



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월21일
(11) 등록번호 10-2146707
(24) 등록일자 2020년08월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 7/04 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
H02H 7/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0087074
(22) 출원일자 2012년08월09일
심사청구일자 2017년07월13일
(65) 공개번호 10-2014-0020514
(43) 공개일자 2014년02월19일
(56) 선행기술조사문헌
US06643786 B1*
US06697953 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
허동훈
서울특별시 성북구 동소문로13길 39-21 (동소문동4가) 101호
조상현
충청남도 아산시 문화로 361 (모종동)
고형중
경기도 성남시 분당구 분당로263번길 13 (서현동, 효자촌 대창아파트)614동 101호
(74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

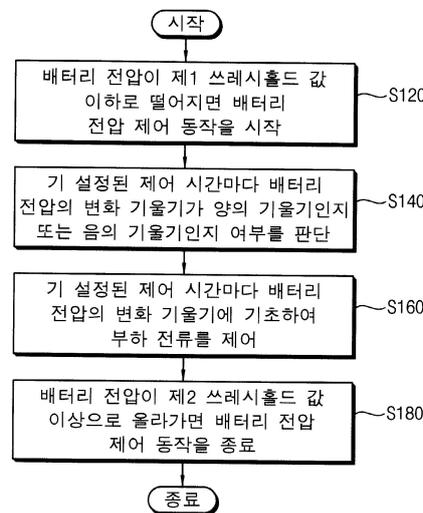
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 부하 전류 제어 방법, 부하 전류 제어 장치 및 이를 구비하는 모바일 기기

(57) 요약

부하 전류 제어 방법은 배터리 전압이 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면 배터리 전압 제어 동작을 시작하고, 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하며, 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하고, 배터리 전압이 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면 배터리 전압 제어 동작을 종료한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

배터리(battery) 전압이 제 1 쓰레시홀드 값(threshold value) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작하는 단계;

기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 단계;

상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 단계; 및

상기 배터리 전압이 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료하는 단계를 포함하고,

상기 배터리 전압은 실제 배터리 전압보다 작거나 같고, 상기 부하 전류가 감소함에 따라 증가하고, 상기 부하 전류가 증가함에 따라 감소하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상기 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 동일한 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상기 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 상이한 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 단계는

제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하는 단계;

상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하는 단계;

상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하는 단계; 및

상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면, 상기 변화 기울기를 양의 기울기로 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 부하 전류를 제어하는 단계는

상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키는 단계; 및

상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 1회 증가시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 기 설정된 추가 시간 동안 상기 부하 전류를 적어도 1회 이상 증가시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 방법.

청구항 9

배터리(battery) 전압을 쓰레시홀드 값(threshold value)과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부;

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부;

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어부; 및

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머(timer)부를 포함하고,

상기 배터리 전압은 실제 배터리 전압보다 작거나 같고, 상기 부하 전류가 감소함에 따라 증가하고, 상기 부하 전류가 증가함에 따라 감소하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 전압 비교부는, 상기 배터리 전압이 상기 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블(enable) 신호를 제공하고, 상기 배터리 전압이 상기 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스인에이블(disable) 신호를 제공하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 기울기 판단부는, 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하고, 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정한 후, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하고, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면, 상기 변화 기울기를 양의 기울기로 판단하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 14

배터리(battery) 전압을 제 1 쓰레시홀드 값(threshold value) 및 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상이한 제 2 쓰레시홀드 값과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부;

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부;

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어부; 및

상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머(timer)부를 포함하고,

상기 배터리 전압은 실제 배터리 전압보다 작거나 같고, 상기 부하 전류가 감소함에 따라 증가하고, 상기 부하 전류가 증가함에 따라 감소하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 전압 비교부는, 상기 배터리 전압이 상기 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블(enable) 신호를 제공하고, 상기 배터리 전압이 상기 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스인에이블(disable) 신호를 제공하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 기울기 판단부는, 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하고, 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정한 후, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하고, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면, 상기 변화 기울기를 양의 기울기로 판단하는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시키는 것을 특징으로 하는 부하 전류 제어 장치.

청구항 19

어플리케이션 프로세서;

적어도 하나 이상의 메모리 장치;

적어도 하나 이상의 스토리지 장치;

적어도 하나 이상의 기능 모듈(function module); 및

상기 어플리케이션 프로세서, 상기 메모리 장치, 상기 스토리지 장치 및 상기 기능 모듈에 배터리 전압을 공급하는 파워 모듈을 포함하고,

상기 파워 모듈은 상기 배터리 전압을 공급하는 배터리(battery)와 배터리 전압 제어 동작을 수행시 상기 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어 장치를 구비하며,

상기 배터리 전압은 실제 배터리 전압보다 작거나 같고, 상기 부하 전류가 감소함에 따라 증가하고, 상기 부하 전류가 증가함에 따라 감소하는 것을 특징으로 하는 모바일 기기.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 부하 전류 제어 장치는, 기 설정된 제어 시간마다, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 기 설정된 값만큼 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시키는 것을 특징으로 하는 모바일 기기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 전원 관리 기술에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 배터리 전압 제어 동작을 위한 부하 전류 제어 방법, 부하 전류 제어 장치 및 이를 구비하는 모바일 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 모바일 컨버전스(mobile convergence)가 진행됨에 따라 모바일 기기는 점차 소형화되고 있고, 모바일 기기에는 여러 가지 기능들(예를 들어, 통신 기능, 카메라 기능 등)을 수행하는 복수의 기능 모듈들이 내장되고 있다. 그러나, 모바일 기기가 소형화되기 때문에 모바일 기기를 구성하는 내부의 구성 요소들(예를 들어, 메모리 장치, 스토리지 장치, 기능 모듈들 등)에 내부 전압을 제공하기 위한 배터리(battery)의 용량을 증가시키기가 어렵다. 즉, 모바일 기기는 배터리라는 제한된 전원(power)을 사용하여 여러 가지 기능들을 구현해야 하므로, 배터리 전원 관리 기술은 점차 중요해지고 있다.

[0003] 모바일 기기에서, 구성 요소들(이하, 부하(load)들이라고 명명함)이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하면, 실제 배터리 전압은 배터리 동작 가능 영역에 있음에도 불구하고, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역(즉, 시스템 셧-다운 배터리(system shutdown battery)로 판단되는 최저 전압의 아래 영역)으로 떨어질 수 있다. 즉, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하면, 모바일 기기는 오동작하거나 또는 동작을 멈출 수 있다. 따라서, 모바일 기기에서는 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하는 경우에도, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 현상이 방지되어야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하는 경우에도 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지하는 부하 전류 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 다른 목적은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하는 경우에도 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지하는 부하 전류 제어 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 부하 전류 제어 장치를 구비함으로써 높은 동작 안정성을 갖는 모바일 기기를 제공하는 것이다.

[0007] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상술한 과제들에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 방법은 배터리(battery) 전압이 제 1 쓰레시홀드 값(threshold value) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작하는 단계, 기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 단계, 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 단계, 및 상기 배터리 전압이 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상기 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 동일할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 의하면, 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상기 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 상이할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 의하면, 상기 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 단계는 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하는 단계, 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하는 단계, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하는 단계, 및 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면, 상기 변화 기울기를 양의 기울기로

판단하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류를 제어하는 단계는 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키는 단계, 및 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 방법은 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 1회 증가시킬 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 기 설정된 추가 시간 동안 상기 부하 전류를 적어도 1회 이상 증가시킬 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치는 배터리(battery) 전압을 쓰레시홀드 값(threshold value)과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부, 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부, 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어부, 및 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머(timer)부를 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 전압 비교부는, 상기 배터리 전압이 상기 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블(enable) 신호를 제공하고, 상기 배터리 전압이 상기 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스인에이블(disable) 신호를 제공할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 기울기 판단부는, 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하고, 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정한 후, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하고, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면, 상기 변화 기울기를 양의 기울기로 판단할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시킬 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시킬 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치는 배터리(battery) 전압을 제 1 쓰레시홀드 값(threshold value) 및 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상이한 제 2 쓰레시홀드 값과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부, 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 상기 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부, 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어부, 및 상기 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 상기 기 설정된 제어 시간마다 상기 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머(timer)부를 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 전압 비교부는, 상기 배터리 전압이 상기 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블(enable) 신호를 제공하고, 상기 배터리 전압이 상기 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 기울기 판단부에 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스인에이블(disable) 신호를 제공할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 의하면, 상기 기울기 판단부는, 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정하고, 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 측정한 후, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 크면, 상기 변화 기울기를 음의 기울기로 판단하고, 상기 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압이 상기 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압보다 작으면,

상기 변화 기울기를 양의 기울기로 판단할 수 있다.

- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시킬 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어부는, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시킬 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 모바일 기기는 어플리케이션 프로세서, 적어도 하나 이상의 메모리 장치, 적어도 하나 이상의 스토리지 장치, 적어도 하나 이상의 기능 모듈(function module), 및 상기 어플리케이션 프로세서, 상기 메모리 장치, 상기 스토리지 장치 및 상기 기능 모듈에 배터리 전압을 제공하는 파워 모듈을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 파워 모듈은 상기 배터리 전압을 공급하는 배터리(battery)와 배터리 전압 제어 동작을 수행시 상기 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(load current)를 제어하는 부하 전류 제어 장치를 구비할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 장치는, 상기 배터리 전압이 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행하고, 상기 배터리 전압이 상기 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 장치는, 상기 배터리 전압이 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 수행하고, 상기 배터리 전압이 상기 제 1 쓰레시홀드 값과 상이한 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 상기 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 장치는, 기 설정된 제어 시간마다, 상기 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 기 설정된 값만큼 감소시키고, 상기 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 상기 부하 전류를 유지시킬 수 있다.
- [0030] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 장치는, 제 1 시간에서의 상기 배터리 전압과 상기 제 1 시간으로부터 상기 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 상기 배터리 전압을 비교함으로써, 상기 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0031] 일 실시예에 의하면, 상기 부하 전류 제어 장치는, 상기 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 상기 부하 전류를 증가시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 방법은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압이 기 설정된 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압의 변화 기울기를 센싱(sensing)하고, 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치는 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압이 기 설정된 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예들에 따른 모바일 기기는 상기 부하 전류 제어 장치를 구비함으로써, 높은 동작 안정성을 확보할 수 있다.
- [0035] 다만, 본 발명의 효과는 이에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 과정을 나타내는 순서도이다.
- 도 3은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 일 예를 나타내는 도면이다.

- 도 4는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압의 변화 기울기가 판단되는 과정을 나타내는 순서도이다.
- 도 6은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압의 변화 기울기가 판단되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 과정을 나타내는 순서도이다.
- 도 8은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 과정을 나타내는 순서도이다.
- 도 11은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 14는 도 13의 부하 전류 제어 장치에 구비되는 기울기 판단부를 나타내는 블록도이다.
- 도 15는 도 13의 부하 전류 제어 장치의 배터리 전압 제어 동작을 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 16은 도 13의 부하 전류 제어 장치의 배터리 전압 제어 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 구비하는 모바일 기기를 나타내는 블록도이다.
- 도 19는 도 18의 모바일 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 구비하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0038] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도

마찬가지로 해석되어야 한다.

