



등록특허 10-2073922



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월05일
(11) 등록번호 10-2073922
(24) 등록일자 2020년01월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4W 72/04 (2009.01) *HO4L 5/00* (2006.01)
HO4W 74/00 (2009.01) *HO4W 74/08* (2019.01)
- (52) CPC특허분류
HO4W 72/0413 (2013.01)
HO4L 5/0053 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7019211
- (22) 출원일자(국제) 2017년01월06일
심사청구일자 2019년03월15일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월04일
- (65) 공개번호 10-2018-0103054
- (43) 공개일자 2018년09월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/012612
- (87) 국제공개번호 WO 2017/120526
국제공개일자 2017년07월13일
- (30) 우선권주장
62/276,768 2016년01월08일 미국(US)
15/399,610 2017년01월05일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문헌
Woojin Ahn, et al., "UL-OFDMA procedure in IEEE 802.11 ax", IEEE 802.11-15/0091r1, 2015.01.14.

(뒷면에 계속)

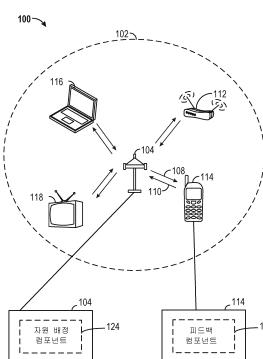
전체 청구항 수 : 총 17 항

심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 채널 인식 자원 배정

(57) 요 약

무선 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터-판독가능한 매체가 제공된다. 일 양상에서, 장치는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한, 업링크 및/또는 다운링크 송신을 위한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 이 세트의 스테이션들에 송신하도록 구성된다. 트리거 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 장치는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 트리거 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임을 수신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신될 수 있다. 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

H04W 72/044 (2013.01)

H04W 74/004 (2013.01)

H04W 74/0808 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

Woojin Ahn, et al., "Regarding buffer status of UL-STAs in UL-OFDMA", IEEE 802.11-15/0881r1, 2015.07.14.

KR1020120039694 A

WO2014074832 A1

Woojin Ahn, et al., "Multi channel availability for UL-OFDMA", IEEE 802.11-15/0612r1, 2015.05.12.

명세서

청구범위

청구항 1

장치에 의한 무선 통신 방법으로서,

한 세트의 스테이션들로의 송신을 위해, 상기 한 세트의 스테이션들의 각각의 스테이션으로의 전송에 이용가능한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하는 제1 프레임을 생성하는 단계 – 상기 제1 프레임은 각각의 스테이션으로부터의, 상기 RU들의 세트에 대한 피드백 요청을 포함함 – ;

상기 한 세트의 스테이션들로의 송신을 위해, 상기 제1 프레임을 출력하는 단계; 및

각각의 스테이션으로부터, 상기 제1 프레임에 기반한 응답 프레임을 획득하는 단계를 포함하며,

상기 응답 프레임은 상기 RU들의 세트에 대한 피드백을 표시하는 비트맵을 포함하며, 상기 비트맵은 상기 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트인, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 RU들의 세트의 RU와 연관된 채널 상태는, CCA(clear channel assessment) 결정, NAV(network allocation vector) 세팅, 제1 임계치 초과인 ED(energy detection) 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI(channel quality information) 중 하나에 기반하여, 상기 RU들의 세트의 RU와 연관된 채널이 비지 상태(busy)인 것을 표시하고,

상기 각각의 스테이션으로부터의 상기 응답 프레임은, 상기 채널이 비지 상태인 동안 상기 상기 RU들의 세트의 상기 RU에서 획득되는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 RU들의 세트에 대한 피드백을 표시하는 비트맵에 기반하여 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하는 단계;

송신을 위해 상기 스테이션들의 서브세트 내의 각각 스테이션에 할당되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 프레임을 상기 스테이션들의 서브세트로의 송신을 위해 생성하는 단계; 및

상기 스테이션들의 서브세트로의 송신을 위해 상기 제2 프레임을 출력하는 단계를 더 포함하는,

장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 순서화된 RU들의 리스트는 상기 RU들의 세트의 서브세트이고,

상기 방법은,

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하는 단계;

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 상기 스테이션들의 서브세트내의 각 스테이션에 RU들의 서브세트를 할당하는 단계;

송신을 위해 상기 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 할당되는 상기 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 프레임을 상기 스테이션들의 서브세트에 송신하기 위해 생성하는 단계; 및

상기 스테이션들의 서브세트로의 송신을 위해 상기 제2 프레임을 출력하는 단계를 더 포함하는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 스테이션들의 서브세트를 결정하는 단계는,

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 상기 스테이션들의 서브세트를 선택하는 단계를 포함하며,

상기 RU들의 서브세트를 할당하는 단계는,

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치를 결정하는 단계; 및

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈를 결정하는 단계를 포함하며,

각 스테이션에 할당되는 RU들의 서브세트는 상기 적어도 하나의 RU 위치 또는 상기 적어도 하나의 RU 사이즈 중 적어도 하나에 기반하는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,

멀티-사용자 프레임을 생성하는 단계; 및

상기 제2 프레임 송신 전에, 송신을 위해 상기 멀티-사용자 프레임을 출력하는 단계를 더 포함하는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, 상기 RU들의 세트에 대한 피드백 요청을 표시하는 값을 포함하는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 RU들의 세트 중 적어도 하나의 RU에 대해, 상기 비트맵은 상기 적어도 하나의 RU가 이용가능한 경우에는 제1 값을 혹은 상기 적어도 하나의 RU가 이용가능하지 않는 경우에는 제2 값을 중 하나를 표시하는, 장치에 의한 무선 통신 방법.

청구항 9

프로세싱 시스템 및 버스 시스템을 포함하는 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 프로세싱 시스템은

한 세트의 스테이션들로 송신될 제1 프레임을 생성하고 — 상기 제1 프레임은 상기 한 세트의 스테이션들의 각각의 스테이션으로의 전송에 이용가능한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하며, 상기 제1 프레임은 각각의 스테이션으로부터의, 상기 RU들의 세트에 대한 피드백 요청을 포함함 — ; 그리고

각각의 스테이션으로부터, 상기 제1 프레임에 기반한 응답 프레임을 획득하도록 구성되며 — 상기 응답 프레임은 상기 RU들의 세트에 대한 피드백을 표시하는 비트맵을 포함하며, 상기 비트맵은 상기 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트임 —;

상기 버스 시스템은 송신을 위해 상기 제1 프레임을 제공하고 그리고 상기 응답 프레임을 획득하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 RU들의 세트의 RU와 연관된 채널 상태는, CCA(clear channel assessment) 결정, NAV(network allocation vector) 세팅, 제1 임계치 초과인 ED(energy detection) 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI(channel quality

information) 중 하나에 기반하여, 상기 RU들의 세트의 RU와 연관된 채널이 비지 상태(busy)인 것을 표시하고, 상기 각각의 스테이션으로부터의 상기 응답 프레임은, 상기 채널이 비지 상태인 동안 상기 상기 RU들의 세트의 상기 RU에서 획득되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은

상기 RU들의 세트에 대한 피드백을 표시하는 비트맵에 기반하여 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하고;

송신을 위해 상기 스테이션들의 서브세트 내의 각각 스테이션에 할당되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 프레임을 상기 스테이션들의 서브세트로의 송신을 위해 생성하고; 그리고

상기 스테이션들의 서브세트로의 송신을 위해 상기 제2 프레임을 출력하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 순서화된 RU들의 리스트는 상기 RU들의 세트의 서브세트이고,

상기 프로세싱 시스템은

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하고;

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 상기 스테이션들의 서브세트내의 각 스테이션에 RU들의 서브세트를 할당하고; 그리고

송신을 위해 상기 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 할당되는 상기 RU들의 서브세트를 표시하는, 상기 스테이션들의 서브세트에 송신될 제2 프레임을 생성하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 스테이션들의 서브세트를 결정하기 위해, 상기 프로세싱 시스템은

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 상기 스테이션들의 서브세트를 선택하도록 추가로 구성되며,

상기 RU들의 서브세트를 할당하기 위해, 상기 프로세싱 시스템은

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치를 결정하고; 그리고

상기 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈를 결정하도록 추가로 구성되며,

각 스테이션에 할당되는 RU들의 서브세트는 상기 적어도 하나의 RU 위치 또는 상기 적어도 하나의 RU 사이즈 중 적어도 하나에 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제12 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은

멀티-사용자 프레임을 생성하고; 그리고

상기 제2 프레임을 송신하기 전에, 송신을 위해 상기 멀티-사용자 프레임을 출력하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제9 항에 있어서,

상기 제1 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, 상기 RU들의 세트에 대한 피드백 요청을 표시하는 값을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제9 항에 있어서,

상기 RU들의 세트 중 적어도 하나의 RU에 대해, 상기 비트맵은 상기 적어도 하나의 RU가 이용가능한 경우에는 제1 값을 혹은 상기 적어도 하나의 RU가 이용가능하지 않는 경우에는 제2 값 중 하나를 표시하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

프로세싱 시스템, 송신기 및 수신기를 포함하는 액세스 포인트로서,

상기 프로세싱 시스템은 한 세트의 스테이션들로 송신될 제1 프레임을 생성하도록 구성되고 – 상기 제1 프레임은 상기 한 세트의 스테이션들의 각각의 스테이션으로의 전송에 이용가능한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하며, 상기 제1 프레임은 각각의 스테이션으로부터의, 상기 RU들의 세트에 대한 피드백 요청을 포함함 – ;

상기 송신기는 상기 제1 프레임을 송신하도록 구성되며,

상기 수신기는 각각의 스테이션으로부터, 상기 제1 프레임에 기반한 응답 프레임을 수신하도록 구성되며, 상기 응답 프레임은 상기 RU들의 세트에 대한 피드백을 표시하는 비트맵을 포함하며, 상기 비트맵은 상기 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트인, 액세스 포인트.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 출원은 2016년 1월 8일자로 출원되고 "CQI/CCA AWARE RESOURCE ALLOCATION"이라는 명칭을 가진 미국 출원 일련 번호 제 62/276,768 호와, 2017년 1월 5일자로 출원되고 "CHANNEL AWARE RESOURCE ALLOCATION"이라는 명칭을 가진 미국 특허 출원 일련 번호 제 15/399,610 호에 대한 우선권을 주장하고, 상기 출원들은 그 전체가 본원에 인용에 의해 명백하게 포함된다.

[0002]

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, CQI(channel quality information) 및 CCA(clear channel assessment) 프로토콜들에 기반하여 자원들을 배정하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

[0003] 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. 네트워크들은 또한 다양한 네트워크 노드들과 디바이스들의 상호연결에 사용되는 교환/라우팅 기법(예컨대, 회선 교환 대 패킷 교환), 송신에 사용되는 물리적 매체들의 타입(예컨대, 유선 대 무선) 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예컨대, 인터넷 프로토콜 슈트, SONET(Synchronous Optical

Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0004] 네트워크 엘리먼트들이 이동식이고, 따라서, 동적 연결 필요성을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정식 토플로지보다는 애드 흑으로 형성될 때, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은 라디오, 마이크로파, 적외선, 광(optical) 등의 주파수 대역들의 전자기파들을 사용하는 비유도 전파(unguided propagation) 모드의 무형의 물리적 매체들을 사용한다. 무선 네트워크들은 고정식 유선 네트워크들과 비교될 때 사용자 이동성 및 신속한 필드 전개를 유리하게 조장한다. 한편, 본 발명의 종래기술과 관련된 내용은 EP 2,282,575 및 WO 2014/074832에 개시되어 있다.

