



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0008601
(43) 공개일자 2016년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04L 1/08 (2006.01)
H04W 72/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 52/0206 (2013.01)
H04L 1/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7035308
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월15일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년12월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/038095
- (87) 국제공개번호 WO 2014/186520
국제공개일자 2014년11월20일
- (30) 우선권주장
61/823,863 2013년05월15일 미국(US)
14/277,623 2014년05월14일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
초, 제임스, 시몬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
자야라만, 아룬쿠마르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

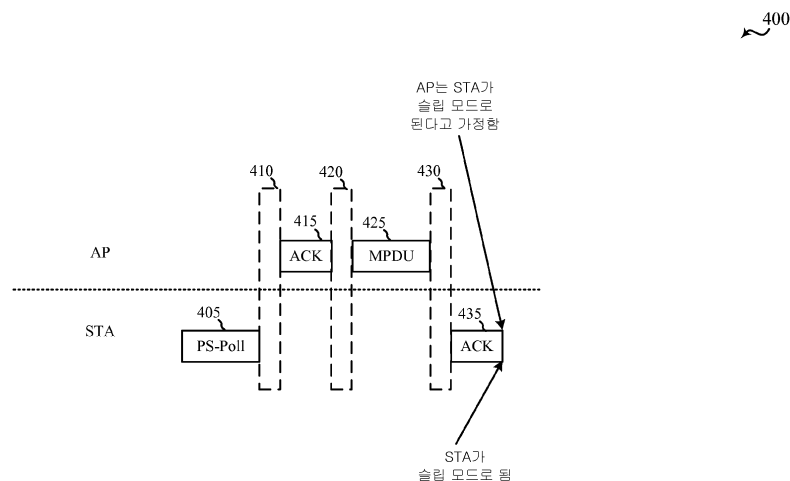
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 PS-Poll에 대한 액세스 포인트 응답

(57) 요약

AP와 스테이션 간의 정보의 효율적인 전송 및 확인응답을 통한 무선 통신 시스템에서의 전력 절약을 위한 방법들, 시스템들, 디바이스들이 설명된다. 절전 모드에 진입하기로 하는 스테이션에 의한 결정과 스테이션에 의한 네트워크 슬립 모드로의 진입 간의 시간은, AP가 스테이션으로부터의 PS-Poll 프레임에 대한 확인응답을 그 스테이션에 전송한 이후에 SIFS에 이어서 MPDU를 스테이션에 전송함으로써 감소될 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입하기 위한 시간은 A-MPDU들의 전송을 통해 또한 감소될 수 있는데, A-MPDU의 마지막 MPDU는 어떠한 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된 표시자 비트를 갖는다. AP는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막음으로써 효율성을 추가로 개선할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H04W 52/0216 (2013.01)

H04W 52/0235 (2013.01)

H04W 52/0238 (2013.01)

H04W 72/02 (2013.01)

Y02B 60/50 (2013.01)

(72) 발명자

프레데릭스, 구이도, 로버트

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

지아, 찬펑

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

두, 수

미국 95035 캘리포니아 밀피타스 칼즈배드 스트리트 589

라이시니아, 알리레자

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕, 지빙

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

흠차우드후리, 산딕

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로서,

스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하는 단계;

상기 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 상기 스테이션에 전송하는 단계;

상기 MPDU의 확인응답이 상기 스테이션으로부터 수신되는지를 결정하는 단계; 및

상기 MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 상기 스테이션으로의 상기 MPDU의 재전송을 막는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 상기 MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 조정되지 않은 채로 있는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 상기 MPDU가 설정된 수의 재전송들 동안 수신되었다는 상기 스테이션으로부터 확인응답이 없을 시에 조정되지 않을 채로 있고, 상기 설정된 수의 재전송들 다음에 조정되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 MPDU 재전송들 중 하나에 대한 상기 스테이션으로부터의 확인응답을 수신하는 단계; 및

MPDU 재전송 확인응답에 대한 응답으로 상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 조정하는 단계는 적어도 하나의 비확인된 MPDU 전송에 대한 응답으로 레이트 적응 테이블을 업데이트하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

전송 채널의 채널 조건으로 인해 상기 확인응답이 수신되지 않았다고 결정하는 단계; 및

상기 채널 조건에 대한 응답으로 상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 스테이션이 제한된 수의 재전송들을 전송한 다음에 네트워크 슬립(network sleep)으로 되었다고 가정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 MPDU를 전송하기 이전에, 상기 PS-Po11 프레임이 수신되었다는 확인응답을 상기 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 MPDU는 상기 PS-Po11 프레임에 대한 응답으로 상기 스테이션으로의 복수의 어그리게이팅된 MPDU(aggreated media access control protocol data unit)들을 포함하는 A-MPDU(aggreated MPDU)를 포함하고,

상기 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 적어도 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고,

상기 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 상기 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 A-MPDU를 전송하기 이전에, 상기 PS-Po11 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 상기 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 A-MPDU는 상기 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 전송되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 A-MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 블록 확인응답(BA)을 수신하고, 상기 A-MPDU의 적어도 하나의 MPDU가 성공적으로 수신되지 않았다고 표시하는 단계; 및

상기 스테이션이 네트워크 슬립으로 되었다고 가정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 스테이션으로부터 제 2 PS-Po11 프레임을 수신하는 단계; 및

성공적으로 수신되지 않은 적어도 하나의 MPDU로부터의 데이터를 포함하는 적어도 하나의 MPDU를 포함한 제 2 A-MPDU를 상기 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 BA는 MPDU들의 시작 시퀀스 번호, 및 상기 시작 시퀀스 번호 이전에 시퀀싱된 복수의 MPDU들의 성공적인 수신을 표시하는 비트맵을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 블록 확인응답(BA)이 상기 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하는 단계;

상기 A-MPDU에 포함되는 추가적인 데이터가 상기 스테이션으로 전송될 것이라고 결정하는 단계;

제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 적어도 하나의 추가적인 MPDU를 상기 A-MPDU에 추가하는 단계; 및

상기 제 2 A-MPDU를 상기 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

무선 통신들을 위한 장치로서,

스테이션으로부터 PS-PoII 프레임을 수신하도록 구성된 수신기;

상기 PS-PoII 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 상기 스테이션에 전송하도록 구성된 전송기; 및

상기 MPDU의 확인응답이 상기 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정하고, 상기 MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 상기 스테이션으로의 상기 MPDU의 재전송을 막도록 구성된 절전 통신기를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 상기 MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 조정되지 않은 채로 있는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 상기 MPDU가 설정된 수의 재전송들 동안 수신되었다는 상기 스테이션으로부터 확인응답이 없을 시에 조정되지 않을 채로 있고, 상기 설정된 수의 재전송들 다음에 조정되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 수신기는 상기 MPDU 재전송들 중 하나에 대한 상기 스테이션으로부터의 확인응답을 수신하도록 추가로 구성되고, 그리고

상기 절전 통신기는 MPDU 재전송 확인응답에 대한 응답으로 상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 조정하는 것은 적어도 하나의 비확인된 MPDU 전송에 대한 응답으로 레이트 적응 테이블을 업데이트하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 21

제 16항에 있어서,

상기 절전 통신기는,

전송 채널의 채널 조건으로 인해 상기 확인응답이 수신되지 않았다고 결정하고, 그리고

상기 채널 조건에 대한 응답으로 상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제 16항에 있어서,

상기 절전 통신기는 상기 스테이션이 제한된 수의 재전송들을 전송한 다음에 네트워크 슬립으로 되었다고 가정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

제 16항에 있어서,

상기 MPDU는 상기 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 상기 스테이션으로의 복수의 어그리게이팅된 MPDU(aggreated media access control protocol data unit)들을 포함하는 A-MPDU(aggreated MPDU)를 포함하고,

상기 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 적어도 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고,

상기 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 상기 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 절전 통신기는,

상기 블록 확인응답(BA)이 상기 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하고,

상기 A-MPDU에 포함되는 추가적인 데이터가 상기 스테이션으로 전송될 것이라고 결정하고, 그리고

제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 적어도 하나의 추가적인 MPDU를 상기 A-MPDU에 추가하도록 추가로 구성되고,

상기 전송기는 상기 제 2 A-MPDU를 상기 스테이션에 전송하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

무선 통신들을 위한 장치로서,

스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하기 위한 수단;

