



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월14일
(11) 등록번호 10-1686579
(24) 등록일자 2016년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 84/18 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0816 (2013.01)
H04W 84/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7036330
(22) 출원일자(국제) 2014년05월23일
심사청구일자 2016년09월01일
(85) 번역문제출일자 2015년12월22일
(65) 공개번호 10-2016-0013960
(43) 공개일자 2016년02월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/039370
(87) 국제공개번호 WO 2014/190275
국제공개일자 2014년11월27일
(30) 우선권주장
61/827,480 2013년05월24일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US20110222408 A1
US20110305156 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
추, 하오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
카타, 스리니바스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 30 항

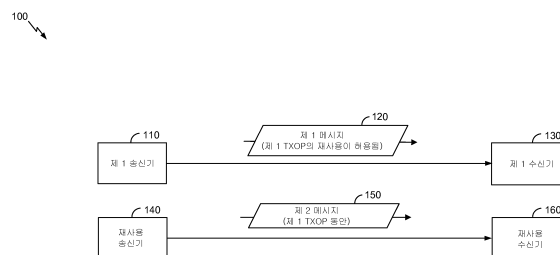
심사관 : 백형열

(54) 발명의 명칭 송신 기회(TXOP) 기반 채널 재사용

(57) 요약

방법은, 제 1 송신기에서, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 방법은, 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 메시지의 일부를 전송하는 단계를 더 포함한다. 메시지의 일부는, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는 한편, 제 1 송신기는 제 1 TXOP 동안 제 1 수신기에 메시지의 제 2 부분을 전송한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 84/18 (2013.01)

(72) 발명자

멀린, 시몬

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

조우, 차오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

바리악, 그웬돌린 데니스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

체리안, 조지

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

아브라함, 산토쉬 폴

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

영, 로렌스 윈스턴, 3세

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

샘패쓰, 히멘쓰

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

61/843,315 2013년07월05일 미국(US)

61/869,546 2013년08월23일 미국(US)

61/926,205 2014년01월10일 미국(US)

61/936,872 2014년02월07일 미국(US)

14/268,829 2014년05월02일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

제 1 송신기에서, 메시지의 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 1 TXOP의 재사용 허용 결정에 기초하여 상기 메시지의 일부의 값을 설정하는 단계; 및

상기 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 상기 메시지의 일부를 전송하는 단계를 포함하고,

상기 메시지의 일부는, 상기 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용됨을 나타내고, 그리고 상기 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 상기 제 1 TXOP 동안 상기 제 1 송신기가 상기 제 1 수신기에 상기 메시지의 제 2 부분을 전송하는 동안 상기 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는, 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 값은 물리 계층 컨버전스 프로토콜(PLCP) 프리앰블, 매체 액세스 제어(MAC) 헤더, 또는 RTS(request to send) 메시지에 포함되는, 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 값은 상기 메시지의 물리 계층 컨버전스 프로토콜(PLCP) 프리앰블의 신호(SIG) 필드에 포함되는, 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 SIG 필드는, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11ac SIG-A 필드를 포함하는, 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 PLCP 프리앰블은 고효율 무선(HEW) 프리앰블인, 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 PLCP 프리앰블은, 상기 제 1 송신기의 기본 서비스 세트 식별자(BSSID)를 나타내는, 방법.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 SIG 필드는, 상기 제 1 송신기와 연관된 송신기 어드레스의 적어도 일부를 나타내고, 그리고 상기 제 1 수신기와 연관된 수신기 어드레스의 적어도 일부를 나타내는, 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 송신기에서, 제 3 메시지와 연관된 제 2 TXOP의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 메시지가 전송된 후, 상기 제 2 TXOP와 연관된 상기 제 3 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 3 메시지의 제 3 부분은, 상기 제 2 TXOP의, 상기 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타내는, 방법.

청구항 9

장치로서,

프로세서; 및

명령들을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하고,

상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금,

메시지의 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하게 하고;

상기 제 1 TXOP의 재사용 허용 결정에 기초하여 상기 메시지의 일부의 값을 설정하게 하고; 그리고

상기 메시지의 일부의 전송을 개시하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 메시지의 일부는, 상기 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용됨을 나타내고, 그리고 상기 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 상기 제 1 TXOP 동안 제 1 송신기가 제 1 수신기에 상기 메시지의 제 2 부분을 전송하는 동안 상기 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는, 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 제 1 기본 서비스 세트(BSS)의 제 1 수신기와 상기 제 1 송신기 사이의 링크의 신호 강도에 기초하여, 상기 제 1 TXOP의 재사용을 허용할지 여부를 결정하게 하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한, 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 프로세서로 하여금, 제 1 수신기와 핸드셰이크(handshake) 교환을 수행하게 하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고, 그리고 상기 핸드셰이크 교환은 상기 메시지와 연관되는, 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 송신기 및 상기 제 1 수신기는 피어-투-피어 네트워크에 포함되는, 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 재사용 송신기 및 재사용 수신기는 피어-투-피어 네트워크에 포함되는, 장치.

청구항 14

방법으로서,

재사용 송신기에서, 제 1 송신기에 의해 제 1 수신기에 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계 — 상기 일부는, 상기 메시지의 제 1 송신 기회(TXOP)의, 상기 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용됨을 나타내는 값을 포함하고, 상기 값은 어드레스 값과는 별개임 —; 및

상기 일부에 기초하여, 상기 제 1 TXOP의 상기 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 상기 제 1 TXOP 동안 상기 제 1 송신기가 상기 제 1 수신기에 상기 메시지의 제 2 부분을 전송하는 동안 상기 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는, 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 상기 재사용 송신기에서, 상기 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정은, 상기 메시지가 상기 재사용 송신기에 어드레스되는지 여부, 상기 제 1 TXOP의 재사용 동안 상기 재사용 송신기에 의해 전송될 제 2 메시지가 상기 메시지의 상기 제 1 수신기에 어드레스되는지 여부, 또는 이들의 조합에 기초하는, 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정은, 상기 재사용 송신기에 의해 이행(honor)되는 네트워크 할당 벡터(NAV)가 상기 제 1 송신기에 의해 설정되었는지 여부에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정은, 상기 재사용 송신기의, 재사용 수신기에 대한 물리적 근접도, 상기 재사용 송신기에 저장된 이력 데이터, 상기 재사용 송신기와 재사용 수신기 사이의 핸드셰이크 교환, 또는 이들의 조합에 기초하는, 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정에 응답하여, 상기 제 1 TXOP 동안 상기 재사용 송신기로부터 상기 제 2 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 2 메시지는, 상기 제 1 TXOP 이전에 또는 상기 제 1 TXOP와 동시에 종료하는 제 2 TXOP와 연관되는, 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정은, 상기 제 1 수신기에 의해 허용가능한(acceptable) 간섭 레벨에 기초하는, 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 재사용 송신기는, 상기 제 1 수신기로부터 수신되는 관리 메시지에 기초하여 상기 간섭 레벨을 결정하는, 방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 재사용 송신기는, 상기 제 1 수신기로부터 전송되는 CTS(clear to send) 메시지 또는 RTS(request to send) 메시지에 기초하여, 상기 간섭 레벨을 결정하고, 그리고 상기 RTS 메시지 또는 상기 CTS 메시지는 상기 메시지 이전에 전송되는 특정 메시지와 연관되는, 방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 재사용 송신기는, 상기 제 1 수신기와 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 레벨에 기초하여 상기 간섭 레벨을 결정하고, 그리고 상기 CCA 레벨은, 상기 제 1 수신기에 의해 전송되는 블록 확인응답(BA)에 기초하여 결정되는, 방법.

청구항 24

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 지속기간을 결정하는 단계를 더 포함하고, 상기 제 1 TXOP의 지속기간은, 상기 메시지와 연관된 프리앰블의 레거시 신호(L-SIG) 필드에 기초하여, 또는 상기 제 1 송신기와 연관된 네트워크 할당 벡터(NAV)에 기초하여 결정되는, 방법.

청구항 25

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP의 재사용 결정에 응답하여, 연기/백오프(deferral/backoff) 시간 기간 동안 하나 또는 그 초과 의 연기/백오프 규칙들을 적용하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 26

제 14 항에 있어서,

상기 메시지의 일부는, 상기 제 1 TXOP의 시작 이전에 검출되는, 방법.

청구항 27

방법으로서,

재사용 송신기에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 제 1 메시지의 일부에 포함된 값을 검출하는 단계 — 상기 값은, 어드레스 값과는 별개이고 그리고 상기 제 1 메시지의 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용됨을 나타냄 —;

상기 재사용 송신기에서, 상기 값에 기초하여 데이터를 저장하는 단계;

상기 재사용 송신기에서, 상기 제 1 송신기에 의해 전송되는 제 2 메시지의 일부를 검출하는 단계 — 상기 일부는 상기 제 2 메시지의 제 2 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 표시를 포함하지 않음 —; 및

상기 데이터에 기초하여, 상기 재사용 송신기에 의해, 상기 제 2 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 재사용 송신기는, 상기 제 1 메시지의 제 1 수신지(destination)에 기초한 간섭 레벨에 기초하여, 상기 제 1 TXOP 동안 상기 재사용 송신기에 의해 전송될 상기 제 2 메시지의 제 2 수신지에 기초하여, 상기 제 1 메시지의 신호 강도에 기초하여, 네트워크 할당 벡터(NAV)가 설정되지 않았다는 결정에 기초하여, 또는 이들의 조합으로, 상기 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는, 방법.

청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 제 1 메시지 및 상기 제 2 메시지는 양자 모두 제 1 수신기에 전송되고, 그리고 상기 데이터는, 상기 재사용 송신기가, 상기 제 1 TXOP를 재사용하기 위한 표현 허가(express permission)를 수신했는지 여부를 나타내는, 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 값은 상기 제 1 송신기의 제 1 어드레스 및 상기 제 1 수신기의 제 2 어드레스와는 별개인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 본원과 출원인이 동일하며, 2013년 5월 24일에 출원되고 발명의 명칭이 "SYSTEMS AND METHODS FOR PACKET IN PACKET DETECTION IN A WIRELESS COMMUNICATION NETWORK"인 미국 가특허출원 제 61/827,480호(대리인 열람번호 132988P1), 2013년 7월 5일에 출원되고 발명의 명칭이 "METHODS AND APPARATUS FOR CLEAR CHANNEL ASSESSMENT"인 미국 가특허출원 제 61/843,315호(대리인 열람번호 133764P1), 2013년 8월 23일에 출원되고 발명의 명칭이 "SYSTEMS, METHODS, AND APPARATUS FOR INCREASING REUSE IN WIRELESS COMMUNICATIONS"인 미국 가특허출원 제 61/869,546호(대리인 열람번호 134512P1), 2014년 1월 10일에 출원되고 발명의 명칭이 "TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE"인 미국 가특허출원 제 61/926,205호(대리인 열람번호 141289P1), 2014년 2월 7일에 출원되고 발명의 명칭이 "TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE"인 미국 가특허출원 제 61/936,872호(대리인 열람번호 141289P2), 및 2014년 5월 2일에 출원되고 발명의 명칭이 "TRANSMIT OPPORTUNITY (TXOP) BASED CHANNEL REUSE"인 미국 정식 특허출원 제 14/268,829호(대리인 열람번호 141289U1)에 대해 우선권을 주장하며, 상기 출원들의 내용은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명시적으로 통합된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 송신 기회(TXOP) 기반 채널 재사용에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 기술에서의 진보들은 더 작고 더 강력한 컴퓨팅 디바이스들을 초래해왔다. 예를 들어, 무선 컴퓨팅 디바이스들, 이를테면, 휴대용 무선 전화들, 개인 휴대 정보 단말들(PDA들) 및 작고 경량이며 사용자들에 의해 쉽게 운반되는 페이징 디바이스들을 포함하는 다양한 휴대용 개인 컴퓨팅 디바이스들이 현재 존재한다. 더 구체적으로, 셀룰러 전화들 및 인터넷 프로토콜(IP) 전화들과 같은 휴대용 무선 전화들은 무선 네트워크들을 통해 음성 및 데이터 패킷들을 통신할 수 있다. 추가로, 많은 이러한 무선 전화들은, 그에 통합되는 다른 타입들의 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 무선 전화는 또한 디지털 스틸 카메라, 디지털 비디오 카메라, 디지털 레코더 및 오디오 파일 플레이어들을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 무선 전화들은, 인터넷에 액세스하는데 이용될 수 있는 웹 브라우저 애플리케이션과 같은 소프트웨어 애플리케이션들을 포함하는 실행가능한 명령들을 프로세싱할 수 있다. 따라서, 이 무선 전화들은 상당한 컴퓨팅 능력들을 포함할 수 있다.

[0004] 무선 전화들 및 다른 무선 디바이스들에 의한 이용을 위해, 다양한 무선 프로토콜들 및 표준들이 이용 가능할 수 있다. 예를 들어, 통상적으로 "Wi-Fi"로 지칭되는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11은, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 통신 프로토콜들의 표준화된 세트이다. Wi-Fi 프로토콜들에서, 송신기 스테이션은 수신기에 물리 계층 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)을 송신하기 전에 프리앰블을 송신할 수 있다. 프리앰블은, 송신 기회(TXOP)를 식별시킬 수 있고, 다른 스테이션들에 의해 검출가능할 수 있다. PPDU에 대응하는 프리앰블을 검출하는 스테이션들은, 송신 기회(TXOP)와 연관된 지속기간 동안 송신기 스테이션을 연기시킬 수 있다. 예를 들어, Wi-Fi 시스템에서, 다수의 무선 디바이스들은 조밀하게 배치될 수 있다(예를 들어, 서로 상당히 밀접하게 배치될 수 있다). 제 1 디바이스가 제 1 디바이스에 의해 설정된 TXOP 동안 데이터를 송신하는 경우, 제 1 디바이스에 매우 근접한 제 2 디바이스는 TXOP 동안 송신을 수행하지 않을 수 있다.

발명의 내용

[0005] 본 개시는, TXOP 기반 채널 재사용을 가능하게 하기 위한 기술들 및 프로토콜들을 제시한다. 무선 시스템의 디바이스가 무선 시스템의 다른 디바이스의 TXOP 동안 연기하는(예를 들어, 송신하지 않는) 것 대신, 디바이스는 TXOP 동안 송신할 수 있다(예를 들어, 디바이스는 TXOP를 "재사용"할 수 있다). TXOP 재사용에 의해 초래되는 간섭의 가능성을 완화하기 위해, 본 개시는, 다양한 통지 및 간섭 측정 프로토콜들을 설명한다.

[0006] 무선 시스템은 제 1 송신기(TX), 제 1 수신기(RX), 재사용 TX 및 재사용 RX를 포함할 수 있다. 제 1

TX, 제 1 RX, 재사용 TX 및 재사용 RX(총괄적으로 "무선 디바이스들") 각각은, 무선 시스템에 포함된 하나 이상의 다른 디바이스들로부터 데이터를 수신 및/또는 데이터를 송신하도록 구성되는 디바이스일 수 있다. 제 1 TX는, 제 1 TXOP와 연관된 제 1 메시지를 제 1 RX에 송신하도록 구성된다. 재사용 TX는 제 2 TXOP와 연관된 제 2 메시지를 재사용 RX에 송신하도록 구성된다. 제 2 메시지는, 제 1 TXOP 동안 재사용 TX에 의해 송신되고, 제 2 TXOP는 제 1 TXOP 동안 발생한다. 재사용 TX가 제 1 TXOP 동안 송신하고 있는 시간 기간은, "재사용 TXOP"로 지칭된다. 따라서, 재사용 TX는 제 1 TXOP 동안 송신하도록 허용된다. 무선 디바이스들 중 하나 이상은, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 동일한 무선 네트워크 또는 상이한 무선 네트워크들에 있을 수 있다.

[0007] 일 구현에서, 제 1 TXOP 전에, 제 1 TX 및/또는 제 1 RX는 제 1 메시지와 연관된 제어 정보를 송신할 수 있다. 제어 정보는, 재사용 TX 및/또는 재사용 RX와 같은, 무선 시스템에 포함된 하나 이상의 다른 디바이스들에 의해 검출가능할 수 있다. 제어 정보는, 하나 이상의 다른 디바이스들이 제 1 TXOP를 "재사용"할 수 있는 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는, 재사용 TX가 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지를 송신하도록 허용되는 것을 나타낼 수 있거나, 재사용 TX 및/또는 재사용 RX에 의해 이용될 (예를 들어, 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치와 같은) 하나 이상의 파라미터들을 나타낼 수 있거나, 또는 이들의 조합일 수 있다. 제어 정보에 기초하여, 재사용 TX는, 제 2 메시지를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX는, 상이한 디바이스들 사이(예를 들어, 제 1 TX와 재사용 TX 사이)의 간섭 레벨이 낮은 경우, 예를 들어, 2개의 디바이스들 사이의 특정 간섭 레벨이 임계값 아래인 경우, 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.

[0008] 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TXOP 전에, 제 1 TX 및 제 1 RX는 핸드셰이크 교환을 수행할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 제 1 TX가 전송 요청(RTS) 메시지를 제 1 RX에 전송하는 것을 포함할 수 있고, 제 1 RX가 전송 준비완료(CTS) 메시지를 제 1 TX에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 핸드셰이크 교환(예를 들어, RTS 메시지 및/또는 CTS 메시지)은, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 나타낼 수 있거나, 하나 이상의 파라미터들(예를 들어, 하나 이상의 CCA 임계치들)을 나타낼 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 재사용 TX 및/또는 재사용 RX와 같은, 무선 시스템에 포함된 하나 이상의 다른 디바이스들에 의해 검출가능할 수 있다. 핸드셰이크 교환에 기초하여, 재사용 TX는, 제 2 메시지를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0009] 특정 실시예에서, 방법은, 제 1 송신기에서, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 방법은, 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 메시지의 일부를 전송하는 단계를 더 포함한다. 메시지의 일부는, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는 한편, 제 1 송신기는 제 1 TXOP 동안 제 1 수신기에 메시지의 제 2 부분을 전송한다.

[0010] 다른 특정 실시예에서, 장치는 프로세서 및 메모리를 포함한다. 메모리는, 동작들을 수행하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하도록 구성되고, 동작들은, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 것을 포함한다. 동작들은, 메시지의 일부를 전송하는 것을 더 포함한다. 메시지의 일부는, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는 한편, 제 1 송신기는 제 1 TXOP 동안 제 1 수신기에 메시지의 제 2 부분을 전송한다.

[0011] 다른 특정 실시예에서, 방법은, 재사용 송신기에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계를 포함한다. 메시지의 일부는, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는 것을 나타낸다. 방법은, 일부에 기초하여, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함한다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 2 메시지를 전송하도록 허용되는 한편, 제 1 송신기는, 제 1 TXOP 동안 메시지의 제 2 부분을 제 1 수신기에 전송한다.

[0012] 다른 특정 실시예에서, 방법은, 재사용 송신기에서, 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된 데이터를 저장하는 단계를 포함한다. 제 1 TXOP는 제 1 송신기에 의해 전송되는 제 1 메시지와 연관된다. 방법은, 재사용 송신기에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 제 2 메시지의 일부를 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 일부는, 제 2 메시지와 연관된 제 2 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 표시를 포함하지 않는다. 방법은 또한, 제 1 TXOP와 연관된 데이터에 기초하여, 재사용 송신기에 의해, 제 2 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] [0013] 개시된 실시예들 중 적어도 하나에 의해 제공되는 하나의 특정 이점은, 무선 시스템의 채널 액세스 효율이 개선될 수 있고, 무선 시스템의 용량이 증가될 수 있다는 점이다. 예를 들어, TXOP의 재사용을 가능하게 함으로써, 주어진 시간 인터벌 동안 더 많은 데이터가 송신될 수 있다. 본 개시의 다른 양상들, 이점들 및 특징들은, 다음의 섹션들, 즉, 도면의 간단한 설명, 상세한 설명 및 청구항들을 포함하는, 전체 출원의 검토 이후 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0014] [0014] 도 1은, 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용하는 시스템의 제 1 예시적인 실시예의 블록도이다.

[0015] [0015] 도 2는, TXOP의 재사용의 제 1 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0016] [0016] 도 3은, TXOP의 재사용의 제 2 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0017] [0017] 도 4는, TXOP의 재사용의 제 3 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0018] [0018] 도 5는, TXOP의 재사용의 제 4 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0019] [0019] 도 6은, TXOP의 재사용의 제 5 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0020] [0020] 도 7은, TXOP의 재사용의 제 6 예시적인 예의 타이밍도이다.

[0021] [0021] 도 8은, TXOP의 재사용과 연관된 연기/백오프 기간의 예를 예시하는 타이밍도이다.

[0022] [0022] 도 9는, TXOP의 재사용과 연관된 블록 확인응답들(BA들)을 핸들링하는 예들을 예시하는 타이밍도이다.

[0023] [0023] 도 10은, 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용하는 시스템의 제 2 예시적인 실시예의 블록도이다.

[0024] [0024] 도 11은, 제 1 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0025] [0025] 도 12는, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0026] [0026] 도 13은, 제 1 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0027] [0027] 도 14는, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0028] [0028] 도 15는, 제 1 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0029] [0029] 도 16은, 제 1 수신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0030] [0030] 도 17은, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0031] [0031] 도 18은, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0032] [0032] 도 19는, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0033] [0033] 도 20은, 재사용 송신기를 동작시키는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0034] [0034] 도 21은, 본 명세서에 개시된 하나 이상의 방법들, 시스템들, 장치들 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체의 다양한 실시예들을 지원하도록 동작가능한 무선 디바이스의 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0035] 본 개시의 특정 실시예들이 도면들을 참조하여 아래에서 설명된다. 설명에서, 공통된 특징들은, 도면들 전반에 걸쳐 공통 참조 부호들로 지정된다.

[0016] [0036] 도 1을 참조하면, 송신 기회(TXOP) 재사용을 허용하는 시스템(100)의 특정 예시적인 실시예가 도시된다. 시스템(100)은, 제 1 송신기(TX)(110), 제 1 수신기(RX)(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)를 포함한다.

[0017] [0037] 제 1 TX(110)(예를 들어, 제 1 TX 디바이스)는, 제 1 TXOP와 연관된 제 1 메시지(120)를 제 1 RX(130)에 송신하도록 구성된다. 재사용 TX(140)는, 제 2 TXOP와 연관된 제 2 메시지(150)를 재사용 RX(160)에 송신하도록 구성된다. 제 2 메시지(150)는 제 1 TXOP 동안 재사용 TX(140)에 의해 송신되고, 제 2 TXOP는 제 1 TXOP 동안 발생한다. 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP 동안 송신하고 있는 시간 기간은 "재사용 TXOP"로 지칭된다. 따라서, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신하도록 허용된다. 예를 들어, 재사용

TX(140)는, 제 1 TXOP 동안, 동일한 채널 상에서, 부분적으로 동일한 채널 상에서, 또는 제 1 TX(110)에 의해 제 1 메시지(120)가 통신된 채널과는 상이한 채널 상에서, 제 2 메시지(150)를 송신하도록 허용될 수 있다.

[0018] [0038] 시스템(100)은, 하나 이상의 무선 네트워크들을 포함할 수 있는 무선 시스템을 포함 또는 대응할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)는 동일한 무선 네트워크의 일부일 수 있다. 대안적으로, 시스템(100)은, 제 1 TX(110) 및 제 1 RX(130)를 포함하는 제 1 네트워크, 및 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)를 포함하는 제 2 네트워크와 같은 다수의 네트워크들을 포함할 수 있다. 제 1 네트워크는 제 1 BSS 식별자(BSSID)를 갖는 제 1 기본 서비스 세트(BSS)와 연관될 수 있고, 제 2 네트워크는, 제 2 BSSID를 갖는 제 2 BSS와 연관될 수 있다. 다른 예로, 제 1 네트워크 및/또는 제 2 네트워크 중 하나는, 예시적인 비제한적 실시예들로서, Wi-Fi 다이렉트 통신 또는 터널링된 다이렉트 링크 셋업(TDLS) 통신을 이용하여 피어-투-피어 통신 네트워크를 포함할 수 있다. 시스템(100)은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크(들)(예를 들어, Wi-Fi 네트워크)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템(100)은, IEEE 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 시스템(100)은 802.11 고효율 Wi-Fi(HEW) 네트워크를 포함한다. 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 시스템(100)은, 예시적인 비제한적 예들로서, IEEE 802.11a, 802.11n, 802.11ac 또는 802.11ax 표준들 중 하나 이상에 따른 송신들을 지원할 수 있다.

[0019] [0039] 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160) 각각은, 시스템(100)에 포함된 하나 이상의 다른 디바이스들로부터 데이터를 수신 및/또는 데이터를 송신하도록 구성되는 디바이스일 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160) 각각은, 프로세서(중앙 프로세싱 유닛(CPU), 디지털 신호 프로세서(DSP), 네트워크 프로세싱 유닛(NPU) 등), 메모리(예를 들어, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM) 등) 및/또는, 도 21을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이 무선 네트워크를 통해 데이터를 전송 및 수신하도록 구성되는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다. 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160) 각각은 액세스 포인트(AP) 또는 스테이션(STA)일 수 있다. 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160) 각각은, 하나 이상의 IEEE 802.11 표준들과 같은 하나 이상의 표준들을 준수하여 동작하도록 구성될 수 있다.

