



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0032277
(43) 공개일자 2017년03월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) *H04B 7/0413* (2017.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/1268 (2013.01)
H04B 7/0413 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7000049
- (22) 출원일자(국제) 2015년07월15일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년01월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/040645
- (87) 국제공개번호 WO 2016/011198
 국제공개일자 2016년01월21일
- (30) 우선권주장
 62/024,989 2014년07월15일 미국(US)
 (뒷면에 계속)

- (71) 출원인
 웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 별명자
 멀린, 시몬
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)
 바리아크, 그웬도린 데니스
 미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 (내)
- (74) 대리인
 특허법인 남앤드남

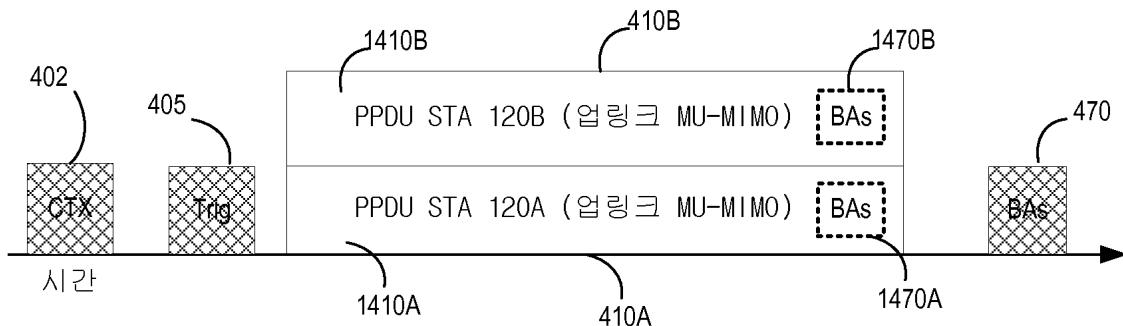
전체 청구항 수 : 총 53 항

(54) 발명의 명칭 UL MU MIMO / OFDMA 송신을 위한 시그널링 기술들

(57) 요약

본 개시의 양상에서, 방법, 컴퓨터-관련 가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 액세스 포인트일 수 있다. 액세스 포인트는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 액세스 포인트는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 액세스 포인트는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신한다.

대 표 도 - 도14



(52) CPC특허분류

HO4L 5/0007 (2013.01)

HO4W 72/0406 (2013.01)

HO4W 72/1289 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/028,250 2014년07월23일 미국(US)

14/799,527 2015년07월14일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

액세스 포인트의 무선 통신 방법으로서,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 차원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하는 단계,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하는 단계, 및

상기 차원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 하나 이상의 스테이션들로부터 상기 업링크 데이터를 수신하는 단계를 포함하는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거(trigger)인 것을 표시하는 표시를 포함하고,

상기 표시는 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 송신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는 제 1 토큰(token)을 포함하고,

상기 제 2 메시지는 상기 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함하는,
액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료되는,

액세스 포인트의 무선 통신 방법.

청구항 9

스테이션의 무선 통신 방법으로서,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하는 단계,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 액세스 포인트로부터 수신하는 단계, 및

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 업링크 데이터를 상기 액세스 포인트로 송신하는 단계를 포함하는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 자원 할당은 상기 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생하는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 상기 제 2 메시지에서 검출하는 단계를 더 포함하고,

상기 업링크 데이터는 상기 표시의 검출에 응답하여 송신되는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하는 단계,

상기 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하는 단계, 및

상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행되는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료되는,

스테이션의 무선 통신 방법.

청구항 18

무선 통신 장치로서,

상기 장치는 액세스 포인트이고,

메모리, 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하고,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하고, 그리고

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 하나 이상의 스테이션들로부터 상기 업링크 데이터를 수신하도록 구성되는,
무선 통신 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,
상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,
무선 통신 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,
상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,
무선 통신 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,
상기 제 2 메시지는 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하고,
상기 표시는 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,
무선 통신 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 송신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 송신하도록 추가로 구성되고,
상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는,
무선 통신 장치.

청구항 23

제 18 항에 있어서,
상기 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함하고,
상기 제 2 메시지는 상기 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함하는,
무선 통신 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,
무선 통신 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료되는,

무선 통신 장치.

청구항 26

무선 통신 장치로서,

상기 장치는 스테이션이고,

메모리, 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하고,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 액세스 포인트로부터 수신하고, 그리고

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 업링크 데이터를 상기 액세스 포인트로 송신하도록 구성되는,

무선 통신 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 자원 할당은 상기 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생하는,

무선 통신 장치.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,

무선 통신 장치.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 상기 제 2 메시지에서 검출하도록 추가로 구성되고,

상기 업링크 데이터는 상기 표시의 검출에 응답하여 송신되는,

무선 통신 장치.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 수신하도록 추가로 구성되고,

상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는, 무선 통신 장치.

청구항 32

제 26 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하고,

상기 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하고, 그리고

상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하도록 추가로 구성되고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행되는,

무선 통신 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

무선 통신 장치.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료되는,

무선 통신 장치.

청구항 35

무선 통신 장치로서,

상기 장치는 액세스 포인트이고,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 수단,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 수단, 및

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 하나 이상의 스테이션들로부터 상기 업링크 데이터를 수신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,

무선 통신 장치.

청구항 38

제 35 항에 있어서,

상기 제 2 메시지는 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하고,

상기 표시는 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

무선 통신 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 장치는 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 송신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 송신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는,

무선 통신 장치.

청구항 40

제 35 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함하고,

상기 제 2 메시지는 상기 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

무선 통신 장치.

청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료되는,

무선 통신 장치.

청구항 43

무선 통신 장치로서,

상기 장치는 스테이션이고,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 수단,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 수단, 및

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 업링크 데이터를 상기 액세스 포인트로 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 자원 할당은 상기 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생하는,

무선 통신 장치.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 특정 시간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(point interframe space) 내에 있는,

무선 통신 장치.

청구항 47

제 45 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 제 2 메시지가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 상기 제 2 메시지에서 검출하기 위한 수단을 포함하고,

상기 업링크 데이터는 상기 표시의 검출에 응답하여 송신되는,

무선 통신 장치.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 상기 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU(physical layer convergence protocol(PLCP) protocol data unit)를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 PPDU는 상기 PPDU가 상기 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는,

무선 통신 장치.

청구항 49

제 43 항에 있어서,

상기 장치는,

상기 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하기 위한 수단,

상기 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하기 위한 수단, 및

상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 업링크 데이터의 송신은 상기 제 2 토큰이 상기 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행되는,

무선 통신 장치.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 제 2 토큰은 상기 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함되는,

무선 통신 장치.

청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 제 1 토큰 및 상기 제 2 토큰은 상기 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료되는,

무선 통신 장치.

청구항 52

액세스 포인트에서 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독 가능 매체로서,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 코드,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 코드, 및

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 하나 이상의 스테이션들로부터 상기 업링크 데이터를 수신하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터-판독 가능 매체.

청구항 53

스테이션에서 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행 가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독 가능 매체로서,

제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 코드,

상기 다운링크 송신에서 상기 제 2 메시지를 상기 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 코드, 및

상기 자원 할당에 따라 상기 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 상기 특정 시간에 상기 업링크 데이터를 상기 액세스 포인트로 송신하기 위한 코드를 포함하는,

컴퓨터-판독 가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2014년 7월 15일에 출원된 명칭이 "SEPARATING SCHEDULE AND TRIGGER FUNCTIONS FOR UL MU MIMO AND UL OFDMA"인 미국 출원 번호 제 62/024,989 호의 이점을 주장한다. 본 출원은 또한 2014년 7월 23일에 출원된 명칭이 "SEPARATING SCHEDULE AND TRIGGER FUNCTIONS FOR UL MU MIMO AND UL OFDMA"인 미국

가출원 일련 번호 제 62/028,250 호 및 2015년 7월 14일에 출원된 명칭이 "SIGNALING TECHNIQUES FOR UL MU MIMO/OFDMA TRANSMISSION"인 미국 특허 출원 제 14/799,527 호의 이점을 주장하고, 상기 출원들은 전체 내용이 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

[0002] [0002] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것이며, 더 상세하게는, 무선 네트워크에서 UL(uplink) MU(multiple user) MIMO(multiple-input-multiple-output) 송신 및/또는 업링크 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 송신을 스케줄링 및 트리거링하기 위한 기술들에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 많은 원격통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은, 수 개의 상호작동하는 공간적으로-분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하는데 사용된다. 네트워크들은, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역, 또는 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 그러한 네트워크들은, 광역 네트워크(WAN), 대도시 영역 네트워크(MAN), 로컬 영역 네트워크(LAN), 또는 개인 영역 네트워크(PAN)로서 각각 지정될 수 있다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환)을 상호접속시키는데 사용되는 스위칭/라우팅 기술, 송신을 위해 이용되는 물리적 매체들의 타입(예를 들어, 유선 대 무선), 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 슈트(suit), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0004] 네트워크 엘리먼트들이 이동성이어서, 그에 따라 동적 접속 필요성을 갖는 경우, 또는 네트워크 아키텍처가 고정형 토폴로지(topology)보다는 애드혹으로 형성되면, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은, 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 사용하여, 무지향(unguided) 전파 모드로 무형의(intangible) 물리적 매체들을 이용한다. 고정형 유선 네트워크들과 비교할 경우, 무선 네트워크들은 사용자 모바일러티 및 신속한 필드 배치를 유리하게 용이하게 한다.

[0005] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 대역폭 요구들을 증가시키는 이슈를 해결하기 위해, 높은 데이터 슬루트들을 달성하면서 채널 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말들이 단일 액세스 포인트와 통신하게 하기 위한 상이한 방식들이 개발되고 있다. 제한된 통신 리소스들을 이용하면, 액세스 포인트와 다수의 단말들 사이에서 전달되는 트래픽의 양을 감소시키는 것이 바람직하다. 예를 들어, 다수의 단말들이 업링크 통신들을 액세스 포인트에 전송하는 경우, 모든 송신들의 업링크를 완료시키기 위해 트래픽의 양을 최소화시키는 것이 바람직하다. 따라서, 다수의 단말들로부터의 업링크 송신들에 대한 개선된 프로토콜에 관한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0006] 첨부된 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들의 다양한 구현들 각각은 수 개의 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 명세서에 설명된 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않으면서, 몇몇 주요 특성들이 본 명세서에 설명된다.

[0007] 본 명세서에 설명된 요지의 하나 이상의 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기재된다. 다른 특성들, 양상들, 및 이점들은 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명백해질 것이다. 다음의 도면들의 상대적인 치수들이 축적에 맞게 도시되지는 않을 수 있음을 유의한다.

[0008] 본 개시의 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 액세스 포인트일 수 있다. 액세스 포인트는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 액세스 포인트는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 액세스 포인트는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신한다.

[0009] 본 개시의 다른 양상에서, 방법, 컴퓨터-판독 가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 스테이션일 수 있다. 스테이션은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신한다. 스테이션은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트로부터 수신한다. 스테이션은 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트로 송신한다.

도면의 간단한 설명

[0010]

[0010] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템을 도시한다.

[0011] 도 2는, MIMO 시스템에서의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 도시한다.

[0012] 도 3은 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다.

[0013] 도 4는 업링크(UL) MU-MIMO 통신의 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0014] 도 5는 UL MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0015] 도 6는 UL MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0016] 도 7은 UL MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0017] 도 8은 CTX(clear to transmit) 프레임의 일 실시예의 도면을 도시한다.

[0018] 도 9는 CTX 프레임의 다른 실시예의 도면을 도시한다.

[0019] 도 10은 CTX 프레임의 다른 실시예의 도면을 도시한다.

[0020] 도 11은 CTX 프레임의 다른 실시예의 도면을 도시한다.

[0021] 도 12는 UL-MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0022] 도 13은 UL-MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환을 도시한다.

[0023] 도 14는 트리거 프레임을 포함하는 예시적인 프레임 교환을 도시한다.

[0024] 도 15는 트리거 프레임을 포함하는 다른 예시적인 프레임 교환을 도시한다.

[0025] 도 16은 트리거 프레임을 포함하는 다른 예시적인 프레임 교환을 도시한다.

[0026] 도 17은 CTX(clear-to-transmit) PPDU(PLCP(physical layer convergence protocol) protocol data unit)를 예시한 도면이다.

[0027] 도 18은 트리거 PPDU를 예시한 도면이다.

[0028] 도 19는 트리거 프레임 및 개재 PPDU를 포함하는 예시적인 프레임 교환을 예시한 도면이다.

[0029] 도 20은 다수의 트리거 프레임들 및 개재 PPDU를 포함하는 예시적인 프레임 교환을 예시한 도면이다.

[0030] 도 21은 트리거링 메시지를 송신하기 위한 방법(프로세스)의 흐름도이다.

[0031] 도 22는 트리거링 메시지에 응답하기 위한 방법(프로세스)의 흐름도이다.

[0032] 도 23은 예시적인 무선 디바이스의 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011]

[0033] 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이후에 더 완전하게 후술된다. 그러나, 본 발명의 교시들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이를 양상들은, 본 발명이 철저하고 완전할 것이고 본 발명의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되는지 또는 그 양상과 결합되는지에 관계없이, 본 발명의 범위가 본 명세서에 기재된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도된다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 부가적으로, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상을 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 방법 또는 장치를 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 기재된 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0012]

[0034] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양상들의 많은 변경들 및 치환들은 본 발명의 범위 내

에 있다. 선호되는 양상들의 몇몇 이점들 및 장점들이 언급되지만, 본 발명의 범위는 특정한 이점들, 사용들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 몇몇은 도면들 및 선호되는 양상들의 다음의 설명에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것보다는 단지 본 발명을 예시할 뿐이며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항들 및 그들의 등가물들에 의해 정의된다.

[0013] [0035] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)들을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인접한 디바이스들을 함께 상호접속시키는데 사용될 수 있다. 본 명세서에 설명된 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 예컨대, Wi-Fi 또는 더 일반적으로는, 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11 패밀리(family)의 임의의 멤버에 적용될 수 있다.

[0014] [0036] 몇몇 양상들에서, 무선 신호들은, 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(OFDM), 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼 (DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합, 또는 다른 방식들을 사용하여, 고효율 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고효율 802.11 프로토콜의 구현들은, 인터넷 액세스, 센서들, 계량(metering), 스마트 그리드 네트워크들, 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 사용될 수 있다. 유리하게, 이러한 특정한 무선 프로토콜을 구현하는 특정한 디바이스들의 양상들은, 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 더 작은 전력을 소비할 수 있고, 짧은 거리들에 걸쳐 무선 신호들을 송신하는데 사용될 수 있으며, 그리고/또는 사람들과 같은 오브젝트들에 의해 차단될 가능성이 작은 신호들을 송신할 수 있을 수 있다.

[0015] [0037] 몇몇 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 캐리어블 페리페리 장치들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 2개의 타입들의 디바이스들, 즉 액세스 포인트("AP")들 및 클라이언트들(또한, 스테이션들, 또는 "STA"들로 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 기능하고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩톱 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 폰 등일 수 있다. 일 예에서, STA는, 인터넷 또는 다른 광역 네트워크들로의 일반적인 접속을 획득하기 위해, Wi-Fi(예를 들어, 802.11ah와 같은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 몇몇 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.

[0016] [0038] 본 명세서에 설명된 기술들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기초한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은, 공간 분할 다중 액세스 (SDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 이용할 수 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. TDMA 시스템은, 당업계에 알려진 GSM 또는 몇몇 다른 표준들을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 분할하는 변조 기법인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 이용한다. 이들 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM을 이용하여, 각각의 서브-캐리어는 독립적으로 데이터와 변조될 수 있다. OFDM 시스템은, 당업계에 알려진 IEEE 802.11 또는 몇몇 다른 표준들을 구현할 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위한 인터리빙된 FDMA(IFDMA), 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA), 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 향상된 FDMA(EFDMA)를 이용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDMA를 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. SC-FDMA 시스템은, 3GPP-LTE(3세대 파트너쉽 프로젝트 롱 텀 에볼루션) 또는 다른 표준들을 구현할 수 있다.

[0017] [0039] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)에 포함(예를 들어, 그 장치들 내에서 구현 또는 그 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0018] [0040] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), e노드B, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS"), 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다.

[0019] [0041] 스테이션 "STA"는 사용자 단말, 액세스 단말("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 몇몇 다른 용어를 또한 포함

하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화기, 코드리스(cordless) 전화기, 세션 개시 프로토콜("SIP") 전화기, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속된 몇몇 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 교시된 하나 이상의 양상들은 전화기(예를 들어, 셀룰러 전화기 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 휴대 정보 단말), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적절한 디바이스에 포함될 수 있다.

[0020] [0042] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템(100)을 도시하는 도면이다. 간략화를 위해, 하나의 액세스 포인트(110)만이 도 1에 도시되어 있다. 액세스 포인트는, 사용자 단말들과 통신하는 일반적으로 고정형 스테이션이며, 기지국으로서 또는 몇몇 다른 용어를 사용하여 또한 지칭될 수 있다. 사용자 단말 또는 STA는 고정형 또는 이동형일 수 있고, 모바일 스테이션 또는 무선 디바이스로서, 또는 몇몇 다른 용어를 사용하여 또한 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 이상의 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링하고 그들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0021] [0043] 다음의 발명의 일부들이 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정한 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 SDMA를 지원하지 않는 몇몇 사용자 단말들을 또한 포함할 수 있다. 따라서, 그러한 양상들에 대해, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 둘 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 접근법은 편리하게, SDMA를 지원하지 않는 더 오래된 버전들의 사용자 단말들("래거시" 스테이션들)이 사업(enterprise)에서 여전히 배치되게 할 수 있어서, 그들의 유효 수명을 연장하면서, 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 적절한 것으로 간주되도록 도입되게 한다.

