



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월17일
 (11) 등록번호 10-1990099
 (24) 등록일자 2019년06월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04B 7/0452* (2017.01)
H04L 1/16 (2006.01) *H04L 1/18* (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0055 (2013.01)
H04B 7/0452 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7032033
- (22) 출원일자(국제) 2016년05월04일
 심사청구일자 2019년01월25일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월03일
- (65) 공개번호 10-2018-0004136
- (43) 공개일자 2018년01월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/030820
- (87) 국제공개번호 WO 2016/179307
 국제공개일자 2016년11월10일
- (30) 우선권주장
 62/157,921 2015년05월06일 미국(US)
 15/145,756 2016년05월03일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20090196364 A1
 US20100322166 A1
 KR1020160039659 A

(73) 특허권자
 웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자
 채리안, 조지
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인
 특허법인 남엔남
 (뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 40 항

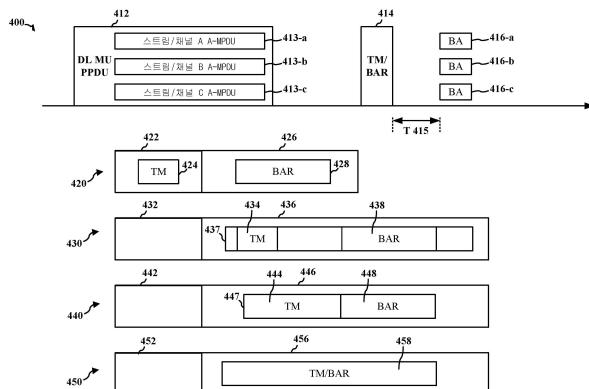
심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 UL-MU 무선 통신 시스템 상에서 DL-MU 데이터에 확인응답하기 위한 블록 확인응답 메커니즘

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 판독가능 매체가 제공된다. 장치는 제1 사용자 단말일 수 있다. 제1 사용자 단말은 다수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신하고, DL MU PPDU는 액세스 포인트로부터 다수의 DL 통신 채널들 상에서 제1 사용자 단말을 포함하는 다수의 사용자 단말들에 송신되는 MPDU들을

(뒷면에 계속)

대 표 도

포함한다. 제1 사용자 단말은 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득한다. 제1 사용자 단말은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초하여 제1 BA를 다수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트에 송신하고, 그와 동시에 또는 동일한 시간에, 다수의 사용자 단말들 중 나머지로부터의 BA 송신을 다수의 UL 통신 채널들 중 나머지 상에서 액세스 포인트에 송신한다. 제1 BA는 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/1614 (2013.01)

아스테르자디, 알프레드

H04L 1/1685 (2013.01)

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

H04L 1/1854 (2013.01)

H04L 1/1861 (2013.01)

H04W 72/0413 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

바리아크, 그웬돌린 데니스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우

스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

제1 사용자 단말에 의한 무선 통신 방법으로서,

액세스 포인트로부터, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 수신하는 단계 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트(aggregate) 매체 액세스 제어(MAC; medium access control) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 및

상기 액세스 포인트에, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU의 각각의 MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 프리앰블은 상기 BA 트리거를 포함하는 HE-SIG B 필드를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU의 각각의 MPDU는 상기 확인응답 정책을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포

함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트(end point)로부터 측정되는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 시간 기간은 SIFS(short interframe space)를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

오직 상기 제1 BA가 상기 액세스 포인트에 송신된 후에만 상기 액세스 포인트에 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

액세스 포인트에 의한 무선 통신 방법으로서,

제1 사용자 단말에, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 송신하는 단계 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 및

상기 제1 사용자 단말로부터, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU의 각각의 MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 프리앰블은 상기 BA 트리거를 포함하는 HE-SIG B 필드를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제11 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU의 각각의 MPDU는 상기 확인응답 정책을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제11 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA

트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

제11 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트로부터 측정되는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제18 항에 있어서,

상기 시간 기간은 SIFS(short interframe space)를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제11 항에 있어서,

오직 상기 제1 BA가 상기 제1 사용자 단말로부터 수신된 후에만 상기 제1 사용자 단말로부터 데이터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 21

무선 통신을 위한 제1 사용자 단말로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

액세스 포인트로부터, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 수신하고 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 그리고

상기 액세스 포인트에, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 송신하도록 구성되고,

상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 제1 사용자 단말.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 제1 사용자 단말.

청구항 23

제21 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 제1 사용자 단말.

청구항 24

제21 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 제1 사용

자 단말.

청구항 25

제21 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트로부터 측정되는, 제1 사용자 단말.

청구항 26

저장된 코드를 갖는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 실행될 때, 제1 사용자 단말로 하여금:

액세스 포인트로부터, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 수신하게 하고 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 그리고

상기 액세스 포인트에, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 송신하게 하고,

상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제26 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제26 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제26 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트로부터 측정되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 31

무선 통신을 위한 액세스 포인트로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

제1 사용자 단말에, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 송신하고 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 그리고

상기 제1 사용자 단말로부터, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 수신하도록 구성되고,

상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 액세스 포인트.

청구항 32

제31 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 액세스 포인트.

청구항 33

제31 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 액세스 포인트.

청구항 34

제31 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 액세스 포인트.

청구항 35

제31 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트로부터 측정되는, 액세스 포인트.

청구항 36

저장된 코드를 갖는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 실행될 때, 액세스 포인트로 하여금:

제1 사용자 단말에, 다운링크(DL) 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence protocol) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)(DL MU PPDU)을 송신하게 하고 – 상기 DL MU PPDU는: 제1 어그리게이트 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(A-MPDU), 블록 확인응답(BA) 트리거, 및 상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 확인응답 정책을 포함하고, 상기 제1 A-MPDU는 복수의 MPDU들을 포함하고, 상기 BA 트리거는 상기 확인응답 정책과는 상이함 –; 그리고

상기 제1 사용자 단말로부터, 상기 BA 트리거 및 상기 확인응답 정책에 기초하는 제1 BA를 수신하게 하고,

상기 제1 BA는 상기 복수의 MPDU들 중 하나 또는 그 초과의 MPDU들을 확인응답하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 제1 A-MPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 38

제36 항에 있어서,

상기 DL MU PPDU는 상기 BA 트리거를 포함하는 프리앰블을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 39

제36 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 즉시 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 40

제36 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 BA를 언제 송신할지를 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 상기 확인응답 정책은, 상기 BA 트리거의 수신 시 일정 시간 기간 후에 상기 제1 BA를 송신하도록 상기 제1 사용자 단말에 명령하는 정책을 포함하고, 상기 시간 기간은 상기 DL MU PPDU의 엔드 포인트로부터 측정되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 출원은, 2015년 5월 6일에 출원되고 발명의 명칭이 "BLOCK ACKNOWLEDGMENT MECHANISM FOR ACKNOWLEDGING DL-MU DATA ON UL-MU WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM"인 미국 출원 일련번호 제62/157,921호, 및 2016년 5월 3일에 출원되고 발명의 명칭이 "BLOCK ACKNOWLEDGEMENT MECHANISM FOR ACKNOWLEDGING DL-MU DATA ON UL-MU WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM"인 미국 특허 출원 제15/145,756호의 이익을 주장하며, 상기 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.
- [0002] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 업링크 다중-사용자 무선 통신 시스템의 다운링크 다중-사용자 데이터에 확인응답하기 위한 블록 확인응답 메커니즘에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 많은 전기통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은, 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하는데 이용된다. 네트워크들은 지리적 범위에 따라 분류될 수 있고, 지리적 범위는, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역 또는 개인 영역일 수 있다. 이러한 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 디바이스들을 상호접속하는데 이용되는 교환/라우팅 기술(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환), 송신을 위해 이용되는 물리적 매체의 타입(예를 들어, 유선 대 무선), 및 이용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 세트(suite), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.
- [0004] 무선 네트워크들은, 네트워크 엘리먼트들이 이동식이어서 동적 접속 필요성들을 갖는 경우, 또는 네트워크 아키텍처가 고정식보다는 애드혹(ad hoc) 토폴로지로 형성되는 경우 종종 선호된다. 무선 네트워크들은, 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 이용하여, 가이드되지 않은 전파 모드로 무형의(intangible) 물리적 매체를 이용한다. 무선 네트워크들은 유리하게는, 고정식 유선 네트워크들에 비해 빠른 필드 전개 및 사용자 이동성을 용이하게 한다.

- [0005] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 증가하는 대역폭 요건들에 대한 문제를 처리하기 위해, 다수의 사용자 단말들이 높은 데이터 스루풋들을 달성하면서 채널 자원들을 공유함으로써 단일 액세스 포인트와 통신하도록 허용하는 여러 방식들이 개발되고 있다.

- [0006] 단일 사용자 업링크 절차를 갖는 특정 시스템들에서, 즉시적 블록 확인응답(BA; block acknowledgment)들에 후속하는 각각의 BA는 블록 확인응답 요청(BAR; block acknowledgment request)들을 사용하여 폴링된다. 따라서, 다운링크 다중-사용자 패킷들에 확인응답하기 위한 더 효율적인 업링크 BA 메커니즘에 대한 요구가 존재한다.

발명의 내용

- [0007] 본 개시의 양상에서, 방법, 컴퓨터 판독가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 제1 사용자 단말일 수 있다. 제1 사용자 단말은, 액세스 포인트로부터 복수의 다운링크(DL) 통신 채널들 상에서 제1 사용자 단말 및 제2 사용자 단말을 포함하는 복수의 사용자 단말들에 송신되는 DL 다중-사용자(MU) PLCP(physical layer convergence procedure) 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)을 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신한다. DL MU PPDU는 복수의 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들을 포함한다. 제1 사용자 단말은, 제2 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 업링크(UL) 통신 채널 상에서 액세스 포인트로의 제2 확인응답(BA)의 송신과 동시에, 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트에 송신한다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 특정 구성들에서, 제1 사용자 단말은 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득한다. 제1 BA의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초한다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중 액세스 다중입력 다중출력(MIMO) 시스템을 예시하는 도면이다.

[0009] 도 2는, MIMO 시스템에서 액세스 포인트 및 2개의 사용자 단말들의 블록도를 예시한다.

[0010] 도 3은, MIMO 시스템 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.

[0011] 도 4는 일 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면이다.

[0012] 도 5는 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면이다.

[0013] 도 6은 또 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면이다.

[0014] 도 7은 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면이다.

[0015] 도 8은 또 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면이다.

[0016] 도 9는 다수의 UL 통신 채널들 상에서 동시에 또는 동일한 시간에 BA들을 송신하는 방법(프로세스)의 흐름도이다.

[0017] 도 10은 다수의 UL 통신 채널들 상에서 동시에 또는 동일한 시간에 BA들을 송신하는 방법(프로세스)의 다른 흐름도이다.

[0018] 도 11은, 예시적인 무선 통신 디바이스의 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들이 첨부된 도면들을 참조하여 아래에서 더 완전히 설명된다. 그러나, 본 교시들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이러한 양상들은, 본 개시가 철저하고 완전해지도록, 그리고 당업자들에게 본 개시의 범위를 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 범위가, 본 발명의 임의의 다른 양상과는 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합되어 구현되든, 본 명세서에 개시된 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 기술된 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 기술된 본 발명의 다양한 양상들에 추가로 또는 그 이외의 다른 구조, 기능 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 설명되는 임의의 양상은 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0010] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변화들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 속한다. 선호되는 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정한 이점들, 이용들 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양상들은, 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되고, 이들 중 일부는, 선호되는 양상들의 하기 설명 및 도면들에서 예시의 방식으로 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한적이기 보다는 본 개시의 단지 예시이고, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들에 의해 정의된다.

[0011] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN들)을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 이용된 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인근의 디바이스들을 서로 상호접속시키는데 이용될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 예를 들어, Wi-Fi 또는 더 일반적으로는 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11군의 임의의 멤버에 적용될 수 있다.

[0012] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(OFDM), 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼(DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합 또는 다른 방식들을 이용하여, 고효율 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고효율 802.11 프로토콜의 구현들은 인터넷 액세스, 센서들, 계측, 스마트 그리드 네트워크들 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 이용될 수 있다. 유리하게, 이러한 특정 무선 프로토콜을 구현하는 특

정 디바이스의 양상들은, 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소모할 수 있고, 단거리에 걸쳐 무선 신호들을 송신하기 위해 이용될 수 있고, 그리고/또는 인간과 같은 오브젝트들에 의해 차단될 가능성이 더 적은 신호들을 송신할 수 있다.

[0013] 일부 구현들에서, WLAN은, 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 2가지 타입들의 디바이스들, 즉 액세스 포인트들(AP들) 및 클라이언트들(또한, 스테이션들 또는 STA들로 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로 기능하고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩톱 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 폰 등일 수 있다. 일례에서, STA는, 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 접속을 획득하기 위해, Wi-Fi(예를 들어, 802.11ah와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 이용될 수 있다.

