



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0028902
(43) 공개일자 2017년03월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/06 (2009.01) H04W 72/00 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 28/06 (2013.01)
H04W 72/005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7036603
- (22) 출원일자(국제) 2015년07월09일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2016년12월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/039783
- (87) 국제공개번호 WO 2016/007770
국제공개일자 2016년01월14일
- (30) 우선권주장
62/022,598 2014년07월09일 미국(US)
14/794,702 2015년07월08일 미국(US)

- (71) 출원인
헬컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
멀린, 시몬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
티안, 빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
버마니, 사미어
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

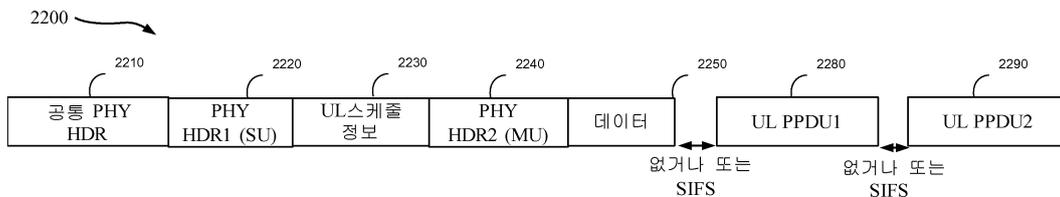
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 어그리게이팅된 프레임들을 통해 다중 사용자 업링크 제어 및 스케줄링을 위한 방법들 및 장치

(57) 요약

다수의 사용자 업링크에 대한 방법들 및 장치가 제공된다. 하나의 양태에서, 방법은, 액세스 포인트에서, 어그리게이팅된 메시지를 생성하는 단계를 포함한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 방법은 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도22



(52) CPC특허분류

H04W 72/1284 (2013.01)

H04W 74/004 (2013.01)

H04W 84/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

액세스 포인트에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함하는 어그리게이팅된(aggregated) 메시지를 송신하는 단계; 및

상기 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 어그리게이팅된 메시지는 상기 적어도 하나의 다른 메시지가 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 상기 적어도 하나의 다른 메시지는 각각, 상기 적어도 하나의 다른 메시지가 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 특정된 시간에서 상기 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가지는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

확인응답 메시지를 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지 각각은 업링크 스케줄링 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션(STA) 정보 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 스테이션(STA) 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 주파수 톤들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여하도록 허용되는 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

업링크 스케줄링 메시지를 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 송신하는 단계 - 상기 업링크 스케줄링 메시지는 상기 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 명령함 - ;

복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들 각각은 스테이션 액세스 정보를 표시하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

무선 통신을 위하여 구성되는 장치로서,

단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함하는 어그리게이팅된 메시지를 송신을 위하여 생성하도록 구성되는 프로세서; 및

상기 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 어그리게이팅된 메시지는 상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과와 다중-사용자 메시지들을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 어그리게이팅된 메시지는 상기 적어도 하나의 다른 메시지가 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 상기 적어도 하나의 다른 메시지는 각각, 상기 적어도 하나의 다른 메시지가 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 상기 하나 또는 그 초과와 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 특정된 시간에서 상기 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하도록 구성되는 수신기를 더 포함하고, 상기 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가지는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 상기 적어도 하나의 다른 메시지 각각은 업링크 스케줄링 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션(STA) 정보 필드를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 스테이션(STA) 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 27

제 15 항에 있어서,

상기 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 28

제 15 항에 있어서,

업링크 스케줄링 메시지를 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함하고,
 상기 업링크 스케줄링 메시지는 상기 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 상기 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하고,
 상기 장치의 수신기는 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하도록 구성되고,
 상기 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함하는 어그리게이팅된 메시지를 생성하기 위한 수단; 및

상기 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체로서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 장치로 하여금,

단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함하는 어그리게이팅된 메시지를 생성하게 하고; 그리고

상기 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하게 하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시물의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 무선 네트워크에서의 다중 사용자 업링크 통신을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [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 스위트, SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.
- [0003] [0003] 네트워크 엘리먼트들이 이동적이고, 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] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 대역폭 요건들을 증가시키는 문제를 다루기 위하여, 다수의 스테이션(STA)들이 높은 데이터 스트루트들을 달성하면서 채널 자원들을 공유함으로써 단일 액세스 포인트와 통신하게 하기 위하여 상이한 방식들이 개발되고 있다. 제한된 통신 자원들에 있어서, 액세스 포인트와 다수의 STA들 사이에서 통과하는 트래픽의 양을 감소시키는 것이 바람직하다. 예컨대, 다수의 STA들이 업링크 통신을 액세스 포인트에 전송하는 경우, 모든 송신들의 업링크를 완료하기 위하여 트래픽의 양을 최소화시키는 것이 바람직하다. 따라서, 다수의 STA들로부터의 업링크 송신들에 대한 개선된 프로토콜에 대한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

- [0005] [0005] 첨부된 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들 및 디바이스들의 다양한 구현들은 각각 몇몇 양태들을 가지며, 이들 중 어떠한 단일의 것도 단독으로 본원에서 설명되는 바람직한 속성들을 담당하지 않는다. 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 중요한 특징들이 본원에서 설명된다.
- [0006] [0006] 이 명세서에서 설명되는 청구 대상의 하나 또는 그 초과 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기술된다. 다른 특징들, 양태들 및 이점들은 설명, 도면들 및 청구항들로부터 명백해질 것이다. 다음의 도면들의 상대적 치수(dimension)들이 실척대로 도시되지 않을 수 있다는 점이 주목된다.
- [0007] [0007] 본 개시물의 하나의 양태는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 액세스 포인트에서, 어그리게이팅된(aggregated) 메시지를 생성하는 단계를 포함한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 방법은 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0008] [0008] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지의 각각의 서브-메시지는 PHY(physical layer) 제어 필드 및 MAC(media access control) 페이로드를 포함하는 적어도 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다.
- [0009] [0009] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과 다중-사용자 메시지들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다.
- [0010] [0010] 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, 방법은 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있고, 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가진다. 다양한 실시형태들에서, 방법은 확인응답 메시지를 하나 또는 그

초과의 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0011] [0011] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 업링크 스케줄링 메시지를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션 액세스 정보 필드를 포함할 수 있다.
- [0012] [0012] 다양한 실시형태들에서, 스테이션 액세스 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 스테이션들을 표시하는 GID(group identifier) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함할 수 있다.
- [0013] [0013] 다양한 실시형태들에서, 방법은 업링크 스케줄링 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령할 수 있다. 방법은 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함할 수 있다.
- [0014] [0014] 또 다른 양태는 무선 통신을 위하여 구성되는 장치를 제공한다. 장치는 송신을 위하여 어그리게이팅된 메시지를 생성하도록 구성되는 프로세서를 포함한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 장치는 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함한다.
- [0015] [0015] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지의 각각의 서브-메시지는 PHY(physical layer) 제어 필드 및 MAC(media access control) 페이로드를 포함하는 적어도 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다.
- [0016] [0016] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과 다중-사용자 메시지들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다.
- [0017] [0017] 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, 장치는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하도록 구성되는 수신기를 더 포함할 수 있고, 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가진다. 다양한 실시형태들에서, 송신기는 확인응답 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0018] [0018] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 업링크 스케줄링 메시지를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션 액세스 정보 필드를 포함할 수 있다.
- [0019] [0019] 다양한 실시형태들에서, 스테이션 액세스 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 스테이션들을 표시하는 GID(group identifier) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address)

필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함할 수 있다.

- [0020] 다양한 실시형태들에서, 장치는 업링크 스케줄링 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하도록 구성되는 송신기를 더 포함할 수 있다. 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령할 수 있다. 수신기는 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하도록 추가로 구성될 수 있고, 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시한다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함할 수 있다.
- [0021] 또 다른 양태는 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 어그리게이팅된 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 장치는 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0022] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지의 각각의 서브-메시지는 PHY(physical layer) 제어 필드 및 MAC(media access control) 페이로드를 포함하는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다.
- [0023] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과 다중-사용자 메시지들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다.
- [0024] 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, 장치는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가진다. 다양한 실시형태들에서, 장치는 확인응답 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 업링크 스케줄링 메시지를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션 액세스 정보 필드를 포함할 수 있다.
- [0026] 다양한 실시형태들에서, 스테이션 액세스 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 스테이션들을 표시하는 GID(group identifier) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함할 수 있다.
- [0027] 다양한 실시형태들에서, 장치는 업링크 스케줄링 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령할 수 있다. 장치는 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시한다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함할 수 있다.
- [0028] 또 다른 양태는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 제공한다. 매체는, 실행되는 경우, 장치로 하여금, 어그리게이팅된 메시지를 송신하게 하는 코드를 포함한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브

드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 매체는, 실행되는 경우, 장치로 하여금, 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하게 하는 코드를 더 포함한다.

[0029] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지의 각각의 서브-메시지는 PHY(physical layer) 제어 필드 및 MAC(media access control) 페이로드를 포함하는 적어도 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다.

[0030] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과 다중-사용자 메시지들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다.

[0031] 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, 매체는 코드를 더 포함할 수 있고, 코드는 실행되는 경우, 장치로 하여금, 특정된 시간에서 복수의 업링크 데이터의 송신을 수신하게 하고, 복수의 업링크 데이터의 각각의 송신은 동일한 듀레이션을 가진다. 다양한 실시형태들에서, 매체는 코드를 더 포함할 수 있고, 코드는 실행되는 경우, 장치로 하여금, 확인응답 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하게 한다.

[0032] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 업링크 스케줄링 메시지를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션 액세스 정보 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 스테이션 액세스 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함할 수 있다.

[0033] 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 스테이션들을 표시하는 GID(group identifier) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함할 수 있다.

[0034] 다양한 실시형태들에서, 매체는 코드를 더 포함할 수 있고, 코드는 실행되는 경우, 장치로 하여금, 업링크 스케줄링 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하게 한다. 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령할 수 있다. 매체는 코드를 더 포함할 수 있고, 코드는 실행되는 경우, 장치로 하여금, 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하게 하고, 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시한다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 액세스 포인트들 및 STA들을 가지는 다중-액세스 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템을 예시한다.

[0036] 도 2는 MIMO 시스템에서의 AP(110) 및 2개의 STA들(120m 및 120x)의 블록도를 예시한다.

[0037] 도 3은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(이들레면, 액세스 포인트 또는 스테이션)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.

[0038] 도 4는 업링크(UL) MU-MIMO 통신을 포함하는 프레임 교환의 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.

[0039] 도 5는 UL-MU-MIMO 통신의 프레임 교환의 또 다른 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.

- [0040] 도 6은 UL-MU-MIMO 통신의 프레임 교환의 또 다른 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.
- [0041] 도 7은 UL-MU-MIMO 통신의 프레임 교환의 또 다른 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.
- [0042] 도 8은 RTX(request to transmit) 프레임의 하나의 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0043] 도 9는 RTX 프레임의 또 다른 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0044] 도 10은 SSF(station scheduling frame) 및 SIF(station access information frame)를 포함하는 프레임 교환의 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.
- [0045] 도 11은 SSF(station scheduling frame) 및 SIF(station access information frame)를 포함하는 프레임 교환의 또 다른 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.
- [0046] 도 12는 CTX(clear to transmit) 프레임의 하나의 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0047] 도 13은 CTX 프레임의 또 다른 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0048] 도 14는 CTX 프레임의 또 다른 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0049] 도 15는 CTX 프레임의 또 다른 실시형태의 도면을 도시한다.
- [0050] 도 16은 UL-MU-MIMO 통신의 프레임 교환의 또 다른 예의 송신 및 수신 시간 도면을 도시한다.
- [0051] 도 17은 UL-MU-MIMO 통신의 프레임 교환의 또 다른 예를 도시한다.
- [0052] 도 18은 트리거 프레임을 포함하는 프레임 교환의 예를 도시한다.
- [0053] 도 19는 트리거 프레임을 포함하는 프레임 교환의 또 다른 예를 도시한다.
- [0054] 도 20은 트리거 프레임을 포함하는 프레임 교환의 또 다른 예를 도시한다.
- [0055] 도 21은 A-PPDU(aggreated PPDU)의 하나의 실시형태를 예시하는 도면이다.
- [0056] 도 22는 A-PPDU 트리거 교환의 하나의 실시형태를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다.
- [0057] 도 23a-23d는 A-PPDU 트리거 교환들의 다양한 실시형태들을 예시하는 시간 시퀀스 도면들을 도시한다.
- [0058] 도 24는 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법에 대한 플로우차트를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] [0059] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양태들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 완전하게 설명된다. 그러나, 교시하는 개시물은 많은 상이한 형태들로 구체화될 수 있으며, 본 개시물의 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이 양태들은, 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 양태와 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양태와 결합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양태를 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양태들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 발명의 범위는 본원에서 기술되는 발명의 다양한 양태들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양태는 청구항의 하나 또는 그 초과에 엘리먼트들에 의해 구체화될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0037] [0060] 특정한 양태들이 본원에서 설명되지만, 이 양태들의 많은 변형들 및 치환들은 개시물의 범위 내에 속한다. 바람직한 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시물의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 개시물의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양태들의 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.
- [0038] [0061] 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 양태들은, 임의의 통신 표준, 이를테면, Wi-Fi 또는 더 일반적으로, IEEE 802.11 무선 프로토콜군 중 임의의 멤버에 적용할 수 있다.

[0039] [0062] 일부 양태들에서, 무선 신호들은, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합 또는 다른 방식들을 사용하여 고-효율성 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고-효율성 802.11 프로토콜의 구현들은 인터넷 액세스, 센서들, 미터링(metering), 스마트 그리드(smart grid) 네트워크들 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 사용될 수 있다. 유리하게, 이 특정 무선 프로토콜을 구현하는 특정 디바이스들의 양태들은 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소비할 수 있고, 단거리들에 걸쳐 무선 신호들을 송신하는데 사용될 수 있고 그리고/또는 오브젝트들, 이를테면, 사람들에 의해 차단될 가능성이 적은 신호들을 송신할 수 있다.

[0040] [0063] 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 2가지 타입들의 디바이스들: 액세스 포인트들("AP들") 및 클라이언트들(스테이션들 또는 "STA들"로 또한 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 역할을 하고, STA는 WLAN의 사용자로서 역할을 한다. 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, Wi-Fi(예컨대, 802.11ah와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.

