(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0062451
(43) 공개일자 2017년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 29/06* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/261 (2013.01)
H04L 69/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7007185
(22) 출원일자(국제) 2015년09월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년03월15일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/050791
(87) 국제공개번호 WO 2016/044652
국제공개일자 2016년03월24일
(30) 우선권주장
62/053,062 2014년09월19일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
도안, 둥 응옥
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
티안, 타오
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

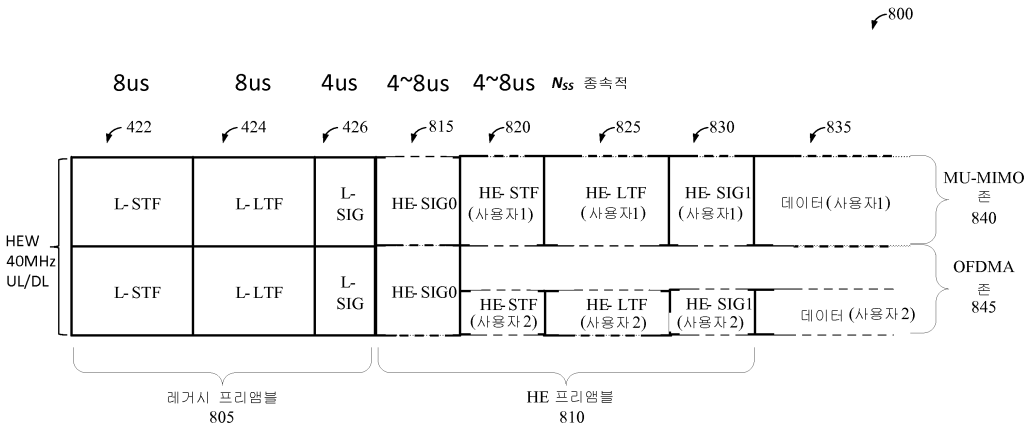
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 **믹싱-레이트 무선 통신 네트워크들에 대한 프레임 구조**

(57) 요 약

패킷을 무선으로 통신하는 방법은, 제 1 무선 디바이스에서, 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 방법은 제 1 무선 디바이스 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신하는 단계를 더 포함한다.

대 표 도 - 도8



(52) CPC특허분류
H04W 72/04 (2013.01)

(72) 발명자
베르마니, 사미어
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
티안, 빈
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
양, 린
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
레베이츠, 에릭 피에르
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
탄드라, 라훌
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
멀린, 시모네
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
아스터자디, 알프레드
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
조우, 얀
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장
62/104,626 2015년01월16일 미국(US)
62/106,075 2015년01월21일 미국(US)
14/856,351 2015년09월16일 미국(US)

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

제 1 무선 디바이스에서, 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 상기 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하는 단계 - 상기 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함하고, 상기 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함함 - ; 및

상기 제 1 무선 디바이스 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 상기 제 1 패킷을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 디바이스에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역폭 위에서 상기 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 디바이스에 주 채널로서 지정된 채널의 사용이 할당되지 않는 경우, 상기 주 채널로서 지정된 채널 상에서 상기 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 디바이스에 의한 사용을 위하여 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 상기 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 이용가능한 채널 대역폭은 상기 이용가능한 채널 대역폭 전체인, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 패킷의 길이는 상기 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧고,

상기 방법은, 상기 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 상기 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 상기 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 상기 제 1 패킷을 패딩(pad)하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 패킷의 길이는 상기 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧고,

상기 방법은, 임의의 존에 할당되는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 상기 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 상기 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 상기 제 1 패킷을 패딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 패킷의 길이는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧고,

상기 방법은 상기 제 1 패킷의 패딩을 억제하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 길이가 하나의 심볼인 제 2 신호 필드를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 상기 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는 그 초과의 비트들을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

무선으로 통신하도록 구성되는 장치로서,

복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 상기 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하도록 구성되는 프로세서 - 상기 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함하고, 상기 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함함 - ; 및

상기 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 상기 제 1 패킷을 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 상기 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 상기 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함하고,

상기 제 2 트레이닝 필드는 상기 제 1 트레이닝 필드보다 짧은, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 트레이닝 필드의 길이는 상기 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧고,

상기 프로세서는 상기 장치와의 공통 존에 할당된 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 상기 제 1 트레이닝 필드를 패딩하도록 추가로 구성되는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 트레이닝 필드의 길이는 상기 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧고,

상기 프로세서는 상기 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 상기 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 상기 제 1 트레이닝 필드를 패딩하도록 추가로 구성되는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧고,

상기 프로세서는 상기 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하도록 추가로 구성되는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함하고,

상기 제 2 부분의 제 3 신호 필드에 대해 사용되는 보호 방법;

상기 제 1 트레이닝 필드에 대해 사용되는 압축 방법; 및

상기 제 1 패킷의 페이로드의 프리픽스 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하는 상기 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 23

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 28

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함하는, 무선으로 통신하도록 구성되는 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 상기 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하기 위한 수단 - 상기 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함하고, 상기 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함함 - ; 및

상기 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 상기 제 1 패킷을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체로서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 장치로 하여금:

복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 상기 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하게 하고 - 상기 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함하고, 상기 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함함 - ; 그리고

상기 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 상기 제 1 패킷을 송신하게 하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] [0001] 본 개시물의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 무선 네트워크에서의 믹싱-레이트 통신을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] [0002] 많은 전기통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하기 위하여 사용된다. 네트워크들은 예컨대, 대도시, 근거리 또는 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 이러한 네트워크들은 WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), LAN(local area network) 또는 PAN(personal area network)으로서 각각 지정될 것이다. 네트워크들은 또한 다양한 네트워크 노드들과 디바이스들의 상호연결에 사용되는 교환/라우팅 기법(예컨대, 회선 교환 대 패킷 교환), 송신에 채용되는 물리적 매체들의 타입(예컨대, 유선 대 무선) 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예컨대, 인터넷 프로토콜 슈트, SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0003] [0003] 네트워크 엘리먼트들이 이동식이고, 따라서, 동적 접속 필요성들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정된 토폴로지 보다는 애드 혹 내에서 형성되는 경우, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은 라디오, 마이크로파, 적외선, 광(optical) 등의 주파수 대역들에서의 전자기파들을 사용하여 비유도 전파(unguided propagation) 모드에서 무형의 물리적 매체들을 채용한다. 무선 네트워크들은 고정된 유선 네트워크들과 비교할 때 사용자 이동성 및 신속한 필드 전개를 유리하게 조장한다.

[0004] [0004] 다수의 디바이스들 사이에서 무선으로 통신되는 정보의 볼륨 및 복잡도가 계속 증가하므로, 물리 계층 제어신호들에 대해 요구되는 오버헤드 대역폭이 적어도 선형적으로 계속 증가한다. 물리 계층 제어 정보를 전달하는데 활용되는 비트들의 수는 요구되는 오버헤드의 중요한 부분이 되었다. 따라서, 제한된 통신 자원들에 있어서, 특히, 다수의 타입들의 트래픽이 액세스 포인트로부터 다수의 단말들로 동시에 전송될 때, 이 물리 계층 제어 정보를 전달하는데 요구되는 비트들의 수를 감소시키는 것이 바람직하다. 예컨대, 무선 디바이스가 로우-레이트 업링크 통신들을 액세스 포인트에 전송하는 경우, 백워드 호환가능성을 유지하면서 시그널링 및 패킷 포착에 사용되는 비트들의 수를 최소화하는 것이 바람직하다. 따라서, 믹싱-레이트 송신들에 대한 개선된 프로토콜에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0005] [0005] 첨부되는 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들의 다양한 구현들은 각각 몇몇 양상들을 가지고, 그 단일의 하나는 본원에서 설명된 바람직한 속성들을 전적으로 담당하지는 않는다. 첨부되는 청구항들의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 중요한 특징들이 본원에서 설명된다.

[0006] [0006] 본 명세서에서 설명되는 청구 대상의 하나 또는 그 초과의 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기술된다. 다른 특징들, 양상들 및 이점들은 설명, 도면들 및 청구항들로부터 명백해질 수 있다. 다음의 도면들의 상대적 치수(dimension)들이 실척대로 도시되지 않을 수 있다는 점이 주목된다.

[0007] [0007] 본 개시물의 하나의 양상은 무선 통신 방법을 제공한다. 방법은 제 1 무선 디바이스에서, 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 방법은 제 1 무선 디바이스 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0008] [0008] 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 주 채널로서 지정된 채널의 사용이 할당되지 않는 경우, 주 채널로서 지정된 채널 상에서 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 의한 사용을 위하여 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송

신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이용가능한 채널 대역폭은 이용가능한 채널 대역폭 전체일 수 있다.

[0009] [0009] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩(pad)하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0010] [0010] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 1 무선 디바이스와 상이한 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0011] [0011] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 패킷의 패딩을 억제하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다.

[0012] [0012] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 길이가 하나의 심볼인 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는 그 초과의 비트들을 인코딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] [0013] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함할 수 있고, 제 2 트레이닝 필드는 제 1 트레이닝 필드보다 짧을 수 있다.

[0014] [0014] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당된 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] [0015] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] [0016] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있으며, 제 2 부분의 제 3 신호 필드에 대해 사용되는 보호 방법; 제 1 트레이닝 필드에 대해 사용되는 압축 방법; 및 제 1 패킷의 페이로드의 프리픽스 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다.

[0017] [0017] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함할 수 있다.

[0018] [0018] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 수신기 AID(association

identifier)를 포함할 수 있다.

[0019] [0019] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 송신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 업링크/다운링크 표시는 송신기 또는 수신기 AID(association identifier)에 내포될 수 있다.

[0020] [0020] 또 다른 양상은 무선으로 통신하도록 구성되는 장치를 제공한다. 장치는 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하도록 구성되는 프로세서를 포함한다. 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 장치는 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함한다.

[0021] [0021] 다양한 실시예들에서, 송신기는 장치에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 송신기는 장치에 주 채널이 할당되지 않은 경우 주 채널로서 지정된 채널 위에서 제 1 신호 필드를 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 송신기는 장치에 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이용가능한 채널 대역폭은 이용가능한 채널 대역폭 전체일 수 있다.

[0022] [0022] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 프로세서는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 제 1 패킷을 패딩하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0023] [0023] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와 상이한 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 프로세서는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 제 1 패킷을 패딩하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0024] [0024] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 제 1 패킷의 패딩을 억제하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다.

[0025] [0025] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 길이가 하나의 심볼인 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 프로세서는 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는 그 초과의 비트들을 인코딩하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0026] [0026] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함할 수 있고, 제 2 트레이닝 필드는 제 1 트레이닝 필드보다 짧을 수 있다.

[0027] [0027] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 장치와의 공통 존에 할당된 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0028] [0028] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레

이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0029] [0029] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 프로세서는 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하도록 추가로 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있으며, 제 2 부분의 제 3 신호 필드에 대해 사용되는 보호 방법; 제 1 트레이닝 필드에 대해 사용되는 압축 방법; 및 제 1 패킷의 페이로드의 프리픽스 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다.

[0030] [0030] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함할 수 있다.

[0031] [0031] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 수신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다.

[0032] [0032] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 송신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 업링크/다운링크 표시는 송신기 또는 수신기 AID(association identifier)에 내포될 수 있다.

[0033] [0033] 또 다른 양상은 무선 통신을 위한 또 다른 장치를 제공한다. 장치는 복수의 디바이스들에 의해 디코딩 가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하기 위한 수단을 포함한다. 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 장치는 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0034] [0034] 다양한 실시예들에서, 장치는 장치에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장치는 장치에 주 채널이 할당되지 않은 경우 주 채널로서 지정된 채널 위에서 제 1 신호 필드를 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장치는 장치에 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이용가능한 채널 대역폭은 이용가능한 채널 대역폭 전체일 수 있다.

[0035] [0035] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 장치는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0036] [0036] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와 상이한 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 장치는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0037] [0037] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 제 1 패킷의 패딩을 억제하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다.

[0038] [0038] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 길이가 하나의 심볼인 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장치는 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는

그 초과의 비트들을 인코딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0039] [0039] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함할 수 있고, 제 2 트레이닝 필드는 제 1 트레이닝 필드보다 짧을 수 있다.

[0040] [0040] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 장치와의 공통 존에 할당된 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0041] [0041] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0042] [0042] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 장치는 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있으며, 제 2 부분의 제 3 신호 필드에 대해 사용되는 보호 방법; 제 1 트레이닝 필드에 대해 사용되는 압축 방법; 및 제 1 패킷의 페이로드의 프리픽스 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다.

[0043] [0043] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함할 수 있다.

[0044] [0044] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 수신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다.

[0045] [0045] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 송신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 업링크/다운링크 표시는 송신기 또는 수신기 AID(association identifier)에 내포될 수 있다.

[0046] [0046] 또 다른 양상은 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 제공한다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성하게 하는 코드를 포함한다. 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신하게 하는 코드를 더 포함한다.

[0047] [0047] 다양한 실시예들에서, 장치는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하게 하는 코드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장치는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치에 주 채널이 할당되지 않은 경우 주 채널로서 지정된 채널 위에서 제 1 신호 필드를 송신하게 하는 코드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 장치는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치에 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하게 하는 코드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이용가능한 채널 대역폭은 이용가능한 채널 대역폭 전체일 수 있다.

[0048] [0048] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하게 하는 코드를 더 포함한다. 다양한 실시예들에서, 장치는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 제 1 패킷을 패딩하게 하는 코드를 더 포

함할 수 있다.

