



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0005055

(43) 공개일자 2016년01월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/08 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 28/06 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 69/323 (2013.01)
H04L 27/2613 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7033620
(22) 출원일자(국제) 2014년04월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년11월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/034373
(87) 국제공개번호 WO 2014/179079
국제공개일자 2014년11월06일
(30) 우선권주장
61/819,091 2013년05월03일 미국(US)
14/253,731 2014년04월15일 미국(US)

(71) 출원인
켈컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
베르마니, 사미어
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
티안, 빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
탄드라, 라홀
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

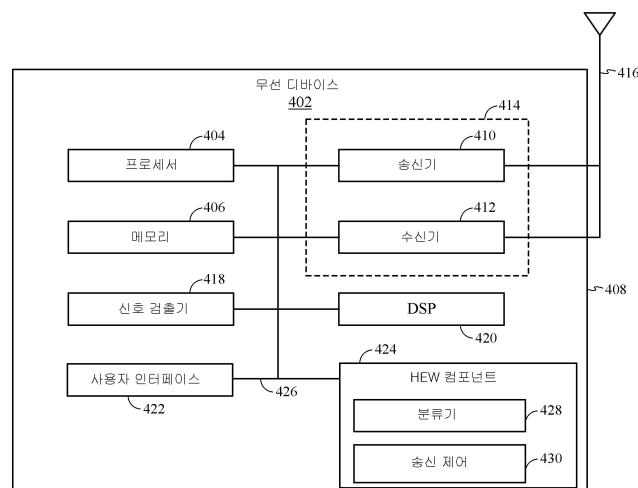
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 무선 네트워크 상의 물리 프로토콜 데이터 유닛들의 어그리게이션을 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요약

다수의 물리 프로토콜 데이터 유닛들의 어그리게이션을 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다. 일 양상에서, 물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법이 개시된다. 방법은 복수의 페이로드들을 포함하는 물리 계층 패킷을 생성하는 단계 - 페이로드들 중 적어도 하나는 제 1 디바이스로 어드레스되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레스되는 제 2 데이터를 포함하고, 물리 계층 패킷에서의 적어도 신호 필드가 각각의 페이로드에 선행함 -, 및 물리 계층 패킷을 송신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04L 5/0007 (2013.01)

H04W 28/065 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법으로서,

제 1 신호 필드, 상기 제 1 신호 필드 이후의 제 1 페이로드, 상기 제 1 페이로드 이후의 제 1 트레이닝 필드, 상기 제 1 트레이닝 필드 이후의 제 2 신호 필드 및 상기 제 2 신호 필드 이후의 제 2 페이로드를 포함하도록 물리 계층 패킷을 생성하는 단계 - 상기 페이로드들 중 적어도 하나는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함함 - ; 및

상기 물리 계층 패킷을 송신하는 단계를 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 패킷은, 상기 제 1 트레이닝 필드와 상기 제 2 신호 필드 사이에 제 2 트레이닝 필드를 포함하도록 생성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 패킷 내의 상기 복수의 페이로드들과 연관된 송신 스케줄을 표시하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 신호 필드의 듀레이션 필드에 상기 송신 스케줄을 표시하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

단일 사용자 송신, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신 또는 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신 중 하나를 이용하여 상기 제 1 페이로드가 송신되는지를 표시하도록 상기 제 1 신호 필드를 생성하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

제 3 데이터 및 제 4 데이터를 포함하는 서브-대역을 포함하도록 상기 제 1 페이로드를 생성하는 단계 - 상기 제 3 데이터 및 상기 제 4 데이터는 상이한 디바이스로 어드레싱됨 - ; 및

OFDMA를 이용하여 상기 제 1 페이로드를 송신하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

시그니처에 의해 상기 서브-대역 내에서 시간적으로 상기 제 3 데이터 및 상기 제 4 데이터의 송신을 분리하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 3 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme) 및 상기 제 4 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme)에 기초하여 상기 제 3 데이터 및 상기 제 4 데이터의 송신을 순서화하는 단계를 더 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하는 방법.

청구항 9

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치로서,

제 1 신호 필드, 상기 제 1 신호 필드 이후의 제 1 페이로드, 상기 제 1 페이로드 이후의 제 1 트레이닝 필드, 상기 제 1 트레이닝 필드 이후의 제 2 신호 필드 및 상기 제 2 신호 필드 이후의 제 2 페이로드를 포함하는 물리 계층 패킷을 생성하도록 구성되는 프로세서 - 상기 페이로드들 중 적어도 하나는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함함 - ; 및

상기 물리 계층 패킷을 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 1 트레이닝 필드와 상기 제 2 신호 필드 사이에 제 2 트레이닝 필드를 포함하도록 상기 물리 계층 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 복수의 페이로드들과 연관된 송신 스케줄을 표시하도록 상기 물리 계층 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수의 페이로드들에 선행하는 신호 필드의 듀레이션 필드에 상기 송신 스케줄을 표시하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는, 단일 사용자 송신, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신 또는

OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신 중 하나를 이용하여 상기 제 1 페이로드가 송신되는지를 표시하도록 상기 복수의 페이로드들의 제 1 페이로드에 선행하는 신호 필드를 포함하도록 상기 패킷을 생성하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 프로세서는, 제 3 데이터 및 제 4 데이터를 포함하는 서브-대역을 포함하도록 상기 제 1 페이로드를 생성하도록 추가로 구성되고 - 상기 제 3 데이터 및 상기 제 4 데이터는 상이한 디바이스로 어드레싱됨 - ,

상기 송신기는 OFDMA를 이용하여 상기 제 1 페이로드를 송신하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 3 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme) 및 상기 제 4 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme)에 기초하여 상기 제 3 데이터 및 상기 제 4 데이터의 송신을 순서화하도록 추가로 구성되는,

물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치.

청구항 16

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법으로서,

무선 네트워크로부터 물리 계층 패킷을 수신하는 단계;

제 1 필드를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하는 단계;

상기 패킷으로부터 제 1 페이로드를 식별하기 위해 상기 제 1 필드를 디코딩하는 단계 - 상기 제 1 페이로드는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함함 - ;

제 2 필드를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하는 단계; 및

제 2 페이로드를 식별하기 위해 상기 제 2 필드를 디코딩하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 페이로드는 상기 제 1 디바이스, 상기 제 2 디바이스 또는 제 3 디바이스 중 적어도 하나로 어드레싱되는 제 3 데이터를 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 물리 계층 패킷 내의 상기 제 1 페이로드 및 상기 제 2 페이로드를 분리하는 시그니처를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하는 단계 - 상기 디코딩하는 단계는 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및 신호 필드 중 하나 또는 둘 이상을 포함하는 시그니처에 기초함 - ; 및

식별된 시그니처에 기초하여 상기 제 2 페이로드를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 페이로드 및 상기 제 2 페이로드와 연관된 송신 스케줄을 결정하기 위해 상기 물리 계층 패킷을 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

페이로드에 대한 상기 송신 스케줄을 결정하기 위해 대응하는 신호 필드에서의 듀레이션 필드를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

페이로드가 단일 사용자 송신을 통해 수신되는지, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신을 통해 수신되는지 아니면 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신을 통해 수신되는지를 결정하기 위해 상기 페이로드에 선행하는 신호 필드를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

OFDMA를 통해 상기 제 1 페이로드를 수신하는 단계, 및 제 3 데이터 및 제 4 데이터가 상이한 디바이스들로 어드레싱됨을 결정하기 위해 상기 OFDMA 페이로드의 서브-대역을 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

그룹 식별자에 기초하여 상기 서브-대역에서 데이터를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

적어도 2개의 상이한 디바이스들에 송신되는 데이터를 포함하는 상기 페이로드에서 주파수 서브-대역들의 수에 대한 표시를 결정하기 위해 상기 페이로드에 선행하는 신호 필드를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법.

청구항 24

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치로서,

무선 네트워크로부터 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성되는 수신기; 및

프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

제 1 필드를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하고,

상기 패킷으로부터 제 1 페이로드를 식별하기 위해 상기 제 1 필드를 디코딩하고 - 상기 제 1 페이로드는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함함 - ,

제 2 필드를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하고, 그리고

제 2 페이로드를 식별하기 위해 상기 제 2 필드를 디코딩하도록 구성되고,

상기 제 2 페이로드는 상기 제 1 디바이스, 상기 제 2 디바이스 또는 제 3 디바이스 중 적어도 하나로 어드레싱되는 제 3 데이터를 포함하는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 물리 계층 패킷 내의 상기 제 1 페이로드 및 상기 제 2 페이로드를 분리하는 시그니처를 식별하기 위해 상기 패킷을 디코딩하고 - 상기 디코딩하는 것은 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및 신호 필드 중 하나 또는 둘 이상을 포함하는 시그니처에 기초함 - ; 그리고

식별된 시그니처에 기초하여 상기 제 2 페이로드를 디코딩하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 1 페이로드 및 상기 제 2 페이로드와 연관된 송신 스케줄을 결정하기 위해 상기 물리 계층 패킷을 디코딩하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 프로세서는, 페이로드에 대한 상기 송신 스케줄을 결정하기 위해 대응하는 신호 필드에서의 듀레이션 필드를 디코딩하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는, 페이로드가 단일 사용자 송신을 통해 수신되는지, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신을 통해 수신되는지 아니면 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신을 통해 수신되는지를 결정하기 위해 상기 페이로드에 선행하는 신호 필드를 디코딩하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는, OFDMA를 통해 상기 제 1 페이로드를 수신하고, 그리고 상기 장치로 어드레싱되는 상기 제 1 페이로드의 OFDMA 서브-대역에서 데이터의 일부분을 식별하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 프로세서는, 그룹 식별자에 기초하여 상기 서브-대역에서 데이터를 디코딩하도록 추가로 구성되는,

무선 네트워크로부터 고효율 물리 데이터 패킷을 수신하기 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 구체적으로, 단일 무선 패킷 내에서의 PPDU들의 어그리게이션(aggregation)을 위한 시스템들, 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 많은 전기통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하기 위해 이용된다. 네트워크들은 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역 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), WLAN(wireless local area network) 또는 PAN(personal area network)으로서 각각 지정될 것이다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들과 디바이스들의 상호연결에 이용되는 교환/라우팅 기법(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환), 송신에 이용되는 물리적 매체들의 타입(예를 들어, 유선 대 무선) 및 이용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 스위트(suite), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0003] 무선 네트워크들은, 네트워크 엘리먼트들이 이동식이고, 따라서, 동적 연결 필요성들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정식보다는 애드혹(ad hoc) 토폴로지로 형성되는 경우 종종 선호된다. 무선 네트워크들은, 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 이용하여, 비유도 전파(unguided propagation) 모드에서 무형의(intangible) 물리적 매체를 이용한다. 무선 네트워크들은 유리하게는, 고정식 유선 네트워크들과 비교될 때 빠른 필드 전개 및 사용자 이동성을 유리하게 조장한다.

[0004] 그러나, 다수의 무선 네트워크들이 동일한 빌딩, 인근 빌딩들 및/또는 동일한 실외 영역에 존재할 수 있다. 다수의 무선 네트워크들의 보급은, 간섭, 감소된 스루풋(예를 들어, 각각의 무선 네트워크가 동일한 영역 및/또는 스펙트럼에서 동작하고 있기 때문임)을 초래할 수 있고, 그리고/또는 특정 디바이스들이 통신하는 것을 방해할 수 있다. 따라서, 무선 네트워크들이 조밀하게 존재할 때 통신하기 위한 개선된 시스템들, 방법들 및 디바이스들이 요구된다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 몇몇 양상들을 갖고, 이 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 발명의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 발명의 범위를 제한하지 않고, 일부 특징들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후, 그리고 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"이라는 명칭의 섹션을 읽은 이후, 본 발명의 특징들이, 무선 네트워크의 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지가 이해될 것이다.

[0006] 일 양상에는 물리 계층 패킷을 복수의 무선 디바이스들에 송신하기 위한 장치 또는 그 방법이 개시된다. 또 다른 양상은 방법을 수행하는 명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체이다. 방법은 복수의 페이로드들을 포함하도록 물리 계층 패킷을 생성하는 단계 - 페이로드들 중 적어도 하나는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함하고, 물리 계층 패킷에서의 적어도 신호 필드가 각각의 페이로드에 선행함 - , 물리 계층 패킷을 송신하는 단계를 포함한다. 방법의 일부 양상들은 또한, 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및 신호 필드 중 하나 또는 둘 이상에 의해 물리 계층 패킷에서의 페이로드들을 분리하도록 물리 계층 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 방법의 일부 양상들은 복수의 페이로드들과 연관된 송신 스케줄을 표시하도록 물리 계층 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 방법의 일부 양상들은 복수의 페이로드들에 선행하는 신호 필드의 듀레이션 필드에서 송신 스케줄을 표시하는 단계를 포함한다.