발명의 내용

[0005] 발명의 시스템들, 방법들, 컴퓨터-판독가능한 매체들 및 디바이스들은 각각 몇몇 양상들을 가지며, 이 양상들 중 단일 양상이 발명의 바람직한 속성들을 전적으로 담당하지는 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 디바이스들에 대한 이점들을 어떻게 제공하는지가 이해될 것이다.

[0006] 본 개시내용의 일 양상은 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한, 업링크 송신을 위한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하는 제어 프레임을 이 세트의 스테이션들에 송신하도록 구성될 수 있다. 제어 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU(resource unit)들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 장치는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 제어 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임을 수신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신될 수 있다. 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다.

[0007] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 스테이션)를 제공한다. 장치는 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하는 제어 프레임을 수신하도록 구성될 수 있다. 제어 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 장치는 제어 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 장치는 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다.

[0008] 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 방법이 제공된다. 방법은 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서, 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청이다. 방법은 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하는 단계, 및 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서, 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함하며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신된다. 다른 사례에서, 피드백을 결정하는 단계는, RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태를 결정하는 단계 - 개개의 채널 상태는 CCA 결정, NAV 세팅 또는 CQI에 기반함 - , 및 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태에 기반하여, 순서화된 RU들의 리스트를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 사례에서, 피드백을 결정하는 단계는 RU들의 세트 내의 적어도 하나의 RU에 대해 선호되는 MCS를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또 다른 사례에서, 업링크 자원과 연관된 채널 상태는, CCA 결정, NAV 세팅, 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태(busy)인 것을 표시할 수 있다. 응답 프레임은, 채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 송신된다. 또 다른 사례에서, 방법은 업링크 송신을 위해 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. RU들의 서브세트는 액세스 포인트에 송신되는 결정된 피드백에 기반할 수 있다.

[0009] 또 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 스테이션)가 제공된다. 장치는, 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 수신하기 위한 수단 - 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청임 - , 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하기 위한 수단, 및 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있으며, 여기서, 응답 프레임은 결정된 피드백

을 포함하며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신된다.

[0010] 또 다른 양상에서, 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 스테이션)가 제공된다. 장치는, 메모리, 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는, 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 수신하고 – 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청임 –, 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하고, 그리고 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하도록 구성될 수 있으며, 여기서, 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함하며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신된다.

[0011] 또 다른 양상에서, 스테이션의 컴퓨터-판독가능한 매체는 컴퓨터 실행가능한 코드를 저장한다. 컴퓨터-판독가능한 매체는, 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 수신하기 위한 코드 – 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청임 –, 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하기 위한 코드, 및 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있으며, 여기서, 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함하며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신된다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 사용될 수 있는 예시적 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0013] 도 2는 채널 상태들에 기반하는 MU 자원 배정을 위한 방법들의 예시적 다이어그램들을 예시한다.

[0014] 도 3은 RU 피드백을 요청하기 위한 예시적 트리거 프레임(300)을 예시한다.

[0015] 도 4는 도 1의 무선 통신 시스템 내의 자원 배정을 위한 피드백을 간청(solicit)하는 무선 디바이스의 예시적 기능 블록 다이어그램을 도시한다.

[0016] 도 5는 RU(resource unit) 피드백에 기반하는 자원 배정의 예시적 방법의 흐름도이다.

[0017] 도 6은 피드백에 기반하여 자원 배정을 수행할 수 있는 예시적 무선 통신 디바이스의 기능 블록 다이어그램이다.

[0018] 도 7은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 RU(resource unit) 피드백을 제공하는 무선 디바이스의 예시적 기능 블록 다이어그램을 도시한다.

[0019] 도 8은 MU 송신을 위해 이용가능한 RU(resource unit)들에 대한 피드백을 제공하는 예시적 방법의 흐름도이다.

[0020] 도 9는 RU(resource unit) 피드백을 제공하기 위한 예시적 무선 통신 디바이스의 기능 블록 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 신규한 시스템들, 장치들, 컴퓨터-판독가능한 매체들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이러한 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, 컴퓨터 프로그램 제품들, 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 추가하여 또는 이러한 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0022] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시내용의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시내용의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또

는 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.

- [0015] [0023] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN들을 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, 무선 프로토콜에 적용될 수 있다.
- [0016] [0024] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합 또는 다른 방식들을 사용하여 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 802.11 프로토콜의 구현들은 센서들, 미터링 및 스마트 그리드 네트워크들을 위해 사용될 수 있다. 유리하게, 802.11 프로토콜을 구현하는 특정 디바이스들의 양상들은 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소비할 수 있으며, 그리고/또는 비교적 긴 범위 예컨대, 약 1 킬로미터 또는 그 초과에 걸쳐 무선 신호들을 송신하기 위해 사용될 수 있다.
- [0017] [0025] 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 할 수 있다. 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, IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결된다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.
- [0018] [0026] 액세스 포인트는 또한, NodeB, RNC(Radio Network Controller), eNodeB, BSC(Base Station Controller), BTS(Base Transceiver Station), BS(Base Station), TF(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 연결 포인트 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.
- [0019] [0027] 스테이션은 또한, AT(access terminal), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 스테이션은 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 초과의 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.
- [0020] [0028] "연관하다" 또는 "연관"이라는 용어, 또는 이들의 임의의 변형에는 본 개시내용의 맥락 내에서 가능한 가장 광범위한 의미가 주어져야 한다. 예로서, 제1 장치가 제2 장치와 연관될 때, 2개의 장치들이 직접적으로 연관될 수 있거나 또는 중간 장치들이 존재할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 간결함을 위해, 2개의 장치들 사이의 연관을 설정하기 위한 프로세스는 장치 중 하나에 의한 "연관 요청" 및 이후 다른 장치에 의한 "연관 응답"을 요구하는 핸드쉐이크 프로토콜을 사용하여 설명될 것이다. 핸드쉐이크 프로토콜이, 예로서, 인증을 제공하기 위한 시그널링과 같은 다른 시그널링을 요구할 수 있다는 것이 당업자들에 의해 이해될 것이다.
- [0021] [0029] "제1", "제2" 등과 같은 지정을 이용한 본원에서의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로 그들 엘리먼트들의 수량 또는 순서를 제한하지 않는다. 오히려, 이러한 지정들은 2개 또는 그 초과의 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 사례들 사이를 구별하는 편리한 방법으로서 본원에서 사용된다. 따라서, 제1 및 제2 엘리먼트들에 대한 참조는, 2개의 엘리먼트들만이 사용될 수 있다는 것, 또는 제1 엘리먼트가 제2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하지 않는다. 또한, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 부재들을 포함하는 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"는 A 또는 B 또는 C, 또는 이들의 임의의 조합(예컨대, A-B, A-C, B-C 및 A-B-C)을 커버하도록 의도된다.

- [0022] [0030] 위에서 논의된 바와 같이, 본원에서 설명되는 특정 디바이스들은, 예컨대, 802.11 표준을 구현할 수 있다. STA로서 사용되든, AP로서 사용되든, 또는 다른 디바이스로서 사용되든 간에, 그러한 디바이스들은 스마트 미터링을 위해 또는 스마트 그리드 네트워크에서 사용될 수 있다. 그러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나, 또는 홈 오토메이션에서 사용될 수 있다. 디바이스들은, 대신에 또는 추가로, 예컨대, 개인 헬스케어(healthcare)를 위해 헬스케어 상황(context)에서 사용될 수 있다. 이들은 또한, 감시를 위해 (예컨대, 핫스팟들에 사용을 위해) 확장된 범위의 인터넷 연결을 가능하게 하기 위해 또는 머신-투-머신 통신들을 구현하기 위해 사용될 수 있다.
- [0023] [0031] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 사용될 수 있는 예시적 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대, 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 STA들(예컨대, STA들(112, 114, 116 및 118)과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.
- [0024] [0032] 다양한 프로세스들 및 방법들이 AP(104)와 STA들 사이의 무선 통신 시스템(100)에서의 송신들을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, OFDM/OFDMA 기법들에 따라 AP(104)와 STA들 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, CDMA 기법들에 따라 AP(104)와 STA들 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.
- [0025] [0033] AP(104)로부터 STA들 중 하나 또는 그 초과의 STA들로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들 중 하나 또는 그 초과의 STA들로부터 AP(104)로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다. 일부 양상들에서, DL 통신들은 유니캐스트 또는 멀티캐스트 트래픽 표시들을 포함할 수 있다.
- [0026] [0034] AP(104)는 AP(104)가 상당한 ADC(analog-to-digital conversion) 클립핑 잡음을 야기하지 않고 동시에 하나 초과의 채널 상에서의 UL 통신들을 수신할 수 있도록 일부 양상들에서 ACI(adjacent channel interference)를 억제할 수 있다. AP(104)는, 예컨대, 각각의 채널에 대한 별개의 FIR(finite impulse response) 필터들을 가지거나 또는 증가된 비트 폭들을 가지는 더 긴 ADC 백오프 기간을 가짐으로써 ACI의 억제를 개선할 수 있다.
- [0027] [0035] AP(104)는 기지국으로서 동작하고, BSA(basic service area)(102)에 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. BSA(예컨대, BSA(102))는 AP(예컨대, AP(104))의 커버리지 영역이다. AP(104)와 연관되고 통신을 위해 AP(104)를 사용하는 STA들과 함께 AP(104)는 BSS(basic service set)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중심 AP(예컨대, AP(104))를 가지지 않을 수 있지만, 오히려 STA들 사이의 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에서 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들 중 하나 또는 그 초과의 STA에 의해 수행될 수 있다.
- [0028] [0036] AP(104)는 하나 또는 그 초과의 채널들(예컨대, 다수의 협대역 채널들 – 각각의 채널은 주파수 대역폭을 포함함 –) 상에서 비컨 신호(또는 간단히 "비컨")를 다운링크(108)와 같은 통신 링크를 통해, 무선 통신 시스템(100)의 다른 노드(STA)들에 송신할 수 있으며, 이 비컨 신호는 다른 노드(STA)들이 AP(104)와 자신들의 태이밍을 동기화하는 것을 도울 수 있거나 또는 다른 정보 또는 기능을 제공할 수 있다. 그러한 비컨들은 주기적으로 송신될 수 있다. 일 양상에서, 연속적 송신들 사이의 기간은 수퍼프레임으로 지칭될 수 있다. 비컨의 송신은 다수의 그룹들 또는 인터벌들로 분할될 수 있다. 일 양상에서, 비컨은 공통 클럭을 세팅하기 위한 타임스탬프 정보, 피어-투-피어 네트워크 식별자, 디바이스 식별자, 능력 정보, 수퍼프레임 드레이션, 송신 방향 정보, 수신 방향 정보, 이웃 리스트 및/또는 확장된 이웃 리스트 – 이를 중 일부는 아래에서 추가로 상세하게 설명됨 – 와 같은 그러한 정보를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 따라서, 비컨은 몇몇 디바이스들 사이에서 공통적(예컨대 공유됨)일뿐만 아니라, 주어진 디바이스에 특정적인 정보를 포함할 수 있다.
- [0029] [0037] 일부 양상들에서, STA(예컨대, STA(114))는 통신들을 AP(104)에 전송하고 그리고/또는 AP(104)로부터 통신들을 수신하기 위해 AP(104)와 연관하도록 요구될 수 있다. 일 양상에서, 연관에 대한 정보는 AP(104)에 의해 브로드캐스트되는 비컨에 포함된다. 그러한 비컨을 수신하기 위해, STA(114)는, 예컨대, 커버리지 영역에 걸쳐 광범위한 커버리지 탐색을 수행할 수 있다. 탐색은 또한, 예컨대, 등대 방식으로 커버리지 영역을 스윕핑(sweep)함으로써 STA(114)에 의해 수행될 수 있다. 연관에 대한 정보를 수신한 이후에, STA(114)는 연관 프로브 또는 요청과 같은 참조 신호(reference signal)를 AP(104)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, AP(104)는 백홀 서비스들을 사용하여, 예컨대, 인터넷 또는 PSTN(public switched telephone network)과 같은 더 큰 네트

워크와 통신할 수 있다.

