



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년07월05일
(11) 등록번호 10-1754062
(24) 등록일자 2017년06월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) *H04B 7/04* (2017.01)
H04W 72/02 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/0453 (2013.01)
H04B 7/0452 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7014084
- (22) 출원일자(국제) 2014년10월30일
 심사청구일자 2016년12월14일
- (85) 번역문제출일자 2016년05월26일
- (65) 공개번호 10-2016-0079039
- (43) 공개일자 2016년07월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/063153
- (87) 국제공개번호 WO 2015/066326
 국제공개일자 2015년05월07일

(30) 우선권주장
 61/898,298 2013년10월31일 미국(US)
 (뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US20130155953 A1*

WO2012064502 A1

'Performance analysis of IEEE 802.11ac wireless backhaul networks in saturated conditions', EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking 2013

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 36 항

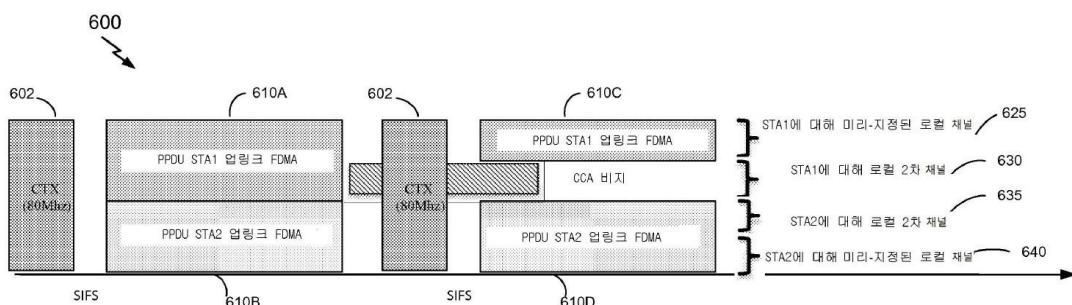
심사관 : 전영상

(54) 발명의 명칭 **다수의 사용자 업링크 대역폭 할당을 위한 방법들 및 장치**

(57) 요 약

다수의 사용자 업링크에 대한 방법들 및 장치가 제공된다. 일 양상에서, 무선 통신을 위한 방법은, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용가능하지 않은지를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계를 더 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

HO4W 72/02 (2013.01)

HO4W 72/0413 (2013.01)

HO4W 74/0816 (2013.01)

(72) 발명자

베르마니, 사미어

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우
스 드라이브 5775

탄드라, 라홀

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우
스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

62/052,417 2014년09월18일 미국(US)

14/527,329 2014년10월29일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하는 단계;

할당된 주파수 대역폭의 일부가 상기 업링크 송신에 대해 이용가능하지 않은지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지 여부에 기초하여 상기 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계를 포함하고,

상기 업링크 송신은, 프리앰블을 갖는 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 송신하는 것을 포함하고;

상기 프리앰블은: a) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되는 제 1 트레이닝(training) 필드 및 b) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되고 그리고 송신을 위해 사용되는 대역폭을 표시하는 신호 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 할당은, 상기 스테이션이 업링크 다중 사용자 다중-입력 다중-출력(MU-MIMO) 송신 또는 업링크 다중 사용자 주파수 분할 다중 액세스(MU-FDMA) 송신을 사용하여 상기 업링크 송신을 송신하기 위한 명령을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부 또는 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부의 서브세트 상에서 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프리앰블은 전체 송신 주파수 대역폭을 통해 송신되는 제 2 트레이닝 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 송신은, 상기 업링크 송신을 위해 사용되는 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부를 표시하는 프리앰블 데이터 부분을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당은, 상기 업링크 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 미리-지정된

채널들을 식별하는 것에 의한 것인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 하나 또는 그 초과의 미리-지정된 채널의 적어도 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 미리-지정된 채널들은, 20MHz보다 작거나 또는 동일한 대역폭을 갖는 채널들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 위해 사용되는 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부를 표시하는 할당을 수신하는 것에 대한 응답으로, CTS(clear to send) 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 상기 업링크 송신에 대해 이용가능하지 않은지 여부를 결정하는 단계는, 상기 할당을 수신한 이후 그리고 상기 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 클리어(clear) 채널 평가가 비지(busy) 매체를 표시하는지 여부를 결정하는 것에 기초하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 클리어 채널 평가에 추가적으로 기초하여 상기 업링크 송신을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 시간 기간은 짧은 인터-프레임 간격(SIFS) 시간을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

무선 통신을 위한 장치로서,

스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하도록 구성된 수신기;

할당된 주파수 대역폭의 일부가 상기 업링크 송신에 대해 이용가능하지 않은지 여부를 결정하도록 구성된 프로세서; 및

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지 여부에 기초하여 상기 업링크 송신을 선택적으로 송신하도록 구성된 송신기를 포함하고,

상기 업링크 송신은, 프리앰블을 갖는 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 송신하는 것을 포함하고;

상기 프리앰블은: a) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되는 제 1 트레이닝 필드 및 b) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되고 그리고 송신을 위해 사용되는 대역폭을 표시하는 신호 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 할당에 기초하여, 업링크 다중 사용자 다중-입력 다중-출력(MU-MIMO) 송신 또는 업링크 다중 사용자 주파수 분할 다중 액세스(MU-FDMA) 송신을 사용하여 상기 업링크 송신을 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부 또는 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부의 서브세트 상에서 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 프리앰블은 전체 송신 주파수 대역폭을 통해 송신되는 제 2 트레이닝 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당은, 상기 업링크 송신을 위한 하나 또는 그 초파의 미리-지정된 채널들을 식별하는 것에 의한 것인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 업링크 송신을 위해 사용되는 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부를 표시하는 프리앰블 데 이터 부분을 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 할당을 수신한 이후 그리고 상기 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 클리어 채널 평가가 비지 매체를 표시하는지 여부를 결정하도록 추가적으로 구성되고, 그리고

상기 송신기는, 상기 클리어 채널 평가에 추가적으로 기초하여 상기 업링크 송신을 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

무선 통신을 위한 장치로서,

스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하기 위한 수단;

할당된 주파수 대역폭의 일부가 상기 업링크 송신에 대해 이용가능하지 않은지 여부를 결정하기 위한 수단; 및

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지 여부에 기초하여 상기 업링크 송신을 선택적으로 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 업링크 송신은, 프리앰블을 갖는 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 송신하는 것을 포함하고;

상기 프리앰블은: a) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되는 제 1 트레이닝 필드 및 b) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되고 그리고 송신을 위해 사용되는 대역폭을 표시하는 신호 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하기 위한 수단은, 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 할당은, 상기 스테이션이 업링크 다중 사용자 다중-입력 다중-출력(MU-MIMO) 송신 또는 업링크 다중 사용자 주파수 분할 다중 액세스(MU-FDMA) 송신을 사용하여 상기 업링크 송신을 송신하기 위한 명령을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하기 위한 수단은, 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부 또는 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부의 서브세트 상에서 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 프리앰블은 전체 송신 주파수 대역폭을 통해 송신되는 제 2 트레이닝 필드를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하기 위한 수단은, 상기 업링크 송신을 위해 사용되는 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부를 표시하는 할당을 수신하는 것에 대한 응답으로, CTS(clear to send) 프레임을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지 여부를 결정하기 위한 수단은, 상기 할당을 수신한 이후 그리고 상기 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 클리어 채널 평가가 비지 매체를 표시하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하기 위한 수단은, 상기 클리어 채널 평가에 추가적으로 기초하여 상기 업링크 송신을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

실행될 경우 프로세서로 하여금 방법을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은,

스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하는 단계;

할당된 주파수 대역폭의 일부가 상기 업링크 송신에 대해 이용가능하지 않은지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지 여부에 기초하여 상기 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계를 포함하고,

상기 업링크 송신은, 프리앰블을 갖는 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 송신하는 것을 포함하고;

상기 프리앰블은: a) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되는 제 1 트레이닝 필드 및 b) 상기 스테이션으로부터 송신되는 각각의 기본 채널 상에서 복제되고 그리고 송신을 위해 사용되는 대역폭을 표시하는 신호 필드를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 32