[0022] [0044] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 탑재되어 있으며, 다운링크 송신들을 위한 다중-입력(MI) 및 업링크 송신들을 위한 다중-출력(MO)을 표현한다. K개의 선택된 사용자 단말들의 세트(120)는 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 집합적으로 표현한다. 순수한 SDMA에 대해, K개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 몇몇 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 멀티플렉싱되지 않으면, $N_{ap} \leq K \leq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기술, CDMA에 관해서는 상이한 코드 채널들, OFDM에 관해서는 서브-대역들의 디스조인트 세트(disjoint set)들 등을 사용하여 멀티플렉싱될 수 있으면, K는 N_{ap} 보다 더 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 액세스 포인트로 사용자-특정 데이터를 송신할 수 있고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신할 수 있다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)이 탑재될 수 있다. K개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 수의 안테나들을 가질 수 있거나, 하나 이상의 사용자 단말들은 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0023] [0045] SDMA 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템일 수 있다. TDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, MIMO 시스템(100)은 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 이용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예를 들어, 비용들을 낮게 유지하기 위해) 단일 안테나 또는 (예를 들어, 부가적인 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 탑재될 수 있다. 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하면, 시스템(100)은 또한 TDMA 시스템일 수 있으며, 여기서, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당될 수 있다.

[0024] [0046] 일 양상에서, 액세스 포인트(예를 들면, 액세스 포인트(110))는 다양한 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 액세스 포인트(110)는 스케줄러/트리거링 모듈(112)을 포함할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(112)은 스케줄러(132), CTX 메시지 모듈(134) 및 트리거 메시지 모듈(136)을 포함할 수 있다. 스케줄러(132) 및 CTX 메시지 모듈(134)은 하나 이상의 스테이션들이 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 스케줄러(132) 및 트리거 메시지 모듈(136)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 스케줄러(132)는 자

원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS 또는 PIFS 내에 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함한다. 표시는 제 2 메시지의 MAC 헤더 또는 PHY 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 스케줄러(132)는 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 송신 이전에 PPDU를 송신하는 프로세스를 제어할 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 특정 구성들에서, 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함한다. 제 2 메시지는 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 MAC 헤더 또는 PHY 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료된다. 스케줄러/트리거링 모듈(112)은 아래의 도 14-23을 참조하여 더 상세히 설명된다.

[0025] 다른 양상에서, 스테이션(예를 들면, 사용자 단말(120g))은 다양한 기능들을 수행하기 위한 하나 이상의 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 사용자 단말(120g)은 스케줄러/트리거링 모듈(122)을 포함할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(122)은 스케줄러(142), CTX 메시지 모듈(144) 및 트리거 메시지 모듈(146)을 포함할 수 있다. CTX 메시지 모듈(144)은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 트리거 메시지 모듈(146)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 스케줄러(142)는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트로 송신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 특정 구성들에서, 자원 할당은 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이다. 업링크 데이터의 송신은 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생한다. 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 PIFS 또는 SIFS 내에 있다.

[0026] 특정 구성들에서, 트리거 메시지 모듈(146)은, 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 제 2 메시지에서 검출하는 프로세스를 제어할 수 있다. 업링크 데이터는 표시의 검출에 응답하여 송신된다. 특정 구성들에서, CTX 메시지 모듈(144)은 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하는 프로세스를 제어할 수 있다. 트리거 메시지 모듈(146)은 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하는 프로세스를 제어할 수 있다. CTX 메시지 모듈(144) 및 트리거 메시지 모듈(146)은 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하는 프로세스를 제어할 수 있다. 업링크 데이터의 송신은, 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행된다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 MAC 헤더 또는 PHY 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 시간의 양 후에 만료된다. 스케줄러/트리거링 모듈(122)은 아래의 도 14-23을 참조하여 더 상세히 설명된다.

[0027] 도 2는, MIMO 시스템(100)에서의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 도시한다. 액세스 포인트(110)에는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 탑재되어 있다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 탑재되어 있고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 탑재되어 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용된 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 나타내고, 아랫첨자 "up"은 업링크를 나타내고, N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택되며, N_{dn} 개의 사용자 단말들은 다운링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택된다. N_{up} 는 N_{dn} 과 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있으며, N_{up} 또는 N_{dn} 은 정적값들일 수 있거나 각각의 스케줄링 간격 동안 변할 수 있다. 빔-스티어링(beam-steering) 또는 몇몇 다른 공간 프로세싱 기술이 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)에서 사용될 수 있다.

[0028] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택되는 각각의 사용자 단말(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 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트와 연관되는 코딩 및 변조 방식들에 기초하여 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩, 인터리빙, 및 변조)하고, 데이터 심볼 스트림을 제공한다.

TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행하고, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 대해 $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 업링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환)한다. $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은, 예를 들어, 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터의 송신을 위한 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0029] N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이들 사용자 단말들의 각각은, 자신의 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있고, 업링크 상에서 송신 심볼 스트림들의 자신의 각각의 세트를 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다.

[0030] [0052] 액세스 포인트(110)에서, N_{up} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터의 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 것과 상보적인 프로세싱을 수행하며 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 N_{up} 개의 수신기 유닛들(222)로부터의 N_{up} 개의 수신된 심볼 스트림들에 대해 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 채널 상관 매트릭스 인버전(CCMI), 최소 평균 제곱 에러(MMSE), 소프트 간섭 소거(SIC) 또는 몇몇 다른 기술에 따라 수행될 수 있다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 각각의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 그 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0031] [0053] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링되는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대해 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 및 가능하게는 스케줄러/트리거링 모듈(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 스케줄러/트리거링 모듈(234)은 하나 이상의 사용자 단말들(120)이 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 사용자 단말들(120) 중 하나 이상을 전송하는 프로세스를 제어할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(234)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 사용자 단말들(120)로 송신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(234)은, 아래의 도 14-23을 참조하여 설명된 바와 같이, 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 사용자 단말들(120)로부터 업링크 데이터를 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트에 기초하여 그 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대해 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대해 (프리코딩 또는 범포밍과 같은) 공간 프로세싱을 수행하며, N_{ap} 개의 안테나들에 대해 N_{ap} 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 다운링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱한다. N_{up} 개의 송신기 유닛들(222)은, 예를 들어, 사용자 단말들(120)에 송신하기 위해 N_{up} 개의 안테나들(224)로부터의 송신을 위한 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공할 수 있다.

[0032] [0054] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{ap} 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터의 수신된 신호를 프로세싱하고, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의 $N_{ut,m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대해 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, 사용자 단말(120)에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 몇몇 다른 기술에 따라 수행될 수 있다. RX 데이터 프로세서(270)는 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득하기 위해, 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다.

[0033]

[0055] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하며, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하고, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 통상적으로, 그 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 매트릭스 $H_{dn, m}$ 에 기초하여 그 사용자 단말에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 정보를 스케줄링 및/또는 트리거링하는 프로세싱을 제어할 수 있다. 예를 들면, 제어기(280)는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트(110)로부터 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 제어기(280)는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트(110)로부터 수신하는 프로세스를 제어할 수 있다. 제어기(280)는, 아래의 도 14-23을 참조하여 설명되는 바와 같이, 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트(110)로 전송하는 프로세스를 제어할 수 있다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 매트릭스 $H_{up, eff}$ 에 기초하여 액세스 포인트에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는, 피드백 정보(예를 들어, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은, 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서의 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 각각 제어한다.

[0034]

[0056] 도 3는 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일 예이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)을 구현할 수 있다.

[0035]

[0057] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로서 지칭될 수 있다. 판독-전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는, 메모리(306) 내에 저장되는 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행할 수 있다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.

[0036]

[0058] 프로세서(304)는 하나 이상의 프로세서들을 이용하여 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트를 포함할 수 있거나 그 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다.

[0037]

[0059] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어 또는 다른 용어로 지칭되는지 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다. 명령들은 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷, 또는 임의의 다른 적절한 코드 포맷의) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0038]

[0060] 특정 구성들에서, 무선 디바이스(302)는 스케줄러/트리거링 모듈(305)을 포함한다. 일 양상에서, 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(예를 들면, 액세스 포인트(110))일 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(305)은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 사용자 단말들(120)이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 사용자 단말들(120) 중 하나 이상으로 송신하도록 액세스 포인트(110)에 지시할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(305)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 사용자 단말들(120)로 송신하도록 액세스 포인트(110)에 지시할 수 있다. 액세스 포인트(110)는 아래의 도 14-23을 참조하여 설명되는 바와 같이, 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 하나 이상의 사용자 단말들(120)로부터 수신한다. 다른 양상에서, 무선 디바이스(302)는 스테이션(예를 들면, 사용자 단말(120))일 수 있다. 사용자 단말(120)은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트(110)로부터 수신한다. 사용자 단말(120)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트(110)로부터 수신한다. 스케줄

러/트리거링 모듈(305)은, 아래의 도 14-23을 참조하여 설명되는 바와 같이, 차원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트(110)로 전송하도록 사용자 단말(120)에 지시할 수 있다.

[0039] [0061] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위해 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 부착될 수 있으며, 트랜시버(314)에 전기 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.

[0040] [0062] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, 신호들을 프로세싱하는데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(320)를 포함할 수 있다.

[0041] [0063] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.

[0042] [0064] 본 발명의 특정한 양상들은, 다수의 STA들로부터 AP로 업링크(UL) 신호를 송신하는 것을 지원한다. 몇몇 실시예들에서, UL 신호는 멀티-사용자 MIMO(MU-MIMO) 시스템에서 송신될 수 있다. 대안적으로, UL 신호는 멀티-사용자 FDMA(MU-FDMA) 또는 유사한 FDMA 시스템에서 송신될 수 있다. 상세하게, 도 4-7 및 12-16은, UL-FDMA 송신들에 동등하게 적용될 UL-MU-MIMO 송신들(410A, 410B, 1050A 및 1050B)을 도시한다. 이들 실시예들에서, UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들은, 다수의 STA들로부터 AP로 동시에 전송될 수 있고, 무선 통신에서 효율들을 생성할 수 있다.

[0043] [0065] 도 4는, UL 통신들에 대해 사용될 수 있는 UL-MU-MIMO 프로토콜(400)의 일 예를 도시한 시간 시퀀스 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이 그리고 도 1과 함께, AP(110)는, 특정한 STA가 UL-MU-MIMO를 시작하는 것을 알도록, 어떤 STA들이 UL-MU-MIMO 방식에 참가할 수 있는지를 표시하는 CTX(clear to transmit) 메시지(402) (또는 CTX PPDU(402))를 사용자 단말들(120)에 송신할 수 있다. CTX 프레임 구조의 일 예는, 도 8-11을 참조하여 더 완전하게 후술된다.

[0044] [0066] 일단 사용자 단말이 리스팅된 AP(110)로부터 사용자 단말(120)이 CTX 메시지(402)를 수신하면, 사용자 단말은 UL-MU-MIMO 송신(410)을 송신할 수 있다. 도 4에서, STA(120A) 및 STA(120B)는, 물리 계층 수령 프로토콜(PLCP) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)들을 포함하는 UL-MU-MIMO 송신(410A 및 410B)을 송신한다. UL-MU-MIMO 송신(410)을 수신할 시에, AP(110)는 블록 확인응답(BA)들(470)을 사용자 단말들(120)에 송신할 수 있다.

[0045] [0067] 모든 AP들 또는 사용자 단말들(120)이 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 동작을 지원하지는 않을 수 있다. 사용자 단말(120)로부터의 능력 표시는, 연관 요청 또는 프로브 요청에 포함되는 고효율 무선(HEW) 능력 엘리먼트에서 표시될 수 있으며, 능력, 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO 송신에서 사용할 수 있는 최대 수의 공간 스트리밍들, 사용자 단말(120)이 UL-FDMA 송신에서 사용할 수 있는 주파수들, 전력 백오프(backoff)에서의 최소 및 최대 전력 및 입도(granularity), 및 사용자 단말(120)이 수행할 수 있는 최소 및 최대 시간 조정을 표시하는 비트를 포함할 수 있다.

[0046] [0068] AP로부터의 능력 표시는, 연관 응답, 비콘 또는 프로브 응답에 포함되는 HEW 능력 엘리먼트에서 표시될 수 있으며, 능력, 단일 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO 송신에서 사용할 수 있는 최대 수의 공간 스트리밍들, 단일 사용자 단말(120)이 UL-FDMA 송신에서 사용할 수 있는 주파수들, 요구된 전력 제어 입도, 및 사용자 단말(120)이 수행할 수 있어야 하는 요구된 최소 및 최대 시간 조정을 표시하는 비트를 포함할 수 있다.

[0047] [0069] 일 실시예에서, 유능한 사용자 단말들(120)은, UL-MU-MIMO 특성의 사용의 인에이블먼트(enablement)에 대한 요청을 표시하는 관리 프레임을 AP에 전송함으로써, UL-MU-MIMO(또는 UL-FDMA) 프로토콜의 일부이도록 유능한 AP에게 요청할 수 있다. 일 양상에서, AP(110)는, UL-MU-MIMO 특성의 사용을 승인(grant)하거나 그 사용을 거부함으로써 응답할 수 있다. 일단 UL-MU-MIMO의 사용이 승인되면, 사용자 단말(120)은 다양한 시간들에서 CTX 메시지(402)를 예상할 수 있다. 부가적으로, 일단 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO 특성을 동작시키도록 인에이블링되면, 사용자 단말(120)은 특정한 동작 모드를 따르도록 종속될 수 있다. 다수의 동작 모드들이 가능하면, AP는, 어떤 모드가 HEW 능력 엘리먼트, 또는 동작 엘리먼트에서 사용될지를 사용자 단말(120)에게 표시할 수 있다. 일 양상에서, 사용자 단말들(120)은, 상이한 동작 엘리먼트를 AP(110)에 전송함으로써 동작 동안

적으로 동작 모드들 및 파라미터들을 변경시킬 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는, 업데이트된 동작 엘리먼트를 사용자 단말(120)로 또는 비콘에서 전송함으로써 동작 동안 동적으로 동작 모드들을 스위칭시킬 수 있다. 다른 양상에서, 동작 모드들은, 셋업 페이즈에서 표시될 수 있으며, 사용자 단말(120)마다 또는 사용자 단말들(120)의 그룹에 대해 셋업될 수 있다. 다른 양상에서, 동작 모드는 트래픽 식별자(TID)마다 특정될 수 있다.

[0048]

[0070] 도 5는, 도 1과 함께 UL-MU-MIMO 송신의 동작 모드의 일 예를 도시하는 시간 시퀀스 도면이다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말(120)은, AP(110)로부터 CTX 메시지(402)를 수신하고, 중간 응답을 AP(110)에 전송한다. 응답은, CTS(clear to send)(408) 또는 다른 유사한 신호의 형태일 수 있다. 일 양상에서, CTS를 전송하기 위한 요건은, CTX 메시지(402)에서 표시될 수 있거나, 통신의 셋업 페이즈에서 표시될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, STA(120A) 및 STA(120B)는, CTX 메시지(402)를 수신하는 것에 대한 응답으로 CTS1(408A) 메시지 및 CTS2(408B) 메시지를 각각 송신할 수 있다. CTS1(408A) 및 CTS2(408B)의 변조 및 코딩 방식(MCS)은 CTX 메시지(402)의 MCS에 기초할 수 있다. 이러한 실시예에서, CTS1(408A) 및 CTS2(408B)는, 그들이 AP(110)에 동시에 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 후, UL-MU-MIMO 송신(410A 및 410B)은, CTX(402) 신호들에서 리스트된 바와 같이 STA들(120A 및 120B)에 의해 전송된다. 그 후, AP(110)는 확인응답(ACK) 신호들을 STA들(120A 및 120B)에 전송할 수 있다. 몇몇 양상들에서, ACK 신호들은 각각의 스테이션으로의 시리얼(serial) ACK 신호들 또는 BA들일 수 있다. 몇몇 양상들에서, ACK들은 폴링(poll)될 수 있다. 이러한 실시예는, 다수의 STA들로부터 AP(110)로 CTS(408) 신호들을 순차적 대신 동시에 송신함으로써 효율들을 생성하며, 이는, 시간을 절약하고 간접의 가능성을 감소시킨다.

[0049]

[0071] 도 6은, 도 1과 함께 UL-MU-MIMO 송신의 동작 모드의 다른 예를 도시하는 시간 시퀀스 도면이다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말들(120A 및 120B)은, AP(110)로부터 CTX 메시지(402)를 수신하며, CTX 메시지(402)를 반송하는 PPDU의 말단 이후의 시간(T)(406)에서 UL-MU-MIMO 송신을 시작하도록 허용된다. T(406)는, 짧은 인터프레임 간격(SIFS), 포인트 인터프레임 간격(PIFS), 또는 CTX 메시지(402)에서 또는 관리 프레임을 통하여 AP(110)에 의해 표시되는 바와 같은 부가적인 오프셋들을 이용하여 잠재적으로 조정되는 다른 시간일 수 있다. SIFS 및 PIFS 시간은 표준에서 고정될 수 있거나, CTX 메시지(402) 또는 관리 프레임에서 AP(110)에 의해 표시될 수 있다. T(406)의 이점은, 동기화를 개선시키는 것일 수 있거나, 사용자 단말들(120A 및 120B)이 송신 전에 CTX 메시지(402) 또는 다른 메시지들을 프로세싱하는 시간을 허용할 수 있다.