[0030] 일 양상에서, AP(104)는 다양한 기능들을 수행하기 위한 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, AP(104)는 피드백 정보에 기반하여 MU 송신을 위해 자원을 배정하는 것과 관련된 프로시저들을 수행하기 위한 자원 배정 컴포넌트(124)를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 자원 배정 컴포넌트(124)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한, 업링크 송신을 위한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하는 제어 프레임을 이 세트의 스테이션들에 송신하도록 구성될 수 있다. 제어 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 자원 배정 컴포넌트(124)는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 제어 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임을 수신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신될 수 있다. 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다.

[0031] 다른 양상에서, STA(114)는 다양한 기능들을 수행하기 위한 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, STA(114)는 MU 송신을 위해 이용가능한 RU(resource unit)들에 대한 피드백을 제공하는 것과 관련된 프로시저들을 수행하기 위한 피드백 컴포넌트(126)를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, 피드백 컴포넌트(126)는, 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU(resource unit)들의 세트를 표시하는 제어 프레임을 수신하도록 구성될 수 있다. 제어 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 피드백 컴포넌트(126)는 제어 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 피드백 컴포넌트(126)는 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다.

[0032] Wi-Fi 네트워크에서, AP들 및 STA들과 같은 무선 디바이스들은, 데이터가 다른 무선 디바이스에 송신될 수 있는지 여부를 결정할 목적으로, 송신 채널이 비지 상태인지 또는 유휴 상태인지를 결정하기 위해 CCA(clear channel assessment)를 수행할 수 있다. CCA는 2개의 컴포넌트들: 캐리어 감지(CS: carriers sense) 및 에너지 검출을 가진다. 캐리어 감지는, 수신기가, 송신기로부터 무선 신호를 포착하고 송신기와 동기화하는 것을 가능하게 하는 신호들인 착신(incoming) Wi-Fi 신호 프리앰블들을 다른 무선 디바이스들로부터 검출하여 디코딩하는 무선 디바이스(예컨대, AP 또는 STA)의 능력을 지칭한다. 예컨대, 제1 AP는 Wi-Fi 신호 프리앰블을 브로드캐스트할 수 있고, Wi-Fi 신호 프리앰블은 제2 AP 또는 STA에 의해 검출될 수 있다. 유사하게, 제3 AP는 Wi-Fi 신호 프리앰블을 브로드캐스트할 수 있고, Wi-Fi 신호 프리앰블은 제2 AP에 의해 검출될 수 있다. 제2 AP가 Wi-Fi 신호 프리앰블들 중 하나 또는 그 초과를 검출할 때, 제2 AP는 송신 채널이 비지 상태라고 결정하고, 데이터를 송신하지 않을 수 있다. CCA는 Wi-Fi 신호 프리앰블들과 연관된 송신 프레임의 길이에 대해 비지 상태로 유지될 수 있다.

[0033] CCA의 제2 컴포넌트는 송신 채널 상에 존재하는 에너지 레벨을 검출하는 무선 디바이스의 능력을 지칭하는 에너지 검출이다. 에너지 레벨은 상이한 간섭 소스들, Wi-Fi 송신들, 잡음 플로어 및/또는 주변 에너지에 기반할 수 있다. Wi-Fi 송신들은, 손상되었거나 또는 너무 약하여 송신이 더 이상 디코딩될 수 없는 식별불가능한 Wi-Fi 송신들을 포함할 수 있다. 송신 채널이 비지 상태인 정확한 시간 길이가 알려질 수 있는 캐리어 감지와는 달리, 에너지 검출은 에너지가 여전히 존재하는지를 결정하기 위해 송신 채널의 주기적 샘플링을 사용한다. 부가적으로, 에너지 검출은 보고된 에너지 레벨이 송신 채널을 비지 상태 또는 유휴 상태로서 보고하기에 적절한지 여부를 결정하기 위해 사용되는 적어도 하나의 임계치를 요구할 수 있다. 이러한 에너지 레벨은 ED 레벨/ED 임계 레벨 또는 CCA 감도 레벨로 지칭될 수 있다. 예컨대, ED 레벨이 임계치를 초과하면, 무선 디바이스는 송신을 억제함으로써 다른 디바이스들을 따를(defer) 수 있다.

[0034] 무선 네트워크들에서, AP는 업링크 송신(예컨대, UL MU(uplink multi-user) 송신)을 위해 그리고/또는 DL MU 송신을 위해 STA들에 배정되는 RU(resource unit)들의 세트를 표시하기 위해 제어 프레임(예컨대, 트리거 프레임)을 STA들에 송신할 수 있다. 일 양상에서, STA들은 제어 프레임에 표시된 RU들 중 임의의 RU 상에서 송신할지 여부를 결정할 시 RU들의 세트와 연관된 CCA 상태를 고려할 수 있다. CCA 상태가, 채널이 배정되는 RU들의 세트와 관련하여 비지 상태임을 표시하면, STA는 RU들의 세트 상에서 송신하지 않을 수 있다. 다른 양상에서, STA들은, 배정되는 RU들이, 채널이 비지 상태인지 여부를 결정하기 위해 이용가능한 시간에 대한 NAV(network allocation vector) 세팅을 고려할 수 있다. 또 다른 양상에서, STA들은 배정되는 RU들 상에서 송신할지 여부를 결정하기 위해, 배정되는 RU들과 연관된 CQI(channel quality information)를 고려할 수 있다. 일 예에서, CCA 상태 및/또는 NAV 세팅이, 채널이 비지 상태임을 표시하거나 또는 CQI가, 채널 상태들이 열악함을 표시할 때, STA는 트리거 프레임에 응답하지 않을 수 있고 그리고/또는 배정되는 RU들을 송신을 위해

사용하지 않을 수 있다. 이로써, STA들에 배정되었던 이용가능한 RU(resource unit)들은 사용되지 않은 상태로 남을 수 있다. 사용되지 않은 배정되는 RU들의 수를 감소시키기 위한 필요성이 존재한다.

[0035] 도 2는 채널 상태들에 기반하는 MU 자원 배정을 위한 방법들의 예시적 다이어그램들(200, 250)을 예시 한다. 다이어그램(200)을 참조하면, AP는 BSA 내에서 STA 1-STA 8을 서빙할 수 있다. AP는 UL MU 및/또는 DL MU 송신들을 위해 STA 1-STA 8에 배정될 수 있는 RU(resource unit)들의 세트를 결정할 수 있다. 예컨대, AP는 사용되지 않고 있는 RU(resource unit)들을 식별하고, UL 및/또는 DL MU 송신을 위한 RU(resource unit)들의 서브세트를 배정할 수 있다. 202에서, AP는 제1 트리거 프레임(또는 다른 DL/UL MU 제어 프레임)을 DL 송신을 통해 STA 1-STA 8에 송신할 수 있다. 제1 트리거 프레임은 STA 1-STA 8이 이용가능한, UL MU 송신을 위한 RU(resource unit)들의 세트를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제1 트리거 프레임은 제1 트리거 프레임이 STA 1-STA 8을 향하도록 의도됨을 표시하기 위해 STA 1-STA 8의 각각의 STA와 연관된 식별자들을 포함할 수 있다. 제1 트리거 프레임은 STA 1-STA 8의 각각의 STA에 대한 RU들의 별개의 세트를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제1 트리거 프레임은 각각의 STA가 이용가능한 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청을 표현할 수 있다. AP는 제어 응답 프레임에서의 피드백(예컨대, CCQ(client connection quality) 피드백 및/또는 CQI 피드백)에 대해 폴링(poll)하기 위해 제1 트리거 프레임을 활용할 수 있다. 일 양상에서, 제어 응답 프레임은 HE-A(high-efficiency aggregation) 제어 프레임 또는 E-CTS(enhaned clear to send) 프레임의 변형일 수 있다. 예컨대, 제1 트리거 프레임은 피드백 요청 비트를 포함할 수 있다. 피드백 요청 비트가 1로 세팅될 때, 제1 트리거 프레임은 제1 트리거 프레임에 표시된 RU(resource unit)들과 연관된 피드백 정보에 대한 요청을 표현할 수 있다. 피드백 요청 비트가 0으로 세팅될 때, 제1 트리거 프레임은 제1 트리거 프레임에 표시된 RU(resource unit)들과 연관된 피드백 정보를 요청하지 않을 수 있다.

[0036] 제1 트리거 프레임을 수신할 시, STA 1-STA 8의 각각의 STA는, 제1 트리거 프레임에 표시된 바와 같이, 각각의 개개의 STA에 배정되는 RU들의 세트를 결정할 수 있다. 제1 트리거 프레임이 피드백에 대한 요청이라고 가정하면, 각각의 STA는, 제1 트리거 프레임 내에서 다른 STA들에 배정되는 RU들을 포함하여, 제1 트리거 프레임에 표시된 RU들의 이용가능한 세트에 대한 피드백을 결정할 수 있다. 일 예에서, STA 1은 STA 1에 배정되는 RU들의 세트를 결정할 수 있다. 일 양상에서, STA 1은 STA 1에 배정되는 RU들의 세트에 대해 CCA를 수행할 수 있다. 이러한 양상에서, STA 1은, 측정된 에너지 레벨이 에너지 검출 레벨 임계치 초과인지를 결정하기 위해 RU(resource unit)들의 세트에 대한 에너지 레벨을 측정할 수 있거나, 또는 임의의 프리앰블들이 RU(resource unit)들의 세트 상에서 검출되었는지를 결정할 수 있다. STA 1은, RU들의 세트 내의 RU들 중 적어도 일부가 CCA를 클리어(clear)한다고 결정할 수 있다(예컨대, RU들 중 적어도 일부에 대한 측정된 에너지 레벨은 에너지 검출 레벨 임계치 미만이고 그리고/또는 RU들 중 적어도 일부에 대한 어떠한 프리앰블들도 검출되지 않았음). 다른 양상에서, STA 1은, STA 1에서의 NAV 세팅에 기반하여, 채널이 RU들의 세트에 대해 비지 상태인지를 결정할 수 있다. 또 다른 양상에서, STA 1은 다른 STA들(예컨대, 제1 트리거 프레임 내의 STA 2-STA 8)에 배정되는 RU들을 포함하여, RU들의 세트 내의 각각의 RU에 대한 CQI를 측정할 수 있다. 위의 설명에 기반하여, STA 1은 CCA를 클리어하였고 그리고/또는 NAV 세팅에 기반하여 사용 중이지 않은, RU들의 세트 내의 하나 또는 그 초과의 RU들을 결정할 수 있다. CCA를 클리어한 하나 또는 그 초과의 RU들은 STA 1에 의해 사용될 RU들을 표현할 수 있다. 추가로, STA 1은 또한, 하나 또는 그 초과의 RU들의 각각의 RU에 대한 CQI를 측정할 수 있다.