제 30 항에 있어서,

상기 할당은, 상기 스테이션이 업링크 다중 사용자 다중-입력 다중-출력(MU-MIMO) 송신 또는 업링크 다중 사용자 주파수 분할 다중 액세스(MU-FDMA) 송신을 사용하여 상기 업링크 송신을 송신하기 위한 명령을 더 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 33

제 30 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부 또는 상기 할당된 주파수 대역폭의 이용가능한 일부의 서브세트 상에서 송신하는 단계를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 34

제 30 항에 있어서,

상기 프리앰블은 전체 송신 주파수 대역폭을 통해 송신되는 제 2 트레이닝 필드를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 35

제 30 항에 있어서,

상기 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당은, 상기 업링크 송신을 위한 하나 또는 그 초과의 미리-지정된 채널들을 식별하는 것에 의한 것인, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 선택적으로 송신하는 단계는, 상기 하나 또는 그 초과의 미리-지정된 채널의 적어도 일부가 이용가능하지 않은 경우 상기 업링크 송신을 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 특정한 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 무선 네트워크에서

다수의 사용자 업링크 통신에서의 대역폭 할당을 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 많은 원격통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은, 수 개의 상호작동하는 공간적으로-분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하는데 사용된다. 네트워크들은, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역, 또는 개인 영역일 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수도 있다. 그러한 네트워크들은, 광역 네트워크(WAN), 대도시 영역 네트워크(MAN), 로컬 영역 네트워크(LAN), 또는 개인 영역 네트워크(PAN)로서 각각 지정될 수도 있다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환)을 상호접속시키는데 사용되는 스위칭/라우팅 기술, 송신을 위해 이용되는 물리적 매체들의 타입(예를 들어, 유선 대 무선), 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 슈트(suit), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0003] 네트워크 엘리먼트들이 이동성이어서, 그에 따라 동적 접속 필요성들을 갖는 경우, 또는 네트워크 아키텍처가 고정형 토플로지(topology)보다는 애드혹으로 형성되면, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은, 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 사용하여, 무지향(unguided) 전파 모드로 무형의(intangible) 물리적 매체들을 이용한다. 고정형 유선 네트워크들과 비교할 경우, 무선 네트워크들은 사용자 모바일러티 및 신속한 필드 배치를 유리하게 용이하게 한다.

[0004] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 대역폭 요건들을 증가시키는 이슈를 해결하기 위해, 높은 데이터 스루풋들을 달성하면서 채널 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말들이 단일 액세스 포인트와 통신하게 하기 위한 상이한 방식들이 개발되고 있다. 제한된 통신 리소스들을 이용하면, 액세스 포인트와 다수의 단말들 사이에서 전달되는 트래픽의 양을 감소시키는 것이 바람직하다. 예를 들어, 다수의 단말들이 업링크 통신들을 액세스 포인트에 전송하는 경우, 모든 송신들의 업링크를 완료시키기 위해 트래픽의 양을 최소화시키는 것이 바람직하다. 따라서, 다수의 단말들로부터의 업링크 송신들에 대한 개선된 프로토콜에 관한 필요성이 존재한다.

발명의 내용

[0005] 첨부된 청구항들의 범위 내의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들의 다양한 구현들 각각은 수 개의 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 명세서에 설명된 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 첨부된 청구항들의 범위를 제한하지 않으면서, 몇몇 주요 특성들이 본 명세서에 설명된다.

[0006] 본 명세서에 설명된 사항의 하나 또는 그 초과의 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기재된다. 다른 특성들, 양상들, 및 이점들은 설명, 도면들, 및 청구항들로부터 명백해질 것이다. 다음의 도면들의 상대적인 치수들이 축적에 맞게 도시되지는 않을 수도 있음을 유의한다.

[0007] 본 발명의 일 양상은 무선 통신 방법을 제공한다. 방법은, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용가능하지 않은지를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0008] 본 발명의 다른 양상은 무선 통신 방법을 제공한다. 방법은, 업링크 송신을 전송하도록 스테이션에게 명령하는 메시지를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은, 클리어(clear) 채널 평가가 메시지를 수신한 이후 및 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 비지(busy)한지를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은, 클리어 채널 평가에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용가능하지 않은지를 결정하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하도록 구성된 송신기를 더 포함한다.

[0010] 본 발명의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용가능하지 않은지를 결정하기 위한 수단을 더 포함한다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는, 업링크 송신을 전송하도록 스테이

션에게 명령하는 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 클리어 채널 평가가 메시지를 수신한 이후 및 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 비지한지를 결정하기 위한 수단을 더 포함한다. 장치는, 클리어 채널 평가에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 양상은 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용가능하지 않은지를 결정하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 더 포함한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 다른 양상은 비-일시적인 컴퓨터 관독가능 매체를 제공한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 업링크 송신을 전송하도록 스테이션에게 명령하는 메시지를 수신하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 클리어 채널 평가가 메시지를 수신한 이후 및 업링크 송신을 송신하기 전의 시간 기간 동안 비지한지를 결정하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 더 포함한다. 매체는, 실행될 경우 프로세서로 하여금, 클리어 채널 평가에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하는 방법을 수행하게 하는 명령들을 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템을 도시한다.

[0015] 도 2는, MIMO 시스템에서의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 도시한다.

[0016] 도 3은 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수도 있는 무선 디바이스에서 이용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다.

[0017] 도 4는 업링크(UL) MU-MIMO 통신의 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0018] 도 5는 UL MU-MIMO 통신의 다른 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0019] 도 6은 UL-FDMA 통신의 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0020] 도 7은 UL-FDMA 통신의 예시적인 프레임 교환의 시간도를 도시한다.

[0021] 도 8는 무선 통신을 제공하기 위한 예시적인 방법의 일 양상의 흐름도이다.

[0022] 도 9는 무선 통신을 제공하기 위한 예시적인 방법의 일 양상의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 더 완전하게 후술된다. 그러나, 본 발명의 교시들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양상들은, 본 발명이 철저하고 완전할 것이고 본 발명의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 발명의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되는지 또는 그 양상과 결합되는지에 관계 없이, 본 발명의 범위가 본 명세서에 기재된 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도된다는 것을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있거나 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상을 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 방법 또는 장치를 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 기재된 임의의 양상이 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0024] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양상들의 많은 변경들 및 치환들은 본 발명의 범위 내에 있다. 선호되는 양상들의 몇몇 이점들 및 장점들이 언급되지만, 본 발명의 범위는 특정한 이점들, 사용들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 발명의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 몇몇은 도면들 및 선호되는

양상들의 다음의 설명에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것보다는 단지 본 발명을 예시할 뿐이며, 본 발명의 범위는 첨부된 청구항들 및 그들의 등가물들에 의해 정의된다.

[0017]

[0025] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)들을 포함할 수도 있다. WLAN은, 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인접한 디바이스들을 함께 상호접속시키는데 사용될 수도 있다. 본 명세서에 설명된 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 예컨대, Wi-Fi 또는 더 일반적으로는, 무선 프로토콜들의 임의의 수의 IEEE 802.11 패밀리(family)에 적용될 수도 있다.

[0018]

[0026] 몇몇 양상들에서, 무선 신호들은, 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(OFDM), 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼(DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합, 또는 다른 방식들을 사용하여, 고효율 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수도 있다. 고효율 802.11 프로토콜의 구현들은, 인터넷 액세스, 센서들, 계량(metering), 스마트 그리드 네트워크들, 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 사용될 수도 있다. 유리하게, 이러한 특정한 무선 프로토콜을 구현하는 특정한 디바이스들은, 짧은 거리들을 통해 무선 신호들을 송신하는데 사용될 수도 있고, 사람들과 같은 오브젝트들에 의해 차단될 가능성이 작은 신호들을 송신할 수 있을 수도 있고, 동일한 영역에서 증가된 피어-투-피어 서비스들(예를 들어, 미라캐스트, WiFi 다이렉트 서비스들, 소셜 WiFi 등)을 허용할 수도 있고, 더 많은 사용자들을 지원하여 증가된 사용자당 최소 스루풋 요건들을 지원할 수도 있고, 개선된 실외 커버리지 및 장인성을 제공할 수도 있으며, 그리고/또는 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 더 작은 전력을 소비할 수도 있다.