[0050]

[0072] 도 4-6을 참조하면, 도 1과 함께, UL-MU-MIMO 송신(410)은 동일한 듀레이션을 가질 수 있다. 사용자 단말들이 UL-MU-MIMO 특성을 이용하기 위한 UL-MU-MIMO 송신(410)의 듀레이션은 CTX 메시지(402)에서 또는 셋업 페이즈 동안 표시될 수 있다. 요구된 듀레이션의 PPDU를 생성하기 위해, 사용자 단말(120)은, PPDU의 길이가 CTX 메시지(402)에서 표시된 길이와 매칭하도록 PLCP 서비스 데이터 유닛(PSDU)을 구축할 수 있다. 다른 양상에서, 사용자 단말(120)은, 타겟 길이에 접근하기 위해, 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU)에서 데이터 어그리게이션의 레벨 또는 MAC 서비스 데이터 유닛들(A-MSDU)에서 데이터 어그리게이션의 레벨을 조정할 수 있다. 다른 양상에서, 사용자 단말(120)은, 타겟 길이에 도달하기 위해 EOF(end of file) 패딩 구분자(delimiter)들을 부가할 수 있다. 다른 접근법에서, 패딩 또는 EOF 패드 필드들은 A-MPDU의 시작부에 부가된다. 동일한 길이의 모든 UL-MU-MIMO 송신들을 갖는 이점들 중 하나는, 송신의 전력 레벨이 일정하게 유지될 것이라는 것이다.

[0051]

[0073] 몇몇 실시예들에서, 사용자 단말(120)은 AP로 업로딩될 데이터를 가질 수 있지만, 사용자 단말(120)은, CTX 메시지(402) 또는 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO 송신을 시작할 수 있다는 것을 표시하는 다른 신호를 수신하지 않는다.

[0052]

[0074] 일 동작 모드에서, 사용자 단말들(120)은, UL-MU-MIMO 송신 기회(TXOP) 외부에서 (예를 들어, CTX 메시지(402) 이후) 송신하지 않을 수 있다. 다른 동작 모드에서, 사용자 단말들(120)은, UL-MU-MIMO 송신을 초기화시키기 위해 프레임들을 송신할 수 있으며, 그 후, 예를 들어, 그들이 CTX 메시지(402)에서 그것을 행하도록 명령받으면, UL-MU-MIMO TXOP 동안 송신할 수 있다. 일 실시예에서, UL-MU-MIMO 송신을 초기화시키기 위한 프레임은 RTX(request to transmit)일 수 있으며, 상세하게, 프레임은 이러한 목적을 위해 설계된다. RTX 프레임들은, 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO TXOP를 개시시키기 위해 사용하도록 허용되는 유일한 프레임들일 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 단말은, RTX를 전송하는 것에 의한 것 이외에는 UL-MU-MIMO TXOP 외부에서 송신하지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, UL MU MIMO 송신을 초기화시키기 위한 프레임은, 사용자 단말(120)이 전송할 데이터를 갖는다는 것을 AP(110)에 표시하는 임의의 프레임일 수 있다. 이를 프레임들이 UL MU MIMO TXOP 요청을 표시하는 것이 사전-협상될 수 있다. 예를 들어, 다음, 즉 RTS, 더 많은 데이터를 표시하기 위해 QoS 제어 프

레임 세트의 비트들 8-15를 갖는 데이터 프레임 또는 QoS 널(Null) 프레임, 또는 PS 폴(po11)은, 사용자 단말(120)이 전송할 데이터를 갖고 UL MU MIMO TXOP를 요청하고 있다는 것을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 사용자 단말은, TXOP를 트리거링하기 위해, 프레임들을 전송하는 것에 의한 것 이외에는 UL MU MIMO TXOP 외부에서 송신하지 않을 수 있으며, 여기서, 프레임은 RTS, PS 폴, 또는 QOS 널일 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자 단말은, 평소와 같이 단일 사용자 업링크 데이터를 전송할 수 있으며, 자신의 데이터 패킷의 QoS 제어 프레임에서 비트들을 셋팅함으로써 UL MU MIMO TXOP에 대한 요청을 표시할 수 있다.

[0053] [0075] 도 7은, 도 1과 함께, UL-MU-MIMO를 초기화시키기 위한 프레임이 RTX(701)인 예를 도시하는 시간 시퀀스 도면이다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말(120)은, UL-MU-MIMO 송신에 관한 정보를 포함하는 RTX(701)를 AP(110)에 전송한다. 도 7에 도시된 바와 같이, AP(110)는, CTX 메시지(402)에 바로 후속하여 UL-MU-MIMO 송신(410)을 전송하기 위해 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하는 CTX 메시지(402)를 이용하여 RTX(701)에 응답할 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는, 단일-사용자(SU) UL TXOP를 승인하는 CTS를 이용하여 응답할 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는, RTX(701)의 수신을 확인응답하지만 즉각적인 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하지는 않는 프레임(예를 들어, 특수한 표시를 갖는 ACK 또는 CTX)을 이용하여 응답할 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는, RTX(701)의 수신을 확인응답하고, 즉각적인 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하지 않지만 지연된 UL-MU-MIMO TXOP를 승인하는 프레임을 이용하여 응답할 수 있으며, TXOP가 승인되는 시간을 식별할 수 있다. 이러한 실시예에서, AP(110)는, 승인된 시간에서 UL-MU-MIMO를 시작하기 위해 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다.

[0054] [0076] 다른 양상에서, AP(110)는, 사용자 단말(120)의 UL-MU-MIMO 송신을 승인하지 않지만, 사용자 단말(120)이 다른 송신(예를 들어, 다른 RTX를 전송하는 것)을 시도하기 전에 시간(T) 동안 대기해야 한다는 것을 표시하는 ACK 또는 다른 응답 신호를 이용하여 RTX(701)에 응답할 수 있다. 이러한 양상에서, 시간(T)은, 셋업 페이즈 또는 응답 신호에서 AP(110)에 의해 표시될 수 있다. 다른 양상에서, AP(110) 및 사용자 단말(120)은, 사용자 단말(120)이 UL-MU-MIMO TXOP에 대한 RTX(701), RTS, PS-폴, 또는 임의의 다른 요청을 송신할 수 있는 시간에 동의할 수 있다.

[0055] [0077] 다른 동작 모드에서, 사용자 단말들(120)은, 정규의 경합 프로토콜에 따라 UL-MU-MIMO 송신들(410)에 대한 요청들을 송신할 수 있다. 다른 양상에서, UL-MU-MIMO를 사용하는 사용자 단말들(120)에 대한 경합 파라미터들은, UL-MU-MIMO 특성을 사용하고 있지 않은 다른 사용자 단말들에 대한 것과는 상이한 값으로 셋팅된다. 이러한 실시예에서, AP(110)는, 비콘, 연관 응답에서 또는 관리 프레임을 통해 경합 파라미터들의 값을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는, 사용자 단말(120)이 각각의 성공적인 UL-MU-MIMO TXOP 이후 또는 각각의 RTX, RTS, PS-폴, 또는 QoS 널 프레임 이후 특정한 양의 시간 동안 송신하는 것을 방지하는 지연 타이머를 제공할 수 있다. 타이머는, 각각의 성공적인 UL-MU-MIMO TXOP 이후 재시작될 수 있다. 일 양상에서, AP(110)는 셋업 페이즈에서 지연 타이머를 사용자 단말들(120)에 표시할 수 있거나, 지연 타이머는 각각의 사용자 단말(120)에 대해 상이할 수 있다. 다른 양상에서, AP(110)는 CTX 메시지(402)에서 지연 타이머를 표시할 수 있거나, 지연 타이머는 CTX 메시지(402)에서 사용자 단말들(120)의 순서에 의존할 수 있고, 각각의 단말에 대해 상이할 수 있다.

[0056] [0078] 다른 동작 모드에서, AP(110)는, 사용자 단말들(120)이 UL-MU-MIMO 송신을 송신하도록 허용되는 시간 간격을 표시할 수 있다. 일 양상에서, AP(110)는, 사용자 단말들이 UL-MU-MIMO 송신을 요청하기 위해 RTX 또는 RTS 또는 다른 요청을 AP(110)에 전송하도록 허용되는 시간 간격을 사용자 단말들(120)에 표시한다. 이러한 양상에서, 사용자 단말들(120)은 정규 경합 프로토콜을 사용할 수 있다. 다른 양상에서, 사용자 단말들은, 시간 간격 동안 UL-MU-MIMO 송신을 개시하지는 않을 수 있지만, AP(110)는 UL-MU-MIMO 송신을 개시하기 위해 CTX 또는 다른 메시지를 사용자 단말들에 전송할 수 있다.

[0057] [0079] 특정한 실시예들에서, UL-MU-MIMO에 대해 인에이블링되는 사용자 단말(120)은, 그 단말이 UL에 대해 계류중인 데이터를 갖기 때문에 그 단말이 UL-MU-MIMO TXOP를 요청한다는 것을 AP(110)에 표시할 수 있다. 일 양상에서, 사용자 단말(120)은, UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위해 RTS 또는 PS-폴을 전송할 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자 단말(120)은, 서비스 품질(QoS) 널 데이터 프레임을 포함하는 임의의 데이터 프레임을 전송할 수 있으며, 여기서, QoS 제어 필드의 비트들 8-15는 비워져있지 않은 큐를 표시한다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말(120)은, QoS 제어 필드의 비트들 8-15가 비워져있지 않은 큐를 표시하는 경우, 어떤 데이터 프레임들(예를 들어, RTS, PS-폴, QoS 널 등)이 UL-MU-MIMO 송신을 트리거링할지를 셋업 페이즈 동안 결정할 수 있다. 일 실시예에서, RTS, PS-폴, 또는 QoS 널 프레임들은, AP(110)가 CTX 메시지(402)를 이용하여 응답하게 하거나 응답하지 않게 하는 1비트 표시를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, QoS 널 프레임은, TX 전력 정보 및 TID 당 큐 정보(per TID queue information)를 포함할 수 있다. TX 전력 정보 및 TID 당 큐 정보는, QoS 널 프레

임의 시퀀스 제어 및 QoS 제어 필드들의 2개의 바이트들에 삽입될 수 있으며, 변경된 QoS 널 프레임은 UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위해 AP(110)에 전송될 수 있다. 다른 실시예에서, 도 1 및 7을 참조하면, 사용자 단말(120)은 UL-MU-MIMO TXOP를 요청하기 위해 RTX(701)를 전송할 수 있다.

[0058] [0080] RTS, RTX, PS-풀 또는 QoS 널 프레임, 또는 상술된 바와 같은 다른 트리거 프레임을 수신하는 것에 대한 응답으로, AP(110)는 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 일 실시예에서, 도 7을 참조하면, CTX 메시지(402)의 송신 및 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)의 완료 이후, TXOP는, 나머지 TXOP를 어떻게 사용할지를 결정할 수 있는 STA들(120A 및 120B)로 리턴한다. 다른 실시예에서, 도 7을 참조하면, CTX 메시지(402)의 송신 및 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)의 완료 이후, TXOP는 AP(110)에 대해 유지되며, AP(110)는, 다른 CTX 메시지(402)를 STA들(120A 및 120B) 중 어느 하나 또는 다른 STA들에 전송함으로써 부가적인 UL-MU-MIMO 송신들에 대해 나머지 TXOP를 사용할 수 있다.

[0059] [0081] 앞서 논의된 바와 같이, CTX 메시지(402)는 다양한 통신들에서 사용될 수 있다. 도 8은 CTX 프레임(1200) 구조의 일 예의 도면이다. 이러한 실시예에서, CTX 프레임(1200)은, 프레임 제어(FC) 필드(1205), 듀레이션 필드(1210), 송신 어드레스(TA) 필드(1215), 제어(CTRL) 필드(1220), PPDU 듀레이션 필드(1225), STA info 필드(1230), 및 프레임 체크 시퀀스(FCS) 필드(1280)를 포함하는 제어 프레임이다. FC 필드(1205)는, 제어 서브타입 또는 확장 서브타입을 표시한다. 듀레이션 필드(1210)는, 네트워크 할당 백터(NAV)를 셋팅하기 위해 CTX 프레임(1200)의 임의의 수신기에게 표시한다. TA 필드(1215)는 송신기 어드레스 또는 BSSID를 표시한다. CTRL 필드(1220)는, 프레임의 나머지 부분의 포맷에 관한 정보(예를 들어, STA 정보 필드들의 수 및 STA 정보 필드 내의 임의의 서브필드들의 존재 또는 부재), 사용자 단말들(120)에 대한 레이트 적응에 관한 표시들, 허용된 TID(traffic identifier)의 표시, 및 CTS가 CTX 프레임(1200)에 후속하여 즉시 전송되어야 한다는 표시를 포함할 수 있는 제네릭(generic) 필드이다. CTRL 필드(1220)는 또한, CTX 프레임(1200)이 UL MU MIMO 또는 UL FDMA 또는 둘 모두에 대해 사용되고 있는지를 표시할 수 있으며, NSS 또는 톤 할당 필드가 STA 정보 필드(1230)에 존재하는지를 표시한다. 대안적으로, CTX가 UL MU MIMO에 대한 것인지 또는 UL FDMA에 대한 것인지의 표시는 서브타입의 값에 기초할 수 있다. UL MU MIMO 및 UL FDMA 동작들은, 사용될 공간 스트림들 및 사용될 채널 둘 모두를 STA에 특정함으로써 합동으로 수행될 수 있음을 유의하며, 이러한 경우, 필드 둘 모두는 CTX에 존재하고; 이러한 경우, NSS 표시는 특정한 톤 할당으로 지정된다. PPDU 듀레이션(1225) 필드는, 사용자 단말들(120)이 전송하도록 허용되는 다음의 UL-MU-MIMO PPDU의 듀레이션을 표시한다. STA 정보(1230) 필드는, 특정한 STA에 관한 정보를 포함하며, 정보(STA 정보 1(1230) 및 STA 정보 N(1275) 참조)의 STA-당(per-STA)(사용자 단말(120) 당) 세트를 포함할 수 있다. STA 정보(1230) 필드는, STA를 식별하는 AID 또는 MAC 어드레스 필드(1232), STA가 (UL-MU-MIMO 시스템에서) 사용할 수 있는 공간 스트림들의 수를 표시하는 공간 스트림들 필드의 수 필드(NSS)(1234), STA가 트리거 프레임(이러한 경우에는 CTX)의 수신과 비교하여 자신의 송신을 조정해야 하는 시간을 표시하는 시간 조정(1236) 필드, STA가 선언된(declared) 송신 전력으로부터 취해야 하는 전력 백오프를 표시하는 전력 조정(1238) 필드, STA가 (UL-FDMA 시스템에서) 사용할 수 있는 톤들 또는 주파수들을 표시하는 톤 할당(1240) 필드, 허용 가능한 TID(traffic identifier)를 표시하는 허용된 TID(1242) 필드, 허용된 TX 모드들을 표시하는 허용된 TX 모드(1244) 필드, 및 STA가 사용해야 하는 MCS를 표시하는 MCS(1246) 필드를 포함할 수 있다. 허용된 TID(1242) 표시를 갖는 CTX를 수신하는 사용자 단말(120)은, 그 TID만의 데이터, 동일한 또는 더 높은 TID의 데이터, 동일하거나 더 낮은 TID의 데이터, 임의의 데이터, 또는 먼저 그 TID만의 데이터, 그 후 어떠한 데이터도 이용가능하지 않으면 다른 TID들의 데이터를 송신하도록 허용될 수 있다. FCS(1280) 필드는, CTX 프레임(1200)의 여러 검출을 위해 사용되는 FCS 값을 반송하는 것을 표시한다.

[0060] [0082] 도 9는 CTX 프레임(1200) 구조의 다른 예의 도면이다. 이러한 실시예에서 및 도 8과 함께, STA 정보(1230) 필드는 AID 또는 MAC 어드레스(1232) 필드를 포함하지 않으며, 대신에 CTX 프레임(1200)은, 개별 식별자보다는 그룹 식별자에 의해 STA들을 식별하는 그룹 식별자(GID)(1226) 필드를 포함한다. 도 10은 CTX 프레임(1200) 구조의 다른 예의 도면이다. 이러한 실시예에서 및 도 9와 함께, GID(1226) 필드는, 멀티캐스트 MAC 어드레스를 통해 STA들의 그룹을 식별하는 RA(1214) 필드로 대체된다.

[0061] [0083] 도 11은 CTX 프레임(1500) 구조의 일 예의 도면이다. 이러한 실시예에서, CTX 프레임(1500)은, 관리 MAC 헤더(1505) 필드, 바디(1510) 필드, 및 FCS(1580) 필드를 포함하는 관리 프레임이다. 바디(1510) 필드는, 정보 엘리먼트(IE)를 식별하는 IE ID(1515) 필드, CTX 프레임(1500)의 길이를 표시하는 LEN(1520) 필드, CTRL 필드(1220)와 동일한 정보를 포함하는 CTRL(1525) 필드, 사용자 단말들(120)이 전송하도록 허용되는 다음의 UL-MU-MIMO PPDU의 듀레이션을 표시하는 PPDU 듀레이션(1530) 필드, STA 정보 1(1535) 필드 및 모든 STA들이 다음의 UL-MU-MIMO 송신에서 사용하기 위한 MCS, 또는 모든 STA들이 다음의 UL-MU-MIMO 송신에서 사용하기 위한 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 STA 당 필드, STA가 (UL-MU-MIMO 시스템에서) 사용할 수 있는 공간 스트림들의 수를 표시하는 공간 스트림들 필드의 수 필드(Nss)(1542), STA가 트리거 프레임(이러한 경우에는 CTX)의 수신과 비교하여 자신의 송신을 조정해야 하는 시간을 표시하는 시간 조정(1544) 필드, STA가 선언된 송신 전력으로부터 취해야 하는 전력 백오프를 표시하는 전력 조정(1546) 필드, STA가 (UL-FDMA 시스템에서) 사용할 수 있는 톤들 또는 주파수들을 표시하는 톤 할당(1548) 필드, 및 허용가능한 TID(traffic identifier)를 표시하는 허용된 TID(1550) 필드를 표현한다.