[0020] [0040] 동작 동안, 제 1 TX(110)는, 제 1 메시지(120)를 생성하고, 제 1 메시지(120)를 제 1 RX(130)에 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지(120)는 채널(예를 들어, 대응하는 주파수 대역을 갖는 채널)을 통해 제 1 RX(130)에 송신될 수 있다. 제 1 메시지(120)는, 하나 이상의 필드들을 갖는 데이터 패킷과 연관될 수 있다. 제 1 메시지(120)는 제 1 TXOP와 연관될 수 있고, 제 1 TXOP의 재사용은 시스템(100)의 다른 디바이스에 의해 허용될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP의 재사용이 허용될 수 있다는 표시는, 도 2 및 도 5를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 시스템(100)에 포함된 하나 이상의 디바이스들에 제공될 수 있다. 예시를 위해, 표시는, 제 1 TX(110)와 같은 특정 디바이스로부터 제공되는 (예를 들어, 비콘에 포함된) 관리 메시지로써 제공될 수 있고, 도 2를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같은 제 1 메시지(120)의 일부로서 제공될 수 있고, 그리고/또는 예시적인 비제한적인 예시들로서 도 5를 참조하여 설명되는 바와 같이, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 핸드셰이크 교환의 일부로서 제공될 수 있다. 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제 1 메시지(120)는, 전송 요청(RTS) 메시지, 제어 메시지, 데이터 메시지, 물리 계층(PHY) 프리앰블, 매체 액세스 제어(MAC) 계층 메시지 등, 또는 이들의 일부를 표현할 수 있다.

[0021] [0041] 제 1 메시지(120)에 기초하여, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되고 재사용 TX(140)이 제 2 메시지(150)와 같은 메시지를 송신할 준비가 되면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)가, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되지 않는 것으로 결정하는 경우, 또는 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 재사용하지 않는 것으로 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP를 연기하고, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신하지 않는다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP의 만료 이후(예를 들어, 제 1 메시지(120)가 송신된 후) 송신될 제 2 메시지(150)를 큐잉할 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)가 제 2 메시지(150)를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용하는 경우, 제 2 메시지(150)의 제 2 TXOP는, 다른 디바이스에 의해 재사용되는 것으로 허용되지 않을 수 있다(예를 들어, TXOP 재사용 네스팅(nesting)이 허용되지 않을 수 있다).

[0022] [0042] 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위해, 재사용 TX(140)는, 하나 이상의 조건들이 충족되는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 시스템(100)의 하나 이상의 디바이스들 사이의 상호 간섭이 하나 이상의 임계치들을 충족하는지(예를 들어, 미만인지) 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TX(110)와 재사용 RX(160) 사이의 제 1 상호 간섭이 도 2를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같

이, 제 1 임계치보다 작거나 같은지를 결정할 수 있다. (예를 들어, 상호 간섭이 제 1 임계치보다 작기 때문에) 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신할 수 있다. 제 2 메시지(150)의 송신(예를 들어, 지속기간)은 제 1 TXOP의 종료를 초과하지 않을 수 있다. 따라서, 제 1 메시지(120)와 연관된 제 1 TXOP 동안, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)의 송신은 적어도 부분적으로 중첩할 수 있다. 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 재사용하는 것에 기초하면, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 연기하고 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)가 송신되지 않는 경우에 비해, 제 1 TXOP 동안 더 많은 트래픽(예를 들어, 더 많은 데이터)이 송신될 수 있다.

[0023]

[0043] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위해, 재사용 TX(140)는, 도 5를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 재사용 TX(140)와 제 1 RX(130) 사이의 제 2 상호 간섭이 제 2 임계치를 충족하는지 여부를 결정할 수 있고, 그리고/또는 재사용 RX(160)와 제 1 RX(130) 사이의 제 3 상호 간섭이 제 3 임계치를 충족하는지 여부를 결정할 수 있다. 따라서, 특정 실시예들에서, TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 것은, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및/또는 재사용 RX(160) 중 하나 이상 사이의 간섭(또는 잠재적인 간섭)을 고려하는 것을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위해, 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적인 예시들로서, 제 1 메시지(120)가 재사용 TX(140)에 어드레스되는지 여부, 제 1 메시지(120)의 수신지가 제 2 메시지(150)의 수신지와 동일한지 여부, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110)로 또는 제 1 RX(130)로 어드레스되는지 여부, 및/또는 제 1 TX(110)의 신호 강도가 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 충족하는지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적인 예시들로서, 제 1 메시지(120)가 재사용 TX(140)에 어드레스되지 않는다는 결정에 기초하여, 제 1 메시지(120)의 수신지(예를 들어, 제 1 RX(130))가 제 2 메시지(150)의 수신지(예를 들어, 재사용 RX(160))와 상이하다는 결정에 기초하여, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)로 어드레스되지 않는다는 결정에 기초하여, 및/또는 제 1 TX(110)의 신호 강도가 CCA 임계치를 충족한다는 결정에 기초하여, 제 1 TXOP를 재사용할 수 있다.

[0024]

[0044] 추가적으로, 이행되는 네트워크 할당 벡터(NAV)(예를 들어, 제 1 메시지(120)와 연관되는 NAV)가 존재하면, 재사용 TX(140)는, NAV가 제 1 TX(110)에 의해 설정되었는지 여부에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. NAV가 제 1 TX(110)와는 다른 디바이스로부터 전송된 프레임에 의해 설정되는 것으로 결정되는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP를 연기할 수 있고, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신하지 않을 수 있다. NAV가 제 1 TX(110)에 의해 전송된 프레임에 의해 (그리고 잠재적으로, 전송된 조건들 또는 본 명세서에서 추가로 설명되는 하나 이상의 다른 조건들 중 하나 이상과 같은 하나 이상의 다른 조건들에 기초하여) 설정되는 것으로 결정되는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신할 수 있다.

[0025]

[0045] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 제 1 메시지(120)의 신호(SIG) 필드의 하나 이상의 비트들을 설정함으로써, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있다 (또는, 도 2 및 도 5를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 CCA 임계치들을 나타낼 수 있다). 예를 들어, 메시지(120)가 물리 계층 컨버전스 프로토콜(PLCP) 데이터 및 물리 계층 프로토콜 데이터 유닛(PPDU)을 포함하는 경우, PLCP 데이터의 SIG 필드의 적어도 하나의 비트는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타내기 위해, CCA 임계치를 나타내기 위해, 또는 이들의 조합을 위해 이용될 수 있다. 다른 예로, SIG 필드는, IEEE 802.11ac 프리앰블의 SIG-A 필드 및/또는 SIG-B 필드를 포함할 수 있고, 하나 이상의 예비 비트들은, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타내기 위해, CCA 임계치를 나타내기 위해, 또는 이들의 조합을 위해 설정될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제 1 TX(110)는, 메시지(120)의 프리앰블에 포함된 하나 이상의 비트들을 설정함으로써, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있고 그리고/또는 하나 이상의 CCA 임계치들을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 메시지(120)는 HEW 프리앰블을 포함할 수 있고, SIG 필드는 HEW 프리앰블에 포함될 수 있다.

[0026]

[0046] 특정 실시예들에서, TXOP 재사용과 연관된 시그널링은, 하나 이상의 IEEE 802.11ac 표준들에 정의된 하나 이상의 프리앰블들과는 별개인 물리(PHY) 계층 구조를 포함하는 "새로운" 타입의 프리앰블(예를 들어, "새로운" HEW 프리앰블)에 포함될 수 있다. "새로운" 프리앰블은, 예시적인 비제한적인 예시들로서, TXOP 재사용이 허용되는 것을 나타내기 위해, 송신 디바이스와 연관된 적어도 부분적인 BSSID를 나타내기 위해, 수신 디바이스와 연관된 적어도 부분적인 BSSID를 나타내기 위해, 송신 디바이스와 연관된 적어도 부분적인 송신기 어드레스를 나타내기 위해, 수신 디바이스와 연관된 적어도 부분적인 수신기 어드레스를 나타내기 위해, 또는 이들의 조합을 위해 하나 이상의 비트들을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 시그널링 정보의 위치들, 예를 들어, PLCP 프리앰블, MAC 계층 프리앰블, SIG-A 필드, SIG-B 필드, HEW 프리앰블 등은 오직 예시를 위한 것이고 제한적인 것으로 고려되지 않음을 주목한다. TXOP 재사용과 연관된 시그널링(예를 들어, TXOP 재사용이 허

용되는지 여부 및/또는 하나 이상의 파라미터들을 나타내는 시그널링)은 또한, 예시적인 비제한적인 예시들로서, 다른 구조들, 예를 들어, 다른 물리 계층 구조들 또는 MAC 계층 구조들에 포함될 수 있다.

[0027] [0047] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 802.11ac 프리앰블의 SIG 필드를 이용함으로써, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있고, 그리고/또는 하나 이상의 CCA 임계치들을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 802.11ac SIG-A 필드의 하나 이상의 예비 비트들은, 802.11ac SIG-A 필드가 HEW SIG 필드로 해석되게 하는 특정 값으로 설정될 수 있다 (예를 들어, 802.11ac SIG-A 필드의 포맷은 하나 이상의 예비 비트들의 특정 값에 기초하여 재정의될 수 있다).

[0028] [0048] 특정 실시예에서, 제 1 메시지(120)의 PLCP 데이터는, 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)와 연관된 BSSID의 적어도 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지(120)가 업링크 통신인 경우(예를 들어, 제 1 TX(110)가 STA이고 제 1 RX(130)가 AP인 경우), 802.11ac 부분적 연관 식별자(PAID)는 BSSID의 적어도 일부를 식별하기 위해 9 비트와 같은 다수의 비트들을 포함할 수 있다. 업링크 통신을 위해 이용되는 802.11ac PAID의 다수의 비트들은, 디바이스, 예를 들어, 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)가 제 1 메시지(120)의 수신기(예를 들어, 제 1 RX(130))를 식별하게 하기에 충분할 수 있다.

[0029] [0049] 다른 예로, 제 1 메시지(120)가 다운링크 통신인 경우(예를 들어, 제 1 TX(110)가 AP이고, 제 1 RX(130)가 STA인 경우), BSSID는, 802.11ac PAID의 AID로 해시될 수 있다. 802.11ac PAID를 수신하는 디바이스가 PAID로부터 BSSID를 추출하게 하기 위해, 네트워크의 액세스 포인트는 AID들을 할당할 수 있고, 이것은, BSSID가 쉽게 추출될 수 있는 PAID를 초래한다. 예시를 위해, 네트워크의 액세스 포인트는, AID 넘버들을 선택적으로 결정 및 할당하여, 주어진 PAID에 대해, PAID 및 BSSID가 추출될 수 있다(예를 들어, 이것은, PAID 및 BSSID를 추출하는 디바이스가 액세스 포인트에 의해 송신된 하나 이상의 비콘들로부터 BSSID를 미리 알 수 있기 때문이다). 예를 들어, 액세스 포인트는, 특정 비트 위치들에 제로 값들을 갖거나, BSSID가 갖지 않는 특정 비트 패턴을 갖는 AID 넘버들을 할당할 수 있다. 따라서, 802.11ac PAID를 수신(예를 들어, 검출)하는 디바이스는 PAID 및 BSSID를 이용하여 AID 정보를 추출할 수 있다. 달리 말하면, 다운링크 송신의 802.11ac PAID를 검출하는 디바이스는, 그 다운링크 송신을 송신한 액세스 포인트, 및 다운링크 송신을 수신하도록 지정된 스테이션을 식별할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 액세스 포인트는, 부분적 BSSID에 매칭하는 PAID를 초래할 AID들을 할당하는 것을 회피할 수 있어서, UL 및 DL이 구별될 수 있다. 따라서, 제 1 메시지(120)의 검출시에, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)가 제 1 TX(110)에 의해 제 1 RX(130)에 전송된 것으로 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 패킷의 일부(예를 들어, IEEE 802.11ac 패킷의 일부)는, 적어도 부분적 BSSID, AID 및/또는 그로부터 유도되는 값을 포함하는 별개의 필드를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 하나 이상의 예비 비트들과 같은 하나 이상의 비트들의 값에 기초하여, 필드의 적어도 일부를 재해석할 수 있다. 예시를 위해, 재사용 TX(140)는 IEEE 802.11ac PLCP 프리앰블을 수신할 수 있고, 하나 이상의 IEEE 802.11ac 규격들에 의해 정의된 것과는 다른 방식으로 PAID 필드가 인코딩된 것을 나타내는 하나 이상의 예비 그룹 ID(GID) 필드 값 또는 하나 이상의 예비 비트들을 식별할 수 있다. 예를 들어, PAID 필드(9 비트를 가짐)는, 예시적인 비제한적인 예로서, PAID 필드의 5개의 최상위 비트들(MSB들)에서 부분적 BSSID를 표현하고, 나머지 4개의 최하위 비트들(LSB들)에서 부분적 제 1 TX AID 또는 부분적 제 1 RX AID를 표현하도록 인코딩될 수 있다. 따라서, 재사용 TX(140)는, 부분적 BSSID, 부분적 제 1 TX AID, 부분적 제 1 RX AID 또는 이들의 조합을 결정하기 위해, 하나 이상의 예비 비트들 또는 하나 이상의 예비 GID 필드 값들에 기초하여 PAID 필드를 "재해석"할 수 있다.

[0030] [0050] 특정 실시예에서, BSS의 액세스 포인트는, 중첩하는 BSS(OBSS)의 하나 이상의 디바이스들이, BSS로부터의 각각의 수신된(예를 들어, 검출된) PAID를 대응하는 (예를 들어, 액세스 포인트의) BSSID에 맵핑하게 할 수 있다. OBSS의 하나 이상의 디바이스들이 각각의 수신된 PAID를 맵핑하게 하기 위해, BSS의 액세스 포인트는, 액세스 포인트에 의해 이용되는 모든 PAID들을, 액세스 포인트에 의해 송신되는 비콘에 피기백할 수 있다. 다른 특정 실시예에서, BSS의 액세스 포인트(예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160))는, TXOP들의 재사용을 인에이블 또는 디스에이블할 수 있거나, BSS에 포함된 하나 이상의 디바이스들에 재사용 파라미터들(예를 들어, 하나 이상의 CCA 임계치들, 재사용을 위한 MCS들, 또는 재사용 송신 전력 레벨들)을 제공할 수 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는, 액세스 포인트에 의해 브로드캐스트되는 비콘을 이용하여, TXOP들의 재사용을 인에이블 또는 디스에이블할 수 있거나, 재사용 파라미터들을 제공할 수 있다.

[0031] [0051] 다른 특정 실시예에서, TXOP 재사용은, 예를 들어, WiFi-다이렉트 송신 또는 터널링된 다이렉트 링크 셋업(TDLS) 송신을 지원하는 시스템에서, 피어-투-피어(P2P) 송신들에 적용될 수 있다. P2P 송신이 WiFi-다이렉트 송신인 경우, 그룹 소유자(GO)인 디바이스는 대응하는 BSSID와 연관될 수 있다. 따라서, GO가 제 1

TX(110) 또는 제 1 RX(130)를 포함하는 경우, 다른 스테이션들은 BSSID에 기초하여 GO를 식별할 수 있다. 특정 실시예에서, GO가 교차 접속 디바이스이면(예를 들어, GO가 일 방향에서는 P2P 네트워크의 일부로서 동작하고, 다른 방향에서는, AP에 커풀링된 STA로서 동작하는 경우), GO를 하나 이상의 다른 디바이스들에 대해 식별가능하게 하기 위해 GO로의 또는 GO로부터의 송신들에 추가적인 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, GO로의 또는 GO로부터의 송신은, 송신의 SIG 필드의 송신기 어드레스/수신기 어드레스(TA/RA) 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, GO로의 또는 GO로부터의 송신 이전에, 전송 요청(RTS) 메시지 및 전송준비 완료(CTS) 메시지를 포함하는 핸드셰이크 교환이 수행될 수 있다.

[0032] [0052] P2P 송신이 TDLS 송신인 경우, TA/RA 정보(예를 들어, 적어도 부분적인 어드레스 정보)는, TDLS 송신을 이용하여 통신되는 특정 메시지의 TXOP의 재사용을 가능하게 하기 위한 "재사용 허용" 표시 및 BSSID에 추가로 제공될 수 있다. 예를 들어, 특정 메시지의 TXOP의 재사용을 가능하게 하는 디바이스(예를 들어, 제 1 TX(110))는, 적어도 부분적인 TA/RA 정보를 포함하는 (예를 들어, RTS 메시지 및 CTS 메시지를 포함하는) 핸드셰이크 교환을 수행할 수 있다. 추가적으로, RTS 메시지 및 CTS 메시지를 특정 메시지와 연관시키기 위해, 특정 메시지는, 특정 메시지가 TDLS 송신인 것을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 그룹 ID(GID) 필드의 특정 값은, 특정 메시지가 TDLS 송신의 일부인 것을 나타낼 수 있다. 다른 예로, TA/RA 정보(또는 적어도 부분적인 어드레스 정보)는, 예시적인 비제한적인 예시들로서, 하나 이상의 필드들, 예를 들어, SIG 필드, IEEE 802.11ac 필드, 재해석된 IEEE 802.11ac 필드, HEW 프리앰블 등을 이용하여 (TXOP 재사용과 연관된 파라미터로서) 포함 또는 시그널링될 수 있다.

[0033] [0053] 다른 예로, 디바이스는, SIG 필드에서 TA/RA 정보를 제공할 수 있다. 예시를 위해, 802.11ac SIG 필드의 하나 이상의 예비 비트들은, 802.11ac를, TA/RA 정보를 식별하는 HEW SIG 필드로서 해석되게 하는 특정 값으로 설정될 수 있다.

[0034] [0054] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, (제 2 메시지(150)와 연관된) 제 2 TXOP를 (제 1 메시지(120)와 연관된) 제 1 TXOP와 정렬시켜, 제 2 TXOP가 제 1 TXOP를 초과하지 않게 할 수 있다. 예시를 위해, 재사용 TX(140)는 제 2 TXOP를 제 1 TXOP와 (시간상) 정렬시켜, 도 2를 참조하여 설명되는 바와 같이, 제 1 TXOP의 종료 이전에 또는 그와 동시에 제 2 TXOP의 종료가 발생하게 할 수 있다.

[0035] [0055] 특정 실시예에서, 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 연기 규칙들 및/또는 하나 이상의 백오프 규칙들이 재사용 TX(140)에서 적용될 수 있다. 다른 특정 실시예에서, 도 9를 참조하여 설명되는 바와 같이, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)와 연관된 블록 확인응답들(BA들)을 핸드들링하기 위한 하나 이상의 접근법들이 구현될 수 있다.

[0036] [0056] 재사용 TX(140)가 제 2 메시지(150)를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용하게 함으로써, 시스템(100)의 전체 스루풋이 증가될 수 있다. 추가로, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지(150)를 송신함으로써, TXOP들의 재사용을 허용하지 않는 시스템들에 비해, 시스템(100)의 채널 액세스 효율이 개선될 수 있고, 시스템(100)의 용량이 증가될 수 있다. 추가적으로, 시스템(100)에서 TXOP들의 재사용을 인에이블(예를 들어, 허용)함으로써, TXOP들의 재사용을 허용하지 않는 시스템들에 비해, 개선된 신호대 간섭 플러스 잡음 비(SINR)가 달성될 수 있다. 따라서, 시스템의 전체 스루풋은, TXOP들이 재사용될 수 있는 경우 증가될 수 있다.

[0037] [0057] 추가적으로, 시스템(100)이 TXOP 재사용을 지원하는 경우, TXOP 지속기간은, TXOP 재사용을 지원하지 않는 시스템에서보다 더 클 수 있다. 예를 들어, TXOP 재사용을 지원하지 않는 시스템은 3 밀리초까지의 TXOP 지속기간을 허용할 수 있다. 반대로, 시스템(100)은 3 밀리초보다 큰 TXOP 지속기간들(예를 들어, 예시적인 비제한적 예들로서, 5 또는 6 밀리초)을 지원할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TX(110)는, 시스템(100)에 의해 지원되고 있는 TXOP 재사용에 기초하여, 향상된 분산형 채널 액세스(EDCA) 파라미터 세팅들(예를 들어, AIFS(arbitration inter-frame space), 최소 경합 윈도우(CWmin), 최대 경합 윈도우(CWmax) 등)를 가질 수 있다. 특정 실시예에서, EDCA 액세스 카테고리(예를 들어, "재사용" 카테고리)는, TXOP 재사용 기간 동안 송신될 데이터에 제공될 수 있다 (예를 들어, 데이터가 식별되고, 송신을 위해 대응하는 큐에 놓일 수 있다). 예를 들어, 재사용 카테고리의 데이터는, 데이터의 서비스 품질(QoS) 요건들에 따라 또는 과거의 TXOP 재사용 이득 성능에 기초하여, 대응하는 큐에 놓일 수 있다.

[0038] [0058] TXOP가 P2P 송신들과 관련하여 허용되는 경우, P2P 링크를 갖는 액세스 포인트 및 디바이스들은, 핸드셰이크 교환들을 수행할 필요없이 재사용 판정들을 행하기 위해 협력할 수 있다. 핸드셰이크 교환들(예를 들어, RTS/CTS 메시징)을 수행할 필요가 없어서, 시스템의 오버헤드의 양은 감소될 수 있다.

- [0039] [0059] 도 2는, TXOP의 재사용의 예를 예시하기 위한 타이밍도이고, 개괄적으로 200으로 지정된다. 도 2에서, 좌측으로부터 우측으로의 수평축은 시간에 대응한다. 타이밍도(200)는, 도 1의 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이 및 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 통신을 예시한다.
- [0040] [0060] 제 1 시간(ta1)에, 제 1 TX(110)는 제 1 RX(130)에 제 1 메시지(120)를 송신하기 시작할 수 있다. 제 1 메시지(120)는, 도 10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 프로토콜 데이터 유닛(PDU), 예를 들어, 물리 계층 프로토콜 PDU(PPDU)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 1 메시지(120)는 제 1 TXOP(222)와 연관될 수 있다.
- [0041] [0061] 제 1 메시지(120)는, 제 1 제어 부분(224) 및 제 1 데이터(226)를 포함할 수 있다. 제 1 제어 부분(224)은, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 및/또는 재사용 RX(160)와 같은 하나 이상의 디바이스들에 의해 검출가능한(그리고 디코딩가능한) 제 1 메시지(120)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 제 1 제어 부분(224)은, 제 1 메시지(120)의 프리앰블 또는 PLCP 데이터와 연관될 수 있다. 예를 들어, 제 1 제어 부분(224)은 제 1 메시지(120)의 MAC 헤더와 연관될 수 있고, MAC 헤더는, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 RX(130), 재사용 TX(140), 재사용 RX(160) 또는 하나 이상의 다른 디바이스들과 같은 하나 이상의 디바이스들에 의해 디코딩가능한 송신 레이트로 전송될 수 있다. 제 1 데이터(226)는, 제 1 TX(110)로부터 의도된 수신지 디바이스(예를 들어, 제 1 RX(130))로 통신되는 데이터(예를 들어, 데이터 페이로드)를 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 제 1 데이터(226)는, 제 1 데이터(226)가 의도된 디바이스가 아닌 디바이스들에 의해서는 검출가능하지 않을 수 있도록 암호화될 수 있다.
- [0042] [0062] 제 1 제어 부분(224)은, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 메시지(120)가 어드레스되는 디바이스(예를 들어, 제 1 RX(130)), 제 1 메시지(120)를 송신하는 디바이스(예를 들어, 제 1 TX(140)), 제 1 TXOP(222)의 지속기간, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부, 및/또는 (제 1 TX(110) 및/또는 제 1 RX(130)와 연관된) 하나 이상의 CCA 임계치들을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지(120)와 연관된 서명(SIG) 필드의 하나 이상의 비트들은, 도 10을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 이러한 정보를 나타내도록 설정될 수 있다.
- [0043] [0063] 제 2 시간(ta2)에, 제 1 TX(110)는, 제 1 데이터(226)를 제 1 RX(130)에 송신하기 시작할 수 있다. 제 1 데이터(226)의 송신은, 도시된 바와 같이, 제 1 TXOP(222)의 시작과 일치할 수 있다.
- [0044] [0064] 제 1 TXOP(222) 시작 전에 또는 제 1 TXOP(222) 동안, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용되는지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 실시예들로서, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여, 디바이스(예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130) 또는 다른 디바이스)로부터 수신되는 관리 메시지에 기초하여, 제 1 메시지(120)와 연관된 헤더에 기초하여, 또는 도 5를 참조하여 설명되는 바와 같이, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 핸드셰이크 교환에 기초하여, 재사용이 허용되는 것을 결정할 수 있다. 재사용이 허용되지 않는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 연기할 수 있다 (예를 들어, 제 1 TXOP(222) 동안 제 2 메시지(150)를 전송하지 않을 수 있다). 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP 동안 제 3 시간(ta3)에 제 2 메시지(150)를 송신할 수 있다.
- [0045] [0065] 추가적으로 또는 대안적으로, 제 2 메시지(150)를 송신하기 전에, 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)는 선택적으로, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용해야 하는지 여부를 결정하기 위해 핸드셰이크 교환을 수행할 수 있다. 핸드셰이크 교환 동안, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 재사용 TX(140)는 재사용 RX(160)에 전송 요청(RTS) 메시지(262)를 송신할 수 있고, 재사용 RX(160)는 재사용 TX(140)에 전송 준비완료(CTS) 메시지(264)를 송신할 수 있다. 예를 들어, RTS 메시지(262)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하기 위해 요청하는 것을 나타낼 수 있고, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는 것을 나타내기 위해 CTS 메시지(264)를 송신할 수 있다. 대안적으로, 재사용 RX(160)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하기 위한 판정에 동의하지 않으면, 재사용 RX(160)는 재사용 TX(140)에 CTS 메시지(264)를 전송하지 않을 수 있고, 재사용 TX(140)는 CTS 메시지(264)의 부재를, 재사용 RX(160)가 제 1 TXOP(222)의 재사용을 제한/금지하고 있는 신호로 해석할 수 있다. 예시를 위해, 재사용 RX(160)는 하나 이상의 조건들(예를 들어, 하나 이상의 규칙들)에 기초하여 TXOP 재사용을 허용하지 않는 것으로 결정할 수 있고, TXOP 재사용을 허용하지 않는 결정에 기초하여 CTS 메시지(264)를 전송하지 않을 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 조건들은, 재사용 RX(160)에 의해 이행되는 NAV가 제 1 TXOP(110)에 의해 설정되는지 여부, 재사용 RX(160)가, TXOP 재사용이 허용된다는 표시를 수신했는지 여부, 측정된 또는 추정된 간섭 레벨들에 기초하는 것, 이력 데이터에 기초하는 것, 이전에 검출된 패킷들(예를 들어, 이전에 검출된 RTS 및/또는 CTS 메시지들)에 기초하는 것 등을 포함

할 수 있다. 대안적으로, CTS 메시지(264)를 생략하는 것 대신, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(264)의 하나 이상의 비트들을 특정 값으로 설정함으로써, TXOP 재사용이 허용되지 않는 것을 나타낼 수 있다. 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이에서 핸드셰이크 교환이 수행되는 경우, RTS/CTS와 연관된 NAV(예를 들어, 재사용 TX(140)에 의해 설정된 NAV)는, NAV가 제 1 TXOP(222)를 초과하지 않도록 제 1 TXOP(222)의 종료에 정렬될 수 있다.

