



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0162031
(43) 공개일자 2023년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02M 3/07 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
H02M 1/00 (2007.01) H02M 1/10 (2006.01)
H02M 3/158 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H02M 3/07 (2013.01)
H02J 7/02 (2023.08)
(21) 출원번호 10-2023-7036576
(22) 출원일자(국제) 2022년03월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년10월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/021498
(87) 국제공개번호 WO 2022/204251
국제공개일자 2022년09월29일
(30) 우선권주장
63/165,519 2021년03월24일 미국(US)

(71) 출원인
피세미 코퍼레이션
미국 캘리포니아 92121 샌디에이고 캐롤 파크 드
라이브 9369
(72) 발명자
줄리아노, 데이비드
미국 캘리포니아 샌디에이고
(74) 대리인
인비전 특허법인

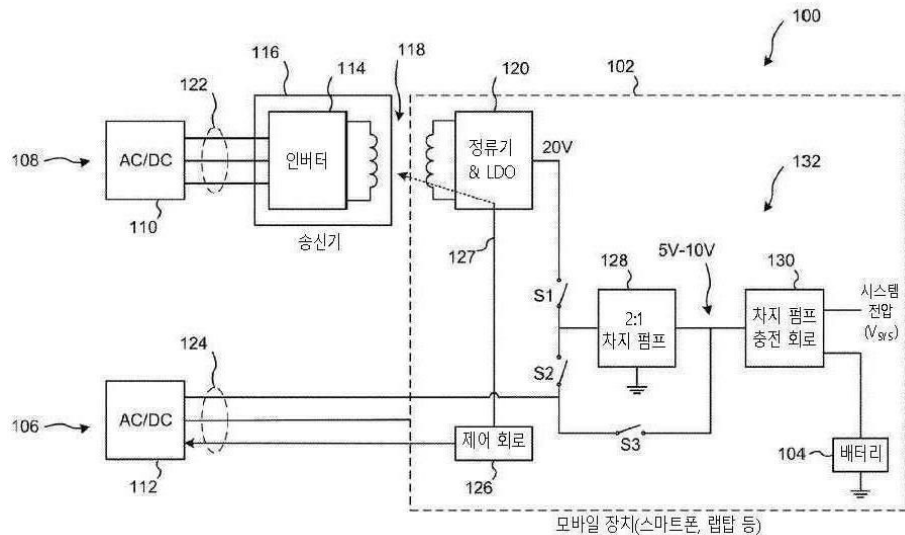
전체 청구항 수 : 총 268 항

(54) 발명의 명칭 배터리 관리 인프라

(57) 요약

간략하게, 예를 들어, 적어도 하나의 스위치드 커패시터 전력 컨버터를 포함할 수 있는 적어도 하나의 전력 컨버터와 함께 사용하기 위한 것과 같은 배터리 관리 인프라에 대한 적어도 하나의 동작 및/또는 기술을 용이하게 및/또는 지원하기 위해 전체 또는 부분적인 구현될 수 있는 아키텍처 및/또는 회로 토폴로지의 예시를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H02M 1/0009 (2021.05)

H02M 1/0045 (2021.05)

H02M 1/007 (2021.05)

H02M 1/008 (2021.05)

H02M 1/0095 (2023.05)

H02M 1/32 (2013.01)

H02M 3/158 (2013.01)

H02J 2207/20 (2023.08)

명세서

청구범위

청구항 1

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) (1) 제1 방향 및 상기 제1 방향과 반대인 제2 방향에서 전력을 차단하고, 그리고 (2) 전력 전달 경로에 결합하거나 상기 전력 전달 경로로부터 결합을 해제할 수 있는 제1 부하 스위치;

(b) 상기 제1 부하 스위치에 결합되어 상기 전력 전달 경로로부터 상기 제1 부하 스위치를 통하여 선택적으로 제1 전압을 수신할 수 있도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프(initial charge pump);

(c) 충전 회로(charging circuit)를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가적인 차지 펌프를 포함하되, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들(body diodes)을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 병렬로 결합되며, 상기 초기 차지 펌프를 선택적으로 바이패스(bypass)하도록 구성되는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선(wired) 전력 전달 경로 또는 무선(wireless) 전력 전달 경로 중 하나에 선택적으로 결합할 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 6

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함

하는 초기 차지 펌프;

(b) 무선 전력 전달 경로와 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합되도록 구성되는 제1 스위치;

(c) 유선 전력 전달 경로와 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합되도록 구성되는 제2 스위치; 및

(d) 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합된 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가적인 차지 펌프를 포함하되, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템이다.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제2 스위치와 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합되어 상기 초기 차지 펌프를 선택적으로 바이패스하도록 구성되는 제3 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제3 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결된, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 11

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) 무선 전력 전달 경로와 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이 및 유선 전력 전달 경로와 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합되는 스위치들의 세트, 상기 스위치들의 세트는 상기 무선 전력 전달 경로 또는 상기 유선 전력 전달 경로 중 선택된 하나를 상기 초기 차지 펌프의 상기 제1 단자에 결합하도록 구성됨;

(c) 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가적인 차지 펌프를 포함하되, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 완전(fully) 공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인(partially) 공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 비공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 완전 공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 부분적인 공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 비공진형 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 21

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 22

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 23

제11항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 24

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 전력 전달 경로에 결합하여 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합하는 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가적인 차지 펌프를 포함하되, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 적어도 하나의 전력 전달 경로에 선택적으로 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 27

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 고정된 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 28

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 재구성 가능한 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 29

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 고정된 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 30

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 재구성 가능한 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 31

제24항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나에 선택적으로 결합될 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 32

제24항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로에 결합될 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로는 AC/DC 어댑터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 유선 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 상기 유선 전력 전달 경로를 통해 상기 AC/DC 어댑터에 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 35

제32항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로는 USB-C 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 36

제24항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 무선 전력 전달 경로에 결합될 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 AC/DC 어댑터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 무선 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 상기 무선 전력 전달 경로를 통해 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 39

제36항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 에어 코어 트랜스포머(air-core transformer)를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 40

제36항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 Qi 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 41

제24항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 42

제24항에 있어서,

상기 시스템 전압 단자는 적어도 하나의 추가 전력 컨버터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프, LC 필터 및 복수의 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 44

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 45

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 복수의 다상(multi-phase) 벡 컨버터를 포함하는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 46

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 제1 조합으로 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 포함하고, 제2 조합으로 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 조합은 병렬로 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 47

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 부스트 컨버터 및 차지 펌프를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 48

제42항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 벡 컨버터를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 49

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 50

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 제1 부하 스위치를 더 포함하며, 상기 제1 부하 스위치는 전방 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화하도록 구성된, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가진 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 52

제50항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프를 바이패스하도록 구성되는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 53

제52항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 54

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 완전 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 55

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 56

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 비공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 57

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 58

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 59

제24항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 60

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 완전 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 61

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 부분적인 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 62

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 비공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 63

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 64

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 65

제24항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프의 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 66

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 전력 전달 경로에 결합하여 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) (i) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자, (ii) 시스템 전압 단자, 및 (iii) 배터리에 결합되도록 구성된 충전 전압 단자를 포함하는 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되며, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가되는, 적어도 하나의 추가 차지 펌프;

(2) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제4 전압을 제공하도록 구성되며, 상기 제4 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가되는, 적어도 하나의 컨버터; 및

(3) 상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나에 결합되는 충전 트랜지스터를 포함하되, 상기 충전 트랜지스터는 조합된 상기 제3 전압과 상기 제4 전압을 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 선택적으로 제공하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 67

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 68

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 선택적으로 적어도 하나의 전력 전달 경로에 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 69

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 고정된 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 70

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 재구성 가능한 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 71

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 고정된 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 72

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 재구성 가능한 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 73

제66항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터가 적어도 사전조건 설정(preconditioning), 정전류, 및 정전압 단계들에서 상기 배터리를 충전하도록 제어되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 74

제66항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터가 적어도 트릭클 충전 서브 단계(trickle charge subphase), 프리-충전 서브 단계(pre-charge subphase), 정전류(CC) 서브 단계 및 정전압 (CV) 또는 테이퍼 서브 단계(taper subphase)에서 상기 배터리를 충전하도록 제어되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 75

제66항에 있어서,

상기 전력 전달 경로가 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나에 선택적으로 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 76

제66항에 있어서,

상기 전력 전달 경로가 유선 전력 전달 경로에 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 77

제76항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로가 AC/DC 어댑터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 78

제77항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 유선 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 상기 유선 전력 전달 경로를 통해 상기 AC/DC 어댑터에 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 79

제76항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로가 USB-C 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 80

제66항에 있어서,

상기 전력 전달 경로가 무선 전력 전달 경로에 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 81

제80항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로가 AC/DC 어댑터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 82

제81항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 무선 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 상기 무선 전력 전달 경로를 통해 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 83

제80항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로가 에어 코어 트랜스포머를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 84

제80항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로가 Qi 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 85

제66항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합되고 상기 전력 전달 경로 상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위하여 명령들을 제공하도록 구성되는 제어 회로를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 86

제66항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터와 병렬로 결합되는 낮은 ON 저항 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 87

제66항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터가 제어 신호에 의해 제어되는 정전류-정전압 충전 트랜지스터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 88

제66항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터에 결합되며 상기 충전 트랜지스터에 제어 전압을 인가하여 적어도 하나의 배터리 충전 동작을 용이하게 하기 위하여 적어도 하나의 측정을 얻도록 구성되는 제어기를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 89

제66항에 있어서,

적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 제2 인덕터와 직렬로 결합된 제1 인덕터를 포함하는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 90

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 제2 인덕터와 직렬로 결합된 제1 인덕터를 포함하는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 스위치로 연결 해제될 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 91

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 상기 조정 가능한 인덕터

스는 상기 충전 회로의 작동 모드의 함수로 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 92

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 조정 가능한 인덕턴스의 단자에 인가되는 전압의 변조 함수로 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 93

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 벡/부스트 전력 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 94

제93항에 있어서,

상기 전력 컨버터가 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 95

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 벡 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 96

제95항에 있어서,

상기 전력 컨버터가 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 97

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나가 부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 98

제97항에 있어서,

상기 전력 컨버터가 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 99

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나가 하나의 회로로 병합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 100

제99항에 있어서,

적어도 하나의 병합된 추가 차지 펌프는 2:1 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 101

제99항에 있어서,

적어도 하나의 병합된 추가 차지 펌프는 3:1의 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 102

제99항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨버터는 벡/부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 103

제102항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 104

제102항에 있어서,

상기 충전 회로는 부스트 모드, 차지 펌프 모드 및 적어도 하나의 벡 모드에서 작동 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 105

제99항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나는 벡 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 106

제105항에 있어서,

상기 컨버터가 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 107

제99항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나는 부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 108

제107항에 있어서,

상기 컨버터가 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 109

제99항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나는 인덕터를 포함하는 벡/부스트 컨버터이며, 제1 추가 차지 펌프는 상기 인덕터 이전에 위치하고 제2 추가 차지 펌프는 상기 인덕터 이후에 위치하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 110

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 제1 차지 펌프 및 상기 적어도 하나의 컨버터 중 제1 컨버터가 제1 단계(phase) 회로에 병합되고, 상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 제2 차지 펌프 및 상기 적어도 하나의 컨버터 중 제2 컨버터가 제2 단계 회로에 병합되며, 상기 제1 및 제2 단계(phase) 회로는 공통 입력 및 출력을 가지는,

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 111

제66항에 있어서,

상기 시스템 전압 단자가 적어도 하나의 추가 전력 컨버터에 결합하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 112

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프, LC 필터 및 복수의 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 113

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 114

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 115

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 포함하는 제1 조합과 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 포함하는 제2 조합을 포함하며, 상기 제1 및 제2 조합은 병렬로 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 116

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 부스트 컨버터 및 차지 펌프를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 117

제111항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 벡 컨버터를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 118

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 119

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 제1 부하 스위치를 더 포함하며, 상기 제1 부하 스위치는

정방향 및/또는 역방향으로 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 120

제119항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 121

제119항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프를 바이 패스하도록 구성되는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 122

제121항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 123

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 완전 공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 124

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 125

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 비공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 126

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 127

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 128

제66항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 129

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 완전 공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 130

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 131

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 비공진형 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 132

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 133

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 134

제66항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 135

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 전력 전달 경로에 결합하여 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) (i) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자, (ii) 시스템 전압 단자, 및 (iii) 배터리에 결합되도록 구성된 충전 전압 단자를 포함하는 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는

(1) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 배터리에 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가 차지 펌프;

(2) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제4 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 컨버터, 상기 제4 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가됨;

(3) 상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나 및 상기 충전 전압 단자에 결합되는 충전 트랜지스터를 포함하되, 상기 충전 트랜지스터는 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 상기 제4 전압을 선택적으로 제공하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 136

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 137

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 적어도 하나의 전력 전달 경로에 선택적으로 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 138

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 고정된 변환 비율을 가진, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 139