- [0041] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0043] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압이 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(Step S120)하고, 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단(Step S140)하며, 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(Step S160)하고, 배터리 전압이 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료(Step S180)할 수 있다.
- [0046] 일반적으로, 배터리에 기초하여 동작하는 전자 기기(예를 들어, 모바일 기기)에서, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하면, 실제 배터리 전압은 배터리 동작 가능 영역에 있음에도 불구하고, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어져서 전자 기기가 오동작하거나 또는 동작을 멈출 수 있다. 그러므로, 전자 기기는 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하더라도, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 현상을 방지할 필요성이 있다. 전자 기기는 부하 전류를 제어할 수 있는 제어 가능 부하(controllable load)들과 부하 전류를 제어할 수 없는 제어 불가 부하(uncontrollable load)들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 가능 부하들은 엘이디 드라이버(LED driver), 내부 기능 모듈 등에 상응할 수 있고, 제어 불가 부하들은 외부 기능 모듈(예를 들어, 다른 칩의 기능 모듈들) 등에 상응할 수 있다. 따라서, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 제어 가능 부하들이 사용하는 부하 전류를 직접적으로 제어하는 것으로 해석할 수 있지만, 제어 가능 부하들이 사용하는 부하 전류를 제어함으로써 제어 불가 부하들이 사용하는 부하 전류를 간접적으로 제어하는 것을 포함하는 것으로 해석할 수 있다.
- [0047] 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압이 제 1 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(Step S120)할 수 있다. 이 때, 제 1 쓰레시홀드 값은 배터리 전압 제어 동작을 시작하기 위해 배터리 전압과 비교되는 기준 값(reference value)에 해당하며, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역(즉, 시스템 셧-다운 배터리로 판단되는 최저 전압의 아래 영역)으로 떨어지는 것을 방지해야 하므로, 시스템 셧-다운 배터리로 판단되는 최저 전압보다 높은 전압으로 미리 설정될 수 있다. 즉, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압을 제 1 쓰레시홀드 값과 비교함으로써, 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정할 수 있다. 후술한 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하들이 사용하는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써 배터리 전압 제어 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용할 때, 상기 부하 전류를 감소 또는 유지시킴으로써, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어지는 것을 효율적으로 방지할 수 있다.
- [0048] 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단(Step S140)할 수 있고, 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(Step S160)할 수 있다. 즉, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 수행하는 동안에, 기 설정된 제어 시간마다 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 이 때, 기 설정된 제어 시간은 요구되는 조건에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 제어 시간이 짧게 설정되면, 배터리 전압 제어 동작의 정밀도가 높아질 수 있으나, 부하 전류의 제어 횟수가 많아져 전자 기기에 부담을 줄 수 있다. 반면에, 기 설정된 제어 시간이 길게 설정되면, 부하 전류의 제어 횟수가 적어져 전자 기기

에 부담을 주지 않을 수 있으나, 배터리 전압 제어 동작의 정밀도가 떨어질 수 있다. 그러므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 이러한 트레이드 오프(trade-off) 관계를 고려하여 상기 기 설정된 제어 시간을 적절하게 조절함으로써 배터리 전압 제어 동작을 효율적으로 수행할 수 있다.

[0049] 구체적으로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단함에 있어서, 제 1 시간에서의 배터리 전압을 측정하고, 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압을 측정할 수 있다. 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 제 1 시간에서의 배터리 전압이 제 2 시간에서의 배터리 전압보다 크면, 배터리 전압의 변화 기울기를 음의 기울기로 판단할 수 있고, 제 1 시간에서의 배터리 전압이 제 2 시간에서의 배터리 전압보다 작으면, 배터리 전압의 변화 기울기를 양의 기울기로 판단할 수 있다. 이후, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 부하들에 흐르는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함에 있어서, 배터리 전압의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소시킬 수 있고, 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시킬 수 있다. 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어함으로써, 종래에 비하여 배터리 전압 제어 동작을 효율적으로 수행할 수 있다.

[0050] 한편, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압이 제 2 쓰레시홀드 값 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료(Step S180)할 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 쓰레시홀드 값과 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 동일할 수 있다. 이 경우, 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 쓰레시홀드 값과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 쓰레시홀드 값이 동일하게 된다. 다른 실시예에서, 제 1 쓰레시홀드 값과 제 2 쓰레시홀드 값은 서로 상이할 수 있다. 이 경우, 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 쓰레시홀드 값과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 쓰레시홀드 값 사이에는 이력(hysteresis) 구간이 존재하게 된다. 이 때, 제 1 쓰레시홀드 값보다 제 2 쓰레시홀드 값이 더 큰 것이 일반적이거나, 본 발명은 그러한 경우로 한정되지 않는다. 나아가, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 증가시킬 수 있다. 즉, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어지는 것이 방지되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 적정 수준으로 증가시키는 것이다. 이를 위하여, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하 전류를 1회 증가시킬 수도 있고, 기 설정된 시간 동안 부하 전류를 2회 이상 증가시킬 수도 있다. 다만, 이에 대해서는 도 7 내지 도 12를 참조하여 후술하기로 한다.

[0051] 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압이 기 설정된 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 특히, 종래의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압이 기 설정된 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면 부하 전류를 계속적으로 감소시키기 때문에, 부하 전류를 충분히 감소시켜 더 이상 부하 전류를 감소시킬 필요가 없는 경우에도, 부하 전류를 감소시키는 문제점이 있었다. 그러나, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)하기 때문에, 부하 전류를 충분히 감소시켜 더 이상 부하 전류를 감소시킬 필요가 없는 경우에는 부하 전류를 감소시키지 않아, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어지는 것을 방지함에 있어서 부하 전류가 과도하게 감소되는 문제점을 해결할 수 있다.

[0052] 도 2는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 과정을 나타내는 순서도이다.

[0053] 도 2를 참조하면, 배터리 전압 제어 동작을 수행하는 동안에, 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 기 설정된 제어 시간마다 제어(즉, 감소 또는 유지)되는 것이 도시되어 있다. 구체적으로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 수행하는 동안에, 제 n 시간에서 배터리 전압을 측정(Step S161)한 후, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단(Step S162)할 수 있다. 이 때, 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부는 제 n 시간보다 기 설정된 제어 시간만큼 이전인 제 n-1 시간에서의 배터리 전압과 제 n 시간에서의 배터리 전압을 비교함으로써 판단될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 제 n-1 시간에서의 배터리 전압이 제 n 시간에서의 배터리 전압보다 크면, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 음의 기울기인 것으로 판단할 수 있고, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압이 제 n 시간에서의 배터리 전압보다 작으면, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인 것으로 판단할 수 있다.

[0054] 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지(Step S163)시킬 수 있고, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 음의

기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소(Step S164)시킬 수 있다. 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법이 제 n 시간에서 부하 전류를 제어하면, 기 설정된 제어 시간이 경과(Step S165)한 후, 제 n+1 시간 (즉, 제 n 시간으로부터 기 설정된 제어 시간이 경과한 시간)에서 배터리 전압을 측정(Step S161)하고, 제 n+1 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단(Step S162)하며, 그 판단 결과에 기초하여 제 n+1 시간에서 부하 전류를 제어(Step S163, Step S164)할 수 있다. 이러한 방식으로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 제어 시간마다 부하 전류를 반복적으로 제어함으로써, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하는 경우에도, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어지지 않게 할 수 있다.

[0055] 도 3은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0056] 도 3을 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 전자 기기 내에서 부하들이 부하 전류(LOAD CURRENT)를 순간적으로 많이 사용하여, 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(즉, A 지점)할 수 있다. 즉, 배터리 전압 제어 동작이 시작됨에 따라 배터리 전압(VBATT)에 대한 모니터링(monitring)이 시작될 수 있다. 다만, 배터리 전압(VBATT)은 계속적으로 확인(check)되는 것이 아니라, A 지점 내지 I 지점에서만 확인(즉, 샘플링(sampling))되는 것으로 충분하다. 이에 기초하여, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 제어 시간(dt)마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하고, 기 설정된 제어 시간(dt)마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 이 때, 기 설정된 제어 시간(dt)은 요구되는 조건에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 특히, 기 설정된 제어 시간(dt)은 배터리 전압 제어 동작을 정밀도와 부하 전류의 제어 횟수 사이의 트레이드 오프 관계를 고려하여 적절하게 조절될 수 있다. 예를 들어, 기 설정된 제어 시간(dt)은 부하 전류(LOAD CURRENT)의 세틀링 시간(settling time)으로 설정될 수 있다.

[0057] 구체적으로, A 지점에서는 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지고 있으므로, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기는 음의 기울기가 된다. 이에, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 감소시킬 수 있다. 이후, B 지점과 C 지점에서는 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 작아 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 계속적으로 감소시킬 수 있다. 그러나, D 지점에서는 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 커서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 감소시키지 않고 유지시킬 수 있다. 마찬가지로, E 지점에서도 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 커서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 유지시킬 수 있다.

[0058] 일반적으로, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단된다는 것은 부하 전류(LOAD CURRENT)가 충분히 감소하였다는 것을 의미하므로, 배터리 전압(VBATT)은 계속적으로 증가될 가능성이 크다. 그러나, 전자 기기는 부하 전류를 제어할 수 있는 제어 가능 부하들과 부하 전류를 제어할 수 없는 제어 불가 부하들을 포함하기 때문에, 제어 가능 부하들에 흐르는 부하 전류가 충분히 감소하였더라도, 제어 불가 부하들에 흐르는 부하 전류가 순간적으로 증가함으로써, 배터리 전압(VBATT)이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어질 가능성이 존재한다. 따라서, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되는 경우에도, 계속적으로 기 설정된 제어 시간(dt)마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 예를 들어, D 지점과 E 지점에서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되었다고 하더라도, F 지점에서는 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단될 수 있다. 이에, F 지점에서 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 감소시킬 수 있다.

[0059] 이후, G 지점과 H 지점에서는 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 커서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 계속적으로 유지시킬 수 있다. 이러한 상황에서, 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 종료(즉, I 지점)할 수 있다. 그 결과, 배터리 전압(VBATT)에 대한 모니터링은 종료될 수 있다. 다만, 실시예에 따라, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류를 증가시킬 수 있다. 이 경우에는, 배터리 전압(VBATT)에 대한 모니터링은 배터리 전압 제어 동작의 종료(즉, I 지점)로부터 기 설정된 추가 시간만큼 더 수행될 수 있다. 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류(LOAD CURRENT)를

사용함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 기 설정된 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 감소 또는 유지함으로써, 배터리 전압(VBATT)이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 제어하기 위하여 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 대한 정보만을 필요로 하므로, 순간적인 전류 변화에도 빠르게 대응할 수 있다.

[0060] 도 4는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 부하 전류가 제어되는 다른 예를 나타내는 도면이다.

