



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0057031
(43) 공개일자 2020년05월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/12 (2016.01) B60L 53/126 (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01) H01M 10/42 (2014.01)
H01M 10/44 (2006.01) H02J 50/80 (2016.01)
H02J 7/00 (2006.01) H04B 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 50/12 (2016.02)
B60L 53/126 (2019.02)
- (21) 출원번호 10-2020-7011139
(22) 출원일자(국제) 2018년09월18일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년04월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/051420
(87) 국제공개번호 WO 2019/055956
국제공개일자 2019년03월21일
(30) 우선권주장
62/560,155 2017년09월18일 미국(US)

- (71) 출원인
셈테크 코퍼레이션
미국 93012-8790 캘리포니아 카마릴로 플라인 로드 200
- (72) 발명자
테가츠, 로스, 이.
미국 75056 텍사스주 더 콜로니 글렌투렛 서클 7525
발드윈, 데이비드, 존
미국 57002 텍사스주 알렌 윌로우 크릭 서클 302
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
양영준, 백만기

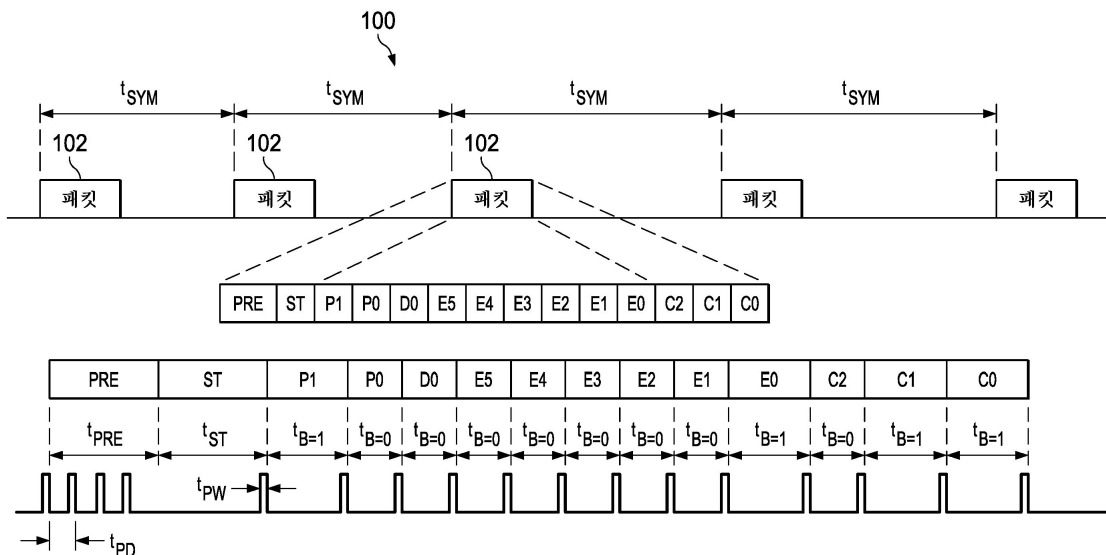
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 송신 및 통신을 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

무선 전력 수신기, 무선 전력 수신기에 커플링되고 무선 전력 수신기로부터 수신된 전력을 사용하여 배터리를 충전하도록 구성된 배터리 충전 시스템, 및 무선 전력 수신기 및 배터리 충전 시스템에 커플링된 무선 데이터 통신 시스템을 포함하는 시스템이 개시되고, 무선 데이터 통신 시스템은 전력 요건을 결정하고 무선 전력 수신기를 사용하여 전력 요건을 송신하도록 구성된다.

대표도



(52) CPC특허분류

B60L 53/66 (2019.02)
H01M 10/44 (2013.01)
H02J 50/80 (2016.02)
H02J 7/00036 (2020.01)
H02J 7/007 (2013.01)
H04B 5/0037 (2013.01)
B60L 2210/12 (2013.01)
B60L 2210/30 (2013.01)
H01M 2010/4278 (2013.01)

(72) 발명자

블랙울, 에릭, 크리스티안

미국 75074 텍사스주 플라노 미드파크 레인 4204

호우, 펙

미국 75019 텍사스주 코펠 포레스트 리지 드라이브
437

카이, 웬

미국 75023 텍사스주 플라노 레가시 드라이브 300
아파트먼트 2422

스턴구, 페트루 엠마누엘

미국 75248 텍사스주 달라스 스프링 플라워 트레일
6025

명세서

청구범위

청구항 1

시스템으로서,

무선 전력 수신기;

상기 무선 전력 수신기에 커플링되고 상기 무선 전력 수신기로부터 수신된 전력을 사용하여 배터리를 충전하도록 구성된 배터리 충전 시스템; 및

상기 무선 전력 수신기 및 상기 배터리 충전 시스템에 커플링된 무선 데이터 통신 시스템

을 포함하고, 상기 무선 데이터 통신 시스템은 전력 요건을 결정하고 상기 무선 전력 수신기를 사용하여 상기 전력 요건을 송신하도록 구성되는, 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 하나 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하는, 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 하나 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 각각의 비트는 공진 손실을 감소시키는 펄스 폭을 포함하는, 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 많은 전력이 송신되어야 함을 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 송신되는 전력 레벨에 어떠한 변화도 이루어지지 않아야 함을 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 적은 전력이 송신되어야 함을 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 이상 전력이 송신되지 않아야 함을 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는 배터리 충전 레벨을 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하도록 구성된 데이터 인코딩 시스템을 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는 제어 기록 검사를 나타내기 위해 사용되는, 시스템.

청구항 10

방법으로서,

무선 전력 수신기에서 전력을 수신하는 단계;

상기 무선 전력 수신기로부터 수신된 전력을 사용하여 배터리를 충전하는 단계;

전력 요건을 결정하는 단계; 및

상기 무선 전력 수신기를 사용하여 상기 전력 요건을 송신하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 하나 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 하나 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 각각의 비트는 공진 손실을 감소시키는 펄스 폭을 포함하는, 방법.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 많은 전력이 송신되어야 함을 나타내기 위해 사용되는, 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 송신되는 전력 레벨에 어떠한 변화도 이루어지지 않아야 함을 나타내기 위해 사용되는, 방법.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 적은 전력이 송신되어야 함을 나타내기 위해 사용되는, 방법.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는, 더 이상 전력이 송신되지 않아야 함을 나타내기 위해 사용되는, 방법.