[0062]

[0084] 일 실시예에서, CTX 프레임(1200) 또는 CTX 프레임(1500)은, UL 신호들을 송신하기 전에 프로세싱하기 위한 시간을 사용자 단말(120)에 제공하기 위하여 A-MPDU로 어그리게이팅될 수 있다. 이러한 실시예에서, 패딩 또는 데이터는, 뒤따르는 패킷을 프로세싱하기 위한 부가적인 시간을 사용자 단말(120)에게 허용하기 위해 CTX 이후에 부가될 수 있다. CTX 프레임을 패딩하기 위한 하나의 이점은, 다른 사용자 단말들(120)로부터의 UL 신호들에 대한 가능한 경합 이슈들을 회피하는 것일 수 있다. 일 양상에서, CTX가 관리 프레임이면, 부가적인 패딩 IE들이 전송될 수 있다. 다른 양상에서, 사용자 단말들(120)은, CTX 프레임에 대한 최소 듀레이션 또는 패딩을 AP(110)에게 요청할 수 있다.

[0063]

[0085] 몇몇 실시예들에서, AP(110)는 CTX 송신을 개시할 수 있다. 일 실시예에서, AP(110)는, 정규의 향상된 분배 채널 액세스(EDCA) 경합 프로토콜에 따라 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 다른 실시예에서, AP(110)는 스케줄링된 시간들에서 CTX 메시지(402)를 전송할 수 있다. 이러한 실시예에서, 스케줄링된 시간들은, 매체에 액세스하기 위하여 사용자 단말들(120)의 그룹에 대해 예비된 시간을 표시하는 비콘 내의 제한된 액세스 원도우(RAW) 표시, UL-MU-MIMO 송신에 참여하기 위해 동시에 어웨이크(awake)되도록 다수의 사용자 단말들(120)에 표시하는 각각의 사용자 단말(120)과의 타겟 웨이크(wake) 시간(TWT) 등의, 또는 다른 필드들 내의 정보를 사용함으로써 AP(110)에 의해 사용자 단말들(120)에 표시될 수 있다. RAW 및 TWT 외부에서, 사용자 단말(102)은, 임의의 프레임, 또는 프레임들의 서브셋트(예를 들어, 비-데이터 프레임들)만을 송신하도록 허용될 수 있다. 특정한 프레임들을 송신하는 것이 또한 금지될 수 있다(예를 들어, 데이터 프레임들을 송신하는 것이 금지될 수 있음). 사용자 단말(120)은 또한, 자신이 슬립 상태에 있다는 것을 표시할 수 있다. CTX를 스케줄링하는 것의 하나의 이점은, 다수의 사용자 단말들(120)이 동일한 TWT 또는 RAW 시간을 표시받을 수 있고, AP(110)로부터 송신을 수신할 수 있다는 것이다.

[0064]

[0086] 일 실시예에서, CTX 메시지(402)는 단일 사용자 단말(120)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, AP(110)는, 하나의 사용자 단말(120)에 대한 정보를 포함하는 다수의 CTX 메시지들(402)을 다수의 사용자 단말들(120)에 동시에 전송할 수 있으며, 다음의 UL-MU-MIMO 송신(410)에 대한 스케줄을 생성한다. 도 16은 동일한 시간에 다수의 CTX 메시지들(402A 및 402B)을 전송하는 것의 예를 예시한 시간 시퀀스도이다. 도시된 바와 같이, CTX 메시지들(402A 및 402B)은 DL-MU-MIMO 또는 DL-FDMA 송신들을 사용하여 동시에 하나의 스테이션 각각(사용자 단말(120A 및 120B) 각각)으로 전송될 수 있다. 사용자 단말들(120A 및 120B)은 CTX 메시지들(402A 및 402B)을 수신하고, 이어서 UL-MU-MIMO(또는 UL-FDMA) 송신들(410A 및 410B)을 시작한다. 도 13은 시간 시퀀스도이고, A-MPDU 메시지들(407A 및 407B) 내에서 CTX 메시지들을 전송하는 것의 예를 예시한다. 도 12에서와 같이, A-MPDU 메시지들(407A 및 407B)의 CTX 부분은 하나의 STA(사용자 단말(120A 및 120B) 각각)에 대한 정보를 포함하고, 사용자 단말들(120A 및 120B)은 메시지들(407A 및 407B)을 수신하고, UL-MU-MIMO(또는 UL-FDMA) 송신들(410A 및 410B)을 시작한다.

[0065]

[0087] 다른 실시예들에서, 사용자 단말(120)은 CTX 메시지(402)를 수신한 후에 UL 송신을 시작하지 않을 수 있다. 일 실시예에서, AP(110)는 UL 송신을 트리거링하는 새로운 프레임을 정의한다. 새로운 프레임은 AP(110)에 의해 표시된 임의의 프레임일 수 있고, NDP(null data packet) 프레임을 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 새로운 프레임은, 프레임이 CTX에 표시된 바와 같이 동일한 트리거 프레임인 것을 사용자 단말이 인지하고 UL 송신을 시작할 수 있도록, 프레임을 CTX에 링크하는 시퀀스 또는 토큰 넘버를 포함할 수 있다. 프레임은 또한 송신을 청취하는 다른 사용자 단말들(120)이 자신들의 NAV를 설정할 수 있도록 하는 듀레이션을 포함할 수 있다. 사용자 단말(120)은 ACK 또는 유사한 프레임을 전송함으로써 CTX의 수신을 확인응답할 수 있다. 다른 실시예에서, 사용자 단말(120)은 트리거 프레임의 사용을 요청할 수 있다. 요청은 트리거가 즉각적이거나 지연된다는 것을 표시할 수 있다. 개별적인 트리거 프레임을 갖는 것의 하나의 이점은, 트리거 프레임이 UL 송신 전에 CTX를 프로세싱하기 위한 더 많은 시간을 사용자 단말에 제공할 수 있다는 것일 수 있다. 다른 이점은, 트리거 프레임이 CTX보다 더 짧은 프레임일 수 있고 더 빠른 UL 시간을 허용하기 위한 후속 CTX 메시지들 없이 여러 번 전송될 수 있다는 것일 수 있다. 트리거 프레임은 즉각 또는 CTX로부터 미리 지정된 오프셋으로 또는

오프셋들의 세트로 CTX에 후속할 수 있다.

[0066] [0088] 도 14는 CTX/트리거 교환의 일 실시예를 예시한 시간 시퀀스도이다. 이러한 실시예에서, AP(110)는 CTX 메시지(402)를 사용자 단말들(120)로 전송하고, 이어서 추후에 트리거 프레임(405)을 전송한다. 일단 사용자 단말들(120A 및 120B)이 트리거 프레임(405)을 수신하면, 그들은 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 시작한다. 도 15는 CTX 메시지(402)와 트리거 프레임(405) 사이의 시간이 도 14에 도시된 것보다 더 큰 예를 예시한 시간 시퀀스도이다. 도 16은 다수의 UL-MU-MIMO 송신들(410)을 개시하기 위해 시간에 걸쳐 다수의 트리거 프레임들(405)(또는 트리거 PPDU들(405))을 전송하는 것의 예를 예시한 시간 시퀀스도이다. 이러한 실시예에서, 제 2 트리거 프레임(405)은 제 2 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 개시하기 위해 CTX(402)에 의해 선행될 필요는 없는데, 왜냐하면 트리거 프레임이 CTX에 표시된 것과 동일한 시퀀스 또는 토큰 넘버를 갖는다는 것을 사용자 단말들(120A 및 120B)이 단지 확인하고 송신을 시작할 수 있기 때문이다.

[0067] [0089] 다시 도 14를 참조하면, 특정 구성들에서, 트리거 PPDU(405)는 다운링크(DL) 단일-사용자(SU) 또는 다중-사용자(MU) PPDU일 수 있다. 트리거 PPDU(405)는 IEEE 802.11 표준들을 준수할 수 있고, 데이터 프레임, 관리 프레임 또는 제어 프레임을 포함할 수 있다. 예를 들면, AP(110)는 공간 스트림들(0)FDMA 채널들, 듀레이션 및 UL PPDU들(1410A-B)을 AP(110)로 송신하기 위해 사용하는 전력을 STA들(120a, 120b)에 표시하는 파라미터들을 CTX PPDU(402)에 포함할 수 있다. CTX PPDU(402)를 수신할 때, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(405)에 포함된 파라미터들에 따라 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 준비하기 시작할 수 있다. 후속하여, 트리거 PPDU(405)를 수신할 때, STA들(120a, 120b)은 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다. UL PPDU들(1410A-B)은 SU PPDU 또는 MU PPDU일 수 있다. STA들(120a, 120b)은, 트리거 PPDU(405)의 수신이 완료된 후에 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작하도록 구성될 수 있다. 더 구체적으로, STA들(120a, 120b)은, 트리거 PPDU(405)의 수신이 완료된 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다. 일 기술에서, STA들(120a, 120b)은 또한 하나 이상의 수신된 DL PPDU들을 확인응답하는 UL ACK(들) 또는 블록 ACK들(BA들)을 포함할 수 있다. 예를 들면, UL PPDU(1410A)는 UL BA(1470A)를 포함할 수 있고, UL PPDU(1410B)는 UL BA(1470B)를 포함할 수 있다. 후속하여, 위에 설명된 바와 같이, AP(110)는 UL PPDU들(1410A-B)을 확인응답하는 BA들(470)을 송신할 수 있다.

[0068] [0090] 도 17은 CTX PPDU(402)를 예시하는 도면이다. CTX PPDU(402)는, 다른 필드들 중에서도, 쇼트 트레이닝 필드(1712), 롱 트레이닝 필드(1714), SIG 필드(1716), 데이터 필드(1722) 및 트레일 및 패딩 필드(1728)를 포함할 수 있다. 데이터 필드(1722)는 위에 설명된 CTX 프레임(1200, 1500)을 포함한다. 선택적으로, CTX PPDU(402)는 아래에 더 상세히 설명될 시간 표시(1732)를 포함할 수 있다. 또한, 선택적으로, CTX PPDU(402)는 아래에 또한 더 상세히 설명될 CTX 토큰(1736)을 포함할 수 있다. 시간 표시(1732) 및 CTX 토큰(1736) 각각은 SIG 필드(1716)(또는 다른 제어 필드들)에 포함될 수 있다. 대안적으로, 시간 표시(1732) 및 CTX 토큰(1736) 각각은 CTX 프레임(1200, 1500)의 필드 또는 IE에 포함될 수 있다.

[0069] [0091] 다시 도 14를 참조하면, 특정 구성들에서, AP(110)는 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 시간을 STA들(120a, 120b)에 통지하는 시간 표시(1732)를 CTX PPDU(402)에 포함할 수 있다. 일 구성에서, 시간 표시(1732)는, CTX PPDU(402)의 수신이 STA들(120a, 120b)에서 완료된 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 있는 시점에서 STA들(120a, 120b)이 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다는 것을 표시한다. 다른 구성에서, 시간 표시(1732)는, 트리거 PPDU(405)(예를 들면, CTX PPDU(402)에 후속하는 PPDU)의 수신이 완료된 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 있는 시점에서 STA들(120a, 120b)이 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다는 것을 표시한다.

[0070] 특정 구성들에서, AP(110)는, CTX PPDU(402)의 송신이 완료된 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 있는 시점에서 트리거 PPDU(405)를 송신하도록 구성될 수 있다. STA들(120a, 120b)은, CTX PPDU(402) 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에서 수신된 임의의 PPDU가 트리거 PPDU(405)라고 결정하도록 구성될 수 있다. 특정 구성들에서, STA들(120a, 120b)은, CTX PPDU(402) 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 겹쳐되고 CTX PPDU(402)를 전송한 동일한 AP(즉, AP(110))에 의해 전송된 PPDU가 트리거 PPDU(405)라고 결정하도록 구성될 수 있다. STA들(120a, 120b)은 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC 헤더에 임베딩된 전송기 식별자에 기초하여 PPDU의 근원을 결정할 수 있다. 예를 들면, PHY 헤더는 AP 어드레스의 완전한 또는 부분적인 식별자를 포함할 수 있다. 다른 예에서, MAC 헤더는 BSSID(basic service set identifier)를 포함할 수 있다.

[0071] [0093] 특정 구성들에서, AP(110)는, 이러한 PPDU가 트리거 PPDU(405)인 것을 수신측 STA들에 표시하는 표시를

트리거 PPDU(405)에 포함할 수 있다. 표시는 트리거 PPDU(405)의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함될 수 있다. 일 구성에서, STA들(120a, 120b)은 CTX PPDU(402)의 수신 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 PPDU를 검출하고, 표시에 기초하여 수신된 PPDU가 트리거 PPDU(405)인지를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0072] [0094] 도 18은 트리거 PPDU(405)를 예시한 도면이다. 트리거 PPDU(405)는, 다른 필드들 중에서도, 쇼트 트레이닝 필드(1812), 롱 트레이닝 필드(1814), SIG 필드(1816), 데이터 필드(1822) 및 트레일 및 패딩 필드(1828)를 포함할 수 있다. 데이터 필드(1822)는 트리거 프레임(1840)을 포함할 수 있다. 트리거 프레임(1840)은 프레임 헤더(1842), 프레임 바디(1844), 및 FCS(1846)를 포함한다. 선택적으로, SIG 필드(1816)(또는 다른 제어 필드들)는 이러한 PPDU가 트리거 PPDU(405)인 것을 수신측 STA들에 표시하는 트리거 표시(1852)를 포함할 수 있고, 이것은 아래에 더 상세히 설명될 것이다. 트리거 표시(1852)는 단일 비트를 포함할 수 있다. 따라서, 트리거 표시(1852)의 값을 체크함으로써, STA들(120a, 120b)은 PPDU가 트리거 PPDU(405)인지를 결정할 수 있다. 또한 선택적으로, 트리거 PPDU(405)는 아래에 또한 더 상세히 설명될 트리거 토큰(1856)을 포함할 수 있다. 트리거 토큰(1856)은 SIG 필드(1816)(또는 다른 제어 필드들)에 포함될 수 있다. 대안적으로, 트리거 토큰(1856)은 트리거 프레임(1840)의 프레임 헤더(1842)에 포함될 수 있다.

[0073] [0095] 도 19는 트리거 프레임 및 개재 PPDU를 포함하는 예시적인 프레임 교환을 예시한 도면(1900)이다. 이러한 예에서, AP(110) 및 STA들(120a, 120b)은, 트리거 PPDU(405)가 CTX PPDU(402) 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 전송되는 것을 요구하지 않는다. 오히려, 트리거 PPDU(405)는 CTX PPDU(402)가 송신된 후에 임의의 시점에서 AP(110)에 의해 송신될 수 있다. AP(110)는 이러한 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 수신측 STA들에 통지하는 트리거 표시(1852)를 트리거 PPDU(405)에 포함할 수 있다. 도 19에 도시된 바와 같이, CTX PPDU(402)를 송신한 후에, AP(110)는 DL SU 또는 MU PPDU(1912)를 송신한다. DL SU 또는 MU PPDU(1912)를 수신할 때, STA들(120a, 120b)은, DL SU 또는 MU PPDU(1912)가 트리거 PPDU(405)인 것을 표시하는 트리거 표시(1852)를 DL SU 또는 MU PPDU(1912)가 포함하는지를 검출할 수 있다. 이러한 예에서, DL SU 또는 MU PPDU(1912)는 그러한 표시를 포함하지 않는다. 따라서, STA들(120a, 120b)은, DL SU 또는 MU PPDU(1912)를 수신한 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신(410A-B)을 시작하지 않는다. 후속하여, AP(110)는, 이러한 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 표시하는 트리거 표시(1852)를 포함하는 트리거 PPDU(405)를 송신한다. 따라서, STA들(120a, 120b)은 위에서 설명된 바와 같이 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다. AP(110)는 위에 설명된 바와 같이 BA들(470)을 송신할 수 있다.

[0074] [0096] 다시 도 17-18을 참조하면, 특정 구성들에서, AP(110)는, CTX PPDU(402)를 식별하는 특정 토큰 넘버를 정의하는 CTX 토큰(1736)을 CTX PPDU(402)에 포함할 수 있다. 후속하여, AP(110)는 대응하는 트리거 PPDU(405)에서 동일한 특정 토큰 넘버를 정의하는 트리거 토큰(1856)을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 트리거 토큰(1856)은 트리거 PPDU(405)의 SIG 필드(1816)(또는 다른 제어 필드)에 포함될 수 있다. SIG 필드(1816)는 트리거 표시(1852)로서 기능할 수 있다. 예를 들면, SIG 필드(1816)의 존재는 이러한 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 표시한다. SIG 필드(1816)의 부재는 이러한 PPDU가 트리거 PPDU가 아니라는 것을 표시한다. 또한, 제어 필드의 존재 또는 부재는 PHY 헤더에서 단일 비트에 의해 표시될 수 있다. 대안적으로, 트리거 토큰(1856)은 트리거 프레임(1840)에 포함될 수 있다.

