



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0037123
(43) 공개일자 2014년03월26일

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/40 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2013-7033048</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2012년05월30일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2013년12월12일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2012/039951</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2012/166774
국제공개일자 2012년12월06일</p> <p>(30) 우선권주장
13/118,693 2011년05월31일 미국(US)
13/118,700 2011년05월31일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
페이스북, 인크.
미국, 캘리포니아 94025, 멘로 파크, 월로우 로드 1601</p> <p>(72) 발명자
맥과이어 야엘 지
미국 매사추세츠 02116 보스턴 아파트먼트 2비 브로드웨이 80</p> <p>(74) 대리인
박영복, 김용인</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

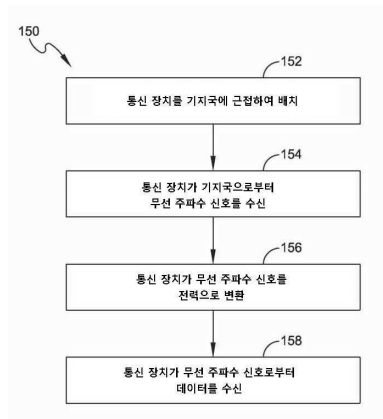
전체 청구항 수 : 총 65 항

(54) 발명의 명칭 듀얼 모드 무선 통신 장치

(57) 요약

본 발명의 무선 통신 장치는 배터리, 배터리와 연결된 처리부 및 RF 인터페이스를 포함한다. 배터리는 제1 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 전력을 제공하도록 구성된다. 처리부는 제1 동작 모드에서 배터리 전력으로 동작하도록 구성된다. RF 인터페이스는 RF 신호를 수신하고 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 무선 통신 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된다. 무선 통신 장치는 이용가능한 RF 전력을 감지하고 제1 동작 모드로부터 제2 동작 모드로 진입하도록 구성된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

제1 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하기 위한 전력을 제공하도록 구성된 배터리;

배터리에 연결되고 제1 동작 모드에서 배터리 전력으로 동작하도록 구성된 처리부; 및

RF 신호를 수신하고 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 무선 통신 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된 RF 인터페이스를 포함하며,

무선 통신 장치는 이용가능한 RF 전력을 감지하고 제1 동작 모드에서 제2 동작 모드로 진입하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

무선 통신 장치는 제1 동작 모드에서 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 및 노트북 컴퓨터 중 하나로서 기능하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

무선 통신 장치는 처리부가 제2 동작 모드에서 슬립 모드(sleep mode)로 진입하도록 구성되며, 무선 장치는 메모리 장치의 충전 상태(fill state)를 감지하고 충전 상태를 기초로 슬립 모드에서 활성 모드로 처리부를 변경하며 메모리 장치와 함께 데이터 전송을 실행하도록 더 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성되며, 무선 통신 장치는 메모리 장치에 데이터를 저장하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

RF 인터페이스는 RF 신호를 변조하고 후방산란형(backscatter) 통신에 RF 신호의 소스를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

무선 통신 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고 RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스로 출력 메시지를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

무선 통신 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고 RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스로 출력 메시지를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 8

무선 통신 장치에 포함된 배터리에 의해 공급된 동작 전력을 사용하여, 제1 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 단계;

RF 신호의 존재를 감지하고, 이에 응답해, RF 신호로부터 도출된 동작 전력을 사용하여 제2 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 단계를 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

제1 동작 모드에서, 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 및 노트북 컴퓨터 중 하나로서 무선 통신 장치를 동작하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

메모리의 저장 레벨이 한계에 도달했는지 감지하는 단계; 및

비활성 상태에서 활성 상태로 무선 통신 장치의 프로세서를 변경하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

제2 동작 모드의 무선 통신 장치에서 RF 신호로부터 데이터를 추출하는 단계; 및

무선 통신 장치에서 메모리에 상기 데이터를 저장하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

프로세서를 사용하여 메모리로부터 데이터를 이동하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

메모리로부터 데이터를 판독하는 단계 및 RF 신호를 변조하여 무선 통신으로부터 출력 메시지를 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

후방산란형 통신에 RF 신호의 소스를 제공하도록 무선 통신 장치에 의해 RF 신호를 변조하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

RF 신호를 변조하는 단계는 무선 통신 장치의 식별 데이터(identification data)와 함께 RF 신호를 변조하는 단계를 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

RF 신호의 소스는 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국이며, 상기 무선 통신 장치로 통신하는 방법은 기지국에서 식별 데이터를 수신하는 단계와 네트워크 연결을 통해 적어도 하나의 원격 장치로 식별 데이터를 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

기지국에서 네트워크 연결을 통해 원격 장치로부터 무선 통신 장치에 대한 메시지를 수신하는 단계와, 무선 통신 장치로 메시지를 제공하도록 RF 신호를 변조하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

RF 신호의 소스는 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국이며, 상기 무선 통신 장치로 통신하는 방법은 기지국에서 무선 장치로부터 데이터를 수신하는 단계와 네트워크 연결을 통해 원격 장치로 데이터를 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

메모리로부터 데이터를 판독하는 단계 및 RF 신호를 변조하여 무선 통신으로부터 출력 메시지를 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 장치로 통신하는 방법.

청구항 20

무선 장치; 및

적어도 하나의 네트워크 연결과, RF 신호를 생성하고 후방산란형 통신을 사용하여 무선 장치와 통신하도록 구성된 RF 송수신기를 갖는 기지국을 포함하는 무선 통신 시스템으로서,

상기 무선 장치는:

제1 동작 모드에서 무선 장치를 동작하기 위한 전력을 제공하도록 구성된 배터리;

배터리에 연결되고 제1 동작 모드에서 배터리 전력으로 동작하도록 구성된 처리부; 및

기지국으로부터 RF 신호를 수신하고 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 무선 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된 RF 인터페이스를 포함하며,

상기 무선 장치는 이용가능한 RF 전력을 감지하고 제1 동작 모드에서 제2 동작 모드로 진입하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

무선 장치는 제1 동작 모드에서 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 및 노트북 컴퓨터 중 하나로서 기능하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

무선 장치는 처리부가 제2 동작 모드에서 슬립 모드로 진입하도록 구성되며, 무선 장치는 메모리 장치의 충전 상태를 감지하고 충전 상태를 기초로 슬립 모드에서 활성 모드로 처리부를 변경하며 메모리 장치와 함께 데이터 전송을 실행하도록 더 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성되며, 무선 장치는 메모리 장치에 상기 데이터를 저장하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 24

제 20 항에 있어서,

RF 인터페이스는 데이터를 기지국에 제공하기 위해 RF 신호를 변조하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

무선 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고, RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스에 출력 메시지를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

RF 인터페이스는 무선 장치의 식별 데이터와 함께 RF 신호를 변조하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

기지국은 식별 데이터를 수신하고, 네트워크 연결을 통해 적어도 하나의 원격 장치로 식별 데이터를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

기지국은 네트워크 연결을 통해 원격 장치로부터 무선 장치에 대한 메시지를 수신하고, 무선 장치로 메시지를 제공하기 위해 RF 신호를 변조하도록 더 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

기지국은 기지국에서 무선 장치로부터 데이터를 수신하고, 네트워크 연결을 통해 원격 장치로 데이터를 제공하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 30

제 23 항에 있어서,

RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성되며, 무선 장치는 메모리 장치에 상기 데이터를 저장하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 31

RF 신호를 수신하도록 구성되고, RF 신호로부터 도출된 출력 데이터 신호를 제공하도록 구성된 RF 인터페이스;

출력 데이터 신호를 수신하고 출력 아날로그 신호를 제공하도록 구성된 논리 회로;

RF 인터페이스에 연결되고, RF 신호로부터 도출된 DC 동작 전력을 RF 인터페이스와 논리 회로로 제공하도록 구성된 전력 회로;

논리 회로에 연결된 입력을 갖고 출력을 갖는 제1 임피던스 정합 변압기; 및

제1 임피던스 정합 변압기의 출력에 연결되고 출력 아날로그 신호를 기초로 오디오 신호를 생성하도록 구성된 제1 트랜스듀서를 포함하는, 무선 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

입력 오디오 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호를 논리 회로로 제공하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 더 포함

하며,

상기 논리 회로는 입력 아날로그 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호에 기반한 입력 데이터 신호를 RF 인터페이스로 제공하도록 더 구성되고,

상기 RF 인터페이스는 입력 데이터 신호를 수신하고 입력 데이터 신호에 기반한 RF 신호를 변조하도록 더 구성되는, 무선 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

제2 트랜스듀서와 논리 회로 사이에 연결되는 제2 임피던스 정합 변압기를 더 포함하는, 무선 장치.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

제1 임피던스 정합 변압기는 제1 임피던스 정합 변압기의 권선수를 조절하도록 구성가능한 복수의 스위치들을 포함하는, 무선 장치.

청구항 35

제 32 항에 있어서,

논리 회로는 제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 출력을 갖는 디지털-아날로그 컨버터를 포함하는, 무선 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

논리 회로는 제2 트랜스듀서에 연결된 입력을 갖는 아날로그-디지털 컨버터를 더 포함하는, 무선 장치.

청구항 37

제 32 항에 있어서,

무선 장치는 착용가능한 헤드셋으로서 구성되는, 무선 장치.

청구항 38

제 32 항에 있어서,

이미지를 캡처하고 상기 이미지에 대한 데이터를 논리 회로로 제공하도록 구성된 이미지 센서를 더 포함하는, 무선 장치.

청구항 39

무선 장치; 및

적어도 하나의 네트워크 연결과, RF 신호를 생성하고 후방산란형 통신을 사용하여 무선 장치와 통신하도록 구성된 RF 송수신기를 갖는 기지국을 포함하며,

상기 무선 장치는 RF 신호로부터 무선 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성되며, 오디오 신호를 수신하고 후방산란형 통신을 사용하여 상기 오디오 신호에 관한 데이터를 기지국으로 통신하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

무선 장치는:

무선 장치 내의 신호들을 처리하도록 구성된 논리 회로와;

오디오 출력 신호를 생성하도록 구성된 제1 트랜스듀서와;

입력 오디오 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호를 논리 회로로 제공하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 더 포함하며,

상기 논리 회로는 RF 신호로부터 데이터를 수신하고 출력 아날로그 신호를 제1 트랜스듀서로 제공하도록 더 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

무선 장치는 논리 회로와 제1 트랜스듀서 사이에 연결된 제1 임피던스 정합 변압기를 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

무선 장치는 제2 트랜스듀서와 논리 회로 사이에 연결된 제2 임피던스 정합 변압기를 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 43

제 41 항에 있어서,

논리 회로는 제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 출력을 갖는 디지털-아날로그 컨버터를 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 44

제 41 항에 있어서,

논리 회로는 제2 트랜스듀서에 연결된 입력을 갖는 아날로그-디지털 컨버터를 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 45

제 41 항에 있어서,

무선 장치는 착용가능한 헤드셋으로서 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 46

제 41 항에 있어서,

무선 장치는 이미지를 캡처하고 상기 이미지에 관한 데이터를 논리 회로로 제공하도록 구성되는 이미지 센서를 더 포함하는, 무선 통신 시스템.

청구항 47

제 39 항에 있어서,

RF 신호로부터 동작 전력을 생성하도록 각각 구성되고, 고유 주소를 각각 갖는 복수의 무선 장치들을 더 포함하며,

기지국은 복수의 무선 장치들 각각으로부터 후방산란형 통신을 수신하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

기지국은 RF 신호를 사용하여 각각의 무선 장치들로 데이터를 전송하도록 구성되는, 무선 통신 시스템.

청구항 49

무선 장치에서 RF 신호를 수신하는 단계;

RF 신호에서 도출된 출력 데이터 신호를 생성하는 단계;

제1 임피던스 정합 장치를 사용하여 출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계;

RF 신호로부터 무선 장치용 DC 동작 전력을 도출하는 단계; 및

임피던스 정합 장치의 출력에 연결된 무선 장치의 제1 트랜스듀서를 사용하여 출력 아날로그 신호에 기반한 출력 오디오 신호를 생성하는 단계를 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

무선 장치의 제2 트랜스듀서를 사용하여 입력 오디오 신호를 수신하는 단계;

입력 오디오 신호를 기초로 입력 데이터 신호를 생성하는 단계; 및

입력 데이터 신호를 기초로 RF 신호를 변조하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

입력 데이터 신호를 생성하는 단계는 제2 트랜스듀서의 출력에 연결된 입력을 갖는 제2 임피던스 정합 변압기를 사용하는 단계를 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 52

제 49 항에 있어서,

제1 임피던스 정합 변압기의 사용은 제1 임피던스 정합 변압기의 권선수를 조절하는 복수의 스위치들을 구성하는 단계를 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 53

제 50 항에 있어서,

출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계는 제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 디지털-아날로그 컨버터를 사용하는 단계를 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 54

제 50 항에 있어서,

입력 데이터 신호를 생성하는 단계는 제2 트랜스듀서에 연결된 아날로그-디지털 컨버터를 사용하는 단계를 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 55

제 49 항에 있어서,

이미지를 캡처하고 상기 이미지에 관한 데이터를 RF 신호의 소스로 제공하는 무선 장치의 이미지 센서를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치를 동작하는 방법.

