



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월06일
(11) 등록번호 10-2611217
(24) 등록일자 2023년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 74/08 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/2613 (2023.05)
H04L 5/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7010467
(22) 출원일자(국제) 2016년08월16일
심사청구일자 2021년08월02일
(85) 번역문제출일자 2018년04월13일
(65) 공개번호 10-2018-0052733
(43) 공개일자 2018년05월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/047201
(87) 국제공개번호 WO 2017/048438
국제공개일자 2017년03월23일
(30) 우선권주장
62/219,334 2015년09월16일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013534395 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
조우, 안
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
아스테르자디, 알프레드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 29 항

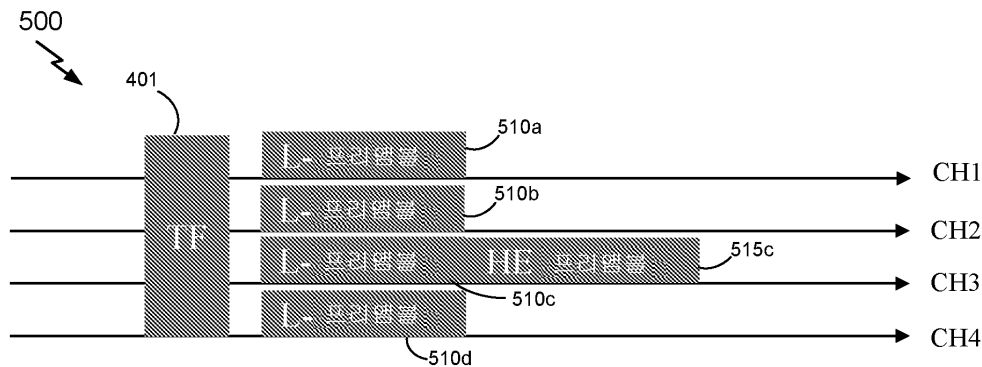
심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 향상된 OFDMA 랜덤 액세스를 위한 시스템들, 방법들 및 디바이스들

(57) 요약

무선 네트워크에서 향상된 랜덤 액세스 프레임의 시그널링 및 생성하기 위한 시스템들, 방법들 및 장치들이 제공된다. 본 개시내용의 일 양상은 무선 통신 방법을 제공한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하고, 제2 프레임은 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.

대표도 - 도5



- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(52) CPC특허분류
 <i>H04L 5/0094</i> (2013.01)
 <i>H04W 74/0833</i> (2013.01)</p> <p>(72) 발명자
 멀린, 시모네
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 체리안, 조지
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775</p> | <p>(56) 선행기술조사문헌
 KR1020140103359 A
 KR1020090087480 A
 KR1020120104232 A
 KR1020140036295 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> <p>(30) 우선권주장
 62/242,083 2015년10월15일 미국(US)
 15/182,536 2016년06월14일 미국(US)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
-

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

제1 디바이스에서, 상기 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계;

상기 제1 디바이스에서, 상기 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하는 단계 - 상기 제2 프레임은 상기 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하고, 그리고 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택을 표시하고, 상기 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는 감소된 PPDU(physical layer protocol data unit) 프레임을 포함함 -; 및

상기 제1 디바이스에서, 상기 선택된 적어도 하나의 주파수 대역폭을 통해 제3 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하는 단계를 포함하고, 상기 제3 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 프레임은 PPDU(physical layer protocol data unit)의 프리앰블 부분 중 적어도 일부분을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 프리앰블 부분은 STF(short training field), LTF(long training field) 및 SIG(signal) 필드 중 하나 또는 그 초과를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 STF 및/또는 LTF의 톤 온/오프 패턴을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 SIG 필드의 값을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 SIG 필드의 CRC(cyclic redundancy check) 필드의 값을 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 SIG 필드를 스캐램블링하는 스캐램블링 시퀀스의 값을 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들에 대한 점유 또는 충돌 히스토리를 추가로 표시하고,

상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택은 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들에 대한 점유 또는 충돌 히스토리의 표시에 기반하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 제1 디바이스에 대한 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 더 표시하고,

상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택은 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들의 표시에 기반하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 총 시간 및/또는 주파수를 추가로 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 총 시간 및/또는 주파수를 표시하는 것은, NAV(network allocation vector)를 세팅하고 상기 제1 프레임에서 사용되는 전체 대역폭을 표시하는 것을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제2 프레임은 NDP(null data packet)를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 NDP는 MAC(media access control) 헤더 부분을 포함하고,

상기 식별자는 상기 MAC 헤더 부분의 값을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 MAC 헤더 부분은 제어 필드를 포함하고,

상기 식별자는 상기 제어 필드의 값을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 제2 프레임은 PHY(physical layer) 과형을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 제2 디바이스에 의해 할당되는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 제2 프레임의 송신을 위한 듀레이션을 추가로 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 제2 프레임을 송신하는 단계는 상기 제1 프레임의 송신에 기반하는, 무선 통신 방법.

청구항 19

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 제2 프레임의 송신을 위한 포맷을 추가로 표시하는, 무선 통신 방법.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 제2 프레임을 송신하는 단계는 상기 제1 프레임의 송신에 기반하는, 무선 통신 방법.

청구항 21

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은 상기 제2 디바이스의 식별자를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들의 자원 유닛과 연관되는, 무선 통신 방법.

청구항 23

무선 통신을 위한 장치로서,

랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하도록 구성된 수신기; 및

상기 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 제2 프레임은 상기 장치의 식별자의 표시를 포함하고, 그리고 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택을 표시하고, 상기 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는 감소된 PPDU(physical layer protocol data unit) 프레임을 포함하고,

상기 송신기는 상기 선택된 적어도 하나의 주파수 대역폭을 통해 제3 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하도록 추가로 구성되고, 상기 제3 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 제2 프레임은 PPDU(physical layer protocol data unit)의 프리앰블 부분 중 적어도 일부분을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 프리앰블 부분은 STF(short training field), LTF(long training field) 및 SIG(signal) 필드 중 하나 또

는 그 초과를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 STF 및/또는 LTF의 톤 온/오프 패턴을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제25 항에 있어서,

상기 식별자는 상기 SIG 필드의 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체로서,

상기 코드는, 실행될 때, 장치로 하여금 방법을 수행하게 하고, 상기 방법은:

제1 디바이스에서, 상기 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계;

상기 제1 디바이스에서, 상기 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하는 단계 - 상기 제2 프레임은 상기 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하고, 그리고 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택을 표시하고, 상기 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는 감소된 PPDU(physical layer protocol data unit) 프레임을 포함함 -; 및

상기 제1 디바이스에서, 상기 선택된 적어도 하나의 주파수 대역폭을 통해 제3 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하는 단계를 포함하고, 상기 제3 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장 매체.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

제1 디바이스에서, 상기 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하기 위한 수단;

상기 제1 디바이스에서, 상기 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하기 위한 수단 - 상기 제2 프레임은 상기 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하고, 그리고 상기 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭에 대한 선택을 표시하고, 상기 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는 감소된 PPDU(physical layer protocol data unit) 프레임을 포함함 -; 및

상기 제1 디바이스에서, 상기 선택된 적어도 하나의 주파수 대역폭을 통해 제3 프레임을 상기 제2 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 제3 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 무선 네트워크에서 향상된 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 랜덤 액세스 통신을 위한 시스템들, 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 많은 전기 통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하기 위해 사용된다. 네트워크들은 예컨대, 대도시, 로컬 영역 또는 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 그러한 네트워크들은 WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), LAN(local area network), WLAN(wireless local area network) 또는 PAN(personal area network)으로서 각각 지정될 것이다.
- [0003] 무선 통신이 계속 진보됨에 따라, 통신 방식들은 계속 더 복잡해지고 있으며, 다양한 통신 방식들에 걸쳐 메시지들 및 프레임들을 더 효율적으로 송신할 필요성이 존재할 수 있다.