[0037] 204에서, STA 1은 하나 또는 그 초과의 RU들의 표시를 C-RP(control response) 프레임에서 AP에 송신 할 수 있다. 제어 응답 프레임에서, 하나 또는 그 초과의 RU들은 CQI 관점으로부터 선호도의 순서로 열거될 수 있다. 예컨대, 열거된 첫 번째 RU는 최고 CQI를 가질 수 있고, 열거된 마지막 RU는 최저 CQI를 가질 수 있다. 다른 양상에서, DL MU RU(resource unit)들에 대해, STA 1은 추가로, RU들 상에서 데이터를 수신하기 위해 사용될 선호되는 MCS를 결정하고, 각각의 RU와 연관된 선호되는 MCS를 제어 응답 프레임에서 송신할 수 있다.

[0038] STA 1은 제1 트리거 프레임에 표시된 업링크 자원 상에서 제어 응답 프레임을 송신할 수 있다. 일 양상에서, 업링크 자원은 RU들의 세트에 표시된 RU(resources unit)들 중 하나일 수 있다. 다른 양상에서, 업링크 자원은 제어 응답 프레임을 송신하기 위한 전용 RU일 수 있다. 업링크 자원 상에서 제어 응답 프레임을 송신할 때, STA 1은 업링크 자원과 연관된 CCA, NAV 세팅들 및/또는 CQI 정보를 무시할 수 있다. 예컨대, 업링크 자원이 CCA를 클리어하지 않을 때에도(예컨대, 업링크 자원 상에서 검출된 프리앰블들 또는 측정된 에너지 레벨이 임계치 초과일 때), 업링크 자원 상에서 송신하는 것이 NAV 세팅에 기반하여 다른 진행 중인 송신과 간섭할 수 있을 때, 또는 업링크 자원이 열악한 채널 품질을 가지는 채널과 연관될 때, STA 1은 RU들의 세트에 대한 피드백을 제공하기 위해 제어 응답 프레임을 AP에 여전히 송신할 수 있다. 다시 말해서, 업링크 자원 상에서의 제어 응답 프레임의 송신은 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적일 수 있고, 그에 따라서, 제어 응답 프

레임은 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태일 때에도 송신될 수 있다.

[0039] [0047] 다이어그램(200)을 참조하면, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8은 유사하게, CCA를 클리어하는 제1 트리거 프레임에 표시된 하나 또는 그 초과의 RU들을 결정할 수 있다. 게다가, STA 3, STA 4, STA 6 및 STA 8은 또한, 204에서, 개개의 제어 응답 프레임을 AP에 송신할 수 있다. 개개의 제어 응답 프레임들 각각은 CCA를 클리어한 하나 또는 그 초과의 RU들을 표시할 수 있고, 하나 또는 그 초과의 RU들은 (예컨대, CQI에 기반하여) 선호도의 순서로 열거될 수 있다. 그러나, STA 2, STA 5, STA 7, STA 9는 STA 2, STA 5, STA 7, STA 9가 이용가능한 RU들의 세트에 표시된 RU들 중 어떠한 것도 CCA를 클리어하지 않는다고(또는 NAV 세팅에 따라 이용가능하다고) 결정할 수 있다. 따라서, STA 2, STA 5, STA 7, STA 9는 각각, STA 2, STA 5, STA 7, STA 9가 제1 트리거 프레임에 표시된 자원들 중 임의의 자원 상에서 송신하지 않을 것임을 표시하는 개개의 제어 응답 프레임을 AP에 송신할 수 있다.

[0040] [0048] RU들의 세트들에 대한 피드백을 포함하는, STA 1-STAN 8로부터의 다양한 제어 응답 프레임들을 수신한 이후에, AP는 UL MU 송신을 위해 스케줄링될 STA들의 서브세트를 결정할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, STA 2, STA 5, STA 7, STA 9는, STA 2, STA 5, STA 7, STA 9가 RU들의 개개의 세트들 상에서 송신하지 않을 것임(이는, 예컨대, RU들이 CCA를 클리어하지 않았기 때문이거나, 또는 STA들이 더 이상 송신할 데이터를 가지지 않기 때문임)을 표시한다. STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8 각각으로부터, AP는, STA들이 송신할 수 있는 하나 또는 그 초과의 RU들과 연관된 선호도를 표시하는 개개의 순서화된 RU들의 리스트를 수신할 수 있다. 수신된 피드백에 기반하여, AP는, CCA를 클리어한 하나 또는 그 초과의 RU들을 표시한 STA 1, STA 3, STA 5, STA 6, STA 8의 서브세트를 선택할 수 있다. AP는, STA 1, STA 3, STA 5, STA 6, STA 8에 배정될 RU 위치들 및 RU 사이즈들을 순서화된 리스트에 각각의 STA에 의해 표시된 선호도들에 기반하여 결정함으로써, RU들의 업데이트된 세트를 배정할 수 있다.

[0041] [0049] 일 양상에서, 순서화된 RU들의 리스트는 채널 이용가능성 비트맵일 수 있다. 채널 이용가능성 맵은 순서화된 RU들의 리스트(예컨대, 20 MHz 채널들, 40 MHz 채널들, 80 MHz 채널들 또는 160 MHz 채널들)를 포함할 수 있다. 예컨대, RU에 대응하는 비트가 1로 세팅될 때, RU는 채널 측정들에 기반하여 STA 1에 이용가능할 수 있다. 대응하는 비트가 0으로 세팅될 때, RU는 STA 1에 이용가능하지 않을 수 있다.

[0042] [0050] 업데이트된 RU 배정에 기반하여, 206에서, AP는 STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는, STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8에 대한 제2 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 다이어그램(200)에 도시된 바와 같이, STA 1, STA 3, STA 8에는 STA 4, STA 6보다 많은 RU들이 배정될 수 있는데, 그 이유는 STA 1, STA 3, STA 8과 관련하여 특정 RU들에 대한 CQI가 STA 4, STA 6에 대한 CQI보다 양호할 수 있기 때문이다. 이로써, AP는 더 많은 양의 RU들을 더 양호한 채널 품질을 가지는 STA들에 배정할 수 있다.

[0043] [0051] 208에서, 제2 트리거 프레임을 수신한 이후에, STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8은 제2 트리거 프레임에 표시된 업데이트된 자원 배정에 기반하여 UL 데이터를 AP에 송신할 수 있다. 일 양상에서, UL 데이터는 AMPDU(aggregated MAC(medium access control) protocol data unit)들로 송신될 수 있다. 210에서, STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8은 제1 트리거 프레임 및/또는 제2 트리거 프레임에 표시된 자원들의 세트에 기반하여 AP로부터 DL AMPDU들을 수신할 수 있다.

[0044] [0052] 일 양상에서, AP는 STA들의 보고된 RU 선호도들에 기반하여 UL에 대한 제2 트리거 프레임을 생성하기에 충분한 시간을 가지지 않을 수 있다. 이러한 양상에서, AP는 다이어그램(250)에 도시된 바와 같이, 제2 트리거 프레임을 전송하기 이전에 DL MU 프레임을 먼저 송신함으로써, 제2 트리거 프레임을 생성하기 위한 추가 시간을 예비할 수 있다.

[0045] [0053] 도 2의 250을 참조하면, 252에서, AP는 UL 및/또는 DL MU 송신들을 위해 STA 1-STAN 8이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 제1 트리거 프레임을 STA 1-STAN 8에 전송할 수 있다. 제1 트리거 프레임을 수신할 시, STA 1-STAN 8은 RU들의 세트 내의 하나 또는 그 초과의 RU들이 CCA를 클리어하는지 여부를 결정할 수 있으며, 만약 그렇다면, 하나 또는 그 초과의 RU들과 연관된 측정된 CQI에 따라 하나 또는 그 초과의 RU들을 순서화할 수 있다. 254에서, STA 1-STAN 8은 각각, 제어 응답 프레임을 AP에 송신할 수 있다. AP는 STA 1-STAN 8로부터 제어 응답 프레임들을 수신할 수 있다. 각각의 제어 응답 프레임은 CCA를 클리어한 RU들의 세트 내의 하나 또는 그 초과의 RU(resources unit)들을 표시할 수 있다. 다수의 RU들이 제어 응답 프레임에 표시되면, RU들은 또한, STA에 대한 CQI 측정 또는 선호도에 기반하여 순서화될 수 있다. 일 양상에서, AP는 제2 트리거 프레임을 생성하기에 충분한 시간(예컨대, 시간-민감성 DL 데이터가 송신될 준비가 됨)을 가지지 않을 수 있다. 이로써, 256에서, AP는 먼저, 제1 트리거 프레임에 표시된 DL 자원들에 기반하여 DL 패킷들을 STA들(예컨대, STA 1,

STA 3, STA 4, STA 6, STA 8)에 송신할 수 있다. 후속적으로, AP는 다이어그램(200)과 관련하여 논의된 UL 자원 배정에 대한 것과 유사한 방식으로 UL 자원 배정을 결정할 수 있다. 254에서 수신된 피드백에 기반하여 자원 배정을 결정한 이후에, AP는 258에서, 제2 트리거 프레임을 STA들(예컨대, STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8)의 서브세트에 송신할 수 있다. STA들의 서브세트는 제2 트리거 프레임을 수신할 수 있으며, 260에서, UL 데이터를 AP에 송신할 수 있다.

[0046]

[0054] 도 3은 RU 피드백을 요청하기 위한 예시적 트리거 프레임(300)을 예시한다. 트리거 프레임(300)은 DL 및 UL MU 송신을 위한 자원들에 대한 피드백을 간청하는 데 사용될 수 있다. 트리거 프레임은 프레임 제어 필드(302), 듀레이션 필드(304), RA(receiver address) 필드(306)(또는 다수의 RA 필드들), TA(transmit address) 필드(308), 공통 정보 필드(310), 하나 또는 그 초과의 사용자 정보 필드들(312), 패딩(314) 및 프레임 체크 시퀀스(316)를 포함할 수 있다. RA 필드(306)는 수신측 STA의 어드레스를 식별할 수 있다. 트리거 프레임(300)이 하나의 수신측 STA를 가지면, RA 필드(306)는 STA(예컨대, 도 2의 STA 1)의 MAC 어드레스이다. 트리거 프레임(300)이 다수의 수신측 STA들을 가지면, RA 필드(306)는 브로드캐스트 어드레스를 포함할 수 있다. TA 필드(308)는 트리거 프레임을 송신하는 디바이스(예컨대, AP)의 어드레스를 포함할 수 있다. 공통 정보 필드(310)는 다수의 서브필드들을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 공통 정보 필드(310)는 트리거 프레임(300)이 RU 피드백에 대한 보고를 요청하는지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 공통 정보 필드(310)는, AP가 RU들에 대한 피드백을 요청하는지 여부를 표시하는 데 사용되는 피드백 요청 비트를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 피드백 요청 비트는 트리거 프레임(300) 내의 임의의 다른 필드에 포함될 수 있다. 예컨대, 하나 또는 그 초과의 사용자 정보 필드들(312) 각각은, 각각의 별개의 STA로 지향되는 피드백 요청 비트를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 피드백 요청 비트는, 트리거 프레임(300)이, 배정되는 RU들에 대한 피드백을 질의하거나 또는 요청하는 타입임을 표시할 수 있다.