상기 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하기 위한 수단;

상기 MPDU의 확인응답이 상기 스테이션으로부터 수신되는지를 결정하기 위한 수단; 및

상기 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 상기 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

제 25항에 있어서,

상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 상기 MPDU가 수신되었다는 상기 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 조정되지 않은 채로 있는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

제 26항에 있어서,

상기 MPDU 재전송들 중 하나에 대한 상기 스테이션으로부터의 확인응답을 수신하기 위한 수단; 및

MPDU 재전송 확인응답에 대한 응답으로 상기 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 28

제 25항에 있어서,

상기 MPDU는 상기 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 상기 스테이션으로의 복수의 어그리게이팅된 MPDU(agggregated media access control protocol data unit)들을 포함하는 A-MPDU(agggregated MPDU)를 포함하고,

상기 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 적어도 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고,

상기 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 상기 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 29

제 28항에 있어서,

상기 블록 확인응답(BA)이 상기 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하기 위한 수단;

상기 A-MPDU에 포함되는 추가적인 데이터가 상기 스테이션으로 전송될 것이라고 결정하기 위한 수단;

제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 적어도 하나의 추가적인 MPDU를 상기 A-MPDU에 추가하기 위한 수단; 및

상기 제 2 A-MPDU를 상기 스테이션에 전송하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 30

무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 상기 명령들은,

스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고;

상기 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 상기 스테이션에 전송하고;

상기 MPDU의 확인응답이 상기 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정하며; 그리고

상기 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 상기 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막기 위해

프로세서에 의해서 실행가능한, 컴퓨터 프로그램 물건.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 특허 출원은 2014년 5월 14일에 Cho 등에 의해서 출원된 "Access Point Response to PS-Poll"이란 명칭의 미국 특허 출원 번호 제 14/277, 623호 및 2013년 5월 15일에 Cho 등에 의해서 출원된 "SIFS Response to PS-Poll"이란 명칭의 미국 가특허 출원 번호 제 61/823,863호를 우선권으로 청구하고, 그 두 출원들 각각은 본 특허 출원의 양수인에게 양도되었다. 본 특허 출원은 2014년 5월 14일에 Cho 등에 의해서 출원된 "Access Point Response to PS-Poll"이란 명칭의 공동-계류 중인 미국 특허 출원 번호 제 14/277,613호 및 2014년 5월 14일에 Sun 등에 의해서 출원된 "Access Point-Aided Coexistence/Concurrency at Mobile Devices"란 명칭의 공동-계류 중인 미국 특허 출원 번호 제 14/277,624호에 관련되며, 그 두 출원들 각각은 본 특허 출원의 양수인에게 양도되었다.

배경 기술

[0002]

[0002] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비

스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 이러한 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다.

[0003] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들을 위한 통신을 지원할 수 있는 액세스 포인트(AP)들과 같은 다수의 네트워크 디바이스들을 포함할 수 있다. 무선 디바이스는 네트워크 디바이스와 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, WLAN(wireless local area network)에서, 스테이션(STA)은 연관된 AP와 다운링크 및 업링크를 통해 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 AP로부터 스테이션으로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 스테이션으로부터 AP로의 통신 링크를 지칭한다.

[0004] WLAN들에서는, AP와 스테이션 간의 전송들이 감소되는 절전 모드로 스테이션이 진입하기를 원할 수 있어서, 그 스테이션으로 하여금 라디오 컴포넌트들과 같은 컴포넌트(들)를 전력 차단하도록 허용하여 전력 소비를 감소시키는 경우들이 있을 수 있다. 기존 절전 기술들은, 일부 경우들에서는, 절전 모드에 진입하기로 하는 스테이션에 의한 결정과 관련된 컴포넌트들의 전력 차단 간에 비교적 긴 시간 기간들을 초래할 수 있는데, 그 이유는 절전 모드를 AP에 통지하여 확인받기 위한 관련된 네트워크 시그널링때문이다. 그러므로, 절전 모드에 진입하기로 하는 스테이션에 의한 결정과 스테이션이 전력 절약 모드에 들어가는 것 간에 비교적 짧은 시간 기간들을 간단히 구현하고 갖는 전력 절약 기술들이 바람직하다.

발명의 내용

[0005] AP와 스테이션 간에 정보의 효율적인 전송들 및 확인응답을 제공할 수 있는 무선 통신들을 위한 다양한 방법들, 시스템들, 디바이스들 및 장치들이 설명된다. 절전 모드에 진입하기로 하는 스테이션에 의한 결정과 스테이션에 의한 네트워크 슬립 모드로의 진입 간의 시간은, AP가 스테이션으로부터의 PS-Po11 프레임에 대한 확인응답을 그 스테이션에 전송한 이후에 SIFS(short interframe space)에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 스테이션에 전송함으로써 감소될 수 있다. 확인응답 다음의 SIFS 이후에 MPDU의 전송은 AP의 확인응답 다음의 랜덤한 백오프들과 연관된 시간을 감소시킬 수 있고, 큐(queue) 지연, 다른 트래픽, 또는 다른 스테이션(들)과의 트래픽 충돌들과 연관된 시간을 감소시키거나 제거할 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입하기 위한 시간은 A-MPDU(aggregated MPDU)들의 전송을 통해 또한 감소될 수 있는데, A-MPDU의 초기 MPDU들은 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정된 표시자 비트를 갖고, A-MPDU의 마지막 MPDU는 어떠한 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된 그의 표시자 비트를 갖는다. MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 AP가 막음으로써 효율성들이 추가로 개선될 수 있다.

[0006] 본 개시의 양상에 따라, 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은 일반적으로, 스테이션으로부터 액세스 포인트에 의해 PS-Po11(power save po11) 프레임을 수신하는 단계; PS-Po11 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하는 단계; MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되는지를 결정하는 단계; 및 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막는 단계를 포함한다. 일부 예들에서, 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 조정되지 않은 채로 있을 수 있다. 다른 예들에서, 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 MPDU가 설정된 수의 재전송들 동안 수신되었다는 스테이션으로부터 확인응답이 없을 시에 조정되지 않을 채로 있을 수 있고, 설정된 수의 재전송들 다음에 조정될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 액세스 포인트는 MPDU 재전송들 중 하나에 대한 스테이션으로부터의 확인응답을 수신하고, 그리고 MPDU 재전송 확인응답에 대한 응답으로 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정할 수 있다. 그러한 조정은, 예를 들어, 비확인된 MPDU 전송(들)에 대한 응답으로 레이트 적응 테이블을 업데이트하는 것을 포함할 수 있다.

[0007] 일부 예들에서, 방법은 전송 채널의 채널 조건으로 인해 확인응답이 수신되지 않았다고 결정하는 단계; 및 채널 조건에 대한 응답으로 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트를 조정하는 단계를 또한 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 액세스 포인트는, 추가적으로 또는 대안적으로, 스테이션이 제한된 수의 재전송들을 전송한 다음에 네트워크 슬립으로 되었다고 가정할 수 있다. 추가 예들에서, 액세스 포인트는, MPDU를 전송하기 이전에, PS-Po11 프레임이 수신되었다는 확인응답을 스테이션에 전송할 수 있다.

[0008] 일부 예들에서, MPDU는 PS-Po11 프레임에 대한 응답으로 스테이션으로의 복수의 어그리게이팅된 MPDU(aggregated media access control protocol data unit)들을 포함하는 A-MPDU(aggregated MPDU)를 포함하고, 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를

표시하기 위해 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.

[0009] 일부 예들에서, 방법은, A-MPDU를 전송하기 이전에, PS-Po11 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. A-MPDU는 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 전송될 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 A-MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 블록 확인응답(BA)을 수신하고, A-MPDU의 MPDU가 성공적으로 수신되지 않았다고 표시하는 단계; 및 스테이션이 네트워크 슬립으로 되었다고 가정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 스테이션으로부터 제 2 PS-Po11 프레임을 수신하는 단계; 및 성공적으로 수신되지 않은 MPDU(들)로부터의 데이터를 포함하는 MPDU를 포함한 제 2 A-MPDU를 스테이션에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. BA는 MPDU들의 시작 시퀀스 번호, 및 그 시작 시퀀스 번호 이전에 시퀀싱된 복수의 MPDU들의 성공적인 수신을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다.

