



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0064736
(43) 공개일자 2021년06월03일

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

(52) CPC특허분류
H02J 7/0027 (2013.01)
H02J 7/0077 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0153287
(22) 출원일자 2019년11월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자
김영재
서울특별시 서초구 서리풀4길 43, 101동 604호 (서초동, 서초극동스타클래스 I 아파트)

(74) 대리인
특허법인 무한

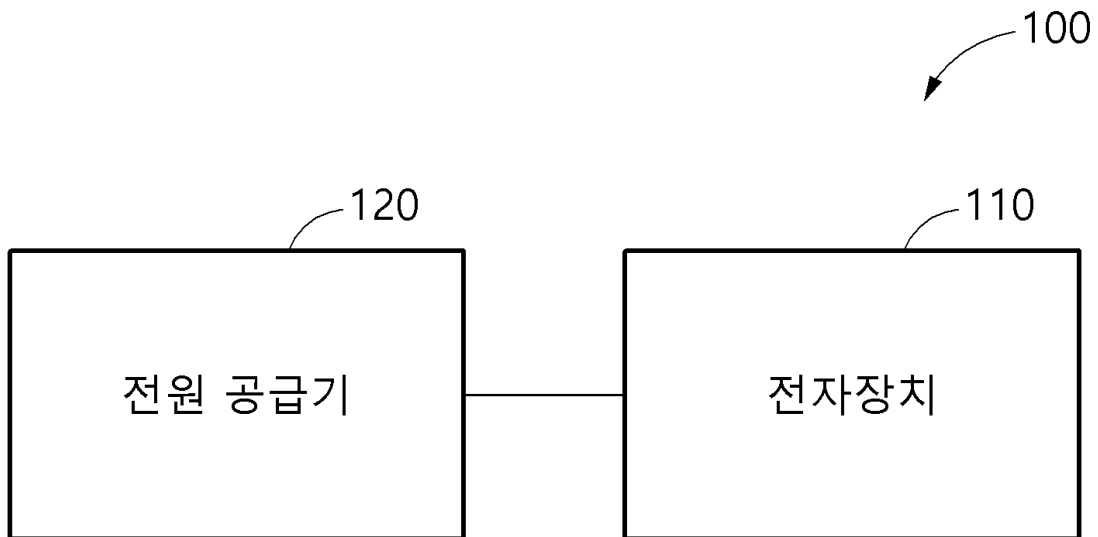
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 전자 장치 및 이의 충전 방법

(57) 요약

전자 장치 및 이의 충전 방법이 개시된다. 일 실시예는 배터리들 사이의 연결 관계가 변경되도록 스위치 네트워크를 제어하고, 상기 변경된 연결 관계에 있는 상기 배터리들이 충전되도록 충전기를 제어한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 배터리들;

상기 배터리들을 충전하는 충전기;

상기 배터리들과 전기적으로 연결되는 스위치 네트워크; 및

상기 배터리들 사이의 연결 관계가 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하고, 상기 변경된 연결 관계에 있는 상기 배터리들이 충전되도록 상기 충전기를 제어하는 충전 컨트롤러

를 포함하는,

전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

고전압 충전 모드에서 상기 연결 관계가 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하고, 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하며,

저전압 충전 모드에서 상기 연결 관계를 상기 병렬 연결로 유지하고, 상기 병렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하는,

전자 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값 이상인 경우, 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는,

전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

상기 출력 전압값을 기초로 상기 충전기에 대한 요구 전압값을 결정하고 상기 결정된 요구 전압값을 기초로 상기 충전기를 제어하는,

전자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값이 이상인 경우, 상기 출력 전압값 및 사용자의 이용 패턴 중 적어도 하나를 기초로 필요(required) 충전 전류값을 계산하며, 상기 계산된 필요 충전 전류값을 기초로 상기 충전 모드를 결정하는,

전자 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값이 상기 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는,

전자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

전원 공급기의 출력 전압 범위에 대한 정보 및 전압 별 최대 충전 효율 정보를 기초로 상기 전원 공급기의 출력 전압값을 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값을 기초로 필요 충전 전류값을 계산하며, 상기 결정된 출력 전압값 및 상기 계산된 필요 충전 전류값 중 적어도 하나를 기초로 충전 모드를 결정하는,

전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 상기 저전압 충전 모드로 결정하며, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하는,

전자 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 충전기와 부하를 전기적으로 연결하는 제1 스위치; 및

상기 충전기와 상기 배터리들을 전기적으로 연결하는 제2 스위치

를 더 포함하는,

전자 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 충전 컨트롤러는,

고전압 충전 모드에서 상기 충전기와 상기 부하 사이의 전기적 연결을 차단하도록 상기 제1 스위치를 제어하는,
전자 장치.

청구항 11

전자 장치의 충전 방법에 있어서,

배터리들 사이의 연결 관계가 변경되도록 상기 배터리들과 전기적으로 연결된 스위치 네트워크를 제어하는 단계; 및

상기 변경된 연결 관계에 있는 상기 배터리들이 충전되도록 충전기를 제어하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 스위치 네트워크를 제어하는 단계는,

저전압 충전 모드에서 상기 연결 관계를 병렬 연결로 유지하고, 고전압 충전 모드에서 상기 연결 관계가 상기 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하는 단계

를 포함하고,

상기 충전기를 제어하는 단계는,

상기 저전압 충전 모드에서 상기 병렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하고, 상기 고전압 충전 모드에서 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값 이상인 경우, 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고 상기 출력 전압값이 상기 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는 단계

를 더 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 충전기를 제어하는 단계는,

상기 출력 전압값을 기초로 상기 충전기에 대한 요구 전압값을 결정하고 상기 결정된 요구 전압값을 기초로 상기 충전기를 제어하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값이 이상인 경우, 상기 출력 전압값 및 사용자의 이용 패턴 중 적어도 하나를 기초로 필요(required) 충전 전류값을 계산하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값을 기초로 충전 모드를 결정하는 단계

를 더 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 충전 모드를 결정하는 단계는,

상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값이 상기 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

전원 공급기의 출력 전압 범위에 대한 정보 및 전압 별 최대 충전 효율 정보를 기초로 상기 전원 공급기의 출력 전압값을 결정하는 단계;

상기 결정된 출력 전압값을 기초로 필요 충전 전류값을 계산하는 단계; 및

상기 결정된 출력 전압값 및 상기 계산된 필요 충전 전류값 중 적어도 하나를 기초로 충전 모드를 결정하는 단계

를 더 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 충전 모드를 결정하는 단계는,

상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 상기 저전압 충전 모드로 결정하며, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

고전압 충전 모드에서 상기 충전기와 부하 사이의 전기적 연결을 차단하도록 스위치를 제어하는 단계를 더 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

청구항 20

전자 장치의 충전 방법에 있어서,

전원 공급기와 연결된 경우, 상기 전자 장치의 충전 모드를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 충전 모드에서 배터리들을 충전하는 단계

를 포함하고,

상기 전원 공급기와 연결되기 전 상기 배터리들은 병렬 연결에 있고,

상기 배터리들을 충전하는 단계는,

상기 충전 모드가 제1 충전 모드로 결정된 경우, 상기 병렬 연결에 있는 배터리들을 충전하는 단계; 및

상기 충전 모드가 제2 충전 모드로 결정된 경우, 상기 배터리들을 상기 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경하고 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들을 충전하는 단계

를 포함하는,

전자 장치의 충전 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래 실시예들은 전자 장치 및 이의 충전 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 스마트폰, 태블릿 PC등과 같은 휴대용 전자 장치의 사용이 증가하고 있다. 이러한 전자 장치는 다양한 기능을 수행한다. 일례로, 음성 통신, 인터넷 검색, 영상 재생 등 다양한 기능이 전자 장치에서 수행될 수 있다. 이에 따라, 배터리의 전력 소모량이 증가하고, 전력 소모량 증가에 따라 전자 장치의 사용 시간을 증가하기 위해 배터리의 용량도 증가 되고 있다.