[0047]

[0055] 도 3을 참조하면, 사용자 정보 필드는 AID(association ID) 서브필드(318), RU 배정 서브필드(320), 코딩 타입 서브필드(322), MCS 서브필드(324) 및 다른 서브필드들을 포함할 수 있다. AID 서브필드(318)는 사용자 정보 필드가 향하도록 의도되는 사용자를 식별할 수 있다. RU 배정 서브필드(320)는 AID 서브필드(318)에서 식별된 STA에 배정되는 하나 또는 그 초과의 RU(resource unit)들을 표시할 수 있다. 코딩 타입 서브필드(322)는 코드 타입(예컨대, 바이너리 컨볼루션 코딩 또는 저-밀도 패리티-체크 코딩)을 표시한다. MCS 서브필드(324)는 AID 서브필드(318)에서 식별된 STA에 할당된 MCS를 표시할 수 있다. 패딩 서브필드(314)는 응답을 준비하기 위한 추가 시간을 수신측 STA에 제공하도록 프레임 길이를 연장한다. FCS 서브필드(316)는 트리거 프레임(300)의 에러 검출을 가능하게 한다.

[0048]

[0056] 도 4는 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내의 자원 배정을 위한 피드백을 간청하는 무선 디바이스(402)의 예시적 기능 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(402)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(402)는 AP(예컨대, AP(104))를 포함할 수 있다.

[0049]

[0057] 무선 디바이스(402)는 무선 디바이스(402)의 동작을 제어하는 프로세서(404)를 포함할 수 있다. 프로세서(404)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(406)는 명령들 및 데이터를 프로세서(404)에 제공할 수 있다. 메모리(406)의 일부분은 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(404)는 통상적으로, 메모리(406) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리적 및 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(406)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 (예컨대, 프로세서(404)에 의해) 실행 가능할 수 있다.

[0050]

[0058] 프로세서(404)는 하나 또는 그 초과의 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드 로직(gated logic), 개별 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.

[0051]

[0059] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술어로 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 적합

한 코드 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0052] [0060] 무선 디바이스(402)는 또한 하우징(408)을 포함할 수 있고, 무선 디바이스(402)는 무선 디바이스(402)와 원격 디바이스 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(410) 및/또는 수신기(412)를 포함할 수 있다. 송신기(410) 및 수신기(412)는 트랜시버(414)로 결합될 수 있다. 안테나(416)는 하우징(408)에 부착되며 트랜시버(414)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(402)는 또한, 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0053] [0061] 무선 디바이스(402)는 또한 트랜시버(414) 또는 수신기(412)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위해 사용될 수 있는 신호 검출기(418)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(418)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(402)는 또한, 신호들을 프로세싱할 시 사용하기 위한 DSP(420)를 포함할 수 있다. DSP(420)는 송신을 위한 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 PPDU(PLCP(physical layer convergence procedure) protocol data unit)를 포함할 수 있다.

[0054] [0062] 무선 디바이스(402)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(422)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(422)는 키패드, 마이크로폰, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(422)는 무선 디바이스(402)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 앤리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0055] [0063] 무선 디바이스(402)가 AP(예컨대, AP(104))로서 구현될 때, 무선 디바이스(402)는 또한 자원 배정 컴포넌트(424)를 포함할 수 있다. 자원 배정 컴포넌트(424)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용 가능한, 업링크 송신을 위한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임(예컨대, 트리거 프레임(434))을 이 세트의 스테이션들에 송신하도록 구성될 수 있다. 트리거 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청을 포함할 수 있다. 자원 배정 컴포넌트(424)는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 트리거 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임(예컨대, 응답 프레임(428))을 수신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신된다. 일부 양상에서, 채널 상태는, 스테이션에서의 CCA 결정, 스테이션에서의 NAV 세팅, 스테이션에서의 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 각각의 스테이션으로부터의 응답 프레임은, 업링크 자원/채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는, RU들의 세트의 RU가 CCA를 클리어하였는지 여부에 또는 각각의 스테이션의 CQI 선호도에 기반하여 순서화될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는 RU(resource unit)들의 세트의 서브세트일 수 있다. 이러한 구성에서, 자원 배정 컴포넌트(424)는 수신된 응답 프레임, 및 수신된 응답 프레임에 표시된 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 업링크 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하고, 그리고 업링크 송신을 위해 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 스테이션들의 서브세트에 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 자원 배정 컴포넌트(424)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션으로부터, 수신된 응답 프레임에 기반하여 스테이션들의 서브세트를 선택함으로써, 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치를 결정함으로써, 그리고 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈를 결정함으로써 스테이션들의 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있다. 또 다른 구성에서, 자원 배정 컴포넌트(424)는 제2 트리거 프레임을 송신하기 이전에 다운링크 멀티-사용자 프레임(예컨대, 다운링크 MU 프레임(432))을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0056] [0064] 무선 디바이스(402)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(426)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(426)은, 데이터 버스를 포함할 수 있을 뿐만 아니라, 예컨대, 데이터 버스에 추가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(402)의 컴포넌트들이 함께 커플링될 수 있거나 또는 일부 다른 메커니즘을 사용하여 서로 입력들을 수신(accept) 또는 제공할 수 있다.

[0057] [0065] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 4에서 예시되지만, 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들이 조합되거나 또는 공통으로 구현될 수 있다. 예컨대, 프로세서(404)는 프로세서(404)와 관련하여 위에서 설명된 기능의 구현뿐만 아니라, 신호 검출기(418), DSP(420), 사용자 인터페이스(422) 및/또는 자원 배정 컴포넌트(424)와 관련하여 위에서 설명된 기능을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 추가로, 도 4에서 예시되는 컴포넌트

들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.

- [0058] [0066] 도 5는 RU(resource unit) 피드백에 기반하는 자원 배정의 예시적 방법(500)의 흐름도이다. 방법(500)은 장치(예컨대, AP(104) 또는 예컨대, 무선 디바이스(402))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(500)이 도 4의 무선 디바이스(402)의 엘리먼트들과 관련하여 아래에서 설명되지만, 다른 컴포넌트들이 본원에서 설명되는 단계들 중 하나 또는 그 초과의 단계들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 도 5의 점선들은 선택적 동작들을 표시할 수 있다.
- [0059] [0067] 블록(505)에서, 장치는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 제어 프레임(예컨대, 트리거 프레임)을 이 세트의 스테이션들에 송신할 수 있다. 제어 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, 장치는 AP일 수 있고, 한 세트의 스테이션들은 STA 1-STA 8일 수 있다. 202에서, AP는 STA 1-STA 8 각각이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 제1 트리거 프레임(예컨대, 제어 프레임)을 STA 1-STA 8에 송신할 수 있다. 제1 트리거 프레임은, STA 1-STA 8 각각으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 예컨대, 제1 트리거 프레임은 1로 세팅된 피드백 요청 비트를 포함할 수 있다.
- [0060] [0068] 블록(510)에서, 장치는 각각의 스테이션으로부터 업링크 자원을 통해 응답 프레임을 수신할 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신될 수 있다. 피드백은 제어 프레임에 표시된 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 채널 상태는, CCA 결정, NAV 세팅, 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 일 양상에서, 각각의 스테이션으로부터의 응답 프레임은, 채널이 비지 상태인 동안 개개의 업링크 자원 상에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, 순서화된 RU들의 리스트는, RU들의 세트의 RU가 CCA를 클리어하였는지 여부에 또는 각각의 스테이션의 CQI 선호도에 기반하여 순서화될 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, AP는 204에서, STA들 각각으로부터 개개의 업링크 자원을 통해 제어 응답 프레임을 수신할 수 있다. 제어 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있고, 피드백은 하나 또는 그 초과의 순서화된 리스트일 수 있다. 제어 응답 프레임은 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신될 수 있다. 예컨대, AP가 STA 1로부터 제어 응답 프레임을 수신할 때, STA 1은 업링크 자원이 CCA를 클리어하지 않을 때에도 업링크 자원 상에서 제어 응답 프레임을 송신할 수 있다. AP는 또한, STA 2-STA 8로부터 제어 응답 프레임들을 수신할 수 있다.
- [0061] [0069] 515에서, 장치는 수신된 응답 프레임, 및 수신된 응답 프레임에 표시된 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 업링크 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정할 수 있다. 일 양상에서, 장치는 ((520)에서) 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션으로부터, 수신된 응답 프레임에 기반하여 스테이션들의 서브세트를 선택함으로써, 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치(예컨대, 심볼 위치)를 결정함으로써, 그리고 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈(예컨대, 20 MHz(megahertz), 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz 등)를 결정함으로써 스테이션들의 서브세트를 결정할 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, STA 1-STA 8로부터 수신된 제어 응답 프레임들(예컨대, C-RP1-8)에 기반하여, AP는 STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8이 업링크 송신을 위해 스케줄링된다고 결정할 수 있다. 결정은 STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8에 CCA를 클리어한 RU들이 배정됨을 표시하는, STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8로부터의 제어 응답 프레임들에 기반할 수 있다. AP는 RU 위치들 및 RU 사이즈들(예컨대, 심볼 위치들 및 통신 대역폭 사이즈)을 결정할 수 있다.
- [0062] [0070] 535에서, 장치는 업링크 송신을 위해 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 제어 프레임을 스테이션들의 서브세트에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, AP는 UL MU 송신을 위해 STA들 각각에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8에 송신할 수 있다.
- [0063] [0071] 540에서, 장치는 제2 제어 프레임을 송신하기 이전에 다운링크 MU 프레임을 송신할 수 있다. 예컨대, 도 2, 구체적으로는 다이어그램(250)을 참조하면, AP는 제2 트리거 프레임을 송신하기 이전에 DL MU 프레임을 STA 1, STA 3, STA 4, STA 6, STA 8에 송신할 수 있다. 일 양상에서, AP는 제2 트리거 프레임을 생성하기 위한 추가 시간을 AP에 제공하기 위해 DL MU 프레임을 먼저 송신할 수 있다.
- [0064] [0072] 도 6은 피드백에 기반하여 자원 배정을 수행할 수 있는 예시적 무선 통신 디바이스(600)의 기능 블록 다이어그램이다. 무선 통신 디바이스(600)는 수신기(605), 프로세싱 시스템(610) 및 송신기(615)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(610)은 자원 배정 컴포넌트(624)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(610), 자원 배정

컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한, 업링크 송신을 위한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임(예컨대, 트리거 프레임(626))을 이 세트의 스테이션들에 송신하도록 구성될 수 있다. 트리거 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 수신기(605)는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 트리거 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임(예컨대, 응답 프레임(628))을 수신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신된다. 일 양상에서, 채널 상태는, 스테이션에서의 CCA 결정, 스테이션에서의 NAV 세팅, 스테이션에서의 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 각각의 스테이션으로부터의 응답 프레임은, 업링크 자원/채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는, RU들의 세트의 RU가 CCA를 클리어하였는지 여부에 또는 각각의 스테이션의 CQI 선호도에 기반하여 순서화될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는 RU(resource unit)들의 세트의 서브세트일 수 있다. 이러한 구성에서, 프로세싱 시스템(610) 및/또는 자원 배정 컴포넌트(624)는 수신된 응답 프레임, 및 수신된 응답 프레임에 표시된 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 업링크 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하고, 그리고 업링크 송신을 위해 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 스테이션들의 서브세트에 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(610) 및/또는 자원 배정 컴포넌트(624)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션으로부터, 수신된 응답 프레임에 기반하여 스테이션들의 서브세트를 선택함으로써, 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치를 결정함으로써, 그리고 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈를 결정함으로써 스테이션들의 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있다. 또 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)는 제2 트리거 프레임을 송신하기 이전에 다운링크 멀티-사용자 프레임(예컨대, 다운링크 MU 프레임(632))을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0065]

[0073] 수신기(605), 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)는 도 5의 블록들(505, 510, 515, 520, 525, 530, 535 및 540)과 관련하여 위에서 논의된 하나 또는 그 초과의 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 수신기(605)는 수신기(412)에 대응할 수 있다. 프로세싱 시스템(610)은 프로세서(404)에 대응할 수 있다. 송신기(615)는 송신기(410)에 대응할 수 있다. 자원 배정 컴포넌트(624)는 자원 배정 컴포넌트(124) 및/또는 자원 배정 컴포넌트(424)에 대응할 수 있다.