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 재구성 가능한 변환 비율을 가진, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 140

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 고정된 변환 비율을 가진, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 141

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 재구성 가능한 변환 비율을 가진, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 142

제135항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터는 사전조건 설정, 정전류, 및 정전압 단계들에서 배터리를 충전하도록 제어되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 143

제135항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터는 적어도 트릭클 충전 서브 단계(trickle charge subphase), 프리-충전 서브 단계(pre-charge subphase), 정전류(CC) 서브 단계 및 정전압 (CV) 또는 테이퍼 서브 단계(taper subphase)에서 배터리를 충전하도록 제어되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 144

제135항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나에 선택적으로 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 145

제135항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로에 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 146

제145항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로는 AC/DC 어댑터에 결합되어 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 147

제146항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합된 제어 회로를 더 포함하며, 상기 제어 회로는 상기 유선 전력 전달 경로상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위하여 상기 유선 전력 전달 경로를 통해 AC/DC 어댑터에 명령들을 전달하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 148

제145항에 있어서,

상기 유선 전력 전달 경로는 USB-C 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 149

제135항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 무선 전력 전달 경로에 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 150

제149항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 AC/DC 어댑터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 151

제150항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합된 제어 회로를 더 포함하며, 상기 제어 회로는 상기 무선 전력 전달 경로를 통해 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위해 명령들을 상기 무선 전력 전달 경로를 통해 제공하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 152

제149항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 에어 코어 트랜스포머를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 153

제149항에 있어서,

상기 무선 전력 전달 경로는 Qi 전력 전달 경로인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 154

제135항에 있어서,

상기 전력 전달 경로에 결합된 제어 회로를 더 포함하며, 상기 제어 회로는 상기 전력 전달 경로상의 전압 및/또는 전류를 레귤레이션하기 위하여 명령들을 제공하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 155

제135항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터와 병렬로 결합된 낮은 ON 저항 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 156

제135항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터는 제어 신호에 의해 제어되는 정전류-정전압 충전 트랜지스터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 157

제135항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터에 결합된 컨트롤러를 더 포함하며, 상기 컨트롤러는 상기 충전 트랜지스터에 제어 전압을 인가하여 적어도 하나의 배터리 충전 동작을 용이하게 하기 위하여 적어도 하나의 측정치를 얻도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 158

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 제2 인덕터와 직렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 가지는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 159

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 제2 인덕터와 병렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 가지는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 스위치를 통해 분리 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 160

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 상기 충전 회로의 작동 모드의 기능으로 인덕턴스가 조정되는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 161

제135항에 있어서,

적어도 하나의 상기 전력 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하며, 상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 조정 가능한 인덕턴스의 단자에 인가된 전압의 변조의 함수로 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 162

제135항에 있어서,

적어도 하나의 상기 전력 컨버터는 벡/부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 163

제162항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 164

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터는 벡 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 165

제164항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 166

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터는 부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 167

제166항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 168

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 하나의 회로로 통합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 169

제168항에 있어서,

적어도 하나의 통합된 추가 차지 펌프는 2:1 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 170

제168항에 있어서,

적어도 하나의 통합된 추가 차지 펌프는 3:1 변환 비율을 가지는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 171

제168항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 벡/부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 172

제171항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 173

제171항에 있어서,

상기 충전 회로는 부스트 모드, 차지 펌프 모드, 및 적어도 하나의 벡 모드에서 작동 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 174

제168항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 벡 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 175

제174항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 176

제168항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 부스트 컨버터인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 177

제176항에 있어서,

상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 178

제168항에 있어서,

상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 적어도 하나는 인덕터를 포함한 벅/부스트 컨버터이며, 제1 추가 차지 펌프가 상기 인덕터 앞에 위치하고 제2 추가 차지 펌프가 상기 인덕터 뒤에 위치하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 179

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 제1 차지 펌프 및 상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 제1 전력 컨버터가 제1 단계(phase) 회로로 병합되고, 상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 제2 차지 펌프 및 상기 적어도 하나의 전력 컨버터 중 제2 전력 컨버터가 제2 단계(phase) 회로로 병합되며, 상기 제1 및 제2 단계 회로가 공통의 ns 및 출력을 갖는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 180

제135항에 있어서,

상기 시스템 전압 단자는 적어도 하나의 추가 전력 컨버터에 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 181

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프, LC 필터, 및 복수의 벅 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 182

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 차지 펌프 및 벅 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 183

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 차지 펌프 및 복수의 다상 벅 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 184

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 제1 조합과 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 제2 조합을 포함하며, 상기 제1 및 제2 조합은 병렬로 결합하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 185

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터가 부스트 컨버터 및 차지 펌프를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 186

제180항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 벡 컨버터를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 187

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 188

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 전력 전달 경로 사이에 상기 정방향 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화할 수 있는 제1 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 189

제188항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 190

제188항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프를 바이패스할 수 있는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 191

제190항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 192

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 완전 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 193

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 194

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 비공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 195

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 196

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 197

제135항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 198

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 완전 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 199

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 200

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 비공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 201

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 202

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버

터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 203

제135항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 204

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 근접한 무선 송신기로부터 에너지를 수신하고 제1 전압을 출력하도록 구성되는 코일;

(b) 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는,

(1) 상기 제1 전압에 결합되는 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합될 수 있도록 구성되는 충전 전압 단자;

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제1 전압을 수신하고 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 차지 펌프, 상기 제2 전압은 상기 배터리에 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 선택적으로, 인가됨; 및

(5) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제1 전압을 수신하고 상기 제1 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 컨버터 회로를 포함하며, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가되고 및 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 선택적으로 인가됨; 및

(c) 상기 코일에 결합되어 상기 제1 전압을 레귤레이션하기 위하여 명령들을 상기 근접한 무선 송신기에 제공하도록 구성되는 제어 회로를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 205

제204항에 있어서,

상기 시스템 전압 단자는 적어도 하나의 추가 전력 컨버터에 결합하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 206

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프, LC 필터, 및 복수의 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 207

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 208

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 209

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 제1 조합, 그리고 차지 펌프 및 복수의 다상 벡 컨버터를 가지는 제2 조합을 포함하며, 상기 제1 및 제2 조합은 병렬로 결합되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 210

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 부스트 컨버터 및 차지 펌프를 가지는 조합을 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 211

제205항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 전력 컨버터는 벡 컨버터를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 212

제204항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 코일 사이에 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 213

제204항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 코일 사이에 있으며, 전방 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화하도록 구성되는 제1 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 214

제213항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 215

제213항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프를 바이패스하는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 216

제215항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 217

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 완전 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 218

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 219

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 비공진 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 220

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 221

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 222

제204항에 있어서,

상기 적어도 하나의 차지 펌프 중 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 223

제204항에 있어서,

상기 제1 전압에 결합되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제4 전압을 상기 충전 회로의 전압 단자에 수정된 제1 전압으로 제공하는 제2 단자를 가지는 초기 차지 펌프를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 224

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 전력 전달 경로에 결합되어 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) (i) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자, (ii) 시스템 전압 단자, 및 (iii) 배터리에 결합되도록 구성된 충전 전압 단자를 포함하는 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는,

(1) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제1 전압을 수신하고 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가 차지 펌프, 상기 제2 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가됨;

(2) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 컨버터, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가되며, 상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함함; 및

(3) 상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나 및 상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나에 결합되는 충전 트랜지스터를 포함하되, 상기 충전 트랜지스터는 조합된 상기 제3 전압 및 상기 제4 전압을 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 선택적으로 제공하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관

리 시스템.

청구항 225

제224항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 충전 회로의 작동 모드의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 226

제224항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 조정 가능한 인덕턴스의 단자에 인가된 전압의 변조의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 227

제224항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 제2 인덕터와 직렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 228

제224항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 적어도 제1 인덕터와 제2 인덕터가 병렬로 결합되며, 적어도 하나의 제1 및 제2 인덕터는 스위치로 분리 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 229

제224항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나와 선택적으로 결합될 수 있는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 230

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 전력 전달 경로에 결합되어 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) (i) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합된 전압 단자, (ii) 시스템 전압 단자, (iii) 배터리에 결합될 수 있도록 구성되는 충전 전압 단자를 포함하는 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는,

(1) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되고 상기 제2 전압을 수신하여 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가 차지 펌프;

(2) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되고 상기 제2 전압을 수신하여 제2 전압과 다른 제4 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 컨버터, 상기 제4 전압은 상기 시스템 전압 단자에 인가되며, 상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함함; 및

(3) 상기 적어도 하나의 컨버터 중 적어도 하나 및 상기 충전 전압 단자에 결합되는 충전 트랜지스터를 포함하되, 상기 충전 트랜지스터는 상기 제4 전압을 상기 충전 전압 단자를 통해 상기 배터리에 선택적으로 제공하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 231

제230항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 충전 회로의 작동 모드의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되

는 배터리 관리 시스템.

청구항 232

제230항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 조정 가능한 인덕턴스의 단자에 인가되는 전압의 변조의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 233

제230항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 제2 인덕터와 직렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 234

제230항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 제2 인덕터와 병렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 스위치를 통해 연결 해제 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 235

제230항에 있어서,

상기 전력 전달 경로는 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나에 선택적으로 결합 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 236

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 유선 전력 전달 경로 또는 무선 전력 전달 경로 중 하나에 결합되어, 상기 유선 전력 전달 경로 또는 상기 무선 전력 전달 경로 중 선택된 하나로부터 제1 전압을 수신하도록 구성된 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 초기 차지 펌프;

(b) 충전 회로를 포함하되, 상기 충전 회로는,

(1) 상기 초기 차지 펌프의 상기 제2 단자에 결합되는 전압 단자;

(2) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되어 상기 제2 전압을 수신하고 상기 제2 전압과 다른 제3 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 추가적인 차지 펌프를 포함하되, 상기 제3 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 237

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 유선 및 무선 전력 전달 경로 사이에 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 238

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프와 상기 유선 및 무선 전력 전달 경로 사이에 전방 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적

으로 활성화 및/또는 비활성화할 수 있도록 구성된 제1 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 239

제238항에 있어서,

상기 제1 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 240

제238항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프를 바이패스하는 제2 부하 스위치를 더 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 241

제240항에 있어서,

상기 제2 부하 스위치는 반대 방향을 향하는 바디 다이오드들을 가지는 두 개의 MOSFET 스위치가 직렬로 연결되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 242

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 완전 공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 243

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 244

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 비공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 245

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 246

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 247

제236항에 있어서,

상기 초기 차지 펌프는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 248

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 완전 공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 249

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 250

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 비공진형 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 251

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 252

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 부분적인 아디아바틱(adiabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 253

제236항에 있어서,

상기 적어도 하나의 추가 차지 펌프 중 적어도 하나는 디아바틱(diabatic) 차지 펌프를 포함하는 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 254

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 충전 회로를 포함하며, 상기 충전 회로는

(1) 전압 단자;

(2) 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되고, 제1 전압을 수신하여 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 부분적인 공진 차지 펌프를 포함하되, 상기 제2 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가됨; 및

(b) 무선 전력 전달 경로와 상기 충전 회로의 전압 단자 사이, 및 유선 전력 전달 경로와 상기 충전 회로의 전압 단자 사이에 결합되는 스위치들의 세트를 포함하되, 상기 스위치들의 세트는 상기 무선 전력 전달 경로 또는 상기 유선 전력 전달 경로 중 선택된 하나를 상기 충전 회로의 상기 전압 단자에 결합하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 255

제254항에 있어서,

상기 적어도 하나의 적어도 부분적으로 공진하는 차지 펌프는 완전 공진하는 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 256

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) 충전 회로를 포함하며, 상기 충전 회로는

(1) 전압 단자;

(2) 시스템 전압 단자;

(3) 배터리에 결합되도록 구성된 충전 전압 단자; 및

(4) 상기 충전 회로 전압 단자에 결합되고, 제1 전압을 수신하여 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하도록 구성되는 적어도 하나의 부분적인 공진 차지 펌프를 포함하되, 상기 제2 전압은 상기 시스템 전압 단자 및 상기 배터리에, 상기 충전 전압 단자를 통해, 직접 또는 간접적으로, 인가됨;

(b) 무선 전력 전달 경로와 상기 충전 회로의 전압 단자 사이에 결합되도록 구성되는 제1 스위치; 및

(c) 유선 전력 전달 경로와 상기 충전 회로의 전압 단자 사이에 결합되도록 구성되는 제2 스위치를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 257

제256항에 있어서,

상기 적어도 하나의 적어도 부분적으로 공진하는 차지 펌프는 완전 공진하는 차지 펌프인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 258

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

(a) (i) 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, (ii) 시스템 전압 단자, 및 (iii) 충전 전압 단자를 포함하는 충전 회로, 상기 충전 회로는

(1) 비-레귤레이팅 동작 모드에서 차지 펌프로 작동하여 상기 시스템 전압 단자 및 상기 충전 전압 단자에 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하고; 및

(2) 레귤레이팅 동작 모드에서 컨버터로 작동하여 상기 시스템 전압 단자 및 상기 충전 전압 단자에 상기 제2 전압을 제공하고, 상기 컨버터는 조정 가능한 인덕턴스를 포함함; 및

(b) 상기 충전 전압 단자에 결합되고, 배터리에 결합되도록 구성되는 충전 트랜지스터를 포함하되, 상기 충전 트랜지스터는 상기 제2 전압을 상기 배터리에 제공하도록 구성되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 259

제258항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 상기 충전 회로의 작동 모드의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 260

제258항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스의 단자에 인가된 전압의 변조의 함수에 따라 조정되는, 전력 컨버터와 함께 사용되

는 배터리 관리 시스템.