발명의 내용

- [0004] 발명의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 몇몇 양상들을 가지며, 이 양상들 중 어떠한 단일 양상도 발명의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현되는 본 발명의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 특징들이 이제 간단하게 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후에, 그리고 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"이라는 명칭의 단락을 읽은 이후에, 본 발명의 특징들이, 무선 네트워크에서의 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지가 이해될 것이다.
- [0005] 본 출원의 일 양상은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하고, 제2 프레임은 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0006] 본 출원의 다른 양상은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제2 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스에 송신하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함하고, 제2 프레임은 제2 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0007] 본 출원의 또 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 장치는, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신하도록 구성된 송신기를 더 포함하고, 제2 프레임은 장치의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0008] 본 출원의 또 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 제2 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스에 송신하도록 구성된 송신기를 포함한다. 장치는, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하도록 구성된 수신기를 더 포함하고, 제2 프레임은 제2 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0009] 본 출원의 또 다른 양상은 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 제공하고, 코드는, 실행될 때, 장치로 하여금 방법을 수행하게 하고, 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신하는 단계를 더 포함하고, 제2 프레임은 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과와 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.

- [0010] 본 발명의 또 다른 양상은 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 제공하고, 코드는, 실행될 때, 장치로 하여금 방법을 수행하게 하고, 방법은, 제1 디바이스에서, 제2 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스에 송신하는 단계를 포함한다. 방법은, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함하고, 제2 프레임은 제2 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0011] 본 출원의 또 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 제1 디바이스에서, 제1 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제2 프레임은 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 제1 디바이스에서, 제2 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 제1 디바이스에서, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제2 프레임은 제2 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 가지는 다중-액세스 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템을 예시한다.
- [0014] 도 2는 MIMO 시스템 내의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록 다이어그램을 예시한다.
- [0015] 도 3은 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다.
- [0016] 도 4a는 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 랜덤 액세스 방식의 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0017] 도 4b는 예시적 PPDU(physical layer protocol data unit) 프레임의 다이어그램을 도시한다.
- [0018] 도 5는 물리 계층 프리앰블 필드를 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0019] 도 6은 다수의 물리 계층 프리앰블 필드들을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0020] 도 7은 NDP 프레임을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0021] 도 8은 물리 계층 파형을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0022] 도 9는 액세스 포인트와 스테이션 사이의 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다.
- [0023] 도 10은 일 구현에 따른, 무선 통신 방법의 흐름도이다.
- [0024] 도 11은 일 구현에 따른 무선 통신을 위한 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] [0025] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히

설명된다. 그러나, 교시하는 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해지도록 그리고 개시내용의 범위를 당업자들에게 충분히 전달하도록, 제공된다. 본원에서의 교시 사항들에 기반하여, 당업자는 개시내용의 범위가 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 조합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도된다는 것을 인식해야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 발명의 범위는 본원에서 기술되는 발명의 다양한 양상들에 추가하거나 또는 이 양상들 이외의 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0015] [0026] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시내용의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시내용의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 개시내용의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 다음의 설명 및 도면들에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것이 아니라 단지 개시내용의 예시에 불과하고, 개시내용의 범위는 첨부되는 청구항들 및 이들의 등가물들에 의해 정의된다.

[0016] [0027] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은 폭넓게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 사용하여 인근 디바이스들을 함께 상호연결시키기 위해 사용될 수 있다. 본원에서 설명되는 다양한 양상들은, 임의의 통신 표준, 이를테면, Wi-Fi 또는 더 일반적으로, IEEE 802.11 무선 프로토콜군 중 임의의 멤버에 적용될 수 있다.

[0017] [0028] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합 또는 다른 방식들을 사용하여 고-효율성 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고-효율성 802.11 프로토콜의 구현들은 인터넷 액세스, 센서들, 미터링(metering), 스마트 그리드(smart grid) 네트워크들 또는 다른 무선 애플리케이션들에 사용될 수 있다. 유리하게, 이 특정 무선 프로토콜을 구현하는 특정 디바이스들의 양상들은 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소비할 수 있고, 단거리들에 걸쳐 무선 신호들을 송신하는 데 사용될 수 있고 그리고/또는 오브젝트들, 이를테면, 사람들에 의해 차단될 가능성이 적은 신호들을 송신할 수 있다.

[0018] [0029] 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 두 가지 타입들의 디바이스들: "AP"(access point)들 및 클라이언트들(스테이션들 또는 "STA들"로 또한 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서의 역할을 하고, STA는 WLAN의 사용자로서의 역할을 한다. 예컨대, STA는 랩탑 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, STA는 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 연결을 획득하기 위해, Wi-Fi(예컨대, 802.11ah와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.

[0019] [0030] 본원에서 설명되는 기법들은 직교 멀티플렉싱 방식에 기반하는 통신 시스템들을 포함하여 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은 SDMA(Spatial Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency-Division Multiple Access) 시스템들, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency-Division Multiple Access) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 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 당해 기술 분야에 알려진 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 파티셔닝하는 변조 기법인 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing)을 활용한다. 이 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등이라 칭해질 수 있다. OFDM에 있어서, 각각의 서브-캐리어는 데이터로 독립적으로 변조될 수 있다. OFDM 시스템은 IEEE 802.11 또는 당해 기술 분야에 알려진 일부 다른 표준들을 구현할 수 있다. SC-FDMA 시스템은 시스템 대역폭에 걸쳐 분배되는 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위해 IFDMA(interleaved FDMA)를, 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위해 LFDMA(localized FDMA)를, 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위해 EFDMA(enhanced FDMA)를 활용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서는 OFDM을 통해, 그리고 시간 도메인에서는 SC-FDMA를 통해 전송

된다. SC-FDMA 시스템은 3GPP-LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 또는 다른 표준들을 구현할 수 있다.

- [0020] [0031] 본원에서의 교시 사항들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)로 통합될 수 있다(예컨대, 다양한 유선 또는 무선 장치들 내에서 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있음). 일부 양상들에서, 본원에서의 교시 사항들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.
- [0021] [0032] "AP"(access point)는 NodeB, "RNC"(Radio Network Controller), eNodeB, "BSC"(Base Station Controller), "BTS"(Base Transceiver Station), "BS"(Base Station), "TF"(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, "BSS"(Basic Service Set), "ESS"(Extended Service Set), "RBS"(Radio Base Station) 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.
- [0022] [0033] "STA"(station)는 또한, "UT"(user terminal), "AT"(access terminal), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화(cordless telephone), "SIP"(Session Initiation Protocol) 폰, "WLL"(wireless local loop) 스테이션, "PDA"(personal digital assistant), 무선 연결 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교시되는 하나 또는 그 초과 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게임 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.
- [0023] [0034] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 가지는 다중-액세스 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템(100)을 예시하는 다이어그램이다. 간략함을 위해, 단지 하나의 액세스 포인트(110)만이 도 1에 도시된다. 일반적으로, 액세스 포인트는 사용자 단말들과 통신하는 고정국이며, 또한 기지국으로 또는 일부 다른 용어를 사용하여 지칭될 수 있다. 사용자 단말 또는 STA는 고정형 또는 이동형일 수 있으며, 또한 이동국 또는 무선 디바이스로, 또는 일부 다른 용어를 사용하여 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이며, 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 커플링되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.
- [0024] [0035] 다음의 개시내용의 부분들이 SDMA(Spatial Division Multiple Access)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 또한 SDMA를 지원하지 않는 일부 사용자 단말들을 포함할 수 있다. 따라서, 그러한 양상들의 경우, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 둘 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이 접근법은 편리하게도, SDMA를 지원하지 않는 사용자 단말들의 이전(older) 버전들("레거시" 스테이션들)이 기업(enterprise)에 배치된 채로 유지되게 하여 이들의 유효 수명을 연장시키면서, 적절하다고 여겨지는 신규(newer) SDMA 사용자 단말들이 도입되게 허용할 수 있다.
- [0025] [0036] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위한 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 사용한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 장착되어 있으며, 액세스 포인트(110)는 다운링크 송신들을 위한 MI(multiple-input) 및 업링크 송신들을 위한 MO(multiple-output)를 나타낸다. K개의 선택된 사용자 단말들(120)의 세트는 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 총괄적으로 나타낸다. 순수 SDMA의 경우, K개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 일부 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 멀티플렉싱되지 않을 경우, $N_{ap} \leq K \leq 1$ 을 가지는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 있어서 상이한 코드 채널들, OFDM에 있어서 서브-대역들의 결합해제(disjoint) 세트들을 사용하는 식으로 멀티플렉싱될 수 있는 경우, K는 N_{ap} 보다 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 사용자-특정 데이터를 액세스 포인트로 송신하고 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 장착될 수 있다. K개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 개수의 안테나들을 가질 수 있거나, 또는 하나 또는 그 초과 사

용자 단말들은 상이한 개수의 안테나들을 가질 수 있다.

