이용한 충전이 수행되도록 충전부(320)를 제어할 수 있다.
- [0049] 이와 같은 충전 동작은 배터리 셀에 이상이 있는 상태에서의 수행되는 것인바, 배터리 셀이 정상 온도 범위가 아니면 수행되지 않으며, 배터리 셀이 정상 온도 범위가 아니면 수행되지 않는다. 그리고 충전 제어부(330)는 일정 시간 동안, 기설정된 제2 전압(예를 들어, 3V)까지만 충전이 수행되도록 충전부(320)를 제어할 수 있다. 또한, 배터리 팩(300)에 복수의 배터리 셀이 직렬 연결되어 있는 경우, 복수의 배터리 셀 중 적어도 하나가 제1 전압 이하인 경우에도, 다른 적어도 하나가 제3 전압(과충전이라고 판단될 수 있는 전압 크기 예를 들어, 4.2V) 이상인 경우에는 충전이 수행되지 않도록 충전부(320)를 제어할 수 있다.
- [0050] 복수의 단자(340)는 충전부(320) 및 충전 제어부(330)를 전자 장치(100)의 각 구성과 연결한다. 구체적으로, 복수의 단자 중 적어도 두개의 단자는 외부 어댑터로부터 전원을 공급받거나, 전자 장치(100) 내부의 각 구성에 전원을 공급하는 단자이며, 복수의 단자 중 적어도 두개의 단자는 제어부(140)와 통신을 수행하기 위한 단자이다.
- [0051] 이상과 같이 본 실시 예에 따른 배터리 팩(300)은 배터리 팩에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀이 기설정된 전압 이하이면 충전을 수행하는바, 과방전에 의한 스웰링을 방지할 수 있다.
- [0052] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 회로도이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 배터리 팩(300)은 셀 단자(315), 충전부(320), 제1 충전 제어부(330), 제2 충전 제어부(350), 복수의 단자(340), 각종 센서(361, 362, 363, 364, 365)를 포함한다.
- [0054] 셀 단자(315)는 충전부(320)와 배터리 셀을 전기적으로 연결하는 단자이며, 충전부(320)로부터 제공되는 전류를 배터리 셀에 제공하고, 배터리 셀의 전압 크기를 제1 충전제어부(330) 및 제2 충전 제어부(350)에 제공할 수 있다.
- [0055] 충전부(320)는 외부로부터 전원을 공급받으며, 공급된 전원을 이용하여 배터리 셀(310)을 충전한다. 구체적으로, 충전부(320)는 제1 충전부(321), 제2 충전부(323), 방전부(325), 퓨즈부(327)로 구성될 수 있다.
- [0056] 제1 충전부(321)는 외부로부터의 전원을 이용하여, 기설정된 제1 전류 크기로 배터리 셀(310)에 전류를 제공한다. 구체적으로, 제1 충전부(321)는 일 단이 퓨즈부(327)와 연결되고, 타 단이 셀 단자(315)(즉, 배터리 셀의 일 단)에 연결된다. 여기서, 제1 전류 크기는 대략 10A 정도의 대전류이다.