청구항 261

제258항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 제2 인덕터가 직렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 바이패스 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 262

제258항에 있어서,

상기 조정 가능한 인덕턴스는 제2 인덕터가 병렬로 결합된 적어도 하나의 제1 인덕터를 포함하며, 상기 제1 및 제2 인덕터 중 적어도 하나는 스위치로 연결 해제 가능한, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 263

제258항에 있어서,

상기 충전 트랜지스터와 병렬로 결합된 바이패스 스위치를 더 포함하며, 상기 바이패스 스위치는 상기 충전 트랜지스터를 선택적으로 바이패스하도록 구성된, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 264

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

- (a) 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 차지 펌프;
- (b) 무선 전력 전달 경로와 상기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합하도록 구성되는 제1 스위치;
- (c) 유선 전력 전달 경로와 상기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합하도록 구성되는 제2 스위치; 및
- (d) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 265

제264항에 있어서,

상기 제1 스위치 및 제2 스위치 중 적어도 하나는 전방 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화하도록 구성된 부하 스위치인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 266

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템으로서,

- (a) 제1 전압을 수신하도록 구성되는 제1 단자, 및 상기 제1 전압과 다른 제2 전압을 제공하는 제2 단자를 포함하는 차지 펌프;
- (b) 무선 전력 전달 경로와 상기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이, 및 유선 전력 전달 경로와 상기 차지 펌프의 상기 제1 단자 사이에 결합되는 스위치들의 세트, 상기 스위치들의 세트는 상기 무선 전력 전달 경로 또는 상기 유선 전력 전달 경로 중 선택된 하나를 상기 차지 펌프의 상기 제1 단자에 결합하도록 구성됨; 및
- (c) 적어도 하나의 부하에 전력을 제공하는 시스템 전압 단자를 포함하는, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 267

제266항에 있어서,

상기 스위치들의 세트 중 적어도 하나는 상기 전방 및/또는 역방향에서 전력 흐름을 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화하도록 구성된 부하 스위치인, 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템.

청구항 268

전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 시스템을 포함하는 장치로서, 상기 배터리 관리 시스템은:

- (a) 적어도 하나의 AC/DC 어댑터를 가지는 프론트 엔드(Front-end) 배열;
- (b) 적어도 하나의 전력 전달 경로를 통해 상기 프론트 엔드 배열에 결합되는 배터리 충전 배열; 및
- (c) 상기 배터리 충전 배열에 결합되는 시스템 버스 배열 - 상기 시스템 버스 배열은 적어도 하나의 부하에 전력을 공급하는 시스템 전압 단자를 포함함 - 을 포함하되,

상기 프론트 엔드 배열, 상기 배터리 충전 배열 및 상기 시스템 버스 배열은, 적어도 부분적으로는, 상기 적어도 하나의 전력 경로 중 적어도 하나를 통해 상기 적어도 하나의 AC/DC 어댑터를 레귤레이팅하는 것에 기초하여 배터리를 충전하기 위하여 레귤레이트된(regulated) 전압을 생성하기 위해 협력하는, 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본출원은, 발명의 명칭이 "BATTERY MANAGEMENT INFRASTRUCTURE"이며, 2021년 3월 24일자로 출원된 미국 가특허 출원 제63/165,519호에 대한 우선권을 주장하며, 그 출원의 전체 개시내용은 본 명세서에 참조로 포함된다.

[0002] 본발명은 일반적으로 전력 변환에 관한 것이며, 특히 전력 컨버터와 함께 사용되는 배터리 관리 인프라에 관한 것으로, 예를 들어, 스위치드-캐패시터 전력 컨버터를 포함할 수 있다.

배경 기술

[0003] 특정 전자 장치들은 때로는, 예를 들어 휴대용 전자 장치(스마트폰, 랩탑, 태블릿 컴퓨터 등)는 교류(AC) 전원 에 연결되어 사용될 수 있다. 이 기간 동안 배터리 매니저나 유사한 장치 또는 시스템은 필요한 경우 관련 배터리를 충전하고 휴대용 전자 장치 자체를 작동시킬 수 있다. 어떤 경우에는, 예를 들어 AC 전원이 분리되면, 배터리 매니저나 유사한 장치 또는 시스템은 배터리가 전자 장치에 전원을 공급하도록 전환할 수 있다. 때로는, 배터리로 작동되는 휴대용 전자 장치에서의 다양한 부하의 증가는 배터리 수명을 줄일 수 있다. 이러한 문제나 유사한 문제를 해결하기 위해, 일부 경우에는 더 많은 배터리 셀 수가 해당 장치에 탑재될 수 있다. 그러나 이것은 배터리가 소진되면 배터리 충전 시간이 늘어날 수 있다. 따라서, 예를 들어 배터리 수명을 연장하거나 배터리 충전 시간을 줄이는 등의 더 효과적이고 또는 더 효율적인 배터리 관리를 어떻게 구현할 것인지는 계속해서 개발되고 있는 분야이다.

발명의 내용

[0004] 본발명에서는 배터리 관리 인프라의 적어도 하나의 작업 및/또는 기법을 용이하게 하고/또는 지원하기 위해 전체 또는 부분적인 사용될 수 있는 일부 예시 아키텍처 및/또는 회로 토폴로지가 개시된다. 본발명은, 예를 들어, 적어도 하나의 전력 컨버터와 함께 사용될 수 있으며, 이는 특히 적어도 하나의 스위치드-캐패시터 전력 컨버터를 포함할 수 있다. 아래에서 더 자세하게 설명되는 바와 같이, 본발명이, 적어도 하나의 특정 실시예에서는, 예를 들어, 적어도 하나의 차지 펌프(charge pump) 및/또는 하이브리드 컨버터를 포함할 수 있으며, 이러한 것은 배터리로 작동하는 휴대용 전자 장치에서 전력을 공급하기 위해 용이하게 하고/또는 지원할 수 있다. 적어도 하나의 개념을 설명하기 위해 명확성을 도모하기 위해 때로는 적어도 하나의 특정 회로 및/또는 토폴로지, 예를 들어, 특정 스위치드-캐패시터 회로 및/또는 특정 스위치드-캐패시터 회로 토폴로지에 대한 참조가 이루어진다. 그러나 이러한 참조는 단지 예시로 제공되는 것이며 제한적으로 해석되어서는 안됨을 인식해야 한다.

[0005] 본발명을 통해 "차지 펌프"는 넓게 해석되어야 하며, 이는 공진 차지 펌프(예: 유도 성분, LC 필터 등이 있는 차지 펌프), 비공진 차지 펌프, 아디아바틱(adiabatic), 부분적인(Partially) 아디아바틱, 디아바틱(diabatic), 완전(fully) 공진, 부분적인(partially) 공진 등을 포함한 다양한 종류의 차지 펌프를 의미한다. 예를 들어, 고전력 응용 프로그램의 경우 공진 차지 펌프가 사용될 수 있고, 저전력 응용 프로그램의 경우 비공진 차지 펌프가 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 본발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 인프라를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2 및 도 3은 본발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 차지 펌프(charge pumps)와 함께 충전 회로의 실시예를 도시한 도면이다.

도 4 및 도 5는 각각 배터리 충전 전류 및 배터리 충전 전압 그래프를 도시한 도면이다.

도 6은 본발명의 일 실시예에 따른 정전류-정전압 충전 트랜지스터 또는 충전기를 도시한 도면이다.

도 7A는 본발명의 일 실시예에 따른 병합된 차지 펌프 및 벡-부스트 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다.

도 7B는 도 7A의 인덕터의 조정 가능한 버전의 제1 실시예를 보여준다.

도 7C는 도 7A의 인덕터의 조정 가능한 버전의 제2 실시예를 보여준다.

도 8은 본발명의 일 실시예에 따른 병합된 벡 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다.

도 9는 본발명의 일 실시예에 따른 2-상 병합 벡 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다.

도 10은 본발명의 일 실시예에 따른 시스템 버스 컨버터를 도시하는 개략도이다.

도 11A 내지 C 및 도 12 내지 14는 본발명의 다양한 일 실시예에 따른 다양한 회로 토폴로지를 도시한 도면이다.

도 15는 본발명의 일 실시예에 따른 부하 스위치를 도시하는 개략도이다.

도 16은 시스템 실체가 로컬 네트워크(예: 두 번째 장치 및 컴퓨터 읽을 수 있는 매체) 및/또는 컴퓨팅 및/또는 통신 네트워크와 같은 다른 유형의 네트워크를 포함할 수 있음을 나타내는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해될 수 있다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0008] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들이 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0009] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 본 발명에서 사용한 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례, 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.
- [0010] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 발명에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 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.
- [0011] 이하, 본 발명의 실시예들을 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0012] 도 1은 본발명의 일 실시예에 따른 배터리 관리 인프라를 개략적으로 도시한 도면이다. 일 실시예로, 배터리 관리 인프라(100)는 휴대용 전자 장치, 즉 모바일 장치(102) (예: 스마트폰, 노트북, 태블릿 컴퓨터 등)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 모바일 장치(102)는, 일반적으로 106의 화살표를 통해 참조되는 유선 전력 공급 경로(예컨대, USB-C 등)를 통해 (배터리 또는 배터리 스택(104)의 충전을 용이하게 및/또는 지원하기 위해) 전력을 수신할 수 있다. 여기서 "배터리"와 "배터리 스택"(104)은 서로 바꿔 사용할 수 있다. 또한, 모바일 장치(102)는 무선 전력 전달 경로(예: Qi 등)를 통해 배터리(104)를 충전하기 위해 전력을 수신하는 구성도 가능하며, 이는 일반적으로 화살표(108)를 통해 참조된다. 특정 전력 전달 경로는 모바일 장치의 능력 등 여러 측면에 따라 달라질 수 있다는 것을 유의해야 한다. 예를 들어, 스마트폰은 유선 및 무선 전력 전달 경로를 통해 전력을 수신할

수 있으며, 노트북 컴퓨터는 유선 전력 전달 경로를 통해 전력을 수신할 수 있다. 일부 실시예로, 모바일 장치(102)는 부하가 적절한 USB 케이블(예를 들면, 아래에서 개시되는 것처럼 USB 케이블(122 및/또는 124))에 연결되어 있는 경우, 전력을 제공할 수 있다.

[0013] 또한 도시된 바와 같이, 전력 전달을 용이하게 하고/또는 지원하기 위해 적어도 하나의 어댑터, 예를 들어 AC/DC 어댑터(110, 112)가 사용될 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, AC/DC 어댑터(110) 및/또는 (112)는 예를 들어, AC 전압을 공급하는 벽 콘센트에 연결할 수 있는 Type-C USB 여행 어댑터로 구성될 수 있다. 일부 경우에는 무선 전력 전달 경로(108)와 관련하여, AC/DC 어댑터(110)는 인버터(114)에 DC 전압을 제공할 수 있고, 이는 무선 송신기(116)의 일부일 수 있으며, 예를 들어 USB 케이블(122)을 통해 이루어질 수 있다. 또한 도시된 바와 같이, 무선 송신기(116) 및/또는 인버터(114)는 제1 코일을 포함할 수 있으며, 이 코일은 모바일 장치(102) 내의 제2 코일과 근접하여 에어 코어 트랜스포머를 형성할 수 있으며, 이는 일반적으로 118에서 참조된다. 에어 코어 트랜스포머(air-core transformer)(118)는 예를 들어 제1 코일에서 제공되는 에너지가 제2 코일에서 사용 가능하게 할 수 있으며, 이러한 에너지는 적용 가능한 배터리(예: 배터리 104 등)를 충전하는 데 사용될 수 있다. 이는 아래에서 더 자세히 개시될 것이다. 에어 코어 트랜스포머 (118)를 통해 제공되는 전압은 적어도 하나의 적절한 기술을 사용하여 정류될 수 있으며, 특정 실시예에서는 예를 들어, 브리지 정류기와 저전압 무부하(LDO) (120)을 포함하는 적절한 회로를 통해 이루어질 수 있으며, 이러한 정류된 전압은 이후에 모바일 장치(102) 내에서 제공될 수 있다(예: 20-30VDC 등).