[0066]

[0074] 일 구성에서, 무선 통신 디바이스(600)는 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션이 이용가능한, 업링크 송신을 위한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 이 세트의 스테이션들에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 프레임은, 각각의 스테이션으로부터의, RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청을 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(600)는, 각각의 스테이션으로부터, 송신된 트리거 프레임에 기반하는 업링크 자원을 통해 응답 프레임을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 응답 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 수신된다. 일 양상에서, 채널 상태는, 스테이션에서의 CCA 결정, 스테이션에서의 NAV 세팅, 스테이션에서의 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 각각의 스테이션으로부터의 응답 프레임은, 업링크 자원/채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 수신될 수 있다. 다른 양상에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는, RU들의 세트의 RU가 CCA를 클리어하였는지 여부에 또는 각각의 스테이션의 CQI 선호도에 기반하여 순서화될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백은 RU들의 세트에 기반하는 순서화된 RU들의 리스트일 수 있다. 순서화된 RU들의 리스트는 RU(resource unit)들의 세트의 서브세트일 수 있다. 이러한 구성에서, 무선 통신 디바이스(600)는, 수신된 응답 프레임, 및 수신된 응답 프레임에 표시된 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여, 업링크 송신을 위해 스케줄링될 스테이션들의 서브세트를 결정하고, 그리고 업링크 송신을 위해 스테이션들의 서브세트 내의 각각의 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 스테이션들의 서브세트에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 구성에서, 스테이션들의 서브세트를 결정하기 위한 수단은 한 세트의 스테이션들 중 각각의 스테이션으로부터, 수신된 응답 프레임에 기반하여 스테이션들의 서브세트를 선택하고, 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 위치를 결정하고, 그리고 순서화된 RU들의 리스트에 기반하여 적어도 하나의 RU 사이즈를 결정하도록 구성될 수 있다. 또 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(600)는 제2 트리거 프레임을 송신하기 이전에 다운링크 멀티-사용자 프레임(예컨대, 다운링크 MU 프레임(632))을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

- [0067] [0075] 예컨대, 트리거 프레임을 송신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 수신기(605)를 포함할 수 있다. 스테이션의 서브셋트를 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(610) 및/또는 자원 배정 컴포넌트(624)를 포함할 수 있다. 제2 트리거 프레임을 송신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)를 포함할 수 있다. 다운링크 멀티-사용자 프레임을 송신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(610), 자원 배정 컴포넌트(624) 및/또는 송신기(615)를 포함할 수 있다.
- [0068] [0076] 도 7은 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 RU(resource unit) 피드백을 제공하는 무선 디바이스(702)의 예시적 기능 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(702)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(702)는 STA(114)를 포함할 수 있다.
- [0069] [0077] 무선 디바이스(702)는 무선 디바이스(702)의 동작을 제어하는 프로세서(704)를 포함할 수 있다. 프로세서(704)는 또한 CPU로 지칭될 수도 있다. ROM 및 RAM 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(706)는 명령들 및 데이터를 프로세서(704)에 제공할 수 있다. 메모리(706)의 일부분은 또한, NVRAM을 포함할 수 있다. 프로세서(704)는 통상적으로, 메모리(706) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리적 및 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(706)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 (예컨대, 프로세서(704)에 의해) 실행가능할 수 있다.
- [0070] [0078] 프로세서(704)는 하나 또는 그 초과의 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP들, FPGA들, PLD들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드 로직(gated logic), 개별 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.
- [0071] [0079] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술어로 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 코드 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.
- [0072] [0080] 무선 디바이스(702)는 또한 하우징(708)을 포함할 수 있고, 무선 디바이스(702)는 무선 디바이스(702)와 원격 디바이스 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(710) 및/또는 수신기(712)를 포함할 수 있다. 송신기(710) 및 수신기(712)는 트랜시버(714)로 결합될 수 있다. 안테나(716)는 하우징(708)에 부착되어 트랜시버(714)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(702)는 또한, 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0073] [0081] 무선 디바이스(702)는 또한 트랜시버(714) 또는 수신기(712)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위해 사용될 수 있는 신호 검출기(718)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(718)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 그러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(702)는 또한, 신호들을 프로세싱할 시 사용하기 위한 DSP(720)를 포함할 수 있다. DSP(720)는 송신을 위한 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 PPDU를 포함할 수 있다.
- [0074] [0082] 무선 디바이스(702)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(722)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(722)는 키패드, 마이크로폰, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(722)는 무선 디바이스(702)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0075] [0083] 무선 디바이스(702)가 STA(예컨대, STA(114))로서 구현될 때, 무선 디바이스(702)는 또한 피드백 컴포넌트(724)를 포함할 수 있다. 피드백 컴포넌트(724)는 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임(예컨대, 트리거 프레임(734))을 수신하도록 구성될 수 있다. 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 피드백 컴포넌트(724)는 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 피드백 컴포넌트(724)는 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임(예컨대, 응답 프레임

(728))을 송신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다. 일 구성에서, 피드백 컴포넌트(724)는 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태를 결정함으로써 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 개개의 채널 상태는 CCA 결정, NAV 세팅 또는 CQI에 기반할 수 있다. 이러한 구성에서, 피드백 컴포넌트(724)는 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태에 기반하여, 순서화된 RU들의 리스트를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백 컴포넌트(724)는 RU들의 세트 내의 적어도 하나의 RU에 대해 선호되는 MCS를 결정함으로써 피드백을 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 일 양상에서, 업링크 자원과 연관된 채널 상태는, CCA 결정, NAV 세팅, 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 이러한 양상에서, 응답 프레임은, 채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백 컴포넌트(724)는 업링크 송신을 위해 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임(예컨대, 제2 트리거 프레임(730))을 수신하도록 구성될 수 있다. RU들의 서브세트는 액세스 포인트에 송신되는 결정된 피드백에 기반할 수 있다.

[0076] [0084] 무선 디바이스(702)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(726)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(726)은, 데이터 버스를 포함할 수 있을 뿐만 아니라, 예컨대, 데이터 버스에 추가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(702)의 컴포넌트들이 함께 커플링될 수 있거나 또는 일부 다른 메커니즘을 사용하여 서로 입력들을 수신 또는 제공할 수 있다.

[0077] [0085] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 7에서 예시되지만, 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들이 조합되거나 또는 공통으로 구현될 수 있다. 예컨대, 프로세서(704)는 프로세서(704)와 관련하여 위에서 설명된 기능의 구현뿐만 아니라, 신호 검출기(718), DSP(720), 사용자 인터페이스(722) 및/또는 피드백 컴포넌트(724)와 관련하여 위에서 설명된 기능을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 추가로, 도 7에서 예시되는 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.

[0078] [0086] 도 8은 MU 송신을 위해 이용가능한 RU(resource unit)들에 대한 피드백을 제공하는 예시적 방법(800)의 흐름도이다. 방법(800)은 장치(예컨대, STA(114) 또는 예컨대, 무선 디바이스(702))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(800)이 도 7의 무선 디바이스(702)의 엘리먼트들과 관련하여 아래에서 설명되지만, 다른 컴포넌트들이 본원에서 설명되는 단계들 중 하나 또는 그 초과의 단계들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 도 8의 점선들은 선택적 동작들을 표현할 수 있다.

[0079] [0087] 블록(805)에서, 장치는 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 제어 프레임을 수신할 수 있다. 제어 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, 장치는 STA 1일 수 있다. STA 1은, AP로부터, 업링크 및/또는 다운링크 송신을 위해 STA 1이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 제1 트리거 프레임을 수신할 수 있다. 제1 트리거 메시지는 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다.

[0080] [0088] 블록(810)에서, 장치는 제어 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정할 수 있다. 일 양상에서, 장치는, (815에서) RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태를 결정함으로써 – 개개의 채널 상태는 CCA 결정, NAV 세팅 또는 CQI에 기반함 –, (820에서) RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태에 기반하여 순서화된 RU들의 리스트를 결정함으로써 그리고/ 또는 (825에서) DL 통신을 위해 사용될 적어도 하나의 RU에 대한 선호되는 MC들을 결정함으로써 피드백을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, STA 1은, RU들의 세트 내의 각각의 RU가 CCA를 클리어하는지 여부를 결정함으로써 STA 1이 이용가능한 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정할 수 있다. CCA를 클리어한 RU들에 대해, STA 1은 RU들에 대한 CQI를 측정하고, 채널 품질의 내림차순으로 RU들의 리스트를 결정할 수 있다.

[0081] [0089] 블록(830)에서, 장치는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신할 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, STA 1은 제1 트리거 프레임에 표시될 수 있는 업링크 자원 상에서 제어 응답 프레임을 송신할 수 있다. 제어 응답 프레임은 순서화된 RU들의 리스트를 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다. 일 양상에서, 제어 응답 프레임은, 채널 상태가, 채널이 비지 상태임(예컨대, 업링크 자원이 CCA를 클리어하지 않음)을 표시할 때에도 송신될 수 있다.

[0082] [0090] 블록(835)에서, 장치는 업링크 송신을 위해 장치에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 제어 프레임을 수신할 수 있다. RU들의 서브세트는 액세스 포인트에 송신되는 결정된 피드백(예컨대, 순서화된 RU들의 리스트)에 기반할 수 있다. 예컨대, 도 2를 참조하면, STA 1은 UL MU 송신을 위해 STA 1에 배정되는 RU들의 서

브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임을 수신할 수 있다. RU들의 서브세트는 AP에 송신된 순서화된 RU들의 리스트에 기반할 수 있다.

[0083]

[0091] 도 9는 RU(resource unit) 피드백을 제공하기 위한 예시적 무선 통신 디바이스(900)의 기능 블록 다이어그램이다. 무선 통신 디바이스(900)는 수신기(905), 프로세싱 시스템(910) 및 송신기(915)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(910)은 피드백 컴포넌트(924)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 수신기(905)는 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임(예컨대, 트리거 프레임(926))을 수신하도록 구성될 수 있다. 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 프로세싱 시스템(910) 및/또는 피드백 컴포넌트(924)는 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 송신기(915)는 스테이션에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임(예컨대, 응답 프레임(928))을 송신하도록 구성될 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다. 일 구성에서, 프로세싱 시스템(910) 및/또는 피드백 컴포넌트(924)는 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태를 결정함으로써 피드백을 결정하도록 구성될 수 있다. 개개의 채널 상태는 CCA 결정, NAV 세팅 또는 CQI에 기반할 수 있다. 이러한 구성에서, 프로세싱 시스템(910) 및/또는 피드백 컴포넌트(924)는 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태에 기반하여, 순서화된 RU들의 리스트를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(910) 및/또는 피드백 컴포넌트(924)는 RU들의 세트 내의 적어도 하나의 RU에 대해 선호되는 MCS를 결정함으로써 피드백을 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 일 양상에서, 업링크 자원과 연관된 채널 상태는, CCA 결정, NAV 세팅, 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 이러한 양상에서, 응답 프레임은, 채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 수신기(905)는 업링크 송신을 위해 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임(예컨대, 제2 트리거 프레임(930))을 수신하도록 구성될 수 있다. RU들의 서브세트는 액세스 포인트에 송신되는 결정된 피드백에 기반할 수 있다.