[0014] 본 명세서에서 설명되는 기술들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기초한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 싱글 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 또는 동일한 시간에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 활용할 수 있다. TDMA 시스템은 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있고, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. TDMA 시스템은 GSM 또는 본 분야에 공지된 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기술인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 활용한다. 이 서브캐리어들은 또한 톤들, 빙들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM에서, 각각의 서브캐리어는 독립적으로 데이터와 변조될 수 있다. OFDM 시스템은 IEEE 802.11 또는 본 분야에 공지된 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산되는 서브캐리어들 상에서 송신하기 위한 인더리빙된 FDMA(IFDMA), 인접한 서브캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA) 또는 인접한 서브캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 강화된 FDMA(EFDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM에 의해 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA에 의해 시간 도메인에서 전송된다. SC-FDMA 시스템은 3GPP-LTE(3세대 파트너쉽 프로젝트 롱 텁 에볼루션) 또는 다른 표준들을 구현할 수 있다.

[0015] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)로 통합될 수 있다(예를 들어, 그 안에 구현되거나 그에 의해 수행될 수 있다). 일부 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0016] 액세스 포인트(AP)는 NodeB, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), eNodeB, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능부("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS") 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다.

[0017] 스테이션(STA)은 또한 액세스 단말("AT"), 가입자국, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격국, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다. 일부 구현들에서, STA는 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL")국, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스 또는 무선 모뎀에 접속되는 일부 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 교시된 하나 또는 그 초과의 양상들은 폰(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 휴대 정보 단말), 오락 디바이스(예를 들어, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, 글로벌 측위 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0018] 용어 "연관되다" 또는 "연관" 또는 이들의 임의의 변형은 본 개시의 상황 내에서 가능한 최광의 의미로 제공되어야 한다. 예를 들어, 제1 장치가 제2 장치와 연관되는 경우, 2개의 장치들은 직접 연관될 수 있거나 중간적 장치들이 존재할 수 있음이 이해되어야 한다. 간략화를 위해, 2개의 장치들 사이에 연관을 설정하기 위한 프로세스는, 일 장치에 의한 "연관 요청" 및 그에 후속하는 다른 장치에 의한 "연관 응답"을 요구하는 핸드 쉐이크 프로토콜을 사용하여 설명될 것이다. 핸드 쉐이크 프로토콜은 예를 들어, 인증을 제공하기 위한 시그널링과 같은 다른 시그널링을 요구할 수 있음을 당업자는 이해할 것이다.

- [0019] [0029] "제1", "제2" 등과 같은 지정을 사용하는 본 명세서의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로 이러한 엘리먼트들의 양 또는 순서를 제한하지 않는다. 오히려, 이러한 지정들은 둘 이상의 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 인스턴스들 사이를 구별하는 편리한 방법으로서 본 명세서에서 사용된다. 따라서, 제1 및 제2 엘리먼트들에 대한 참조는, 오직 2개의 엘리먼트들만이 이용될 수 있는 것 또는 제1 엘리먼트가 제2 엘리먼트에 선행해야 하는 것을 의미하지 않는다.
- [0020] [0030] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중 액세스 다중입력 다중출력(MIMO) 시스템(100)을 예시하는 도면이다. 단순화를 위해, 오직 하나의 액세스 포인트(110)가 도 1에 도시되어 있다. 액세스 포인트는 일반적으로, 사용자 단말들과 통신하는 고정국이고, 또한 기지국 또는 일부 다른 용어를 사용하여 지칭될 수 있다. 사용자 단말 또는 STA는 고정식이거나 이동식일 수 있고, 또한 모바일 스테이션 또는 무선 디바이스로 또는 일부 다른 용어를 사용하여 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 임의의 주어진 순간에 다운링크 및 업링크를 통해 하나 이상의 사용자 단말들(UT들)(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. 사용자 단말은 또한 다른 사용자 단말과 피어-투-피어로 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링되고, 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.
- [0021] [0031] 하기 개시의 부분들은 SDMA(Spatial Division Multiple Access)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정한 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 또한 SDMA를 지원하지 않는 일부 사용자 단말들을 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 양상들의 경우, 액세스 포인트(110)는 SDMA 및 넌-SDMA 사용자 단말들 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이 접근법은 편리하게, SDMA를 지원하지 않는 더 오래된 버전들의 사용자 단말들("레거시" 스테이션들)이 산업계에 배치되어 남을 수 있게 하여 이들의 유용한 수명을 연장시키면서, 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 적절한 것으로 간주되어 도입되게 할 수 있다.
- [0022] [0032] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)는 N_{ap} 개의 안테나들을 구비하고, 다운링크 송신들에 대한 다중입력(MI) 및 업링크 송신들에 대한 다중출력(MO)을 표현한다. K개의 선택된 사용자 단말들(120)의 세트는 다운링크 송신들에 대한 다중출력 및 업링크 송신들에 대한 다중입력을 포괄적으로 표현한다. 순수한 SDMA의 경우, K개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 코드, 주파수 또는 시간에서 일부 수단에 의해 멀티플렉싱되지 않으면, $N_{ap} \leq K \leq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. TDMA 기술, CDMA에 따라 상이한 코드 채널들, OFDM에 따라 서브대역들의 분리된 세트들 등을 이용하여 데이터 심볼 스트림들이 멀티플렉싱될 수 있으면, K는 N_{ap} 보다 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 액세스 포인트에 사용자-특정 데이터를 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신할 수 있다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말은 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)을 구비할 수 있다. K개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 수의 안테나들을 가질 수 있거나 또는 하나 이상의 사용자 단말들은 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.
- [0023] [0033] MIMO 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 이용한다. MIMO 시스템(100)은 또한 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 사용자 단말은 (예를 들어, 비용을 절감하기 위해) 단일 안테나 또는 (예를 들어, 추가적 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 시스템(100)은 또한, 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하면 TDMA 시스템일 수 있고, 여기서 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당될 수 있다.
- [0024] [0034] 사용자 단말들(120) 각각은 UT BA 컴포넌트들(192)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신기와 함께 사용자 단말(120a)의 UT BA 컴포넌트(192)는, 액세스 포인트(110)로부터 복수의 DL 통신 채널들 상에서 사용자 단말들(120) 중 둘 이상에 송신되는 DL MU PPDU를, 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함한다. 송신기와 함께 UT BA 컴포넌트(192)는, 다른 사용자 단말(120)로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트(110)로의 제2 BA의 송신과 동시에, 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 특정 구성들에서, UT BA 컴포넌트(192)는 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득한다. 제1 BA의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초한다.
- [0025] [0035] 액세스 포인트(110)는 AP BA 컴포넌트(182)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신기와 함께 AP BA 컴포

넌트(182)는 DL MU PPDU를 복수의 DL 통신 채널들 상에서 사용자 단말들(120) 중 둘 이상에 송신할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함한다. 수신기와 함께 AP BA 컴포넌트(182)는, 제2 사용자 단말(120)로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 UL 통신 채널 상에서의 제2 BA와 동시에, 제1 사용자 단말(120)로부터 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 제1 BA를 수신할 수 있다. 제1 및 제2 BA들 각각은 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 특정 구성들에서, AP BA 컴포넌트(182)는 UL 채널 표시 및 BA 표시를 제1 및 제2 사용자 단말들(120)에 전송한다. 제1 및 제2 BA들의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초한다.

[0026] [0036] 도 2는 MIMO 시스템(100)에서 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 예시한다. 액세스 포인트(110)는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)을 구비한다. 사용자 단말(120m)은 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)을 구비하고, 사용자 단말(120x)은 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)을 구비한다. 액세스 포인트(110)는 다운링크에 대해서는 송신 엔티티이고 업링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크에 대해서는 송신 엔티티이고 다운링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 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. 하기 설명에서, 아래첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래첨자 "up"은 업링크를 나타내고, N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크를 통한 동시 송신을 위해 선택되고, N_{dn} 개의 사용자 단말들은 다운링크를 통한 동시 송신을 위해 선택되고, N_{up} 는 N_{dn} 과 동일하거나 동일하지 않을 수 있고, N_{up} 및 N_{dn} 은 정적 값들이거나, 또는 각각의 스케줄링 인터벌에 대해 변할 수 있다. 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)에서 빔-스티어링(steering) 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기술이 이용될 수 있다.

[0027] [0037] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택된 각각의 사용자 단말(120)에서, TX 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터 및 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택된 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 $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여, 업링크 신호를 생성한다. $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은, 예를 들어, 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0028] [0038] N_{up} 개의 사용자 단말들이 업링크를 통한 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이 사용자 단말들 각각은 자신의 각각의 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있고, 자신의 각각의 송신 심볼 스트림들의 세트를 업링크를 통해 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다.

[0029] [0039] 액세스 포인트(110)에서, N_{up} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크를 통해 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 프로세싱과는 상보적인 프로세싱을 수행하고, 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 수행하고, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은, 채널 상관 행렬 반전(CCM), 최소 평균 제곱 에러(MMSE), 소프트 간섭 제거(SIC) 또는 일부 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 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 그 스트림에 대해 이용된 레이트에 따라 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 제공될 수 있고, 그리고/또는 추가적 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0030] [0040] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는, 다운링크 송신을 위해 스케줄링된 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 소스(208)로부터 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터 제어 데이터 및 스케줄러(234)로부터 가능한 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들을 통해

전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트에 기초하여 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대해 (프리코딩 또는 빔형성과 같은) 공간 프로세싱을 수행하고, N_{up} 개의 안테나들에 N_{up} 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여, 다운링크 신호를 생성한다. N_{up} 개의 송신기 유닛들(222)은, 예를 들어, 사용자 단말들(120)에 송신하기 위해, N_{up} 개의 안테나들(224)로부터 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공할 수 있다.

[0031] [0041] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터 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 수행하고, 사용자 단말(120)에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 일부 다른 기술에 따라 수행될 수 있다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여, 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득한다.

[0032] [0042] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하고, 채널 이득 추정들, SNR 추정들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하고, 업링크 채널 추정들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 통상적으로, 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 행렬 $H_{dn,m}$ 에 기초하여 그 사용자 단말에 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 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 액세스 포인트(110)에 피드백 정보(예를 들어, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들(eigenvalues), 고유값들(eigenvalues), SNR 추정들 등)를 전송할 수 있다. 제어기들(230 및 280)은 또한 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120) 각각에서 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 제어할 수 있다.

[0033] [0043] 도 3은, MIMO 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는, 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)을 구현할 수 있다.

[0034] [0044] 무선 디바이스(302)는, 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로 지칭될 수 있다. 판독 전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 모두를 포함할 수 있는 메모리(306)는 프로세서(304)에 명령들 및 데이터를 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. The processor 304 may perform logical and arithmetic operations based on program instructions stored within the memory 306. 메모리(306)의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.

[0035] [0045] 프로세서(304)는, 하나 이상의 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트이거나 이를 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA들), 프로그래머블 로직 디바이스들(PLD들), 제어기들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

[0036] [0046] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 머신 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어로 지정되든 또는 이와 달리 지정되든, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 명령들은 코드를 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 2진 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적절한 포맷으로) 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0037] [0047] 무선 디바이스(302)는 또한 하우징(308)을 포함할 수 있고, 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)와 원격의 위치 사이에서 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있

다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 복수의 트랜시버 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착되고 트랜시버(314)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다.

[0038] [0048] 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 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 프로세싱 신호들에 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(320)를 포함할 수 있다.

[0039] [0049] 일 양상에서, 무선 디바이스(302)는 사용자 단말일 수 있고, BA 컴포넌트(372)(예를 들어, UT BA 컴포넌트(192))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말의 BA 컴포넌트(372)는, 액세스 포인트로부터 복수의 DL 통신 채널들 상에서 사용자 단말들 중 둘 이상에 송신되는 DL MU PPDU를, 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함한다. 그와 함께 BA 컴포넌트(372)는, 다른 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트로의 제2 BA의 송신과 동시에, 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트에 송신할 수 있다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 특정 구성들에서, BA 컴포넌트(372)는 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득한다. 제1 BA의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초한다.

[0040] [0050] 다른 양상에서, 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트일 수 있고, BA 컴포넌트(372)(예를 들어, AT BA 컴포넌트(182))를 포함할 수 있다. 예를 들어, BA 컴포넌트(372)는 DL MU PPDU를 복수의 DL 통신 채널들 상에서 사용자 단말들 중 둘 이상에 송신할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함한다. AP BA 컴포넌트(372)는, 제2 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 UL 통신 채널 상에서의 제2 BA와 동시에, 제1 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 제1 BA를 수신할 수 있다. 제1 및 제2 BA들 각각은 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 특정 구성들에서, BA 컴포넌트(372)는 UL 채널 표시 및 BA 표시를 제1 및 제2 사용자 단말들에 전송한다. 제1 및 제2 BA들의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초한다.

[0041] [0051] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 추가로 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수 있다.

[0042] [0052] 본 개시의 특정 양상들은 다수의 UT들로부터의 UL 신호를 AP에 송신하는 것을 지원한다. 일부 실시예들에서, UL 신호는 MU MIMO 시스템에서 송신될 수 있다. 대안적으로, UL 신호는 다중-사용자 FDMA(MU FDMA) 또는 유사한 FDMA 시스템에서 송신될 수 있다. 이러한 실시예들에서, UL MU MIMO 또는 UL FDMA 송신들은 다수의 STA들로부터 AP에 동시에 또는 동일한 시간에 전송될 수 있고, 무선 통신에서의 효율을 생성할 수 있다.