- [0057] 제2 충전부(323)는 외부로부터의 전원을 이용하여, 기설정된 제2 전류 크기로 배터리 셀(310)에 전류를 제공한다. 구체적으로, 제2 충전부(323)는 일 단이 복수의 단자(340) 중 전원을 입력받는 하나의 단자와 연결되고, 타 단이 셀 단자(315)(즉, 배터리 셀의 일 단)에 연결된다. 여기서, 제2 전류 크기는 제1 전류 크기보다 작은 미세 충전전류로, 수십 mA 내지 수백 mA(예를 들어, 10mA ~ 999mA)일 수 있다.
- [0058] 방전부(325)는 배터리 셀 내부의 전류 방전을 제어하는 소자이다.
- [0059] 퓨즈부(327)는 배터리 셀에 이상이 있으면, 제1 충전부(321)로의 전원 공급을 차단한다.
- [0060] 제1 충전 제어부(330)는 배터리 셀(310)에 이상이 있으면, 제1 충전부(321)에 외부 전원이 공급되지 않도록 퓨즈부(327)를 제어한다. 그리고 제1 충전 제어부(330)는 배터리 셀(310)에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀(310)의 과방전을 방지하기 위하여, 배터리 셀(310)이 기설정된 제1 전압 이하이면, 배터리 셀(310)이 미세충전 전류를 통하여 충전되도록 제2 충전부(323)를 제어할 수 있다.
- [0061] 제2 충전 제어부(350)는 배터리 셀(310)의 전압 상태를 감지하고, 배터리 셀(310)의 이상이 있으면(또는 감지되면), 퓨즈부(327)가 동작하도록 제어할 수 있다. 이러한 제2 충전 제어부(350)는 제1 충전 제어부(330)가 고장났을 때 대비하기 위한 추가 보호 구성이다.
- [0062] 복수의 단자(340)는 외부로부터 전원이 입력되는 단자 및 제어부(140)와 통신을 수행하기 위한 단자이다. 여기서, SMC, SMD는 Clock/Data 신호로 제1 충전 제어부(330)와 제어부(140) 간 통신하여 충방전에 필요한 정보를 송수신하는 단자이다.
- [0063] 각종 센서(361, 362, 363, 364, 365)는 배터리 셀의 온도, 배터리 셀에 흐르는 전류 등을 감지하는 구성들이다. 여기서, Thermistor(361)은 배터리 셀의 온도를 감지하는 센서이다. 그리고 R sense(362)는 회로에 흐르는 전류 양을 감지하는 저항으로, 적류 적산하여 용량 계산에 이용된다. R-30Kohm(363)는 배터리 팩 외부에서 배터리 팩의 장착 여부를 감지하기 위한 고저항이다. Fuse SW(364)는 퓨즈부(327)의 동작 상태를 제어하는 스위치 소자이며, PTC(365)는 충전부(320)의 온도를 감지하는 센서이다.
- [0064] 도 4는 스웰링된 배터리 셀의 형태를 도시한 도면이다.
- [0065] 도 4를 참조하면, 배터리 셀(310)이 스웰링 되면, 부풀어 올라 스웰링 전보다 많은 부피를 차지하게 됨을 확인할 수 있다. 특히 배터리 팩이 전자 장치(100)에 부착된 형태(즉, 내장형 배터리)인 경우, 밀폐된 공간에서 배터리 팩이 부풀어 오르게 되어 전자 장치(100)의 케이스를 파손하거나, 케이스 내부의 다른 부품들도 파손할 수 있다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 배터리 팩의 충전 조건을 도시한 도면이다. 구체적으로, 이상이 있는 배터리 셀에 대한 충전 개시 조건 및 충전 중지 조건이 개시되어 있다.
- [0067] 배터리 셀에 이상이 있는 상태에서의 충전은 예외적인 충전 과정이라는 점에서, 엄격한 조건이 충족된 경우에만 수행된다. 구체적으로, 배터리 셀의 전압이 기설정된 제1 전압(예를 들어, 2.5V) 이하인 경우에, 배터리 셀(복수의 배터리 셀 중 어느 하나라도)이 기설정된 제3 전압(예를 들어, 4.2V) 이하인 경우, 배터리 셀이 정상 온도 범위 내인 경우에만 수행될 수 있다.
- [0068] 그리고 상술한 조건이 만족되어 충전이 수행되는 경우, 과방전된 배터리 셀이 기설정된 제2 전압(예를 들어, 3V) 이상 충전되거나, 배터리 셀이 정상 온도 범위를 벗어나거나, 배터리 셀이 기설정된 전류 값 이상으로 전류가 인입되는 경우에는 바로 충전 동작이 중단될 수 있다.
- [0069] 한편, 배터리 팩은 복수의 배터리 셀로 구성될 수 있는바, 복수의 배터리 셀로 구성되는 경우의 충전 제어부의 동작에 대해서는 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0070] 6 내지 도 8은 도 3의 충전 제어부의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 구체적으로, 도 6 내지 도 8의 배터리 팩은 직렬 연결된 2개의 배터리 셀을 포함한다.
- [0071] 도 6을 참조하면, 하나의 배터리 셀은 과방전 상태이고, 다른 배터리 셀은 과충전 상태이다. 이와 같이 하나의

배터리 셀에 과방전 상태에서, 충전이 필요한 상태이다. 그러나 배터리 셀은 과충전된 상태인바, 안정성을 위하여 해당 배터리 셀에 대한 충전은 수행되지 않는다.

[0072] 도 7을 참조하면, 하나의 배터리 셀은 과방전 상태이고, 다른 배터리 셀은 과충전되지 않은 일반 상태이다. 이와 같은 경우, 도 5의 충전 개시 조건을 만족하는바, 미세충전전류를 통한 충전이 수행된다.

[0073] 이와 같은 충전 과정에 의하여, 배터리 셀(310-1, 310-2)은 충전이 수행되게 되고, 도 8과 같이 배터리 셀(310-1)이 기설정된 제2 전압 이상이 되면, 충전 동작은 중단된다.

[0074] 이상에서는 배터리 셀(310)이 기설정된 제2 전압에 도달함에 따라 충전 동작이 중단되는 것으로 설명되었으나, 구현시에는 기설정된 충전 시간(예를 들어, 20분)이 지나거나, 배터리 셀의 온도가 정상 범위를 벗어나는 경우에도 중단될 수 있다.