[0046] [0066] 제 3 시간(ta3)에, 재사용 TX(140)는 제 2 메시지(150)의 송신을 개시할 수 있다. 제 2 메시지(150)는 제 2 제어 부분(254) 및 제 2 데이터(256)를 포함할 수 있다. 제 2 제어 부분(254)은, 하나 이상의 디바이스들, 예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130) 및/또는 재사용 RX(160)에 의해 검출가능한(및 디코딩가능한) 제 2 메시지(150)의 일부일 수 있다. 예를 들어, 제 2 제어 부분(254)은, 제 2 메시지(150)의 프리앰블 또는 PLCP 데이터와 연관될 수 있고, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 2 메시지(150)가 어드레스되는 디바이스(예를 들어, 재사용 RX(160)), 제 2 메시지(150)를 송신하는 디바이스(예를 들어, 재사용 TX(140)), 제 2 TXOP(272)의 지속 시간, 및/또는 제 2 TXOP(272)의 재사용이 허용되는지 여부를 나타낼 수 있다.

[0047] [0067] 제 4 시간(ta4)에, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)에 제 2 데이터(256)를 송신하기 시작할 수 있다. 제 2 데이터(256)는, 제 2 TXOP(272)가 시작하는 것과 동시에 또는 그 후에 시작할 수 있다. 특정 실시예에서, 제 2 데이터(256)는, 제 2 데이터(256)가 의도된 디바이스(예를 들어, 재사용 RX(160))가 아닌 디바이스들에 의해 검출가능하지 않을 수 있도록 암호화될 수 있다.

[0048] [0068] 제 5 시간(ta5)에 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)의 송신은 종료할 수 있다. 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)(예를 들어, 제 1 TXOP(222) 및 제 2 TXOP(272))는, 동일한 시간에 종료하는 것으로도 2에 예시되지만, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)는 상이한 시간에 종료하여, 제 2 메시지(150)는 제 1 TXOP(222)가 종료한 후에도 종료하지 않을 수 있다. 추가적으로, 제 1 TXOP(222) 및 제 2 TXOP(272)는, 제 2 TXOP(272)가 제 1 TXOP(222)를 초과하지 않도록 정렬될 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222) 동안 발생하지만 제 1 TXOP(222)를 초과하지 않도록 제 2 TXOP(272)(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 지속시간)를 설정할 수 있다.

[0049] [0069] 제 1 TXOP(222) 동안 재사용 TX(140)가 통신하고 있는(예를 들어, 제 2 메시지(150)를 송신하고 있는 시간 기간은 재사용 TXOP(270)로 지칭될 수 있다. 재사용 TXOP(270)는, 제 3 시간(ta3)에 시작하는 것으로도 2에 예시되지만, 재사용 TXOP(270)는 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 핸드셰이크 교환을 포함할 수 있고, 제 2 시간(a2)과 제 3 시간(t3) 사이의 시간에 있을 수 있다. 예를 들어, 재사용 TXOP(270)는, 재사용 TX(140)에 의해 설정되는 NAV에 기초할 수 있다.

[0050] [0070] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가 다른 링크로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부에 기초하여, 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)가 BSS에 포함된 경우, 제 1 TX(110)는, BSS와 연관된 링크가 다른 네트워크, 예를 들어, 예시적인 비제한적 예들로서, 중첩하는 BSS(OBSS) 또는 피어-투-피어(P2P) 네트워크와 연관된 하나 이상의 다른 링크들을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가, 링크의 신호 레벨, 예를 들어, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 신호 레벨에 기초하여 다른 링크로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 링크의 신호 레벨은, 예시적인 비제한적 예들로서, 업링크 신호, 다운링크 신호, 신호대 잡음비(SNR), 또는 수신 신호 강도 표시(RSSI)에 기초하여 제 1 TX(110)에서 결정될 수 있다. 제 1 TX(110)는, 신호 레벨을, 허용가능한(예를 들어, 용인가능한) 간섭의 양과 연관된 임계치와 비교할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가, 링크의 신호 레벨과 다른 링크와 연관된 간섭 레벨 사이의 차에 기초하여, 다른 링크로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다.

[0051] [0071] 다른 예로, 제 1 TX(110)는, 기회적 방식으로, 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)에 의해 허용되는 이전 TXOP 재사용에 관한 이력 데이터에 기초하여 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 TX(110)가 TXOP의 재사용을 허용할 때마다, 제 1 TX(110)는 재사용 동안의 간섭 레벨을 결정(예를 들어, 측정)할 수 있다. 제 1 TX(110)는 결정된 간섭 레벨(예를 들어, 송신 성능)을 추후의 사용을 위해 제 1 TX(110)의 메모리에 저장할 수 있다. 따라서, 제 1 TX(110)는, 과거 송신 성능의 이력에 기초하여 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 하나 이상의 마진(margin)들, 예를 들어, 채널 다이내믹스 및 CCA 측정 불확실성들과 연관된 하나 이상의 마진들에 기초하여, CCA 임계치를 계산할 수 있다. 하나 이상의 마진들은, 제 1 TX(110)에서 유지되는 이력 데이터에 기초하여 조절될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)에

의해 송신 또는 수신되는 데이터에 기초하여 이력 데이터를 생성 및 유지할 수 있다. 다른 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 디폴트 송신 전력에 대해 상대적인 재사용 TX(140)의 송신 전력, 예를 들어, 재사용 TX(140)의 송신 전력과 디폴트 송신 전력 사이의 차이에 기초하여, 제 1 TX(110)에 의해 표시되는 CCA 임계치를 조절할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는 공식:

[0052] [0072] $CCA\ threshold_adj = CCA\ threshold_FirstControlPortion - (TXPower_reuseTX - Default\ TX\ Power)$

[0053] 에 기초하여 CCA 임계치를 조절할 수 있다.

[0054] [0073] 여기서, CCA threshold_adj는 조절된 CCA 임계치이고, CCA threshold_FirstControlPortion은, 제 1 제어 부분(224)(예를 들어, 제 1 메시지(120))에 의해 표시되는 CCA 임계치이고, TXPower_reuseTX는 재사용 TX(140)의 송신 전력이고, Default TX Power는 디폴트 송신 전력이다.

[0055] [0074] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 재사용 TX(140)에 의한 이용을 위해 재사용 CCA 임계치를 정의할지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 TX(110)가 재사용 CCA 임계치를 정의하지 않는 것으로 판정하는 경우, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 결정하기 위해 디폴트 CCA 임계치를 이용할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 표준에 의해 정의되는 값, 예를 들어, -62 dBm 또는 -82 dBm(여기서 dBm은, 1 밀리와트(mW)를 기준으로 측정된 전력의 데시벨(dB) 단위의 전력 비)의 값을 갖는 디폴트 CCA 임계치를 이용하도록 구성될 수 있다. 제 1 TX(110)가 (넌-디폴트) 재사용 CCA 임계치를 정의하는 것으로 판정하는 경우, 제 1 제어 부분(224)은, 재사용 CCA 임계치를 (예를 들어, 절대적 재사용 CCA 임계값으로, 또는 디폴트 CCA 임계값에 추가되거나 그로부터 감소될 오프셋(예를 들어, 델타) 값으로) 나타낼 수 있다. 예를 들어, 디폴트 CCA 임계치는 제 1 TX(110)에 의해 이용되는 디폴트 송신 전력과 연관될 수 있고, 제 1 TX(110)가 디폴트 송신 전력보다 작은 전력을 이용하는 경우, 제 1 TX(110)는 상이한(예를 들어, 더 낮은) 재사용 CCA 임계치를 정의할 수 있다.

[0056] [0075] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)가 디폴트 CCA 임계치를 이용하지 않는 것으로 판정하는 경우, 또는 이용가능한 어떠한 디폴트 CCA 임계치도 존재하지 않는 경우, 제 1 TX(110)는, 재사용 TX(140)에 의해 이용될 재사용 CCA 임계치를 (동적으로) 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 링크와 같이, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가 얼마나 많은 간섭을 용인할 수 있는지를 결정함으로써, 재사용 CCA 임계치를 선택할 수 있다. 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가 얼마나 많은 간섭을 용인할 수 있는지에 기초하여, 재사용 CCA 임계치를 선택할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 TX(110)가 BSS에 포함되는 경우, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가, 중첩하는 BSS(OBSS) 또는 피어-투-피어(P2P) 네트워크와 같은 상이한 네트워크의 하나 이상의 다른 링크들을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 링크와 같은 링크와 연관된 신호 레벨에 기초하여, 제 1 TX(110)와 연관된 링크가 다른 링크로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 링크의 신호 레벨은, 예시적인 비제한적 예들로서, 업링크 신호, 다운링크 신호, 신호대 잡음비(SNR) 또는 수신 신호 강도 표시(RSSI)에 기초하여 제 1 TX(110)에서 결정될 수 있다. 제 1 TX(110)는, 신호 레벨을, 상이한 재사용 CCA 임계치에 각각 대응하는 하나 이상의 임계치들과 비교할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TX(110)는, 링크의 신호 레벨과 다른 네트워크에 기초한 간섭 레벨 사이의 차이에 기초하여 재사용 CCA 임계치를 선택할 수 있다.

[0057] [0076] 다른 예로, 재사용 CCA 임계치는 기회적 방식으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는, 이전 재사용 CCA 임계치, 예를 들어, 디폴트 CCA 임계치, 하나 이상의 정의된 재사용 CCA 임계치들 또는 이들의 조합에 기초하여 재사용 CCA 임계치를 결정할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 TX(110)는, 재사용 TX(140)에 의해 이용될 특정 재사용 CCA 임계치를 특정할 수 있다. 제 1 TX(110)는, 특정 CCA 임계치가 과거에 만족스러운 성능(예를 들어, 허용가능한 임계치보다 작은 간섭량)을 도출했는지 여부를 결정할 수 있다. 특정 재사용 CCA가 만족스러운 성능을 도출했다면, 제 1 TX(110)는 그 특정 재사용 CCA 임계치를 다시 이용되도록 선택할 수 있다. 특정 재사용 CCA가 만족스러운 성능을 도출하지 않았다면, 제 1 TX(110)는 특정 재사용 CCA 임계치를 조절할 수 있고, 재사용 TX(140)에 의해 이용될 조절된 재사용 CCA 임계치를 제공할 수 있다.

[0058] [0077] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, MCS, 링크 버짓(예를 들어, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 예상되는 수신 신호대 잡음비) 또는 이들의 조합에 기초하여 CCA 임계치를 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TX(110)에 의해 이용되는 송신 전력 레벨은, 제 1 TX(110)가 CCA 임계치를 결정하는 경우 고려될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는 초기 CCA 임계치를 결정할 수 있고, 제 1 TX(110)의 송신 전력 레벨에 기초하여 초기 CCA 임계치를 조절하여 CCA 임계치를 결정할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 TX(110)는 디폴트 송신 전력 값에 기초하여 초기 CCA 임계치를 결정할 수 있고, 제 1 메시지(120)를 송신하기 위해 이용되는 (실

제) 송신 전력 레벨에 기초하여 초기 CCA 임계치를 조절할 수 있다.

- [0059] [0078] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 메시지(120)(예를 들어, PPDU)가 재사용 TX(140)로 어드레스되는지 여부, 제 1 메시지(120)(예를 들어, PPDU)의 수신지(예를 들어, 수신지 어드레스)가 제 2 메시지(150)의 수신지와 동일한지 여부, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)로 어드레스되는지 여부, 제 1 TX(110)에 의해 전송되고 재사용 TX(140)에 의해 측정된 제 1 메시지(120)의 신호 강도가 재사용 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 충족하는지(예를 들어, 그 미만이거나 그와 동일한지) 여부에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있거나, 또는 이행된 네트워크 할당 벡터(NAV)가 존재하면, NAV가 제 1 TX(110)에 의해 전송된 프레임에 의해 설정되었는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 메시지(120)의 수신지는 제 1 제어 부분(224)에 기초하여 재사용 TX(140)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 제어 부분(224)은, 제 1 TX(110)와 연관된 송신기 어드레스(TA)를 나타낼 수 있거나, 제 1 RX(130)와 연관된 수신기 어드레스(RA)를 나타낼 수 있거나, 도 10을 참조하여 설명되는 바와 같이, 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)를 식별할 수 있다. 재사용 CCA 임계치는 제 1 제어 부분(224)에 의해 표시될 수 있거나, 디폴트 CCA 임계치일 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 제어 부분(224)이 재사용 CCA 임계치를 식별하는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 제어 부분(224)이 재사용 CCA 임계치를 식별하지 않으면, 재사용 TX(140)는 디폴트 CCA 임계치를 이용할 수 있다. 제 1 제어 부분(224)이 재사용 CCA 임계치를 식별하는 경우, 재사용 TX(140)는, 제 1 TX(110)의 신호 강도를, 제 1 제어 부분(224)에 의해 표시된 재사용 CCA 임계치와 비교할 수 있다. 예시를 위해, 재사용 TX(140)는, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여 제 1 TX(110)의 신호 강도를 결정할 수 있고, 제 1 TX(110)의 신호 강도가 재사용 CCA 임계치보다 작은 경우, 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0060] [0079] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)로부터의 송신, 예를 들어, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부에 기초하여, 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TX(110)와 연관된 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 제 1 TX(110)와 연관된 간섭 레벨은, 제 1 제어 부분(224), 제 1 데이터(226) 또는 제 1 TX(110)에 의한 다른 송신에 기초할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 TX(110) 및 제 1 RX(130)는 제 1 BSS에 있을 수 있고, 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)는, 제 1 BSS에 대해 중첩하는 BSS(OBSS)인 제 2 BSS에 있을 수 있다. 따라서, 재사용 TX(140)는, OBSS에서 송신된 제 2 메시지(150)가 제 1 BSS의 제 1 TX(110)에 의해 초래된 간섭, 예를 들어, 제 1 메시지(120)의 송신에 의해 초래된 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다.
- [0061] [0080] 다른 예로, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)에 대한 재사용 TX(140)의 물리적 근접도에 기초하여, 제 2 메시지(150)와 같은 송신이 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 링크의 신호 레벨에 기초하여, 재사용 TX(140)가 재사용 RX(160)에 얼마나 근접한지를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 업링크 신호, 다운링크 신호, 신호대 잡음비(SNR), 또는 수신 신호 강도 표시(RSSI)에 기초하여, 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 링크의 신호 레벨을 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)로부터 재사용 RX(160)로의 송신이 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있도록 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160)가 물리적으로 충분히 근접한지 여부를 결정하기 위해, 신호 레벨을 하나 이상의 임계치들과 비교할 수 있다. 특정 실시예에서, 제안된 TXOP 재사용 동안 재사용 TX(140)에 의해 송신될 메시지가 (예를 들어, BSSID/PAID 체크에 기초하여) 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)에 어드레스되면, 재사용 TX(140)는, TXOP 재사용을 수행하는 것을 억제할 수 있다. 대안적으로, 재사용 TX(140)는, 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)가 아닌 디바이스에 어드레스되는 메시지를 전송하기 위해 TXOP를 재사용할 수 있다.
- [0062] [0081] 다른 예로, 재사용 TX(140)는, TXOP들을 재사용한 이력에 기초하여 기회적 방식으로 재사용 TX(140)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정한다. 재사용 TX(140)가 TXOP 재사용을 수행할 때마다, 재사용 TX(140)는 재사용의 성능을 결정(예를 들어, 측정)할 수 있다. 각각의 재사용에 대해, 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적인 예들로, 하나 이상의 성능 파라미터들(이력 데이터), 예를 들어, 재사용 동안의 간섭 레벨, 재사용 동안 송신된 메시지가 성공적이었는지 여부, 또는 다른 성능 파라미터를 결정 및 기록할 수 있다. 재사용 TX(140)는 성능 파라미터들을 추후의 사용을 위해 재사용 TX(140)의 메모리에 저장할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 저장된 성능 파라미터들에 기초하여, 성공적인 송신들의 수, 성공적인 송신들의 레이트 및/또는 평균 간섭 레벨을 계산할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 저장된 성능 파라미터들에 기초하여, 재사용 TX(140)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 저장된 성능 데이터에 기초하여, 재사용 TX(140)가 간섭을 용인할 수 있는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하면, 재사용

TX(140)는 제 2 메시지(150)를 송신하기 위해 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있다. 저장된 성능 데이터에 기초하여, 재사용 TX(140)가 TXOP를 재사용할 수 없는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)의 재사용을 억제할 수 있다.

[0063] [0082] 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정하기 위해, 핸드셰이크 교환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있다는 결정에 기초하여, 핸드셰이크 교환을 개시하고 RTS 메시지(262)를 전송할 수 있다. RTS 메시지(262)는, 재사용 TX가 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 고려하고 있음을 나타내는 값을 갖는 비트(또는 다수의 비트들)를 포함할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하거나 허용하지 않는 기회를 재사용 RX(160)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(264)의 비트(또는 다수의 비트들)의 값을 설정함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하거나 허용하지 않을 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(264)를 전송함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용할 수 있고, 재사용 TX(140)에 CTS 메시지(264)를 전송하는 것을 억제함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않을 수 있다.

[0064] [0083] 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 설정되지 않은 특정 NAV를 이행하면, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않는 것으로 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)에서 검출된 간섭의 레벨에 기초하여 또는 재사용 RX(160)에 적용된 하나 이상의 CCA 임계치들에 기초하여, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않는 것으로 결정할 수 있다.

[0065] [0084] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는 재사용 TXOP(270)의 종료(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 종료)를 제 1 TXOP(222)의 종료와 정렬시킨다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222)의 종료를 초과하지 않도록, 재사용 TXOP(270)의 종료(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 종료)를 정렬시킬 수 있다. 재사용 TXOP의 종료(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 종료)를 제 1 TXOP(222)의 종료와 정렬시킴으로써, 재사용 TX(140)는, 하나 이상의 후속 송신들, 예를 들어, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)에 의한 하나 이상의 후속 송신에서 충돌들을 초래할 수 있는 비동기 송신들을 방지할 수 있다. 재사용 TXOP(270)의 종료(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 종료)를 제 1 TXOP(222)와 정렬시키기 위해, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)와 연관된 L-SIG 필드, 예를 들어, 제 1 메시지(120)의 PLCP 데이터에 포함된 레거시 신호(L-SIG) 필드에 기초하여, 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. 다른 예로, 도 5를 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 TX(110) 및 제 1 RX(130)가 핸드셰이크 교환을 수행하면, 재사용 TX(140)는, 핸드셰이크 교환과 연관된 NAV와 상수 값, 예를 들어, SIFS(short interframe space) 및 블록 확인응답(BA) 시간의 합과 동일한 상수 사이의 차이에 기초하여, 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다.

[0066] [0085] 특정 실시예에서, 제 1 RX(130)가 제 1 메시지(120)와 연관된 제 1 블록 확인응답(BA)을 제 1 TX(110)로 송신할 수 있거나, 재사용 RX(160)가 제 2 메시지와 연관된 제 2 BA를 재사용 TX(140)에 송신할 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다. 제 1 TX(110) 또는 재사용 TX(140)는, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 제 2 BA가 통신될 시간(또는 시간 구간)을 나타낼 수 있다 (예를 들어, 제 1 BA 및 제 2 BA가 어떻게 배열되는지를 나타낼 수 있다).

[0067] [0086] 따라서, 도 2는 TXOP 재사용을 위한 다양한 프로토콜 구현들을 예시한다. 재사용 TXOP(270) 동안의 제안된 통신이 제 1 TXOP(222) 동안 통신되고 있는 데이터에 간섭을 초래할 것이면, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 금지하기 위해, 다수의 보호 레벨들이 프로토콜에 구축될 수 있다. 제 1 보호 레벨로서, 제 1 TX(110) 및/또는 제 1 RX(130)는, 간섭 공차, 이력 데이터 등에 기초하여 TXOP 재사용을 허용하지 않는 것으로 선택할 수 있다. 제 2 보호 레벨로서, TXOP 재사용이 허용되는 것으로 제 1 메시지(120)가 나타내는 경우에도, 간섭 레벨들, CCA 임계치들, 이력 데이터 등에 기초하여, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않는 것으로 선택할 수 있다. 제 3 보호 레벨로서, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것으로 선택하면, 재사용 RX(160)는 재사용 TX를 (예를 들어, CTS 메시지(264)를 통해) 오버라이드할 수 있다. 특정 프로토콜 구현에 따라, 전송된 레벨들 또는 보호 중 하나 이상이 적용될 수 있다. 프로토콜의 추가적인 변화들이 본 명세서에서 추가로 설명된다.

[0068] [0087] 도 3은, 도 2를 참조하여 설명되는 TXOP의 재사용의 제 1 예시적인 예를 예시하는 타이밍도(300)이다.

- [0069] [0088] 제 1 시간(tb1)과 제 2 시간(tb2) 사이의 제 1 시간 기간(도 3에는 "1"로 표기됨) 동안, 302에서, 제 1 TXOP(222)의 재사용가능성이 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP(222)의 재사용은, 제 1 메시지(120)의 프리앰블의 하나 이상의 비트들과 같은 제 1 제어 부분(224)에 포함된 하나 이상의 비트들에 기초하여 시그널링될 수 있다. 제 1 시간 기간(1)은 제 1 시간(tb1)에서 시작하는 것으로 예시되지만, 제 1 시간 기간(1)은 제 1 시간(tb1) 이전에 시작할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP(222)의 재사용은, 제 1 메시지(120)의 송신 이전에 제 1 TX(110)에 의해 전송(예를 들어, 브로드캐스트)된 관리 메시지에 의해 시그널링될 수 있다. 다른 예로, 제 1 TXOP(222)의 재사용은, 다른 디바이스(예를 들어, 시스템(100)의 액세스 포인트와 같은 제어 디바이스)에 의해 시그널링될 수 있다.
- [0070] [0089] 제 1 시간(tb1)과 제 2 시간(tb2) 사이의 제 2 시간 기간(2) 동안, 304에서, 재사용가능성 결정이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 재사용가능성 결정은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 것, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 것, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제 2 시간 기간(2)은 제 1 시간(tb1)에 시작하고 제 2 시간(tb2)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 2 시간 기간(2)은 제 1 시간(tb1) 이전에 시작할 수 있거나 제 2 시간(tb2) 이후에 종료할 수 있다.
- [0071] [0090] 제 2 시간(tb2)과 제 3 시간(tb3) 사이의 제 3 시간 기간(3) 동안, 306에서, 재사용 TX(140)에 의해 하나 이상의 재사용 연기 규칙들이 적용될 수 있다. 재사용 연기 규칙들은, 도 8을 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 재사용 TX(140)가 다른 디바이스에 대한 제 1 TXOP(222)의 재사용을 연기하게 할 수 있다. 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tb2)에 시작하고 제 3 시간(tb3)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tb2) 이전 또는 이후에 시작할 수 있거나, 제 3 시간(tb3) 이전에 종료할 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다.
- [0072] [0091] 제 3 시간(tb3)과 제 4 시간(tb4) 사이의 제 4 시간 기간(4) 동안, 재사용 TXOP(270)가 발생할 수 있다. 제 4 시간(tb4)과 제 5 시간(tb5) 사이의 제 5 시간 기간(5) 동안, 308에서, 하나 이상의 블록 확인응답들(BA들)이 통신될 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지(120)와 연관된 제 1 BA(318)가 제 1 TX(110)에 의해 수신될 수 있거나, 제 2 메시지(150)와 연관된 제 2 BA(328)가 재사용 TX(140)에 의해 수신될 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다. 제 1 BA(318) 및 제 2 BA(328)는 도 3에 도시된 바와 같이 시간상 정렬될 수 있거나, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 오프셋될 수 있다.
- [0073] [0092] 도 4는, 도 2를 참조하여 설명되는 TXOP의 재사용의 제 2 예시적인 예를 예시하는 타이밍도(400)이다.
- [0074] [0093] 제 1 시간(tc1)과 제 2 시간(tc2) 사이의 제 1 시간 기간(1) 동안, 302에서 제 1 TXOP(222)의 재사용가능성이 시그널링될 수 있다. 제 1 시간(tc1)과 제 2 시간(tc2) 사이의 제 2 시간 기간(2a)의 제 1 부분 동안, 404에서, 재사용가능성 결정이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 재사용가능성 결정은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 것, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 것, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제 2 시간 기간(2a)의 제 1 부분은 제 1 시간(tc1)에 시작하고 제 2 시간(tc2)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 2 시간 기간(2)의 제 1 부분은 제 1 시간(tc1) 이전에 시작할 수 있거나, 제 2 시간(tc2) 이후에 종료할 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다.
- [0075] [0094] 제 2 시간(tc2)과 제 3 시간(tc3) 사이의 제 3 시간 기간(3) 동안, 406에서, 재사용 TX(140)에 의해 하나 이상의 재사용 연기 규칙들이 적용될 수 있다. 연기 규칙들의 적용은, 도 8을 참조하여 추가로 설명된다. 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tc2)에 시작하고 제 3 시간(tc3)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tc2) 이전 또는 이후에 시작할 수 있거나, 제 3 시간(tc3) 이전에 종료할 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다.
- [0076] [0095] 제 3 시간(tc3)과 제 4 시간(tc4) 사이의 제 2 시간 기간(2b)의 제 2 부분 동안, 414에서, 하나 이상의 추가적인 재사용가능성 결정들이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 하나 이상의 추가적인 재사용 결정들은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 재사용 RX(160)에 의해 허용되는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, RTS 메시지(262) 및 CTS 메시지(264)를 포함하는 핸드셰이크 교환을 개시할 수 있다. CTS 메시지(264)의 수신 및/또는 CTS 메시지(264)의 하나 이상의 비트들의 값은, 재사용 RX(160)가 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용하고 있는 것을 나타낼 수 있다.
- [0077] [0096] 제 4 시간(tc4)과 제 5 시간(tc5) 사이의 제 4 시간 기간(4) 동안, 재사용 TXOP(270)가 발생할 수 있다. 제 5 시간(tc5)과 제 6 시간(tc6) 사이의 제 5 시간 기간(5) 동안, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 308에서, 하나 이상의 블록 확인응답들(BA들)이 수신될 수 있다.