청구항 56

기지국으로부터 RF 신호를 생성하는 단계;

무선 장치에서 RF 신호를 수신하는 단계;

RF 신호로부터 무선 장치의 동작 전력을 도출하는 단계;

무선 장치에서 오디오 입력 신호를 수신하는 단계;

무선 장치를 사용하여, 변조된 RF 신호를 생성하도록 오디오 입력 신호를 기초로 RF 신호를 변조하는 단계; 및
 기지국에서 변조된 RF 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 57

제 56 항에 있어서,

무선 장치는 오디오 출력 신호를 생성하도록 구성된 제1 트랜스듀서 및 오디오 입력 신호를 수신하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 포함하며,

상기 방법은 RF 신호로부터 데이터를 수신하는 단계 및 수신된 데이터를 기초로 출력 신호를 제1 트랜스듀서로 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 58

제 57 항에 있어서,

제1 트랜스듀서의 입력에서 제1 임피던스 정합 장치를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 59

제 58 항에 있어서,

제2 트랜스듀서의 출력에서 제2 임피던스 정합 장치를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 60

제 58 항에 있어서,

제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 디지털-아날로그 컨버터를 사용하여 출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 61

제 56 항에 있어서,

제2 트랜스듀서에 연결된 아날로그-디지털 컨버터를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 62

제 56 항에 있어서,

무선 장치의 이미지 센서를 사용하여 이미지를 캡처하는 단계; 및

상기 이미지에 관한 데이터를 기지국으로 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 63

제 56 항에 있어서,

무선 장치에 의해 텍스트 데이터를 수신하는 단계 및

텍스트 데이터와 관련된 데이터를 기지국으로 제공하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 64

제 56 항에 있어서,

RF 신호로부터 동작 전력을 생성하도록 각각 구성되고, 고유 주소를 각각 갖는 복수의 무선 장치들을 더 포함하

며,

상기 방법은 복수의 무선 장치들 중 하나의 고유 주소를 사용하여 기지국이 복수의 무선 장치들 중 하나를 선택하는 단계 및 복수의 무선 장치들 중 하나로부터 후방산란형 통신을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

청구항 65

제 56 항에 있어서,

RF 신호를 사용하여 기지국에서 각각의 무선 장치들로 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 본 명세서에 전체로서 참조로 통합되는, 야엘 맥과이어(Yael Maguire)의 발명의 명칭이 "무선 통신 장치에 수동적으로 전력을 공급하는 방법(Passively Powering a Wireless Communications Device)"인 2011년 5월 31일자로 출원된 미국특허출원 제13/118,693호의 우선권을 주장한다. 또한, 본 출원은 본 명세서에 전체로서 참조로 통합되는, 야엘 맥과이어의 발명의 명칭이 "듀얼 모드 무선 통신 장치(Dual Mode Wireless Communications Device)"인 2011년 5월 31일자로 출원된 미국특허출원 제13/118,700호의 우선권을 주장한다.

배경기술

[0002] 가령 모바일폰과 블루투스 헤드셋(Bluetooth headsets)과 같은 현재 통신 장치들은 동작용 배터리 전력을 필요로 한다. 사용자는 장치를 동작하기 위해 배터리를 빈번히 재충전해야 한다. 무선 식별(Radio frequency identification, RFID) 기술은 무선 RFID 태그가 후방산란형(backscatter) 통신 기법을 사용하여 배터리 없이 간단한 식별 데이터를 송신할 수 있도록 한다. RFID 리더(reader)는 전력을 공급하고 무선 주파수(RF) 파를 사용하여 RFID 태그와 통신한다. RFID 태그는 소량의 데이터를 RFID 리더로 전송하여 태그를 식별하도록 통신한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 일태양에 따르면, 배터리 없이 동작하는 무선 통신 장치가 제공된다. 또 다른 태양에 따르면, 배터리로부터 전력을 공급받지 않고 일부 통신 기능을 수행할 수 있는 무선 통신 장치가 제공된다. 또 다른 태양에 따르면, 최소한의 양의 배터리 전력과 현재 통신 장치보다 상당히 적은 배터리 전력을 사용하여 일부 통신 기능을 수행할 수 있는 무선 통신 장치가 제공된다.

과제의 해결 수단

[0004] 일실시예에 따르면, 무선 장치는 RF 신호를 수신하도록 구성되고 RF 신호로부터 도출된 출력 데이터 신호를 제공하도록 구성된 RF 인터페이스, 출력 데이터 신호를 수신하고 출력 아날로그 신호를 제공하도록 구성된 논리 회로, 및 RF 인터페이스와 연결되고 RF 신호로부터 도출된 DC 동작 전력을 RF 인터페이스와 논리 회로에 제공하도록 구성된 전력 회로를 포함한다. 무선 장치는 논리 회로와 연결된 입력을 가지고 출력을 갖는 제1 임피던스 정합 변압기, 및 제1 임피던스 정합 변압기의 출력과 연결되고 출력 아날로그 신호를 기초로 오디오 신호를 생성하도록 구성되는 제1 트랜스듀서를 포함한다.

[0005] 일실시예에 따르면, 무선 장치는 입력 오디오 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호를 논리 회로에 제공하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 논리 회로는 입력 아날로그 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호를 기초로 입력 데이터 신호를 RF 인터페이스로 제공하도록 구성될 수 있다. RF 인터페이스는 입력 데이터 신호를 수신하고 입력 데이터 신호를 기초로 RF 신호를 변조하도록 구성될 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 장치는 또한 제2 트랜스듀서와 논리 회로 사이에 연결된 제2 임피던스 정합 변압기도 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 제1 임피던스 정합 변압기는 제1 임피던스 정합 변압기의 권선수를 조절하도록 구성가능한 다수의 스위치들을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 논리 회로는 제1 임피던스 정합 변압기와 연결된 출력을

갖는 디지털-아날로그 컨버터를 포함할 수 있다. 논리 회로는 제2 트랜스듀서에 연결된 입력을 갖는 아날로그-디지털 컨버터를 포함할 수 있다.

- [0006] 일실시예에 따르면, 무선 장치는 착용가능한 헤드셋으로서 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 무선 장치는 이미지를 캡처하고 이미지에 관한 데이터를 논리 회로로 제공하도록 구성된 이미지 센서를 포함할 수 있다.
- [0007] 또 다른 실시예로, 무선 통신 시스템은 무선 장치, 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국 및 RF 신호를 생성하고 후방산란형 통신을 사용하여 무선 장치와 통신하도록 구성된 RF 송수신기를 포함한다. 무선 장치는 RF 신호로부터 무선 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된다. 또한, 무선 장치는 오디오 신호를 수신하고 후방산란형 통신을 사용하여 오디오 신호와 관련된 데이터를 기지국으로 통신하도록 구성된다.
- [0008] 일실시예에 따르면, 무선 통신 시스템의 무선 장치는 무선 장치 내에서 신호를 처리하도록 구성된 논리 회로, 오디오 출력 신호를 생성하도록 구성된 제1 트랜스듀서, 입력 오디오 신호를 수신하고 입력 아날로그 신호를 논리 회로로 제공하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 논리 회로는 RF 신호로부터 데이터를 수신하고 출력 아날로그 신호를 제1 트랜스듀서에 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0009] 다양한 실시예에 따르면, 무선 장치는 논리 회로와 제1 트랜스듀서 사이에 연결된 제1 임피던스 정합 변압기를 포함할 수 있다. 무선 장치는 제2 트랜스듀서와 논리 회로 사이에 연결된 제2 임피던스 정합 변압기를 포함할 수 있다. 논리 회로는 제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 출력을 갖는 디지털-아날로그 컨버터를 포함할 수 있다. 논리 회로는 제2 트랜스듀서에 연결된 입력을 갖는 아날로그-디지털 컨버터를 포함할 수 있다.
- [0010] 일실시예에 따르면, 무선 장치는 착용가능한 헤드셋으로서 구성된다. 또 다른 실시예에 따르면, 무선 장치는 이미지를 캡처하고 이미지에 관한 데이터를 논리 회로로 제공하도록 구성되는 이미지 센서를 포함한다.
- [0011] 일실시예에 따르면, 무선 통신은 고유 주소를 각각 가지고 RF 신호로부터 동작 전력을 생성하도록 각각 구성된 다수의 무선 장치들을 포함한다. 기지국은 각각의 무선 장치들로부터 후방산란형 통신을 수신하도록 구성될 수 있다. 일실시예에 따르면, 기지국은 RF 신호를 사용하여 데이터를 각각의 무선 장치들로 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0012] 일실시예로, 무선 장치를 동작하는 방법은 무선 장치에서 RF 신호를 수신하는 단계, RF 신호로부터 도출된 출력 데이터 신호를 생성하는 단계, 제1 임피던스 정합 장치를 사용하여 출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계, RF 신호로부터 무선 장치용 DC 동작 전력을 도출하는 단계, 및 임피던스 정합 장치의 출력에 연결된 무선 장치의 제1 트랜스듀서를 사용하여 출력 아날로그 신호를 기초로 출력 오디오 신호를 생성하는 단계를 포함한다.
- [0013] 일실시예에 따르면, 무선 장치를 동작하는 방법은 입력 오디오 신호를 수신하도록 무선 장치의 제2 트랜스듀서를 사용하는 단계, 입력 오디오 신호를 기초로 입력 데이터 신호를 생성하는 단계, 및 입력 데이터 신호를 기초로 RF 신호를 변조하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 이미지를 캡처하고 이미지에 관한 데이터를 RF 신호의 소스로 제공하는 무선 장치의 이미지 센서를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 무선 장치를 동작하는 방법의 일실시예에 따르면, 입력 데이터 신호를 생성하는 단계는 제2 트랜스듀서의 출력에 연결된 입력을 갖는 제2 임피던스 정합 변압기를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 제1 임피던스 정합 변압기를 사용하는 단계는 제1 임피던스 정합 변압기의 권선수를 조절하도록 복수의 스위치들을 구성하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계는 제1 임피던스 정합 변압기에 연결된 디지털-아날로그 컨버터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 입력 데이터 신호를 생성하는 단계는 제2 트랜스듀서에 연결된 아날로그-디지털 컨버터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 일실시예로, 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법은 기지국으로부터 RF 신호를 생성하는 단계, 무선 장치에서 RF 신호를 수신하는 단계, RF 신호로부터 무선 장치용 동작 전력을 도출하는 단계, 무선 장치에서 오디오 입력 신호를 수신하는 단계, 무선 장치를 사용하여 오디오 입력 신호를 기초로 RF 신호를 변조하여 변조된 RF 신호를 생성하는 단계, 및 기지국에서 변조된 RF 신호를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0016] 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법의 일실시예에 따르면, 무선 장치는 오디오 출력 신호를 생성하도록 구성된 제1 트랜스듀서 및 오디오 입력 신호를 수신하도록 구성된 제2 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 상기 방법은 RF 신호로부터 데이터를 수신하는 단계 및 수신된 데이터를 기초로 출력 신호를 제1 트랜스듀서로 제