청구항 17

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는 배터리 충전 레벨을 나타내기 위해 사용되는, 방법.

청구항 18

제10항에 있어서, 상기 무선 전력 수신기에 송신되는 전력 신호를 제어하기 위해 2 개 이상의 비트를 데이터 패킷으로 인코딩하는 단계를 더 포함하고, 적어도 2 개의 비트는 제어 기록 검사를 나타내기 위해 사용되는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2017년 9월 18일에 출원된 미국 가특허 출원 번호 62/560,155호에 대한 이익 및 우선권을 주장하고, 이로써 이 출원은 그 전체가 본원에 개진된 바와 같이 모든 목적들을 위해 인용에 의해 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 무선 전력 송신 및 통신, 및 더 구체적으로 무선 전력 송신 및 통신을 개선하기 위해 데이터 패킷 포맷 및 다른 적합한 피쳐(feature)들을 제공하는 무선 전력 송신 및 통신을 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 전력 송신은 알려져 있지만, 일반적으로 단순하고 부가적인 기능을 포함하지 않는다.

발명의 내용

[0004] 무선 전력 수신기, 무선 전력 수신기에 커플링되고 무선 전력 수신기로부터 수신된 전력을 사용하여 배터리를 충전하도록 구성된 배터리 충전 시스템, 및 무선 전력 수신기 및 배터리 충전 시스템에 커플링된 무선 데이터 통신 시스템을 포함하는 시스템이 개시되고, 무선 데이터 통신 시스템은 전력 요건을 결정하고 무선 전력 수신기를 사용하여 전력 요건을 송신하도록 구성된다.

[0005] 본 개시내용의 다른 시스템들, 방법들, 특징들 및 장점들은 하기 도면들 및 상세한 설명의 검토 시 통상의 기술자에게 명백하거나 명백하게 될 것이다. 모든 그런 부가적인 시스템들, 방법들, 특징들 및 장점들이 본 설명 내에 포함되고, 본 개시내용의 범위 내에 있고, 첨부된 청구항들에 의해 보호되는 것이 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 개시내용의 양상들은 이하 도면들을 참조하여 더 잘 이해될 수 있다. 도면들 내의 컴포넌트들은 축척될 수 있지만, 본 개시내용의 원리들을 명확하게 예시할 때 강조가 이루어진다. 또한, 도면들에서, 유사한 참조 번호들은 몇몇 도면들에 걸쳐 대응하는 부분들을 나타낸다.

도 1은 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 예시적인 데이터 패킷 포맷을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 데이터 패킷 포맷을 활용하기 위한 시스템의 도면이다.

도 3은 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 필터 회로의 도면이다.

도 4는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따라, 송신기에 데이터를 선택적으로 송신하도록 수신기를 제어하기 위한 도면이다.

도 5는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 무선 전력 수신기에서 배터리의 충전을 제어하기 위한 알고리즘의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 이하의 설명에서, 유사한 부분들은 명세서 및 도면들 전반에 걸쳐 동일한 참조 번호들로 표시된다. 도시된 도면들은 축척될 수 있고 소정의 컴포넌트들은 일반화되거나 개략화된 형태로 도시되고 명확성 및 간결성을 위해 상업적 명칭들에 의해 식별될 수 있다.

[0008] 무선 전력 인터페이스는 전력 전달을 최대화하기 위해 튜닝된 드라이버 및 튜닝된 수신기에 의존할 수 있다. 부하에서 전압 및 전류 구동 능력을 변조하기 위한 통신은 송신기 측으로의 신호의 반사를 생성하는 수신기 측에서의 용량성 부하들을 변조함으로써 관리될 수 있다. 그러나, 수신기를 변조하는 것은 복잡한 수신기 네트워크의 디튜닝(detuning)을 유발할 수 있고, 이는 전력 전달 효율성을 감소시킨다. 수신기 측 상의 통신에 요구되는 펄스들의 수를 최소화함으로써, 디튜닝이 제어될 수 있다. 이런 이전에 알려지지 않은 문제를 해결하기

위해, 데이터 송신이 동일한 채널을 통해 포함될 때 전력 송신의 디튜닝 문제에 대한 기술적 해결책을 제공하는 통신 패킷들 사이의 주파수 및 펄스 지속기간 둘 모두를 사용하는 새로운 접근법이 개시된다.

- [0009] 도 1은 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 예시적인 데이터 패킷 포맷(100)을 도시하는 도면이다. 데이터 패킷 포맷(100)은 무선 전력 및 통신 시스템에 특정한 기능, 이를테면 데이터 펄스 주파수 및 지속기간의 최소화에 의한 디튜닝의 방지를 제공한다.
- [0010] 데이터 패킷 포맷(100)은 매 t_{sym} 주기마다 1 회 송신되는 패킷들(102)을 포함하고, 패킷 지속기간은 디튜닝을 방지하기 위해 t_{sym} 보다 실질적으로 더 낮다. 각각의 패킷(102)은 다음 비트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다:
- [0011] PRE - 하나 이상의 펄스의 예비 시퀀스, 각각의 펄스는 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 - 여기서 각각의 펄스는, 2 개 이상의 펄스가 있다면 미리 결정된 시간 기간, 이를테면 250 마이크로초로 분리될 수 있음 -, 그리고 총 미리 결정된 시간, 이를테면 1000 마이크로초를 갖는다. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0012] ST - 하나 이상의 펄스의 시작 시퀀스, 각각의 펄스는 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며, 미리 결정된 시간으로 분리되고 그리고 총 미리 결정된 시간, 이를테면 1000 마이크로초를 갖는다. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0013] P1 - 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 750 마이크로초를 갖는 전력 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0014] P0- 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 500 마이크로초를 갖는 전력 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0015] D0 - 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 500 마이크로초를 갖는 데이터 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0016] E5-E1 - 각각 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 500 마이크로초를 갖는 확장 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0017] E0 - 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 750 마이크로초를 갖는 확장 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0018] C2 - 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 500 마이크로초를 갖는 제어 기록 검사 비트. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0019] C1-C0 - 각각 적합한 펄스 폭, 이를테면 20 마이크로초를 가지며 총 미리 결정된 시간, 이를테면 750 마이크로초를 갖는 제어 기록 검사 비트들. 펄스(들)는 미리 결정된 시간의 시작에서 시작할 수 있거나, 미리 결정된 시간의 끝에서 발생할 수 있거나 또는 미리 결정된 시간 동안 임의의 적합한 지점에서 발생할 수 있다.
- [0020] 이하의 예시적인 비트 시퀀스들은 프로세서에 의해 사용하기 위해 데이터를 인코딩하는 데 사용될 수 있거나, 또는 다른 적합한 비트 시퀀스들은 또한 또는 대안적으로 사용될 수 있다:
- [0021] 전력 비트 데이터
- [0022] P1P0
- [0023] 0 0 더 많은 전력
- [0024] 0 1 변화 없음