[0041] [0064] 본원에서 설명되는 기법들은 직교 멀티플렉싱 방식에 기초하는 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예들은 SDMA(Spatial Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템들, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 STA들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위하여 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 STA들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 상이한 STA에 할당된다. TDMA 시스템은 GSM 또는 당해 기술 분야에 알려진 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기법인 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 활용한다. 이 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등이라 칭해질 수 있다. OFDM에 있어서, 각각의 서브-캐리어는 데이터로 독립적으로 변조될 수 있다. OFDM 시스템은 IEEE 802.11 또는 당해 기술 분야에 알려진 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. SC-FDMA 시스템은 시스템 대역폭에 걸쳐 분배되는 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위하여 IFDMA(interleaved FDMA)를, 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위하여 LFDMA(localized FDMA)를, 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위하여 EFDMA(enhanced FDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 있어서는 주파수 도메인에서, 그리고 SC-FDMA에 있어서는 시간 도메인에서 전송된다. SC-FDMA 시스템은 3GPP-LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 또는 다른 표준들을 구현할 수 있다.

[0042] [0065] 본원에서의 교시 사항들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)로 통합될 수 있다(예컨대, 다양한 유선 또는 무선 장치들 내에서 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있음). 일부 양태들에서, 본원에서의 교시 사항들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0043] [0066] "AP"(access point)는 NodeB, "RNC"(Radio Network Controller), eNodeB, "BSC"(Base Station Controller), "BTS"(Base Transceiver Station), "BS"(Base Station), "TF"(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, "BSS"(Basic Service Set), "ESS"(Extended Service Set), "RBS"(Radio Base Station) 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.

[0044] [0067] 스테이션 "STA"는 또한, STA, "AT"(access terminal), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 사용자 단말 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화(cordless telephone), "SIP"(Session Initiation Protocol) 폰, "WLL"(wireless local loop) 스테이션, "PDA"(personal digital assistant), 무선 연결 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교시되는 하나 또는 그 초과 양태들은 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 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0045] [0068] 도 1은 액세스 포인트들 및 STA들과의 다중-액세스 MIMO(multiple-input multiple-output)를 위하여 구성되는 무선 통신 시스템(100)을 예시하는 도면이다. 간략함을 위하여, 오직 하나의 AP(110)만이 도 1에 도시된다. 액세스 포인트는 일반적으로 STA들과 통신하며, 또한 기지국 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. STA는 고정형 또는 이동형일 수 있으며, 또한 이동국 또는 무선 디바이스로 또는 일부 다른 용어를 사용하여 지칭될 수 있다. AP(110)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과수의 STA들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 STA들로의 통신 링크이며, 업링크(즉, 역방향 링크)는 STA들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. STA는 또한, 또 다른 STA와 피어-투-피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0046] [0069] 다음의 개시물의 부분들이 SDMA(Spatial Division Multiple Access)를 통해 통신할 수 있는 STA들(120)을 설명할 것이지만, 특정 양태들에 대해, STA들(120)은 또한 SDMA를 지원하지 않는 일부 STA들을 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 양태들에 대해, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA STA들 둘 다와 통신하도록 구성될 수 있다. 이 접근법은 편의상, SDMA를 지원하지 않는 STA들의 이전(older) 버전들("레거시" 스테이션들)이 기업(enterprise)에 배치된 채 유지되어 이들의 유효 수명이 연장되게 할 수 있으면서, 신규(newer) SDMA STA들이 적절하다고 여겨지게 도입되게 한다.

[0047] [0070] 무선 통신 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위한 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 채용한다. AP(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 장착되어 있으며, AP(110)는 다운링크 송신들을 위한 다중-입력(MI) 및 업링크 송신들을 위한 다중-출력(MO)을 나타낸다. K 개의 선택된 STA들(120)의 세트는 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 집합적으로 나타낸다. 순수 SDMA의 경우, K 개의 STA들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 코드, 주파수 또는 시간에서 멀티플렉싱되지 않을 경우, $N_{ap} \leq K \leq 1$ 을 가지는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 있어서 상이한 코드 채널들, OFDM에 있어서 서브-대역들의 결합해제(disjoint) 세트들을 사용하는 식으로 멀티플렉싱될 수 있는 경우, K 의 값은 N_{ap} 의 값보다 클 수 있다. 각각의 선택된 STA는 사용자-특정 데이터를 액세스 포인트에 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신할 수 있다. 일반적으로, 각각의 선택된 STA에는 하나 또는 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. K 개의 선택된 STA들은 동일한 개수의 안테나들을 가질 수 있거나, 또는 하나 또는 그 초과수의 STA들은 상이한 개수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0048] [0071] SDMA를 위하여 구성되는 경우, 무선 통신 시스템(100)은 TDD(time division duplex) 시스템 또는 FDD(frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템에 있어서, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, 무선 통신 시스템(100)은 송신을 위하여 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 STA에는 단일 안테나 또는 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 또한, STA들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들 - 각각의 시간 슬롯은 상이한 STA(120)에 할당될 수 있음 - 로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하는 경우, TDMA 시스템일 수 있다.

[0049] [0072] 도 2는 무선 통신 시스템(100)에서의 AP(110) 및 2개의 STA들(120m 및 120x)의 블록도를 예시한다. AP(110)에는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 장착된다. STA(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252_{ma} 내지 252_{mu})이 장착되고, STA(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252_{xa} 내지 252_{xu})이 장착된다. AP(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. STA(120)는 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아랫첨자 "dn"은 다운링크를 표시하고, 아랫첨자 "up"는 업링크를 표시한다. N_{up} 개의 STA들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위하여 선택되고, N_{dn} 개의 STA들은 다운링크 상에서의 동시 송신을 위하여 선택된다. N_{up} 의 값은 N_{dn} 의 값과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있고, N_{up} 의 값 및 N_{dn} 의 값은 각각의 스케줄링된 통신 인터벌 동안 정적 값들일 수 있거나 또는 변화할

수 있다. 빔-스터어링 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기법이 AP(110) 및/또는 STA(120)에서 사용될 수 있다.

[0050] [0073] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위하여 선택된 각각의 STA(120)에서, TX 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 STA에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들에 기초하여 STA에 대해 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하며, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하며, $N_{\text{ut},m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 $N_{\text{ut},m}$ 개의 안테나들에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여 업링크 신호를 생성한다. $N_{\text{ut},m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은, 예컨대, AP(110)에 송신할 $N_{\text{ut},m}$ 개의 안테나들(252)로부터의 송신을 위한 $N_{\text{ut},m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0051] [0074] N_{up} 개의 STA들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위하여 스케줄링될 수 있다. 이 STA들 각각은 자신의 각각의 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하고, 업링크 상에서의 자신의 각각의 송신 심볼 스트림들의 세트를 AP(110)에 송신할 수 있다.

[0052] [0075] AP(110)에서, N_{up} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 STA들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적인 프로세싱을 수행하며, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 N_{up} 개의 수신기 유닛들(222)로부터 N_{up} 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCI(channel correlation matrix inversion), MMSE(minimum mean square error), SIC(soft interference cancellation) 또는 일부 다른 기법에 따라 수행될 수 있다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 각각의 STA에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 STA에 대해 디코딩된 데이터는 저장을 위하여 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가 프로세싱을 위하여 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0053] [0076] 다운링크 상에서, AP(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)가 데이터 소스(208)로부터, 다운링크 송신을 위하여 스케줄링된 N_{dn} 개의 STA들에 대한 트래픽 데이터를, 제어기(230)로부터 제어 데이터를 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 STA에 대해 선택된 레이트에 기초하여 각각의 STA에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 N_{dn} 개의 STA들에 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대한 공간 프로세싱(이를테면, 프리코딩 또는 빔형성)을 수행하며, N_{up} 개의 송신 심볼 스트림들을 N_{up} 개의 안테나들에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 다운링크 신호를 생성한다. N_{up} 개의 송신기 유닛들(222)은, 예컨대, STA들(120)에 송신할 N_{up} 개의 안테나들(224)로부터의 송신을 위한 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공할 수 있다.

[0054] [0077] 각각의 STA(120)에서, $N_{\text{ut},m}$ 개의 안테나들(252)은 AP(110)로부터 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터 수신된 신호를 프로세싱하며, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 $N_{\text{ut},m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의 $N_{\text{ut},m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, STA(120)에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCI, MMSE 또는 일부 다른 기법에 따라 수행될 수 있다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 STA에 대해 디코딩된 데이터를 획득한다.

[0055] [0078] 각각의 STA(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하며, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하며, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 전형적으로, 각각의 STA에 대한 제어기(28

0)는 각각의 STA에 대한 다운링크 채널 응답 행렬 $H_{dn,m}$ 에 기초하여 STA에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 행렬 $H_{up,eff}$ 에 기초하여 액세스 포인트에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 각각의 STA에 대한 제어기(280)는 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유 값들, SNR 추정치들 등)를 AP(110)에 전송할 수 있다. 제어기들(230 및 280)은 또한, AP(110) 및 STA(120)에서 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 각각 제어할 수 있다.

[0056] [0079] 도 3은 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(302)(이들테면, 액세스 포인트 또는 스테이션)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 무선 디바이스(302)는 AP(110) 또는 STA(120)를 구현할 수 있다.

[0057] [0080] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작들을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한, CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 전형적으로, 프로세서(304)는 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행할 수 있다. 메모리(306)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.

[0058] [0081] 프로세서(304)는 하나 또는 그 초과 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 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.

[0059] [0082] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 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 초과 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0060] [0083] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 복수의 트랜시버 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착되며, 트랜시버(314)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.

[0061] [0084] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들과 같은 이러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들의 프로세싱 시 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.

[0062] [0085] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스와 더불어, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.

[0063] [0086] 본 개시물의 특정 양태들은 다수의 STA들로부터 AP로 업링크(UL) 신호를 송신하는 것을 지원한다. 일부 실시형태들에서, UL 신호는 MU-MIMO(multi-user MIMO) 시스템에서 송신될 수 있다. 대안적으로, UL 신호는 MU-FDMA(multi-user FDMA) 또는 유사한 FDMA 시스템에서 송신될 수 있다. 구체적으로, 도 4-7, 도 10-11, 및 도 16-20은 UL-FDMA 송신들에 등가적으로 적용할 UL-MU-MIMO 송신들(410A, 410B, 1050A 및 1050B)을 예시한다. 이 실시형태들에서, UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들은 다수의 STA들로부터 AP로 동시에 전송될 수 있으며, 무선 통신에서 효율성들을 생성할 수 있다.

[0064] [0087] 도 4는 UL 통신들에 대해 사용될 수 있는 UL-MU-MIMO 프로토콜(400)의 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 도 4에 도시되는 바와 같이 그리고 도 1과 관련하여, AP(110)는 특정 STA가 UL-MU-MIMO의 시작을 알

도록 어떤 STA들이 UL-MU-MIMO 방식에 참여할 수 있는지를 표시하는 CTX(clear to transmit) 메시지(402)를 STA들(120)에 송신할 수 있다. CTX 프레임 구조의 예는 도 12-15를 참조하여 아래에서 더 충분히 설명된다.

- [0065] [0088] 일단 STA(120)가 STA가 리스팅되는 AP(110)로부터 CTX 메시지(402)를 수신하면, STA는 UL-MU-MIMO 송신(410)을 송신할 수 있다. 도 4에서, STA(120A) 및 STA(120B)는 PLCP(physical layer convergence protocol) PPDU(protocol data unit)들을 포함하는 UL-MU-MIMO 송신(410A 및 410B)을 송신한다. UL-MU-MIMO 송신(410)의 수신 시, AP(110)는 BA(block acknowledgments)들(470)을 STA들(120)에 송신할 수 있다.
- [0066] [0089] 모든 AP들 또는 STA들(120)이 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 동작을 지원할 수 있는 것은 아니다. STA(120)로부터의 능력 표시는 연관 요청 또는 프로브 요청 내에 포함되는 HEW(high efficiency wireless) 능력 엘리먼트에서 표시될 수 있으며, 비트 표시 능력, STA(120)가 UL-MU-MIMO 송신 시 사용할 수 있는 공간 스트림들의 최대 개수, STA(120)가 UL-FDMA 송신 시 사용할 수 있는 주파수들, 전력 백오프에서의 최소 및 최대 전력과 입도(granularity), 및 STA(120)가 수행할 수 있는 최소 및 최대 시간 조정을 포함할 수 있다.
- [0067] [0090] AP로부터의 능력 표시는 연관 응답, 비컨 또는 프로브 응답 내에 포함되는 HEW 능력 엘리먼트에서 표시될 수 있으며, 비트 표시 능력, 단일 STA(120)가 UL-MU-MIMO 송신 시 사용할 수 있는 공간 스트림들의 최대 개수, 단일 STA(120)가 UL-FDMA 송신 시 사용할 수 있는 주파수들, 요구되는 전력 제어 입도, 및 STA(120)가 수행할 수 있어야 하는 요구되는 최소 및 최대 시간 조정을 포함할 수 있다.
- [0068] [0091] 하나의 실시형태에서, 가능한(capable) STA들(120)은 UL-MU-MIMO 피처의 사용의 인에이블먼트(enablement)에 대한 요청을 표시하는 관리 프레임을 AP에 전송함으로써 UL-MU-MIMO(또는 UL-FDMA) 프로토콜의 부분이 되도록 가능한 AP에 요청할 수 있다. 하나의 양태에서, AP(110)는 UL-MU-MIMO 피처의 사용을 승인하거나 또는 그것을 거부함으로써 응답할 수 있다. 일단 UL-MU-MIMO의 사용이 승인되면, STA(120)는 다양한 시간들에서 CTX 메시지(402)를 예상할 수 있다. 추가적으로, 일단 STA(120)가 UL-MU-MIMO 피처를 동작시키도록 인에이블되면, STA(120)는 특정 동작 모드를 따르도록 이루어질 수 있다. 다수의 동작 모드들이 가능한 경우, AP는 HEW 능력 엘리먼트에서 또는 동작 엘리먼트에서 어떤 모드를 사용할 것인지를 STA(120)로 표시할 수 있다. 하나의 양태에서, STA들(120)은 상이한 동작 엘리먼트를 AP(110)에 전송함으로써 동작 동안 동작 모드들 및 파라미터들을 동적으로 변경할 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110)는 비컨에서 또는 업데이트된 동작 엘리먼트를 STA(120)에 전송함으로써 동작 동안 동작 모드들을 동적으로 스위칭할 수 있다. 또 다른 양태에서, 동작 모드들은 셋업 단계(phase)에서 표시될 수 있으며, STA들(120)의 그룹에 대해 또는 STA(120)당 셋업될 수 있다. 또 다른 양태에서, 동작 모드는 TID(traffic identifier) 당 특정될 수 있다.
- [0069] [0092] 도 5는, 도 1과 관련하여, UL-MU-MIMO 송신의 동작 모드의 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, STA(120)는 AP(110)로부터 CTX 메시지(402)를 수신하며, 즉각적 응답을 AP(110)에 전송한다. 응답은 CTS(clear to send)(408) 또는 또 다른 유사한 신호의 형태일 수 있다. 하나의 양태에서, CTS를 전송하기 위한 요건은 CTX 메시지(402)에서 표시될 수 있거나 또는 통신의 셋업 단계에서 표시될 수 있다. 도 5에 도시되는 바와 같이, STA(120A) 및 STA(120B)는 CTX 메시지(402)의 수신에 대한 응답으로 CTS 1(408A) 및 CTS 2(408B) 메시지를 송신할 수 있다. CTS 1(408A) 및 CTS 2(408B)의 MCS(modulation and coding scheme)는 CTX 메시지(402)의 MCS에 기초할 수 있다. 이 실시형태에서, CTS 1(408A) 및 CTS 2(408B)는 그들이 동시에 AP(110)에 송신될 수 있도록 동일한 비트들 및 동일한 스크램블링 시퀀스를 포함한다. CTS(408) 신호들의 듀레이션 필드는 CTX PPDU에 대한 시간을 제거함으로써 CTX 내의 듀레이션 필드에 기초할 수 있다. 그 다음, UL-MU-MIMO 송신(410A 및 410B)은 CTX 402 신호들에서 리스팅되는 바와 같은 STA들(120A 및 120B)에 의해 전송된다. 그 다음, AP(110)는 ACK(acknowledgment) 신호들을 STA들(120A 및 120B)에 전송할 수 있다. 일부 양태들에서, ACK 신호들은 각각의 스테이션 또는 BA들로의 직렬 ACK 신호들일 수 있다. 일부 양태들에서, ACK들이 폴링될 수 있다. 이 실시형태는 다수의 STA들로부터 AP(110)로 CTS(408) 신호들을 순차적으로보다는 동시에 송신함으로써 효율성들을 생성하고, 이는 시간을 절약하며 간섭의 가능성을 감소시킨다.
- [0070] [0093] 도 6은, 도 1과 관련하여, UL-MU-MIMO 송신의 동작 모드의 또 다른 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, STA들(120A 및 120B)은 AP(110)로부터 CTX 메시지(402)를 수신하며, CTX 메시지(402)를 반송하는 PPDU의 끝 이후에 시간(T)(406)에서 UL-MU-MIMO 송신을 시작하도록 허용된다. 시간(T)(406)은 SIFS(short interframe space), PIFS(point interframe space), 또는 관리 프레임을 통해 또는 CTX 메시지(402)에서 AP(110)에 의해 표시되는 바와 같은 추가 오프셋들로 잠재적으로 조정되는 또 다른 시간일 수 있다. SIFS 및 PIFS 시간은 표준에서 고정되거나 또는 관리 프레임에서 또는 CTX 메시지(402)에서 AP(110)에 의해 표시될 수 있다. 시간(T)(406)을 특정하는 것에 대한 하나의 이점은 동기화를 개선하는 것 또는 송신 이