[0010] 일부 예들에서, 방법은 블록 확인응답(BA)이 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하는 단계; A-MPDU에 포함되는 추가적인 데이터가 스테이션으로 전송될 것이라고 결정하는 단계; 제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 추가적인 MPDU를 A-MPDU에 추가하는 단계; 및 제 2 A-MPDU를 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 다른 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Po11(power save poll) 프레임을 수신하는 단계; PS-Po11 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하는 단계; 및 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 PS-Po11 프레임에 대한 응답으로 그 스테이션에 전송하는 단계를 포함한다. 일부 예들에서, 액세스 포인트는 또한 MPDU가 수신되었다는 확인응답을 스테이션으로부터 수신하고, 스테이션이 네트워크 슬립되었다고 가정할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 또한 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송 수를 제한하는 단계; 또는 제한된 수의 재전송들을 전송한 다음에는 스테이션이 네트워크 슬립되었다고 가정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일부 예들에서, AP는 MPDU에 포함되는 것보다 더 많은 데이터가 스테이션으로 전송될 거라고 결정할 수 있고, 더 많은 데이터가 스테이션으로 전송될 거라고 표시하기 위해서 표시자 비트가 MPDU에 설정될 수 있으며, AP는 MPDU의 전송 다음에는 스테이션이 네트워크 슬립되었다고 가정할 수 있다. 그 가정은, 예를 들어, MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답을 수신하는 것 및 스테이션이 네트워크 슬립되었다고 가정하는 것을 포함할 수 있다. 액세스 포인트는 제 2 PS-Po11 프레임을 스테이션으로부터 수신하고, 더 많은 데이터를 포함하는 제 2 PS-Po11에 대한 응답으로 제 2 MPDU를 스테이션에 전송할 수 있다. 일부 예들에서, 제 2 MPDU를 전송하는 것은 어떤 추가적인 데이터도 MPDU의 전송 다음에 전송되지 않을 것이라고 결정하는 것, 어떤 더 많은 데이터도 스테이션에 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 표시자 비트를 MPDU에 설정하는 것, 및 스테이션이 MPDU의 전송 다음에 네트워크 슬립되었다고 가정하는 것을 포함할 수 있다. MPDU는, 예를 들어, 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggreated MPDU)를 포함할 수 있는데, 어그리게이팅된 MPDU들 각각은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 갖는다. 방법은 추가로, A-MPDU의 각각의 MPDU가 성공적으로 수신되었다는 블록 확인응답(BA)을 스테이션으로부터 수신하는 것, 스테이션이 네트워크 슬립 되었다고 가정하는 것, 제 2 PS-Po11 프레임을 스테이션으로부터 수신하는 것, 및 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어되는 표시자 비트와 함께 제 2 MPDU를 스테이션에 전송하는 것을 포함할 수 있다.

[0013] 일부 예들에서, MPDU는 PS-Po11 프레임에 대한 응답으로 스테이션에 대한 복수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggreated media access control protocol data unit)를 포함하고, 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다. 스테이션으로의 확인응답이 A-MPDU를 전송하기 이전에 전송될 수 있다. A-MPDU는 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 전송될 수 있다.

[0014] 일부 예들에서, 블록 확인응답(BA)이 스테이션으로부터 수신될 수 있고, 그 BA는 A-MPDU가 수신되었다는 것 및 A-MPDU의 MPDU가 성공적으로 수신되지 않았다는 것을 표시한다. 이어서, 스테이션은 네트워크 슬립되었다는 것이 가정될 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 예들에서, 제 2 PS-Po11 프레임이 스테이션으로부터 수신될 수 있고, 성공적으로 수신되지 않은 MPDU(들)로부터의 데이터를 포함하는 MPDU를 포함한 제 2 A-MPDU가 스테

이션에 전송될 수 있다. BA는 MPDU들의 시작 시퀀스 번호 및 그 시작 시퀀스 번호 이전에 시퀀싱된 복수의 MPDU들의 성공적인 수신을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다.

- [0015] [0015] 일부 예들에서, 방법은 추가로, 블록 확인응답(BA)이 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하는 단계; A-MPDU에 포함된 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될 것이라고 결정하는 단계; 제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 추가적인 MPDU를 A-MPDU에 추가하는 단계; 및 제 2 A-MPDU를 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] [0016] 본 개시의 추가 양상은 무선 통신들을 위한 다른 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하는 단계, 및 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggregated media access control protocol data unit)를 스테이션에 전송하는 단계를 포함한다. 다수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해 표시자 비트를 각각 포함하는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함할 수 있고, 제 1 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 거라고 표시하기 위해 클리어된다. 방법은 또한 일부 예들에서, A-MPDU를 전송하기 이전에, PS-Poll 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수 있다. A-MPDU는 예를 들어 확인응답의 전송 이후의 SIFS 다음에 스테이션에 전송될 수 있다.
- [0017] [0017] 일부 예들에서, 방법은 또한, A-MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 블록 확인응답(BA)을 수신하고, A-MPDU의 MPDU가 성공적으로 수신되지 않았다고 표시하는 단계, 및 스테이션이 네트워크 슬립되었다고 가정하는 단계를 포함할 수 있다. BA의 수신 다음에, 방법은 또한, 스테이션으로부터 제 PS-Poll 프레임을 수신하는 단계, 및 성공적으로 수신되지 않은 MPDU(들)로부터의 데이터를 포함하는 MPDU를 포함한 제 2 A-MPDU를 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수 있다. BA는 예를 들어 MPDU들의 시작 시퀀스 번호, 및 그 시작 시퀀스 번호 이전에 시퀀싱된 복수의 MPDU들의 성공적인 수신을 표시하는 비트맵을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 방법은 또한, BA가 스테이션으로부터 수신되지 않았다고 결정하는 단계, A-MPDU에 포함되지 않는 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될 거라고 결정하는 단계, 제 2 A-MPDU를 생성하기 위해서 추가적인 MPDU를 A-MPDU에 추가하는 단계, 및 제 2 A-MPDU를 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] [0018] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하기 위한 수단, PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하기 위한 수단, MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되는지를 결정하기 위한 수단, 및 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막기 위한 수단을 포함한다.
- [0019] [0019] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하기 위한 수단, PS-Poll 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하기 위한 수단, 및 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 그 스테이션에 전송하기 위한 수단을 포함한다.
- [0020] [0020] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 다른 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하기 위한 수단, 및 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggregated media access control protocol data unit)를 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 스테이션에 전송하기 위한 수단을 포함하고, 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해서 표시자 비트를 각각 갖는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해서 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.
- [0021] [0021] 추가 양상에서, 본 개시는 무선 통신들을 위한 다른 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll 프레임을 수신하도록 구성된 수신기 모듈, PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하도록 구성된 전송기 모듈, 및 MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정하고, MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막도록 구성되는 절전 통신 모듈을 포함한다.
- [0022] [0022] 또한 추가 양상에서, 본 개시는 무선 통신들을 위한 다른 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하도록 구성된 수신기, 및 PS-Poll 프레임이 수신되었다는

확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하고, 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 그 스테이션에 전송하도록 구성된 전송기를 포함한다.

[0023] 또한 추가 양상에서, 본 개시는 무선 통신들을 위한 다른 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하도록 구성된 수신기, 및 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggreated media access control protocol data unit)를 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 스테이션에 전송하도록 구성된 전송기를 포함하고, 다수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해서 표시자 비트를 각각 갖는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해서 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.

[0024] 다른 양상에서, 본 개시는 무선 통신들을 위한 디바이스를 제공한다. 디바이스는 일반적으로 프로세서, 및 그 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함한다. 메모리는, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하며, MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정하고, 그리고 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막기 위해 프로세서에 의해서 실행가능한 명령들을 포함한다.

[0025] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 다른 디바이스를 제공한다. 디바이스는 일반적으로 프로세서, 및 그 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함한다. 메모리는, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, PS-Poll 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하고, 그리고 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 그 스테이션에 전송하도록 프로세서에 의해서 실행가능한 명령들을 포함한다.

[0026] 또한 본 개시의 추가 양상은 무선 통신들을 위한 디바이스를 제공한다. 디바이스는 일반적으로 프로세서, 및 그 프로세서와 전자 통신하는 메모리를 포함한다. 메모리는, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, 그리고 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggreated media access control protocol data unit)를 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 스테이션에 전송하도록 프로세서에 의해서 실행가능한 명령들을 포함하고, 다수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해서 표시자 비트를 각각 갖는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해서 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.