공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0017] 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법의 일실시예에 따르면, 상기 방법은 제1 트랜스듀서의 입력에서 제1 임피던스 정합 장치를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 상기 방법은 제2 트랜스듀서의 출력에서 제2 임피던스 정합 장치를 사용하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 제1 임피던스 정합 변압기에 결합된 디지털-아날로그 컨버터를 사용하여 출력 데이터 신호를 출력 아날로그 신호로 변환하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 상기 방법은 제2 트랜스듀서에 결합된 아날로그-디지털 컨버터를 사용하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법의 일실시예에 따르면, 상기 방법은 이미지를 캡처하는 무선 장치의 이미지 센서를 사용하는 단계 및 이미지에 관한 데이터를 기지국으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 무선 장치가 텍스트 데이터를 수신하는 단계 및 텍스트 데이터와 관련된 데이터를 기지국으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 무선 장치와 기지국 사이의 통신을 제공하는 방법의 일실시예에 따르면, 상기 방법은 고유 주소를 각각 가지며 RF 신호로부터 동작 전력을 생성하도록 각각 구성된 다수의 무선 장치들을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 무선 장치들 중 하나의 고유 주소를 사용하여 기지국이 무선 장치들 중 하나를 선택하는 단계 및 무선 장치들 중 하나로부터 후방산란형 통신을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 상기 방법은 RF 신호를 사용하여 기지국으로부터 각각의 무선 장치들로 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 일실시예로, 무선 통신 장치는 제1 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 전력을 제공하도록 구성된 배터리, 배터리와 연결되고 제1 동작 모드에서 배터리 전력으로 동작하도록 구성된 처리부, 및 RF 신호를 수신하고 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 무선 통신 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된 RF 인터페이스를 포함한다. 무선 통신 장치는 이용가능한 RF 전력을 감지하고 제1 동작 모드로부터 제2 동작 모드로 진입하도록 구성된다.
- [0021] 일실시예에 따르면, 무선 통신 장치는 제1 동작 모드에서 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 또는 노트북 컴퓨터로서 기능하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 장치는 처리부가 제2 동작 모드에서 슬립 모드(sleep mode)로 진입하도록 구성될 수 있다. 무선 장치는 메모리 장치의 충전 상태(fill state)를 감지하고 충전 상태를 기초로 처리부를 슬립 모드에서 활성 모드로 변경하며 메모리 장치와 함께 데이터 전송을 실행하도록 더 구성될 수 있다. 충전 상태는 메모리가 가득 차 있거나, 메모리가 비워져 있거나, 메모리가 선택된 퍼센트의 채워진 상태 또는 공백 상태를 나타낼 수 있다.
- [0022] 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 장치의 RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있고, 무선 통신 장치는 메모리 장치에 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로, RF 인터페이스는 RF 신호를 변조하고 RF 신호의 소스로 후방산란형 통신을 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고 RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스로 출력 메시지를 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로, 무선 통신 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고 RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스로 출력 메시지를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0023] 일실시예로, 무선 통신 장치와 통신하는 방법은 무선 통신 장치에 포함된 배터리로 공급되는 동작 전력을 사용하여 제1 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 단계, RF 신호의 존재를 감지하는 단계 및 이에 응답하여 RF 신호로부터 도출된 동작 전력을 사용하여 제2 동작 모드에서 무선 통신 장치를 동작하는 단계를 포함한다.
- [0024] 일실시예에 따르면, 무선 통신 장치와 통신하는 방법은 제1 동작 모드에서 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 또는 노트북 컴퓨터로서 무선 통신 장치를 동작하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 메모리의 저장 레벨이 한계에 도달했는지 감지하는 단계 및 비활성 상태에서 활성 상태로 무선 통신 장치의 프로세서를 변경하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 상기 방법은 제2 동작 모드의 무선 통신 장치에서 RF 신호로부터 데이터를 추출하는 단계 및 무선 통신 장치의 메모리에 데이터를 저장하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 일실시예에 따르면, 무선 통신 장치와 통신하는 방법은 프로세서를 사용하여 메모리로부터 데이터를 이동하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 상기 방법은 메모리로부터 데이터를 판독하는 단계 및 RF 신호를 변조하여 무선 통신 장치로부터 출력 메시지를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 RF 신호의 소스로 후방산란형 통신을 제공하도록 무선 통신 장치가 RF 신호를 변조하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0026] 무선 통신 장치와 통신하는 방법의 일실시예에 따르면, RF 신호를 변조하는 단계는 무선 통신 장치의 식별 데이터로 RF 신호를 변조하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, RF 신호의 소스는 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국일 수 있고, 상기 방법은 기지국에서 식별 데이터를 수신하는 단계 및 식별 데이터를 네트워크 연결을 통해 적어도 하나의 원격 장치로 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 네트워크 연결을 통해 기지국에서 원격 장치로부터 무선 통신 장치에 대한 메시지를 수신하는 단계 및 메시지를 무선 통신 장치에 제공하도록 RF 신호를 변조하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 무선 통신 장치와 통신하는 방법의 일실시예에 따르면, RF 신호의 소스는 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국일 수 있다. 상기 방법은 기지국에서 무선 장치로부터 데이터를 수신하는 단계 및 네트워크 연결을 통해 원격 장치로 데이터를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 상기 방법은 메모리로부터 데이터를 판독하는 단계 및 RF 신호를 변조하여 무선 통신 장치로부터 출력 메시지를 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 일실시예로, 무선 통신 시스템은 무선 장치와 적어도 하나의 네트워크 연결을 갖는 기지국과 RF 신호를 생성하고 후방산란형 통신을 사용하여 무선 장치와 통신하도록 구성된 RF 송수신기를 포함한다. 무선 장치는 제1 동작 모드에서 무선 장치를 동작하는 전력을 제공하도록 구성된 배터리와, 배터리와 연결되고 제1 동작 모드에서 배터리 전력으로 동작하도록 구성된 처리부와, 기지국으로부터 RF 신호를 수신하고 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 무선 장치용 동작 전력을 생성하도록 구성된 RF 인터페이스를 포함한다. 무선 장치는 이용가능한 RF 전력을 감지하고 제1 동작 모드로부터 제2 동작 모드로 진입하도록 구성된다.
- [0029] 일실시예에 따르면, 무선 통신 시스템은 제1 동작 모드에서 셀룰러 전화, 태블릿 컴퓨터 또는 노트북 컴퓨터로서 기능하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 무선 장치는 처리부가 제2 동작 모드에서 슬립 모드로 진입하도록 구성될 수 있고, 무선 장치는 메모리 장치의 충전 상태를 감지하고 충전 상태를 기초로 슬립 모드에서 활성 모드로 처리부를 변경하며 메모리 장치와 데이터 전달을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0030] 일실시예에 따르면, 무선 통신 시스템의 RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있고, 무선 장치는 메모리 장치에 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, RF 인터페이스는 RF 신호를 변조하고 데이터를 기지국으로 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로, 무선 장치는 메모리로부터 데이터를 판독하고 RF 신호를 변조하여 RF 신호의 소스를 출력 메시지로 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로, RF 인터페이스는 무선 장치의 식별 데이터로 RF 신호를 변조하도록 구성될 수 있다.
- [0031] 일실시예에 따르면, 무선 통신 시스템의 기지국은 식별 데이터를 수신하고 네트워크 연결을 통해 적어도 하나의 원격 장치로 식별 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, 기지국은 네트워크 연결을 통해 원격 장치로부터 무선 장치에 대한 메시지를 수신하고 무선 장치로 메시지를 제공하도록 RF 신호를 변조하도록 더 구성될 수 있다. 또 다른 실시예로, 기지국은 기지국에서 무선 장치로부터 데이터를 수신하고 네트워크 연결을 통해 원격 장치로 데이터를 제공하도록 구성될 수 있다. 또 다른 실시예에 따르면, RF 인터페이스는 제2 동작 모드에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있고, 무선 장치는 메모리 장치에 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0032] 본 발명의 내용 중에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0033] 첨부도면들이 실제 비율로 도시되도록 의도된 것은 아니다. 도면에서, 다양한 도면에서 도시된 각각의 동일한 또는 거의 동일한 구성요소는 유사한 참조번호로 표현된다. 명료함을 위해, 모든 구성요소가 모든 도면에 표시되지는 않을 수 있다.

- 도 1은 본 발명의 태양들에 따른 기지국 및 다수의 무선 통신 장치의 다이어그램이다.
- 도 2는 본 발명의 태양들에 따른 무선 통신 장치의 동작 방법의 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 태양들에 따른 무선 통신 장치의 여러 구성요소들을 도시하는 블록 다이어그램이다.
- 도 4는 본 발명의 태양들에 따른 이어폰에 연결된 회로의 개략도이다.

- 도 5는 본 발명의 태양들에 따른 오디오 출력 장치에 전력을 공급하는 방법의 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 태양들에 따른 마이크로폰에 연결된 회로의 개략도이다.
- 도 7은 본 발명의 태양들에 따른 오디오 입력을 수신하는 방법의 흐름도이다.
- 도 8a는 본 발명의 태양들에 따른 변압기의 평면 개략도이다.
- 도 8b는 본 발명의 태양들에 따른 변압기의 측면 투시도이다.
- 도 8c는 본 발명의 태양들에 따른 변압기 코어 및 와인딩의 분해 조립도이다.
- 도 9는 본 발명의 태양들에 따른 수신기로 전송된 신호의 경로를 나타내는 기지국의 개략도이다.
- 도 10은 본 발명의 태양들에 따른 무선 통신 장치의 블록 다이어그램이다.
- 도 11은 본 발명의 태양들에 따른 듀얼 모드 무선 통신 장치에서 데이터를 송수신하는 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명의 실시예들은 하기의 상세한 설명에 제시되거나 도면에 도시되는 구성의 세부내용 및 구성요소들의 배열로 제한되지 않는다. 본 발명의 실시예들은 다양한 방식으로 실행되거나 수행될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 어법 및 용어들은 설명을 목적으로 하며, 이에 제한되는 것으로 간주되지 않아야 한다. 본 명세서에서 "포함하는(including)", "구비하는(comprising)" 또는 "가지는(having)", "함유하는(containing)", "관련되는(involving)" 및 그 변형들의 사용은 이후에 나열되는 항목들 및 그 균등물뿐만 아니라 추가 항목들도 포괄하는 것으로 의도된다.
- [0035] 본 발명의 적어도 일부 실시예들은 일부 예에서 배터리의 필요 없이 동작가능한 저전력 무선 통신 장치를 제공하며, 다른 예에서, 무선 통신 장치는 배터리를 포함하나 다중 동작 모드들을 가지는데 그 동작 모드들 중 적어도 일부는 배터리로부터의 전력을 필요로 하지 않거나 배터리로부터 전력을 거의 얻지 않는다. 다른 예에서 무선 통신 장치는 가령 무선 전화 시스템(cordless telephone systems), 셀룰러 또는 유선 전화, 워키 토키(walkie talkie)와 같은 RF 통신 시스템, 오디오 뮤직 플레이어, 원격 제어, 데스크톱, 랩톱 및 태블릿 컴퓨터를 포함하는 컴퓨터 시스템과 같은 많은 다른 유형의 장치들과 함께 동작가능한 마이크로폰 및/또는 스피커를 갖는 무선 헤드셋 및 핸드셋을 포함한다. 다른 예로, 셀룰러 폰, 카메라, 비디오 게임 제어기, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터 및 무선 네트워크를 통해 하나 이상의 유선 또는 무선 네트워크와의 연결을 포함할 수 있는 기지국으로 통신하는 다른 장치들로서 동작하는 무선 통신 장치가 제공된다. 적어도 일부의 예에서, 무선 장치는 무선 장치에 대한 입력 데이터를 포함하거나 포함하지 않을 수 있는 RF 신호로부터 전력을 공급받는다. 또한, 적어도 일부의 예에서, 무선 통신 장치는 후방산란형 통신 기법을 이용하여 기지국 또는 다른 무선 장치들과 통신한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 통신 시스템(100)의 다이어그램이다. 통신 시스템(100)은 기지국(102) 및 다수의 무선 통신 장치들(104a, 104b, 104c 및 104d)을 포함한다. 기지국(102)은 무선 통신 장치들에 의해 수신된 RF 신호(106)를 전송한다.
- [0037] 일실시예에 따르면, 기지국(102)은 전원에 연결된다. 전원은 전기 콘센트(electrical outlet)일 수 있다. 또한, 기지국(102)은 예컨대 근거리 네트워크(LAN), 무선 근거리 네트워크(WLAN), 광역 네트워크(WAN), 셀룰러 네트워크 또는 공중 전화망(PSTN)을 포함하는 하나 이상의 유선 또는 무선 네트워크에 연결하기 위한 하나 이상의 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0038] 다양한 실시예에 따르면, 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)은 하나 이상의 모바일폰, 아이폰(iPhones), 헤드폰, (마이크로폰 및 이어폰을 포함하는) 헤드셋, 뮤직 플레이어, 아이팟(iPods), 개인 정보 단말기(personal digital assistants), 아이패드(iPads), 랩톱, 컴퓨터 또는 카메라를 포함할 수 있다.
- [0039] 일실시예에 따르면, 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)은 수신된 RF 신호를 DC 전압으로 변환하여 무선 장치들(104a 내지 104d)의 내부 구성요소에 전력을 공급한다. 일례로, 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)은 배터리를 포함하지 않으며, RF 신호만이 유일한 전력 소스이다.
- [0040] 또 다른 실시예에 따르면, 기지국(102)은 RF 송수신기를 포함하며, 후방산란형 변조 기술을 사용하여 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)과 통신한다. 송수신기는 진폭 변조 또는 위상 변조를 사용하여 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)로 전송한다. 일부의 실시예로, 진폭 변조는 DSB-ASK(double sideband amplitude shift keying), PRASK(phase reversal amplitude shift keying) 또는 SSB-ASK(single sideband amplitude shift keying)이다.

무선 통신 장치들(104a 내지 104d)은 후방산란형 변조를 통해 반사 통신(communicate back)한다. 다른 실시예로, 기지국(102)은 GS1 Generation 2를 포함하는 하나 이상의 RFID 통신 표준에 따라 동작할 수 있다.