[0049] [0049] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 장치와 상이한 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 실행되는 경우 장치로 하여금 장치와 공통적으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하게 하는 코드를 더 포함하게 하는 코드를 더 포함한다. 다양한 실시예들에서, 장치는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치와 공통적으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 제 1 패킷을 패딩하게 하는 코드를 더 포함할 수 있다.

[0050] [0050] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우, 장치로 하여금, 제 1 패킷의 패딩을 억제하게 하는 코드를 더 포함한다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다.

[0051] [0051] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 길이가 하나의 심볼인 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는 그 초과의 비트들을 인코딩하게 하는 코드를 더 포함할 수 있다.

[0052] [0052] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함할 수 있고, 제 2 트레이닝 필드는 제 1 트레이닝 필드보다 짧을 수 있다.

[0053] [0053] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치와의 공통 존에 할당된 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하게 하는 코드를 더 포함한다.

[0054] [0054] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우 장치로 하여금, 장치와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하게 하는 코드를 더 포함한다.

[0055] [0055] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 매체는, 실행되는 경우, 장치로 하여금, 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하게 하는 코드를 더 포함한다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있으며, 제 2 부분의 제 3 신호 필드에 대해 사용되는 보호 방법; 제 1 트레이닝 필드에 대해 사용되는 압축 방법; 및 제 1 패킷의 페이로드의 프리픽스 중 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다.

[0056] [0056] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함할 수 있다.

[0057] [0057] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 수신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다.

[0058] [0058] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 송신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 업링크/다운링크 표시는 송신기 또는 수신기 AID(association identifier)에 내포될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0059] [0059] 도 1은 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0060] [0060] 도 2는 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.

[0061] [0061] 도 3은 802.11 시스템들에 대해 이용가능한 채널들에 대한 채널 할당을 예시한다.

[0062] [0062] 도 4 및 도 5는 몇몇 현재 존재하는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준들에 대한 데이터 패킷 포맷들을 예시한다.

[0063] [0063] 도 6은 현재 존재하는 IEEE 802.11ac 표준에 대한 프레임 포맷을 예시한다.

[0064] [0064] 도 7은 백워드-호환가능한 다중 액세스 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 물리-계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다.

[0065] [0065] 도 8은 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 또는 다운링크 물리-계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다.

[0066] [0066] 도 9a는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다.

[0067] [0067] 도 9b는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 또 다른 예시적 구조를 예시한다.

[0068] [0068] 도 9c는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 또 다른 예시적 구조를 예시한다.

[0069] [0069] 도 9d는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 또 다른 예시적 구조를 예시한다.

[0070] [0070] 도 9e는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 또 다른 예시적 구조를 예시한다.

[0071] [0071] 도 10은 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷의 또 다른 예시적 구조를 예시한다.

[0072] [0072] 도 11은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법에 대한 또 다른 플로우 차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060] [0073] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분하게 설명된다. 그러나, 개시되는 교시 사항들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시물의 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. 본원에서의 교시 사항들에 기초하여, 당해 기술 분야의 당업자는 개시물의 범위가 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 발명의 범위는 본원에서 기술되는 발명의 다양한 양상들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0061] [0074] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시의 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.

[0062] [0075] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 채용하여 인근 디바이스들을 함께 상호 연결시키는데 사용될 수 있다. 본원에서 설명되는 다양한 양상들은, 임의의 통신 표준, 이를테면, WiFi 또는 더 일반적으로, IEEE 802.11 무선 프로토콜군 중 임의의 멤버에 적용할 수 있다. 예컨대, 본원에서 설명되는 다양한 양상들은 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 통신들을 지원하는 802.11 프로토콜과 같은 IEEE 802.11 프로토콜의 일부로서 사용될 수 있다.

[0063] [0076] STA(station)들과 같은 다수의 디바이스들이 AP와 동시에 통신하게 허용하는 것이 유익할 수 있다. 예컨대, 이것은 다수의 STA들이 더 적은 시간 내에 AP로부터 응답을 수신하고, 더 적은 지연으로 AP로부터 데이터를 송신 및 수신할 수 있게 허용할 수 있다. 이것은 또한, AP가 더 많은 수의 디바이스들 전체와 통신하게 허용할 수 있으며, 또한 더 효율적 대역폭 사용을 수행할 수 있다. 다중 액세스 통신들을 사용함으로써, AP는, 예컨대, 80 MHz 대역폭 위에서 동시에 4개의 디바이스들로 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 심볼들을 멀티플렉싱할 수 있고, 여기서, 각각의 디바이스는 20 MHz 대역폭을 활용한다. 따라서, 다중 액세스 통신들은, 그것이 AP가 자신에 대한 이용가능한 스펙트럼의 더 효율적 사용을 수행하게 허용할 수 있으므로, 일부 양상들에서 유익할 수 있다.

[0064] [0077] AP와 STA들 사이에 송신되는 심볼들의 상이한 서브캐리어들(또는 톤들)을 상이한 STA들에 할당함으로써 802.11군과 같은 OFDM 시스템에서의 이러한 다중 액세스 프로토콜들을 구현하는 것이 제안되었다. 이 방식에서, AP는 단일 송신된 OFDM 심볼로 다수의 STA들과 통신할 수 있고, 여기서, 심볼의 상이한 톤들은 상이한 STA들에 의해 디코딩 및 프로세싱되어, 따라서 다수의 STA들로의 동시적 데이터 전달을 허용한다. 이 시스템들은 때로는 OFDMA 시스템들로 지칭된다.

[0065] [0078] 이러한 톤 할당 방식은 본원에서 "HE"(high-efficiency) 시스템으로 지칭되고, 이러한 다중 톤 할당 시스템에서 송신된 데이터 패킷들은 HE(high-efficiency) 패킷들로 지칭될 수 있다. 백워드 호환가능한 프리앰블 필드들을 포함하는 이러한 패킷들의 다양한 구조들이 아래에서 상세하게 설명된다.

[0066] [0079] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분하게 설명된다. 그러나, 본 개시물은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시물의 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. 본원에서의 교시 사항들에 기초하여, 당해 기술 분야의 당업자는 개시물의 범위가 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 발명의 범위는 본원에서 기술되는 발명의 다양한 양상들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0067] [0080] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시의 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.

[0068] [0081] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 채용하여 인근 디바이스들을 함께 상호 연결시키는데 사용될 수 있다. 본원에서 설명되는 다양한 양상들은, 임의의 통신 표준, 이를테면, 무선 프로토콜에 적용될 수 있다.

[0069] [0082] 일부 양상들에서, 무선 신호들은 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 2가지 타입들의 디바이스들: 액세스 포인트들(AP들) 및 클라이언트들(스테이션들 또는 STA들로 또한 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 역할을 하고, STA는 WLAN의 사용자로서 역할을 할 수 있다. 예컨대, STA는 랩탑 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, STA는

인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 연결을 획득하기 위하여, WiFi 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.

[0070] [0083] AP(access point)는 또한, 기지국, 무선 액세스 포인트, 액세스 노드 또는 유사한 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.

[0071] [0084] 스테이션 "STA"는 또한, AT(access terminal), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 따라서, 본원에서 교시되는 하나 또는 그 초과의 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게임 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통한 네트워크 통신을 위하여 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0072] [0085] 위에서 논의된 바와 같이, 본원에서 설명되는 디바이스들 중 특정 디바이스는, 예컨대, 802.11 표준을 구현할 수 있다. STA로서 사용되든, AP로서 사용되든, 아니면 다른 디바이스로서 사용되든 간에, 이러한 디바이스들은 스마트 미터링을 위하여 또는 스마트 그리드 네트워크에 대해 사용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나, 또는 홈 오토메이션에서 사용될 수 있다. 디바이스들은, 대신에 또는 추가로, 예컨대, 개인 헬스케어(healthcare)를 위하여 헬스케어 상황(context)에서 사용될 수 있다. 이들은 또한, 감시에 사용되어 (예컨대, 핫스팟들에 의한 사용을 위하여) 확장된 범위의 인터넷 연결을 가능하게 하거나, 또는 기계-투-기계 통신들을 구현할 수 있다.

[0073] [0086] 도 1은 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대, 802.11ah, 802.11ac, 802.11n, 802.11g 및 802.11b 표준들 중 적어도 하나에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 고-효율 무선 표준, 예컨대, 802.11ax 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 STA들(106A-106D)(이들은 일반적으로 본원에서 STA(들)(106)로 지칭될 수 있음)과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.

[0074] [0087] 다양한 프로세스들 및 방법들이 AP(104)와 STA들(106A-106D) 사이의 무선 통신 시스템(100)에서의 송신들을 위하여 사용될 수 있다. 예컨대, OFDM/OFDMA 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106A-106D) 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, CDMA(code division multiple access) 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106A-106D) 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.

[0075] [0088] AP(104)로부터 STA들(106A-106D) 중 하나 또는 그 초과의 STA로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들(106A-106D) 중 하나 또는 그 초과의 STA로부터 AP(104)로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다.

[0076] [0089] AP(104)는 기지국으로서 동작하며, BSA(basic service area)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)와 연관되고 통신을 위하여 AP(104)를 사용하는 STA들(106A-106D)과 함께 AP(104)는 BSS(basic service set)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중심 AP(104)를 가지지 않을 수 있지만, 오히려 STA들(106A-106D) 사이의 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 점이 주목될 수 있다. 따라서, 본원에서 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들(106A-106D) 중 하나 또는 그 초과의 STA에 의해 수행될 수 있다.

[0077] [0090] 일부 양상들에서, STA(106)는 통신들을 AP(104)에 전송하고 그리고/또는 AP(104)로부터 통신들을 수신하기 위하여 AP(104)와 연관시키는데 요구될 수 있다. 하나의 양상에서, 연관에 대한 정보는 AP(104)에 의한 브로드캐스트에 포함된다. 이러한 브로드캐스트를 수신하기 위하여, STA(106)는, 예컨대, 커버리지 영역 상에서의 광범위한 커버리지 탐색을 수행할 수 있다. 탐색은 또한, 예컨대, 등대 방식으로 커버리지 영역을 스윕핑함으로써 STA(106)에 의해 수행될 수 있다. 연관에 대한 정보를 수신한 이후에, STA(106)는 연관 프로브 또는 요청과 같은 참조 신호를 AP(104)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, AP(104)는 백홀 서비스들을 사용하여, 예컨대, 인터넷 또는 PSTN(public switched telephone network)과 같은 더 큰 네트워크와 통신할 수 있다.

[0078] [0091] 실시예에서, AP(104)는 AP HEW(high efficiency wireless controller)(154)를 포함한다. AP HEW(154)

는 802.11 프로토콜을 사용하여 AP(104)와 STA들(106A-106D) 사이에서 통신들을 인에이블하기 위하여 본원에서 설명되는 동작들 전부 또는 그 일부를 수행할 수 있다. AP HEW(154)의 기능은 도 4-도 20에 대해 아래에서 더 상세하게 설명된다.

[0079] [0092] 대안적으로 또는 추가적으로, STA들(106A-106D)은 STA HEW(156)를 포함할 수 있다. STA HEW(156)는 802.11 프로토콜을 사용하여 STA들(106A-106D)과 AP(104) 사이에서 통신들을 인에이블하기 위하여 본원에서 설명되는 동작들 전부 또는 그 일부를 수행할 수 있다. STA HEW(156)의 기능은 도 2-도 11에 대해 아래에서 더 상세하게 설명된다.

[0080] [0093] 도 2는 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(202)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA들(106A-106D) 중 하나를 포함할 수 있다.

[0081] [0094] 무선 디바이스(202)는 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 또한, CPU(central processing unit)로 또는 하드웨어 프로세서로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(206)는 명령들 및 데이터를 프로세서(204)에 제공한다. 메모리(206)의 일부분은 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 전형적으로, 메모리(206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(206)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.

[0082] [0095] 프로세서(204)는 하나 또는 그 초과의 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서(204) 또는 프로세서(204) 및 메모리(206)는 도 1의 패킷 생성기(124)에 대응할 수 있는데, 이는 아래에서 더 상세하게 설명될 수 있는 바와 같이, 패킷 타입 필드에 값을 포함하는 패킷을 생성하고, 패킷 타입 필드 내의 값에 적어도 부분적으로 기초하여 패킷의 복수의 비트들을 복수의 후속 필드들 각각에 할당하기 위하여 활용될 수 있다.

[0083] [0096] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 비-일시적 기계 판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석될 것이다. 명령들은 (예컨대, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0084] [0097] 무선 디바이스(202)는 또한, 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(210) 및 수신기(212)를 포함할 수 있는 하우징(208)을 포함할 수 있다. 송신기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(214)로 결합될 수 있다. 안테나(216)는 하우징(208)에 부착되어 트랜시버(214)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있으며, 이들은, 예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 통신들 동안 활용될 수 있다.

[0085] [0098] 무선 디바이스(202)는 또한, 트랜시버(214)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(218)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들과 같은 이러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한 신호들의 프로세싱 시 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 데이터 유닛은 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, PPDU는 패킷으로 지칭된다.

[0086] [0099] 무선 디바이스(202)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크로폰, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 무선 디바이스(202)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또

는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0087] [00100] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(226)은, 데이터 버스를 포함할 수 있을 뿐만 아니라, 예컨대, 데이터 버스와 더불어, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자들은 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 함께 커플링될 수 있거나 또는 일부 다른 메커니즘을 사용하여 서로 입력들을 수신(accept) 또는 제공할 수 있다는 것을 인식할 수 있다.