[0014] 일 실시예에 따라, 유선 전력 전달 경로(106)와 관련하여 AC/DC 어댑터(112)는 예를 들어, 적절한 USB 케이블(124)을 통해 직접 모바일 장치(102)에 전력을 제공할 수 있다. 일 실시예에 따라, 유선 전력 전달 경로(106)를 통해 모바일 장치(102)에 제공되는 전력은 5 내지 50볼트 사이의 범위에 있을 수 있으며, 이는 특정 모바일 장치(102) 또는 유사한 것에 적어도 일부분 구현될 수 있다. 도 1에 도시되지 않았지만, 배터리 관리 인프라(100) 및/또는 모바일 장치(102)는 적어도 하나의 적절한 컨트롤러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 때때로 이러한 적어도 하나의 컨트롤러는 적절한 제어 회로 (CTRL)(126)에 적어도 하나의 제어 신호를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 회로(126)는 AC/DC 어댑터(112 및/또는 110)와 통신할 수 있다. 이는 USB 케이블(124) 및/또는 공기 간극을 가진 에어 코어 트랜스포머(air-core transformer) (118)를 통해 적어도 하나의 적절한 명령(예: 디지털 정보 등)을 전송하는 것을 포함할 수 있다(도시된바와 같이 링크(127) 및 USB 케이블(122)를 통해). 이러한 적어도 하나의 명령은 예를 들어, AC/DC 어댑터(112 및/또는 110)에게 배터리(104)를 충전하기 위한 레귤레이션된 입력 전압 및/또는 전류를 제공하거나, 인버터(114)의 AC 전압 출력을 조정하도록 지시할 수 있다. 이는 모바일 장치(102)가 전압 레귤레이션 능력(예를 들어, 차지 펌프들을 포함할 수 있고, 필요한 스위치들을 가지고 있지 않을 수 있는 등)이 없는 구현들에서 유용할 수 있는데, 그러나, 이는 적절한 제어 회로(예: CTRL 126 등)를 통해 원하는 전압으로 배터리에 전력을 공급하기 위해 적용 가능한 AC/DC 어댑터에 의존할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 레귤레이션된 전력은 스위치 S2를 닫고 스위치 S1을 열어 유선 전력 전달 경로(106)를 통해 배터리(104)에 교대로 제공될 수 있다. 또는 스위치 S1을 닫고 스위치 S2를 열어 무선 전력 전달 경로(108)를 통해 제공될 수 있다. 제어 회로(CTRL)(126) 및/또는 모바일 장치(102) 내의 다른 적절한 회로는 스위치 S1 및 S2를 닫고/또는 열어 배터리(104)에 레귤레이션된 전력을 공급하기 위해 어떤 전력 전달 경로를 사용할지 결정할 수 있다. 일부 실시예에서, 바이패스 스위치 S3는 고정된 입력 전압(예: 5V 등)을 지원 및/또는 촉진하기 위해 기존 AC/DC 컨버터로부터, 적어도 부분적으로 사용될 수 있다. 도시된대로, 일부 실시예에서 바이패스 스위치 S3는 스위치 S3를 닫고 스위치 S2를 열어 차지 펌프(차지 펌프) 단계(128)를 건너뛰게 할 수 있다. 또한 도시된 바와 같이, 차지 펌프 단계(128)의 출력은 적어도 하나의 차지 펌프(예: 차지 펌프/3L)를 가진 충전 회로(130)의 입력으로 구성될 수 있으며, 이는 배터리(104)를 충전 및/또는 시스템 전압(V_{sys})를 제공한다. 또한 도시된 바와 같이, 배터리 관리 인프라(100) 내에서 전체 또는 일부로 적어도 하나의 차지 펌프를 포함하는 충전 회로를 위한 적어도 하나의 적절한 전력 아키텍처가 구현될 수 있다. 이는 배터리(104)를 충전하기 위해 사용될 수 있다.

[0016] 도 2 및 도 3은 본발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 차지 펌프(charge pumps)와 함께 충전 회로의 실시예를 도시한 도면이다. 도 2 및 도 3은 충전 회로의 일 실시예를 도시하며, 각각 적어도 하나의 차지 펌프(차지 펌프(CP)/충전 회로(CHRG))(200, 300)을 포함한다. 일부 실시예에서, 차지 펌프/충전 회로(CHRG) 회로(200, 300)은 예를 들어 도 1의 충전 회로(132) 대신 또는 그것에 추가하여 전체적으로 또는 부분적인 구현될 수 있다. 차지 펌프/충전 회로(200, 300)은 각각의 배터리(202, 302)를 충전하는 데 도움을 주거나 지원할 수 있으며, 적절한 부하에 전원을 공급하기 위한 시스템 전압(V_{sys})를 제공할 수 있다.

- [0017] 도시된바와 같이, 일 실시예에 따라 초기 차지 펌프(Initial Charge Pump) (204, 304)의 변환 비율은 고정될 수 있으며(예: 2배, 3배, 4배 등) 또는 재구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 각각의 차지 펌프/충전 회로(200, 300)은 예를 들어, 추가 차지 펌프(예: 고정 변환 비율 또는 재구성 가능)(214, 314), 벡-부스트(BKBS) 컨버터(206, 306), 및 제어 신호(V_c)에 의해 제어되는 정전류-정전압(CC-CV) 충전 트랜지스터(208, 308)를 포함할 수 있다. 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)은 예를 들어, 각각의 배터리(예: 202, 302)와 연속으로 연결되어 배터리 충전을 레귤레이션하거나 제어할 수 있다. 특정 정전류-정전압 충전 트랜지스터 또는 단순히 정전류-정전압 충전기의 구체적인 예는 아래에서 더 자세히 개시될 것이다. 일부 실시예에서, 차지 펌프(214 및/또는 314) 및/또는 벡-부스트 컨버터(206 및/또는 306)는 갈륨니트라이드(GaN) 또는 다른 적절한 복합 반도체 스위치를 포함할 수 있다. 이는 또한 아래에서 개시될 것이다.
- [0018] 각각의 차지 펌프/충전 회로(200, 300)는 또한 예를 들어 각각의 바이패스 스위치(210, 310)를 포함할 수 있다. 이러한 바이패스 스위치(210, 310)는 예를 들어, 적절하거나 원하는 경우 관련된 차지 펌프(예: 차지 펌프 204, 차지 펌프 304 등)를 바이패스하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어 제한 없이, USB 소스를 통해 제공되는 전압이 프로그래밍 불가능하고(예: 고정 등) 또는 상대적으로 낮은 경우(예: 대략 5 볼트 등), 그러면 차지 펌프(예: 초기 차지 펌프 204, 304 등)는 적절한 바이패스 스위치(예: 스위치 210, 310 등)를 닫는 등의 방법으로 바이패스될 수 있다. 이는 차지 펌프(CP)가 적절한 배터리(예: 202, 302 등)에 더 정확하게 또는 적절한 전압을 제공할 수 없기 때문이다. 일반적으로, 반드시 그런 것은 아니지만, 차지 펌프(CP)는 상대적으로 높은 전압, 프로그래밍 가능한 전압 공급 등과 사용할 수 있다.
- [0019] 벡-부스트 컨버터(206, 306)는 상대적으로 넓은 입력 범위를 받고 배터리에 대해 상대적으로 넓은 출력 범위를 제공할 수 있기 때문에, 벡-부스트 컨버터(206, 306)는 적어도 부분적인 적어도 하나의 레거시 유형의 응용 프로그램을 지원하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 위에서도 도시된바와 같이, USB 소스를 통해 공급되는 전압이 프로그래밍 불가능하고(예: 고정 등) 또는 상대적으로 낮은 경우(예: 부스팅이 필요할 수 있다), 그러면 초기 차지 펌프(예: 204, 304 등)는 바이패스되고 적절한 벡-부스트 컨버터(예: 206, 306 등)로 라우팅될 수 있다. 벡-부스트 컨버터와 관련하여, 벡 측면이나 특성은 예를 들어 USB에서 제공되는 전압을 감소시키는 데 사용될 수 있고, 부스트 측면이나 특성은 USB에서 제공되는 전압을 증가시키는 데 사용될 수 있다. 이는 적절한 배터리 충전을 지원하고/또는 도와주기 위한 적어도 하나의 적절한 기술을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0020] 일부 실시예에 따르면, 배터리(202, 302)는 예를 들어 사전조건 설정(preconditioning), 정전류 및 정전압과 같은 여러 단계(phases)를 통해 충전될 수 있다. 일부 실시예에서, 이러한 단계는 여러 서브 단계나 영역으로 더 세분화될 수 있다. 도시하는 방법으로, 이러한 서브 단계나 영역은 예를 들어, 트릭클(trickle) 충전 단계, 프리-충전 단계, 정전류(CC) 단계 및 정전압(CV) 또는 테이퍼(taper) 단계를 포함할 수 있다. 이러한 또는 유사한 충전 단계에서, 충전기는 예를 들어 적어도 하나의 적용 가능한 온도를 모니터링할 수 있고, 특정 모니터링된 온도가 그 임계값을 충족하거나 초과하면 충전 전류를 줄일 수 있다. 예를 들면 제한하지 않고, 도 4 및 도 5는 각각 배터리 충전 전류와 배터리 충전 전압 그래프를 도시한다. 동반 표(402, 502)를 참조하면, 트릭클 충전 단계에서 배터리는 트릭클 전류(I_{TC})로 충전되고, 프리 충전 단계에서 배터리는 프리 충전 전류(I_{PC})로 충전된다. 배터리 전압이 V_{CC1} 임계값을 넘으면 배터리는 예를 들어 제1 빠른 충전 정전류(I_{CC1})로 충전되며, 배터리 전압이 V_{CC2} 임계값을 넘으면 제2 빠른 충전 정전류(I_{CC2})로 전환된다. 배터리 전압이 V_{REG} 에 도달하면 배터리는 V_{REG} 의 정전압에서 유지되며 배터리가 완전 충전에 접근함에 따라 충전 전류는 줄어든다. 테이퍼 또는 정전압 단계에서 차지 펌프 작동에서 스위치(SW) 작동으로 전환되는 시점은 예를 들어 시간, 전압, 전류 등과 같은 다양한 트리거 포인트에 의해 결정될 수 있다. 배터리 전류가 I_{TERM} 에 도달하면 충전이 완료된다.
- [0021] 도 2 및 도 3로 돌아가서, 시스템 전압(V_{sys})은 충전 트랜지스터, 예를 들면 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)에 의해 배터리(202, 302)와 분리될 수 있다. 이 트랜지스터는 배터리(202, 302)의 충전을 전체 또는 일부로 제어할 수 있다. 배터리(202, 302)가 완전 방전되어도, 시스템 전압(V_{sys})는 최소 또는 그 외 적절한 시스템 전압(V_{sys}) 수준 이상으로 정류될 수 있다. 예를 들면, 그렇지 않으면 적어도 하나의 하류 부하가 충분히 작동할 수 없다. 일부 실시예에서는 특정 시스템이 배터리가 없는 상태로도 작동할 수 있는 요구사항이 있을 수 있다.
- [0022] 일부 실시예에서는, 예를 들면 배터리(202, 302)가 특정 시스템 전압(V_{sys}) 수준(예: 최소 전압 수준) 이하일 경우, 해당 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)는 선형 또는 LDO 모드에서 작동할 수 있으며, 따라서 시스

템 전압(V_{sys})과 배터리 전압(V_{BAT}) 사이의 전압 차이를 흡수할 수 있다. 다른 일부 실시예에서는, 예를 들면 충전 중에 배터리 전압(V_{BAT})가 특정 시스템 전압(V_{sys}) 수준(예: 최소 전압 수준 등) 이상으로 상승하면, 해당 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)는 점차 켜질 수 있고 최소 V_{DS} 에서 완전 켜질 수 있다. 일부 실시예에서 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)는 적어도 하나의 "슬립" 상태에서 OFF 상태가 될 수 있어 배터리에 대한 전류 소모를 줄일 수 있다. 또한, 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)는 적어도 하나의 예비조건 단계(예: I_{TC} 및 I_{PC})에서 충전 전류를 적어도 부분적인 제어할 수 있다.

[0023] 일 실시예에서, 상기 전압 하락을 더 줄이기 위해, 선택적으로 낮은 온(ON) 저항(Low R_{ON}) 스위치가 정전류-정전압 충전 트랜지스터(예를 들어, 정전류-정전압 충전 트랜지스터가 패러사이트 요소로 작용할 수 있다)와 병렬로 배치될 수 있다. 따라서 일부 실시예에서, 다른 스위치(예를 들어, 저항이 더 낮은 스위치 등)가 정전류-정전압 충전 트랜지스터와 병렬로 배치되고, 원치 않는 패러사이트 효과를 완화하기 위해 켜질 수 있다. 다양한 물질이 정전류-정전압 충전 트랜지스터나 유사한 스위치에 포함될 수 있으며, 예를 들어, GaN, 실리콘 카바이드(SiC), 또는 다른 적절한 화합물이다.