- [0041] 도 2는 일실시예에 따른 무선 통신 장치의 동작 방법(150)의 흐름도이다. 블록 152에서, 가령 도 1의 무선 통신 장치들(104a 내지 104d)과 같은 무선 통신 장치가 기지국 근처에 배치된다. 블록 154에서, 무선 통신 장치는 기지국으로부터 RF 신호를 수신한다. 블록 156에서, 무선 통신 장치는 RF 신호를 DC 전압으로 변환하여 무선 통신 장치의 구성요소에 전력을 공급한다. 블록 158에서, 무선 통신 장치는 RF 신호로부터의 데이터를 기지국에서 수신한다.
- [0042] 블록 152에서, 기지국에 의해 방출된 RF 신호의 강도가 무선 통신 장치에 전력을 공급하기 충분하도록 기지국과 충분히 가까우며, 특정 통신 장치의 기능에 따라, 무선 통신 장치는 기지국으로부터 데이터를 수신하거나 기지국으로 데이터를 송신하기 시작할 수 있다. 일예에 따르면, 무선 통신 장치는 기지국으로부터 약 2피트와 약 60피트 사이에 있을 수 있다. 다른 예로, 무선 통신 장치와 기지국 사이의 거리는 약 1인치와 5피트 사이, 약 1피트와 약 10피트 사이, 약 2피트와 약 10피트 사이, 약 2피트와 약 20피트 사이, 약 5피트와 약 20피트 사이 및 약 5피트와 약 30피트 사이이다. 다른 실시예로, 사용되는 RF 통신 기술에 따라 다른 거리가 가능하다.
- [0043] 상술한 바와 같이, 블록 154에서, 무선 통신 장치는 기지국으로부터 RF 신호를 수신한다. 일예로, 기지국은 RF 신호를 계속 방출하고 있으며, 무선 통신 장치가 기지국과 충분히 근접한 영역에 진입할 때 신호를 수신하기 시작한다.
- [0044] 블록 156에서, 무선 통신 장치는 RF 신호를 적어도 하나의 DC 전압으로 변환한다. 일실시예로, 무선 통신 장치가 전원을 켜기 충분한 에너지를 수신한 후, 블록 158에서 RF 신호로부터 데이터를 수신하기 시작할 수도 있다. 데이터를 포함하는 RF 신호는 전력을 공급하는 RF 신호와는 다른 소스를 가질 수 있거나, 동일한 기지국으로부터 전송될 수 있다. 하나의 특징에 따르면, 무선 통신 장치는 다수의 기지국을 포함하는 영역에서 동작중이며, 다수의 기지국으로부터의 RF 신호는 전력을 무선 통신 장치로 제공한다. 무선 통신 장치는 후방산란형 변조를 사용하여 데이터-전송 기지국으로 회신할 수 있다. 일실시예로, 무선 통신 장치로 전력을 공급하는 RF 신호를 방출하는 기지국도 또한 데이터-전송 기지국이며, 소정의 시간에 한 방향에서 발생하는 데이터 통신을 동시에 동작하는 송신기 및 수신기를 포함한다.
- [0045] 일실시예에 따르면, RF 신호는 약 840MHz와 약 960MHz 사이의 주파수로 전송된다. 또 다른 실시예로, RF 신호는 (WiFi용으로 사용되는) 약 2.403GHz와 약 2.483GHz 사이의 ISM-밴드 주파수에서 전송된다. 또 다른 실시예로, (WiFi용으로 사용되는) RF 신호는 약 4915MHz와 약 5925MHz 사이의 5GHz U-NII 밴드 주파수에서 전송된다. 또 다른 실시예에 따르면, RF 신호는 약 800MHz, 약 850MHz, 약 900MHz, 약 1500MHz, 약 1700MHz, 약 1800MHz, 약 1900MHz 또는 약 2100MHz일 수 있는 UMTS/LTE 밴드 주파수에서 전송된다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 무선 통신 장치의 여러 구성요소들을 도시하는 블록 다이어그램(200)이다. 구성요소들은 아날로그 RF 인터페이스(202), 디지털 제어 블록(204) 및 센서 블록(206)을 포함한다.
- [0047] 아날로그 RF 인터페이스(202)는 안테나 패드들(210a 및 210b), 전압 조정기(212), 정류기(214), 복조기(216) 및 변조기(218)를 포함한다. 또한, 가령 배터리와 같은 추가적인 DC 전원이 무선 장치에 포함된다면 전압 입력(220a)을 포함할 수 있다.
- [0048] 디지털 제어 블록(204)은 아날로그 RF 인터페이스(202)로부터의 전압 입력(222)을 포함하며, 가령 배터리와 같은 추가적인 DC 전원이 무선 장치에 포함된다면 전압 입력(220b)도 포함할 수 있다. 다양한 실시예로, 디지털 제어 블록(204)은 충돌방지(anticollision) 기술, 읽기/쓰기 제어, 접근 제어, 센서 인터페이스 제어 및 RF 인터페이스 제어를 포함할 수 있다. 일예로, 디지털 제어 블록(204)은 유한 상태 머신을 포함한다. 다른 예로, 디지털 제어 블록(204)은 프로세서를 포함한다. 다른 실시예로, 디지털 제어 블록은 본 명세서에 기술된 기능을 수행하도록 구성되고/구성되거나 프로그램된 다수의 논리 회로와 프로세서를 포함할 수 있다. 한 특징에 따르면, 디지털 제어 블록(204)은 기지국에서 수신된 디지털 데이터 패킷을 아날로그 신호로 변환한다. 또 다른 특징에 따르면, 디지털 제어 블록(204)은 아날로그 신호를 기지국으로의 전송용 디지털 데이터 패킷으로 변환한다.
- [0049] 센서 블록(206)은 오디오 출력부(230) 및 오디오 입력부(250)를 포함한다. 다른 실시예로, 센서 블록(206)은 오디오 출력부(230) 및 오디오 입력부(250) 모두를 포함하지 않을 수 있다. 다른 실시예로, 센서 블록(206)은 하나 이상의 카메라부(240), 비디오 게임 제어장치부, 텍스트 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 가령 배터리와 같은 추가적인 DC 전원이 무선 장치에 포함된다면, 센서 블록(206)은 전압 입력(220c)을 포함할 수 있다.

- [0050] 오디오 출력부(230)는 디지털-아날로그 컨버터(232), 전압과 전류 변환 모듈(234) 및 오디오 출력 장치(236)를 포함한다. 오디오 출력부는 도 4에서 더 자세히 기술된다. 다른 실시예로, 오디오 출력부(230)의 구성요소는 다른 기능 블록에 위치할 수 있다.
- [0051] 오디오 입력부(250)는 오디오 입력 장치(260), 전압과 전류 변환 모듈(254) 및 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(252)를 포함한다. 일실시예에 따르면, 샘플-앤드-홀드 회로(254)가 ADC(252)로 통합된다. 또 다른 실시예에 따르면, 오디오 입력부(250)는 샘플-앤드-홀드 회로(254)를 포함하지 않는다. 오디오 입력부(250)는 도 6에서 더 자세히 기술된다. 다른 실시예로, 오디오 출력부(230)의 구성요소는 다른 기능 블록에 위치할 수 있다.
- [0052] 일태양에 따르면, 센서 블록(206)은 디지털 제어 블록(204)으로부터 디지털 데이터를 수신한다. 예컨대, 센서 블록(206)은 디지털 제어 블록(204)으로부터 디지털 오디오 출력 데이터를 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 블록(206)은 디지털 제어 블록(204)으로 디지털 데이터를 송신한다. 예컨대, 센서 블록(206)은 디지털 제어 블록(204)으로 디지털화된 오디오 입력 데이터를 송신할 수 있다. 또 다른 예로, 센서 블록(206)은 디지털 제어 블록(204)으로 가령 디지털 사진과 같은 디지털화된 광학 데이터를 송신한다.
- [0053] 일실시예에 따르면, 센서 블록(206)은 압축 포맷으로 디지털 오디오 출력 데이터를 수신하고 로컬 상태 기계(local state machine)나 프로세서를 사용하여 이를 디코딩한다. 디지털 제어 블록(204)은 디지털화된 오디오 입력을 수신하고 상태 기계 또는 프로세서를 사용하여 데이터를 압축하거나 인코딩한다. RF 프로토콜은 압축되거나 비압축된 데이터의 패싱(passing)을 가능하게 하는 특정 명령 또는 상태 기계 동작을 가질 수 있다. 인코딩/디코딩 알고리즘의 다양한 예들은 LPC(Linear Predictive Coding), CELP(Code Excited Linear Prediction), SADVQ(Serial Adaptive Differential Vector Quantization), ACELP(Algebraic Code Excited Linear Prediction) 및 압축 센싱 기술을 포함한다. 또한, 다른 알고리즘이 사용될 수 있다.
- [0054] 한 특징에 따르면, 아날로그 RF 인터페이스(202)는 디지털 제어 블록(204)으로 DC 전압(222)을 제공하여 디지털 제어 블록(204)의 구성요소에 전력을 공급한다. 일부의 실시예에 따르면, 아날로그 RF 인터페이스(202)는 기지국으로부터 수신된 데이터를 디지털 제어 블록(204)으로 송신한다.
- [0055] 또 다른 특징에 따르면, 디지털 제어 블록(204)은 센서 블록(206)으로부터의 데이터를 아날로그 RF 인터페이스(202)로 송신한다. 다양한 예에서, 데이터는 마이크로폰(260)으로부터의 오디오 입력 데이터, 카메라(244)로부터의 광학 데이터 및 키보드나 키패드로부터의 텍스트 입력에 해당할 수 있다.
- [0056] 일태양에 따르면, 아날로그 RF 인터페이스(202), 디지털 제어 블록(204) 및 센서 블록(206)은 최소의 전력량을 사용하도록 설계된다. 예컨대, 일실시예로 디지털 제어 블록(204)은 최소 전력을 끌어내는 유한 상태 기계(finite state machine)를 포함한다. 마찬가지로, 센서 블록(206)의 구성요소는 전력 사용을 최소화하도록 설계된다. 일반 아날로그 RF 인터페이스(202) 및 디지털 제어 블록(204)은 약 10 μ W 이하의 전력을 사용한다.
- [0057] 도 4는 오디오 출력부(230)의 일실시예의 개략도이다. 오디오 출력부(230)는 디지털-아날로그 컨버터(DAC)(272), 임피던스 정합기(278), 변압기(274) 및 이어폰(276)을 포함한다. DAC(272)는 DAC(232)의 출력이 임피던스 정합기(278)로 입력되도록 임피던스 정합기(278)로 연결된다. 임피던스 정합기(278)는 임피던스 정합기(278)의 출력이 변압기(274)로 입력되도록 변압기(274)에 연결된다. DAC(272), 임피던스 정합기(278) 및 변압기(274)는 상보성 금속산화막 반도체(CMOS) 또는 서브-임계 CMOS에 필요한 고전압을 자기 구동 이어폰의 저전압 조건으로 변환함으로써, 오디오 출력 신호를 이어폰(276)으로 전송하는데 최소 전력을 소모하도록 설계된다.
- [0058] 일실시예로, DAC(272)는 펄스폭 변조기, 저역통과 필터나 대역통과 저손실 필터, 전압 입력(280) 및 디지털 제어(282)를 포함한다. 한 특징에 따르면, 펄스폭 변조기를 포함하는 DAC(272)는 적어도 나이퀴스트(Nyquist) 주파수의 약 2배와 동일한 클럭 주파수를 가진다. 클럭 주파수가 나이퀴스트 주파수의 약 2배 이상인 경우, 펄스를 나타내는 오버샘플링 인자(oversampling factor)가 존재한다. 일예로, 8비트의 시간 해상도(timing resolution)를 갖는 8kHz 오디오 신호는 2.048MSPS(megasamples per second)(Fs*2^N)의 샘플링 레이트를 가진다. LC 탱크 회로 또는 더 높은 차수의 필터는 약 8kHz로 동조된다. 필터는 저역-통과 필터 또는 대역-통과 필터일 수 있다.
- [0059] 또 다른 실시예로, DAC(272)는 델타-시그마 변조기 및 저역-통과나 대역-통과 저-손실 필터를 포함한다. 한 특징에 따르면, DAC(272)는 델타-시그마 변조기를 포함하며, 오버샘플링 비는 비트로 동적 범위의 제공근이다. 일예로, 8비트 kSPS(kilosamples per second) 시그마-델타 DAC는 64kSPS 1비트 샘플들과 약 8kHz로 동조된 1차, 2차 또는 3차 저역-통과 필터를 사용한다. 일부의 실시예로, 델타-시그마 변조기는 1차, 2차 또는 3차일 수 있다. 일실시예로, 저손실 저역-통과 필터는 단일 폴 인덕터-캐패시터 쌍으로 구현될 수 있다. 또 다른 실시예로,

인덕터는 변압기의 한 레그(leg)일 수 있다.

[0060] 다른 예에서, DAC(272)는 또 다른 저전력 디지털-아날로그 컨버터일 수 있다. 일례로, DAC(272)는 약 0.7V의 최대 동작 전압에서 약 5.7nA와 약 180nA 사이의 최대 전류를 가진다. 헤드폰(276)과 같은 이어폰이나 헤드폰에 전력을 공급하는 오디오 전력은 수식 (1)을 사용하여 정의될 수 있다.

$$P_{\text{오디오}} = 1\text{mW} \cdot 10^{\frac{SPL_{\text{대화}} - SPL_{\text{헤드폰}}}{10}} \quad (1)$$

[0061] 여기서, $P_{\text{오디오}}$ 는 오디오 전력이고, $SPL_{\text{대화}}$ 는 대화의 음압 레벨이며, $SPL_{\text{헤드폰}}$ 은 1mW의 전력에서 생성된 SPL이다. 일례로, $SPL_{\text{헤드폰}}$ 은 124dB SPL/mW이므로, 헤드폰은 94dB SPL을 생성하는데 1μW를 사용한다. 헤드폰의 전압은 수식 (2)를 사용하여 결정될 수 있다.

$$V_{\text{헤드폰}} = \sqrt{P_{\text{오디오}} R_{\text{헤드폰}}} \quad (2)$$

[0062] 여기서, $V_{\text{헤드폰}}$ 은 헤드폰의 최대 전압이고, $R_{\text{헤드폰}}$ 은 헤드폰의 저항이다. 일실시예로, 변압기(234)의 권선수는 수식 (3)을 사용하여 결정될 수 있다.

$$N_{\text{권선수}} = \frac{D2AV_{\text{max}}}{V_{\text{헤드폰}}} \quad (3)$$

[0063] 여기서, $N_{\text{권선수}}$ 는 인덕터의 1차 코일의 권선수 대 인덕터의 2차 코일의 권선수의 비율이며, $D2AV_{\text{max}}$ 는 DAC(272)의 최대 전압이다. 일실시예로, DAC(272)에서 전류는 수식 (4)를 사용하여 결정될 수 있다.

$$D2AI_{\text{max}} = \frac{V_{\text{헤드폰}}}{R_{\text{헤드폰}} N_{\text{권선수}}} \quad (4)$$

[0064] 여기서, $D2AI_{\text{max}}$ 는 DAC(272)의 전류이다. 상기 수식들은 변압기가 100% 효율인 것으로 가정함을 유의하라. 다른 실시예로, $D2AV_{\text{max}}$ 및 $D2AI_{\text{max}}$ 는 상기 수식들로부터 계산된 것보다 더 클 수 있다.