[0007] 일부 양상들에서, 방법은 또한, 단일 사용자 송신, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신 또는 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신 중 하나를 이용하여 제 1 페이로드가 송신되는지를 표시하도록 복수의 페이로드들의 제 1 페이로드에 선행하는 신호 필드를 포함하도록 패킷을 생성하는 단계를 포함한다. 일부 양상들에서, 방법은 또한, 제 3 데이터 및 제 4 데이터를 포함하는 서브-대역을 포함하도록 제 1 페이로드를 생성하는 단계 - 제 3 데이터 및 제 4 데이터는 상이한 디바이스로 어드레싱됨 - ; 및 OFDMA를 이용하여 제 1 페이로드를 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 일부 양상들에서, 제 3 데이터 및 제 4 데이터의 송신은 시그니처에 의해 서브-대역 내에서 시간적으로

분리된다. 일부 양상들에서, 방법은 또한, 제 3 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme) 및 제 4 데이터에 대한 목적지 디바이스의 MCS(modulation and coding scheme)에 기초하여 제 3 데이터 및 제 4 데이터의 송신을 순서화하는 단계를 포함한다.

[0009]

[0009] 또 다른 양상에는 무선 네트워크로부터 고효율 물리적 데이터 패킷을 수신하기 위한 방법 또는 장치가 개시된다. 또 다른 양상은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 방법을 수행하게 하는 명령들을 저장하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체이다. 방법은 무선 네트워크로부터 물리 계층 패킷을 수신하는 단계, 제 1 신호 필드를 식별하기 위해 패킷을 디코딩하는 단계, 패킷으로부터 제 1 페이로드를 식별하기 위해 제 1 신호 필드를 디코딩하는 단계 - 제 1 페이로드는 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함함 -, 제 2 신호 필드를 식별하기 위해 패킷을 디코딩하는 단계, 및 제 2 페이로드를 식별하기 위해 제 2 신호 필드를 디코딩하는 단계를 포함하고, 제 2 페이로드는 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 또는 제 3 디바이스 중 적어도 하나로 어드레싱되는 제 3 데이터를 포함한다.

[0010]

[0010] 일부 양상들에서, 방법은 또한, 물리 계층 패킷에서 제 1 페이로드 및 제 2 페이로드를 분리하는 시그니처를 식별하는 단계를 포함하고, 시그니처는 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및 신호 필드 중 하나 또는 둘 이상이다. 일부 양상들에서, 방법은 또한, 제 1 페이로드 및 제 2 페이로드와 연관된 송신 스케줄을 결정하기 위해 물리 계층 패킷을 디코딩하는 단계를 포함한다. 일부 양상들에서, 방법은 또한, 페이로드에 대한 송신 스케줄을 결정하기 위해 대응하는 신호 필드에서의 듀레이션 필드를 디코딩하는 단계를 포함한다. 일부 양상들에서, 방법은 또한, 페이로드가 단일 사용자 송신을 통해 수신되는지, MU-MIMO(multi-user multiple input multiple output) 송신을 통해 수신되는지 아니면 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 송신을 통해 수신되는지를 결정하기 위해 페이로드에 선행하는 신호 필드를 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법의 일부 양상들에서, 제 1 페이로드는 OFDMA를 통해 수신되고, OFDMA 페이로드의 서브-대역은 제 3 데이터 및 제 4 데이터를 포함하고, 제 3 데이터 및 제 4 데이터는 상이한 디바이스들로 어드레싱된다. 방법의 일부 양상들에서, 방법은 그룹 식별자에 기초하여 서브-대역에서 데이터를 디코딩하는 단계를 포함한다. 방법의 일부 양상들에서, 방법은 또한, 적어도 2개의 상이한 디바이스들에 송신되는 데이터를 포함하는 페이로드에서 주파수 서브-대역들의 수에 대한 표시를 결정하기 위해 페이로드에 선행하는 신호 필드를 디코딩하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0011]

[0011] 도 1은 본 개시의 양상들이 이용될 수 있는 예시적 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0012] 도 2a는 다수의 무선 통신 네트워크들이 존재하는 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0013] 도 2b는 다수의 무선 통신 네트워크들이 존재하는 다른 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0014] 도 3은 도 1 및 도 2b의 무선 통신 시스템들 내에서 이용될 수 있는 주파수 멀티플렉싱 기법들을 도시한다.

[0015] 도 4는 도 1, 도 2b 및 도 3의 무선 통신 시스템들 내에서 이용될 수 있는 예시적 무선 디바이스의 기능 블록도를 도시한다.

[0016] 도 5a는 고효율 WiFi 구현에서 이용될 수 있는 물리 계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다.

[0017] 도 5b는 고효율 패킷의 일부분을 도시한다.

[0018] 도 5c는 고효율 패킷의 또 다른 구현을 도시한다.

[0019] 도 5d는 고효율 패킷의 예시적 구현을 도시한다.

[0020] 도 5e는 고효율 페이로드 및 고효율 신호 필드의 예시적 구현을 도시한다.

[0021] 도 6은 무선 네트워크 상에서 고효율 패킷을 송신하기 위한 프로세스의 흐름도이다.

[0022] 도 7은 무선 네트워크 상에서 고효율 패킷을 수신하기 위한 프로세스의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012]

[0023] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분하게 설명된다. 그러나, 이것은 많은 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 본 개시의 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 오히려, 이러한 양상들은 본 개시가 철저하고 완

전해지고, 당업자들에게 본 개시의 범위를 충분히 전달하도록 제공된다. 본 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 본 발명의 임의의 다른 양상과 결합되든 간에, 본원에서의 교시들에 기초하여 당업자는 본 개시의 범위가 본원에 개시된 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예를 들어, 본원에 설명된 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 발명의 범위는 본원에 설명된 본 발명의 다양한 양상들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에 개시된 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 둘 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0013] [0024] 특정한 양상들이 본원에 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시의 범위 안에 속한다. 선호되는 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정한 이익들, 용도들 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 도면들에서의 예를 통해, 그리고 선호되는 양상들의 다음의 설명에서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하기보다는 단지 본 개시를 예시하고, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의된다.

[0014] [0025] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 이용되는 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인근의 디바이스들을 서로 상호연결시키는데 이용될 수 있다. 본원에 설명된 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 이를테면, 무선 프로토콜에 적용될 수 있다.

[0015] [0026] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합 또는 다른 스킴들을 이용하여, 고효율 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고효율 802.11 프로토콜의 구현들은, 인터넷 액세스, 센서들, 미터링(metering), 스마트 그리드 네트워크들 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 이용될 수 있다. 유리하게, 본원에 개시된 기법들을 이용하여 고효율 802.11 프로토콜을 구현하는 특정 디바이스들의 양상들은, 동일한 영역에서 증가된 피어-투-피어 서비스들(예를 들어, Miracast, WiFi Direct Services, Social WiFi 등)을 허용하는 것, 증가된 사용자당 최소 스루풋 요건들을 지원하는 것, 더 많은 사용자들을 지원하는 것, 개선된 실외 커버리지 및 견고성을 제공하는 것, 및/또는 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소모하는 것을 포함할 수 있다.

[0016] [0027] 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 2가지 타입들의 디바이스들: 액세스 포인트들("AP들") 및 클라이언트들(또한, 스테이션들 또는 "STA들"로 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 역할을 할 수 있고, STA는 WLAN의 사용자로서 역할을 한다. 예를 들어, STA는 랩탑 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, STA는 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적인 연결을 획득하기 위해, WiFi(예를 들어, IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 이용될 수 있다.

[0017] [0028] 액세스 포인트("AP")는 또한 NodeB, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), eNodeB, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능부("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.

[0018] [0029] 스테이션 "STA"는 또한 액세스 단말("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 이동국, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인용 디지털 보조기("PDA"), 무선 연결 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모델에 연결된 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에 교시된 하나 또는 둘 이상의 양상들은 폰(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게임 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0019] [0030] 위에서 논의된 바와 같이, 본원에 설명되는 디바이스들 중 특정 디바이스는, 예를 들어, 고효율 802.11

표준을 구현할 수 있다. STA로서 이용되든, AP로서 이용되든, 또는 다른 디바이스로서 이용되든 간에, 이러한 디바이스들은 스마트 미터링을 위해 또는 스마트 그리드 네트워크에서 이용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공하거나, 홈 오토메이션에서 이용될 수 있다. 디바이스들은, 대신에 또는 추가로, 예를 들어, 개인 건강관리를 위해 건강관리 상황에서 이용될 수 있다. 이들은 또한, 감시에 이용되어 (예를 들어, 핫스팟들에 이용하기 위해) 확장된-범위의 인터넷 연결성을 가능하게 하거나, 머신-투-머신 통신들을 구현할 수 있다.

[0020] [0031] 도 1은 본 개시의 양상들이 이용될 수 있는 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 예를 들어, 고효율 802.11 표준과 같은 무선 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, STA들(106a-d)과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.

[0021] [0032] AP(104)와 STA들(106a-d) 사이의 무선 통신 시스템(100)에서 송신들을 위해 다양한 프로세스들 및 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 신호들은 OFDM/OFDMA 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우이면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 신호들은 CDMA(code division multiple access) 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106a-d) 사이에서 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우이면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.

[0022] [0033] AP(104)로부터 STA들(106) 중 하나 또는 둘 이상으로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들(106) 중 하나 또는 둘 이상으로부터 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.

[0023] [0034] AP(104)는 기지국으로서 역할을 하고, BSA(basic service area)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)와 연관되고 통신을 위해 AP(104)를 이용하는 STA들(106)과 함께 AP(104)는 BSS(basic service set)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 중앙 AP(104)를 갖지 않을 수 있지만, 오히려 STA들(106) 사이에서 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들(106) 중 하나 또는 둘 이상에 의해 수행될 수 있다.

[0024] [0035] 일부 양상들에서, STA(106)는 AP(104)에 통신들을 전송하고 그리고/또는 AP(104)로부터 통신들을 수신하기 위해 AP(104)와 연관되도록 요구될 수 있다. 일 양상에서, 연관을 위한 정보는 AP(104)에 의한 브로드캐스트에 포함된다. 이러한 브로드캐스트를 수신하기 위해, STA(106)는, 예를 들어, 커버리지 영역에 걸쳐 광범위한 커버리지 탐색을 수행할 수 있다. 탐색은 또한, 예를 들어, 등대 방식으로 커버리지 영역을 스위핑(sweeping)함으로써 STA(106)에 의해 수행될 수 있다. 연관을 위한 정보를 수신한 이후, STA(106)는 연관 프로브 또는 요청과 같은 기준 신호를 AP(104)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, AP(104)는, 예를 들어, 인터넷 또는 PSTN(public switched telephone network)과 같은 더 큰 네트워크와 통신하기 위해, 백홀 서비스들을 이용할 수 있다.

[0025] [0036] 실시예에서, AP(104)는 AP HEWC(high-efficiency wireless component)(154)를 포함한다. AP HEWC(154)는, 고효율 802.11 프로토콜을 이용하여 AP(104)와 STA들(106) 사이의 통신들을 가능하게 하기 위해 본원에 설명되는 동작들의 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. AP HEWC(154)의 기능은, 적어도 도 2b, 도 3 및 도 4에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0026] [0037] 대안적으로 또는 추가적으로, STA들(106)은 STA HEWC(156)를 포함할 수 있다. STA HEWC(156)는, 고주파수 802.11 프로토콜을 이용하여 STA들(106)과 AP(104) 사이의 통신들을 가능하게 하기 위해 본원에 설명되는 동작들의 일부 또는 전부를 수행할 수 있다. STA HEWC(156)의 기능은, 적어도 도 2b, 도 3 및 도 4에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0027] [0038] 일부 환경들에서, BSA는 다른 BSA들 가까이에서 위치될 수 있다. 예를 들어, 도 2a는, 다수의 무선 통신 네트워크들이 존재하는 무선 통신 시스템(200)을 도시한다. 도 2a에 예시된 바와 같이, BSA들(202A, 202B 및 202C)은 물리적으로 서로 가까이에서 로케이팅(locate)될 수 있다. BSA들(202A-C)에 근접함에도 불구하고, AP들(204A-C) 및/또는 STA들(206A-H)은 각각 동일한 스펙트럼을 이용하여 통신할 수 있다. 따라서, BSA(202C)의 디바이스(예를 들어, AP(204C))가 데이터를 송신하고 있는 경우, BSA(202C) 외부의 디바이스들(예를 들어, AP들(204A-B) 또는 STA들(206A-F))은 매체 상의 통신을 감지할 수 있다.

