



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078632
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0053 (2013.01)
H04L 27/2602 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7011110
(22) 출원일자(국제) 2015년10월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년04월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/057721
(87) 국제공개번호 WO 2016/069696
국제공개일자 2016년05월06일
(30) 우선권주장
62/072,258 2014년10월29일 미국(US)
14/924,105 2015년10월27일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
티안, 빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
멀린, 시모네
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

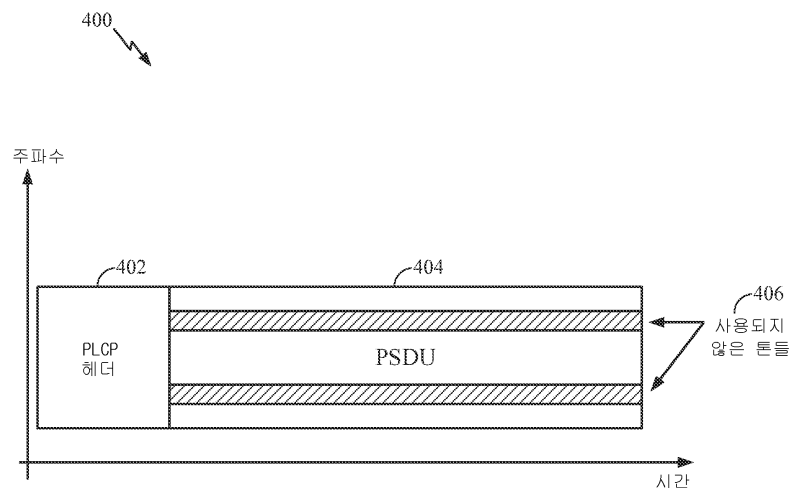
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 PLCP 서비스 데이터 유닛(PSDU) 톤들 상의 제어 채널

(57) 요약

본 개시물의 특정 양상들은 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과 톤들 상에서 PSDU 내의 제어 정보를 통신하기 위한 방법들 및 장치를 제공한다. 무선 통신을 위한 하나의 예시적 방법은 일반적으로, 데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하는 단계, 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하는 단계, 및 신호를 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04L 69/22 (2013.01)

H04W 72/0406 (2013.01)

(72) 발명자

체리안, 죠지

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

바리아크, 그웬돌린 데니스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과인 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 상기 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하는 단계;

신호를 생성하기 위하여 상기 패킷을 프로세싱하는 단계; 및

상기 신호를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 전달되는 제어 정보는 상기 PSDU에 대한 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 파형의 일부인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 신호를 송신하는 단계는 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 송신하는 동일한 송신기를 통해 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과인 톤들을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 신호를 송신하는 단계는,

제 1 장치로부터, 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과인 톤들을 송신하는 단계; 및

상기 제 1 장치와 상이한 제 2 장치로부터, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 장치로부터 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과인 톤들을 송신하는 단계는 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과인 톤들을 사용하여 경합 프로시저를 시작 또는 계속하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 패킷을 생성하는 단계는 상기 PSDU에 대한 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 파형과는 상이하게 상기 제어 정보를 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 패킷을 프로세싱하는 단계는,

제 1 MCS(modulation and coding scheme)를 상기 제어 정보에 적용시키는 단계; 및

제 2 MCS를 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들에 적용시키는 단계를 포함하고,

상기 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함하고,

상기 제 1 MCS는 상기 PLCP 헤더에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 패킷을 생성하는 단계는 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 상기 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에 상기 제어 정보의 적어도 일부분을 포지셔닝하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 특정 의미를 표시하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 패킷을 생성하는 단계는 상기 하나 또는 그 초과 톤들에서, 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 상기 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드를 추가하는 단계를 포함하고,

상기 헤더 필드는 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나에 대한 하나 또는 그 초과 특징들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보의 적어도 일부분은 상기 PSDU 내의 데이터와 상이한 의도되는 수신측을 가지고,

상기 제어 정보의 적어도 일부분은 브로드캐스트 정보인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 톤들은 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신에 대한 하나 또는 그 초과 서브채널들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

무선 통신을 위한 방법으로서,

신호를 수신하는 단계; 및

데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 상기 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 상기 신호를 프로세싱하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과 톤들에 기초하여 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 전달되는 제어 정보는 상기 PSDU에 대한 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 파형의 일부

인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 신호를 수신하는 단계는,

제 1 장치로부터, 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과 톤들을 수신하는 단계; 및

상기 제 1 장치와 상이한 제 2 장치로부터, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

제 1 MCS(modulation and coding scheme)를 사용하여 상기 제어 정보를 복조 및 디코딩하는 단계; 및

제 2 MCS를 사용하여, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 복조 및 디코딩하는 단계를 더 포함하고,

상기 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함하고,

상기 제 1 MCS는 상기 PLCP 헤더에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에서의 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 포지션에 기초하여 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 의미를 해석하는 단계; 및

상기 해석하는 단계 이전에 상기 의미를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 의미는 상기 제어 정보의 소스 또는 목적지 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 톤들에서의, 상기 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드에 기초하여 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 의미를 해석하는 단계; 및

상기 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드에 기초하여, 상기 하나 또는 그 초과 톤들 중 적어도 하나의 톤들에 대한 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 PSDU 내의 데이터와 상이한 의도되는 수신측을 가지는 상기 제어 정보의 적어도 일부분을 무시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세싱 시스템 — 상기 프로세싱 시스템은,

데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과인 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 상기 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하고; 그리고

신호를 생성하기 위하여 상기 패킷을 프로세싱하도록 구성됨 - ; 및

상기 프로세싱 시스템에 커플링되고, 상기 신호를 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

제 1 MCS(modulation and coding scheme)를 상기 제어 정보에 적용시키고; 그리고

제 2 MCS를 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들에 적용시킴으로써 상기 패킷을 프로세싱하도록 구성되고,

상기 제 1 MCS는 상기 제 2 MCS와 상이하고,

상기 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함하고,

상기 제 1 MCS는 상기 PLCP 헤더에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 상기 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에 상기 제어 정보의 적어도 일부분을 포지셔닝함으로써 상기 패킷을 생성하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 특정 의미를 표시하는 메시지를 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 하나 또는 그 초과인 톤들에서, 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 상기 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드를 추가함으로써 상기 패킷을 생성하도록 구성되고,

상기 헤더 필드는 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나에 대한 하나 또는 그 초과인 특징들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

무선 통신을 위한 제 1 장치로서,

신호를 수신하도록 구성되는 수신기; 및

상기 수신기에 커플링되고, 데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과인 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 상기 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 상기 신호를 프로세싱하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함하는, 무선 통신을 위한 제 1 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과 톤들에 기초하여 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나를 수행하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 제 1 장치.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 수신기는,

제 2 장치로부터, 상기 제어 정보를 전달하는 상기 하나 또는 그 초과 톤들을 수신하고; 그리고

상기 제 2 장치와 상이한 제 3 장치로부터, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 수신함으로써 상기 신호를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 제 1 장치.

청구항 29

제 26 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

제 1 MCS(modulation and coding scheme)를 사용하여 상기 제어 정보를 복조 및 디코딩하고; 그리고

제 2 MCS를 사용하여, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 상기 PSDU의 다른 톤들을 복조 및 디코딩하도록 추가로 구성되고,

상기 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함하고,

상기 제 1 MCS는 상기 PLCP 헤더에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 제 1 장치.

청구항 30

제 26 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에서의 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 포지션에 기초하여 상기 제어 정보의 적어도 일부분의 의미를 해석하도록 추가로 구성되고,

상기 수신기는 상기 프로세싱 시스템에 의한 해석 이전에 상기 의미를 표시하는 메시지를 수신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 제 1 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] [0001] 본 출원은 2014년 10월 29일자로 출원된 "CONTROL CHANNEL ON PLCP SERVICE DATA UNIT (PSDU) TONES"이라는 명칭의 미국 가특허 출원 일련번호 제62/072,258호의 이익을 주장하는 2015년 10월 27일자로 출원된 미국 특허 출원 번호 제14/924,105호에 대한 우선권을 주장하고, 상기 미국 특허 출원은 본 출원의 양수인에게 양도되며, 그에 의해 그 전체 내용이 본원에 인용에 의해 명백하게 포함된다.