[0065] 또 다른 예에 따르면, DAC(272)는 펄스폭 변조를 사용하는 컨버터 또는 스텝-다운 DC-DC 컨버터를 포함한다. 이 예에서, 에너지는 인덕터에 저장되며, 소스 디지털 전자들로부터의 대다수의 에너지를 오디오 생성 이어폰(236)으로 전달되도록 하여, 시스템의 효율을 증가시킨다.

[0066] 하나의 구현에 따르면, DAC(272)는 선택된 레벨에서 충전된 후 비교기로 방전되는 추가적인 캐패시터를 포함한다. 비교기는 전압 펄스의 타이밍을 결정하고 더 높은 펄스폭 변조 스위칭 주파수를 허용한다. 일례로, DAC(272)는 8kHz의 스위칭 주파수와 32의 오버샘플링 비를 갖는 시그마-델타 변조를 사용한다. 또 다른 예로, DAC는 한 비트에 256kHz의 스위칭 주파수를 갖는 시그마-델타 변조를 사용한다.

[0067] 변압기(274)는 임피던스 변압기이다. 임피던스 변압기(274)는 DAC(272)로부터 수신된 아날로그 신호를 더 낮은 전압, 더 높은 전류의 신호로 변환한다. 다양한 예에서, 변압기(274)는 약 410:1, 약 840:1 또는 약 410:1과 약 840:1 사이의 권선비를 가진다. 변압기(274)의 특정 설계는 이어폰의 특성을 기초로 선택되며, 이어폰의 입력 임피던스와 매칭되는 출력 임피던스를 제공한다.

[0068] 변압기(274)의 일실시예는 페라이트 자성 코어(ferrite magnetic core)를 갖는 규격화된 소형 변압기(off-the-shelf, miniaturized transformer)이다. 한 특징에 따르면, 페라이트 자성 코어를 갖는 소형 변압기는 매우 효율적이다. 또 다른 실시예로, 변압기(274)는 반도체 제조기술을 사용하여 기판상에 평면 자성 재료 및 DAC 측에 다수의 권선을 제공하는 예칭된 다층 코일로 제조된다. 예컨대, DAC 측의 권선수는 약 400, 약 500, 약 600, 약 700, 약 800, 약 850 또는 약 900일 수 있다. 다른 측의 다층 코일은 전기-음압 장치(이어폰)에 더 적은 수(예

컨대, 하나 또는 둘 이상)의 권선을 제공한다.

[0073] 반도체 변압기(274)의 일실시예로, CMOS 스위치를 각각 가지며 변압기(274)에 공급(feeding)하는 다수의 암(arms)이 있다. CMOS 스위치는 DAC 측의 선택된 권선수를 스위칭하는데 사용될 수 있다. 한 특징에 따르면, CMOS 스위치는 이어폰의 고정 임피던스에 대한 효율성을 최대화하는데 사용될 수 있다. 일실시예로, 권선비는 파워-업(power-up)에 따라 결정될 수 있고, 스위치 구성은 비휘발성 메모리에 저장된다. 또 다른 실시예로, 스위치 구성은 미리 구성될 수 있다.

[0074] 일부의 실시예에 따르면, 이어폰(276)은 헤드폰, 스피커 또는 다른 오디오 출력장치를 포함하는 이어폰 또는 다른 전기-오디오 송수신기를 포함할 수 있다. 일반적으로 이어폰에 대한 전력 조건은 1미터에서 사람 대화 레벨에 대해 약 5nW와 약 300nW 사이에서 변한다. 예컨대, Ultimate Ears 7 Pro 이어폰은 약 8nW의 전력을 사용하며, Klipsch X5 이어폰은 약 32nW의 전력을 사용하고, Apple in-ear 이어폰은 약 260nW의 전력을 사용한다. 이런 계산들은 충분한 음압 레벨을 생성하는 전력 조건을 기초로 한다. 압력은 임피던스 및 속도와 관련된다:

[0075]
$$p = Zv \quad (5)$$

[0076] 여기서, p는 20°C의 표준 공기압에서 압력 변화이며, Z는 표준 온도와 압력에서 공기의 특성 임피던스이고, v는 공기 매체에서 입자의 평균 제곱근 속도(root mean squared velocity)이다. 속도 v는 압력 p와 W/m²의 음의 세기(J)에 관련된다:

[0077]
$$v = J / pv \quad (6)$$

[0078] 따라서:

[0079]
$$J = p^2 / ZJ \quad (7)$$

[0080] 약 1미터 거리에서 정상적인 대화는 약 40dB와 약 60dB SPL 사이의 음압 레벨을 가진다. 음이 0.7×0.7cm²의 구경을 갖는 외이도를 통해 이동해야 한다면, 이어폰은 약 480pW를 사용하여 70dB의 음압 레벨(1미터 거리에서 적어도 10배의 정상적인 대화 음압 레벨)을 생성한다. 일례로, Ultimate Ears 7 Pro (UE7 Pro) 헤드폰은 입력 전력 nW 당 124dB SPL의 감도 및 1kHz에서 17.5Ω의 임피던스를 가진다. 따라서, 이런 헤드폰은 4.0nW의 전력을 사용하여 채널별 동작하며 260 μV_{rms}의 전압을 생성한다. 게다가, 수식 (1) 내지 (4)에 따라, Ultimate Ears 7 Pro 헤드폰에서 변압기의 1차 권선은 2652의 권선수를 가지며, 0.7V DAC(272)는 5.68nA의 최대 전류를 가진다. 또 다른 예로, 가령 MA850G/B 모델과 같은 Apple in-ear 헤드폰은 109dB SPL/mW의 감도 및 1kHz에서 23Ω의 임피던스를 가진다. 따라서, 이런 헤드폰들은 채널당 130nW를 사용하며 1.70mV_{rms}의 전압을 생성한다. 게다가, 수식 (1) 내지 (4)에 따라, Apple in-ear 헤드폰에서, 변압기의 1차 권선은 411의 권선수를 가지며, 0.7V DAC(272)는 180nA의 최대 전류를 가진다.

[0081] 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 오디오 출력 장치의 전력 공급 방법의 흐름도이다. 일례로, 오디오 출력 장치는 도 4의 이어폰(276)이다. 블록 302에서, 무선 통신 장치의 아날로그 RF 인터페이스는 기지국으로부터 RF 신호를 수신한다. 아날로그 RF 인터페이스는 도 3의 인터페이스(202)일 수 있다. 아날로그 RF 인터페이스는 RF 신호를 복조하여 입력 데이터 신호를 생성하며, 입력 데이터 신호를 디지털 제어 블록(204)으로 송신한다. 블록 304에서, 예컨대 압축된 표현으로부터 데이터를 디코딩하여, 디지털 제어 블록은 선택적으로 신호를 처리한다. 블록 306에서, 디지털-아날로그 컨버터는 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환한다. 디지털-아날로그 컨버터는 도 4에 기술되는 DAC(272)일 수 있다. 일실시예에 따르면, 아날로그 신호는 약 0 볼트에서 CMOS 논리 레벨 또는 서브-임계 논리 레벨까지 변하는 동적 전압 범위를 가진다. 다양한 실시예로, 전압은 약 0.7V, 약 1.8V 또는 약 0.7V와 약 1.8V 사이에 있을 수 있다. 블록 308에서, 변압기는 아날로그 신호를 더 높은 전류를 갖는 더 낮은 전압 아날로그 신호로 변환한다. 한 특징에 따르면, 변압기는 최소 전력 손실을 갖는 신호를 변환한다. 전력 손실은 통상 종래의 큰 변압기에 대해 10 내지 20퍼센트이기 때문에, 변압기의 효율을 80 내지 90퍼센트로 만든다. 다양한 예에 따르면, 변압기의 효율은 약 99퍼센트, 약 95퍼센트, 약 90퍼센트, 약 80퍼센트 또는 약 90퍼센트와 약 99퍼센트 사이이다. 변압기는 도 4에 기술되는 변압기(274)일 수 있다. 블록 310에서, 저전압 아날로그 신호는 오디오 출력 장치로 출력된다. 블록 312에서, 출력 전기 신호는 음압으로 변환된다.

[0082] 일실시예로, 수신된 신호는 전력을 무선 통신 장치로 제공하며 데이터를 포함한다. 또 다른 실시예로, 수신된 신호는 채널을 통해 오디오 신호를 전송하도록 특별 설계된 패킷이다. 또 다른 실시예로, 수신된 신호는 전력을

무선 통신 장치로 제공하며, 다른 신호는 데이터를 제공한다.

[0083] 도 6은 오디오 입력부(250)의 개략도이며, 본 발명의 한 실시예에 따라 마이크로폰(290), 버퍼(298), 변압기(296), 샘플-앤드-홀드 회로(294) 및 아날로그-디지털 컨버터(ADC)(292)를 포함한다. 일 실시예에 따르면, 오디오 입력부(250)는 예컨대 버퍼(298)에 연결되는 가변 이득 증폭기 및 변압기(296)도 포함할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 샘플-앤드-홀드 회로(294)는 ADC(292)의 일부이며, 또 다른 실시예에서, 오디오 입력부(250)는 샘플-앤드-홀드 회로(294)를 포함하지 않는다. 또 다른 실시예로, 버퍼(298)는 저잡음 증폭기일 수 있다. 일례로, 변압기(296)는 임피던스 변압기이며 전류를 감소시켜 전압을 증폭한다. 또 다른 실시예로, 오디오 출력부(250)는 버퍼(298)를 포함하지 않으며, 버퍼(298) 기능들은 변압기(296)에서 구현된다. 일례로, 변압기는 가령 도 8a에 도시된 변압기(370) 또는 도 8b와 8c에 도시된 변압기(390)와 같은, 반도체 변압기이다. 일 실시예로, 변압기는 오디오 출력부(230)에서 사용되는 변압기(274)이다. 일례로, 가령 도 8a에 도시된 변압기(370)와 같은, 단일 변압기는 오디오 출력 장치(230)와 오디오 입력 장치(250) 모두에 대해 사용되며, 하나 이상의 스위치는 변압기의 권선비를 각 장치에 적합하게 반복 조정하는데 사용될 수 있다.

[0084] 아날로그-디지털 컨버터(292)는 출력 신호(262)를 가진다. 마이크로폰(290), 버퍼(298), 가변 이득 증폭기(296), 샘플-앤드-홀드 회로(294) 및 아날로그-디지털 컨버터(292)는 무선 통신 장치의 요소들이며, 마이크로폰(290)에서 무선 통신 장치의 디지털 제어 블록으로 오디오 입력 신호를 전송하는데 최소 전력을 소모하도록 설계된다.

[0085] 마이크로폰(290)은 음압 차를 전기 에너지로 변환하는 오디오 송수신기를 포함한다. 일례로, 마이크로폰(290)은 일렉트릿(electret) 마이크로폰이며, 일렉트릿 MEMS 마이크로폰일 수 있다. 또 다른 예로, 마이크로폰(290)은 동적 마이크로폰이다. 한 특징에 따르면, 마이크로폰(290)은 0 볼트 바이어스로 동작한다. 마이크로폰의 전력 사용량은 약 10pW와 약 200pW 사이일 수 있고, 수식 (8) 내지 (11)을 사용하여 계산될 수 있다. 특히, 압력 필드에서 전력은 수식 (8)을 사용하여 정의될 수 있다.

[0086]
$$P = Ap^2 / Z \quad (8)$$

[0087] 여기서, p는 압력이고, Z는 공기의 음향 임피던스이며, A는 마이크로폰의 구경 면적이다. 공기의 음향 임피던스(Z)는 수식 (9)를 사용하여 정의될 수 있다.

[0088]
$$Z = \rho \cdot c \quad (9)$$

[0089] 여기서, ρ는 매질(여기서는 공기)의 밀도이며, c는 음속이다. 일례에 따르면, 20°C 온도의 공기에서, 공기의 밀도는 1.184kg/m³이고, 음속은 346.1m/s이며, 임피던스 Z는 약 409.8Pa s/m이다. 60dB SPL은 1m의 거리(r₁)에서 2.0 · 10⁻³ 파스칼(Pascal)임을 유의하라. 일례로, 마이크로폰과 입 사이의 거리(r₂)는 단지 약 1/3 미터이므로, 전송된 신호의 SPL가 더 크다. 특히, 압력은 r₁/r₂ 비로 증가한다. 또한, 전력은 수식 (10)을 사용하여 정전용량식 센서에 대해 정의될 수 있다.

[0090]
$$P = \frac{1}{2} CV^2f \quad (10)$$

[0091] 여기서, C는 정전용량이고, V는 전압이며, f는 주파수이다. 수식 10은 전압 대 압력 비를 계산하는데 사용될 수 있고, 구경으로 진입하는 모든 음향 파워가 수식 11에 나타난 바와 같이 전기 에너지로 변환된다고 가정한다.

[0092]
$$dV/dp = \sqrt{\frac{2A}{ZCf}} \quad (11)$$

[0093] 일례에 따르면, 마이크로폰은 "A Thin Film Teflon Electret Technology for Microphone Applications", A Solid State Sensor, Actuator 및 Microsystems 워크숍, Hilton Head, 1996, pp.235-238(<http://www.audiocircuit.com/A-PDF/AA-Materials-MAT/Membranes-ME/941-DUP-Teflon-elect-A-A01.pdf>)에서 T.Y.Hsu, W.H.Hsieh, Y.-C. Tai 및 K. Furutani에 의해 기술되는 바와 같이, Caltech MEMS 마이크로폰이다.

