



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0083088
(43) 공개일자 2016년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/2636 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7014977
(22) 출원일자(국제) 2014년11월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년06월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/064333
(87) 국제공개번호 WO 2015/069885
국제공개일자 2015년05월14일
(30) 우선권주장
61/901,359 2013년11월07일 미국(US)
14/533,957 2014년11월05일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
베르마니, 사미어
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
티안, 빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
양, 린
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

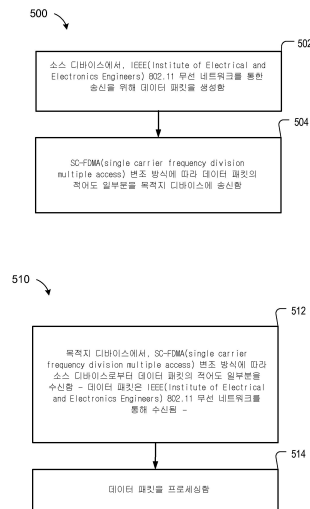
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 802.11 네트워크들에 대한 단일 캐리어 변조

(57) 요약

방법은, 소스 디바이스에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류
Y02B 60/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

소스 디바이스에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계; 및

SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

송신은 업링크 송신에 대응하는,

방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 송신하는 단계는 제 1 복수의 서브-캐리어들을 통해 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 상기 소스 디바이스에 할당되는,

방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들이 하나 또는 그 초과와 추가 소스 디바이스들에 할당되는,

방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 서브-캐리어들은 하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들의 서브-캐리어들과 인터리빙되는,

방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 특정 주파수 대역 내에 있고,

상기 하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들은 상기 특정 주파수 대역을 오버랩하지 않는 하나 또는 그 초과와 다른 주파수 대역들 내에 있는,

방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 패킷의 프리앰블은 레거시 쇼트 트레이닝 필드, 레거시 롱 트레이닝 필드, 및 레거시 신호 필드를 포함하는,

방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 레거시 쇼트 트레이닝 필드는 추가 소스 디바이스들이 상기 데이터 패킷과 연관된 캐리어 주파수 상에서 송신하는 것을 방지하기 위해 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따라 송신되는,

방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 패킷의 프리앰블은 고효율성 쇼트 트레이닝 필드, 고효율성 롱 트레이닝 필드, 및 고효율성 신호 필드를 포함하는,

방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 패킷을 생성하는 단계는,

변환 계수들을 생성하기 위해 데이터 심볼들에 대해 변환 동작을 수행하는 단계; 및

각각의 변환 계수를 서브-캐리어에 맵핑시키는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 변환 동작은 DFT(Discrete Fourier Transform) 동작에 대응하는,

방법.

청구항 12

장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하고; 그리고

SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하도록 동작가능하고,

상기 메모리 및 상기 프로세서는 소스 디바이스에 포함되는,

장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 송신은 업링크 송신에 대응하는,
장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
상기 프로세서는 제 1 복수의 서브-캐리어들을 통해 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 송신하도록 동작가능
하고,
상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 상기 소스 디바이스에 할당되는,
장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들이 하나 또는 그 초과와 추가 소스 디바이스들에 할당되는,
장치.

청구항 16

방법으로서,
소스 디바이스에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한
업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계; 및
단일 캐리어 변조 방식에 따라 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하는 단계를 포함하
고,
상기 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 상기 IEEE 802.11 무선 네트워
크를 통해 상기 소스 디바이스에서 수신되는,
방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
상기 단일 캐리어 변조 방식은 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 대
응하는,
방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,
상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 송신하는 단계는 제 1 복수의 서브-캐리어들을 통해 상기 데이터 패킷의
적어도 일부분을 송신하는 단계를 포함하고,
상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 상기 소스 디바이스에 할당되는,
방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들이 하나 또는 그 초과와 추가 소스 디바이스들에 할당되는,
방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 서브-캐리어들은 하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들의 서브-캐리어들과 인터리빙되는,

방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 특정 주파수 대역 내에 있고,

상기 하나 또는 그 초과와 추가 서브-캐리어들은 상기 특정 주파수 대역을 오버랩하지 않는 하나 또는 그 초과와 다른 주파수 대역들 내에 있는,

방법.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 패킷의 프리앰블은 레거시 쇼트 트레이닝 필드, 레거시 롱 트레이닝 필드, 및 레거시 신호 필드를 포함하는,

방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 레거시 쇼트 트레이닝 필드는 추가 소스 디바이스들이 상기 데이터 패킷과 연관된 캐리어 주파수 상에서 송신하는 것을 방지하기 위해 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따라 송신되는,

방법.

청구항 24

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 패킷의 프리앰블은 고효율성 쇼트 트레이닝 필드, 고효율성 롱 트레이닝 필드, 및 고효율성 신호 필드를 포함하는,

방법.

청구항 25

제 16 항에 있어서,

상기 데이터 패킷을 생성하는 단계는,

변환 계수들을 생성하기 위해 데이터 심볼들에 대해 변환 동작을 수행하는 단계; 및

각각의 변환 계수를 서브-캐리어에 맵핑시키는 단계를 포함하는,

방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 변환 동작은 DFT(Discrete Fourier Transform) 동작에 대응하는,
방법.

청구항 27

장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하고; 그리고

단일 캐리어 변조 방식에 따라 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하도록 동작가능하고,

상기 메모리 및 상기 프로세서는 소스 디바이스에 포함되고,

상기 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 상기 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 상기 소스 디바이스에서 수신되는,

장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 단일 캐리어 변조 방식은 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 대응하는,

장치.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 프로세서는 제 1 복수의 서브-캐리어들을 통해 상기 데이터 패킷의 적어도 일부분을 송신하도록 동작가능하고,

상기 제 1 복수의 서브-캐리어들의 각각의 서브-캐리어는 상기 소스 디바이스에 할당되는,

장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

하나 또는 그 초과를 추가 서브-캐리어들이 하나 또는 그 초과를 추가 소스 디바이스들에 할당되는,

장치.

발명의 설명

기술 분야

우선권 주장

[0001] 본 출원은, 공동으로 소유되는, 2013년 11월 7일자로 출원된 미국 가특허 출원 번호 제61/901,359호 및 2014년 11월 5일자로 출원된 미국 정규 특허 출원 번호 제14/533,957호로부터의 우선권을 주장하고, 상기 출원

들의 내용들은 그 전체가 인용에 의해 여기에 명백하게 포함된다.

[0003] [0002] 본 개시는 일반적으로, 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 데이터를 통신하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] [0003] 기술의 진보들은 더 소형이고 더 강력한 컴퓨팅 디바이스들을 창출해왔다. 예를 들어, 소형이고, 경량이며, 사용자들이 휴대하기 쉬운 휴대용 무선 전화들, PDA(personal digital assistant)들, 및 페이징 디바이스들과 같은 무선 컴퓨팅 디바이스들을 포함하는 다양한 휴대용 개인 컴퓨팅 디바이스들이 현재 존재한다. 더 구체적으로, 셀룰러 전화들 및 IP(Internet protocol) 전화들과 같은 휴대용 무선 전화들은 무선 네트워크들을 통해 음성 및 데이터 패킷들을 통신할 수 있다. 추가로, 많은 이러한 무선 전화들은 그에 포함되는 다른 타입들의 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 무선 전화는 또한, 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 리코더 및 오디오 파일 플레이어들을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 무선 전화들은 인터넷에 액세스하는데 사용될 수 있는, 웹 브라우저 애플리케이션과 같은 소프트웨어 애플리케이션들을 포함하는 실행가능한 명령들을 프로세싱할 수 있다. 이로써, 이 무선 전화들은 현저한 컴퓨팅 능력들을 포함할 수 있다.

[0005] [0004] 다양한 무선 프로토콜들 및 표준들은 무선 전화들 및 다른 무선 디바이스들에 의한 사용에 이용가능할 수 있다. 예를 들어, 보통 "Wi-Fi"로 지칭되는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은 WLAN(wireless local area network) 통신 프로토콜들의 표준화된 세트이다. Wi-Fi 프로토콜들에서, 소스 디바이스로부터 목적지 디바이스로의 업링크 송신들은 소스 디바이스에서 비교적 큰 양의 전력을 소비할 수 있다. 더 높은 송신 전력들은 소스 디바이스의 배터리 수명을 감소시킬 수 있다.

발명의 내용

[0006] [0005] 데이터 패킷들(예를 들어, 파형들)은 업링크 송신 전력 소비를 감소시키고 클라이언트 디바이스들에서의 배터리 수명을 개선(예를 들어, 연장)하기 위해 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식)을 사용하여 송신될 수 있다.

[0007] [0006] 업링크 송신들에 대한 단일 캐리어 변조 방식들을 Wi-Fi에 통합하기 위해, 다양한 PHY(physical layer) 파라미터들 및 설계들이 사용될 수 있다. 본 개시는 무선 통신(예를 들어, IEEE 802.11) 시스템에 의한 사용을 위해 단일 캐리어 업링크 송신을 제공한다.

[0008] [0007] 특정 실시예에서, 방법은, 소스 디바이스에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하는 단계를 포함한다.

[0009] [0008] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하도록 동작가능한 소스 디바이스를 포함한다. 소스 디바이스는 또한, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하도록 동작가능하다.

[0010] [0009] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 또한, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0011] [0010] 또 다른 특정 실시예에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하게 하는 명령들을 포함한다. 명령들은 또한, 프로세서로 하여금, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하게 하도록 실행가능하다.