[0043] [0053] 도 4는 일 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면(400)이다. 액세스 포인트(110)는 PPDU들을 임의의 적절한 수의 사용자 단말들에 동시에 또는 동일한 시간에 송신할 수 있다. 이러한 예에서, 명확화 및 간결함을 위해, 도 4는 오직, 액세스 포인트(110)가 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들(예를 들어, OFDMA 또는 FDMA)을 통해 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 DL MU PPDU(412)를 송신하는 것만을 예시한다. DL MU PPDU(412)는 A-MPDU들(여그리케이트된 MPDU들)(413-a, 413-b, 413-c)을 포함한다. 액세스 포인트(110)는 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 A, B 및 C 상에서 A-MPDU들(413-a, 413-b, 413-c)을 송신할 수 있고, 이는 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 의해 각각 수신될 수 있다. A-MPDU들(413-a, 413-b, 413-c) 중 각각의 하나는 하나 이상의 MPDU들을 포함할 수 있다.

[0044] [0054] 추가로, 액세스 포인트(110)는 트리거 메시지(TM; trigger message) BAR PPDU(414)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 전송한다. TM/BAR PPDU(414)는 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들, 지속기간 및 UL PPDU들을 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 사용할 전력을 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 통지하는 UL 파라미터들을 포함할 수 있다. BAR 메시지는, 사용자 단말에서 수신된 MPDU들에 확인응답하기 위해 BA를 액세스 포인트(110)에 전송하도록 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 요청할 수 있다. 후속적으로, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 액세스 포인트(110)에 의해 할당되고 트리거 메시지를 통해 사용자 단말에 제공되는 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(416-a, 416-b, 416-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 본 개시의 특정 양상들에서, 동시의 또는 동일한 시간의 송신은, 사용자 단말들이 동일하거나 대략 동일한 시간에 BA들에 송신을 시작하는 것을 의미한다. 각각의 사용자 단말에서 BA의 송신은 동일한 시점에 중단될 수 있거나 중단되지 않을 수 있다. 특정한 다른 양상들에서, 동시의 또는

동일한 시간의 송신은, 하나의 사용자 단말로부터의 BA의 송신이 다른 사용자 단말로부터의 BA의 송신과 시간상 중첩하는 것을 의미한다.

[0045] 이러한 예에서, A-MPDU들(413-a, 413-b, 413-c) 중 각각의 MPDU는 "블록 Ack"로서 설정된 확인응답(ACK) 정책을 가질 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 BA로 응답하기 전에 BAR을 대기해야 함을 표시한다. 즉, MPDU들 중 어느 것도 "즉시적 블록 Ack"(예를 들어, "정규의 Ack" 또는 "목시적 블록 Ack 요청")로서 설정된 ACK 정책을 갖지 않고, 이는, 수신 사용자 단말이 MPDU를 수신하는 즉시(예를 들어, MPDU를 수신한 것으로부터 SIFS(short interframe space) 이후) BA를 전송할 수 있음을 표시한다.

[0046] 제1 기술에서, TM/BAR PPDU(414)는, 무지향적일 수 있고 액세스 포인트(110)의 BSS에서 모든 사용자 단말들에 지향될 수 있는 DL PPDU(420)에 의해 구현될 수 있다. DL PPDU(420)는 프리앰블(422) 및 데이터 부분(426)을 포함할 수 있다. 프리앰블(422)은 트리거 메시지(424)를 포함할 수 있다. 데이터 부분(426)은 A-MPDU 인 BAR 프레임(428)(예를 들어, BAR 메시지)을 포함할 수 있다. 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 DL PPDU(420)를 수신하면, 프리앰블(422)을 복조함으로써 트리거 메시지(424)를 획득할 수 있고 데이터 부분(426)을 복조함으로써 BAR 프레임(428)을 획득할 수 있다.

[0047] 제2 기술에서, TM/BAR PPDU(414)는, 무지향적일 수 있고 액세스 포인트(110)의 BSS에서 모든 사용자 단말들에 지향될 수 있는 DL PPDU(430)에 의해 구현될 수 있다. DL PPDU(430)는 프리앰블(432) 및 데이터 부분(436)을 포함할 수 있다. 데이터 부분(436)은 A-MPDU인 제어 랙퍼 프레임(437)을 포함할 수 있다. 제어 랙퍼 프레임(437)은 BAR 프레임(438)을 랙핑 또는 포함할 수 있다. 즉, 제어 랙퍼 프레임(437)은 반송되는 프레임 필드에서 BAR 프레임(438)(예를 들어, BAR 메시지)을 반송할 수 있다. 추가로, 제어 랙퍼 프레임(437)의 일 필드는 트리거 메시지(434)를 반송할 수 있다. 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 DL PPDU(430)를 수신하면, 데이터 부분(436)을 복조함으로써 제어 랙퍼 프레임(437)을 획득할 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 제어 랙퍼 프레임(437)으로부터 트리거 메시지(434) 및 BAR 프레임(438)을 획득할 수 있다.

[0048] 제3 기술에서, TM/BAR PPDU(414)는, 무지향적일 수 있고 액세스 포인트(110)의 BSS에서 모든 사용자 단말들에 지향될 수 있는 DL PPDU(440)에 의해 구현될 수 있다. DL PPDU(440)는 프리앰블(442) 및 데이터 부분(446)을 포함한다. 데이터 부분(446)은 A-MPDU(447)를 포함한다. A-MPDU(447)는 트리거 프레임(444)(예를 들어, 트리거 메시지) 및 BAR 프레임(448)(예를 들어, BAR 메시지)을 포함한다. 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 DL PPDU(440)를 수신하면, 데이터 부분(436)을 복조함으로써 트리거 프레임(444) 및 BAR 프레임(448)을 획득할 수 있다.

[0049] 제4 기술에서, TM/BAR PPDU(414)는, 무지향적일 수 있고 액세스 포인트(110)의 BSS에서 모든 사용자 단말들에 지향될 수 있는 DL PPDU(450)에 의해 구현될 수 있다. DL PPDU(450)는 프리앰бл(452) 및 데이터 부분(456)을 포함한다. 데이터 부분(456)은 A-MPDU인 결합된 트리거/BAR 프레임(458)을 포함한다. 결합된 트리거/BAR 프레임(458)은 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 포함한다. 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 DL PPDU(450)를 수신하면, 데이터 부분(436)을 복조함으로써 결합된 트리거/BAR 프레임(458)을 획득할 수 있다. 그 다음, 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 결합된 트리거/BAR 프레임(458)으로부터 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 획득할 수 있다.

[0050] 앞서 설명된 기술들을 사용하면, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 TM/BAR PPDU(414)의 트리거 메시지를 획득할 수 있고, UL PPDU들을 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 트리거 메시지에서 설정된 파라미터들에 기초하여 공간 스트림/(0)FDMA 채널을 선택할 수 있다. BAR 메시지를 검출하면, 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은, 선택된 공간 스트림/(0)FDMA 채널 상에서 TM/BAR PPDU(414)의 엔드 포인트에 후속하는 시간 기간 T(415)인 시점에 BA 프레임들(416-a, 416-b, 416-c) 중 각각의 하나를 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다. 시간 기간 T(415)는 액세스 포인트(110)에 의해 트리거 메시지에서 표시될 수 있다. 대안적으로, 시간 기간 T(415)는 예를 들어, 표준에 따라 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에서 미리 구성될 수 있다. 특정 구성들에서, 시간 기간 T(415)는 SIFS일 수 있다.

[0051] 추가로, 특정 구성들에서, 사용자 단말들(120a, 120b 및/또는 120c) 각각은, 사용자 단말이 UL 응답의 시작에서 BA 프레임을 포함하는 규칙으로 구성될 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은, BA 프레임이 포함된 후 다른 UL 데이터를 전송할 수 있다. 또한, 액세스 포인트(110)는 모든 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)로부터 BA 프레임들을 수집하기 위해 TM/BAR PPDU(414)를 여러번 전송할 수 있다.

- [0052] [0062] 도 5는 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면(500)이다. 이러한 예에서, 액세스 포인트(110)는 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들을 통해 DL MU PPDU(512)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신할 수 있다. DL MU PPDU(512)는 A-MPDU들(513-a, 513-b, 513-c)을 포함할 수 있다. 액세스 포인트(110)는 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 A, B 및 C 상에서 A-MPDU들(513-a, 513-b, 513-c)을 송신할 수 있고, 이는 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 의해 각각 수신된다. A-MPDU들(513-a, 513-b, 513-c) 중 각각의 하나는 하나 이상의 MPDU들을 포함할 수 있다.
- [0053] [0063] 후속적으로, 액세스 포인트(110)는 TM PPDU(514)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 전송한다. TM PPDU(514)는 트리거 프레임(540)에서 반송될 수 있는 트리거 메시지를 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들, 지속기간 및 UL PPDU들을 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 사용할 전력을 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 통지하는 파라미터들을 포함할 수 있다. 후속적으로, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 액세스 포인트(110)에 의해 할당될 수 있고 트리거 메시지를 통해 사용자 단말에 표시될 수 있는 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(516-a, 516-b, 516-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다.
- [0054] [0064] MAC 프레임(520)은, A-MPDU들(513-a, 513-b, 513-c)에 포함될 수 있는 예시적인 MPDU이다. MAC 프레임(520)은 프레임 헤더(522) 및 프레임 바디(532)를 갖는다. 프레임 헤더(522)는 다른 것들 중 QoS(quality of service) 필드(524)를 포함할 수 있다. QoS 필드(524)는 다른 것들 중 ACK 정책 서브필드(526)를 포함한다. 프레임 바디(532)는 프레임 데이터(536)를 포함한다.
- [0055] [0065] ACK 정책 서브필드(526)의 ACK 정책은 "다음 트리거 시의 블록 Ack"로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 BA로 응답하기 전에 BA 트리거를 대기해야 함을 표시한다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은, "즉시적 블록 Ack"(예를 들어, "정규의 Ack" 또는 "목시적 블록 Ack 요청")로 설정된 ACK 정책을 수신하는 것에 대한 응답과 유사하게 "다음 트리거 시의 블록 Ack"로 설정된 ACK 정책을 수신하는 것에 대한 응답으로 BA를 준비하도록 구성될 수 있다. 그러나, 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 오직 BA 트리거를 수신할 때만 BA를 송신할 수 있다.
- [0056] [0066] DL MU PPDU(512)를 송신한 후, 액세스 포인트(110)는 TM PPDU(514)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신할 수 있다. 특정 구성들에서, 액세스 포인트(110)는 DL MU PPDU(512)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 Ta(552)(예를 들어, SIFS) 이후 TM PPDU(514)를 전송하도록 구성된다. TM PPDU(514)는, 트리거 메시지 및 BA 트리거를 반송하는 트리거 프레임(540)을 포함할 수 있다. BA 트리거는 트리거 프레임(540)의 필드에서 미리 구성된 값으로 설정될 수 있다. BA 트리거는, "다음 트리거 시의 블록 Ack" ACK 정책을 갖는 MPDU들에 대해, 사용자 단말에서 수신된 그러한 MPDU들에 확인응답하기 위해 BA 프레임을 액세스 포인트(110)에 전송하도록 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 시그널링한다.
- [0057] [0067] 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 트리거 메시지를 통해 액세스 포인트(110)에 의해 할당되는 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(516-a, 516-b, 516-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 TM PPDU(514)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 Tb(554) 이후 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 "다음 트리거 시의 블록 Ack" ACK 정책에 따라 시간 기간 Tb(554)에 대한 값으로 미리 구성될 수 있다. 예를 들어, 시간 기간 Tb(554)는 SIFS일 수 있다.
- [0058] [0068] 추가로, 특정 구성들에서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 사용자 단말이 UL 응답의 시작에서 BA 프레임을 포함하는 규칙으로 구성될 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은, BA 프레임이 포함된 후 다른 UL 데이터를 전송할 수 있다.
- [0059] [0069] 도 6은 또 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면(600)이다. 이러한 예에서, 액세스 포인트(110)는 다수의 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들을 통해 DL MU PPDU(612)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신한다. DL MU PPDU(612)는 프리앰블(622) 및 데이터 부분(624)을 포함한다. 데이터 부분(624)은 A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)을 포함한다. 액세스 포인트(110)는 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 A, B 및 C 상에서 A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)을 각각 송신할 수 있다. A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c) 중 각각의 하나는 하나 이상의 MPDU들을 포함한다. 추가로, DL MU PPDU(612)는 트리거 메시지를 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들, 지속기간 및 UL PPDU들을 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 사용할 전력을 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 통지하는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 후속적으로, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 액세스 포인트(110)에 의해 할당될 수 있고 트리거 메시지를 통해 사용자 단말에 통지될 수 있는 다수의 공간 스트림들

/(O)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(616-a, 616-b, 616-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다.