[0024] 따라서 일 실시예에서, 시스템 전압(V_{sys})과 배터리(예를 들어, 202, 302 등) 사이에 정전류-정전압 충전 트랜지스터(208, 308)를 결합할 수 있다. 이를 통해 배터리가 완전 방전됐을 때 시스템 전압(V_{sys})과 배터리 간의 전압 하락을 허용할 수 있다. 도 2의 일 실시예에서, 충전 회로(216)의 차지 펌프(214)는 시스템 전압(V_{sys})에 결합될 수 있으며, 예를 들어, 차지 펌프(214)에서 직접적으로 시스템 전압(V_{sys})에 전력을 공급하기 위해 사용할 수 있다. 이는 예를 들어, 시스템 전압(V_{sys})이 상당한 양의 전력을 요구하거나 사용하는 적어도 적어도 하나의 시스템에 결합됐을 경우 사용할 수 있다(예를 들어, 배터리(202)가 공급할 수 있는 것보다 많은 경우). 도 3의 일 실시예에서, 충전 회로(316)의 차지 펌프(314)는 예를 들어, 배터리(302)에 직접 결합될 수 있다. 이는 배터리(302)가 상당한 양의 전력을 사용할 경우(예를 들어, 시스템 전압(V_{sys})보다 더 많은 전력을 사용할 경우) 사용할 수 있다. 도시된바와 같이, 배터리가 매우 높은 충전 능력을 가지고 있는 경우, 휴대폰과 같이, 도 3의 일 실시예를 구현할 수 있다. 반대로, 만약 시스템 전압(V_{sys})이 큰 경우, 예를 들어 노트북에서 큰 마이크로프로세서를 구동한다면, 그리고 배터리 충전 속도가 그다지 중요하지 않다면, 도 2의 일 실시예를 구현할 수 있다.

[0025] 도 6은 본발명의 일 실시예에 따른 정전류-정전압 충전 트랜지스터 또는 충전기를 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 배터리(602)에 대한 컨트롤러(600)는, 예를 들어, 적어도 하나의 측정값(예: 온도(TEMP), 배터리 전류(I_{BAT}), V_{REG} , V_{SYS} , 적어도 하나의 전류점, 전압점 등)을 얻을 수 있다. 이러한 측정값은 적어도 하나의 배터리 충전 작업에 사용될 수 있다. 예를 들어, 얻어진 측정값(예: 일차 전류, 전압 등)을 기반으로, 컨트롤러(600)는 정전류-정전압 충전 트랜지스터나 충전기(608)에 적절한 제어 전압(V_C)을 인가할 수 있다. 이는 위에서 개시한 것과 같은 적어도 하나의 적용 가능하고/또는 적절한 단계를 관리하는 데 사용할 수 있다. 도 6은 또한 위에서 설명한 것과 같이 정전류-정전압 충전 트랜지스터나 충전기(608)와 병렬로 배치된 낮은 R_{ON} 바이패스 스위치(610)의 예를 보여준다.

[0026] 도 7A는 본발명의 일 실시예에 따른 병합된 차지 펌프 및 벅-부스트 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다. 도 7A에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서는 도 2의 차지 펌프(214) 및 벅-부스트 컨버터(206)를 포함하는 차지 펌프/충전 회로(200)의 일부가 회로(700)로 통합될 수 있다. 예를 들어, 부스트 모드는 스위치(S_{61} , S_{62})를 닫고 스위치(S_{63} , S_{64})를 열음으로써 달성될 수 있다. 벅 모드는 예를 들어, 스위치(S_{71})을 닫고 스위치(S_{72})를 열음으로써 달성될 수 있다. 커패시터(C_{71})는 출력 스무딩(smoothing) 및 충전 저장을 제공한다.

[0027] 일부 실시예에서, 출력 전압(V_{sys})은 인덕터(702)(도 7A에서는 조정 가능한 인덕턴스 L_V 로 표시되어 있음)의 입력에서 전압을 변조함으로써 레귤레이션될 수 있다. 이는 더 높은 인덕턴스 값 및/또는 더 높은 스위칭 주파수가 필요할 수 있다. 때로는, 예를 들어 전압 정류가 필요하지 않거나 사용할 수 없는 경우, 인덕터(702)의 입력에서의 전압은 변조되지 않을 수 있으며, 이는 더 낮은 인덕턴스 및/또는 더 낮은 스위칭 주파수가 필요할 수 있다.

[0028] 일부 실시예에서, 조정 가능한 인덕턴스 L_V 는 스위치를 열고 닫음으로써 달성될 수 있으며, 이는 적어도 하나의 추가 인덕터를 더하거나 뺀다.

- [0029] 도 7B는 도 7A의 인덕터의 조정 가능한 버전의 제1 실시예를 보여준다.
- [0030] 도 7C는 도 7A의 인덕터의 조정 가능한 버전의 제2 실시예를 보여준다.
- [0031] 예를 들어, 도 7B는 도 7A의 인덕터(702)의 제1 실시예를 보여준다. 스위치 S11을 열면 인덕턴스는 인덕터 L11 및 L12의 시리즈 합계가 된다. 스위치 S11을 닫으면 인덕턴스는 L11만이 된다. 또 다른 예로, 도 7C는 도 7A의 인덕터(702)의 제2 실시예를 보여준다. 스위치 S21을 열면 인덕턴스는 L22만이 되며, 스위치 S21을 닫으면 인덕턴스는 L21과 L22가 병렬로 되게 된다.
- [0032] 일부 실시예에서, 조정 가능한 인덕터 L_v 는 예를 들어, 인덕터에 전류를 강제로 주입함으로써 인덕턴스를 변경하는 방식으로 달성될 수 있다. 조정 가능한 인덕터 L_v 는 표준 단자를 갖는 두 단자와 함께 세 번째 단자를 포함할 수 있다. 이 세 번째 단자는 인덕터에 바이어스 전류가 강제로 주입되는 위치일 수 있으며, 이로 인해 인덕터 코어의 일부가 포화되어 인덕턴스를 낮출 수 있다. 따라서 일부 실시예에서는 출력 전압을 정류하기 위해 스 위치가 필요하지 않거나 사용할 수 있다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 벅 모드에서 두 가지 작동 모드, 즉 레귤레이팅(regulating) 벅 모드와 비 레귤레이팅(non-regulating) 벅 모드가 있을 수 있다. 비 레귤레이팅 모드는 차지 펌프를 작동하는 것을 포함할 수 있고, 레귤레이팅 모드는 벅 컨버터를 작동하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 비 레귤레이팅 모드에서, 2X 차지 펌프의 경우, S62 및 S64가 열린 상태에서 S61 및 S63이 닫혀있을 수 있다(켜짐). 그리고 이러한 상태는 차지 펌프의 콘덴서(C61)을 충전할 수 있다. 출력 주기는 S61 및 S63이 열린 상태에서 S64 및 S62가 닫혀있을 때일 수 있다(켜짐). 이러한 상태를 번갈아 가며 2X 전압 분배기를 생성할 수 있다. 그러나 레귤레이션하려면 제3 상태가 추가될 수 있다. 예를 들어, S63 및 S64를 켜서 인덕터(702)의 입력에 접지 상태가 추가될 수 있으며 또는 인덕터(702)에 V_{IN} 을 연결하기 위해 S61 및 S62가 켜지는 V_{IN} 상태가 추가될 수 있습니다. 따라서 시스템 전압(V_{sys})는 인덕터(702)의 입력에서 $V_{IN}/2$ 와 그라운드 또는 $V_{IN}/2$ 와 V_{IN} 사이를 변조함으로써 레귤레이션될 수 있다.
- [0034] 예시로만 언급하되 제한은 아니지만, 병합된 차지 펌프 및 벅-부스트 컨버터의 일 실시예 작동이 아래의 표 1에서 도시한다. 일부 실시예에서는 상태 A-E 사이에 데드 타임 상태가 추가될 수 있다.

표 1

상태	S61	S62	S63	S64	S71	S72
A	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF
B	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
C	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
D	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
E	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF

- [0035]
- [0036] 아래의 표 2는 표 1에 도시된 상태들 사이를 순환함으로써 달성할 수 있는 다양한 모드를 보여준다.

표 2

모드	상태 시퀀스
부스트	A, B, A, B, ...
차지 펌프	C, D, C, D, ...
벽 1 ($V_{SYS} < V_{IN}/2$)	C, E, D, E, ...
벽 2 ($V_{SYS} < V_{IN}/2$)	C, A, D, A, ...

[0037]

[0038]

도 7A에 도시되지 않았지만, 적절한 컨트롤러가 일부 실시예에서 병합된 차지 펌프 및 벽-부스트 컨버터의 작동을 촉진하고/또는 지원할 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러는 레벨 쉬프터 회로, 게이트 드라이버 회로, 제어 회로(예를 들어, 적용 가능한 스위치를 켜고 끄는 등) 등을 포함할 수 있다.

[0039]

도 8은 본발명의 일 실시예에 따른 병합된 벽 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다.

[0040]

도 8은 차지 펌프 및 벽-부스트 컨버터가 스위치 S71 및 S72를 제거하여 벽 전용 설계로 병합된 예시의 일 실시예를 도시한다. 이 일 실시예는 최소한 일부로는 연속 스위치(S71)를 제거함으로써 벽-부스트의 효율성이 향상될 수 있다.

[0041]

도 9는 본발명의 일 실시예에 따른 2-상 병합 벽 컨버터 토폴로지를 도시한 도면이다.

[0042]

도 9는 두 개의 인스턴스(비 프라임(non-primed) 및 프라임(primed) 참조 라벨로 표시됨)의 차지 펌프와 벽 컨버터(예를 들어, 도 8 참조)가 2-상 벽 전용 설계로 병합된 예시의 일 실시예를 도시한다. 2-상 설계는 입력 전압의 큰 증가 또는 점프가 있을 경우 유용할 수 있다. 일부 실시예에서 2-상 설계는 입력 전압의 노이즈를 줄일 수도 있다. 2-상 설계는 유사한 방식으로 작동할 수 있으며(예를 들어, 차지 펌프, 벽, 멀티레벨로 작동) 제어 신호(V_C)에 의해 제어되는 정전류-정전압 충전 트랜지스터(608)를 포함할 수도 있다. 제어 신호(V_C)는 적절한 제어 회로를 통해 제공될 수 있으며, 이는 적절한 컨트롤러(예를 들어, 도 6 참조)와 통신하여 배터리(602)의 적절한 충전(예를 들어, 배터리로의 전류를 감지하고, 충전 상태를 측정하는 등)을 촉진하고/또는 지원할 수 있다.

[0043]

도 10은 본발명의 일 실시예에 따른 시스템 버스 컨버터를 도시하는 개략도이다.

[0044]

도 10은 일 실시예의 시스템 버스 컨버터(1000)를 도시한다. 여기에서, 적절한 충전 회로는 차지 펌프를 이용하여 시스템 전압(V_{sys})을 생성할 수 있다. 이는 위의 일 실시예를 참조하여 개시된 바와 같다. 일부 실시예에서, 시스템 전압(V_{sys})은 다양한 전원 컨버터의 입력으로, 적어도 일부분은, 사용될 수 있다. 따라서 도시된 바와 같이, 전력 컨버터 조합의 예는 표 3에 표시된 것들을 포함할 수 있다.