- [0026] [0037] 시스템(100)은 TDD(time division duplex) 시스템 또는 FDD(frequency-division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, MIMO 시스템(100)은 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 활용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예컨대, 비용들을 낮추기 위해) 단일 안테나가 또는 (예컨대, 추가적 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. 시스템(100)은 또한, 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들 - 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당될 수 있음 - 로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하는 경우, TDMA 시스템일 수 있다.
- [0027] [0038] 도 2는 MIMO 시스템(100) 내의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록 다이어그램을 예시한다. 액세스 포인트(110)에는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 장착된다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252_{ma} 내지 252_{mu})이 장착되고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252_{xa} 내지 252_{xu})이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본원에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아랫첨자 "dn"은 다운링크를 표시하고, 아랫첨자 "up"는 업링크를 표시하며, N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택되고, N_{dn} 개의 사용자 단말들은 다운링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택된다. N_{up} 는 N_{dn} 과 동일할 수 있거나 또는 동일하지 않을 수 있고, N_{up} 및 N_{dn} 은 각각의 스케줄링 인터벌 동안 정적 값들일 수 있거나 또는 변화할 수 있다. 빔-스티어링 또는 일부 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)에서 사용될 수 있다.
- [0028] [0039] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택된 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 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들에 기반하여 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하며, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하며, $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 개개의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향변환)하여 업링크 신호를 생성한다. $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은, 예컨대, 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터의 송신을 위한 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.
- [0029] [0040] N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이러한 사용자 단말들 각각은 자신의 개개의 데이터 심볼 스트림에 대한 공간 프로세싱을 수행하고, 자신의 개개의 송신 심볼 스트림들의 세트를 업링크 상에서 액세스 포인트(110)에 송신할 수 있다.
- [0030] [0041] 액세스 포인트(110)에서, N_{up} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 개개의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적인 프로세싱을 수행하며, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 N_{up} 개의 수신기 유닛들(222)로부터 N_{up} 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI(channel correlation matrix inversion), MMSE(minimum mean square error), SIC(soft interference cancellation) 또는 일부 다른 기법에 따라 수행될 수 있다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 개개의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 그 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 디코딩된 데이터를 획득한다. 각각의 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가적 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.
- [0031] [0042] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)가 데이터 소스(208)로부터, 다운

링크 송신을 위해 스케줄링된 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 트래픽 데이터를, 제어기(230)로부터 제어 데이터를 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트에 기반하여 그 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대한 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대한 공간 프로세싱(이러한 예면, 프리코딩 또는 빔포밍)을 수행하며, N_{up} 개의 안테나들에 대한 N_{up} 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 개개의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 다운링크 신호를 생성한다. N_{up} 개의 송신기 유닛들(222)은, 예컨대, 사용자 단말들(120)에 송신하기 위해, N_{up} 개의 안테나들(224)로부터의 송신을 위한 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공할 수 있다.

[0032] [0043] 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 프로세싱하며, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는 $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의 $N_{ut,m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대한 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, 사용자 단말(120)에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 일부 다른 기법에 따라 수행될 수 있다. RX 데이터 프로세서(270)는 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하여 사용자 단말에 대해 디코딩된 데이터를 획득한다.

[0033] [0044] 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 추정하며, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 통상적으로, 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 각각의 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 행렬 $H_{dn,m}$ 에 기반하여 사용자 단말에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 행렬 $H_{up,eff}$ 에 기반하여 액세스 포인트(110)에 대한 공간 필터 행렬을 유도한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유 값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트(110)에 전송할 수 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은 각각 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 제어할 수 있다.

[0034] [0045] 도 3은 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(302)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(302)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)을 구현할 수 있다.

[0035] [0046] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한, CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부분은 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행할 수 있다. 메모리(306) 내의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.

[0036] [0047] 프로세서(304)는 하나 또는 그 초과 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

[0037] [0048] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 기계-판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석될 것이다. 명령들은 (예컨대, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 임의의 다른 적합한 코드의 포맷의) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행될 때,

프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

- [0038] [0049] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 복수의 트랜시버 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착되며, 트랜시버(314)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수 있다. 따라서, 일부 구현들에서, 송신기(310)는 프레임의 송신하기 위한 수단의 적어도 일부분을 포함 또는 형성할 수 있다. 마찬가지로, 수신기(312)는 프레임의 수신하기 위한 수단의 적어도 일부분을 포함 또는 형성할 수 있다.
- [0039] [0050] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신된 신호들을 검출하여, 그 신호들의 레벨을 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들의 프로세싱 시 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.
- [0040] [0051] 무선 디바이스(302)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(322)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(322)는 키패드, 마이크로폰, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(322)는 무선 디바이스(302)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0041] [0052] 일부 양상들에서, 무선 디바이스(302)는 감소된 길이 RA(random access) PPDU(physical layer protocol data unit) 유닛(335)을 더 포함할 수 있다. 감소된 길이 RA PPDU 유닛(335)은 RA PPDU 프레임의 길이를 조정하도록 구성될 수 있다. 감소된 길이 RA PPDU 유닛(335)은 또한, 감소된 길이 RA PPDU 프레임을 전송하는 디바이스의 식별자를 표시하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 감소된 길이 RA PPDU 프레임을 송신 및/또는 시그널링하는 것은, 무선 매체의 효율적 사용을 허용하고 오버헤드를 감소시킬 수 있다.
- [0042] [0053] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 추가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있는 버스 시스템(326)에 의해 함께 커플링될 수 있다.
- [0043] [0054] 본 개시내용의 특정 양상들은 OFDMA 시스템들에서 감소된 길이 RA(random access) PPDU를 활용하는 것을 지원한다. 종래의 OFDMA RA 시스템들에서, AP(예컨대, AP(110))는 STA(station)들에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 특정 채널 주파수 BW(bandwidth)들을 표시하기 위해 프레임(예컨대, 트리거 프레임)을 하나 또는 그 초과 사용자 단말들(예컨대, UT(120)) 또는 STA들에 전송한다. 이에 대한 응답으로, STA들은 UL(uplink) 통신들을 AP(110)에 송신하기 위해 표시된 채널 BW들 중 하나 또는 그 초과 다수의 BW들을 랜덤하게 선택할 수 있다. 일부 양상들에서, UL 통신들은 제어 또는 데이터 정보를 반송하는 적어도 하나의 MPDU(MAC(medium access control) protocol data unit)를 포함할 수 있는 UL PPDU를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 하나 또는 그 초과 표시된 채널 주파수 BW들을 통해 다수의 STA들로부터 전송된 UL PPDU들은 충돌 및 비효율성들을 초래할 수 있다. 예컨대, 일부 양상들에서, 단지 종래의 OFDMA RA 프로토콜들을 사용하여 35%의 효율성을 달성하는 것이 가능할 수 있다. 추가적으로, UL PPDU 사이즈가 증가함에 따라, 비효율적이고 많은 낭비되는 매체 또는 BW들의 양이 또한 증가할 수 있다.
- [0044] [0055] 따라서, 일부 실시예들에서, UL RA PPDU 사이즈를 감소시킴으로써 낭비되는 매체를 감소시키는 것이 유익할 수 있다. 본원에서 개시되는 특정 양상들은 PHY(physical layer) 프리앰블, NDP(null data packet) 프레임 또는 MAC 데이터 부분을 포함하지 않는 PHY 파형을 포함할 수 있는 감소된 UL RA PPDU를 활용하는 것과 관련된다. 일부 양상들에서, 감소된 UL RA PPDU는 감소된 UL RA PPDU를 송신하는 디바이스 또는 STA의 식별자를 포함할 수 있다. 제어 또는 데이터 정보를 포함하는 풀 사이즈 UL RA PPDU 대신에 감소된 UL RA PPDU를 사용하는 비-제한적 이익은 감소된 UL RA PPDU들 사이의 충돌이 발생하면 또는 어떠한 송신도 발생하지 않으면, 감소된 UL RA PPDU가 덜 낭비되는 매체를 초래할 수 있다는 것이다. 이것은 감소된 UL RA PPDU가 다른 통신들을 위해 재사용될 수 있는 매체를 덜 활용하기 때문일 수 있다. 일부 양상들에서, AP(110)가 감소된 UL RA PPDU를 전송하는 STA의 식별자를 검출하면, AP(110)는 감소된 UL RA PPDU에서 식별된 대응하는 STA로부터의 전체 제어 또는 데이터 정보를 포함하는 후속 UL RA PPDU를 수신하기 위해 자원 유닛을 스케줄링 또는 배정할 수 있다.
- [0045] [0056] 도 4a는 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 랜덤 액세스 방식(400)의 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도시되는 바와 같이, AP(예컨대, AP(110))는 트리거 프레임(401)을