[0004] 또한, 휴대용 전자 장치의 사용자의 사용 패턴에 따라 높은 용량을 갖는 배터리의 빠른 충전에 대한 요구도 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0006] 일 측에 따른 전자 장치는 복수의 배터리들; 상기 배터리들을 충전하는 충전기; 상기 배터리들과 전기적으로 연결되는 스위치 네트워크; 및 상기 배터리들 사이의 연결 관계가 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하고, 상기 변경된 연결 관계에 있는 상기 배터리들이 충전되도록 상기 충전기를 제어하는 충전 컨트롤러를 포함한다.
- [0007] 상기 충전 컨트롤러는 고전압 충전 모드에서 상기 연결 관계가 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하고, 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하며, 저전압 충전 모드에서 상기 연결 관계를 상기 병렬 연결로 유지하고, 상기 병렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어할 수 있다.
- [0008] 상기 충전 컨트롤러는 전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값 이상인 경우, 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다.
- [0009] 상기 충전 컨트롤러는 상기 출력 전압값을 기초로 상기 충전기에 대한 요구 전압값을 결정하고 상기 결정된 요구 전압값을 기초로 상기 충전기를 제어할 수 있다.
- [0010] 상기 충전 컨트롤러는 전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값이 이상인 경우, 상기 출력 전압값 및 사용자의 이용 패턴 중 적어도 하나를 기초로 필요(required) 충전 전류값을 계산하며, 상기 계산된 필요 충전 전류값을 기초로 상기 충전 모드를 결정할 수 있다.
- [0011] 상기 충전 컨트롤러는 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값이 상기 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다.
- [0012] 상기 충전 컨트롤러는 전원 공급기의 출력 전압 범위에 대한 정보 및 전압 별 최대 충전 효율 정보를 기초로 상기 전원 공급기의 출력 전압값을 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값을 기초로 필요 충전 전류값을 계산하며, 상기 결정된 출력 전압값 및 상기 계산된 필요 충전 전류값 중 적어도 하나를 기초로 충전 모드를 결정할 수 있다.
- [0013] 상기 충전 컨트롤러는 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 상기 저전압 충전 모드로 결정하며, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정할 수 있다.
- [0014] 상기 전자 장치는 상기 충전기와 부하를 전기적으로 연결하는 제1 스위치; 및 상기 충전기와 상기 배터리들을 전기적으로 연결하는 제2 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 충전 컨트롤러는 고전압 충전 모드에서 상기 충전기와 상기 부하 사이의 전기적 연결을 차단하도록 상기 제1 스위치를 제어할 수 있다.
- [0016] 일 측에 따른 전자 장치의 충전 방법은 배터리들 사이의 연결 관계가 변경되도록 상기 배터리들과 전기적으로 연결된 스위치 네트워크를 제어하는 단계; 및 상기 변경된 연결 관계에 있는 상기 배터리들이 충전되도록 충전기를 제어하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 스위치 네트워크를 제어하는 단계는 저전압 충전 모드에서 상기 연결 관계를 병렬 연결로 유지하고, 고전압 충전 모드에서 상기 연결 관계가 상기 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경되도록 상기 스위치 네트워크를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 충전기를 제어하는 단계는 상기 저전압 충전 모드에서 상기 병렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하고, 상기 고전압 충전 모드에서 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들이 상기 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 상기 충전기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 충전 방법은 전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값 이상인 경우, 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고 상기 출력 전압값이 상기 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 충전기를 제어하는 단계는 상기 출력 전압값을 기초로 상기 충전기에 대한 요구 전압값을 결정하고 상기 결정된 요구 전압값을 기초로 상기 충전기를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 충전 방법은 전원 공급기의 출력 전압값이 임계 전압값이 이상인 경우, 상기 출력 전압값 및 사용자의 이용 패턴 중 적어도 하나를 기초로 필요(required) 충전 전류값을 계산하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값을 기초로 충전 모드를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 충전 모드를 결정하는 단계는 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하고, 상기 계산된 필요 충전 전류값이 상기 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 충전 방법은 공급기의 출력 전압 범위에 대한 정보 및 전압 별 최대 충전 효율 정보를 기초로 상기 전원 공급기의 출력 전압값을 결정하는 단계; 기 결정된 출력 전압값을 기초로 필요 충전 전류값을 계산하는 단계; 및 기 결정된 출력 전압값 및 상기 계산된 필요 충전 전류값 중 적어도 하나를 기초로 충전 모드를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 충전 모드를 결정하는 단계는 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하고, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만인 경우, 상기 충전 모드를 상기 저전압 충전 모드로 결정하며, 상기 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 상기 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상인 경우, 상기 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 충전 방법은 충전 모드에서 상기 충전기와 부하 사이의 전기적 연결을 차단하도록 스위치를 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 다른 일 측에 따른 전자 장치의 충전 방법은 전원 공급기와 연결된 경우, 상기 전자 장치의 충전 모드를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 충전 모드에서 배터리들을 충전하는 단계를 포함한다.
- [0027] 상기 전원 공급기와 연결되기 전 상기 배터리들은 병렬 연결에 있다.
- [0028] 상기 배터리들을 충전하는 단계는 상기 충전 모드가 제1 충전 모드로 결정된 경우, 상기 병렬 연결에 있는 배터리들을 충전하는 단계; 및 상기 충전 모드가 제2 충전 모드로 결정된 경우, 상기 배터리들을 상기 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경하고 상기 직렬 연결에 있는 상기 배터리들을 충전하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 일 실시예에 따른 충전 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 충전 컨트롤러를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4 내지 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 스위치 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6 내지 도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 충전 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치의 충전 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 10은 일 실시예에 따른 전자 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 11은 일 실시예에 따른 전자 장치의 충전 인디케이션을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0032] 아래 설명하는 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있다. 아래 설명하는 실시예들은 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 실시예에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 실시예를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0035] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0037] 도 1은 일 실시예에 따른 충전 시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 일 실시예에 따른 충전 시스템(100)은 전자 장치(110) 및 전원 공급기(120)를 포함한다.
- [0039] 전자 장치(110)는 모바일 전자 장치 또는 포터블 전자 장치에 해당한다. 일례로, 전자 장치(110)는 스마트폰 또는 태블릿 PC에 해당할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0040] 전자 장치(110)는 사용자 단말(user terminal), 사용자 장비(user equipment), 또는 무선 통신 장치 등으로 달리 표현될 수 있다.
- [0041] 전자 장치(110)는 전원 공급기(120)와 연결된다. 일례로, 전원 공급기(120)는 어댑터일 수 있고, 전자 장치(110)는 케이블을 통해 어댑터와 연결될 수 있다. 다른 일례로, 전원 공급기(120)는 무선 전력 전송기일 수 있고, 전자 장치(110)는 무선 전력 전송기와 전자기적 커플링을 형성하여 무선 전력 전송기로부터 무선 전력을 수신할 수 있다.
- [0042] 전자 장치(110)는 복수의 배터리들을 포함한다. 전자 장치(110)는 전원 공급기(120)로부터 전력을 공급받으면 배터리들을 충전한다. 일례로, 저전압 충전 모드에서 전자 장치(110)는 병렬로 연결된 배터리들을 충전할 수 있다. 고전압 충전 모드에서 전자 장치(110)는 배터리들 사이의 연결 관계를 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경하여 배터리들을 충전할 수 있다. 다시 말해, 고전압 충전 모드에서 전자 장치(110)는 직렬로 연결된 배터리들을 충전할 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(110)는 급속 충전 시 전류를 높이지 않고 전압을 높여 충전을 수행할 수 있어, 전류에 의해 발생하는 전도 손실(conduction loss)에 의한 열 발생을 방지할 수 있고, 고효율의 충전을 수행할 수 있다.
- [0044] 도 2는 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작의 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(110)는 커넥터(210), OVP(overvoltage protection)(220), 충전기(230), 충전 컨트롤러(240), 제1 배터리(250), 제2 배터리(260), 및 스위치 네트워크(270)를 포함한다. 도 2에는 전자 장치(110)가 2개의 배터리들(250 및 260)을 포함한다. 이는 예시적인 사항일 뿐, 전자 장치(110)는 3개 이상의 배터리들을 포함할 수 있다.
- [0046] 커넥터(210)는 전원 공급기(120)의 케이블과 연결된다. 커넥터(210)는, 예를 들어, USB(Universal Serial