[0019]

[0027] 몇몇 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 2개의 타입들의 디바이스들, 즉 액세스 포인트("AP")들 및 클라이언트들(또한, 스테이션들, 또는 "STA"들로 지칭됨)이 존재할 수도 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 기능하고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩탑 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 폰 등일 수도 있다. 일 예에서, STA는, 인터넷 또는 다른 광역 네트워크들로의 일반적인 접속을 획득하기 위해, WiFi(예를 들어, 802.11ah와 같은 IEEE 802.11 프로토콜) 컴플리언트(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 몇몇 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수도 있다.

[0020]

[0028] 본 명세서에 설명된 기술들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기초한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은, 공간 분할 다중 액세스 (SDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 이용할 수도 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. TDMA 시스템은, 당업계에 알려진 GSM 또는 몇몇 다른 표준들을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 분할하는 변조 기법인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 이용한다. 이들 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수도 있다. OFDM을 이용하여, 각각의 서브-캐리어는 독립적으로 데이터와 변조될 수도 있다. OFDM 시스템은, 당업계에 알려진 IEEE 802.11 또는 몇몇 다른 표준들을 구현할 수도 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위한 인터리빙된 FDMA(IFDMA), 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA), 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 향상된 FDMA(efdMA)를 이용할 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDMA를 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. SC-FDMA 시스템은, 3GPP-LTE(3세대 파트너쉽 프로젝트 롱텀 에볼루션) 또는 다른 표준들을 구현할 수도 있다.

[0021]

[0029] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예를 들어, 노드들)에 포함(예를 들어, 그 장치들 내에서 구현 또는 그 장치들에 의해 수행)될 수도 있다. 몇몇 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수도 있다.

[0022]

[0030] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), e노드B, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS"), 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수도 있다.

[0023]

[0031] 스테이션 "STA"는 사용자 단말, 액세스 단말("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 몇몇 다른 용어를 또한 포함

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

[0024] 도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템(100)을 도시하는 다이어그램이다. 간략화를 위해, 하나의 액세스 포인트(110)만이 도 1에 도시되어 있다. 액세스 포인트는, 사용자 단말들과 통신하는 일반적으로 고정형 스테이션이며, 기지국으로서 또는 몇몇 다른 용어를 사용하여 또한 지칭될 수도 있다. 사용자 단말 또는 STA는 고정형 또는 이동형일 수도 있고, 모바일 스테이션 또는 무선 디바이스로서, 또는 몇몇 다른 용어를 사용하여 또한 지칭될 수도 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과의 사용자 단말들(120)과 통신할 수도 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어 통신할 수도 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 커플링하고 그들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0025] 다음의 발명의 일부들이 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정한 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 SDMA를 지원하지 않는 몇몇 사용자 단말들을 또한 포함할 수도 있다. 따라서, 그러한 양상들에 대해, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 둘 모두와 통신하도록 구성될 수도 있다. 이러한 접근법은 편리하게, SDMA를 지원하지 않는 더 오래된 버전들의 사용자 단말들("레거시" 스테이션들)이 사업(enterprise)에서 여전히 배치되게 할 수도 있어서, 그들의 유효 수명을 연장하면서, 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 적절한 것으로 간주되도록 도입되게 한다.

[0026] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)에는 N_{ap} 개의 안테나들이 탑재되어 있으며, 다운링크 송신들을 위한 다중-입력(MI) 및 업링크 송신들을 위한 다중-출력(MO)을 표현한다. K개의 선택된 사용자 단말들의 세트(120)는 다운링크 송신들을 위한 다중-출력 및 업링크 송신들을 위한 다중-입력을 집합적으로 표현한다. 순수한 SDMA에 대해, K개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 몇몇 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 멀티플렉싱되지 않으면, $N_{ap} \leq K \leq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기술, CDMA에 관해서는 상이한 코드 채널들, OFDM에 관해서는 서브-대역들의 디스조인트 세트(disjoint set)들 등을 사용하여 멀티플렉싱될 수 있으면, K는 N_{ap} 보다 더 클 수도 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 액세스 포인트로 사용자-특정 데이터를 송신할 수도 있고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신할 수도 있다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉, $N_{ut} \geq 1$)이 탑재될 수도 있다. K개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 수의 안테나들을 가질 수 있거나, 하나 또는 그 초과의 사용자 단말들은 상이한 수의 안테나들을 가질 수도 있다.

[0027] SDMA 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템일 수도 있다. TDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, MIMO 시스템(100)은 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 이용할 수도 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예를 들어, 비용들을 낮게 유지하기 위해) 단일 안테나 또는 (예를 들어, 부가적인 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 탑재될 수도 있다. 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하면, 시스템(100)은 또한 TDMA 시스템일 수도 있으며, 여기서, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당될 수도 있다.

[0028] 도 2는, MIMO 시스템(100)에서의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록도를 도시한다. 액세스 포인트(110)에는 N_t 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 탑재되어 있다. 사용자 단말(120m)에는 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 탑재되어 있고, 사용자 단말(120x)에는 $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 탑재되어 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한

수신 엔티티이다. 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아랫첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아랫첨자 "up"은 업링크를 나타내고, N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택되며, N_{dn} 개의 사용자 단말들은 다운링크 상에서의 동시 송신을 위해 선택된다. N_{up} 은 N_{dn} 과 동일할 수도 있거나 동일하지 않을 수도 있으며, N_{up} 또는 N_{dn} 은 정적값들일 수도 있거나 각각의 스케줄링 간격 동안 변할 수도 있다. 빔-스티어링(beam-steering) 또는 몇몇 다른 공간 프로세싱 기술이 액세스 포인트(110) 및/또는 사용자 단말(120)에서 사용될 수도 있다.

[0029]

[0037] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택되는 각각의 사용자 단말(120)에서, TX 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트와 연관되는 코딩 및 변조 방식들에 기초하여 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩, 인터리빙, 및 변조)하고, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행하고, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 대해 $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 업링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환)한다. $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은, 예를 들어, 액세스 포인트(110)에 송신하기 위해 $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터의 송신을 위한 $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0030]

[0038] N_{up} 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 스케줄링될 수도 있다. 이들 사용자 단말들의 각각은, 자신의 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수도 있고, 업링크 상에서 송신 심볼 스트림들의 자신의 각각의 세트를 액세스 포인트(110)에 송신할 수도 있다.

[0031]

[0039] 액세스 포인트(110)에서, N_{ap} 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든 N_{up} 개의 사용자 단말들로부터의 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 송신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 것과 상보적인 프로세싱을 수행하며 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는 N_{ap} 개의 송신기 유닛들(222)로부터의 N_{ap} 개의 수신된 심볼 스트림들에 대해 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, N_{up} 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 채널 상관 매트릭스 인버전(CCMI), 최소 평균 제곱 에러(MMSE), 소프트 간섭 소거(SIC) 또는 몇몇 다른 기술에 따라 수행될 수도 있다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 각각의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 그 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 스팍크(244)에 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수도 있다.

[0032]

[0040] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링되는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대해 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 및 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수도 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트에 기초하여 그 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예를 들어, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는 N_{dn} 개의 사용자 단말들에 대해 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는 N_{dn} 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대해 (프리코딩 또는 빔포밍과 같은) 공간 프로세싱을 수행하며, N_{ap} 개의 안테나들에 대해 N_{ap} 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 다운링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱한다. N_{up} 개의 송신기 유닛들(222)은, 예를 들어, 사용자 단말들(120)에 송신하기 위해 N_{up} 개의 안테나들(224)로부터의 송신을 위한 N_{up} 개의 다운링크 신호들을 제공할 수도 있다.

[0033]

[0041] 각각의 사용자 단말(120)에서, $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터 N_{ap} 개의 다운링크 신

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

[0034] [0042] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하며, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수도 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하고, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 통상적으로, 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 매트릭스 $H_{dn,m}$ 에 기초하여 그 사용자 단말에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 매트릭스 $H_{up,eff}$ 에 기초하여 액세스 포인트에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는, 피드백 정보(예를 들어, 다운링크 및/또는 업링크 고유백터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트(110)에 전송할 수도 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은, 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서의 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 각각 제어한다.

[0035] [0043] 도 3은 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수도 있는 무선 디바이스(302)에서 이용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스의 일 예이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)을 구현할 수도 있다.