[0012] [0011] 또 다른 특정 실시예에서, 방법은 소스 디바이스에서, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하는 단계를 포함한다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워

크를 통해 소스 디바이스에서 수신된다.

- [0013] [0012] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하도록 동작가능한 소스 디바이스를 포함한다. 소스 디바이스는 또한, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하도록 동작가능하다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 소스 디바이스에서 수신된다.
- [0014] [0013] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 또한, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 생성하기 위한 수단에서 수신된다.
- [0015] [0014] 또 다른 특정 실시예에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하게 하는 명령들을 포함한다. 명령들은 또한, 프로세서로 하여금, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하게 하도록 실행가능하다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 프로세서에서 수신된다.
- [0016] [0015] 또 다른 특정 실시예에서, 방법은 목적지 디바이스에서, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 소스 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 방법은 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하는 단계를 포함한다.
- [0017] [0016] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 소스 디바이스로부터 수신하도록 동작가능한 목적지 디바이스를 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 목적지 디바이스는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하도록 동작가능하다.
- [0018] [0017] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 소스 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 장치는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다.
- [0019] [0018] 또 다른 특정 실시예에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 소스 디바이스로부터 수신하게 하는 명령들을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 명령들은 또한, 프로세서로 하여금 데이터 패킷을 프로세싱하게 하도록 실행가능하다.
- [0020] [0019] 또 다른 특정 실시예에서, 방법은 목적지 디바이스에서, 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하는 단계를 포함한다. 업링크 송신은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신되는 데이터 패킷의 적어도 일부분을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 방법은 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하는 단계를 포함한다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 송신된다.
- [0021] [0020] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하도록 동작가능한 목적지 디바이스를 포함한다. 업링크 송신은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신되는 데이터 패킷의 적어도 일부분을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 목적지 디바이스는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하도록 동작가능하다. 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 송신된다.
- [0022] [0021] 또 다른 특정 실시예에서, 장치는 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 업링크 송신은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신되는 데이터 패킷의 적어도 일부분을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 장치

는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 프로세싱하기 위한 수단으로부터의 다운로드 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 송신된다.

[0023] [0022] 또 다른 특정 실시예에서, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하게 하는 명령들을 포함한다. 업링크 송신은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신되는 데이터 패킷의 적어도 일부분을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 명령들은 또한, 프로세서로 하여금 데이터 패킷을 프로세싱하게 하도록 실행가능하다. 프로세서로부터의 다운로드 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 송신된다.

[0024] [0023] 개시되는 실시예들 중 적어도 하나에 의해 제공되는 하나의 특정 이점은, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 단일 캐리어 변조 방식들을 업링크 송신들로 구현함으로써 업링크 송신들 동안 향상된 PAPR(peak-to-average power ratio) 및 감소된 전력 소비이다. 본 개시의 다른 양상들, 이점들 및 특징들은, 다음의 섹션들: 도면의 간단한 설명, 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 청구범위를 포함하는 전체 출원의 검토 후 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] [0024] 도 1은 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 무선 네트워크를 통해 데이터 패킷들을 송신하도록 동작가능한 디바이스를 포함하는 시스템의 특정한 예시적 실시예의 블록도이다.

[0025] 도 2는 단일 캐리어 변조 방식에서 이용되는 서브-캐리어 맵핑의 특정한 예시적 실시예들을 도시한다.

[0026] 도 3은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 생성되는 데이터 패킷들의 특정한 예시적 실시예들을 도시한다.

[0027] 도 4는 단일 캐리어 변조 방식에 따른, 소스 디바이스 및 목적지 디바이스의 특정 실시예이다.

[0028] 도 5는 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크를 통해 데이터를 통신하기 위한 방법들의 특정 실시예들을 도시한다.

[0029] 도 6은 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 데이터를 통신하기 위한 방법들의 다른 특정 실시예들을 도시한다.

[0030] 도 7은 본원에서 개시되는 하나 또는 그 초과와 방법들, 시스템들, 장치들 및/또는 컴퓨터 판독가능한 매체들의 다양한 실시예들을 지원하도록 동작가능한 무선 디바이스의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] [0031] 도 1을 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 무선 네트워크를 통해 데이터 패킷들을 송신하도록 동작가능한 디바이스를 포함하는 시스템(100)의 특정한 예시적 실시예가 도시된다. 시스템(100)은 무선 네트워크(150)를 통해 목적지 디바이스(122)와 무선으로 통신하도록 구성되는 제 1 소스 디바이스(102) 및 제 2 소스 디바이스(116)를 포함한다.

[0027] [0032] 특정 실시예에서, 무선 네트워크(150)는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11-타입 무선 네트워크(예를 들어, Wi-Fi 네트워크)이다. 예를 들어, 무선 네트워크(150)는 IEEE 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 예시적 실시예에서, 무선 네트워크(150)는 802.11 HEW(high efficiency WLAN) 네트워크이다. 특정 실시예에서, 무선 네트워크(150)는 단일 그리고/또는 다중 액세스 통신을 지원한다. 예를 들어, 무선 네트워크(150)는 제 1 소스 디바이스(102)로부터 목적지 디바이스(122)로의 제 1 데이터 패킷(140) (예를 들어, 제 1 패킷)의 업링크 송신을 지원할 수 있다. 또 다른 예에서, 무선 네트워크(150)는 다수의 소스 디바이스들(예를 들어, 제 1 및 제 2 소스 디바이스들(102, 116))로부터 목적지 디바이스(122)로 다수의 데이터 패킷들(예를 들어, 제 1 데이터 패킷(140) 및 제 2 데이터 패킷(142))의 업링크 송신들을 지원할 수 있다.

[0028] [0033] 무선 네트워크(150)는 소스 디바이스들(102, 116)로부터 목적지 디바이스(122)로 단일 캐리어 변조 방식에 따라 업링크 송신들을 지원할 수 있다. 예를 들어, 제 1 데이터 패킷(140) 및 제 2 데이터 패킷(142)은 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 송신될 수 있다. 무선 네트워크(150)는 또한, 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 목적지 디바이스(122)로부터 소스 디바이스들(102, 116)로의 다운로드 송신들을 지원할 수 있다. 예를 들어, 제 3 데이터 패킷(144)은 멀티-캐리어 변조 방식(예를 들어, OFDM)에 따라 목적지 디바이스(122)로부터 제 1 소스 디바이스(102)로 송신

될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 무선 네트워크(150)는 IEEE 802.11a, 802.11n 또는 802.11ac 표준들 중 하나 또는 그 초과에 따라 송신들을 지원할 수 있다.

[0029] [0034] 예시적 실시예에서, 제 1 및 제 2 데이터 패킷들(140, 142)은 업링크 송신들을 예시한다. 예를 들어, 소스 디바이스들(102, 116)은 제 1 및 제 2 데이터 패킷들(140, 142)을 생성하여 송신하도록 구성된 모바일 폰들일 수 있고, 목적지 디바이스(122)는 소스 디바이스들(102, 116)로부터 제 1 및 제 2 데이터 패킷들(140, 142)을 수신하도록 구성된 액세스 포인트(AP) 또는 다른 디바이스(예를 들어, BSS(basic service set)의 조정자)일 수 있다. 제 1 소스 디바이스(102)는 프로세서(104)(예를 들어, CPU(central processing unit), DSP(digital signal processor), NPU(network processing unit) 등), 메모리(106)(예를 들어, RAM(random access memory), ROM(read-only memory) 등), 및 데이터를 무선 네트워크(150)를 통해 전송 및 수신하도록 구성된 무선 인터페이스(110)를 포함한다. 특정 실시예에서, 무선 인터페이스(110)는 송신 전에 제 1 데이터 패킷(140)의 컴포넌트들을 증폭시키도록 구성된 전력 증폭기(114)를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 전력 증폭기(114)는 비-선형 전력 증폭기(예를 들어, 클래스 "C" 전력 증폭기 또는 클래스 "E" 전력 증폭기)일 수 있다. 메모리(106)는 제 1 데이터 패킷(140)을 생성하기 위해 패킷 생성기(108)에 의해 사용되는 데이터 패킷 파라미터들(112)(예를 들어, 서브-캐리어 파라미터들, 변조 심볼 맵핑 파라미터들 등을 포함하는 SC-FDMA 파라미터들)을 저장할 수 있다. 특정 실시예에서, 패킷 생성기(108)는 단일 액세스 패킷들뿐만 아니라 다중 액세스 패킷들을 생성하도록 구성된다.

[0030] [0035] 본원에서 사용되는 바와 같이, "서브-캐리어"는 데이터의 통신을 위해 변조될 수 있는 신호의 주파수 또는 주파수들의 세트(예를 들어, 주파수 범위)를 표현할 수 있다. 서브-캐리어는 대안적으로, 톤으로 지칭될 수 있다. 따라서, "서브-캐리어"는 주파수-도메인 유닛일 수 있고, 패킷은 다중 서브-캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 서브-캐리어들과는 대조적으로, "심볼"은 시간-도메인 유닛일 수 있고, 패킷은 다수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있으며(예를 들어, 포함할 수 있음), 각각의 심볼은 특정 듀레이션에 갖는다. 따라서, 무선 패킷은 도 3에 대해 예시되는 바와 같이, 주파수 범위(예를 들어, 서브-캐리어들) 및 시간 기간(예를 들어, 심볼들)에 걸치는 2-차원 구조로서 시각화될 수 있다.