전에 CTX 메시지(402) 또는 다른 메시지들을 프로세싱할 STA들(120A 및 120B) 시간을 허용하는 것일 수 있다.

[0071] [0094] 도 1과 함께, 도 4-6을 참조하면, UL-MU-MIMO 송신(410)은 다른 UL-MU-MIMO 송신들과 동일한 듀레이션 을 가질 수 있다. UL-MU-MIMO 피처를 활용하는 STA들에 대한 UL-MU-MIMO 송신(410)의 듀레이션은 셋업 단계 동안 또는 CTX 메시지(402)에서 표시될 수 있다. 요구되는 듀레이션의 PPDU를 생성하기 위하여, STA(120)는 PPDU 의 길이가 CTX 메시지(402)에서 표시되는 길이와 매칭하도록 PSDU(PLCP service data unit)를 구축할 수 있다. 또 다른 양태에서, STA(120)는 타겟 길이에 접근하기 위하여 A-MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)에서의 데이터 어그리게이션의 레벨 또는 A-MSDU(MAC service data units)에서의 데이터 어그리게이션의 레벨을 조정할 수 있다. 또 다른 양태에서, STA(120)는 타겟 길이에 도달하기 위하여 EOF(end of file) 패딩 딜리미터(padding delimiter)들을 추가할 수 있다. 또 다른 접근법에서, 패딩 또는 EOF 패드 필드들은 A-MPDU의 시작에서 추가된다. 동일한 길이로 모든 UL-MU-MIMO 송신들을 가지는 것에 대한 이익들 중 하나는 송신 의 전력 레벨이 일정하게 유지될 것이라는 것이다.

[0072] [0095] 일부 실시형태들에서, STA(120)는 AP로 업로드할 데이터를 가질 수 있지만, STA(120)는 CTX 메시지 (402) 또는 STA(120)가 UL-MU-MIMO 송신을 시작할 수 있음을 표시하는 다른 신호를 수신하지 않는다.

[0073] [0096] 하나의 동작 모드에서, STA들(120)은 (예컨대, CTX 메시지(402) 이후) UL-MU-MIMO TXOP(transmission opportunity) 외에서 송신하도록 허용되지 않는다. 또 다른 동작 모드에서, STA들(120)은 UL-MU-MIMO 송신을 초기화하기 위하여 프레임들을 송신할 수 있으며, 그 다음, 예컨대, 그들이 CTX 메시지(402)에서 그렇게 수행하 도록 명령을 받으면, UL-MU-MIMO TXOP 동안 송신할 수 있다. 하나의 실시형태에서, UL-MU-MIMO 송신을 초기화 하기 위한 프레임은 이 목적을 위하여 구체적으로 설계된 프레임인 RTX(request to transmit)일 수 있다(RTX 프 레임 구조의 예는 도 8 및 도 9를 참조하여 아래에서 더 충분히 설명됨). RTX 프레임들은 STA(120)가 UL MU MIMO TXOP를 개시하는데 사용하도록 허용되는 유일한 프레임들일 수 있다. 하나의 실시형태에서, STA는 RTX의 전송에 의한 것 외에 UL-MU-MIMO TXOP 외에서 송신하지 않을 수 있다. 또 다른 실시형태에서, UL MU MIMO 송신 을 초기화하기 위한 프레임은 STA(120)가 전송할 데이터를 가짐을 AP(110)로 표시하는 임의의 프레임일 수 있다. 이 프레임들이 UL MU MIMO TXOP 요청을 표시하는 것은 미리-협상될 수 있다. 예컨대, 다음의 것들은 STA(120)가 전송할 데이터를 가지며 UL MU MIMO TXOP를 요청하고 있음을 표시하는데 사용될 수 있다: RTS, 더 많은 데이터를 표시하기 위한 QoS 제어 프레임 세트의 비트들 8-15를 가지는 데이터 프레임 또는 QoS 널 프레임, 또는 PS 폴. 하나의 실시형태에서, STA는 이 TXOP를 트리거링하기 위하여 프레임들의 전송에 의한 것 외에 UL MU MIMO TXOP 외에서 송신하지 않을 수 있고, 여기서 이 프레임은 RTS, PS 폴 또는 QoS 널일 수 있다. 또 다른 실시형태에서, STA는 통상적으로 단일 사용자 업링크 데이터를 전송할 수 있으며, 그것의 데이터 패킷 의 QoS 제어 프레임에서 비트들을 세팅함으로써 UL MU MIMO TXOP에 대한 요청을 표시할 수 있다. 도 7은 UL-MU-MIMO를 초기화하기 위한 프레임이 RTX(701)인 예를 도 1과 관련하여 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, STA(120)는 UL-MU-MIMO 송신에 관한 정보를 포함하는 RTX(701)를 AP(110)에 전송한다. 도 7 에 도시되는 바와 같이, AP(110)는 CTX 메시지(402) 직후 UL-MU-MIMO 송신(410)을 전송하기 위하여 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하는 CTX 메시지(402)로 RTX(701)에 대해 응답할 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110)는 SU(single-user) UL TXOP를 승인하는 CTS로 응답할 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110)는, RTX(701)의 수신 에 대해 확인응답하지만 즉각적 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하지 않는 프레임(예컨대, 특수 표시를 가지는 ACK 또는 CTX)으로 응답할 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110)는, RTX(701)의 수신에 대해 확인응답하며 즉각적 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하지 않지만 지연된 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하는 프레임으로 응답할 수 있으며, TXOP의 시간이 승인된다는 것을 식별할 수 있다. 이 실시형태에서, AP(110)는 승인된 시간에서 UL-MU-MIMO를 시작하기 위하여 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다.

[0074] [0097] 또 다른 양태에서, AP(110)는, ACK로 또는 UL-MU-MIMO 송신을 STA(120)에 승인하지 않지만 STA(120)가 또 다른 송신을 시도(예컨대, 또 다른 RTX를 전송)하기 이전에 시간(T) 동안 대기할 것임을 표시하는 다른 응답 신호로 RTX(701)에 응답할 수 있다. 이 양태에서, 시간(T)은 셋업 단계에서 또는 응답 신호에서 AP(110)에 의 해 표시될 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110) 및 STA(120)는 STA(120)가 RTX 701, RTS, PS-폴, 또는 UL-MU-MIMO TXOP에 대한 임의의 다른 요청을 송신할 수 있는 시간에 대해 동의할 수 있다.

[0075] [0098] 또 다른 동작 모드에서, STA들(120)은 정규 경합 프로토콜에 따라 UL-MU-MIMO 송신들(410)에 대한 요청 들을 송신할 수 있다. 또 다른 양태에서, UL-MU-MIMO를 사용하는 STA들(120)에 대한 경합 파라미터들은 UL-MU-MIMO 피처를 사용하고 있지 않는 다른 STA들에 대한 것과는 상이한 값으로 세팅된다. 이 실시형태에서, AP(110)는 비컨, 연관 응답에서 또는 관리 프레임을 통해 경합 파라미터들의 값을 표시할 수 있다. 또 다른 양 태에서, AP(110)는 STA(120)가 각각의 성공적 UL-MU-MIMO TXOP 이후에 또는 각각의 RTX, RTS, PS-폴 또는 QoS

널 프레임 이후에 특정 시간량 동안 송신하는 것을 방지하는 지연 타이머를 제공할 수 있다. 타이머는 각각의 성공적 UL-MU-MIMO TXOP 이후에 재시작될 수 있다. 하나의 양태에서, AP(110)는 셋업 단계에서 지연 타이머를 STA들(120)로 표시할 수 있거나 또는 지연 타이머는 각각의 STA(120)에 대해 상이할 수 있다. 또 다른 양태에서, AP(110)는 CTX 메시지(402)에서 지연 타이머를 표시할 수 있거나 또는 지연 타이머는 CTX 메시지(402)에서 STA들(120) 순서에 종속할 수 있으며, 각각의 단말에 대해 상이할 수 있다.

[0076] [0099] 또 다른 동작 모드에서, AP(110)는 STA들(120)이 UL-MU-MIMO 송신을 송신하도록 허용되는 시간 인터벌을 표시할 수 있다. 하나의 양태에서, AP(110)는 STA들이 UL-MU-MIMO 송신을 위하여 요청하기 위하여 RTX 또는 RTS 또는 다른 요청을 AP(110)에 전송하도록 허용되는 시간 인터벌을 STA들(120)로 표시한다. 이 양태에서, STA들(120)은 정규 경합 프로토콜을 사용할 수 있다. 또 다른 양태에서, STA들은 시간 인터벌 동안 UL-MU-MIMO 송신을 개시하지 않을 수 있지만, AP(110)는 UL-MU-MIMO 송신을 개시하기 위하여 CTX 또는 다른 메시지를 STA들에 전송할 수 있다.

[0077] [0100] 특정 실시형태들에서, UL-MU-MIMO에 대해 인에이블되는 STA(120)는 그것이 UL에 대하여 펜딩 상태인 데이터를 가지기 때문에 그것이 UL-MU-MIMO TXOP를 요청함을 AP(110)로 표시할 수 있다. 하나의 양태에서, STA(120)는 UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위하여 RTS 또는 PS-폴을 전송할 수 있다. 또 다른 실시형태에서, STA(120)는 QoS(quality of service) 널 데이터 프레임을 포함하는 임의의 데이터 프레임을 전송할 수 있고, 여기서, QoS 제어 필드의 비트들 8-15는 난-엠티(non-empty) 큐를 표시한다. 이 실시형태에서, STA(120)는 셋업 단계 동안, QoS 제어 필드의 비트들 8-15가 난-엠티 큐를 표시하는 경우 어떤 데이터 프레임들(예컨대, RTS, PS-폴, QoS 널 등)이 UL-MU-MIMO 송신을 트리거링할 것인지를 결정할 수 있다. 하나의 실시형태에서, RTS, PS-폴 또는 QoS 널 프레임들은 CTX 메시지(402)로 응답하기 위하여 AP(110)를 허용하거나 또는 허용하지 않는 1 비트 표시를 포함할 수 있다. 또 다른 실시형태에서, QoS 널 프레임은 TX 전력 정보 및 각 TID 큐 정보를 포함할 수 있다. TX 전력 정보 및 각 TID 큐 정보는 QoS 널 프레임 내의 시퀀스 제어 및 QoS 제어 필드들의 2 바이트 내에 삽입될 수 있고, 수정된 QoS 널 프레임은 UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위하여 AP(110)에 전송될 수 있다. 또 다른 실시형태에서, 도 1 및 도 7을 참조하면, STA(120)는 UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위하여 RTX(701)를 전송할 수 있다.

[0078] [0101] RTS, RTX, PS-폴 또는 QoS 널 프레임, 또는 위에서 설명된 바와 같은 다른 트리거 프레임의 수신에 대한 응답으로, AP(110)는 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 하나의 실시형태에서, 도 7을 참조하면, CTX 메시지(402)의 송신 및 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)의 완료 이후에, TXOP는 나머지 TXOP를 어떻게 사용할 것인지에 대해 판정할 수 있는 STA들(120A 및 120B)로 리턴된다. 또 다른 실시형태에서, 도 7을 참조하면, CTX 메시지(402)의 송신 및 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)의 완료 이후에, TXOP는 AP(110)에 남아 있고, AP(110)는 또 다른 CTX 메시지(402)를 STA들(120A 및 120B)에 또는 다른 STA들에 전송함으로써 추가 UL-MU-MIMO 송신들에 대한 나머지 TXOP를 사용할 수 있다.