Bus) 타입 C 포트를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

- [0047] 충전 컨트롤러(240)는 커넥터(210)가 전원 공급기(120)의 케이블과 연결되는 경우, 스위치 네트워크(270) 및 충전기(230) 중 적어도 하나를 제어한다. 일례로, 충전 컨트롤러(240)는 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 커넥터(210)가 전원 공급기(120)의 케이블과 연결되기 전에 배터리들(250 및 260)은 병렬 연결되어 있는데, 고전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260) 사이의 연결 관계가 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경되도록 스위치 네트워크(270)를 제어할 수 있다. 또한, 충전 컨트롤러(240)는 직렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)이 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 충전기(230)를 제어할 수 있다. 다른 일례로, 충전 컨트롤러(240)는 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 커넥터(210)가 전원 공급기(120)의 케이블과 연결되기 전에 배터리들(250 및 260)은 병렬 연결되어 있으므로, 저전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260) 사이의 연결 관계를 병렬 연결로 유지할 수 있다. 또한, 충전 컨트롤러(240)는 병렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)이 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전되도록 충전기(230)를 제어할 수 있다. 충전 컨트롤러(240)에 대해선 도 3을 통해 자세히 설명한다.
- [0048] 전원 공급기(120)는 전력을 전자 장치(110)로 출력 또는 공급하고, 해당 전력은 커넥터(210)를 통해 OVP(220)로 전달된다.
- [0049] OVP(220)는 전원 공급기(120)의 전력의 전압 VBUS가 일정 수준 미만이면, 해당 전력을 충전기(230)로 출력한다. OVP(220)는 전원 공급기(120)의 전력의 전압 VBUS가 일정 수준 이상이면, OVP(220) 내의 스위치를 off하여 해당 전력이 OVP(220)로부터 출력되지 않게 한다. 이로 인해, 과전압의 전력으로부터 전자 장치(110) 또는 전자 장치(110) 내의 하나 이상의 회로가 보호될 수 있다.
- [0050] 충전기(230)는 OVP(220)로부터 출력된 전력을 변환한다. 일례로, 충전기(230)는 스텝 다운 DC-DC 컨버터를 포함할 수 있고, 스텝 다운 DC-DC 컨버터는 OVP(220)로부터 출력된 전력의 전압 VBUS를 VDC로 변환 또는 스텝 다운할 수 있다.
- [0051] 충전기(230)는 변환된 전력을 기초로 배터리들(250 및 260)을 충전한다. 일례로, 충전기(230)는 고전압 충전 모드에서 직렬 연결된 배터리들(250 및 260)을 고전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전할 수 있고, 저전압 충전 모드에서 병렬 연결된 배터리들(250 및 260)을 저전압 충전 모드에 대응되게 설정된 전압으로 충전한다.
- [0052] 고전압 충전 모드에서 배터리들(250 및 260)이 완전 충전되는 경우 또는 충전이 종료되는 경우, 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260)이 직렬 연결에서 병렬 연결되도록 스위치 네트워크(270)를 제어할 수 있다.
- [0054] 도 3은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 충전 컨트롤러를 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)와 통신한다(310). 일례로, 충전 컨트롤러(240)는 커넥터(210)가 전원 공급기(120)의 케이블과 연결되는 경우, 커넥터(210)에 포함된 포트들(예를 들어, CC1와 CC2 포트, 또는 D+와 D- 포트)을 통해 전원 공급기(120)로부터 전원 공급기에 대한 정보를 수신할 수 있다. 전원 공급기에 대한 정보는, 예를 들어, 전원 공급기(120)의 출력 전압 범위에 대한 정보를 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0056] 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)와 통신한 경우, 충전 모드를 결정한다(320).
- [0057] 일례에 있어서, 충전 컨트롤러(240)는 전자 장치(110)의 상태 및 전원 공급기(120)의 출력 전압 범위 중 적어도 하나를 기초로 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 결정할 수 있고, 충전 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 충전 컨트롤러(240)는 전자 장치(110)가 급속 충전되어야 하는 상태에 있고 전원 공급기(120)가 고전압(예를 들어, 10V 이상)의 전력을 출력할 능력이 있으면, 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 임계 전압값(예를 들어, 10V) 이상으로 결정할 수 있다. 이 때, 전원 공급기(120)의 출력 전압값은 임계 전압값 이상으로 결정되므로, 충전 컨트롤러(240)는 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 충전 컨트롤러(240)는 전자 장치(110)가 급속 충전되어야 하는 상태에 있으나 전원 공급기(120)가 고전압의 전력을 출력할 능력이 없으면, 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 임계 전압값 미만으로 결정할 수 있다. 이 때, 전원 공급기(120)의 출력 전압값은 임계 전압값 미만으로 결정되므로, 충전 컨트롤러(240)는 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 충전 컨트롤러는 전자 장치(110)가 충전이 필요하지만 급속 충전될 필요가 없는 상태에 있으면, 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 임계 전압값 미만으로 결정할 수 있고 충전 모드를 저전

압 충전 모드로 결정할 수 있다.

[0058] 다른 일례에 있어서, 충전 컨트롤러(240)는 필요 충전 전류값 및 전원 공급기(120)의 출력 전압값 및 중 적어도 하나를 기초로 충전 모드를 결정할 수 있다. 예를 들어, 충전 컨트롤러(240)는 위에서 설명한 예에 따라 전원 공급기의 출력 전압값을 결정할 수 있고, 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만인 경우, 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 충전 컨트롤러(240)는 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상인 경우, 결정된 출력 전압값 및 사용자의 이용 패턴 중 적어도 하나를 기초로 필요 충전 전류값을 계산할 수 있다. 여기서, 사용자의 이용 패턴이 충전 중 사용자가 전자 장치(110)를 사용(예를 들어, 통화, 동영상 시청)하는 것을 나타내는 경우, 필요 충전 전류값은 상대적으로 높게 계산될 수 있다. 충전 컨트롤러(240)는 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값(예를 들어, 3A) 이상이면, 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정할 수 있고, 계산된 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만이면, 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다.

[0059] 또 다른 일례에 있어서, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압 범위에 대한 정보 및 전압 별 최대 충전 효율 정보를 기초로 필요 충전 전류값 및 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 결정하고, 결정된 필요 충전 전류값 및 결정된 출력 전압값을 기초로 충전 모드를 결정한다. 아래 표 1은 전압 별 최대 충전 효율 정보의 일례를 보여준다.

표 1

전압(V)	최대 충전 효율
V1(V)	a_V1(%)
V2(V)	a_V2(%)
V3(V)	a_V3(%)
...	...
V8(V)	a_V3(%)
...	...
Vn(V)	a_Vn(%)

[0061] 예를 들어, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 최대 출력 전압이 V8인 경우, V1(V)에 맵핑된 최대 충전 효율 a_V1 내지 V8(V)에 맵핑된 최대 충전 효율 a_V8 중에서 가장 큰 값을 찾을 수 있다. a_V1 내지 a_V 중에서 a_V6가 가장 큰 경우, 충전 컨트롤러(240)는 a_V6에 맵핑된 V6를 전원 공급기(120)의 출력 전압값으로 결정할 수 있고, 결정된 출력 전압값을 기초로 필요 충전 전류값을 결정할 수 있다. 충전 컨트롤러(240)는 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 미만이면 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있고, 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 필요 충전 전류값이 임계 전류값 미만이면 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정할 수 있다. 충전 컨트롤러(240)는 결정된 출력 전압값이 임계 전압값 이상이고 필요 충전 전류값이 임계 전류값 이상이면 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정할 수 있다.

[0062] 충전 컨트롤러(240)는 충전 모드를 결정한 경우, 충전기(230) 및 스위치 네트워크(270) 중 적어도 하나를 제어한다(330).