[0003] [0002] 본 개시물의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 특히, 파일럿 신호들 또는 데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과 톤들 상에서 PSDU 내의 제어 정보를 통신하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] [0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 광범위하게 전개된다. 이 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은 CDMA(Code Division Multiple Access) 네트워크들, TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크들, FDMA(Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, OFDMA(Orthogonal FDMA) 네트워크들 및 SC-FDMA(Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0005] [0004] 점점 더 높아지는 스루풋에 대한 요구를 처리하기 위하여, 다양한 방식들이 개발되고 있다. 하나의 이러한 방식은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11ax 태스크 포스(task force)에 의해 개발되는 HEW(High Efficiency WiFi 또는 High Efficiency WLAN)이다. 이 방식의 목적은 IEEE 802.11ac의 스루풋의 4배의 스루풋을 달성하는 것이다.

발명의 내용

[0006] [0005] 본 개시물의 특정 양상들은 일반적으로 제어 정보를 전달하기 위하여 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)에서 사용되지 않은 톤들을 활용하는 것에 관련된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "사용되지 않은 톤들"이라는 용어는 일반적으로, 데이터 또는 파일럿 신호들을 송신하기 위하여 사용되지 않은 톤들을 지칭한다.

[0007] [0006] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하는 단계, 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하는 단계, 및 신호를 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] [0007] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 프로세싱 시스템 및 송신기를 포함한다. 프로세싱 시스템은 전형적으로, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하고, 그리고 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하도록 구성된다. 송신기는 전형적으로, 프로세싱 시스템에 커플링되고, 신호를 송신하도록 구성된다.

[0009] [0008] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위한 수단, 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하기 위한 수단, 및 신호를 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] [0009] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 제공한다. 매체는, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하고, 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하고, 그리고 신호를 송신하도록 (컴퓨터 프로세서와 같은 장치에 의해) 실행가능한 그 상에 저장된 명령들을 가진다.

[0011] [0010] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 프로세싱 시스템, 송신기 및 적어도 하나의 안테나를 포함한다. 프로세싱 시스템은 전형적으로, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하고, 그리고 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱하도록 구성된다. 송신기는 전형적으로, 프로세싱 시스템에 커플링되고, 적어도 하나의 안테나를 통해 신호를 송신하도록 구성된다.

[0012] [0011] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 신호를 수신하는 단계, 및 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱하는 단계를 포함한다.

[0013] [0012] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 수신기 및 프로세싱 시스템을 포함한다. 수신기는 전형적으로, 신호를 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템은 전형적으로, 수신기에 커플링되고, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱하도록 구성된다.

[0014] [0013] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 신호를 수신하기 위한 수단, 및 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱하기 위한 수단을 포함한다.

[0015] [0014] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 제공한다. 매체는, 신호를 수신하고, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱하도록 (프로

세상 시스템과 같은 장치에 의해) 실행가능한 그 상에 저장된 명령들을 가진다.

[0016] [0015] 본 개시물의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 무선 노드는 일반적으로, 프로세싱 시스템, 수신기 및 적어도 하나의 안테나를 포함한다. 수신기는 전형적으로, 적어도 하나의 안테나를 통해 신호를 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템은 전형적으로, 수신기에 커플링되고, 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0017] [0016] 본 개시물의 기술된 특징들이 상세하게 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략하게 요약된 더 특정한 설명이 양상들을 참조하여 행해질 수 있고, 이 양상들 중 일부는 첨부되는 도면들에 예시된다. 그러나, 이 설명이 다른 등가적 유효 양상들에 대해 허용될 수 있기 때문에, 첨부되는 도면들은 본 개시물의 특정한 전형적 양상들만을 예시하고, 따라서, 본 개시물의 범위에 대한 제한으로 고려되지 않을 것이라는 점이 주목될 것이다.

[0017] 도 1은 본 개시물의 특정 양상들에 따른 예시적 무선 통신 네트워크를 예시한다.

[0018] 도 2는 본 개시물의 특정 양상들에 따른 예시적 액세스 포인트 및 사용자 단말들의 블록도이다.

[0019] 도 3은 본 개시물의 다양한 양상들에 따른 예시적 무선 디바이스의 블록도이다.

[0020] 도 4는 본 개시물의 특정 양상들에 따른, PSDU(PLCP service data unit)가 데이터를 전달하기 위하여 사용되지 않은 톤들을 가지는 예시적 패킷 구조를 예시한다.

[0021] 도 5는 본 개시물의 특정 양상들에 따른, PSDU에서의 제어 정보의 포지션이 특정 의미를 전달하는 예시적 패킷 구조를 예시한다.

[0022] 도 6은 본 개시물의 특정 양상들에 따른, PSDU에서의 제어 정보가 그와 연관된 헤더 필드를 가지는 예시적 패킷 구조를 예시한다.

[0023] 도 7은 본 개시물의 특정 양상들에 따른, 사용되지 않은 톤들 상에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 송신하기 위한 예시적 동작들의 흐름도이다.

[0024] 도 7a는 도 7에 도시되는 동작들을 수행할 수 있는 예시적 수단을 예시한다.

[0025] 도 8은 본 개시물의 특정 양상들에 따른, 사용되지 않은 톤들 상에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 수신하기 위한 예시적 동작들의 흐름도이다.

[0026] 도 8a는 도 8에 도시되는 동작들을 수행할 수 있는 예시적 수단을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] [0027] 본 개시물의 특정 양상들은 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과 톤들 상에서 PSDU 내의 제어 정보를 통신하기 위한 기법들 및 장치를 제공한다.

[0019] [0028] 본 개시물의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 완전하게 설명된다. 그러나, 본 개시물은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시물 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이 양상들은, 본 개시물이 철저하고 완전할 것이며, 개시물의 범위를 당해 기술 분야의 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본원에서 교시 사항들에 기초하여, 당해 기술 분야의 당업자는 개시물의 범위가 개시물의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 개시물의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 많은 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 개시물의 범위는 본원에서 기술되는 개시물의 다양한 양상들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시되는 개시물의 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0020] [0029] "예시적"이라는 단어는 본원에서 "예, 예시 또는 예증으로서 제공되는"의 의미로 사용된다. "예시적"으로서 본원에서 설명되는 임의의 양상이 반드시 다른 양상들보다 선호되거나 또는 유리한 것으로 해석되는 것은

아니다.

- [0021] [0030] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시물의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시물의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 개시물의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 도면들 및 다음의 설명에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것이 아니라 단지 개시물의 예시에 불과하고, 개시물의 범위는 첨부되는 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의된다.
- [0022] [0031] 아래에서 리스팅되는 약자들(acronyms)은 무선 통신 분야에서의 통상적으로 인지되는 사용들과 일치하게 본원에서 사용될 수 있다. 다른 약자들이 또한 본원에서 사용될 수 있으며, 아래의 리스트에 정의되지 않으면, 본원에 첫번째로 나타나는 곳에서 정의된다.
- [0023] ACK Acknowledgement
- [0024] A-MPDU Aggregated MAC Protocol Data Unit
- [0025] AP Access Point
- [0026] BA Block Ack
- [0027] BAR Block Ack Request
- [0028] CRC Cyclic Redundancy Check
- [0029] DCF Distributed Coordination Function
- [0030] DIFS DCF Interframe Space
- [0031] EOF End of Frame
- [0032] EIFS Extended Interframe Space
- [0033] FCS Frame Check Sequence
- [0034] ID Identifier
- [0035] IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers
- [0036] LTF Long Training Field
- [0037] MAC Media Access Control
- [0038] MSB Most Significant Bit
- [0039] MIMO Multiple Input Multiple Output
- [0040] MPDU MAC Protocol Data Unit
- [0041] MU Multi-User
- [0042] MU-MIMO Multi-User Multiple Input Multiple Output
- [0043] NDP Null Data Packet
- [0044] OFDM Orthogonal Frequency Division Multiplexing
- [0045] OFDMA Orthogonal Frequency Division Multiple Access
- [0046] PHY Physical Layer
- [0047] PLCP Physical Layer Convergence Protocol
- [0048] PPDU PLCP Protocol Data Unit
- [0049] PSDU PLCP Service Data Unit
- [0050] QoS Quality of Service