[0036] [0044] 무선 디바이스(302)는 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수도 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로서 지칭될 수도 있다. 판독-전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 둘 모두를 포함할 수도 있는 메모리(306)는 명령들 및 데이터를 프로세서(304)에 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수도 있다. 프로세서(304)는, 메모리(306) 내에 저장되는 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행할 수도 있다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수도 있다.

[0037] [0045] 프로세서(304)는 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 이용하여 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트를 포함할 수도 있거나 그 컴포넌트일 수도 있다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다.

[0038] [0046] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능 매체들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어 또는 다른 용어로 지칭되는지 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다. 명령들은 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷, 또는 임의의 다른 적절한 코드 포맷의) 코드를 포함할 수도 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본 명세서에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0039] [0047] 무선 디바이스(302)는 또한, 무선 디바이스(302)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위해 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수도 있는 하우징(308)을 포함할 수도 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수도 있다. 단일 또는 복수의 트랜시버 안테나들(316)은 하우징(308)에 부착될 수도 있으며, 트랜시버(314)에 전기 커플링될 수도 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다.

[0040] [0048] 무선 디바이스(302)는 또한, 트랜시버(314)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수도 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수도 있다. 신호 검출기(318)는 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수도 있다. 무선 디바이스(302)는 또한, 신호들을 프로세싱하는데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(320)를 포함할 수도 있다.

[0041] [0049] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상

태 신호 버스를 포함할 수도 있는 버스 시스템(322)에 의해 함께 커플링될 수도 있다.

[0042] [0050] 본 발명의 특정한 양상들은, 다수의 STA들로부터 AP로 업링크(UL) 신호를 송신하는 것을 지원한다. 몇몇 실시예들에서, UL 신호는 멀티-사용자 MIMO(MU-MIMO) 시스템에서 송신될 수도 있다. 대안적으로, UL 신호는 멀티-캐리어 FDMA(MC-FDMA) 또는 유사한 FDMA 시스템에서 송신될 수도 있다. 상세하게, 도 4-5는 UL-MU-MIMO 송신들(410A, 410B, 및 410D)을 도시한다. 도 6-7은 UL-FDMA 송신(610A, 610B, 610C 및 610D)을 도시한다. 이들 실시예들에서, UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들은, AP에 의해 전송된 프레임에 의해 트리거링되고, 프레임 이후의 짧은 시간에 개시된다. 몇몇 실시예들에서, 트리거 프레임은, AP의 2차 채널에 대한 클리어 채널 평가(CCA)에 의존하여 이용가능한 BW의 동적 선택을 포함하는 정규 채널 액세스 법칙들을 이용하여 전송될 수도 있다. AP는, UL 송신들을 위해 각각의 STA마다 송신 채널들 및 스트림들을 정의할 수도 있다. UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들은, 다수의 STA들로부터 AP로 동시에 전송될 수 있고, 무선 통신에서 효율들을 생성할 수도 있다.

[0043] [0051] 몇몇 실시예들에서, 2개 또는 그 초과의 STA들은, AP(110)로부터 프레임을 수신하는 것에 대한 응답으로, 대역폭의 적어도 일부가 이용가능한지 여부, 또는 STA들의 클리어 채널 평가(CCA)가 매체가 비지하다는 것을 표시하는지 여부에 관계없이, 그들의 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들을 송신할 수도 있다. 몇몇 양상들에서, AP(110)은, AP(110)로부터 프레임을 수신하는 것에 대한 응답으로, 대역폭의 적어도 일부가 이용가능한지 여부에 관계없이 또는 STA의 CCA에 관계없이 2개 또는 그 초과의 STA들이 그들의 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들을 송신해야 한다는 것을 표시하기 위해, 플래그(flag)를 설정할 수도 있거나 프레임 내의 필드를 특정한 값으로 설정할 수도 있다. 몇몇 양상들에서, 2개 또는 그 초과의 STA들은, AP(110)로부터 프레임을 수신하는 것에 대한 응답으로, 대역폭의 적어도 일부가 이용가능한지 여부, 또는 STA들의 클리어 채널 평가(CCA)가 매체가 비지하다는 것을 표시하는지 여부에 관계없이, 그들의 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들을 송신하도록 미리-구성될 수도 있다. 그러한 업링크 송신들은, 대역폭 또는 대역폭의 일부가 비지하면 실패할 수도 있다.

[0044] [0052] 몇몇 실시예들에서, AP(110)은, 각각의 STA마다 특정한 대역폭 및 스트림들을 정의할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 몇몇 STA들은, 다른 STA들이 할당된 대역폭 또는 스트림들의 일부를 사용하고 있기 때문에, 전체 대역폭 또는 스트림들을 사용할 수 없을 수도 있다. 본 발명의 특정한 양상들은, 어떤 대역폭(BW) 및/또는 어떤 스트림들을 각각의 STA가 UL 송신들을 위해 사용해야 하는지를 할당하는 것을 지원한다. 도 4는, UL 통신들에 대해 사용될 수도 있는 UL-MU-MIMO 프로토콜(400)의 일 예를 도시한 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도 4에 도시된 바와 같이 그리고 도 1과 함께, AP(110)는, STA1 및 STA2가 UL-MU-MIMO 방식에 참여할 수도 있다는 것을 표시하고, UL 송신을 송신하기 위해 STA1 및 STA2에 80MHz를 할당하는 CTX(clear to transmit) 메시지(402)를 STA1 및 STA2에 송신할 수도 있다. 이러한 실시예에서, STA가 할당된 80MHz 대역폭의 적어도 일부가 비지하다고 검출하면, STA는 UL 송신을 송신하지 않을 것이다. 도 4에서, 시간 기간(415) 동안, STA1 및 STA2 각각은, 그들의 전체 할당된 80MHz 대역폭이 이용가능하다고 결정하고, 그들 각각의 클리어 채널 평가(CCA)는 매체가 유휴하다는 것을 표시한다. 따라서, STA1 및 STA2 둘 모두는, 할당된 80MHz 대역폭을 통해 그들의 UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 각각 송신할 수 있다. 시간 기간(420) 동안, STA1의 CCA는, 이용가능한 대역폭의 적어도 일부가 비지하다는 것을 표시하며, 따라서, STA1은 UL 송신을 전송하지 않는다. 그러나, STA2는, 80MHz 대역폭 상에서 어떠한 에너지도 검출하지 않으며, 그의 CCA는 매체가 유휴하다는 것을 표시한다. 따라서, STA2는 할당된 80MHz 대역폭을 통해 자신의 UL-MU-MIMO 송신(410D)을 전송한다. 몇몇 실시예들에서, STA1 및 STA2는, 대역폭 또는 대역폭의 일부가 비지하다는 것을 표시하는 그들 각각의 CCA들과 관계없이 그들의 UL-MU-MIMO 또는 UL-FDMA 송신들을 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, STA1 및 STA2는, 그들이 송신해야 하기 전의 PIFS 시간에서 매체 상의 에너지를 체크함으로써, 할당된 BW가 이용가능한지를 결정한다. 이것은, 트리거 프레임(예를 들어, CTX)이 CTX의 말단 이후 PIFS 초과의 시간에서 UL 송신들을 트리거링하면 행해질 수 있다. BW가 이용가능하기 위해, NAV가 주파수 대역폭의 적어도 일부 상에서 셋팅되는지에 대해 NAV가 또한 체크될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, PIFS 이외의 몇몇 다른 시간 지속기간이 사용될 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 매체의 에너지는, CTX 또는 다른 트리거 프레임이 전송되기 전에 측정될 수도 있다.