[0063] 일례에 있어서, 충전 컨트롤러(240)는 결정된 출력 전압값 및 결정된 충전 모드를 기초로 충전기(230)에 대한 요구 전압값을 결정할 수 있고, 결정된 요구 전압값을 기초로 충전기(230)를 제어할 수 있으며, 결정된 충전 모드를 기초로 스위치 네트워크(270)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 15V로 결정하고 충전 모드를 고전압 충전 모드로 결정하면, 고전압 충전 모드의 전압 변환 비율(예를 들어, 1.5:1)에 따라 충전기(230)에 대한 요구 전압값을 10V로 결정할 수 있고, 결정된 요구 전압값을 기초로 충전기(230)를 제어할 수 있다. 달리 표현하면, 전원 공급기(120)의 출력 전압값이 15V로 결정되는 경우 충전 컨트롤러(240)는 충전기(230)의 출력 전압 VDC가 10V가 되도록 충전기(230)에 요구 또는 지시할 수 있다. 또한, 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260)이 직렬 연결되도록 스위치 네트워크(270)를 제어할 수 있다. 다른 일례로, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 9V로 결정하고 충전 모드를 저전압 충전 모드로 결정하면, 저전압 충전 모드의 전압 변환 비율(예를 들어, 2:1)에 따라 충전기(230)에 대한 요구 전압값을 4.5V로 결정할 수 있고, 결정된 요구 전압값을 기초로 충전기(230)를 제어할 수 있다. 달리 표현하면, 전원 공급기(120)의 출력 전압값이 9V로 결정되는 경우, 충전 컨트롤러(240)는 충전기(230)의 출력 전압 VDC가 4.5V가 되도록 충전기(230)에 요구 또는 지시할 수 있다. 또한, 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260)의 병렬 연결을 유지할 수 있다.

- [0064] 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 결정한 경우, 결정된 출력 전압값을 커넥터(210)를 통해 전원 공급기(120)로 전송한다. 다시 말해, 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)가 결정된 출력 전압값에 해당하는 전력을 공급하도록 전원 공급기(120)에 요청할 수 있다.
- [0065] 전원 공급기(120)는 결정된 출력 전압값에 해당하는 전력을 전자 장치(110)로 공급하고, 공급된 전력은 충전기(230)로 입력된다.
- [0066] 충전기(230)는 공급된 전력을 변환하고, 변환된 전력을 기초로 배터리들(250 및 260)을 충전한다. 일례로, 고전압 충전 모드에서 충전기(230)는 전원 공급기(120)로부터 15V의 전력을 공급받으면, 15V를 요구 전압값 10V로 스텝 다운할 수 있고, 직렬 연결된 배터리들(250 및 260)을 충전할 수 있다. 저전압 충전 모드에서 충전기(230)는 전원 공급기(120)로부터 9V의 전력을 공급받으면, 9V를 요구 전압값 4.5V로 스텝 다운할 수 있고, 병렬 연결된 배터리들(250 및 260)을 충전할 수 있다.
- [0068] 도 4 내지 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 스위치 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 스위치 네트워크(270)는 복수의 스위치들(410 내지 430)을 포함한다.
- [0070] 정상시에 스위치(420)는 off되고 스위치들(410 및 430)은 on된다. 이에 따라, 배터리들(250 및 260)은 병렬 연결된다.
- [0071] 저전압 충전 모드에서 위에서 설명한 것과 같이, 배터리들(250 및 260)의 병렬 연결은 유지된다.
- [0072] 고전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 배터리들(250 및 260)이 직렬 연결되도록 스위치 네트워크(270)를 제어한다. 도 4에 도시된 예에서, 충전 컨트롤러(240)는 게이트 드라이버 1을 통해 스위치(410)을 off하고 게이트 드라이버 3을 통해 스위치(430)을 off하며 게이트 드라이버 2를 통해 스위치(420)를 on한다. 이에 따라, 고전압 충전 모드에서 배터리들(250 및 260)은 직렬 연결된다.
- [0073] 고전압 충전 모드에서 배터리들(250 및 260)이 완전 충전되는 경우 또는 충전이 종료되는 경우, 충전 컨트롤러(240)는 직렬 연결된 배터리들(250 및 260)이 병렬 연결되도록 스위치 네트워크(270)를 제어한다. 도 4에 도시된 예에서, 충전 컨트롤러(240)는 게이트 드라이버 1을 통해 스위치(410)을 on하고 게이트 드라이버 3을 통해 스위치(430)을 on하며 게이트 드라이버 2를 통해 스위치(420)를 off한다. 이에 따라, 배터리들(250 및 260)은 병렬 연결된다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 스위치 네트워크(270)는 스위치 컨트롤러(510)를 더 포함한다. 스위치 컨트롤러(510)는 충전 컨트롤러(240)로부터 스위칭 신호 SET_{SW}를 수신하는 경우, 스위칭 신호 SET_{SW}를 기초로 스위치들(410 내지 430) 각각을 제어한다. 일례로, 스위칭 신호 SET_{SW}가 배터리들(250 및 260)의 직렬 연결을 지시하면, 스위치 컨트롤러(510)는 게이트 드라이버 1을 통해 스위치(410)을 off하고 게이트 드라이버 3을 통해 스위치(430)을 off하며 게이트 드라이버 2를 통해 스위치(420)를 off한다. 이에 따라, 배터리들(250 및 260)은 직렬 연결된다. 스위칭 신호 SET_{SW}가 배터리들(250 및 260)의 병렬 연결을 지시하면, 스위치 컨트롤러(510)는 게이트 드라이버 1을 통해 스위치(410)을 on하고 게이트 드라이버 3을 통해 스위치(430)을 on하며 게이트 드라이버 2를 통해 스위치(420)를 off한다. 이에 따라, 배터리들(250 및 260)은 병렬 연결된다.
- [0076] 도 6 내지 도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치 내의 충전 회로를 설명하기 위한 도면이다.
- [0077] 도 6을 참조하면, 전자 장치(110) 내의 충전 회로(610)는 충전기(230), 충전 컨트롤러(240), 및 스위치들(620 및 630)을 포함한다. 도 6에 도시된 예에서, 스위치 네트워크(270)는 충전 회로(610) 외부에 위치한다.
- [0078] 도 7을 참조하면, 전자 장치(110) 내의 충전 회로(710)는 충전 회로(610)에 비해 스위치 네트워크(270)를 더 포함한다. 다시 말해, 충전 회로(710)는 충전기(230), 충전 컨트롤러(240), 스위치 네트워크(270), 및 스위치들(620 및 630)을 포함한다.
- [0079] 충전 회로(610) 및 충전 회로(710) 각각은 charging PMIC(power management integrated circuit)로 표현될 수 있다.
- [0080] 도 6 및 도 7에 도시된 예에서, 스위치(620)는 충전기(230)와 시스템(또는 부하)를 전기적으로 연결시키고, 스

위치(630)는 충전기(230)와 배터리들(250 및 260)을 전기적으로 연결시킨다.