- [0051] RDG Reverse Direction Grant
- [0052] SDMA Spatial-Division Multiple Access
- [0053] SIFS Short Interframe Space
- [0054] SIG Signal
- [0055] STA Station
- [0056] STBC Space-Time Block Coding
- [0057] STF Short Training Field
- [0058] SU Single User
- [0059] TCP Transmission Control Protocol
- [0060] VHT Very High Throughput
- [0061] WLAN Wireless Local Area Network
- [0062] 예시적 무선 통신 시스템
- [0063] [0032] 본원에서 설명되는 기법들은 직교 멀티플렉싱 방식에 기초하는 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드 밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예들은 SDMA(Spatial Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템들, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위하여 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기법인 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 활용한다. 이 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등이라 칭해질 수 있다. OFDM에 있어서, 각각의 서브-캐리어는 데이터로 독립적으로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은 시스템 대역폭에 걸쳐 분배되는 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위하여 IFDMA(interleaved FDMA)를, 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위하여 LFDMA(localized FDMA)를, 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위하여 EFDMA(enhanced FDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 있어서는 주파수 도메인에서, 그리고 SC-FDMA에 있어서는 시간 도메인에서 전송된다.
- [0064] [0033] 본원에서의 교시 사항들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)로 통합될 수 있다(예컨대, 다양한 유선 또는 무선 장치들 내에서 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있음). 일부 양상들에서, 본원에서의 교시 사항들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.
- [0065] [0034] "AP"(access point)는 Node B, "RNC"(Radio Network Controller), eNB(evolved Node B), "BSC"(Base Station Controller), "BTS"(Base Transceiver Station), "BS"(Base Station), "TF"(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, "BSS"(Basic Service Set), "ESS"(Extended Service Set), "RBS"(Radio Base Station) 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.
- [0066] [0035] "AT"(access terminal)는, 가입자 스테이션, 가입자 유닛, MS(mobile station), 원격국, 원격 단말, UT(user terminal), 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, UE(user equipment), 사용자 스테이션 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화(cordless telephone), "SIP"(Session Initiation Protocol) 폰, "WLL"(wireless local loop) 스테이션, "PDA"(personal digital assistant), 무선 연결 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, "STA"(Station) 또는 무선 모뎀에 연결되는 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교시되는 하나 또는 그 초과 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트 폰), 컴퓨터(예컨대, 랩탑), 태블릿, 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), GPS(global positioning system) 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, 노드는 무선 노드이다. 이러한 무선 노드는, 예컨대, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크

(예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 이 네트워크로의 연결성을 제공할 수 있다.

[0067] [0036] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 가지는 다중-액세스 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템(100)을 예시한다. 간략함을 위하여, 단지 하나의 AP(access point)(110)만이 도 1에 도시된다. 일반적으로, 액세스 포인트는 사용자 단말들과 통신하는 고정국이며, 또한 기지국 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 사용자 단말은 고정형 또는 이동형일 수 있으며, 또한 이동국, 무선 디바이스 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이며, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0068] [0037] 다음의 개시물의 부분들이 SDMA(Spatial Division Multiple Access)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정 양상들에 대해, 사용자 단말들(120)은 또한 SDMA를 지원하지 않는 일부 사용자 단말들을 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 양상들에 대해, 액세스 포인트(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 둘 다와 통신하도록 구성될 수 있다. 이 접근법은 편의상, 사용자 단말들의 이전(older) 버전들("레거시" 스테이션들)이 기업(enterprise)에 배치된 채 유지되어 이들의 유효 수명이 연장되게 할 수 있으면서, 신규(newer) SDMA 사용자 단말들이 적절하다고 여겨지게 도입되는 것을 허용한다.

[0069] [0038] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위한 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 채용한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 장착되어 있으며, 액세스 포인트(110)는 다운링크 송신들을 위한 다중-입력(MI) 및 업링크 송신들을 위한 다중-출력(MO)을 나타낸다. K 개의 선택된 사용자 단말들(120)의 세트는 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 집합적으로 나타낸다. 순수 SDMA의 경우, K 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 일부 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간에서 멀티플렉싱되지 않을 경우, $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. K 개의 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 있어서 상이한 코드 채널들, OFDM에 있어서 서브대역들의 결합해제(disjoint) 세트들을 이용하는 식으로 멀티플렉싱될 수 있는 경우, K 는 N_{ap} 보다 더 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 사용자-특정 데이터를 액세스 포인트로 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)이 장착될 수 있다. K 개의 선택된 사용자 단말들은 동일하거나 또는 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0070] [0039] 시스템(100)은 TDD(time division duplex) 시스템 또는 FDD(frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, MIMO 시스템(100)은 송신을 위하여 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예컨대, 비용들을 낮추기 위하여) 단일 안테나가 또는 (예컨대, 추가 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. 시스템(100)은 또한, 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들 — 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당됨 — 로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하는 경우, TDMA 시스템일 수 있다.

[0071] [0040] 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)은 아래에서 설명되는 바와 같이, 파일럿 신호들 또는 데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU(PLCP(physical layer convergence protocol) service data unit)의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 상기 PSDU를 포함하는 패킷을 생성 또는 수신할 수 있다.

[0072] [0041] 도 2는 MIMO 시스템(100) 내의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 예시한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 장착된다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 장착되고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스(예컨대, AP 또는 STA)이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스(예컨대, AP 또는 STA)이다. 다음의 설명에서, 아랫첨자 "dn"은 다운링크를 표시하

고, 아랫첨자 "*up*"는 업링크를 표시하며, N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위하여 선택되고, N_{dn} 개의 사용자 단말들은 다운링크 상에서의 동시 송신을 위하여 선택되며, N_{up} 는 N_{dn} 과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있고, N_{up} 및 N_{dn} 은 각각의 스케줄링 인터벌 동안 고정(static) 값들일 수 있거나 또는 변화할 수 있다. 빔-스티어링 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 사용될 수 있다.

[0073] [0042] 업링크를 상에서, 업링크 송신을 위하여 선택된 각각의 사용자 단말(120)에서, 송신(TX) 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들에 기초하여 사용자 단말에 대해 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하며, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하며, $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여 업링크 신호를 생성한다. $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 액세스 포인트로의 송신을 위한 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다. 메모리(282)는 사용자 단말(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있으며, 제어기(280)와 인터페이싱할 수 있다.

[0074] [0043] N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위하여 스케줄링될 수 있다. 이러한 사용자 단말들 각각은 자신의 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하며, 업링크 상에서 자신의 송신 심볼 스트림들의 세트를 액세스 포인트로 송신한다.

[0075] [0044] 액세스 포인트(110)에서, N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적인 프로세싱을 수행하며, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 N_{ap} 개의 수신기 유닛들(222)로부터 N_{ap} 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI(channel correlation matrix inversion), MMSE(minimum mean square error), SIC(soft interference cancellation) 또는 일부 다른 기법에 따라 수행된다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 각각의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터는 저장을 위하여 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가 프로세싱을 위하여 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0076] [0045] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)가 데이터 소스(208)로부터, 다운링크 송신을 위하여 스케줄링된 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 트래픽 데이터를, 제어기(230)로부터 제어 데이터를 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들을 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트에 기초하여 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대한 공간 프로세싱(이를테면, 본 개시물에서 설명되는 바와 같은, 프리코딩 또는 빔형성)을 수행하며, N_{ap} 개의 송신 심볼 스트림들을 N_{ap} 개의 안테나들에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 다운링크 신호를 생성한다. N_{ap} 개의 송신기 유닛들(222)은 N_{ap} 개의 안테나들(224)로부터 사용자 단말들로의 송신을 위한 N_{ap} 개의 다운링크 신호들을 제공한다. 메모리(232)는 액세스 포인트(110)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수 있으며, 제어기(230)와 인터페이싱할 수 있다.

[0077] [0046] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{ap} 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터 수신된 신호를 프로세싱하며, 수신된

심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 $N_{\text{ut},m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의 $N_{\text{ut},m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, 사용자 단말에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 일부 다른 기법에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터를 획득한다.