[0031] [0036] 예로서, 무선 디바이스는 20 메가헤르츠(MHz) 무선 채널(예를 들어, 20 MHz 주파수 대역을 갖는 채널)을 통해 패킷을 송신할 수 있다. 서브-캐리어들의 서브세트는 "사용가능한" 것으로 고려될 수 있고, 나머지 서브-캐리어들은 "사용가능하지 않은" 것으로 고려될 수 있다(예를 들어, 가드 서브-캐리어들, 직류(DC) 서브-캐리어들 등일 수 있음). 예를 들어, 52개의 데이터 서브-캐리어들 및 4개의 파일럿 서브-캐리어들을 갖는 20 MHz 무선 채널에 대한 SC-FDMA 파형을 생성하기 위해, 무선 디바이스는 시간-도메인 데이터를 주파수-도메인 데이터로 변환하기 위해 시간-도메인 데이터에 대해 52-포인트 DFT(Discrete Fourier Transform)를 적용시킬(예를 들어, 수행할) 수 있다. 무선 디바이스는 주파수-도메인 데이터를 52개의 데이터 서브-캐리어들에 맵핑할 수 있다. 무선 디바이스는 또한, 주파수-도메인에서 64개의 서브-캐리어들을 갖는 SC-FDMA 파형을 생성하기 위해 4개의 파일럿 서브-캐리어들, 1개의 DC 서브-캐리어, 및 7개의 가드 서브-캐리어들을 SC-FDMA 파형에 삽입할 수 있다. 전송된 채널 주파수 대역들, 변환들 및 서브-캐리어 플랜(plan)들은 예시를 위한 것이라는 점이 주목되어야 한다. 대안적 실시예들에서, 상이한 채널 주파수 대역들(예를 들어, 40 MHz, 80 MHz 등), 상이한 변환들(예를 들어, 108-포인트 DFT, 234-포인트 DFT 등), 및/또는 상이한 서브-캐리어 플랜들이 사용될 수 있다.

[0032] [0037] 특정 실시예에서, 데이터 패킷 파라미터들(112)은 송신될 데이터에 대한 서브-캐리어 할당들, 변조 심볼 맵핑 파라미터들, 및/또는 코드 레이트들(예를 들어, BPSK(binary phase shift keying) 레이트들, QPSK(quadrature phase shift keying) 레이트들 등)을 결정하기 위해 제 1 데이터 패킷(140)의 생성 동안 패킷 생성기(108)에 의해 사용될 수 있다. 제 2 소스 디바이스(116)는 제 1 소스 디바이스(102)와 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있고, 제 2 소스 디바이스(116)는 제 2 데이터 패킷(142)을 생성하기 위해 제 1 소스 디바이스(102)와 실질적으로 유사한 방식으로 동작할 수 있다.

[0033] [0038] 패킷 생성기(108)는 데이터 패킷 파라미터들(112)을 사용하여 단일 캐리어 변조 방식에 따라 무선 네트워크(150)를 통한 송신을 위해 제 1 데이터 패킷(140)의 적어도 일부분을 생성할 수 있다. 도 3에 대해 설명되는 바와 같이, 제 1 데이터 패킷(140)의 데이터 필드 부분은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 송신을 위해 생성될 수 있다. 특정 실시예에서, 단일 캐리어 변조 방식은 SC-FDMA 변조 방식에 대응할 수 있다. 예를 들어, 패킷 생성기(108)는 제 1 복수의 데이터 심볼들에 대응하는 변환 계수들을 생성하기 위해 제 1 데이터 패킷(140)의 제 1 복수의 데이터 심볼들에 대해 변환 동작을 수행할 수 있다.

[0034] [0039] 특정 실시예에서, 패킷 생성기(108)는 제 1 복수의 데이터 심볼들에 대응하는 제 1 DFT 계수들을 생성하

기 위해 제 1 복수의 데이터 심볼들에 대해 DFT 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 패킷 생성기(108)는 시간-도메인 데이터 심볼들로부터 주파수-도메인 데이터 심볼들로 제 1 복수의 데이터 심볼들을 변환할 수 있다. 제 1 DFT 계수들과 연관된 제 1 서브-캐리어는 심볼 기간의 부분(fraction)(예를 들어, 1/N)에 대한 각각의 주파수-도메인 데이터 심볼을 전달할 수 있다. 예를 들어, 각각의 주파수-도메인 심볼은 SC-FDMA 변조를 달성하기 위해 일련의 증가된 송신 레이트(예를 들어, 송신 레이트의 N배)에서 제 1 서브-캐리어를 통해 송신될 수 있다.

[0035] [0040] 실질적으로 유사한 방식에서, 하나 또는 그 초과와 추가 소스 디바이스들은 또한, 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식)에 따라 무선 네트워크(150)를 통한 송신을 위해 하나 또는 그 초과와 추가 데이터 패킷들을 생성할 수 있다. 예시적 실시예에서, 제 2 소스 디바이스(116)는 제 2 복수의 데이터 심볼들에 대응하는 제 2 DFT 계수들을 생성하기 위해 제 2 데이터 패킷(142)의 제 2 복수의 데이터 심볼들에 대해 DFT 동작을 수행할 수 있다. 제 2 DFT 계수들과 연관된 제 2 서브-캐리어는 SC-FDMA 변조를 달성하기 위해 일련의 증가된 송신 레이트에서 각각의 주파수-도메인 데이터 심볼을 전달할 수 있다.

[0036] [0041] 무선 인터페이스(110)는 무선 네트워크(150)를 통해 제 1 데이터 패킷(140)을 목적지 디바이스(122)에 송신할 수 있고, 제 2 소스 디바이스(116)는 무선 네트워크(150)를 통해 제 2 데이터 패킷(142)을 목적지 디바이스(122)에 송신할 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)의 적어도 일부는 제 1 서브-캐리어를 통해 송신될 수 있고, 제 2 데이터 패킷(142)의 적어도 일부는 제 2 서브-캐리어를 통해 송신될 수 있다.

[0037] [0042] 특정 실시예에서, 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들(예를 들어, 제 1 데이터 패킷(140))은 특정(연속) 주파수 대역 내에 로컬화될 수 있고, 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들(예를 들어, 제 2 데이터 패킷(142))은 특정 주파수 대역을 오버랩하지 않는 다른 주파수 대역들 내에서 로컬화될 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식에서 사용되는 서브-캐리어 맵핑의 특정한 예시적 실시예들이 도시된다. 도 1의 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들(예를 들어, 제 1 데이터 패킷(140))은 솔리드(흰색) 패턴에 대해 참조되고, 도 1의 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들(예를 들어, 제 2 데이터 패킷(142))은 스트라이프 패턴에 대해 참조된다.

[0038] [0043] 로컬화 모드에서, 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들은 제 1 주파수 대역 내에 로컬화될 수 있다. 예를 들어, 제 1 주파수 대역은 제 1 서브-캐리어(202)(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식에 따라 제 1 복수의 데이터 심볼들을 송신하는데 사용되는 도 1의 제 1 서브-캐리어) 및 제 3 서브-캐리어(204)(예를 들어, 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 데이터를 송신하는데 사용되는 또 다른 서브-캐리어)를 포함할 수 있다. 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들은 제 2 주파수 대역 내에 로컬화될 수 있다. 예를 들어, 제 2 주파수 대역은 제 2 서브-캐리어(206)(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식에 따라 제 2 복수의 데이터 심볼들을 송신하는데 사용되는 도 1의 제 2 서브-캐리어) 및 제 4 서브-캐리어(208)(예를 들어, 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 데이터를 송신하는데 사용되는 또 다른 서브-캐리어)를 포함할 수 있다. 제 1 및 제 2 주파수 대역들은 연속적 인-오버랩핑 주파수 대역들이 될 수 있다.

[0039] [0044] 연속 주파수 대역(예를 들어, 제 1 주파수 대역)에 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들을 로컬화하는 것 및 인-오버랩핑 연속 주파수 대역(예를 들어, 제 2 주파수 대역)에 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들을 로컬화하는 것은 도 1의 시스템(100)의 스루풋을 개선할 수 있다. 예를 들어, 로컬화 모드는 제 1 소스 디바이스(102)에 할당될 제 1 주파수 대역 및 제 2 소스 디바이스(116)에 할당될 제 2 주파수 대역을 인에이블할 수 있다.

[0040] [0045] 또 다른 특정 실시예에서, 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들 및 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들이 분산될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시되는 분산 모드는 제 1 소스 디바이스(102)로부터의 송신들 및 제 2 소스 디바이스(116)로부터의 송신들이 비-연속 서브-캐리어들에서 분산(예를 들어, 인터리빙)될 수 있다는 것을 예시한다. 이용가능한 대역폭을 통해 제 1 및 제 2 소스 디바이스들(102, 116)로부터의 송신들을 인터리빙하는 것은 0 진폭을 갖는 미사용된 서브-캐리어들을 초래할 수 있다.

[0041] [0046] 서브-캐리어들을 인터리빙하는 것은 로컬화 모드와 비교하여 송신들의 PAPR(peak-to-average power ratio)을 개선할(예를 들어, 감소시킬) 수 있다. 예를 들어, 펄스 형상 필터링 부재 시, 서브-캐리어들을 인터리빙하는 것은 서브-캐리어들을 로컬화하는 것과 비교하여 PAPR을 감소시킬 수 있다. 비-제한적 예로서, QPSK를 사용하는 인터리빙된 SC-FDMA 변조 방식의 PAPR은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 변조 방식의 PAPR보다 대략 10 데시벨(dBs) 낮은 반면, QPSK를 사용하는 로컬화된 SC-FDMA 변조 방식의 PAPR은 OFDM 변조 방식의 PAPR보다 대략 3 dBs 낮다. 16개의 QAM(quadrature amplitude modulation)을 사용하여, 인터리빙된 SC-FDMA 변조 방식 및 로컬화된 SC-FDMA 변조 방식의 PAPR은 각각, OFDM 변조 방식의 PAPR보다 대략 7 dB

및 2 dB 더 낮다.