[0027] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 그 명령들은, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)를 스테이션에 전송하고, MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정하고, 그리고 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막기 위해 프로세서에 의해서 실행가능하다.

[0028] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신들을 위한 다른 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 그 명령들은, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, PS-Poll 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송하고, 그리고 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 그 스테이션에 전송하도록 프로세서에 의해서 실행가능하다.

[0029] 또한 본 개시의 추가 양상은 무선 통신들을 위한 다른 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 그 명령들은, 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신하고, 그리고 다수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU(aggreated media access control protocol data unit)를 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 스테이션에 전송하도록 프로세서에 의해서 실행가능하며, 다수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될지 여부를 표시하기 위해서 표시자 비트를 각각 갖는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째

MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해서 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.

[0030] 앞선 설명은 아래의 상세한 설명이 더 잘 이해될 수 있게 하기 위해서 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 장점들을 더욱 광범위하게 개설되었다. 추가적인 특징들 및 장점들이 이후로 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들이 본 개시의 동일한 목적을 실행하기 위한 다른 구조들을 변경 또는 설계하기 위한 기초로서 쉽게 활용될 수 있다. 그러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에 개시된 개념들의 특성들로 간주되는 특징들은, 그들의 조직 및 동작들의 방법 양쪽 모두에 대해, 연관된 장점들과 함께, 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 아래의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들 각각은 단지 예시 및 설명을 위해서 제공될 뿐이며 청구항들을 제한들의 정의들로서 제공되지는 않는다.

[0031] 본 개시의 속성 및 장점들의 추가적인 이해가 아래의 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들이 기준 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 제 1 기준 라벨만이 명세서에서 사용된다면, 설명은 제 2 기준 라벨에 상관없이 동일한 제 1 기준 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용가능하다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 다양한 예들에 따른, 전력 절약 모드들을 지원하는 WLAN(wireless local area network)의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0033] 도 2는 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 프레임 교환의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0034] 도 3은 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 교환의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0035] 도 4는 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 전송들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0036] 도 5는 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 전송의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0037] 도 6은 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 전송들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0038] 도 7은 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 전송들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0039] 도 8은 다양한 예들에 따른, 절전 모드에 진입하는 스테이션과 AP 간의 전송들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0040] 도 9는 다양한 예들에 따른, 스테이션에 대한 절전 모드에 진입하는 것에 관련된 동작들의 예들의 흐름도이다.

[0041] 도 10은 다양한 예들에 따른, AP에 대한 절전 모드에 진입하는 것과 관련된 동작들의 예들의 흐름도이다.

[0042] 도 11은 다양한 예들에 따른, 절전 모드 아키텍처의 예를 예시하는 블록도를 도시한다.

[0043] 도 12는 다양한 예들에 따른, 스테이션 아키텍처의 예를 예시하는 블록도를 도시한다.

[0044] 도 13은 다양한 예들에 따른, AP 아키텍처의 예를 예시하는 블록도를 도시한다.

[0045] 도 14는 다양한 예들에 따른, 무선 통신 시스템에서 전력 절약을 위한 방법의 예에 대한 흐름도이다.

[0046] 도 15는 다양한 예들에 따른, 무선 통신 시스템에서 전력 절약을 위한 다른 방법의 예에 대한 흐름도이다.

[0047] 도 16은 다양한 예들에 따른, 무선 통신 시스템에서 전력 절약을 위한 또 다른 방법의 예에 대한 흐름도

이다.

[0048] 도 17a 내지 도 17d는 모바일 디바이스에서 공존 통신들의 예들을 예시하는 도면을 도시한다.

[0049] 도 18은 스테이션 상에서 다른 공존 Tx/Rx 활성도들의 스케줄링 정보를 고려하기 위한 AP와 스테이션 간의 전송들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0050] 도 19는 스테이션 상에서 공존/간섭 Tx/Rx 활성도에 관련된 타이밍 정보를 유도하기 위한 해결책을 예시하는 타이밍도를 도시한다.

[0051] 도 20a는 공존 스테이션이 동일한 BSS에서 비-공존 또는 정규 스테이션과 WLAN 매체에 대해 경쟁할 때 어떻게 불리한 입장에 있는지를 예시하는 도면을 도시한다.

[0052] 도 20b는 A-MPDU의 크기를 비-공존 스테이션(들)에 맞춰 조정하는 것이 공존 스테이션에 비해 스루풋을 얼마나 향상시키고 공존 스테이션에 대한 공정성을 얼마나 향상시키는지 예시하는 도면을 도시한다.

[0053] 도 21은 공존 스테이션과 AP 간의 전송들 및 비-공존 또는 정규 스테이션과 AP 간의 전송들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0054] 도 22는 공존 간섭을 처리하기 위한 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 디바이스의 예를 예시하는 블록도를 도시한다.

[0055] 도 23은 공존 간섭을 처리하기 위한 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 스테이션을 예시하는 도면을 도시한다.

[0056] 도 24는 공존 간섭을 처리하기 위한 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 AP를 예시하는 도면을 도시한다.

[0057] 도 25는 공존 간섭을 처리하기 위한 방법의 예에 대한 흐름도이다.

[0058] 도 26은 공존 간섭을 처리하기 위한 다른 방법의 예에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033]

[0059] 설명되는 예들은 AP와 스테이션 간에 정보의 효율적인 전송들 및 확인응답들을 통해 전력 절약을 개선할 수 있는, 무선 통신 시스템에서 전력 절약을 위한 방법들, 시스템들, 디바이스들 및 장치들에 관한 것이다. 절전 모드에 진입하기로 하는 스테이션에 의한 결정과 스테이션에 의한 네트워크 슬립 모드로의 진입 간의 시간은, AP가 스테이션으로부터의 PS-Po11 프레임에 대한 확인응답을 스테이션에 전송한 이후에 SIFS(short interframe space)에 이어서 MPDU(media access control(MAC) protocol data unit)을 스테이션에 전송함으로써 감소될 수 있다. 확인응답 다음의 SIFS 이후에 MPDU의 전송은 AP의 확인응답 다음의 랜덤한 백오프들과 연관된 시간을 감소시킬 수 있고, 큐(queue) 지연, 다른 트래픽, 또는 다른 스테이션(들)과의 트래픽 충돌들과 연관된 시간을 감소시키거나 제거할 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입하기 위한 시간은 A-MPDU(aggreated MPDU)들의 전송을 통해 또한 감소될 수 있는데, A-MPDU의 초기 MPDU들은 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정된 표시자 비트를 갖고, A-MPDU의 마지막 MPDU는 어떠한 추가적 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된 그의 표시자 비트를 갖는다. MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 그 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 AP가 막음으로써 효율성들이 추가로 개선될 수 있다. 절전 이외에도, 설명된 예들은, 예를 들어, 전체적인 무선 매체의 더욱 효율적인 사용을 또한 제공하여서, 다른 디바이스들에 대해 이용가능한 매체 자원들을 개선하고, 더 높은 스루풋을 제공하며, 디바이스들이 매체에 액세스하기 위한 대기 시간들을 더 낮출 수 있고, 매체에서 충돌들의 양을 감소시킬 수 있다.

[0034]

[0060] 본원에서 제시되는 전력 절약 기술들을 일반적으로 간략성을 위해 WLAN들과 관련하여 설명된다. WLAN(또는 Wi-Fi 네트워크)은 다양한 IEEE 802.11 표준들(예를 들어, 802.11a/g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ah 등)에 설명된 프로토콜들에 기초하는 네트워크를 지칭할 수 있다. 그러나, 동일하거나 유사한 기술들이 다양한 다른 무선 통신 시스템들, 이를테면 셀룰러 무선 시스템들, 피어-투-피어 무선 통신들, 애드혹 네트워크들, 위성 통신 시스템들, 및 다른 시스템들을 위해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 서로 바뀌어 사용될 수 있다.

[0035]

[0061] 따라서, 아래의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 기술된 범위, 적용가능성 또는 구성을 제한하지는 않는다. 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어 변경들이 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 이루어

어질 수 있다. 다양한 예들이 적절할 때 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 이를테면, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 예들에 대해 설명된 특징들이 다른 예들에서는 결합될 수 있다.