[0061] 도 4를 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 전자 기기 내에서 부하들이 부하 전류(LOAD CURRENT)를 순간적으로 많이 사용하여, 배터리 전압(VBATT)이 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(즉, A 지점)할 수 있고, 배터리 전압(VBATT)이 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)보다 더 큰 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료(즉, I 지점)할 수 있다. 이와 같이, 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 사이에는 이력 구간이 존재할 수 있다. 즉, 도 3에는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 서로 동일한 경우가 도시되어 있고, 도 4에는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 서로 상이한 경우가 도시되어 있는 것이다. 한편, 도 4에는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)보다 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 더 큰 것으로 도시되어 있으나, 본 발명은 그러한 경우로 한정되지 않는다. 그러므로, 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)이 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)보다 더 클 수도 있다. 다만, 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 상이하다는 점을 제외하고는, 배터리 전압 제어 동작이 수행되는 내용은 도 3에서 설명한 내용과 동일하므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0062] 도 5는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압의 변화 기울기가 판단되는 과정을 나타내는 순서도이고, 도 6은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압의 변화 기울기가 판단되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0063] 도 5 및 도 6을 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 수행하는 동안에, 제 n-1 시간에서 부하 전류를 제어하기 위해 측정된 제 n-1 시간에서의 배터리 전압을 입력(Step S220)받을 수 있고, 제 n-1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간(dt)만큼 경과한 제 n 시간에서 제 n 시간에서의 배터리 전압을 측정(Step S240)할 수 있다. 이와 같이, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압과 제 n 시간에서의 배터리 전압이 확보되면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 제 n-1 시간에서의 배터리 전압과 제 n 시간에서의 배터리 전압을 비교함으로써, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압보다 제 n 시간에서의 배터리 전압이 큰 지 여부를 판단(Step S260)할 수 있다. 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 제 n-1 시간에서의 배터리 전압이 제 n 시간에서의 배터리 전압보다 크면, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 음의 기울기(NF)인 것으로 판단(Step S280)할 수 있고, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압이 제 n 시간에서의 배터리 전압보다 작으면, 제 n 시간에서 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기(PF)인 것으로 판단(Step S290)할 수 있다.

[0064] 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법이 배터리 전압 제어 동작을 수행하는 동안에 기 설정된 제어 시간(dt)마다 부하 전류를 제어한다고 가정하면, 제 1 시간(AT) 내지 제 4 시간(BT)은 각각 기 설정된 제어 시간(dt)만큼의 시간적 차이가 있다. 이러한 경우, 제 2 시간(BT)에서는, 제 1 시간(AT)에서의 배터리 전압과 제 2 시간(BT)에서의 배터리 전압을 비교하여 배터리 전압의 변화 기울기를 판단할 수 있다. 이 때, 제 1 시간(AT)에서의 배터리 전압이 제 2 시간(BT)에서의 배터리 전압보다 크므로, 제 2 시간(BT)에서 배터리 전압의 변화 기울기는 음의 기울기(NF)인 것으로 판단될 수 있다. 또한, 제 3 시간(CT)에서는, 제 2 시간(BT)에서의 배터리 전압과 제 3 시간(CT)에서의 배터리 전압을 비교하여 배터리 전압의 변화 기울기를 판단할 수 있다. 그 결과, 제 3 시간(CT)에서 배터리 전압의 변화 기울기는 음의 기울기(NF)인 것으로 판단될 수 있다. 나아가, 제 4 시간(DT)에서는, 제 3 시간(CT)에서의 배터리 전압과 제 4 시간(DT)에서의 배터리 전압을 비교하여 배터리 전압의 변화 기울기를 판단할 수 있다. 이 때, 제 3 시간(CT)에서의 배터리 전압이 제 4 시간(DT)에서의 배터리 전압보다 작으므로, 제 4 시간(DT)에서 배터리 전압의 변화 기울기는 양의 기울기(PF)인 것으로 판단될 수 있다.

[0065] 도 7은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 과정을 나타내는 순서도이고, 도 8은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 일 예를 나타내는 도면이며, 도 9는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 부하 전류가 1회 증가되는 다른 예를 나타내는 도면이다.

- [0066] 도 7 내지 도 9를 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 종료(Step S320)한 후, 부하들에 흐르는 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가(Step S340)시킬 수 있다.
- [0067] 도 8에 도시된 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 전자 기기 내에서 부하들이 부하 전류(LOAD CURRENT)를 순간적으로 많이 사용함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(즉, A 지점)할 수 있고, 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료(즉, I 지점)할 수 있다. 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 I 지점에서 부하들에 흐르는 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 마찬가지로, 도 9에 도시된 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은, 전자 기기 내에서 부하들이 부하 전류(LOAD CURRENT)를 순간적으로 많이 사용함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 시작(즉, A 지점)할 수 있고, 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)보다 더 큰 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료(즉, I 지점)할 수 있다. 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 I 지점에서 부하들에 흐르는 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작이 종료되면 부하 전류(LOAD CURRENT)를 증가시킴으로써, 배터리 전압 제어 동작에 의하여 감소된 부하 전류(LOAD CURRENT) 때문에 느려지거나 정지되어 있는 부하들의 동작들을 빠르게 회복시킬 수 있다. 한편, 도 7 내지 도 9에 부하 전류 제어 방법이 배터리 전압 제어 동작을 종료한 후 부하 전류를 1회 증가시키는 것이 도시되어 있지만, 이것은 하나의 예시로서, 요구되는 조건에 따라 다양하게 설계 변경될 수 있다.
- [0068] 도 10은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 과정을 나타내는 순서도이고, 도 11은 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 일 예를 나타내는 도면이며, 도 12는 도 1의 부하 전류 제어 방법에 의하여 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류가 적어도 1회 이상 증가되는 다른 예를 나타내는 도면이다.
- [0069] 도 10 내지 도 12를 참조하면, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 종료(Step S420)한 후, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 제어(즉, 증가 또는 유지)(Step S440)할 수 있다. 이 때, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 추가 시간(PDT)이 경과하였는지 여부를 판단(Step S460)하여 상기 과정을 반복하거나 또는 종료할 수 있다. 한편, 도 10 내지 도 12에서는, 배터리 전압 제어 동작이 종료된 후에도 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)가 증가 또는 유지되어야 하므로, 배터리 전압(VBATT)에 대한 모니터링이 배터리 전압 제어 동작의 종료(즉, A' 지점)로부터 기 설정된 추가 시간(PDT)만큼 추가적으로 수행되어야 한다.
- [0070] 도 11은 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH)과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH)이 서로 동일한 경우를 보여주고 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료시킬 수 있다. 그러나, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 추가 시간(PDT) 동안 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 증가 또는 유지시킴으로써, 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류(LOAD CURRENT)가 적어도 1회 이상 증가되도록 할 수 있다. 구체적으로, A' 지점에서는 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가고 있으므로, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기는 양의 기울기가 된다. 이에, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 이후, B' 지점에서 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 커서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 반면에, C' 지점에서는 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 작아 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 유지시킬 수 있다. 이후, D' 지점에서 현재 배터리 전압(VBATT)이 이전 배터리 전압(VBATT)보다 커서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 그러나, 기 설정된 추가 시간(PDT)이 경과한 E' 지점부터는 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 증가시키지 않는다.
- [0071] 도 12는 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 서로 상이한 경우를 보여주고 있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 이상으로

올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료시킬 수 있다. 구체적으로, A' 지점에서는 배터리 전압(VBATT)이 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 이상으로 올라가고 있으므로, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기는 양의 기울기가 된다. 이에, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 이후, B' 지점에서는 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 반면에, C' 지점에서는 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 유지시킬 수 있다. 이후, D' 지점에서 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되므로, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 기 설정된 값만큼 증가시킬 수 있다. 그러나, 기 설정된 추가 시간(PDT)이 경과한 E' 지점부터는 도 1의 부하 전류 제어 방법은 부하 전류(LOAD CURRENT)를 증가시키지 않는다.

[0072] 이와 같이, 도 1의 부하 전류 제어 방법은 기 설정된 추가 시간(PDT) 동안 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류(LOAD CURRENT)를 증가 또는 유지시킴으로써, 배터리 전압 제어 동작에 의하여 감소된 부하 전류(LOAD CURRENT) 때문에 느려지거나 정지되어 있는 부하들의 동작들을 빠르게 회복시킬 수 있다. 한편, 도 10 내지 도 12에 부하 전류 제어 방법이 배터리 전압 제어 동작을 종료한 후 기 설정된 추가 시간 동안 부하 전류를 적어도 1회 이상 증가시키는 것이 도시되어 있지만, 이것은 하나의 예시로서, 요구되는 조건에 따라 다양하게 설계 변경될 수 있다.

[0073] 도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 나타내는 블록도이다.

[0074] 도 13을 참조하면, 부하 전류 제어 장치(100)는 전압 비교부(120), 기울기 판단부(140), 부하 전류 제어부(160) 및 타이머부(180)를 포함할 수 있다.

[0075] 전압 비교부(120)는 배터리 전압(VBATT)을 쓰레시홀드 값(VTH)과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정할 수 있다. 구체적으로, 전압 비교부(120)는 배터리 전압(VBATT) 및 쓰레시홀드 값(VTH)을 수신하고, 배터리 전압(VBATT)과 쓰레시홀드 값(VTH)을 비교하며, 그 비교 결과에 따라 기울기 판단부(140)에 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블(enable) 신호(EN) 또는 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스에이블(disable) 신호(DI)를 출력할 수 있다. 이 때, 전압 비교부(120)는 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 기울기 판단부(140)에 인에이블 신호(EN)를 제공할 수 있고, 배터리 전압(VBATT)이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가면, 기울기 판단부(140)에 디스에이블 신호(DI)를 제공할 수 있다. 이후, 기울기 판단부(140)는 인에이블 신호(EN)에 기초하여 배터리 전압 제어 동작을 수행할 수 있고, 디스에이블 신호(DI)에 기초하여 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다.

[0076] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 기울기 판단부(140)는 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 기울기 판단부(140)는 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 출력하는 제 1 샘플링 회로, 상기 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 출력하는 제 2 샘플링 회로, 및 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)과 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 비교하는 비교 회로를 포함할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 도 14를 참조하여 자세하게 후술하기로 한다. 이와 같이, 기울기 판단부(140)는 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 측정하고, 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 측정한 후, 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)이 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)보다 크면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 음의 기울기로 판단할 수 있고, 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)이 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)보다 작으면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 양의 기울기로 판단할 수 있다. 이에, 기울기 판단부(140)는 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부에 대한 판단 결과 신호(FG)를 부하 전류 제어부(160)에 제공할 수 있다.