[0084]

[0092] 수신기(905), 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 송신기(915)는 도 8의 블록들(805, 810, 815, 820, 825, 830 및 835)과 관련하여 위에서 논의된 하나 또는 그 초과의 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 수신기(905)는 수신기(712)에 대응할 수 있다. 프로세싱 시스템(910)은 프로세서(704)에 대응할 수 있다. 송신기(915)는 송신기(710)에 대응할 수 있다. 피드백 컴포넌트(924)는 피드백 컴포넌트(126) 및/또는 피드백 컴포넌트(724)에 대응할 수 있다.

[0085]

[0093] 일 구성에서, 무선 통신 디바이스(900)는 액세스 포인트로부터, 업링크 송신을 위해 스테이션이 이용가능한 RU들의 세트를 표시하는 트리거 프레임을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 프레임은 RU들의 세트에 대한 피드백에 대한 요청일 수 있다. 무선 통신 디바이스(900)는 트리거 프레임에 표시된 RU들의 세트와 연관된 채널 상태들에 기반하여 RU들의 세트에 대한 피드백을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(900)는 무선 통신 디바이스(900)에 배정되는 업링크 자원 상에서 응답 프레임을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 응답 프레임은 결정된 피드백을 포함할 수 있으며, 업링크 자원과 연관된 채널 상태와는 독립적으로 송신될 수 있다. 일 구성에서, 피드백을 결정하기 위한 수단은 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태를 결정하도록 구성될 수 있다. 개개의 채널 상태는 CCA 결정, NAV 세팅 또는 CQI에 기반할 수 있다. 이러한 구성에서, 결정하기 위한 수단은 RU들의 세트의 각각의 RU와 연관된 개개의 채널 상태에 기반하여, 순서화된 RU들의 리스트를 결정하도록 추가로 구성될 수 있다. 다른 구성에서, 피드백을 결정하기 위한 수단은 RU들의 세트 내의 적어도 하나의 RU에 대해 선호되는 MCS를 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 업링크 자원과 연관된 채널 상태는, CCA 결정, NAV 세팅, 제1 임계치 초과인 ED 레벨, 또는 제2 임계치 미만인 CQI 중 하나에 기반하여, 업링크 자원과 연관된 채널이 비지 상태인 것을 표시할 수 있다. 이러한 양상에서, 응답 프레임은, 채널이 비지 상태인 동안 업링크 자원 상에서 송신될 수 있다. 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(900)는 업링크 송신을 위해 스테이션에 배정되는 RU들의 서브세트를 표시하는 제2 트리거 프레임(예컨대, 제2 트리거 프레임(730))을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. RU들의 서브세트는 액세스 포인트에 송신되는 결정된 피드백에 기반할 수 있다.

[0086]

[0094] 예컨대, 액세스 포인트로부터 트리거 프레임을 수신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 수신기(905)를 포함할 수 있다. 피드백을 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(910) 및/또는 피드백 컴포넌트(924)를 포함할 수 있다. 응답 프레임을 송신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(910),

피드백 컴포넌트(924) 및/또는 송신기(915)를 포함할 수 있다. 제2 트리거 프레임을 수신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(910), 피드백 컴포넌트(924) 및/또는 수신기(905)를 포함할 수 있다.

[0087] [0095] 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.

[0088] [0096] 본 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리적 블록들, 컴포넌트들 및 회로들이 범용 프로세서, DSP, ASIC(application specific integrated circuit), FPGA 또는 다른 PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 입수 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 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0089] [0097] 하나 또는 그 초과의 양상들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체들은 하나의 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들, 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능한 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM(CD(compact disc) ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 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 바와 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 유형의 매체들)를 포함한다.

[0090] [0098] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과의 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.

[0091] [0099] 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 초과의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들에 있어서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료(packaging material)를 포함할 수 있다.

[0092] [00100] 추가로, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 컴포넌트들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 경우, 사용자 단말 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 또는 플로피 디스크와 같은) 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국은 저장 수단을 디바이스에 커플링시키거나 또는 제공할 시, 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본원에서 설명되는 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

[0093] [00101] 청구항들은 위에서 예시되는 바로 그 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다.

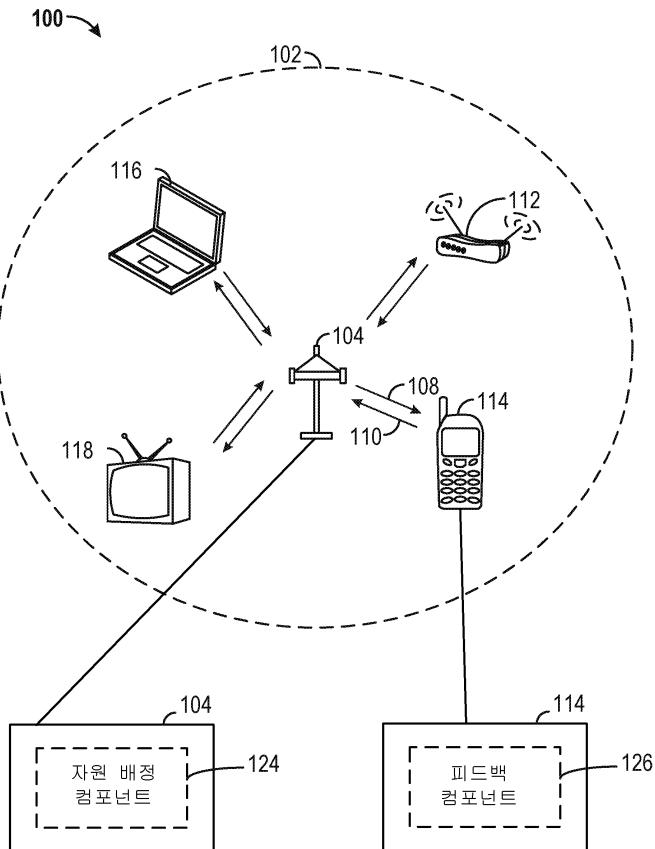
청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레인지먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

[0094] [00102] 위의 설명은 본 개시내용의 양상들에 관련되지만, 개시내용의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 개시내용의 다른 그리고 추가적 양상들이 고안될 수 있으며, 개시내용의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

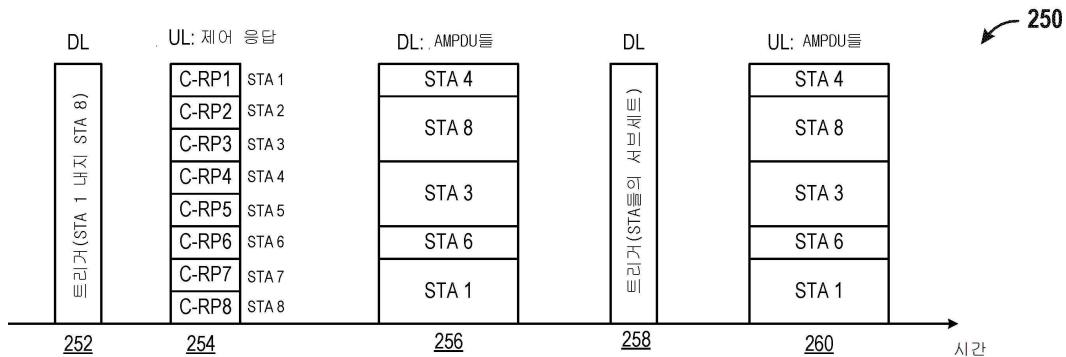
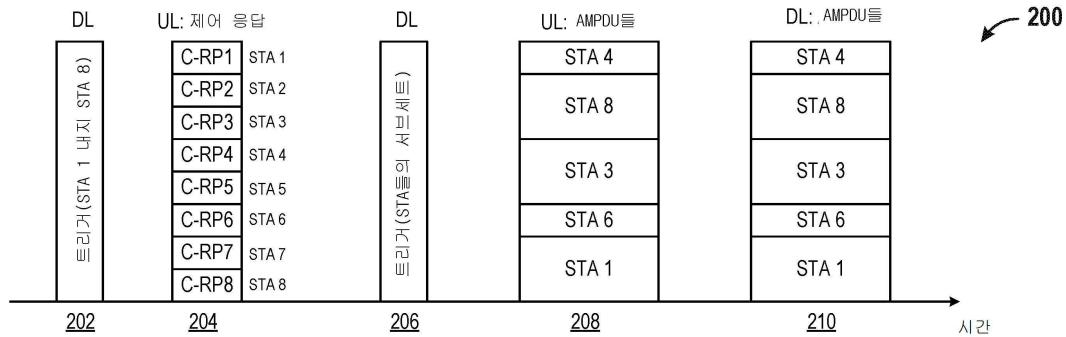
[0095] [00103] 이전 설명은 임의의 당업자가 본원에서 설명되는 다양한 양상을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의되는 일반적 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 도시되는 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언과 일치하는 전체 범위를 따르도록 한 것이고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는 구체적으로 그렇게 서술되지 않는 한, "하나 그리고 오직 하나"를 의미하도록 의도되지 않고, 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 달리 구체적으로 서술되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 향후에 알려질 본 개시내용의 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본원에 명백하게 포함되고, 청구항들에 의해 망라되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시되는 어떤 것도 그러한 개시내용이 청구항들에서 명시적으로 인용되는지에 관계 없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 청구항 엘리먼트가 "위한 수단"이라는 문구를 사용하여 명백하게 기술되거나, 또는 방법 청구항의 경우, 엘리먼트가 "위한 단계"라는 문구를 사용하여 기술되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112(f)의 조문들 하에서 해석되어야 하는 것은 아니다.