[0036] [0062] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "~에 이어서"는 첫 번째 전송에 바로 이어지는 두 번째 전송을 지칭한다. 예를 들어, "확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서" 전송되는 MPDU는, 확인응답의 종료에 바로 이어지는 SIFS 기간에 바로 이어서 MPDU가 전송되는 것을 의미한다.

[0037] [0063] 먼저 도 1을 참조하면, 개선된 전력 절약을 제공하도록 구성되는 WLAN(100) 또는 Wi-Fi 네트워크가 도시된다. WLAN(100)은 AP(105) 및 다수의 연관된 스테이션들(115)을 포함한다. 본 예에서는, STA_1, STA_2, STA_3, STA_4, STA_5, STA_6 및 STA_7로서 식별되는 일곱개(7)의 스테이션들 또는 STA들(115)이 도시된다. 그러나, WLAN(100)은 도 1에 도시된 것들보다 더 많거나 혹은 더 적은 수의 스테이션들(115)을 가질 수 있는데, 그 이유는 도시된 수는 단순히 예시적인 목적들을 위한 것이기 때문이다. AP(105) 및 연관된 스테이션들(115)은 BSS(basic service set)를 나타낼 수 있다. BSS의 다양한 스테이션들(115)은 AP(105)를 통해 서로 통신할 수 있다. AP(105)의 커버리지 영역(120)이 또한 도시되는데, 이는 WLAN(100)의 BSA(basic service area)를 나타낼 수 있다. 비록 도 1에는 도시되지 않았지만, WLAN(100)과 연관된 BSS는 다수의 AP들로 하여금 확장된 서비스 세트에서 연결되도록 허용하는 유선 또는 무선 DS(distribution system)에 통상적으로 연결된다.

[0038] [0064] AP(105)는 전송들(130)을 사용하여 스테이션들(115) 각각과 양방향으로 통신하도록 구성된다. 전송들(130)은 AP(105)로부터 스테이션(115)으로의 송신되는 다운링크 전송들(예를 들어, 비콘 프레임들)뿐만 아니라 스테이션(115)으로부터 AP(105)로 송신되는 업링크 전송들(예를 들어, 확인응답들 또는 ACK 프레임들)을 포함할 수 있다. 통상적으로, AP(105)는 커버리지 영역(120) 내에 있는 스테이션들(115)로 그의 다운링크 전송들을 브로드캐스팅하도록 구성된다. 스테이션(115)이 활성적으로 데이터를 전송 또는 수신할 것으로 기대하지 않는 상황들에서는, 스테이션(115)이 그 스테이션의 전력 소비를 감소시키기 위해서 그의 컴포넌트들 중 특정 컴포넌트, 이를테면 라디오 컴포넌트를 전력 차단하는 것이 유리할 수 있다. 다양한 무선 표준들, 이를테면 802.11 표준들은 스테이션들(115)에 대한 절전 모드를 정의한다. 절전 모드에서는, 스테이션(115)이 비콘 인터벌(들) 동안 네트워크 슬립 모드에 진입하고, DTIM(delivery traffic indication message)을 포함하는 비콘 프레임들을 수신하기 위해 주기적으로 웨이킹(waking)하기로 선택할 수 있다. 일부 구현들에서, DTIM은 주기적으로 비콘 프레임들에서 전송될 수 있는데, 이를테면 예를 들어 모든 각각의 다른 비콘 프레임에서 전송될 수 있고, 네트워크 슬립 모드에 있는 스테이션(115)은 모든 각각의 비콘 프레임을 수신하기 위해 어웨이킹(awake)할 수 있지만 그렇지 않은 경우에는 슬립 상태를 유지할 수 있고, 그럼으로써 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 절전 모드를 깨이기 위해서, 스테이션(115)은 AP(105)에 통지를 전송할 수 있고, 그로 인해서 AP(105)는 스테이션(115)으로 예정된 데이터 트래픽을 어떻게 처리할지를 알 것이다. 일부 예들에서, AP(105) 및 스테이션들(115) 중 한 스테이션은 스테이션에 의한 절전 모드의 진입에 관련된 통신들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0039] [0065] 이제 도 2를 참조하면, 통상적인 절전 모드 기술들에 따른, 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간과 같은 스테이션과 AP 간의 전송들의 예(200)가 설명된다. 본 예에서, 임의의 시점에서 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 결정한다. 그러한 결정은, 예를 들어, 몇몇 예를 들자면 스테이션의 전송 데이터 큐의 상태, 스테이션의 최근 활성화도, 또는 스테이션에 대한 절전 신호들 세트에 기초하여 이루어질 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에는, 스테이션은 자신을 위해 계류 중인 데이터가 AP에 있다고 결정할 수 있다. 그러한 결정은 예를 들어 AP에 의해서 송신되는 비콘에 설정될 수 있는 "TIM 비트"에 기초할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙(retrieve)하지만 여전히 Wi-Fi 프로토콜 기반 절전 상태에 남아 있기 위해서, 스테이션은 PS-Poll(power-save polling) 프레임(205)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(short interframe space)(210) 다음에, PS-Poll 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(215)을 전송할 수 있다. DIFS(DCF interframe space) 및 RBO(random backoff)(220) 다음에, AP는 PS-Poll 프레임(205)에 응답하여 단일 MPDU(225)를 전송할 수 있다. SIFS(230) 다음에, 스테이션은 MPDU(225)가 수신되었다는 확인응답(235)을 전송할 수 있다.

[0040] [0066] 이 시점에, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 다시 되었다고 가정하고, 스테이션은 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다. 다양한 구현들에 따라, DIFS 및 RBO의 지속기간은 평균적으로 대략 110 μ s이다. 추가로, 다른 팩터들이 또한 스테이션이 네트워크 슬립 모드에 진입하는데 있어 지연들을 야기할 수 있다. 예를 들어, AP 내에서의 큐 지연들은 AP에 의한 MPDU(225)의 전송 및 STA에 의한 MPDU(225)의 수신의 지연을 초래할 수 있다. 그러한 큐 지연은, 예를 들어, 다른 스테이션이 MPDU(225) 이전에 전송되기 위해 큐잉된 MPDU 또는 A-MPDU(aggreated MPDU)를 AP로부터 수신할 때, 발생할 수 있다. 그러한 큐 지연은 스테이션에 의한 네트워크 슬립 모드로의 지연된 진입을 초래하고, 따라서 어떤 큐 지연도 경험하지 않는 경우에 비해 증가된 전력 소비를

초래할 수 있다. 스테이션이 네트워크 슬립 모드에 진입하는 것을 지연시킬 수 있는 다른 팩터는 더 낮은 RBO 다음에 전송될 수 있는 다른 스테이션으로부터의 트래픽이다. 이어서, AP는 MPDU(225)를 전송하는데 있어 지연될 것이고, 이는 그에 따라서 스테이션이 네트워크 슬립 모드에 진입하는 것을 지연시킬 것이다. 스테이션이 네트워크 슬립 모드에 진입하는 것을 지연시킬 수 있는 추가 팩터는 AP에 의해 전송되는 MPDU(225)와 다른 스테이션의 전송 간의 충돌이다. 그러한 상황은, 잠재적으로 감소된 데이터 레이트를 통해, 증가된 RBO 다음에 MPDU(225)의 재전송을 초래한다. 따라서, 이러한 상황은 또한 스테이션이 네트워크 슬립 모드에 진입하는 것을 지연시킬 수 있다.

[0041]

[0067] 도 3을 이제 참조하면, 다양한 예들에 따른, 스테이션과 AP 간의 전송, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 전송에 대한 예(300)가 설명된다. 이러한 예에서, 스테이션은 절전 모드에 진입하기로 결정을 할 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 그러한 결정은 스테이션에서 다수의 팩터들에 기초하여 수행될 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, AP에는 그 스테이션을 위해 계류 중인 데이터가 존재한다고 그 스테이션이 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(205-a)을 AP에 전송할 수 있다. 역시 도 2에 대해 설명된 바와 유사하게, AP는, SIFS(210-a) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답들(215-a)을 전송할 수 있다. DIFS 및 RBO(220-a) 다음에, AP는 PS-Po11 프레임(205-a)의 응답으로 단일 MPDU(225-a)를 전송할 수 있다. SIFS(230-a) 다음에, 스테이션은 MPDU(225-a)가 수신되었다는 확인응답(305)을 전송할 수 있다.