- [0078] [0047] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하며, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하며, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 전형적으로, 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 각각의 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 행렬 $H_{\text{dl},m}$ 에 기초하여 사용자 단말에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 행렬 $H_{\text{up},\text{eff}}$ 에 기초하여 액세스 포인트에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유 값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트에 전송할 수 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은 각각 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 제어한다.
- [0079] [0048] 액세스 포인트(110)의 제어기(230) 및/또는 TX 데이터 프로세서(210)(또는 사용자 단말(120)의 제어기(280) 및/또는 TX 데이터 프로세서(288))는 아래에서 설명되는 바와 같이, 데이터 또는 파일럿 신호들을 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성할 수 있다. 액세스 포인트(110)의 제어기(230) 및/또는 RX 데이터 프로세서(242)(또는 사용자 단말(120)의 제어기(280) 및/또는 RX 데이터 프로세서(270))는 아래에서 설명되는 바와 같이, 파일럿 신호들 또는 데이터를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 수신된 신호를 프로세싱할 수 있다.
- [0080] [0049] 도 3은 MIMO 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)일 수 있다.
- [0081] [0050] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한, CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 전형적으로, 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(306)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0082] [0051] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 복수의 송신 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착되며, 트랜시버(314)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.
- [0083] [0052] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들과 같은 이러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들의 프로세싱 시 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.
- [0084] [0053] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스와 더불어, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.
- [0085] [0054] 무선 디바이스(302)의 프로세서(304) 및/또는 DSP(320)는 아래에서 설명되는 바와 같이, 트래픽 데이터 또는 파일럿 신호들을 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성 또는 획득할 수 있다.
- [0086] PSDU 톤들 상에서의 예시적 제어 채널
- [0087] [0055] IEEE 802.11ax PHY(physical layer) 패킷 구조는 데이터 송신을 위하여 사용되지 않은 N 개의 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 톤들을 포함한다. 도 4는 PLCP(physical layer

convergence protocol) 헤더(402) 및 PSDU(PLCP service data unit)(404)를 가지는 예시적 패킷 구조(400)를 예시한다. PSDU(404)는 데이터를 전달하기 위한 톤들을 포함하지만, 다른 사용되지 않은 톤들(406)을 가질 수 있다. 추가적으로, PSDU에서의 특정 톤들(즉, 서브캐리어들)은 데이터라기 보다는 파일럿 신호들에 대해 예비될 수 있으며(예컨대, IEEE 802.11-2012에 정의되는 바와 같음), 따라서, PSDU에서의 사용되지 않은 톤들로서 한정하지 않을 것이다. 등가적으로, OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신(DL 또는 UL)에서, 주파수 자원들 중 하나 또는 그 초과와 주파수 자원들이 본원에서 설명되는 시그널링에 사용된다고 가정될 수 있다. 본 개시물의 특정 양상들은 이 사용되지 않은 톤들(406)을 활용하기 위한 다양한 옵션들을 제공한다.

[0088] 시그널링의 인코딩

[0089] [0056] 사용되지 않은 톤들 상에서의 제어 정보의 송신은 다양한 방식으로 달성될 수 있다. 특정 양상들에 따라, 제어 채널 톤들에서 전송된 신호는 OFDM 파형의 일부일 수 있다. 이것은 PSDU의 나머지와와 간섭을 회피할 수 있다. 특정 양상들에 있어서, 제어 정보의 송신은 시간 도메인 관점에서 PPDU의 나머지와 동기화될 가능성이 가장 높을 수 있는데, 이는 동일한 송신기 또는 서로에 대해 동기화되는 상이한 송신기들을 수반할 수 있다. 다른 양상들에 따라, 제어 신호는 OFDM 파형으로부터 독립적으로 생성 및 디코딩될 수 있다. 이것은 매우 협대역 TX(transmit) 및 RX(receive) 필터들을 사용하여 내포할 수 있다.

[0090] [0057] 수신은 전형적으로, 동기화 및 채널 추정(S-C)을 수반하는데, 이는 다양한 방식으로 달성될 수 있다. 예컨대, PPDU 프리앰블은 동기화 및 채널 추정을 위하여 사용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제어 톤들 그 자체들 상에서 전송되는 추가적 "프리앰블"이 활용될 수 있다. 특정 양상들에 있어서, (도 6에 대해 아래에서 설명되는 바와 같이) 제어 톤 세트당 하나의 프리앰블이 존재할 수 있다.

[0091] [0058] 특정 양상들에 따라, 사용되지 않은 톤들 상에서의 제어 정보는 브로드캐스트 정보로서 전송될 수 있으며(예컨대, 임의의 STA(station)에 의해 수신될 수 있음), 빔포밍없이 전송될 수 있다.

[0092] [0059] 제어 정보와의 톤들 상에서의 송신을 위한 변조는 다양한 적합한 방식들 중 임의의 방식에 의해 수행될 수 있다. 예컨대, 제어 정보는 동일한 패킷에서의 인접 PSDU 데이터와 동일한 변조를 사용할 수 있다. 대안적으로, 제어 정보에 대한 특수 변조는 PLCP 헤더(402)에 표시될 수 있다. 이 특수 변조는 인접 PSDU 데이터와 동일하거나 또는 상이할 수 있으며, 톤-종속적일 수 있다. 다른 양상들에 있어서, 고정식 변조는 표준에 의해 정의될 수 있다(예컨대, 최저 변조). 이 고정식 변조는 각각의 사용되지 않은 톤에 대해 상이하거나 또는 PSDU의 모든 사용되지 않은 톤들에 대해 동일할 수 있다. 다른 양상들에 있어서, 온-오프 키잉은 사용되지 않은 톤들에 대해 사용될 수 있는데, 여기서, 특정 톤들 및 특정 심볼 시간들에서의 에너지의 존재는 제어 정보를 전달하기 위하여 사용될 수 있다.

[0093] 제어 채널 구조

[0094] [0060] 제어 채널 톤들에서 전송되는 제어 정보 비트들의 의미가: (1) (예컨대, 주파수 및/또는 시간에 대해) 톤 포지션과 관련되는 것으로; 또는 (2) 예컨대, 이후의 비트들의 의미를 정의하는 비트들과 함께 전송되는 일부 "헤더" 정보에 따른 구조화된 필드로 정의될 수 있다.

[0095] [0061] 도 5는 본 개시물의 특정 양상들에 따른, PSDU(404)에서의 제어 정보의 톤 포지션이 특정 의미를 전달하는 예시적 패킷 구조(500)를 예시한다. 예컨대, 도 5는 PSDU(404) 내에서의 포지션에 따라(예컨대, 시간적으로), 적어도 3개의 상이한 의미들("의미 1," "의미 2," 및 "의미 3"으로 라벨링됨)을 표시하는 단일 톤(502)을 예시한다. 시간 포지션이 제 1 및 제 2 톤들 사이에서 동일한 경우에 조차도, PSDU(404)에서의 제 2 톤(504)은 제 1 톤과 상이한 의미들을 표시할 수 있다. 6개의 상이한 톤 포지션들이 예로서 도 5의 각각의 톤(502, 504)에 대해 예시되지만, 제어 정보에 대한 톤 포지션들의 수는 6보다 높거나 또는 낮을 수 있다. 게다가, PSDU(404)에서의 상이한 톤들은 제어 정보에 대한 상이한 수의 이용가능한 톤/포지션들을 가질 수 있다. 다양한 톤 포지션들이 도 5에서 2개의 상이한 톤들(502, 504) 사이에서 정렬되는 것으로(예컨대, 동일한 시작 및 중지 시간을 가짐) 예시되지만, 톤 포지션들은 2개의 톤들 사이에서 정렬될 필요가 없다. 예컨대, 동일한 톤 포지션들은 2개의 톤들(502, 504) 사이에서 정렬될 수 있는 반면, 다른 톤 포지션들은 정렬되지 않을 수 있다. 더욱이, 예시적 패킷 구조(500)에서 도시되는 톤 포지션들 모두는 동일한 시간 길이를 가지지만, 제어 정보를 전달하기 위한 다양한 톤 포지션들은 (동일하거나 또는 상이한 톤들 내에서) 동일한 길이가 필요하지 않다. 특정 양상들에 있어서, 단일 의미의 표시는 단일 톤, 하나 초과와 톤, 또는 이들의 결합에서의 하나 초과와 톤 포지션을 사용하여 전달될 수 있다.