마이크로폰의 구경의 면적(A)은 $12 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ (측면 당 3.5mm)이다. 수식 (8) 내지 (11)을 사용하여, 입력 주파수 f가 250Hz라면, 마이크로폰은 약 13pW의 전력을 사용하는 것으로 추정된다.

- [0094] 또 다른 예로, 마이크로폰은 Bruel-Kjar 4953 일렉트릭 마이크로폰이다. 마이크로폰의 구경의 면적(A)은 $127 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ (1/2" 직경)이다. 수식 (8) 내지 (11)을 사용하여, 입력 주파수 f가 250Hz라면, 마이크로폰은 약 140pW의 전력을 사용하는 것으로 추정된다.
- [0095] 일실시예에 따르면, 마이크로폰에 의해 생성되는 피크 전압은 약 900 μV 와 약 1.0mV 사이이다.
- [0096] 마이크로폰(290)으로부터의 신호는 저잡음 증폭기(298)로 송신된다. 저잡음 증폭기(298)는 신호를 증폭하고 변압기(296)로 전송한다. 일실시예에 따르면, 버퍼(298)는 상보성 금속산화막 반도체(CMOS) 전압 레벨에서 동작하는 저잡음 트랜스임피던스 증폭기이다. CMOS 전압 레벨은 약 0.7V, 약 1.8V 또는 약 0.7V와 약 1.8V 사이일 수 있다.
- [0097] 일실시예로, 가변 이득 증폭기는 신호의 진폭을 증폭하고 아날로그-디지털 컨버터(292)로 출력하는데 사용될 수 있다. 일실시예로, 아날로그-디지털 컨버터는 샘플-앤드-홀드 회로(294)이며, 통합 ADC(292)로 이어진다. 또 다른 실시예로, 아날로그-디지털 컨버터(292)는 가령 시그마-델타 아날로그-디지털 컨버터와 같은, 펄스-밀도 컨버터일 수 있다. 또 다른 실시예로, 아날로그-디지털 컨버터(292)는 델타-인코딩 ADC일 수 있다. 또 다른 실시예로, 아날로그-디지털 컨버터(292)는 연속-근사(success-approximation) ADC이다. 샘플-앤드-홀드 회로(294)는 신호의 전압을 샘플링하고 일정한 시간 구간 동안 일정 레벨로 그 전압을 유지한다. 시간 구간은 약 100ns와 약 100 μs 사이일 수 있고, 약 100ns, 약 250ns, 약 500ns, 약 750ns, 약 1 μs , 약 10 μs , 약 25 μs , 약 50 μs , 약 75 μs 또는 약 100 μs 일 수 있다. 샘플-앤드-홀드 회로(294)는 신호를 ADC(292)로 출력한다.
- [0098] 일예에 따르면, 버퍼(298), 변압기(296) 및 아날로그-디지털 컨버터(292)는 11fJ/스텝 메트릭을 기초로 약 247 나노와트의 전력을 사용한다. 다른 예에 따르면, 버퍼(298)와 가변 이득 증폭기는 약 337nW의 전력 또는 약 584nW의 전력을 사용한다. 다른 예로, 버퍼(298)와 가변 이득 증폭기의 전력 사용량은 약 200nW, 약 250nW, 약 300nW, 약 350nW, 약 400nW, 약 450nW, 약 500nW, 약 550nW, 약 600nW, 약 750nW 또는 약 1000nW이다.
- [0099] 일실시예에 따르면, ADC(292)로의 신호 입력은 약 90 μV 와 약 1.0mW 사이의 전압을 가지며, ADC(292)의 전단 이득은 약 40dB 이상이다. 일실시예로, ADC(292)는 스위치-캐패시터 직접-변환 이진 검색 어레이(switch-capacitor direct-conversion binary search array)를 사용한다. 한 특징에 따르면, 이는 ADC(292)에 의한 전력 소모를 최소화한다. 일예로, ADC(292)는 연속-근사 ADC이며, 약 3.6 μW 의 전력을 사용하여 음성을 최대 8kS/s로 캡처하는 450nW, 12비트, 1kS/s SAR ADC일 수 있다. 또 다른 예로, ADC(292)는 약 46.92dB의 신호-대-잡음 동적 범위를 갖는 7.5비트 ENOB(유효 비트수) 7.75 μW 디자인이다. 이 디자인은 약 500kS/s로 작동하고 86fJ/변환 스텝의 성능 지수(Figure of Merit, FOM)를 갖는 0.18 μm CMOS에서 구현될 수 있다.
- [0100] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따라 오디오 입력을 수신하는 방법(350)의 흐름도이다. 블록 352에서, 오디오 입력은 예컨대 마이크로폰에 의해 수신된다. 오디오 입력은 음압 차일 수 있다. 블록 354에서, 음압 차는 전기 에너지로 변환된다. 선택적으로, 블록 356에서, 신호는 전압 및 전류를 생성하도록 버퍼링될 수 있다. 선택적으로, 블록 358에서, 착신 신호는 더 높은 전압과 더 낮은 전류를 갖는 신호로 변환될 수 있다. 일실시예로, 신호의 진폭은 예컨대 가변 이득 증폭기에 의해 또한 증폭될 수 있다. 일실시예에 따르면, 임피던스 변환 회로는 전류 및 전압을 (블록 356에서) 변환하고 전압 신호의 진폭을 증폭한다. 블록 360에서, 신호의 전압은 일정 시간 구간 동안 선택적으로 샘플링되고 홀딩된다. 블록 362에서, 아날로그 신호는 디지털 신호로 변환된다. 일실시예에 따르면, 블록 362에서 아날로그 신호에서 디지털 신호로의 변환은 신호의 전압을 샘플링하는 단계 및 일정 시간 구간 동안 이를 홀딩하는 단계를 포함한다. 디지털 신호는 무선 통신 장치의 디지털 제어 블록으로 출력된다. 선택적으로, 블록 364에서, 출력 신호는 프로세서에 의해 처리된다. 블록 366에서, 출력 신호는 예컨대 기지국 또는 또 다른 RF 수신기일 수 있는 후방산란형 송수신기로 송신된다.
- [0101] 도 8a는 본 발명의 한 실시예에 따라 1차 권선(372), 2차 권선(374), 스위치 모듈(376) 및 코어(378)를 포함하는 변압기(370)의 개략도이다. 한 특징에 따르면, 변압기(370)는 마이크로 제조된 변압기이며, 제조용 기판은 실리콘 또는 마이크로 제조에 적합한 다른 선택된 재료일 수 있다. 1차 권선(372) 및 2차 권선(374)은 코어(378) 주위에 감긴다. 1차 권선(372)은 1차 전류(384)를 가진다. 1차 전류(384)는 스위치 모듈(376)과 1차 권선(372)을 통해 이동한다. 2차 권선(374)은 2차 전류(386)를 가진다.
- [0102] 한 특징에 따르면, 1차 권선(372)을 지나는 전류(384)는 자기장을 생성하고, 변하는 자기장은 1차 권선(372)의

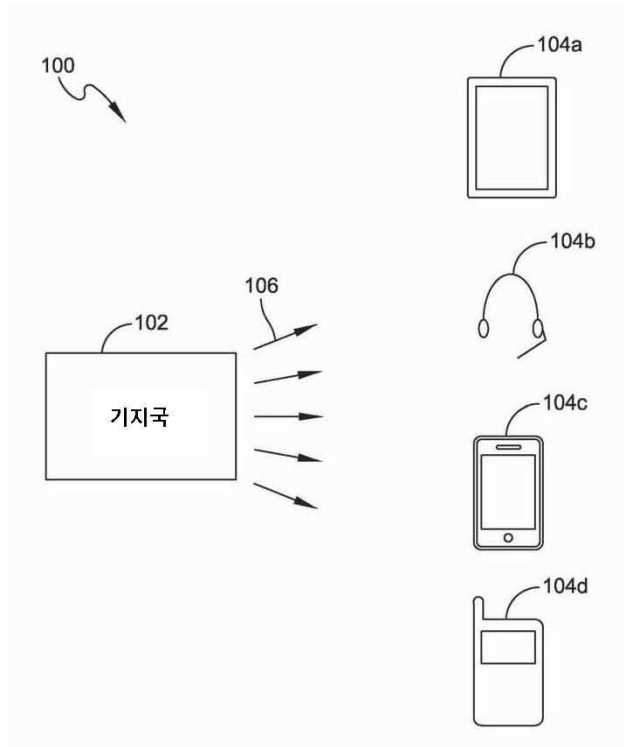
양단에 전압(380)을 유도한다. 2차 권선(374)을 지나는 전류(386)는 2차 권선(374)의 양단에 전압(388)을 유도한다. 한 특징에 따르면, 1차 권선(372)의 전압(380)은 2차 권선(386)의 전압(388)보다 더 크다.

- [0103] 스위치 모듈(376)은 1차 권선(372)에 연결되며, 하나 이상의 스위치들(382a 내지 382i)을 포함할 수 있다. 스위치 모듈(376)은 1차 권선(372)에서 권선수를 조정하는데 사용될 수 있다. 일례로, 스위치 모듈(376)의 가장 왼쪽 스위치(382a)가 닫히는 경우, 1차 권선(372)은 840의 권선수를 가진다. 또 다른 예로, 가장 오른쪽 스위치(382i)만이 닫히는 경우, 1차 권선(372)은 410의 권선수를 가진다. 통상의 실시예로, 한번에 스위치들(382a 내지 382i) 중 하나만 닫힌다. 일실시예에 따르면, 스위치(376)는 SP9T 스위치이다.
- [0104] 한 특징에 따르면, 코어(378)는 자성 재료로 구성된다. 예컨대, 코어(378)는 실리콘 표면상의 강자성 합금일 수 있다. 또 다른 예로, 코어(378)는 "A new planar microtransformer for use in microswitching converters", Magnetics, IEEE Transactions, vol. 28(4) pp. 1969-73(2002)에서 Mino 등에 의해 기술되는 바와 같은, CoZrRe 합금일 수 있다.
- [0105] 도 8b는 본 발명의 한 실시예에 따라 1차 권선(392), 2차 권선(394) 및 코어(398)를 포함하는 변압기(390)의 측면 투시도이다. 1차 권선(392) 및 2차 권선(394)은 코어(398) 주위에 감긴다. 도 8c는 본 발명의 한 실시예에 따라 1차 권선(392)의 일부를 도시하는 변압기(390)의 코어(398)의 분해 조립도이다. 일례로, 1차 권선(392)은 840의 권선수를 가지며, 2차 권선(394)은 1의 권선수를 가진다. 또 다른 예로, 1차 권선(392)은 410의 권선수를 가지며, 2차 권선(394)은 1의 권선수를 가진다. 한 특징에 따르면, 코어(378)는 실리콘상에 구성되며 강자성 합금으로 제조된다.
- [0106] 도 9는 상술한 무선 통신 장치와 함께 사용될 수 있는 기지국(400)의 개략도이다. 기지국(400)은 수신기, 모델과 마이크로프로세서(402), 복조기(404), 전력 감지기(406), 마이크로프로세서(408), 커플러(410), 스위치(412), 안테나 포트(414a 내지 414c) 및 디지털 제어 블록(416)을 포함한다. 이 도면은 하나 이상의 무선 통신 장치에서 수신기(402)로의 후방산란 신호(420)의 경로를 도시한다. 기지국(400)이 턴온되면, 기지국은 그 범위 내의 무선 통신 장치에 전력을 공급한다. 전력 감지기(406)는 마이크로프로세서(408)에 연결되며, 기지국에서 수신기 레벨로의 RF 전력을 모니터한다. 또 다른 실시예로, 다른 전력 감지기가 전송된 신호의 RF 전력 레벨을 모니터한다.
- [0107] 커플러(410)는 디지털 제어 블록의 제어하에 스위치(412)를 통해 기지국(400)의 송신기와 수신기를 안테나 포트에 결합하는데 사용된다. 커플러는 신호로부터 데이터를 제거하도록 입력 RF 신호를 복조하는 복조기(404)를 포함하는 수신기로 후방산란 RF 신호를 제공한다. 송신기는 디지털-아날로그 컨버터와 지역 통과 필터에서 나올 수 있는 아날로그 기저대역 신호 및 안테나를 통해 무선 통신 장치로 향하는 AM-변조 RF 신호를 생성하는 변조기(I&O 믹서)를 포함한다.
- [0108] 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따라, RF 송수신기(452) 및 오디오 출력 장치(454)를 포함하는 무선 통신 장치(450)의 블록 다이어그램이다. 또한, 통신 장치(450)는 오디오 입력 장치(456), 카메라(458), 프로세서(464), 메모리(466), 배터리(460) 및 사용자 인터페이스(462)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스는 키보드와 디스플레이를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 장치는 처리부를 포함한다. 한 특징에 따르면, 무선 통신 장치(450)는 RF 신호에 의해 수동으로 전력을 공급받는다. 예컨대, RF 신호는 RF 송수신기(452)와 하나 이상의 오디오 출력 장치(454), 오디오 입력 장치(456)와 카메라(458)에 수동으로 전력을 공급할 수 있다.
- [0109] 일실시예로, 무선 통신 장치(450)는 가령 셀룰러 전화 또는 스마트폰과 같은 듀얼 모드 무선 통신 장치이며, 배터리(460)를 포함한다. 제1 모드에서, 무선 통신 장치(450)는 RF 신호를 사용하여 수동으로 동작하며 배터리(460)로부터 DC 전력을 끌어오지 않는다. 무선 통신 장치(450)의 기능은 제1 모드로 제한되며, 일실시예로, 제1 모드에서 듀얼 모드 무선 통신 장치는 기지국과 통신하며, 배터리로부터 전력을 공급받지 않고 예컨대 이메일 메시지, 웹 콘텐츠, 텍스트 메시지 및 전화 통화와 같은 메시지를 계속 수신할 수 있다. 제2 모드에서, 무선 통신 장치(450)는 배터리로부터 전력을 끌어오며, 그 부류의 일반 무선 통신 장치의 모든 기능을 수행할 수 있다.
- [0110] 다른 실시예로, 제1 모드에서, 무선 통신 장치(450)는 RF 신호를 사용하여 동작하며 배터리(460)로부터 최소 DC 전력을 공급받는다. 이것을 배터리-보조 수동형 모드로 간주될 수 있다. 무선 통신 장치(450)의 기능은 제1 모드로 제한되며, 일실시예로 제1 모드에서 듀얼 모드 무선 통신 장치는 기지국과 통신하고 배터리로부터 전력을 공급받지 않고, 가령 이메일 메시지, 웹 콘텐츠, 텍스트 메시지 및 전화 통화와 같은 메시지들을 계속 수신할 수 있다. 제2 모드에서, 무선 통신 장치(450)는 배터리로부터 전력을 공급받으며, 그 부류의 일반 무선 통신 장치의 모든 기능을 수행할 수 있다.