[0088] [00101] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 2에 예시되지만, 당해 기술 분야의 당업자들은 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들이 결합되거나, 또는 공통으로 구현될 수 있다는 것을 인식할 수 있다. 예컨대, 프로세서(204)는 프로세서(204)에 대해 위에서 설명된 기능의 구현뿐만 아니라, 신호 검출기(218) 및/또는 DSP(220)에 대해 위에서 설명된 기능을 구현하기 위하여 사용될 수 있다. 추가로, 도 2에 예시되는 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.

[0089] [00102] 위에서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA들(106A-106D) 중 하나를 포함할 수 있으며, 통신들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수 있다. 무선 네트워크 내의 디바이스들 간에 교환되는 통신들은 패킷들 또는 프레임들을 포함할 수 있는 데이터 유닛들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 데이터 유닛들은 데이터 프레임들, 제어 프레임들 및/또는 관리 프레임들을 포함할 수 있다. 데이터 프레임들은 AP 및/또는 STA로부터 다른 AP들 및/또는 STA들로 데이터를 송신하기 위하여 사용될 수 있다. 제어 프레임들은 다양한 동작들(예컨대, 데이터의 확인응답 수신, AP들의 폴링, 영역-클리어링 동작들, 채널 포착, 캐리어-감지 유지 기능들 등)을 수행하기 위하여 그리고 데이터를 신뢰성 있게 전달하기 위하여 데이터 프레임들과 함께 사용될 수 있다. 관리 프레임들은 다양한 감시 기능들을 위하여(예컨대, 무선 네트워크들에 조인하고 무선 네트워크들로부터 이탈하기 위하여 등) 사용될 수 있다.

[0090] [00103] 도 3은 802.11 시스템들에 대해 이용가능한 채널들에 대한 채널 할당을 예시한다. 다양한 IEEE 802.11 시스템들은 5, 10, 20, 40, 80 및 160 MHz 채널들과 같은 다수의 상이한 사이즈들의 채널들을 지원한다. 예컨대, 802.11ac 디바이스는 20, 40 및 80 MHz 채널 대역폭 수신 및 송신을 지원할 수 있다. 더 큰 채널은 2개의 인접한 더 작은 채널들을 포함할 수 있다. 예컨대, 80 MHz 채널은 2개의 인접한 40 MHz 채널들을 포함할 수 있다. 현재 구현되는 IEEE 802.11 시스템들에서, 20 MHz 채널은 312.5 kHz만큼 서로 분리된 64개의 서브캐리어들을 포함한다. 이 서브캐리어들 중, 더 작은 수가 데이터를 반송하기 위하여 사용될 수 있다. 예컨대, 20 MHz 채널은 -1 내지 -28 그리고 1 내지 28로 넘버링되는 서브캐리어들 또는 56개의 서브캐리어들을 송신하는 것을 포함할 수 있다. 이 캐리어들 중 일부는 또한 파일럿 신호들을 송신하는데 사용될 수 있다.

[0091] [00104] 도 4 및 도 5는 몇몇 현재 존재하는 IEEE 802.11 표준들에 대한 데이터 패킷 포맷들을 예시한다. 먼저, 도 4를 참조하면, IEEE 802.11a, 11b 및 11g에 대한 패킷 포맷이 예시된다. 이 프레임은 쇼트 트레이닝 필드(422), 롱 트레이닝 필드(424) 및 신호 필드(426)를 포함한다. 트레이닝 필드들은 데이터를 송신하지 않지만, 그들은 데이터 필드(428)에서의 데이터를 디코딩하기 위하여 AP와 수신 STA들 사이의 동기화를 허용한다.

[0092] [00105] 신호 필드(426)는 전달되는 패킷의 본질에 대한 정보를 AP로부터 STA들로 전달한다. IEEE 802.11a/b/g 디바이스들에서, 이 신호 필드는 24 비트의 길이를 가지며, BPSK(binary phase shift keying) 변조를 사용하는 6 Mb/s 레이트 및 ½의 코드 레이트로 단일 OFDM 심볼로서 송신된다. SIG(signal) 필드(426)에서의 정보는 패킷에서 데이터의 변조 방식(예컨대, BPSK, 16QAM, 64QAM 등)을 설명하는 4 비트 및 패킷 길이에 대한 12 비트를 포함한다. 이 정보는 패킷이 STA에 대해 의도되는 경우 패킷 내의 데이터를 디코딩하기 위하여 STA에 의해 사용된다. 패킷이 특정 STA에 대해 의도되지 않는 경우, STA는 SIG 심볼(426)의 길이 필드에서 정의되는 시간 기간 동안 임의의 통신 시도들을 연기할 수 있으며, 전력을 절약하기 위하여 최대 약 5.5 msec의 패킷 기간 동안 슬립 모드에 진입할 수 있다.

[0093] [00106] 특징들이 IEEE 802.11에 추가되었음에 따라, 데이터 패킷들에서의 SIG 필드들의 포맷으로의 변화들은 추가 정보를 STA들에 제공하도록 전개되었다. 도 5는 IEEE 802.11n 패킷에 대한 패킷 구조를 도시한다. IEEE.802.11 표준에의 11n 추가는 IEEE.802.11 호환가능한 디바이스들에 MIMO 기능을 추가하였다. IEEE 802.11a/b/g 디바이스들 및 IEEE 802.11n 디바이스들 둘 다를 포함하는 시스템들에 대한 백워드 호환가능성을 제공하기 위하여, IEEE 802.11n 시스템들에 대한 데이터 패킷은 또한, 이들이 "레거시" 필드들임을 나타내기 위한 프리픽스 L을 가지는 L-STF(422), L-LTF(424) 및 L-SIG(426)로서 서술되는 이러한 더 이전의 시스템들의 STF, LTF 및 SIG 필드들을 포함한다. IEEE 802.11n 환경에서 STA들에 필요한 정보를 제공하기 위하여, 2개의 추가 신호 심볼들(440 및 442)은 IEEE 802.11n 데이터 패킷에 추가되었다. 그러나, SIG 필드 및 L-SIG 필드

(426)와는 대조적으로, 이 신호 필드들은 회전 BPSK 변조(또한 QBPSK 변조로 지칭됨)를 사용하였다. IEEE 802.11a/b/g를 이용하여 동작하도록 구성되는 레거시 디바이스가 이러한 패킷을 수신하는 경우, 그것은 정상 11/b/g 패킷으로서 L-SIG 필드(426)를 수신 및 디코딩할 수 있다. 그러나, 디바이스가 추가 비트들을 계속 디코딩하였음에 따라, 그들은 L-SIG 필드(426) 이후의 데이터 패킷의 포맷이 11/b/g 패킷의 포맷과 상이하기 때문에 성공적으로 디코딩되지 않을 수 있고, 이 프로세스 동안 디바이스에 의해 수행되는 CRC 체크는 실패(fail)할 수 있다. 이것은, 이 레거시 디바이스들로 하여금, 패킷의 프로세싱을 중단하지만, 초기에 디코딩된 L-SIG에서의 길이 필드에 의해 정의되는 시간 기간이 지날 때까지 임의의 추가적 동작들을 여전히 지연하게 한다. 이에 반해, IEEE 802.11n과 호환가능한 새로운 디바이스들은 HT-SIG 필드들에서 회전 변조를 감지하고, 802.11n 패킷으로서 패킷을 프로세싱할 것이다. 게다가, 11n 디바이스는 패킷이 11/b/g 디바이스에 대해 의도된다고 알 수 있는데, 그 이유는 그것이 L-SIG(426) 이후 심볼에서 QBPSK 이외의 임의의 변조를 감지하면, 그것이 11/b/g 패킷으로서 이를 무시할 수 있기 때문이다. HT-SIG1 및 SIG2 심볼들 이후에, MIMO 통신에 적합한 추가 트레이닝 필드들이 제공되고, 이어서 데이터(428)가 제공된다.

[0094] [00107] 도 6은 IEEE 802.11군에 다중-사용자 MIMO 기능을 추가시켰던 현재 존재하는 IEEE 802.11ac 표준에 대한 프레임 포맷을 예시한다. IEEE 802.11n과 유사하게, 802.11ac 프레임은 동일한 L-STF(legacy short training field)(422) 및 L-LTF(long training field)(424)를 포함한다. 802.11ac 프레임은 또한, 위에서 설명된 바와 같은 레거시 신호 필드(L-SIG)(426)를 포함한다.

[0095] [00108] 다음으로, 802.11ac 프레임은 길이가 2개의 심볼들인 매우 높은 스루풋 신호(VHT-SIG-A1(450) 및 A2(452)) 필드를 포함한다. 이 신호 필드는 11/b/g 및 11n 디바이스들에 존재하지 않는 11ac 피처들과 관련된 추가 구성 정보를 제공한다. VHT-SIG-A의 제 1 OFDM 심볼(450)은, 패킷에 대해 리스닝하는 임의의 802.11n 디바이스가 패킷을 802.11a 패킷인 것으로 여길 수 있고, L-SIG(426)의 길이 필드에서 정의되는 바와 같은 패킷 길이의 듀레이션 동안 패킷으로 연기할 수 있도록, BPSK를 사용하여 변조될 수 있다. 11/g에 따라 구성되는 디바이스들은 L-SIG(426) 필드 이후 서비스 필드 및 MAC(media access control) 헤더를 예상할 수 있다. 그들이 이것을 디코딩하려고 시도하는 경우, 11n 패킷이 11a/b/g 디바이스에 의해 수신되는 경우의 프로시저와 유사한 방식으로 CRC 실패가 발생할 수 있고, 11/b/g 디바이스들은 또한 L-SIG 필드(426)에서 정의되는 기간 동안 연기할 수 있다. VHT-SIG-A의 제 2 심볼(452)은 90-도 회전된 BPSK로 변조된다. 이 회전된 제 2 심볼은 802.11ac 디바이스가 802.11ac 패킷으로서 패킷을 식별하게 허용한다. VHT-SIGA1(450) 및 A2(452) 필드들은 대역폭 모드에 대한 정보, 단일 사용자 경우에 대한 MCS(modulation and coding scheme), NSTS(number of space time streams) 및 다른 정보를 포함한다. VHT-SIGA1(450) 및 A2(452)는 또한, "1"로 세팅되는 다수의 예비 비트들을 포함할 수 있다. 레거시 필드들 및 VHT-SIGA1 및 A2 필드들은 이용가능한 대역폭의 각각의 20 MHz 상에서 복제될 수 있다. 복제가 정확한 카피이거나 또는 이를 수행한다는 것을 의미하도록 구성될 수 있지만, 필드들 등이 본원에서 설명되는 바와 같이 복제되는 경우 특정한 차이들이 존재할 수 있다.

[0096] [00109] VHT-SIG-A 이후에, 802.11ac 패킷은 VHT-STF를 포함할 수 있고, 이는 MIMO(multiple-input and multiple-output) 송신에서 자동적 이득 제어 추정을 개선하도록 구성된다. 802.11ac 패킷의 다음 1 내지 8 필드들은 VHT-LTF들일 수 있다. 이것들은 MIMO 채널을 추정하고, 그 다음 수신된 신호를 등화하기 위하여 사용될 수 있다. 전송된 VHT-LTF들의 수는 사용자당 공간 스트림들의 수보다 크거나 또는 동일할 수 있다. 마지막으로, 데이터 필드 이전의 프리앰블 내의 마지막 필드는 VHT-SIG-B(454)이다. 이 필드는 BPSK 변조되며, 패킷 내의 유용한 데이터의 길이에 대한 정보를 제공하고, MU(multiple user) MIMO 패킷의 경우 MCS를 제공한다. SU(single user) 경우, 이 MCS 정보는 대신에 VHT-SIGA2에 포함된다. VHT-SIG-B 이후, 데이터 심볼들이 송신된다.

[0097] [00110] 802.11ac가 다양한 새로운 피처들을 802.11군에 도입하였고, 11/g/n 디바이스들과 백워드 호환가능하였던 프리앰블 설계를 가지는 데이터 패킷을 포함하였으며, 또한 11ac의 새로운 피처들을 구현하는데 필요한 정보를 제공하였지만, 다중 액세스를 위한 OFDMA 톤 할당에 대한 구성 정보는 11ac 데이터 패킷 설계에 의해 제공되지 않는다. 새로운 프리앰블 구성들은 IEEE 802.11의 임의의 추후 버전 또는 OFDM 서브캐리어들을 사용하는 임의의 다른 무선 네트워크 프로토콜에서 이러한 피처들을 구현하도록 요구된다.

[0098] [00111] 도 7은 백워드-호환가능한 다중 액세스 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 물리-계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다. 이 예시적 물리-계층 패킷에, L-STF(422), L-LTF(426) 및 L-SIG(426)를 포함하는 레거시 프리앰블이 포함된다. 다양한 실시예들에서, L-STF(422), L-LTF(426) 및 L-SIG(426) 각각은 20 MHz를 사용하여 송신될 수 있고, 다수의 카피들은 AP(104)(도 1)가 사용하는 스펙트럼의 각각의 20 MHz에 대해 송신될 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재

배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 수 있다. 이 패킷은 또한 HE-SIG0 심볼(455) 및 하나 또는 그 초과의 HE-SIG1A 심볼들(457)(이는 길이가 가변일 수 있음), 및 선택적 HE-SIG1B 심볼(459)(이는 도 4의 VHT-SIG1B 필드(454)와 유사할 수 있음)을 포함한다. 다양한 실시예들에서, 이 필드들의 구조는 IEEE 802.11a/b/g/n/ac 디바이스들과 백워드 호환가능할 수 있으며, 또한 패킷이 HE 패킷임을 OFDMA HE 디바이스들에 시그널링할 수 있다. IEEE 802.11a/b/g/n/ac 디바이스들과 백워드 호환가능하기 위하여, 이 심볼들 각각에 대해 적절한 변조가 사용될 수 있다. 일부 구현들에서, HE-SIG0 필드(455)는 BPSK 변조로 변조될 수 있다. 이것은, 현재 BPSK 변조된 그들의 제 1 SIG 심볼을 또한 가지는 802.11ac 패킷들에 대한 경우와 802.11a/b/g/n 디바이스들에 동일한 효과를 가질 수 있다. 이 디바이스들에 있어서, 후속하는 HE-SIG 심볼들(457)에 대한 변조가 무엇인지는 중요하지 않다. 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드(455)는 다수의 채널들에 걸쳐 변조 및 반복될 수 있다.