[0042]

[0068] 그러나, 확인응답(305)이 AP에서 수신되는 것을 막을 수 있는 상황들이 발생할 수 있다. 예를 들어, 간섭은 AP가 확인응답(305)을 적절히 수신하지 못하게 초래할 수 있다. 그러나, 확인응답(305)을 송신한 스테이션은 네트워크 슬립 모드에 진입할 수 있다. AP는, 타임아웃 기간(315) 다음에, MPDU(225-a)를 전송할 수 있다. 네트워크 슬립 모드에 진입한 스테이션은 재전송된 MPDU(225-a)를 수신하지 않고, 따라서 AP는 확인응답을 다시 수신하지 않는다. AP는, 본 예에서, 기간(310)에 대해 증가된 백오프 기간인 기간(310) 이후에 MPDU(225-a)를 재전송된다. 도 3의 예에 따라, 스테이션은 다시금 확인응답을 전송하지 않을 것이고, 이는 AP가 기간(315)에 비해 증가된 백오프 기간을 갖는 기간(320) 다음에 MPDU(225-a)를 다시금 재전송하게 한다.

[0043]

[0069] 일부 예들에 따라, AP는 PS-Po11 프레임 이후의 제한된 수의 MPDU들에 이어서 MPDU의 재전송들을 송신하는 것을 중단할 수 있다. 재전송들에 대한 그러한 제한은 확인응답이 수신될 때까지 재전송들이 시도되는 구현들에 비해서 일부 네트워크 및 AP 자원들을 절감할 수 있다. 추가적으로, 일부 예들에 따라, 스테이션에 대한 데이터 전송 레이트는 스테이션이 슬립 모드에 있을 수 있다는 가정에 기초하여, MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 조정되지 않을 채로 남을 수 있다. 일부 다른 경우들에서, AP는 제한된 수의 시도들 동안에 조정되지 않은 데이터 레이트로 전송할 수 있고, 이어서 MPDU의 후속 전송(들)을 위해 데이터 레이트를 조정할 수 있다. 일부 예들에서, AP 및 스테이션은 사용 중인(busy) 또는 잡음성(noisy) 채널을 통해 통신할 수 있는데, 이는 스테이션이 변경되지 않은 레이트의 전송들을 수신하지 못하게 할 수 있고, 확인응답의 부재가 채널 조건들의 결과이거나 또는 AP와 통신하는 다른 스테이션(들)과의 충돌의 결과라는 것이 결정될 수 있다. 이러한 경우들에서, MPDU(225-a)의 재전송은 조정된 데이터 레이트를 사용하여 또는 적용된 상이한 백오프 기간을 통해 수행될 수 있다. 데이터 전송 레이트를 조정하는 것은, 예를 들어 AP에서 레이트 적응 테이블에 대한 업데이트를 통해, 달성될 수 있다.

[0044]

[0070] 이제 도 4를 참조하면, 다양한 예들의 절전 기술들에 따라, 스테이션과 AP 간의 전송들, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 전송들에 대한 예(400)가 설명된다. 본 예에서, 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 결정한다. 그러한 결정은 스테이션에서의 팩터(들)에 따라, 위에서 논의된 바와 같이 이루어질 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 그 스테이션은 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, 그 스테이션에 대해 계류 중인 데이터가 AP에 존재한다고 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(405)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(410) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(415)을 전송할 수 있다. 도 4의 예에서는, DIFS(DCF interframe space) 및 RBO(random backoff) 기간들 동안 기다리는 대신에, AP가 SIFS(420) 동안만 기다렸다가 MPDU(425)를 전송한다. 즉, AP는 스테이션으로의 확인응답(415)의 전송 이후에 DIFS 및 RBO 시간들 동안 기다리지 않고 SIFS(420)에 이어서 MPDU(425)를 전송한다. 다른 SIFS(430) 다음에, 스테이션은 MPDU(425)가 수신되었다는 확인응답(435)을 전송할 수 있다. 이 시점에, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정하고, 스테이션은 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다. AP가 확인응답(415)을 전송하고 있는 시간 동안에, AP의 모듈은 전송할 MPDU(425)가 SIFS(420)에 이어서 전송되게 설정되도록 그 MPDU(425)를 준비할 수 있다. 그러한 방식에서, 스테이션이 네트워크 슬립으로 진입하기 위한 시간은 감소되고, 그로 인해서 스테이션에서의 절전들

이 개선된다. DIFS 및 RBO 시간들이 감소되는 경우들에서, 스테이션은 일부 예들에 따라 대략 100 μ s 더 빨리 네트워크 슬립 모드에 진입할 수 있다. 그러나, 추가적인 지연, 이를테면 큐 지연들, 다른 트래픽 지연들 및/또는 충돌 지연들이 존재할 수 있는 경우들에서는, 스테이션이 네트워크 슬립으로 진입하기 위한 시간이 상당히 더 감소될 수 있고, 그로 인해서 절전들이 더욱 개선된다.

[0045]

[0071] 일부 예들에서, AP는 단일 MPDU에서 전송될 수 있는 것보다, 스테이션으로 전송될 추가적인 데이터를 자신의 버퍼링된 데이터 큐에 가질 수 있다. 이제 도 5를 참조하면, 다양한 예들의 절전 기술들에 따라, 스테이션과 AP 간의 전송들, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 전송들에 대한 다른 예(500)가 설명된다. 본 예에서, 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 결정한다. 그러한 결정은 스테이션에서의 팩터(들)에 따라, 위에서 논의된 바와 같이 이루어질 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 그 스테이션은 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, 그 스테이션에 대해 계류 중인 데이터가 AP에 존재한다고 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(505)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(510) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(515)을 전송할 수 있다. 도 5의 예에서, AP는 SIFS(520) 동안만 기다렸다가 MPDU(525)를 전송한다. MPDU(525)는 그 MPDU(525)의 전송 다음에 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될 거라고 표시하기 위해서 표시자 비트를 포함할 수 있다. 그러한 표시자 비트는 "모어 비트(more bit)"로서 지칭될 수 있고, AP에서의 버퍼링된 데이터 큐의 상태에 기초하여 설정 또는 클리어될 수 있다.

[0046]

[0072] SIFS(530) 다음에, 스테이션은 MPDU(525)가 수신되었다는 확인응답(535)을 전송할 수 있다. 이 시점에, 비록 스테이션이 MPDU(525)의 모어 비트에 기초하여 슬립 모드로 진입할 수 없지만, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정한다. 도 5의 예에서, 스테이션은, 기간(540) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(545)을 전송한다. AP는, SIFS(550) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(545)의 수신을 확인하는 확인응답(555)을 전송할 수 있다. AP는 다시금 SIFS(560) 동안만 기다렸다가 MPDU(565)를 전송한다. 만약 AP에서의 버퍼링된 데이터 큐가 스테이션에 대한 어떤 추가적인 데이터도 포함하지 않는다면, MPDU(565)의 모어 비트가 클리어될 수 있다. SIFS(570) 다음에, 스테이션은 MPDU(565)가 수신되었다는 확인응답(575)을 전송할 수 있다. 이 시점에, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정하고, 스테이션은 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다.

[0047]

[0073] 일부 예들에서는, 단일 MPDU를 전송하기보다는, AP가 A-MPDU(agggregated MPDU)를 전송할 수 있다. 그러한 A-MPDU는 AP에 의해서 순차적으로 전송되는 다수의 MPDU들을 포함할 수 있다. 이제 도 6을 참조하면, 다양한 예들의 절전 기술들에 따라, 스테이션과 AP 간의 전송들, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 전송들에 대한 다른 예들(600)이 설명된다. 본 예에서, 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 결정한다. 그러한 결정은 스테이션에서의 팩터(들)에 따라, 위에서 논의된 바와 같이 이루어질 수 있다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 그 스테이션은 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, 그 스테이션에 대해 계류 중인 데이터가 AP에 존재한다고 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(605)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(610) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(615)을 전송할 수 있다. 도 6의 예에서, AP는 SIFS(620) 동안만 기다렸다가 A-MPDU(625)를 전송한다. A-MPDU(625)는 AP로부터 순차적으로 전송된 다수의 MPDU들(630, 635, 640)을 포함할 수 있다. 도 6의 예에서, A-MPDU(625)의 첫 번째 두 개의 MPDU들(630, 635)은 설정되는 모어 비트를 갖고, 마지막 MPDU(640)는 A-MPDU(625)의 전송 다음에 어떤 더 많은 데이터도 AP에 의해서 스테이션으로 전송되지 않는다는 것을 표시하기 위해서 클리어되는 모어 비트를 갖는다. 다른 예들에서, A-MPDU(625)의 모어 비트들 모두는, STA가 예를 들어 PS-Po11 프레임을 통해 전송을 요청할 때 AP가 STA에 전송할 수 있는 추가적인 데이터를 AP에서의 버퍼링된 데이터 큐가 아직 포함하고 있다는 것을 표시하기 위해서 설정될 수 있다.