[0077] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 부하 전류 제어부(160)는 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하들에 흐르는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 구체적으로, 부하 전류 제어부(160)는 기울기 판단부(140)로부터 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부에 대한 판단 결과 신호(FG)를 수신하고, 상기 판단 결과 신호(FG)가 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기임을 나타내면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소시킬 수 있고, 상기 판단 결과 신호(FG)가 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기임을 나타내면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시킬 수 있다. 이에, 부하 전류 제어부(160)는 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시키거나 또는 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소시키기 위한 제어 신호(SCTL)를 출력할 수 있다. 한편, 실시예에 따라, 부하 전류 제어부(160)는, 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 증가시킬 수 있다. 예를

들어, 부하 전류 제어부(160)는 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 1회 증가시킬 수도 있고, 기 설정된 추가 시간 동안 부하들에 흐르는 부하 전류를 적어도 1회 이상 증가시킬 수도 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0078] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 타이머부(180)는 기 설정된 제어 시간마다 기율기 판단부(140)에 시간 정보(TI)를 제공할 수 있다. 이에, 기율기 판단부(140)는 시간 정보(TI)에 기초하여 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기가 양의 기율기인지 또는 음의 기율기인지 여부를 판단할 수 있고, 그에 따라 부하 전류 제어부(160)도 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기에 기초하여 부하들에 흐르는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 이와 같이, 부하 전류 제어 장치(100)는 전압 비교부(120), 기율기 판단부(140), 부하 전류 제어부(160) 및 타이머부(180)를 구비함으로써, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 기 설정된 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기를 센싱하고, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압(VBATT)이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 부하 전류 제어 장치(100)는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)하기 위하여 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기에 대한 정보만을 필요로 하므로, 순간적인 전류 변화에도 빠르게 대응할 수 있다.

[0079] 도 14는 도 13의 부하 전류 제어 장치에 구비되는 기율기 판단부를 나타내는 블록도이다.

[0080] 도 14를 참조하면, 기율기 판단부(140)는 제 1 샘플링 회로(142_1), 제 2 샘플링 회로(142_2) 및 비교 회로(144)를 포함할 수 있다.

[0081] 제 1 샘플링 회로(142_1)는 제 n-1 시간에서 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 제 n-1 시간에서의 배터리 전압(V(n-1))을 비교 회로(144)의 제 1 입력 단자에 출력할 수 있고, 제 2 샘플링 회로(142_2)는 제 n-1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 n 시간에서 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 제 n 시간에서의 배터리 전압(V(n))을 비교 회로(144)의 제 2 입력 단자에 출력할 수 있다. 다만, 도 14에서는 제 1 입력 단자가 음의 입력 단자이고, 제 2 입력 단자가 양의 입력 단자인 것으로 도시되어 있지만, 이것은 하나의 예시로서, 제 1 입력 단자가 양의 입력 단자이고, 제 2 입력 단자가 음의 입력 단자일 수도 있다. 비교 회로(144)는 제 n-1 시간에서의 배터리 전압(V(n-1))과 제 n 시간에서의 배터리 전압(V(n))을 수신하고, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압(V(n-1))과 제 n 시간에서의 배터리 전압(V(n))을 비교함으로써, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기가 양의 기율기인지 또는 음의 기율기인지 여부에 대한 판단 결과 신호(FG)를 출력할 수 있다. 이 때, 기율기 판단부(140)는 제 n-1 시간에서의 배터리 전압(V(n-1))이 제 n 시간에서의 배터리 전압(V(n))보다 크면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기를 음의 기율기로 판단할 수 있고, 제 n-1 시간에서의 배터리 전압(V(n-1))이 제 n 시간에서의 배터리 전압(V(n))보다 작으면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기율기를 양의 기율기로 판단할 수 있다.

[0082] 도 15는 도 13의 부하 전류 제어 장치의 배터리 전압 제어 동작을 설명하기 위한 블록도이고, 도 16은 도 13의 부하 전류 제어 장치의 배터리 전압 제어 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

[0083] 도 15 및 도 16을 참조하면, 배터리(320)에 기초하여 동작하는 전자 기기(300)는 배터리(320), 차저(charger)(330), 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)을 포함할 수 있다. 이 때, 배터리(320)는 차저(330)를 통해 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)에 배터리 전압을 공급할 수 있고, 차저(330)는 배터리(320)를 충전하거나 배터리(320)로부터 배터리 전압을 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)에 전달할 수 있다. 제어 가능 부하들(340)은 전자 기기(300)가 부하 전류를 제어할 수 있는 부하들을 의미하는데, 예를 들어, 제어 가능 부하들(340)은 엘이디 드라이버, 내부 기능 모듈 등에 상응할 수 있다. 반면에, 제어 불가 부하들(350)은 전자 기기(300)가 부하 전류를 제어할 수 없는 부하들을 의미하는데, 예를 들어, 외부 기능 모듈 등에 상응할 수 있다. 한편, 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하면, 실제 배터리 전압은 배터리 동작 가능 영역에 있음에도 불구하고, 배터리 전압이 순간적으로 배터리 동작 불가 영역으로 떨어져서 전자 기기(300)가 오동작하거나 또는 동작을 멈출 수 있다.

[0084] 따라서, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 전자 기기(300)에서 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하더라도, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 현상을 방지할 수 있다. 이를 위하여, 도 16에 도시된 바와 같이, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 가능 모드(420) 또는 배터리 전압 제어 불가 모드(440)로 동작할 수 있다. 구체적으로, 전자 기기(300)에서 제어 가능 부하들(340) 및 제어 불가 부하들(350)이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압이 쓰레시홀드 값(VTH) 이하로 떨어지면, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 동작을 수행할 수 있다. 즉, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 가능 모드(420)로 동작할 수 있다. 반면에,

도 13의 부하 전류 제어 장치(100)가 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 따라 배터리 전압이 쓰레시홀드 값(VTH) 이상으로 올라가면, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다. 즉, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 불가 모드(420)로 동작할 수 있다.

[0085] 상술한 바와 같이, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 기 설정된 쓰레시홀드 값(VTH)을 기준으로 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정할 수 있다. 일 실시예에서, 배터리 전압 제어 동작을 시작하는 쓰레시홀드 값(VTH)과 배터리 전압 제어 동작을 종료하는 쓰레시홀드 값(VTH)은 서로 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 배터리 전압 제어 동작을 시작하는 쓰레시홀드 값(VTH)과 배터리 전압 제어 동작을 종료하는 쓰레시홀드 값(VTH)은 서로 상이할 수 있다. 한편, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 배터리 전압 제어 동작을 수행함에 있어서, 배터리 전압의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 이에, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 부하 전류를 제어하기 위하여 배터리 전압의 변화 기울기에 대한 정보만을 사용하므로, 순간적인 전류 변화에도 빠르게 대응할 수 있다. 한편, 도 13의 부하 전류 제어 장치(100)는 제어 가능 부하들(340)이 사용하는 부하 전류를 직접적으로 제어하는 것으로 해석할 수 있지만, 제어 가능 부하들(340)이 사용하는 부하 전류를 제어함으로써 제어 불가 부하들(350)이 사용하는 부하 전류를 간접적으로 제어하는 것을 포함하는 것으로 해석할 수 있다.

[0086] 도 17은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 나타내는 블록도이다.

[0087] 도 17을 참조하면, 부하 전류 제어 장치(200)는 전압 비교부(220), 기울기 판단부(240), 부하 전류 제어부(260) 및 타이머부(280)를 포함할 수 있다.

[0088] 전압 비교부(220)는 배터리 전압(VBATT)을 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 및 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)과 비교함으로써 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정할 수 있다. 이 때, 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)과 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)은 서로 상이할 수 있고, 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1)보다 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)이 더 클 수 있으나, 본 발명이 그러한 경우로 한정되는 것은 아니다. 그 결과, 배터리 전압 제어 동작이 시작되는 제 1 쓰레시홀드 값(VH1)과 배터리 전압 제어 동작이 종료되는 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 사이에는 이력 구간이 존재하게 된다. 구체적으로, 전압 비교부(220)는 배터리 전압(VBATT), 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 및 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)을 수신하고, 배터리 전압(VBATT)과 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 및 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2)을 비교하며, 그 비교 결과에 따라 기울기 판단부(240)에 배터리 전압 제어 동작을 수행시키기 위한 인에이블 신호(EN) 또는 배터리 전압 제어 동작을 종료시키기 위한 디스에이블 신호(DI)를 출력할 수 있다. 이 때, 전압 비교부(220)는 배터리 전압(VBATT)이 제 1 쓰레시홀드 값(VTH1) 이하로 떨어지면, 기울기 판단부(240)에 인에이블 신호(EN)를 제공할 수 있고, 배터리 전압(VBATT)이 제 2 쓰레시홀드 값(VTH2) 이상으로 올라가면, 기울기 판단부(240)에 디스에이블 신호(DI)를 제공할 수 있다. 이후, 기울기 판단부(240)는 인에이블 신호(EN)에 기초하여 배터리 전압 제어 동작을 수행할 수 있고, 디스에이블 신호(DI)에 기초하여 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다.

[0089] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 기울기 판단부(240)는 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에서, 기울기 판단부(240)는 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 출력하는 제 1 샘플링 회로, 상기 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 샘플링하여 출력하는 제 2 샘플링 회로, 및 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)과 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 비교하는 비교 회로를 포함할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이와 같이, 기울기 판단부(240)는 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 측정하고, 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)을 측정한 후, 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)이 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)보다 크면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 음의 기울기로 판단할 수 있고, 제 1 시간에서의 배터리 전압(VBATT)이 제 2 시간에서의 배터리 전압(VBATT)보다 작으면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 양의 기울기로 판단할 수 있다. 이에, 기울기 판단부(240)는 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부에 대한 판단 결과 신호(FG)를 부하 전류 제어부(260)에 제공할 수 있다.

[0090] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 부하 전류 제어부(260)는 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하들에 흐르는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 구체적으로, 부하 전류 제어부(260)는 기울기 판단부(240)로부터 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인

지 또는 음의 기울기인지 여부에 대한 판단 결과 신호(FG)를 수신하고, 상기 판단 결과 신호(FG)가 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 음의 기울기임을 나타내면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소시킬 수 있고, 상기 판단 결과 신호(FG)가 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기임을 나타내면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시킬 수 있다. 이에, 부하 전류 제어부(260)는 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시키거나 또는 부하들에 흐르는 부하 전류를 감소시키기 위한 제어 신호(SCTL)를 출력할 수 있다. 한편, 실시예에 따라, 부하 전류 제어부(260)는, 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 부하 전류 제어부(260)는 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 1회 증가시킬 수도 있고, 기 설정된 추가 시간 동안 부하들에 흐르는 부하 전류를 적어도 1회 이상 증가시킬 수도 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0091] 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면, 타이머부(280)는 기 설정된 제어 시간마다 기울기 판단부(240)에 시간 정보(TI)를 제공할 수 있다. 이에, 기울기 판단부(240)는 시간 정보(TI)에 기초하여 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단할 수 있고, 그에 따라 부하 전류 제어부(260)도 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하들에 흐르는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)할 수 있다. 이와 같이, 부하 전류 제어 장치(200)는 전압 비교부(220), 기울기 판단부(240), 부하 전류 제어부(260) 및 타이머부(280)를 구비함으로써, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용함에 따라 배터리 전압(VBATT)이 기 설정된 쓰레시홀드 값(VTH1) 이하로 떨어지면, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압(VBATT)이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 부하 전류 제어 장치(200)는 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)하기 위하여 배터리 전압(VBATT)의 변화 기울기에 대한 정보만을 필요로 하므로, 순간적인 전류 변화에도 빠르게 대응할 수 있다.