[0045] [0053] 도 5는, UL 통신들에 대해 사용될 수도 있는 UL-MU-MIMO 프로토콜(500)의 일 예를 도시한 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도 5에 도시된 바와 같이 그리고 도 1과 함께, AP(110)는, STA1 및 STA2가 UL-MU-MIMO 방식에 참여할 수도 있다는 것을 표시하고, 업링크 송신을 송신하기 위해 STA1 및 STA2에 80MHz를 할당하는 CTX(clear to transmit) 메시지(402)를 STA1 및 STA2에 송신할 수도 있다. 이러한 실시예에서, STA가 할당된 80MHz 대역폭의 적어도 일부가 비지하다고 검출하면, STA는, 비지하지 않은 대역폭의 일부 상에서 UL 송신을 송신할 수도 있다. 도 5에서, STA2는, 전체 할당된 80MHz 대역폭 상에서 자신의 UL-MU-MIMO 송신(410B)을 송신한

다. 그러나, STA1은, 자신의 할당된 80MHz 대역폭의 일부가 비지하다고 결정하며, 이용가능한(즉, 비지하지 않은) 대역폭의 일부 상에서만 송신할 수도 있다. 일 양상에서, UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)의 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)들의 프리앰블은, 각각의 기본적인 채널(즉, 20MHz 채널) 상에서 복제될 수도 있는 짧은 트레이닝(training) 필드(STF)를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 기본적인 채널은, 할당된 대역폭의 서브셋트를 포함할 수도 있으며, 가장 작은 채널 유닛으로서 정의될 수도 있다. 예를 들어, 80MHz 대역폭은 20MHz의 4개의 기본적인 채널들, 10MHz의 8개의 기본적인 채널들 등을 포함할 수도 있다. 이러한 양상에서, PPDU들의 프리앰블은, AP(110)로부터 완전히 할당된 대역폭(즉, 80MHz 대역폭) 상에서 송신되는 긴 트레이닝 필드(LTF)들을 더 포함할 수도 있다. STA들은, UL-MU-MIMO 송신들(410A 및 410B)을 위해 STA들이 실제로 사용하는 대역폭들 상에 LTF들을 거주시킬 수도 있다. 부가적으로, 신호(SIG) 필드는, PPDU들의 다음의 데이터 부분들을 위해 사용되는 실제 대역폭을 표시할 수도 있다.

[0046] 몇몇 실시예들에서, AP(110)는, STA들이 UL-FDMA 송신들을 송신한다는 것을 요청할 수도 있다. 일 양상에서, 각각의 STA는 총 대역폭의 일부를 할당받는다. STA들이 자신의 할당된 대역폭이 비지하다고 판측하면, 그것은 자신의 UL 송신을 전송하지 않을 수도 있다.

[0047] 도 6은, UL 통신들에 대해 사용될 수도 있는 UL-FDMA 프로토콜(600)의 일 예를 도시한 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도 6에서 그리고 도 1과 함께, AP(110)는, STA1 및 STA2가 UL-FDMA 방식에 참여할 수도 있다는 것을 표시하고, 송신하기 위해 STA1 및 STA2에 결합된 80MHz를 할당하는 CTX(clear to transmit) 메시지(602)를 STA1 및 STA2에 송신할 수도 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, STA1은 40MHz의 상단(채널들(625 및 630))을 할당받고, STA2는 40MHz의 하단(채널들(635 및 640))을 할당받는다. 일 양상에서, STA1 및 STA2는 그들의 할당된 채널들의 이용가능한 대역폭 상에서 UL 송신들을 전송한다. 도 6에 도시된 바와 같이, PPDU들의 프리앰블들은 각각의 20MHz 채널에 걸쳐 복제되며, 프리앰블은 PPDU의 최종 대역폭을 포함한다. 도 6에서, 20MHz 채널들(625, 630, 635, 및 640)은 UL-FDMA 송신을 위해 STA1 및 STA2에 할당된다. 도시된 바와 같이, STA1은 로컬 채널(630)을 비지한 것으로 판측하지만, 로컬의 미리-지정된 채널(625)은 이용가능하며, 따라서, STA1은 자신의 UL-FDMA 송신(610C)을 채널(625) 상에서 AP(110)에 전송한다. 로컬 채널들(635 및 640) 둘 모두는 STA2에 대해 이용가능하며, 따라서, STA2는 채널들 둘 모두 상에서 자신의 UL-FDMA 송신(610D)을 송신할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, AP(110)는, 할당된 채널들에 의존하여 STA들 각각에 대해 로컬의 미리-지정된 채널들(즉, 채널들(625 및 640))을 할당할 수도 있다. 로컬의 미리-지정된 채널은 또한, AP 및/또는 STA에 의해 정의될 수도 있으며, 기본적인 채널들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 예를 들어, STA는 2개의 20MHz 기본적인 채널들을 갖는 40MHz를 할당받을 수도 있다. STA 및 AP는, 완전한 40MHz 중 일부가 이용가능하지 않은 경우, STA가 20MHz 하단 상에서 송신해야 한다는 것을 동의할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 로컬의 미리-지정된 채널은, AP가 단지 송신을 위해 완전한 할당된 대역폭 또는 로컬의 미리-지정된 채널 상에서 탐색할 필요가 있기 때문에, AP가 STA로부터의 UL 송신을 더 신속하게 탐색하게 한다. 각각의 미리-지정된 채널은 STA들의 할당된 채널들 내에 포함될 것이다. 이러한 양상에서, STA가 자신의 로컬의 미리-지정된 채널(625)(또는 640)이 비지하다는 것을 판측하면, STA는 UL 송신을 전송하지 않을 수도 있다. 다른 실시예들에서, AP(110)는, STA에 대해 1개 초과의 로컬의 미리-지정된 채널을 정의할 수도 있으며, 그러한 로컬의 미리-지정된 채널은 20MHz 미만의 채널을 포함할 수도 있다. 예를 들어, AP(110)는, 20MHz의 로컬의 미리-지정된 채널 및 5MHz의 로컬의 미리-지정된 채널을 정의할 수 있다. 20MHz 로컬의 미리-지정된 채널이 이용가능하지 않지만, 5MHz 로컬의 미리-지정된 채널이 이용가능하면, STA는 5MHz 로컬의 미리-지정된 채널을 사용할 수 있다.

[0048] 다른 실시예에서, AP(110)는, 로컬의 미리-지정된 채널을 정의하지 않을 수도 있으며, STA는 그 자신의 이용가능한 대역폭 중 임의의 대역폭 상에서 송신할 수도 있다. 이러한 양상에서, AP(110)는, UL-FDMA 송신의 대역폭을 결정하기 위해, 송신된 PPDU의 프리앰블을 탐색할 수도 있다.

[0049] 도 7은, UL 통신들에 대해 사용될 수도 있는 UL-FDMA 프로토콜(700)의 일 예를 도시한 시간 시퀀스 다이어그램이다. 도 7에서 그리고 도 1과 함께, AP(110)는, STA1 및 STA2가 UL-FDMA 방식에 참여할 수도 있다는 것을 표시하고, 송신하기 위해 STA1 및 STA2에 결합된 80MHz를 할당하는 CTX(clear to transmit) 메시지(602)를 STA1 및 STA2에 송신할 수도 있다. 도 7에 도시된 바와 같이, STA1은 40MHz의 상단(채널들(625 및 630))을 할당받고, STA2는 40MHz의 하단(채널들(635 및 640))을 할당받는다. 이러한 실시예에서, STA들 각각은, AP(110)가 다수의 CTS(clear to send) 메시지들을 디코딩할 수도 있도록, 알려진 대역폭(즉, 20MHz CTS 또는 그들에 할당된 다수의 채널들에 걸쳐 복제된 20MHz)을 사용하여 CTS 메시지들(720A 및 720B)을 다시 AP(110)에 송신할 수도 있다. 도시된 바와 같이, STA1은 자신의 40MHz 할당된 대역폭의 20MHz 채널의 상단(625)을 통해 CTS 메시지(720B)를 송신하고, STA2는, 자신의 40MHz 할당된 대역폭의 각각의 20MHz 채널(635 및 640)에 걸쳐 복제된

CTS 메시지(720A)를 송신한다. CTS 메시지들(720A 및 720B)은 또한, 각각의 STA가 그들 각각의 UL-FDMA 송신들(610A 및 610B)에 대해 사용하기로 계획한 대역폭의 표시를 포함할 수도 있으며, 그 표시는, AP(110)가 대역폭의 어떤 부분을 통해 각각의 STA로부터의 송신을 예상할지를 알게 할 수도 있다. 예를 들어, STA1은, 20MHz 채널의 상단(625)을 통해서만 CTS 메시지(720B)를 송신하며, 이는, STA1이 또한 동일한 채널(625)을 통해 자신의 UL-FDMA 송신(610A)을 전송할 것이라는 것을 표시한다. 이러한 표시는 CTS 서비스 필드의 스크램블링 시퀀스에 포함될 수도 있다. 일 양상에서, AP(110)는, AP(110)가 어디서 CTS 메시지들(720A 및 720B)을 발견할지를 알도록, 각각의 STA의 CTS 메시지들(720A 및 720B)에 대한 로컬의 미리-지정된 채널을 정의할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 대역폭의 총 합산은 80MHz로 제한되지 않을 수도 있으며, 그것은 임의의 양일 수 있다.