- [0078] [0097] 도 5는, TXOP의 재사용의 제 2 예를 예시하는 타이밍도이고, 개괄적으로 500으로 지정된다.
- [0079] [0098] 제 1 시간(td1)에, 제 1 TX(110)는, 제 1 RX(130)와 핸드셰이크 교환을 시작할 수 있다. 핸드셰이크 교환은 제 1 메시지(120)의 송신과 연관될 수 있고, 그에 선행할 수 있다. 핸드셰이크 교환의 일부로서, 제 1 TX(110)는 제 1 RX(130)에 RTS 메시지(532)를 전송할 수 있고, 제 1 RX(130)는 제 1 TX(110)에 전송 준비완료(CTS) 메시지(534)를 전송할 수 있다. CTS 메시지(534)는 RTS 메시지(532)에 대한 응답일 수 있고, 제 1 메시지(120)와 연관된 보호 정보를 포함할 수 있다. RTS 메시지(532) 및 CTS 메시지(534)는, 제 1 RX(130), 재사용 TX(140), 재사용 RX(160) 또는 이들의 조합과 같은 하나 이상의 디바이스들에 의해 검출가능(및 디코딩가능)할 수 있다. 핸드셰이크 교환(예를 들어, RTS 메시지(532) 및 CTS 메시지(534))은, 제 1 TXOP(222)의 종료와 정렬되는 네트워크 할당 벡터(NAV)와 연관될 수 있다. NAV는 제 1 TX(110)에 의해 설정될 수 있고, 제 1 수신기(130), 재사용 TX(140), 재사용 RX(160) 또는 이들의 조합과 같은 하나 이상의 다른 디바이스들에 의해 이행될 수 있다.
- [0080] [0099] RTS 메시지(532)는, RX 표시자, 변조 및 코딩 방식(MCS) 표시자 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. RX 표시자는, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제 1 RX(130)가 RX CCA 임계치를 생성할지 여부를 지정할 수 있다. RX CCA 임계치는, 제 1 RX(130)가 용인할 수 있는 간섭의 양, 예를 들어, 제 1 메시지(120)의 송신 동안 용인될 수 있는 간섭의 양과 연관될 수 있다. MCS 표시자는, 제 1 메시지(120)의 송신 동안 이용될 MCS를 식별하는 인덱스 값일 수 있다. RX 표시자, MCS 표시자, 또는 이들의 조합은, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, RTS 메시지(532)의 하나 이상의 비트들에 의해 표시될 수 있다.
- [0081] [0100] CTS 메시지(534)는, RX CCA 임계치 표시자, MCS 표시자, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, CTS 메시지(534)는, RX CCA 임계치, MCS 인덱스 또는 이들의 조합의 값을 나타내는 하나 이상의 비트들을 포함할 수 있다. RX CCA 임계치는 제 1 RX(130)에 의해 결정될 수 있고, 제 1 RX(130)가 용인할 수 있는 간섭의 양(예를 들어, 간섭 레벨)과 연관될 수 있다. 특정 실시예에서, RX CCA 임계치는, RTS 메시지(532)에 대한 응답으로(예를 들어, RX 표시자에 대한 응답으로) 제 1 RX(130)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 RX(130)는, RTS 메시지(532)를 수신할 수 있고, RX 표시자의 값이, 제 1 RX(130)가 RX CCA 임계치를 결정하도록 요청하는지 여부를 결정할 수 있다.
- [0082] [0101] 특정 실시예에서, 제 1 RX(130)에 의해 결정되는 RX CCA 임계치는, 제 1 TX(110)에 의해 이용되는 특정 MCS와 같은 MCS에 기초할 수 있다. 예를 들어, RX CCA 임계치를 계산하기 위해, 제 1 RX(130)는 MCS를 식별할 수 있다. MCS는 (IEEE 802.11 표준과 같은 표준에 의해 정의되는) 디폴트 MCS로서 식별될 수 있거나, RTS 메시지(532)에 포함된 MCS 표시자에 기초할 수 있거나, 제 1 RX(130)에 저장된 이력 데이터(예를 들어, 과거의 성능 데이터)에 기초하여 제 1 RX(130)에 의해 결정될 수 있다. 식별된 MCS에 기초하여, 제 1 RX(130)는 RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 예시를 위해, 제 1 RX(130)는, MCS가 낮을 경우 더 많은 간섭을 용인할 수 있다.
- [0083] [0102] 제 2 시간(td2)에, 제 1 TX(110)는 제 1 메시지(120)를 제 1 RX(130)에 송신하기 시작할 수 있다. 제 3 시간(td3)에, 제 1 TX(110)는 제 1 RX(130)에 제 1 데이터(226)를 송신하기 시작할 수 있다. 제 1 데이터(226)의 송신은, 제 1 TXOP(222)의 시작과 일치할 수 있다.
- [0084] [0103] 재사용 TX(140)는, 본 명세서에서 추가로 설명되는 바와 같이, 제 2 메시지(150)를 송신하기 위해 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222) 시작 이전에 또는 제 1 TXOP(222) 동안 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않는 것으로 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 연기할 수 있다(예를 들어, 제 1 TXOP(222) 동안 제 2 메시지(150)를 전송하지 않을 수 있다), 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)의 재사용을 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 제 4 시간(td4)에 제 2 메시지(150)를 송신할 수 있다.
- [0085] [0104] 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되는지 여부에 기초하여, CTS 메시지(564)의 CCA 레벨이 RX CCA 임계치보다 작은지 여부에 기초하여, 제 1 TX(110)의 CCA 레벨이 제 1 TX(110)에 의해 표시된 재사용 CCA 임계치보다 작은지 여부에 기초하여, 제 1 메시지(120)가 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)로 어드레스되는지 여부에 기초하여, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)로 어드레스되는지 여부, 또는 이행되는 NAV가 존재하는 경우 그 NAV가 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)에 의해 전송되었는지 여부에 기초하여, 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되지 않는 경우, CTS 메시지(564)의 CCA 레벨이 RX CCA 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우, 제 1 TX(110)의 CCA 레벨이 재사용 CCA 임계치보다 크거나 그와 동일한 경우, 제 1 메시지(120)가 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)로 어드레스되는 경우, 제 2 메시지(150)가 제 1 TX(110)

또는 제 1 RX(130)로 어드레스되는 경우, 또는 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)가 아닌 디바이스에 의해 전송된 이행되는 NAV가 존재하는 경우, 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않을 수 있다.

[0086] [00105] CTS 메시지(564)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110) 또는 제 1 RX(130)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부에 기초하여, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP를 재사용할 수 있는 것을 나타낼 수 있다. 재사용 RX(160)는, 재사용 CCA 임계치(예를 들어, 디폴트 CCA 임계치 또는 제 1 제어 부분(224)에 의해 표시되는 특정 CCA 임계치)에 기초하여 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(534)의 CCA 레벨이 제 1 RX(130)와 연관된 RX CCA 임계치(예를 들어, CTS 메시지(534)에 의해 표시되는 RX CCA 임계치)를 충족하는지 여부에 기초하여 재사용 RX(160)가 제 1 RX(130)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(564)를 재사용 TX(140)에 전송함으로써(예를 들어, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는 것을 나타내기 위해 CTS 메시지(564)의 하나 이상의 비트들의 값을 설정함으로써), 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는 것을 나타낼 수 있다. 대안적으로, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(564)를 재사용 TX(140)에 전송하지 않음으로써, 또는 CTS 메시지(564)를 재사용 TX에 전송하고 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않을 수 있음을 나타내도록 하나 이상의 비트들의 값을 설정함으로써, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는 것을 나타낼 수 있다.

[0087] [00106] 제 4 시간(td4)에, 재사용 TX(140)는 제 2 메시지(150)의 송신을 개시할 수 있다. 제 5 시간(td5)에, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)의 송신은 종료할 수 있다. 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)(예를 들어, 제 1 TXOP(222) 및 제 2 TXOP(272))는, 동일한 시간에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)는 상이한 시간에 종료하여, 제 2 메시지(150)는 제 1 TXOP(222)가 종료한 후에도 종료하지 않을 수 있다. 추가적으로, 제 1 TXOP(222) 및 제 2 TXOP(272)는, 제 2 TXOP(272)가 제 1 TXOP(222)를 초과하지 않도록 정렬될 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222) 동안 발생하지만 제 1 TXOP(222)를 초과하지 않도록 제 2 TXOP(272)(예를 들어, 제 2 TXOP(272)의 지속기간)를 설정할 수 있다.

[0088] [00107] 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)는, 이력 데이터에 기초하여 제 1 TXOP(222)의 재사용을 허용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)는, 제 1 TX(110)에 의해 송신된 하나 이상의 메시지들(예를 들어, TXOP 재사용을 허용한 하나 이상의 메시지들)에 기초하여, 이력 데이터를 생성 및 유지할 수 있다. 제 1 TX(110)는, 재사용이 제 1 TX(110)로부터의 하나 이상의 송신들 동안 너무 많은 간섭을 초래하고 있는 것으로 이력 데이터가 나타내면, 재사용을 디스에이블시킬 수 있다. 제 1 TX(110)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 관리 메시지를 전송함으로써, 제 1 RX(130)가 RX CCA 임계치를 결정하는 것으로 나타내기 위해 RTS 메시지(532)에 포함된 RX 표시자의 값을 설정함으로써, 또는 TXOP 재사용이 허용되는 것을 나타내기 위해 제 1 제어 부분(224)의 값을 설정함으로써, TXOP 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있다.

[0089] [00108] 다른 특정 실시예에서, CTS 메시지(534)는, CTS 메시지(534)에 포함된 정보가 제 1 메시지(120)에 적용 되도록(그리고 다른 메시지에는 적용되지 않도록), 제 1 메시지(120)에 "한정"될 수 있다(예를 들어, 제 1 메시지(120)의 제 1 데이터(226)에 한정될 수 있다). 예를 들어, CTS 메시지(534)로부터 SIFS(short interframe space) 이후 발생하는 임의의 데이터가 한정을 위해 이용될 수 있다. 예시를 위해, 데이터는, CTS 메시지(534)를 제 1 메시지(120)와 상관시키는 타이밍 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로, CTS 메시지(534)로부터 SIFS 시간 이후 제 1 메시지(120)의 발생은, 한정의 묵시적 표시로 해석될 수 있다. 다른 예로, 제 1 메시지(120)(예를 들어, PLCP 데이터와 같은 제 1 제어 부분(224))는, 제 1 메시지(120) 및 CTS 메시지(534)를 상관시키기 위해, CTS 메시지(534)에 포함된 수신기 어드레스(RA)와 매칭하도록 이용될 수 있는 송신기 어드레스(TA)의 적어도 일부를 포함할 수 있다.

[0090] [00109] 다른 특정 실시예에서, 특정 RTS 메시지(예를 들어, RTS 메시지(532) 또는 RTS 메시지(562)) 또는 특정 CTS 메시지(예를 들어, CTS 메시지(534) 또는 CTS 메시지(564))는, 예시적인 비제한적 예들로서, RX 표시자, MCS 표시자 또는 RX CCA 임계치와 같은 정보를 포함(또는 표시)할 수 있다. 예를 들어, 정보는, MAC 헤더의 서비스 필드의 하나 이상의 비트들과 같은, MAC 헤더의 하나 이상의 비트들에 포함(또는 그에 의해 표시)될 수 있다. 다른 예로, 정보는, 특정 RTS 메시지 또는 특정 CTS 메시지의 SIG 필드의 하나 이상의 비트들에 포함(또는 그에 의해 표시)될 수 있다.

[0091] [00110] 다른 실시예에서, 제 1 RX(130)는, 하나 이상의 마진들, 예를 들어, 채널 다이내믹스 및 CCA 측정 불확실성들과 연관된 하나 이상의 마진들에 기초하여, CCA 임계치를 계산할 수 있다. 하나 이상의 마진들은, 제 1

RX(130)에서 유지되는 이력 데이터에 기초하여 조절될 수 있다. 예를 들어, 제 1 RX(130)는, 제 1 RX(130)에 의해 송신 또는 수신되는 데이터에 기초하여 이력 데이터를 생성 및 유지할 수 있다.

[0092] [00111] 다른 특정 실시예에서, 제 1 RX(130)는, MCS, 링크 버짓(예를 들어, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 예상되는 수신 신호대 잡음비) 또는 이들의 조합에 기초하여 CCA 임계치를 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 RX(130)에 의해 이용되는 송신 전력 레벨은, 제 1 RX가 RA CCA 임계치를 결정하는 경우 고려될 수 있다. 예를 들어, 제 1 RX(130)는 초기 RX CCA 임계치를 결정할 수 있고, 제 1 RX(130)의 송신 전력 레벨에 기초하여 초기 RX CCA 임계치를 조절하여 RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 예를 위해, 제 1 RX(130)는 디폴트 송신 전력 값에 기초하여 초기 RX CCA 임계치를 결정할 수 있고, CTS 메시지(534)를 송신하기 위해 이용되는 (실제) 송신 전력 레벨에 기초하여 초기 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 예를 들어, CTS 메시지(534)가 디폴트 송신 전력 값보다 큰 5 데시벨(dB)로 송신되면, RX CCA 임계치는, 5dB만큼 초기 RX CCA 임계치를 증가시킴으로써 결정될 수 있다.

[0093] [00112] 다른 특정 실시예에서, 제 1 TX(110)에 의해 송신되는 RTS 메시지(532)는 MCS를 나타내지 않을 수 있다. RTS 메시지(532)가 MCS를 나타내지 않는 경우, 제 1 RX(130)에 의해 전송되는 CTS 메시지(534)는, 제 1 메시지(120)를 송신하기 위해 제 1 TX(110)에 의해 이용되는 특정 MCS를 나타낼 수 있거나, RX CCA 임계치를 나타낼 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다. 예를 들어, 특정 MCS는 제 1 RX(130)에 의해 선택될 수 있다. 예를 들어, CTS 메시지(534)는, (표준에 의해 정의되는 바와 같은) 디폴트 MCS에 의해 결정될 수 있는 RX CCA 임계치를 나타낼 수 있다. 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)와 연관된 특정 MCS(예를 들어, 제 1 제어 부분(224) 또는 제 1 데이터(226)에 의해 표시되는 특정 MCS)에 기초하여 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다.

[0094] [00113] 예시적인 예로, CTS 메시지(534)는, 제로의 디폴트 MCS 인덱스에 기초하여, RX CCA 임계치가 -80 dBm인 것을 나타낼 수 있다. 예를 위해, MCS 테이블들이 802.11 표준과 같은 표준에 의해 정의될 수 있다. 각각의 MCS 인덱스는, 변조 및 코딩 파라미터들의 특정 조합에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제로의 MCS 인덱스(예를 들어, MCS0)는, 1/2의 코딩 레이트를 갖는 이진 위상 시프트 키잉(BPSK) 변조에 대응할 수 있다. CTS 메시지(534)가 송신된 후, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)의 적어도 일부를 송신하기 위해 제 1 TX(110)에 의해 이용되는 실제 MCS가 디폴트 MCS에 대해 10 dB의 조절에 대응한다고 결정할 수 있다. 따라서, 재사용 TX(140)는, -70 dBm의 조절된 RX CCA 임계치를 생성하기 위해 10 dB를 추가함으로써 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)에서 수신된 CTS 메시지(534)의 신호 레벨을 조절된 RX CCA 임계치와 비교할 수 있고, 신호 레벨이, 조절된 RX CCA 임계치(예를 들어, -70 dBm)보다 큰 경우, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않는 것으로 판정할 수 있는데, 그 이유는 재사용 TX(140)가 제 1 RX(130)에서 너무 많은 간섭을 생성할 것이기 때문이다.

[0095] [00114] 다른 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 디폴트 송신 전력에 대해 상대적인 재사용 TX(140)의 송신 전력, 예를 들어, 재사용 TX(140)의 송신 전력과 디폴트 송신 전력의 차이에 기초하여, CTS 메시지(534)에 포함된 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는 공식:

[0096] [00115]
$$RX\ CCA\ threshold_adj = RX\ CCA\ threshold_CTSmessage - (TXPower_reuseTX - Default\ TX\ Power)$$

[0097] 에 기초하여 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다.

[0098] [00116] 여기서, RX CCA threshold_adj 조절된 RX CCA 임계치이고, RX CCA threshold_CTSmessage는 CTS 메시지(534)에 의해 표시되는 RX CCA 임계치이고, TXPower_reuseTX는 재사용 TX(140)의 송신 전력이고, Default TX Power는 디폴트 송신 전력이다.

[0099] [00117] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여, 제 1 TX(110), 제 1 TX(130) 또는 다른 디바이스와 같은 디바이스로부터 수신된 관리 메시지에 기초하여, 제 1 메시지(120)와 연관된 헤더에 기초하여, 또는 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 핸드셰이크 교환에 기초하여, TXOP의 재사용이 허용되는 것을 결정할 수 있다. 핸드셰이크 교환에 기초하여 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위해, 재사용 TX(140)는, RTS 메시지(532)에 포함된 RX 표시자가 RX CCA 임계치를 결정하도록 제 1 RX(130)에 요청(예를 들어, 지정)하는지 여부를 결정할 수 있다. RX 표시자가 RX CCA 임계치를 결정하도록 제 1 RX(130)에 요청하지 않으면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되지 않는다고 결정할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 재사용 TX(140)는, CTS 메시지(534)가 RX CCA 임계치를 나타내는지 여부를 결정함으로써, 핸드셰이크 교환에 기초하여 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있다. CTS 메시지(534)가 RX CCA 임계치를 나타내지 않으면, 재사용 TX(140)는, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되지 않는 것으로

로 결정할 수 있다.

- [0100] [00118] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되지 않는 경우, 제 1 메시지(120)와 연관된 NAV는, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 RTS/CTS 메시지 교환에 따라 설정될 수 있다.
- [0101] [00119] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP(222)의 재사용은, NAV가 설정되면 허락(예를 들어, 허용)되지 않을 수 있다. 재사용이 허용되지 않는 것을 나타내는 패킷(예를 들어, RTS 메시지, CTS 메시지, PPDU, 제어/관리 프레임 등)을 검출, 수신 및/또는 정확하게 디코딩하는 것에 대한 응답으로 (또는, 패킷의 재사용의 명시적 허용 또는 명시적 금지없이, 재사용 TX(140)가 재사용이 허용되지 않는다고 결정하는 것에 대한 응답으로), 재사용 TX(140)는 NAV를 업데이트할 수 있다. 재사용 TX(140)는 또한, TXOP 재사용에 관해 침묵하는 패킷에 대한 응답으로 NAV를 업데이트할 수 있다. 재사용이 허용되는 것을 나타내는 패킷에 대한 응답으로 (또는, 패킷의 재사용의 명시적 허용 또는 명시적 금지없이, 재사용 TX(140)가 재사용이 허용된다고 결정하는 것에 대한 응답으로), 재사용 TX(140)는 NAV를 유지할 수 있다 (예를 들어, 업데이트하지 않을 수 있다). 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 재사용 TX(140)는, TXOP 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 것에 대한 응답으로 NAV를 업데이트 또는 유지할 수 있고, 재사용이 허용된다는 결정은, SIG 필드 표시, CCA 임계치 등에 기초할 수 있다. 패킷의 수신 시간을 초과하는 시간 동안 NAV가 미리 설정되면, NAV는 유지될 수 있다. 따라서, 특정 실시예에서, 패킷은, 후속(예를 들어, 추후의) TXOP의 존재와는 독립적으로 자기 자신의 지속기간 동안 재사용이 허용되는지 여부를 나타낼 수 있고, TXOP 재사용 결정은, NAV가 아닌 상태 정보(TXOP 재사용과 연관됨)를 유지함이 없이 수행될 수 있다.
- [0102] [00120] 제 1 예로, RTS 메시지가 재사용을 허용하고 CTS 메시지가 TXOP 재사용을 허용하는 것을 재사용 TX(140)가 검출하면, 재사용 TX(140)는, RTS 메시지에 대한 응답으로 (예를 들어, 미리 설정된) NAV를 유지할 수 있고, CTS 메시지에 대한 응답으로 NAV를 업데이트할 수 있고, CTS 메시지의 시간에 시작하고 제 1 TXOP(222) 동안 계속될 수 있는 업데이트된 NAV에 기초하여 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 억제할 수 있다. 제 2 예로, RTS 메시지가 TXOP 재사용을 금지하고 CTS 메시지가 재사용을 허용하는 것을 재사용 TX(140)가 검출하면, 재사용 TX(140)는, RTS 메시지에 대한 응답으로 NAV를 업데이트할 수 있고, CTS 메시지에 대한 응답으로 업데이트된 NAV를 유지할 수 있고, RTS 메시지의 시간에 시작하고 제 1 TXOP(222) 동안 계속될 수 있는 업데이트된 NAV에 기초하여 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 억제할 수 있다. 제 3 예로, RTS 메시지가 TXOP 재사용을 허용하고 CTS 메시지가 TXOP 재사용을 허용하는 것을 재사용 TX(140)가 검출하면, 재사용 TX(140)는 (예를 들어, 미리 설정된) NAV를 유지할 수 있고, NAV에 기초하여 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0103] [00121] 특정 실시예에서, RTS 메시지(532)도 CTS 메시지(534)도 재사용 TX(140)에 의해 검출되지 않으면, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)에 기초하여 (예를 들어, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여), TXOP 재사용이 허용되는지 여부 및/또는 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. RTS 메시지(532)가 검출되고 CTS 메시지(534)가 검출되지 않으면, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)에 기초하여 (예를 들어, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여), TXOP 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있고 그리고/또는 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. 대안적으로, RTS 메시지(532)가 검출되고 CTS 메시지(534)가 검출되지 않으면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않는 것으로 결정할 수 있다.
- [0104] [00122] 특정 실시예에서, RTS 메시지(532)가 검출되지 않고 CTS 메시지(534)가 재사용 TX(140)에 의해 검출되면, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)에 기초하여 (예를 들어, 제 1 제어 부분(224)에 기초하여), TXOP 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있고 그리고/또는 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 재사용 TX(140)는, CTS 메시지(534)에 기초하여, TXOP 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있고 그리고/또는 제 1 TXOP(222)의 지속기간을 결정할 수 있다. 예를 들어, CTS 메시지(534)는, TXOP 재사용이 허용되는 것, 제 1 메시지(120)와 연관된 타이밍 정보 및/또는 NAV 값을 나타낼 수 있다. 특정 실시예에서, RTS 메시지(532)가 검출되지 않고 CTS 메시지(534)가 재사용 TX(140)에 의해 검출되면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않는 것으로 결정할 수 있다.
- [0105] [00123] 따라서, 구현에 따라, RTS 메시지(532), CTS 메시지(534) 및 제 1 제어 부분(224) 중 하나 이상이 검출되지 않는 경우에도, TXOP 재사용 허용 및 지속기간이 결정될 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 제 1 RX(130)가 재사용 TX(140)로부터 너무 멀리 있기 때문에, 재사용 TX(140)가 CTS 메시지(534)를 검출하지 않았다고 결정할 수 있다. 이러한 결정을 가능하게 하기 위해, 재사용 TX(140)는, 다른 디바이스들과 연관된 통신들을 측정 및 추적하는 것에 기초하여, 다른 디바이스들의 상대적 위치들 및 거리들을 파악할 수 있다. 예

시를 위해, 패킷이 제 1 RX(130)에 전송되고, 제 1 RX(130)로부터의 확인응답이 낮은 신호 강도를 갖는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하면, 재사용 TX(140)는, 제 1 RX(130)가 멀리 떨어져 있다고 추론할 수 있다.