- [0042] [0047] 제 1 데이터 패킷(140)을 생성할 시, 도 1의 패킷 생성기(108)는 제 1 데이터 패킷(140)이 업링크 송신 동안 단일 캐리어 변조 방식을 활용하고 있음을 표시하기 위한 프리앰블을 생성할 수 있다. 예를 들어, 각각의 데이터 패킷(140, 142)은 업링크 송신이 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식)을 활용하고 있음을 표시하기 위한 프리앰블을 포함할 수 있다. 도 3을 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 생성되는 데이터 패킷들의 특징한 예시적 실시예들(300, 350)이 도시된다. 제 1 실시예(300)는 MM(mixed-mode) 업링크 데이터 패킷 포맷에 대응할 수 있고, 제 2 실시예(350)는 GF(green field) 업링크 데이터 패킷 포맷에 대응할 수 있다. 각각의 실시예(300, 350)는 다수의 사용자들(예를 들어, 사용자 1 및 사용자 2)로부터의 송신 데이터를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 사용자 1은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102)와 연관될 수 있고, 사용자 2는 도 1의 제 2 소스 디바이스(116)와 연관될 수 있다.
- [0043] [0048] 제 1 실시예(300)는 레거시 프리앰블을 포함한다. 예를 들어, 제 1 실시예(300)는 제 1 L-STF(legacy short training field)(310), 제 1 L-LTF(legacy long training field)(312) 및 제 1 L-SIG(legacy signal field)(314)를 포함할 수 있다. 제 1 L-STF(310), 제 1 L-LTF(312) 및 제 1 L-SIG(314)는 사용자 1과 연관될 수 있다. 또한, 제 1 실시예(300)는 제 2 L-STF(330), 및 제 2 L-LTF(332) 및 제 2 L-SIG(334)를 포함한다. 제 2 L-STF(330), 제 2 L-LTF(332) 및 제 2 L-SIG(312)는 사용자 2와 연관될 수 있다. 레거시 프리앰블은 제 1 실시예(300)의 적어도 일부가 SC-FDMA 모드에 따라 송신됨을 목적지 디바이스(예를 들어, 도 1의 목적지 디바이스(122))에 표시할 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA 모드 표시는 L-STF(310, 330), L-LTF(312, 332) 및/또는 L-SIG(314, 334)에서 SC-FDMA 모드 표시를 과플레이팅(populate)함으로써 레거시 프리앰블을 통해 송신될 수 있다. 대안적으로, SC-FDMA 모드 표시는 선행하는 "트리거" 프레임에 의해 송신될 수 있다. 예를 들어, 트리거 프레임(예를 들어, 데이터 패킷)은 제 1 실시예(300)에 의해 예시되는 데이터 패킷 전에 목적지 디바이스(122)에 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 제 1 실시예(300)에 의해 예시되는 데이터 패킷의 적어도 일부가 SC-FDMA 모드에 따라 송신됨을 표시하기 위한 SC-FDMA 모드 표시를 포함할 수 있다. 레거시 프리앰블은 무선 네트워크(예를 들어, 도 1의 무선 네트워크(150))에 액세스하는 추가 소스 디바이스들이 데이터 패킷(예를 들어, 제 1 실시예(300)에 의해 예시되는 데이터 패킷)과 연관된 캐리어 주파수들 상에서 송신하는 것을 방지하기 위해 OFDM 변조 방식에 따라 송신될 수 있다.
- [0044] [0049] 제 1 실시예(300)는 또한, HE(high efficiency) 프리앰블을 포함한다. 예를 들어, 제 1 실시예(300)는 제 1 HE-STF(HE short training field)(316), 제 1 HE-LTF1(HE long training field)(318), 제 N HE-LTFn(HE long training field)(320), 및 제 1 HE-SIG(HE signal field)(322)를 포함할 수 있다. 제 1 HE-STF(316), 제 1 HE-LTF1(318), 제 N HE-LTFn(320) 및 제 1 HE-SIG(322)는 사용자 1과 연관될 수 있다. 추가적으로, 사용자 2는 HE 프리앰블 데이터(예를 들어, HE-STF(336), HE-LTF1(338), HE-LTFn(340), HE-SIG(342))를 송신할 수 있다. HE 프리앰블 데이터는 레거시 프리앰블에서의 SC-FDMA 모드 표시에 의해 표시되는 SC-FDMA 모드에 따라 송신될 수 있다. 제 1 실시예(300)가 HE-SIG(HE signal fields)(322, 342)를 포함하지만, 다른 실시예들에서, 데이터 패킷들은 HE-SIG(HE signal fields)(322, 342)를 포함하지 않을 수 있다. 특정 실시예에서, 데이터 패킷들은 L-SIG(legacy signal fields)(314, 334)와 HE-STF(HE short training field)(316, 336) 사이의 HE-SIG 심볼들을 포함할 수 있다. HE-SIG 심볼들은 패킷이 802.11a 패킷인지 아니면 802.11ac 패킷인지(예를 들어, 강건한 분류(robust classification))를 HEW 디바이스에 표시할 수 있다. HE-SIG 심볼들은 또한, 패킷이 업링크 패킷인지 그리고/또는 매체 재사용을 위해 패킷과 연관된 BSS인지를 표시할 수 있다.
- [0045] [0050] 제 1 실시예(300)는 또한, 제 1 데이터 필드(324) 및 제 2 데이터 필드(344)를 포함할 수 있다. 제 1 데이터 필드(324)는 사용자 1과 연관된 업링크 데이터 심볼들에 대응할 수 있고, 제 2 데이터 필드(344)는 사용자 2와 연관된 업링크 데이터 심볼들에 대응할 수 있다. 제 1 데이터 필드(324) 및 제 2 데이터 필드(344) 내의 데이터 심볼들은 도 1에 대해 설명되는 바와 같이, SC-FDMA 변조 방식에 따라 송신될 수 있다.
- [0046] [0051] 제 2 실시예(350)는 HE(high efficiency) 프리앰블을 포함한다. 예를 들어, 제 2 실시예(350)는 제 1 HE-STF(366), 제 1 HE-LTF1(368), 제 N HE-LTFn(370) 및 제 1 HE-SIG(372)를 포함할 수 있다. 제 1 HE-STF(366), 제 1 HE-LTF1(368), 제 N HE-LTFn(370) 및 제 1 HE-SIG(372)는 사용자 1과 연관될 수 있다. 추가적으로, 사용자 2는 HE 프리앰블 데이터(예를 들어, HE-STF(386), HE-LTF1(388), HE-LTFn(390), HE-SIG(392))를 송신할 수 있다. HE 프리앰블 데이터는 SC-FDMA 모드에 따라 송신될 수 있다. 대안적으로, 트리거 프레임(예를 들어, 데이터 패킷)은 제 2 실시예(350)에 의해 예시되는 데이터 패킷 전에 송신될 수 있다. 트리거 프레임은 제 2 실시예(350)에 의해 예시되는 데이터 패킷의 적어도 일부가 SC-FDMA 모드에 따라 송신됨을 표시하기

위한 SC-FDMA 모드 표시를 포함할 수 있다.