[0060] [0070] 제1 기술에서, 트리거 메시지는 프리앰블(622)에 포함될 수 있다. 특정 구성들에서, 프리앰블(622)은 HE-SIG A(632)와 같은 무지향성 필드들을 포함할 수 있다. 프리앰블(622)은 또한 HE-SIG B들(636-a, 636-b, 636-c)과 같은 지향성 필드들을 포함할 수 있다. 각각의 트리거 메시지는 각각의 공간 스트림/(O)FDMA 채널을 수신하는 대응하는 사용자 단말에 대한 HE-SIG B들(636-a, 636-b, 636-c) 각각에 포함될 수 있다. 예를 들어, HE-SIG B(636-a)에 포함된 트리거 메시지는, 공간 스트림/(O)FDMA 채널 A를 수신하는 사용자 단말(예를 들어, 사용자 단말(120a))에 지향될 수 있고, 그 사용자 단말이 UL PPDU들을 송신하기 위해 공간 스트림/(O)FDMA 채널을 선택하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다.

[0061] [0071] 제2 기술에서, 트리거 프레임은 A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c) 각각에 포함될 수 있다. A-MPDU(660)은, A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c) 중 임의의 하나일 수 있는 예시적인 A-MPDU이다. A-MPDU(660)는 다수의 MPDU들(664) 및 트리거 프레임(668)을 포함한다. 트리거 프레임(668)은 트리거 메시지를 포함한다. 모든 MPDU들(664)은, A-MPDU(660)를 반송하는 공간 스트림/(O)FDMA 채널을 수신하는 대응하는 사용자 단말에 어드레스된다. 특정 구성들에서, 트리거 프레임(668)은 수신 사용자 단말의 MAC 어드레스를 포함하지 않는다. 트리거 프레임(668)은 MPDU들(664)의 동일한 MAC 어드레스를 갖도록 암시되지 않는다. 즉, 사용자 단말은, 트리거 프레임(668)의 RA가 설정되지 않은 경우에도, 트리거 프레임(668)의 수신 어드레스(RA)가 MPDU들(664)의 MAC 어드레스라고 결정할 수 있다.

[0062] [0072] 추가로, A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)의 모든 MPDU들의 ACK 정책은 "수정된 즉시적 블록 Ack 버전 1"로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 DL MU PPDU(612)의 엔드 포인트 이후 시간 기간 T(615)(예를 들어, SIFS)인 시점에 BA를 전송할 것을 표시한다. 대안적으로, A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)의 모든 MPDU들의 ACK 정책은 "수정된 즉시적 블록 Ack 버전 2"로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 DL MU PPDU(612)에서 설정된 트리거 메시지를 검출하면 DL MU PPDU(612)의 엔드 포인트 이후 시간 기간 T(615)(예를 들어, SIFS)인 시점에 BA를 전송할 것을 표시한다.

[0063] [0073] 이전에 논의된 바와 같이, 액세스 포인트(110)는 DL MU PPDU(612)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 전송할 수 있다. DL MU PPDU(612)는 앞서 설명된 기술들을 활용하여 구성될 수 있다. 후속적으로, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 액세스 포인트(110)에 의해 할당될 수 있고 트리거 메시지를 통해 사용자 단말에 통지될 수 있는 다수의 공간 스트림들/(O)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(616-a, 616-b, 616-c) 중 각각의 하나를, DL MU PPDU(612)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 T(615)인 시점에, 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 또한, 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 "수정된 즉시적 블록 Ack 버전 1" 또는 "수정된 즉시적 블록 Ack 버전 2" ACK 정책에 따라 시간 기간 T(615)를 갖도록 미리 구성될 수 있다. 예를 들어, 시간 기간 T(615)는 SIFS일 수 있다.

[0064] [0074] 추가로, 특정 구성들에서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 사용자 단말이 UL 응답의 시작에서 BA 프레임을 포함하는 규칙으로 구성될 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은, BA 프레임이 포함된 후 다른 UL 데이터를 전송할 수 있다.

[0065] [0075] 도 7은 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면 (700)이다. 이러한 예에서, 액세스 포인트(110)는 다수의 공간 스트림들/(O)FDMA 채널들을 통해 DL MU PPDU(712)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신한다. DL MU PPDU(712)는 프리앰블(722) 및 데이터 부분(724)을 포함한다. 데이터 부분(724)은 A-MPDU들(713-a, 713-b, 713-c)을 포함한다. 액세스 포인트(110)는 공간 스트림들/(O)FDMA 채널들 A, B 및 C 상에서 A-MPDU들(713-a, 713-b, 713-c)을 송신할 수 있고, 이는 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 의해 각각 수신된다. 프리앰бл(722)은, 공간 스트림들/(O)FDMA 채널들 A, B 및 C의 구성들을 표시하는 DL 자원 할당 파라미터들을 포함한다. A-MPDU들(713-a, 713-b, 713-c) 중 각각의 하나는 하나 이상의 MPDU들을 포함한다. 앞서 설명된 예들과 반대로, 이러한 예에서, DL MU PPDU(712)는 트리거 메시지를 포함하지 않을 수 있다.

[0066] [0076] 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 각각의 공간 스트림/(O)FDMA 채널 상에서 A-MPDU를 수신하면, DL MU PPDU(712)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 T(715)인 시점에 대해 레시프로컬 UL 공간 스트림/(O)FDMA 채널 상에서 BA를 액세스 포인트(110)에 전송하도록 구성될 수 있다. 특히, 레시프로컬 UL 공간 스트림/(O)FDMA 채널은 A-MPDU를 반송하는 DL 공간 스트림/(O)FDMA 채널의 반대 방향일 수 있고, 그렇지 않으면, DL 공간 스트림/(O)FDMA 채널과 동일한 구성을 갖는다. 즉, 레시프로컬 UL 공간 스트림/(O)FDMA 채널은, 레시프로

걸 UL 공간 스트림/(0)FDMA 채널이 (AP로부터 STA로 보다는) STA로부터 AP로의 송신에 대해 예비된 것을 제외하고는 DL 공간 스트림/(0)FDMA 채널과 동일한 주파수 및 다른 구성들을 가질 수 있다. 추가로, 레시프로컬 UL 공간 스트림/(0)FDMA 채널은 DL 공간 스트림/(0)FDMA 채널과 상이한 시간 기간에 자원들을 포함할 수 있지만, 다른 구성들은 동일할 수 있다. 예를 들어, DL 공간 스트림/(0)FDMA 채널은 AP로부터 STA로의 트래픽에 대해 시간 T1에 제1 주파수에서 자원들을 가질 수 있다. 레시프로컬 UL 공간 스트림/(0)FDMA 채널은 동일한 제1 주파수에서 그러나 STA로부터 AP로의 트래픽에 대해 시간 T2에 자원들을 가질 수 있다. 특정 구성들에서, A-MPDU들(713-a, 713-b, 713-c)의 모든 MPDU들의 ACK 정책은 "수정된 즉시적 블록 Ack 버전 1"로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 DL MU PPDU(712)의 엔드 포인트 이후 시간 기간 T(715)(예를 들어, SIFS)인 시점에 BA를 전송할 것을 표시한다. UL 공간 스트림/(0)FDMA 채널은, DL MU PPDU(712)의 프리앰블(722)로부터 추출되는 각각의 DL 공간 스트림/(0)FDMA 채널의 DL 자원 할당 파라미터들에 기초하여 결정된다. 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 다수의 레시프로컬 공간 스트림들/(0)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(716-a, 716-b, 716-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다.

[0067] [0077] 도 8은 또 다른 메커니즘에서 DL/UL MU-MIMO 시스템에서 BA 프레임들을 송신하는 동작들을 예시하는 도면(800)이다. 이러한 예에서, 액세스 포인트(110)는 다수의 (0)FDMA 채널들을 통해 DL MU PPDU(812)를 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신한다. DL MU PPDU(812)는 프리앰블(822) 및 데이터 부분(824)을 포함한다. 데이터 부분(824)은 A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c)을 포함한다. A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c) 중 각각의 하나는 하나 이상의 MPDU들을 포함한다. 액세스 포인트(110)는 (0)FDMA 채널들 A, B 및 C 상에서 A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c)을 송신할 수 있고, 이는 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 의해 각각 수신된다.

[0068] [0078] 제1 기술에서, 프리앰블(822)은 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)이 BA들을 송신하기 위한 UL (0)FDMA 채널들의 구성들을 표시하는 UL 자원 할당 파라미터들을 포함한다. 특히, UL (0)FDMA 채널들 각각의 대역폭은 동일할 수 있다. UL 자원 할당 파라미터들은 각각의 채널의 대역폭 및 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각에 할당된 UL 채널 인덱스를 표시할 수 있다. 앞서 설명된 예들과 반대로, 이러한 예에서, DL MU PPDU(812)는 트리거 메시지를 포함하지 않을 수 있다.

[0069] [0079] 제1 기술에서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 각각의 (0)FDMA 채널 상에서 A-MPDU를 수신하면, DL MU PPDU(812)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 T(815)인 시점에 선택된 UL (0)FDMA 채널 상에서 BA를 액세스 포인트(110)에 전송하도록 구성될 수 있다. 특정 구성들에서, A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c)의 모든 MPDU들의 ACK 정책은 "UL MU PPDU에서 BA 전송"으로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 DL MU PPDU(812)의 엔드 포인트 이후 시간 기간 T(815)(예를 들어, SIFS)인 시점에 BA를 전송할 것을 표시한다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)에 의해 사용될 UL (0)FDMA 채널의 대역폭 및 인덱스는 UL 자원 할당 파라미터들로부터 획득된다.

[0070] [0080] 제2 기술에서, 프리앰블(822)은 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)이 BA들을 송신하기 위한 UL (0)FDMA 채널들의 구성들을 표시하는 UL 자원 할당 파라미터들을 포함하지 않는다. 그러나, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 BA를 송신하기 위한 UL (0)FDMA 채널들의 공통 대역폭의 정보를 갖도록 구성될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 총 UL 대역폭 및 UL (0)FDMA 채널들의 수의 정보를 갖도록 구성될 수 있다. 앞서 설명된 예들과 반대로, 이러한 예에서, DL MU PPDU(812)는 트리거 메시지를 포함하지 않을 수 있다.

[0071] [0081] 제2 기술에서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은 A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c) 중 각각의 하나가 수신되는 DL (0)FDMA 채널의 채널 인덱스를 결정할 수 있다. 사용자 단말(120a, 120b 또는 120c)은 BA를 송신하기 위한 UL (0)FDMA 채널을 선택하기 위해 동일한 채널 인덱스를 사용할 수 있다. 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 각각의 (0)FDMA 채널 상에서 A-MPDU를 수신하면, DL MU PPDU(812)의 엔드포인트에 후속하는 시간 기간 T(815)인 시점에 선택된 UL (0)FDMA 채널 상에서 BA를 액세스 포인트(110)에 전송하도록 구성될 수 있다. 특정 구성들에서, A-MPDU들(813-a, 813-b, 813-c)의 모든 MPDU들의 ACK 정책은 "UL MU PPDU에서 BA 전송"으로 설정될 수 있고, 이는, 수신 사용자 단말이 DL MU PPDU(812)의 엔드 포인트 이후 시간 기간 T(815)(예를 들어, SIFS)인 시점에 BA를 전송할 것을 표시한다.

[0072] [0082] 따라서, 사용자 단말들(120a, 120b, 120c) 각각은, 다수의 UL (0)FDMA 채널들 중 각각의 하나를 통해 BA 프레임들(816-a, 816-b, 816-c) 중 각각의 하나를 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다.