[0050] 몇몇 양상들에서, 대역폭을 STA에 할당하는 메시지(즉, CTS 또는 CTX) 이후 및 STA가 간섭을 회피하고 자신의 할당된 대역폭의 이용가능성을 보장하기 위해 업링크 송신을 송신하기 전에, STA가 자신의 CCA를 체크하는 것이 유익할 수도 있다. 일 양상에서, STA는 송신 이전의 SIFS 시간에서 자신의 CCA를 체크할 수도 있다.

[0051] 도 8은 본 명세서에 설명된 특정한 실시예들에 따른 무선 통신을 위한 예시적인 방법(800)의 흐름도이다. 방법(800)에서 설명된 바와 같이, AP(예를 들어, AP(110))는, 하나 또는 그 초과의 STA들(예를 들어, STA1 및 STA2) 또는 사용자 단말들(120)에 메시지를 송신하지만, 다른 실시예들에서, 방법(800)에서 설명된 통신들은, 2개 또는 그 초과의 AP(110), 2개 또는 그 초과의 STA들 또는 AP(110)들 및 STA들(또는 사용자 단말들(120))의 임의의 결합 사이에서 발생할 수도 있다.

[0052] 동작 블록(805)에서, AP(110)는, 업링크 송신을 위해, 주파수 대역폭을 할당하는 메시지를 2개 또는 그 초과의 스테이션들(예를 들어, STA1 및 STA2)에 전송한다. 몇몇 실시예들에서, 메시지는 CTX 메시지(402 또는 602)를 포함할 수도 있다. 블록(810)에서, 메시지를 수신하는 스테이션은, 대역폭의 일부가 이용가능한지를 먼저 결정하지 않으면서 그리고 대역폭의 일부가 이용가능한지에 관계없이, 자신의 완전한 할당된 대역폭 상에서 업링크 송신을 송신할 수도 있다. 몇몇 양상들에서, 할당된 대역폭의 일부가 이용가능한지에 관계없이 송신하는 이러한 방법은, 송신 에러를 증가시키고 스루풋을 감소시킬 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 블록(815)에서, 그 후, 메시지를 수신하는 스테이션들은 할당된 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지를 결정할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 스테이션은, CCA를 체크하거나, 할당된 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지를 결정하기 위해 대역폭 상에서 NAV가 셋팅되는지를 체크할 수도 있다. 전체 할당된 대역폭이 이용가능하다고 스테이션이 결정하면, 블록(820)에서, 스테이션은 완전한 할당된 대역폭 상에서 송신할 수도 있다.

[0053] 블록(825)에서, 스테이션은, 할당된 대역폭의 일부가 이용가능하지 않다고 결정한다. 스테이션이 할당된 대역폭의 일부가 이용가능하지 않다고 결정했으므로, 스테이션은, 할당된 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신할 수도 있다. 블록(830)에서, 스테이션은, 대역폭의 일부가 이용가능하지 않은지에 관계없이, 할당된 대역폭 상에서 송신한다. 블록(835)에서, 스테이션은, 할당된 주파수 대역폭의 임의의 부분이 이용가능하지 않은 경우 업링크 송신을 송신하지 않는다. 블록(840)에서, 스테이션은, 로컬의 미리-지정된 채널을 포함하는 할당된 대역폭의 이용가능한 일부 상에서 송신한다. 이러한 실시예에서, 로컬의 미리-지정된 채널이 이용가능하지 않은 경우, 스테이션은 업링크 송신을 송신하지 않는다. 몇몇 실시예들에서, 스테이션은, 1개 초과의 미리-지정된 채널 상에서 또는 미리-지정된 채널 및 2차 채널 상에서 송신할 수도 있다. 블록(845)에서, 스테이션은, 이용가능한 할당된 대역폭의 일부 상에서 CTS 메시지(예를 들어, CTS 메시지(720A 및 720B))를 송신한다. CTS 메시지(720A 및 720B)는, 스테이션이 자신의 업링크 송신을 위해 사용하기로 계획한 할당된 대역폭의 일부를 표시할 수도 있다. 블록(850)에서, 스테이션은, 할당된 미리-지정된 채널 없이, 할당된 대역폭의 이용가능한 일부들 상에서 송신한다. 이러한 실시예에서, AP(110)는, 각각의 스테이션이 어떤 채널 또는 채널들 상에서 송신하고 있는지를 결정하기 위해 업링크 송신(예를 들어, UL-FDMA 송신(610A, 610B, 610C))의 프리앰블을 탐색할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, AP(110)는, 스테이션이 업링크 송신을 송신하고 있는지를 결정하기 위해, 할당된 대역폭의 각각의 기본적인 채널을 탐색할 수도 있다.

[0054] 도 9는 본 명세서에 설명된 특정한 실시예들에 따른 무선 통신을 위한 예시적인 방법(900)의 흐름도이다. 방법(900)은 위에서 설명된 메시지들 중 임의의 메시지를 생성 및 송신하는데 사용될 수도 있다. 메시지들은 도 1에 도시된 바와 같이, 사용자 단말들(120) 중 하나 또는 그 초과에 의해 AP(110)로 송신될 수도 있다. 부가적으로, 도 3에 도시된 무선 디바이스(302)는 위에서 설명된 바와 같이, AP(110), 사용자 단말들(120), 또는 STA들 1 및 2의 더 상세한 뷔를 표현할 수도 있다. 따라서, 일 구현에서, 흐름도(900) 내의 단계들 중 하나 또는 그 초과는, 도 3의 프로세서(304) 및 송신기(310)와 같은 프로세서 및/또는 송신기에 의해 또는 그와 관련하여 수행될 수도 있지만, 당업자들은 다른 컴포넌트들이 본 명세서에 설명된 단계들 중 하나 또는

그 초과를 구현하는데 사용될 수도 있음을 인식할 것이다.

[0055] [0063] 동작 블록(905)에서, 사용자 단말(120)은, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신 할 수도 있다. 동작 블록(910)에서, 사용자 단말(120)은, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용 가능하지 않은지를 결정할 수도 있다. 동작 블록(915)에서, 사용자 단말(120)은, 할당된 주파수 대역폭의 적어도 일부가 이용 가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신할 수도 있다.

[0056] [0064] 몇몇 실시예들에서, 무선 통신을 위한 장치는 방법(900)의 기능들 중 하나 또는 그 초과를 수행할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 장치는, 스테이션의 업링크 송신을 위한 주파수 대역폭의 할당을 수신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 일부가 업링크 송신에 이용 가능하지 않은지를 결정하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다. 장치는, 할당된 주파수 대역폭의 적어도 일부가 이용 가능하지 않은지에 기초하여 업링크 송신을 선택적으로 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 수신하기 위한 수단은 도 3의 수신기(312)를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 결정하기 위한 수단은 프로세서(304) 또는 DSP(320)를 포함할 수도 있다. 몇몇 실시예들에서, 선택적으로 송신하기 위한 수단은 송신기(310)를 포함할 수도 있다.

[0057] [0065] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전입들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0058] [0066] 본 발명에서 설명된 구현들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 수 있으며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 설명된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 청구항들, 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 배타적으로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 구현은 다른 구현들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다.

[0059] [0067] 별도의 구현들의 맥락에서 본 명세서에 설명된 특정한 특성들은 또한, 단일 구현의 결합으로 구현될 수 있다. 대조적으로, 단일 구현의 맥락에서 설명된 다양한 특성들은 또한, 다수의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적절한 서브-결합으로 구현될 수 있다. 또한, 특성들이 특정한 결합들에서 동작하는 것으로 상술되고 심지어 초기에는 그와 같이 청구될 수 있지만, 청구된 결합으로부터의 하나 또는 그 초과의 특성들은 몇몇 경우들에서, 그 결합으로부터 삭제될 수 있으며, 청구된 결합은 서브-결합 또는 서브-결합의 변경으로 안내될 수도 있다.