- [0047] [0052] 제 2 실시예(350)는 또한, 제 1 데이터 필드(374) 및 제 2 데이터 필드(394)를 포함할 수 있다. 제 1 데이터 필드(374)는 사용자 1과 연관된 업링크 데이터 심볼들에 대응할 수 있고, 제 2 데이터 필드(394)는 사용자 2와 연관된 업링크 데이터 심볼들에 대응할 수 있다. 제 1 데이터 필드(374) 및 제 2 데이터 필드(394) 내의 데이터 심볼들은 도 1에 대해 설명되는 바와 같이, SC-FDMA 변조 방식에 따라 송신될 수 있다.
- [0048] [0053] MM 업링크 데이터 패킷 포맷(예를 들어, 제 1 실시예(300))은 특정 채널(예를 들어, 20 MHz 채널, 40MHz 채널, 80 MHz 채널 등)이 제 1 소스 디바이스(102) 및 제 2 소스 디바이스(116)에 의해 활용되고 있음을 식별하기 위해 그리고 특정 듀레이션(예를 들어, 데이터 패킷의 듀레이션) 동안 특정 채널 상에서 송신들을 지연시키기 위해 단일 캐리어 변조 방식과 호환가능하지 않은 다른 소스 디바이스들(예를 들어, 레거시 디바이스들)을 인에이블하기 위한 레거시 프리앰블(예를 들어, OFDM 변조 방식에 따라 송신되는 프리앰블)을 포함할 수 있다. GF 업링크 데이터 패킷 포맷(예를 들어, 제 2 실시예(350))은, 다른 소스 디바이스들이 단일 캐리어 변조 방식과 호환가능하고, HE 프리앰블을 쉽게 이해(즉, 검출 및 프로세싱할 수 있음)하는 경우에, 사용될 수 있다.
- [0049] [0054] 도 1을 다시 참조하면, 목적지 디바이스(122)는 제 2 프로세서(124), 제 2 메모리(126) 및 제 2 무선 인터페이스(130)를 포함할 수 있다. 제 2 무선 인터페이스(130)는 제 1 및 제 2 소스 디바이스들(102, 116)로부터 제 1 데이터 패킷(140) 및 제 2 데이터 패킷(142)을 각각 수신하도록 동작가능할 수 있다. 예를 들어, 제 2 무선 인터페이스(130)는 무선 네트워크(150)를 통해 데이터 패킷들(140, 142)을 수신하도록 동작가능할 수 있다. 도 4에 대해 설명되는 바와 같이, 목적지 디바이스(122)는 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷들(140, 142)을 프로세싱하도록 동작가능할 수 있다.
- [0050] [0055] 도 1의 시스템(100)은 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식)에 따라 제 1 및 제 2 데이터 패킷들(140, 142)을 각각 송신함으로써 업링크 송신들에 대한 전력 소비를 감소시키고 제 1 및 제 2 소스 디바이스들(112, 116)에서의 배터리 수명을 개선할 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA 업링크 송신들에서의 심볼들은 DFT 동작을 사용하여 사전-프로세싱되기 때문에, SC-FDMA 업링크 송신들은 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 및 OFDM 업링크 송신들과 비교하여 PAPR들을 감소시킬 수 있다.
- [0051] [0056] 시스템(100)에 대해 설명되는 바와 같은 단일 캐리어 변조 방식을 사용하는 업링크 송신들은 또한, 전력 증폭기(114)에 대한 설계 제약들을 감소시킬 수 있다. 더 낮은 PAPR은 무선 인터페이스(110)(예를 들어, 송신기)에서 전력 증폭기(114)의 효율성을 개선할 수 있다. 예를 들어, 전력 효율성은 전력 증폭기(114)가 포화 상태에서 동작하는 경우 비교적 높다. 더 낮은 PAPR은 포화 상태에 가깝게 전력 증폭기(114)의 동작 포인트를 요구할 수 있고, 그에 의해 효율성을 낮춘다. 단일 캐리어 신호는 선형 증폭기와 연관된 왜곡과 비교하여 감소된 왜곡을 갖는 비-선형 전력 증폭기(예를 들어, 클래스 "C" 전력 증폭기 또는 클래스 "E" 전력 증폭기)에 의해 증폭될 수 있다. 비-선형 전력 증폭기들은 직류(DC) 전력 소비에 관해 선형 전력 증폭기들보다 더 효율적일 수 있다. 예를 들어, 비-선형 전력 증폭기들은 주어진 출력에 대한 전력 소비를 감소시킬 수 있고, 이는 증가된 배터리 수명을 초래할 수 있다. 비-제한적 예로서, OFDM 방식을 사용하는 것과는 대조적으로 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 데이터 패킷들(140, 142)을 목적지 디바이스(122)에 송신하는 것은 최대 48 퍼센트까지 소스 디바이스들(102, 116)에서의 전력 소비를 감소시킬 수 있다.
- [0052] [0057] 도 4를 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 소스 디바이스(401) 및 목적지 디바이스(421)의 특정 실시예가 도시된다. 소스 디바이스(401)는 도 1의 제 1 소스 디바이스(102) 또는 도 1의 제 2 소스 디바이스(116)에 대응할 수 있다. 목적지 디바이스(421)는 도 1의 목적지 디바이스(122)에 대응할 수 있다. 소스 디바이스(401)는 변조 심볼 맵핑 모듈(402), 제 1 변환 모듈(404), 서브-캐리어 맵핑 모듈(406), 제 1 역 변환 모듈(408), 사이클릭 프리픽스 모듈(410), P/S(parallel-to-serial) 컨버터 및 DAC(digital-to-analog converter) 모듈(412), 및 RF(radio frequency) 변조 모듈(414)을 포함할 수 있다.
- [0053] [0058] 변조 심볼 맵핑 모듈(402)은 데이터 심볼들(예를 들어, 입력 바이너리 비트들)을 변조 포맷에 대응하는 복소수들의 세트에 변환하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 복소수들은 BPSK(binary phase shift keying) 포맷, QPSK(quadrature phase shift keying) 포맷, 16 QAM(quadrature amplitude modulation) 포맷, 64-QAM 포맷 또는 이들의 임의의 결합에 대응할 수 있다. 변조 포맷은 수신기(예를 들어, 도 1의 목적지 디바이스(122))의 디코딩 능력들 및 신호-대-잡음 레벨들에 기초할 수 있다. 복소수들의 세트는 제 1 변환 모듈(404)에 제공될 수 있다.

- [0054] [0059] 제 1 변환 모듈(404)은 복소수들의 세트를 N개의 데이터 심볼들의 블록으로 그룹핑할 수 있고, 여기서, N은 20 MHz SC-FDMA 파형에 대해 52와 동일하거나, 40 MHz SC-FDMA 파형에 대해 108과 동일하거나 또는 80 MHz SC-FDMA 파형에 대해 234와 동일하다. 제 1 변환 모듈(404)은 시간-도메인으로부터 주파수-도메인으로 신호들을 컨버팅하기 위해 데이터 심볼들에 대해 N-포인트 변환 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 변환 모듈(404)은 20 MHz SC-FDMA 파형에 대해 52-포인트 변환 동작을 수행하고, 40 MHz SC-FDMA 파형에 대해 108-포인트 변환 동작을 수행하고, 80 MHz SC-FDMA 파형에 대해 234-포인트 변환 동작을 수행하는 식일 수 있다. 특정 실시예에서, 제 1 변환 모듈(404)은 DFT 변환 모듈일 수 있으며, 시간-도메인으로부터 주파수-도메인으로 데이터 심볼들을 컨버팅하기 위해 심볼들에 대해 N-포인트 DFT 변환 동작을 수행할 수 있다. 주파수-도메인 데이터 심볼들은 서브-캐리어 맵핑 모듈(406)에 제공될 수 있다.
- [0055] [0060] 서브-캐리어 맵핑 모듈(406)은 주파수-도메인 데이터 심볼들을 N개의 서브-캐리어들의 서브세트에 맵핑하도록 구성될 수 있다. 서브-캐리어 맵핑 모듈(406)은 선택된 서브-캐리어들(예를 들어, N개의 서브-캐리어들)에 대한 진폭들로서 DFT 복소 값들(예를 들어, 주파수-도메인 심볼들)을 할당할 수 있다. SC-FDMA 파형은 또한, 파일럿 서브-캐리어들, DC 서브-캐리어들 및 가드 서브-캐리어들을 포함할 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA 파형은 총 M개의 서브-캐리어들을 포함할 수 있고, 여기서, $M > N$ 이다. 특정 실시예에서, SC-FDMA 파형은 64개의 서브-캐리어들(예를 들어, $M=64$)을 갖는 20 MHz 파형일 수 있다. 이 특정 실시예에서, 52개의 서브-캐리어들은 주파수-도메인 데이터 심볼들(예를 들어, $N=52$)을 전달할 수 있고, 4개의 서브-캐리어들은 파일럿 서브-캐리어들일 수 있으며, 1개의 서브-캐리어는 DC 서브-캐리어일 수 있고, 7개의 서브-캐리어들은 가드 서브-캐리어들일 수 있다. 서브-캐리어 맵핑 모듈(406)은 도 2에 대해 설명되는 바와 같이, 분산 모드에 따라 또는 로컬화 모드에 따라 주파수-도메인 심볼들을 맵핑할 수 있다. 제 1 역 변환 모듈(408)은 M개의 서브-캐리어들의 시간-도메인 샘플들을 생성하기 위해 M개의 서브-캐리어들에 대해 M-포인트 역 변환 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 역 변환 모듈(408)은 M개의 서브-캐리어들의 시간-도메인 샘플들을 생성하기 위해 M개의 서브-캐리어들에 대해 역 DFT(IDFT) 변환 동작을 수행할 수 있다. 시간-도메인 샘플들은 사이클릭 프리픽스 모듈(410)에 제공될 수 있다.
- [0056] [0061] 사이클릭 프리픽스 모듈(410)은 사이클릭 프리픽스를 생성하기 위해 시간-도메인 샘플들의 부분을 복제하도록 구성될 수 있다. 사이클릭 프리픽스의 길이는 채널 지연 확산에 기초할 수 있으며, 채널 응답의 길이보다 더 길 수 있다. P/S 컨버터 및 DAC 모듈(412)은 시간-도메인 샘플들을 직렬화하고, 직렬화된 시간-도메인 샘플들을 디지털 도메인으로부터 아날로그 도메인(예를 들어, 아날로그 신호들)으로 컨버팅하도록 구성될 수 있다. RF 변조 모듈(414)은 아날로그 신호들을 라디오 주파수로 변조하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, RF 변조 모듈(414)은 도 1의 제 1 데이터 패킷(140)을 출력할 수 있다. 특정 실시예에서, 각각의 모듈(402-414)은 도 1의 프로세서(104), 도 1의 패킷 생성기(108) 또는 이들의 임의의 결합에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다. 또 다른 특정 실시예에서, 각각의 모듈(402-414)은 전용 또는 공유 하드웨어(예를 들어, 회로), 기능들을 수행하도록 동작가능한 프로세서 또는 이들의 결합을 포함할 수 있다.
- [0057] [0062] 목적지 디바이스(421)는 역순으로 패킷 생성기(108)(예를 들어, 송신기)의 역 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 목적지 디바이스(421)는 RF 복조 모듈(416), ADC(analog-to-digital converter) 및 S/P(serial-to-parallel) 컨버터 모듈(418), 사이클릭 프리픽스 제거기 모듈(420), 제 2 변환 모듈(422), 서브-캐리어 디-맵핑 모듈(424), 이퀄라이저(426) 및 검출기(428)를 포함할 수 있다.
- [0058] [0063] RF 복조 모듈(416)은 RF 변조 모듈(414)의 출력을 수신(예를 들어, 제 1 데이터 패킷(140)을 수신)할 수 있으며, 라디오 주파수 신호들을 베이스밴드 주파수로 복조하도록 구성될 수 있다. ADC 및 S/P 컨버터 모듈(418)은 아날로그 도메인으로부터 디지털 도메인으로 베이스밴드 신호들을 컨버팅하고, 베이스밴드 신호들을 병렬화하도록 구성될 수 있다. 사이클릭 프리픽스 제거기 모듈(420)은 사이클릭 프리픽스 모듈(410)에 의해 생성되는 사이클릭 프리픽스를 제거하도록 구성될 수 있다. 제 2 변환 모듈(422)은 시간-도메인으로부터 주파수-도메인으로 신호들을 컨버팅하기 위해 나머지 시간-도메인 심볼들에 대해 N-포인트 변환 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 변환 모듈(422)은 64-포인트 변환 동작, 256-포인트 변환 동작, 1024-포인트 변환 동작 등을 수행할 수 있다. 특정 실시예에서, 제 2 변환 모듈(422)은 DFT 변환 모듈일 수 있으며, 시간-도메인으로부터 주파수-도메인으로 심볼들을 컨버팅하기 위해 심볼들에 대해 N-포인트 DFT 변환 동작을 수행할 수 있다. 주파수-도메인 심볼들은 서브-캐리어 디-맵핑 모듈(424)에 제공될 수 있다. 서브-캐리어 디-맵핑 모듈(424)은 선택되는 서브-캐리어들에 대한 진폭들 및 위상들로서 주파수-도메인 심볼들(예를 들어, DFT 복소 값들)을 할당하도록 구성될 수 있다. 이퀄라이저(426)는 진폭들에 대해 이퀄라이제이션 동작을 수행하도록 구성될 수 있고, 검출기(428)는 데이터 심볼들을 검출하도록 구성될 수 있다.