- [0081] 충전 컨트롤러(240)는 고전압 충전 모드에서 스위칭 네트워크(270)를 제어하여 배터리들(250 및 260)을 직렬 연결시킬 수 있고, 스위치(630)를 on할 수 있으며, 스위치(620)를 off할 수 있다. 충전 컨트롤러(240)는 저전압 충전 모드에서 스위치(630)를 on할 수 있으며, 스위치(620)를 off할 수 있다.
- [0082] 구현에 따라, 고전압 충전 모드 또는 저전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 스위치(620)를 on할 수 있다. 일례로, 충전 컨트롤러(240)는 고전압 충전 모드 또는 저전압 충전 모드에서 사용자가 전자 장치(110)를 활용하고 있는 경우(예를 들어, 사용자가 전자 장치(110)의 충전 동안 동영상을 시청하는 경우), 스위치(620)를 on하여 시스템(예를 들어, 디스플레이, 프로세서 등)으로 전력이 공급되게 할 수 있다. 이 경우, 스위치(620)가 off된 경우보다 배터리들(250 및 260)은 늦게 충전된다.
- [0084] 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치의 동작의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.
- [0085] 도 8을 참조하면, 전자 장치(800)는 커넥터(210), OVP(220), 제1 충전기(810), 제2 충전기(820), 충전 컨트롤러(240), 제1 배터리(250), 제2 배터리(260), 스위칭 네트워크(270), 및 시스템(830)을 포함한다. 도 8에는 전자 장치(800)가 2개의 배터리들(250 및 260)을 포함한다. 이는 예시적인 사항일 뿐, 전자 장치(800)는 3개 이상의 배터리들을 포함할 수 있다.
- [0086] 전자 장치(800)는 모바일 전자 장치 또는 포터블 전자 장치에 해당한다. 일례로, 전자 장치(800)는 스마트폰 또는 태블릿 PC에 해당할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0087] 제1 충전기(810)는, 예를 들어, 스텝 다운 DC-DC 컨버터를 포함하고, 제2 충전기(820)는, 예를 들어, 2:1 switched 커패시터 컨버터를 포함한다.
- [0088] 시스템(830)은 배터리들(250 및 260)로부터 전력을 공급받는 컴포넌트를 포함한다. 일례로, 시스템(830)은 도 10을 통해 후술할 메모리, 디스플레이, 프로세서 등을 포함할 수 있으나 이에 제한되지 않는다.
- [0089] 충전 컨트롤러(240)는 VDC가 충전 컨트롤러(240)에 의해 결정된 요구 전압값이 되도록 제1 충전기(810) 및 제2 충전기(820) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 일례로, 고전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압값을 15V로 결정된 경우, 요구 전압값을 10V로 결정할 수 있고, VDC가 10V가 되도록 제1 충전기(810) 및 제2 충전기(820) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 이 때, 충전 컨트롤러(240)는 스위칭 네트워크(270)를 제어하여 배터리들(250 및 260)이 직렬 연결되도록 할 수 있다. 다른 일례로, 저전압 충전 모드에서 충전 컨트롤러(240)는 전원 공급기(120)의 출력 전압값이 9V로 결정된 경우, 요구 전압값을 4.5V로 결정할 수 있고, VDC가 4.5V가 되도록 제1 충전기(810) 및 제2 충전기(820) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0090] 도 1 내지 도 7을 통해 기술된 사항들은 도 8을 통해 기술된 사항들에 적용될 수 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0092] 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치의 충전 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0093] 도 9를 참조하면, 전자 장치(110, 800)는 배터리들(250 및 260) 사이의 연결 관계가 변경되도록 배터리들(250 및 260)과 전기적으로 연결된 스위칭 네트워크(270)를 제어한다(910). 일례로, 전자 장치(110, 800)는 고전압 충전 모드에서 스위칭 네트워크(270)를 이용하여 배터리들(250 및 260)의 연결 관계를 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경할 수 있다.
- [0094] 전자 장치(110, 800)는 변경된 연결 관계에 있는 배터리들(250 및 260)이 충전되도록 충전기(240, 810, 820)를 제어한다(920). 일례로, 전자 장치(110, 800)는 고전압 충전 모드에서 직렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)이 설정된 고전압으로 충전되도록 충전기(240, 810, 820)를 제어할 수 있다. 전자 장치(110, 800)는 저전압 충전 모드에서 병렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)이 설정된 저전압으로 충전되도록 충전기(240, 810, 820)를 제어할 수 있다.
- [0095] 전자 장치(110, 800)는 전원 공급기(120)로부터 전력을 공급받으면 배터리들(250 및 260)을 충전한다. 저전압 충전 모드에서, 전자 장치(110, 800)는 병렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)을 충전한다. 고전압 충전 모드에서, 전자 장치(110, 800)는 직렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)을 충전한다.

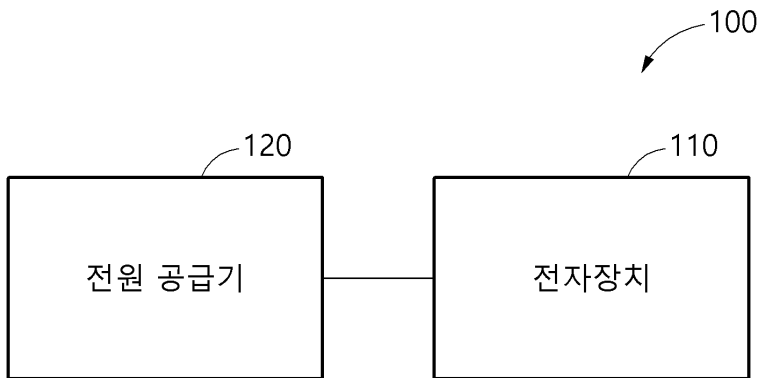
- [0096] 도 1 내지 도 8을 통해 기술된 사항들은 도 9를 통해 기술된 사항들에 적용될 수 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0098] 도 10은 일 실시예에 따른 전자 장치의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0099] 도 10을 참조하면, 전자 장치(1000)는 충전 회로(1010), 배터리들(250 및 260), 전력 관리 회로(1020), 메모리(1030), 디스플레이(1040), 프로세서(1050), 및 통신 인터페이스(1060)를 포함한다.
- [0100] 전자 장치(1000)에 대한 설명은 전자 장치(100) 및 전자 장치(800) 각각에 대해서 적용될 수 있다. 또한, 전자 장치(100) 및 전자 장치(800) 각각에 대한 설명은 전자 장치(1000)에 적용될 수 있다.
- [0101] 충전 회로(1010)에는, 예를 들어, 도 2를 통해 설명한 충전기(230) 및 충전 컨트롤러(240)가 집적(integrated)될 수 있다. 구현에 따라, 충전 회로(1010)에는 충전기(230), 충전 컨트롤러(240), 및 스위치 네트워크(270)가 집적될 수 있다.
- [0102] 충전 회로(1010)는, 다른 예를 들어, 도 6을 통해 설명한 충전 회로(610) 또는 도 7을 통해 설명한 충전 회로(710)에 해당할 수 있다.
- [0103] 배터리들(250 및 260)은 위에서 설명한 것과 같이 고전압 충전 모드에서 직렬로 연결되고 저전압 충전 모드에서 병렬로 연결된다.
- [0104] 배터리들(250 및 260)은 메모리(1030), 디스플레이(1040), 프로세서(1050), 및 통신 인터페이스(1060) 중 하나 이상에 전력을 공급한다.
- [0105] 전력 관리 회로(1020)는 전자 장치(1000)에 공급되는 전력을 관리한다.
- [0106] 전력 관리 회로(1020)는 배터리들(250 및 260) 각각의 상태를 추정한다. 일례로, 전력 관리 회로(1020)는 배터리들(250 및 260) 각각의 센싱 데이터(예를 들어, 전압 데이터, 전류 데이터, 및 온도 데이터 중 적어도 하나)를 수집할 수 있고, 배터리들(250 및 260) 각각의 센싱 데이터를 기초로 배터리들(250 및 260) 각각의 상태를 추정할 수 있다. 배터리들 각각의 상태는, 예를 들어, 충전 상태, 수명 상태, 및 이상 상태 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이상 상태는, 예를 들어, overvoltage, undervoltage, 과충전(over charging), 과방전(over discharging), overheat, 및 단락(short) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0107] 전력 관리 회로(1020)는 배터리들(250 및 260)에 밸런싱을 수행할 수 있다. 일례로, 전력 관리 회로(1020)는 배터리들(250 및 260) 사이의 충전 상태가 균등하지 않으면, 밸런싱을 수행할 수 있다.
- [0108] 전력 관리 회로(1020)는 도 6 및 도 7을 통해 설명한 charging PMIC와 구분되게 메인 PMIC로 표현될 수 있다.
- [0109] 메모리(1030)는 프로세서(1050)에 의해 실행되는 하나 이상의 인스트럭션들을 저장한다. 또한, 메모리(1030)는 프로세서(1050)에 의해 생성된 데이터를 저장한다. 또한, 메모리(1030)는 하나 이상의 어플리케이션 또는 소프트웨어를 저장한다.
- [0110] 디스플레이(1040)는 하나 이상의 정보를 표시한다. 일례로, 디스플레이(1040)는 배터리들(250 및 260)의 잔량을 표시할 수 있다. 또한, 디스플레이(1040)는 프로세서(1050)에 의해 실행된 데이터를 시각적으로 표시할 수 있다.
- [0111] 프로세서(1050)는 산술 논리 연산 및 그래픽 프로세싱을 수행한다. 또한, 프로세서(1050)는 어플리케이션 또는 소프트웨어를 실행하고 실행 결과를 메모리(1030)에 저장 및/또는 디스플레이(1040)에 시각적으로 표시한다.
- [0112] 프로세서(1050)는 인증을 수행할 수 있다. 일례로, 프로세서(1050)는 지문 센서를 통해 사용자의 지문 데이터를 수신할 수 있고, 해당 지문 데이터를 기초로 해당 사용자를 인증할 수 있다. 다른 일례로, 프로세서(1050)는 카메라를 통해 사용자의 얼굴 영상 데이터를 수신할 수 있고, 해당 얼굴 영상 데이터를 기초로 해당 사용자를 인증할 수 있다.
- [0113] 통신 인터페이스(1060)는 전자 장치(1000)가 외부 장치와 통신 가능하게 한다. 통신 인터페이스(1060)는 이동 통신(예를 들어, 4G 통신 및/또는 5G 통신)을 수행하는 컴포넌트, 와이파이 통신을 수행하는 컴포넌트, NFC 통신을 수행하는 컴포넌트, 및 블루투스 통신을 수행하는 컴포넌트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0114] 또한, 전자 장치(1000)는 스피커, 진동 발생 장치 등 사용자에게 출력을 제공할 수 있는 출력 장치를 포함할 수