[0106] [00124] 다른 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 생성된 간섭을 용인할 수 있다는 결정에 기초하여, 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)에 대한 재사용 TX(140)의 물리적 근접도에 기초하여, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 생성된 간섭을 용인할 수 있다고 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 링크의 신호 레벨에 기초하여, 재사용 TX(140)가 재사용 RX(160)에 얼마나 근접한지를 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 업링크 신호, 다운링크 신호, 신호대 잡음비(SNR), 또는 수신 신호 강도 표시(RSSI)에 기초하여, 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 링크의 신호 레벨을 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)로부터 재사용 RX(160)로의 송신이 간섭을 용인할 수 있도록 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160)가 물리적으로 충분히 근접한지 여부를 결정하기 위해, 신호 레벨을 하나 이상의 임계치들과 비교할 수 있다.

[0107] [00125] 예를 들어, 재사용 TX(140)는, TXOP들을 재사용한 이력에 기초하여 기회적 방식으로 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 생성된 간섭을 용인할 수 있는 것을 결정한다. 재사용 TX(140)가 TXOP 재사용을 수행하는 경우, 재사용 TX(140)는 재사용의 성능을 결정할 수 있고, 하나 이상의 성능 파라미터들(예를 들어, 이력 데이터를 재사용 TX(140)의 메모리에 기록할 수 있다. 하나 이상의 성능 파라미터들은, 예시적인 비제한적인 예들로서, 재사용 동안의 간섭 레벨, 재사용 동안 송신된 메시지가 성공적이었는지 여부, 또는 다른 성능 파라미터를 포함할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 저장된 성능 파라미터들에 기초하여, 예를 들어, 예시적인 비제한적 예들로서, 성공적인 송신들, 성공적인 송신들의 레이트, 또는 평균 간섭 레벨에 기초하여, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정할 수 있다. 저장된 성능 데이터에 기초하여, 재사용 TX(140)가 간섭을 용인할 수 있는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하면, 재사용 TX(140)는 제 2 메시지(150)를 송신하기 위해 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있다.

[0108] [00126] 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 생성된 간섭을 용인할 수 있는지 여부를 결정하기 위해, 핸드셰이크 교환을 수행할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)로부터의 간섭을 용인할 수 있다는 결정에 기초하여, 핸드셰이크 교환을 개시하고 RTS 메시지(562)를 전송할 수 있다. RTS 메시지(562)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 고려하고 있음을 나타내는 값을 갖는 비트(또는 다수의 비트들)를 포함할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하거나 허용하지 않는 기회를 재사용 RX(160)에 제공할 수 있다. 예를 들어, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(564)의 비트(또는 다수의 비트들)의 값을 설정함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하거나 허용하지 않을 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 재사용 RX(160)는, CTS 메시지(564)를 전송함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용할 수 있고, 재사용 TX(140)에 CTS 메시지(564)를 전송하는 것을 억제함으로써 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않을 수 있다.

[0109] [00127] 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)가 제 1 TX(110)에 의해 설정되지 않은 특정 NAV를 이행하면, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않는 것으로 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)에서 검출된 (예를 들어, 제 1 TX(110)로부터의 간섭 레벨과 같은) 간섭의 레벨에 기초하여, 또는 제 1 RX(130)의 CCA 레벨과 비교된 RX CCA 임계치와 같은 하나 이상의 CCA 임계치들과 같은 하나 이상의 CCA 임계치들(예를 들어, CTS 메시지(534)에 기초하여 재사용 RX(160)에서 검출되는 제 1 RX(130)의 CCA 레벨)에 기초하여, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용하지 않는 것으로 결정할 수 있다.

[0110] [00128] 특정 실시예에서, 제 1 RX(130)는, 제 1 TX(110)와의 핸드셰이크 교환을 이용함이 없이(예를 들어, CTS 메시지(534)를 전송함이 없이), 하나 이상의 디바이스들에 (제 1 메시지(120)와 연관된) RX CCA 임계치를 통신할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 TX(140)는, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 핸드셰이크 교환 없이, 제 1 RX(130)에서 간섭 레벨을 (재사용 TX(140)의 송신에 기초하여) 결정할 수 있다. 제 1 RX(130)가 핸드셰이크 교환 없이 RX CCA 임계치를 통신하게 하기 위해 또는 재사용 TX(140)가 핸드셰이크 교환 없이 간섭 레벨을 결정하게 하기 위해, 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)에 의해 송신되는 각각의 패킷은 패킷과 연관된 송신 디바이스 및 수신기 디바이스를 식별할 수 있고, 패킷과 연관된 TXOP가 재사용될 수 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 패킷의 SIG 필드에 포함된 하나 이상의 비트들에 기초하여, 각각의 패킷은 송신 디바이스 및 수신 디바이스를 식별할 수 있고 그리고/또는 패킷과 연관된

TXOP가 재사용될 수 있음을 나타낼 수 있다. 각각의 패킷에 대해, 재사용 TX(140)는, 패킷의 송신기 디바이스 및 수신기 디바이스를 추적함으로써 및/또는 패킷과 연관된 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 추적함으로써 이력 통계들(예를 들어, 성능 파라미터들과 같은 이력 데이터)을 생성할 수 있다. 재사용 TX(140)가 제 1 TX(110) 및 제 1 RX(130)에 대해 충분한 이력 통계들을 갖지 않으면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 재사용하지 않을 수 있다.

[0111] [00129] 유사하게, 핸드셰이크 교환이 수행되지 않는 경우, RX CCA 임계치는 제 1 메시지(120)와 연관된 SIG 필드에 의해 표시될 수 있다. 다른 예로, 제 1 RX(130)는, 제 1 RX(130)에 의해 송신된(예를 들어, BA에 포함된 하나 이상의 비트들에 기초하여 표시된) 블록 확인응답(BA)에서 RX CCA 임계치를 나타낼 수 있다. 다른 예로, 제 1 RX(130)는, 제 1 RX(130)의 송신 범위 내에서 제 1 RX(130)에 의해 하나 이상의 디바이스들에 전송된 하나 이상의 관리 메시지들을 이용하여 RX CCA 임계치를 나타낼 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 RX(130)는, CTS 메시지에서 RX CCA 임계치를 통신하기 위해 제 1 TX(110)와의 핸드셰이크 교환을 주기적으로 수행할 수 있다. 예를 들어, 주기적 핸드셰이크 교환은 매 10개의 송신들마다 한번 이용될 수 있다. CTS 메시지에서 통신되는 RX CCA 임계치는, 후속 CTS 메시지에서 새로운 RX CCA 임계치가 통신될 때까지 이용될 수 있다.

[0112] [00130] 특정 실시예에서, 제 1 RX(130)는, 제 1 RX(130)의 송신 범위 내에서 제 1 RX(130)에 의해 하나 이상의 디바이스들에 전송된 하나 이상의 관리 메시지들을 이용하여 간섭 정보(예를 들어, 재사용 TX(140)와 같은 특정 디바이스로 인해 제 1 RX(130)에서 검출되는 간섭의 양)를 제공할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 TX(140)는, 블록 확인응답(BA) 송신과 같은, 제 1 RX(130)로부터의 하나 이상의 송신들에 기초하여, 제 1 RX(130)의 CCA 레벨을 결정할 수 있다. 재사용 TX(140)는 또한, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 주기적 핸드셰이크 교환에 기초하여, 제 1 RX(130)에서 재사용 TX(140)의 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 예를 들어, 주기적 핸드셰이크 교환은 매 10개의 송신들마다 한번 이용될 수 있다.

[0113] [00131] 따라서, 도 5는, TXOP 재사용을 위한 다양한 프로토콜 구현들을 예시한다. 특정 프로토콜 구현에 기초하여, 재사용 TX(140)는, RX CCA 임계치를 수신할 수 있거나, 제 1 RX(130)에서 재사용 TX(140)에 의해 초래되는 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이에서 핸드셰이크 교환(예를 들어, RTS/CTS 메시지들)의 이용은, 제 1 RX(130)가 하나 이상의 디바이스들에 RX CCA 임계치를 제공(예를 들어, 통신)하게 한다. 추가적으로, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이의 핸드셰이크 교환은, 재사용 TX(140)가 제 1 RX(130)에서 재사용 TX(140)에 의해 초래되는 간섭 레벨을 결정하게 할 수 있다. 다른 예로, RX CCA 임계치가 제공될 수 있고, 제 1 RX(130)에서 재사용 TX(140)에 의해 초래되는 간섭 레벨은, 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이에서 핸드셰이크 교환의 이용 없이 결정될 수 있다. 재사용 TX(140)가, 제 1 RX(130)에서 재사용 TX(140)에 의해 초래되는 간섭 레벨 또는 RX CCA 임계치를 아는 경우, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할지 여부를 판정하게 할 수 있는 더 많은 정보를 가질 수 있다.

[0114] [00132] 도 6은, 도 5를 참조하여 설명되는 TXOP의 재사용의 제 1 예시적인 예를 예시하는 타이밍도(600)이다.

[0115] [00133] 제 1 시간(te1)과 제 2 시간(te2) 사이의 제 1 시간 기간(1) 동안, 602에서, 제 1 TXOP(222)의 재사용 가능성이 시그널링될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP(222)의 재사용가능성은, RTS 메시지(532)에 포함된 하나 이상의 비트들, CTS 메시지(534)에 포함된 하나 이상의 비트들 또는 제 1 제어 부부(224)에 포함된 하나 이상의 비트들에 기초하여 시그널링될 수 있다. 제 1 시간 기간(1)은 제 1 시간(te1)에서 시작하는 것으로 예시되지만, 제 1 시간 기간(1)은 제 1 시간(te1) 이전에 시작할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP(222)의 재사용가능성은, RTS 메시지(532)의 송신 이전에(예를 들어, 제 1 메시지(120) 이전에) 제 1 TX(110)에 의해 전송(예를 들어, 브로드캐스트)된 관리 메시지에 의해 시그널링될 수 있다. 다른 예로, 제 1 TXOP(222)의 재사용은, 다른 디바이스(예를 들어, 시스템(100)의 액세스 포인트와 같은 제어 디바이스)에 의해 시그널링될 수 있다.

[0116] [00134] 제 1 시간(te1)과 제 2 시간(te2) 사이의 제 2 시간 기간(2) 동안, 604에서, 재사용가능성 결정이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 재사용가능성 결정은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 것, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 것, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제 2 시간 기간(2)은 제 1 시간(te1)에 시작하고 제 2 시간(te2)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 2 시간 기간(2)은 제 1 시간(te1) 이전에 시작할 수 있거나 제 2 시간(te2) 이후에 종료할 수 있다.

[0117] [00135] 제 2 시간(te2)과 제 3 시간(te3) 사이의 제 3 시간 기간(3) 동안, 606에서, 재사용 TX(140)에 의해 하나 이상의 재사용 연기 규칙들이 적용될 수 있다. 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(te2)에 시작하고 제 3 시간(te3)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(te2) 이전 또는 이후에 시작할 수 있거나

나, 제 3 시간(te3) 이전에 종료할 수 있다.

- [0118] [00136] 제 3 시간(te3)과 제 4 시간(te4) 사이의 제 4 시간 기간(4) 동안, 재사용 TXOP(270)가 발생할 수 있다. 제 4 시간(te4)과 제 5 시간(te5) 사이의 제 5 시간 기간(5) 동안, 608에서, 하나 이상의 블록 확인응답들(BA들)이 수신될 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지(120)와 연관된 제 1 BA(318)가 제 1 TX(110)에 의해 수신될 수 있고, 제 2 메시지(150)와 연관된 제 2 BA(328)가 재사용 TX(140)에 의해 수신될 수 있다. 제 1 BA(318) 및 제 2 BA(328)는 도 6에 도시된 바와 같이 시간상 정렬될 수 있거나, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 오프셋될 수 있다.
- [0119] [00137] 도 7은, 도 5를 참조하여 설명되는 TXOP의 재사용의 제 2 예시적인 예를 예시하는 타이밍도(700)이다.
- [0120] [00138] 제 1 시간(tf1)과 제 2 시간(tf2) 사이의 제 1 시간 기간(1) 동안, 602에서 제 1 TXOP(222)의 재사용 가능성이 시그널링될 수 있다. 제 1 시간(tf1)과 제 2 시간(tf2) 사이의 제 2 시간 기간(2a) 동안, 704에서, 재사용가능성 결정이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 재사용가능성 결정은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 것, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 것, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 제 2 시간 기간(2a)의 제 1 부분은 제 1 시간(tf1)에 시작하고 제 2 시간(tf2)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 2 시간 기간(2a)의 제 1 부분은 제 1 시간(tf1) 이전에 시작할 수 있거나, 제 2 시간(tf2) 이후에 종료할 수 있다.
- [0121] [00139] 제 2 시간(tf2)과 제 3 시간(tf3) 사이의 제 3 시간 기간(3) 동안, 706에서, 재사용 TX(140)에 의해 하나 이상의 재사용 연기 규칙들이 적용될 수 있다. 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tf2)에 시작하고 제 3 시간(tf3)에 종료하는 것으로 예시되지만, 제 3 시간 기간(3)은 제 2 시간(tf2) 이전 또는 이후에 시작할 수 있거나, 제 3 시간(tf3) 이전에 종료할 수 있다.
- [0122] [00140] 제 3 시간(tf3)과 제 4 시간(tf4) 사이의 제 2 시간 기간(2b)의 제 2 부분 동안, 714에서, 하나 이상의 추가적인 재사용가능성 결정들이 재사용 TX(140)에 의해 행해질 수 있다. 하나 이상의 추가적인 재사용 결정들은, 제 1 TXOP(222)의 재사용이 재사용 RX(160)에 의해 허용되는지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0123] [00141] 제 4 시간(tf4)과 제 5 시간(tf5) 사이의 제 4 시간 기간(4) 동안, 재사용 TXOP(270)가 발생할 수 있다. 제 5 시간(tf5)과 제 6 시간(tf6) 사이의 제 5 시간 기간(5) 동안, 도 9를 참조하여 추가로 설명되는 바와 같이, 608에서, 하나 이상의 블록 확인응답들(BA들)이 수신될 수 있다.
- [0124] [00142] 도 8은, 연기/백오프 기간을 포함하는 TXOP의 재사용의 예시적인 예를 예시하는 타이밍도(800)이다. 도 8을 참조하여 설명되는 바와 같이, 연기 규칙들 또는 백오프 규칙들의 핸들링은, (예를 들어, TXOP 재사용이 RX-제어되든, TX-제어되든, 하나 이상의 CCA 임계치들을 포함하든, 하나 이상의 RTS/CTS 교환들을 수반하든 등과 무관하게) 본 명세서에서 설명되는 임의의 실시예에 적용가능할 수 있음을 주목해야 한다.
- [0125] [00143] 제 1 시간(tg1) 이전에, 재사용 TX(140)는, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하도록 허용된다는 표시를 수신할 수 있다. 제 1 시간(tg1)과 제 2 시간(tg2) 사이에, 재사용 TX(140)는, 804에서 프로세싱 지연을 경험할 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 지연은, 재사용 TX(140)가, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는지 여부를 결정하는 것 또는 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 것과 연관될 수 있다.
- [0126] [00144] 제 1 TXOP(222)가 재사용될 수 있거나 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는 것으로 재사용 TX(140)가 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는, 806에서, 하나 이상의 연기 규칙들 및/또는 하나 이상의 백오프 규칙들을 적용할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 연기/백오프 규칙들은, 제 2 시간(tg2)과 제 3 시간(tg3) 사이에 예시된 크기를 갖는 백오프 윈도우 동안 적용될 수 있다. 재사용 TX(140)는, 다수의 디바이스들이 제 1 TXOP(222)를 동시에 재사용하는 것을 방지하기 위해 하나 이상의 연기/백오프 규칙들을 적용할 수 있다. 예를 들어, TXOP의 오직 하나의 재사용만이 허용될 수 있다.
- [0127] [00145] 하나 이상 연기/백오프 규칙들은, CCA 에너지 검출(ED) 임계치 규칙, CCA 프리앰블 검출(PD) 임계치 규칙 또는 이들의 조합과 같은 "재사용" CCA 규칙들을 포함할 수 있다. 예를 들어, CCA ED 임계치 규칙은, CCA ED 임계치를, 재사용 TX(140)에서 검출된 제 1 TX(110)로부터의 신호 레벨과 동일하거나 그보다 큰 값으로 설정할 수 있다. 따라서, 제 1 TXOP(222) 동안 송신된 데이터는, 재사용 TX(140)에서 포지티브 CCA ED 표시를 초래하지 않을 수 있다. 다른 예로, CCA PD 임계치 규칙은 표준(예를 들어, IEEE 802.11 표준)에 기초하여 CCA PD 임계치를 설정할 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)에 의해 이용되는 CCA PD 임계치는, 재사용

TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는지 여부와 무관하게 동일할 수 있다.

- [0128] [00146] 하나 이상의 백오프 규칙들은, 재사용 TX(140)로 하여금 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것을 억제하게 하는 하나 이상의 규칙들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX(140)는, 806에서, 연기/백오프 기간 동안 (예를 들어, 백오프 윈도우 동안) 다른 디바이스로부터 송신된 프레임들이 검출되면, 제 1 TXOP(222)를 재사용하는 것(또는 재사용하려 시도하는 것)을 중지할 수 있다. 특정 실시예에서, 연기/백오프 기간 동안, 재사용 TX(140)는, 제 1 제어 부분(224)의 수신에 의해 보류되었던 자신의 백오프 절차를 재개할 수 있다. 특정 실시예들에서, 백오프 윈도우의 크기는 디폴트 크기일 수 있거나, 하나 이상의 파라미터들에 기초하여 조절가능할 수 있다. 백오프 윈도우의 크기는, 804에 표시된 프로세싱 지연을 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 백오프 윈도우의 크기가 하나 이상의 파라미터들에 기초하는 경우, 백오프 윈도우의 크기는, 예시적인 비제한적 예들로서, 재사용 TX(140)로부터 제 1 RX(130)로의 간섭 레벨의 함수, 예상되는 채널 재사용 이득의 함수 또는 재사용 TX(140)의 큐에 저장된 데이터의 양(예를 들어, 재사용 TX(140)에 의해 송신될 데이터의 양)의 함수로서 결정될 수 있다.
- [0129] [00147] 재사용 TX(140)가 연기/백오프 기간 동안 다른 디바이스에 대해 연기하지 않으면, 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있고, 도식된 바와 같이, 연기/백오프 기간 이후 제 2 메시지(150)의 송신을 개시할 수 있다.
- [0130] [00148] 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 제 1 시간(tg1) 이전에, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는지 여부, 및 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정한다. 재사용 TX(140)가 제 1 시간(tg1) 이전에, 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있는지 여부 및 재사용 TX(140)가 제 1 TXOP(222)를 재사용하려 하는지 여부를 결정하는 경우, 재사용 TX(140)는 804에서 프로세싱 지연을 경험하지 않을 수 있다.
- [0131] [00149] 도 9는, 제 1 메시지(120) 및 제 2 메시지(150)와 연관된 블록 확인응답들(BA들)의 핸들링의 예들을 예시하는 타이밍도(900)이다. 도 9를 참조하여 설명되는 바와 같이, BA들의 핸들링은, (예를 들어, TXOP 재사용이 RX-제어되든, TX-제어되든, 하나 이상의 CCA 임계치들을 포함하든, 하나 이상의 RTS/CTS 교환들을 수반하든 등과 무관하게) 본 명세서에서 설명되는 임의의 실시예에 적용가능할 수 있음을 주목해야 한다.
- [0132] [00150] 제 1 TX(110)는 제 1 시간(th1)에 제 1 메시지의 통신을 개시할 수 있다. 시간(th2)에, 제 1 메시지(120)의 제 1 데이터(226)가 송신될 수 있다. 제 1 데이터(226)는, 제 1 메시지(120)와 연관된 제 1 TXOP(222) 동안 송신될 수 있다. 제 1 TXOP(222)의 지속기간은 제 3 시간(th3)에 종료될 수 있다. 제 1 TXOP(222)의 종료 이후, 제 1 RX(130)는 제 1 블록 확인응답(BA)(928)을 제 1 TX(110)에 송신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 BA(928)는 도 3 내지 도 4 및 도 6 내지 도 7의 BA(318)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 1 BA(928)는 제 3 시간(th3)에 송신되고 있는 것으로 예시되지만, 제 1 BA(928)는 제 3 시간(th3) 이후 임의의 시간에 송신될 수 있다.
- [0133] [00151] 재사용 TX(140)는 제 1 TXOP(222)를 재사용할 수 있고, 제 1 TXOP(222) 동안 제 2 메시지(150)를 송신할 수 있다. 제 2 메시지(150)에 기초하여, 재사용 RX(160)는 재사용 TX(140)에 제 2 BA(958)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 2 BA(958)는, 도 3 내지 도 4 및 도 6 내지 도 7의 BA(328)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 재사용 RX(160)에 의해 송신된 제 2 BA(958)를 제 1 RX(130)에 의해 송신된 제 1 BA(928)에 대해 (시간상) 배열하기 위해 몇몇 접근법들이 이용될 수 있다.
- [0134] [00152] 예를 들어, "지연된 BA" 접근법에서, 제 2 BA(958)는 제 1 BA(928)에 대해 지연될 수 있고, BA 요청(BAR)(956)을 이용하여 재사용 TX(140)에 의해 요청될 수 있다.
- [0135] [00153] 다른 예로, "제 1 TXOP 내의 BA" 접근법에서, 재사용 RX(160)는, 제 1 TXOP(222) 동안 제 2 BA(958)를 송신할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 제 2 BA(958)가 제 1 TX(110)에 의해 간섭받을 수 있다고 결정할 수 있고, 재사용 RX(160)는, 제 1 RX(130)가 재사용 RX(160)에 의해 초래되는 간섭을 용인할 수 있다고 결정할 수 있다. 재사용 TX(140) 및 재사용 RX(160)가 이러한 결정들을 행하게 하기 위해, 제 1 메시지(120)의 송신 이전에 제 1 TX(110)와 제 1 RX(130) 사이에서, 제 2 메시지(150)의 송신 이전에 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이에서, 또는 이들의 조합으로 핸드셰이크 교환이 수행될 수 있다.
- [0136] [00154] 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 RX(160)에 의한 BA 송신을 위해 하나 이상의 정책들(예를 들어, 규칙들)이 이용될 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)에 의해 제공된 하나 이상의 요청들에 의해 특정된 BA 정책과 같은 재사용 TX(140)에 의해 특정된 BA 정책을 따를 수 있다. 예시를 위해,

재사용 RX(160)는 재사용 TX(140)에 의해 특정된 BA 정책을 항상 따를 수 있다. 예를 들어, (예를 들어, 제 2 메시지(150)의 송신에 후속하는) "즉시적 BA"가 재사용 TX(140)에 의해 재사용 TX(160)로부터 요청된 경우, 재사용 RX(160)는, BA(958)의 송신이 제 1 RX(130)와 간섭할 수 있는지를 체크함이 없이 BA(958)를 전송할 수 있다.

[0137] [00155] 다른 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)에 의해 BA(958)를 송신하지 않도록 요청받은 경우, 이를 행할 유연성(예를 들어, 자유재량), 예를 들어, 하나 이상의 규칙들에 기초한 유연성을 가질 수 있다. 재사용 RX(160)는, 재사용 RX(160)에 의한 BA(958)의 송신이 제 1 RX(130)와 간섭할 수 있는지 여부를 결정하기 위해, 재사용 TX(140)에 의해 이용되는 것과 동일한 규칙들 중 하나 이상을 이용할 수 있다. 예를 들어, 재사용 RX(160)는, 제 1 RX(130)와 연관된 RX CCA 임계치를 적용할 수 있다. 재사용 RX(160)는, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 RX(130)의 송신 범위 내에서 제 1 RX(130)에 의해 하나 이상의 디바이스들에 전송된 하나 이상의 관리 메시지들에 기초하여, 제 1 RX(110)와 제 1 RX(130) 사이 또는 재사용 TX(140)와 재사용 RX(160) 사이의 핸드셰이크 교환(예를 들어, RTS/CTS 교환)에 기초하여, 또는 제 1 메시지(120)의 제 1 제어 부분(224)에 기초하여, RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. RX CCA 임계치는, 디폴트 MCS에 기초할 수 있거나, 제 1 TX(110)에 의해 설정된 제 1 MCS(예를 들어, 제 1 제어 부분(224) 또는 RTS 메시지(532)에 의해 표시된 제 1 MCS)에 기초할 수 있거나, 제 1 RX(130)에 의해 설정된 제 2 MCS(예를 들어, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 제어 부분(224) 또는 CTS 메시지(534)와 같은 하나 이상의 관리 메시지들에 의해 표시된 제 2 MCS)에 기초할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 RX(160)는, 디폴트 송신 전력에 대해 상대적인 재사용 RX(160)의 송신 전력, 예를 들어, 재사용 RX(160)의 송신 전력과 디폴트 송신 전력의 차이에 기초하여, (예를 들어, CTS 메시지(534)에 표시되는) RX CCA 임계치를 조절할 수 있다.

[0138] [00156] 재사용 RX(160)에 의한 BA(958)의 송신이 제 1 RX(130)와 간섭하는지 여부를 결정하기 위해 재사용 RX(160)가 하나 이상의 규칙들을 적용하는 경우, BA(958)의 송신이 제 1 RX(130)에서 간섭을 초래하지 않으면, BA(958)의 즉시적 송신이 발생할 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)가 BA(958)를 즉시 전송할지 여부의 결정을 행할 수 있음을 인식할 수 있다. BA(958)가 즉시 수신되지 않는 경우, 재사용 TX(140)는, 데이터가 재송신될 필요가 있는 것으로 재사용 TX(140)가 추론하기 전에 BA(958)를 획득하기 위해 BAR(956)을 전송할 수 있다.