[0028] [0039] 일반적으로, 정규 802.11 프로토콜(예를 들어, 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n 등)을 이용하는 무선 네트워크들은, 매체 액세스를 위해 CSMA(carrier sense multiple access) 메커니즘 하에서 동작한다. CSMA

에 따르면, 디바이스들은, 매체를 감지하고, 매체가 유향 상태인 것으로 감지될 때만 송신한다. 따라서, AP들(204A-C) 및/또는 STA들(206A-H)이 CSMA 메커니즘에 따라 동작하고 있고, BSA(202C) 내의 디바이스(예를 들어, AP(204C))가 데이터를 송신하고 있는 경우, BSA(202C) 외부의 AP들(204A-B) 및/또는 STA들(206A-F)은, 이들이 상이한 BSA의 일부임에도 불구하고 매체를 통해 송신하지 않을 수 있다.

[0029]

[0040] 도 2a는 이러한 상황을 예시한다. 도 2a에 예시된 바와 같이, AP(204C)는 매체를 통해 송신하고 있다. 송신은, AP(204C)와 동일한 BSA(202C)에 있는 STA(206G)에 의해, 그리고 AP(204C)와 상이한 BSA에 있는 STA(206A)에 의해 감지된다. 송신은 STA(206G) 및/또는 단지 BSA(202C)의 STA들에 대해서만 어드레싱될 수 있는 한편, STA(206A)는 그럼에도 불구하고, AP(204C)(및 임의의 다른 디바이스)가 매체 상에서 더 이상 송신하고 있지 않을 때까지는 통신들을 (예를 들어, AP(204A)로 또는 AP(204A)로부터) 송신 또는 수신하지 못할 수 있다. 도시되지 않았지만, (예를 들어, 다른 STA들이 매체 상의 송신을 감지할 수 있도록 AP(204C)에 의한 송신이 더 강한 경우) 이와 동일한 것이 BSA(202B)의 STA들(206D-F) 및/또는 BSA(202A)의 STA들(206B-C)에도 또한 적용될 수 있다.

[0030]

[0041] 그 다음, CSMA 메커니즘의 이용은 비효율들을 생성하는데, 그 이유는, BSA 외부의 일부 AP들 또는 STA들이 BSA의 AP 또는 STA에 의해 이루어진 송신과의 간섭 없이 데이터를 송신할 수 있기 때문이다. 활성 무선 디바이스들의 수가 증가를 계속함에 따라, 비효율들은 네트워크 레이턴시 및 스루풋에 상당히 영향을 미치기 시작할 수 있다. 예를 들어, 각각의 아파트 단위가 액세스 포인트 및 연관 스테이션들을 포함할 수 있는 아파트 빌딩들에서 상당한 네트워크 레이턴시 문제들이 나타날 수 있다. 실제로, 각각의 아파트 단위는 다수의 액세스 포인트들을 포함할 수 있는데, 이는, 거주자가 무선 라우터, 무선 미디어 센터 능력들을 갖는 비디오 게임 콘솔, 무선 미디어 센터 능력들을 갖는 텔레비전, 개인용 핫스팟과 같이 동작할 수 있는 셀 폰 등을 소유할 수 있기 때문이다. 그 다음, CSMA 메커니즘의 비효율들을 정정하는 것은, 레이턴시 및 스루풋 문제들, 및 전반적 사용자 불만족을 회피하기 위해 필수적일 수 있다.

[0031]

[0042] 이러한 레이턴시 및 스루풋 문제들은 심지어 거주 영역들에 한정되지 않을 수 있다. 예를 들어, 다수의 액세스 포인트들이 공항들, 지하철역들 및/또는 다른 인구 밀집 공용 공간들에 로케이팅될 수 있다. 현재, WiFi 액세스는 이러한 공용 공간들에서 무료로 제공될 수 있다. CSMA 메커니즘에 의해 생성되는 비효율들이 정정되지 않는 경우, 무선 네트워크들의 운영자들은 고객을 잃을 수 있는데, 이는, 요금 및 더 낮은 서비스 품질이 어떠한 이익들보다 중대하기 시작하기 때문이다.

[0032]

[0043] 따라서, 본원에 설명되는 고효율 802.11 프로토콜은, 디바이스들이, 이러한 비효율들을 최소화하고 네트워크 스루풋을 증가시키는 수정된 메커니즘 하에서 동작하게 허용할 수 있다. 이러한 메커니즘은 도 2b, 도 3 및 도 4에 대해 아래에서 설명된다. 고효율 802.11 프로토콜의 추가적인 양상들은 도 5-7에 대해 아래에서 설명된다.

[0033]

[0044] 도 2b는, 다수의 무선 통신 네트워크들이 존재하는 무선 통신 시스템(250)을 도시한다. 도 2a의 무선 통신 시스템(200)과는 달리, 무선 통신 시스템(250)은, 본원에서 논의되는 고효율 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(250)은 AP(254A), AP(254B) 및 AP(254C)를 포함할 수 있다. AP(254A)는 STA들(256A-C)과 통신할 수 있고, AP(254B)는 STA들(256D-F)과 통신할 수 있고, AP(254C)는 STA들(256G-H)과 통신할 수 있다.

[0034]

[0045] AP들(254A-C)과 STA들(256A-H) 사이에서 무선 통신 시스템(250)의 송신들을 위해 다양한 프로세스들 및 방법들이 이용될 수 있다. 예를 들어, 신호들은, OFDM/OFDMA 기법들 또는 CDMA 기법들에 따라 AP들(254A-C)과 STA들(256A-H) 사이에서 전송 및 수신될 수 있다.

[0035]

[0046] AP(254A)는 기지국으로서 역할을 할 수 있고, BSA(252A)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(254B)는 기지국으로서 역할을 할 수 있고, BSA(252B)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(254C)는 기지국으로서 역할을 할 수 있고, BSA(252C)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 각각의 BSA(252A, 252B 및/또는 252C)는 중앙 AP(254A, 254B 또는 254C)를 갖지 않을 수 있으나, 오히려 STA들(256A-H) 중 하나 또는 둘 이상 사이에서 피어-투-피어 통신들을 허용할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에 설명되는 AP(254A-C)의 기능들은 대안적으로 STA들(256A-H) 중 하나 또는 둘 이상에 의해 수행될 수 있다.

[0036]

[0047] 실시예에서, AP들(254A-C) 및/또는 STA들(256A-H)은 고효율 무선 컴포넌트를 포함한다. 본원에 설명되는 바와 같이, 고효율 무선 컴포넌트는, 고효율 802.11 프로토콜을 이용하여 AP들과 STA들 사이의 통신들을 가능하게 할 수 있다. 특히, 고효율 무선 컴포넌트는 AP들(254A-C) 및/또는 STA들(256A-H)이, CSMA 메커니즘의

비효율들을 최소화하는 (예를 들어, 간섭이 발생하지 않을 상황들에서 매체를 통한 동시 통신들을 가능하게 하는) 수정된 메커니즘을 이용하는 것을 가능하게 할 수 있다. 고효율 무선 컴포넌트는 도 4에 대해 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0037]

[0048] 도 2b에 예시된 바와 같이, BSA들(252A-C)은 물리적으로 서로 가까이 로케이팅된다. 예를 들어, AP(254A) 및 STA(256B)가 서로 통신하고 있을 때, 통신은 BSA들(252B-C)의 다른 디바이스들에 의해 감지될 수 있다. 그러나, 통신은 단지 특정 디바이스들, 이를테면, STA(256F) 및/또는 STA(256G)와 간섭할 수 있다. CSMA 하에서, AP(254B)는, STA(256E)와의 통신이 AP(254A)와 STA(256B) 사이의 통신과 간섭하지 않을 것임에도 불구하고 STA(256E)와 통신하게 허용되지 않을 것이다. 따라서, 고효율 802.11 프로토콜은, 동시에 통신할 수 있는 디바이스들과 동시에 통신할 수 없는 디바이스들 사이를 구별하는 수정된 메커니즘 하에서 동작한다. 디바이스들의 이러한 분류는 AP들(254A-C) 및/또는 STA들(256A-H)의 고효율 무선 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0038]

[0049] 실시예에서, 디바이스가 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 있는지 여부에 대한 결정은 디바이스의 위치에 기초한다. 예를 들어, BSA의 에지 가까이 로케이팅된 STA는, STA가 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 없는 상태 또는 조건에 있을 수 있다. 도 2b에 예시된 바와 같이, STA들(206A, 206F 및 206G)은, 이들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 없는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들일 수 있다. 마찬가지로, BSA의 중심 가까이 로케이팅된 STA는, STA가 다른 디바이스들과 통신할 수 있는 상태 또는 조건에 있을 수 있다. 도 2에 예시된 바와 같이, STA들(206B, 206C, 206D, 206E 및 206H)은, 이들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 있는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들일 수 있다. 디바이스들의 분류가 영구적이지 않다는 점이 주목된다. 디바이스들은, 이들이 동시에 통신할 수 있게 하는 상태 또는 조건과 이들이 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건 사이에서 트랜지션할 수 있다 (예를 들어, 디바이스들은, 이동 중일 때, 새로운 AP와 연관될 때, 연관해제될 때 등에 상태들 또는 조건들을 변경할 수 있음).

[0039]

[0050] 게다가, 디바이스들은, 자신들이 다른 디바이스들과 동시에 통신하기 위한 상태 또는 조건에 있는 또는 없는 디바이스들인지 여부에 기초하여 상이하게 동작하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 자신들이 동시에 통신할 수 있게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들은 동일한 스펙트럼 내에서 통신할 수 있다. 그러나, 자신들이 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들은, 매체를 통해 통신하기 위해, 공간 멀티플렉싱 또는 주파수 도메인 멀티플렉싱과 같은 특정 기법들을 이용할 수 있다. 디바이스들의 동작의 제어는, AP들(254A-C) 및/또는 STA들(256A-H)의 고효율 무선 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

[0040]

[0051] 실시예에서, 자신들이 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들은 매체를 통해 통신하기 위해 공간 멀티플렉싱 기법들을 이용한다. 예를 들어, 또 다른 디바이스에 의해 송신되는 패킷의 프리앰블 내에 전력 및/또는 다른 정보가 내장될 수 있다. 디바이스가 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스는, 매체 상에서 패킷이 감지될 때 프리앰블을 분석할 수 있고, 규칙들의 세트에 기초하여 송신할지 여부를 판정할 수 있다.

[0041]

[0052] 또 다른 실시예에서, 자신들이 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들은 매체를 통해 통신하기 위해 주파수 도메인 멀티플렉싱 기법들을 이용한다. 도 3은, 무선 통신 시스템들(도 1의 100 및 도 2b의 250) 내에서 이용될 수 있는 주파수 멀티플렉싱 기법들을 도시한다. 도 3에 예시된 바와 같이, AP(304A, 304B, 304C, 및 304D)는 무선 통신 시스템(300) 내에 존재할 수 있다. AP들(304A, 304B, 304C, 및 304D) 각각은 상이한 BSA와 연관될 수 있고, 본원에 설명되는 고효율 무선 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0042]

[0053] 예로서, 통신의 대역폭은 80 MHz일 수 있다. 정규 802.11 프로토콜 하에서, AP들(304A, 304B, 304C 및 304D) 각각, 및 각각의 개별 AP와 연관된 STA들은 전체 대역폭을 이용하여 통신하려 시도하고, 이는 스루풋을 감소시킬 수 있다. 그러나, 주파수 도메인 멀티플렉싱을 이용하는 고효율 802.11 프로토콜 하에서, 대역폭은 도 3에 예시된 바와 같이, 4개의 20MHz의 세그먼트들(308, 310, 312 및 314)(예를 들어, 채널들)로 분할될 수 있다. AP(304A)는 세그먼트(308)와 연관될 수 있고, AP(304B)는 세그먼트(310)와 연관될 수 있으며, AP(304C)는 세그먼트(312)와 연관될 수 있고, AP(304D)는 세그먼트(314)와 연관될 수 있다.

[0043]

[0054] 실시예에서, STA들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 있게 하는 상태 또는 조건에 있는 STA들(예를 들어, BSA의 중심 가까이 있는 STA들) 및 AP들(304A-D) 중 하나 또는 둘 이상이 서로 통신하고 있을 때, 각각의 AP(304A-D) 및 이러한 STA들 각각은 80 MHz 매체의 일부 또는 전부를 이용하여 통신할 수 있다. AP들 및 STA들은 서로 간섭하지 않기 때문에, 이들은 이용가능한 대역폭의 공통 부분을 효과적으로 공유할 수 있다.