하나 또는 그 초과에 STA들에 송신한다. 일부 양상들에서, 트리거 프레임(401)은, STA들이 데이터를 업링크하기 위해 STA들에 의한 RA(random access)에 이용가능한 하나 또는 그 초과에 주파수 BW(bandwidth)들을 표시한다. 일부 양상들에서, 트리거 프레임(401)은 RA를 위해 자원들을 배정하는 사전 정의된 프레임을 포함한다. 도시되는 바와 같이, 트리거 프레임(401)은 4개의 채널 주파수 BW들(즉, BW 1(405a), BW 2(405b), BW 3(405c) 및 BW 4(405d))이 RA에 이용가능함을 STA들로 표시한다. 일부 양상들에서, 다른 BW 값들이 가능하지만, BW들 1-4(405a-d)는 각각, 80 MHz 주파수 대역폭 중 20 MHz 채널 주파수 BW를 포함한다.

[0046] [0057] 일부 양상들에서, 트리거 프레임(401)은 트리거 프레임(401)에 대한 응답으로 STA들에 의해 전송된 UL PPDU에 대한 듀레이션 또는 포맷을 특정할 수 있다. 일부 실시예들에서, 듀레이션은 (예컨대, LSIG, R-LSIG, HE SIG-A, HE-STF, HE LTF 등 중 적어도 하나로 형성되는) 상이한 UL RA 패킷 포맷들에 대응한다. 예컨대, 듀레이션 또는 포맷은 LSIG+R-LSIG+HE SIG-A+HE-STF+HE-LTF의 조합으로 UL RA PPDU 포맷에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, 트리거 프레임(401)을 수신하는 STA들은 트리거 프레임(401)에 표시된 듀레이션 또는 포맷에 기반하여 자신들의 UL RA PPDU를 송신할 수 있다. 예컨대, STA는 표시된 듀레이션 또는 포맷을 준수함으로써 UL RA PPDU 패킷을 송신해야 한다.

[0047] [0058] 추가적으로, 트리거 프레임(401)은 또한, 트리거 프레임 (401)에 응답하고 UL 통신들을 전송할 STA들을 특정할 수 있다. 일부 양상들에서, 트리거 프레임(401)은 UL RA PPDU들을 전송할 수 있게 허용되는 STA들의 AID(association identifier)들 또는 다른 STA ID들을 포함한다. AID들은 AP(110)가 특정 AID의 STA가 자신의 UL RA PPDU 패킷, 예컨대, HE-LTF의 적어도 일부를 전송할 것으로 예상하는 특정 자원 유닛(예컨대, 공간, 시간, 주파수 등)에 관련될 수 있다. 일부 양상들에서, HE-LTF는 STA ID를 매칭하는 특정 톤 온/오프 패턴을 가질 수 있다.

[0048] [0059] 도 4b는 PPDU 프레임(499)의 예시적 실시예를 예시하는 다이어그램이다. 도 4b에 도시되는 바와 같이, PPDU 프레임(499)은 PHY(physical layer) 헤더(440), MAC 헤더 필드(450), 페이로드 데이터 부분(460) 및 FCS(frame check sequence) 필드(470)를 포함한다. PHY 헤더(415)는 복조기를 트레이닝 및 동기화하기 위해 착신 OFDM 신호를 포착하는 데 사용될 수 있으며, 페이로드 데이터 부분(460)의 복조 및 전달을 도울 수 있다.

[0049] [0060] 도 5는 PHY 프리앰블 필드 또는 PHY 프리앰블 부분을 활용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식(500)의 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도시되는 바와 같이 그리고 도 4a와 유사하게, AP(110)는 트리거 프레임(401)을 송신한다. 이에 대한 응답으로, STA는 트리거 프레임(401)에 표시된 BW들 또는 자원 유닛들 중 하나 또는 그 초과를 활용하려고 시도할 수 있다. 도 5에서, 트리거 프레임(401)에 응답하는 STA는 트리거 프레임(401)에 표시된 모든 채널 주파수 BW들(예컨대, CH1-4) 상에서 레거시(L) PHY 프리앰블(예컨대, 802.11a에서 사용되는 L-프리앰블(510a-d))을 송신한다. 일부 양상들에서, STA는 단지, STA가 트리거 프레임(401)에 표시된 이용가능한 채널 주파수 BW들(예컨대, 아래에서 설명되는 CH3)로부터 선택하는 하나 또는 그 초과에 채널 주파수 BW들 상에서 레거시 PHY 프리앰블을 전송할 수 있다. 예컨대, 도 5에 도시되는 바와 같이, STA가 L-프리앰블들(510a-d)을 전송한 이후에, STA는 또한, 자신의 선택된 채널 주파수 BW(예컨대, CH3) 상에서 HE(high efficiency) PHY 프리앰블(802.11ax 또는 향후 표준들에서 사용되는 HE 프리앰블)(515c) 중 적어도 일부를 전송한다. 일부 양상들에서, HE 프리앰블(515c)은 STA를 식별하는 ID(identifier)(예컨대, MAC(media access control) 식별자, AID(association identifier), PAID(partial association identifier) 또는 다른 STA ID)를 포함한다.

[0050] [0061] 일부 실시예들에서, HE 프리앰블(515c)은 하나 또는 그 초과에 HE STF(short training field), HE LTF(long training field) 및 HE SIG(signal) 필드 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, STA ID는 특정 파일럿 톤 온/오프 패턴을 통해 HE-STF 및/또는 HE-LTF 필드들에 의해 HE 프리앰블(515c)에 표시될 수 있다. 일부 양상들에서, STA ID는, 예비 비트들을 사용하거나 또는 HE-SIG 필드 내의 전용의 새로운 서브필드를 사용함으로써 HE 프리앰블(515c)의 HE-SIG 필드에 표시될 수 있다. 다른 양상들에서, STA ID는, 기존 필드(예컨대, 서비스 필드)에서 비트들을 재정의하고 HE-SIG 필드 내의 STA ID의 존재를 표시하는 하나 또는 그 초과에 예비 비트들을 사용함으로써 HE-SIG 필드에 표시될 수 있다. 다른 양상들에서, STA ID는 입력으로서 STA ID를 가지는 HE-SIG 필드 CRC(cyclic redundancy check) 필드의 비트들을 생성함으로써 또는 STA ID를 가지는 SIG 필드 HE-SIG 필드를 스캐램블링하는 스캐램블링 시퀀스의 값을 생성함으로써 HE-SIG 필드에 표시될 수 있다.