[0092] 도 18은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 구비하는 모바일 기기를 나타내는 블록도이고, 도 19는 도 18의 모바일 기기가 스마트폰으로 구현되는 일 예를 나타내는 도면이다.

[0093] 도 18 및 도 19를 참조하면, 모바일 기기(500)는 어플리케이션 프로세서(application processor; AP)(510), 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530), 기능 모듈들(540, 550, 560, 570), 및 어플리케이션 프로세서(510), 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530) 및 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)에 각각 내부 전압을 제공하는 파워 모듈(580)을 포함할 수 있다. 이 때, 파워 모듈(580)은 배터리 전압 제어 동작을 수행시 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하는 부하 전류 제어 장치를 구비할 수 있다. 한편, 도 19에 도시된 바와 같이, 모바일 기기(500)는 스마트폰으로 구현될 수 있다.

[0094] 어플리케이션 프로세서(510)는 모바일 기기(500)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 즉, 어플리케이션 프로세서(510)는 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530) 및 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)을 제어할 수 있다. 메모리 장치(520) 및 스토리지 장치(530)는 모바일 기기(500)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리 장치(520)는 DRAM(dynamic random access memory) 장치, SRAM(static random access memory) 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치에 상응할 수 있고, 스토리지 장치(530)는 EPROM(erasable programmable read-only memory) 장치, EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory) 장치, 플래시 메모리(flash memory) 장치, PRAM(phase change random access memory) 장치, RRAM(resistance random access memory) 장치, NFGM(nano floating gate memory) 장치, PoRAM(polymer random access memory) 장치, MRAM(magnetic random access memory) 장치, FRAM(ferroelectric random access memory) 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치에 상응할 수 있다. 실시예에 따라, 스토리지 장치(530)는 솔리드 스테이트 드라이브(solid state drive; SSD), 하드 디스크 드라이브(hard disk drive; HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 더 포함할 수도 있다.

[0095] 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)은 모바일 기기(500)의 다양한 기능들을 각각 수행할 수 있다. 예를 들어, 모바일 기기(500)는 통신 기능을 수행하기 위한 통신 모듈(540)(예를 들어, CDMA(code division multiple access) 모듈, LTE(long term evolution) 모듈, RF(radio frequency) 모듈, UWB(ultra wideband) 모듈, WLAN(wireless local area network) 모듈, WIMAX(worldwide interoperability for microwave access) 모듈 등), 카메라 기능을 수행하기 위한 카메라 모듈(550), 표시 기능을 수행하기 위한 표시 모듈(560), 터치 입력 기능을 수행하기 위한 터치 패널 모듈(570) 등을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 모바일 기기(500)는 GPS(global positioning system) 모듈, 마이크 모듈, 스피커 모듈, 자이로스코프(gyroscope) 모듈 등을 더 포함할 수 있다. 다만, 모바일 기기(500)에 구비되는 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)의 종류는 그에 한정되지 않음은 자명하다. 한편, 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530) 및 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)은 각각의 동작 특성에 따라 제어 가능 부하들 또는 제어 불가 부하들로 구분될 수 있고, 파워 모듈(580)로부터 배터리 전

압을 인가받아 각각 동작할 수 있다.

- [0096] 한편, 파워 모듈(580)은 어플리케이션 프로세서(510), 메모리 장치(520), 스토리지 장치(530) 및 기능 모듈들(540, 550, 560, 570)에 배터리 전압을 제공할 수 있다. 이 때, 파워 모듈(580)은 배터리 전압을 공급하는 배터리(582)와 배터리 전압 제어 동작을 수행시 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하는 부하 전류 제어 장치(584)를 구비할 수 있다. 일 실시예에서, 부하 전류 제어 장치(584)는 배터리 전압을 쓰레시홀드 값과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부, 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부, 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하는 부하 전류 제어부, 및 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머부를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 부하 전류 제어 장치(584)는 배터리 전압을 제 1 쓰레시홀드 값 및 제 1 쓰레시홀드 값과 상이한 제 2 쓰레시홀드 값과 비교하여 배터리 전압 제어 동작의 수행 여부를 결정하는 전압 비교부, 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하는 기울기 판단부, 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하는 부하 전류 제어부, 및 배터리 전압 제어 동작의 수행이 결정되면 기 설정된 제어 시간마다 기울기 판단부에 시간 정보를 제공하는 타이머부를 포함할 수 있다.
- [0097] 이와 같이, 부하 전류 제어 장치(584)는, 배터리 전압이 쓰레시홀드 값(또는, 제 1 쓰레시홀드 값) 이하로 떨어지면, 배터리 전압 제어 동작을 수행할 수 있고, 배터리 전압이 쓰레시홀드 값(또는, 제 1 쓰레시홀드 값과 상이한 제 2 쓰레시홀드 값) 이상으로 올라가면, 배터리 전압 제어 동작을 종료할 수 있다. 또한, 부하 전류 제어 장치(584)는, 기 설정된 제어 시간마다, 배터리 전압의 변화 기울기가 음의 기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 기 설정된 값만큼 감소시키고, 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기로 판단되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 유지시킬 수 있다. 이 때, 부하 전류 제어 장치(584)는 배터리 전압의 변화 기울기가 양의 기울기인지 또는 음의 기울기인지 여부를 판단하기 위하여, 제 1 시간에서의 배터리 전압과 제 1 시간으로부터 기 설정된 제어 시간만큼 경과한 제 2 시간에서의 배터리 전압을 비교함으로써, 제 1 시간에서의 배터리 전압이 제 2 시간에서의 배터리 전압보다 크면 음의 기울기로 판단하고, 제 1 시간에서의 배터리 전압이 제 2 시간에서의 배터리 전압보다 작으면 양의 기울기로 판단할 수 있다. 나아가, 실시예에 따라, 부하 전류 제어 장치(584)는, 배터리 전압 제어 동작이 종료되면, 부하들에 흐르는 부하 전류를 증가시킬 수 있다. 그 결과, 모바일 기기(500)는 파워 모듈(580) 내에 부하 전류 제어 장치(584)를 구비함으로써, 부하들이 순간적으로 많은 부하 전류를 사용하더라도, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 현상을 방지할 수 있고, 그에 따라 높은 동작 안정성을 확보할 수 있다.
- [0098] 도 20은 본 발명의 실시예들에 따른 부하 전류 제어 장치를 구비하는 전자 기기를 나타내는 블록도이다.
- [0099] 도 20을 참조하면, 전자 기기(1000)는 프로세서(1010), 메모리 장치(1020), 스토리지 장치(1030), 디스플레이 장치(1040), 입출력 장치(1050) 및 파워 서플라이(1060)를 포함할 수 있다. 나아가, 전자 기기(1000)는 비디오 카드, 사운드 카드, 메모리 카드, USB 장치 등과 통신하거나, 또는 다른 시스템들과 통신할 수 있는 여러 포트(port)들을 더 포함할 수 있다.
- [0100] 프로세서(1010)는 특정 계산들 또는 태스크(task)들을 수행할 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 마이크로프로세서(micro processor), 중앙 처리 장치(CPU) 등일 수 있다. 프로세서(1010)는 어드레스 버스(address bus), 제어 버스(control bus) 및 데이터 버스(data bus) 등을 통하여 다른 구성 요소들에 연결될 수 있다. 실시예에 따라, 프로세서(1010)는 주변 구성요소 상호연결(peripheral component interconnect; PCI) bus와 같은 확장 버스에도 연결될 수 있다. 메모리 장치(1020) 및 스토리지 장치(1030)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 데이터들을 저장할 수 있다. 메모리 장치(1020)는 DRAM 장치, SRAM 장치, 모바일 DRAM 장치 등과 같은 휘발성 메모리 장치에 상응할 수 있고, 스토리지 장치(1030)는 EPROM 장치, EEPROM 장치, 플래시 메모리 장치, PRAM 장치, RRAM 장치, NFGM 장치, PoRAM 장치, MRAM 장치, FRAM 장치 등과 같은 비휘발성 메모리 장치에 상응할 수 있다. 실시예에 따라, 스토리지 장치(1030)는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD), 하드 디스크 드라이브(HDD), 씨디롬(CD-ROM) 등을 더 포함할 수도 있다.
- [0101] 디스플레이 장치(1040)는 전자 기기(1000)에서 처리되는 데이터 등에 대한 표시 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 디스플레이 장치(1040)는 액정 표시(liquid crystal display; LCD) 장치, 유기 발광 표시(organic light emitting display; OLED) 장치 등일 수 있다. 입출력 장치(1050)는 키보드, 키패드, 터치패드, 터치스크린, 마

우스 등과 같은 입력 수단, 및 스피커, 프린터 등과 같은 출력 수단을 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 디스플레이 장치(1040)는 입출력 장치(1050) 내에 구비될 수도 있다. 파워 서플라이(1060)는 전자 기기(1000)의 동작에 필요한 파워를 공급할 수 있다. 이 때, 파워 서플라이(1060)에는 배터리 전압을 공급하는 배터리와 배터리 전압 제어 동작을 수행시 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어하는 부하 전류 제어 장치가 구비될 수 있다. 상술한 바와 같이, 부하 전류 제어 장치는 배터리 전압이 기 설정된 쓰레시홀드 값 이하로 떨어지면, 배터리 전압의 변화 기울기를 센싱하고, 배터리 전압의 변화 기울기에 기초하여 부하 전류를 제어(즉, 감소 또는 유지)함으로써, 배터리 전압이 순간적으로 급격하게 저하되는 것을 방지할 수 있다. 이에, 전자 기기(1000)는 상기 부하 전류 제어 장치를 구비함으로써 높은 동작 안정성을 확보할 수 있다. 다만, 이에 대해서는 상술한 바 있으므로, 그에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

산업상 이용가능성

[0102] 본 발명은 배터리를 사용하는 모든 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 노트북, 디지털 카메라, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 피디에이(PDA), 피엠펜(PMP), MP3 플레이어, 네비게이션 시스템, 캠코더, 자동차용 전자 제어 장치(ECU), 휴대용 게임기 등에 적용될 수 있다.