- [0044] [0055] STA들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 STA들(예를 들어, BSA의 에지 가까이에 있는 STA들) 및 AP들(304A-D) 중 하나 또는 둘 이상이 서로 통신하고 있을 때, AP(304A) 및 그의 STA들은 20MHz 세그먼트(308)를 이용하여 통신하고, AP(304B) 및 그의 STA들은 20MHz 세그먼트(310)를 이용하여 통신하고, AP(304C) 및 그의 STA들은 20MHz 세그먼트(312)를 이용하여 통신하고, AP(304D) 및 그의 STA들은 20MHz 세그먼트(314)를 이용하여 통신한다. 세그먼트들(308, 310, 312 및 314)은 통신 매체의 상이한 부분들을 표현하기 때문에, 제 1 세그먼트를 이용한 제 1 송신은 제 2 세그먼트를 이용하는 제 2 송신과 간섭하지 않을 수 있다.
- [0045] [0056] 따라서, 이들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 이러한 디바이스들을 포함하는, 고효율 무선 컴포넌트를 포함하는 AP들 및/또는 STA들은, 도 3에 도시된 파티셔닝된 대역폭 스킴을 이용하여 간섭 없이 다른 AP들 및 STA들과 동시에 통신할 수 있다. 따라서, 동일한 디바이스들을 포함하지만 무선 매체를 다수의 대역폭 세그먼트들로 파티셔닝하지 않는 통신 시스템과 비교될 때, 무선 통신 시스템(300)의 스루풋은 증가될 수 있다.
- [0046] [0057] 아파트 빌딩들 또는 인구 밀집 공용 공간들의 경우, 고효율 무선 컴포넌트를 이용하는 AT들 및/또는 STA들은, 활성 무선 디바이스들의 수가 증가하는 경우에도 감소된 레이턴시 및 증가된 네트워크 스루풋을 경험할 수 있고, 그에 의해, 사용자 경험을 개선시킬 수 있다.
- [0047] [0058] 도 4는, 도 1, 도 2b 및 도 3의 무선 통신 시스템들(100, 250 및/또는 300) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(402)의 예시적 기능 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(402)는, 본원에 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예를 들어, 무선 디바이스(402)는, AP(104), STA들(106) 중 하나, AP들(254a-c) 중 하나, STA들(256a-h) 중 하나 및/또는 AP들(304a-d) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0048] [0059] 무선 디바이스(402)는, 무선 디바이스(402)의 동작을 제어하는 프로세서(404)를 포함할 수 있다. 프로세서(404)는 또한 CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(406)는 프로세서(404)에 명령들 및 데이터를 제공할 수 있다. 메모리(406)의 일부분은 또한 NVRAM(non-volatile random access memory)를 포함할 수 있다. 프로세서(404)는 전형적으로, 메모리(406) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 및 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(406)의 명령들은 본원에 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0049] [0060] 프로세서(404)는, 하나 또는 둘 이상의 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트이거나 이를 포함할 수 있다. 하나 또는 둘 이상의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP들(digital signal processors), FPGA들(field programmable gate array), PLD들(programmable logic devices), 제어기들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 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.
- [0050] [0061] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 머신 판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술 언어로 지칭되든 아니면 다르게 지칭되든 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 명령들은 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 이진 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 둘 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.
- [0051] [0062] 무선 디바이스(402)는 또한, 무선 디바이스(402)와 원격의 위치 사이에서 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(410) 및/또는 수신기(412)를 포함할 수 있는 하우징(408)을 포함할 수 있다. 송신기(410) 및 수신기(412)는 트랜시버(414)로 결합될 수 있다. 안테나(416)는 하우징(408)에 부착되고 트랜시버(414)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(402)는 또한 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다(미도시).
- [0052] [0063] 무선 디바이스(402)는 또한, 트랜시버(414)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 이용될 수 있는 신호 검출기(418)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(418)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(402)는 또한 프로세싱 신호들에 이용하기 위한 DSP(digital signal processor)(420)를 포함할 수 있다. DSP(420)는 송신을 위한 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 PPDU(physical layer

data unit)를 포함할 수 있다.

- [0053] [0064] 무선 디바이스(402)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(422)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(422)는 키패드, 마이크론, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(422)는, 무선 디바이스(402)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0054] [0065] 무선 디바이스들(402)은 일부 양상들에서 고효율 무선 컴포넌트(424)를 더 포함할 수 있다. 고효율 무선 컴포넌트(424)는 분류기 유닛(428) 및 송신 제어 유닛(430)을 포함할 수 있다. 본원에 설명되는 바와 같이, 고효율 무선 컴포넌트(424)는, AP들 및/또는 STA들이, CSMA 메커니즘의 비효율들을 최소화하는 (예를 들어, 간섭이 발생하지 않을 상황에서 매체를 통한 동시 통신들을 가능하게 하는) 수정된 메커니즘을 이용하는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0055] [0066] 수정된 메커니즘은 분류기 유닛(428) 및 송신 제어 유닛(430)에 의해 구현될 수 있다. 실시예에서, 분류기 유닛(428)은, 어느 디바이스들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 있게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들인지 그리고 어느 디바이스들이 다른 디바이스들과 동시에 통신할 수 없게 하는 상태 또는 조건에 있는 디바이스들인지를 결정한다. 실시예에서, 송신 제어 유닛(430)은 디바이스들의 동작을 제어한다. 예를 들어, 송신 제어 유닛(430)은, 특정 디바이스들이 동일한 매체 상에서 동시에 송신하게 허용할 수 있고, 다른 디바이스들이 공간 멀티플렉싱 또는 주파수 도메인 멀티플렉싱 기법을 이용하여 송신하게 허용할 수 있다. 송신 제어 유닛(430)은, 분류기 유닛(428)에 의해 이루어진 결정들에 기초하여 디바이스들의 동작을 제어할 수 있다.
- [0056] [0067] 무선 디바이스(402)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(426)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(426)은, 예를 들어, 데이터 버스뿐만 아니라, 데이터 버스와 더불어 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당업자들은, 무선 디바이스(402)의 컴포넌트들이, 일부 다른 메커니즘을 이용하여 함께 커플링되거나 또는 서로에게 입력들을 제공하거나 수용할 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0057] [0068] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 4에 예시되지만, 당업자들은 컴포넌트들 중 하나 또는 둘 이상이 결합되거나 공통으로 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예를 들어, 프로세서(404)는, 프로세서(404)에 대해 위에서 설명된 기능을 구현할 뿐만 아니라, 신호 검출기(418) 및/또는 DSP(420)에 대해 위에서 설명된 기능을 구현하기 위해 이용될 수 있다. 추가로, 도 4에 예시된 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0058] [0069] 무선 디바이스(402)는 AP(104), STA(106), AP(254), STA(256) 및/또는 AP(304)를 포함할 수 있고, 통신들을 송신 및/또는 수신하기 위해 이용될 수 있다. 즉, AP(104), STA(106), AP(254), STA(256) 또는 AP(304)는 송신기 또는 수신기 디바이스들로서 역할을 할 수 있다. 특정 양상들은, 송신기 또는 수신기의 존재를 검출하기 위해 프로세서(404) 및 메모리(406) 상에서 구동되는 소프트웨어에 의해 이용되는 신호 검출기(418)를 고려한다.
- [0059] [0070] 도 5a는 고효율 WiFi 구현에서 이용될 수 있는 물리 계층 패킷의 예시적 구조를 예시한다. 고효율 패킷(500a)은, 예를 들어, 다수의 페이로드들을 상이한 목적지 디바이스들에 송신하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 페이로드, 제 2 페이로드 및 제 3 페이로드는 각각 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스에 송신될 수 있다.
- [0060] [0071] 고효율 패킷(500a)은 레저시 프리앰블(502a), he(high efficiency) 표시(504a), 레저시 페이로드(506a), 고효율 신호 필드(508a), 선택적 롱 트레이닝 필드 및/또는 쇼트 트레이닝 필드(509a), 고효율 페이로드 필드(510a), 선택적 롱 트레이닝 필드 및/또는 쇼트 트레이닝 필드(511a), 고효율 신호 필드(512a) 및 고효율 페이로드 필드(514a)를 포함한다. 일부 양상들에서, 고효율 표시 필드(504a)는 패킷(500a)이 he-신호 필드(508a), he 페이로드(510a), he-신호 필드(512a) 및 he 페이로드 필드(514a) 중 하나 또는 둘 이상을 포함함을 표시할 수 있다.
- [0061] [0072] 고효율 패킷(500a)은 하나의 물리 계층 무선 패킷으로의 상이한 무선 디바이스들을 목적으로 하는 다수의 메시지들의 어그리게이션(aggregation)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 고효율 패킷(500a)은 he 페이로드(510a) 및 he 페이로드(514a)를 포함한다. 고효율 패킷(500a)의 다양한 양상들에서의 고효율 페이로드 필드들의 수는 예시된 것과 다를 수 있다. 예를 들어, 고효율 패킷(500a)은 일부 양상들에서 단지 하나의 고효율 페이로드를 포함할 수 있다. 일부 다른 양상들에서, 고효율 패킷(500a)은, 예를 들어, 3개, 4개, 5개, 6개, 7개, 8개, 9개 또는 10개의 고효율 페이로드들을 포함할 수 있다.