- [0025] 1 0 전력 종료
- [0026] 1 1 더 적은 전력
- [0027] 데이터 비트(D0)는, 확장 패킷이 사용되고 있는 것을 나타내기 위해 미리 결정된 값, 이를테면 "0"으로 설정될 수 있다. 확장 비트들(E5 내지 E2)는 확장 패킷에 대해 미리 결정된 값, 이를테면 "0 0 0 0"으로 설정될 수 있다.
- [0028] **확장 비트 데이터**
- [0029] E1E0
- [0030] 0 0 사전충전
- [0031] 0 1 "1C" 충전
- [0032] 1 0 탑오프
- [0033] 1 1 완전히 충전
- [0034] 제어 기록 검사 비트들은 이를테면 P1, P0, D0, E1 및 E0 비트들의 다수의 "1" 비트, 또는 다른 적합한 데이터를 인코딩하기 위해 적합한 제어 기록 프로토콜에 기반하여 인코딩될 수 있다.
- [0035] 패킷 폭은 시간적으로 고정되도록 요구되지 않고 패킷 내의 상이한 통신 요건들에 따라 가변할 수 있다. 각각의 비트 값은 초기 펄스 하강/상승 에지 및 다음 상승/하강 에지 펄스까지의 시간에 의해 결정될 수 있거나, 또는 다른 적합한 인코딩 프로세스들이 또한 또는 대안적으로 사용될 수 있다. 잡음 과도 신호들이 펄스 에지로서 잘못 판독되는 것을 최소화하기 위해, 펄스 검출기는, 펄스가 미리 결정된 임계 특징을 갖는 시기, 이를테면 충분히 높고 그리고/또는 충분히 넓은 시기를 결정하기 위한 알고리즘을 적용하는 데 사용될 수 있다. 펄스 검출기 알고리즘은, 부하 및 관찰되는 검출 전압 또는 다른 적합한 파라미터들에 의존하여, 아날로그 회로, 디지털 필터링 또는 이 둘의 조합을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0036] 수신기 회로는 이를테면 주어진 시간에 데이터의 다수의 비트 데이터를 인코딩하기 위해 통신 포트 스위치들에서 커패시터 값들을 수정하거나 조정함으로써 다양한 정도로 디튜닝될 수 있다. 디튜닝은 송신 측에서 더 높은 크기 펄스를 제공함으로써 달성될 수 있고, 이어서 이는 구별 신호로서 사용될 수 있다. 적합한 프로세싱은 또한 어느 수신기가 공통 송신기 측과 통신하고 있는지를 구별하기 위해 다수의 수신기와 함께 활용될 수 있다. 부가적으로, 통신 스위치들에서의 커패시터들은 마스터 수신기 및 팔로워(follower) 수신기들의 확립 같은 통신 프로토콜의 부가적인 유연성을 제공하도록 동적으로 조정될 수 있다. 크기 조정은 또한 이를테면 2 개의 레벨(이진)이 아니라 4 개의 레벨, 또는 다른 적합한 레벨-관련 시그널링을 사용함으로써 부가적인 펄스들을 추가하지 않고 패킷 스트림에서 부가적인 레벨의 정보를 전송하는 데 사용될 수 있다.
- [0037] 도 2는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 데이터 패킷 포맷(100)을 활용하기 위한 시스템(200)의 도면이다. 시스템(200)은 송신기(204), 수신기(202) 및 수신기 마스터 제어 유닛(206)을 포함하고, 그 각각은 하드웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 적합한 조합으로 구현될 수 있다.
- [0038] 송신기(204)는 이를테면 무선 전력의 효율적인 송신을 허용하도록 수신기(202)와 공진 회로를 형성함으로써 수신기(202)에 전력 신호를 송신한다. 또한, 송신기(204)는 이를테면 무선 전력 송신 채널 상으로 변조된 데이터를 디코딩함으로써 무선 전력 송신 채널을 통해 데이터 통신들을 수신할 수 있다. 따라서, 송신기(204)는 전력을 송신하고 데이터를 수신하기 위한 공진 회로의 형성을 제어하기 위한 하나 이상의 제어 회로 및 시스템, 이를테면 하나 이상의 트랜지스터, 커패시터, 인덕터 및 하나 이상의 제어기, 이를테면 미리 결정된 기능들을 수행하고 무선 전력 송신 채널로부터의 인코딩된 데이터를 분석하도록 프로그래밍된 마이크로제어기를 포함할 수 있다.
- [0039] 수신기(202)는 무선 전력을 수신하고, 무선 전력 전달을 위한 공진 통신 채널을 형성 및 제어하고, 로컬 배터리를 충전하고, 전력 소스로서 무선 전력 소스에서 로컬 배터리로 스위칭하고, 공진 통신 채널을 통해 송신기에 송신을 위한 상태 및 동작 조건 데이터를 인코딩하고 공진 통신 채널에서 공진 손실을 감소시키는 포맷으로 인코딩된 데이터를 송신하는 데 사용되는 하나 이상의 회로 및 시스템을 포함한다. 수신기(202)는 최소 부하(208), 하프 동기 정류기(210), 주파수 검출부(212), 콤(com) 스위치(214), 분배기(216), 송신기-수신기 경고/리셋부(218), 데이터 변조기(220), 벡(buck) 조절기(222), 충전 제어기(224), 전류 소스들(230 및 232)의 기능들 및 다른 적합한 기능들을 제공 및 조정하기 위해 하나 이상의 알고리즘의 제어 하에서 동작하는 마이크로제

여기를 포함할 수 있다.