- [0073] [0083] 도 9는 다수의 UL 통신 채널들 상에서 동시에 또는 동일한 시간에 BA들을 송신하는 방법(프로세스)의 흐름도(900)이다. 방법은 제1 사용자 단말(예를 들어, 사용자 단말들(120), 무선 디바이스(302))에 의해 수행될 수 있다.
- [0074] [0084] 동작(913)에서, 제1 사용자 단말은, 액세스 포인트로부터 복수의 DL 통신 채널들 상에서 제1 사용자 단말을 포함하는 복수의 사용자 단말들에 송신되는 DL MU PPDU를, 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은 액세스 포인트(110)에 의해 사용자 단말들(120a, 120b, 120c)에 송신된 DL MU PPDU(412)를 OFDMA 채널들 A, B, C 중 OFDMA 채널 A 상에서 수신할 수 있다. DL MU PPDU(412)는 다수의 MPDU들을 포함할 수 있다.
- [0075] [0085] 동작(916)에서, 제1 사용자 단말은 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득한다. 일례에서, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은, 공간 스트림들, (O)FDMA 채널들, 지속기간 및 액세스 포인트(110)에 UL PPDU들을 송신하기 위해 사용할 전력을 표시하는 UL 파라미터들을 포함하는 TM/BAR PPDU(414)를 수신함으로써 UL 채널 표시를 획득할 수 있다. 이러한 예에서, 사용자 단말(120a)은 A-MPDU들(413-a, 413-b, 413-c) 중 각각의 MPDU에서 BA 표시를 수신할 수 있다. BA 표시는 각각의 MPDU에 대한 ACK 정책을 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, MPDU는 MAC 프레임(520)으로 구성될 수 있고, ACK 정책은 ACK 정책 서브필드(526)에 포함될 수 있다. ACK 정책은 "다음 트리거 시의 블록 Ack"로 설정될 수 있고, 이는, 사용자 단말(120a)이 BA로 응답하기 전에 BA 트리거를 대기해야 함을 표시한다.
- [0076] [0086] 다른 예에서, 도 1 및 도 6을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL MU PPDU(612)를 수신함으로써 UL 채널 표시를 획득할 수 있다. DL MU PPDU(612)는 트리거 메시지를 프리앰블(622)에(예를 들어, HE-SIG 필드에) 포함할 수 있다. 사용자 단말(120a)은 UL 채널 표시를 획득하기 위해 프리앰블을 복조할 수 있고, 이는, 사용자 단말(120a)이 다른 파라미터들 중 UL PPDU들을 송신할 (O)FDMA 채널을 선택하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이러한 예에서, A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c) 중 각각의 MPDU는 ACK 정책을 포함하는 BA 표시를 포함할 수 있다.
- [0077] [0087] 특정 구성들에서, 동작(916) 내에서 제1 사용자 단말은, 동작(923)(또는 916-a)에서, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 제1 DL 통신 채널에 대해 레시프로콜인 UL 통신 채널을 결정할 수 있다. UL 채널 표시는 DL 채널 할당 파라미터들에 기초한다. 제1 UL 통신 채널은 DL 통신 채널에 대해 레시프로콜인 UL 통신 채널이다. 복수의 MPDU들 각각은, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 표시하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책을 포함한다. 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 추가로, 제1 사용자 단말은, DL MU PPDU로부터 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들을 획득함으로써 그리고 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 UL 채널 할당 파라미터들을 결정함으로써 UL 통신 채널을 결정할 수 있다. 레시프로콜 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 7을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL MU PPDU(712)를 수신할 수 있다. DL MU PPDU(712)의 프리앰블(722)은 OFDMA 채널들 A에 대한 구성들을 포함하는 DL 자원 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 사용자 단말(120a)은, DL MU PPDU(712)의 엔드포인트로부터 시간 기간 T(715)가 경과된 후 UL 통신 채널이 DL 통신 채널의 레시프로콜이라고 결정할 수 있다. UL 통신 채널은, 트래픽이 반대 방향으로 흐를 것을 제외하고는 DL 통신 채널과 동일한 구성을 가질 수 있다.
- [0078] [0088] 특정 구성들에서, 동작(916) 내에서 제1 사용자 단말은, 동작(933)(또는 916-b)에서, DL MU PPDU로부터 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 획득할 수 있다. UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당할 수 있다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정된다. 복수의 MPDU들 각각은, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책을 포함한다. 제1 BA는 UL 채널 할당 파라미터들을 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL MU PPDU(812)를 수신할 수 있다. DL MU PPDU(812)는 DL MU PPDU(812)의 프리앰블(822) 내에 또는 DL MU PPDU(812)의 다른 부분 내에 UL 자원 할당 파라미터들(또는 UL 채널 할당 파라미터들)을 포함할 수 있다.
- [0079] [0089] 특정 구성들에서, 동작(916) 내에서 제1 사용자 단말은, 동작(943)(또는 916-c)에서, DL MU PPDU로부터 트리거 메시지를 획득할 수 있다. 트리거 메시지는, DL MU PPDU의 프리앰블에 또는 DL MU PPDU에서 반송되는, 제1 사용자 단말에 어드레스되는 A-MPDU(어그리게이트된 MPDU)에 포함된다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하

도록 제1 사용자 단말에 시그널링하고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정된다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. 복수의 MPDU들 각각은, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 표시하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책을 포함하고 트리거 메시지를 포함한다. 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 예를 들어, 도 1 및 도 6을 참조하여, 사용자 단말(120a)은 (예를 들어, HE-SIG A들(636-a, 636-b, 636-c)에서) DL MU PPDU(612)의 프리앰블을 복조함으로써 트리거 메시지를 획득할 수 있다. 대안적으로, 트리거 메시지는 A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)에 포함될 수 있고, 사용자 단말(120a)은 A-MPDU들(613-a, 613-b, 613-c)을 복조할 수 있다.

[0080] [0090] 동작(919)에서, 제1 사용자 단말은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초하여 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 동시에 또는 동일한 시간에 액세스 포인트에 송신하는 한편, 복수의 사용자 단말들 중 나머지는 복수의 UL 통신 채널들 중 나머지 상에서 BA들을 액세스 포인트에 송신하고 있다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상에 확인응답한다. 일례에서, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초하여 BA 프레임(416-a)을 채널들 A, B, C 중 채널 A 상에서 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다. BA 프레임(416-a)의 송신은 각각 사용자 단말들(120b, 120c)로부터의 BA 프레임들(416-b, 416-c)의 송신과 동시 또는 동일한 시간일 수 있다.

[0081] [0091] 다른 예에서, 도 1 및 도 6을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초하여 BA 프레임(616-a)을 채널들 A, B, C 중 채널 A 상에서 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다. BA 프레임(616-a)의 송신은 각각 사용자 단말들(120b, 120c)로부터의 BA 프레임들(616-b, 616-c)의 송신과 동시 또는 동일한 시간일 수 있다.

[0082] [0092] 특정 구성들에서, 제1 사용자 단말은 제1 UL 통신 채널 상에서 제1 BA를 전송한 후 UL 데이터를 송신하도록 구성된다. 특정 구성들에서, A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함한다. 트리거 프레임은 RA를 포함하지 않는다. 제1 사용자 단말은 A-MPDU의 다른 프레임의 RA에 기초하여 트리거 프레임의 RA를 결정하도록 구성된다.

[0083] [0093] 도 10은 다수의 UL 통신 채널들 상에서 동시에 또는 동일한 시간에 BA들을 송신하는 방법(프로세스)의 다른 흐름도(1000)이다. 방법은 제1 사용자 단말(예를 들어, 사용자 단말들(120), 무선 디바이스(302))에 의해 수행될 수 있다.

[0084] [0094] 특정 구성들에서, 제1 사용자 단말은 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 갖도록 미리 구성된다. UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당한다. 도 9에 예시된 동작(916) 내에서, 제1 사용자 단말은 916-d의 동작을 수행할 수 있다. 제1 사용자 단말은 동작(1013)에서, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 인덱스를 결정할 수 있다. UL 채널 표시는 DL 채널 인덱스를 포함한다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 프리앰블(822)을 포함할 수 있는 DL MU PPDU(812)를 수신할 수 있다. 프리앰бл(822)은 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 인덱스를 표시할 수 있는 UL 차원 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 일 양상에서, DL 채널 인덱스는 1(또는 일부 다른 수)일 수 있다.

[0085] [0095] 후속적으로 동작(1016)에서, 제1 사용자 단말은 DL 채널 인덱스에 기초하여 제1 UL 통신 채널의 UL 채널 인덱스를 결정할 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들 및 UL 채널 인덱스에 기초하여 결정된다. 복수의 MPDU들 각각은, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 표시하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책을 포함한다. 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것 및 UL 채널 인덱스의 결정에 대한 응답으로 송신된다. 예를 들어, 도 8을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL 채널 인덱스에 기초하여 UL 채널 인덱스를 결정할 수 있다. UL 채널 인덱스는 DL 채널 인덱스와 동일할 수 있거나 또는 DL 채널 인덱스의 오프셋(예를 들어, 미리 구성된 오프셋)일 수 있다(예를 들어, DL 채널 인덱스 +1). 사용자 단말(120a)은, 모든 이용가능한 채널들을 표시하는 미리 구성된 UL 채널 할당 파라미터들, 및 이용가능한 채널들 중 UL 통신 채널을 식별하기 위해 사용될 수 있는 UL 채널 인덱스에 기초하여 UL 채널 표시를 획득할 수 있다. 일 양상에서, UL 채널 표시는 제1 UL 통신 채널을 식별할 수 있다.

[0086] [0096] 특정 구성들에서, 도 9에 예시된 동작(916) 내에서, 제1 사용자 단말은 916-e와 연관된 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 동작(1023)에서, 제1 사용자 단말은 DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 트리거 PPDU를 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 6을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL MU PPDU(612)(트리거 PPDU)를 수신할 수 있다.

[0087]

[0097] 후속적으로 동작(1026)에서, 제1 사용자 단말은 트리거 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득할 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 제1 사용자 단말에 시그널링하고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. UL 채널 표시는 DL 채널 할당 파라미터들과 연관된다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정된다. 복수의 MPDU들 각각은, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 트리거 PPDU를 수신하는 즉시 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 표시하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책 및 트리거 메시지를 포함한다. 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 특정 구성들에서, 트리거 PPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함한다. 트리거 프레임은 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 표시를 더 포함한다. 예를 들어, 도 1 및 도 6을 참조하면, 사용자 단말(120a)은 프리앰블(822)을 복조함으로써 및 프리앰블(822)로부터 트리거 메시지를 추출함으로써 DL MU PPDU(612)로부터 트리거 메시지를 획득할 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 사용자 단말(120a)에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 DL 채널 할당 파라미터들과 연관될 수 있다.

[0088]

[0098] 특정 구성들에서, 도 9에 예시된 동작(916) 내에서, 제1 사용자 단말은 916-f와 연관된 동작들을 수행할 수 있다. 제1 사용자 단말은 동작(1033)에서, DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 제2 PPDU를 수신할 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은 DL MU PPDU(412)를 수신한 후 액세스 포인트(110)로부터 TM/BAR PPDU(414)(제2 PPDU)를 수신할 수 있다.

[0089]

[0099] 후속적으로 동작(1036)에서, 제1 사용자 단말은 제2 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득할 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 제1 사용자 단말에 시그널링하고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. 일례에서, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은 TM/BAR PPDU(414)의 프리앰블(422)을 복조하고 트리거 메시지를 추출함으로써 트리거 메시지(424)를 획득할 수 있다. 다른 예에서, 트리거 메시지가 제어 랩퍼 프레임(437)에 배치되면, 사용자 단말(120a)은 제어 랩퍼 프레임(437)을 디코딩할 수 있고 제어 랩퍼 프레임(437)으로부터 트리거 메시지(434)를 추출할 수 있다.

[0090]

[00100] 후속적으로 동작(1039)에서, 제1 사용자 단말은 제2 PPDU로부터 블록 확인응답 요청(BAR) 메시지를 획득할 수 있다. BAR 메시지는 BA를 송신하도록 제1 사용자 단말에 시그널링한다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정된다. 복수의 MPDU들 각각은, BAR 메시지를 수신하는 것에 대한 응답으로 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 표시하는 ACK 정책을 포함한다. BA 표시는 ACK 정책, 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 포함한다. 제1 BA는 트리거 메시지를 및 BAR 메시지를 획득하는 것에 대한 응답으로 송신된다. 예를 들어, 도 1 및 도 4를 참조하면, 사용자 단말(120a)은 TM/BAR PPDU(414)의 데이터 부분(426)을 복조함으로써 그리고 BAR 프레임(428)을 추출함으로써 BAR 프레임(428)을 획득할 수 있다. 다른 예에서, 사용자 단말(120a)은 제어 랩퍼 프레임(437)을 복조함으로써 그리고 제어 랩퍼 프레임(437)의 반송된 프레임 필드에서 BAR 프레임(438)을 추출함으로써 BAR 프레임(438)을 획득할 수 있다.

[0091]

[00101] 앞서 논의된 바와 같이, 특정 구성들에서, 트리거 메시지는 제2 PPDU의 프리앰블에 배치된다. 제2 PPDU는 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함한다. 특정 구성들에서, 제2 PPDU는 제어 랩퍼 프레임을 반송한다. 제어 랩퍼 프레임은 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 랩핑한다. 트리거 메시지는 제어 프레임 랩퍼의 필드에 포함된다. 특정 구성들에서, 제2 PPDU는 A-MPDU를 반송한다. A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임 및 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함한다.