[0051] [0062] 도 6은 다수의 물리 계층 프리앰블 필드들을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도 6에서, AP(110)는 STA에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 적어도 하나

의 채널 주파수 BW들(예컨대, CH1-4)을 표시하는 트리거 프레임(401)을 전송한다. 일부 양상들에서, 랜덤 액세스에 이용가능한 BW들은 하나 또는 그 초과와 자원 유닛들을 포함할 수 있다. STA는 RA용으로 예비된 시간/주파수 자원 유닛들에서 다수의 HE 프리앰블들(또는 부분적 HE 프리앰블들)을 송신함으로써 트리거 프레임(401)에 응답할 수 있다. 일부 양상들에서, STA는 하나 또는 그 초과와 HE 프리앰블들을 전송하기 위해 어떤 자원 유닛을 선정할지를 판정할 수 있다. 일부 양상들에서, STA는 적어도 하나의 자원 유닛을 랜덤하게 선정하거나, 최종 RA 시도가 어떠한 응답도 얻지 못하는 경우 더 많은 자원 유닛들을 선정하거나, 또는 RA 매체 점유 및/또는 충돌 히스토리에 대한 AP(110) 피드백에 기반하여 적어도 하나의 자원 유닛을 선정(예컨대, 매체 점유가 크거나 충돌 레이트가 높은 경우 더 적은 자원 유닛들을 선정)할 수 있다.

[0052] [0063] 도 6은 트리거 프레임(401)에 표시된 채널 주파수 BW들(예컨대, CH1-4) 각각이 3개의 시간 슬롯들을 포함하는 예를 예시한다. 제1 시간 슬롯 동안, STA는 모든 채널들(CH1-4)을 통해 레거시 프리앰블들(L-프리앰블(510a-d))을 전송한다. 제2 시간 슬롯 동안, STA는 채널들(CH1 및 CH3)을 통해 HE 프리앰블들(615a 및 615c)을 각각 송신할 수 있다. 시간 슬롯 동안, STA는 채널들(CH2 및 CH4)을 통해 HE 프리앰블들(615b 및 615d)을 각각 송신할 수 있다.

[0053] [0064] 일부 실시예들에서, AP(110)는, 예컨대, NAV(network allocation vector)를 세팅하고 사용되는 전체 대역폭을 표시함으로써, 트리거 프레임(401)을 통해 RA에 이용가능한 총 시간 및/또는 주파수를 예비할 수 있다. 일부 양상들에서, AP(110)는 또한, 각각의 HE 프리앰블(615)을 전송하기 위해 STA에 대한 개별 자원 유닛들을 표시할 수 있다. 예컨대, 일부 실시예들에서, AP(110)는 트리거 프레임(401)에서 각각의 자원 유닛이 주파수 BW 및 시간 슬롯에 대응함을 표시할 수 있다. STA는 랜덤하게 선택된 자원 유닛들에서 HE 프리앰블들을 송신한다.

[0054] [0065] 일부 실시예들에서, HE 프리앰블을 송신하는 대신에, STA는 HE 프리앰블 및 HE MAC 헤더 부분을 포함하는 HE NDP(null data packet)를 대안적으로 전송할 수 있다. 도 7은 다수의 HE NDP 프레임(715a-d)을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식(700)의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. OFDMA 랜덤 액세스 방식(700)은 도 6의 OFDMA 랜덤 액세스 방식(600)과 유사하며, 이로부터 적응된다. 간결함을 위해, 단지 OFDMA 랜덤 액세스 방식(600 및 700) 사이의 차이점들만이 논의된다.

[0055] [0066] 도 7에서, 트리거 프레임(401)에 대한 응답으로, STA는 채널들(CH1 및 CH3)의 제2 자원 유닛에서 HE NDP 프레임들(715a 및 715c)을 송신하고, 채널들(CH2 및 CH4)의 제3 자원 유닛에서 HE NDP 프레임들(715b 및 715d)을 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, HE NDP 프레임들(715a-d)의 HE MAC 헤더 부분은 하나 또는 그 초과와 HE 제어 필드들을 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과와 HE 제어 필드들은 STA 및/또는 다른 제어 정보(예컨대, 버퍼 상태, 자원 요청, 블록 확인응답 등)를 식별하는 ID(identifier)를 반송할 수 있다.

[0056] [0067] 일부 실시예들에서, HE 프리앰블 또는 HE NDP를 송신하는 대신에, STA는 대안적으로 하나 또는 그 초과와 PHY 파형들을 전송할 수 있다. 도 8은 다수의 PHY(physical layer) 파형들(820a-d)을 사용하는 OFDMA 랜덤 액세스 방식(800)의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. 일부 양상들에서, PHY 파형들(820a-d)은 각각, 특정 주파수 BW 및 시간 듀레이션, 예컨대, 20MHz 및 4us를 점유한다. 일부 양상들에서, 레거시 프리앰블(예컨대, 도 5-7의 L-프리앰블들(510a-d))은 PHY 파형(820)을 활용할 때 송신될 수 있거나 또는 송신되지 않을 수 있다. 도 8에서, 트리거 프레임(401)에 대한 응답으로, STA는 채널들(CH1 및 CH3)의 제1 자원 유닛에서 PHY 파형들(820a 및 820c)을 송신하고, 채널들(CH2 및 CH4)의 제2 자원 유닛에서 PHY 파형들(820b 및 820d)을 송신할 수 있다. PHY 파형들(820a-d)은 STA ID를 식별할 수 있으며, AP(110)에 의해 할당되거나 또는 입력으로서 STA ID를 가지는 공통 프로시저에 기반하여 STA에 의해 생성될 수 있다. 일부 양상들에서, 파형으로의 STA ID의 맵핑은, 802.11 표준에서 정의될 수 있는 공통 프로시저에 기반하여 STA에 의해, 또는 또한 맵핑을 브로드캐스트할 수 있는 AP(110)에 의해 결정될 수 있다. PHY 파형들(820a-d)을 사용하는 비-제한적 이점은 PHY 파형들(820a-d)이 옵션들과 비교하여 양호한 자기상관을 가질 수 있다는 것이다. 그러한 자기상관으로 인해, AP(110)는 상관 검출을 수행함으로써 충돌된 파형들을 식별할 수 있다.

[0057] [0068] 일부 실시예들에서, 감소된 RA PPDU(예컨대, HE 프리앰블(515 또는 615), HE NDP(715) 또는 PHY 파형(820))을 송신한 이후에, STA는 이어서 제3 프레임을 AP(110)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, 제3 프레임은 전체 제어/데이터 정보(예컨대, 페이로드 데이터 부분(460))을 가지는 UL PPDU를 포함한다. 차례로, AP(110)가 STA ID를 포함하는 감소된 RA PPDU를 수신하면, AP(110)는 대응하는 STA로부터 전체 제어/데이터 정보를 가지는 UL PPDU를 수신하도록 하나 또는 그 초과와 자원 유닛들(예컨대, 채널 주파수 BW들)을 스케줄링할 수 있다.