- [0059] [0064] 도 5를 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 데이터를 전달하기 위한 방법들(500, 510)의 특정 실시예들이 도시된다. 제 1 방법(500)은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 제 2 소스 디바이스(116), 도 4의 소스 디바이스(401) 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 수행될 수 있다. 제 2 방법(510)은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 4의 목적지 디바이스(421) 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0060] [0065] 제 1 방법(500)은 502에서, 소스 디바이스에서, IEEE 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1에서, 제 1 소스 디바이스(102)는 무선 네트워크(150)를 통한 송신을 위해 제 1 데이터 패킷(140)을 생성할 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)은 도 4의 소스 디바이스(401)에 대해 설명되는 것과 유사한 방식으로 생성될 수 있다. 데이터 패킷의 적어도 일부분은 504에서, SC-FDMA 변조 방식에 따라 목적지 디바이스에 송신될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, 제 1 소스 디바이스(102)는 SC-FDMA 변조 방식에 따라 제 1 데이터 패킷(140)의 데이터 필드 부분(예를 들어, 도 3의 데이터 필드(340))을 송신할 수 있다.
- [0061] [0066] 제 2 방법(510)은 512에서, 목적지 디바이스에서, SC-FDMA 변조 방식에 따라 소스 디바이스로부터 데이터 패킷의 적어도 일부분을 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1에서, 목적지 디바이스(122)는 SC-FDMA 변조 방식에 따라 제 1 소스 디바이스(102)로부터 제 1 데이터 패킷(140)의 데이터 필드 부분(예를 들어, 도 3의 데이터 필드(340))을 수신할 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)은 무선 네트워크(150)(예를 들어, IEEE 무선 네트워크)에 의해 수신될 수 있다. 데이터 패킷은 514에서, 프로세싱될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, 목적지 디바이스(122)는 제 1 데이터 패킷(140)을 프로세싱할 수 있다. 특정 실시예에서, 목적지 디바이스(122)는 도 4의 목적지 디바이스(421)에 대해 설명되는 것과 유사한 방식으로 제 1 데이터 패킷(140)을 프로세싱할 수 있다.
- [0062] [0067] 도 5의 방법들(500, 510)은 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식)에 따라 데이터 패킷들을 송신함으로써 업링크 송신들에 대한 전력 소비를 감소시키고, 클라이언트 디바이스들에서의 배터리 수명을 개선할 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA 업링크 송신들에서의 심볼들은 DFT 동작을 사용하여 사전-프로세싱되기 때문에, SC-FDMA 업링크 송신들은 OFDMA 및 OFDM 업링크 송신들과 비교하여 PAPR들을 감소시킬 수 있다. 도 5의 방법들(500, 510)에 대해 설명되는 바와 같은 단일 캐리어 변조 방식을 사용하는 업링크 송신들은 또한, 전력 증폭기들, 이를테면, 도 1의 전력 증폭기(114)에 대한 설계 제약들을 감소시킬 수 있다.
- [0063] [0068] 도 6을 참조하면, 단일 캐리어 변조 방식을 사용하여 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 데이터를 전달하기 위한 방법들(600, 610)의 다른 특정 실시예들이 도시된다. 제 1 방법(600)은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 제 2 소스 디바이스(116), 도 4의 소스 디바이스(401) 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 수행될 수 있다. 제 2 방법(610)은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 4의 목적지 디바이스(421) 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 수행될 수 있다.
- [0064] [0069] 제 1 방법(600)은 602에서, 소스 디바이스에서, IEEE 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1에서, 제 1 소스 디바이스(102)는 무선 네트워크(150)를 통한 업링크 송신을 위해 제 1 데이터 패킷(140)을 생성할 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)은 도 4의 소스 디바이스(401)에 대해 설명되는 것과 유사한 방식으로 생성될 수 있다. 데이터 패킷의 적어도 일부분은 604에서, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 목적지 디바이스에 송신될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, 제 1 소스 디바이스(102)는 단일 캐리어 변조 방식에 따라 제 1 데이터 패킷(140)의 데이터 필드 부분(예를 들어, 도 3의 데이터 필드(340))을 송신할 수 있다. 목적지 디바이스(122)로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 무선 네트워크를 통해 수신될 수 있다. 예를 들어, 제 3 데이터 패킷(144)은 멀티-캐리어 변조 방식, 이를테면, OFDM에 따라 목적지 디바이스(122)로부터 제 1 소스 디바이스(102)로 송신될 수 있다.
- [0065] [0070] 제 2 방법(610)은 612에서, 목적지 디바이스에서, 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1에서, 목적지 디바이스(122)는 제 1 소스 디바이스(102)로부터 제 1 데이터 패킷(140)을 수신할 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)의 적어도 일부분(예를 들어, 도 3의 데이터 필드(340))은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신될 수 있다. 제 1 데이터 패킷(140)은 무선 네트워크(150)(예를 들어, IEEE 무선 네트워크)에 의해 수신될 수 있다. 데이터 패킷은 614에서, 프로세싱될 수 있다. 예를 들어, 도 1에서, 목적지 디바이스(122)는 제 1 데이터 패킷(140)을 프로세싱할 수 있다. 특정 실시예에서, 목적지 디바이스(122)는 도 4의 목적지 디바이스(421)에 대해 설명되는 것과 유사한 방식으로 제 1 데이터 패킷(140)을 프로세싱할 수 있다. 목적지 디바이스(122)로부터의 다운링크 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 무선 네트워크

를 통해 송신될 수 있다. 예를 들어, 제 3 데이터 패킷(144)은 멀티-캐리어 변조 방식(예를 들어, OFDM)에 따라 목적지 디바이스(122)로부터 제 1 소스 디바이스(102)로 송신될 수 있다.

[0066] [0071] 도 6의 방법들(600, 610)은 단일 캐리어 변조 방식(예를 들어, SC-FDMA 변조 방식)에 따라 데이터 패킷들을 송신함으로써 업링크 송신들에 대한 전력 소비를 감소시키고, 클라이언트 디바이스들에서의 배터리 수명을 개선할 수 있다. 예를 들어, SC-FDMA 업링크 송신들에서의 심볼들은 DFT 동작을 사용하여 사전-프로세싱되기 때문에, SC-FDMA 업링크 송신들은 OFDMA 및 OFDM 업링크 송신들과 비교하여 PAPR들을 감소시킬 수 있다. 도 6의 방법들(600, 610)에 대해 설명되는 바와 같은 단일 캐리어 변조 방식을 사용하는 업링크 송신들은 또한, 전력 증폭기들, 이를테면, 도 1의 전력 증폭기(114)에 대한 설계 제약들을 감소시킬 수 있다.

[0067] [0072] 도 7을 참조하면, 무선 통신 디바이스의 특정한 예시적 실시예의 블록도가 도시되며, 일반적으로 700으로 지정된다. 디바이스(700)는 메모리(732)에 커플링된 프로세서(710), 이를테면, 디지털 신호 프로세서를 포함한다. 예시적 실시예에서, 디바이스(700)는 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 제 2 소스 디바이스(116), 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 4의 소스 디바이스(401) 또는 도 4의 목적지 디바이스(421)일 수 있다.

[0068] [0073] 프로세서(710)는 메모리(732)에 저장된 소프트웨어(760)(예를 들어, 하나 또는 그 초과 명령들의 프로그램)를 실행하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서(710)는, 본원에서 추가로 설명되는 바와 같이, 무선 인터페이스(740)(예를 들어, IEEE 802.11 무선 인터페이스)의 메모리(780)에 저장된 하나 또는 그 초과 명령들을 구현하도록 구성될 수 있다. 특정 실시예에서, 프로세서(710)는 도 5-6의 방법들(500, 510, 600, 610) 중 하나 또는 그 초과 방법들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 특정 실시예에서, 프로세서(710)는 도 1의 프로세서(104 또는 124)에 대응할 수 있고, 메모리(732)는 도 1의 메모리(106 또는 126)에 대응할 수 있다.