[0092]

[00102] 도 11은, 예시적인 무선 통신 디바이스(1100)의 기능 블록도이다. 무선 통신 디바이스(1100)는, 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110) 및 송신기(1115)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(1110)은, BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. BA 컴포넌트(1124)는 본원에 인용된 다양한 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0093]

[00103] 무선 통신 디바이스(1100)는 제1 사용자 단말일 수 있다. 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는, 액세스 포인트에 의해 복수의 DL 통신 채널들 상에서 무선 통신 디바이스(1100) 및 제2 사용자 단말을 포함하는 복수의 사용자 단말들에 송신되는 DL MU PPDU를, 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신하도록 구성될 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함할 수 있다. 송신기(1115), 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는, 제2 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널들 중 제2 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트로의 제2 BA의 송신과 동시에, 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트에 송신하도록 구성될 수 있다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상의 MPDU들에 확인응답할 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 UL 채널 표시 및 BA

표시를 획득하도록 구성될 수 있다. 제1 BA의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초할 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 제1 DL 통신 채널에 대해 레시프로콜인 UL 통신 채널을 결정하도록 구성될 수 있다. UL 채널 표시는 DL 채널 할당 파라미터들에 기초할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 통신 채널일 수 있다. 이러한 구성에서, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령할 수 있는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는, DL MU PPDU로부터 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들을 획득함으로써 그리고 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 UL 채널 할당 파라미터들을 결정함으로써 UL 통신 채널을 결정하도록 구성될 수 있다. 레시프로콜 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 DL MU PPDU로부터 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 획득하도록 구성될 수 있다. 이러한 구성에서, UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당할 수 있고, UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들에 기초할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 추가로, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, BA 표시는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 UL 채널 할당 파라미터들을 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 일 양상에서, UL 채널 할당 파라미터들은 DL MU PPDU의 프리앰블로부터 획득될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 갖도록 미리 구성될 수 있다. UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당할 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 인덱스를 결정함으로써 – 여기서 UL 채널 표시는 DL 채널 인덱스를 포함함 –, 그리고 DL 채널 인덱스에 기초하여 제1 UL 통신 채널의 UL 채널 인덱스를 결정함으로써 UL 채널 표시를 획득하도록 구성될 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들 및 UL 채널 인덱스에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것 및 UL 채널 인덱스의 결정에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 DL MU PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는, DL MU PPDU의 프리앰블에 또는 DL MU PPDU에서 반송되는, 무선 통신 디바이스(1100)에 어드레스되는 DL MU PPDU 내의 A-MPDU에 배치될 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 무선 통신 디바이스(1100)에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. 이러한 구성에서, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있고, UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있고, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, BA 표시는 ACK 정책 및 트리거 메시지를 포함할 수 있고, 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 제1 UL 통신 채널 상에서 제1 BA를 전송한 후 UL 데이터를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함할 수 있고, 트리거 프레임은 RA를 포함하지 않을 수 있고, 무선 통신 디바이스(1100)는 A-MPDU의 다른 프레임의 RA에 기초하여 트리거 프레임의 RA를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 트리거 PPDU를 수신하고, 트리거 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 무선 통신 디바이스(1100)에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 트리거 PPDU를 수신하는 즉시 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, BA 표시는 ACK 정책 및 트리거 메시지를 포함할 수 있고, 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 PPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함할 수 있고, 트리거 프레임은 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 표시를 더 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 제2 PPDU를 수신하고, 제2 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 제1 사용자 단말에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 프로세싱 시스

템(1110) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)는 제2 PPDU로부터 BAR 메시지를 획득하도록 추가로 구성될 수 있다. BAR 메시지는 BA를 송신하도록 제1 사용자 단말에 명령할 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, BAR 메시지를 수신하는 것에 대한 응답으로 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책, 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 포함할 수 있다. 제1 BA는 트리거 메시지를 및 BAR 메시지를 획득하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 메시지는 제2 PPDU의 프리앰블에 배치될 수 있고, 제2 PPDU는 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제2 PPDU는 제어 램프 프레임을 반송할 수 있고, 제어 램프 프레임은 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 랩핑할 수 있고, 트리거 메시지는 제어 프레임 랩퍼의 필드에 포함될 수 있다. 다른 양상에서, 제2 PPDU는 A-MPDU를 반송할 수 있고, A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임 및 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함할 수 있다.

[0094]

[00104] 일 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, 액세스 포인트에 의해 복수의 DL 통신 채널들 상에서 무선 통신 디바이스(1100) 및 제2 사용자 단말을 포함하는 복수의 사용자 단말들에 송신되는 DL MU PPDU를, 복수의 DL 통신 채널들 중 제1 DL 통신 채널 상에서 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. DL MU PPDU는 복수의 MPDU들을 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1100)는, 제2 사용자 단말로부터 복수의 UL 통신 채널 중 제2 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트로의 제2 BA의 송신과 동시에, 제1 BA를 복수의 UL 통신 채널들 중 제1 UL 통신 채널 상에서 액세스 포인트에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제1 BA는 복수의 MPDU들 중 하나 이상의 MPDU들에 확인응답할 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 UL 채널 표시 및 BA 표시를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제1 BA의 송신은 UL 채널 표시 및 BA 표시에 기초할 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 제1 DL 통신 채널에 대해 레시프로콜인 UL 통신 채널을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 DL 채널 할당 파라미터들에 기초할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 통신 채널일 수 있다. 이러한 구성에서, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령할 수 있는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, DL MU PPDU로부터 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 할당 파라미터들을 획득함으로써 그리고 DL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 UL 채널 할당 파라미터들을 결정함으로써 UL 통신 채널을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 레시프로콜 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 DL MU PPDU로부터 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당할 수 있고, UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들에 기초할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 추가로, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 UL 채널 할당 파라미터들을 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 일 양상에서, UL 채널 할당 파라미터들은 DL MU PPDU의 프리앰블로부터 획득될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 복수의 UL 통신 채널들의 UL 채널 할당 파라미터들을 갖도록 미리 구성될 수 있다. UL 채널 할당 파라미터들은 복수의 UL 통신 채널들 각각에 동일한 대역폭을 할당할 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, 제1 DL 통신 채널의 DL 채널 인덱스를 결정함으로써 – 여기서 UL 채널 표시는 DL 채널 인덱스를 포함함 –, 그리고 DL 채널 인덱스에 기초하여 제1 UL 통신 채널의 UL 채널 인덱스를 결정함으로써 UL 채널 표시를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들 및 UL 채널 인덱스에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책을 포함할 수 있고, 제1 BA는 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것 및 UL 채널 인덱스의 결정에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 DL MU PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, DL MU PPDU의 프리앰블에 또는 DL MU PPDU에서 반송되는, 무선 통신 디바이스(1100)에 어드레스되는 DL MU PPDU 내의 A-MPDU에 배치될 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 무선 통신 디바이스(1100)에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함한다. 이러한 구성에서, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있고, UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있고, 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 BA를 즉시 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, BA 표시는 ACK 정책 및 트리거 메시지를 포함할 수 있고, 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는

것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 제1 UL 채널 상에서 제1 BA를 전송한 후 UL 데이터를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함할 수 있고, 트리거 프레임은 RA를 포함하지 않을 수 있고, 무선 통신 디바이스(1100)는 A-MPDU의 다른 프레임의 RA에 기초하여 트리거 프레임의 RA를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 트리거 PPDU를 수신하고, 트리거 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 무선 통신 디바이스(1100)에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있고, 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, 복수의 UL 통신 채널들 중 하나 상에서 트리거 PPDU를 수신하는 즉시 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있고, BA 표시는 ACK 정책 및 트리거 메시지를 포함할 수 있고, 제1 BA는 트리거 메시지를 획득하는 것 및 복수의 MPDU들에서 ACK 정책을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 PPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임을 포함할 수 있고, 트리거 프레임은 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 표시를 더 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는, DL MU PPDU를 수신하는 것에 후속하여 액세스 포인트로부터 제2 PPDU를 수신하고, 제2 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 메시지는 UL 송신을 개시하도록 제1 사용자 단말에 명령할 수 있고 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. UL 채널 표시는 UL 채널 할당 파라미터들을 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 무선 통신 디바이스(1100)는 제2 PPDU로부터 BAR 메시지를 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. BAR 메시지는 BA를 송신하도록 제1 사용자 단말에 명령할 수 있다. 제1 UL 통신 채널은 UL 채널 할당 파라미터들에 기초하여 결정될 수 있다. 복수의 MPDU들 중 각각의 MPDU는, BAR 메시지를 수신하는 것에 대한 응답으로 BA를 송신하도록 수신 사용자 단말에 명령하는 ACK 정책을 포함할 수 있다. BA 표시는 ACK 정책, 트리거 메시지 및 BAR 메시지를 포함할 수 있다. 제1 BA는 트리거 메시지를 및 BAR 메시지를 획득하는 것에 대한 응답으로 송신될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 메시지는 제2 PPDU의 프리앰블에 배치될 수 있고, 제2 PPDU는 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제2 PPDU는 제어 랩퍼 프레임을 반송할 수 있고, 제어 랩퍼 프레임은 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 랩핑할 수 있고, 트리거 메시지는 제어 프레임 랩퍼의 필드에 포함될 수 있다. 다른 양상에서, 제2 PPDU는 A-MPDU를 반송할 수 있고, A-MPDU는 트리거 메시지를 반송하는 트리거 프레임 및 BAR 메시지를 반송하는 BAR 프레임을 포함할 수 있다.

[0095] 예를 들어, 수신하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. 송신하기 위한 수단은 TX 공간 프로세서(290m), TX 데이터 프로세서(288m), 송신기(1115), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. UL 채널 표시를 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. UL 통신 채널을 결정하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. UL 채널 할당 파라미터들을 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. UL 채널 표시를 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. 트리거 메시지를 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. 제2 PPDU를 수신하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. 제2 PPDU로부터 트리거 메시지를 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다. BAR 메시지를 획득하기 위한 수단은 RX 공간 프로세서(260m), RX 데이터 프로세서(270m), 수신기(1105), 프로세싱 시스템(1110), 제어기(280m) 및/또는 BA 컴포넌트(1124)를 포함할 수 있다.

[0096] 앞서 설명된 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, 도면들에서 예시되는 임의의 동작들은, 그 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.

- [0097] [00107] 개시된 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수 있음이 이해된다. 추가로, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수 있다. 첨부된 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 예시적 순서로 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0098] [00108] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0099] [00109] 별개의 구현들의 상황에서 본 명세서에 설명되는 특정 특징들은 또한 단일 구현으로 결합되어 구현될 수 있다. 반대로, 단일 구현의 상황에서 설명되는 다양한 특징들은 또한 다수의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적절한 하위 결합으로 구현될 수 있다. 아울러, 특징들이 특정한 결합들로 작용하는 것으로 앞서 설명되고 심지어 초기에 이와 같이 청구될지라도, 일부 경우들에서, 청구된 결합으로부터의 하나 이상의 특징들은 그 결합으로부터 제거될 수 있고, 청구된 결합은 하위-결합 또는 하위-결합의 변화에 관련될 수 있다.
- [0100] [00110] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 컴포넌트들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0101] [00111] 하나 이상의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예시의 방식으로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, 컴팩트 디스크(CD) ROM(CD-ROM), 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 전달하거나 저장하기 위해 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 유형의(tangible) 매체)를 포함한다.
- [0102] [00112] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 서로 교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정한 순서가 규정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않고 변형될 수 있다.
- [0103] [00113] 또한, 여기서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 컴포넌트들 및/또는 다른 적절한 수단이 적용 가능한 경우 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 이와 다르게 획득될 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 여기서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 여기서 설명된 다양한 방법들은, 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, CD 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있고, 따라서, 사용자 단말 및/또는 기지국은 디바이스에 저장 수단을 커플링시키거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다.

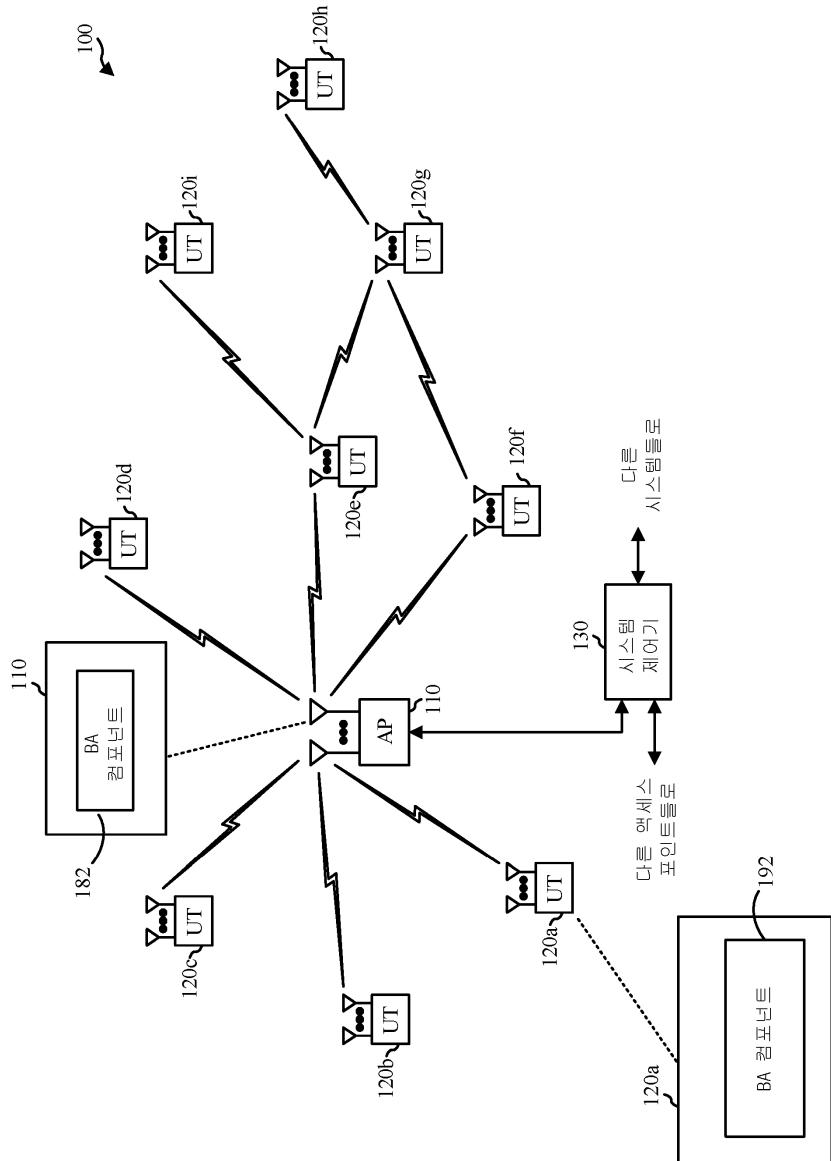
또한, 여기에 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 사용될 수 있다.