[0075] [0097] 더 구체적으로, 트리거 토큰(1856)은 CTX PPDU(402)에 표시되는 정보에 대한 프록시일 수 있다. PPDU를 수신할 때, STA들(120a, 120b)은 트리거 표시(1852)에 기초하여 PPDU가 트리거 PPDU(405)인지를 결정할 수 있다. PPDU가 트리거 PPDU(405)이면, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(405)로부터 트리거 토큰(1856)을 리트리브(retrieve)한다. STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(405)에 대응하는 CTX PPDU(402)를 결정하기 위해 이전에 수신된 하나 이상의 CTX PPDU들(402)의 CTX 토큰들(1736)과 트리거 토큰(1856)을 매칭한다. 후속하여, STA들(120a, 120b)은, 대응하는 CTX PPDU(402)가 발견되면, 위에서 설명된 바와 같이, 트리거 PPDU(405) 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 대응하는 CTX PPDU(402)에 기초하여 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다.

[0076] [0098] 또한, CTX 토큰(1736) 및 트리거 토큰(1856)은, CTX 토큰(1736)을 전달하는 CTX PPDU(402)가 송신된 후에 특정 유효한 양의 시간 동안에 유효할 수 있다. 예를 들면, CTX 토큰(1736) 및 트리거 토큰(1856)은 CTX PPDU(402)에 표시된 유효 시간(예를 들면, TXOP) 동안에 유효할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, AP(110)는 유효 시간(예를 들면, TXOP)을 관리 프레임에 포함할 수 있다.

[0077] [0099] 특정 구성들에서, AP(110) 및 STA들(120a, 120b)은 CTX 토큰(1736) 및 트리거 토큰(1856)으로서

GID(1226) 또는 RA(1214) 내의 멀티캐스트 MAC 어드레스를 사용하도록 구성될 수 있고, 이것은 도 9-10을 참조하여 위에 설명되었다. STA들(120a, 120b)은 특정 트리거 PPDU(405)의 대응하는 CTX PPDU(402)를 결정하기 위해 특정 트리거 PPDU(405)의 GID 또는 멀티캐스트 MAC 어드레스와 하나 이상의 CTX PPDU들(402)의 GID(1226) 또는 RA(1214) 내의 멀티캐스트 MAC 어드레스를 매칭한다.

[0078] [00100] 도 20은 다수의 트리거 프레임들 및 개별 PPDU를 포함하는 예시적인 프레임 교환을 예시한 도면(2000)이다. 초기에, AP(110)는 CTX PPDU(2002)를 송신한다. CTX PPDU(2002)는 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 하나 이상의 인스턴스들에 대한 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, CTX PPDU(2002)는 STA들(120a, 120b)에서의 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 제 1 인스턴스 및 STA들(120c, 120d)에서의 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 제 2 인스턴스에 관한 정보를 포함한다. AP(110)는 또한 2 개의 인스턴스들 중 하나를 각각 식별하는 2 개의 CTX 토큰들(1736)을, CTX PPDU(2002)에 포함할 수 있다.

[0079] [00101] 대안적으로, AP(110)는 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 인스턴스들의 서브세트의 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 각각 포함하는 하나보다 더 많은 CTX PPDU들을 송신할 수 있다. 이러한 예에서, AP(110)는 STA들(120a, 120b)에 대한 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 CTX PPDU(2002)에 포함할 수 있다. 후속하여, AP(110)는 STA들(120c, 120d)에 대한 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 포함하는 CTX PPDU(2003) 및 대응하는 CTX 토큰(1736)을 송신할 수 있다.

[0080] [00102] AP(110)는 CTX PPDU(2002)/CTX PPDU(2003)를 송신한 후에 DL SU 또는 MU PPDU(2012)를 송신할 수 있다. DL SU 또는 MU PPDU(2012)는 이러한 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 표시하는 트리거 표시(1852)를 포함하지 않는다. 따라서, STA들(120a, 120b) 및 STA들(120c, 120d)은 CTX PPDU(2002)/CTX PPDU(2003) 내의 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보 세트에 따라 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신을 시작하지 않는다.

[0081] [00103] AP(110)는 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 제 1 인스턴스에 대해 CTX PPDU(2002)/CTX PPDU(2003) 내의 CTX 토큰(1736)과 매칭하는 제 1 트리거 토큰(1856) 및 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 표시하는 트리거 표시(1852)를 포함하는 트리거 PPDU(2005)를 송신한다. 트리거 PPDU(2005)를 수신할 때, STA들(120a, 120b)은, 제 1 트리거 토큰(1856)에 기초하여, 트리거 PPDU(2005)가 그들(즉, STA들(120a, 120b))로 지향된다고 결정할 수 있고, UL PPDU(2010A) 및 UL PPDU(2010B)의 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신을 시작할 수 있다. UL PPDU들(2010A-B)은 위에 설명된 바와 같이 UL BA들(2070A-B)을 포함할 수 있다. 반면에, STA들(120c, 120d)은 트리거 PPDU(2005)가 그들(즉, STA들(120c, 120d))로 지향되지 않는다고 결정하고, UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신을 시작하지 않는다.

[0082] [00104] 후속하여, AP(110)는 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신의 제 2 인스턴스에 대한 CTX PPDU(2002)/CTX PPDU(2003) 내의 CTX 토큰(1736)과 매칭하는 제 2 트리거 토큰(1856) 및 이러한 PPDU가 트리거 PPDU인 것을 표시하는 트리거 표시(1852)를 포함하는 트리거 PPDU(2007)를 송신한다. 트리거 PPDU(2005)를 수신할 때, STA들(120c, 120d)은, 제 2 트리거 토큰(1856)에 기초하여, 트리거 PPDU(2007)가 그들(즉, STA들(120c, 120d))로 지향된다고 결정할 수 있고, UL PPDU(2020A) 및 UL PPDU(2020B)의 UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신을 시작할 수 있다. UL PPDU들(2020A-B)은 위에 설명된 바와 같이, UL BA들(2072A-B)을 포함할 수 있다. 반면에, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(2007)가 그들(즉, STA들(120a, 120b))로 지향되지 않는다고 결정하고, UL-MU-MIMO/(O)FDMA 송신을 시작하지 않는다. 후속하여, AP(110)는 위에 설명된 바와 같이, 수신된 PPDU들을 확인응답하는 BA(2070)를 송신할 수 있다.

[0083] [00105] 특정 구성들에서, AP(110)는 덜 빈번하게 업데이트될 필요가 있는 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보와 같은 부분적인 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 CTX PPDU(2002)/CTX PPDU(2003)에 포함할 수 있다. AP(110)는 더 빈번하게 업데이트될 필요가 있는 자원 할당 정보 및 스케줄링 정보를 트리거 PPDU(2005) 및 트리거 PPDU(2007)에 포함할 수 있다. 예를 들면, 트리거 PPDU(2005) 및 트리거 PPDU(2007)는 새로운(fresh) 전력 제어 표시들 및 새로운 타이밍 추정 표시를 포함할 수 있다.

[0084] [00106] 또한, 제 1 PPDU로서 전송된 CTX PPDU에 다른 DL PPDU들이 바로 후속하는 것을 도 14, 19 및 20이 도시하지만, CTX 토큰(1736)을 정의한 CTX PPDU가 대응하는 트리거 토큰(1856)을 갖는 트리거 PPDU 전에 송신되는 한, 임의의 다른 프레임 교환이 가능하다. 또한, 토큰의 정의는 유니캐스트 CTX 프레임으로서 다수의 STA들로 전송될 수 있다. 따라서, 각각의 CTX 프레임은 장인성(robustness)을 촉진하기 위해 하나 이상의 STA들에 의해 확인응답될 수 있다.

[0085] [00107] 다시 도 14를 참조하면, 특정 구성들에서, AP(110) 및 STA들(120a, 120b)은 트리거 토큰(1856)으로서 기능하기 위해 트리거 PPDU(405)의 다른 필드들(예를 들면, 기존의 필드들 또는 래거시 필드들)을 사용하도록

구성될 수 있다. AP(110)는 CTX 토큰(1736)으로서 CTX PPDU(402) 내의 그러한 필드들의 표시들을 포함할 수 있다. 따라서, 부가적인 제어 시그널링을 호스팅하지 않는 레거시 PPDU는 또한 트리거 토큰(1856)을 갖는 트리거 PPDU(405)로서 기능할 수 있다. 예를 들면, AP(110)는, CTX 토큰(1736) 및 트리거 토큰(1856)을 정의하는 개별적인 PPDU를 식별할 수 있는 DL PPDU 내에 자연스럽게 존재하는 정보를 사용할 수 있다. AP(110)는 어떠한 특정 PPDU가 트리거 PPDU(405)로서 송신될 것인지를 이전에 인지할 수 있다. 따라서, AP는 특정 PPDU에 자연스럽게 존재하는 특정 정보를 CTX PPDU(402)에 포함할 수 있다. 후속으로, STA들(120a, 120b)은 CTX PPDU(402)로부터 특정 정보를 학습하고, 수신된 PPDU가 특정 정보를 포함하면 수신된 PPDU가 트리거 PPDU(405)인 것을 결정하기 위해 특정 정보를 사용할 수 있다.

[0086] 더 구체적으로, AP(110)는 트리거 PPDU(405)의 PHY 헤더로 전송되는 정보(예를 들면, 비트들)의 임의의 부분/결합/기능을 CTX PPDU(402)에 포함할 수 있다. 정보는 아래에 설명되는 정보 중 어느 하나 또는 결합일 수 있다. 정보는: 1) 레거시 프리앰블의 SIG 필드의 CRC(cyclic redundancy check) 필드, 2) (예를 들면, 레거시 헤더 또는 IEEE 802.11n/ac 또는 차세대 헤더 내의) 길이 필드 및/또는 MCS(modulation and coding scheme) 필드, 3) (예를 들면, IEEE 802.11a/b/g/n PPDU에 대한) PPDU의 타입, 4) 대역폭(BW), 5) (예를 들면, IEEE 802.11ac PPDU에 대한) 그룹 ID 필드, 6) 부분적인 AID 필드, 7) SIG 필드의 임의의 다른 필드, 또는 8) SIG 필드의 임의의 서브세트의 비트들 또는 서브세트의 비트들의 기능을 포함할 수 있다.

[0087] 도 21은 트리거링 메시지를 송신하기 위한 방법(프로세스)의 흐름도(2100)이다. 방법은 액세스 포인트(예를 들면, AP(110), 장치(302/2300))에 의해 수행될 수 있다. 동작(2113)에서, 액세스 포인트는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, AP(110)는 CTX PPDU(2002)를 STA들(120a, 120b)로 송신한다.

[0088] [00110] 특정 구성들에서, 동작(2116)에서, 액세스 포인트는 PPDU를 송신할 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, AP(110)는 DL SU 또는 MU PPDU(2012)를 STA들(120a, 120b)로 송신한다. 동작(2119)에서, 액세스 포인트는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, AP(110)는 트리거 PPDU(2005)를 STA들(120a, 120b)로 송신한다. 동작(2123)에서, 액세스 포인트는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, AP(110)는 UL PPDU들(2010A-B)을 수신한다.

[0089] [00111] 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS 또는 PIFS 내에 있다. 예를 들면, 도 14를 참조하면, 시간 표시(1732)는, STA들(120a, 120b)이 트리거 PPDU(405)(예를 들면, CTX PPDU(402)에 후속하는 PPDU)의 수신이 완료된 후에 구성 가능한 시간 기간(예를 들면, SIFS/PIFS) 내에 있는 시점에서 UL-MU-MIMO/(0)FDMA 송신(410A-B)을 시작할 수 있다는 것을 표시한다.

[0090] [00112] 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함한다. 표시는 제 2 메시지의 PHY(physical layer) 헤더 또는 MAC(media access control) 헤더에 포함된다. 예를 들면, 도 18을 참조하면, 트리거 PPDU(405)는 트리거 표시(1852)를 포함한다. 특정 구성들에서, 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함한다. 제 2 메시지는 제 1 토큰과 매칭하는 제2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료된다. 예를 들면, 도 17-18을 참조하면, CTX PPDU(402)는 CTX 토큰(1736)을 포함하고, 트리거 PPDU(405)는 트리거 토큰(1856)을 포함한다.

[0091] [00113] 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 액세스 포인트 어드레스 식별자를 포함하는 PHY 헤더 또는 BSSID(basic service set identifier)를 포함하는 MAC 헤더를 포함한다. 특정 구성들에서, 액세스 포인트는 제 1 토큰을 포함하는 제 1 메시지의 확인응답을 하나 이상의 스테이션들로부터 수신할 수 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것의 표시를 포함하는 제어 필드를 포함한다. 제어 필드는 제 2 토큰, 액세스 포인트 식별자 또는 제 2 메시지가 트리거 프레임을 포함한다는 것의 표시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 PHY 헤더는 제어 필드가 제 2 메시지 내에 존재한다는 표시를 포함할 수 있다. 제어 필드는 제 2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 하나 이상의 메시지들은 복수의 토큰들을 포함할 수 있다. 복수의 PPDU들은 하나 이상의 메시지들의 송신 후에 송신될 수 있다. 각각의 PPDU는 각각의 토큰을 포함하는 대응하는 제어 필드를 포함한다. 각각의 토큰 넘버를 포

함하는 대응하는 제어 필드는 각각의 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시한다.

[0092] [00114] 양상에서, 제 1 토큰은 제 2 메시지의 PHY/MAC 헤더에 존재하는 정보를 포함할 수 있다. 정보는 제 2 메시지의 SIG 필드(예를 들면, 레거시 SIG 필드 또는 예를 들면, IEEE 802.11n/ac를 준수하는 SIG 필드)의 CRC, SIG 필드의 길이 필드, SIG 필드의 MCS 필드, SIG 필드의 PPDU 타입 필드, SIG 필드의 BW 필드, SIG 필드의 그룹 식별자 필드, 또는 SIG 필드의 완전한 또는 부분적인 전송기 식별자 필드 중 하나 이상일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 정보는 SIG 필드의 적어도 하나의 필드일 수 있다. 또한, 정보는 SIG 필드의 비트들의 서브세트 또는 비트들의 서브세트의 기능일 수 있다.

[0093] [00115] 도 22는 트리거링 메시지에 응답하기 위한 방법(프로세스)의 흐름도(2200)이다. 방법은 스테이션(예를 들면, STA(120), 장치(302/2300))에 의해 수행될 수 있다. 동작(2213)에서, 스테이션 수신기들은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 CTX PPDU(2002)를 AP(110)로부터 수신한다. 특정 구성들에서, 동작(2216)에서, 스테이션은 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 CTX PPDU(2002)에서 제 1 CTX 토큰(1736)을 검출한다. 특정 구성들에서, 동작(2218)에서, 스테이션은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU를 수신한다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 DL SU 또는 MU PPDU(2012)를 AP(110)로부터 수신한다. 동작(2219)에서, 스테이션은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트로부터 수신한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(2005)를 AP(110)로부터 수신한다.

[0094] [00116] 특정 구성들에서, 동작(2221)에서, 스테이션은, 제 2 메시지에서, 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 검출한다. 업링크 데이터는 표시의 검출에 응답하여 송신된다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(2005)가 트리거 표시(1852)를 포함한다는 것을 검출한다. 특정 구성들에서, 동작(2223)에서, 스테이션은 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출한다. 예를 들면, 도 20을 참조하면, STA들(120a, 120b)은 트리거 PPDU(2005)에서 제 1 트리거 토큰(1856)을 검출한다. 특정 구성들에서, 동작(2226)에서, 스테이션은 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다고 결정한다. 동작(2229)에서, 스테이션은 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트로 송신한다.

[0095] [00117] 특정 구성들에서, 자원 할당은 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이다. 업링크 데이터의 송신은 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생한다. 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS 또는 PIFS 내에 있다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료된다.

[0096] [00118] 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 액세스 포인트 어드레스 식별자를 포함하는 PHY 헤더 또는 BSSID(basic service set identifier)를 포함하는 MAC 헤더를 포함한다. 특정 구성들에서, 스테이션은 제 1 토큰을 포함하는 제 1 메시지의 확인응답을 액세스 포인트로 송신할 수 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것의 표시를 포함하는 제어 필드를 포함한다. 제어 필드는 제 2 토큰, 액세스 포인트 식별자, 또는 제 2 메시지가 트리거 프레임을 포함한다는 표시 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 PHY 헤더는 제어 필드가 제 2 메시지 내에 존재한다는 표시를 포함할 수 있다. 제어 필드는 제 2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 하나 이상의 메시지들은 복수의 토큰들을 포함할 수 있다. 복수의 PPDU들은 하나 이상의 메시지들의 송신 후에 송신될 수 있다. 각각의 PPDU는 각각의 토큰을 포함하는 대응하는 제어 필드를 포함한다. 각각의 토큰 넘버를 포함하는 대응하는 제어 필드는 각각의 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시한다.

[0097] [00119] 양상에서, 제 1 토큰은 제 2 메시지의 PHY/MAC 헤더에 존재하는 정보를 포함할 수 있다. 정보는 제 2 메시지의 SIG 필드(예를 들면, 레거시 SIG 필드 또는 예를 들면, IEEE 802.11n/ac를 준수하는 SIG 필드)의 CRC, SIG 필드의 길이 필드, SIG 필드의 MCS 필드, SIG 필드의 PPDU 타입 필드, SIG 필드의 BW 필드, SIG 필드의 그룹 식별자 필드, 또는 SIG 필드의 완전한 또는 부분적인 전송기 식별자 필드 중 하나 이상일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 정보는 SIG 필드의 적어도 하나의 필드일 수 있다. 또한, 정보는 SIG 필드의 비트

들의 서브세트 또는 비트들의 서브세트의 기능일 수 있다.

[0098] [00120] 도 23은 예시적인 무선 통신 디바이스(2300)의 기능적 블록도이다. 무선 통신 디바이스(2300)는 수신 모듈(2305), 프로세싱 시스템(2310) 및 송신 모듈(2315)을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(2310)은 도 3에 예시된 스케줄러/트리거링 모듈(305)을 포함할 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(305)은 본원에 언급된 다양한 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 스케줄러/트리거링 모듈(305)은, 다른 컴포넌트들 중에서도, 스케줄러(2332), CTX 메시지 모듈(2334) 및 트리거 메시지 모듈(2336)을 포함할 수 있다.