있고, 마이크 등 사용자로부터 입력을 수신할 수 있는 입력 장치를 포함할 수 있다.

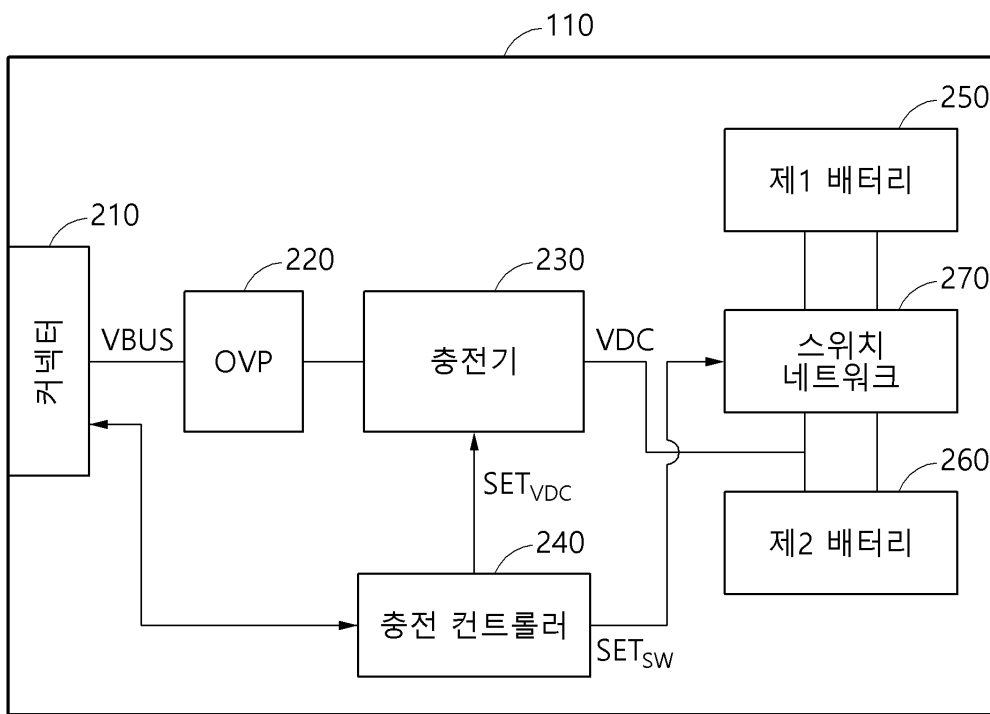
- [0115] 또한, 전자 장치(1000)는 사용자의 심박수 정보 등 사용자의 생체 정보를 센싱하는 센서를 포함할 수 있다.
- [0116] 도 1 내지 도 9를 통해 기술된 사항들은 도 10을 통해 기술된 사항들에 적용될 수 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0118] 도 11은 일 실시예에 따른 전자 장치의 충전 인디케이션을 설명하기 위한 도면이다.
- [0119] 도 11을 참조하면, 전자 장치(1000)는 고속 충전 여부에 대한 인디케이션(1110)을 디스플레이(1040)에 표시한다. 일례로, 전자 장치(1000)는 전원 공급기(120)의 케이블과 연결되는 경우, 전원 공급기(120)의 최대 출력 전압이 임계 전압값(예를 들어, 10V) 이상이고 배터리들(250 및 260)의 잔여 용량이 낮으면 고속 충전하기로 결정할 수 있다. 전자 장치(1000)는 고속 충전 여부에 대한 인디케이션(1110)을 디스플레이(1040)에 표시하여 사용자에게 고속 충전할 것인지를 문의할 수 있다. 사용자가 인디케이션(1110)에서 YES를 선택하면 전자 장치(1000)는 배터리들(250 및 260)을 병렬 연결에서 직렬 연결로 변경하여 고속 충전할 수 있다. 사용자가 인디케이션(1110)에서 NO를 선택하면 전자 장치(1000)는 병렬 연결에 있는 배터리들(250 및 260)을 저속 충전할 수 있다.
- [0120] 구현에 따라, 전자 장치(1000)는 고속 충전하기로 결정한 경우, 고속 충전을 수행하겠다는 인디케이션을 디스플레이(1040)에 표시할 수 있다.
- [0121] 도 1 내지 도 10을 통해 기술된 사항들은 도 11을 통해 기술된 사항들에 적용될 수 있으므로, 상세한 설명을 생략한다.
- [0123] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 관독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 관독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 관독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0125] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0127] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