[0104] [00114] 전술한 내용은 본 개시의 양상들에 대해 의도되지만, 본 개시의 기본 범위를 벗어남이 없이 본 개시의 다른 양상 및 추가적 양상들이 고안될 수 있고, 이들의 범위는 하기 청구항들에 의해 결정된다.

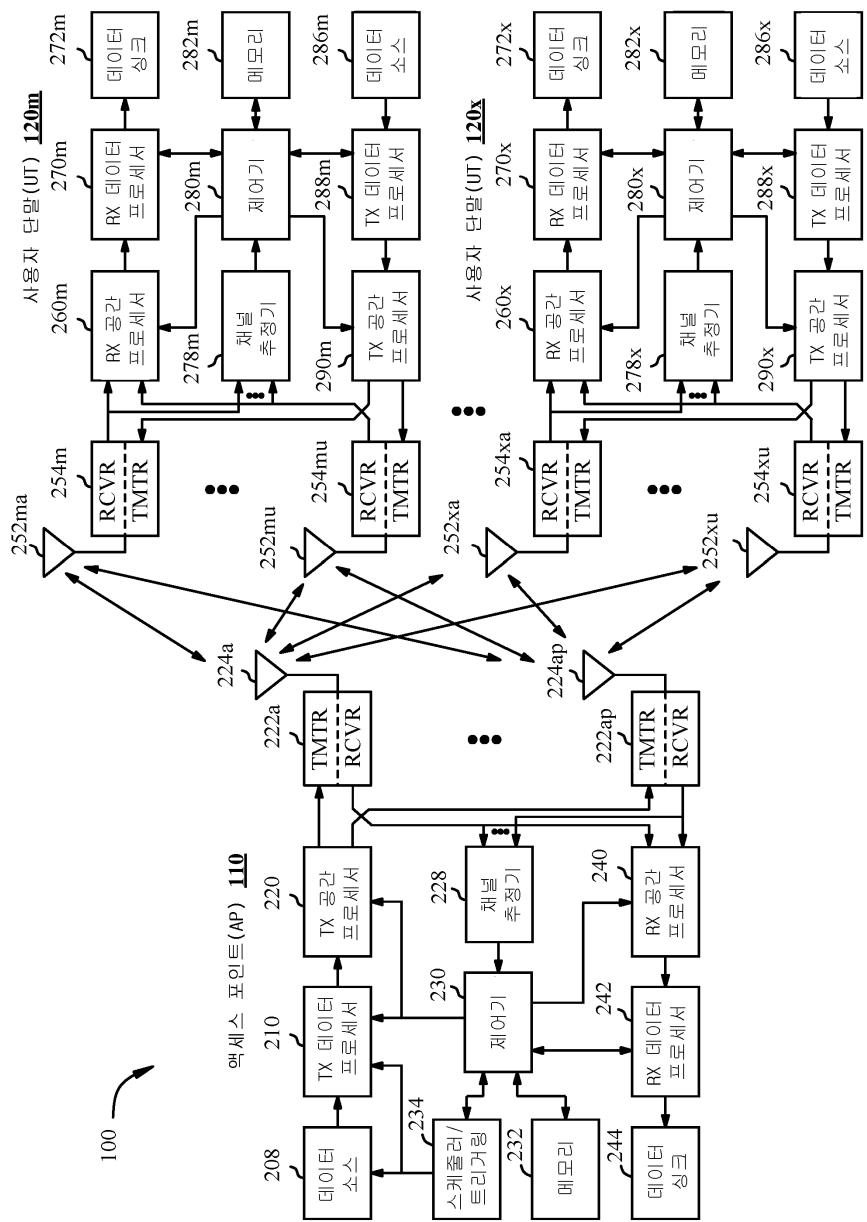
[0105] [00115] 상기의 설명은 임의의 당업자가 본원에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에 나타난 양상들로 제한되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르며, 단수형 엘리먼트에 대한 참조는, "하나 및 오직 하나"로 구체적으로 언급되지 않는 한 그렇게 의도되는 것이 아니라 "하나 이상"으로 의도된다. 용어 "예시적인"은, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로 설명되는 임의의 양상은 반드시 다른 양상들에 비해 선호되거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 구체적으로 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 나타낸다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 적어도 하나" 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합"과 같은 조합들은 A, B 및/또는 C의 임의의 조합을 포함하고, 다수의 A, 다수의 B 또는 다수의 C를 포함할 수 있다. 구체적으로, "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 적어도 하나" 및 "A, B, C 또는 이들의 임의의 조합"과 같은 조합들은 오직 A, 오직 B, 오직 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C 또는 A 및 B 및 C일 수 있고, 임의의 이러한 조합들은 A, B 또는 C의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 공지되거나 추후 공지될 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본원에 참조로 명백하게 통합되어 있고 청구항들에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본원에 개시된 어떠한 것도, 이러한 개시가 청구항들에 명시적으로 인용되었는지 여부와 무관하게 대중에게 제공되도록 의도되지 않는다. 엘리먼트가 "수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 인용되지 않으면, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 플러스 기능으로 해석되어서는 안된다.