표 3

전력 컨버터 조합	출력
차지 펌프 + LC 필터 다출력 벽	V01-V03
차지 펌프 + 벽 (BK)	V04
모듈 1 (차지 펌프 + 다상 벽)	V05
모듈 1과 병렬인 모듈 2 (차지 펌프 + 다상 벽)	V05
부스트 (BST) + 차지 펌프	V06
벽	V07

[0045]

- [0046] 일 실시예에서, 모듈 2는 모듈 1과 동일하거나 유사할 수 있지만, 스위칭 주파수의 위상이 이동되어 있을 수 있어, 예를 들어 더 높은 출력 전류를 가능하게 할 수 있다.
- [0047] 도 11A 내지 C 및 도 12 내지 14는 본발명의 다양한 일 실시예에 따른 다양한 회로 토폴로지를 도시한 도면이다.
- [0048] 도 11A 내지 C 및 도 12 내지 14는 다양한 컨버터 회로 토폴로지의 일 실시예를 도시한다. 도 11A는 벡(BK) 토폴로지를 도시하고, 이 예에서는 인덕턴스(L), 입력 측 직렬 스위치(S_{H1}) 및 입력 측 병렬 스위치(S_{L1})를 포함한다. 도 11B는 부스트(BST) 토폴로지를 도시하고, 이 예에서는 인덕턴스(L), 출력 측 직렬 스위치(S_{H2}) 및 출력 측 병렬 스위치(S_{L2})를 포함한다. 도 11C는 벡-부스트(BK-BST) 토폴로지를 도시하고, 이 예에서는 인덕턴스(L), 입력 측 직렬 스위치(S_{H3}), 입력 측 병렬 스위치(S_{L3}), 출력 측 직렬 스위치(S_{H4}) 및 출력 측 병렬 스위치(S_{L4})를 포함한다. 본 개시의 다른 예들에서 명확하게 알 수 있듯이, 도 11A-C의 인덕턴스 L에 가변 인덕턴스 L_v 가 사용될 수 있다.
- [0049] 도 12는 캐패시터 C1, C2, C3 및 관련 직렬 스위치와 병렬 스위치 세트를 각각의 타이밍 페이지(1 또는 2)로 표시하여 포함한 차지 펌프 토폴로지의 예를 도시한다.
- [0050] 도 13은 도 8의 회로와 유사한 벡(buck-only) 충전기를 도시하지만, 추가 캐패시터(C_A), 직렬 스위치(S_A), 및 병렬 스위치(S_B)를 포함한다. 작동 상태는 위의 TABLE 1에 명시된 상태와 유사할 수 있다.
- [0051] 도 14는 도 7A의 회로와 유사한 벡-부스트 충전기를 보여주는데, 이 경우 인덕터(702) 이후에 추가 캐패시터(C_B), 시리즈(series) 스위치(S_C) 및 션트(shunt) 스위치(S_D)가 포함되어 있다. 이 토폴로지는 벡-부스트 충전기를 차지 펌프나 다중 레벨의 벡-부스트로 운영하는 것을 지원할 수 있다. 다시 말해, 운영 상태는 위의 표 1에서 설정한 상태와 유사하다.
- [0052] 일 실시예에 따라, 도 11A-C부터 도 14까지 예시로 도시된 회로 토폴로지는 전체나 일부를 사용하여 적어도 하나의 배터리 관리 작업 및/또는 기술을 지원할 수 있다.
- [0053] 도 15는 본발명의 일 실시예에 따른 부하 스위치를 도시하는 개략도이다.
- [0054] 도 15는 일 실시예로 적어도 하나의 부하 스위치를 구현하기 위해 전체나 일부로 사용될 수 있는 회로 토폴로지(1500)를 도시한다. 일반적으로 USB 프로토콜은 부하 스위치의 사용을 요구할 수 있다. 부하 스위치는 모바일 장치의 커넥터를 열어 나머지 장치와 연결을 끊는 스위치다. 일부 실시예에서 부하 스위치는 양방향 스위치로 구현될 수 있다. 일반적인 MOSFET은 병렬로 연결된 바디 다이오드를 가질 수 있다. 따라서 바디 다이오드가 도전하는 것을 방지하기 위해 스위치의 바디 다이오드가 서로를 향하거나 서로에서 멀어지는 방향(즉, 반대 방향)으로 두 개의 스위치를 시리즈로 연결할 수 있다.
- [0055] 일 실시예에서 두 개의 부하 스위치를 사용할 수 있다. 예를 들어, 도 15에 도시된 바와 같이 제1 부하 스위치(1502)는 제1 쌍의 시리즈 연결된 MOSFET 스위치($Sw1$, $Sw2$)가 USB 버스와 차지 펌프 사이에 직접 연결되어 있고, 제2 부하 스위치(1504)는 제2 쌍의 시리즈 연결된 MOSFET 스위치($Sw3$, $Sw4$)가 USB 버스와 차지 펌프(1506)를 둘러싸는 위치에 연결되어 바이패스 경로로 작동한다. 레거시 애플리케이션(예: 오래된, 낮은 전압 등)의 경우 입력 전압은 5V, 9V, 15V 또는 20V일 수 있다. 이러한 경우 차지 펌프(1506)는 바이패스될 수 있다. 높은 전압 애플리케이션에서는 대략 28V, 36V 또는 48V의 입력 전압이 있을 수 있고, 이 경우 차지 펌프(1506)는 충전 시스템의 출력 전압을 낮추는 데 사용될 수 있다.
- [0056] 또한 개시된바와 같이, 컨트롤러는 적절한 배터리 충전을 촉진 및 지원하기 위해 다양한 요소와 통신할 수 있다(예를 들어, 입력 전압을 감지하고, 어떤 부하 스위치를 켤 것인지 결정하는 등). 예를 들어, 도 15는 컨트롤러(CTRL)가 제1 부하 스위치(1502) 스위치 쌍($Sw1$, $Sw2$) 및 제2 부하 스위치(1504) 스위치 쌍($Sw3$, $Sw4$)의 게이트에 연결되어 있으며, USB 버스 라인에서의 전류 I_{SEN1} 및 I_{SEN2} 를 감지하여 (차지 펌프(1506)을 통하거나 우회하는) 전류 경로를 선택하고 스위치 쌍을 열거나 닫을 수 있다.
- [0057] 또한, 특정 부하 스위치가 차지 펌프 앞에 배치되므로, 차지 펌프에 고전압 차단 스위치가 필요하거나 사용될 필요가 없을 수 있으며, 부하 스위치는 적절한 경우 차단 스위치로 사용할 수 있다.

- [0058] 부하 스위치(예를 들어, 부하 스위치 1502, 1504)는 하류에 배치될 수 있는 적어도 하나의 GaN 장치를 보호할 수 있다. GaN 장치는 일반적으로 정상-온 또는 정상-오프 장치로 구성될 수 있다. 그러나, 정상-오프 장치는 일반적으로 정상-온 장치보다 더 우수하다고 판단될 수 있다. 예를 들어, 정상-온 GaN 장치의 사용은 안전 문제를 초래할 수 있다. 따라서, 부하 스위치는 필요한 경우 GaN 장치 하류를 보호하기 위해 전력을 끌 수 있다. 부하 스위치는 특정 구현에 따라 적어도 하나의 다른 보호 회로 또는 요소(예를 들어, 차단 스위치 등)와의 어떤 적절한 조합으로 구현될 수 있다. 또한, 마스터 컨트롤러(1508)는 부하 스위치, GaN 장치, 차지 펌프 등과 같은 시스템 또는 다른 요소 사이를 조정하여 적어도 하나의 적절한 작업 및/또는 프로세스를 촉진할 수 있다. 일부 실시예에서는 부하 스위치가 적용 가능한 전압 전환(예를 들어, 양의, 음의)의 슬루율을 제어할 수 있다.
- [0059] 예시 시스템의 일 실시예
- [0060] 도 16은 시스템 실체가 로컬 네트워크(예: 두 번째 장치 및 컴퓨터 읽을 수 있는 매체) 및/또는 컴퓨팅 및/또는 통신 네트워크와 같은 다른 유형의 네트워크를 포함할 수 있음을 나타내는 다이어그램이다.
- [0061] 도 16에서 도시된바와 같이, 일 실시예의 시스템은 로컬 네트워크(예, 제2 장치(1604) 및 컴퓨터 읽을 수 있는 매체(1640)) 및/또는 컴퓨팅 및/또는 통신 네트워크와 같은 다른 유형의 네트워크를 포함할 수 있다. 따라서, 도 16은 제1 컴퓨팅 장치(1602)와 제3 컴퓨팅 장치(1606) 사이에, 예를 들어, 하나 또는 그 이상의 클라이언트 컴퓨팅 장치 및/또는 하나 또는 그 이상의 서버 컴퓨팅 장치를 포함할 수 있는 두 유형 또는 두 유형 모두의 네트워크를 구현할 수 있는 시스템의 일 실시예(1600)를 도시한다. 예시로는 한정되지 않고, 네트워크(1608)는 통신을 지원하고/또는 용이하게 하기 위한 하나 또는 그 이상의 네트워크 연결, 링크, 프로세스, 서비스, 애플리케이션 및/또는 자원을 포함할 수 있다. 네트워크(1608)는 무선 및/또는 유선 통신 링크, 전화 및/또는 통신 시스템, Wi-Fi 네트워크, Wi-MAX 네트워크, 인터넷, 지역 네트워크(LAN), 광역 네트워크(WAN) 또는 그것들의 어떠한 조합도 포함할 수 있다.
- [0062] 도 16을 참조하면, 일 실시예에서는 제1 및 제3 장치(1602 및 1606)가 네트워크 장치 및/또는 컴퓨팅 장치의 그래픽 유저 인터페이스(GUI)를 렌더링할 수 있다. 예를 들어 사용자-운영자가 시스템을 사용할 수 있다. 제2 장치(1604)도 이 도시에서 유사한 기능을 수행할 수 있다. 마찬가지로, 도 16에서 제1 장치(1602)는 제2 장치(1604)와 인터페이스할 수 있으며, 이는 클라이언트 컴퓨팅 장치 및/또는 서버 컴퓨팅 장치의 기능을 포함할 수 있다. 예를 들면, 주 메모리(1624) 및 보조 메모리(1626)를 포함하는 프로세서(예: 처리 장치)(1620) 및 메모리(1622)는 통신 버스(1615)를 통해 통신할 수 있다. "컴퓨팅 장치"라는 용어는 본발명에 따른 특허 신청서의 맥락에서 시스템 및/또는 장치, 예를 들어 계산을 수행 및/또는 디지털 콘텐츠를 저장할 수 있는 컴퓨팅 장치를 의미한다. 따라서, 컴퓨팅 장치는 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 어떤 조합(소프트웨어 자체를 제외하고)을 포함할 수 있다.
- [0063] 도 16에서 제1 장치(1602)는 실행 가능한 컴퓨터 명령의 적어도 하나의 소스를 물리적 상태 및/또는 신호(예: 메모리 상태에 저장됨)의 형태로 제공할 수 있다. 제1 장치(1602)는 예를 들어 네트워크(1608)를 통해 제2 장치(1604)와 통신할 수 있다. 연결은 물리적이지만 반드시 물리적으로 만져볼 수 있는 것은 아니다. 도 16의 제2 장치(1604)는 다양한 물리적 구성 요소를 도시하고 있지만, 본발명은 이러한 물리적 구성 요소만을 가진 컴퓨팅 장치에 한정되지 않는다. 다른 일 실시예는 다른 기능을 수행하면서 유사한 결과를 달성하기 위해 추가적인 물리적 구성 요소를 포함하거나 더 적은 물리적 구성 요소를 포함할 수 있다. 오히려 예시는 단순히 도시일 뿐이다.
- [0064] 특정 실시예에서, 컴퓨팅 장치(1602), (1604) 및/또는 (1606) 중 적어도 하나는 여기서 설명한 예시 회로 중 적어도 하나를 포함한 전력 컨버터 회로를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 두 단계(two-stage)의 전력 컨버터 회로는 여기서 설명한 예시 회로 중 적어도 하나를 사용하여 다양한 종류의 회로, 프로세서, 메모리 장치, 통신 인터페이스 등에 전력을 공급할 수 있다. 더욱이, 특정 실시예에서, 컴퓨팅 장치(1602), (1604) 및/또는 (1606) 중 적어도 하나는 두 단계의 전력 컨버터와 관련된 다양한 기능 및/또는 작동을 제어하기 위한 회로, 프로세서, 오실레이터 등을 포함할 수 있다.
- [0065] 메모리(1622)는 모든 비일시적 저장 매커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(1622)는 주 메모리(1624) 및 보조 메모리(1626), 추가 메모리 회로, 매커니즘 또는 이러한 조합을 사용할 수 있다. 메모리(1622)는 예를 들어 랜덤 액세스 메모리, 읽기 전용 메모리 등을 포함할 수 있으며, 이는 디스크 드라이브, 광 디스크 드라이브, 테이프 드라이브, 솔리드 스테이트 메모리 드라이브 등을 포함한 적어도 하나의 저장 장치 및/또는 시스템의 형태로 있을 수 있다.