[0079] [0102] 도 8은 RTX 프레임(800)의 하나의 실시형태의 도면이다. RTX 프레임(800)은 FC(frame control) 필드(810), 듀레이션 필드(815)(선택적), TA(transmitter address)/AID(allocation identifier) 필드(820), RA(receiver address)/BSSID(basic service set identifier) 필드(825), TID 필드(830), 추정된 TX(transmission) 시간 필드(850) 및 TX 전력 필드(870)를 포함한다. FC 필드(810)는 제어 서브타입 또는 확장 서브타입을 표시한다. 듀레이션 필드(815)는 NAV(network allocation vector)를 세팅하도록 RTX 프레임(800)의 임의의 수신기로 표시한다. 하나의 양태에서, RTX 프레임(800)은 듀레이션 필드(815)를 가지지 않을 수 있다. TA/AID 필드(820)는 AID 또는 전체 MAC 어드레스일 수 있는 소스 어드레스를 표시한다. RA/BSSID 필드(825)는 RA 또는 BSSID를 표시한다. 하나의 양태에서, RTX 프레임은 RA/BSSID 필드(825)를 포함하지 않을 수 있다. TID 필드(830)는 사용자가 데이터를 가지는 AC(access category)를 표시한다. 추정된 TX 시간 필드(850)는 UL-TXOP에 대해 요청되는 시간을 표시하며, STA(120)가 현재 계획되는 MCS에서 그것의 버퍼 내의 모든 데이터를 전송하는데 요구되는 시간일 수 있다. TX 전력 필드(870)는, 프레임이 송신되고 있고 그리고 링크 품질을 추정하고 CTX 프레임에서 전력 백오프 표시를 적응시키기 위하여 AP에 의해 사용될 수 있는 전력을 표시한다.

[0080] [0103] 도 9는 RTX 프레임(801)의 또 다른 실시형태의 도면이다. 이 실시형태에서, RTX 프레임(801)은 RTX(801) 프레임에서 리스팅되는 각각의 액세스 클래스에 대한 TID 필드 및 추정된 TX 시간 필드(TID 필드들(831 및 840) 및 추정된 TX 시간 필드들(851, 860))를 포함한다.

[0081] [0104] UL-MU-MIMO 통신이 발생하도록 허용되기 이전에, AP(110)는 UL-MU-MIMO 통신에 참여할 수 있는 STA들

(120)로부터의 정보를 수집할 수 있다. AP(110)는 STA들(120)로부터의 송신들을 스케줄링함으로써 STA들(120)로부터의 정보의 수집을 최적화할 수 있다.

[0082] [0105] 하나의 실시형태에서, AP(110)는 SSF(station scheduling frame)를 사용하여, STA들(120)로부터의 다수의 SIF(station access information frame)들의 송신을 스케줄링할 수 있다. SSF 프레임은 STA들로부터의 응답을 트리거링하기 위하여 더 신속한 통신을 허용하기 위한 짧은 프레임일 수 있다. SSF는 CTX 메시지(402) 또는 STA들(120)이 SIF를 전송함을 표시하는 또 다른 메시지일 수 있다. 일반적으로, 스테이션 액세스 정보는 STA에 관한 임의의 정보, 예컨대, STA가 AP에 어떻게 액세스하여야 하는지, 언제 액세스하여야 하는지 또는 액세스하여야 하는지 여부에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, SIF는 STA들(120)이 데이터를 가짐을, 그들이 얼마나 많은 데이터를 가지는지를 그리고 어떤 타입의 데이터인지(즉, 어떤 액세스 클래스인지)를 표시하는 정보를 포함할 수 있다. 그것은 또한 그 SIF를 전송하는데 사용되고 있는 송신 전력을 포함할 수 있다. 하나의 실시형태에서, SIF는 NDP(null data packet)이다.

[0083] [0106] SIF/SSF 교환은 TDMA, FDMA, SDMA, OFDMA, UL-MU-MIMO, 또는 직교 멀티플렉싱 방식에 기초하는 임의의 다른 통신 시스템을 사용함으로써 최적화될 수 있다. 도 10은 FDMA 시스템에서 SSF/SIF 교환의 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, SSF(1005)는 SIF들(1010)을 AP(110)에 전송하기 위한 STA들(120)의 리스트를 포함한다. SSF(1005)는 또한 FDMA 송신(1010) 신호들의 전력을 제어하기 위한 전력 조정 정보를 포함할 수 있다. SIF들(1010A 및 1010B)뿐만 아니라 SIF(1010)에서 허용되는 TID 정보 블록들의 최대 개수는 SIF 응답이 항상 고정된 시간 듀레이션이도록 미리 협상될 수 있다. 대안적으로, SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 미리 협상될 수 있다. SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 또한 SSF(1005) 내에 포함될 수 있다. 응답 시간이 알려지는 경우, STA들(120)은 더 높은 MCS들에서 전송하고 따라서 더 많은 TID들을 전송하도록 허용될 것이다. SSF에서의 STA(120) 순서에 기초하는 주파수 할당은 또한 어떤 STA(120)가 통신을 위하여 어떤 20 MHz 블록을 획득할지를 결정하기 위하여 미리 협상될 수 있다.

[0084] [0107] 도 11은 TDMA 시스템에서 SSF/SIF 교환의 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, SSF(1005)는 SIF들(1010)을 AP(110)에 전송하기 위한 STA들(120)의 리스트를 포함한다. 이 실시형태에서, SIF들(1010A 및 1010B)은 STA들(120A 및 120B)에 의해 순차적으로 각각 전송된다. SIF들(1010A 및 1010B)의 MCS뿐만 아니라 SIF(1010)에서 허용되는 TID들의 최대 개수는 각각의 SIF(1010)의 시간을 결정하기 위하여 미리 협상될 수 있다. 예컨대, STA(120)가 충전(fill out)할, 최대 개수보다 적은 TID들을 가진다면, STA(120)는 모든 SIF들이 동일한 길이를도록 나머지 TID들을 패딩으로 충전할 수 있다. 대안적으로, SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 미리 협상될 수 있다. SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 또한 SSF(1005) 내에 포함될 수 있다. 응답 시간이 알려지는 경우, STA들(120)은 더 높은 MCS들에서 전송하고 따라서 더 많은 TID 정보 블록들을 전송하도록 허용될 것이다.

[0085] [0108] 또 다른 실시형태에서, SSF/SIF 교환은 OFDMA 시스템에서 발생할 수 있다. 이 실시형태에서, SSF(1005)는 SIF들(1010)을 전송하도록 요청되는 총 개수의 STA들(120), 및 SIF들(1010)을 AP(110)에 전송하기 위한 STA들(120)의 리스트를 포함한다. SSF(1005)는 또한 SIF 송신(1010) 신호들의 전력을 제어하기 위한 전력 조정 정보를 포함할 수 있다. 이 실시형태에서, SIF들(1010)의 MCS, 및 SIF(1010) 내의 TID 정보 블록들의 개수가 미리 협상될 수 있다. 대안적으로, SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 또한 SSF(1005) 내에 포함될 수 있거나 또는 미리 협상될 수 있다. 응답 시간이 STA들(120)에 의해 알려지는 경우, STA들(120)은 더 높은 MCS들에서 전송하고 따라서 더 많은 TID들을 전송하도록 허용될 것이다. 하나의 양태에서, 서브캐리어들에의 STA들(120) 순서의 맵핑은 미리 협상될 수 있으며, SIF(1010)를 전송하도록 요청되는 STA들(120)의 개수에 대한 함수일 것이다.

[0086] [0109] 또 다른 실시형태에서, SSF/SIF 교환은 UL-MU-MIMO 시스템에서 발생할 수 있다. 이 실시형태에서, SSF(1005)는 SIF들(1010)을 AP(110)에 전송하기 위한 STA들(120)의 리스트를 포함한다. SSF(1005)는 또한 SIF 송신(1010) 신호들의 전력을 제어하기 위한 전력 조정 정보를 포함할 수 있다. 이 실시형태에서, SIF들(1010)의 MCS는 미리 협상될 수 있다. 하나의 양태에서, 공간 스트림들에의 STA들(120) 순서의 맵핑은 미리 협상될 수 있으며, SIF(1010)를 전송하도록 요청되는 STA들(120)의 개수에 대한 함수일 것이다. 추가적으로, SIF(1010) 내에서 허용되는 TID들의 최대 개수 및 SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 미리 협상될 수 있다. 대안적으로, SIF(1010) 응답에 대한 시간량은 또한 SIF(1010) 내에 포함될 수 있거나 또는 미리 협상될 수 있다. 응답 시간이 STA들(120)에 의해 알려지는 경우, STA들(120)은 더 높은 MCS들에서 전송하고 따라서 더 많은 TID들을 전송하도록 허용될 것이다.

[0087] [0110] 위에서 논의된 바와 같이, CTX 메시지(402)는 다양한 통신들에서 사용될 수 있다. 도 12는 CTX 프레임(1200) 구조의 예의 도면이다. 이 실시형태에서, CTX 프레임(1200)은 FC(frame control) 필드(1205), 듀레이션 필드(1210), TA(transmitter address) 필드(1215), CTRL(control) 필드(1220), PPDU 듀레이션 필드(1225), STA 정보 필드(1230) 및 FCS(frame check sequence) 필드(1280)를 포함하는 제어 프레임이다. FC 필드(1205)는 제어 서브타입 또는 확장 서브타입을 표시한다. 듀레이션 필드(1210)는 NAV(network allocation vector)를 세팅하도록 CTX 프레임(1200)의 임의의 수신기로 표시한다. TA 필드(1215)는 송신 어드레스 또는 BSSID를 표시한다. CTRL 필드(1220)는 일반적으로, 프레임의 나머지 부분의 포맷에 관한 정보를 포함할 수 있는 필드(예컨대, STA 정보 필드들의 개수, 및 STA 정보 필드 내의 임의의 서브필드들의 존재 또는 부재), STA들(120)에 대한 레이트 적용에 대한 표시들, 허용되는 TID의 표시, 및 CTS가 CTX 프레임(1200) 직후 전송되어야 함에 대한 표시이다. CTRL 필드(1220)는 또한, CTX 프레임(1200)이 UL MU MIMO에 대해 사용되고 있는지 아니면 UL FDMA에 대해 사용되고 있는지 아니면 둘 다에 대해 사용되고 있는지를 표시할 수 있어서, Nss 또는 톤 할당 필드가 STA 정보 필드(1230) 내에 존재하는지 여부를 표시한다. 대안적으로, CTX가 UL MU MIMO에 대한 것인지 아니면 UL FDMA에 대한 것인지에 대한 표시는 서브타입의 값에 기초할 수 있다. UL MU MIMO 및 UL FDMA 동작들은 사용될 공간 스트림들 및 사용될 채널 둘 다를 STA에 특정함으로써 공동으로 수행될 수 있고, 이 경우, 둘 다의 필드들이 CTX 내에 존재하고; 이 경우, Nss 표시가 특정 톤 할당으로 지칭된다는 점이 주목된다. PPDU 듀레이션(1225) 필드는 STA들(120)이 전송하도록 허용되는 다음의 UL-MU-MIMO PPDU의 듀레이션을 표시한다. STA 정보(1230) 필드는 특정 STA에 관한 정보를 포함하며, 정보의 각-STA(각 STA(120)) 세트(STA 정보 1(1230) 및 STA 정보 N(1275)을 참조)를 포함할 수 있다. STA 정보(1230) 필드는 STA를 식별하는 AID 또는 MAC 어드레스 필드(1232), (UL-MU-MIMO 시스템에서) STA가 사용할 수 있는 공간 스트림들의 개수를 표시하는 공간 스트림 필드의 개수(Nss)(1234) 필드, STA가 트리거 프레임(이 경우, CTX)의 수신과 비교하여 그것의 송신을 조정하여야 하는 시간을 표시하는 시간 조정(1236) 필드, STA가 선언되는 송신 전력으로부터 취하여야 하는 전력 백오프를 표시하는 전력 조정(1238) 필드, (UL-FDMA 시스템에서) STA가 사용할 수 있는 톤들 또는 주파수들을 표시하는 톤 할당(1240) 필드, 허용가능한 TID를 표시하는 허용되는 TID(1242) 필드, 허용되는 TX 모드들을 표시하는 허용되는 TX 모드(1244) 필드, 및 STA가 사용하여야 하는 MCS를 표시하는 MCS(1246) 필드를 포함할 수 있다. 허용되는 TID(1242) 표시를 가지는 CTX를 수신하는 STA(120)는 그 TID의 유일한 데이터, 동일하거나 또는 더 높은 TID의 데이터, 동일하거나 또는 더 낮은 TID의 데이터, 임의의 데이터, 또는 먼저 그 TID의 유일한 데이터, 그 다음, 어떠한 데이터도 이용가능하지 않으면, 다른 TID들의 데이터를 송신하도록 허용될 수 있다. FCS(1280) 필드는 CTX 프레임(1200)의 에러 검출에 대해 사용되는 FCS 값을 반송함을 표시한다.

[0088] [0111] 도 13은 CTX 프레임(1200) 구조의 또 다른 예의 도면이다. 이 실시형태에서 그리고 도 12와 관련하여, STA 정보(1230) 필드는 AID 또는 MAC 어드레스(1232) 필드를 포함하지 않고, 대신에, CTX 프레임(1200)은 (개별 식별자라기보다는 그룹 식별자에 의해 하나 또는 그 초과인 스테이션들을 식별하는 GID(group identifier)(1226) 필드를 포함한다. 도 14는 CTX 프레임(1200) 구조의 또 다른 예의 도면이다. 이 실시형태에서 그리고 도 13과 관련하여, GID(1226) 필드는 멀티캐스트 MAC 어드레스를 통해 STA들의 그룹을 식별하는 RA(1214) 필드로 대체된다.