- [0058] [0069] 도 9는 AP(110)와 STA 사이의 OFDMA 랜덤 액세스 방식(900)의 다른 예시적 프레임 교환의 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도시되는 바와 같이, AP(110)는 STA에 의한 RA에 이용가능한 자원 유닛들(예컨대, 채널 주파수 BW들(CH1-4))을 표시하는 트리거 프레임(401)을 송신한다. 트리거 프레임(401)에 대한 응답으로, STA는 제1 자원 유닛(예컨대, 제1 시간 기간 동안 CH1)을 통해 메시지(925a)를 그리고 제2 자원 유닛(예컨대, 제2 시간 기간 동안 CH2)을 통해 메시지(925b)를 송신한다. 일부 양상들에서, 메시지들(925a 및 925b)은 HE 프리앰블, HE NDP 또는 STA의 STA ID를 포함하는 PHY 파형의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 메시지들(925a 및 925b)을 수신한 이후에, AP(110)는 이어서 STA가 적어도 하나의 UL PPDU를 전송하도록 스케줄링하기 위해 제2 트리거 프레임(901)을 전송한다. STA는 또한, 적어도 하나의 UL PPDU를 전송하기 위해 메시지(925a 및 925b)에서 원하는 CH들을 표시할 수 있다. 이 예에서, AP(110)는 STA가 CH1을 통해 UL PPDU1(930a)을 그리고 CH2를 통해 UL PPDU2(930b)를 전송하도록 스케줄링한다. CH1 & 2의 선정은 STA의 피드백으로부터일 수 있거나 또는 AP(110)에 의해 순수하게 관정될 수 있다.
- [0059] [0070] 도 10은 일 구현에 따른 무선 통신을 위한 방법(1000)의 흐름도이다. 일부 양상들에서, 방법(1000)은 도 3에 대해 위에서 도시된 무선 디바이스(302)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 방법(1000)은 AP(110), UT(120), STA 또는 임의의 적합한 디바이스에 의해 수행될 수 있다.
- [0060] [0071] 블록(1005)에서, 디바이스는 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스로부터 수신할 수 있다. 예컨대, STA는 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 트리거 프레임(401)을 AP(110)로부터 수신할 수 있다. 블록(1010)에서, 디바이스는, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스에 송신할 수 있고, 제2 프레임은 제1 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다. 예컨대, STA는 STA ID 및 채널 주파수 대역폭들(CH1 및 CH2)의 선택을 포함하는 트리거 프레임(401)에 메시지(925)로 응답할 수 있다.
- [0061] [0072] 도 11은 일 구현에 따른 무선 통신을 위한 방법(1100)의 흐름도이다. 일부 양상들에서, 방법(1100)은 도 3에 대해 위에서 도시된 무선 디바이스(302)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 방법(1000)은 AP(110), UT(120), STA 또는 임의의 적합한 디바이스에 의해 수행될 수 있다.
- [0062] [0073] 블록(1105)에서, 디바이스는 디바이스에 의한 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 제1 프레임을 제2 디바이스에 송신할 수 있다. 예컨대, AP(110)는 랜덤 액세스에 이용가능한 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들을 표시하는 트리거 프레임(401)을 STA에 송신할 수 있다. 블록(1110)에서, 디바이스는, 제1 프레임에 대한 응답으로 제2 프레임을 제2 디바이스로부터 수신할 수 있고, 제2 프레임은 제2 디바이스의 식별자의 표시를 포함하며, 하나 또는 그 초과 주파수 대역폭들 중 적어도 하나의 주파수 대역폭의 선택을 표시하고, 제2 프레임은 MAC(media access control) 페이로드 데이터 부분을 포함하지 않는다. 예컨대, AP(110)는 STA의 STA ID 및 채널 주파수 대역폭들(CH1 및 CH2)의 선택을 포함하는 메시지(925)를 STA로부터 수신할 수 있다.
- [0063] [0074] 본원에서 사용되는 바와 같이, "결정하는"이라는 용어는 아주 다양한 액션들을 망라한다. 예컨대, "결정하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 룩업(look up)(예컨대, 표, 데이터 베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 룩업)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는(예컨대, 정보를 수신하는), 액세스하는(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선택하는, 선정하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다. 추가로, 본원에서 사용되는 "채널 폭"은 특정 양상들에서 대역폭을 망라할 수 있거나 또는 이러한 대역폭으로 또한 지칭될 수 있다.
- [0064] [0075] 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 멤버들을 포함하는, 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.
- [0065] [0076] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0066] [0077] 본원에서 사용되는 바와 같이, 인터페이스라는 용어는 2개 또는 그 초과 디바이스들을 함께 연결시키도록 구성되는 하드웨어 또는 소프트웨어를 지칭할 수 있다. 예컨대, 인터페이스는 프로세서 또는 버스의 일부

일 수 있으며, 디바이스들 사이에서의 정보 또는 데이터의 통신을 허용하도록 구성될 수 있다. 인터페이스는 칩 또는 다른 디바이스로 통합될 수 있다. 예컨대, 일부 실시예들에서, 인터페이스는 또 다른 디바이스에서의 디바이스로부터 정보 또는 통신들을 수신하도록 구성되는 수신기를 포함할 수 있다. (예컨대, 프로세서 또는 버스의) 인터페이스는 프론트 엔드 또는 또 다른 디바이스에 의해 프로세싱되는 정보 또는 데이터를 수신할 수 있거나 또는 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 일부 실시예들에서, 인터페이스는 정보 또는 데이터를 또 다른 디바이스로 송신 또는 통신하도록 구성되는 송신기를 포함할 수 있다. 따라서, 인터페이스는 정보 또는 데이터를 송신할 수 있거나 또는 (예컨대, 버스를 통해) 송신을 위해 출력하기 위한 정보 또는 데이터를 준비할 수 있다.

[0067] [0078] 본 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리적 블록들, 모듈들, 및 회로들은, 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array signal) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0068] [0079] 하나 또는 그 초과 양상들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체들은 하나의 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이동을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 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-판독가능한 매체들은, RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하기 위해 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능한 매체로 적절히 칭해진다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 디스크(disk 및 disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이® 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 유형의 매체들)를 포함할 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0069] [0080] 따라서, 특정 양상들은 본원에서 제시되는 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예컨대, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된(그리고/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있으며, 명령들은 본원에서 설명되는 동작들을 수행하기 위해 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들에 있어서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료(packaging material)를 포함할 수 있다.

[0070] [0081] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0071] [0082] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 송신 매체 상에서 송신될 수 있다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 송

신 매체의 정의 내에 포함된다.

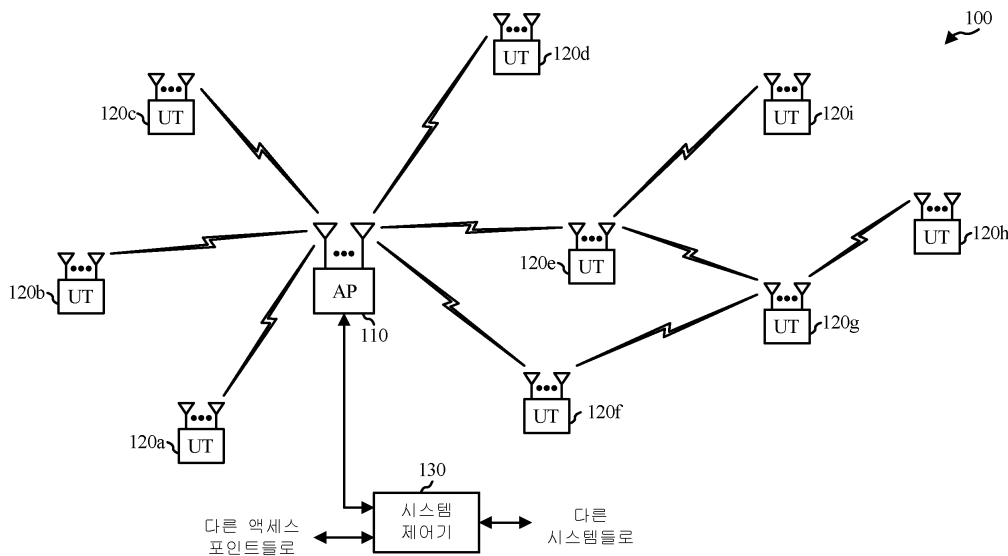
[0072] [0083] 추가로, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적 용가능한 경우, 사용자 단말(120) 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 예컨대, 그러한 디바이스는 본원에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에서 설명되는 다양한 방법들은 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, (CD(compact disc) 또는 플로피 디스크와 같은) 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말(120) 및/또는 기지국은 저장 수단을 디바이스에 커플링시키거나 또는 제공할 시, 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의 의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

[0073] [0084] 청구항들은 위에서 예시되는 바로 그 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레이먼트(arrangement), 동작 및 세 부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