- [0062] [0073] 다수의 메시지들 또는 페이로드들을 어그리게이팅함으로써, 패킷(500a)을 이용하는 통신 시스템은 다수의 메시지들 또는 페이로드들 각각을 개별적으로 전송하는 통신 시스템과 비교될 때, 무선 네트워크에서 감소된 오버헤드 및 증가된 스루풋을 제공할 수 있다. 예를 들어, he 페이로드(510c) 및 he 페이로드(514c)와 같은 복수의 메시지들 - 이들 중 적어도 일부는 상이한 디바이스들로 어드레싱됨 - 을 포함할 수 있는 패킷(500a)을 송신함으로써, 패킷(500a)의 프리앰블(502a)을 송신하는 것과 연관된 오버헤드는 다수의 메시지들을 통해 상환(amortize)될 수 있다. 추가적으로, 패킷(500a)에 포함되는 각각의 메시지에 대한 것과 같이, 다수의 더 작은 패킷들 대신에 하나의 더 긴 패킷을 송신함으로써, 송신 디바이스는 단지, 패킷(500a)을 전송하기 이전에 무선 매체에 대해 1회 경합할 필요가 있을 수 있다. 이에 반해, 패킷(500a) 내의 각각의 메시지가 별개의 무선 메시지에서 송신되었을 경우, 송신 디바이스는 각각의 별개의 무선 메시지에 대한 매체들에 대해 경합하도록 요구될 수 있다. 일부 환경들에서, 이들의 추가적인 송신들 중 하나 또는 둘 이상은 패킷 충돌을 초래할 수 있다. 결과적으로, 송신 디바이스는 메시지를 재송신하려고 시도하기 이전에 추가적인 캐리어 감지 매체 액세스 충돌 해결 프로세스들을 수행하도록 요구될 수 있다. CDMA 프로세스는 무선 매체 상에서 추가적인 잠재적으로 손실된 대역폭을 초래하는 백-오프 프로시저를 포함할 수 있다. 다수의 메시지들의 송신과 연관된 추가적인 오버헤드는 하나의 패킷(500a) 내의 다수의 메시지들을 송신함으로써 감소될 수 있다.
- [0063] [0074] 도 5b는 고효율 패킷(500a)의 일부분(520)을 도시한다. 구체적으로, 일부분(520)은 레거시 프리앰블(502a) 및 고효율 표시(504a)의 일부분의 일 구현을 도시한다. 패킷 부분(520)은 레거시 프리앰블(502a)은 쇼트 트레이닝 필드(522), 긴 트레이닝 필드(524) 및 레거시 신호 필드(526)를 포함할 수 있음을 예시한다. 일부 양상들에서, 레거시 프리앰블 신호 필드(526)는 듀레이션 표시(미도시)를 포함할 수 있다. 고효율 패킷(500a)의 일부 양상들에서, 레거시 프리앰블 신호 필드(526)의 듀레이션 표시는 전체 고효율 패킷의 듀레이션을 표시할 수 있다. 예를 들어, 도 5a의 고효율 패킷(500a)의 예에서, 듀레이션은 he 페이로드(514a)를 비롯하여 최대로 모든 예시된 필드들을 포함할 것이다. he 표시 필드(504a)는 레거시 프리앰블 신호 필드(526)를 따른다. 일부 양상들에서, he 표시 필드(504a)는 3개의 심볼들(505a-c)을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 이러한 심볼들은 he 표시(504a)를 따르는 고효율 페이로드의 표시를 제공하기 위해 Q-BPSK 회전을 이용하여 변조될 수 있다. 일부 양상들에서, he 표시 필드(504a)의 하나 또는 둘 이상의 특징들은 he 신호 필드들(508a-c 및/또는 512a-c)에 포함될 수 있고, 이들 중 일부는 아래에서 설명된다.
- [0064] [0075] 고효율 패킷의 일부로서 레거시 프리앰블(502a)을 제공하는 양상들은 레거시 디바이스들이 레거시 프리앰블(502a)을 포함하는 패킷들을 계속 적절히 따르는 것을 가능하게 할 수 있다. 이러한 레거시 디바이스들은 언제 연기(defer)할지를 결정하기 위해 레거시 신호 필드의 이용에 의존할 수 있다. 예를 들어, 이것은 미싱된 모드 프리앰블을 이용하는 일부 무선 네트워크들, 이를테면, 802.11ac 네트워크들에서 특히 유용할 수 있다.
- [0065] [0076] 도 5c는 고효율 패킷(500b)의 또 다른 구현을 도시한다. 패킷(500b)의 구현에서, he 표시 필드(504a)는 존재하지 않는다. 이러한 구현에서, 고효율 패킷(500b)은 레거시 프리앰블(502b)의 하나 또는 둘 이상의 필드들에 기초하여 레거시 패킷들과 구별될 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, 위에서 도 5b에 대해 논의된 레거시 신호 필드, 이를테면, 레거시 신호 필드(526)의 하나 또는 둘 이상의 필드들은 고효율 패킷을 레거시 패킷과 구별할 수 있다. 또 다른 양상에서, 2개의 심볼 VHT-SIG-A 필드의 예비된 상태 또는 필드는 고효율 패킷과 레거시 패킷 사이를 구별하는데 이용될 수 있다. 일부 양상들에서, 이러한 2개의 심볼 VHT-SIG-A 필드는 he 신호 필드들(508a-c 및/또는 512a/c) 중 하나 또는 둘 이상에 포함될 수 있고, 이들 중 일부는 아래에서 설명된다.
- [0066] [0077] 도 5d는 고효율 패킷의 예시적 구현을 도시한다. 도 5a와 유사하게, 고효율 패킷(500c)은 프리앰블의 레거시 부분(502c), 고효율 표시(504c), 레거시 데이터 필드(506c), 고효율 신호 필드(508c), 고효율 페이로드 필드(510c), 고효율 신호 필드(512c) 및 고효율 페이로드 필드(514c)를 포함한다. 고효율 페이로드 필드(510c)는 하나 또는 둘 이상의 수신 디바이스들로의 MU-MIMO(multi-user MIMO)를 이용하여 변조될 수 있는 반면, 고효율 페이로드 필드(514c)는 하나 또는 둘 이상의 수신 디바이스들로의 OFDMA를 이용하여 변조될 수 있다. 패킷(500c)의 예시는, 예를 들어, 신호 필드(508c) 또는 신호 필드(512c) 이전에, 쇼트 그리고/또는 긴 트레이닝 필드들을 포함하는 패킷(500c)을 도시하지 않는다는 점이 주목된다. 그러나, 이러한 예시에도 불구하고, 패킷(500c)의 일부 양상들에서, 하나 또는 둘 이상의 롱 그리고/또는 쇼트 트레이닝 필드들은 적어도 레거시 데이터(506c)와 신호 필드(508c) 사이에, 그리고/또는 he 페이로드(510c)와 신호 필드(512c) 사이에 포함될 수 있다.
- [0067] [0078] 도 5d는 3개의 서브-대역들(515a-c)을 이용하여 변조되는 고효율 페이로드 필드(514c)를 도시한다. 제 1 서브-대역(515a)은 고효율 페이로드 필드(514c)의 듀레이션 동안 단일 디바이스("디바이스 1")에 대한 데이터를 변조한다. 유사하게, 서브-대역(515c)은 또한, 고효율 페이로드 필드(514c)의 듀레이션 동안 단일 디바이스("디바이스 3")에 대한 데이터를 변조한다. 서브-대역(515b)은 2개의 상이한 디바이스들("디바이스 2A" 및 "디

바이스 2B")에 대한 데이터를 변조한다. 다수의 디바이스들에 대한 데이터는 2개의 디바이스들에 대한 그룹 식별자를 오버로딩함으로써, 도 5d에 도시된 바와 같이, 단일 서브-대역 내에서 송신될 수 있다. 예를 들어, 2개의 디바이스들은 (페이로드(514c)에 대응하는) he 신호 필드(512c)에서 시그널링되는 그룹 id 내에 동일한 사용자 포지션을 갖는다. 예를 들어, 도 5d에 도시된 바와 같이, 디바이스 2A 및 디바이스 2B는 he 신호 필드(512c)에 의해 시그널링되는 GID 내에 동일한 포지션을 가질 수 있다.

[0068] [0079] 도 5e에 대해 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 고효율 신호 필드(512c)의 서브-대역 할당 필드는 서브-대역들(515a-c) 각각 내에서 변조되는 데이터에 대한 목적지 디바이스들의 수를 표시할 수 있다.

[0069] [0080] 일부 양상들에서, 다수의 디바이스들에 대한 데이터를 변조하는 서브-대역들에서, 다수의 디바이스들의 데이터가 하나 또는 둘 이상의 심볼 시그니처들(516)에 의해 분리되거나 기술될 수 있다. 시그니처(들)(516)는 수신 디바이스가 특정 서브-채널 내에서 특정 디바이스에 대한 데이터가 언제 시작하는지를 식별하는 것을 가능하게 할 수 있다. 일부 양상들에서, 서브-대역 내에서 2개의 상이한 디바이스들의 데이터를 분리 또는 기술하는 시그니처, 이를테면, 시그니처(516)는 신호 필드, 쇼트 트레이닝 필드 및/또는 롱 트레이닝 필드를 포함할 수 있다. 신호 필드는 MCS(modulation coding scheme), 코딩, Nss(a number of spatial streams) 또는 패킷 내의 신호 필드 이후의 데이터에 대한 STBC(Space Time Block Coding) 중 하나 또는 둘 이상을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 시그니처(516)는 제 1 디바이스 또는 디바이스들의 그룹을 목적지로 하는 데이터로부터 제 2 디바이스 또는 디바이스들의 그룹을 목적지로 하는 데이터로의 트랜지션을 표시하기 위해 미리 할당되었던 비트 값들의 특정 시퀀스를 포함할 수 있다.

[0070] [0081] 도 5e는 고효율 페이로드(560) 및 선행하는 신호 필드(508) 중 적어도 일부분의 예시적 구현을 도시한다. 고효율 신호 필드 부분(508)은 송신 타입 표시(552), 페이로드 엔드 표시(554), 주파수 서브 대역 할당 필드(556) 및 마지막 페이로드 표시(558)를 포함한다. 일부 구현들에서, 도 5a, 5c 및 도 5d에 도시된 고효율 신호 필드들(508a-c 및 512a-c)은 도 5e에 도시된 고효율 신호 필드(508)의 포맷을 따를 수 있거나, 적어도, 도 5e에 대해 설명된 필드들 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다.

[0071] [0082] 일 양상에서, 송신 타입 표시(552)는 페이로드 필드(560)가 단일 사용자 MIMO를 이용하여 변조되는지, 다중-사용자 MIMO를 이용하여 변조되는지 아니면 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access)를 이용하여 변조되는지를 표시한다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 변조 타입 표시는 하나의 비트를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 비트가 0인 경우, 고효율 신호 필드(508) 내의 Nsts 필드(미도시)는 할당된 서브-대역 내에서 각각의 사용자에게 대한 공간 스트림들의 수를 각각의 사용자에게 제공하는 것으로 해석된다. 이 양상들에서, 비트가 세팅되는 경우, 그것은 고효율 헤더 필드(508) 내의 Nsts 필드(다시, 미도시)가 전체 대역폭에 걸쳐 각각의 디바이스에 대한 공간 스트림들의 수를 제공하는 것으로 해석됨을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 송신 타입 표시 필드(552)는 고효율 신호 필드(508)에서 제공되지 않을 수 있다. 이러한 양상들에서, 페이로드(560)의 변조 타입은 고효율 신호 필드(508) 내의 임의의 필드의 다른 이용되지 않은 상태 정보를 이용하여 표시될 수 있다.

[0072] [0083] 일부 양상들에서, 페이로드 엔드 표시 필드(554)는 고효율 페이로드(560)의 길이 또는 듀레이션을 표시한다. 또 다른 양상에서, 페이로드의 듀레이션은 고정될 수 있고, 따라서, 페이로드 엔드 표시(554)는 고효율 신호 필드(508)에 포함되지 않을 수 있다.

[0073] [0084] 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 OFDMA 페이로드 필드(560)의 주파수 서브-대역들이 상이한 디바이스들을 목적지로 하는 데이터에 대해 어떻게 할당되는지를 표시할 수 있다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 다수의 디바이스들에 대한 데이터를 송신하는데 이용되는 서브대역들의 수를 표현할 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서의 0의 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 OFDMA 페이로드 필드(560)의 각각의 주파수 서브-대역이 배타적으로 단일 디바이스를 목적지로 하는 데이터에 대해 이용됨을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 일(1)의 값을 갖는 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 페이로드(560)가 송신되는 데이터의 제 1 서브-대역 내에 적어도 2명의 사용자들에 대한 데이터를 포함함을 표시할 수 있다. 일 양상에서, 이(2)의 값을 갖는 주파수 서브-대역 할당 필드는, 적어도 2명의 사용자들이 송신되는 데이터의 제 1 및 제 2 서브-대역 내에 존재하도록 데이터(560)가 송신됨을 표시할 수 있다. 일 양상에서, 삼(3)의 값을 갖는 주파수 서브-대역 할당 필드는, 적어도 2명의 사용자들이 송신되는 데이터의 제 1 서브-대역, 제 2 서브-대역 및 제 3 서브-대역 내에 존재하도록 데이터(560)가 송신됨을 표시할 수 있다. 일 양상에서, 사(4)의 값을 갖는 주파수 서브-대역 할당 필드는 적어도 2명의 사용자들이 송신되는 데이터의 제 1 서브-대역, 제 2 서브-대역, 제 3 서브-대역 및 제 4 서브-대역 내에 존재하도록 데이터(560)가 송신됨을 표시할 수 있다.