[0069] [0074] 무선 인터페이스(740)는 안테나(742) 및 무선 인터페이스(740)를 통해 수신되는 무선 데이터가 프로세서(710)에 제공될 수 있도록 프로세서(710) 및 안테나(742)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 무선 인터페이스(740)는 도 1의 무선 인터페이스(110, 130)를 포함하거나, 또는 이에 대응할 수 있다. 무선 인터페이스(740)는 메모리(780) 및 제어기(772)를 포함할 수 있다. 메모리(780)는 데이터 패킷 파라미터들(782)(예를 들어, 도 1의 데이터 패킷 파라미터들(112))을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 무선 인터페이스(740)는 또한, 업링크 및 다운링크 통신을 위한 변조기(786) 및 복조기(788)를 각각 포함할 수 있으며, 도 4의 모듈들(402-414) 중 하나 또는 그 초과 모듈들, 도 4의 모듈들(416-428) 중 하나 또는 그 초과 모듈들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0070] [0075] 제어기(772)는 메모리(780)에 저장된 하나 또는 그 초과 명령들을 실행하기 위해 프로세서(710)와 인터페이싱하도록 구성될 수 있다. 제어기(772)는 또한, 변조기(786) 및/또는 복조기(788)를 실행하기 위해 프로세서(710)와 인터페이싱하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어기(772)는 메모리(780)에 저장된 명령들 중 하나 또는 그 초과 명령들을 실행하도록 구성되는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0071] [0076] 코더/디코더(CODEC)(734)는 또한, 프로세서(710)에 커플링될 수 있다. 스피커(736) 및 마이크로폰(738)은 CODEC(734)에 커플링될 수 있다. 디스플레이 제어기(726)는 프로세서(710)에 그리고 디스플레이(728)에 커플링될 수 있다. 특정 실시예에서, 프로세서(710), 디스플레이 제어기(726), 메모리(732), CODEC(734) 및 무선 인터페이스(740)는 시스템-온-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스(722)에 포함된다. 특정 실시예에서, 입력 디바이스(730) 및 파워 서플라이(744)는 시스템-온-칩 디바이스(722)에 커플링된다. 더욱이, 특정 실시예에서, 도 7에 예시되는 바와 같이, 디스플레이 디바이스(728), 입력 디바이스(730), 스피커(736), 마이크로폰(738), 안테나(742) 및 파워 서플라이(744)는 시스템-온-칩 디바이스(722) 외부에 있다. 그러나, 디스플레이 디바이스(728), 입력 디바이스(730), 스피커(736), 마이크로폰(738), 안테나(742) 및 파워 서플라이(744) 각각은 시스템-온-칩 디바이스(722)의 하나 또는 그 초과 컴포넌트들, 이를테면, 하나 또는 그 초과 인터페이스들 또는 제어기들에 커플링될 수 있다.

[0072] [0077] 설명되는 실시예들과 함께, 제 1 장치는 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통한 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 프로세서(104), 도 1의 메모리(106), 도 1의 패킷 생성기(108), 도 1의 무선 인터페이스(110), 도 1의 전력 증폭기(114), 도 1의 제 2 소스 디바이스(116), 도 4의 소스 디바이스(401), 도 4의 변조 심볼 맵핑 모듈(402), 도 4의 제 1 변환 모듈(404), 도 4의 서브-캐리어 맵핑 모듈(406), 도 4의 제 1 역 변환 모듈(408), 도 4의 사이클릭 프리픽스 모듈(410), 도 4의 P/S 컨버터 및 DAC 모듈(412), 도 4의 RF 변조 모듈

(414), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷을 생성하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0073] [0078] 제 1 장치는 또한, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷의 부분을 송신하기 위한 수단은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 무선 인터페이스(110), 도 1의 소스 디바이스(401), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷의 부분을 송신하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0074] [0079] 설명되는 실시예들과 함께, 제 2 장치는 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통한 업링크 송신을 위해 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷을 생성하기 위한 수단은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 프로세서(104), 도 1의 메모리(106), 도 1의 패킷 생성기(108), 도 1의 무선 인터페이스(110), 도 1의 전력 증폭기(114), 도 1의 제 2 소스 디바이스(116), 도 4의 소스 디바이스(401), 도 4의 변조 심볼 맵핑 모듈(402), 도 4의 제 1 변환 모듈(404), 도 4의 서브-캐리어 맵핑 모듈(406), 도 4의 제 1 역 변환 모듈(408), 도 4의 사이클릭 프리픽스 모듈(410), 도 4의 P/S 컨버터 및 DAC 모듈(412), 도 4의 RF 변조 모듈(414), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷을 생성하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0075] [0080] 제 2 장치는 또한, 단일 캐리어 변조 방식에 따라 데이터 패킷의 적어도 일부분을 목적지 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷의 부분을 송신하기 위한 수단은 도 1의 제 1 소스 디바이스(102), 도 1의 무선 인터페이스(110), 도 1의 소스 디바이스(401), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷의 부분을 송신하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 목적지 디바이스로부터의 다운링크 송신은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 수신될 수 있다.

[0076] [0081] 설명되는 실시예들과 함께, 제 3 장치는 SC-FDMA 변조 방식에 따라 소스 디바이스로부터 데이터 패킷의 적어도 일부분을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 예를 들어, 데이터 패킷을 수신하기 위한 수단은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 1의 무선 인터페이스(130), 도 4의 목적지 디바이스(421), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷의 부분을 수신하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함한다.

[0077] [0082] 제 3 장치는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 1의 프로세서(124), 도 1의 메모리(126), 도 4의 목적지 디바이스(421), 도 4의 RF 복조 모듈(416), 도 4의 ADC 및 S/P 컨버터 모듈(418), 도 4의 사이클릭 프리픽스 제거기 모듈(420), 도 4의 제 2 변환 모듈(422), 도 4의 서브-캐리어 디-맵핑 모듈(424), 도 4의 이퀄라이저(426), 도 4의 검출기(428), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0078] [0083] 설명되는 실시예들과 함께, 제 4 장치는 소스 디바이스로부터 업링크 송신을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 이 실시예에서, 업링크 송신은 단일 캐리어 변조 방식에 따라 수신되는 데이터 패킷의 적어도 일부분을 포함한다. 데이터 패킷은 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 수신된다. 예를 들어, 업링크 송신을 수신하기 위한 수단은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 1의 무선 인터페이스(130), 도 4의 목적지 디바이스(421), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 업링크 송신을 수신하기 위한 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0079] [0084] 제 4 장치는 또한, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 수단은 도 1의 목적지 디바이스(122), 도 1의 프로세서(124), 도 1의 메모리(126), 도 4의 목적지 디바이스(421), 도 4의 RF 복조 모듈(416), 도 4의 ADC 및 S/P 컨버터 모듈(418), 도 4의 사이클릭 프리픽스

스 제거기 모듈(420), 도 4의 제 2 변환 모듈(422), 도 4의 서브-캐리어 디-맵핑 모듈(424), 도 4의 이퀄라이저(426), 도 4의 검출기(428), 도 7의 무선 인터페이스(740), 도 7의 명령들(760)을 실행시키도록 프로그래밍되는 프로세서(710), 데이터 패킷을 프로세싱하기 위한 하나 또는 그 초과기의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, 다운로드 송신들은 멀티-캐리어 변조 방식에 따라 IEEE 802.11 무선 네트워크를 통해 송신될 수 있다.

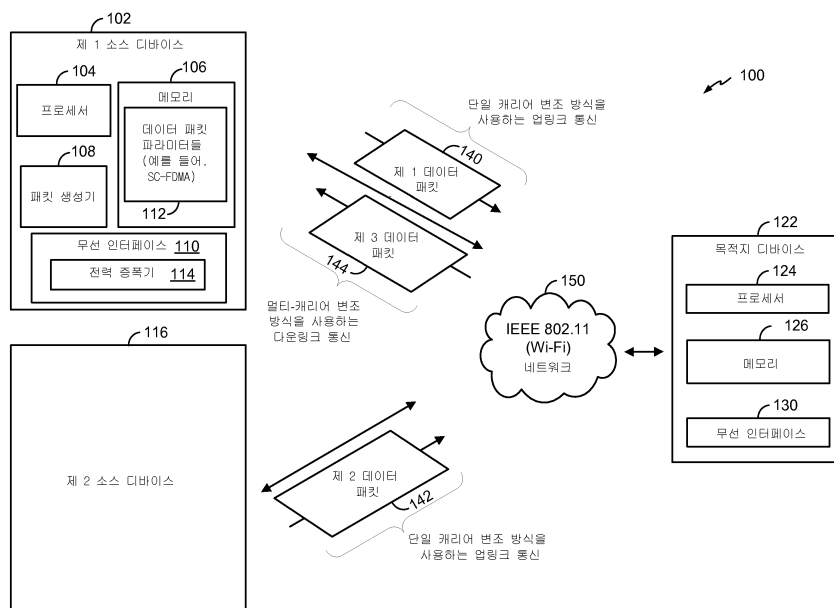
[0080] [0085] 당업자들은, 본원에서 개시되는 실시예들과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가로 인식할 것이다. 다양한 예시적 컴포넌트들, 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 위에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 프로세서 실행가능한 명령들로 구현되는지는 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명되는 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0081] [0086] 본원에서 개시되는 실시예들과 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), PROM(programmable read-only memory), EPROM(erasable programmable read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read-only memory), 레지스터들, 하드 디스크, 탈착식(removable) 디스크, CD-ROM(compact disc read-only memory), 또는 당해 기술 분야에 공지된 임의의 다른 형태의 비-일시적 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC(application-specific integrated circuit)에 상주할 수 있다. ASIC은 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