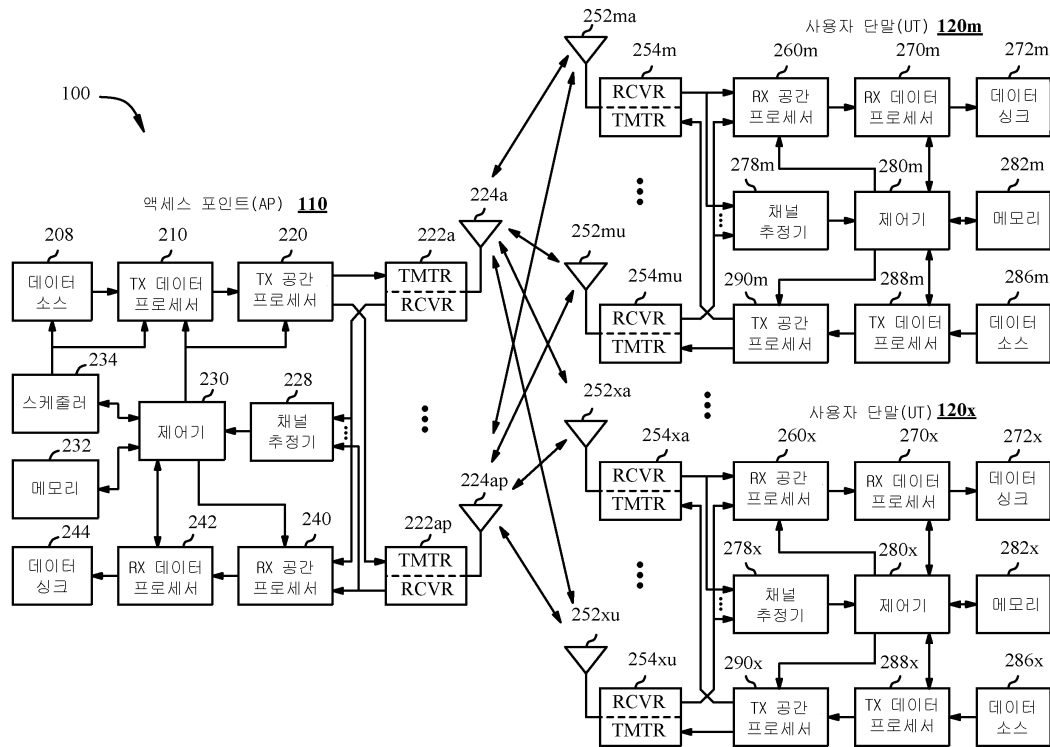
[0074] [0085] 위의 설명은 본 개시내용의 양상들에 관련되지만, 개시내용의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 개시 내용의 다른 그리고 추가적 양상들이 고안될 수 있으며, 개시내용의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