- [0066] 메모리(1622)는 실행 가능한 컴퓨터 명령어의 프로그램을 저장하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1620)는 메모리에서 실행 가능한 명령어를 가져와 가져온 명령어를 실행할 수 있다. 메모리(1622)는 또한 디지털 콘텐츠를 포함하고/또는 접근 가능하게 할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 매체(1640)에 액세스하기 위한 메모리 컨트롤러를 포함할 수 있다. 프로세서(1620)의 지시 하에, 비일시적 메모리, 예를 들어 물리적 상태(예: 메모리 상태)를 저장하는 메모리 셀은 프로세서(1620)에 의해 실행되어 네트워크를 통해 통신할 신호를 생성할 수 있다. 생성된 신호는 또한 이전에 개시된 대로 메모리에 저장될 수 있다.
- [0067] 메모리(1622)는 전자 파일 및/또는 전자 문서를 저장할 수 있으며, 예를 들어 적어도 하나의 사용자와 관련하여, 또한 코드 및/또는 지시문을 포함한 내용을 운반하고/또는 접근 가능하게 하는 컴퓨터 판독 가능 매체일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(1620) 및/또는 컨트롤러와 같은 다른 장치가 컴퓨터 지시문을 실행할 수 있다. 전자 파일 및/또는 전자 문서라는 용어는 본발명의 명세서 전반에 걸쳐 저장된 메모리 상태의 집합 및/또는 연관된 물리적 신호의 집합을 형성하기 위해 연관된 방식으로 사용된다. 즉, 특정 구문, 형식 및/또는 접근 방식에 대한 암시적 참조를 의미하지 않는다. 또한 메모리 상태의 연관, 예를 들어, 논리적 의미에서 일어날 수 있으며 반드시 물리적, 실질적 의미에서 일어나는 것은 아니다. 따라서, 전자 파일 및/또는 전자 문서의 신호 및/또는 상태 구성 요소는 논리적으로 연관되어 있지만, 예를 들어, 일 실시예에서는 실질적, 물리적 메모리에 서 적어도 하나의 다른 위치에 저장될 수 있다.
- [0068] 다시 도 16을 참조할 때, 프로세서(1620)는 컴퓨팅 절차 및/또는 과정의 일부분을 수행하는 디지털 회로를 적어도 하나 포함할 수 있다. 예를 들어 제한 없이, 프로세서(1620)는 컨트롤러, 마이크로프로세서, 마이크로 컨트롤러, 애플리케이션 특정 통합 회로, 디지털 신호 프로세서, 프로그래머블 논리 장치, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 등을 포함할 수 있다. 다양한 실시예 및/또는 일 실시예에서 프로세서(1620)는 일반적으로 가져온 실행 가능한 컴퓨터 지시문에 따라 신호 처리를 수행할 수 있으며, 예를 들어 신호 및/또는 상태를 조작하거나, 신호 및/또는 상태를 구성하는 등, 이러한 방식으로 생성된 신호 및/또는 상태는 통신 및/또는 메모리에 저장될 수 있다.
- [0069] 도 16은 또한 제2 장치(1604)가 입력/출력 구성 요소(1632)를 포함하여 있다고 도시한다. 이 구성 요소는 예를 들어, 제2 장치(1604)와 입력 장치 및 제2 장치(1604)와 출력 장치 사이에서 신호 및 상태를 적절하게 통신할 수 있도록 작동한다. 사용자는 컴퓨터 마우스, 스타일러스, 트랙 볼, 키보드 등과 같은 입력 장치를 사용하여 사용자의 동작 및 움직임을 입력 신호로 받을 수 있다. 마찬가지로, 음성을 텍스트로 변환할 수 있는 장치를 사용하는 경우 사용자는 입력 신호를 생성하기 위해 장치에 말할 수 있다. 사용자는 디스플레이, 프린터 등과 같은 출력 장치를 사용하거나, 시각 자극, 청각 자극 및 기타 유사한 자극을 사용자에게 제공하거나 생성할 수 있는 다른 장치를 사용할 수 있다.
- [0070] 단어, 구문, 그리고 문맥
- [0071] 도면이 반드시 실제 크기로 그려진 것은 아니며, 이는 설명의 간결함 및 명확성을 위한 것임을 이해해 주시기 바랍니다. 예를 들어, 일부 측면의 치수는 다른 것에 비해 과장될 수 있다. 또한, 다른 형태의 구현이 사용될 수 있음을 이해해야 합니다. 더욱이, 주장된 주제에서 벗어나지 않는 범위 내에서 구조적이거나 다른 변경이 이루어질 수 있다. 이 명세서 전반에 걸친 '주제'에 대한 참조는 적어도 하나의 구현에 의해 다루어질 예정인 주제, 또는 그 일부를 의미하며, 반드시 완전한 구현이나 특정한 조합의 구현, 또는 그 어떤 부분을 의미하는 것은 아닙니다. 또한 방향이나 참조, 예를 들어 '위', '아래', '상단', '하단' 등은 도면의 논의를 돕기 위해 사용될 수 있으며, 특정 주제의 적용을 제한하려는 것은 아닙니다. 따라서, 아래의 상세한 설명은 주제나 그에 상응하는 것을 제한하려는 것이 아닙니다.
- [0072] 본발명 명세서의 전반에 걸친 하나의 구현, 구현, 하나의 실시예, 실시예 등에 대한 참조는 특정 구현 및/또는 실시예와 관련하여 설명된 특정한 기능, 구조, 특성 등이 주제의 적어도 하나의 구현 및/또는 실시예에 포함되어 있다는 것을 의미합니다. 따라서 이러한 구문의 출현, 예를 들어 이 명세서의 여러 부분에서는 반드시 동일한 구현 및/또는 실시예나 특정한 하나의 구현 및/또는 실시예를 의미하는 것은 아닙니다. 더욱이, 설명된 특정 기능, 구조, 특성 등은 적어도 하나의 구현 및/또는 실시예에서 다양한 방식으로 조합될 수 있는 능력이 있으며, 따라서 의도된 범위 내에 있음을 이해해야 합니다. 일반적으로, 물론, 특허 신청의 명세서에 항상 그렇듯이 이러한 문제와 기타 문제는 특정 사용 문맥에서 변할 가능성이 있다. 다시 말해, 전체적인 공개 내용을 통해 특정 설명 및/또는 사용의 문맥은 합리적으로 추론할 수 있는 유용한 지침을 제공하며, 마찬가지로 "이 문맥에서" 일반적으로 추가적인 자격 없이 적어도 현재 특허 신청의 문맥을 의미합니다.
- [0073] 본발명 명세서의 문맥에서 "연결," "구성 요소" 및/또는 유사한 용어는 물리적이지만 반드시 항상 물리적으로

만져볼 수 있는 것은 아닙니다. 따라서 이러한 용어가 만져볼 수 있는 주제를 참조하는지 여부는 특정 사용 문맥에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 만져볼 수 있는 연결 및/또는 연결 경로는 두 개의 만져볼 수 있는 구성 요소 사이에서 전기를 전도할 수 있는 금속 또는 다른 전도체를 포함하는 전기적 연결과 같은 만져볼 수 있는 전기적 연결을 통해 만들어질 수 있다. 마찬가지로, 만져볼 수 있는 연결 경로는 적어도 부분적인 영향을 받고/또는 제어되어, 일반적으로, 만져볼 수 있는 연결 경로는 열려 있거나 닫혀 있을 수 있으며, 때로는 외부로부터 유도된 적어도 하나의 신호, 예를 들어 외부 전류 및/또는 전압, 즉 전기 스위치와 같은 것의 영향을 받아 발생 합니다. 전기 스위치의 비한정적인 예로는 트랜지스터, 다이오드 등이 있다. 그러나 "연결" 및/또는 "구성 요소"는 특정 사용 문맥에서 물리적이지만 무형적일 수도 있으며, 특히 무선 네트워크를 통한 클라이언트와 서버 간의 연결과 같이 일반적으로 클라이언트와 서버가 통신을 송수신 및/또는 교환할 수 있는 능력을 의미하며, 이에 대해서는 나중에 더 자세히 논의됩니다.

[0074] 특정 사용 문맥에서, 예를 들어 물리적 형태가 있는 구성 요소가 논의되는 특정 문맥에서, 따라서 "결합된"과 "연결된"이라는 용어는 동의어로 사용되지 않는 방식으로 사용됩니다. 유사한 용어도 유사한 의도가 나타나는 방식으로 사용될 수 있다. 따라서 "연결된"은 두 개 이상의 물리적 형태가 있는 구성 요소 및/또는 유사한 것이 예를 들어 직접 물리적으로 접촉하는 상태에 있다는 것을 나타내기 위해 사용됩니다. 따라서 이전 예를 사용하면, 전기적으로 연결된 두 개의 물리적 형태가 있는 구성 요소는 앞서 논의한 대로 만져볼 수 있는 전기적 연결을 통해 물리적으로 연결됩니다. 그러나 "결합된"은 잠재적으로 두 개 이상의 물리적 형태가 있는 구성 요소가 직접 물리적으로 접촉하는 상태에 있다는 것을 의미하기 위해 사용됩니다. 그럼에도 불구하고, "결합된"은 두 개 이상의 물리적 형태가 있는 구성 요소 및/또는 유사한 것이 반드시 직접 물리적으로 접촉하는 상태에 있지 않더라도 협력, 연계 및/또는 상호 작용할 수 있는 상태, 예를 들어 "광학적으로 결합된" 상태 등에 있다는 것을 의미하기도 합니다. 마찬가지로, "결합된"이라는 용어는 간접적으로 연결된 상태를 의미한다고 이해됩니다. 또한 현재 특허 신청의 문맥에서는 메모리, 예를 들어 메모리 구성 요소 및/또는 메모리 상태가 일시적이지 않을 것으로 예상되므로, 메모리 구성 요소 및/또는 메모리 상태가 계속해서 예를 들어 물리적 형태가 있는 상태에 있다는 것을 반드시 암시한다는 점이 더 언급됩니다.

[0075] 또한, 본발명의 명세서에서는 특정 사용 맥락, 예를 들어 구체적인 컴포넌트나 재료가 논의되는 상황에서, "on"과 "over" 사이에 구분이 존재합니다. 예를 들어, 물질을 기관 "위에" 적층하는 것은 기관과 물질 사이에 중개물질이 없이 물질이 기관과 직접 물리적이고 구체적으로 접촉하는 적층을 의미합니다. 그러나, 물질을 기관 "위로" 적층하는 것은 기관 "위에" 적층하는 것을 포함할 수 있지만("위에" 있는 것은 "위로" 있는 것으로 정확하게 설명될 수 있으므로), 물질과 기관 사이에 적어도 하나의 중개물질이 존재하여 물질이 기관과 반드시 직접 물리적이고 구체적으로 접촉하지 않는 상황도 포함한다고 이해됩니다.

[0076] 적절한 특정 사용 맥락에서, 예를 들어 구체적인 재료나 컴포넌트가 논의되는 경우, 'beneath'과 'under' 사이에도 유사한 구분이 이루어진다. 이러한 특정 사용 맥락에서 'beneath'은 물리적이고 구체적인 접촉을 반드시 의미하도록 의도되었습니다(방금 설명한 'on'과 유사하게). 반면 'under'는 직접적인 물리적이고 구체적인 접촉이 있을 수는 있지만, 적어도 하나의 중개물질이나 중개물질이 존재하는 경우처럼 반드시 그러한 접촉을 의미하지는 않습니다. 따라서 'on'은 '바로 위에'라는 의미로, 'beneath'은 '바로 아래에'라는 의미로 이해됩니다.

[0077] 별도로 표시되지 않는 한, 본발명의 명세서의 맥락에서 "or"이라는 용어가 목록, 예를 들어 A, B, 또는 C와 연관되어 사용될 경우 포괄적 의미에서 A, B, 그리고 C를 의미하며 배타적 의미에서 A, B, 또는 C를 의미하는 것으로 이해됩니다. 이러한 이해 하에 "and"는 포괄적 의미로 사용되며 A, B, 그리고 C를 의미하도록 의도되었습니다. 반면 "and/or"는 모든 앞선 의미가 의도되었음을 명확히 하기 위해 과도하게 사용될 수 있지만, 그러한 사용은 필수적이지는 않습니다. 마찬가지로 "based on" 및/또는 유사한 용어는 반드시 모든 요인의 완전한 목록을 전달하려는 의도가 있는 것은 아니며, 명시적으로 설명되지 않은 추가 요인의 존재를 허용합니다.

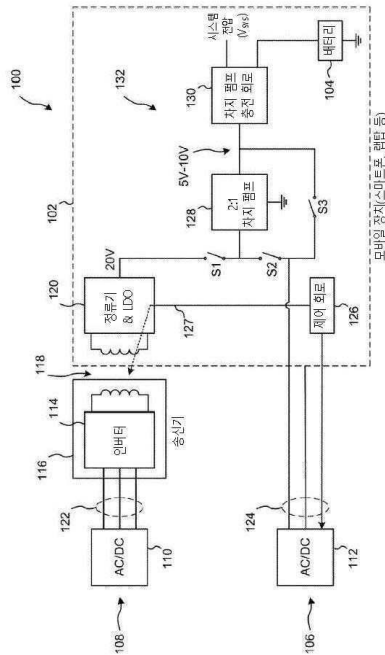
[0078] 앞서의 설명에서 주장되는 주제물의 다양한 측면이 설명되었습니다. 설명을 위한 목적으로, 예를 들어 양, 시스템 및/또는 구성과 같은 구체적인 내용이 제시되었습니다. 다른 경우에는 주장되는 주제물을 더욱 명확하게 하기 위해 잘 알려진 기능이 생략되거나 단순화되었습니다. 특정 기능이 여기에서 설명되고/또는 그려졌더라도 이 분야의 전문가에게는 이제 많은 수정, 대체, 변경 및/또는 동등한 사항이 떠오를 것입니다. 따라서 첨부된 클레임이 주장되는 주제물에 포함되는 모든 수정 및/또는 변경을 커버하도록 의도되었음을 이해하는 것이 중요합니다.