- [0074] [0085] 일부 양상들에서, 칠(7)의 값을 갖는 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 he 페이로드 필드(560)가 SU-MIMO 또는 MU-MIMO를 이용하여 송신됨을 표시한다. 일부 양상들에서, 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 1, 2 또는 3 비트의 길이이다. 일부 다른 양상들에서, 주파수 서브-대역 할당 필드(556)는 또한, 위에서 논의된 송신 타입 표시 필드(552)의 기능들을 포함할 수 있다. 이러한 양상들에서, 송신 타입 표시 필드(552)는 고효율 신호 필드(508)에 포함되지 않을 수 있다.
- [0075] [0086] 도 6은 무선 네트워크 상에서 고효율 패킷을 송신하기 위한 프로세스의 흐름도이다. 아래의 프로세스(600)에 의해 송신되는 패킷은 상이한 디바이스들로 어드레싱되는 데이터를 포함하는 페이로드들 중 적어도 일부를 갖는 복수의 페이로드들을 포함할 수 있다. 따라서, 다수의 상이한 디바이스들을 목적지로 하는 데이터는 단일 패킷을 이용하여 송신될 수 있다. 이것은 (적어도 데이터가 유니캐스트될 때) 고효율 디바이스를 목적지로 하는 데이터의 각각의 세트에 대한 별개의 패킷들의 송신을 요구하는 현재 솔루션들과 대조를 이룬다.
- [0076] [0087] 아래에서 제안되는 방법에 있어서, 송신되는 패킷 내의 데이터 중 일부는 제 1 디바이스로(그러나, 적어도 일부 양상들에서는, 제 2 디바이스로) 어드레싱될 수 있고, 송신되는 패킷 내의 데이터 중 일부는 적어도 제 2 디바이스로(그러나, 적어도 일부 양상들에서는, 제 1 디바이스로) 어드레싱될 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트가 3개의 상이한 스테이션들에 대해 큐잉되는(queued) 데이터를 갖는 경우, 아래에서 제안되는 방법을 이용하여, 액세스 포인트는 3개의 상이한 스테이션들 각각에 대한 별개의 데이터를 포함하는 단일 패킷을 송신할 수 있다.
- [0077] [0088] 3개의 별개의 패킷들 - 각각의 패킷은 특정 디바이스로 어드레싱되는 데이터를 포함함 - 을 송신하는 솔루션들과 비교될 때, 아래에서 논의되는 방법(600)은 감소된 통신 네트워크 오버헤드를 제공할 수 있다. 예를 들어, 아래에서 송신되는 패킷에 대한 패킷 헤더 정보와 연관된 네트워크 오버헤드는 제 1 및 제 2 (및 잠재적으로 제 3) 디바이스들 둘 모두에 대해 송신되는 더 큰 양의 데이터를 통해 상환될 수 있다. 이것은 유리하게, 2개 또는 3개의 별개의 패킷 헤더들이 송신되도록 요구할 솔루션 - 각각의 패킷에 대한 헤더가 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스 각각에 송신됨 - 비교된다.
- [0078] [0089] 일부 양상들에서, 프로세스(600)는 액세스 포인트 또는 스테이션에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 프로세스(600)는 무선 디바이스(402)에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 디바이스(402)의 프로세서(404), 송신기(410) 및 수신기(412) 중 하나 또는 둘 이상은 아래에서 설명되는 프로세스(600)의 블록들을 수행하도록 메모리(406)에 저장된 명령들에 의해 구성될 수 있다.
- [0079] [0090] 블록(602)에서, 물리 계층 패킷이 생성된다. 블록(602)은, 일부 양상들에서, 프로세서(404)에 의해 수행될 수 있다. 물리 계층 패킷은 복수의 페이로드들을 포함하도록 생성된다. 복수의 페이로드들 각각은 데이터 및 데이터에 대한 어드레싱 정보를 포함할 수 있다. 어드레싱 정보는 데이터에 대한 하나 또는 둘 이상의 목적지 디바이스들을 표시한다. 일부 양상들에서, 도 6을 참조하여 논의되는 바와 같은 페이로드는 PPDU(PLCP protocol data unit)와 동등할 수 있다. 이러한 양상들 중 일부에서, 페이로드는 다중-STA PPDU와 동등할 수 있다.
- [0080] [0091] 페이로드들 중 적어도 하나는 제 1 및 제 2 데이터를 포함한다. 적어도 하나의 페이로드는 또한, 제 1 및 제 2 데이터가 상이한 목적지 디바이스들로 어드레싱됨을 표시하는 어드레싱 정보를 포함한다.
- [0081] [0092] 일부 양상들에서, 패킷은 복수의 페이로드들이 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및/또는 신호 필드 중 하나 또는 둘 이상에 의해 물리적 패킷에서 분리되도록 생성된다.
- [0082] [0093] 일부 양상들에서, 신호 필드는 물리 계층 패킷에서 각각의 페이로드에 선행한다. 이러한 양상들 중 일부에서, 각각의 페이로드에 대한 신호 필드는 적어도 2개의 상이한 디바이스들로 송신되는 데이터를 포함하는 페이로드 내의 주파수 서브-대역들의 수를 표시한다. 예를 들어, 신호 필드(들)는 실질적으로, 도 5e에 도시된 신호 필드 포맷(508)을 따를 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 패킷에 포함되는 하나 또는 둘 이상의 신호 필드들에 주파수 서브-대역 할당 필드(들)(556)를 포함시키도록 생성될 수 있다.
- [0083] [0094] 일부 양상들에서, 페이로드에 대한 신호 필드는 페이로드에 대한 송신 모드 표시를 포함한다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 모드 표시는 페이로드 내의 데이터가 MU-MIMO를 이용하여 송신되는지, 단일 사용자 송신을 이용하여 송신되는지 아니면 OFDMA 송신을 이용하여 송신되는지를 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 페이로드에 대한 신호 필드는 페이로드에 대한 듀레이션을 표시할 수 있다. 예를 들어, 그것은 페이로드에 포함되는 모든 데이터를 송신하도록 요구되는 총 시간을 표시할 수 있다.

- [0084] [0095] 일부 다른 양상들에서, 신호 필드는 페이로드에 대한 송신 스케줄을 표시할 수 있다. 예를 들어, 송신 스케줄은 페이로드 중 어느 부분 동안 어떤 디바이스들이 데이터를 수신할 것인지를 표시할 수 있다. 송신 스케줄은 페이로드를 수신하는 디바이스들이 자신들을 목적지로 하지 않는 패킷의 부분들을 선택적으로 무시하는 것을 가능하게 할 수 있다. 이것은 일부 양상들에서 패킷의 감소와 연관된 프로세싱 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0085] [0096] 일부 양상들에서, 신호 필드는 패킷에 포함되는 신호 필드 직후의 그것의 대응하는 페이로드가 패킷 내의 마지막 페이로드인지 여부를 표시할 수 있다. 예를 들어, 패킷에 포함되는 신호 필드들은 실질적으로, 일부 양상들에서, 도 5e에 도시된 신호 필드(508)의 포맷에 따를 수 있다.
- [0086] [0097] 일부 양상들에서, 물리 계층 패킷은 고효율 표시를 포함하도록 생성된다. 일부 양상들에서, 고효율 표시는 고효율 페이로드들, 이를테면, 도 5d의 he 페이로드(510c) 및/또는 he 페이로드(514c)가 패킷에 존재하는지 여부를 표시한다. 일부 양상들에서, 고효율 표시는 패킷이 적어도 제 1 데이터 및 제 2 데이터를 포함하는지 여부를 표시하고, 여기서, 제 1 데이터 및 제 2 데이터는 상이한 목적지 디바이스들로 어드레싱된다. 일부 양상들에서, 고효율 표시는 레거시 프리앰블에 포함된다. 예를 들어, 레거시 프리앰블에 포함되는 레거시 신호 필드는 고효율 표시를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 도 5b에 도시된 레거시 신호 필드(526)는 고효율 표시를 제공할 수 있다.
- [0087] [0098] 일부 다른 양상들에서, 고효율 표시는 제 1 고효율 신호 필드에 포함된다. 일부 양상들에서, 제 1 고효율 신호 필드는 패킷에서 후속하는 임의의 고효율 신호 필드들과 상이한 포맷을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 제 1 고효율 신호 필드는 3개의 심볼들을 포함할 수 있는 반면, 후속적 고효율 신호 필드들은 3개 초과 심볼들을 포함한다. 일부 양상들에서, 고효율 신호 필드는 Q-BPSK 회전을 이용하여 변조된다.
- [0088] [0099] 일부 다른 양상들에서, 제 1 고효율 신호 필드는 후속적 고효율 신호 필드들과 유사한 포맷을 갖는다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 제 1 고효율 신호 필드는 실질적으로, 도 5a, 5c 및 5d에 각각 도시된 고효율 신호 필드들(508a, 508b 및 508c)을 따를 수 있다.
- [0089] [0100] 일부 양상들에서, 제 1 데이터 및 제 2 데이터 둘 모두는 MU-MIMO를 이용하여 송신될 수 있다. 대안적으로, 제 1 데이터 및 제 2 데이터는 OFDMA를 이용하여 송신될 수 있다. 제 1 데이터 및 제 2 데이터는 도 5d에 대해 위에서 논의된 시그니처 필드, 이를테면, 시그니처 필드(516)에 의해 패킷에서 분리될 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 제 3 데이터 및 제 4 데이터를 포함하는 제 2 페이로드를 포함하도록 추가로 생성될 수 있다. 제 3 데이터 및 제 4 데이터는 제 1 데이터 및 제 2 데이터와 동일하거나 상이한 변조 스킴을 이용하여 송신될 수 있다. 예를 들어, 제 1 데이터 및 제 2 데이터가 MU-MIMO를 이용하여 송신되는 경우, 제 3 데이터 및 제 4 데이터는, 예를 들어, MU-MIMO 또는 OFDMA를 이용하여 송신될 수 있다. 일부 양상들에서, 제 3 데이터 및 제 4 데이터는 상이한 디바이스들로 어드레싱된다. 일부 양상들에서, 제 3 데이터 및 제 4 데이터는 시그니처, 이를테면, 시그니처 필드(516)에 의해 패킷 내에서 분리된다. 시그니처는 쇼트 트레이닝 필드, 롱 트레이닝 필드 및/또는 시그니처를 표시하는 비트들의 특수 시퀀스 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스는 동일한 그룹 식별자를 가질 수 있다.
- [0090] [0101] 일부 양상들에서, 제 1 데이터 및 제 2 데이터의 송신의 듀레이션은 고정되거나 가변일 수 있다. 듀레이션이 고정되는 경우, 듀레이션 필드는 생성된 패킷 내의 제 1 데이터 및 제 2 데이터를 전달하는 페이로드와 연관되지 않을 수 있다. 유사하게, 제 3 데이터 및 제 4 데이터의 듀레이션은 또한 고정되거나 가변일 수 있다.
- [0091] [0102] 일부 양상들에서, 패킷은 페이로드 내의 데이터가 제 3 데이터 및/또는 제 4 데이터의 목적지의 MCS에 기초하여 순서화되도록 생성된다. 예를 들어, 일부 양상들에서, 더 낮은 MCS를 갖는 목적지에 대한 데이터는 더 높은 MCS 값을 갖는 목적지에 대한 데이터 이전에 패킷에 포함된다.
- [0092] [0103] 일부 양상들에서, 패킷은 단지 단일 디바이스로 송신되는 데이터를 포함하는 페이로드를 포함하도록 생성된다.
- [0093] [0104] 일부 양상들에서, 패킷은 레거시 프리앰블 및 레거시 페이로드를 포함하도록 생성된다. 예를 들어, 레거시 프리앰블(502a)은 일부 양상들에서 패킷에 포함될 수 있다. 레거시 페이로드는 레거시 데이터 부분을 포함할 수 있다. 레거시 페이로드는 일부 양상들에서 레거시 데이터 필드(506a)로서 포맷팅될 수 있다.
- [0094] [0105] 또 다른 양상에서, 레거시 프리앰블은 VHT-SIG-A 필드를 포함하고, VHT-SIG-A 필드는 고효율 표시를 포

함한다. 일부 양상들에서, 고효율 표시는 2개의 심볼 VHT-SIG-A 필드의 예비된 상태에 의해 시그널링될 수 있다.

[0095] [00106] 블록(604)에서, 물리 계층 패킷이 송신된다. 일부 양상들에서, 물리 계층 패킷은 레거시 프리앰블 및/또는 레거시 데이터 부분, 및/또는 고효율 표시, 및/또는 신호 필드를 포함하고, 이들 모두는 아래에서 논의된다. 일부 양상들에서, 송신되는 물리 계층 패킷은 도 5a-5e에 대해 위에서 논의된 양상들 중 하나 또는 둘 이상을 통합할 수 있다. 일부 양상들에서, 블록(604)은 송신기(410) 또는 프로세서(404)에 의해 수행될 수 있다.

[0096] [00107] 도 7은 무선 네트워크 상에서 고효율 패킷을 수신하기 위한 프로세스의 흐름도이다. 수신되는 고효율 패킷은 복수의 페이로드들을 포함할 수 있고, 페이로드들 중 적어도 일부는 상이한 디바이스들로 어드레싱되는 데이터를 포함한다. 따라서, 고효율 패킷을 수신하는 부분은 수신 디바이스로 어드레싱되는 데이터를 식별하기 위해 패킷을 스캐닝하지만, 수신 디바이스로 어드레싱되지 않은 데이터를 선택적으로 폐기하는 것을 포함할 수 있다. 이것은 패킷의 전체를 특정 디바이스(또는 멀티캐스트/브로드캐스트의 경우 디바이스들)로 전형적으로 어드레싱하는 현재 솔루션들과 대조를 이룬다. 이러한 현재 솔루션들에 있어서, 전체 패킷이 폐기 또는 수신될 수 있다.

[0097] [00108] 예를 들어, 아래에서 제안되는 방법에 있어서, 데이터 중 일부는 제 1 디바이스(그러나, 적어도 일부 양상들에서는, 제 2 디바이스로)로 어드레싱될 수 있고, 데이터 중 일부는 적어도 제 2 디바이스로(그러나, 적어도 일부 양상들에서는, 제 1 디바이스로) 어드레싱될 수 있다. 아래의 방법(700)을 수행하는 장치는 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 또는 제 3 디바이스일 수 있다. 따라서, 아래의 방법은 디바이스로 어드레싱되지 않은 데이터를 선택적으로 폐기시킬 수 있는 반면, 위에서 논의된 바와 같이, 디바이스로 어드레싱되는 패킷의 그 부분을 수신하여 더욱더 완전히 프로세싱하는 것을 포함할 수 있다.