[0139] [00157] 다른 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)로부터의 BA(958)가 신뢰가능하게 수신될 수 있으면, BA 정책을 (예를 들어, 제 2 메시지(150)의 송신에 후속하는) "즉시적 BA"로 설정할 수 있다. BA 정책을 "즉시적 BA"로 설정하려는 재사용 TX(140)에 의한 판정은, 이력 데이터, 예를 들어, 네트워크 토폴로지 정보에 기초한 송신된 BA들에 대한 간섭 정보에 대한 신호에 기초할 수 있다. 재사용 TX(140)는 또한, BA(958)가 재사용 TX(140)에 의해 신뢰가능하게 수신될 수 있는지를 결정하기 위해 핸드셰이크 교환(예를 들어, RTS/CTS 교환)을 이용할 수 있다. 예를 들어, 재사용 RX(160)로부터의 CTS 메시지(예를 들어, 도 2의 CTS 메시지(264) 또는 도 5의 CTS 메시지(564))가 적절히 수신되면, 재사용 TX(140)는, BA(958)가 또한 제 1 TXOP(222) 동안 수신될 수 있다고 추론할 수 있다.

[0140] [00158] 다른 예로, "중첩된 BA" 접근법에서, 제 1 BA(928) 및 제 2 BA(958)는, 제 1 BA(928)와 제 2 BA(958)가 적어도 부분적으로 (시간상) 중첩하도록 송신될 수 있다. 제 1 BA(928)의 송신 또는 제 2 BA(958)의 송신 이전에, 제 1 BA(928) 및 제 2 BA(958)가 서로 과도하게 간섭하지 않을 것이라는 결정이 (예를 들어, 핸드셰이크 교환(들)에 기초하여) 행해질 수 있다.

[0141] [00159] 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 RX(160)에 의한 BA 송신에 대해 하나 이상의 접근법들(예를 들어, 규칙들 또는 정책들)이 이용될 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)에 의해 제공되는 하나 이상의 요청들에 의해 특정된 BA 정책과 같은, 재사용 TX(140)에 의해 특정된 BA 정책을 따를 수 있다. 예시를 위해, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)에 의해 특정된 BA 정책을 항상 따를 수 있다. 예를 들어, (예를 들어, 제 2 메시지(150)의 송신에 후속하는) "즉시적 BA"가 재사용 TX(140)에 의해 재사용 TX(160)로부터 요청된 경우, 재사용 RX(160)는, BA의 송신이 제 1 RX(130)와 간섭할 수 있는지를 체크함이 없이 BA(958)를 전송할 수 있다.

[0142] [00160] 다른 특정 실시예에서, 재사용 RX(160)는, 재사용 TX(140)에 의해 BA를 송신하지 않도록 요청받은 경우, 이를 행할 유연성(예를 들어, 자유재량)을 가질 수 있다. 예를 들어, BA(958)가 제 1 TX(110)에서 BA 수신과 간섭할 수 있다고 재사용 RX(160)가 결정하면, 재사용 RX(160)는 BA(958)를 송신하지 않을 수 있다 (예를 들어, 재사용 RX(160)는 재사용 TX(140)로부터의 요청에 기초하여 BA(958)를 전송할지 여부를 결정하기 위해 하

나 이상의 규칙들을 적용할 수 있다). 예를 위해, 제 1 TX(110)로부터의 수신 신호 레벨이 제 1 TX(140)에 의해 표시된 CCA 임계치보다 크면, 재사용 RX(160)는 BA를 전송하지 않을 수 있다. 재사용 TX(140)는, 재사용 RX(160)가 BA(958)를 즉시 전송할지 여부의 결정을 행할 수 있음을 인식할 수 있다. BA(958)가 즉시 수신되지 않는 경우, 재사용 TX(140)는, 데이터가 재송신될 필요가 있다고 재사용 TX(140)가 추론하기 전에, BA(958)를 획득하기 위해 BAR(956)을 전송할 수 있다.

[0143] [00161] 다른 예로, "스태거링된 BA" 접근법에서, 제 2 BA(958)는 제 1 BA(928)로부터 SIFS 이후에 송신될 수 있다. 특정 실시예에서, 재사용 TX(140)는, 제 1 메시지(120)의 L-SIG 필드에 충분히 긴 지속기간을 설정함으로써 제 2 BA(958)를 보호할 수 있다.

[0144] [00162] 특정 BA 접근법으로 설명된 하나 이상의 정책들(예를 들어, 규칙들)은 본 명세서에서 설명된 다른 BA 접근법에 또한 적용될 수 있음을 주목한다. 예를 들어, "제 1 TXOP 내의 BA" 접근법을 참조하여 설명된 하나 이상의 정책들은 또한, "지연된 BA" 접근법, "중첩된 BA" 접근법 및/또는 "스태거링된 BA" 접근법에 적용가능할 수 있다. 다른 예로, "중첩된 BA" 접근법을 참조하여 설명된 하나 이상의 정책들은 또한, "지연된 BA" 접근법, "제 1 TXOP 내의 BA" 접근법 및/또는 "스태거링된 BA" 접근법에 적용가능할 수 있다.

[0145] [00163] 도 10을 참조하면, 송신 기회(TXOP) 재사용을 허용하는 시스템(1000)의 특정 예시적인 실시예가 도시된다. 시스템(1000)은 제 1 네트워크(1010) 및 제 2 네트워크(1020)를 포함한다. 시스템(1000)은, 하나 이상의 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 네트워크들(예를 들어, 하나 이상의 Wi-Fi 네트워크들)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 시스템(1000)은, IEEE 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 시스템(1000)은 하나 이상의 802.11 고효율 Wi-Fi(HEW) 네트워크들을 포함한다.

[0146] [00164] 제 1 네트워크(1010)는, 하나 이상의 무선 디바이스들, 예를 들어, 제 1 액세스 포인트(AP_A)(1012), 제 1 스테이션(STA_{A2})(1016) 및 제 2 스테이션(STA_{A1})(1014)을 포함할 수 있다. 제 2 네트워크(1020)는 또한 하나 이상의 무선 디바이스들, 예를 들어, 제 2 액세스 포인트(AP_B)(1022), 제 3 스테이션(STA_{B1})(1024) 및 제 4 스테이션(STA_{B2})(1026)을 포함할 수 있다. 제 1 네트워크(1010)의 하나 이상의 디바이스들 및 제 2 네트워크(1020)의 하나 이상의 디바이스들은, 도 1의 제 1 TX(110), 제 1 RX(130), 재사용 TX(140) 또는 재사용 RX(160)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0147] [00165] 제 1 네트워크(1010)는, 제 1 BSS 식별자(BSSID)를 갖는 제 1 기본 서비스 세트(BSS)와 연관될 수 있고, 제 2 네트워크(1020)는 제 2 BSSID를 갖는 제 2 BSS와 연관될 수 있다. 예를 들어, 제 1 BSSID는, 제 1 액세스 포인트(1012)의 MAC 어드레스에 의해 정의될 수 있고, 제 2 BSSID는, 제 2 액세스 포인트(1022)의 MAC 어드레스에 의해 정의될 수 있다. 추가로, 제 1 네트워크(1010) 및 제 2 네트워크(1020)는, 도시된 바와 같이, 서로에 대해 중첩하는 BSS일 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 제 1 네트워크(1010) 또는 제 2 네트워크(1020)는, 예시적인 비제한적 실시예들로서, Wi-Fi 다이렉트 통신 또는 터널링된 다이렉트 링크 셋업 통신을 이용하는 피어-투-피어 통신 네트워크를 포함할 수 있다.

[0148] [00166] 시스템(1000)의 예시적인 동작은 타이밍도(1050)를 참조하여 설명된다. 제 1 시간(ti1) 이전에, 제 1 액세스 포인트(1012)는, 제 1 메시지의 송신과 연관된 프리앰블("PRE")을 제 1 액세스 포인트(1012)로부터 제 2 스테이션(1016)에 송신할 수 있다. 제 2 액세스 포인트(1022)는 제 1 액세스 포인트(1012)에 의해 송신된 프리앰블을 검출할 수 있고, 제 1 액세스 포인트(1012)로부터 제 2 스테이션(1016)으로의 제 1 메시지와 연관된 대응하는 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 2 액세스 포인트(1022)는, 제 3 스테이션(1024)에 제 2 메시지를 송신할 준비를 할 수 있고, 제 1 메시지와 연관된 제 1 TXOP 동안, 제 3 스테이션(1024)에 제 2 메시지를 송신할지 여부를 결정할 수 있다.

[0149] [00167] 제 1 시간(ti1)에, 제 2 액세스 포인트(1022)는, 하나 이상의 채널 조건들에 기초하여, 제 2 액세스 포인트(1022)가 제 1 메시지와 연관된 제 1 TXOP를 재사용하려 하지 않는다고 판정할 수 있다. 따라서, 제 2 액세스 포인트(1022)는 제 1 액세스 포인트(1012)에 대해 연기할 수 있고, 후속 시점에서의 송신을 위해 제 2 메시지를 큐잉할 수 있다.

[0150] [00168] 제 1 메시지의 송신 이후 제 2 시간(ti2) 이전에, 제 2 액세스 포인트(1022)는 제 2 메시지와 연관된 프리앰블을 전송할 수 있다. 제 1 액세스 포인트(1012)는, 제 2 메시지와 연관된 프리앰블을 검출할 수 있고, 제 2 메시지와 연관된 대응하는 제 2 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.

[0151] [00169] 제 2 시간(ti2)에, 제 1 액세스 포인트(1012)는, 하나 이상의 채널 조건들에 기초하여, 제 2 액세스 포

인트(1022)에 의해 송신된 제 2 메시지와 연관된 제 2 TXOP를 재사용하는 것으로 판정할 수 있다. 따라서, 제 1 액세스 포인트(1012)는, 제 2 메시지와 연관된 제 2 TXOP 동안 제 1 액세스 포인트(1012)로부터 제 1 스테이션(1014)에 제 3 메시지를 송신할 수 있다. 추가로, 제 1 액세스 포인트(1012)는, 도식된 바와 같이, 제 3 메시지와 연관된 제 3 TXOP를, 제 2 메시지와 연관된 제 2 TXOP와 정렬시켜, TXOP들 둘 모두가 제 3 시간(t_3)에 종료되게 할 수 있다.

[0152] [00170] 도 11을 참조하면, 제 1 송신기를 동작시키는 방법(1100)의 특정 실시예가 설명되고 1100으로 지정된다. 방법(1100)은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.

[0153] [00171] 방법(1100)은, 1102에서, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP는 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 특정 실시예에서, 제 1 TXOP의 재사용을 허용할지 여부의 결정은, 제 1 기본 서비스 세트(BSS)의 제 1 송신기와 제 1 수신기 사이의 링크의 신호 강도에 기초한다. 예를 들어, 결정은, 신호 강도와 중첩하는 기본 서비스 세트(OBSS) 간섭 레벨 사이의 차이에 기초할 수 있다. 다른 특정 실시예에서, 제 1 TXOP의 재사용을 허용할지 여부의 결정은, OBSS 간섭 레벨과 제 1 송신기의 송신 이력과의 비교에 기초한다.

[0154] [00172] 1104에서, 방법(1100)은, 제 1 TXOP와 연관된 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있고, 메시지는, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 메시지는, 도 1의 제 1 메시지(120) 또는 도 5의 RTS 메시지(532)(또는 이들의 일부, 예를 들어, 프리앰블 또는 PLCP 데이터)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 메시지는, 메시지의 신호(SIG) 필드의 하나 이상의 값들에 기초하여, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, SIG 필드는 제 1 송신기와 연관된 송신기 어드레스를 나타낼 수 있거나, 제 1 수신기와 연관된 수신기 어드레스를 나타낼 수 있다. 특정 실시예에서, SIG 필드는, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11ac SIG-A 필드일 수 있다. 다른 특정 실시예에서, SIG 필드는, 메시지의 프리앰블, 예를 들어, 고효율 무선(HEW) 프리앰블에 포함된다. 프리앰블은, 제 1 송신기의 기본 서비스 세트 식별자(BSSID)를 나타낸다.

[0155] [00173] 특정 실시예에서, 제 1 송신기 및 제 1 수신기는 피어-투-피어 네트워크에 포함된다. 다른 특정 실시예에서, 재사용 송신기는 재사용 수신기와 피어-투-피어 네트워크에 포함된다.

[0156] [00174] 방법(1100)은, 제 1 송신기가, 제 1 송신기에 의해 송신된 메시지의 TXOP가 재사용되도록 허용되는 것을 하나 이상의 다른 디바이스들에 나타내게 할 수 있다.

[0157] [00175] 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 실시예들은, 재사용 TX가 제 1 TX 또는 제 1 RX에 의해(예를 들어, PPDU, RTS 메시지, CTS 메시지, 관리/제어 프레임 등의 제어 부분에서) 제공된 명시적 표시(예를 들어, 허용 및/또는 임계치 표시)에 기초하여 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 것을 설명하는 것으로 이해될 수 있지만, 대안적인 실시예들에서, 재사용 TX는, 제 1 TX 또는 제 1 RX로부터의 이러한 명시적 표시(TXOP 재사용이 허용되는 것)를 수신 또는 검출함이 없이, TXOP를 재사용할지 여부를 자동으로 결정할 수 있음을 주목해야 한다.

[0158] [00176] 예를 들어, 제 1 TX는 "정규의" 경합(예를 들어, CSMA 또는 다른 경합 해결 메커니즘) 하에서 제 1 메시지, 예를 들어, RTS 메시지, CTS 메시지, PPDU 등을 송신할 수 있고, 제 1 메시지는 제 1 TXOP와 연관된다. 제 1 메시지(또는 적어도 그 일부)는, 제 1 메시지의 소스 및 수신지를 식별하기 위해 재사용 TX에 의해 이용가능한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 메시지는, 제 1 TX를 제 1 메시지의 소스로서 식별하고 그리고/또는 제 1 RX를 제 1 메시지의 수신지로서 식별하기 위해 이용될 수 있는 하나 이상의 비트들을 PHY SIG 필드에 포함할 수 있다. 재사용 TX는, 제 1 메시지가 재사용 TX로 어드레스되는 경우, 제 1 메시지의 수신지가 제 2 메시지의 수신지와 동일한 경우, 제 2 메시지가 제 1 TX 또는 제 1 RX로 어드레스되는 경우, 또는 이들의 임의의 조합의 경우, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용하지 않는 것으로 결정할 수 있다.

[0159] [00177] 다른 예로, 재사용 TX는, (제 1 송신기에 의해 전송된 이전 메시지와 연관되는) 이전 TXOP와 연관된 데이터에 기초하여, (제 1 송신기에 의해 전송된 특정 메시지와 연관되는) 특정 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예시를 위해, 이력 데이터에 포함되는 데이터는, 재사용 송신기가 이전 TXOP를 재사용하기 위한 명시적 허용을 수신했는지 여부를 결정할 수 있다. 따라서, 재사용 TX가 특정 TXOP에 대응하는 명시적 허용을 수신하지 않은 경우에도, 재사용 TX는, 이전 TXOP의 재사용에 대응하는 이전 명시적 허용에 기초하여 특정 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.

- [0160] [00178] 특정 실시예에서, 제 1 TX 및/또는 제 1 RX는, 업링크(UL) 송신들, 다운링크(DL) 송신들 및 P2P 송신들에 관해 도 1을 참조하여 설명된 바와 같이, 제 1 메시지에 포함된 부분적 BSSID와 같은 부분적 BSSID에 기초하여 식별될 수 있다.
- [0161] [00179] 어떠한 명시적 허용 표시도 제 1 메시지에서 수신되지 않은 경우, 재사용 TX는, 예시적인 비제한적인 예들로, 제 1 메시지(예를 들어, PPDU)가 재사용 TX로 어드레스되지 않은 경우, 제 1 메시지의 수신지가 제 2 메시지의 수신지와 동일하지 않은 경우, 제 2 메시지가 제 1 TX 또는 제 1 RX로 어드레스되지 않은 경우, 제 1 메시지의 신호 강도가 재사용 클리어 채널 평가(CCA) 임계치(들) 및/또는 RX CCA 임계치(들)을 충족하는 경우(예를 들어, 그보다 작거나 동일한 경우), 및/또는 네트워크 할당 벡터(NAV)가 미리 설정되지 않은 경우, (제 1 TXOP 동안 제 2 메시지를 전송하기 위해) 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0162] [00180] 특정 실시예에서, 재사용 CCA 임계치는, 제 1 메시지의 MCS, 재사용 TX가 제 2 메시지를 송신할 TX 전력, 프리앰블의 타입(11n/11ac/11ax), 제 1 메시지에 (예를 들어, SIG 필드)에 포함된 하나 이상의 다른 표시들, 예를 들어, 지속기간, 샷 가드 인터벌(GI), 룱 GI, 코딩(예를 들어, 802.11ac 또는 802.11n 패킷의 이진 콘벌루션 코딩(BCC) 또는 저밀도 패리티 체크(LDPC)의 표시), 다수의 공간 스트림들, 대역폭, 또는 이들의 임의의 조합의 함수일 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX는, 하기 부등식이 사실이면 제 2 메시지를 송신하기 위해 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0163] [00181] $RSSI_{first_message} \leq CCA\ threshold + (Default\ TX\ power - TXPower_reuseTX)$
- [0164] [00182] 여기서, $RSSI_{first_message}$ 는 제 1 메시지와 연관된 신호 강도이고, Default TX power는 재사용 TX의 (예를 들어, IEEE 802.11 표준과 같은 산업 표준에서 정의되는 바와 같은) 디폴트 송신 전력이고, TXPower_reuseTX는, 재사용 TX가 제 2 메시지를 송신할 의도된 송신 전력이다.
- [0165] [00183] 유사하게, (예를 들어, 제 1 TXOP의 재사용 동안 제 2 메시지의 송신 동안 이용되는) 의도된 TX 대역폭은 또한, CCA 임계치에 대한 오프셋을 컴퓨팅하기 위해 이용될 수 있다.
- [0166] [00184] $RSSI_{first_message} \leq CCA\ threshold + Offset(TXBandwidth_reuseTX / Default\ Bandwidth)$
- [0167] [00185] 여기서, TXBandwidth_reuseTX는 의도된 TX 대역폭이고, Default Bandwidth은, 산업 표준에 의해 정의되는 값 또는 수신된 PPDU와 연관된 대역폭(BW)에 대응하는 값일 수 있다. 특정 실시예에서, CCA 임계치는 디폴트(예를 들어, 산업 표준) CCA 임계치, 예를 들어, -62 dBm 또는 -82 dBm일 수 있다. 대안적으로, CCA 임계치는, 제 1 메시지와 연관된 하나 이상의 표시자들에 기초하여 결정되는 하나 이상의 오프셋들, 예를 들어, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 메시지의 MCS, 제 1 메시지의 SIG 필드 표시자에 기초한 오프셋 또는 이들의 조합에 의해 조절될 수 있다. 예시를 위해, CCA 임계치는 다음에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0168] [00186] $CCA\ Threshold = -62\ (또는\ -82) - offset(MCS) + offset(SIG_indication)$
- [0169] [00187] 여기서, offset(MCS)는, 제 1 메시지의 MCS에 기초한 오프셋이고, offset(SIG_indication)는, 제 1 메시지의 SIG 필드 표시자에 기초한 오프셋이다. 특정 실시예에서, 오프셋은 (BPSK 변조, 1/2 코딩 레이트에 대응하는) MCS0에 대해 0일 수 있다. 오프셋은, (직교 위상 시프트 키잉(QPSK) 변조, 1/2에 대응하는) MCS1에 대해 5일 수 있다. 오프셋은, (QPSK, 3/4에 대응하는) MCS2 또는 (16-포인트 직교 진폭 변조(16QAM), 1/2에 대응하는) MCS3에 대해 10일 수 있다. 오프셋은 (64-포인트 QAM(64QAM), 2/3에 대응하는) MCS4에 대해 15일 수 있다. 오프셋은 (64QAM, 2/3에 대응하는) MCS5에 대해 20일 수 있다. 오프셋은 (64QAM, 3/4에 대응하는) MCS6 또는 (64QAM, 5/6에 대응하는) MCS7에 대해 25일 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 상이한 오프셋 값들이 상이한 MCS 인덱스들에 대응할 수 있다.
- [0170] [00188] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위해 이용되는 재사용 허락(예를 들어, 허용) 및/또는 CCA 임계치는, 제 1 메시지의 일부(예를 들어, SIG 필드)의 콘텐츠에 추가하여 또는 그 대신에 제 1 메시지의 타입의 함수일 수 있다. 예시를 위해, 재사용 TX는, SIG 필드를 디코딩하기 전에 제 1 메시지의 타입을 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 TX가 802.11n 또는 802.11ac 패킷을 수신하면, 재사용 TX는, 802.11n 또는 802.11ac 패킷의 임의의 특정 필드(들)의 값과는 무관하게, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되지 않는 것으로 자동으로 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 TX가 802.11ax 패킷을 수신하면, 재사용 TX는, 802.11ax 패킷의 임의의 특정 필드(들)의 값과는 무관하게, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것으로 자동으로 결정할 수 있다.

- [0171] [00189] 도 12를 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1200으로 지정된다. 방법(1200)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0172] [00190] 방법(1200)은, 1202에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메시지는 도 1의 제 1 메시지(120)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.
- [0173] [00191] 방법(1200)은, 1204에서, 일부에 기초하여, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP는, 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정은, 메시지가 재사용 송신기로 어드레스되는지 여부, 제 1 TXOP의 재사용 동안 재사용 송신기에 의해 송신될 제 2 메시지가 메시지의 제 1 수신기로 어드레스되는지 여부 또는 이들의 조합에 기초할 수 있다. 다른 예로, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정은, 재사용 송신기에 의해 이행되는 네트워크 할당 벡터(NAV)가 제 1 송신기에 의해 설정되었는지 여부에 기초하거나, 재사용 수신기에 대한 재사용 송신기의 물리적 근접도에 기초하거나, 재사용 송신기에 저장된 이력 데이터에 기초하거나, 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [0174] [00192] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정은, 재사용 송신기와 재사용 수신기 사이의 핸드셰이크 교환에 기초한다. 핸드셰이크 교환은, 전송 요청(RTS) 메시지 또는 전송 준비완료(CTS) 메시지를 포함할 수 있다. 예를 들어, RTS 메시지는 도 2의 RTS 메시지(262) 또는 도 5의 RTS 메시지(562)를 포함할 수 있다. CTS 메시지는, 도 2의 CTS 메시지(264) 또는 도 5의 CTS 메시지(564)를 포함할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 제 1 TXOP의 종료와 정렬되도록 설정되는 네트워크 할당 벡터(NAV)와 연관될 수 있다.
- [0175] [00193] 특정 실시예에서, 재사용 송신기는, 메시지와 연관된 프리앰블의 레저시 신호(L-SIG) 필드에 기초하여, 또는 제 1 송신기와 연관된 네트워크 할당 벡터(NAV)에 기초하여 제 1 TXOP의 지속기간을 결정한다.
- [0176] [00194] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정이 행해진다. 제 1 TXOP를 재사용한다고 결정하는 것에 대한 응답으로, 제 2 메시지가 제 1 TXOP 동안 재사용 송신기로부터 전송될 수 있다. 예를 들어, 제 2 메시지는 도 1의 제 2 메시지(150)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 2 메시지는, 제 1 TXOP와 동일한 시간에 또는 그 전에 종료되는 제 2 TXOP, 예를 들어, 도 2의 재사용 TXOP(270) 또는 제 2 TXOP(272)와 연관될 수 있다.
- [0177] [00195] 제 2 메시지가 제 2 수신기에 전송되는 경우, 재사용 송신기는, 제 2 수신기로부터 전송된 제 2 메시지와 연관되는 블록 확인응답(ACK)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 블록 ACK 요청(BAR)을 제 2 수신기에 전송할 수 있고, 블록 ACK 요청에 대한 응답으로 블록 ACK를 수신할 수 있다. 예시를 위해, BAR은, 제 1 TXOP의 완료 이후에 전송될 있다. 블록 ACK는 또한, 예시적인 비제한적 예들로서, 제 1 TXOP 동안 수신될 수 있거나, 제 1 메시지와 연관된 블록 ACK를 제 1 송신기가 수신하는 것과 적어도 부분적으로 동시에 수신될 수 있거나, 또는 제 1 송신기가 제 1 메시지와 연관된 블록 ACK를 수신한 것으로부터 적어도 SIFS(short interframe space) 인터벌 이후 수신될 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK는, 도 3의 블록 ACK(328) 또는 도 9의 블록 ACK(958)을 포함하거나 그에 대응할 수 있다.
- [0178] [00196] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정에 대한 응답으로, 재사용 송신기는 백오프 윈도우 시간 기간 동안 하나 이상의 연기 규칙들을 적용할 수 있다. 다른 특정 실시예에서, 재사용 송신기는, 제 1 송신기의 신호 값을 결정할 수 있고, 재사용 송신기의 클리어 채널 액세스(CCA) 에너지 검출(ED) 임계치를, 결정된 신호 값보다 크거나 그와 동일한 값으로 설정할 수 있다.
- [0179] [00197] 방법(1200)은, 재사용 송신기가, 제 1 송신기에 의해 송신된 메시지의 TXOP가 재사용되도록 허용된다고 결정하게 할 수 있다.
- [0180] [00198] 도 13을 참조하면, 제 1 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1300으로 지정된다. 방법(1300)은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0181] [00199] 방법(1300)은, 1302에서, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용과 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. CCA 임계치는, 제 1 송신기에 의해 동적으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP는 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