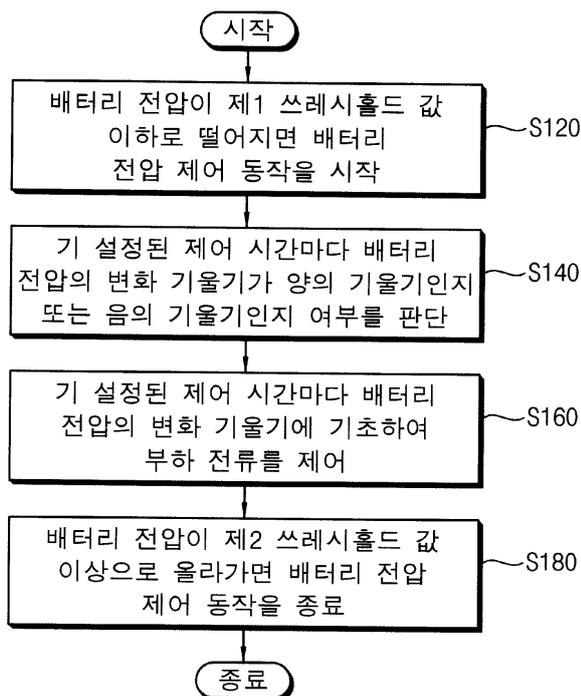
[0103] 이상에서는 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

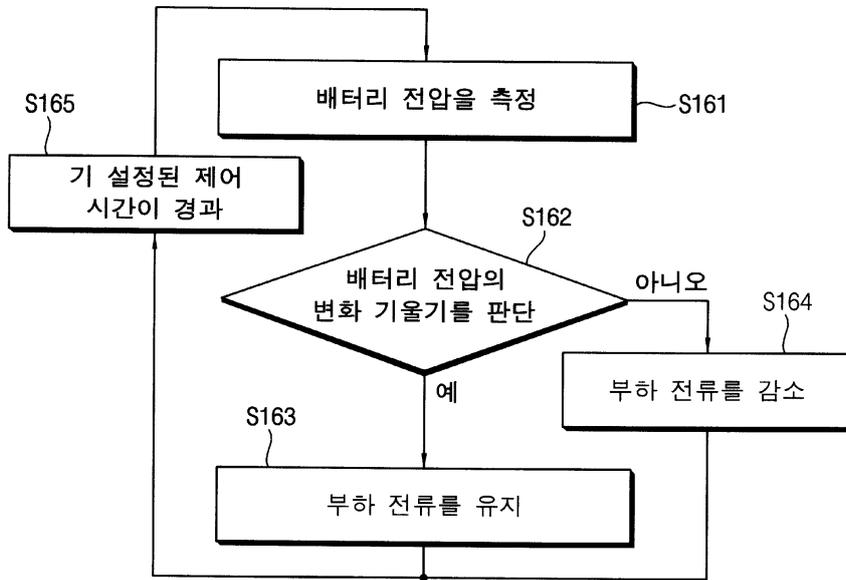
- [0104] 100: 부하 전류 제어 장치
- 120: 전압 비교부
- 140: 기울기 판단부
- 160: 부하 전류 제어부
- 180: 타이머부
- 200: 부하 전류 제어 장치
- 220: 전압 비교부
- 240: 기울기 판단부
- 260: 부하 전류 제어부
- 280: 타이머부