[0079] 앞서의 설명은 발명의 범위를 제한하기 위한 것이 아니라 설명을 위한 것이며, 다음의 청구항에 의해 정의된 발명의 범위와 그 청구항의 범위 내에 다른 실시예가 있음을 이해해야 합니다. 특히, 발명의 범위는 아래의 청구

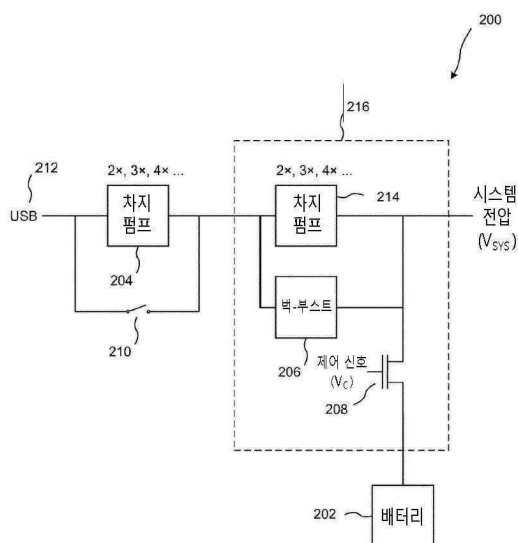
항에 제시된 프로세스, 기계, 제조물 또는 물질 구성의 적어도 하나의 모든 실현 가능한 조합을 포함합니다. 따라서 일부 또는 모든 종속 청구항이 단일 종속성으로 작성되었더라도, 본 신청이 그러한 청구항이 다른 모든 청구항에 대해 다중 종속성을 가질 수 있도록 전체 지원을 제공함을 이해해야 합니다(청구항 요소에 대한 괄호 안의 라벨은 그러한 요소를 쉽게 참조하기 위한 것이며, 요소의 특정한 필수 순서나 열거를 나타내지 않습니다. 더욱이, 그러한 라벨은 충돌하는 라벨링 순서를 시작으로 간주되지 않고 종속 청구항에서 추가 요소를 참조로 사용될 수 있습니다).

도면

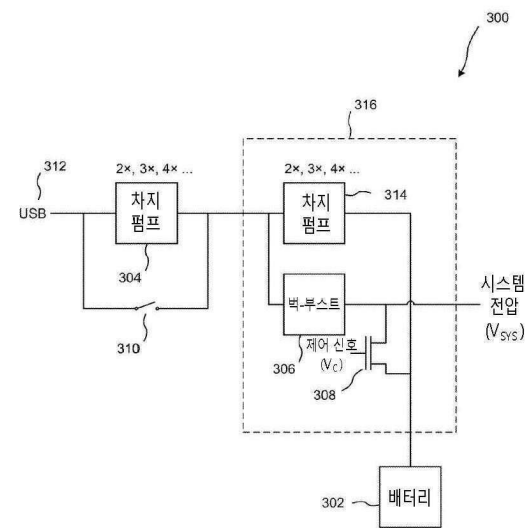
도면1



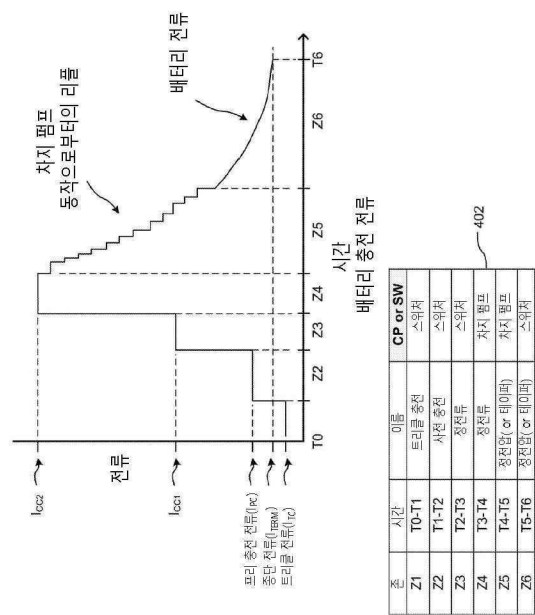
도면2



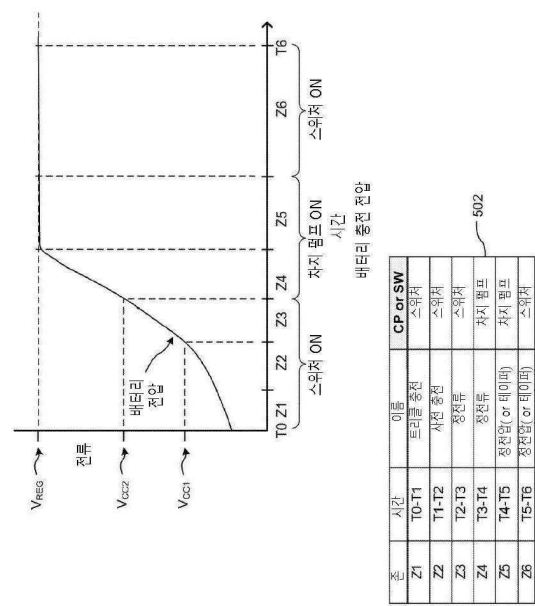
도면3



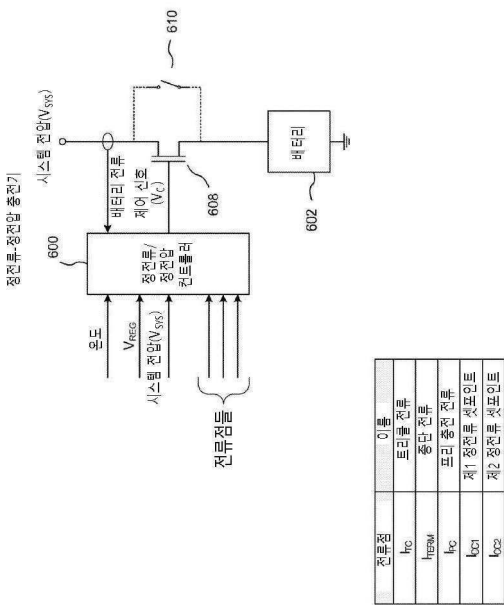
도면4



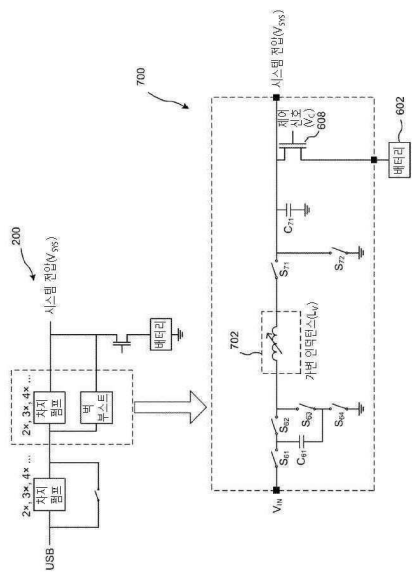
도면5



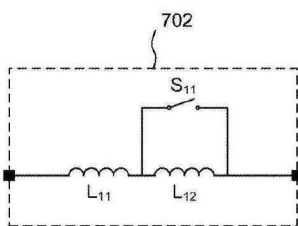
도면6



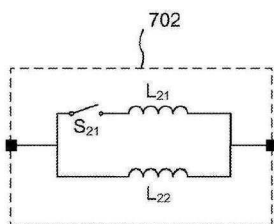
도면7a



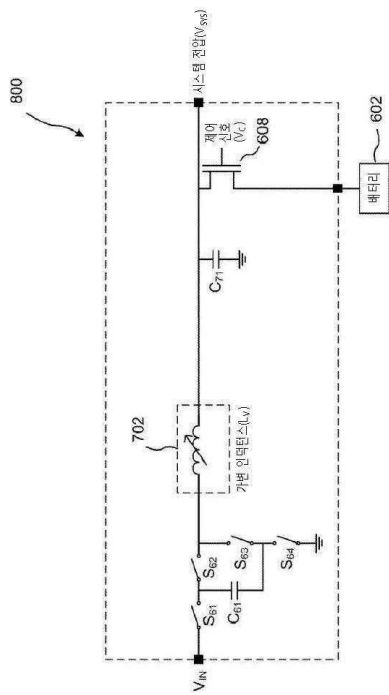
도면7b



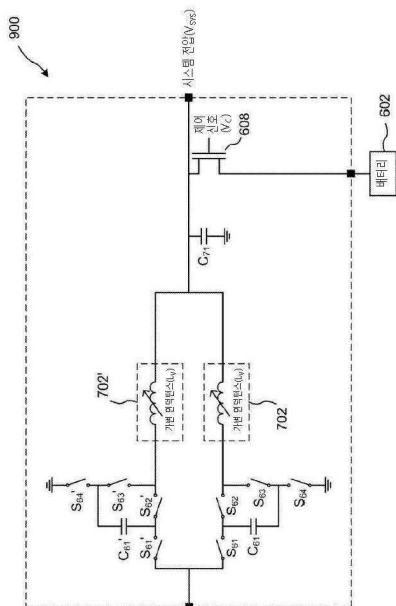
도면7c



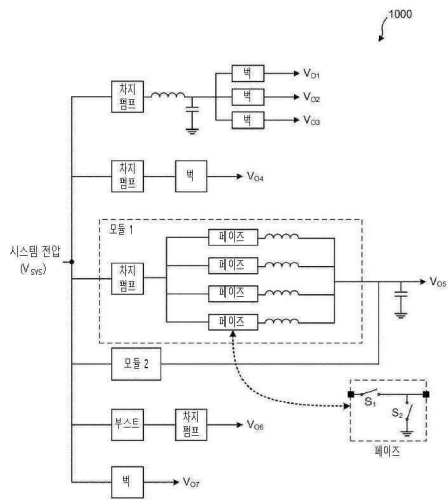
도면8



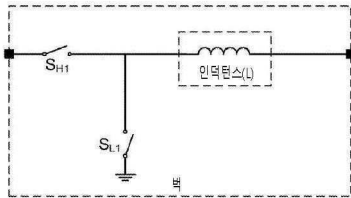
도면9



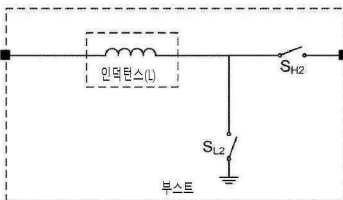
도면10



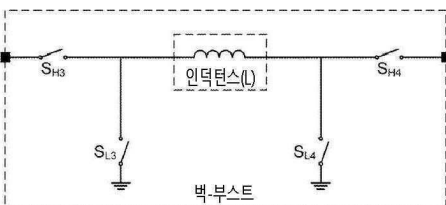
도면11a



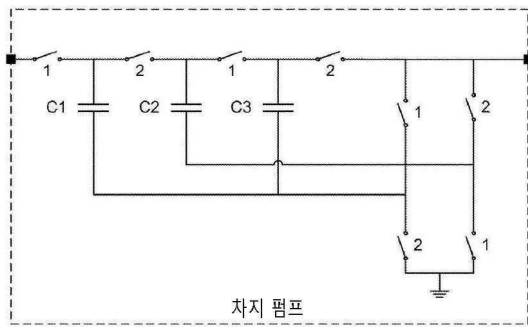
도면11b



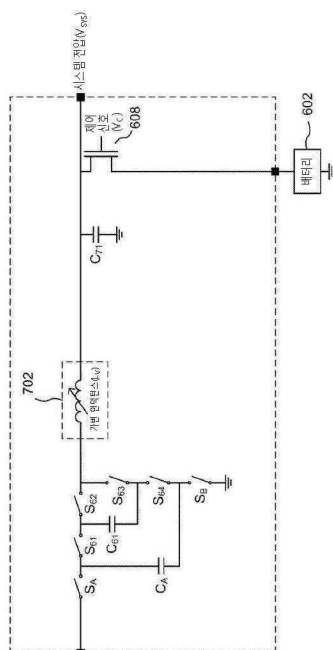
도면11c



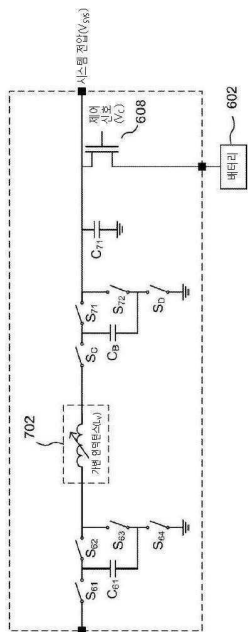
도면12



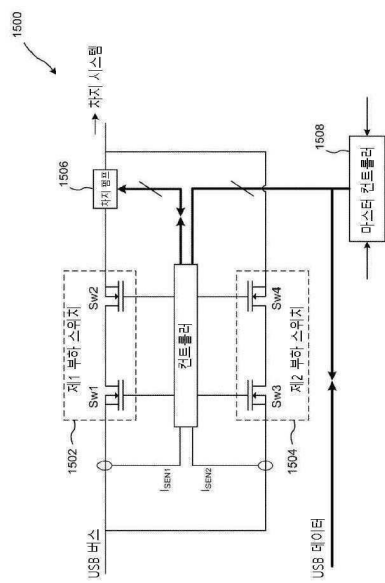
도면13



도면14



도면 15



도면16