도면

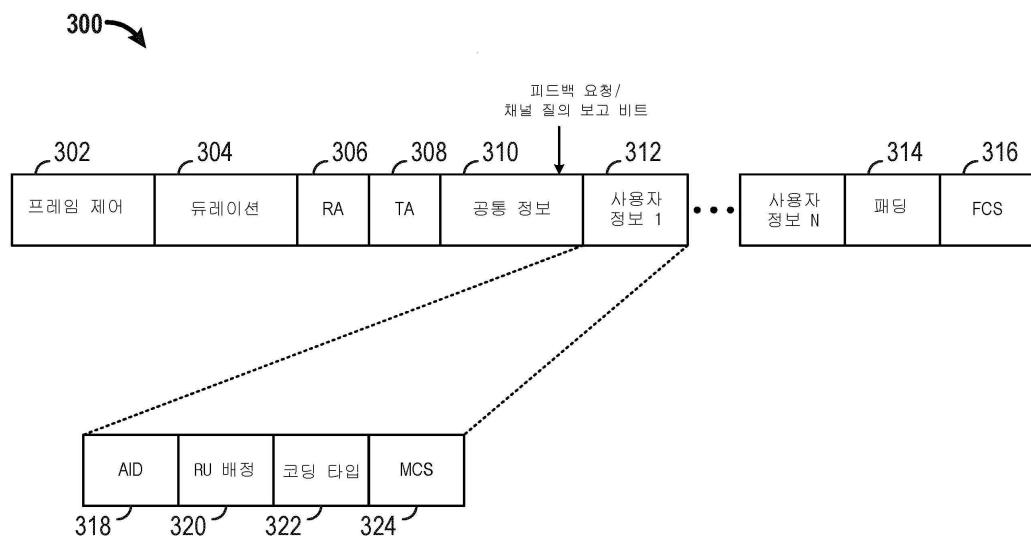
도면1



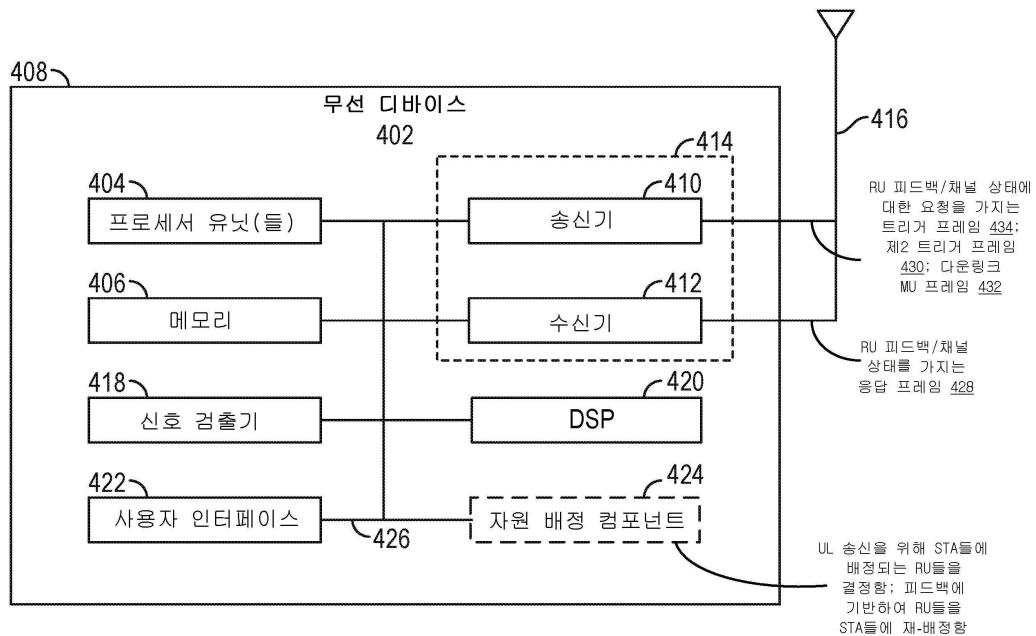
도면2



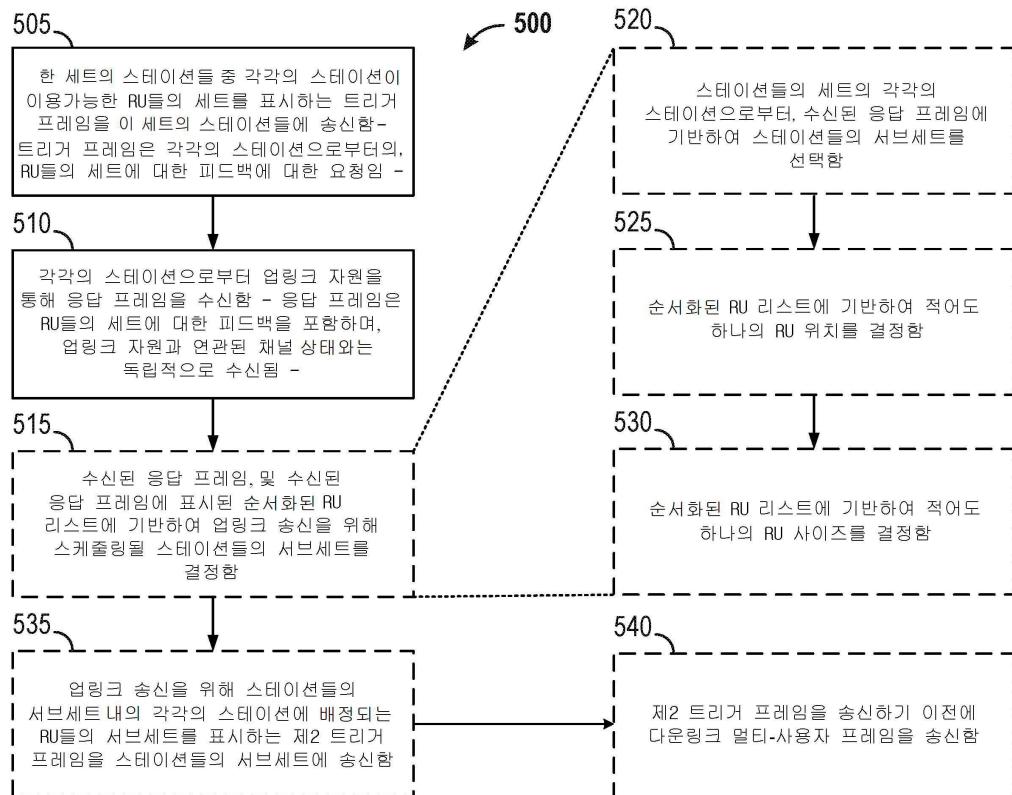
도면3



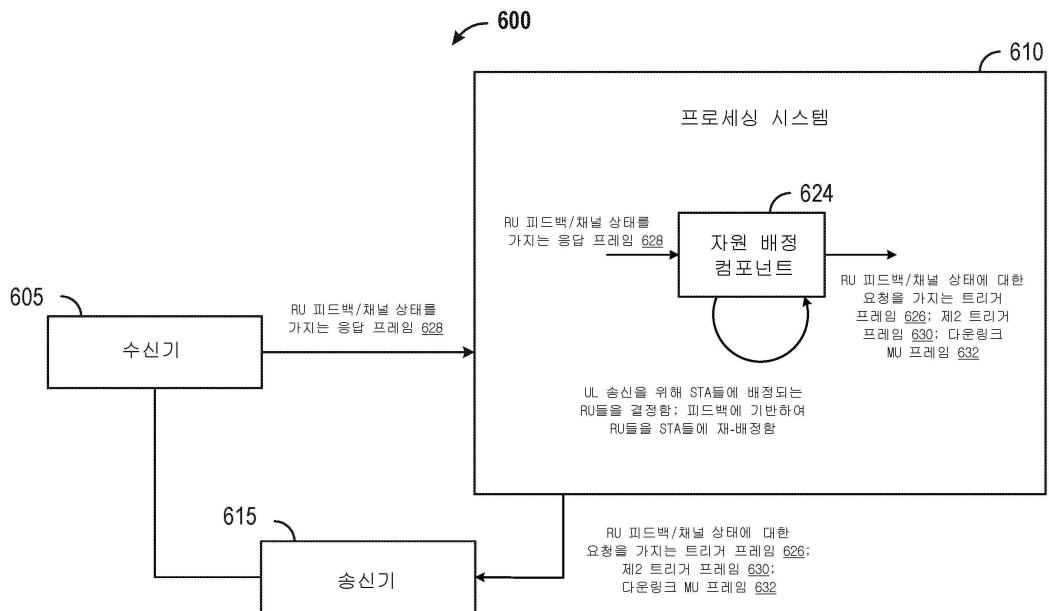
도면4



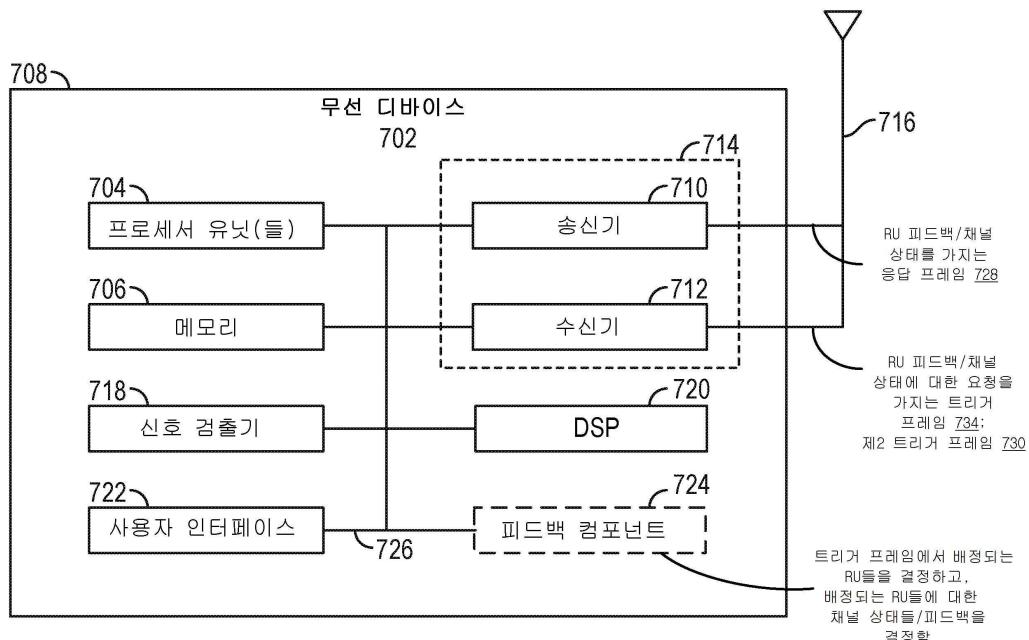
도면5



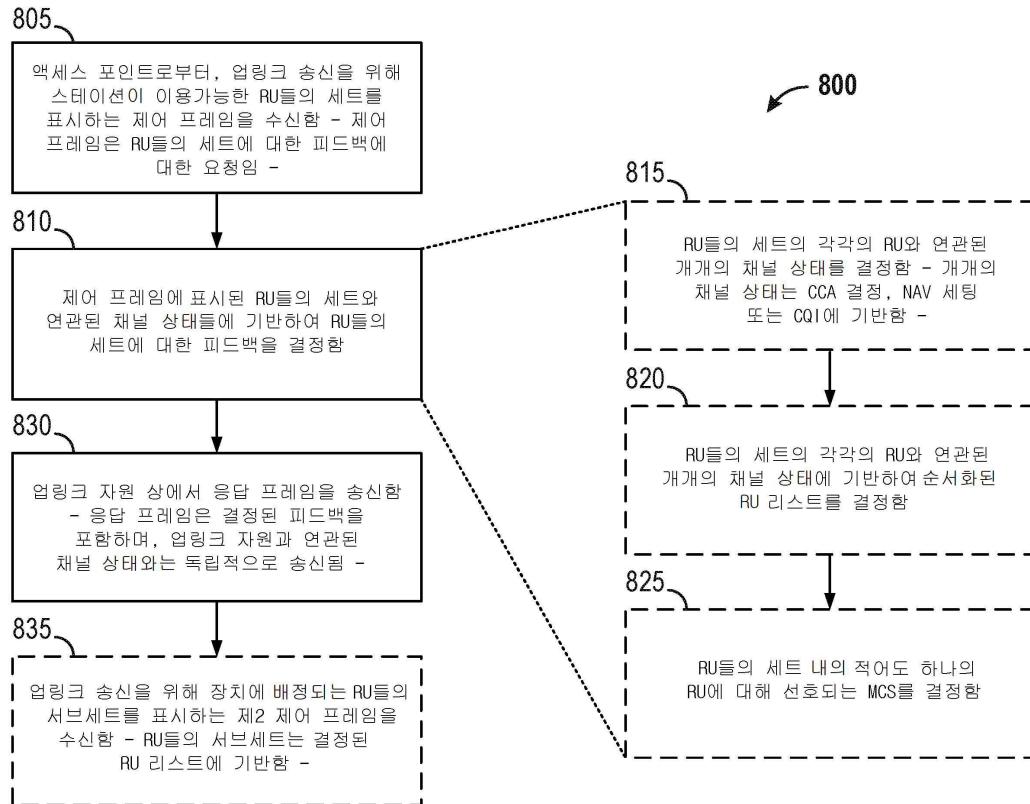
도면6



도면7



도면8



도면9