도면

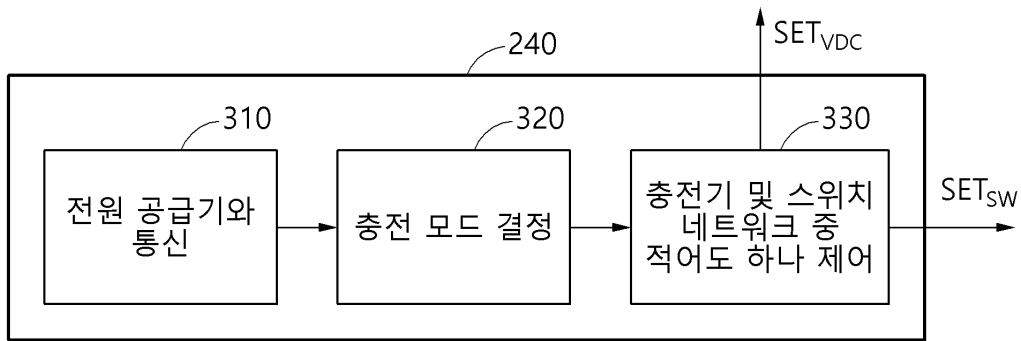
도면1



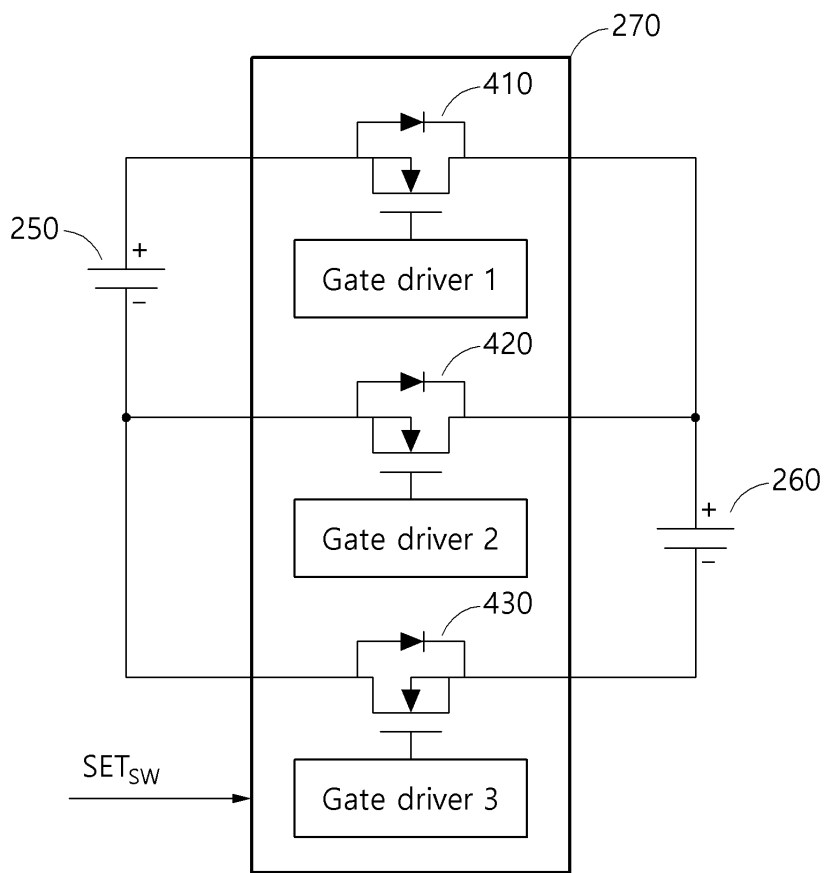
도면2



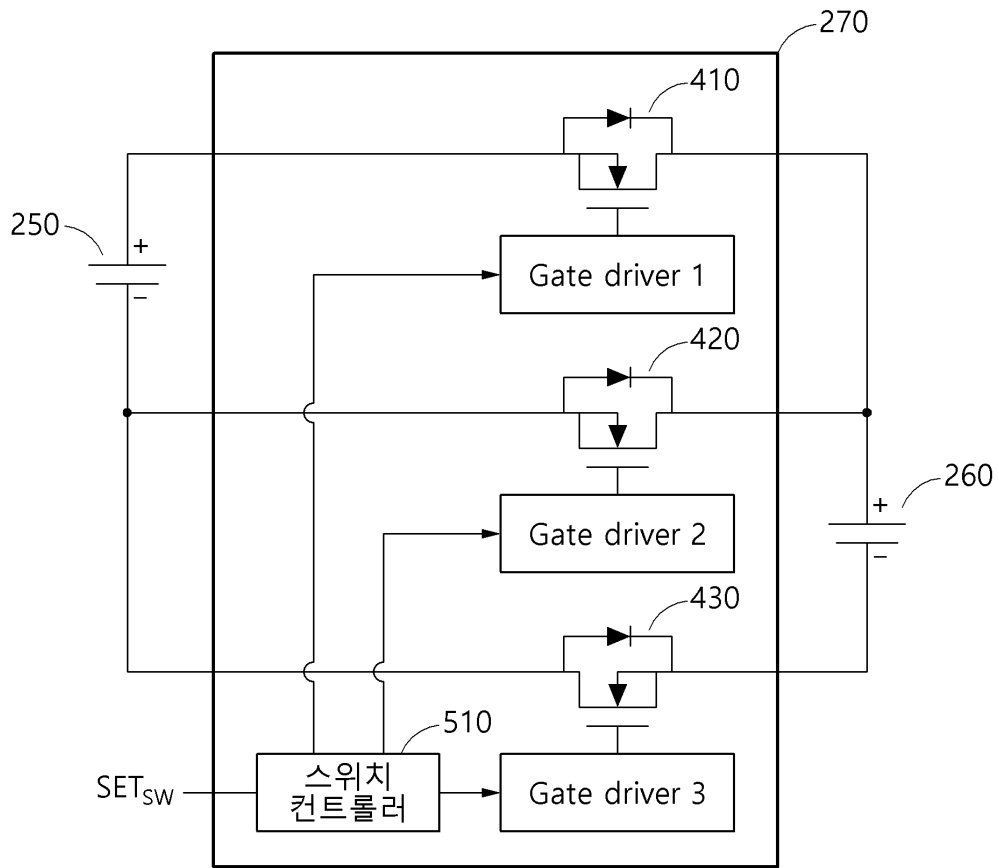
도면3



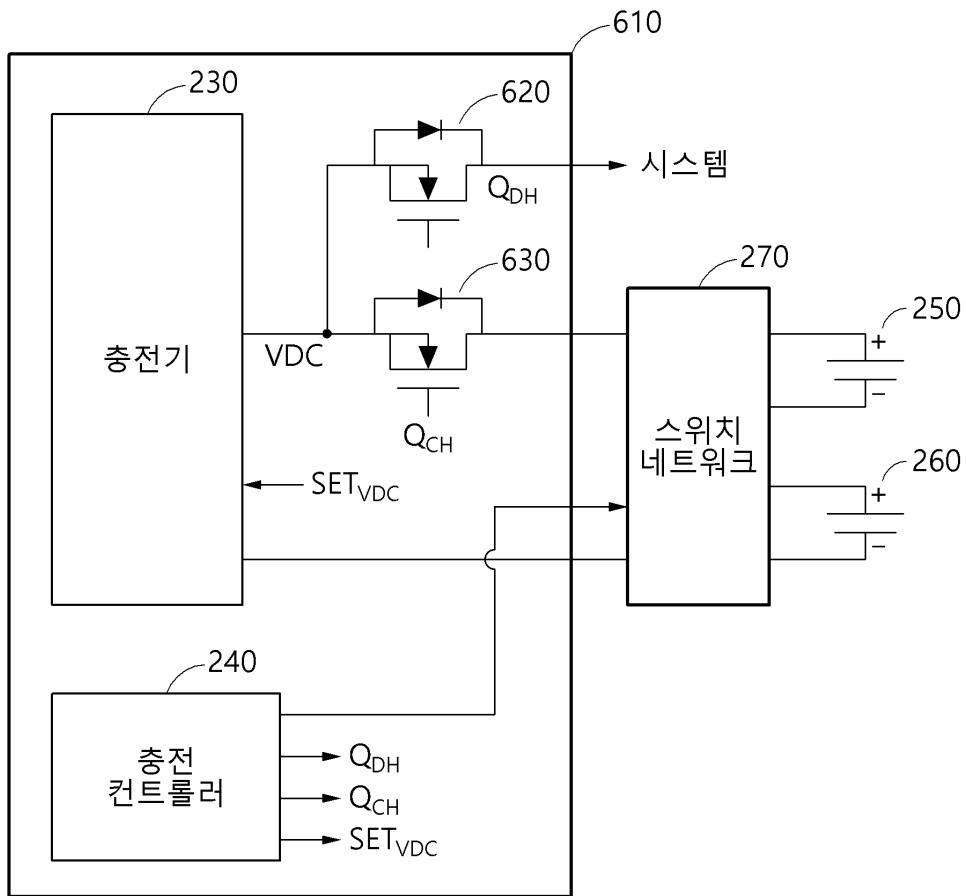
도면4