[0099] [00112] 다양한 실시예들에서, HE-SIG1A 필드(457)는 BPSK 또는 QBPSK 변조될 수 있다. BPSK 변조되면, 11ac 디바이스는 패킷이 802.11a/b/g 패킷임을 가정할 수 있고, 패킷의 프로세싱을 중단할 수 있으며, L-SIG(426)의 길이 필드에 의해 정의되는 시간 동안 연기할 수 있다. QBPSK 변조되면, 802.11ac 디바이스는 프리앰블 프로세싱 동안 CRC 에러를 생성할 수 있고, 또한 패킷의 프로세싱을 중단할 수 있으며, L-SIG의 길이 필드에 의해 정의되는 시간 동안 연기할 수 있다. 이것이 HE 패킷임을 HE 디바이스들에 시그널링하기 위하여, 적어도 HE-SIG1A(457)의 제 1 심볼은 QBPSK 변조될 수 있다.

[0100] [00113] OFDMA 다중 액세스 통신을 설정하는데 필요한 정보는 HE-SIG 필드들(455, 457 및 459) 내의 다양한 포지션들에 배치될 수 있다. 다양한 실시예들에서, HE-SIG0(455)은: 듀레이션 표시, 대역폭 표시(이는 예컨대, 2 비트일 수 있음), BSS 컬러 ID(이는 예컨대, 3 비트일 수 있음), UL/DL 표시(이는 예컨대, 1-비트 플래그일 수 있음), CRC(cyclic redundancy check)(이는 예컨대, 4 비트일 수 있음) 및 CCA(clear channel assessment) 표시(이는 예컨대, 2 비트일 수 있음) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다.

[0101] [00114] 다양한 실시예들에서, HE-SIG1 필드(457)는 OFDMA 동작에 대한 톤 할당 정보를 포함할 수 있다. 도 7의 예는 4명의 상이한 사용자들이 톤들의 특정 서브-대역 및 특정 수의 MIMO 공간 시간 스트림들을 각각 할당받게 허용할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 공간 시간 스트림 정보의 12 비트는 1-8 스트림들이 각각의 사용자에게 할당될 수 있도록 4명의 사용자들 각각에 대해 3 비트를 허용한다. 변조 타입 데이터의 16 비트는 4명의 사용자들 각각에 대해 4 비트를 허용하여서, 4명의 사용자들 각각으로의 16개의 상이한 변조 방식들(16QAM, 64QAM 등) 중 임의의 변조 방식의 할당을 허용한다. 톤 할당 데이터의 12 비트는 특정 서브-대역들이 4명의 사용자들 각각에 할당되게 허용한다.

[0102] [00115] 서브-대역(또한 본원에서 서브-채널로 지칭됨) 할당을 위한 하나의 예시적 SIG 필드 방식은 6-비트 그룹 ID 필드뿐만 아니라 서브-대역 톤들을 4명의 사용자들 각각에 할당하기 위한 정보의 10 비트를 포함한다. 패킷을 전달하는데 사용되는 대역폭은 일부 수의 MHz의 배수로 STA들에 할당될 수 있다. 예컨대, 대역폭은 B MHz의 배수로 STA들에 할당될 수 있다. B의 값은 1, 2, 5, 10, 15 또는 20 MHz와 같은 값일 수 있다. B의 값들은 2 비트 할당 입도 필드에 의해 제공될 수 있다. 예컨대, HE-SIG1A(457)는 하나의 2-비트 필드를 포함할 수 있고, 이는 B의 4개의 가능한 값들을 허용한다. 예컨대, B의 값들은 할당 입도 필드에서의 0-3의 값들에 대응하는 5, 10, 15 또는 20 MHz일 수 있다. 일부 양상들에서, k 비트의 필드는 0으로부터 N까지의 수를 정의하는 B의 값을 시그널링하는데 사용될 수 있고, 여기서, 0은 가장 유연하지 않은 옵션(가장 큰 입도)을 표현하고, N의 높은 값은 가장 유연한 옵션(가장 작은 입도)을 표현한다. 각각의 B MHz 부분은 서브-대역으로 지칭될 수 있다.

[0103] [00116] HE-SIG1A(457)는 추가로, 각각의 STA에 할당되는 서브-대역들의 수를 표시하는데 사용자당 2 비트를 사용할 수 있다. 이것은 0-3개의 서브-대역들이 각각의 사용자에게 할당되게 허용할 수 있다. 그룹-id(G_ID)는 OFDMA 패킷 내의 데이터를 수신할 수 있는 STA들을 식별하기 위하여 사용될 수 있다. 이 예에서, 이 6-비트 G_ID는 특정 순서로 최대 4개의 STA들을 식별할 수 있다.

[0104] [00117] HE-SIG 심볼들 이후에 전송되는 트레이닝 필드들 및 데이터는 각각의 STA에 할당된 톤들에 따라 AP에 의해 전달될 수 있다. 이 정보는 잠재적으로 빔포밍될 수 있다. 이 정보의 빔포밍은 더 정확한 디코딩을 허용하고 그리고/또는 빔포밍되지 않은 송신들보다 더 큰 범위를 제공하는 것과 같은 특정 이점들을 가질 수 있다.

[0105] [00118] 각각의 사용자에게 할당되는 공간 시간 스트림들에 따라, 상이한 사용자들은 상이한 수의 HE-LTF들(465)을 사용할 수 있다. 각각의 STA는 그 STA와 연관된 각각의 공간 스트림에 대한 채널 추정을 허용하는 다수의 HE-LTF들(465)을 사용할 수 있고, 이는 일반적으로 공간 스트림들의 수보다 크거나 또는 동일할 수 있다.

LTF들은 또한 주파수 오프셋 추정 및 시간 동기화를 위하여 사용될 수 있다. 상이한 STA들이 상이한 수의 HE-LTF들을 수신할 수 있기 때문에, 일부 톤들에 대한 HE-LTF 정보 및 다른 톤들에 대한 데이터를 포함하는 심볼들이 AP(104)(도 1)로부터 송신될 수 있다.

[0106] [00119] 일부 양상들에서, 동일한 OFDM 심볼에 대한 HE-LTF 정보 및 데이터 둘 다의 전송은 문제가 될 수 있다. 예컨대, 이것은 PAPR(peak-to-average power ratio)을 매우 높은 레벨로 증가시킬 수 있다. 따라서, 각각의 STA가 적어도 요구되는 수의 HE-LTF들(465)을 수신할 때까지, 대신에, 송신된 심볼들의 모든 톤들 상에서 HE-LTF들(465)을 송신하는 것이 유익할 수 있다. 예컨대, 각각의 STA는 STA와 연관된 공간 스트림당 하나의 HE-LTF(465)를 수신할 필요가 있을 수 있다. 따라서, AP는 임의의 STA에 할당된 가장 많은 수의 공간 스트림들과 동일한 다수의 HE-LTF들(465)을 각각의 STA에 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 3개의 STA들에 단일 공간 스트림이 할당되지만, 제 4 STA에 3개의 공간 스트림들이 할당되면, 이 양상에서, AP는 페이로드 데이터를 포함하는 심볼들을 송신하기 이전에 HE-LTF 정보의 4개의 심볼들을 4개의 STA들 각각에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0107] [00120] 임의의 주어진 STA에 할당된 톤들이 인접할 필요는 없다. 예컨대, 일부 구현들에서, 상이한 수신 STA들의 서브-대역들이 인터리빙될 수 있다. 예컨대, 사용자-1 및 사용자-2 각각이 receive 3개의 서브-대역들을 수신하는 반면, 사용자-4가 2개의 서브-대역들을 수신하면, 이 서브-대역들은 전체 AP 대역폭에 걸쳐 인터리빙될 수 있다. 예컨대, 이 서브-대역들은 1,2,4,1,2,4,1,2와 같은 순서로 인터리빙될 수 있다. 일부 양상들에서, 서브-대역들을 인터리빙하는 다른 방법들이 또한 사용될 수 있다. 일부 양상들에서, 서브-대역들의 인터리빙은 간섭들의 네거티브 효과들 또는 특정 서브-대역 상의 특정 디바이스로부터의 열악한 수신의 효과를 감소시킬 수 있다. 일부 양상들에서, AP는 STA가 선호하는 서브-대역들 상에서 STA들에 송신할 수 있다. 예컨대, 특정 STA들은 다른 서브-대역들보다 일부 서브-대역들에서 더 양호한 수신을 가질 수 있다. 따라서, AP는 어떤 서브-대역들에서 STA가 더 양호한 수신을 가질 수 있는지에 적어도 부분적으로 기초하여 STA들에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, 서브-대역들은 또한 인터리빙되지 않을 수 있다. 예컨대, 서브-대역들은 대신에 1,1,1,2,2,2,4,4로서 송신될 수 있다. 일부 양상들에서, 서브-대역들이 인터리빙되는지 아닌지가 미리 정의될 수 있다.

[0108] [00121] 도 7의 예에서, HE-SIG0(455) 심볼 변조는 패킷이 HE 패킷임을 HE 디바이스들에 시그널링하는데 사용될 수 있다. 패킷이 HE 패킷임을 HE 디바이스들에 시그널링하는 다른 방법들이 또한 사용될 수 있다. 도 7의 예에서, L-SIG(426)는 HE 프리앰블이 레거시 프리앰블을 따를 수 있음을 HE 디바이스들에 명령하는 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, L-SIG(426)는 L-SIG(426) 동안 Q 신호에 민감한 HE 디바이스들에 후속하는 HE 프리앰블의 존재를 표시하는 Q-레일(rail) 상에 저-에너지, 1-비트 코드를 포함할 수 있다. 단일 비트 신호가 패킷을 송신하기 위하여 AP에 의해 사용되는 모든 톤들에 걸쳐 확산될 수 있기 때문에, 매우 낮은 진폭 Q 신호가 사용될 수 있다. 이 코드는 HE-프리앰블/패킷의 존재를 검출하기 위하여 고 효율 디바이스들에 의해 사용될 수 있다. 레거시 디바이스들의 L-SIG(426) 검출 민감도는 Q-레일 상의 이 저-에너지 코드에 의해 크게 영향을 받을 필요가 없다. 따라서, 이 디바이스들은 L-SIG(426)를 판독하며 코드의 존재를 알지 못할 수 있는 반면, HE 디바이스들은 코드의 존재를 검출할 수 있다. 이 구현에서, HE-SIG 필드들 모두는 원한다면, BPSK 변조될 수 있고, 레거시 호환가능성과 관련된 본원에서 설명된 기법들 중 임의의 기법이 이 L-SIG 시그널링과 함께 사용될 수 있다.

[0109] [00122] 다양한 실시예들에서, 임의의 HE-SIG 필드(455-459)는 각각의 멀티플렉싱된 사용자에 대해 사용자-특정 변조 타입을 정의하는 비트들을 포함할 수 있다. 예컨대, 선택적 HE-SIG1B(459) 필드는 각각의 멀티플렉싱된 사용자에 대해 사용자-특정 변조 타입을 정의하는 비트들을 포함할 수 있다.

[0110] [00123] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, 예컨대, 802.11ax 프로토콜에 따라, LR(low-rate) 모드에서 송신될 수 있다. 특히, 일부 실시예들에서, AP(104)는 STA들(106)과 비교하여 더 큰 송신 전력 능력을 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, 예컨대, STA들(106)은 AP(104)보다 낮은 수 dB로 송신할 수 있다. 따라서, AP(104)로부터 STA들(106)로의 DL 통신들은 STA들(106)로부터 AP(104)로의 UL 통신들보다 더 높은 범위를 가질 수 있다. 링크 버짓(link budget)에 근접하기 위하여, LR 모드가 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, LR 모드는 DL 및 UL 통신들 둘 다에서 사용될 수 있다. 다른 실시예들에서, LR 모드는 단지 UL 통신들에 대해서만 사용될 수 있다.

[0111] [00124] 일부 실시예들에서, HEW STA들(106)은 레거시 STA의 심볼 듀레이션의 4배의 심볼 듀레이션을 사용하여 통신할 수 있다. 따라서, 송신되는 각각의 심볼은 듀레이션의 길이가 4배일 수 있다. 더 긴 심볼 듀레이션을 사용하는 경우, 개별 톤들 각각은 송신될 대역폭의 1/4만을 요구할 수 있다. 예컨대, 다양한 실시예들에서, 1x 심볼 듀레이션은 4 ms일 수 있고, 4x 심볼 듀레이션은 16 ms일 수 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 1x 심볼들은 본원에서 레거시 심볼들로 지칭될 수 있고, 4x 심볼들은 HEW 심볼들로 지칭될 수 있다. 다른 실시예들

에서, 상이한 듀레이션들이 가능하다.