- [0040] 수신기 마스터 제어 유닛(206)은 충전 가능 제어부, 충전 종료 표시기, 송신기-수신기 경고부들, 데이터 변조기 가능부 등 같은 수신기(202)에 대한 하나 이상의 사용자 표시기 또는 제어부를 제공한다. 수신기 마스터 제어 유닛(206)은 하나 이상의 회로 및 시스템, 이를테면 프로그램가능 마이크로제어기를 포함할 수 있다.
- [0041] 시스템(200)은 배터리 전압(VBAT)과 무관한 SYSOUT에서 일정한 출력 전압을 조절하고, 이는 수신기(202)로 하여금 배터리에 전원을 공급하게 한다. 배터리 전압이 미리 결정된 전압 미만으로 떨어질 때, AC 전력이 인가되고 스위칭 모드 전원이 인에이블된다. 충전 제어기(224)는, 배터리 전압이 낮을 때 낮은 속도로 그리고 배터리 전압이 미리 결정된 값 이상일 때 탑-오프(top-off) 속도로 배터리를 선형 충전하기 위해 ISP 전류의 레벨을 조절한다.
- [0042] 시동 동작 모드에서, 수신기(202)의 PDC에 제공되는 전압은 최소 부하 스위치(208)를 사용하여 원하지 않는 전압 급등들을 방지하도록 관리될 수 있고, 최소 부하 스위치(208)는 이들 급등을 방지하기 위해 최소 부하를 제공할 수 있다. 동작이 정상 상태이고 시스템이 페루프 제어 하에 있다면, 최소 부하 스위치(208)는, 시동 부하가 시스템으로부터 제거되어, 송신기(204)로부터 수신기(202)로의 전체 효율성이 증가되도록 턴 오프될 수 있다.
- [0043] 수신기(202) 측으로의 전력 관리는 논의된 바와 같이(최대 전력, 증가 전력, 감소 전력, 변화 없음), PDC 전압을 감지하고 이어서 COM1 및 COM2를 통한 송신을 위한 통신 패킷들을 생성함으로써 관리될 수 있다. 이들 제어 신호는 송신기(204)가 패킷 단위로 수신기(202)로의 전력 출력을 조정하게 하는 데 사용될 수 있다. PDC에서 측정된 전압이 너무 낮으면, 전력을 증가시키거나 최대 전력을 전송하기 위한 제어는 송신기(204)가, 이를테면 전력 레벨 표시들을 갖는 데이터 신호들을 디코딩하기에 적합한 프로그래밍을 갖는 마이크로프로세서를 사용함으로써 적절하게 응답하고 이에 따라 송신되는 전력 레벨을 조절하게 하도록 인코딩될 수 있다. 송신기(204)는 인코딩된 데이터를 수신하고 그 데이터를 디코딩하고 송신기(204)의 서브시스템들의 동작을 응답적으로 수정하도록 구성된다. PDC에서 측정된 전압이 너무 높으면, 더 적은 전력을 전송하거나 전력을 전송하지 않는 제어는 데이터 패킷에서 송신을 위해 인코딩되어, 송신기(204)가 응답하게 할 수 있다. 송신기(204)로의 데이터 통신들은 콤 스위치(214)에 커플링된 커패시터들의 공진 네트워크를 디-튜닝함으로써 또는 다른 적합한 방식으로 달성될 수 있다.
- [0044] 또한, 시스템(200)은 이를테면 시스템의 부하 요건들의 함수로서 하프 브리지(half bridge)로부터 풀(full) 브리지로 변조될 수 있는 하프-동기 정류기(210)의 하프-브리지 구성을 사용함으로써 적당한 부하 조건들 하에서 더 높은 효율성으로 동작할 수 있다.
- [0045] COM1 및 COM2 포트들에서의 대역 내 통신은 고주파수로 수행될 수 있어서, 장거리에 걸친 송신이 달성될 수 있다. 이것은 대안적인 통신 링크, 이를테면 시스템의 복잡성 및 비용을 부가할 수 있는 블루투스를 사용할 필요가 없다는 부가 이익을 제공한다.
- [0046] 콤 스위치(214)는 수신기(202)의 마이크로제어기에 연결될 수 있는 외부 핀들에 의해 제어될 수 있어서, 마이크로제어기는 송신기(204)에 송신될 데이터를 인코딩 및 변조하거나, 송신기(204)로부터 수신된 데이터를 디코딩하거나 또는 다른 적합한 목적들을 위해 사용할 수 있다.
- [0047] 배터리의 충전은 충전 가능 입력(CHG_EN)을 사용하여 제어될 수 있고 충전 상태의 종료는 EOC 출력 상에 표시될 수 있다. SYSOUT 출력은 수신기(202)에 의해 제어되는 시스템에 전력을 제공하는 데 사용된다. 전류 소스(232)는 서미스터(R_{TEMP})를 구동하고, 각각에 걸친 차동 전압이 표시된 임계치에 도달할 때 경고 표시기(226) 및 켜다운 표시기(228)를 트리거하며, 이는, 온도가 증가하거나 감소할 때 상이한 레벨들에서 켜다운을 수용하도록 조정될 수 있다. 충전 제어기(224)에 대한 탑오프 전압 설정은 이를테면 전류 소스(230)로부터 R_{top}에 전류를 제공함으로써 TOP_SET 핀을 통해 외부적으로 설정될 수 있다.
- [0048] 도 3은 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 필터 회로(300)의 도면이다. 필터 회로(300)는 전압 소스들(Vs), 스위치들(S1, S2 및 S3), 인덕터들(L1 및 L2) 및 커패시터들(C1, C2 및 C3)을 포함하고, 그 각각은 개별 컴포넌트들, 단일 집적 회로에 통합된 컴포넌트들 또는 개별 및 집적 회로들 및 컴포넌트들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0049] S1 및 S2에 의해 형성된 하프 브리지가 주어진 주파수에서 스위칭될 때, LC1의 출력에서 이득이 관찰된다. 이 결과로서, 더 높은 전력 출력이 출력 코일들에서 달성될 수 있다. 또한, LC1은 부가적인 커패시턴스 및/또는