- [0182] [00200] 방법(1300)은, 1304에서, 제 1 TXOP와 연관된 메시지의 적어도 일부를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있고, 여기서 일부는, 제 1 TXOP의 재사용과 연관된 CCA 임계치를 나타낸다. 예를 들어, 메시지는, 도 1의 제 1 메시지(120)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 메시지의 일부는, 신호(SIG) 필드, 예를 들어, 메시지의 프리앰블에 포함된 SIG 필드의 값(예를 들어, 하나 이상의 비트들의 값)에 기초하여 CCA 임계치를 나타낼 수 있다. 특정 실시예에서, 메시지의 일부에 의해 표시되는 CCA 임계치는, 제 1 TXOP의 재사용과 연관된 표준-기반 CCA 임계치보다 작다. 메시지의 일부는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 추가로 나타낼 수 있다. 예를 들어, 메시지의 일부는, 신호(SIG) 필드의 값(예를 들어, 하나 이상의 비트들의 값)에 기초하여 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낸다.
- [0183] [00201] 특정 실시예에서, CCA 임계치는 메시지를 전송하기 전에 결정된다. 예를 들어, CCA 임계치는, 예시적인 비제한적인 예들로서, 기본 서비스 세트(BSS)의 제 1 송신기와 제 1 수신기 사이의 링크의 신호 강도에 기초하여, 또는 중첩하는 기본 서비스 세트(OBSS)의 간섭 레벨에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0184] [00202] 다른 특정 실시예에서, CCA 임계치는, 메시지 전에 제 1 송신기에 의해 통신되는 특정 메시지와 관련하여 이용되는 이전 CCA 임계치에 기초하여 결정된다. 예를 들어, 이전 CCA 임계치는, CCA 임계치를 생성하기 위해, 특정 메시지의 통신과 관련된 성능 평가에 기초하여 조절될 수 있다.
- [0185] [00203] 방법(1300)은, 제 1 송신기가 하나 이상의 디바이스들에 의해 이용될 CCA 임계치를 특정하게 할 수 있다. 따라서, 하나 이상의 디바이스들은, 제 1 송신기에 의해 송신되는 메시지와 연관된 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위해 CCA 임계치를 이용할 수 있다.
- [0186] [00204] 도 14를 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1400으로 지정된다. 방법(1400)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0187] [00205] 방법(1400)은, 1402에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계를 포함할 수 있고, 메시지는 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된다. 예를 들어, 메시지 및 제 1 TXOP는, 각각 도 1의 제 1 메시지(120) 및 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.
- [0188] [00206] 방법(1400)은, 1404에서, 일부에 기초하여, 제 1 TXOP의 재사용과 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 재사용 송신기는, CCA 임계치에 기초하여, 도 1의 제 2 메시지(150)와 같은 제 2 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 2 메시지는 제 1 TXOP 동안 전송될 수 있다. 제 2 메시지가 재사용 송신기에 의해 전송되는 경우, 재사용 송신기는 제 2 메시지의 통신과 관련된 성능 평가를 수행할 수 있다. 성능 평가에 기초하여, 재사용 송신기는, 제 1 TXOP에 후속하는 제 2 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0189] [00207] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 예시적인 비제한적인 예들로서, 제 1 송신기의 CCA 레벨이 CCA 임계치보다 작거나 그와 동일한지 여부에 기초하여, 메시지가 재사용 송신기로 어드레스되는지 여부에 기초하여, 제 1 TXOP의 재사용 동안 재사용 송신기에 의해 송신될 제 2 메시지가 메시지의 제 1 수신기에 어드레스되는지 여부에 기초하여, 또는 재사용 송신기에 의해 이행되는 네트워크 할당 벡터(NAV)가 제 1 송신기에 의해 설정되었는지 여부에 기초하여, 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 재사용 송신기는, 재사용 수신기에 대한 재사용 송신기의 물리적 근접도에 기초하여, 또는 재사용 송신기와 재사용 수신기 사이의 핸드셰이크 교환에 기초하여, 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 전송 요청(RTS) 메시지 또는 전송 준비완료(CTS) 메시지를 포함할 수 있고, 재사용 송신기는, 핸드셰이크 교환과 연관된 네트워크 할당 벡터(NAV)를 제 1 TXOP의 종료와 정렬되도록 설정할 수 있다.
- [0190] [00208] 방법(1400)은, 재사용 송신기가, 제 1 송신기에 의해 지정된 CCA 임계치에 기초하여 제 1 송신기에 의해 송신되는 메시지의 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하게 할 수 있다.
- [0191] [00209] 도 15를 참조하면, 제 1 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1500으로 지정된다. 방법(1500)은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0192] [00210] 방법(1500)은, 1502에서, 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된 전송 요청(RTS) 메시지를 제 1 수신기에 전송하는 단계를 포함할 수 있고, RTS 메시지는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 제 1 수신기가 나타내도

록 요청한다. 특정 실시예에서, RTS 메시지는 변조 및 코딩 방식(MCS)을 식별한다. RTS 메시지는, 도 5의 RTS 메시지(532)를 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 제 1 TXOP는 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 예시적인 비제한적인 예들로서, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 나타내도록 하는 요청은, RTS 메시지의 매체 액세스 제어(MAC) 부분에 포함될 수 있거나, RTS 메시지의 신호(SIG) 필드에 포함될 수 있다. RTS 메시지를 전송하는 것에 추가로, 제 1 송신기는, RTS 메시지의 네트워크 할당 벡터(NAV)를 제 1 TXOP의 종료와 정렬시킬 수 있다.

[0193] [00211] 방법(1500)은, 1504에서, RTS 메시지에 대한 응답으로 전송 준비완료(CTS) 메시지를 제 1 수신기로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, CTS 메시지는 도 5의 CTS 메시지(534)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 제 1 송신기는, 수신기로부터 수신되는 CTS 메시지에 기초하여 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 송신기가 제 1 TXOP의 재사용을 허용하는 것으로 결정하는 경우, 제 1 송신기는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타내기 위해 (제 1 TXOP와 연관된) 메시지의 일부, 예를 들어, 프리앰블을 전송할 수 있다.

[0194] [00212] 특정 실시예에서, 제 1 송신기는, CTS 메시지에 기초하여, 제 1 수신기와 연관된 수신기 클리어 채널 액세스(RX CCA) 임계치를 결정한다. 예를 들어, RX CCA 임계치는 CTS 메시지에 포함된 하나 이상의 비트들에 의해 표시될 수 있다.

[0195] [00213] 특정 실시예에서, CTS 메시지는, 제 1 송신기와 제 1 수신기 사이의 후속 메시지의 통신 동안 이용될 변조 및 코딩 방식(MCS)을 나타낸다. 다른 특정 실시예에서, CTS 메시지는 제 1 수신기의 특정 RX CCA 임계치를 포함한다. 특정 RX CCA 임계치는 제 1 변조 및 코딩 방식(MCS), 예를 들어, 디폴트 MCS와 연관될 수 있고, 제 1 송신기는 RX CCA 임계치를 생성하기 위해 특정 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 예를 들어, 제 1 송신기는, 제 1 MCS와는 상이한 (제 1 송신기에 의해 이용되는) 제 2 MCS에 기초하여 특정 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다.

[0196] [00214] 방법(1500)은, 제 1 송신기가 제 1 TXOP의 재사용을 허용해야 하는지 여부를 제 1 송신기가 제 1 수신기에 요청할 수 있게 하여, 제 1 TXOP의 재사용의 제어를 제 1 수신기에 제공할 수 있다.

[0197] [00215] 도 16을 참조하면, 제 1 수신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1600으로 지정된다. 방법(1600)은, 도 1의 제 1 수신기(130), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.

[0198] [00216] 방법(1600)은, 1602에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 전송 요청(RTS) 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, RTS 메시지는 도 5의 RTS 메시지(532)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0199] [00217] 방법(1600)은, 1604에서, 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된 전송 준비완료(CTS) 메시지를 제 1 송신기에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있고, CTS 메시지는 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. CTS 메시지는, 도 5의 CTS 메시지(534)를 포함하거나 그에 대응할 수 있고, 제 1 TXOP는 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. CTS 메시지의 매체 액세스 제어(MAC) 부분 또는 SIG 필드는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 것을 나타낼 수 있거나, 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 나타낼 수 있거나, 변조 및 코딩 방식(MCS)을 나타낼 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다.

[0200] [00218] 특정 실시예에서, 제 1 수신기는, RTS 메시지에 기초하여 변조 및 코딩 방식(MCS)을 결정할 수 있다. MCS에 기초하여, 제 1 수신기는, 제 1 수신기와 연관된 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정할 수 있다. 대안적으로, 제 1 수신기는, 디폴트 MCS에 기초하여 RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 제 1 수신기에 의해 전송되는 CTS 메시지는 제 1 수신기에 의해 결정된 RX CCA 임계치를 나타낼 수 있다.

[0201] [00219] 다른 특정 실시예에서, 제 1 수신기는, CTS 메시지와 연관된 송신 전력 값에 기초하여 RX CCA 임계치를 결정한다. 예시를 위해, 제 1 수신기는 제 1 수신기의 특정 RX CCA 임계치를 결정할 수 있고, CTS 메시지와 연관된 송신 전력 값을 결정할 수 있다. 송신 전력 값에 기초하여, 제 1 수신기는 RX CCA 임계치를 생성하기 위해 특정 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, RX CCA 임계치는, 예시적인 비제한적인 예들로서, 하나 이상의 채널 다이내믹스, CCA 측정 불확실성, 또는 이력 통계들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0202] [00220] 방법(1600)은, 제 1 수신기가, 제 1 TXOP의 재사용이 제 1 송신기에 의해 허용되어야 하는지 여부를 지정하게 할 수 있다. 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 제어를 가짐으로써, 제 1 수신기는, 제 1 TXOP의 재사용이 제 1 TXOP와 연관된 메시지의 수신을 방해할 간섭량을 초래할 것이라고 제 1 수신기가 결정하는 경우,

제 1 TXOP가 재사용되도록 허용하지 않을 수 있다.

- [0203] [00221] 도 17을 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1700으로 지정된다. 방법(1700)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0204] [00222] 방법(1700)은, 1702에서, 제 1 수신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 메시지의 일부는 제 1 수신기에 의해 전송되는 전송 준비완료(CTS) 메시지에 포함될 수 있다. CTS 메시지는, 제 1 송신기에 의해 제 1 수신기에 전송된 전송 요청(RTS)에 대한 응답일 수 있다. 예를 들어, 메시지는 도 5의 CTS 메시지(534)를 포함할 수 있다.
- [0205] [00223] 방법(1700)은, 1704에서, 일부에 기초하여, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용과 연관된 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TXOP는 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다. 재사용 송신기는 RX CCA 임계치에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0206] [00224] 특정 실시예에서, 재사용 송신기는 RX CCA 임계치를 조절한다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 메시지와 연관된 변조 및 코딩 방식(MCS)을 식별할 수 있고, MCS에 기초하여 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는 재사용 송신기와 연관된 송신 전력 값을 결정할 수 있고, 송신 전력 값에 기초하여 RX CCA 임계치를 조절할 수 있다. 예를 위해, RX CCA 임계치는, 송신 전력 값과 디폴트 송신 전력 값 사이의 차이에 기초하여 조절될 수 있다. 추가적으로, 재사용 송신기는, 일부의 제 1 CCA 레벨이 조절된 RX CCA 임계치보다 작거나 그와 동일한지 여부에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0207] [00225] 특정 실시예에서, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는 경우, 재사용 송신기는 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정한다. 예를 들어, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정은, 일부의 제 1 CCA 레벨이 RX CCA 임계치보다 작거나 그와 동일한지 여부에 기초할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정은, 예시적인 비제한적인 예들로서, 제 1 송신기의 제 2 CCA 레벨이 제 1 TXOP와 연관된 CCA 임계치보다 작거나 그와 동일한지 여부, 메시지가 재사용 송신기로 어드레스되는지 여부, 제 1 TXOP의 재사용 동안 재사용 송신기에 의해 송신되는 제 2 메시지가 제 1 TXOP 동안 메시지를 수신하기 위한 제 1 수신기로 어드레스되는지 여부, 또는 재사용 송신기에 의해 이행되는 네트워크 할당 벡터(NAV)가 제 1 TX에 의해 설정되었는지 여부에 기초할 수 있다. 재사용 송신기가 제 2 메시지를 전송하는 경우, 재사용 송신기는, 제 2 메시지의 통신과 연관된 성능 평가를 수행할 수 있다. 성능 평가에 기초하여, 재사용 송신기는, 제 1 TXOP에 후속하여 발생하고 재사용되는 것으로 허용된 제 2 TXOP를 재사용할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0208] [00226] 다른 특정 실시예에서, 재사용 송신기는, 제 1 TXOP 동안 제 2 메시지를 전송하기 위해 제 1 TXOP를 재사용한다는 결정을 행할 수 있다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 재사용 수신기에 대한 재사용 송신기의 물리적 근접도에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는, 재사용 송신기와 재사용 수신기 사이의 핸드셰이크 교환에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다. 핸드셰이크 교환은, 전송 요청(RTS) 메시지 및 전송 준비완료(CTS) 메시지를 포함할 수 있고, 재사용 송신기는, 핸드셰이크 교환과 연관된 네트워크 할당 벡터(NAV)를, 제 1 TXOP의 종료와 정렬되도록 설정할 수 있다. 핸드셰이크 교환이 수행되는 경우, 재사용 송신기는 재사용 수신기로부터 CTS 메시지를 수신할 수 있고, CTS 메시지에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0209] [00227] 방법(1700)은, 재사용 송신기가, 제 1 수신기에서 재사용 송신기에 의해 초래되는 간섭의 양에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하게 할 수 있다.
- [0210] [00228] 도 18을 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1800으로 지정된다. 방법(1800)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0211] [00229] 방법(1800)은, 1802에서, 제 1 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있고, 제 1 메시지는 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 송신된다. 예를 들어, 제 1 메시지 및 제 1 TXOP는 각각, 도 1의 제 1 메시지(120) 및 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.
- [0212] [00230] 방법(1800)은, 1804에서, 제 1 수신기에서 재사용 송신기의 간섭 레벨에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 전에, 재사용 송신

기는 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 제 1 수신기로부터 수신되는 관리 메시지에 기초하여 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는, 제 1 수신기와 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 레벨에 기초하여 간섭 레벨을 결정할 수 있다. 예시를 위해, 재사용 송신기는 제 1 수신기에 의해 송신되는 블록 확인응답(BA)에 기초하여 CCA 레벨을 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는, 제 1 수신기로부터 송신되는 전송 요청(RTS) 메시지 또는 전송 준비완료(CTS) 메시지에 기초하여 간섭 레벨을 결정할 수 있다. RTS 메시지 또는 CTS 메시지는 제 1 메시지 이전에 송신되는 특정 메시지와 연관될 수 있다.

[0213] [00231] 방법(1800)은, 재사용 송신기가, 제 1 수신기에서 재사용 송신기에 의해 초래되는 간섭의 양에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하게 할 수 있다.

[0214] [00232] 도 19를 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 1900으로 지정된다. 방법(1900)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.

[0215] [00233] 방법(1900)은, 1902에서, 제 1 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있고, 제 1 메시지는 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 송신된다. 예를 들어, 제 1 메시지 및 제 1 TXOP는 각각, 도 1의 제 1 메시지(120) 및 도 2의 제 1 TXOP(222)를 포함하거나 그에 대응할 수 있다.

[0216] [00234] 방법(1900)은, 1904에서, 제 1 수신기와 연관된 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 전에, 재사용 송신기는 RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 예를 들어, 재사용 송신기는, 제 1 메시지와 연관된 신호(SIG) 필드에 포함된 하나 이상의 비트들에 기초하여, 또는 제 1 수신기로부터 수신되는 관리 메시지에 기초하여, RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는, 제 1 수신기에 의해 송신되는 블록 확인응답(BA), 예를 들어, 제 1 메시지 전에 송신된 특정 메시지에 대한 응답인 BA에 기초하여, RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. 다른 예로, 재사용 송신기는, 제 1 수신기로부터 송신되는 전송 요청(RTS) 메시지 또는 전송 준비완료(CTS) 메시지에 기초하여 RX CCA 임계치를 결정할 수 있다. RTS 메시지 또는 CTS 메시지는, 제 1 메시지 전에 송신된 특정 메시지와 연관될 수 있다.

[0217] [00235] 방법(1900)은, 재사용 송신기가, 제 1 수신기에 의해 결정된 RX CCA 임계치에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하게 할 수 있다.

[0218] [00236] 도 20을 참조하면, 재사용 송신기를 동작시키는 방법의 특정 실시예가 설명되고 2000으로 지정된다. 방법(2000)은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022) 중 하나 또는 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026) 중 하나를 이용하여 수행될 수 있다.

[0219] [00237] 방법(2000)은, 2002에서, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하는 단계를 포함할 수 있고, 일부는, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 표시를 포함하지 않는다. 방법(2000)은, 2004에서, 메시지와 연관된 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법(2000)은, 재사용 송신기가 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하게 할 수 있다.

[0220] [00238] 도 21을 참조하면, 무선 통신 디바이스의 특정 예시적인 실시예의 블록도가 도시되고, 개괄적으로 2100으로 지정된다. 디바이스(2100)는, 메모리(2132)에 커플링되는 디지털 신호 프로세서와 같은 프로세서(2110)를 포함한다. 예시적인 실시예에서, 디바이스(2100) 또는 이의 컴포넌트들은, 도 1의 제 1 송신기(110), 제 1 수신기(130), 재사용 송신기(140) 또는 재사용 수신기(160) 또는 이들의 컴포넌트들에 대응할 수 있다.

[0221] [00239] 프로세서(2110)는, 메모리(2132)에 저장된 소프트웨어(예를 들어, 하나 이상의 명령들(2168)의 프로그램)를 실행하도록 구성될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프로세서(2110)는, 무선 인터페이스(2140)(예를 들어, IEEE 802.11 무선 인터페이스)의 메모리에 저장된 하나 이상의 명령들을 구현하도록 구성될 수 있다. 특정 실시예에서, 프로세서(2110)는, 도 11 내지 도 20의 방법들 중 하나 이상에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2110)는, 도 11 내지 도 20의 방법들 중 하나 이상을 실행하기 위한 TXOP 재사용 로직(2164)을 포함할 수 있다. 프로세서(2110)는 또한, 하나 이상의 무선 네트워크들과 같은 하나 이상의 네트워크들과 연관된 데이터 송신들 또는 디바이스들과 연관된 이력 데이터(2170)를 결정 및 저장하도록 구성될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 이력 데이터(2170)는 TXOP 재사용과 연관된 데이터를 포함한다.

[0222] [00240] 무선 인터페이스(2140)는 프로세서(2110) 및 안테나(2142)에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 무선 인터페이스(2140)는 트랜시버(2146)를 통해 안테나(2142)에 커플링될 수 있어서, 안테나(2142)를 통해 수신된 무선

데이터는 프로세서(2110)에 제공될 수 있다.

- [0223] [00241] 코더/디코더(CODEC)(2134)가 또한 프로세서(2110)에 커플링될 수 있다. 스피커(2136) 및 마이크로폰(2138)이 CODEC(2134)에 커플링될 수 있다. 디스플레이 제어기(2126)가 프로세서(2110) 및 디스플레이 디바이스(2128)에 커플링될 수 있다. 특정 실시예에서, 프로세서(2110), 디스플레이 제어기(2126), 메모리(2132), CODEC(2134) 및 무선 인터페이스(2140)는 시스템-인-패키지 또는 시스템-온-칩 디바이스(2122)에 포함된다. 특정 실시예에서, 입력 디바이스(2130) 및 전원(2144)이 시스템-온-칩 디바이스(2122)에 커플링된다. 아울러, 특정 실시예에서, 도 21에 도시된 바와 같이, 디스플레이 디바이스(2128), 입력 디바이스(2130), 스피커(2136), 마이크로폰(2138), 안테나(2142) 및 전원(2144)은 시스템-온-칩 디바이스(2122)의 외부에 있다. 그러나, 디스플레이 디바이스(2128), 입력 디바이스(2130), 스피커(2136), 마이크로폰(2138), 안테나(2142) 및 전원(2144) 각각은, 하나 이상의 인터페이스들 또는 제어기들과 같은, 시스템-온-칩 디바이스(2122)의 하나 이상의 컴포넌트들에 커플링될 수 있다.
- [0224] [00242] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 1 장치는, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용을 허용할지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 결정하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP의 재사용을 허용할지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0225] [00243] 제 1 장치는 또한, 제 1 TXOP와 연관된 메시지를 전송하기 위한 수단을 포함하고, 메시지는, 제 1 TXOP의, 재사용 송신기에 의한 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 전송하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 메시지를 전송하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0226] [00244] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 2 장치는, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 검출하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 일부를 검출하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0227] [00245] 제 2 장치는 또한, 일부에 기초하여, 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0228] [00246] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 3 장치는, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용과 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 결정하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), CCA 임계치를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0229] [00247] 제 3 장치는 또한, 제 1 TXOP와 연관된 메시지의 적어도 일부를 전송하기 위한 수단을 포함하고, 일부는, 제 1 TXOP의 재사용과 연관된 CCA 임계치를 나타낸다. 예를 들어, 전송하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 일부를 전송하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0230] [00248] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 4 장치는, 제 1 송신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하기 위

한 수단을 포함하고, 메시지는 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된다. 예를 들어, 검출하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 일부를 검출하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0231] [00249] 제 4 장치는 또한, 일부에 기초하여, 제 1 TXOP의 재사용과 연관된 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), CCA 임계치를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0232] [00250] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 5 장치는, 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된 전송 요청(RTS) 메시지를 제 1 수신기에 전송하기 위한 수단을 포함하고, RTS 메시지는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 나타내도록 제 1 수신기에 요청한다. 예를 들어, 전송하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), RTS 메시지를 전송하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0233] [00251] 제 5 장치는 또한, RTS 메시지에 대한 응답으로 전송 준비완료(CTS) 메시지를 제 1 수신기로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 송신기(110), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), CTS 메시지를 수신하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0234] [00252] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 6 장치는, 제 1 송신기에 의해 전송된 전송 요청(RTS) 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 수신하기 위한 수단은, 도 1의 제 1 수신기(130), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), RTS 메시지를 수신하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0235] [00253] 제 6 장치는 또한, 제 1 송신 기회(TXOP)와 연관된 전송 준비완료(CTS) 메시지를 제 1 송신기에 전송하기 위한 수단을 포함하고, CTS 메시지는, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 나타낸다. 예를 들어, 전송하기 위한 수단은, 도 1의 수신기(130), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), CTS 메시지를 전송하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0236] [00254] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 7 장치는, 제 1 수신기에 의해 전송되는 메시지의 일부를 검출하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 검출하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 트랜시버(2146), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 일부를 검출하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0237] [00255] 제 7 장치는 또한, 일부에 기초하여, 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용과 연관된 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), RX CCA 임계치를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0238] [00256] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 8 장치는, 제 1 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하고, 제 1 메시지는 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 송신된다. 예를 들어, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10

의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0239] [00257] 제 8 장치는 또한, 제 1 수신기에서 재사용 송신기의 간섭 레벨에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0240] [00258] 설명된 실시예들과 관련하여, 제 9 장치는, 제 1 메시지와 연관된 제 1 송신 기회(TXOP)의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하고, 제 1 메시지는 제 1 송신기로부터 제 1 수신기에 송신된다. 예를 들어, 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP의 재사용이 허용되는지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0241] [00259] 제 9 장치는 또한, 제 1 수신기와 연관된 수신기(RX) 클리어 채널 액세스(CCA) 임계치에 기초하여 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 예를 들어, 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 수단은, 도 1의 재사용 송신기(140), 도 10의 액세스 포인트들(1012, 1022), 스테이션들(1014, 1016, 1024, 1026), 도 21의 무선 인터페이스(2140), 명령들(2168)을 실행하도록 프로그래밍된 프로세서(2110), TXOP 재사용 로직(2164), 제 1 TXOP를 재사용할지 여부를 결정하기 위한 하나 이상의 다른 디바이스들, 회로들, 모듈들 또는 명령들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0242] [00260] 도 1 내지 도 21 중 하나 이상은, 본 개시의 교시들에 따른 시스템들, 장치들 및/또는 방법들을 예시하지만, 본 개시는 이러한 예시된 시스템들, 장치들 및/또는 방법들로 제한되지 않는다. 본 명세서에 예시되거나 설명된 바와 같이, 도 1 내지 도 21 중 임의의 것의 하나 이상의 기능들 또는 컴포넌트들은 도 1 내지 도 21의 다른 것의 하나 이상의 다른 부분들과 결합될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 어떠한 단일 실시예도 제한적인 것으로 해석되어서는 안되며, 본 개시의 실시예들은 본 개시의 교시들로부터 벗어남이 없이 적절히 결합될 수 있다.