[0048]

[0074] SIFS(645) 다음에, 스테이션은 A-MPDU(625)의 어떤 MPDU들(630, 635, 640)이 적절히 수신되는지를 표시하는 블록 확인응답(BA)(650)을 전송할 수 있다. 그러한 BA(650)는, 일부 구현들에 따라, 시작 MPDU 시퀀스 번호 및 미리 결정된 수의 이전 시퀀스 번호들의 비트맵을 포함할 수 있는데, 비트맵의 비트들은 어떤 시퀀스 번호들이 스테이션에서 적절히 수신되었는지를 표시하기 위해서 설정 또는 클리어된다. 도 6의 예에서, BA(650)는 MPDU(635)가 수신되지 않았다고 표시할 수 있다. 이 시점에서, 비록 스테이션이 MPDU(635)가 적절히 수신되었다고 표시하는 자신의 수신 큐의 사태에 기초하여 슬립 모드로 진입할 수 없을지라도, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정한다. 도 6의 예에서, 스테이션은, 기간(655) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(660)을 전송한다. AP는, SIFS(665) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(660)의 수신을 확인하는 확인응답(670)을 전송할 수 있다. AP는 다시금 SIFS(675) 동안만 기다렸다가, MPDU(680)를 전송한다. MPDU(680)는 MPDU(635)에서 전송되도록 초기의 시도된 데이터를 포함할 수 있다. 만약 AP에서의 버퍼링된 데이터 큐가 스테이션에 대한 어

면 추가적인 데이터도 포함하지 않는다면, MPDU(680)의 모어 비트가 설정되지 않을 수 있다. SIFS(685) 다음에, 스테이션은 MPDU(680)가 수신되었다는 확인응답(690)을 전송할 수 있다. 이 시점에서, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정하고, 스테이션은 AP에 계류 중인 더 많은 데이터가 없다는 것을 인지하여 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다.

[0049]

[0075] 일부 경우들에서, AP는 스테이션으로부터 BA를 적절히 수신할 수 없고, 랜덤 백오프 기간 다음에 A-MPDU를 재전송할 수 있다. 도 3에 대해 위에서 논의된 바와 유사하게, 만약 제한된 수의 재전송들 이후에 어떤 BA도 수신되지 않는다면, AP는 일부 예들에서 스테이션이 슬립 상태가 되었고 레이트 테이블에 대해 어떤 변경도 이루어지지 않는다고 가정할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서는, 스테이션으로의 전송을 위한 추가적인 데이터가 AP에서 수신될 수 있다. 일부 예들에 따라, 추가적인 MPDU가 재전송된 A-MPDU에 추가될 수 있다. 이제 도 7을 참조하면, 추가적인 MPDU를 포함할 수 있는, 스테이션과 AP 간의 재전송들의 예(700)가 설명된다. 그러한 전송들은 예를 들어 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간에 이루어질 수 있다. 본 예에서, 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 초기에 결정한다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, 스테이션은 자신에 대해 계류 중인 데이터가 AP에 존재한다고 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(705)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(710) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(715)을 전송할 수 있다. 도 7의 예에서, AP는 SIFS(720) 동안만 기다렸다가 A-MPDU(725)를 전송한다. A-MPDU(725)는 AP로부터 순차적으로 전송된 다수의 MPDU들(730, 735, 740)을 포함할 수 있다. 도 7의 예에서, A-MPDU(725)의 첫 번째 두 개의 MPDU들(730, 735)은 설정되는 모어 비트를 갖고, 마지막 MPDU(740)는 A-MPDU(725)의 전송 다음에 어떤 더 많은 데이터도 스테이션으로 전송되지 않는다는 것을 표시하기 위해서 클리어되는 모어 비트를 갖는다.

[0050]

[0076] SIFS(745) 다음에, 스테이션은 A-MPDU(725)의 어떤 MPDU들(730, 735, 740)이 적절히 수신되는지를 표시하는 BA(750)를 전송할 수 있다. 도 7의 예에서, BS(750)는 MPDU(735)가 수신되지 않았다고 표시할 수 있다. 그러나, BA(750)가 AP에서 수신되는 것을 막을 수 있는 상황들이 발생할 수 있다. 예를 들어, 간섭은 AP가 BA(750)를 적절히 수신하지 못하게 할 수 있다. AP는, 도 7의 예에서, 스테이션에 대한 추가적인 데이터를 수신하였을 수 있다. 그러한 경우에, AP는, 타임아웃 기간(755) 다음에, A-MPDU(760)를 전송할 수 있다. A-MPDU(760)는 AP로부터 순차적으로 전송되는 MPDU들(730, 735 및 740)의 재전송들뿐만 아니라 AP에서 수신되는 추가적인 데이터를 포함하는 MPDU(765)를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, BA(750)는 AP에 의해서 적절히 수신될 수 있지만, 스테이션은 BA에 의해 표시되는 바와 같은 손실 프레임을 리트리빙하기 위해서 다른 PS-Po11 프레임을 AP에 송신할 수 있고, 이 시점에서 AP는 후속 A-MPDU에 MPDU(765)를 추가할 수 있다. 도 7의 예에서, A-MPDU(760)의 첫 번째 세 개의 MPDU들(730, 735 및 740)은 설정된 모어 비트를 갖고, 마지막 MPDU(765)는 A-MPDU(760)의 전송 다음에 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될 것을 표시하도록 클리어된 모어 비트를 갖는다. SIFS(770) 다음에, 스테이션은 A-MPDU(760)가 수신되었다는 BA(775)를 전송할 수 있다. 이 시점에, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정하고, 스테이션은 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다. 일부 경우들에서, BA(775)는 MPDU들(730, 735, 740 및 765) 중 한 MPDU가 적절히 수신되지 않았다고 표시할 수 있고, 이 시점에 스테이션은 도 6에 대해 위에서 논의된 바와 유사한 방식으로 다른 PS-Po11 프레임을 전송할 수 있다.

[0051]

[0077] 일부 구현들에서, A-MPDU의 상이한 MPDU가 모어 비트들에 대한 상이한 값들을 포함할 수 있다는 것을 인지하도록 스테이션이 구성되지 않을 수 있다. 일부 예들에서, AP는 스테이션이 그러한 성능을 갖지 않는 것을 인지할 수 있으며, A-MPDU의 모어 비트들을 동일한 값으로 항상 설정할 수 있다. 이제 도 8을 참조하면, 다양한 예들의 절전 기술들에 따라, 스테이션과 AP 간의 A-MPDU 전송들, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 A-MPDU 전송들에 대한 다른 예들(800)이 설명된다. 본 예에서, 스테이션은 자신이 절전 모드에 진입해야 한다고 결정한다. 스테이션이 절전 모드에 진입한 이후에, 그 스테이션은 도 2에 대해 위에서 설명된 바와 유사하게, 그 스테이션에 대해 계류 중인 데이터가 AP에 존재한다고 결정할 수 있다. 그 데이터를 리트리빙하는 동시에 절전 상태는 유지하기 위해서, 스테이션은 PS-Po11 프레임(805)을 AP에 전송할 수 있다. AP는, SIFS(810) 다음에, PS-Po11 프레임의 수신을 확인하는 확인응답(815)을 전송할 수 있다. 도 8의 예에서, AP는 SIFS(820) 동안만 기다렸다가 A-MPDU(825)를 전송한다. A-MPDU(825)는 AP로부터 순차적으로 전송된 다수의 MPDU들(830, 835, 840)을 포함할 수 있다. 도 8의 예에서, AP의 버퍼링된 데이터 큐는 MPDU(840)의 전송 다음에는 비어 있을 수 있지만, AP는 A-MPDU(825)의 모어 비트들의 상이한 값들을 인지하도록 스테이션이 구성되지 않았다는 것을 AP가 인지할 수 있다. 따라서, A-MPDU(825)의 MPDU들(830, 835 및 840) 각각은 설정되는 모어 비트를 갖는다. SIFS(845) 다음에, 스테이션은 A-MPDU(825)의 모든 MPDU들(830, 835, 840)이 적절히 수신되었다고 표시하는 BA(850)를 전송할 수 있다. 이 시점에서, 비록 스테이션이 A-MPDU(825)의 모어 비트들의 값에 기초하여 슬립 모드에 진입할 수 없지만, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정한다. 도 8의