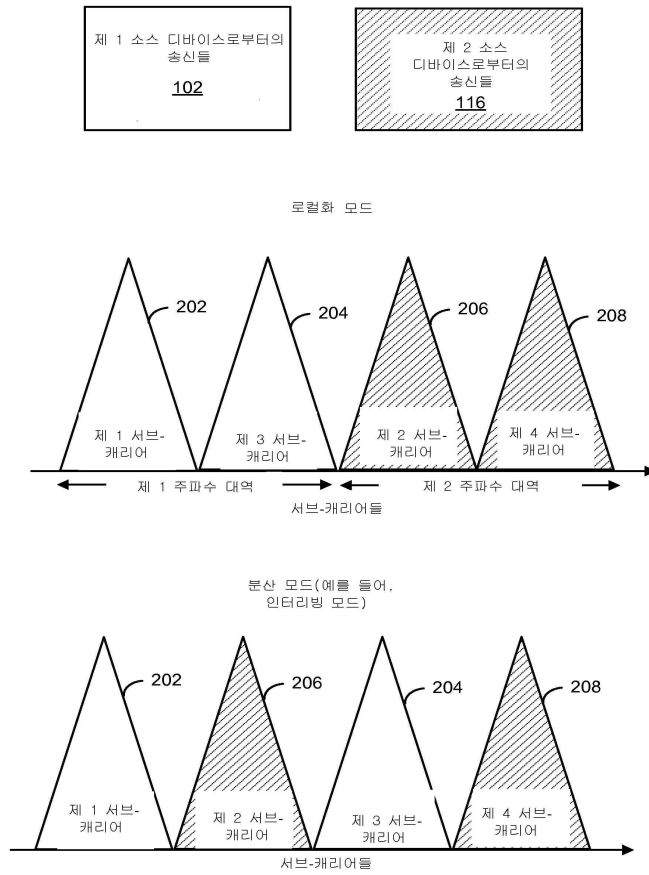
[0082] [0087] 개시되는 실시예들의 이전의 설명은 당업자가 개시되는 실시예들을 실시하거나 또는 사용할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본원에서 도시되는 실시예들에 제한되는 것으로 의도된 것이 아니라, 다음의 청구항들에 의해 정의되는 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가능한 가장 넓은 범위를 따를 것이다.

도면

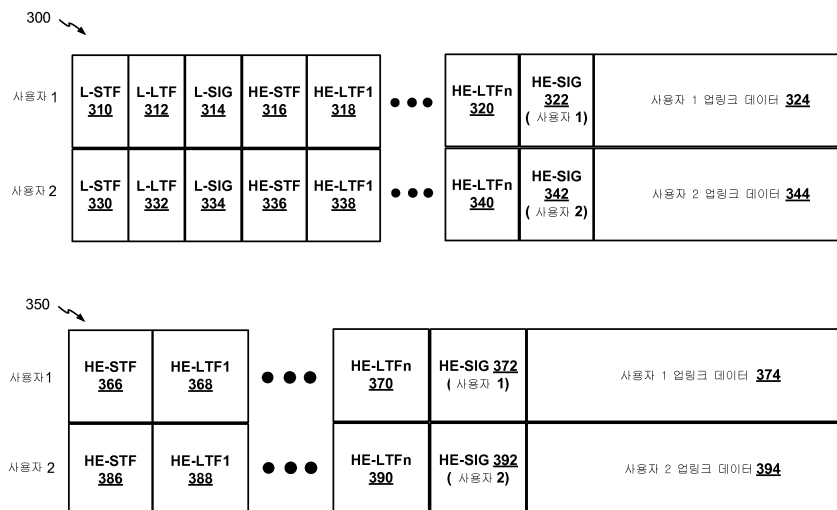
도면1



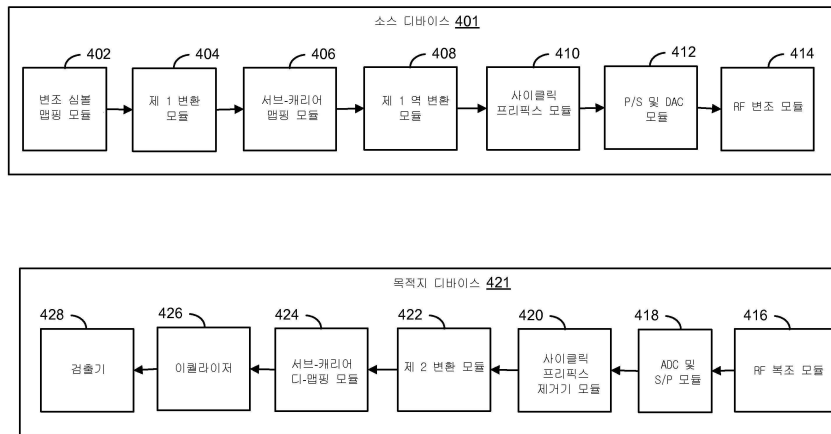
도면2



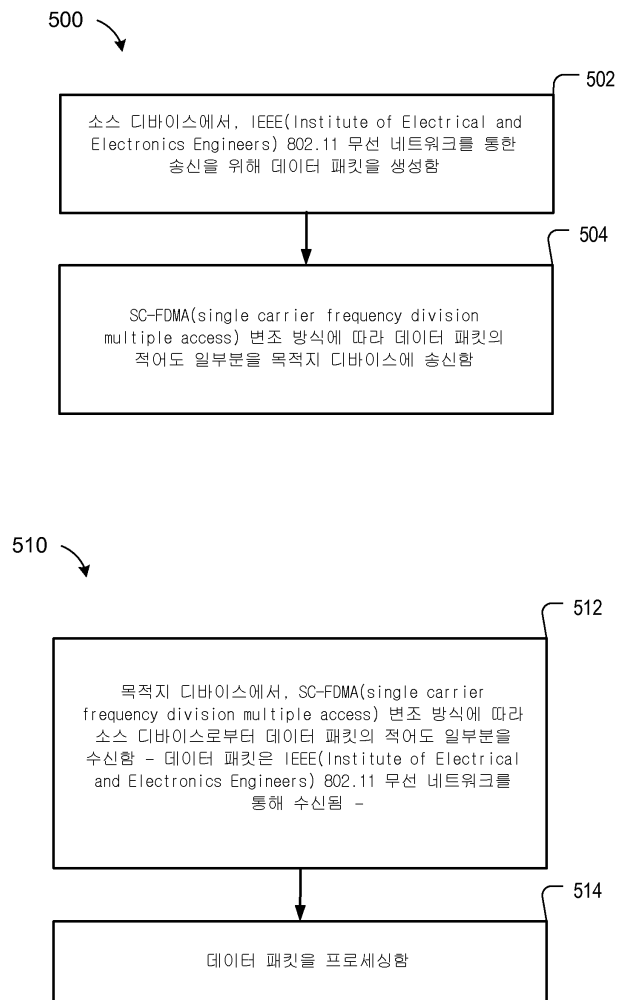
도면3



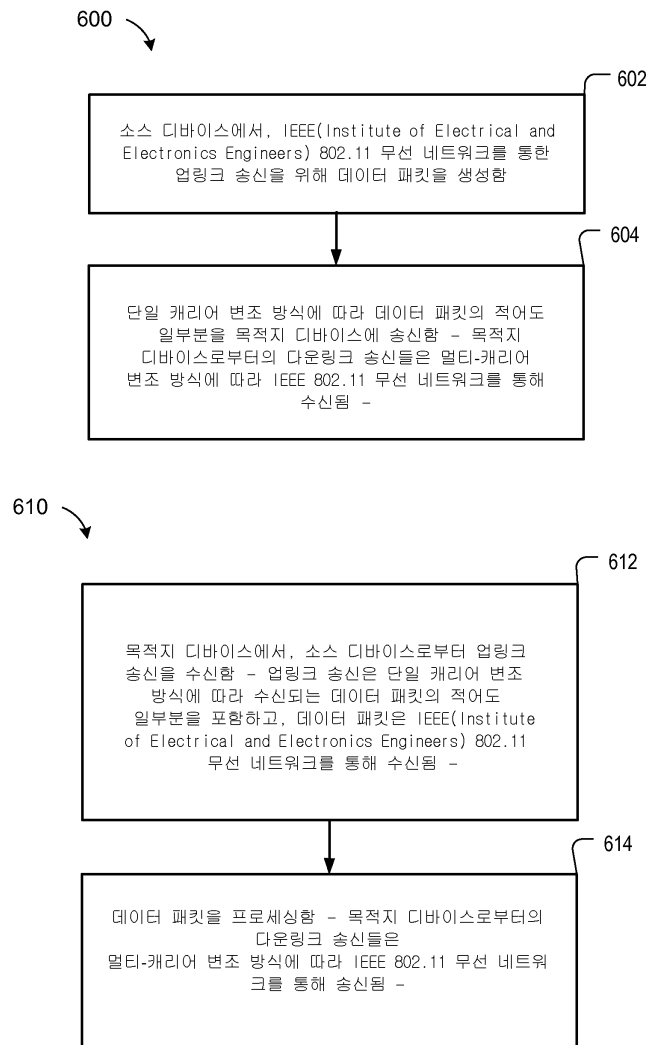
도면4



도면5



도면6



도면7