[0099] [00121] 일 양상에서, 무선 통신 디바이스(2300)는 액세스 포인트일 수 있다. 스케줄러(2332), CTX 메시지 모듈(2334) 및 송신 모듈(2315)은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하도록 구성될 수 있다. 스케줄러(2332), 트리거 메시지 모듈(2336) 및 송신 모듈(2315)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하도록 구성될 수 있다. 스케줄러(2332) 및 수신 모듈(2305)은 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다.

[0100] [00122] 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS 또는 PIFS 내에 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함한다. 표시는 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 스케줄러(2332) 및 송신 모듈(2315)은 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 송신 전에 PPDU를 송신하도록 구성될 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 특정 구성들에서, 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함한다. 제 2 메시지는 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료된다.

[0101] [00123] 또한, 다양한 언급된 기능들을 수행하기 위한 수단은 수신 모듈(2305), 송신 모듈(2315) 및/또는 스케줄러/트리거링 모듈(305)을 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같이 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0102] [00124] 특히, 장치(302/2300)는 액세스 포인트일 수 있다. 장치(302/2300)는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 하나 이상의 스테이션들이 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 하나 이상의 스테이션들로 송신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 하나 이상의 스테이션들로부터 업링크 데이터를 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0103] [00125] 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 SIFS 또는 PIFS 내에 있다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지는 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하고, 표시는 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 장치(302/2300)는 제 1 메시지의 송신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 송신 전에 PPDU를 송신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 특정 구성들에서, 제 1 메시지는 제 1 토큰을 포함한다. 제 2 메시지는 제 1 토큰과 매칭하는 제 2 토큰을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 송신에 후속하여 미리 결정된 시간 기간 후에 만료된다.

[0104] [00126] 다른 양상에서, 무선 통신 디바이스(2300)는 스테이션일 수 있다. CTX 메시지 모듈(2334) 및 수신 모듈(2305)은 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지 모듈(2336) 및 수신 모듈(2305)은 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 스케줄러(2332) 및 송신 모듈(2315)은 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크

이터를 액세스 포인트로 송신하도록 구성될 수 있다.

[0105] [00127] 특정 구성들에서, 자원 할당은 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이다. 업링크 데이터의 송신은 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생한다. 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 PIFS 또는 SIFS 내에 있다.

[0106] [00128] 특정 구성들에서, 트리거 메시지 모듈(2336) 및 수신 모듈(2305)은, 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 제 2 메시지에서 검출하도록 구성될 수 있다. 업링크 데이터는 표시의 검출에 응답하여 송신된다. 특정 구성들에서, 수신 모듈(2305)은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU를 수신하도록 구성될 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 특정 구성들에서, CTX 메시지 모듈(2334)은 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지 모듈(2336)은 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하도록 구성될 수 있다. CTX 메시지 모듈(2334) 및 트리거 메시지 모듈(2336)은 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하도록 구성될 수 있다. 업링크 데이터의 송신은 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행된다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료된다.

[0107] [00129] 또한, 다양한 언급된 기능들을 수행하기 위한 수단은 수신 모듈(2305), 송신 모듈(2315) 및/또는 스케줄러/트리거링 모듈(305)을 포함할 수 있다. 앞서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같이 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0108] [00130] 특히, 장치(302/2300)는 스테이션일 수 있다. 장치(302/2300)는 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초하여 업링크 데이터를 송신하기 위한 특정 시간 및 자원 할당을 표시하는 제 1 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 다운링크 송신에서 제 2 메시지를 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 자원 할당에 따라 제 2 메시지의 다운링크 송신에 기초한 특정 시간에 업링크 데이터를 액세스 포인트로 송신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0109] [00131] 특정 구성들에서, 자원 할당은 스테이션을 포함하는 적어도 2 개의 스테이션들에 대한 것이다. 업링크 데이터의 송신은 적어도 2 개의 스테이션들 중 다른 스테이션의 업링크 송신과 동시에 발생한다. 특정 구성들에서, 특정 시간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간을 포함한다. 특정 구성들에서, 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 시간 기간은 제 2 메시지의 다운링크 송신 후의 PIFS 또는 SIFS 내에 있다. 특정 구성들에서, 장치(302/2300)는, 제 2 메시지가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 제 2 메시지에서 검출하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 업링크 데이터는 표시의 검출에 응답하여 송신된다. 특정 구성들에서, 장치(302/2300)는 제 1 메시지의 수신에 후속하여 그리고 제 2 메시지의 수신 전에 PPDU를 수신하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. PPDU는 PPDU가 업링크 데이터를 송신하기 위한 트리거인 것을 표시하는 표시를 포함하지 않는다. 특정 구성들에서, 장치(302/2300)는 제 1 메시지가 제 1 토큰을 포함한다는 것을 검출하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 제 2 메시지가 제 2 토큰을 포함한다는 것을 검출하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 장치(302/2300)는 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다고 결정하기 위한 수단을 포함하도록 구성될 수 있다. 업링크 데이터의 송신은 제 2 토큰이 제 1 토큰과 매칭한다는 결정에 응답하여 수행된다. 특정 구성들에서, 제 2 토큰은 제 2 메시지의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더에 포함된다. 특정 구성들에서, 제 1 토큰 및 제 2 토큰은 제 1 메시지의 수신에 후속하여 미리 결정된 양의 시간 후에 만료된다.

[0110] [00132] 프로세서(304), 메모리(306), 신호 검출기(318), DSP(320) 및 스케줄러/트리거링 모듈(305)은 프로세싱 시스템(2310)을 구성할 수 있다. 프로세서(304), 메모리(306) 및 트랜시버(314)는 송신 모듈(2315) 및 수신 모듈(2305)을 구성할 수 있다. 위에 설명된 바와 같이, 스케줄러/트리거링 모듈(305)은 스케줄러(2332), CTX 메시지 모듈(2334) 및 트리거 메시지 모듈(2336)을 포함한다. 스케줄러(2332), CTX 메시지 모듈(2334) 및 트리거 메시지 모듈(2336) 각각은, 다른 컴포넌트들 중에서도, 프로세서(304) 및 메모리(306)를 사용할 수 있다.

[0111] [00133] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표

현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[00112] [00134] 본 발명에서 설명된 구현들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 수 있으며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 설명된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 청구항들, 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 배타적으로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 구현은 다른 구현들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다.

[00113] [00135] 별도의 구현들의 맥락에서 본 명세서에 설명된 특정한 특성들은 또한, 단일 구현의 결합으로 구현될 수 있다. 대조적으로, 단일 구현의 맥락에서 설명된 다양한 특성들은 또한, 다수의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적절한 서브-결합으로 구현될 수 있다. 또한, 특성들이 특정한 결합들에서 동작하는 것으로 상술되고 심지어 초기에는 그와 같이 청구될 수 있지만, 청구된 결합으로부터의 하나 이상의 특성들은 몇몇 경우들에서, 그 결합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 결합은 서브-결합 또는 서브-결합의 변경으로 안내될 수 있다.

[00114] [00136] 상술된 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은, 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.

[00115] [00137] 본 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 접적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 신호(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 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. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[00116] [00138] 하나 이상의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 유형의(tangible) 매체들)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[00117] [00139] 본 명세서에 기재된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위해 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들

의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.

[0118]

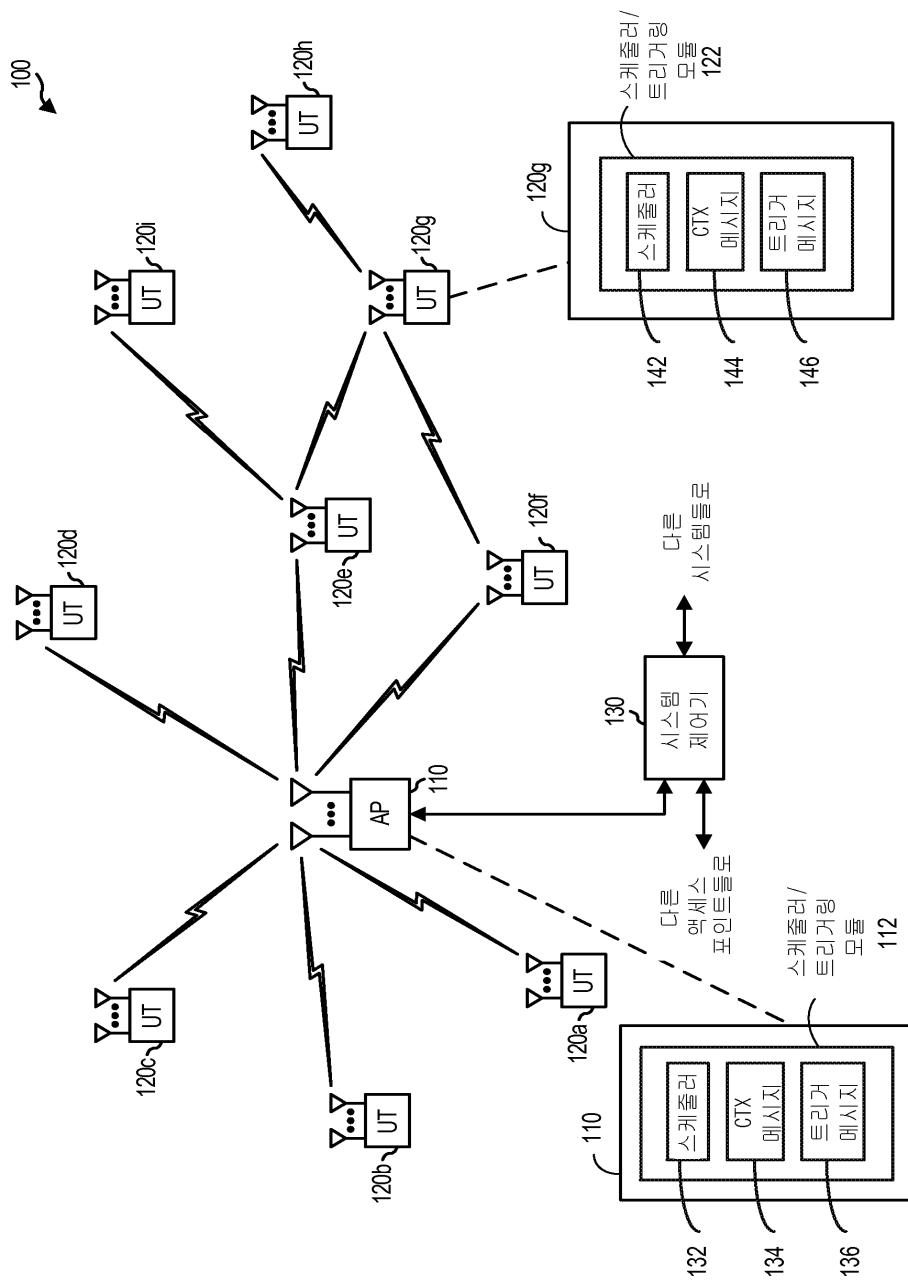
[00140] 추가적으로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능하게 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 및/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 컴팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 이용될 수 있다.

[0119]

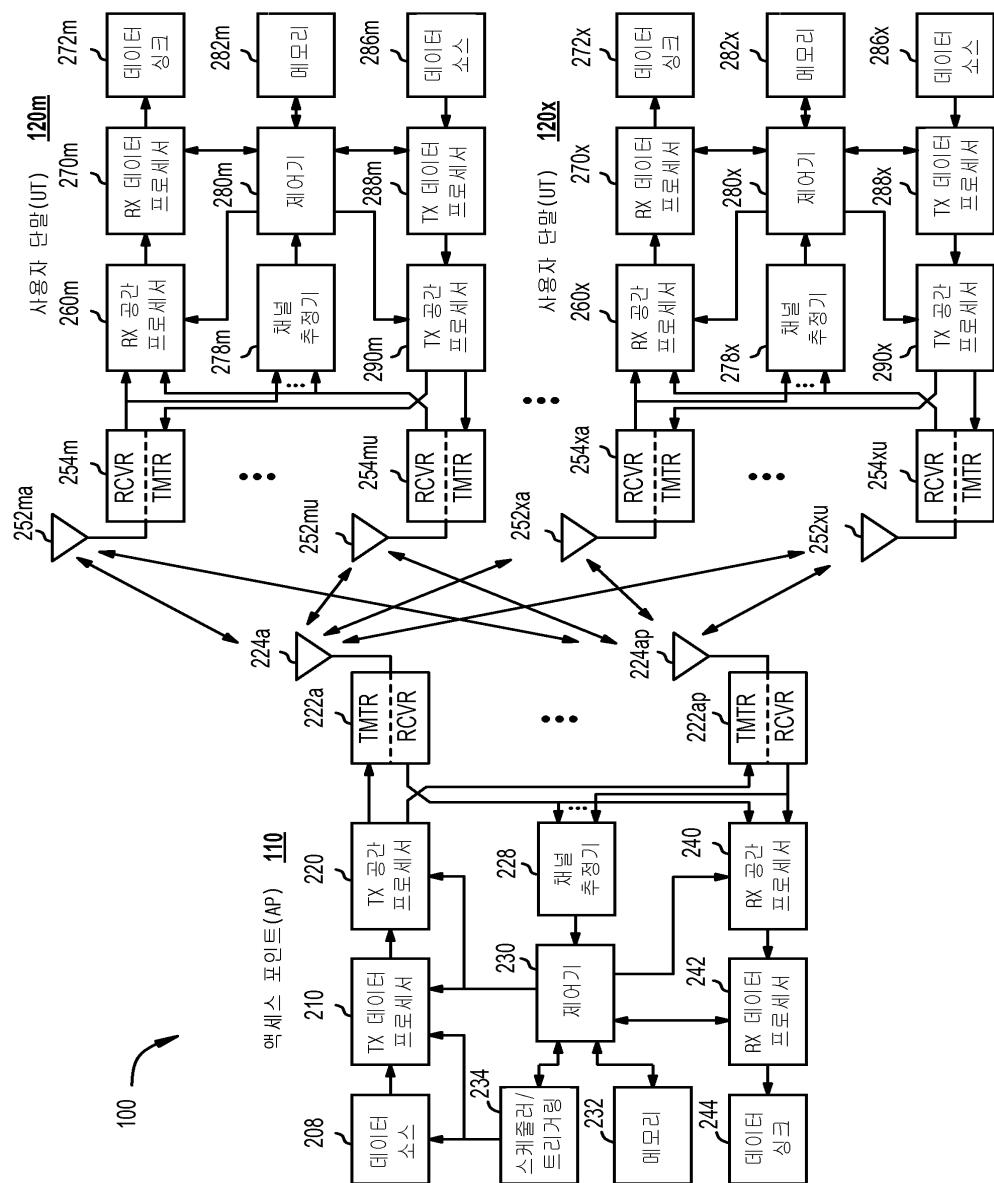
[00141] 전술한 것이 본 발명의 양상들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 및 추가적인 양상들이 본 발명의 기본적인 범위를 벗어나지 않으면서 고안될 수 있으며, 본 발명의 범위는 후속하는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