- [0096] [0062] 의미의 정의는, 예컨대, 관리 메시지를 통해 IEEE 표준에 의해 또는 액세스 포인트(110)에 의해 (예컨대, 비컨, 연관 응답 등으로서) 표시될 수 있다. STA는 표준에서의 정보를 사용하거나 또는 STA가 전달할 제어 정보의 의미(들)에 기초하여 패킷(예컨대, 패킷 구조(500))을 생성하기 위하여 수신된 관리 메시지를 해석할 수 있다. 패킷의 수신 시, STA는 제어 톤들과 동기화하고 이 톤들을 디코딩할 수 있기 위한 노력으로 PLCP 헤더(402)를 디코딩할 수 있다. 예컨대, 의미는 제어 정보가 특정 STA에 대해 의도되거나 또는 그로부터 수신됨을 표시할 수 있다. 또 다른 예로서, 의미는 아래에서 설명되는 바와 같이, 특정 제어 정보를 표시할 수 있다.
- [0097] [0063] 제어 정보의 의미가 구조화된 필드로 정의되는 경우에 있어서, 도 6은 PSDU에서의 제어 정보(602)가 본 개시물의 특정 양상들에 따른 그와 연관된 헤더 필드(604)를 가지는 예시적 패킷 구조(600)를 예시한다. 이 타입의 구조(제어 정보(602)에 선행하는 헤더 필드(604)를 가짐)는 범용 제어 "패킷"으로 지칭될 수 있다. 특정 양상들에 있어서, 헤더 필드(604)는 MAC(media access control) 정보를 포함할 수 있다. 이것은 제어 정보(602)의 타입, 어드레스들 및/또는 구조를 포함할 수 있다. 이 경우, 수신측 STA들은 동기화 및 채널 추정을 위한 PLCP 헤더(402)를 검출할 수 있다. 다른 양상들에 있어서, 제어 정보 헤더는 추가적으로, PHY 동기화 및 채널 추정을 위한 프리앰블(예컨대, S-C 헤더(606))을 포함할 수 있다. 이 경우, STA는 PLCP 헤더(402)를 디코딩할 필요가 없고; STA는 대신에 전용 S-C 헤더(606)를 통해 동기화할 수 있다.
- [0098] 제어 정보 비트들
- [0099] [0064] 다음의 설명은 PSDU 제어 채널들(사용되지 않은 톤들)의 비트들에서 반송될 수 있는 정보의 몇몇 예들을 설명한다. 이들은: (1) 동일한 PPDU 송신기에 의해 전송되는 정보; 및 (2) PPDU 전송기 외의 송신기들에 의해 전송되는 정보에 따라 분류될 수 있다. 타입 1은: (A) PPDU 데이터와 동일한 수신기에 대해 의도되는 정보; 및 (B) (DL PPDU에서의) 데이터 수신기 외의 목적지들에 대한 정보로 추가로 분할될 수 있다. 타입 2는: (A) UL에서 정보를 피기백하는 것; 및 (B) 백오프 프로시저(의 계속)에 대한 톤들을 사용하는 것으로 추가로 분할될 수 있다.
- [0100] 타입 1: 동일한 PPDU 송신기에 의해 전송되는 제어 정보
- [0101] [0065] 제어 정보가 PPDU 데이터와 동일한 수신기에 대해 의도되는 경우들에서, 이 정보는 특정 양상들에 있어서, PPDU들의 나머지 부분의 디코딩을 위하여 사용될 수 있는 제어 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 이 제어 정보는 (예컨대, MD(MPDU delimiter) A-MPDU(aggregated MPDU)에 대해) 이후의 OFDM 심볼의 MCS(modulation and coding scheme)를 포함할 수 있다. 또 다른 예는 패킷 디코딩에 필요하지 않은 제어 정보를 포함하지만, 패킷이 끝나자마자(예컨대, 존재의 표시 및/또는 즉시 응답의 듀레이션) 수신기에 의해 사용될 수 있다. 또 다른 예는 MAC 계층에서 전송될 수 있지만 큰 오버헤드를 야기할 제어 정보를 포함한다. 본 개시물의 특정 양상들에 따른 PHY 제어 채널의 사용은 감소된 오버헤드를 제공한다. 이러한 정보는 QoS(quality of service) 제어, HTC(high throughput control), 및 PLCP 헤더(402)에 대해 현재 지정되는 정보 중 일부에서의 정보의 대부분; (예컨대, 전송기가 전송될 얼마나 많은 데이터를 버퍼에 가지고 있는지를 다른 제 3자에게 알리기 위한 또는 더 많은 데이터 송신이 따를 것임을 나타내는 "더 많은 데이터"를 표시하기 위한) 버퍼 상태/더 많은 데이터의 피드백; 전력 절약 트랜지션들(예컨대, 송신기가 슬립 상태로 진행할 것인지 여부); 및/또는 송신(TX) 전력 레벨을 포함할 수 있다.
- [0102] [0066] 제어 정보가 데이터의 수신기 외의 목적지들에 대해 의도되는 경우들(예컨대, DL PPDU)에서, 사용되지 않은 톤들은 특정 양상들에 대한 브로드캐스트 정보를 반송할 수 있다. 이러한 브로드캐스트 정보는 프로브 요청, 연관 요청 등과 같은 UL 관리 프레임들에 대한 UL 할당 정보; 매체-재사용 기준들, 이를테면, 이 송신에 대한 송신 전력 및 SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 사양들; BSSID(basic service set identifier) 및 업데이트된 NAV(network allocation vector) 정보; 및 (각-STA CCA가 구현되는 경우) 액세스하는데 사용되는 CCA(clear channel assessment)를 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 사용되지 않은 톤들은 특정 STA들에 대한 제어 정보를 반송할 수 있다. 이 경우, 특정 톤들/심볼들은 특정 STA들에 할당될 수 있고, 톤 정보는 STA들의 식별자들을 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 제어 정보는 다수의 STA들에 대한 스케줄링 정보(예컨대, UL MU-MIMO 트리거 정보) 또는 비컨으로부터의 선택된 정보(예컨대, 비컨 시퀀스 번호, TSF(timing synchronization function)의 LSB(least significant bit)들, 다음 TBTT(target beacon transmission time) 등)를 포함할 수 있다. PPDU가 UL PPDU이면, 사용되지 않은 톤들은 이 송신에 대한 송신 전력 및 SINR 사양들과 같은 매체-재사용 기준들; BSSID 및 업데이트된 NAV 정보; 및/또는 (각-STA CCA가 구현되는 경우) 액세스하는데 사용되는 CCA를 반송할 수 있다.

- [0103] *타입 2: PPDU 전송기 외의 송신기들에 의해 전송되는 제어 정보*
- [0104] [0067] PPDU 프리앰블을 검출하는 STA들은 특정 톤들 상에서 송신할 수 있다. STA들은 랜덤 경합을 통해 톤들에 액세스할 수 있다. 톤들은 전용 시그널링을 위하여 선택적으로 STA들에 할당될 수 있다. 톤들은 또한, CDMA-유사 멀티플렉싱을 위하여 사용될 수 있다.
- [0105] [0068] 위에서 개략된 바와 같이, 제어 정보는 UL에서 또 다른 송신기에 의해 전송되는 PSDU 상에서 피기백될 수 있다. 다시 말해서, PPDU가 UL에서 송신되고 있는 동안, 다른 STA들은 나머지 톤들(파일럿 신호 또는 데이터 송신을 위하여 사용되고 있지 않은 톤들) 상에서 제어 정보를 전송할 수 있다. 예컨대, 이 정보는 버퍼 상태/UL 송신 요청, PS(power-save) 트랜지션, PS-폴 요청, 또는 프로브 요청을 포함할 수 있다(이 경우, 액세스 포인트(110)는 FILS(fast initial link setup) 비컨으로 응답할 수 있음).
- [0106] [0069] 위에서 기술된 바와 같이, 사용되지 않은 톤들은 (예컨대, 패킷 구조(400)에 따라) PPDU의 전송기 외의 송신기에 의해 백오프 프로시저(또는 이의 계속)에 대해 사용될 수 있다. 다시 말해서, PPDU가 하나의 STA에 의해 송신되고 있는 동안, 또 다른 STA는 나머지 톤들(중 일부) 상에서 경합 프로시저를 계속/시작할 수 있다. STA들은 이 톤(들)을 디코딩하며, 신호(예컨대, CCA)의 존재를 검출한다. 톤들이 유희한 동안, STA는 자신의 백오프를 카운트 다운한다. 일단 백오프가 만료되면, STA는 톤들 상에서 전송한다. 일단 PPDU가 끝나면, 경합의 승자(winner)가 추가적 백오프없이 송신할 수 있다. 이것은 경합-기반 액세스의 속도를 높일 수 있다.
- [0107] [0070] 도 7은 본 개시물의 특정 양상들에 따른, 사용되지 않은 톤들 상에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 송신하기 위한 예시적 동작들(700)의 흐름도이다. 동작들(700)은, 예컨대, 장치(예컨대, 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120))에 의해 수행될 수 있다. 동작들(700)은 블록(702)에서 시작할 수 있고, 장치는 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성한다. 블록(704)에서, 장치는 (예컨대, 무선 통신들을 위하여) 신호를 생성하기 위하여 패킷을 프로세싱한다. 블록(706)에서, 장치는 (무선) 신호를 송신한다.
- [0108] [0071] 특정 양상들에 따라, 전달되는 제어 정보는 PSDU에 대한 OFDM 파형의 일부이다.
- [0109] [0072] 특정 양상들에 따라, 블록(706)에서 신호를 송신하는 단계는 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 PSDU의 다른 톤들을 송신하는 동일한 송신기를 통해 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과 톤들을 송신하는 단계를 수반한다.
- [0110] [0073] 특정 양상들에 따라, 블록(706)에서 신호를 송신하는 단계는 제 1 장치로부터, 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과 톤들을 송신하는 단계; 및 제 1 장치와 상이한 제 2 장치로부터, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 PSDU의 다른 톤들을 송신하는 단계를 수반한다. 이 경우, 제 1 장치로부터 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과 톤들을 송신하는 단계는 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과 톤들을 사용하여 경합 프로시저를 시작 또는 계속하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0111] [0074] 특정 양상들에 따라, 블록(702)에서 패킷을 생성하는 단계는 PSDU에 대한 OFDM 파형과 상이하게 제어 정보를 생성하는 단계를 수반한다.
- [0112] [0075] 특정 양상들에 따라, 블록(704)에서 패킷을 프로세싱하는 단계는 제 1 MCS(modulation and coding scheme)를 제어 정보에 적용시키는 단계 및 제 2 MCS를 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 PSDU의 다른 톤들에 적용시키는 단계를 포함한다. 특정 양상들에 있어서, 제 1 및 제 2 MCS들이 동일한 반면, 다른 양상들에서, 제 2 MCS는 제 1 MCS와 상이하다. 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함할 수 있다. 특정 양상들에 있어서, 제 1 MCS는 PLCP 헤더에 의해 표시된다.
- [0113] [0076] 특정 양상들에 따라, 블록(702)에서 패킷을 생성하는 단계는 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에 제어 정보의 적어도 일부분을 포지셔닝하는 단계를 수반한다. 특정 의미는 제어 정보의 소스 또는 목적지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특정 양상들에 있어서, 동작들(700)은 장치가 특정 의미를 표시하는 메시지를 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0114] [0077] 특정 양상들에 따라, 블록(702)에서 패킷을 생성하는 단계는 하나 또는 그 초과 톤들에서, 제어 정보의 적어도 일부분의 특정 의미를 표시하기 위하여 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드를 추가하는 단계를 수반한다. 특정 양상들에 있어서, 헤더 필드는 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나에 대한 하나 또는 그 초과 톤들의 특징들을 포함한다.