인덕턴스를 스위칭 인 또는 아웃함으로써 튜닝될 수 있고, 결과로서 LC1의 출력에서 달성되는 이득이 조정될 수 있다. 이것은 자기 공진 시스템들에 사용되는 바와 같이 고주파수 동작에 적합하다. 선택적인 커패시턴스(C3)는, S3가 개방될 때 이득을 설정하는 데 사용될 수 있다. 또한, 하프 브리지는 대안적으로 풀 브리지일 수 있다.

- [0050] 도 4는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따라, 송신기(204)에 데이터를 선택적으로 송신하도록 수신기(202)를 제어하기 위한 도면(400)이다. 송신기(204)는 통합된 송신기 제어기에 커플링된 2 개의 트랜지스터, 및 유도성 커플링 메커니즘의 1 차에 커플링된 3 개의 커패시턴스의 인덕터 및 용량성 네트워크를 포함한다. 수신기(202)는 유도성 커플링 메커니즘의 2 차에 커플링된 트랜지스터 브리지, 트랜지스터에 커플링된 전류 소스, COM1 및 COM2에 커플링된 트랜지스터들, 및 출력에서 인덕터에 커플링된 트랜지스터들을 포함하고, 출력은 선택적인 배터리 충전기에 커플링된 것으로 도시된다. 도면(400)의 하나 이상의 컴포넌트는 도 2에 도시된 대응하는 컴포넌트들과 동등할 수 있다.
- [0051] 수신기(202) 상의 브리지(402)는 송신기 기능을 생성하기 위한 출력으로서 사용될 수 있다. 벅 조절기(222)로부터의 출력은, 수신기(202)가 송신기로서 사용될 때 배터리(VBAT)로부터 브리지(402)로 부스트된 PDC를 제공하기 위해 부스트 조절기로서 역으로 동작할 수 있고, 그 상태에서, 출력은 PDC 전압을 조정함으로써 부스트 조절기에 의해 자신의 전력 출력이 제어될 수 있다.
- [0052] 도 5는 본 개시내용의 예시적인 실시예에 따른 무선 전력 수신기에서 배터리의 충전을 제어하기 위한 알고리즘(500)의 도면이다. 알고리즘(500)은 하나 이상의 프로세서 상에서 구현될 수 있다.
- [0053] 알고리즘(500)은, 수신기가 유휴 상태인 502에서 시작된다. 유휴 상태에서, 배터리는 시스템 출력에 커플링될 수 있고, 배터리의 충전을 제어하는 데 사용되는 차단 FET 또는 다른 적합한 스위치는 턴 온될 수 있고 다른 적합한 동작들이 취해질 수 있거나 상태들이 구현될 수 있다. 이어서, 알고리즘은 504로 진행된다.
- [0054] 504에서, 시스템 동작 전압(PDC)이 미리 결정된 저전압 차단 레벨보다 크기가 결정된다. 전압이 저전압 차단 레벨보다 크지 않다는 것이 결정되면, 알고리즘은 502로 리턴되고, 그렇지 않으면 알고리즘은 506으로 진행된다.
- [0055] 506에서, 스위칭 모드 전원이 인에이블되고, 알고리즘은, 피드백 전압이 시스템 출력 전압보다 크기가 결정되는 경우 508로 진행된다. 피드백 전압이 시스템 출력 전압보다 크지 않으면, 알고리즘은 506으로 리턴되고, 그렇지 않으면 알고리즘은, 이를테면 배터리가 충전되게 하기 위해 차단 FET가 턴 온되는 경우 510으로 진행된다. 이어서, 알고리즘은 512로 진행된다.
- [0056] 512에서, 배터리 전압이 미리 결정된 전압 레벨보다 크기가 결정된다. 배터리 전압이 그 레벨보다 크지 않다는 것이 결정되면, 알고리즘은, 배터리 충전의 사전충전 레벨이 이를테면 더 낮은 레벨에서 선택되는 514로 진행된다. 또한, 배터리 상태 데이터는 공진 무선 전력 송신 채널 또는 다른 적합한 통신 미디어 상으로 인코딩 및 변조될 수 있다. 그렇지 않으면, 알고리즘은, 정상 배터리 충전 레벨이 구현되는 516으로 진행된다. 이어서, 알고리즘은 518로 진행된다.
- [0057] 518에서, 피드백 전압이 미리 결정된 단자 전압과 동일한지를 결정한다. 피드백 전압이 미리 결정된 단자 전압과 동일하지 않으면, 알고리즘은 516으로 리턴되고, 그렇지 않으면 알고리즘은, 90% 충전 제어 신호가 인코딩되어 수신기로부터 송신기로 송신되는 520으로 진행된다. 이어서, 알고리즘은 522로 진행된다.
- [0058] 522에서, 충전 종료 프로토콜은 이를테면 단자 전압 레벨의 함수로서 또는 다른 적합한 방식으로 시스템 출력의 전압 레벨을 조정함으로써 구현된다. 또한, 충전 종료 데이터는 공진 무선 전력 송신 채널 또는 다른 적합한 통신 미디어 상으로 인코딩 및 변조될 수 있다. 이어서, 알고리즘은 524로 진행된다.
- [0059] 524에서, 배터리 전류가 미리 결정된 레벨 미만인가가 결정된다. 미만이 아니면, 알고리즘은 522으로 리턴되고, 그렇지 않으면 알고리즘은, 100% 충전 제어 신호가 인코딩되어 수신기로부터 송신기로 송신되는 526으로 진행된다. 이어서, 알고리즘은 528로 진행된다.
- [0060] 528에서, 종료 프로토콜이 구현된다. 일 예시적인 실시예에서, 시스템 출력 전압은 단자 전압으로 조절될 수 있고, 충전은 디스에이블될 수 있고, 배터리는 연결해제될 수 있고, 신호는 충전 종료 출력 표시기에 제공될 수 있고, 배터리/충전 또는 다른 상태 데이터는 공진 무선 전력 송신 채널 또는 다른 적합한 통신 미디어 상으로 인코딩 및 변조될 수 있고, 그리고 다른 적합한 프로세스들은 또한 또는 대안적으로 사용될 수 있다. 이어서, 알고리즘은 530으로 진행된다.