[0089] [0112] 도 15는 CTX(1500) 프레임 구조의 예의 도면이다. 이 실시형태에서, CTX(1500) 프레임은 관리 MAC 헤더(1505) 필드, 바디(1510) 필드 및 FCS(1580) 필드를 포함하는 관리 프레임이다. 바디(1510) 필드는 IE(information element)를 식별하는 IE ID(1515) 필드, CTX(1500) 프레임의 길이를 표시하는 LEN(1520) 필드, CTRL(1220) 필드와 동일한 정보를 포함하는 CTRL(1525) 필드, STA들(120)이 전송하도록 허용되는 다음의 UL-MU-MIMO PPDU의 듀레이션을 표시하는 PPDU 듀레이션(1530) 필드, STA 정보 1(1535) 필드, 및 다음의 UL-MU-MIMO 송신에서 사용할 모든 STA들에 대한 MCS 또는 다음의 UL-MU-MIMO 송신에서 사용할 모든 STA들에 대한 MCS 백오프를 표시할 수 있는 MCS(1575) 필드를 포함한다. (STA 정보 N(1570)과 함께) STA 정보 1(1535) 필드는 STA를 식별하는 AID(1540) 필드를 포함하는 각 STA 필드, (UL-MU-MIMO 시스템에서) STA가 사용할 수 있는 공간 스트림들의 개수를 표시하는 공간 스트림 필드의 개수(Nss)(1542) 필드, STA가 트리거 프레임(이 경우, CTX)의 수신과 비교하여 그것의 송신을 조정하여야 하는 시간을 표시하는 시간 조정(1544) 필드, STA가 선언되는 송신 전력으로부터 취하여야 하는 전력 백오프를 표시하는 전력 조정(1546) 필드, (UL-FDMA 시스템에서) STA가 사용할 수 있는 톤들 또는 주파수들을 표시하는 톤 할당(1548) 필드, 및 허용가능한 TID를 표시하는 허용되는 TID(1550) 필드를 표현한다.

[0090] [0113] 하나의 실시형태에서, CTX 프레임(1200) 또는 CTX(1500) 프레임은 UL 신호들을 송신하기 이전에 프로세싱하기 위한 시간을 STA(120)에 제공하기 위하여 A-MPDU에서 어그리게이팅될 수 있다. 이 실시형태에서, 패딩

또는 데이터는 곧 유입되는(forthcoming) 패킷을 프로세싱하기 위하여 STA(120) 추가 시간을 허용하도록 CTX 이후에 추가될 수 있다. CTX 프레임이 패딩하는 것에 대한 하나의 이익은 다른 STA들(120)로부터의 UL 신호들에 대한 가능한 경합 문제들을 회피하는 것일 수 있다. 하나의 양태에서, CTX가 관리 프레임이면, 추가 패딩 IE들이 전송될 수 있다. 또 다른 양태에서, STA들(120)은 CTX 프레임에 대한 최소 듀레이션 또는 패딩을 AP(110)에 요청할 수 있다.

[0091] [0114] 일부 실시형태들에서, AP(110)는 CTX 송신을 개시할 수 있다. 하나의 실시형태에서, AP(110)는 정규 EDCA(enhanced distribution channel access) 경합 프로토콜에 따라 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 또 다른 실시형태에서, AP(110)는 스케줄링된 시간들에서 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 이 실시형태에서, 스케줄링된 시간들은 매체에 액세스하기 위하여 STA들(120)의 그룹에 대해 예비되는 시간을 표시하는 비컨에서의 RAW(restricted access window) 표시, UL-MU-MIMO 송신에 참여하기 위하여 동시에 어웨이크되도록 다수의 STA들(120)로 표시하는 각각의 STA(120)와의 TWT(target wake time) 동의, 또는 다른 필드들 내의 정보를 사용함으로써 AP(110)에 의해 STA들(120)로 표시될 수 있다. RAW 및 TWT 외에서, STA(102)는 임의의 프레임, 또는 프레임들(예컨대, 널-데이터 프레임들)의 유일한 서브셋을 송신하도록 허용될 수 있다. 또한, 특정 프레임들을 송신하는 것이 금지될 수 있다(예컨대, 데이터 프레임들을 송신하는 것이 금지될 수 있음). STA(120)는 또한, 그것이 슬립 상태에 있음을 표시할 수 있다. CTX를 스케줄링하는 것에 대한 하나의 이점은, 다수의 STA들(120)이 동일한 TWT 또는 RAW 시간 동안 표시될 수 있으며 AP(110)로부터 송신을 수신할 수 있다는 것이다.

[0092] [0115] 하나의 실시형태에서, CTX 메시지(402)는 단일 STA(120)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이 실시형태에서, AP(110)는 하나의 STA(120)에 대한 정보를 포함하는 다수의 CTX 메시지들(402)을 다수의 STA들(120)에 동시에 전송할 수 있어서, 다음의 UL-MU-MIMO 송신(410)에 대한 스케줄을 생성한다. 도 16은 다수의 CTX 메시지들(402A 및 402B)을 동시에 전송하는 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 도시되는 바와 같이, CTX 메시지들(402A 및 402B)은 DL-MU-MIMO 또는 DL-FDMA 송신들을 사용하여 하나의 스테이션 각각(STA(120A 및 120B) 각각)에 동시에 전송될 수 있다. STA들(120A 및 120B)은 CTX 메시지들(402A 및 402B)을 수신하며, 그 다음, UL-MU-MIMO (또는 UL-FDMA) 송신들(410A 및 410B)을 시작한다. 도 17은 송신 및 수신 시간 도면이며, A-MPDU 메시지들(407A 및 407B) 내의 CTX 메시지들을 전송하는 예를 예시한다. 도 FIG.16에서와 같이, A-MPDU 메시지들(407A 및 407B)의 CTX 부분은 하나의 STA(STA(120A 및 120B) 각각)에 대한 정보를 포함하고, STA들(120A 및 120B)은 메시지들(407A 및 407B)을 수신하며, UL-MU-MIMO (또는 UL-FDMA) 송신들(410A 및 410B)을 시작한다.

[0093] [0116] 다른 실시형태들에서, STA(120)는 CTX 메시지(402)를 수신한 이후에 UL 송신을 시작하지 않을 수 있다. 하나의 실시형태에서, AP(110)는 UL 송신을 트리거링하는 새로운 프레임을 정의한다. 새로운 프레임은 AP(110)에 의해 표시되는 임의의 프레임일 수 있으며, NDP 프레임을 포함할 수 있다. 이 실시형태에서, 새로운 프레임은 STA가 그 프레임이 CTX에서 표시되는 바와 동일한 트리거 프레임임을 알도록 프레임을 CTX로 링크하는 시퀀스 또는 토큰 번호를 포함할 수 있으며, UL 송신을 시작할 수 있다. 프레임은 또한, 송신을 히어링(hear)하는 다른 STA들(120)이 그들의 NAV를 세팅할 수 있도록 듀레이션을 포함할 수 있다. STA(120)는 ACK 또는 유사한 프레임을 전송함으로써 CTX의 수신에 대해 확인응답할 수 있다. 또 다른 실시형태에서, STA(120)는 트리거 프레임의 사용을 요청할 수 있다. 요청은 트리거가 즉각적이거나 또는 지연됨을 표시할 수 있다. 별개의 트리거 프레임을 가지는 것에 대한 하나의 이익은 트리거 프레임이 UL 송신 이전에 CTX를 프로세싱하기 위하여 더 많은 시간을 STA에 제공할 수 있는 것일 수 있다. 또 다른 이익은 트리거 프레임이 CTX보다 더 짧은 프레임일 수 있으며 더 신속한 UL 시간을 허용하기 위하여 후속하는 CTX 메시지들없이 다수의 시간들에서 전송될 수 있다는 것일 수 있다. 트리거 프레임은, 즉시, 또는 미리-특정된 오프셋에서 또는 CTX로부터의 오프셋들의 세트에서 CTX를 따를 수 있다.

[0094] [0117] 도 18은 CTX/트리거 교환의 하나의 실시형태를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, AP(110)는 CTX 메시지(402)를 STA들(120)에 전송하며, 그 다음 추후에, 트리거 프레임(405)을 전송한다. 일단 STA들(120A 및 120B)이 트리거 프레임(405)을 수신하면, 그들은 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 시작한다. 도 19는 CTX 메시지(402)와 트리거 프레임(405) 사이의 시간이 도 18에 도시되는 것보다 큰 경우의 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 도 20은 다수의 UL-MU-MIMO(410) 송신들을 개시하기 위하여 다수의 트리거 프레임들(405)을 시간이 지남에 따라 전송하는 예를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 이 실시형태에서, STA들(120A 및 120B)은 단지 트리거 프레임이 CTX에서 표시되는 바와 동일한 시퀀스 또는 토큰 번호를 가지며 송신을 시작한다는 것만을 확인할 수 있기 때문에, 제 2 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 개시하기 위하여 CTX(402)가 제 2 트리거 프레임(405)에 선행될 필요는 없다.

[0095] [0118] 일부 실시형태들에서, AP(110)가 STA들(120)로의 ACK들 또는 BA들을 멀티플렉싱할 수 없으면(즉,

AP(110)가 ACK들을 다수의 STA들에 동시에 전송하기 위하여 임의의 DL-MU-MIMO 또는 DL-FDMA를 사용하고 있지 않음), 단지 하나의 STA(120)는 BA 정책을 즉각적 BA 또는 정상 ACK로 세팅하도록 허용될 수 있고, AP(110)는 CTX 리스트에서 어떤 STA(120)가 BA 정책을 세팅할 수 있는지를 표시하도록 허용될 수 있다. 표시는 CTX에서 그 STA(120)에 대한 STA 정보 필드의 포지션, 이를테면, 제 1 포지션에 기초할 수 있다.

[0096] [0119] 또 다른 실시형태에서, AP(110)가 STA들(120)로의 ACK들 또는 BA들을 멀티플렉싱할 수 있으면, 하나 그 초과인 STA(120)는 BA 정책을 즉각적 BA 또는 정상 ACK로 세팅할 수 있다. 이 실시형태에서, AP(110)는 DL-MU-MIMO 또는 DL-FDMA를 사용하여 즉각적 ACK들을 즉각적 BA 또는 정상 ACK를 동시에 표시하였던 다수의 STA들(120)에 전송할 것이다. 상이한 실시형태에서, STA가 BA 정책을 지연된 BA로 세팅하면, AP(110)는 시간 시퀀스에서 BA들을 STA들(120)에 전송할 수 있다. 시간 시퀀스는 SIFS만큼 분리될 수 있다. 또 다른 실시형태에서, STA(120)가 BA 정책을 BA로 세팅하면, AP(110)는 BA를 전송하기 이전에 각각의 STA(120)로부터 폴을 기다릴 것이다. 또 다른 실시형태에서, 브로드캐스트 BA 프레임은 정의될 수 있고, 이는 다수의 STA들(120)에 대한 블록 확인응답들을 포함한다. 이러한 프레임이 사용되는 경우, 다수의 STA들(120)은 ACK 정책을 즉각적 BA로 세팅하도록 허용되고; ACK 정책을 즉각적 BA로 세팅하는 STA들(120)은 UL 송신들 직후 전송되는 브로드캐스트 BA 프레임에서 대응하는 블록 확인응답의 포함에 의해 확인응답된다. 브로드캐스트 BA는 또한, 지연된 BA 정책을 세팅하는 다수의 STA들(120)에 대해 확인응답하는데 사용될 수 있고; 이 경우, 브로드캐스트 BA 프레임은 추후 시간에서 경합을 통해 전송된다.

[0097] [0120] 예컨대, 도 17에 대해 위에서 논의된 바와 같이, 다양한 실시형태들에서, 제어 정보 및/또는 트리거 정보는 A-MPDU에 캡슐화될 수 있다. 예컨대, 도 17에서, A-MPDU(407)는 도 4-20에 대해 위에서 설명된 바와 같은 CTX 스케줄링, 제어 및/또는 트리거 정보를 포함한다. 유사하게, 다양한 실시형태들에서, 이러한 스케줄링, 제어, 및/또는 트리거 정보는 CTX 대신에 또는 CTX와 더불어 A-PPDU(aggregated PPDU) 내에 포함될 수 있다. 다시 말해서, 일부 실시형태들에서, CTX에 대해 위에서 논의된 하나 또는 그 초과인 필드들 또는 표시자들은 A-PPDU 내에 포함될 수 있고, 이는 도 4-20에 도시되는 시간 시퀀스 도면들 중 하나 또는 그 초과인 시간 시퀀스 도면들에서 CTX를 대체할 수 있다.

[0098] [0121] 도 21은 A-PPDU(aggregated PPDU)(2100)의 하나의 실시형태를 예시하는 도면이다. 도 21에 도시되는 바와 같이, A-PPDU(2100)는 공통 PHY 헤더(2110), 하나 또는 그 초과인 각-PPDU 헤더들(2120, 2140 및 2160), 및 하나 또는 그 초과인 각-PPDU 페이로드들(2130, 2150 및 2170)을 포함한다. 예시되는 A-PPDU(2100)가 SU PPDU 헤더(2120) 및 페이로드(2130), 및 N-1개의 MU PPDU 헤더들 및 페이로드들(2140-2170)을 포함하지만, 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 A-PPDU(2100)가 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들이 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 콘텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 다양한 실시형태들에서, SU PPDU 헤더(2120) 및 페이로드(2130)는 상이한 위치에 있을 수 있고, 하나 초과인 SU PPDU가 존재할 수 있고, 임의의 개수의 MU PPDU들이 존재할 수 있는 식이다.

[0099] [0122] 공통 PHY 헤더(2110)는 A-PPDU(2100) 내의 각각의 PPDU에 대해 공통인 PHY 계층 정보, 이를테면, 포착 및/또는 동기화 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, 공통 PHY 헤더(2110)는 A-PPDU(2100)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과인 비트들 또는 플래그들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과인 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2130)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0100] [0123] SU PHY 헤더(2120)는 SU 페이로드(2130)에 특정적인 PHY 계층 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2120)는 A-PPDU(2100)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과인 비트들 또는 플래그들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태들에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과인 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2130)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.

[0101] [0124] 예시되는 실시형태에서, SU 페이로드(2130)는 제어 정보, 예컨대, SU 및 MU STA들 둘 다에 의해 디코딩될 수 있는 브로드캐스트 데이터, 멀티캐스트 데이터, 제어 정보, 및/또는 관리 정보를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2120) 및 SU 페이로드(2130)는 브로드캐스팅 또는 유니캐스팅될 수 있다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2120) 및 SU 페이로드(2130)는 A-PPDU(2100)에서의 첫 번째 포지션 외의 포지션에 있을 수 있다.