[0075] 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 충전 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0076] 도 9를 참조하면, 배터리 셀의 전압 및 온도를 감지한다(S910).

[0077] 그리고 감지된 전압 및 온도에 기초하여 배터리 셀의 이상 여부를 판단한다(S920). 구체적으로, 감지된 전압이 과충전이라고 판단되는 전압(예를 들어, 4.5V), 과방전이라고 판단되는 온도(예를 들어, 2V), 고온 노출이라고 판단되는 온도가 감지되면, 배터리 셀이 이상 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0078] 그리고 판단된 배터리 셀의 이상 여부에 따라 선택적으로 배터리 셀을 충전한다(S930). 구체적으로, 배터리 셀의 이상이 없고, 배터리 셀이 완충 상태가 아니면 배터리 셀을 충전시킬 수 있다. 그러나 배터리 셀의 이상이 있거나, 배터리 셀이 완충된 상태라는 배터리 셀을 충전시키지 않는다. 다만, 배터리 셀의 이상이 있더라도, 배터리 셀의 온도가 기설정된 제1 전압 이하인 경우에는 예외적으로, 미세충전전류를 이용하여 충전을 수행할 수 있다.

[0079] 이상과 같은 본 실시 예에 따른 충전 제어 방법은, 배터리 팩에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀이 기설정된 전압 이하이면 충전을 수행하는바, 과방전에 의한 스웰링을 방지할 수 있다. 도 9와 같은 충전 제어 방법은 도 1의 구성을 가지는 전자 장치 또는 도 2의 구성을 가지는 배터리 팩 상에서 실행될 수 있으며, 그 밖의 구성을 가지는 전자 장치 또는 배터리 팩 상에서도 실행될 수도 있다.

[0080] 또한, 상술한 바와 같은 충전 제어 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현될 수 있고, 상기 프로그램은 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장되어 제공될 수 있다.

[0081] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0082] 도 10은 도 9의 충전 동작을 구체적으로 도시한 흐름도이다.

[0083] 도 10을 참조하면, 우선적으로, 배터리 셀은 이상이 감지된 상태이다. 이와 같은 상태에서, 배터리 셀의 전압을 감지하여(S1005), 배터리 셀의 전압이 기설정된 제1 전압 이하인지를 판단한다(S1010).

[0084] 판단 결과, 배터리 셀의 전압이 제1 전압 이하이면(S1010-Y), 해당 배터리 셀에 대한 충전이 가능한지를 판별한다(S1015). 구체적으로, 배터리 셀의 온도가 충전 가능한 온도 범위인지, 과충전된 다른 배터리 셀이 있는지를 판별할 수 있다.

[0085] 그리고, 과방전된 배터리 셀에 대한 충전이 가능한 것으로 판단되면(S1020-Y), 시스템에 충전을 수행함을 통지하고(S1025), 미세충전전류를 배터리 셀에 제공할 수 있는 제2 충전부(P-CHG)를 동작시킬 수 있다(S1030).

[0086] 한편, 배터리 셀의 전압이 제1 전압을 초과하거나(S1010-N), 충전 가능한 상태가 아니면(S1020-N), 충전할 수 있는 상태에 진입하였는지를 계속하여 모니터링 한다.

[0087] 한편, 제2 충전부에 의하여 과방전된 배터리 셀이 충전되기 시작하면, 충전 완료 조건에 해당하는지를 실시간으

로 감지할 수 있다(S1035, S1040). 구체적으로, 기설정된 시간 동안 제1 배터리 셀의 전압이 제2 전압 이상이 되었는지, 기설정된 시간이 지났는지, 배터리 셀의 온도가 충전 가능한 온도를 벗어 낮는지 등을 감지할 수 있다.

[0088] 이와 같은 과정에 의하여 과방전된 배터리 셀이 제2 전압까지 충전되거나, 기설정된 충전 시간이 경과하면(S1040-N), 시스템에 충전 완료를 통지하고(S1045), 제2 충전부(P-CHG)의 동작을 중단시킬 수 있다(S1050).

[0089] 이상과 같은 본 실시 예에 따른 배터리 팩의 충전 방법은, 배터리 팩에 이상이 있는 경우에도, 배터리 셀이 기설정된 전압 이하이면 충전을 수행하는바, 과방전에 의한 스웰링을 방지할 수 있다.