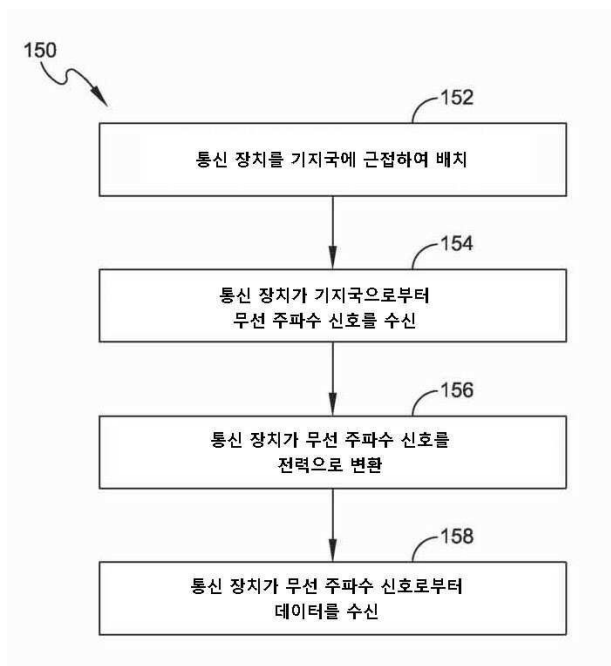
- [0111] 일실시예에 따르면, 무선 통신 장치는 모바일 전화이며, RF 신호는 착신 호를 수신 중이라는 표시를 모바일 전화로 제공한다. 모바일 전화가 착신 호를 수신 중이라는 표시의 수신은 모바일 전화를 각성하며, 모바일 전화는 착신 호를 수신할 수 있다.
- [0112] 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따라 듀얼 모드 무선 통신 장치에서 데이터를 송수신하는 방법(500)의 흐름도이다. 이 방법(500)은 배터리로부터 전력을 공급받지 않고 수행될 수 있는 후방산란형 방법(502)을 포함한다. 또한, 후방산란형 방법(502)은 일부 배터리 전력을 사용하나 통상의 통신 장치들보다는 상당히 적은 배터리 전력을 사용하여 수행될 수도 있다. 블록 504에서, 무선 통신 장치는 RF 신호를 검색하여 이용가능한 후방산란형 연결이 있는지 여부를 결정한다. 후방산란형 연결을 이용할 수 없다면, 무선 통신 장치는 가령 WiFi, 3G, 4G 또는 다른 WLAN\WAN 연결과 같은 또 다른 연결을 사용하여 배터리-전력공급 모드로 동작한다. 후방산란형 연결이 이용가능하다면, 블록 506에서 무선 통신 장치는 기지국과의 연결을 확립하고 이용가능한 데이터가 있는지 여부를 결정한다. 일례로, 데이터는 하나 이상의 이메일 메시지를 표현한다. 데이터는 서버로부터 다운로드 가능하거나, 무선 통신 장치로부터 서버로 업로드 가능할 수 있다. 다양한 실시예로, 데이터는 가령 TCP/IP(전송 제어 프로토콜/인터넷 프로토콜) 또는 UDP/IP(사용자 데이터그램 프로토콜/인터넷 프로토콜)와 같은 프로토콜을 변경하여 송신될 수 있다. 또 다른 실시예로, 데이터는 예컨대 SMTP(Simple Mail Transfer Protocol), HTML(Hyper Text Markup Language), SMS(Short Message Service), IM(Instant Messaging), 전화 통화 정보 또는 음성 메일과 같은 패킷화된 데이터로서 무선 채널을 통해 직접 송신된다.
- [0113] 블록 508에서, 무선 통신 장치는 데이터를 수신하거나 송신함으로써, 선입선출식(first in first out, FIFO) 큐를 채우거나 비운다. 하나의 구현에 따르면, 블록 510에서, 무선 통신 장치는 데이터를 수신하는 FIFO가 가득 차 있는지 판단한다. 데이터를 수신하는 FIFO가 가득 차 있다면, 블록 518에서 무선 통신 장치는 프로세서를 각성하여 FIFO를 비운다. 데이터를 수신하는 FIFO가 가득 차 있지 않다면, 블록 512에서 무선 통신 장치는 데이터 전송이 완료되었는지 판단한다. 데이터 전송이 완료되지 않았다면, 이 방법은 블록 508로 되돌아가 더 많은 데이터를 수신한다. 일례에 따르면, FIFO의 데이터량은 FIFO의 충전 상태이다. 이 예에서, FIFO가 비어 있다면, 충전 상태는 FIFO가 비어 있다고 표시하며, FIFO가 채워 있다면, 충전 상태는 FIFO가 채워 있다고 표시한다. 일례로, 충전 상태는 FIFO에 남아 있는 공간의 양 또는 퍼센트를 표시한다.
- [0114] 또 다른 실시예로, 블록 510에서 무선 통신 장치는 데이터를 송신하는 FIFO가 비어 있는지 판단한다. 데이터를 송신하는 FIFO가 비어 있다면, 블록 518에서 무선 통신 장치는 프로세서를 각성하여 FIFO를 채운다. 데이터를 송신하는 FIFO가 비어 있지 않다면, 블록 512에서 무선 통신 장치는 데이터 전송이 완료되었는지 판단한다. 데이터 전송이 완료되지 않았다면, 이 방법은 블록 508로 되돌아가 더 많은 데이터를 송신한다. FIFO는 완전 수동 오디오 모드에서 사용될 수 있거나, 다른 데이터 유형용으로 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 완전 수동 오디오 모드는 FIFO 없이 작동한다.
- [0115] 한 특징에 따르면, 이 방법(500)은 이용가능한 경우 후방산란형 방법(502)을 사용함으로써 듀얼 모드 무선 통신 장치에서 배터리 전력을 보존한다. 무선 통신 장치는 슬립 모드에 있을 수 있고 배터리로부터 어떠한 전력도 공급받지 않는 방법(502)을 수행하면서 메시지를 계속 수신할 수 있기 때문에, 배터리의 수명을 크게 연장할 수 있다.
- [0116] 상술한 실시예들에서, 무선 통신 장치는 로컬 기지국과 통신한다. 하나의 구현으로, 시설물은 시설물 내에 분산된 다수의 기지국들을 포함할 수 있고, 무선 장치의 사용자는 사용자의 위치를 기초로 다른 기지국들과 연결한 시설물을 통해 이동할 수 있다. 기지국은 다수의 무선 통신 장치들과의 각각의 통신을 조정하도록, 가령 WiFi, 3G 및 4G와 같은 유선 또는 무선 기술을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 또한, 각각의 기지국은 하나 이상의 무선 통신 장치와 동작할 수 있다.
- [0117] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들은 장치가 완전하게 배터리 전력 없이 또는 특정 동작 모드에서 동작할 수 있도록 함으로써 무선 통신 장치에 큰 이점을 제공한다.
- [0118] 이와 같은 적어도 하나의 실시예의 여러 태양들이 기술되었지만, 다양한 변형, 변경 및 개량이 당업자에 의해 용이하게 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 이런 변형, 변경 및 개량은 본 명세서의 일부이며 본 발명의 범위 내에 있도록 의도된다. 따라서, 상술한 설명 및 도면은 단지 예에 해당하며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구범위의 적절한 구성 및 그 균등물들로부터 판단되어야 한다.