- [0102] [0125] MU PHY 헤더(2140)는 MU 페이로드(2150)에 특정한 PHY 계층 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, MU PHY 헤더(2140)는 A-PPDU(2100)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과 비트들 또는 플래그들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태들에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2130)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0103] [0126] 도시되는 바와 같이, A-PPDU(2100)는 총 N개의 PPDU들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, PHY 헤더(2160)는 SU PHY 헤더(2120) 및 MU PHY 헤더(2140) 중 하나와 유사할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 페이로드(2170)는 SU 페이로드(2130) 및 MU 페이로드(2150) 중 하나와 유사할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, MU PPDU들은 전적으로 생략될 수 있다.
- [0104] [0127] 다양한 실시형태들에서, 도 21의 A-PPDU(2100)는, 예컨대, 802.11ax와 같은 UL MU MIMO/OFDMA 프로토콜과 함께 사용될 수 있다. 예컨대, A-PPDU(2100)는 도 4-20의 CTX 및 교환에 대해 위에서 논의된 스케줄링 및/또는 트리거 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 다양한 실시형태들에서, AP(110)는 하나 또는 그 초과 STA들(120)로부터의 UL PPDU들을 스케줄링하기 위하여 A-PPDU(2100)를 송신할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 이러한 교환은 본원에서 A-PPDU 트리거 교환으로 지칭될 수 있다.
- [0105] [0128] 도 22는 A-PPDU(2200) 트리거 교환의 하나의 실시형태를 예시하는 송신 및 수신 시간 도면이다. 도 22에 도시되는 바와 같이, A-PPDU(2200)는 공통 PHY 헤더(2210), 하나 또는 그 초과 각-PPDU 헤더들(2220 및 2240), 하나 또는 그 초과 각-PPDU 페이로드들(2230 및 2250)을 포함한다. 교환은 하나 또는 그 초과 스케줄링된 UL PPDU들(2280 및 2290)을 더 포함한다. 예시되는 A-PPDU(2200) 트리거 교환이 하나의 SU PPDU 헤더(2220) 및 페이로드(2230), 및 하나의 MU PPDU 헤더들(2240) 및 페이로드들(2250)을 포함하지만, 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 A-PPDU(2200) 트리거 교환이 추가 필드들을 포함할 수 있고, 필드들이 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 필드들의 콘텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 다양한 실시형태들에서, SU PPDU 헤더(2220) 및 페이로드(2230)는 상이한 위치에 있을 수 있고, 하나 초과 SU PPDU가 존재할 수 있고, 임의의 개수의 MU PPDU들, 상이한 개수의 스케줄링된 UL PPDU들이 존재할 수 있는 식이다.
- [0106] [0129] 공통 PHY 헤더(2210)는 A-PPDU(2200) 내의 각각의 PPDU에 대해 공통인 PHY 계층 정보, 이를테면, 포착 및/또는 동기화 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, 공통 PHY 헤더는 A-PPDU(2200)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과 비트들 또는 플래그들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태들에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2230)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0107] [0130] SU PHY 헤더(2220)는 SU 페이로드(2230)에 특정한 PHY 계층 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2220)는 A-PPDU(2200)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과 비트들 또는 플래그들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태들에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2230)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0108] [0131] 예시되는 실시형태에서, SU 페이로드(2230)는 UL PPDU들(2280 및 2290)과 같은 하나 또는 그 초과 UL PPDU들을 스케줄링하기 위한 UL 스케줄링 정보(2230)를 포함한다. 다양한 실시형태들에서, UL 스케줄링 정보(2230)는: 도 5-20에 대해 위에서 다양하게 논의된 CTX(402, 1035, 1200 및 1500), CTS(408), SSF(1005), A-MPDU(407), BA들(470) 및 트리거 프레임(405) 중 하나 또는 그 초과 것에 대해 위에서 논의된 하나 또는 그 초과 필드들 또는 표시자들을 포함할 수 있다. 예컨대, 다양한 실시형태들에서, UL 스케줄링 정보(2230)는: 하나 또는 그 초과 UL PPDU들을 송신하도록 허용되거나 또는 명령을 받는 STA들의 식별, 공간 스트림들, 톤들 등과 같은 STA들에 할당되는 자원들의 식별, UL 송신들의 스케줄링 시간들 및/또는 듀레이션들, 스케줄링된 UL 송신들의 타입 및/또는 콘텐츠 등 중 하나 또는 그 초과 것을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, UL 스케줄링 정보(2230) 내에 포함되는 정보는 공통 PHY 헤더(2210)로부터 생략될 수 있다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2220) 및 SU 페이로드(2230)는 브로드캐스팅 또는 유니캐스팅될 수 있다. 다양한 실시형태들에서, SU PHY 헤더(2220) 및 SU 페이로드(2230)는 A-PPDU(2200)에서의 첫 번째 포지션 외의 포지션에 있을 수 있다.

- [0109] [0132] MU PHY 헤더(2240)는 MU 페이로드(2250)에 특정한 PHY 계층 정보를 제공하도록 서빙한다. 다양한 실시형태들에서, MU PHY 헤더(2240)는 A-PPDU(2200)가 모든 STA들이 디코딩하도록 명령을 받는 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 가지는 적어도 하나의 PPDU를 포함하는지 여부를 (예컨대, 하나 또는 그 초과 비트들 또는 프레임들을 통해) 표시할 수 있다. 실시형태들에서, 표시가 세팅되는 경우, 하나 또는 그 초과 STA들(120)은 (예컨대, SU 페이로드(2230)에서) 브로드캐스트/멀티캐스트 정보를 획득하기 위하여 후속하는 PPDU들을 디코딩하도록 구성될 수 있다.
- [0110] [0133] 실시형태에서, AP(110)는 UL 스케줄링 정보(2230)와 함께 A-PPDU(2200)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 UL 스케줄링 정보를 디코딩할 수 있으며, 그들이 UL PPDU를 송신하도록 명령을 받는 시간을 결정할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, UL PPDU들은 SIFS(short interframe space)에 따라 이격될 수 있거나, 또 다른 간격에 따라 이격될 수 있거나, 또는 이격되지 않을 수 있다. 예시되는 실시형태에서, STA들(120)은 UL 스케줄링 정보(2230)에 따라 UL PPDU1(2280) 및 UL PPDU2(2290)를 송신한다.
- [0111] [0134] 도 23a-23d는 A-PPDU 트리거 교환들의 다양한 실시형태들을 예시하는 시간 시퀀스 도면들(2300A-2300D)을 도시한다. 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 A-PPDU 트리거 교환들이 추가 송신들 및/또는 필드들을 포함할 수 있고, 송신들 및/또는 필드들은 재배열, 제거 및/또는 리사이징될 수 있고, 송신들 및/또는 필드들의 콘텐츠들이 변경될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 다양한 실시형태들에서, A-PPDU 트리거 교환은 CTS(2310)를 선택적으로 포함할 수 있고, 이는 A-PPDU(2320A)가 레거시 호환가능하지 않은 실시형태들에서 A-PPDU(2320A)에 선행할 수 있다. CTS(2310)는 A-PPDU 트리거 교환을 보호하도록 NAV를 세팅할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, A-PPDU 트리거 교환은 CTS(2310)과 더불어 또는 CTS(2310) 대신에, 교환을 보호하는 또 다른 프레임을 포함할 수 있다.
- [0112] [0135] 도 23a에 도시되는 바와 같이, AP(110)는 트리거 정보 및 하나 또는 그 초과 DL MU PPDU들을 포함하는 A-PPDU(2320A)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 DL MU PPDU들을 수신할 수 있으며, A-PPDU(2320A)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 BA들(2330)을 송신할 수 있다.
- [0113] [0136] 도 23b에 도시되는 바와 같이, AP(110)는 트리거 정보 및 하나 또는 그 초과 DL MU PPDU들을 포함하는 A-PPDU(2320B)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 DL MU PPDU들을 수신할 수 있으며, A-PPDU(2320B)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 BA들(2330)을 송신할 수 있다. STA들(120)은 A-PPDU(2320B)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 MU-PPDU들(2340)을 추가로 송신할 수 있다.
- [0114] [0137] 도 23c에 도시되는 바와 같이, AP(110)는 트리거 정보를 포함하는 A-PPDU(2320C)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 DL MU PPDU들을 수신할 수 있으며, A-PPDU(2320C)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 MU-PPDU들(2340)을 송신할 수 있다. AP(110)는 트리거 정보 및 MU-PPDU들(2340)에 대한 BA들을 포함하는 A-PPDU(2350)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 BA들을 수신할 수 있으며, A-PPDU(2350)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 추가 MU-PPDU들(2340)을 송신할 수 있다.
- [0115] [0138] 도 23d에 도시되는 바와 같이, AP(110)는 트리거 정보 및 하나 또는 그 초과 DL MU PPDU들을 포함하는 A-PPDU(2320D)를 하나 또는 그 초과 STA들(120)에 송신할 수 있다. STA들(120)은 DL MU PPDU들을 수신할 수 있으며, A-PPDU(2320D)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 또는 그 초과 BA들(2330)을 송신할 수 있다. STA들(120)은 A-PPDU(2320D)의 트리거 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 트래픽 능력에 대한 정보를 AP(110)에 추가로 송신할 수 있다. 예컨대, 다양한 실시형태들에서, 트래픽 정보는 도 10-11에 대해 위에서 논의된 SIF들(1010)과 같은 하나 또는 그 초과 SIF들을 포함할 수 있다.
- [0116] [0139] 도 24는 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법에 대한 플로우차트(2400)를 도시한다. 방법은 AP(110)(도 1), STA들(120) 중 임의의 것(도 1) 및 도 3에 도시되는 무선 디바이스(302)와 같은 본원에서 설명되는 디바이스들에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 예시되는 방법은 도 1에 대해 위에서 논의된 무선 통신 시스템(100), 도 3에 대해 위에서 논의된 무선 통신 시스템(302), 도 4-20의 프레임들 및 프레임 교환들을 참조하여 본원에서 설명되지만, 당해 기술 분야의 당업자는 예시되는 방법이 본원에서 설명되는 또 다른 디바이스 또는 임의의 다른 적합한 디바이스에 의해 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예시되는 방법은 특정 순서를 참조하여 본원에서 설명되지만, 다양한 실시형태들에서,

본원에서의 블록들은 상이한 순서로 수행되거나 또는 생략될 수 있고, 추가 블록들이 추가될 수 있다.

- [0117] [0140] [00141] 먼저, 블록(2410)에서, 액세스 포인트는 어그리게이팅된 메시지를 생성한다. 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지를 포함한다. 예컨대, AP(110)는 하나 또는 그 초과 STA들(120)로의 송신을 위한 A-PPDU(2200)를 생성할 수 있다. A-PPDU(2200)는 특정 시간들에서 UL PPDU들(2280-2290)을 송신하도록 STA들(120)에 명령하는 UL 스케줄링 정보를 포함하는 SU 페이로드(2230)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 적어도 하나의 다른 메시지는 어그리게이팅된 메시지의 "서브-메시지들"로 지칭될 수 있다.
- [0118] [0141] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 단일-사용자 브로드캐스트 메시지 및 하나 또는 그 초과 다중-사용자 메시지들을 포함할 수 있다. 예컨대, A-PPDU(2200)는 SU PHY 헤더(2220) 및 페이로드(2230), 및 MU PHY 헤더(2240) 및 페이로드(2250)를 포함할 수 있다.
- [0119] [0142] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지의 각각의 서브-메시지는 PHY(physical layer) 제어 필드 및 MAC(media access control) 페이로드를 포함하는 적어도 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 적어도 하나의 다중-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 적어도 하나의 다른 메시지는 제어 또는 스케줄링 정보를 배제하는 적어도 하나의 단일-사용자 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다.
- [0120] [0143] 다양한 실시형태들에서, 어그리게이팅된 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 공통 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 예컨대, A-PPDU(2200)는 공통 PHY 헤더(2210)를 포함할 수 있고, 이는 SU 페이로드(2250)가 UL 스케줄링 정보를 포함함을 표시할 수 있다.
- [0121] [0144] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 적어도 하나의 다른 메시지가 하나 또는 그 초과 스테이션들 모두가 디코딩하도록 명령을 받는다는 메시지를 적어도 포함하는지 여부를 표시하는 물리적 계층 헤더를 포함할 수 있다. 예컨대, SU PHY 헤더(2220)는 SU 페이로드(2250)가 UL 스케줄링 정보를 포함함을 표시할 수 있다.
- [0122] [0145] 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 특정 시간에서 업링크 데이터를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령하는 제어 정보를 포함하고, 업링크 데이터는 하나 또는 그 초과 스테이션들로부터 수신될 수 있다. 예컨대, UL 스케줄링 정보(2230)는 MU 페이로드(2250) 이후에 SIFS를 시작시켜 UL PPDU들(2280-2290)을 송신하도록 STA들(120)에 명령할 수 있다.
- [0123] [0146] 다양한 실시형태들에서, 각각의 메시지는 업링크 스케줄링 메시지를 포함할 수 있다. 예컨대, SU 페이로드(2230)는 UL 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 데이터의 송신의 듀레이션을 표시하는 PPDU(physical layer data unit) 듀레이션 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 허용되는 송신 모드들의 표시를 포함하는 스테이션(STA) 정보 필드를 포함할 수 있다. 예컨대, UL 스케줄링 정보(2230)는 도 4-20에 대해 위에서 논의된 CTX의 필드들 중 임의의 필드를 포함할 수 있다.
- [0124] [0147] 다양한 실시형태들에서, 스테이션(STA) 정보 필드는 FDMA(frequency division multiple access) 시스템을 사용하여 업링크 데이터에 대한 톤들/주파수들을 표시하는 톤 할당 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 STA들을 표시하는 GID(group identifier) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 통신들에 참여할 수 있는 하나 또는 그 초과 스테이션들을 식별하는 멀티캐스트 어드레스를 표시하는 RA(receiver address) 필드를 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 업링크 스케줄링 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 레이트 정보를 표시하는 필드를 포함할 수 있다. 예컨대, UL 스케줄링 정보(2230)는 도 4-20에 대해 위에서 논의된 CTX의 필드들 중 임의의 필드를 포함할 수 있다.
- [0125] [0148] 다양한 실시형태들에서, 방법은 업링크 스케줄링 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 업링크 스케줄링 메시지는 업링크 스케줄링 메시지에 대한 응답으로 스테이션 액세스 정보 메시지를 송신하도록 하나 또는 그 초과 스테이션들에 명령할 수 있다. 방법은 복수의 스테이션 액세스 정보 메시지들을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 스테이션 액세스 정보 메시지들은 스테이션 액세스 정보를 표시할 수 있다. 예컨대, UL 스케줄링 정보(2230)는 트래픽 정보(2360)를 제공하도록 STA들(120)에 명령할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 단일-사용자 브로드캐스트 메시지는 하나 또는 그 초과 스테이션들에 대한 데이터, 제어 또는 관리 정보를 포함할 수 있다.