[0112] [00125] 도 8은 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 또는 다운링크 물리-계층 패킷(800)의 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(800)은 L-STF(422), L-LTF(426) 및 L-SIG(426)를 포함하는 레거시 프리앰블(805), HE-SIG0(815), HE-STF(820), HE-LTF(825) 및 HE-SIG1(830)을 포함하는 HE 프리앰블(810), 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(800)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0113] [00126] 본 개시물의 특정 양상들은 동일한 PPDU에서의 주파수 도메인에서 MU-MIMO 및 OFDMA 기법들의 믹싱을 지원한다. 일부 실시예들에서, PPDU 대역폭의 제 1 부분은 적어도 MU-MIMO 송신 및 OFDMA 송신 중 하나로서 송신될 수 있다. PPDU 대역폭의 제 2 부분은 적어도 MU-MIMO 송신 및 OFDMA 송신 중 하나로서 송신될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 각각의 부분은 "존"으로 지칭될 수 있다. 따라서, 다양한 실시예들에서, 제 1 및 제 2 부분들은 MU-MIMO/OFDMA, MU-MIMO/MU-MIMO, OFDMA/OFDMA 및 OFDMA/OFDMA와 같은 임의의 결합을 포함할 수 있다.

[0114] [00127] 일부 실시예들에서, PPDU 대역폭은 2개 초과의 부분들 또는 존들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, PPDU 대역폭은 단일 존 또는 최대 2개의 존들에 제한될 수 있다. 예컨대, 도 8은 MU-MIMO 존(840) 및 OFDMA 존(845)을 포함하는 2-존 구성을 도시한다. 일부 실시예들에서, MU-MIMO 또는 OFDMA 송신들은 AP로부터 다수의 STA들로 동시에 전송될 수 있으며, 무선 통신에서 효율성들을 생성할 수 있다. 2개의 존들(840 및 845)이 도 8에 도시되지만, 당해 기술 분야의 당업자는 다른 결합들이 본 개시물의 범위 내에서 가능하다는 것을 인식할 것이다.

[0115] [00128] 다양한 실시예들에서, L-STF(422), L-LTF(426) 및 L-SIG(426) 각각은 20 MHz를 사용하여 송신될 수 있고, 다수의 카피들은 AP(104)(도 1)가 사용하는 스펙트럼의 각각의 20 MHz에 대해 송신될 수 있다. HE-SIG0(815), HE-STF(820), HE-LTF(825), HE-SIG1(830) 및 페이로드(835)의 임의의 결합은 하나 또는 그 초과의 OFDMA 사용자들 각각에 대해 송신될 수 있다. 예시되는 실시예에서, 2개의 사용자들 1-2는 예시되는 40 MHz 대역폭을 공유하고, 40 MHz 대역폭의 일부분은 임의의 사용자들에게 할당되지 않는다. 하나의 실시예에서, 사용자 1은 STA(106A)(도 1)에 대응할 수 있고, 사용자 2는 STA(106B)(도 1)에 대응할 수 있다.

[0116] [00129] 패킷(800)은 본원에서 단일 패킷으로 지칭되지만, 다양한 실시예들에서, 각각의 존과 또는 대안적으로 각각의 사용자와 연관된 송신들은 별개의 패킷으로 지칭될 수 있다. 패킷(800)은 UL 및 DL 송신들에 대해 사용될 수 있지만, UL 송신들은 본원에서 더 상세하게 논의될 것이다. 당해 기술 분야의 당업자는 STA들(106)로부터 AP(104)로의 UL 송신들과 관련된 논의가 또한 AP(104)로부터 STA들(106)로의 DL 송신들에 적용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0117] [00130] 예시되는 실시예에서, 패킷(800)은 1x 심볼 듀레이션을 사용한다. 다른 실시예들에서, 4x 심볼 듀레이션은, 적어도, 예컨대, HE 프리앰블(810) 및/또는 페이로드(835)의 임의의 부분과 같은 패킷(800)의 부분에 대해 사용될 수 있다. 예시되는 실시예에서, L-STF(422)는 8 μs(즉, 2개의 1x 심볼들) 길이이고, L-LTF(424)는 8 μs(즉, 2개의 1x 심볼들) 길이이고, L-SIG(426)는 4 μs(즉, 1개의 1x 심볼) 길이이고, HE-SIG0(815)은 4 μs(즉, 1개의 1x 심볼) 길이 내지 8 μs(즉, 2개의 1x 심볼들) 길이이고, HE-STF(820)는 4 μs(즉, 1개의 1x 심볼) 길이 내지 8 μs(즉, 2개의 1x 심볼들) 길이이고, HE-LTF(825)는 가변 길이인데, 이는 페이로드(835)의 송신을 위하여 사용되는 NSS(number of spatial streams)에 종속될 수 있다.

[0118] 레거시 프리앰블의 중복

[0119] [00131] 하나의 실시예에서, 패킷(800)은 UL 패킷이다. 하나의 UL 실시예에서, STA들은 할당된 전체 채널 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, STA 사용자 1에 전체 20 MHz 채널이 할당되지 않은 실시예들에서도, STA 사용자 1은 도 8에 도시되는 상위 20 MHz 채널 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 유사하게, STA 사용자 2에 전체 20 MHz 채널이 할당되지 않은 실시예들에서도, STA 사용자 2는 도 8에 도시되는 하위 20 MHz 채널 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 이러한 실시예들은 송신의 대역폭을 감소시킴으로써 송신을 유리하게 간략화할 수 있다.

[0120] [00132] 하나의 실시예에서, STA들은 할당된 전체 존 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, STA 사용자 1은 전체 MU-MIMO 존(840) 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 유사하게, STA 사용자 2는, 자신에게 전체 존이 할당되지 않더라도, 전체 OFDMA 존(845) 위에서 레거시 프리앰

블(805)을 송신할 수 있다.

[0121] [00133] 하나의 실시예에서, STA들은 STA 사용자 1에 할당되지 않은 대역폭을 포함하는 이용가능한 전체 대역폭 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, STA 사용자 1은 MU-MIMO 존(840) 및 OFDMA 존(845) 둘 다를 포함하는 전체 예시되는 40 MHz 대역폭 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 유사하게, STA 사용자 2는 MU-MIMO 존(840) 및 OFDMA 존(845) 둘 다를 포함하는 전체 예시되는 40 MHz 대역폭 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다.

[0122] [00134] 하나의 실시예에서, STA들은, STA에 주 채널이 할당되지 않은 경우 주 채널에 더하여 할당된 전체 채널 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 도 8에 예시되는 상위 20 MHz 채널이 주 채널이라고 가정하기로 한다. STA 사용자 1에 전체 20 MHz 채널이 할당되지 않은 실시예들에서도, STA 사용자 1은 도 8에 도시되는 상위 20 MHz 채널 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 한편, STA 사용자 2가 1차 채널에 할당되지 않기 때문에, STA 사용자 2는 MU-MIMO 존(840) 및 OFDMA 존(845) 둘 다를 포함하는 전체 예시되는 40 MHz 대역폭 위에서 레거시 프리앰블(805)을 송신할 수 있다. 어떠한 STA도 주 채널에 할당되지 않은 경우에도, 이러한 실시예들은 레거시 프리앰블(805)이 전체 이용가능한 대역폭 위에서 송신됨을 유리하게 보장할 수 있다.

[0123] [00135] 실시예에서, 특정 채널 또는 대역폭 "위에서"의 데이터의 송신은 채널 또는 대역폭을 구성하는 복수의 서브-채널들에서 데이터를 복제하는 것을 포함한다. 예컨대, STA 사용자 1은 예시되는 40 MHz 대역폭의 상위 및 하위 20 MHz 서브-대역들 둘 다에서 레거시 프리앰블(805)을 개별적으로 변조할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 특정 채널 또는 대역폭 "위에서"의 데이터의 송신은 채널 또는 대역폭에 대해 데이터의 결합된 변조를 포함한다. 예컨대, STA 사용자 2는 단일 OFDMA 채널로서 전체 예시되는 40 MHz 대역폭을 취급할 수 있다.

[0124] L-SIG 길이 필드

[0125] [00136] 일부 실시예들에서, 상이한 사용자들은 상이한 프레임 길이들을 가질 수 있다. 예컨대, STA 사용자 1은 STA 사용자 2보다 더 많은 데이터(835)를 가질 수 있거나, 또는 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)는 STA 사용자 2에 대한 HE-LTF(825)보다 길 수 있다(예컨대, 사용자 1에 사용자 2보다 더 많은 공간 스트림들이 할당되는 경우).

[0126] [00137] 하나의 실시예에서, 사용자 1에 대한 프레임 길이가 사용자 2에 대한 프레임 길이와 상이한 경우, STA 사용자 1에 대한 L-SIG(426)는 STA 사용자 2에 대한 L-SIG(426)와 상이할 수 있다. 예컨대, L-SIG들(426)은 STA 사용자 1 및 STA 사용자 2에 대한 상이한 프레임 길이를 표시하는 길이 필드를 포함할 수 있다.

[0127] [00138] 하나의 실시예에서, 프레임 길이가 존 내에서의 사용자들에 대해 상이한 경우에도, L-SIG(426)는 각각의 존에 대해 동일할 수 있다. 예컨대, 각각의 존에 대한 L-SIG(426)는 존 내의 각각의 사용자에 대한 프레임 길이들의 최대치로 세팅된 길이 필드를 포함할 수 있다. 프레임 길이가 존들 사이에서 상이한 경우 SIG(426)는 존들 사이에서 상이할 수 있다. 예컨대, L-SIG들(426)은 OFDMA 존(845)에 대한 프레임 길이와 상이한 MU-MIMO 존(840)에 대한 프레임 길이를 표시하는 길이 필드를 포함할 수 있다.

[0128] [00139] 하나의 실시예에서, 프레임 길이가 사용자들 사이에서 상이한 경우에도, L-SIG들(426)은 모든 사용자들 및 존들에 걸쳐 동일할 수 있다. 예컨대, L-SIG(426)는 각각의 사용자에 대한 프레임 길이들의 최대치로 세팅된 길이 필드를 포함할 수 있다. 이러한 실시예들은 레거시 프리앰블(805)에 대한 송신 전력을 유리하게 증가시킬 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 또는 그 초과의 필드들은 길이 필드의 값에 패딩된다. 예컨대, STA 사용자 1에 대한 페이로드(835)는 STA 사용자 2에 대한 페이로드(835)보다 작을 수 있으며, STA 사용자 2에 대한 페이로드(835)와 매칭하여 패딩될 수 있다.

[0129] HE-SIG0 필드

[0130] [00140] 하나의 실시예에서, 패킷(800)이 HE-SIG0 필드들(915)을 생략할 수 있고, 그에 의해 오버헤드를 감소시킨다. 또 다른 실시예에서, 패킷(800)은 HE-SIG0 필드들(815)을 포함한다. HE-SIG0 필드들(820)을 포함하는 것은 (예컨대, DL/UL 모드, SU/UL 모드, MU-OFDMA 모드, BSS 컬러 ID 등과 같은) 추가 정보를, 예컨대, 패킷이 어드레싱되지 않는 방관자(bystander) 디바이스에 유리하게 전달할 수 있다. 도 9a-9e는 도 8의 HE-SIG0(815)을 포함하는 다양한 예시적 패킷 구성들을 도시한다.

[0131] [00141] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 전체적 또는 부분적 BSS 컬러 ID를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 부분적 BSSID는 AP(104) BSSID MAC 어드레스의 해시 또는 AP(104)와 고유하게 또는 의사-고유

하게 연관된 또 다른 번호를 포함할 수 있다. 부분적 BSSID는, 예컨대, 조밀한 네트워크들에서의 재사용을 제어하기 위하여 사용될 수 있다. 따라서, 부분적 BSSID와 연관된 STA들은 BSS-내 히든 노드들을 회피하기 위하여 PD(packet detection) 레벨에서 연기할 수 있다. OBSS(Overlapping basic service set) STA들은 ED(energy detection) 레벨에서 연기할 수 있고, 그에 의해 재사용을 개선한다. 더욱이, 부분적 BSSID는 간섭 소스 식별을 인에이블할 수 있고, 이는 일부 실시예들에서, TXOP 재사용을 인에이블할 수 있다. 추가적으로, STA들은 일부 실시예들에서 수신기 AID(association ID) 및/또는 UL/DL 표시와 결합하여, 부분적 BSSID에 기초하여 전력-절약 모드들에 진입할 수 있다.

[0132] [00142] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 전체적 또는 부분적 수신기 AID를 포함할 수 있다. 예컨대, 부분적 수신기 AID는 수신기 AID의 절단된 또는 해싱된 버전을 포함할 수 있다. STA들(106)은 패킷이 STA(106)로 어드레싱되지 않음을 결정하는 경우 전력 절약 모드에 진입하기 위하여 전체적 또는 부분적 수신기 AID를 사용할 수 있다. 더욱이, STA들(106)은 일부 실시예들에서 TXOP 재사용을 위하여 전체적 또는 부분적 수신기 AID를 사용할 수 있다.

[0133] [00143] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 전체적 또는 부분적 송신기 AID를 포함할 수 있다. 예컨대, 부분적 송신기 AID는 송신기 수신기 AID의 절단된 또는 해싱된 버전을 포함할 수 있다. STA들(106)은 간섭 소스 식별을 획득하기 위하여 전체적 또는 부분적 송신기 AID를 사용할 수 있다. 더욱이, STA들(106)은 일부 실시예들에서 TXOP 재사용을 위하여 전체적 또는 부분적 송신기 AID를 사용할 수 있다.