도면

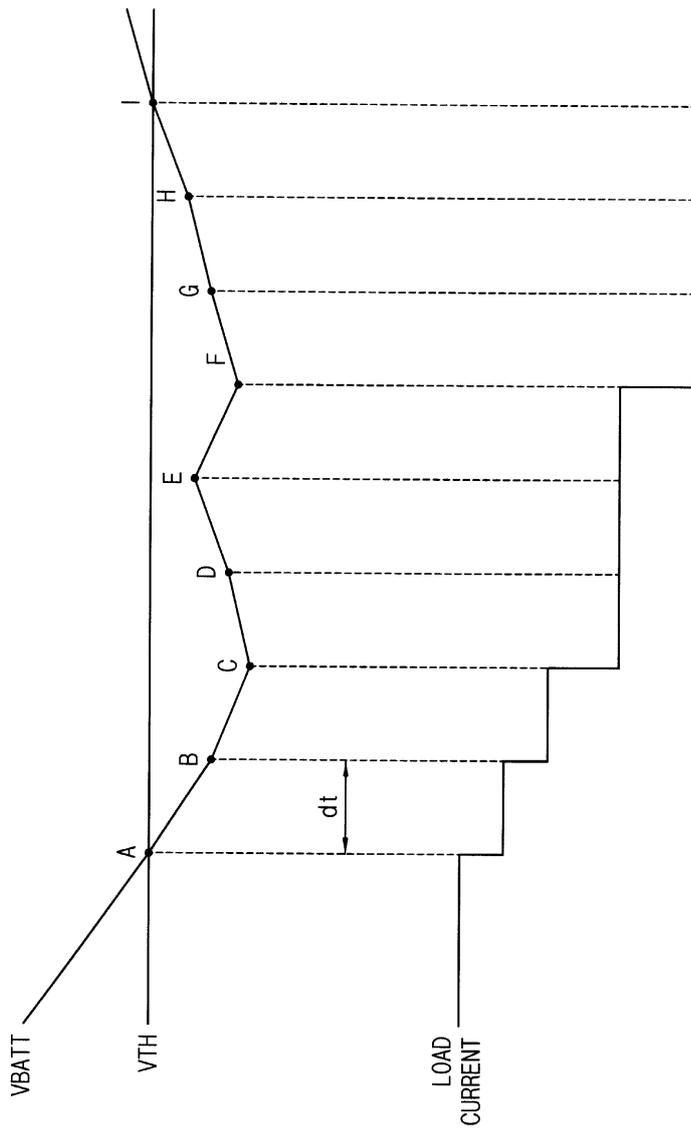
도면1



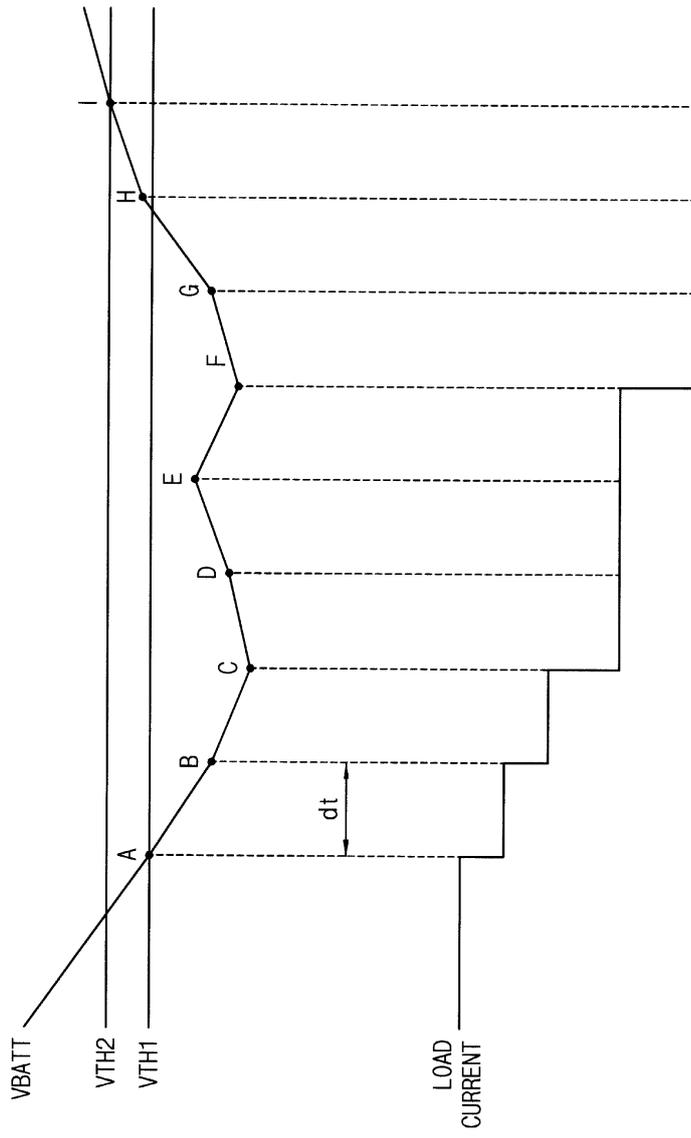
도면2



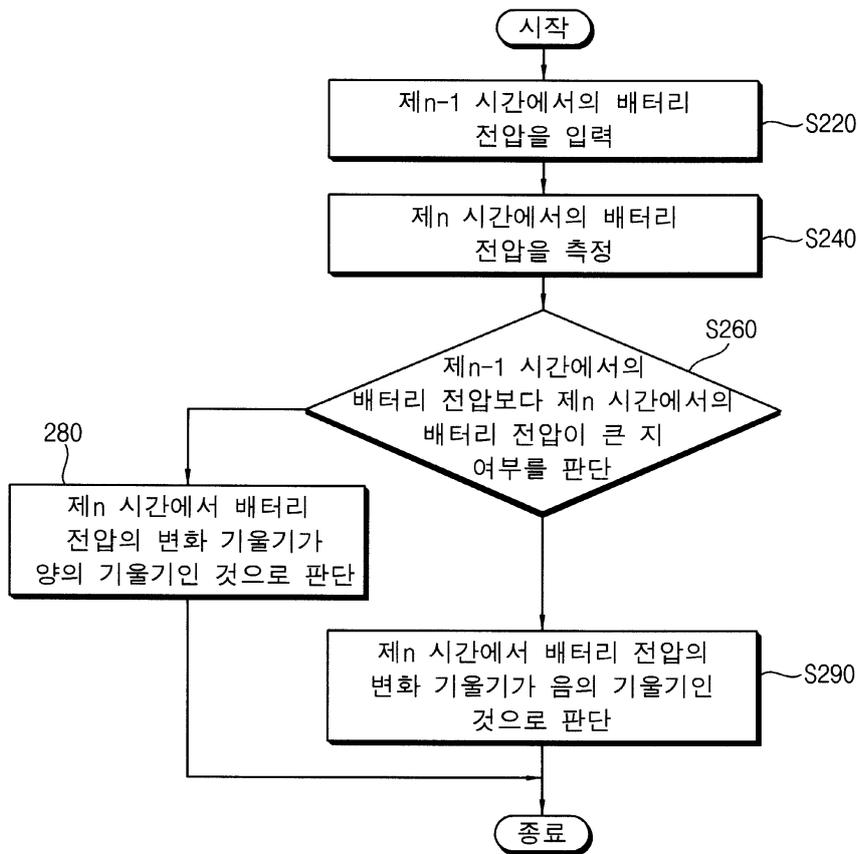
도면3



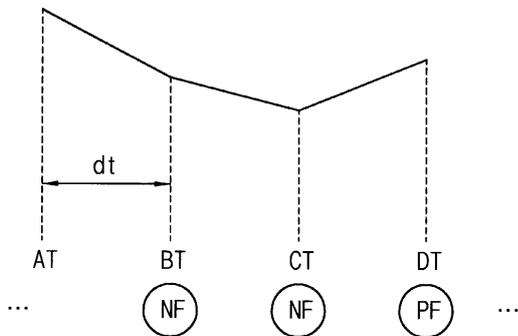
도면4



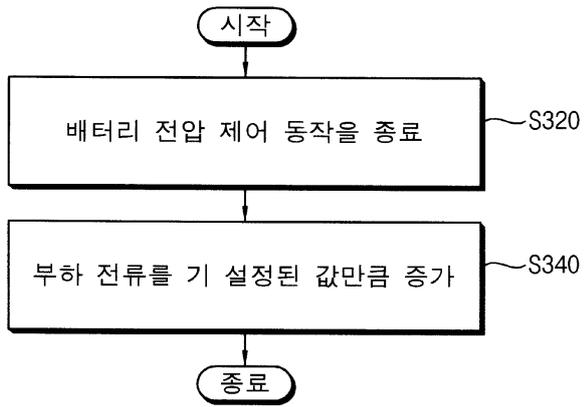
도면5



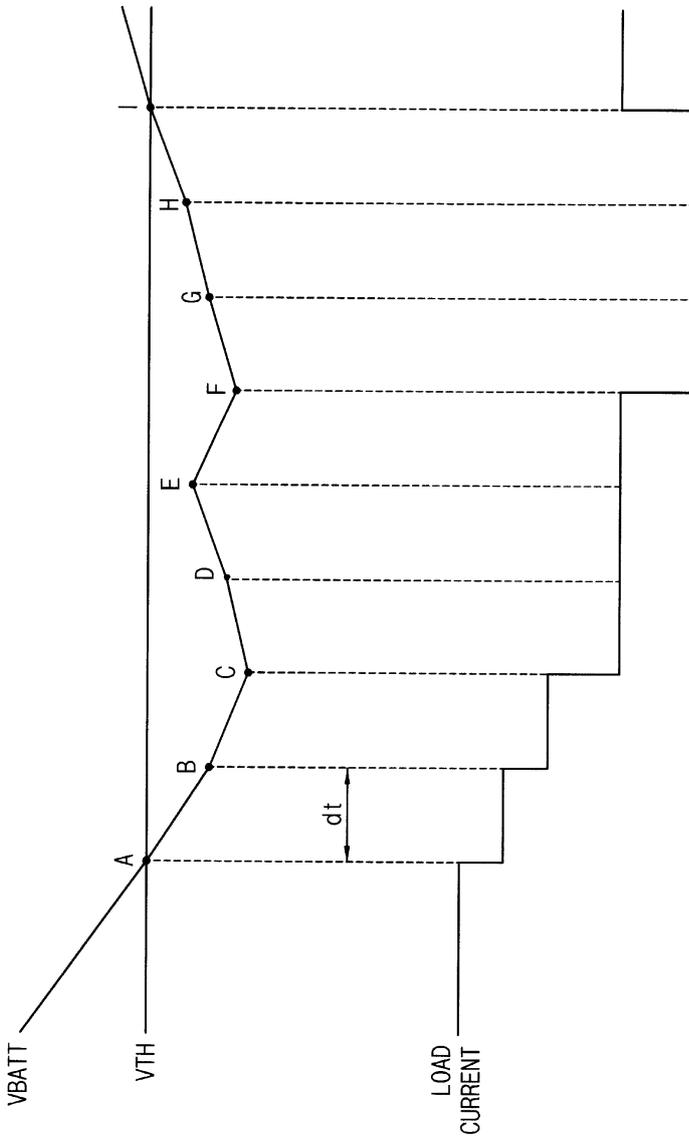
도면6



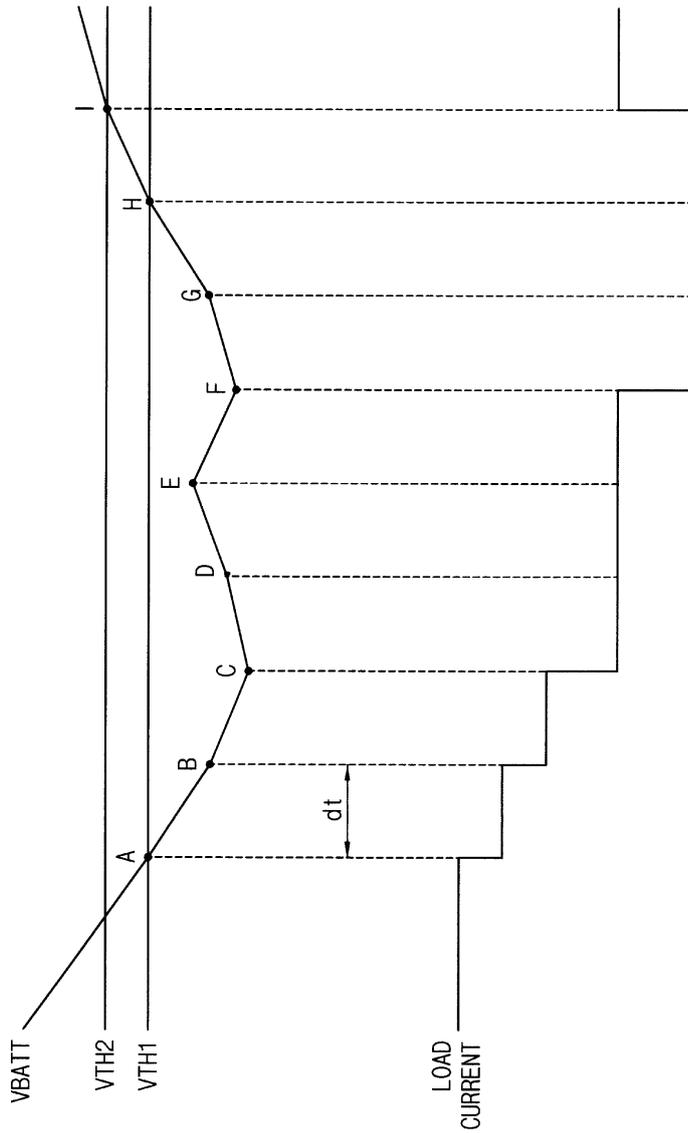
도면7



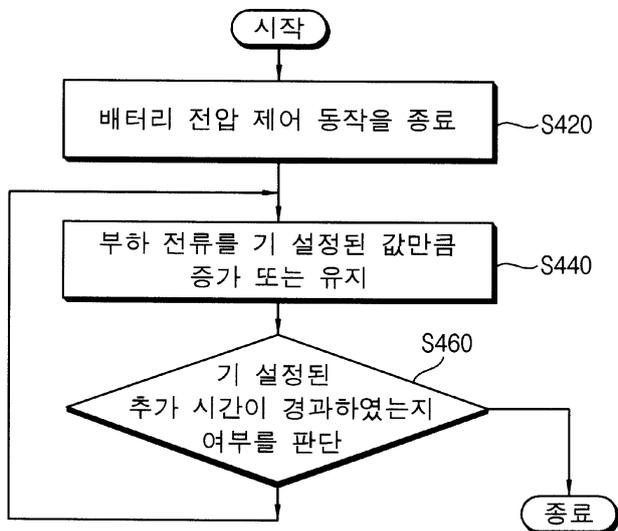
도면8



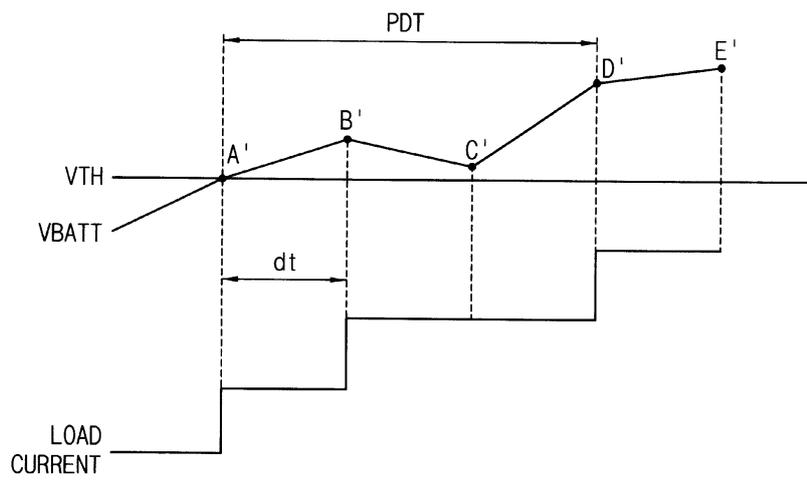