- [0126] [0149] 다음으로, 블록(2420)에서, 액세스 포인트는 어그리게이팅된 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신한다. 예컨대, AP(110)는 A-PPDU(2200)를 STA들(120)에 송신할 수 있다. AP(110)는 하나 또는 그 초과 스테이션들(120)로부터 UL PPDU들(2280-2290) 중 하나 또는 그 초과 UL PPDU들을 수신할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 복수의 업링크 데이터를 수신하는 단계는 동일한 듀레이션을 가지는 복수의 업링크 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 예컨대, UL PPDU(2280) 및 UL PPDU(2290)는 서로 동일한 듀레이션을 가질 수 있다. UL PPDU들(2280 및 2290) 각각은 MU-MIMO 및/또는 OFDMA에 따라 하나 또는 그 초과 스테이션들(120)에 의해 동시에 송신되는 다수의 UL PPDU들을 포함할 수 있다. 다양한 실시형태들에서, 방법은 확인응답 메시지를 하나 또는 그 초과 스테이션들에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예컨대, AP(110)는 일부 실시형태들에서 추가 트리거 정보를 이용하여 BA들(2350)을 송신할 수 있다.
- [0127] [0150] 실시형태에서, 도 24에 도시되는 방법은 제공 회로, 송신 회로 및 수신 회로를 포함할 수 있는 무선 디바이스로 구현될 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자들은 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.
- [0128] [0151] 제공 회로는 송신을 위한 어그리게이팅된 메시지를 제공하도록 구성될 수 있다. 실시형태에서, 제공 회로는 플로우차트(2400)(도 24)의 블록(2410)을 구현하도록 구성될 수 있다. 제공 회로는 송신기(310)(도 3), 트랜시버(314)(도 3), 프로세서(304)(도 3), DSP(320)(도 3) 및 메모리(306)(도 3) 중 하나 또는 그 초과 것을 포함할 수 있다. 일부 실시형태들에서, 제공하기 위한 수단은 제공 회로를 포함할 수 있다.
- [0129] [0152] 송신 회로는 어그리게이팅된 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 실시형태에서, 송신 회로는 플로우차트(2400)(도 24)의 블록(2410)을 구현하도록 구성될 수 있다. 송신 회로는 송신기(310)(도 3), 트랜시버(314)(도 3), 프로세서(304)(도 3), DSP(320)(도 3) 및 메모리(306)(도 3) 중 하나 또는 그 초과 것을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 송신하기 위한 수단은 송신 회로를 포함할 수 있다.
- [0130] [0153] 수신 회로는 업링크 메시지들을 수신하도록 구성될 수 있다. 실시형태에서, 수신 회로는 플로우차트(2400)(도 24)의 블록(2420)을 구현하도록 구성될 수 있다. 수신 회로는 수신기(312)(도 3), 트랜시버(314)(도 3), 프로세서(304)(도 3), DSP(320)(도 3), 신호 검출기(318)(도 3) 및 메모리(306)(도 3) 중 하나 또는 그 초과 것을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 수신하기 위한 수단은 수신 회로를 포함할 수 있다.
- [0131] [0154] 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.
- [0132] [0155] 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.
- [0133] [0156] 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 초과 특징들은 일부 경우들에 있어서 결합으로부터 삭제될 수 있고, 청구되는 결합은 서브-결합 또는 서브-결합의 변형에 관련될 수 있다.
- [0134] [0157] 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.
- [0135] [0158] 본 개시물과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리적 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 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 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, 예컨대, DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0136] [0159] 하나 또는 그 초과 양태들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 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 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능한 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 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 양태들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 유형의 매체들)를 포함할 수 있다. 또한, 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 것들의 결합들은 또한 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

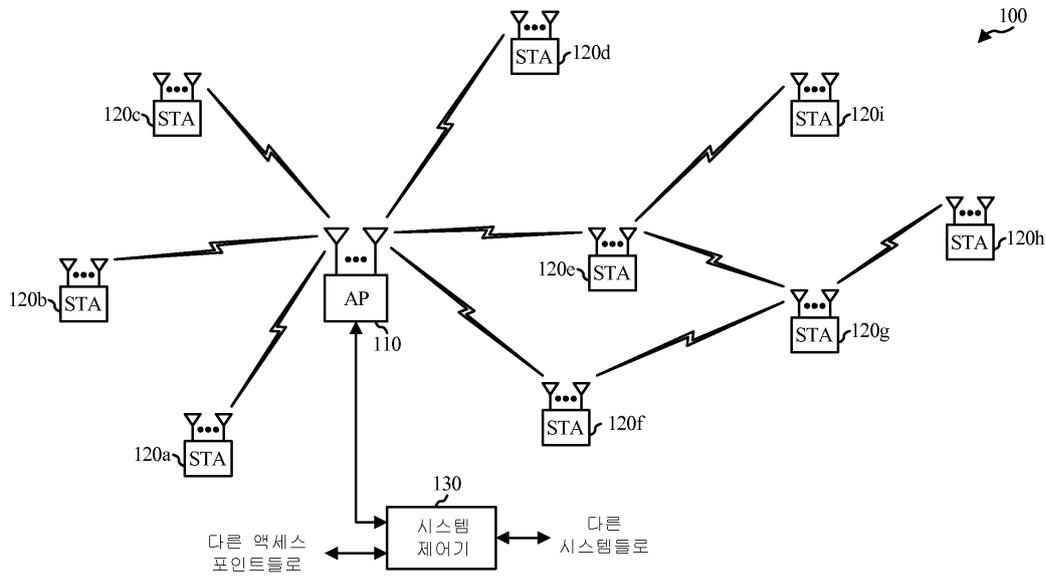
[0137] [0160] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0138] [0161] 추가로, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용 가능한 경우, STA 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는 본원에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 하기 위하여 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에서 설명되는 다양한 방법들은 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, (CD(compact disc) 또는 플로피 디스크와 같은) 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, STA 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.

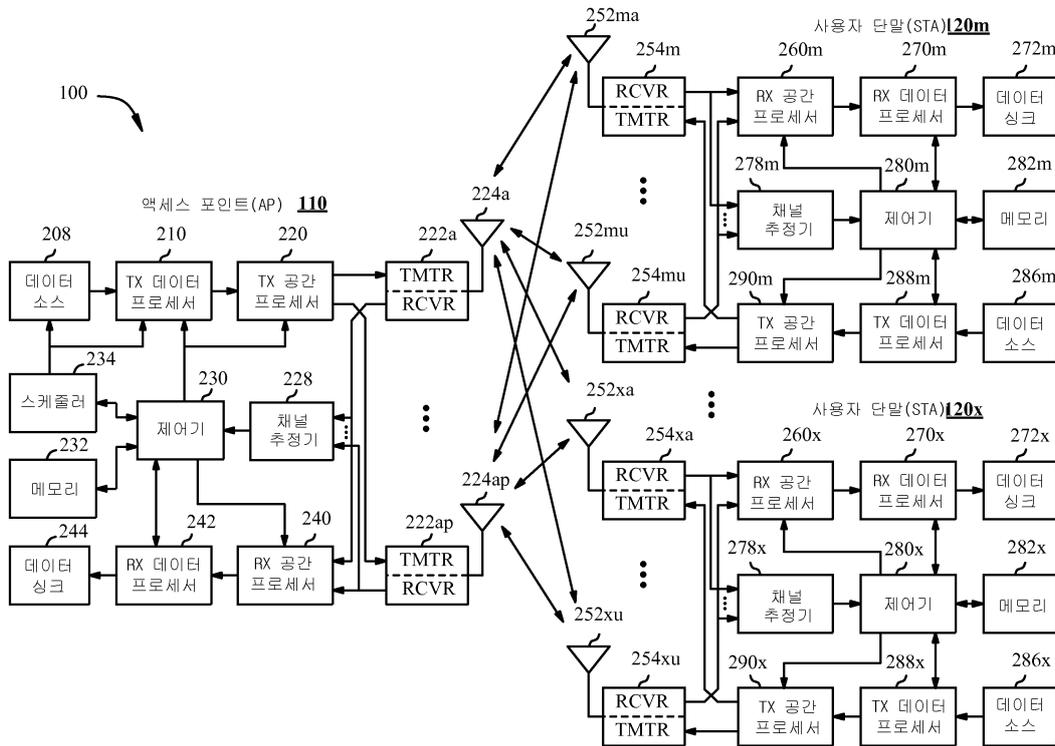
[0139] [0162] 위의 설명은 본 개시물의 양태들에 관련되지만, 개시물의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 개시물의 다른 그리고 추가 양태들이 고안될 수 있으며, 개시물의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