- [0061] 530에서, 배터리 전압이 단자 전압에서 미리 결정된 양, 이를테면 60 mV를 뺀 값 미만인지가 결정된다. 미만이면, 알고리즘은 528로 리턴되고, 그렇지 않으면 알고리즘은 522로 리턴된다.
- [0062] 비록 알고리즘(500)이 흐름도로 도시되지만, 통상의 기술자는, 알고리즘(500)이 하나 이상의 별개의 흐름도, 상태 머신, 또는 다른 적합한 방식으로 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0063] 부가적인 예시적인 실시예들은 또한 본 개시내용의 비-제한적인 예들을 제공하는 목적을 위해 제공된다. 부품들, 회로 컴포넌트들, 회로 구성들 등에 대해 임의의 특정 값들이 개시되는 경우, 이들 값들은 예시적이고 통상의 기술자가 본원에 개시된 본 발명의 개념들을 활용하는 다른 설계들에 응용가능한 것이 이해될 것이다.
- [0064] 본원에 사용된 바와 같이, 단수 형태들은, 문맥이 명확하게 달리 표시하지 않으면, 또한 복수 형태를 포함하도록 의도된다. 본 명세서에서 사용될 때 "포함하다"(comprises), "포함하는"(comprising)이라는 용어들이 언급된 피쳐들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들 및/또는 컴포넌트들의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 피쳐, 정수, 단계, 동작, 엘리먼트, 컴포넌트 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 부가를 배제하지 않는 것이 추가로 이해될 것이다. 본원에 사용된 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 연관되어 나열된 아이템들 중 하나 이상의 임의의 그리고 모든 조합을 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, "X와 Y 사이" 및 "대략 X와 Y 사이" 같은 문구들은 X와 Y를 포함하도록 해석되어야 한다. 본원에 사용된 바와 같이, "대략 X와 Y 사이" 같은 문구들은 "대략 X와 대략 Y 사이"를 의미한다. 본원에 사용된 바와 같이, "약 X 내지 Y" 같은 문구들은 "약 X 내지 약 Y"를 의미한다.
- [0065] 본원에 사용된 바와 같이, "하드웨어"는 개별 컴포넌트들, 집적 회로, 주문형 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 다른 적합한 하드웨어의 조합을 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "소프트웨어"는 하나 이상의 프로세서(여기서 프로세서는 하나 이상의 마이크로컴퓨터 또는 다른 적합한 데이터 프로세싱 유닛, 메모리 디바이스, 입력-출력 디바이스, 디스플레이, 키보드 또는 마우스 같은 데이터 입력 디바이스, 프린터 및 스피커 같은 주변 장치, 연관된 드라이버, 제어 카드, 전력 소스, 네트워크 디바이스, 도킹 스테이션(docking station) 디바이스, 또는 프로세서 또는 다른 디바이스와 함께 소프트웨어 시스템의 제어 하에서 동작하는 다른 적합한 디바이스를 포함함)에서의, 하나 이상의 객체, 에이전트(agent), 스레드(thread), 코드의 라인, 서브루틴, 별개의 소프트웨어 애플리케이션, 2 개 이상의 소프트웨어 애플리케이션에서 동작하는 2 개 이상의 코드 라인 또는 다른 적합한 소프트웨어 구조들, 또는 기타 적합한 소프트웨어 구조들을 포함할 수 있다. 일 예시적인 실시예에서, 소프트웨어는 범용 소프트웨어 애플리케이션, 이를테면 오퍼레이팅 시스템에서 동작하는 하나 이상의 코드 라인 또는 다른 적합한 소프트웨어 구조, 및 특수 목적 소프트웨어 애플리케이션에서 동작하는 하나 이상의 코드 라인 또는 다른 적합한 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "커플"이라는 용어 및 이의 동족의 용어들, 이를테면 "커플스" 및 "커플링된"은 물리적 연결(이를테면 구리 전도체), 수직 연결(이를테면 무작위로 할당된 데이터 메모리 디바이스의 메모리 위치들을 통한), 논리 연결(이를테면 반도체 디바이스의 논리 게이트들을 통한), 다른 적합한 연결들, 또는 그런 연결들의 적합한 조합을 포함할 수 있다. "데이터"라는 용어는 데이터, 이를테면 데이터 필드, 데이터 버퍼, 데이터 값 및 전송자/수신자 어드레스 데이터를 갖는 데이터 메시지, 데이터 값을 갖는 제어 메시지 및 하나 이상의 연산자를 사용, 전달 또는 저장하기에 적합한 구조를 지칭할 수 있고, 하나 이상의 연산자는 수신 시스템 또는 컴포넌트가 데이터의 전자 프로세싱을 위해 데이터, 또는 다른 적합한 하드웨어 또는 소프트웨어 컴포넌트들을 사용하여 기능을 수행하게 한다.
- [0066] 일반적으로, 소프트웨어 시스템은 미리 결정된 데이터 필드들에 응답하여 미리 결정된 기능들을 수행하기 위한 프로세서 상에서 동작하는 시스템이다. 예컨대, 시스템은 수행하는 기능 및 기능을 수행하는 데이터 필드들에 의해 정의될 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, NAME 시스템 - 여기서 NAME은 통상적으로 시스템에 의해 수행되는 일반적인 기능의 이름임 -은 프로세서 상에서 동작하고 개시된 데이터 필드들에 대해 개시된 기능을 수행하도록 구성된 소프트웨어 시스템을 지칭한다. 특정 알고리즘이 개시되지 않으면, 연관된 데이터 필드들을 사용하여 기능을 수행하기 위해 통상의 기술자에게 알려진 임의의 적합한 알고리즘은 본 개시내용의 범위 내에 속하는 것으로 고려된다. 예컨대, 전송자 어드레스 필드, 수신자 어드레스 필드 및 메시지 필드를 포함하는 메시지를 생성하는 메시지 시스템은 프로세서의 적합한 시스템 또는 디바이스, 이를테면 버퍼 디바이스 또는 버퍼 시스템으로부터 전송자 어드레스 필드, 수신자 어드레스 필드 및 메시지 필드를 획득할 수 있고, 전송자 어드레스 필드, 수신자 어드레스 필드 및 메시지 필드를 적합한 전자 메시지 포맷(이를테면 전자 메일 메시지, TCP/IP 메시지 또는 전송자 어드레스 필드, 수신자 어드레스 필드 및 메시지 필드를 갖는 임의의 다른 적합한 메시지 포맷)으로 어셈블리할 수 있고, 그리고 통신 매체, 이를테면 네트워크를 통해 프로세서의 전자 메시징 시스템들 및 디바이스들을 사용하여 전자 메시지를 송신할 수 있는 프로세서 상에서 동작하는 소프트웨어를 포함할 것이다. 통상의 기술자는 전술한 개시내용에 기반하여 특정 애플리케이션에 대한 특정 코딩을 제공할 수 있을 것이다.