[0243] [00261] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 구성들 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있음을 당업자들은 추가로 인식할 것이다. 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 구성들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능적 관점에서 앞서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 프로세서 실행가능 명령들로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위를 벗어나는 것을 야기하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0244] [00262] 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명되는 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 플래쉬 메모리, 판독 전용 메모리(ROM), 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(PROM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, 콤팩트 디스크 판독 전용 메모리(CD-ROM) 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 비순시적(예를 들어, 비일시적) 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 커풀링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적 회로(ASIC)에 상주할 수 있다. ASIC는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 컴퓨팅 디바이스 또는 사용자 단말에 이산적 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

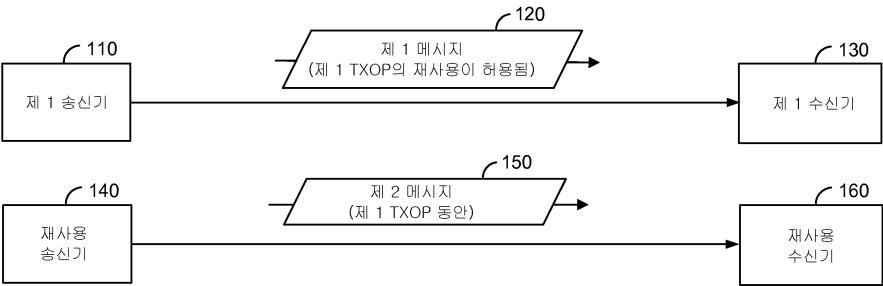
[0245] [00263] 개시된 실시예들의 상기 설명은 이 분야의 당업자가 개시된 실시예들을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이 실시예들에 대한 다양한 변형들은 이 분야의 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서

에 정의된 원리들은 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 제시된 실시예들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 하기 청구항들에 의해 정의되는 원리들 및 신규한 특징들과 가능한 일치하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

도면

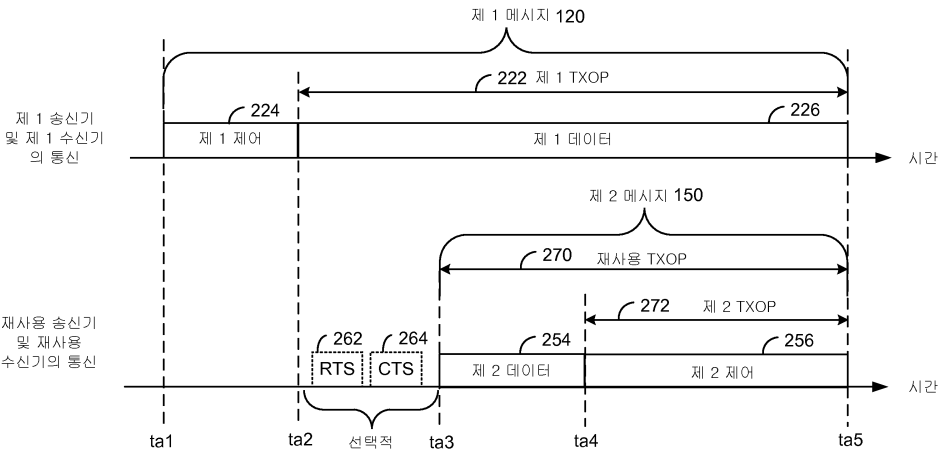
도면1

100 ↘



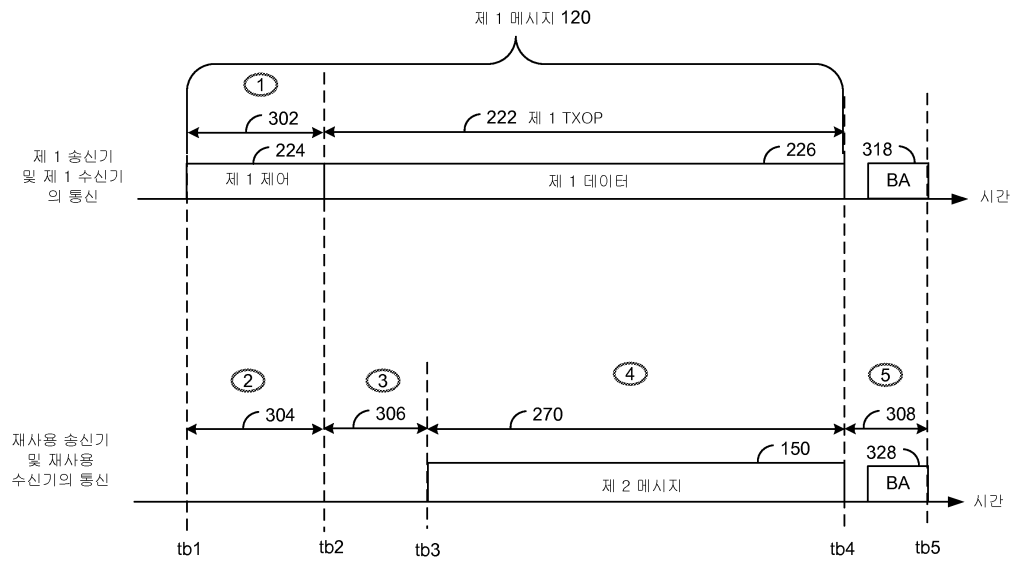
도면2

200 ↘



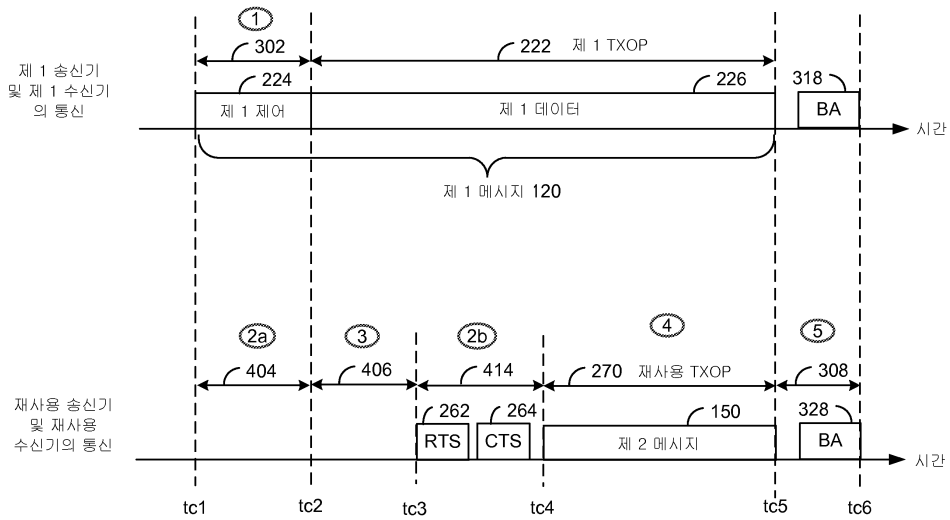
도면3

300 ↘



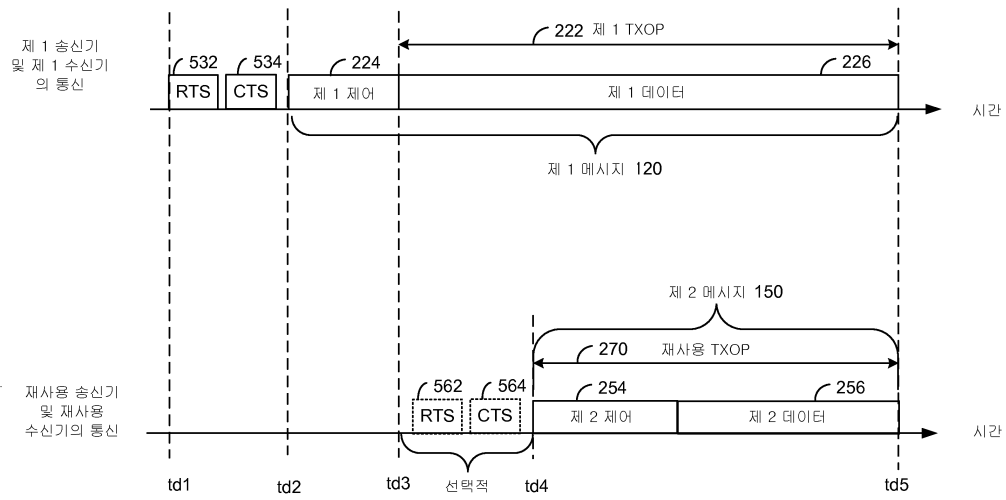
도면4

400 ↘



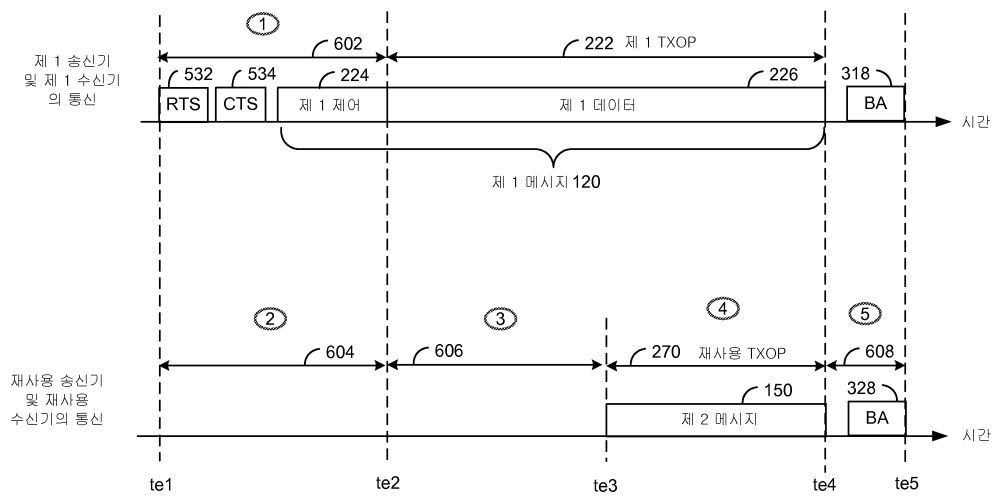
도면5

500



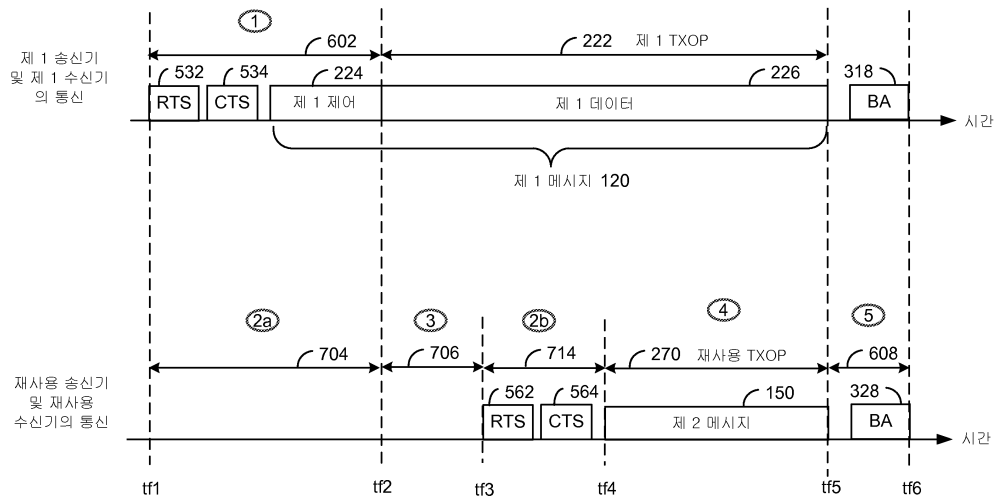
도면6

600



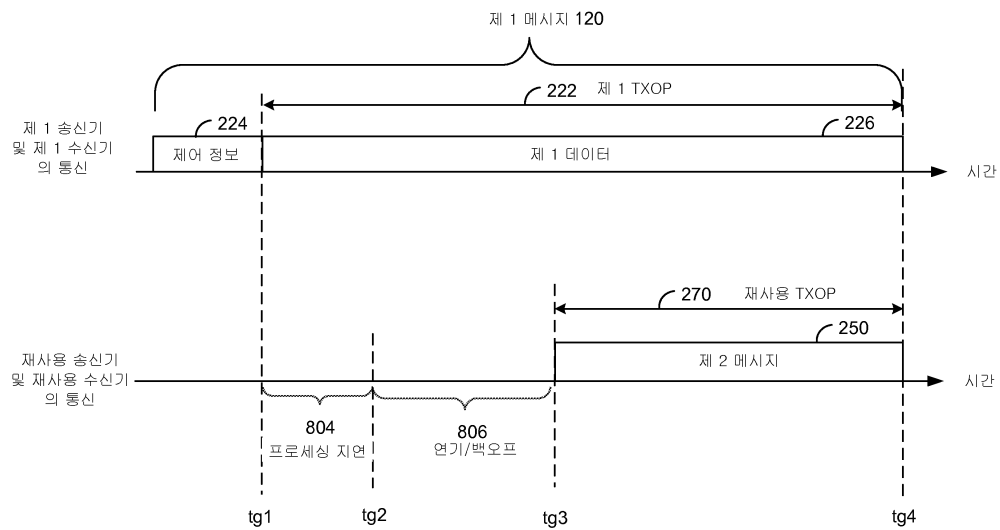
도면7

700

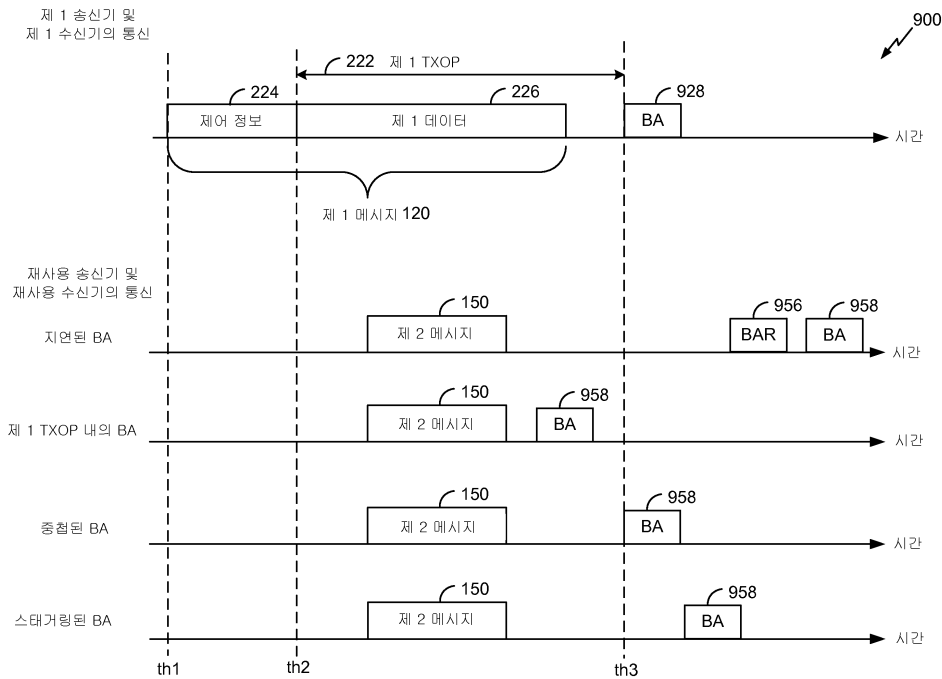


도면8

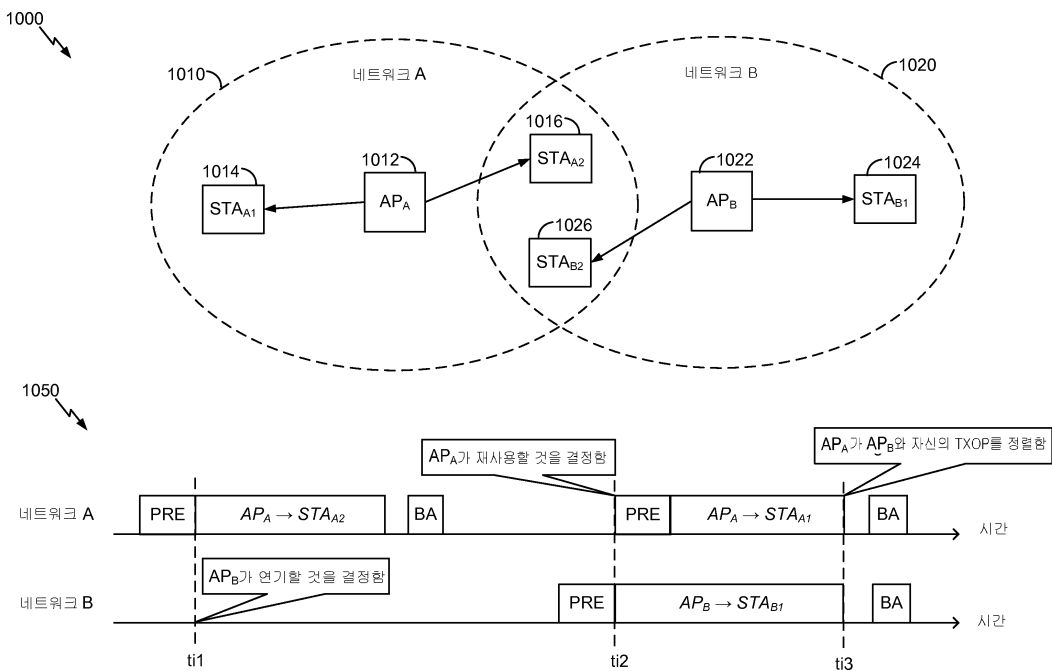
800



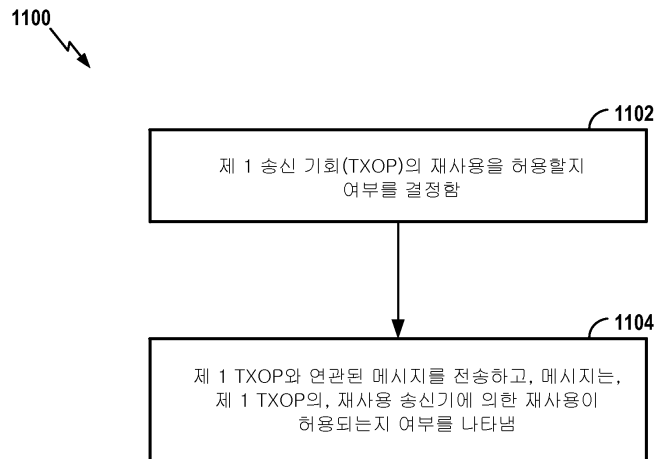
도면9



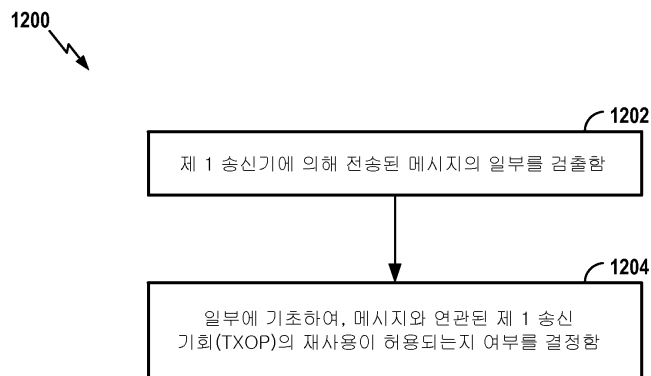
도면10



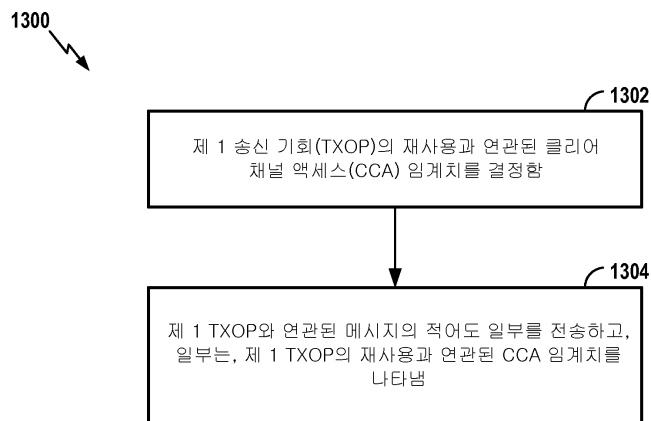
도면11



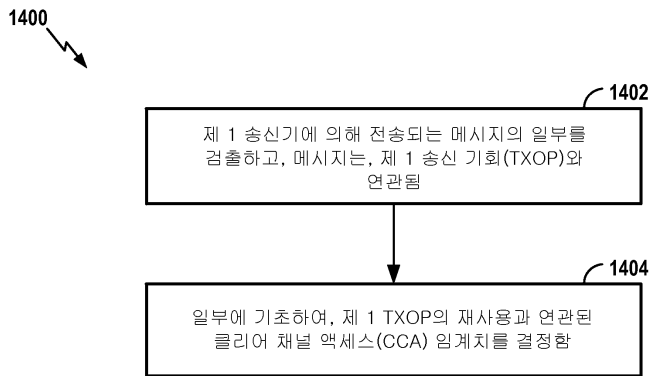
도면12



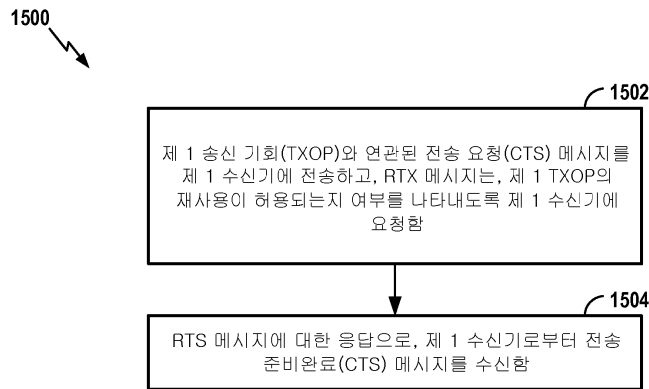
도면13



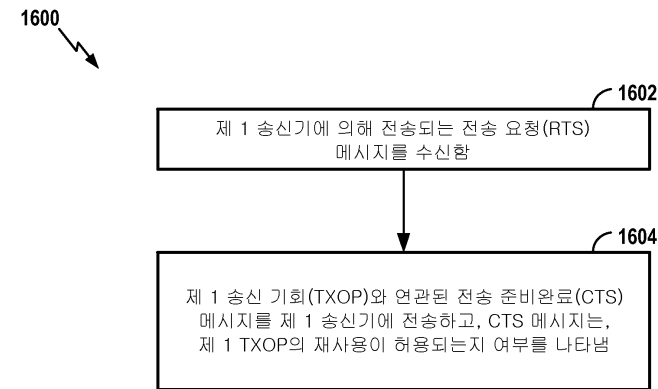
도면14



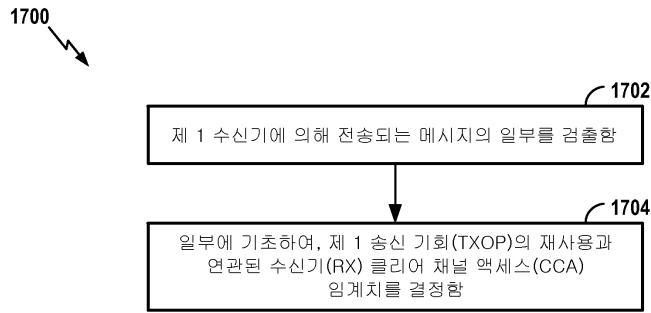
도면15



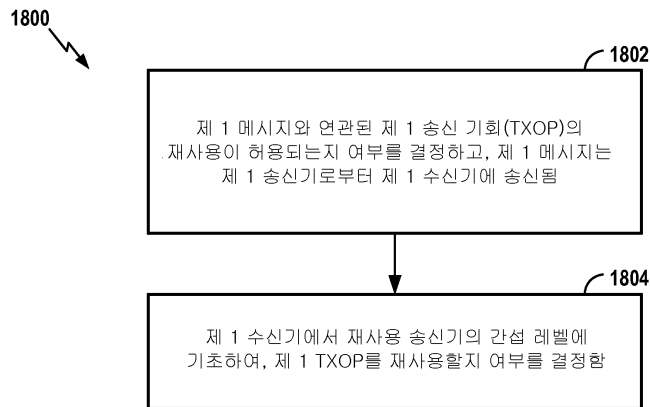
도면16



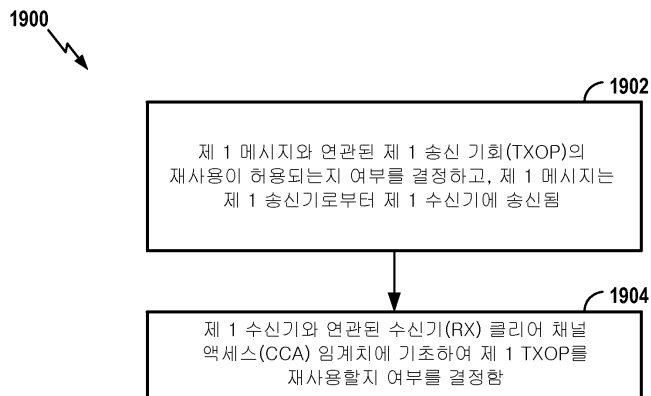
도면17



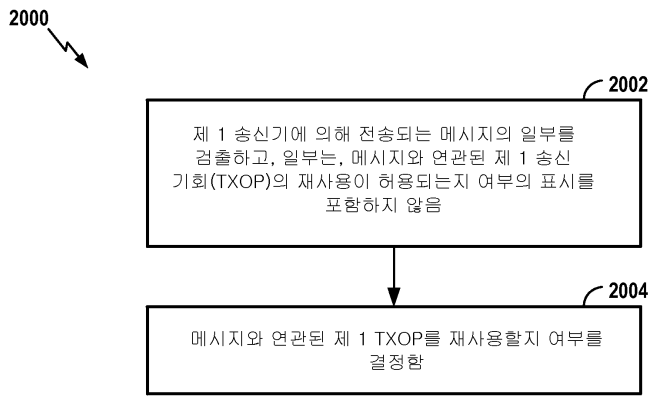
도면18



도면19



도면20



도면21