도면

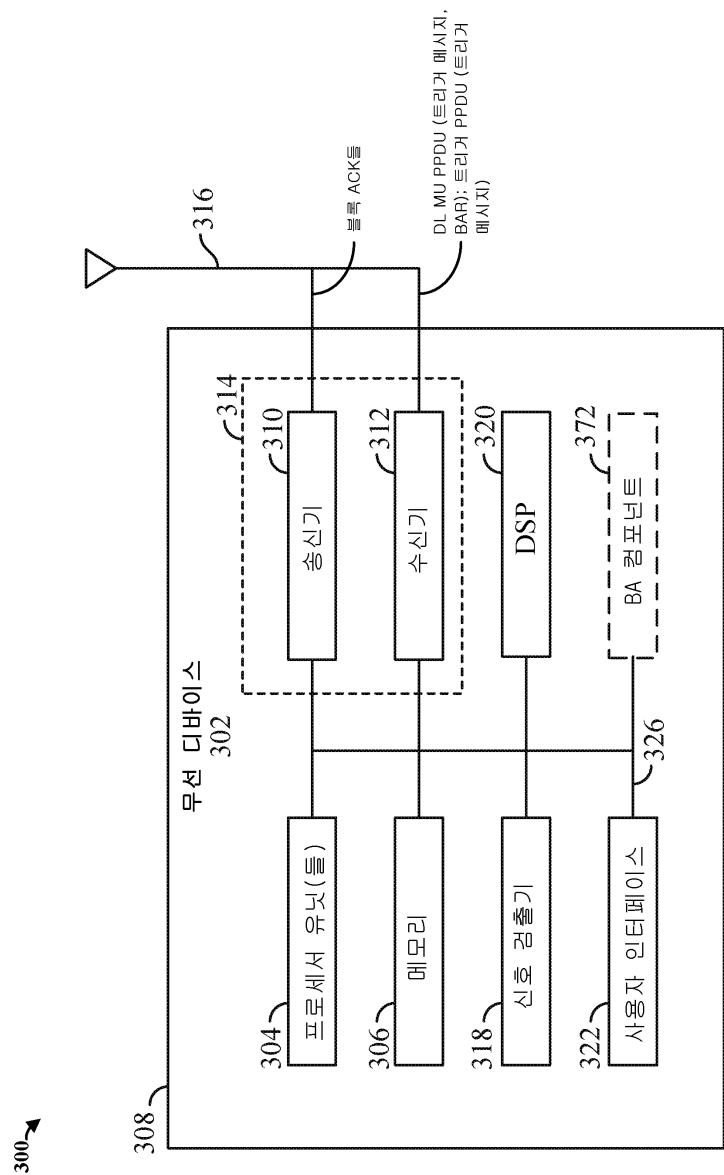
도면1



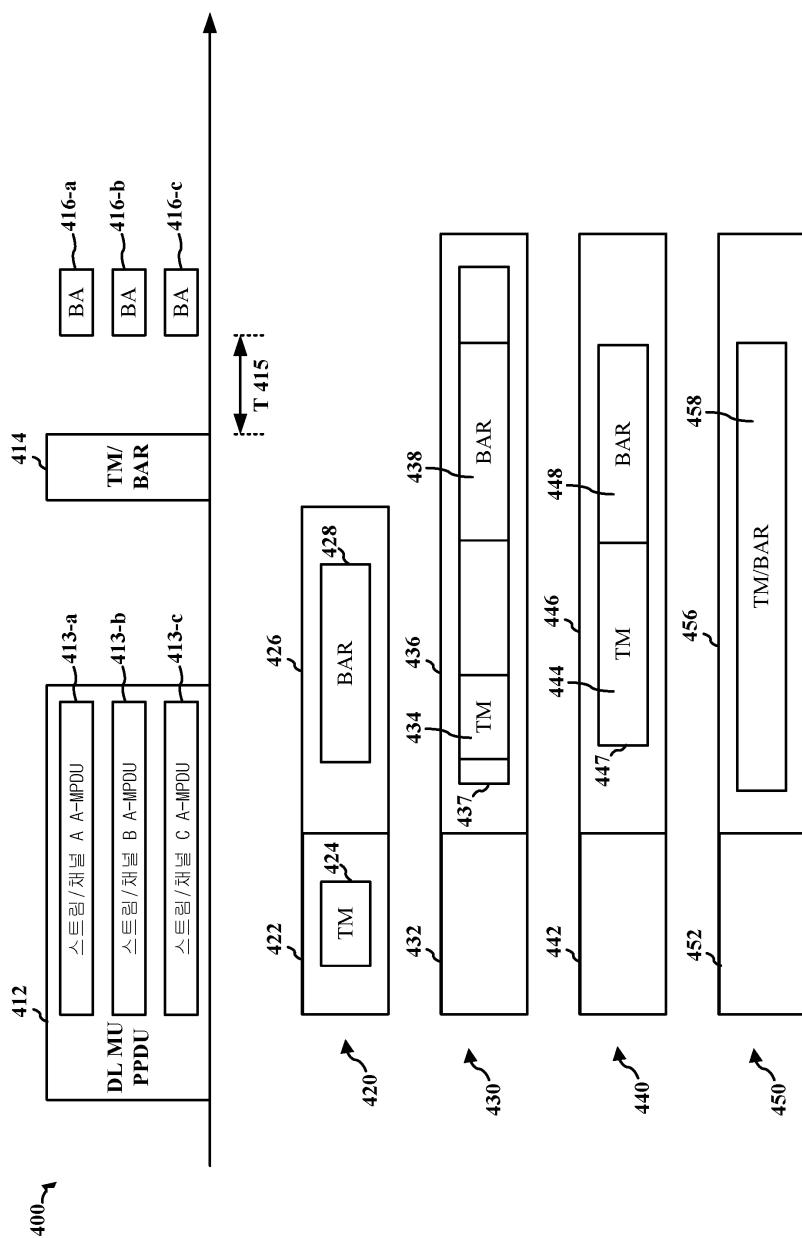
도면2



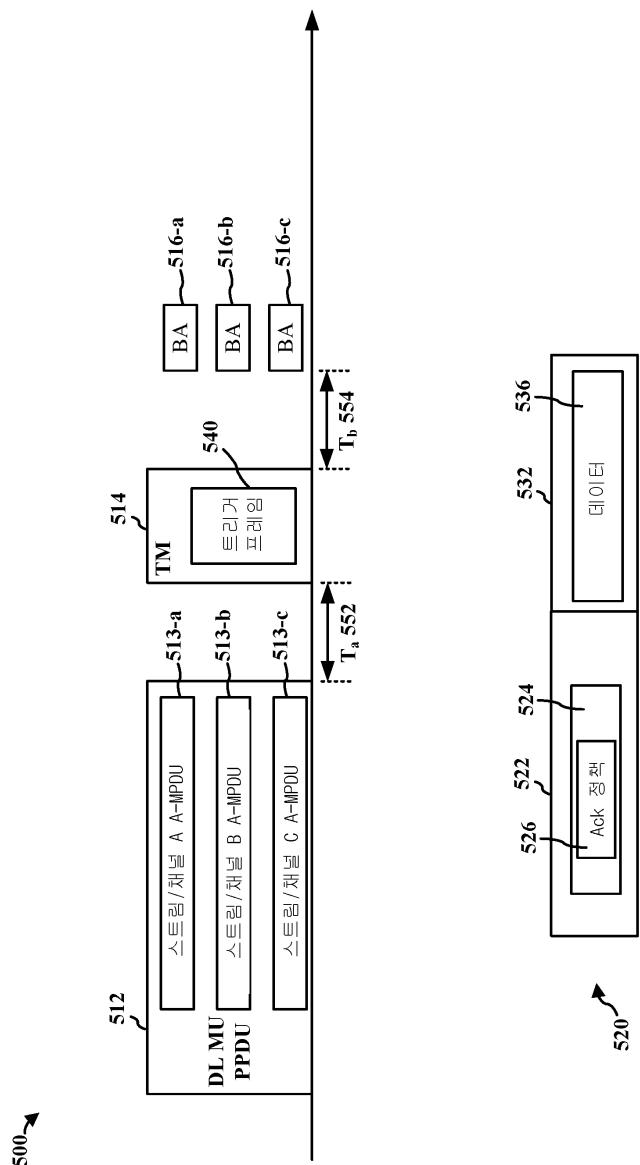
도면3



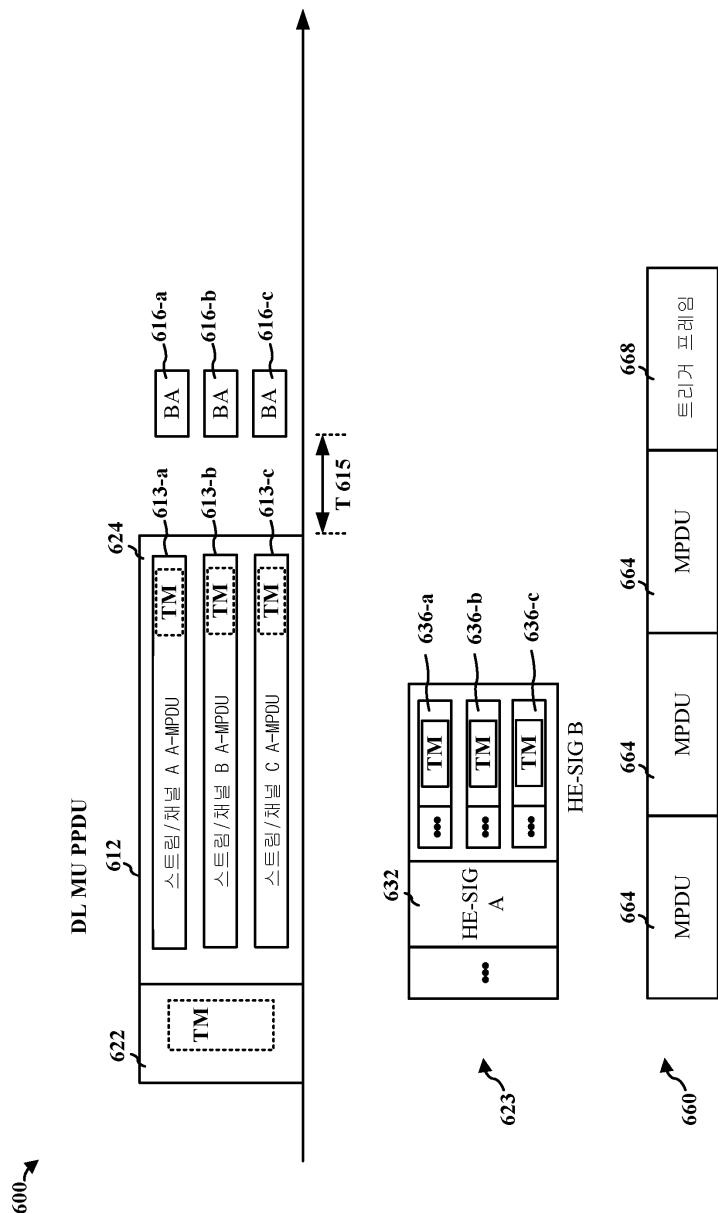
도면4



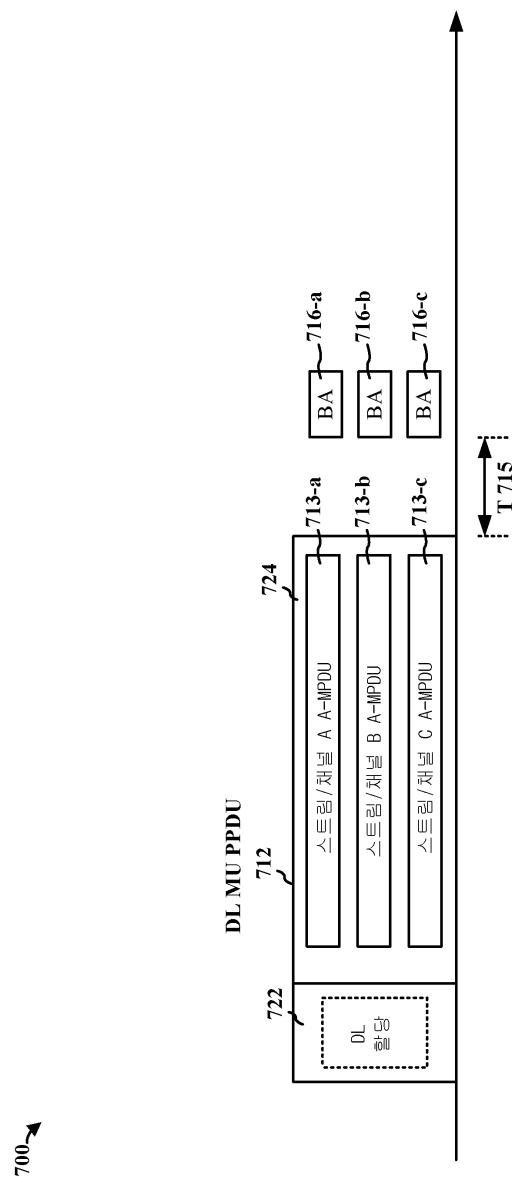
도면5



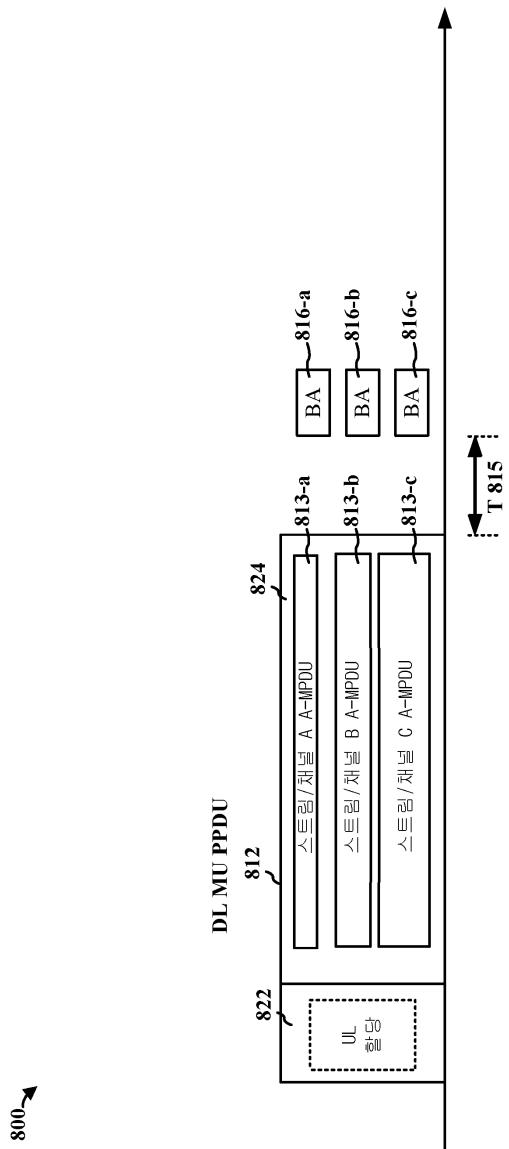
도면6



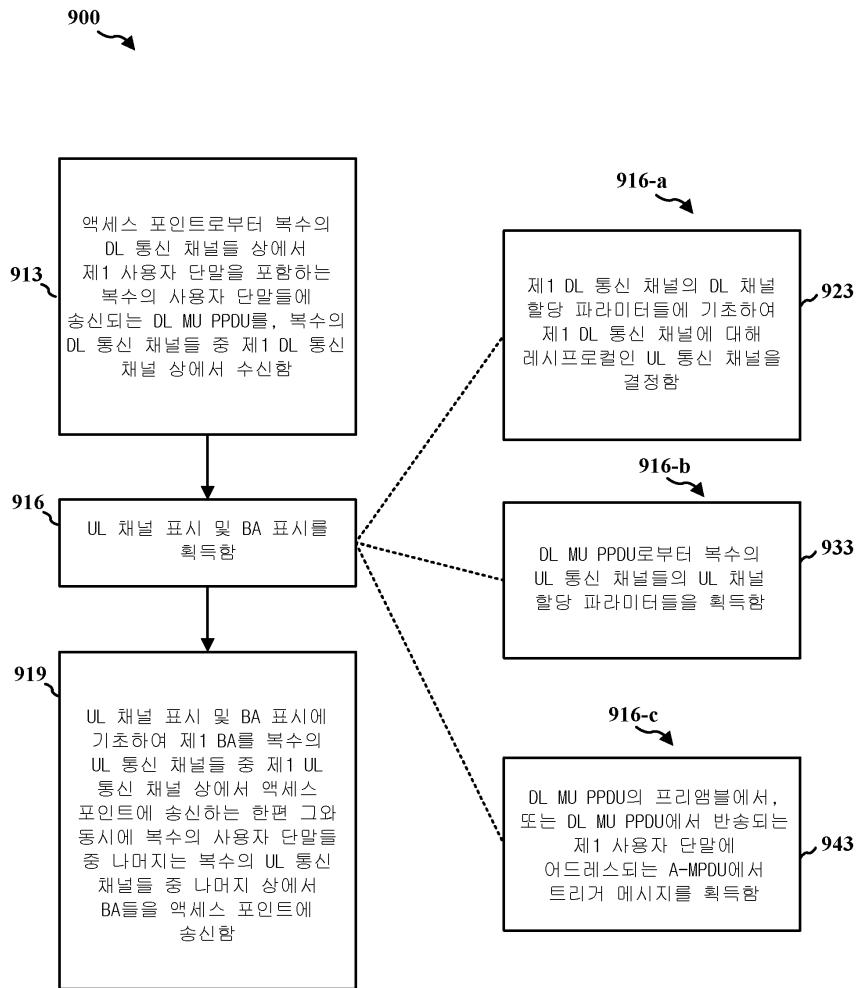
도면7



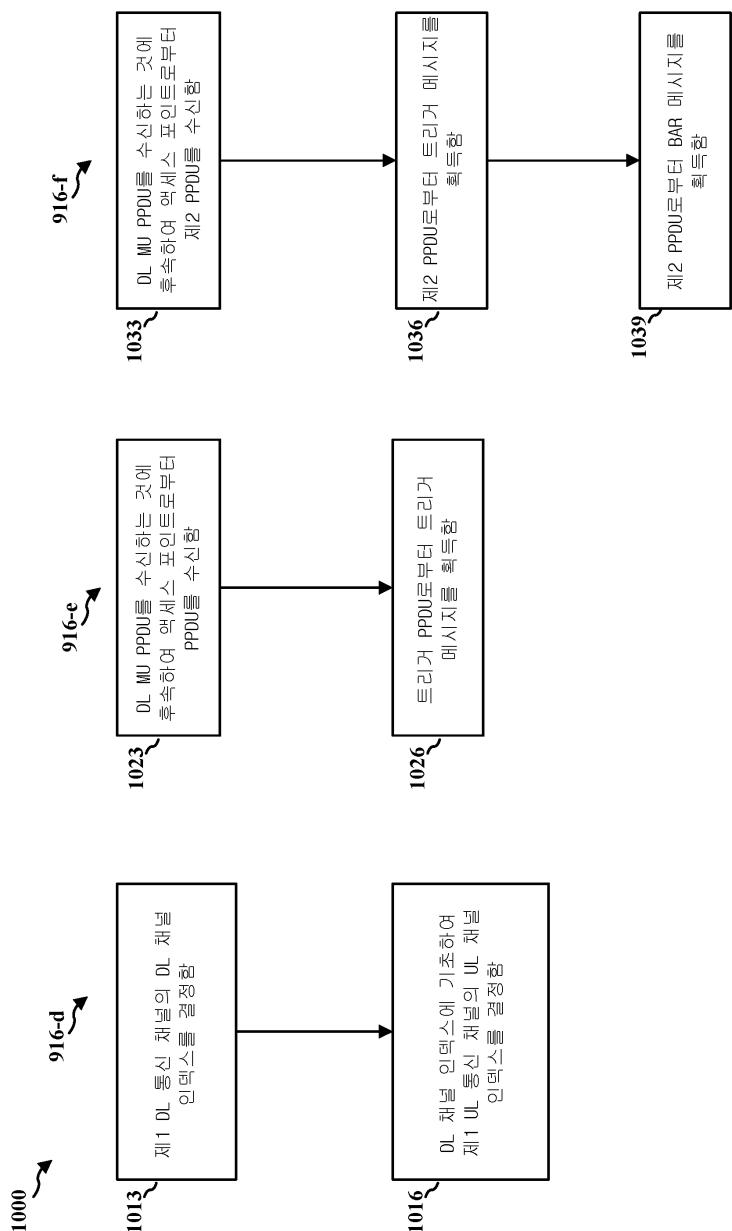
도면8



도면9



도면10



도면11