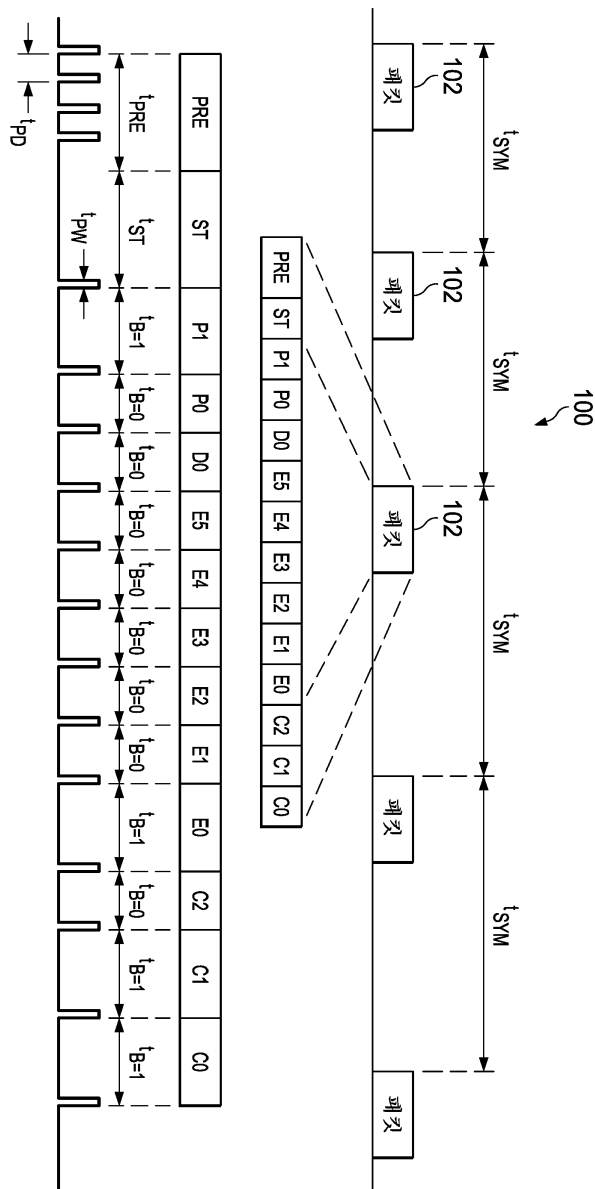
고, 이는 본 개시내용의 예시적인 실시예들을 설명하고, 통상의 기술자 미만인 누군가, 이를테면 적합한 프로그래밍 언어의 프로그래밍 또는 프로세서들에 익숙지 않은 누군가에게 튜토리얼(tutorial)을 제공하지 않도록 의도된다. 기능을 수행하기 위한 특정 알고리즘은 흐름도 형태 또는 다른 적합한 포맷들로 제공될 수 있고, 여기서 데이터 필드들 및 연관된 기능들은 예시적인 동작들의 순서로 제시될 수 있고, 순서는 적합하게 재배열될 수 있고 제한인 것으로 명시적으로 언급되지 않으면 제한이도록 의도되지 않는다.

[0067]