- [0115] [0078] 특정 양상들에 따라, 제어 정보의 적어도 일부분은 PSDU 내의 데이터와 상이한 의도되는 수신측을 가진다. 이 경우, 제어 정보의 적어도 일부분은 브로드캐스트 정보를 포함할 수 있다.
- [0116] [0079] 특정 양상들에 따라, 하나 또는 그 초과인 톤들은 OFDMA 송신을 위한 하나 또는 그 초과인 서브채널들을 포함한다.
- [0117] [0080] 도 8은 본 개시물의 특정 양상들에 따른, 사용되지 않은 톤들 상에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 수신하기 위한 예시적 동작들(800)의 흐름도이다. 동작들(800)은, 예컨대, 장치(예컨대, 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120))에 의해 수행될 수 있다. 동작들(800)은 블록(802)에서 시작할 수 있고, 장치는 (무선) 신호를 수신한다. 블록(804)에서, 장치는 데이터(또는 파일럿 신호들)를 송신하기 위하여 사용되지 않은 PSDU의 하나 또는 그 초과인 톤들에서 전달되는 제어 정보를 가지는 PSDU를 포함하는 패킷을 생성하기 위하여 신호를 프로세싱한다.
- [0118] [0081] 특정 양상들에 따라, 동작들(800)은 추가로, 장치가 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과인 톤들에 기초하여 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 수반할 수 있다.
- [0119] [0082] 특정 양상들에 따라, 전달되는 제어 정보는 PSDU에 대한 OFDM 파형의 일부이다.
- [0120] [0083] 특정 양상들에 따라, 블록(802)에서 신호를 수신하는 단계는 제 1 장치로부터, 제어 정보를 전달하는 하나 또는 그 초과인 톤들을 수신하는 단계; 및 제 1 장치와 상이한 제 2 장치로부터, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 PSDU의 다른 톤들을 수신하는 단계를 포함한다.
- [0121] [0084] 특정 양상들에 따라, 동작들(800)은 추가로, 제 1 MCS를 사용하여 제어 정보를 복조 및 디코딩하는 단계 및 제 2 MCS를 사용하여, 데이터를 송신하기 위하여 사용되는 PSDU의 다른 톤들을 복조 및 디코딩하는 단계를 수반한다. 특정 양상들에 있어서, 제 2 MCS는 제 1 MCS와 상이한 반면, 다른 양상들에 있어서, 제 1 및 제 2 MCS는 동일하다. 패킷은 PLCP 헤더를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 제 1 MCS는 PLCP 헤더에 의해 표시될 수 있다.
- [0122] [0085] 특정 양상들에 따라, 동작들(800)은 추가로, 장치가 PSDU 내에서의 주파수 또는 시간 중 적어도 하나에서의 제어 정보의 적어도 일부분의 포지션에 기초하여 제어 정보의 적어도 일부분의 의미를 해석하는 단계를 수반한다. 특정 양상들에 있어서, 동작들(800)은 장치가 해석하기 이전에 의미를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함한다. 예컨대, 의미는 제어 정보의 소스 또는 목적지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0123] [0086] 특정 양상들에 따라, 동작들(800)은 추가로, 장치가 하나 또는 그 초과인 톤들에서의, 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드에 기초하여 제어 정보의 적어도 일부분의 의미를 해석하는 단계를 수반한다. 이 경우, 동작들(800)은 추가로, 장치가 제어 정보의 적어도 일부분에 대한 헤더 필드에 기초하여, 하나 또는 그 초과인 톤들 중 적어도 하나의 톤들에 대한 동기화 또는 채널 추정 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 수반할 수 있다.
- [0124] [0087] 특정 양상들에 따라, 동작들(800)은 장치가 PSDU 내의 데이터와 상이한 의도되는 수신측을 가지는 제어 정보의 적어도 일부분을 무시하는 단계를 더 포함한다.
- [0125] [0088] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, ASIC(application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하는 (그러나, 이들로 제한되는 것은 아님) 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 동작들이 존재하는 경우, 이러한 동작들은 유사한 번호를 갖는 대응하는 상응적(counterpart) 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예컨대, 도 7 및 도 8에 예시되는 동작들(700 및 800)은 각각 도 7a 및 도 8a에 예시되는 수단(700A 및 800A)에 대응한다.
- [0126] [0089] 예컨대, 송신하기 위한 수단은 도 2에 예시되는 액세스 포인트(110)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(222)) 및/또는 안테나(들)(224), 도 2에 나타나는 사용자 단말(120)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(254)) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 3에 도시되는 송신기(310) 및/또는 안테나(들)(316)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은 도 2에 예시되는 액세스 포인트(110)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(222)) 및/또는 안테나(들)(224), 도 2에 도시되는 사용자 단말(120)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(254)) 및/또는 안테나(들)(252), 또는 도 3에 도시되는 수신기(312) 및/또는 안테나(들)(316)를 포함할 수 있다. 프로세싱하기 위한 수단, 생성하기 위한 수단 및/또는 결정하기 위한 수단은, 도 2에 예시되는 액세스 포인트(110)의 RX 데이터 프로세서(242), TX 데이터 프로세서(210) 및/또는 제어기(230), 도 2에 예시되는 사용자 단말(120)의 RX 데이터 프로세서

서(270), TX 데이터 프로세서(288) 및/또는 제어기(280), 또는 도 3에 나타나는 프로세서(304) 및/또는 DSP(320)와 같은 하나 또는 그 초과 프로세서들(예컨대, 알고리즘 또는 동작들(700, 800)을 구현할 수 있음)을 포함할 수 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다.

[0127] [0090] 일부 경우들에서, 패킷(또는 프레임)을 실제로 송신하기 보다는, 디바이스는 송신을 위하여 패킷을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 송신을 위하여 패킷을 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로 출력할 수 있다. 유사하게, 패킷(또는 프레임)을 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 또 다른 디바이스로부터 수신된 패킷을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는 수신을 위하여 RF 프론트 엔드로부터 버스 인터페이스를 통해 패킷을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0128] [0091] 본원에서 사용되는 바와 같이, "결정하는"이라는 용어는 아주 다양한 동작들을 망라한다. 예컨대, "결정하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 룩업(look up)(예컨대, 표, 데이터 베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 룩업)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는(예컨대, 정보를 수신하는), 액세스하는(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선정하는, 선택하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다.