[0134] [00144] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 UL/DL 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, UL/DL 표시는 HE-SIG0 필드들(815)에 대한 AID(송신기 또는 수신기) 표시에 내포될 수 있다. 예컨대, 전체적 또는 부분적 송신기 AID가 HE-SIG0 필드들(815) 내에 포함되는 경우, UL이 표시될 수 있다. 전체적 또는 부분적 수신기 AID가 HE-SIG0 필드들(815) 내에 포함되는 경우, DL이 표시될 수 있다(또는 일부 실시예들에서는 그 반대일 수 있음). STA들(106)은 패킷이 STA(106)로 어드레싱되지 않음(또는 STA(106)로부터 예상됨)을 결정하는 경우 전력 절약 모드에 진입하기 위하여 UL/DL 표시를 사용할 수 있다. 더욱이, STA들(106)은 UL/DL 스케줄링에서 간섭 소스 식별에 대한 UL/DL 표시를 사용할 수 있다.

[0135] [00145] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 즉시 응답 존재/듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 즉시 응답 존재/듀레이션 표시는, 예컨대, EIFS(extended interframe space) 또는 RID(response indication deferral)와 같은 연기 시간을 표시할 수 있다. 예컨대, 즉시 응답 존재/듀레이션 표시는 응답이 요구되는지 아닌지를 표시하는 플래그를 포함할 수 있다. 응답이 표시되는 경우, 표준 연기 시간이 적용될 수 있다. 다른 실시예들에서, 즉시 응답 존재/듀레이션 표시는 2개 또는 그 초과의 비트 길이일 수 있다. 이러한 실시예들에서, 즉시 응답 존재/듀레이션 표시는 비트 값에 맵핑할 수 있는 특정 연기 듀레이션을 식별할 수 있다. 일부 실시예들에서, 최소 연기 듀레이션은 SIFS(short interframe space) 플러스 최소 헤더 듀레이션일 수 있다.

[0136] [00146] 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 예컨대, 송신 전력 표시는 하나 또는 그 초과의 송신 전력들로의 하나 또는 그 초과의 비트 맵핑을 포함할 수 있다. 수신 STA는 TXOP(transmit opportunity) 재사용에 대한 그리고/또는 진보된 적응형 CCA 규칙들에 대한 송신 전력 표시를 적용할 수 있다.

[0137] [00147] 일부 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 동기화 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, HE-SIG0 필드들(815)은 동기화 포인트를 설정하기 위하여 전체적 또는 부분적 TSF(time synchronization function)를 표시할 수 있다. 일부 실시예들에서, 부분적 TSF는 해싱된 또는 절단된 TSF를 포함할 수 있다.

[0138] [00148] 일부 실시예들에서, HE-SIG0 필드들(815)은 TXOP BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, STA들(106)은 TXOP 재사용을 위하여 TXOP BW 표시를 사용할 수 있다. 예컨대, 제 3자 수신기는 TXOP BW 및/또는 주 채널 오프셋에 기초하여 TXOP에서 활용되는 채널들을 식별함으로써 프리 보조 채널에서 송신할 것인지 아닌지를 결정할 수 있다.

[0139] [00149] 도 9a는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(900A)의 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(900A)은 L-STF(422), L-LTF(426), L-SIG(426), RL-SIG(repeated L-SIG)(910), HE-SIG0(815), HE-STF(820), HE-LTF(825), HE-SIG1(830) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(800)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0140] [00150] 예시되는 실시예에서, RL-SIG(910)는 L-SIG(426)의 전체적 또는 부분적 반복을 포함한다. 예컨대, 실시예에서, RL-SIG(910)는 L-SIG(426) 중 짝수 톤들의 반복을 포함할 수 있다. 실시예에서, RL-SIG(910)는 L-SIG(426) 중 홀수 톤들의 반복을 포함할 수 있다. 실시예에서, RL-SIG(910)는 L-SIG(426)의 모든 각각의 X개의 톤들의 반복을 포함할 수 있으며, 여기서, X는 L-SIG(426)에 대한 심볼 듀레이션 대 RL-SIG(910)에 대한 심볼 듀레이션의 비이다. 실시예에서, HE-SIG0(815)은 4 μs 플러스 GI(guard interval)이다.

[0141] [00151] 다양한 실시예들에서, STA(106)는 반복되는 심볼들의 극성에서 HE-SIG 정보를 인코딩할 수 있다. 예컨대, 1을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 L-SIG(426)에서 반복되는 비트들을 -1과 곱할 수 있고, 0을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 L-SIG(426)에서 반복되는 비트들을 1과 곱할 수 있는 식이다. 다양한 실시예들에서, 포지티브 및 네거티브 반복 극성들은 각각 0 및 1을 표현할 수 있다. 다른 실시예들에서, 상이한 인코딩들이 가능하다. 하나의 실시예에서, 정보 비트 [0, 1]가 변조 비트 [1, -1]가 될 수 있다는 점이 주목된다. 심볼의 극성의 변경은 그것을 [0, 1] 대신에 +-1과 곱하는 것을 의미한다.

[0142] [00152] 도 9b는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(900B)의 또 다른 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(900B)은 L-STF(422), L-LTF(426), L-SIG(426), HE-SIG0(815), RHE-SIG0(repeated HE-SIG0)(915), HE-SIG0B(920), HE-STF(820), HE-LTF(825), HE-SIG1(830) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(800)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, HE-SIG0B(920)는 일부 실시예들에서 생략될 수 있다.

[0143] [00153] 예시되는 실시예에서, RHE-SIG0(915)은 HE-SIG0(815)의 전체적 또는 부분적 반복을 포함한다. 예컨대, 실시예에서, RHE-SIG0(915)은 HE-SIG0(815) 중 짝수 톤들의 반복을 포함할 수 있다. 실시예에서, RHE-SIG0(915)은 HE-SIG0(815) 중 홀수 톤들의 반복을 포함할 수 있다. 실시예에서, RHE-SIG0(915)은 HE-SIG0(815)의 모든 각각의 X개의 톤들의 반복을 포함할 수 있으며, 여기서, X는 HE-SIG0(815)에 대한 심볼 듀레이션 대 RHE-SIG0(915)에 대한 심볼 듀레이션의 비이다. 실시예에서, HE-SIG0B(920)는 4 μs 플러스 GI(guard interval)이다.

[0144] [00154] 다양한 실시예들에서, STA(106)는 반복되는 심볼들의 극성에서 HE-SIG 정보를 인코딩할 수 있다. 예컨대, 1을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 HE-SIG0(815)에서 반복되는 비트들을 -1과 곱할 수 있고, 0을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 HE-SIG0(815)에서 반복되는 비트들을 1과 곱할 수 있는 식이다. 다양한 실시예들에서, 포지티브 및 네거티브 반복 극성들은 각각 0 및 1을 표현할 수 있다. 다른 실시예들에서, 상이한 인코딩들이 가능하다. 하나의 실시예에서, 정보 비트 [0, 1]가 변조 비트 [1, -1]가 될 수 있다는 점이 주목된다. 심볼의 극성의 변경은 그것을 [0, 1] 대신에 +-1과 곱하는 것을 의미한다.

[0145] [00155] 도 9c는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(900C)의 또 다른 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(900C)은 L-STF(422), L-LTF(426), L-SIG(426), HE-SIG0(815), HE-STF(820), HE-LTF(825), HE-SIG1(830) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(800)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예시되는 실시예에서, HE-SIG0(815)은 4 μs 길이이다.

[0146] [00156] 도 9d는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(900D)의 또 다른 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(900D)은 L-STF(422), L-LTF(424), L-SIG(426), RL-SIG(910), HE-SIG0(815), RHE-SIG0(repeated HE-SIG0)(915), HE-SIG0B(920), HE-STF(820), HE-LTF(825) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(900D)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, HE-SIG0B(920) 또는 HE-STF(820)는 다양한 실시예들에서 상이한 길이일 수 있다.

[0147] [00157] 예시되는 실시예에서, RHE-SIG0(915)은 HE-SIG0(815)의 전체적 또는 부분적 반복을 포함한다. 도 9b에 대해 위에서 설명된 바와 같이, RHE-SIG0(915)은 짝수 또는 홀수 톤들의 또는 모든 각각의 X개의 톤들의 반복을 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, RHE-SIG0(915)은 4 μs이다. RHE-SIG0(915)의 사용은 더 양호한 보호되는 또는 더 많은 강건한 패킷(900D)에 대해 제공할 수 있지만, 또한 무선 통신들에서 추가 오버헤드를 제공할 수 있다. RHE-SIG0(915)이 패킷(900D) 내에 존재하는지 아닌지는 다양한 팩터들에 종속할 수 있다. 예컨대, RHE-SIG0(915)의 존재는 다음의 것들 중 적어도 하나에 종속될 수 있다: HE-SIGB0(920)의 변조 및 코딩 방식; HE-SIGB0(920)이 롱 GI를 포함하는지 여부; HE-SIGB0(920)이 쇼트 GI를 포함하는지 여부; HE-LFT(825)가

압축되지 않는지 여부; HE-LFT(825)가 압축되는지 여부; HE-LFT(825)의 압축 팩터; 페이로드(835)가 CP를 포함하는지 여부; 및 페이로드(835)의 CP의 길이.

[0148] [00158] HE-SIGB0(920)은 CP(cyclic prefix) 또는 GI(guard interval)를 포함할 수 있다. CP 또는 GI의 존재는 더 양호한 보호되는 또는 더 많은 강건한 패킷(900D)에 대해 제공할 수 있지만, 또한 무선 통신들에서 추가 오버헤드를 제공할 수 있다. HE-SIGB0(920)은 이 이유들로 인하여 길이가 변화할 수 있고, 일부 실시예들에서, HE-SIGB0(920)은 길이가 5개 또는 6개의 심볼들일 수 있다. 일부 실시예들에서, HE-SIGB0(920)은 쇼트 GI를 포함한다. 다른 실시예들에서, HE-SIGB0(920)은 롱 GI를 포함한다. HE-SIGB0(920)에 의해 사용되는 MCS(modulation and coding scheme)는 또한 변화할 수 있다. 어떤 MCS가 사용되는지는 HE-SIGB0(920)의 GI의 존재 또는 길이에 기초할 수 있다. 일부 예시적 실시예들에서, MCS0이 활용된다. 다른 예시적 실시예들에서, MCS10이 활용된다.

[0149] [00159] HE-LFT(825)는 압축되거나 또는 압축되지 않을 수 있다. 압축되지 않은 HE-LFT(825)는 더 양호한 보호되는 또는 더 많은 강건한 패킷(900D)에 대해 제공할 수 있지만, 또한 무선 통신들에서 추가 오버헤드를 제공할 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, HE-LFT(825)가 압축되지 않는다. 다른 실시예들에서, HE-LFT(825)가 압축된다. 이 실시예들 중 일부에서, HE-LFT(825)는 2의 팩터에 의해 압축된다. 이 실시예에서, 압축된 HE-LFT(825)는 HE-LFT(825) 또는 패킷(900D)의 더 적은 보호를 제공할 수 있고, 따라서, RHE-SIG0(915)은 패킷(900D) 내에 존재할 수 있다.

[0150] [00160] 페이로드(835)는 CP(cyclic prefix) 또는 GI(guard interval)를 포함할 수 있다. 페이로드(835)의 더 긴 CP는 더 양호한 보호되는 또는 더 많은 강건한 패킷(900D)에 대해 제공할 수 있지만, 또한 무선 통신들에서 추가 오버헤드를 제공할 수 있다. 따라서, 일부 실시예들에서, 더 긴 CP가 사용된다. 다른 실시예들에서, 더 짧은 CP가 사용된다. 단지 예로서, CP는 0.8 μs, 1.6 μs 또는 3.2 μs일 수 있다. 하나의 예시적 실시예에서, 패킷(900D)은 RHE-SIG0(915)을 포함하고, HE-SIG0B(920)는 MCS(10)를 활용하고, HE-LFT(825)는 압축되지 않는다.

[0151] [00161] 도 9e는 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(900E)의 또 다른 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(900D)은 L-STF(422), L-LTF(424), L-SIG(426), RL-SIG(910), HE-SIG0(815), HE-SIG0B(920), HE-STF(820), HE-LTF(825) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(900D)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, HE-SIG0B(920) 또는 HE-STF(820)는 다양한 실시예들에서 상이한 길이일 수 있다.

[0152] HE-STF 필드

[0153] [00162] 도 8을 다시 언급하면, 하나의 실시예에서, 패킷(800)이 HE-STF 필드들(820)을 생략할 수 있고, 그에 의해 오버헤드를 감소시킨다. 또 다른 실시예에서, 패킷(800)은 HE-STF 필드들(820)을 포함한다. HE-STF 필드들(820)을 포함하는 것은 (예컨대, 자동 이득 제어와 같은) 추가 정보를 유리하게 전달할 수 있다.

[0154] HE-LTF 정렬

[0155] [00163] 위에서 논의된 바와 같이, 일부 실시예들에서, HE-LTF 필드들(825)은 예컨대, 상이한 수의 공간 스트림들로 인하여, 사용자들 사이에 길이가 변화할 수 있다. 도 8의 예시되는 실시예에서, HE-LTF 필드들(825)은 동일한 사이즈이다. 다양한 실시예들에서, HE-LTF 필드(825)는 상이한 사이즈들일 수 있다.

[0156] [00164] 하나의 실시예에서, HE-LTF 필드들(825)은 전체 이용가능한 대역폭에 걸쳐 HE-LTF 필드들(825) 중 가장 긴 것으로 패딩함으로써 동일한 사이즈로 세팅될 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2에 대한 HE-LTF(825)이 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)보다 짧다고 가정하면, STA 사용자 2는 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)의 길이와 매칭하기 위하여 자신의 HE-LTF(825) 길이를 패딩할 수 있다. 유리하게, AP(104)에 대한 수신기는 간략화될 수 있고, 리던던트 HE-LTF들(825)은 채널 추정을 개선할 수 있다.