도면

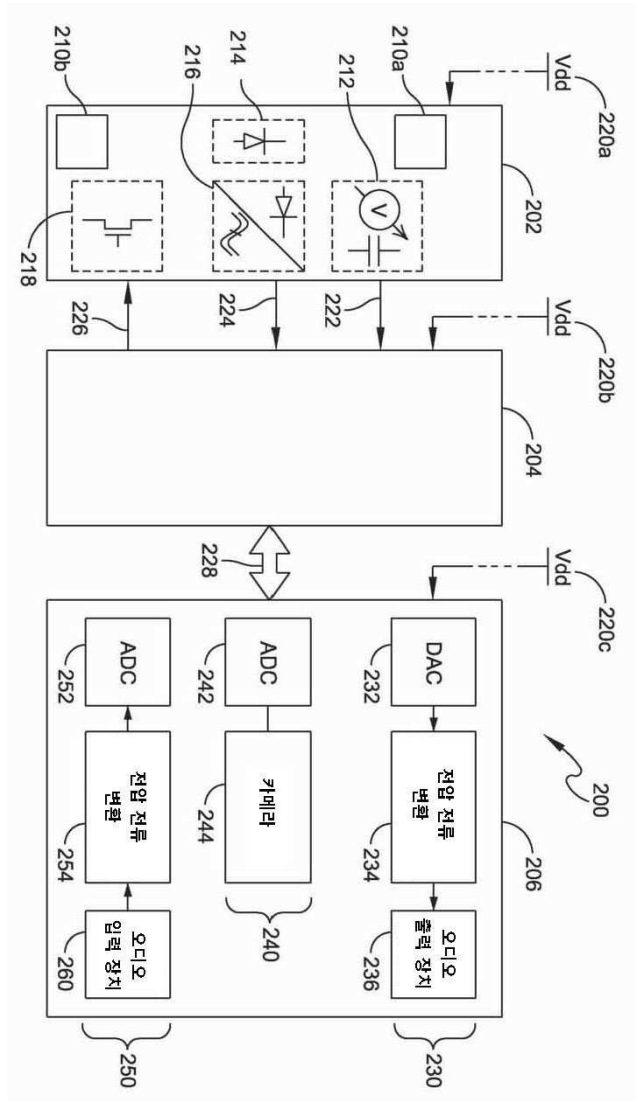
도면1



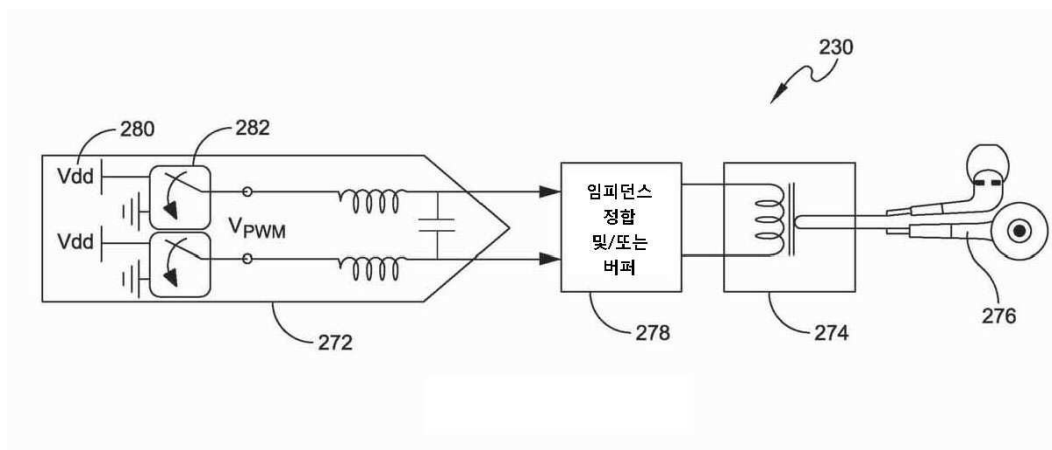
도면2



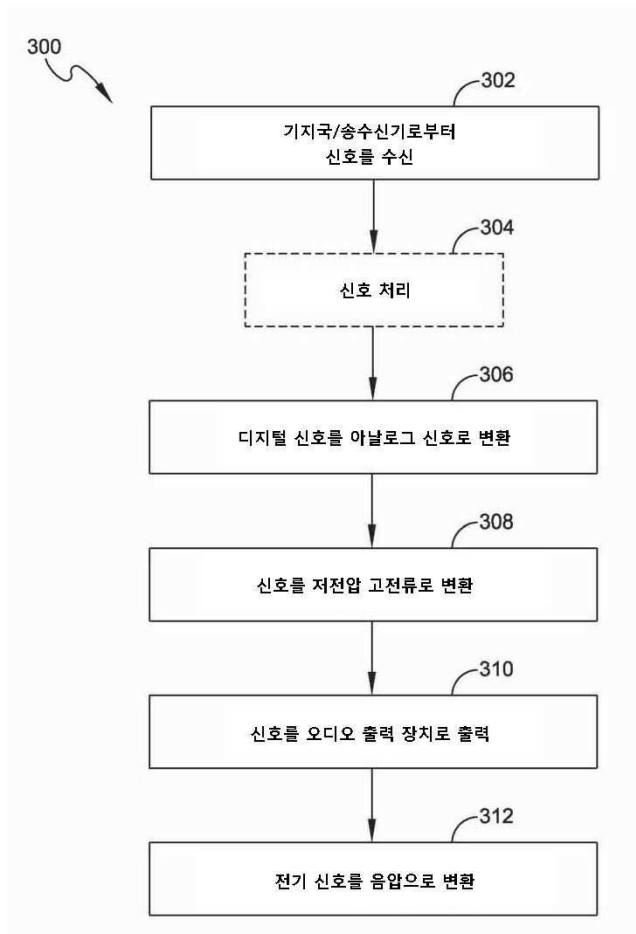
도면3



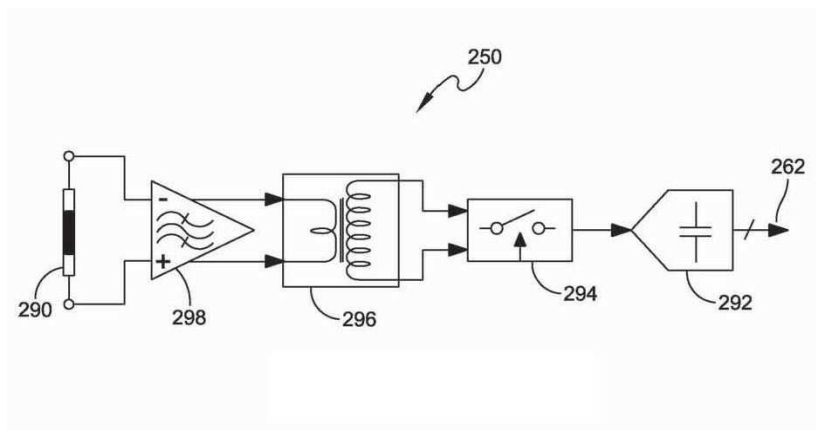
도면4



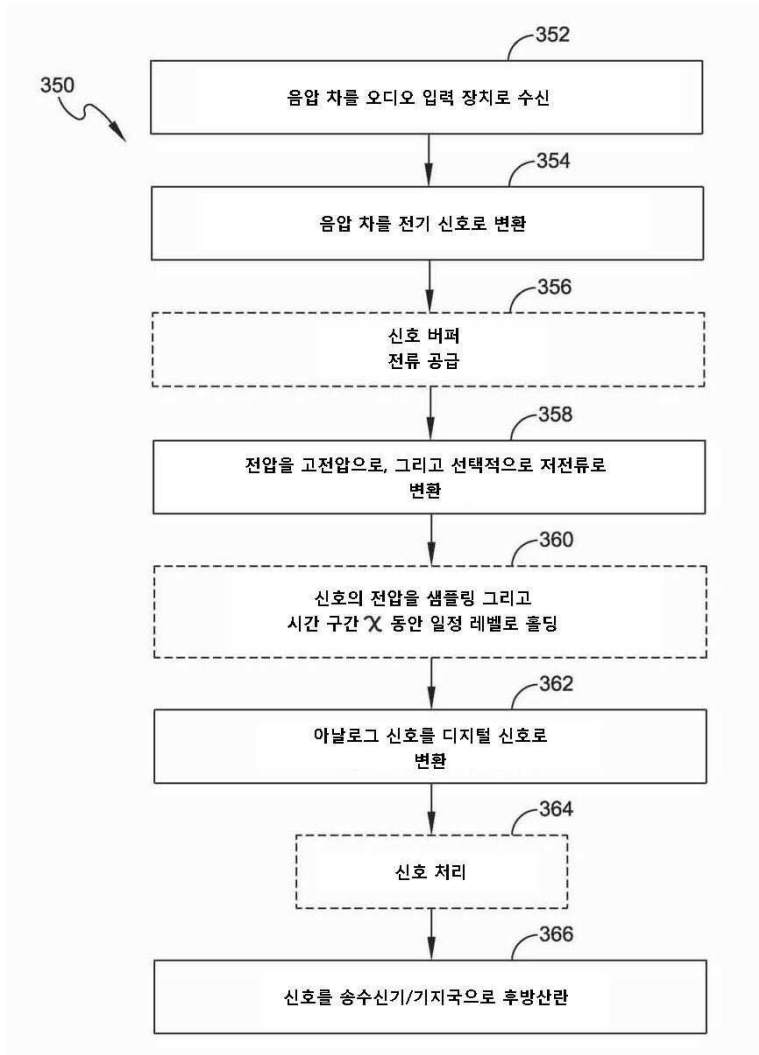
도면5



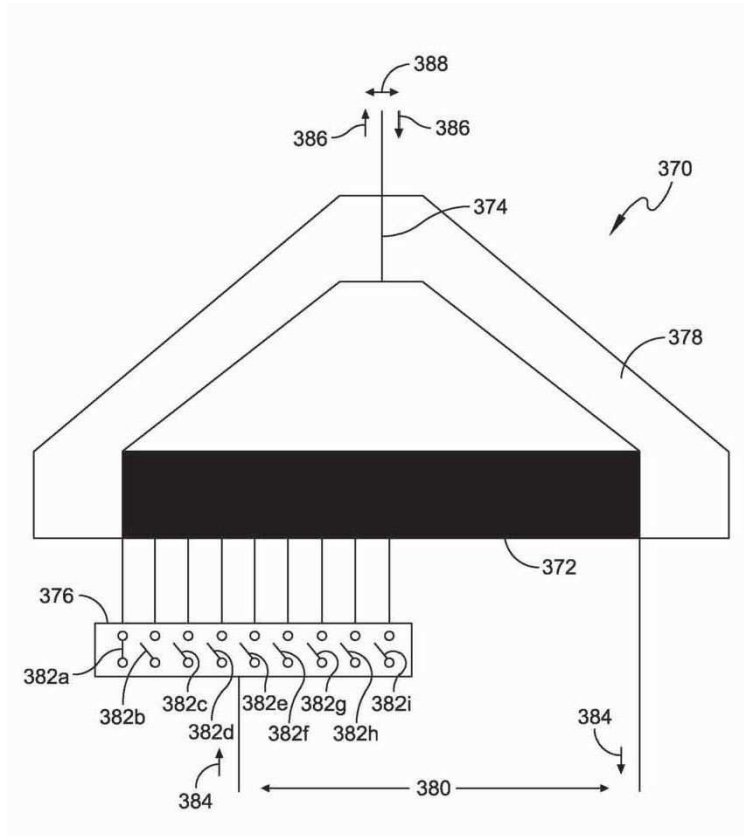
도면6



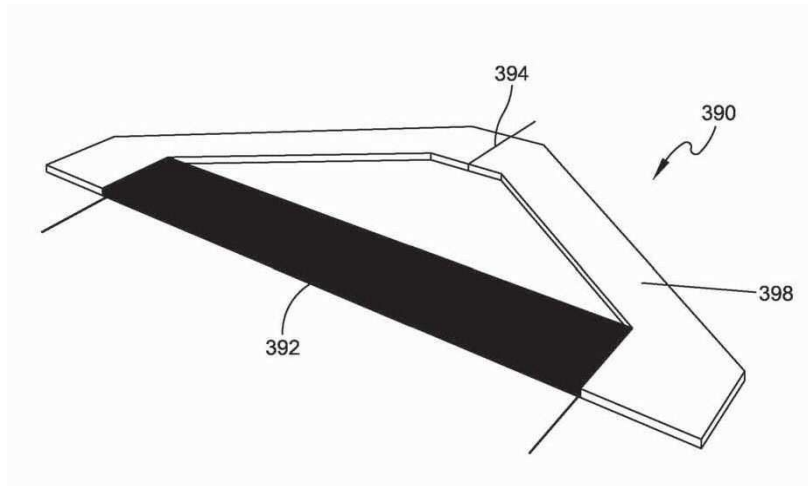
도면7



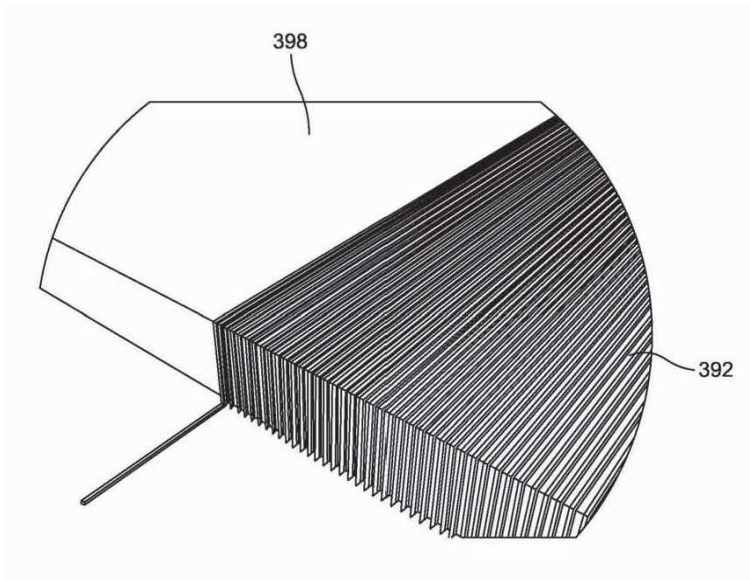
도면8a



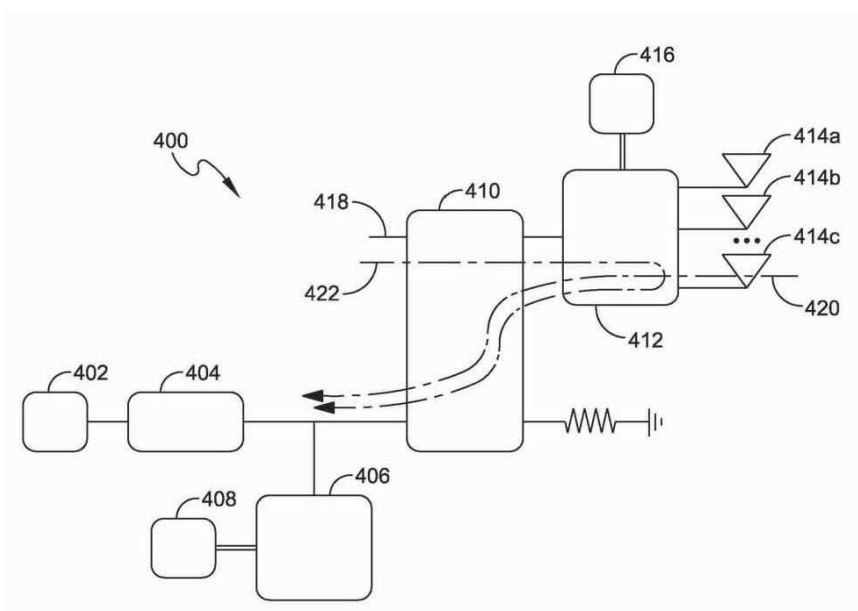
도면8b



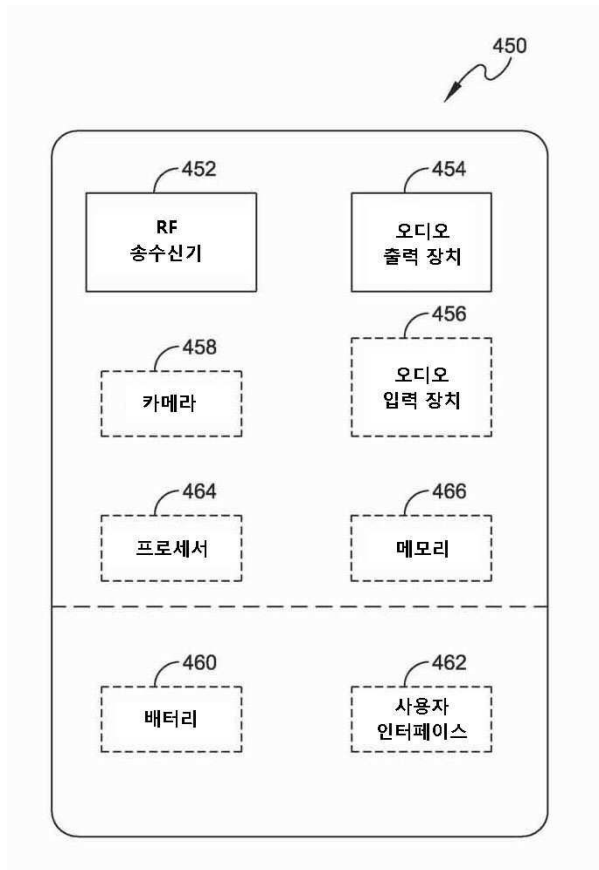
도면8c



도면9



도면10



도면11