[0060] [0068] 상술된 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 임의의 동작들은, 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수도 있다.

[0061] [0069] 본 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이 신호(FPGA) 또는 다른 프로그래밍 가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0062] [0070] 하나 또는 그 초과의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장될 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체들은, 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독 가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는

데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체(예를 들어, 유형의(tangible) 매체들)를 포함할 수도 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

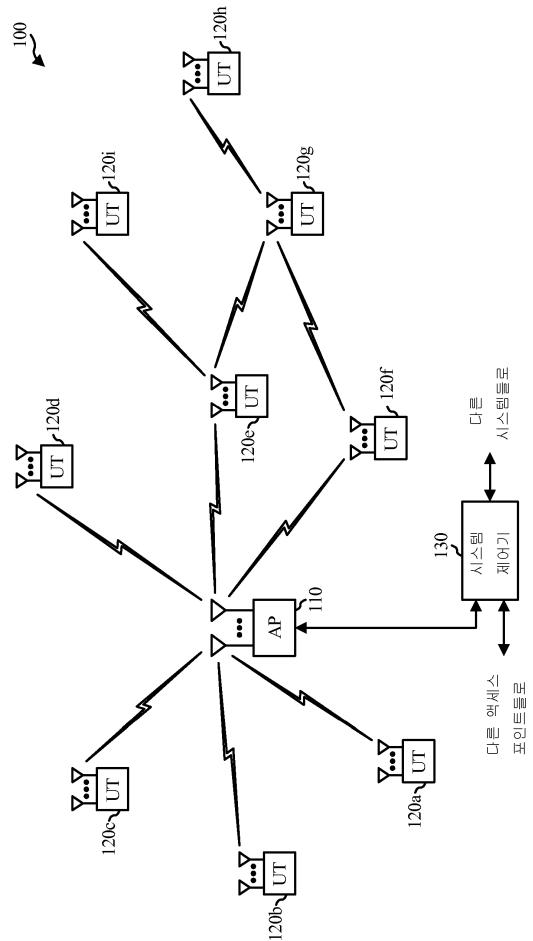
[0063] [0071] 본 명세서에 기재된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위해 하나 또는 그 초파의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수도 있다.

[0064] [0072] 추가적으로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능하게 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 및/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예를 들어, RAM, ROM, 컴팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 이용될 수 있다.

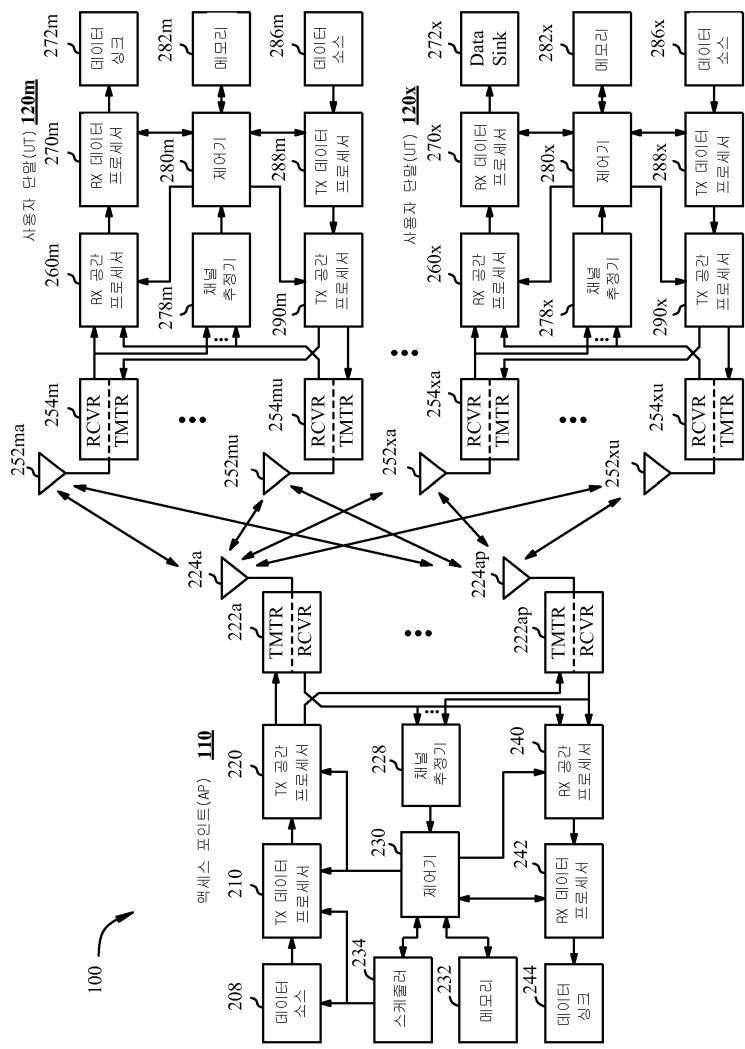
[0065] [0073] 전술한 것이 본 발명의 양상들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 및 추가적인 양상들이 본 발명의 기본적인 범위를 벗어나지 않으면서 고안될 수도 있으며, 본 발명의 범위는 후속하는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