도면9



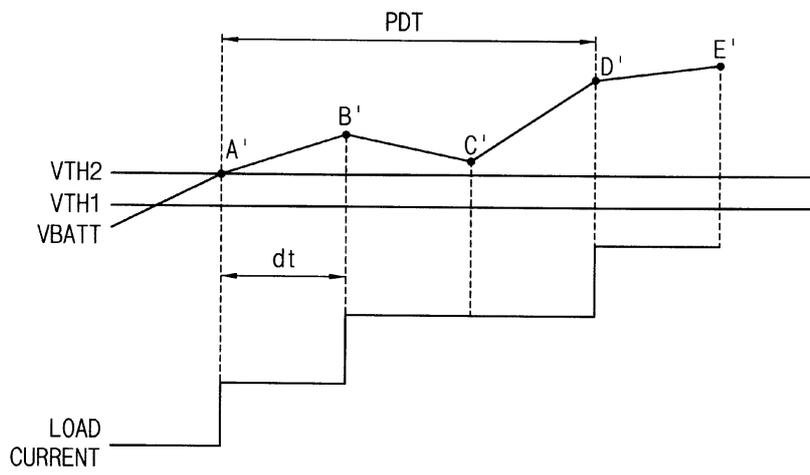
도면10



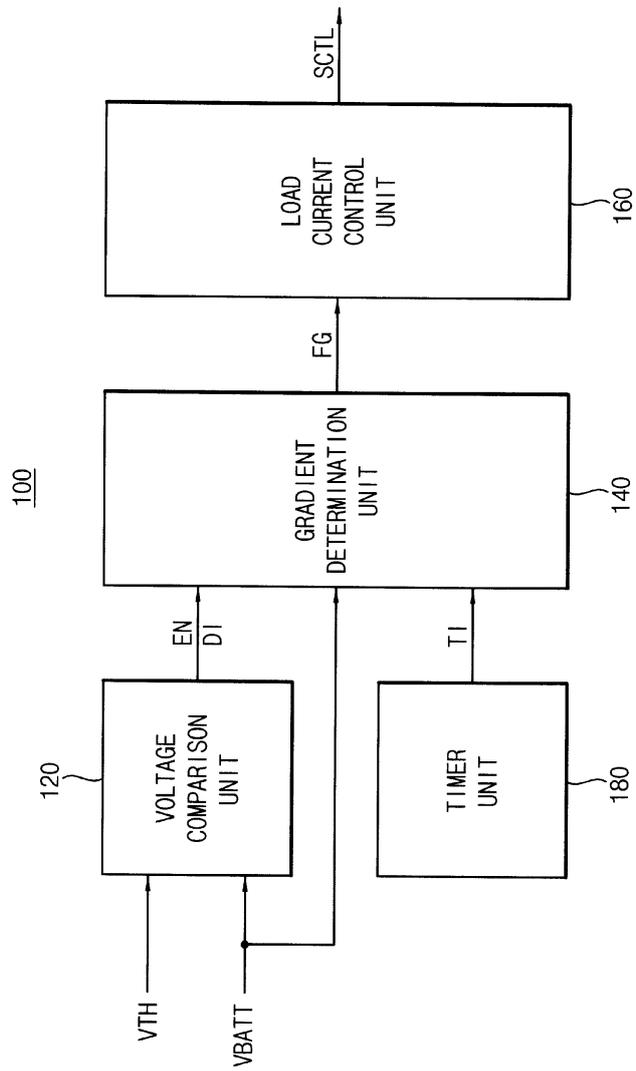
도면11



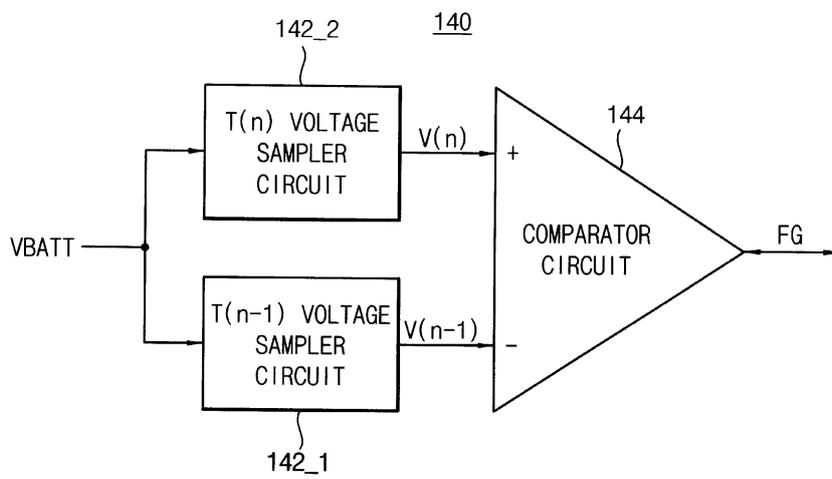
도면12



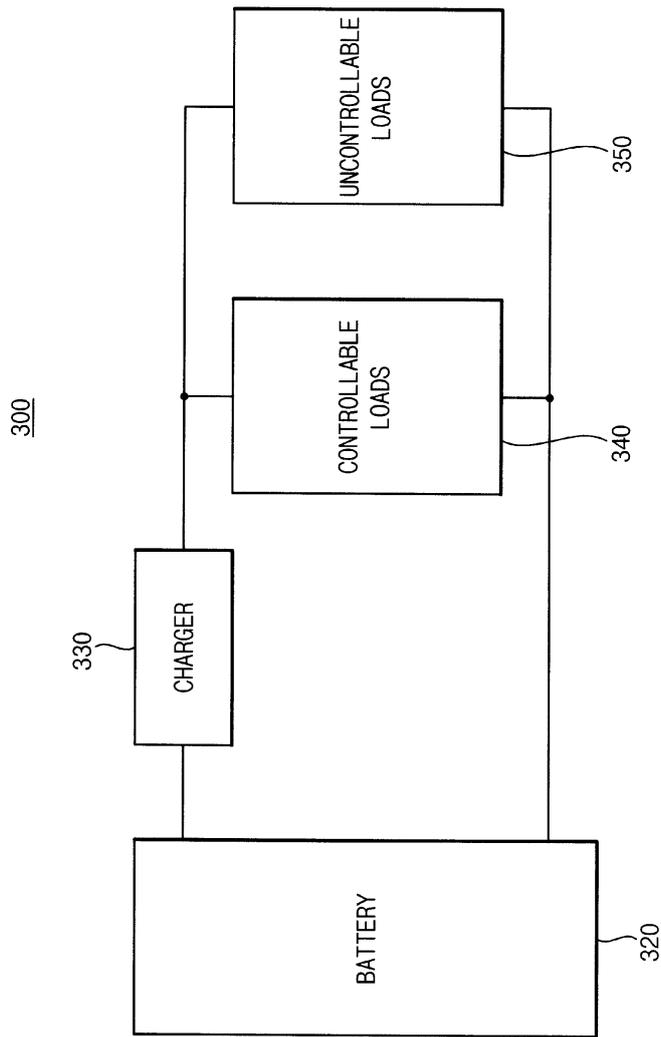
도면13



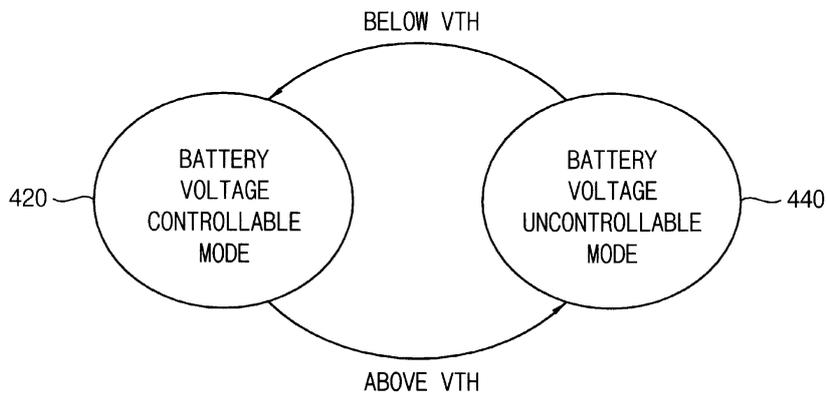
도면14



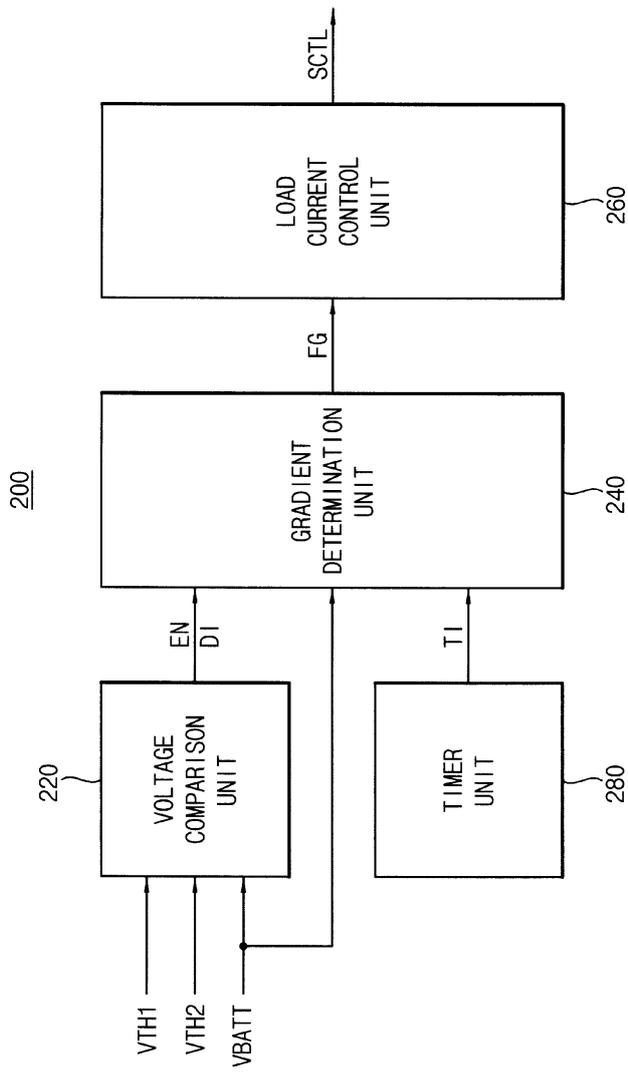
도면15



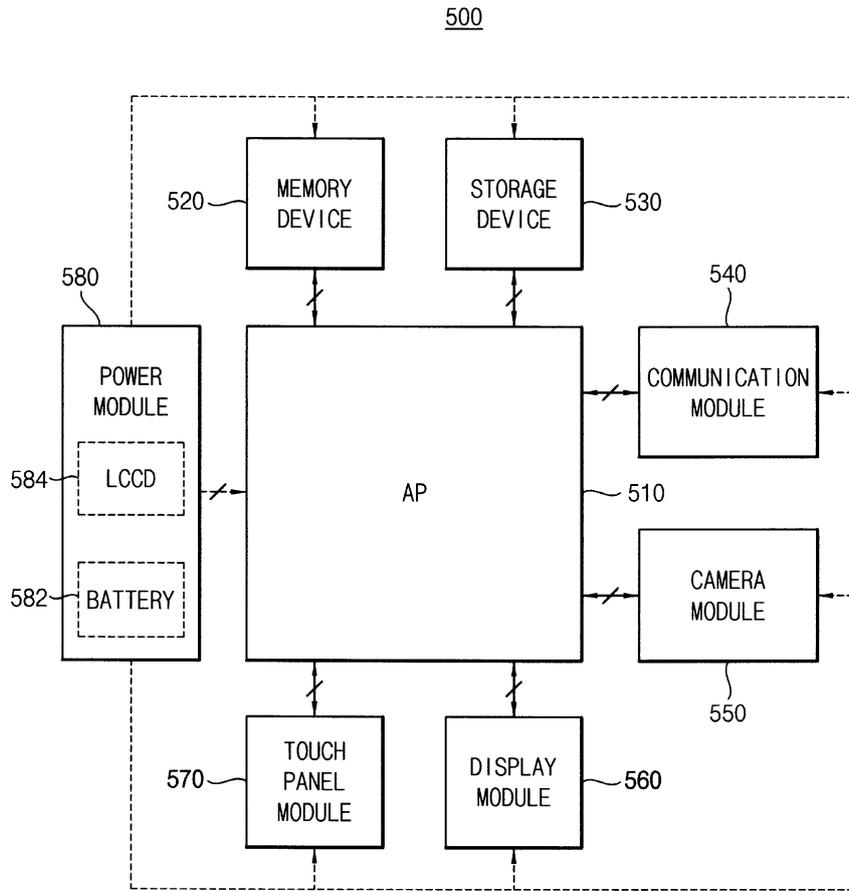
도면16



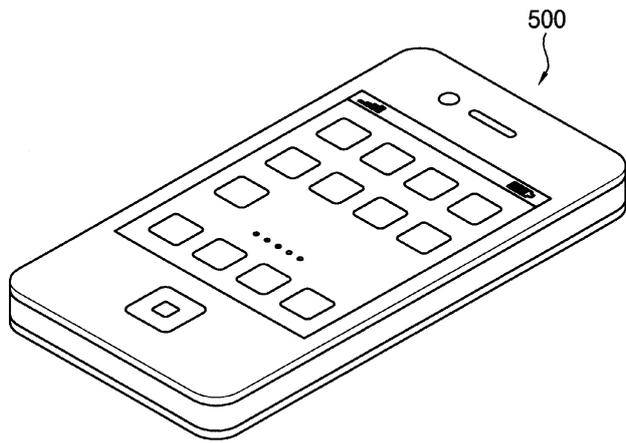
도면17



도면18



도면19



도면20