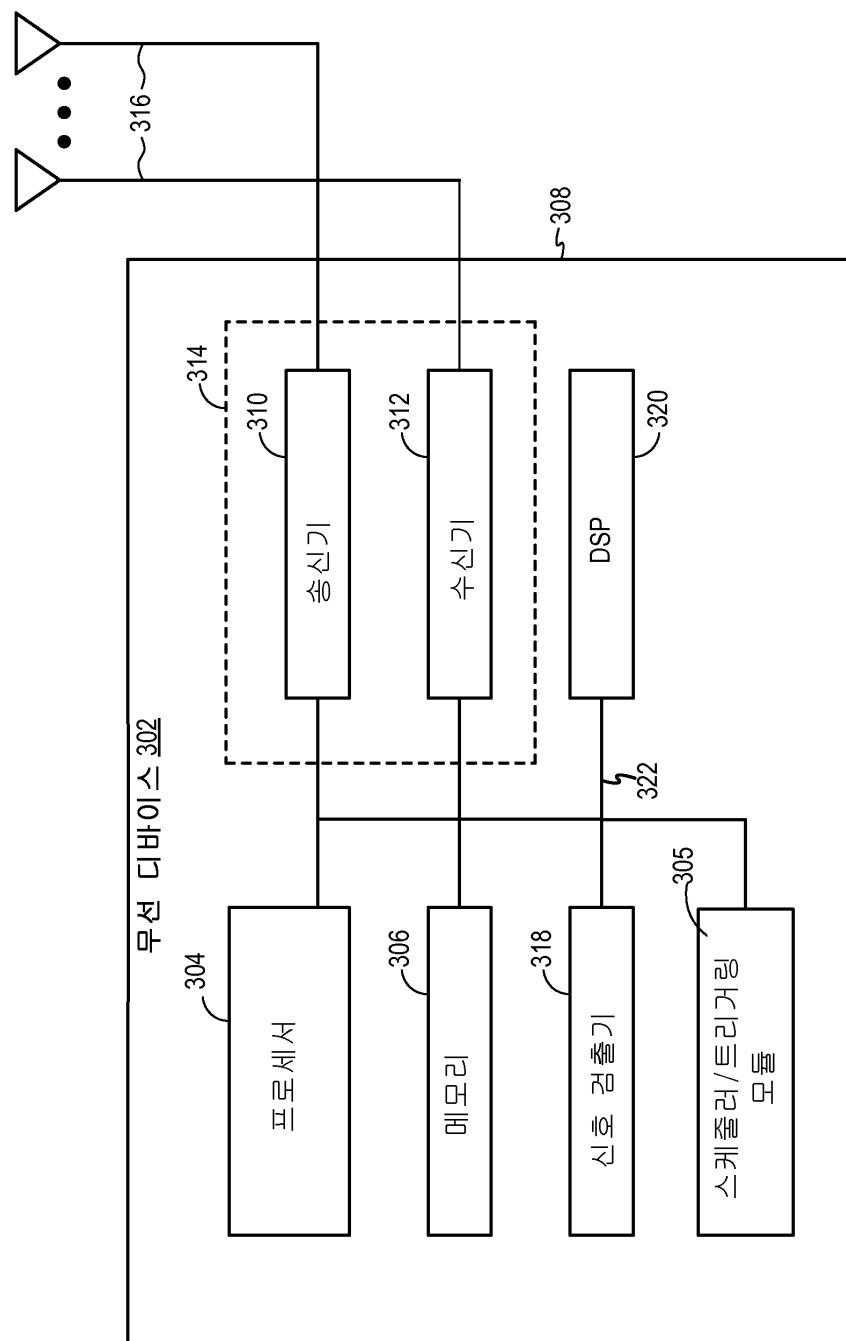
도면1



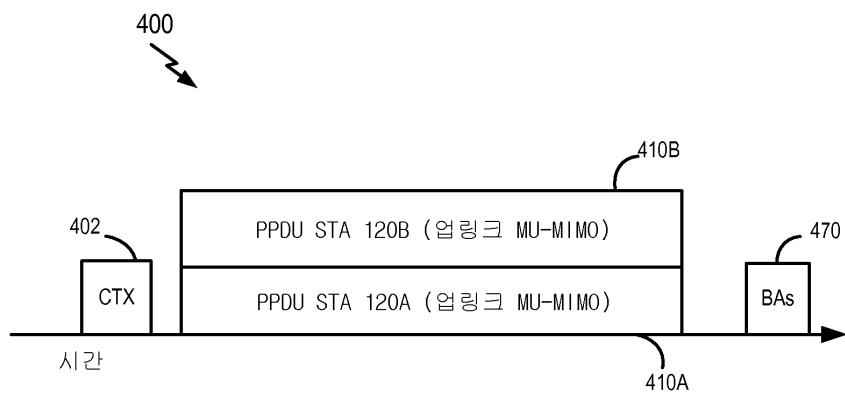
도면2



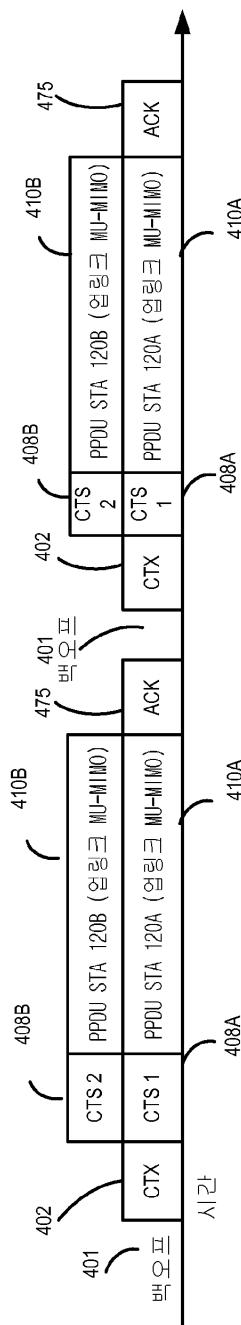
도면3



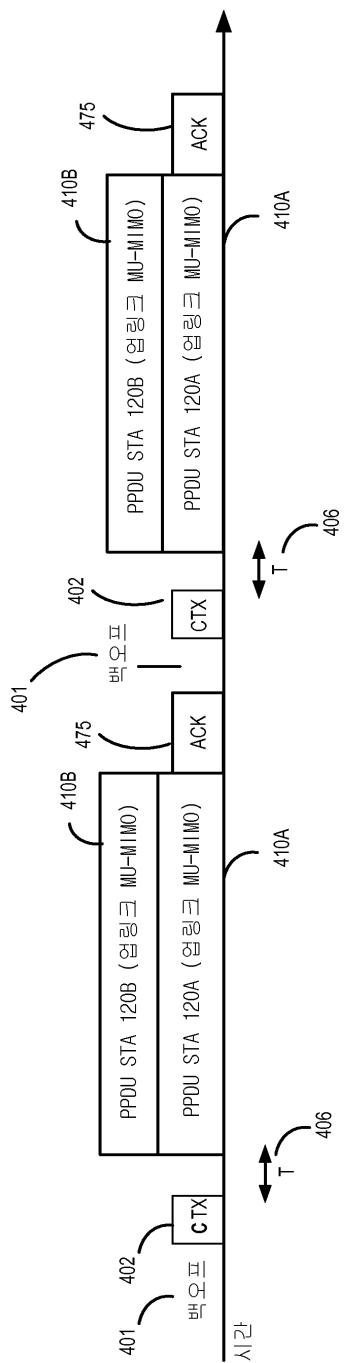
도면4



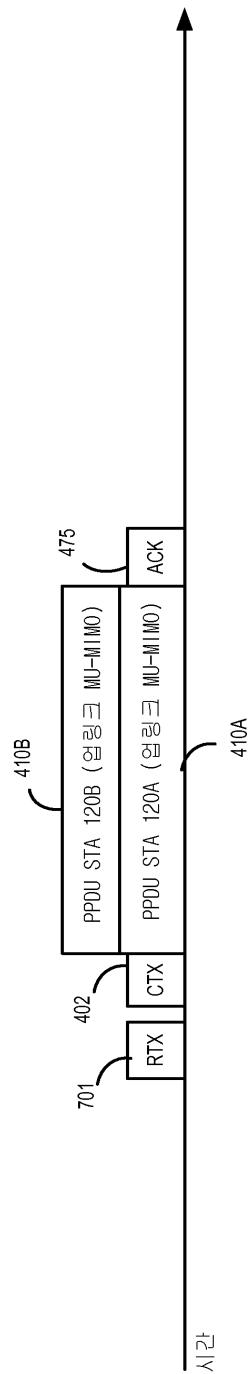
도면5



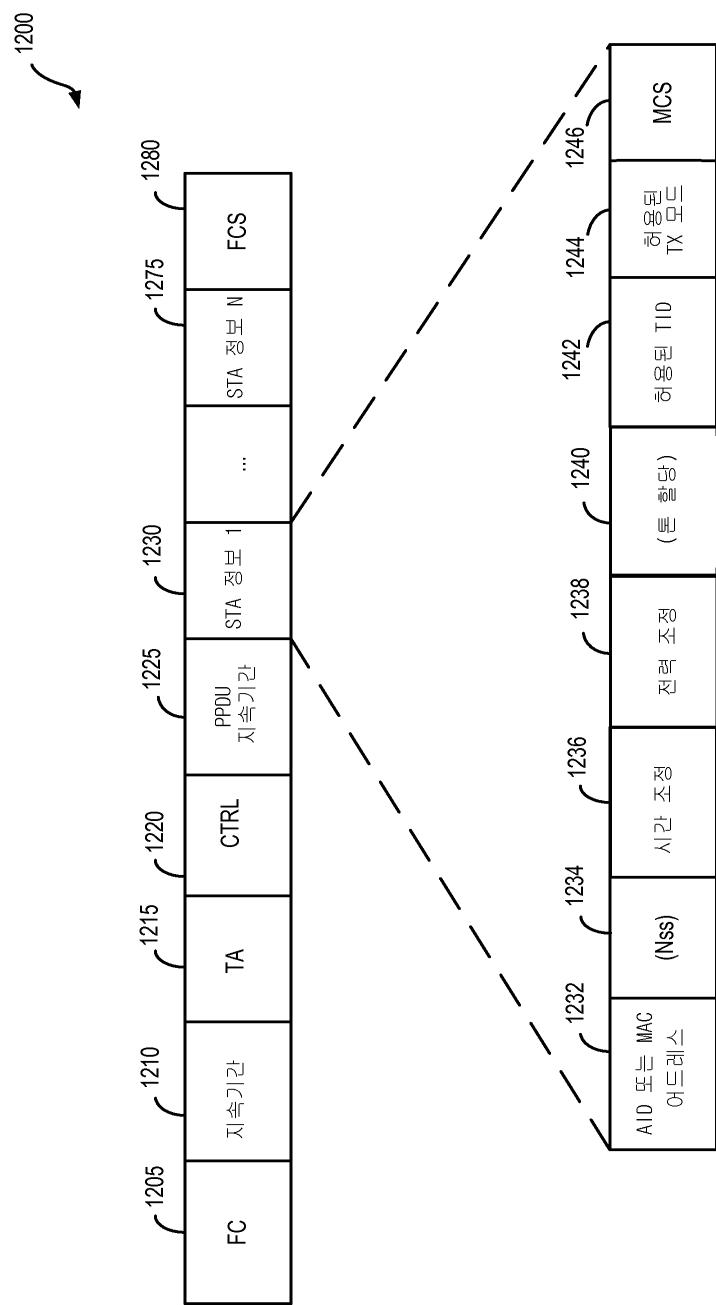
도면6



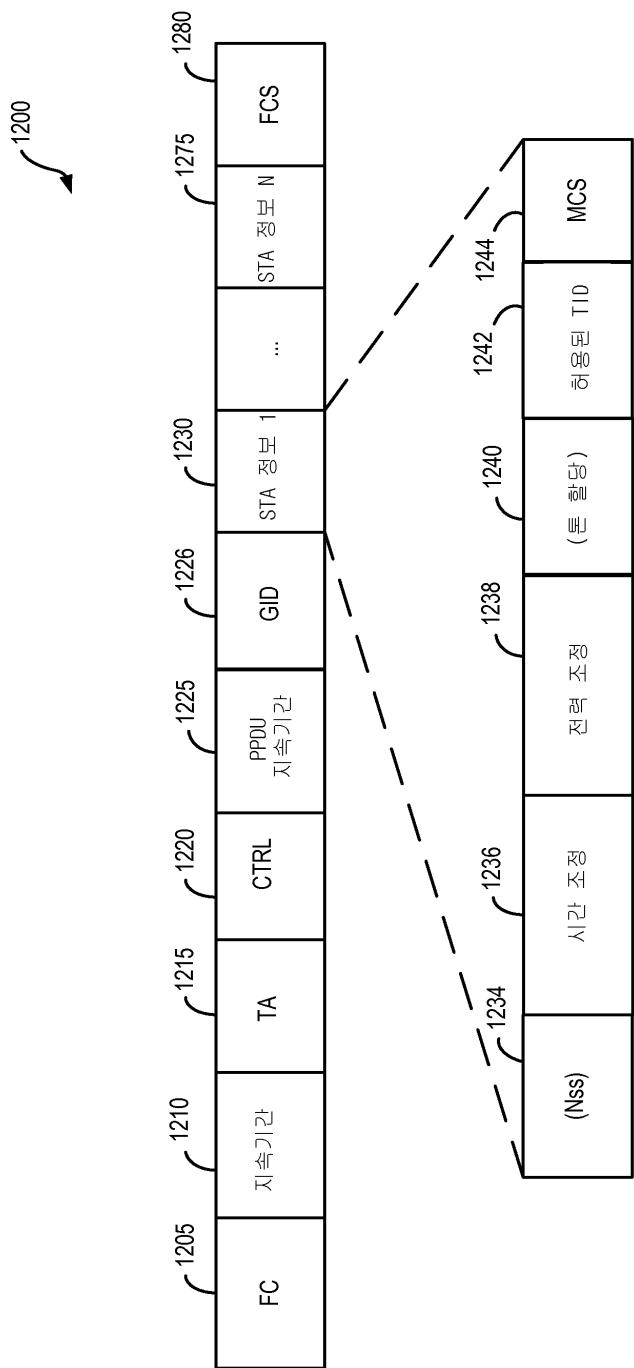
도면7



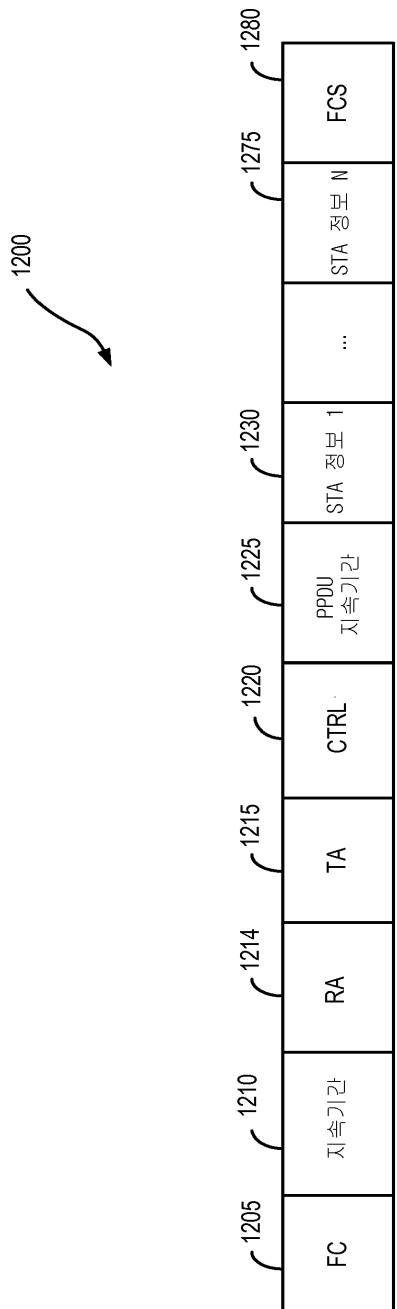
도면8



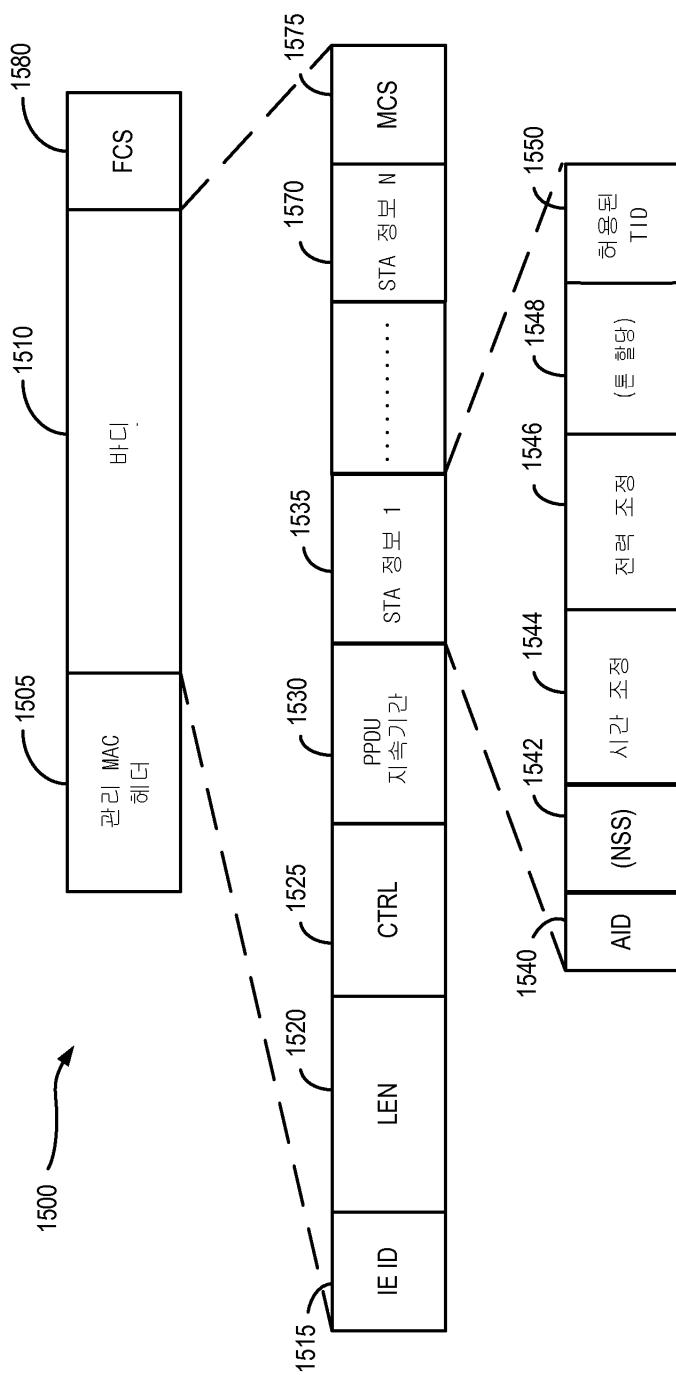
도면9



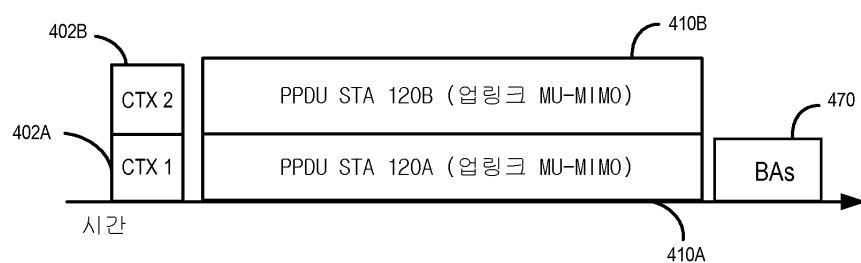
도면10