[0157] [00165] 일부 실시예들에서, STA들은 전체 대역폭에 걸치는 것이 아니라 각각의 존에 걸쳐 가장 긴 HE-LTF(825)와 매칭하기 위하여 각각의 HE-LTF(825)의 길이를 패딩할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 상이한 존에 있는 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)와 매칭하기 위함이 아니라 OFDMA 존(845)에서 가장 긴 HE-LTF(825)와 매칭하기 위하여 자신의 HE-LTF(825)를 패딩할 수 있다. 따라서, OFDMA 사용자들에 대한 오버헤드는 낮을 수 있고, AP(104)에 대한 수신기는 간략화될 수 있다.

[0158] [00166] 일부 실시예들에서, 어떠한 STA들도 HE-LTF(825)의 길이를 지급(pay)하지 않는다. 예컨대, STA 사용자 2는 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)보다 짧은 HE-LTF(825)를 송신할 수 있다. 따라서, STA 사용자 1 송신에 대한 오버헤드는 감소될 수 있다.

[0159] [00167] 도 10은 무선 통신들을 인에이블하는데 사용될 수 있는 업링크 물리-계층 패킷(1000)의 또 다른 예시적 구조를 예시한다. 예시되는 실시예에서, 물리-계층 패킷(1000)은 L-STF(422), L-LTF(426), L-SIG(426), HE-SIG0(815), HE-STF(820), HE-LTF(825), HE-SIG1(830) 및 페이로드(835)를 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 물리-계층 패킷(800)이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 컨텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 도 10에 도시되는 바와 같이, STA 사용자 2에 대한 HE-LTF(825)는 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)보다 짧고, 그 2개는 정렬되지 않는다.

[0160] HE-SIG1 필드

[0161] [00168] 도 8을 다시 언급하면, 하나의 실시예에서, 패킷(800)이 HE-SIG1 필드들(830)을 생략할 수 있고, 그에 의해 오버헤드를 감소시킨다. 또 다른 실시예에서, 패킷(800)은 HE-SIG1 필드들(830)을 포함한다. HE-SIG1 필드들(830)을 포함하는 것은 (예컨대, 변조 및 제어 방식 파라미터들 등과 같은) 추가 정보를 유리하게 전달할 수 있다.

[0162] [00169] 도 11은 도 1의 무선 통신 시스템(110) 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법에 대한 또 다른 플로우차트(1100)를 도시한다. 방법은 도 2에 도시되는 무선 디바이스(202)와 같은 본원에서 설명되는 디바이스들에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 예시되는 방법은 도 1에 대해 위에서 논의된 무선 통신 시스템(100), 및 도 8-10에 대해 위에서 논의된 패킷들(800, 900A-900C 및 1000)을 참조하여 본원에서 설명되지만, 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 방법이 본원에서 설명되는 또 다른 디바이스 또는 임의의 다른 적합한 디바이스(이를테면, STA(106) 및/또는 AP(104))에 의해 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예시되는 방법은 특정 순서를 참조하여 본원에서 설명되지만, 다양한 실시예들에서, 본원에서의 블록들은 상이한 순서로 수행되거나 또는 생략될 수 있고, 추가 블록들이 추가될 수 있다.

[0163] [00170] 먼저, 블록(1110)에서, 제 1 무선 디바이스는 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성한다. 예컨대, STA(106)는 레거시 프리앰블(805) 및 HE 프리앰블(810)을 포함할 수 있는 패킷(800)을 생성할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 레거시 프리앰블(805)은 제 1 프리앰블에 대응할 수 있고, HE 프리앰블(810)은 제 2 프리앰블에 대응할 수 있다.

[0164] [00171] 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함한다. 예컨대, 레거시 프리앰블(805)은 제 1 신호 필드에 대응할 수 있는 L-SIG(426)를 포함한다. 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함한다. 예컨대, HE 프리앰블(810)은 제 1 트레이닝 필드에 대응할 수 있는 HE-LTF(825)를 포함한다.

[0165] [00172] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 즉시 응답 존재 및/또는 듀레이션 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 송신 전력 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 TSF(time synchronization function)를 포함할 수 있다.

[0166] [00173] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 TXOP(transmit opportunity) BW(bandwidth) 및/또는 주 채널 오프셋 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 BSSID(base station identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 수신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다.

[0167] [00174] 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 부분적 송신기 AID(association identifier)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 1 신호 필드는 업링크/다운링크 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 업링크/다운링크 표시는 송신기 또는 수신기 AID(association identifier)에 내포될 수 있다.

[0168] [00175] 다음으로, 블록(1120)에서, 무선 디바이스는 제 1 무선 디바이스 이외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신한다. 예컨대, STA 사용자 1은 UL 패킷(800)을 STA 사용자 2와 동시에 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 예컨대, 제 1 무선 디바이스 이외의 무선 디바이스들로서 상이한 물리 또는 로직 채널 상에서 제1 패킷을 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 동일한 채널은 적어도 패킷(800)의 일부분(예컨대, L-SIG(426))에 대해 사용될 수 있다.

[0169] [00176] 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 할당된 전체 채널 대역폭 사이즈까지의 채널 대역

폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2에는 도 8에 예시되는 바와 같이, 단지 더 낮은 20 MHz 채널(예컨대, 10 MHz)의 일부분이 할당될 수 있다. STA 사용자 2는 can round the 할당된 10 MHz 채널을 가장 가까운 전체 채널 사이즈, 예컨대 20 MHz까지 반올림할 수 있다. 따라서, 사용자 2는 하위 20 MHz 채널 위에서 L-SIG(426)를 송신할 수 있다.

[0170] [00177] 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 주 채널로서 지정된 채널의 사용이 할당되지 않는 경우, 주 채널로서 지정된 채널 상에서 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 상위 20 MHz 채널이 주 채널인 경우, 할당된 하위 20 MHz 채널과 더불어 상위 20 MHz 채널 상에서 L-SIG(426)를 송신할 수 있다.

[0171] [00178] 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 무선 디바이스에 의한 사용을 위하여 할당되지 않은 하나 또는 그 초과의 채널들을 포함하는 이용가능한 채널 대역폭 위에서 제 1 신호 필드를 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 이용가능한 채널 대역폭은 이용가능한 채널 대역폭 전체일 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 이용가능한 대역폭의 모든 40 MHz 상에서 L-SIG(426)를 송신할 수 있다.

[0172] [00179] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은, 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은, 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0173] [00180] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 1 무선 디바이스와 상이한 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은, 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일한 제 1 패킷의 길이를 표시하도록 제 1 신호 필드를 세팅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은, 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷 중 가장 긴 제 2 패킷의 길이와 동일하도록 송신하기 위하여 제 1 패킷을 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0174] [00181] 다양한 실시예들에서, 제 1 패킷의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 제 2 패킷의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 패킷의 패딩을 억제하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0175] [00182] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 예컨대, HE 프리앰블(810)은 제 2 신호 필드에 대응할 수 있는 HE-SIG0 필드(815)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, HE-SIG0 필드(815)는 길이가 1 심볼일 수 있다.

[0176] [00183] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복을 더 포함할 수 있다. 예컨대, HE 프리앰블(810)은 L-SIG(426)의 부분적(또는 적어도 부분적) 반복에 대응할 수 있는 RL-SIG(910)를 포함할 수 있다. HE 프리앰블(810)은 제 2 신호 필드에 대응할 수 있는 HE-SIG0 필드(815)를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 제 1 신호 필드의 반복은 대신에 제 1 부분 내에 포함될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 1 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 짝수 또는 홀수 톤들의 반복을 더 포함할 수 있다.

[0177] [00184] 다양한 실시예들에서, 방법은 제 1 신호 필드의 전체적 또는 부분적 반복의 극성에서 하나 또는 그 초과의 비트들을 인코딩하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 1을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 L-SIG(426)에서 반복되는 비트들을 -1과 곱할 수 있고, 0을 인코딩하기 위하여, STA(106)는 L-SIG(426)에서 반복되는 비트들을 1과 곱할 수 있는 식이다. 다양한 실시예들에서, 포지티브 및 네거티브 반복 극성들은 각각 0 및 1을 표현할 수 있다. 다른 실시예들에서, 상이한 인코딩들이 가능하다.

[0178] [00185] 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 신호 필드 및 제 2 신호 필드의 반복을 더 포함할 수 있다. 예컨대, HE 프리앰블(810)은 제 2 신호 필드에 대응할 수 있는 HE-SIG0 필드(815)를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 2 트레이닝 필드를 더 포함할 수 있고, 제 2 트레이닝 필드는 제 1 트레이닝 필드보다 짧을 수 있다. 예컨대, HE 프리앰블(810)은 반복되는 제 2 신호 필드에 대응할 수 있는 RHE-SIG0 필드(915)를 포함할 수 있다.

[0179] [00186] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당되는 제 2

무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와의 공통 존에 할당된 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 OFDMA 존(845)에서 또 다른 사용자에 대한 HE-LTF(825)의 길이와 매칭하기 위하여 자신의 HE-LTF(825)를 패딩할 수 있다.

[0180] [00187] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 무선 디바이스와 공통으로 할당된 존을 포함하는 임의의 존에 할당되는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 모든 트레이닝 필드들의 경계를 정렬하기 위하여 제 1 트레이닝 필드를 패딩하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 STA 사용자 1에 대한 HE-LTF(825)의 길이와 매칭하기 위하여 자신의 HE-LTF(825)를 패딩할 수 있다.

[0181] [00188] 다양한 실시예들에서, 제 1 트레이닝 필드의 길이는 제 2 무선 디바이스에 의해 송신될 적어도 하나의 트레이닝 필드의 길이보다 짧을 수 있다. 방법은 제 1 트레이닝 필드의 패딩을 억제하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 제 2 프리앰블은 제 3 신호 필드를 더 포함할 수 있다. 예컨대, STA 사용자 2는 도 10에 도시되는 바와 같이, HE-LTF(825)의 패딩을 억제할 수 있다.

[0182] [00189] 실시예에서, 도 11에 도시되는 방법은 생성 회로 및 송신 회로를 포함할 수 있는 무선 디바이스로 구현될 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자들은 제 1 무선 디바이스가 본원에서 설명되는 간략화된 무선 디바이스보다 더 많은 컴포넌트들을 가질 수 있다는 것을 인식할 것이다. 본원에서 설명되는 무선 디바이스는 단지 청구항들의 범위 내에서 구현들의 일부 현저한 특징들을 설명하기에 유용한 그러한 컴포넌트들만을 포함한다.

[0183] [00190] 생성 회로는 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 생성 회로는 적어도 도 11의 블록(1110)을 수행하도록 구성될 수 있다. 생성 회로는 프로세서(204)(도 2), 메모리(206)(도 2) 및 DSP(220)(도 2) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 생성하기 위한 수단은 생성 회로를 포함할 수 있다.

[0184] [00191] 송신 회로는 패킷을 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 송신 회로는 적어도 도 11의 블록(1120)을 수행하도록 구성될 수 있다. 송신 회로는 송신기(210)(도 2), 안테나(216)(도 2) 및 트랜시버(214)(도 2) 중 하나 또는 그 초과의 것을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 송신하기 위한 수단은 송신 회로를 포함할 수 있다.

[0185] [00192] 당해 기술 분야의 당업자/누군가는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0186] [00193] 본 개시물에서 설명되는 구현들에 대한 다양한 수정들은 당해 기술 분야의 당업자들에게 쉽게 명백할 수 있고, 본원에서 정의되는 일반적 원리들은 본 개시물의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에서 나타내는 구현들에 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본원에서 개시되는 청구항들, 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 따를 것이다. "예시적"이라는 용어는, "예, 예증 또는 예시로서 제공되는"을 의미하기 위하여 본원에서 배타적으로 사용된다. "예시적"으로서 본원에서 설명되는 임의의 구현은 반드시 다른 구현들에 비해 선호되거나 또는 유리한 것으로서 해석되는 것은 아니다.

[0187] [00194] 별개의 구현들의 맥락에서 본 명세서에서 설명되는 특정한 특징들은 또한, 단일 구현의 결합으로 구현될 수 있다. 대조적으로, 단일 구현의 맥락에서 설명되는 다양한 특징들은 또한, 다수의 구현들로 개별적으로, 또는 임의의 적합한 서브-결합으로 구현될 수 있다. 더욱이, 특징들은 특정 결합들에서 작동하는 것으로서 위에서 설명될 수 있고, 심지어 이와 같이 초기에 청구될 수 있지만, 청구되는 결합으로부터의 하나 또는 그 초과의 특징들은 일부 경우들에 있어서 결합으로부터 삭제될 수 있고, 청구되는 결합은 서브-결합 또는 서브-결합의 변형에 관련될 수 있다.

[0188] [00195] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같은 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0189] [00196] 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 signal) 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, DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0190] [00197] 하나 또는 그 초과의 양상들에서, 설명되는 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 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 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 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, 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 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 유형의 매체들)를 포함할 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 결합들은 또한, 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 내에 포함될 수 있다.