[0098] [00109] 동일한 데이터를 송신하기 위해 2개의 별개의 패킷들을 이용하는 솔루션들과 비교될 때 - 각각의 패킷은 특정 디바이스로 어드레싱되는 데이터를 포함함 -, 아래에서 논의되는 방법(700)은 예를 들어, 감소된 통신 네트워크 오버헤드를 제공할 수 있다. 예를 들어, 아래에서 논의되는 패킷에 대한 패킷 헤더 정보와 연관된 네트워크 오버헤드는 제 1 디바이스 및 제 2 디바이스 둘 모두에 대해 송신되는 더 큰 양의 데이터를 통해 상환될 수 있다. 이것은 유리하게, 2개 또는 3개의 별개의 패킷 헤더들이 송신되도록 요구할 솔루션 - 각각의 패킷에 대한 헤더가 제 1 디바이스, 제 2 디바이스 및 제 3 디바이스 각각에 송신됨 - 비교된다.

[0099] [00110] 일부 양상들에서, 프로세서(700)는 액세스 포인트 또는 스테이션에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 프로세서(700)는 도 4의 디바이스(402)에 의해 수행될 수 있다.

[0100] [00111] 블록(702)에서, 물리 계층 패킷이 무선 네트워크로부터 수신된다. 일부 양상들에서, 블록(702)은 수신기(412) 및/또는 프로세서(404)에 의해 수행될 수 있다.

[0101] [00112] 블록(704)에서, 패킷은 제 1 필드를 식별하기 위해 디코딩된다. 일부 양상들에서, 제 1 필드는 레거시 프리앰블의 고효율 섹션일 수 있다. 일부 양상들에서, 제 1 필드는 신호 필드일 수 있다.

[0102] [00113] 블록(706)에서, 제 1 필드는 제 1 페이로드를 식별하기 위해 디코딩된다. 제 1 페이로드는 적어도 제 1 디바이스로 어드레싱되는 제 1 데이터 및 적어도 제 2 디바이스로 어드레싱되는 제 2 데이터를 포함한다. 제 1 디바이스는 제 2 디바이스와 상이하다.

[0103] [00114] 일부 양상들에서, 제 1 데이터 및 제 2 데이터는 시그니처에 의해 제 1 페이로드에서 분리될 수 있다. 시그니처는 쇼트 그리고/또는 롱 트레이닝 필드, 신호 필드, 및/또는 비트 값들의 미리 결정된 시퀀스를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 페이로드는 시그니처에 대해 스캐닝된다. 일부 양상들에서, 시그니처의 시작은 단지, 모든 각각의 제 N OFDM 심볼 이전에 발생할 수 있다. 이것은 시그니처에 대한 스캐닝과 연관된 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

[0104] [00115] 시그니처의 식별 시, 제 1 데이터 및 제 2 데이터가 식별될 수 있다. 예를 들어, 제 1 데이터는 시그니처에 선행할 수 있고, 제 2 데이터는 패킷에서 시그니처 이후에 나올 수 있다. 시그니처는 일부 양상들에서 위에서 논의된 시그니처(516)와 유사할 수 있다. 일부 양상들에서, 블록들(704 및 706) 중 하나 또는 둘 이상은 프로세서(404)에 의해 일부 양상들에서 수행될 수 있다.

[0105] [00116] 제 1 필드는 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터가 단일 사용자 송신 모드를 이용하여 송신되는지, MU-MIMO를 이용하여 송신되는지 아니면 OFDMA를 이용하여 송신되는지를 표시하는 송신 모드 표시를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 제 1 필드는 고효율 신호 필드, 이를테면, 도 5a의 he 신호 필드들(508a 및 512a), 또

는 도 5c의 필드들(508b 또는 512b), 또는 도 5d의 필드들(508c 또는 512c)이다. 일부 양상들에서, 도 7을 참조하여 논의된 바와 같은 페이로드는 PPDU(PLCP(physical layer convergence protocol) protocol data unit)와 동등할 수 있다. 이러한 양상들 중 일부에서, 페이로드는 다중-STA PPDU와 동등할 수 있다.

- [0106] [00117] 블록(708)에서, 패킷은 제 2 필드를 식별하기 위해 디코딩된다. 제 2 필드는 신호 필드일 수 있다. 제 2 시그니처는 제 2 필드에 선행할 수 있다. 제 2 시그니처는, 쇼트 또는 롱 트레이닝 필드, 또는 비트 값들의 미리 결정된 시퀀스 중 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 제 2 필드는 제 2 시그니처에 대한 패킷을 스캐닝함으로써 식별될 수 있다. 일부 양상들에서, 제 2 시그니처의 시작은 단지, 모든 각각의 제 N OFDM 심볼 이전에 발생할 수 있다. 이것은 제 2 시그니처에 대한 스캐닝과 연관된 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 위에서 논의된 제 1 필드가 신호 필드인 경우, 제 2 시그니처와 유사하게, 시그니처가 제 1 필드에 또한 선행할 수 있다는 점이 주목된다.
- [0107] [00118] 블록(710)에서, 제 2 필드는 제 2 페이로드를 식별하기 위해 디코딩된다. 패킷은 제 1 페이로드 및 제 2 페이로드를 포함하는 복수의 페이로드들을 포함할 수 있지만, 또한 추가적인 페이로드들을 포함할 수 있다. 페이로드들 각각은 데이터 및 데이터에 대한 어드레싱 정보를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 블록들(708 및 710) 중 하나 또는 둘 이상이 프로세서(404)에 의해 일부 양상들에서 수행될 수 있다.
- [0108] [00119] 일부 양상들에서, 프로세서(700)에서 수신되는 패킷 내의 복수의 페이로드들 중 적어도 2개가 상이한 송신 모드들을 이용하여 수신될 수 있다. 예를 들어, 제 1 페이로드는 SU-MIMO를 이용하여 수신될 수 있는 반면, 제 2 페이로드는 OFDMA를 이용하여 수신될 수 있다. 복수의 페이로드들 중 또 다른 페이로드는 단일 사용자 송신을 통해 수신될 수 있다. 일부 양상들에서, 수신되는 패킷은 도 5a-e 중 하나 또는 둘 이상에 의해 설명되는 바와 같은 포맷으로 이루어질 수 있다.
- [0109] [00120] 페이로드가 OFDMA를 통해 수신되는 경우, 페이로드의 OFDMA 송신의 서브-대역은 적어도 2개의 상이한 디바이스들을 목적으로 하는 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서브-대역은 제 3 디바이스를 목적으로 하는 제 3 데이터, 및 제 4 디바이스를 목적으로 하는 제 4 데이터를 포함할 수 있다.
- [0110] [00121] 페이로드들은 패킷 내의 페이로드들에 선행하는 신호 필드들에 기초하여 프로세싱된다. 일부 양상들에서, 프로세서(700)는 신호 필드에서의 마지막 페이로드 표시에 기초하여 물리 계층 패킷의 엔드(end)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 마지막 페이로드 표시 필드(558)는 일부 양상들에서, 물리 계층 패킷의 엔드를 결정하기 위해 이용될 수 있다. 프로세서(700)의 일부 양상들은 마지막 고효율 페이로드 표시(필드(558)에 표시될 수 있는 바와 같음)가 수신될 때 블록(702)에서 수신되는 패킷의 수신이 완료됨을 그리고 표시에 대응하는 페이로드의 수신이 또한 완료되었음을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0111] [00122] 일부 양상들에서, 수신되는 패킷은 페이로드들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 송신 스케줄을 식별하기 위해 디코딩된다. 일부 양상들에서, 송신 스케줄은 신호 필드 또는 스케줄링된 페이로드들에 선행하는 듀레이션 필드에 포함될 수 있다.
- [0112] [00123] 일부 양상들에서, 수신된 물리 패킷에 포함되는 페이로드들 각각의 수신은 페이로드들 각각에 대한 결정된 엔드에 기초할 수 있다. 각각의 페이로드의 엔드는, 일부 양상들에서, 페이로드 엔드 표시 필드, 이를테면, 도 5e에 도시된 페이로드 엔드 표시 필드(554)에 기초하여 결정될 수 있다. 일부 다른 양상들에서, 각각의 페이로드의 엔드는 고정된 페이로드 듀레이션에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0113] [00124] 복수의 페이로드들 중 하나의 페이로드는 선행하는 신호 필드에 표시되는 송신 모드에 기초하여 디코딩될 수 있다. 일부 양상들에서, 하나 또는 둘 이상의 페이로드들은 OFDMA를 이용하여 수신될 수 있다. 일부 양상들에서, OFDMA 페이로드들 중 하나 또는 둘 이상에 대한 주파수 서브-대역은, 예를 들어, 도 5d의 고효율 페이로드(514c)에 도시된 바와 같은 적어도 2개의 디바이스들에 대한 데이터를 포함할 수 있다. 이러한 양상들에서, 블록(704)은 디바이스 수행 프로세서(700)의 그룹 식별자에 기초하여 서브-대역 내의 데이터를 디코딩할 수 있다.
- [0114] [00125] 수신된 패킷이 OFDMA 페이로드들을 포함하는 경우, 주파수 서브-대역 할당 필드는 OFDMA 페이로드들에 선행하는 신호 필드들로부터 디코딩될 수 있다. 수신된 패킷 내의 주파수 서브-대역 할당 필드는 도 5e 및 주파수 서브-대역 할당 필드(556)를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 기능을 할 수 있다. 수신 디바이스는 주파수 서브-대역 할당 필드에 기초하여 수신되는 페이로드들의 OFDMA 서브-대역들 내에서 데이터를 어떻게 디코딩할지를 결정할 수 있다.
- [0115] [00126] 본원에서 이용되는 바와 같이, "결정하는"이라는 용어는 아주 다양한 동작들을 포함한다. 예를 들어,

"결정하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 검색(예를 들어, 표, 데이터 베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 검색)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는(예를 들어, 정보를 수신하는), 액세스하는(예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선정하는, 선택하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다. 게다가, 본원에서 이용되는 "채널 폭"은 특정 양상들에서 대역폭을 포함할 수 있거나 또는 이러한 대역폭으로 또한 지칭될 수 있다.

[0116] [00127] 본원에서 이용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 멤버들을 비롯하여, 이러한 항목들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.

[0117] [00128] 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 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0118] [00129] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은, 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 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 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, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0119] [00130] 하나 또는 둘 이상의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 둘 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능한 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 모두를 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 저장 또는 전달하는데 이용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능한 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 이용되는 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 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예를 들어, 유형의 매체들)를 포함할 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 것의 결합들은 또한 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 안에 포함되어야 한다.

[0120] [00131] 따라서, 특정 양상들은 본원에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들이 저장된(그리고/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있으며, 명령들은 본원에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 또는 둘 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들에서, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0121] [00132] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 또는 둘 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않고 서로 교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 이용은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않고 변경될 수 있다.

[0122] [00133] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 송신 매체를 통해 송신될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL(digital subscriber

line), 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 이용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광 섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 송신 매체의 정의 내에 포함된다.

[0123]

[00134] 추가로, 본원에 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 경우, 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 이와 달리 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 본원에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, CD(compact disc) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국은 디바이스에 저장 수단을 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본원에 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스로 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 이용될 수 있다.

[0124]

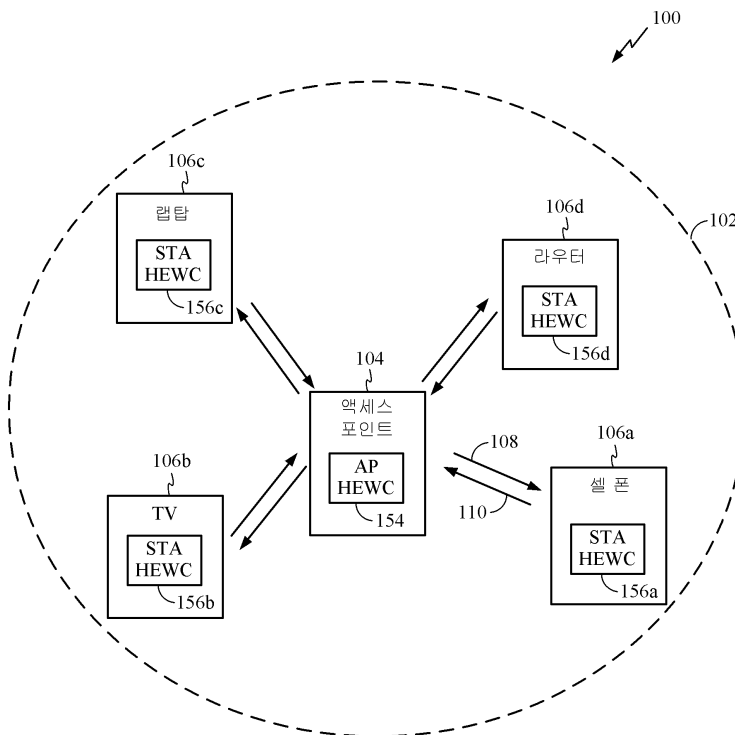
[00135] 청구항들이 위에서 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 다양한 변경들, 변화들 및 변형들이 위에서 설명된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 세부사항들에서 이루어질 수 있다.