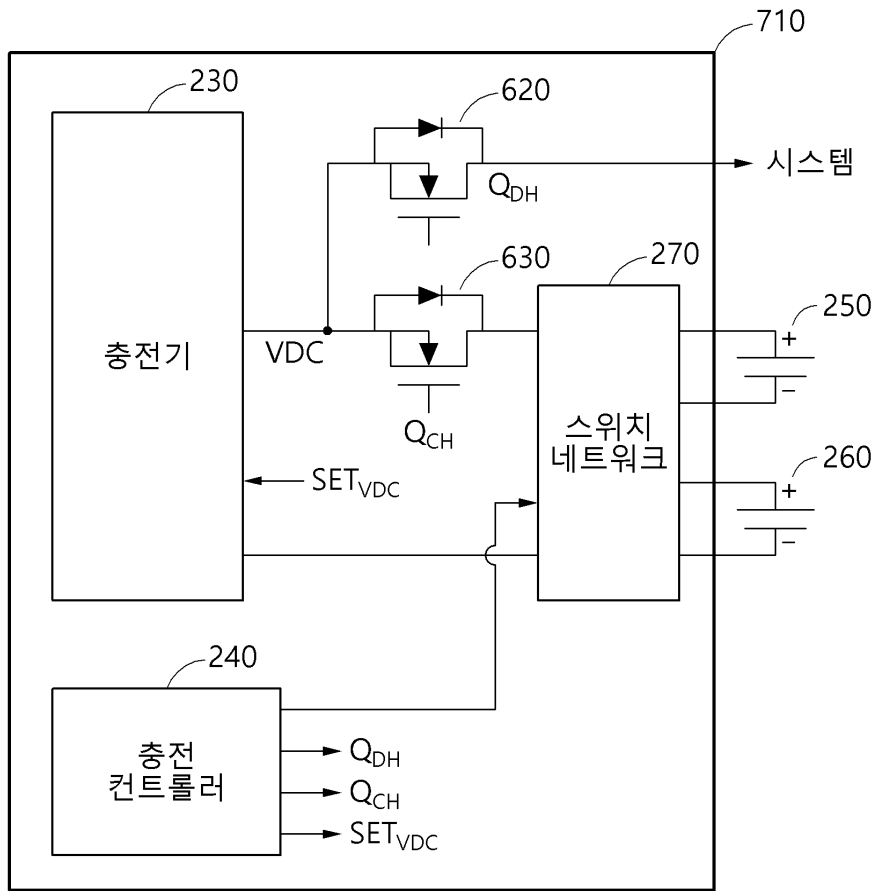
도면5



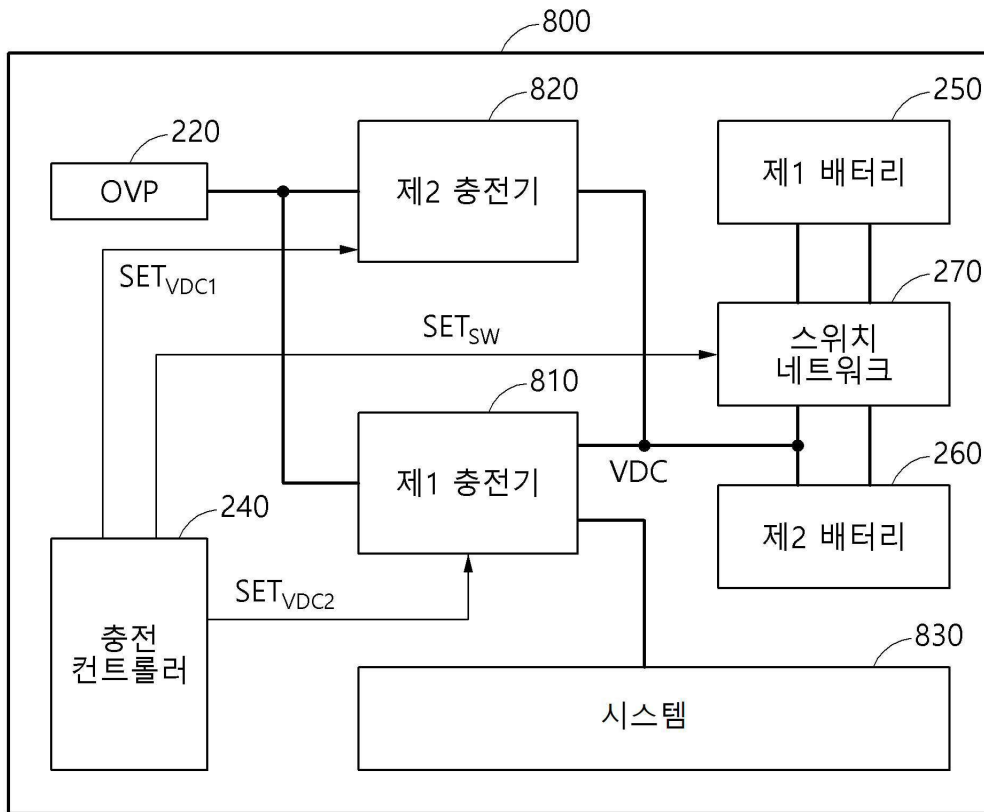
도면6



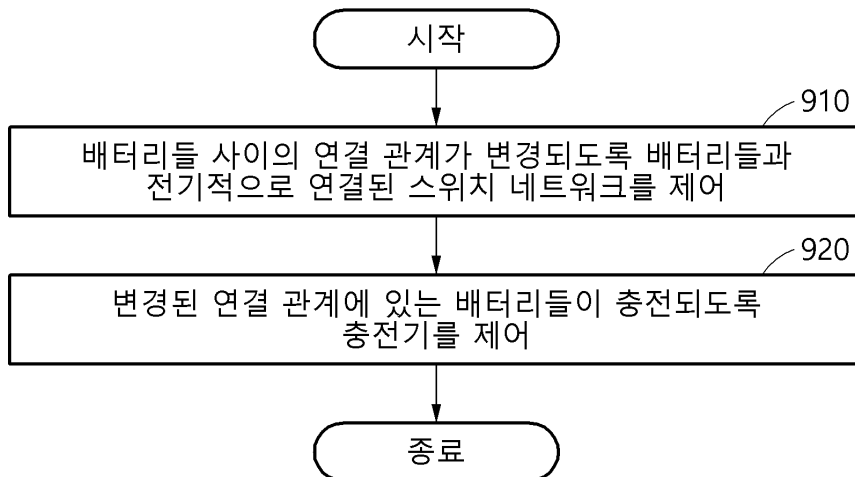
도면7



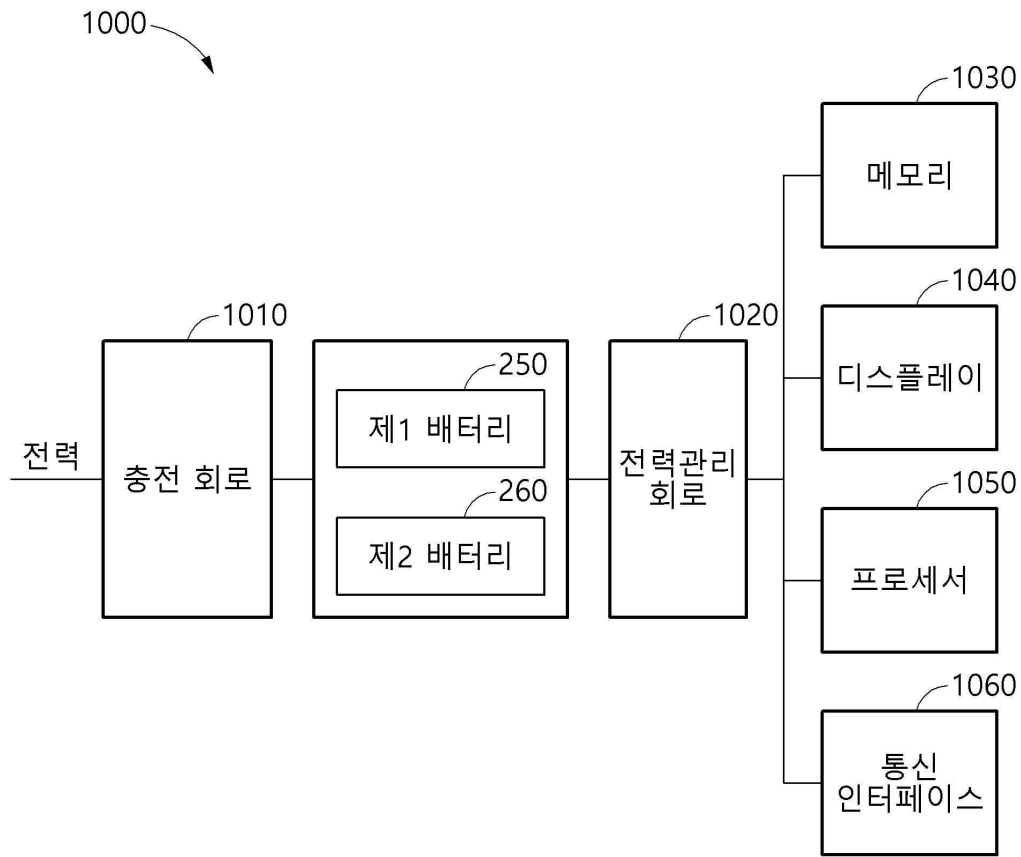
도면8



도면9



도면10



도면11