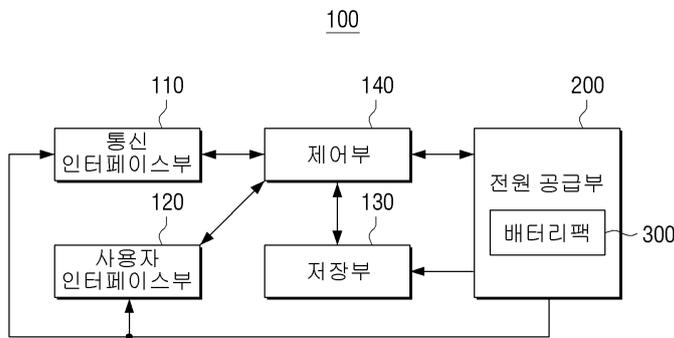
[0090] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시할 수 있는 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

부호의 설명

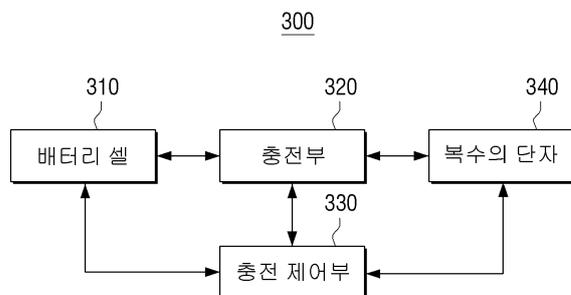
- [0091] 100: 전자 장치 110: 통신 인터페이스부
- 120: 사용자 인터페이스부 130: 저장부
- 140: 제어부 200: 전원 공급부
- 300: 배터리 팩

도면

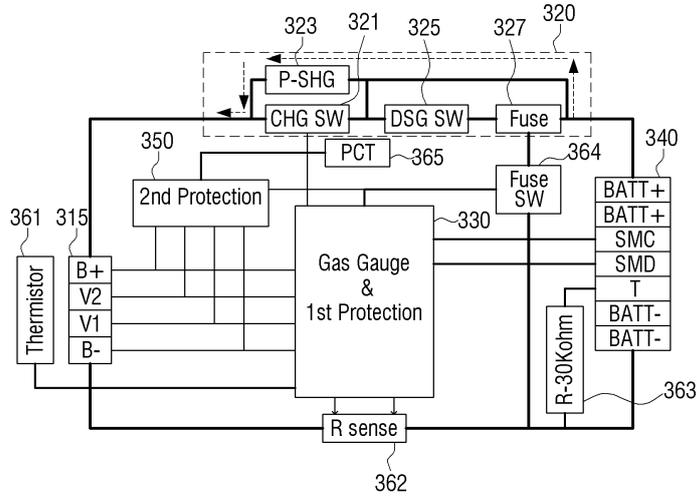
도면1



도면2



도면3



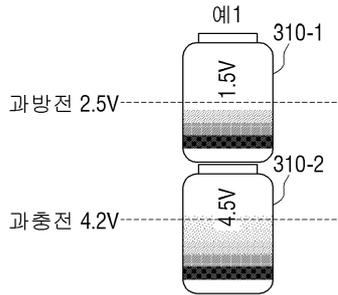
도면4



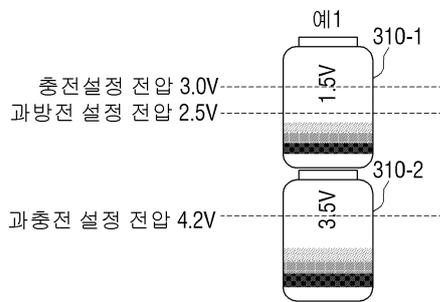
도면5

충전가능 판별	
충전 전	셀 전압이 과방전 설정전압 이하
	셀 전압이 과충전 설정전압 보다 낮을 것
	설정된 충전온도 범위 이내
충전 중	셀 전압이 충전설정전압 보다 충전 되지 않을 것
	설정된 충전온도 범위 이내
	설정전류 이상으로 충전전류가 인입 되지 않을 것

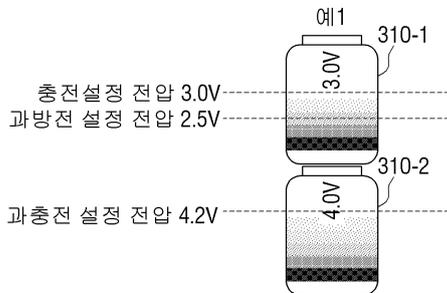
도면6



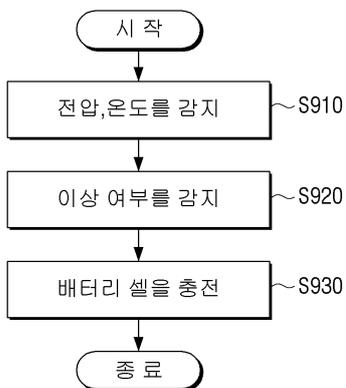
도면7



도면8



도면9



도면10