[0125]

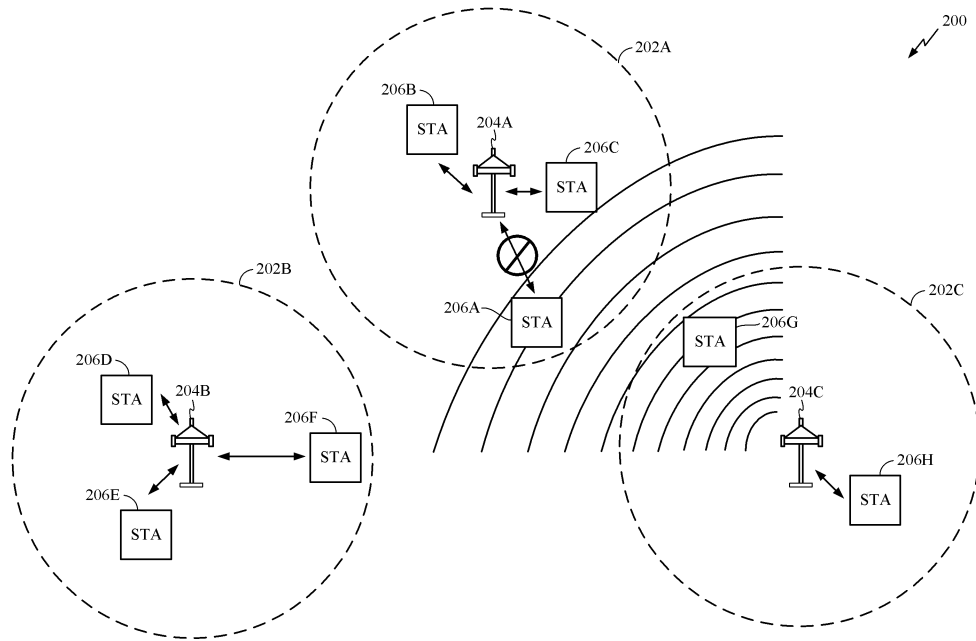
[00136] 위의 설명은 본 개시의 양상들에 관련되지만, 본 개시의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 본 개시의 다른 그리고 추가적인 양상들이 구상될 수 있으며 본 개시의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

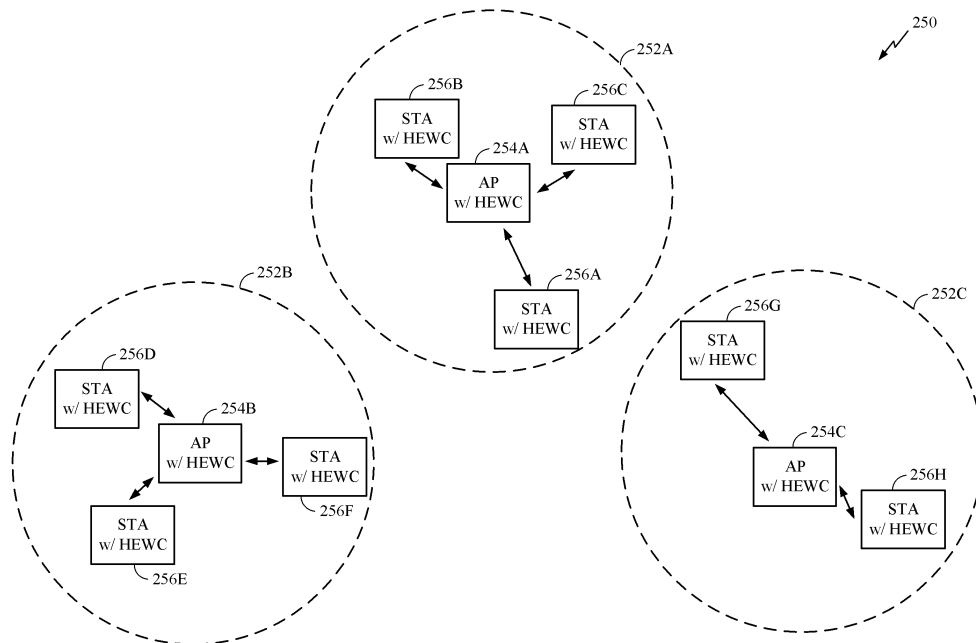
도면1



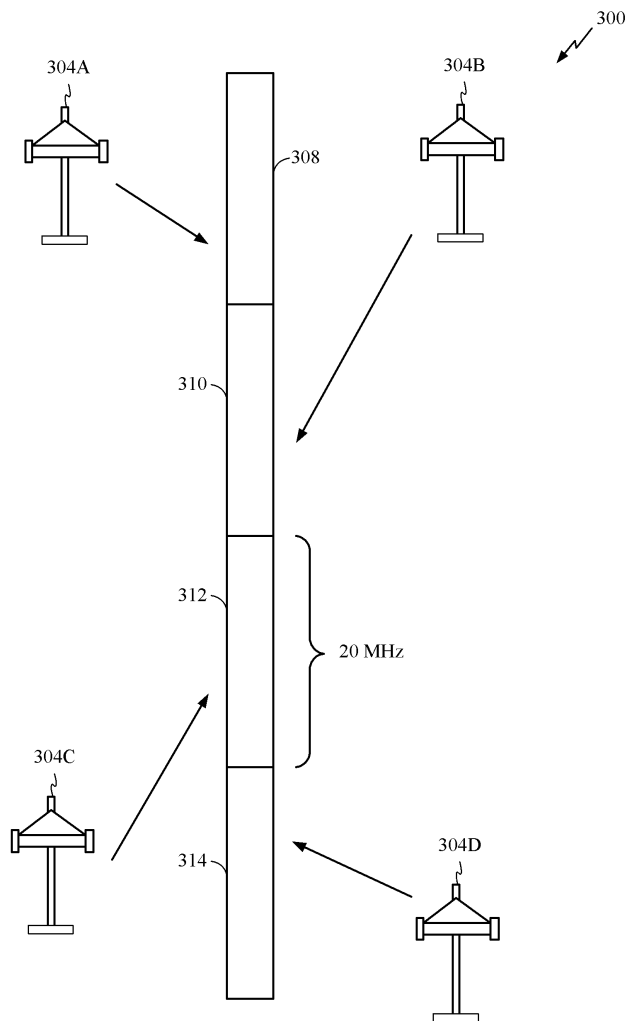
도면2a



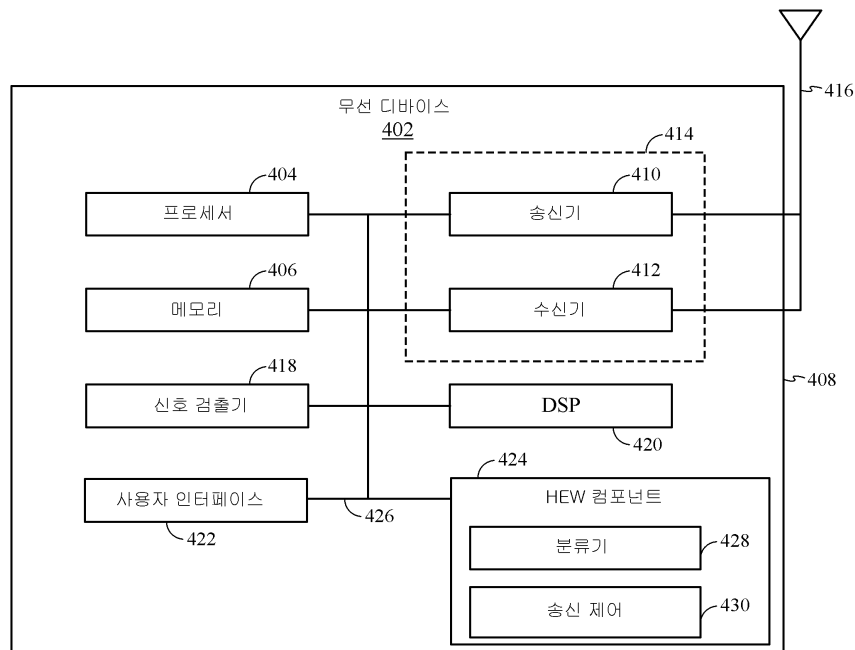
도면2b



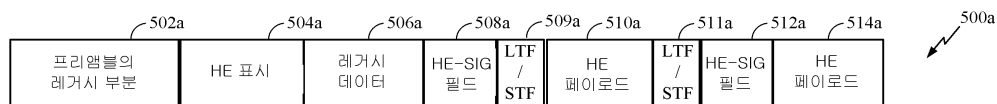
도면3



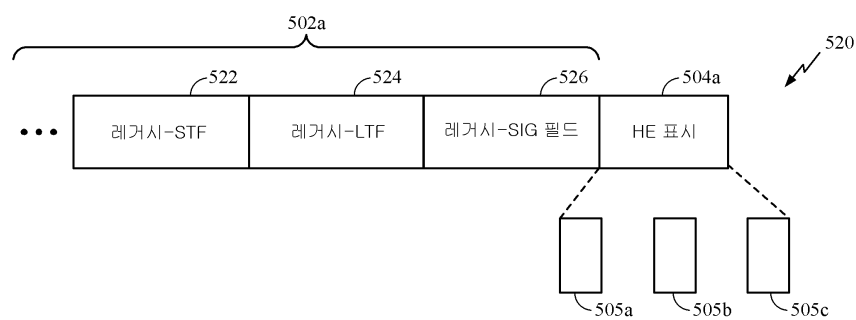
도면4



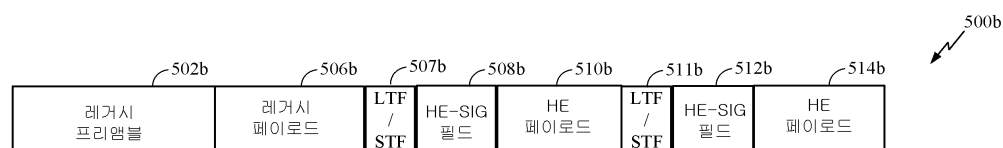
도면5a



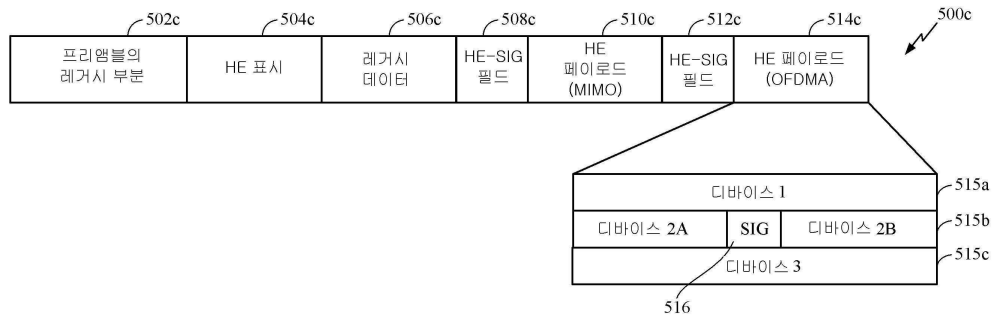
도면5b



도면5c



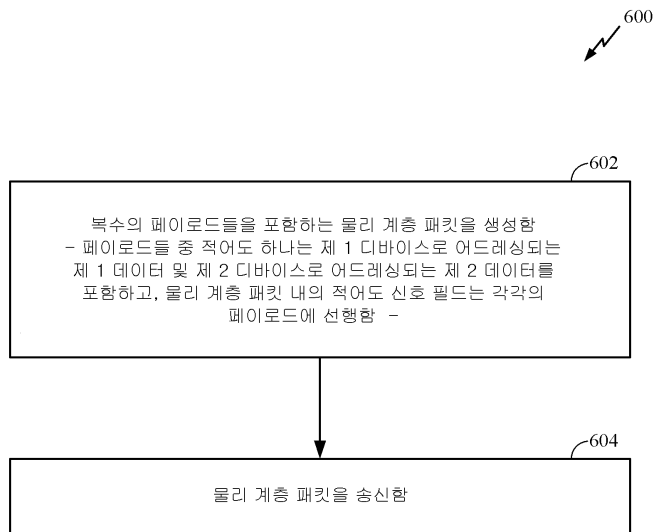
도면5d



도면5e



도면6



도면7