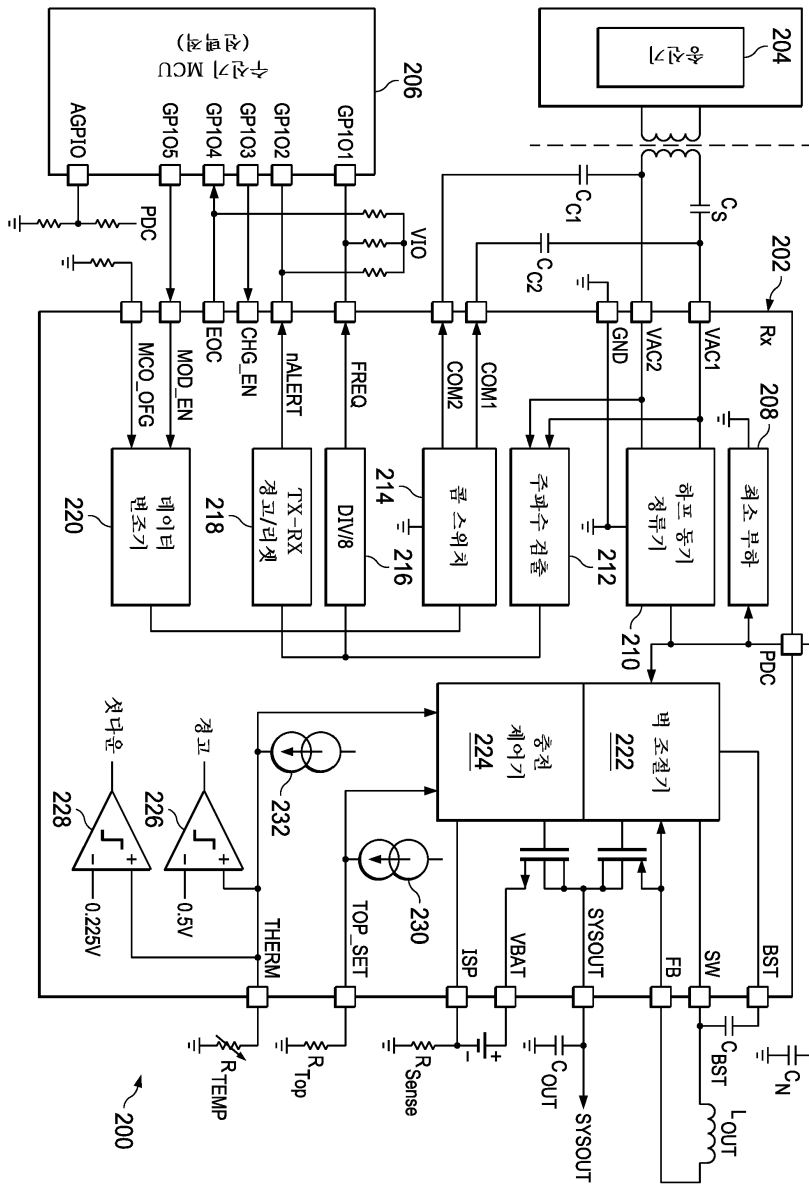
위에서-설명된 실시예들이 단지 가능한 구현들의 예들인 것이 강조되어야 한다. 본 개시내용의 원리들로부터 벗어나지 않고 위에서-설명된 실시예들에 대해 많은 변형 및 수정이 이루어질 수 있다. 모든 그런 수정들 및 변형들은 본원에서 본 개시내용의 범위 내에 포함되고 이하의 청구항들에 의해 보호되도록 의도된다.

도면

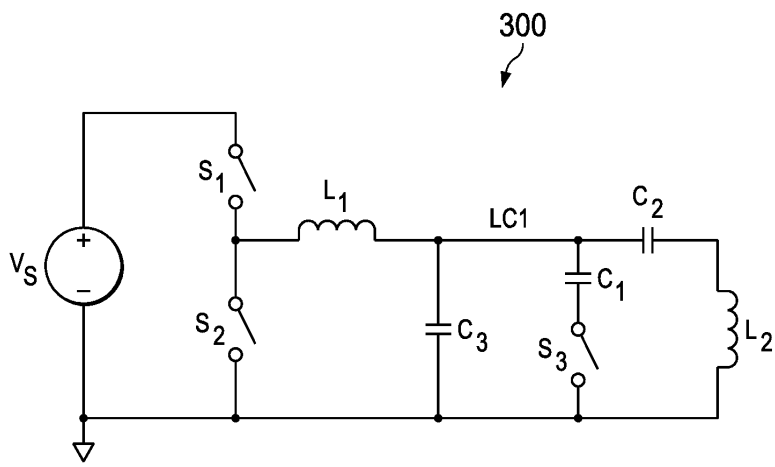
도면1



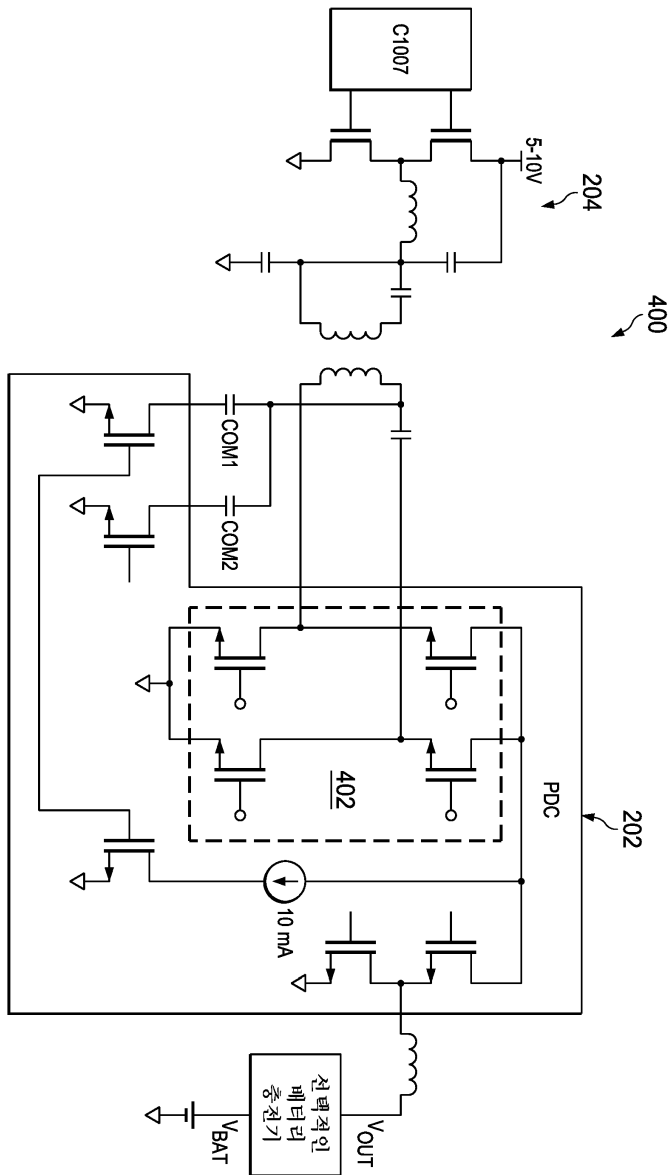
도면2



도면3



도면4



도면5

500