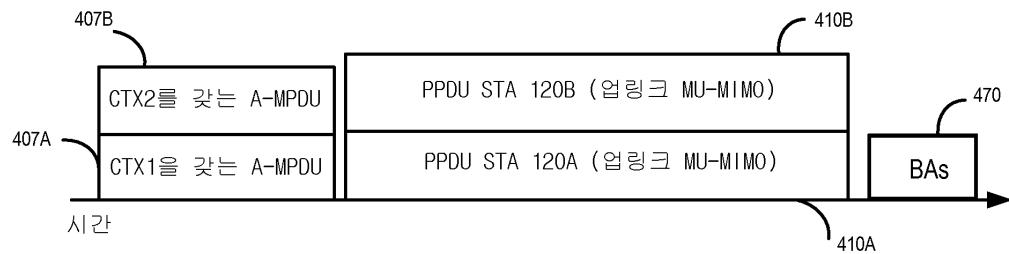
도면11



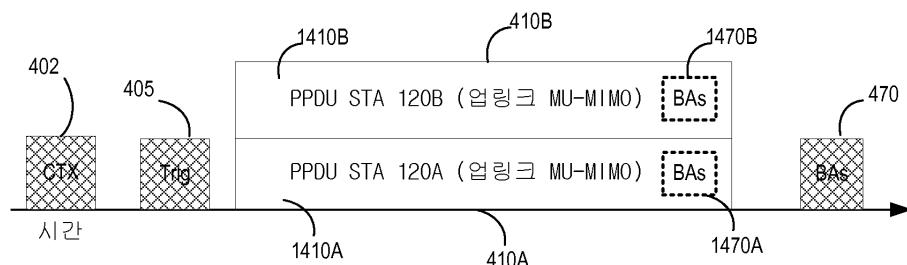
도면12



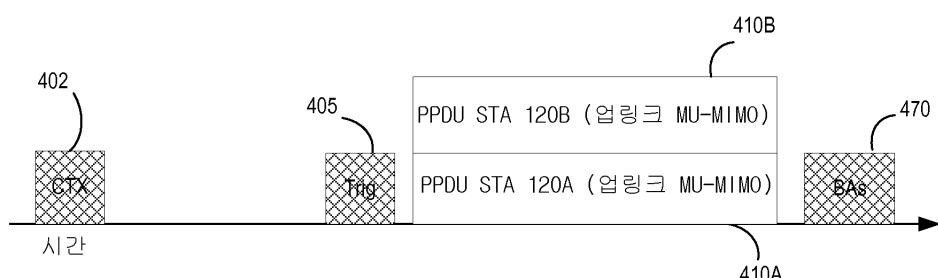
도면13



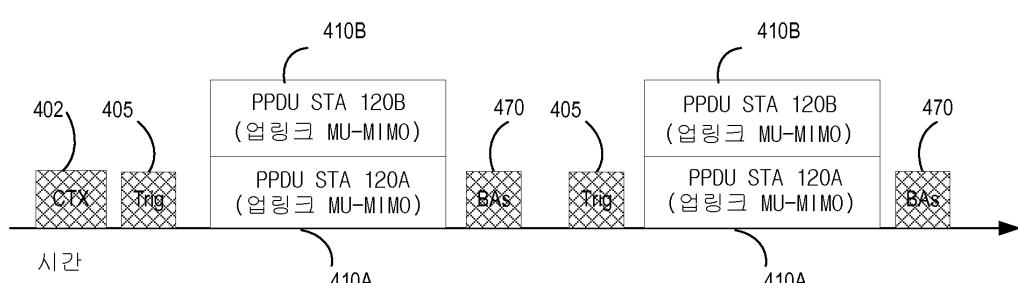
도면14



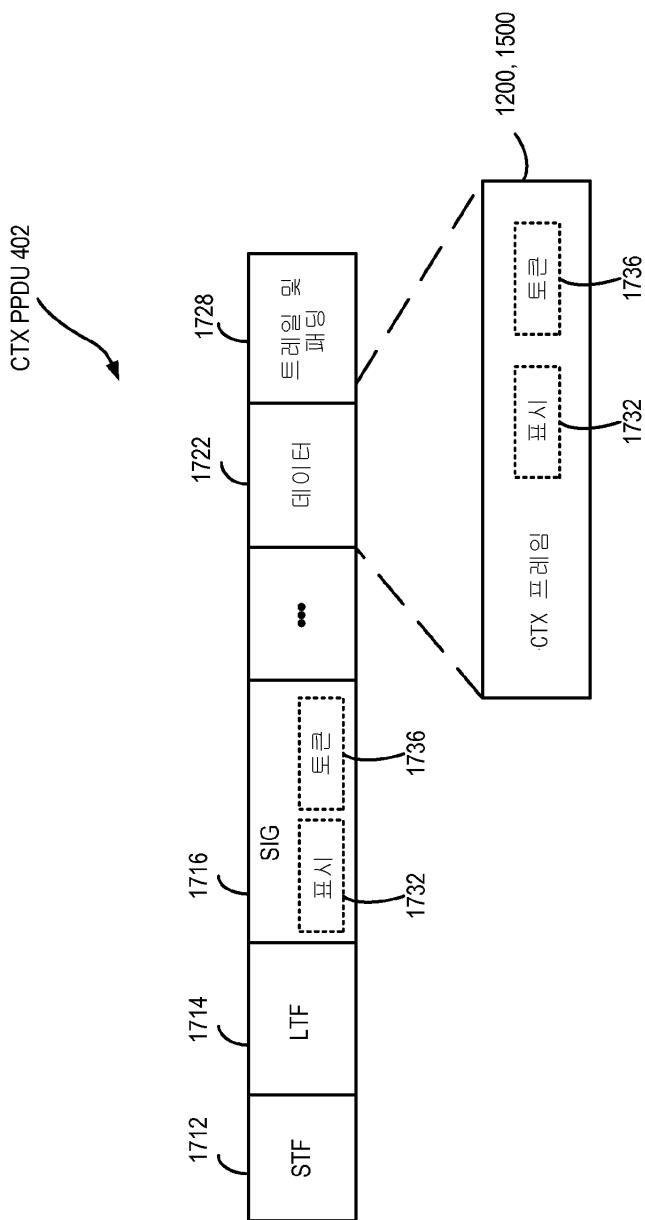
도면15



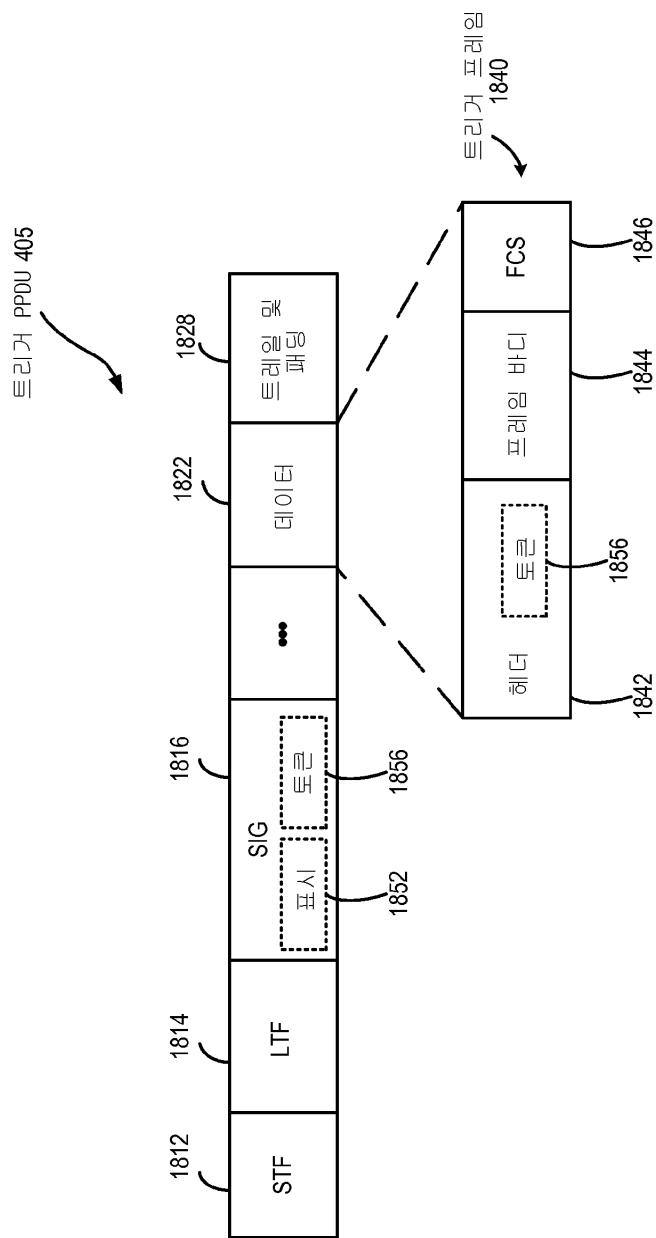
도면16



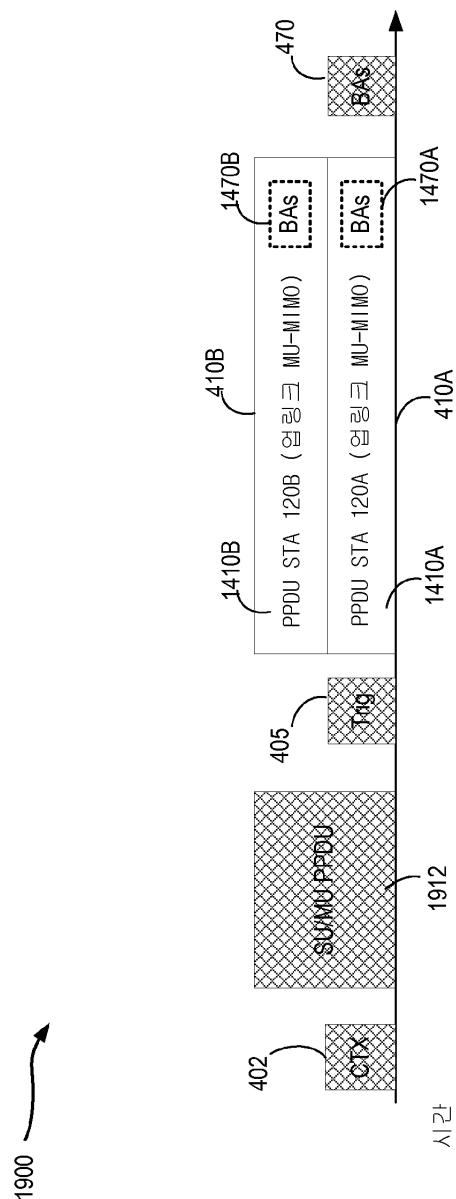
도면17



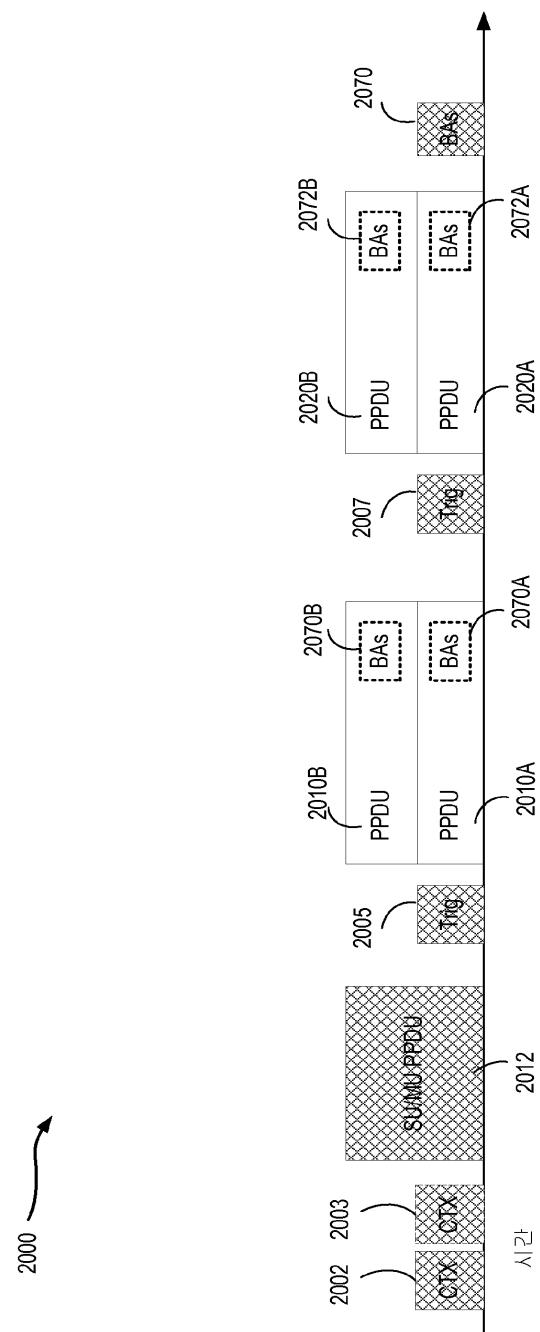
도면18



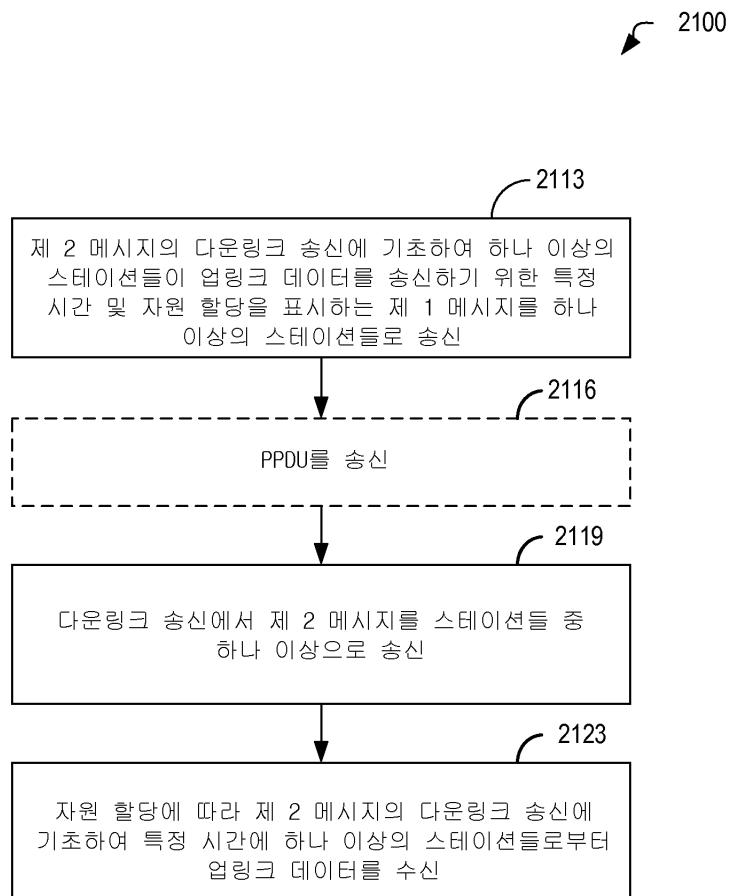
도면19



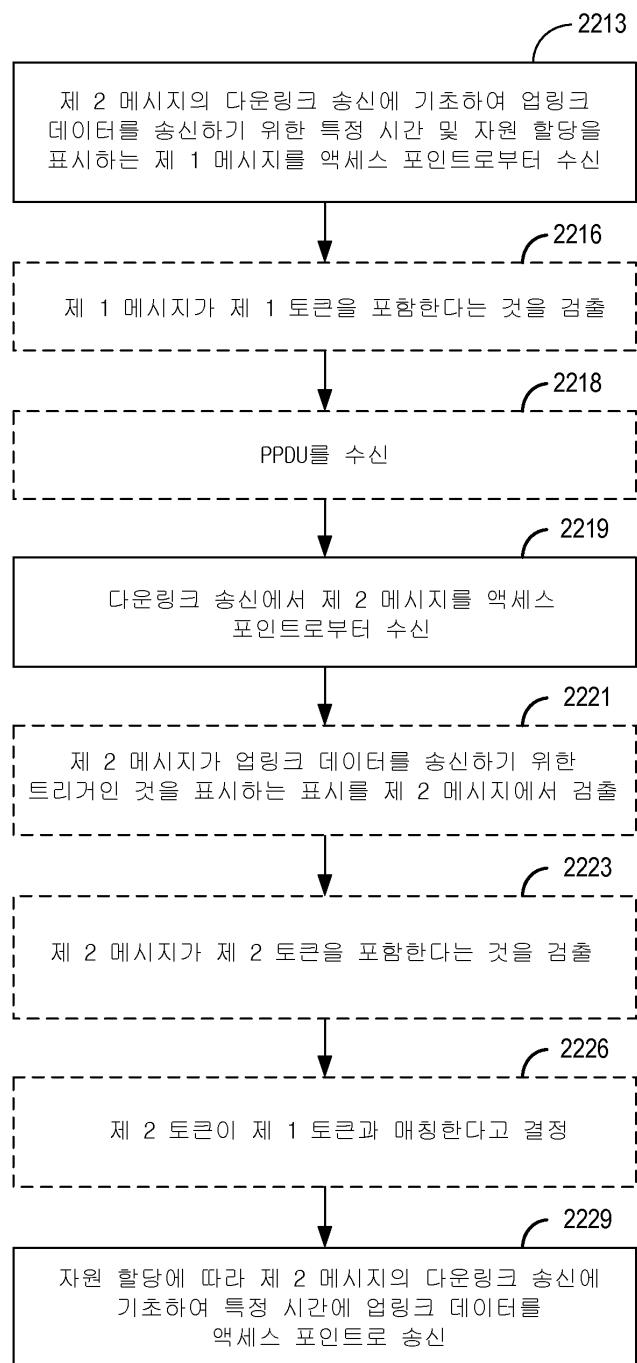
도면20



도면21



도면22



도면23