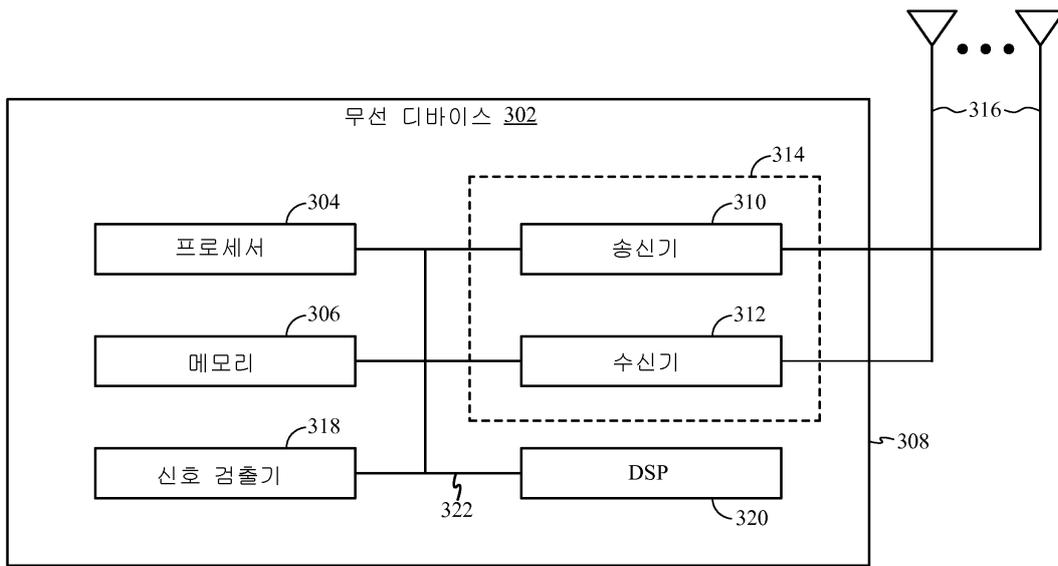
도면1



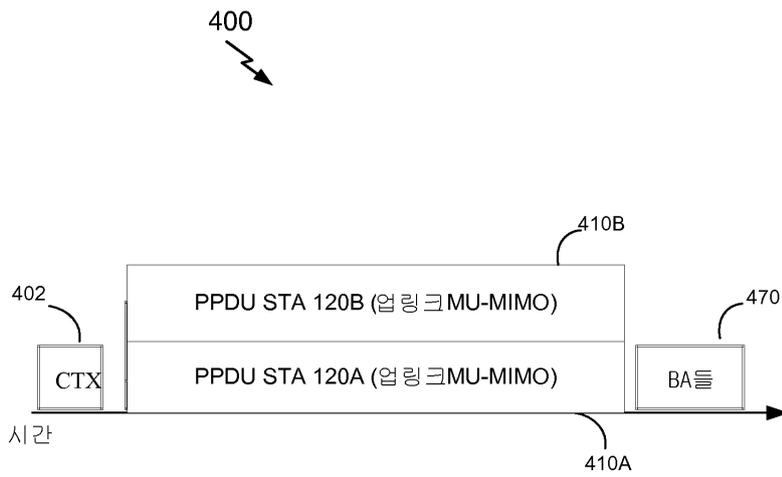
도면2



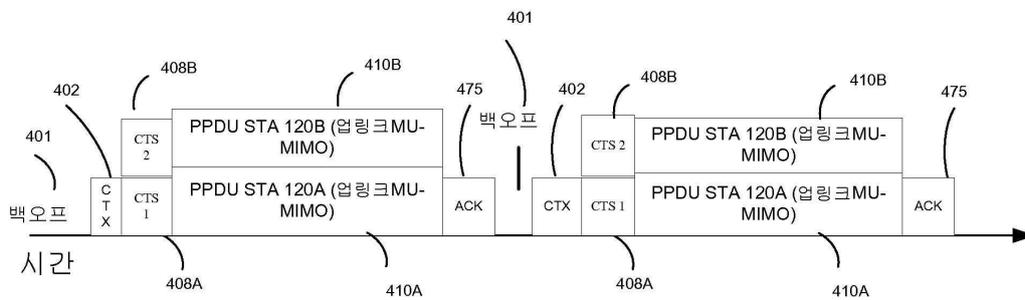
도면3



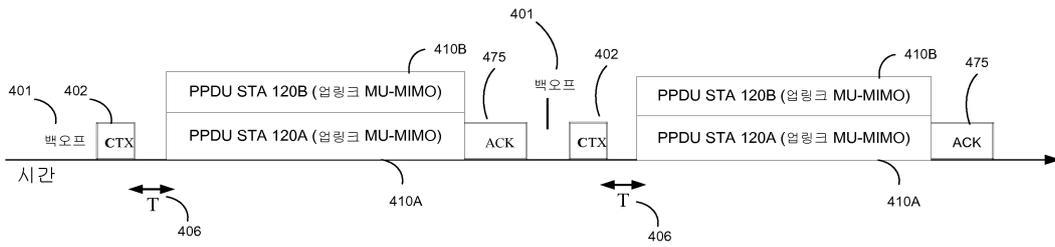
도면4



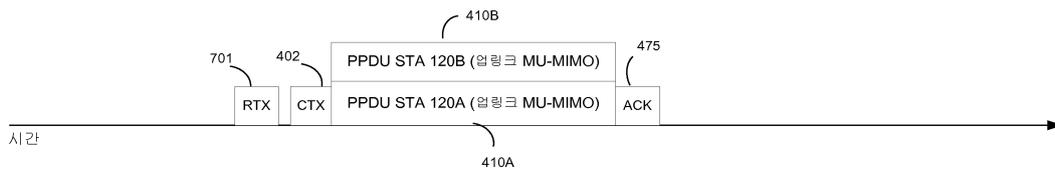
도면5



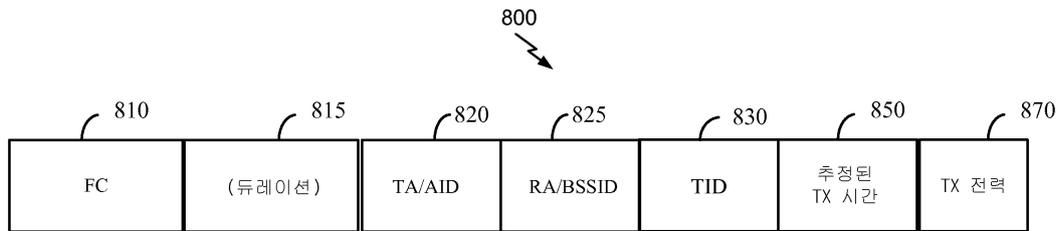
도면6



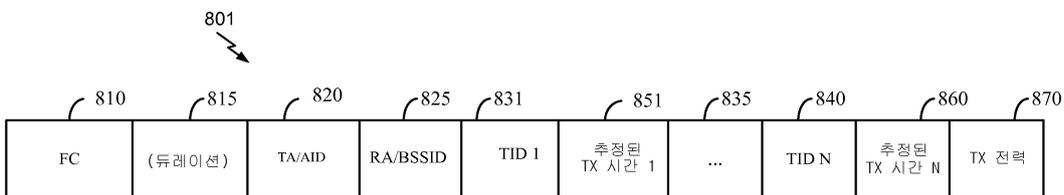
도면7



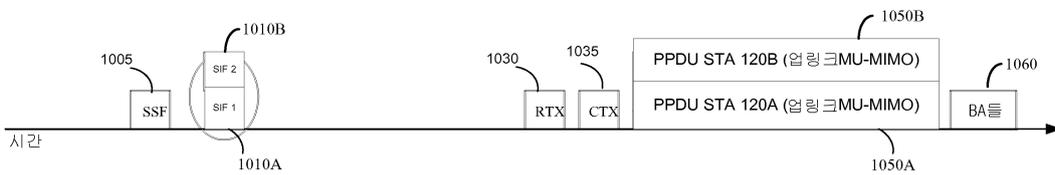
도면8



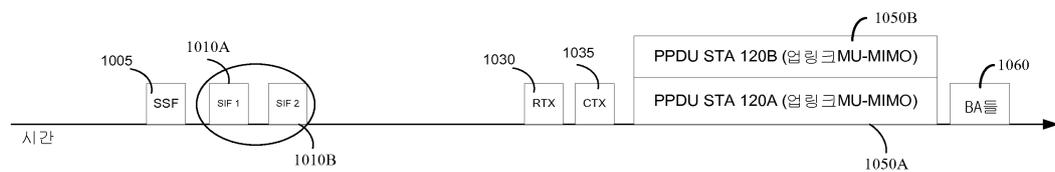
도면9



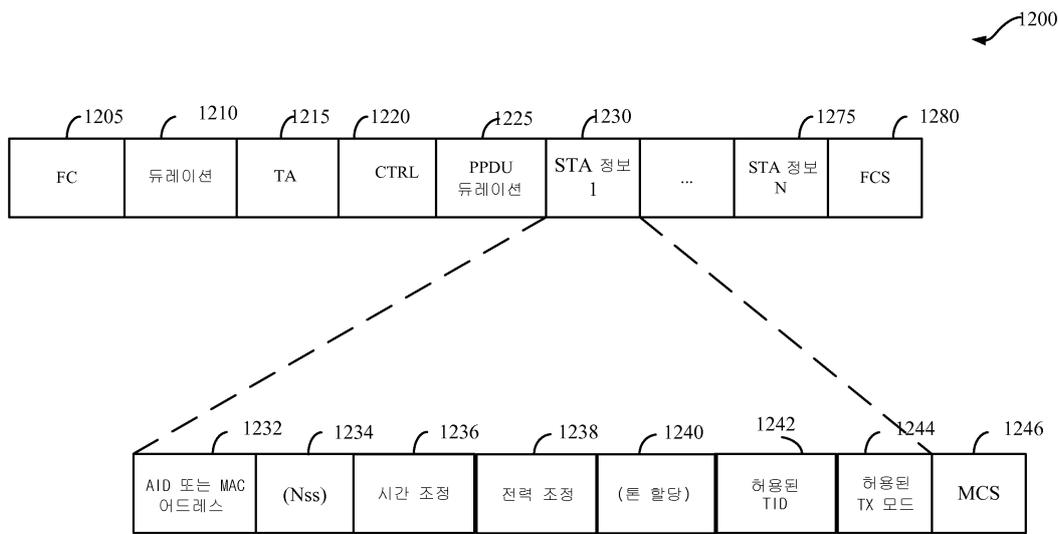
도면10



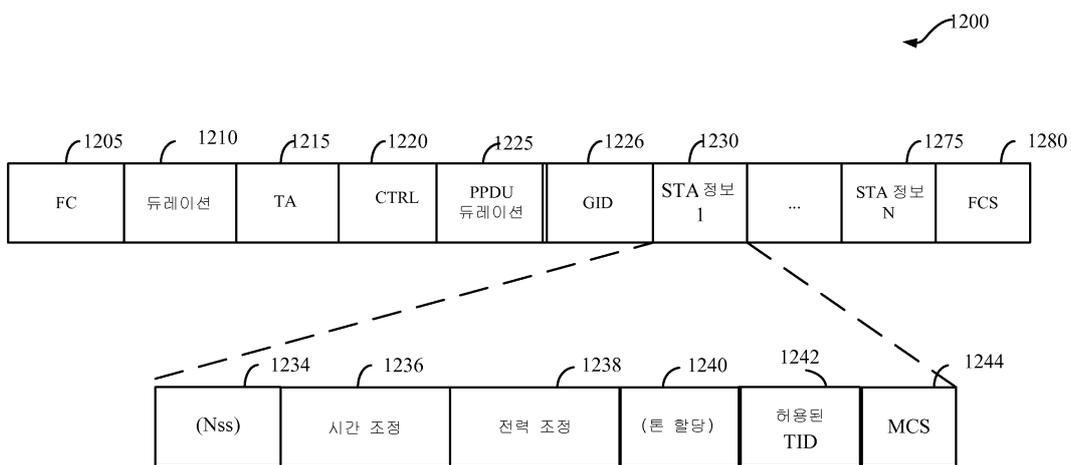
도면11



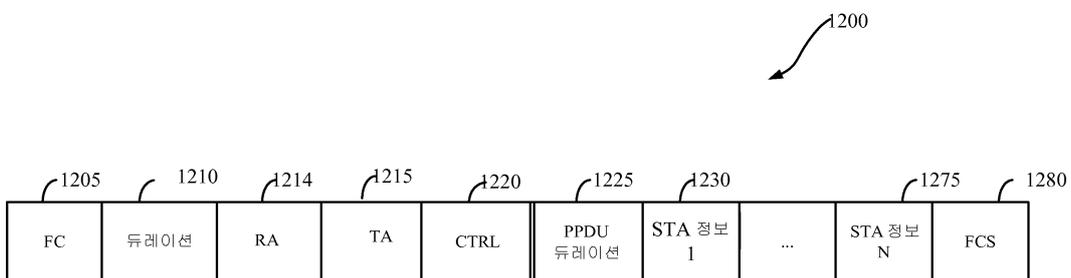
도면12



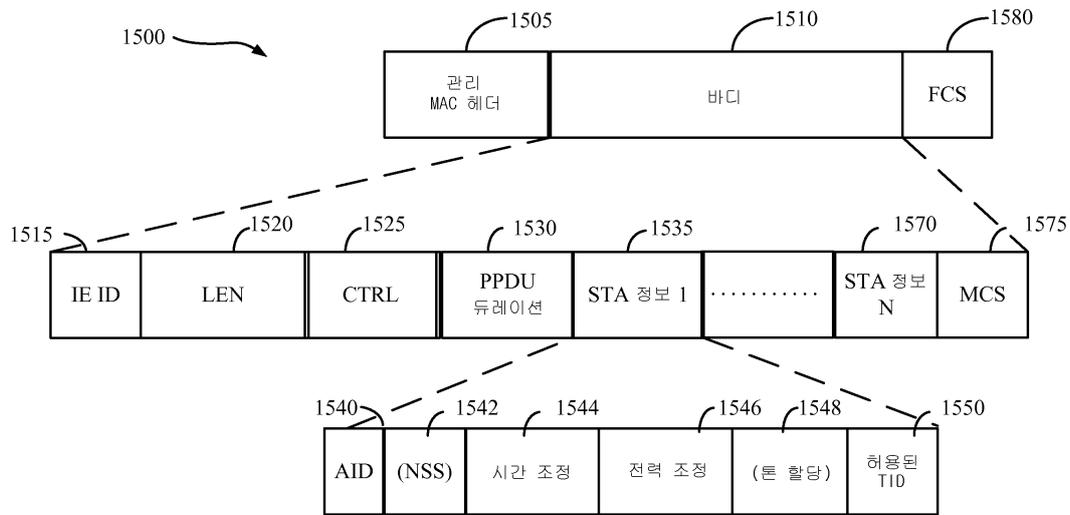
도면13



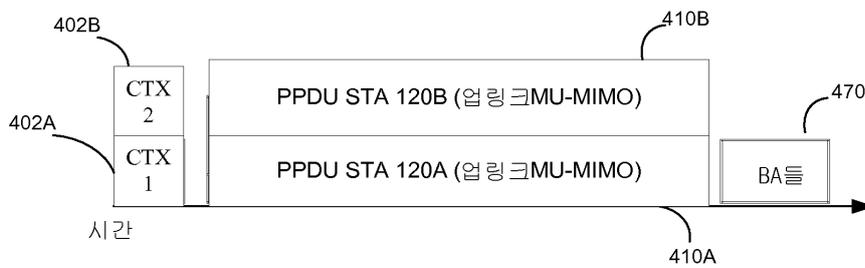
도면14



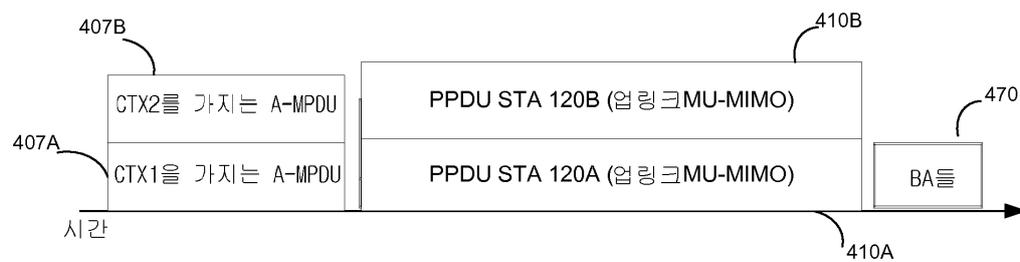
도면15



도면16



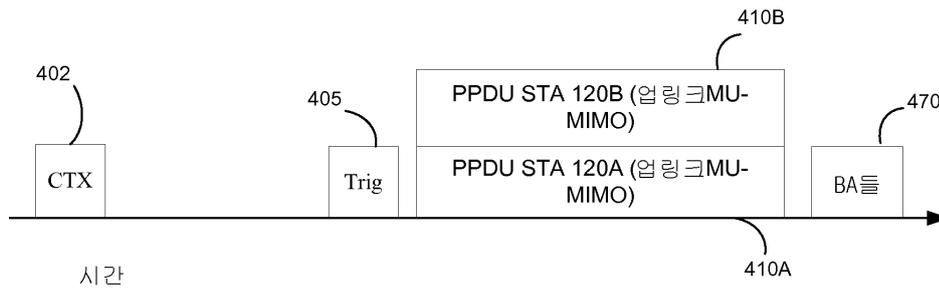
도면17



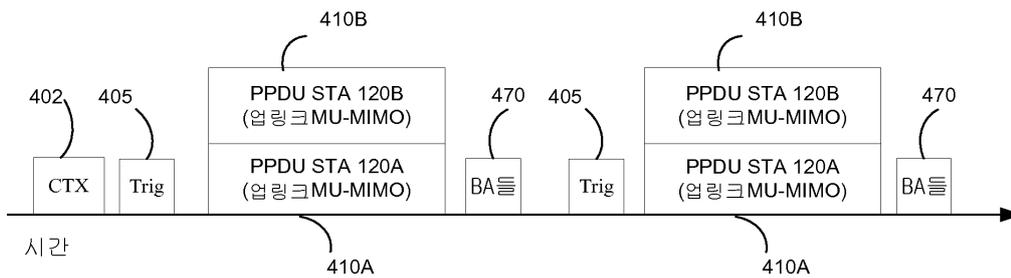
도면18



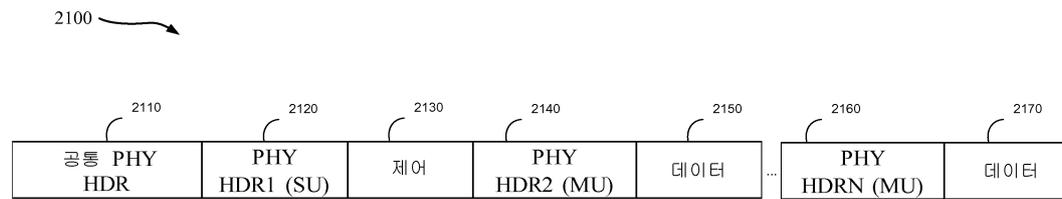
도면19



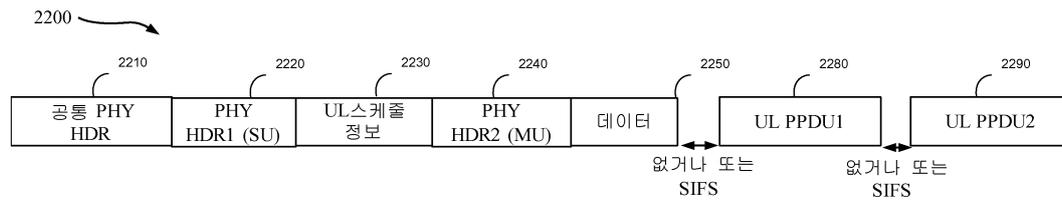
도면20



도면21



도면22



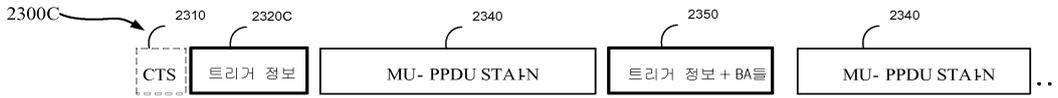
도면23a



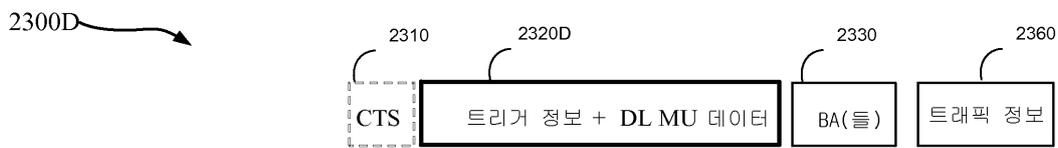
도면23b



도면23c



도면23d



도면24