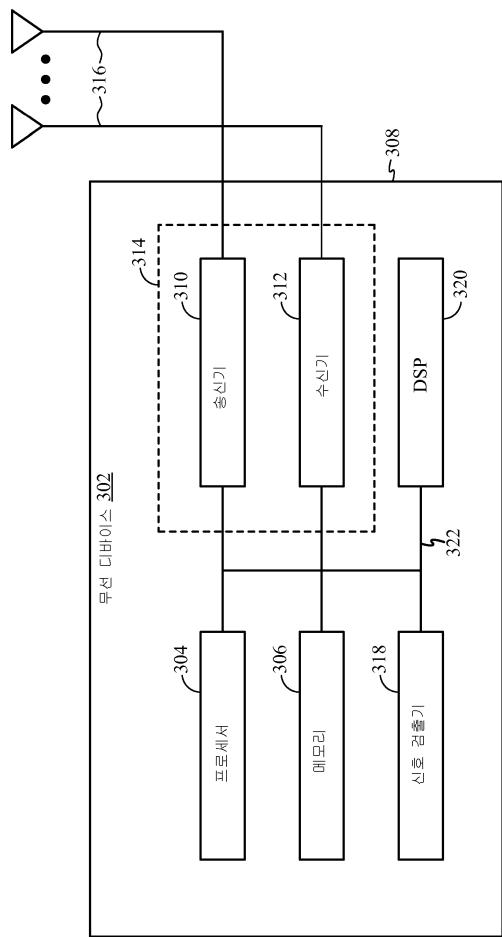
도면1



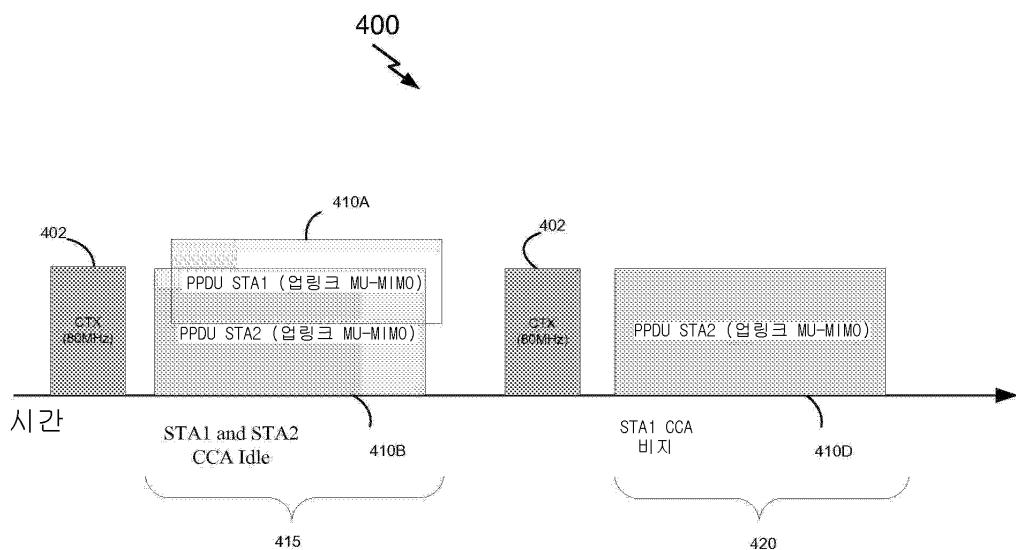
도면2



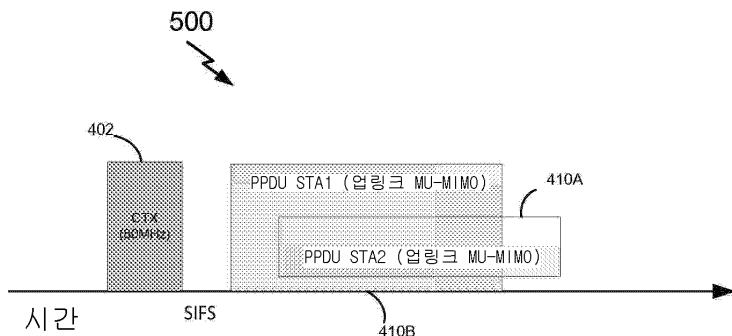
도면3



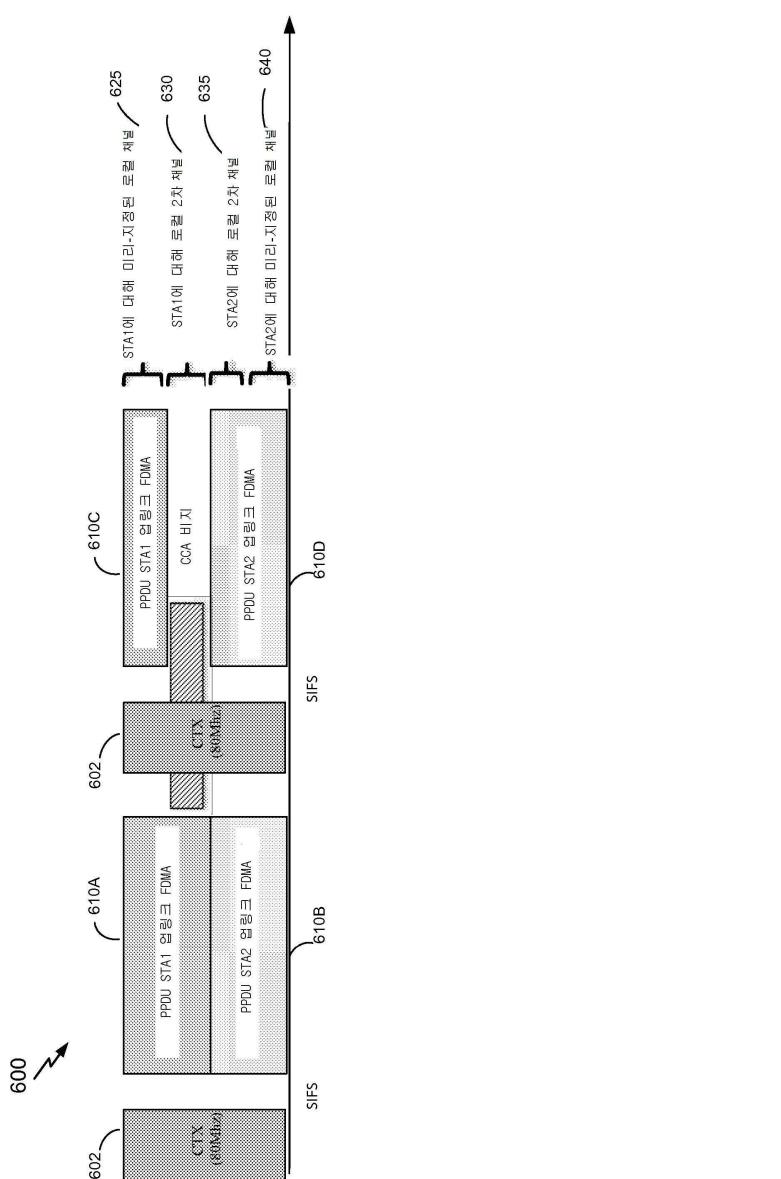
도면4



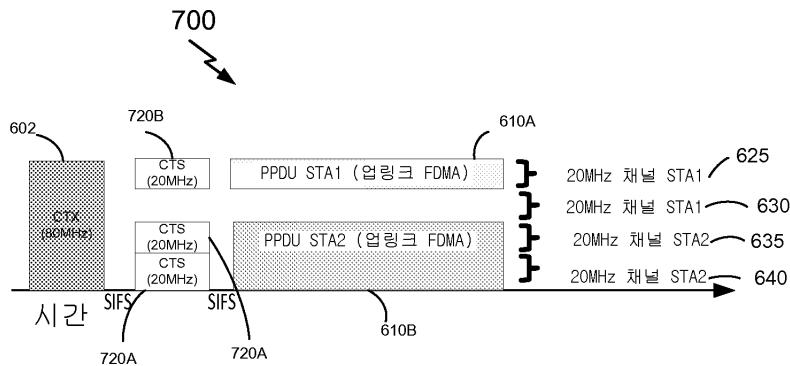
도면5



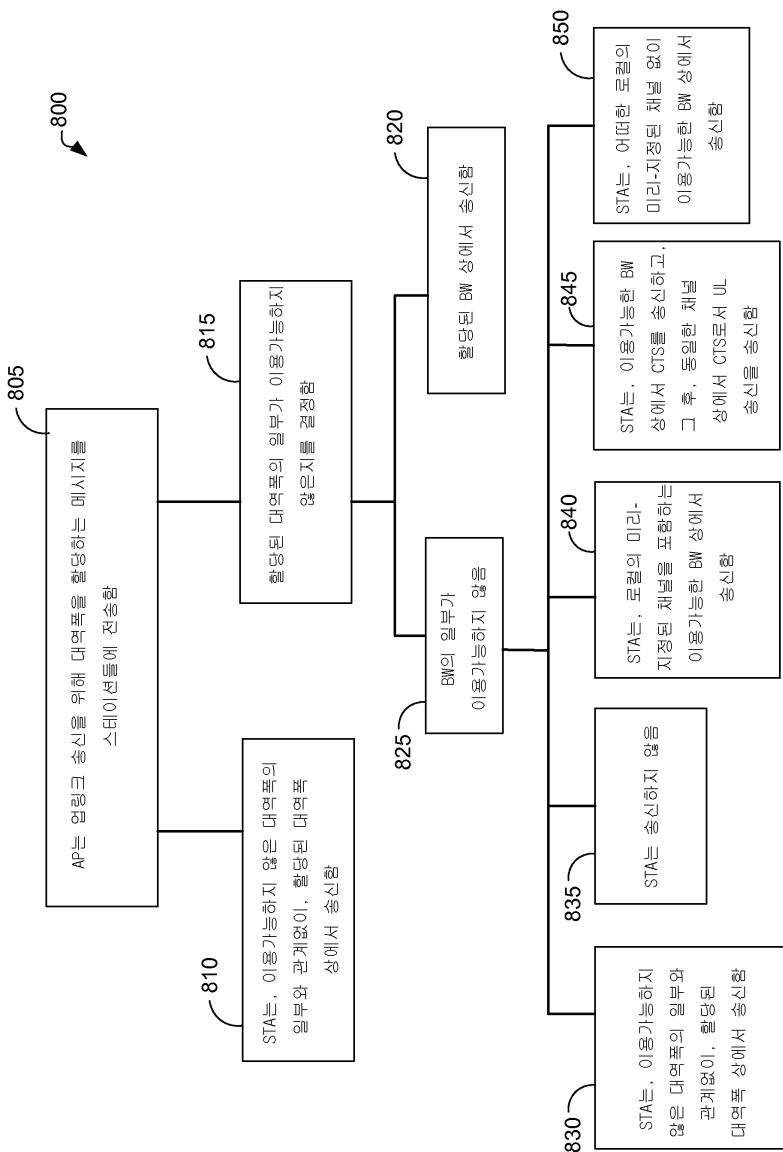
도면6



도면7



도면8



도면9