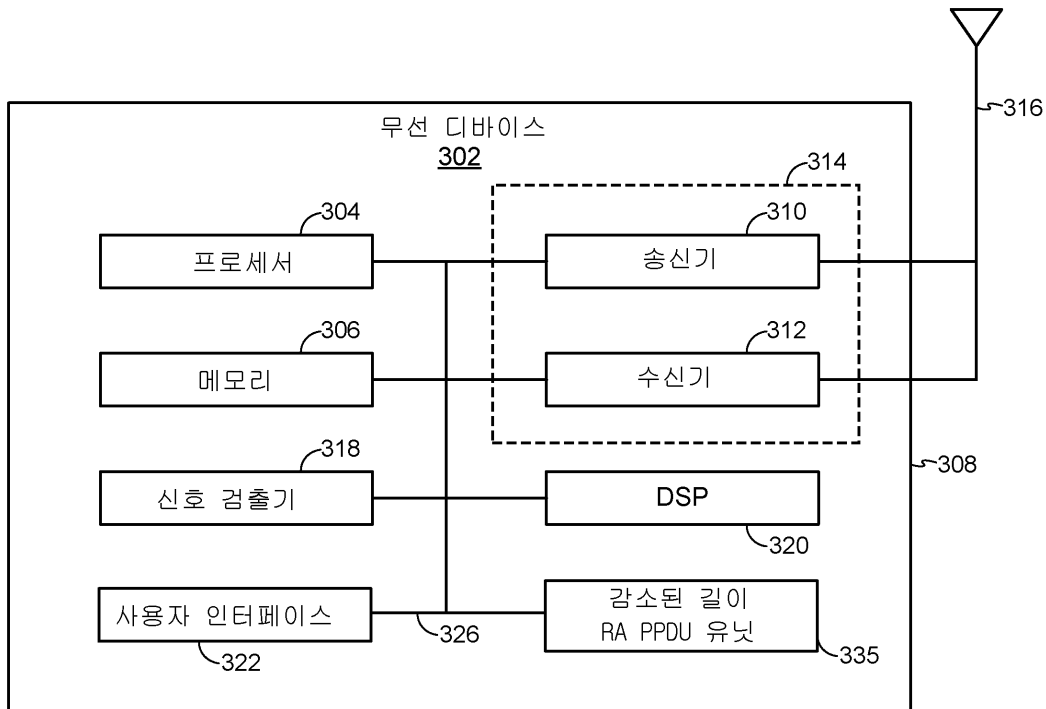
도면1



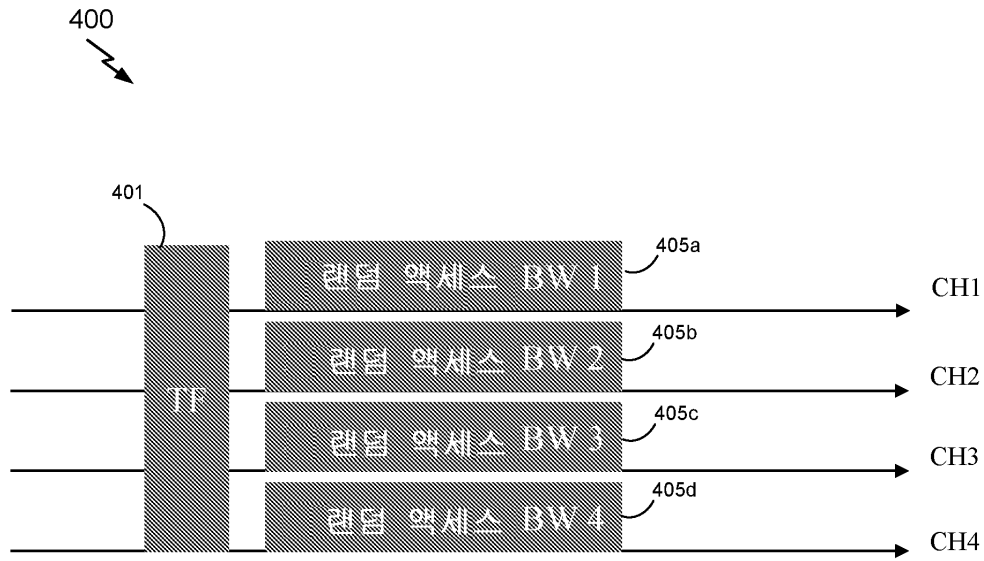
도면2



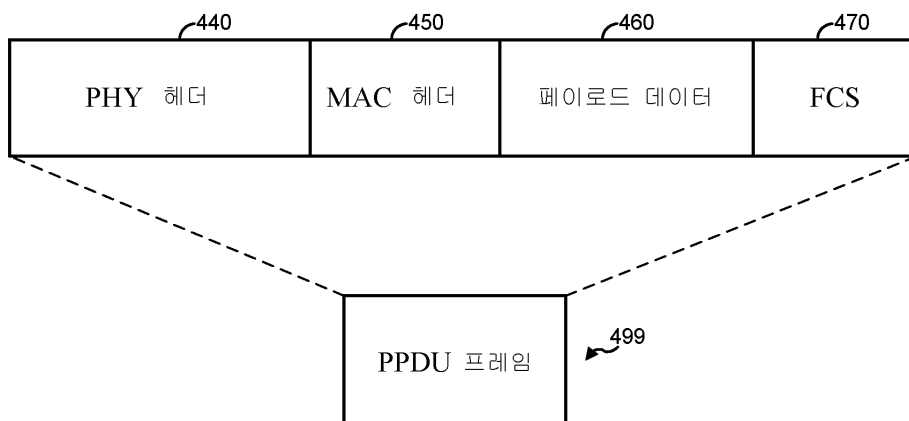
도면3



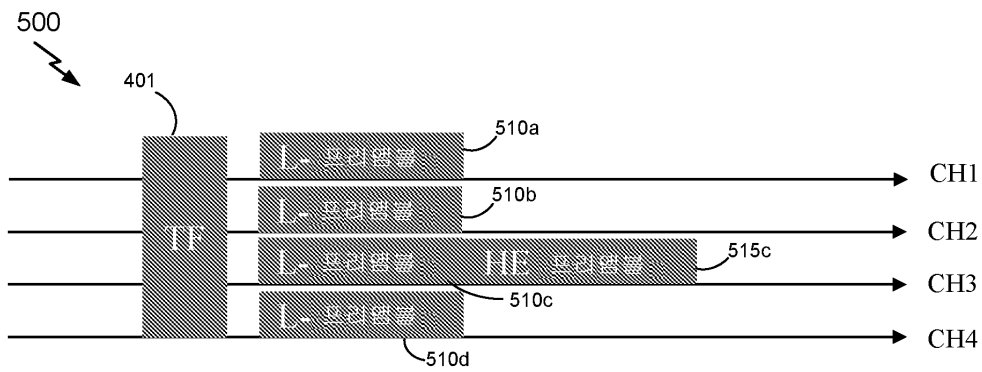
도면4a



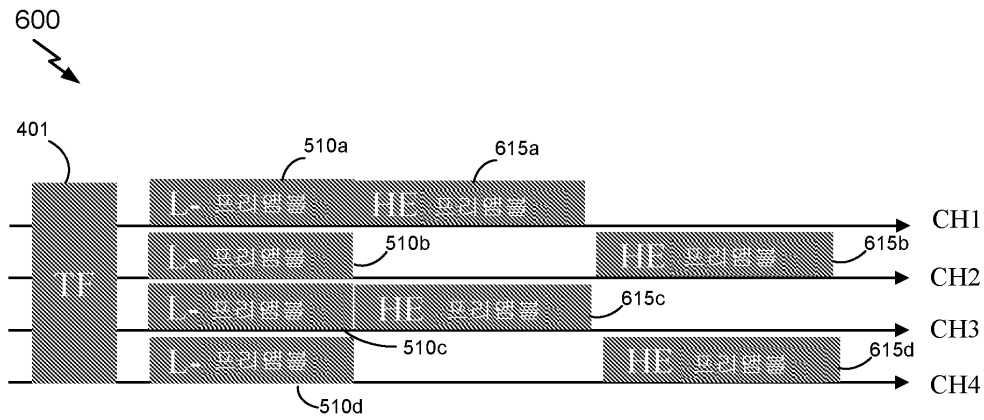
도면4b



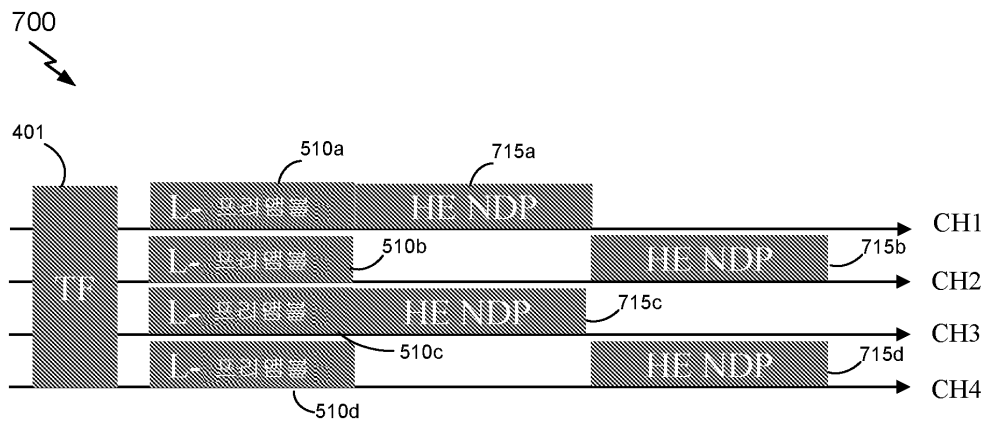
도면5



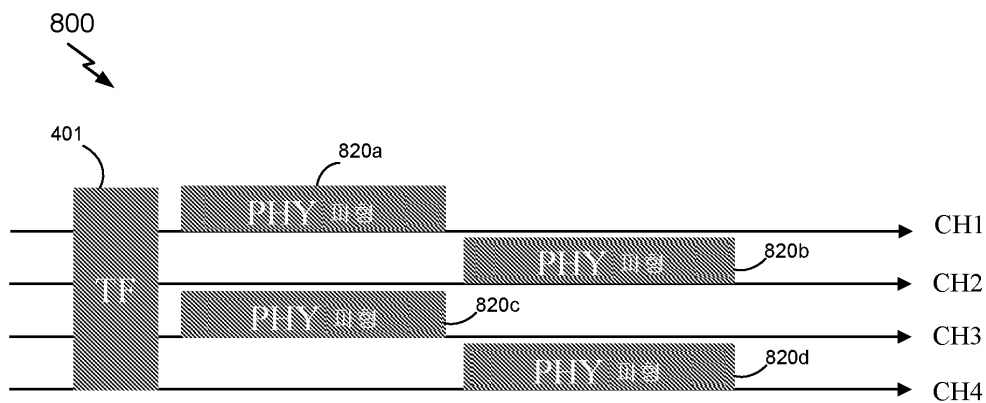
도면6



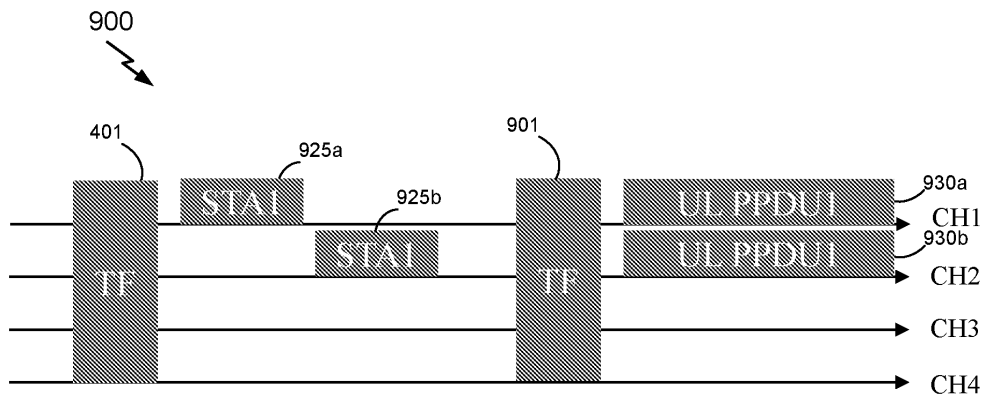
도면7



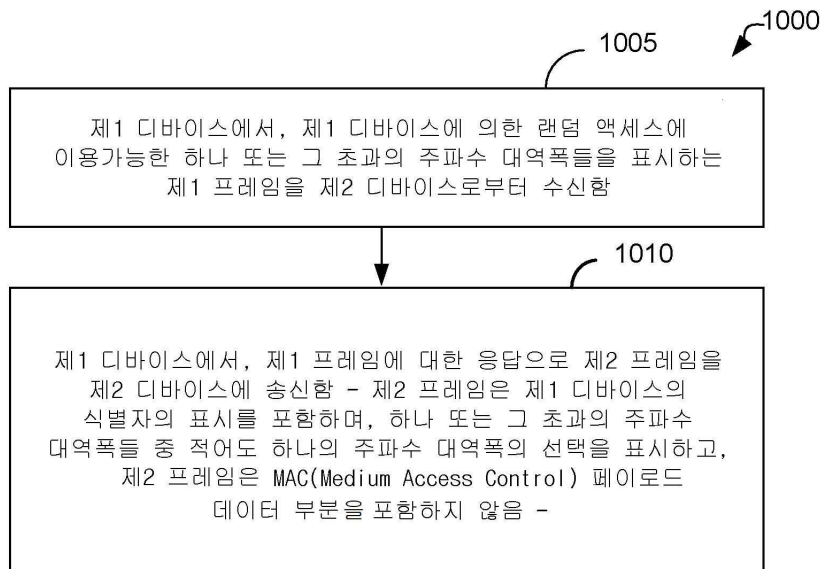
도면8



도면9



도면10



도면11