[0129] [0092] 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 부재들을 포함하여, 이러한 항목들의 임의의 결합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c뿐만 아니라 동일한 엘리먼트들의 집합들(multiples)과의 임의의 결합(예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c 및 c-c-c 또는 a, b 및 c의 임의의 다른 순서)을 커버하는 것으로 의도된다.

[0130] [0093] 본 개시물과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들 및 회로들이 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0131] [0094] 본 개시물과 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접 하드웨어로 구현되거나, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 당해 기술 분야에 알려진 임의의 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 사용될 수 있는 저장 매체들의 일부 예들은 RAM(random access memory), ROM(read only memory), 플래시 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 분리가능한(removable) 디스크, CD-ROM 등을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있으며, 몇몇 상이한 코드 세그먼트들을 통해, 상이한 프로그램들 사이에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수 있다. 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

[0132] [0095] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로에 대해 상호교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0133] [0096] 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 하드웨어로 구현되는 경우, 예시적 하드웨어 구성은 무선 노드 내의 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는 임의의 수의 상호연결 버스들을 포함하고, 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전반적 설계 제약들에 따라 브릿지할 수 있다. 버스는 프로세서, 기계 판독가능한 매체들 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수 있다. 버스 인터페이스는, 그 중에서도, 버스를 통해 프로세싱 시스템에 네트워크 어댑터를 연결시키는데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수 있다. 사용자 단말(120)(도 1을 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 연결될 수 있다. 버스는 또한, 당해 기술 분야에 잘 알려져 있어서 더 이상 추가로 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들

및 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있다.

- [0134] [0097] 프로세서는 버스의 관리, 및 기계 판독가능한 매체들 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적 프로세싱을 담당할 수 있다. 프로세서는 하나 또는 그 초과와 범용 그리고/또는 특수 목적 프로세서들로 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든, 아니면 다르게 지칭되든 간에, 명령들, 데이터 또는 이들의 임의의 결합을 의미하도록 광범위하게 해석될 것이다. 기계 판독가능한 매체들은, 예로서, 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, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들 또는 임의의 다른 적합한 저장 매체 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수 있다. 기계 판독가능한 매체들은 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들(packaging materials)을 포함할 수 있다.
- [0135] [0098] 하드웨어 구현에서, 기계 판독가능한 매체들은 프로세서로부터 분리된 프로세싱 시스템의 일부일 수 있다. 그러나, 당해 기술 분야의 당업자들이 쉽게 인식할 바와 같이, 기계 판독가능한 매체들 또는 이들의 임의의 부분은 프로세싱 시스템 외부에 있을 수 있다. 예로서, 기계 판독가능한 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조되는 반송파 및/또는 무선 노드와는 별개인 컴퓨터 제품을 포함할 수 있는데, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 기계 판독가능한 매체들 또는 이들의 임의의 부분은 캐시 및/또는 일반적 레지스터 파일들에서의 경우와 같이 프로세서로 통합될 수 있다.
- [0136] [0099] 프로세싱 시스템은 외부 버스 아키텍처를 통해 다른 지원 회로와 모두 함께 링크되는, 기계 판독가능한 매체들의 적어도 일부분을 제공하는 외부 메모리 및 프로세서 기능을 제공하는 하나 또는 그 초과와 마이크로프로세서들을 가지는 범용 프로세싱 시스템으로서 구성될 수 있다. 대안적으로, 프로세싱 시스템은 프로세서, 버스 인터페이스, 액세스 단말의 경우에 사용자 인터페이스, 지원 회로, 및 단일 칩으로 통합되는 기계 판독가능한 매체들의 적어도 일부분을 갖는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 또는 하나 또는 그 초과와 FPGA(Field Programmable Gate Array)들, PLD(Programmable Logic Device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 임의의 다른 적합한 회로, 또는 본 개시물 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행할 수 있는 회로들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자들은 전체 시스템 상에 부과되는 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 따라 프로세싱 시스템에 대해 설명되는 기능을 구현할 최상의 방법을 인지할 것이다.
- [0137] [0100] 기계 판독가능한 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스 내에 상주하거나, 또는 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생하는 경우 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위하여 명령들 중 일부를 캐시로 로딩할 수 있다. 그 다음, 하나 또는 그 초과와 캐시 라인들은 프로세서에 의한 실행을 위하여 일반적 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 아래의 소프트웨어 모듈의 기능을 참조하면, 이러한 기능은 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행하는 경우 프로세서에 의해 구현된다는 것이 이해될 것이다.
- [0138] [0101] 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과와 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체들은 하나의 장소로부터 또 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 다를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능한 매체들은, RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능한 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선(IR), 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 바와 같은 디스크(disk 및 disc)는

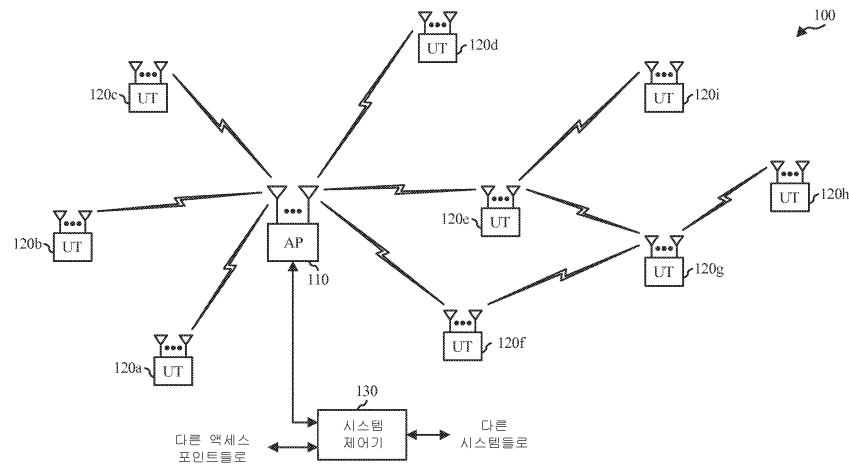
CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이[®] 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체들은 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체들(예컨대, 유형의 매체들)을 포함할 수 있다. 또한, 다른 양상들에 있어서, 컴퓨터 판독가능한 매체들은 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체들(예컨대, 신호)을 포함할 수 있다. 위의 것의 결합들은 또한 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다. 따라서, 특정 양상들은 본원에서 제시되는 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예컨대, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된(그리고/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있으며, 명령들은 본원에서 설명되는 동작들을 수행하기 위하여 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들에 있어서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료(packaging material)를 포함할 수 있다.

[0139] [0102] 추가로, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 경우, 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는 본원에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 하기 위하여 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에서 설명되는 다양한 방법들은 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, (CD(compact disc) 또는 플로피 디스크와 같은) 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국은 저장 수단을 디바이스에 커플링시키거나 또는 제공할 시, 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

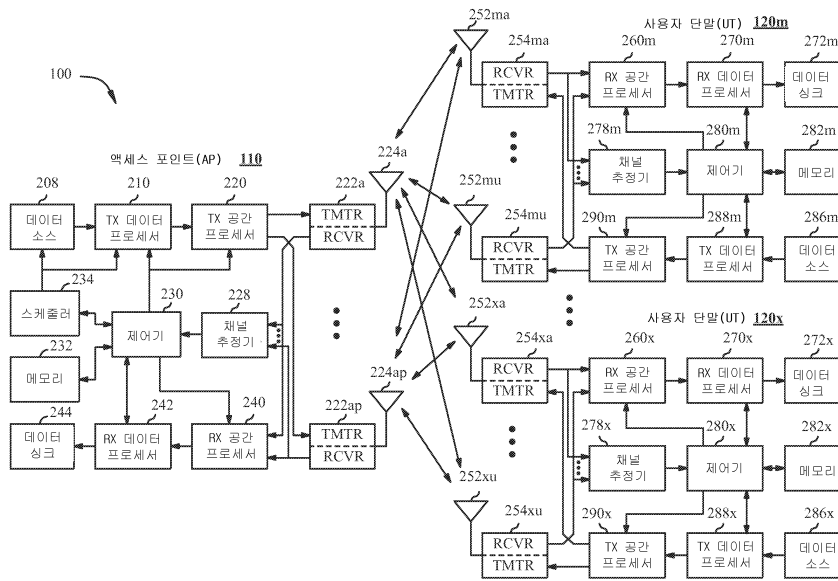
[0140] [0103] 청구항들은 위에서 예시된 정밀한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 세부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