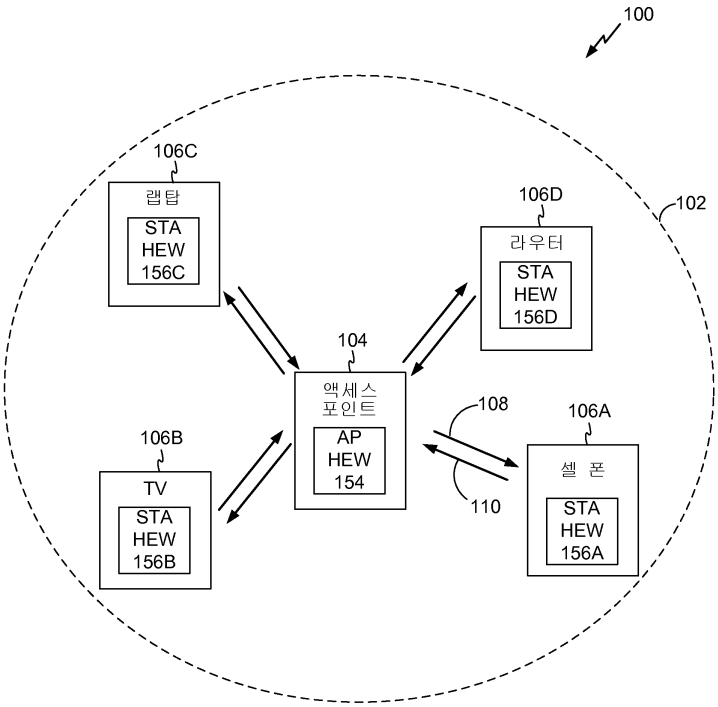
[0191] [00198] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0192] [00199] 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 인식될 수 있다. 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.

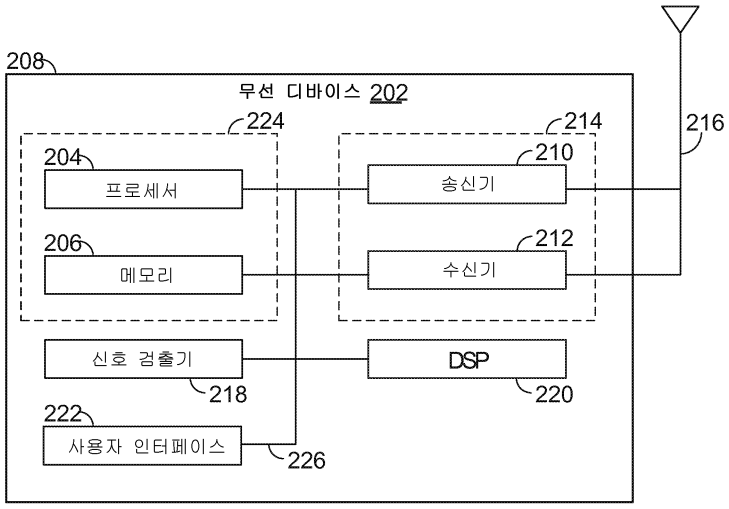
[0193] [00200] 위의 설명은 본 개시물의 양상들에 관련되지만, 개시물의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 개시물의 다른 그리고 추가 양상들이 고안될 수 있으며, 개시물의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

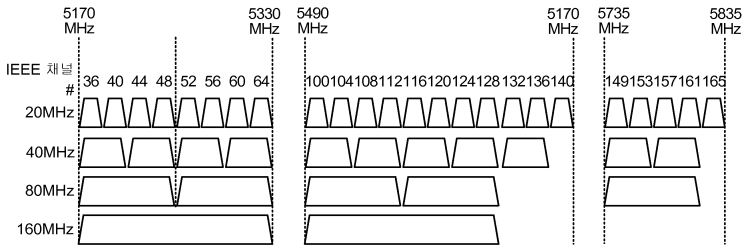
도면1



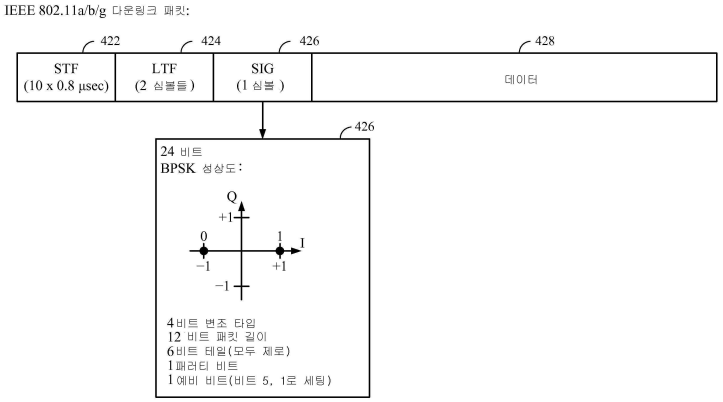
도면2



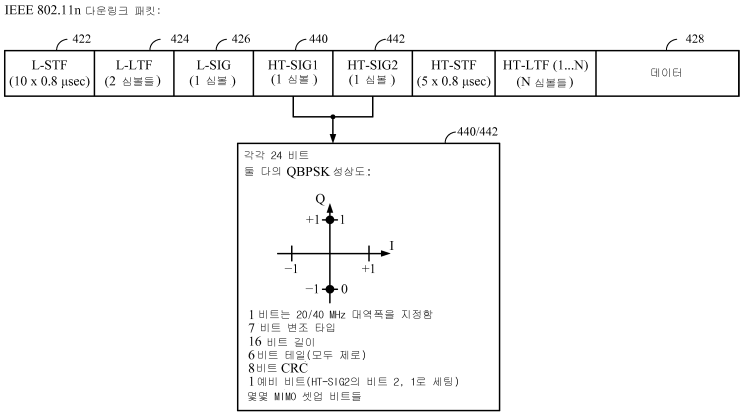
도면3



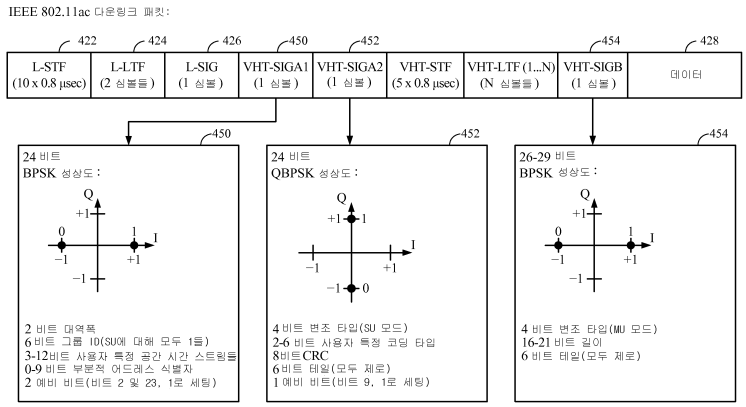
도면4



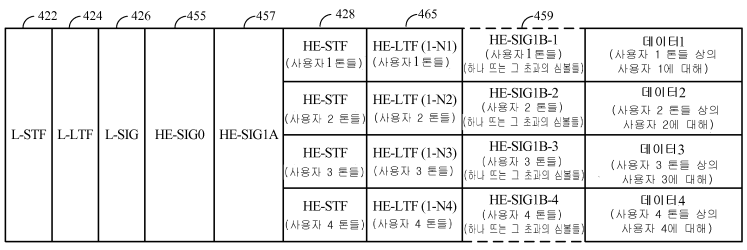
도면5



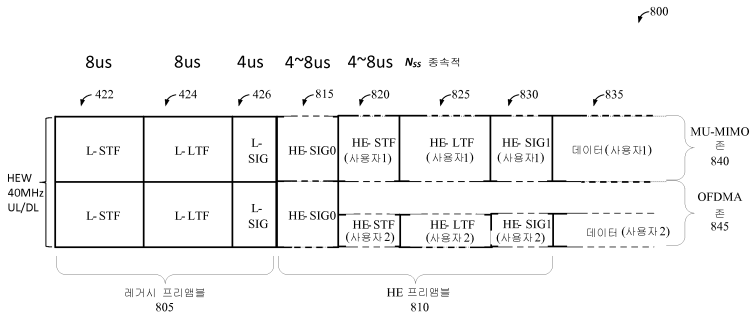
도면6



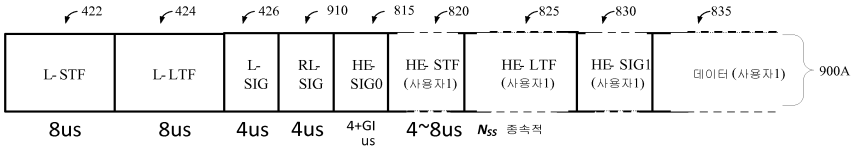
도면7



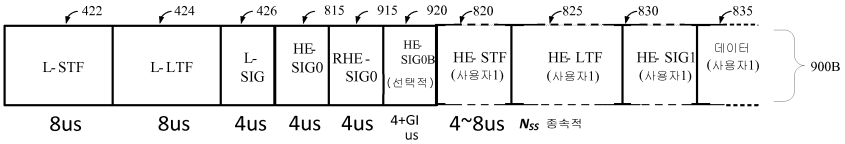
도면8



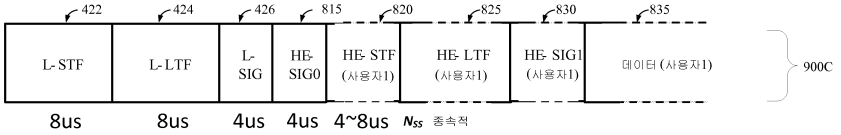
도면9a



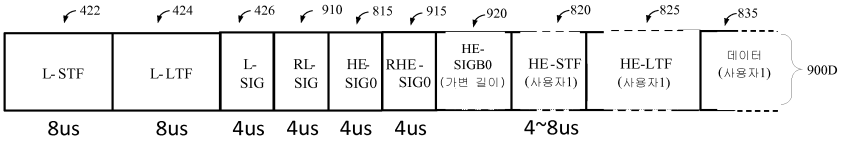
도면9b



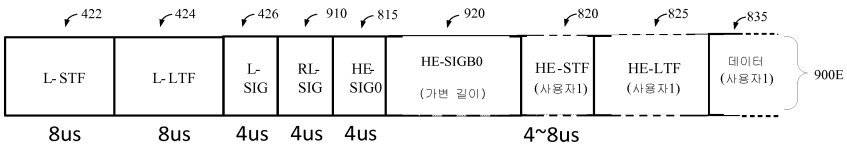
도면9c



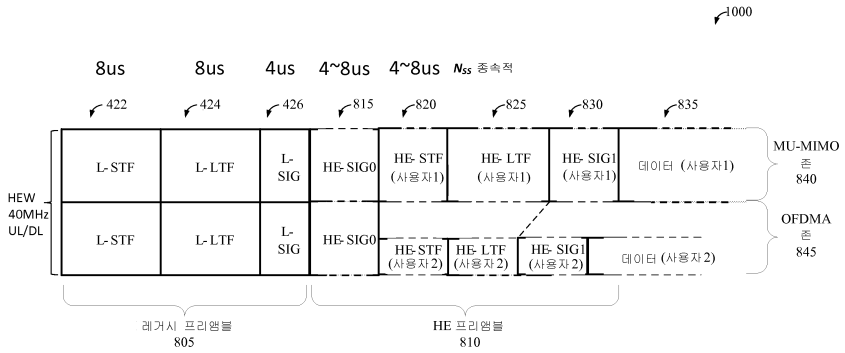
도면9d



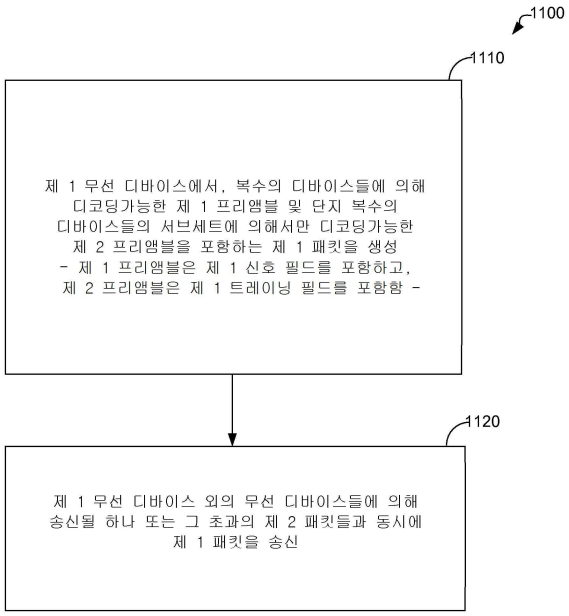
도면9e



도면10


1000
8us
8us
4us
4~8us
4~8us
N_{SS} 종속적
422
424
426
815
820
825
830
835
HEW 40MHz UL/DL
L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG0
HE-STF (사용자1)
HE-LTF (사용자1)
HE-SIG1 (사용자1)
데이터 (사용자1)
MU-MIMO 존 840
L-STF
L-LTF
L-SIG
HE-SIG0
HE-STF (사용자2)
HE-LTF (사용자2)
HE-SIG1 (사용자2)
데이터 (사용자2)
OFDMA 존 845
레거시 프리앰블 805
HE 프리앰블 810

도면11


1100
1110
제 1 무선 디바이스에서, 복수의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 제 1 프리앰블 및 단지 복수의 디바이스들의 서브세트에 의해서만 디코딩가능한 제 2 프리앰블을 포함하는 제 1 패킷을 생성
- 제 1 프리앰블은 제 1 신호 필드를 포함하고, 제 2 프리앰블은 제 1 트레이닝 필드를 포함함 -
1120
제 1 무선 디바이스 외의 무선 디바이스들에 의해 송신될 하나 또는 그 초과의 제 2 패킷들과 동시에 제 1 패킷을 송신