도면

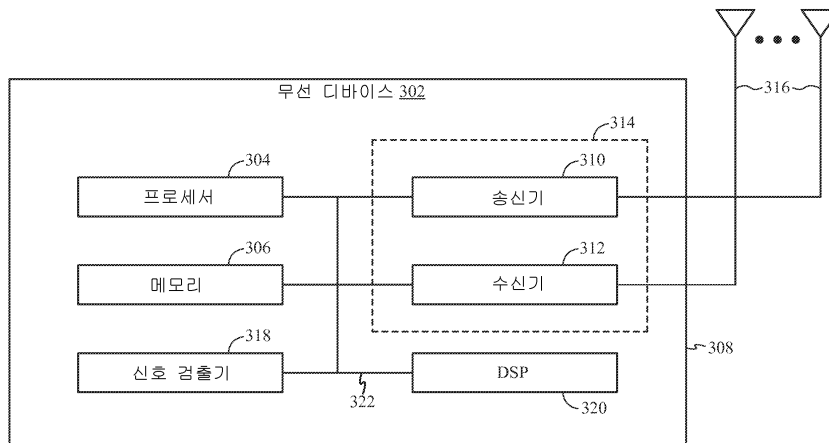
도면1



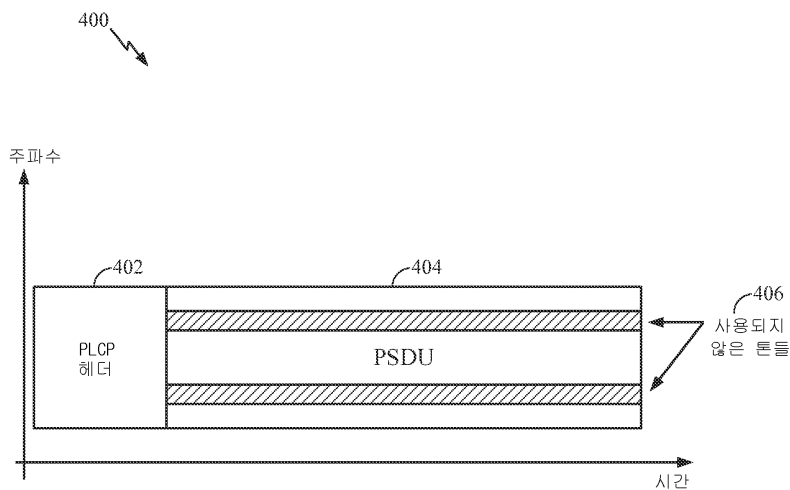
도면2



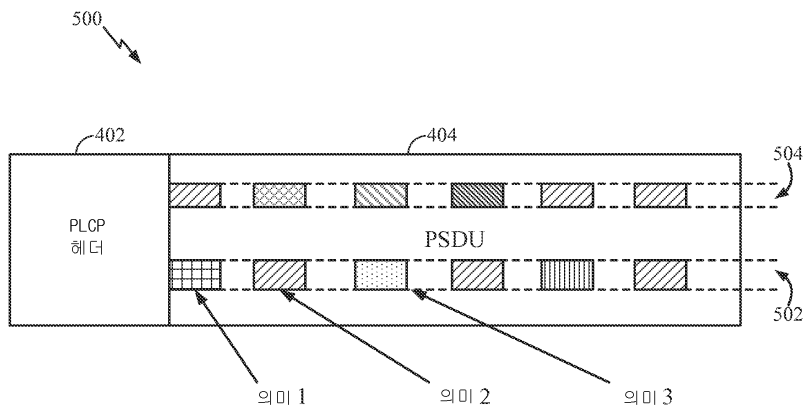
도면3



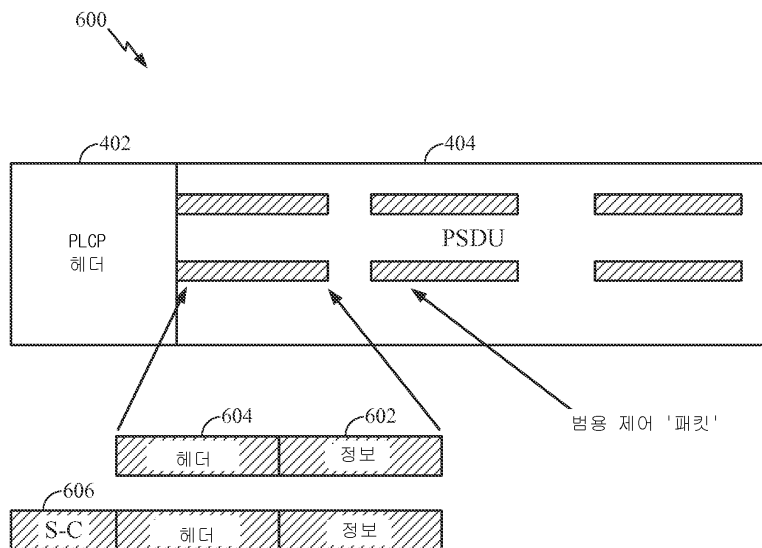
도면4



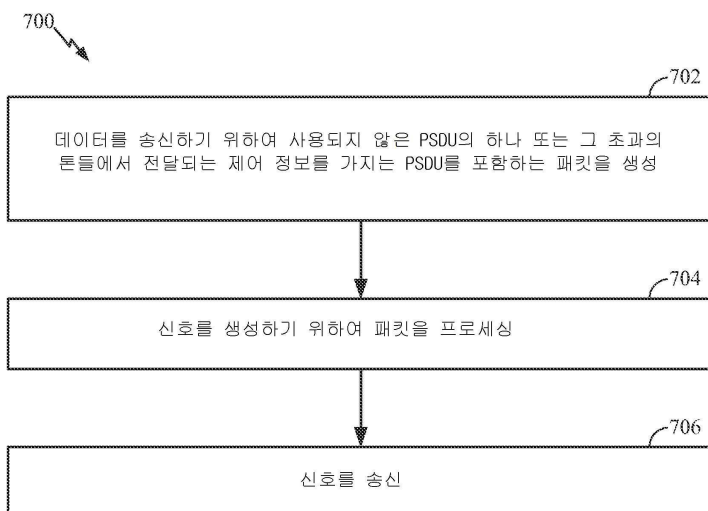
도면5



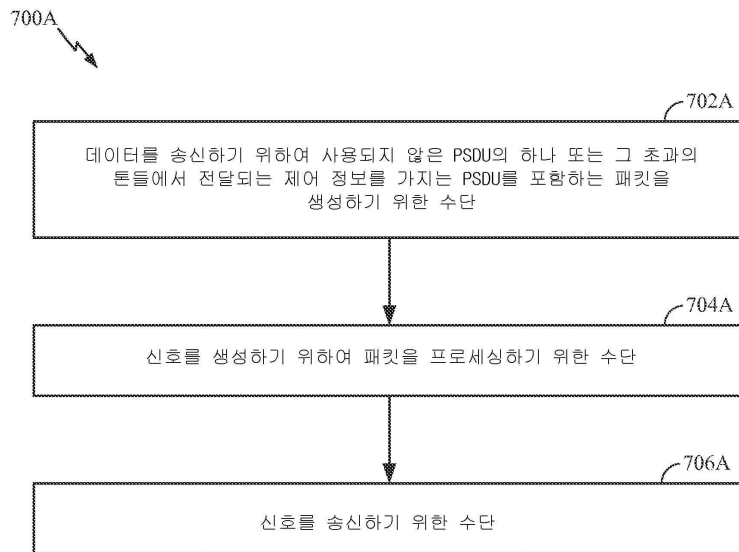
도면6



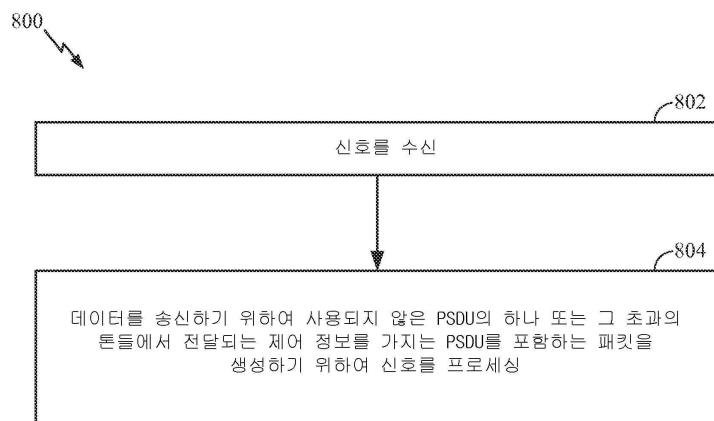
도면7



도면7a



도면8



도면8a