예에서, 스테이션은, 기간(855) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(860)을 전송한다. AP는, SIFS(865) 다음에, 제 2 PS-Po11 프레임(860)의 수신을 확인하는 확인응답(870)을 전송할 수 있다. AP는 다시금 SIFS(875) 동안만 기다렸다가, 설정되지 않은 모어 비트를 갖는 널 데이터 프레임(880)을 전송한다. SIFS(885) 다음에, 스테이션은 널 데이터 프레임(880)이 수신되었다는 확인응답(890)을 전송할 수 있다. 이 시점에, AP는 스테이션이 네트워크 슬립 모드로 되었다고 가정하고, 스테이션은 네트워크 슬립 모드로 될 수 있다.

[0052]

[0078] 이제 도 9를 참조하면, 스테이션에서 전력 절약을 위한 방법(900)의 흐름도가 다양한 예들에 따라 논의된다. 방법(900)은 예를 들어 도 1의 스테이션(115)을 사용하여 구현될 수 있다. 블록(905)에서, 스테이션은 PS-Po11 프레임을 전송한다. 블록(910)에서, 스테이션은 PS-Po11 프레임의 확인응답이 수신되는지를 결정한다. 만약 확인응답이 수신되지 않는다면, 스테이션은 블록(905)에 표시된 바와 같이, PS-Po11 프레임을 다시 전송할 수 있다. 만약 스테이션이 확인응답을 수신한다면, 이어서 스테이션은 MPDU 또는 A-MPDU가 수신되었는지를 결정한다. 만약 MPDU 또는 A-MPDU가 타임아웃 기간 내에 수신되지 않는다면, 스테이션은 블록(905)에 표시된 바와 같이, 다른 PS-Po11 프레임을 전송할 수 있거나, 일부 예들에서는 단순히 네트워크 슬립 모드에 진입할 수 있다. 만약 MPDU 또는 A-MPDU가 블록(915)에서 수신된다면, 블록(920)에 따라, 스테이션은 ACK 또는 BA일 수 있는 ACK 정책을 결정한다. 단일 MPDU의 경우, 이는 통상 ACK이고, A-MPDU의 경우, 이는 통상 BA이지만, 항상 그런 것은 아니다. 확인응답 정책이 ACK 정책인 경우에, 블록(925)에 따라, 확인응답이 전송될 수 있다. BA 정책의 경우에, 블록(930)에 따라 스테이션이 BA를 전송할 수 있다. 블록(935)에서, 스테이션은 그 스테이션에서의 재정렬 큐가 비어 있는지를 결정한다. 만약 재정렬 큐가 비어 있지 않다면, 동작들은 블록(905)에서 계속된다. 만약 재정렬 큐가 비어 있다면, 블록(940)에 표시된 바와 같이, 스테이션은 MPDU 모어 비트가 수신된 MPDU에서 설정되었거나 모어 비트가 A-MPDU의 마지막 수신된 MPDU에 설정되었는지를 결정한다. 만약 모어 비트가 설정되었다면, 동작들은 블록(905)에서 계속될 수 있다. 마찬가지로, 위에서 논의된 바와 같이, 일부 구성들에서, 스테이션은 모어 비트가 A-MPDU의 상이한 MPDU에서 설정 또는 클리어되었는지를 식별할 수도 있다. 만약 모어 비트가 설정되지 않았다고 결정되면, 블록(945)에서 표시된 바와 같이, 스테이션은 네트워크 슬립 모드에 진입한다.

[0053]

[0079] 이제 도 10을 참조하면, AP에서의 전력 절약을 위한 방법(1000)의 흐름도가 다양한 예들에 따라 논의된다. 방법(1000)은 예를 들어 도 1의 AP들(105)을 사용하여 구현될 수 있다. 블록(1005)에서, AP는 PS-Po11 프레임을 수신한다. 블록(1010)에서, AP는 PS-Po11 프레임의 확인응답을 전송한다. 이어서, AP는, 블록(1015)에서, 스테이션에 대한 버퍼링된 데이터 큐가 비어 있는지를 결정한다. 만약 버퍼링된 데이터 큐가 비어 있다면, 블록(1020)에서 표시된 바와 같이, AP는 확인응답의 전송 이후의 SIFS 기간 다음에 클리어된 모어 비트를 갖는 널 프레임을 전송한다. 블록(1025)에서, AP는 확인응답이 수신되는지를 결정한다. 만약 확인응답이 수신되지 않는다면, AP 스테이션은, 블록(1030)에서, 위에서 논의된 바와 유사하게 제한된 수의 횡수로 널 프레임을 재전송할 수 있다. 확인응답이 블록(1025)에서 수신된다면, 블록(1035)에서 표시된 바와 같이, AP는 스테이션이 슬립 상태라고 가정할 수 있다. 만약 블록(1015)에서 버퍼링된 데이터 큐가 비어 있지 않다면, AP는 블록(1040)에서, A-MPDU가 스테이션에 전송된 이후에 더 많은 데이터가 존재하는지를 결정한다. 만약 더 많은 데이터가 존재한다면, 블록(1045)에서 표시된 바와 같이, AP는 A-MPDU의 각각의 MPDU에 대해 설정된 모어 비트들을 갖는 A-MPDU를 전송할 수 있다. 일부 예들에서, AP는 또한, A-MPDU의 상이한 MPDU들이 모어 비트에 대한 상이한 값들을 가질 수 있다는 것을 구별하도록 스테이션이 구성되지 않을 수 있다고 결정할 수 있고, A-MPDU의 MPDU들의 모어 비트들 모두를 설정할 수 있다. 만약 버퍼링된 데이터 큐가 A-MPDU의 전송 다음에 비어 있을 거라고 결정된다면, 블록(1050)에 표시된 바와 같이, AP는 클리어된 마지막 MPDU의 모어 비트들을 갖는 A-MPDU를 전송할 수 있다. 위에서 주지된 바와 같이, 스테이션이 A-MPDU 내의 상이한 모어 비트 값들을 인지할 수 없는 경우들에서는, 블록(1055)이 생략될 수 있다. 블록(1055)에서, MPDU들 모두에 대한 BA가 수신되는지 여부가 결정된다. 만약 BA가 수신된다면, 블록(1035)에 따라, AP는 스테이션이 슬립 상태라고 가정할 수 있다. 만약 BA가 수신되지 않는다면, 블록(1060)에서 표시된 바와 같이, AP는 제한된 수의 횡수로 A-MPDU를 재전송할 수 있다. 재전송들은 예를 들어 위에서 논의된 바와 유사한 방식으로 수행될 수 있다.

[0054]

[0080] 이제 도 11을 참조하면, 블록도가 다양한 예들의 전력 절약에서 사용될 수 있는 디바이스(1100)를 예시한다. 디바이스(1100)는 도 1을 참조하여 설명된 AP들(105) 또는 스테이션들(115)의 다양한 양상들이 예일 수 있다. 디바이스(1100) 또는 그것의 부분들은 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(1100)는 수신기(1110), 절전 모드 모듈(1115) 및/또는 전송기(1120)를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 디바이스(1100)는, 수신기(1110), 절전 모드 모듈(1115) 및/또는 전송기(1120)를 통해서, 도 2 내지 도 10에 대해 위에서 논의된 바와 유사하게 절전 모드에 진입하기 위한 전송들을 전송 및 수신하도록 구성될 수 있다.

- [0055] [0081] 도 12를 참조하면, 다양한 예들에 따른, 전력 절약을 위해 구성된 스테이션(115-b)을 예시하는 도면(1200)이 도시된다. 스테이션(115-b)은 다양한 다른 구성들을 가질 수 있고, 개인용 컴퓨터(예를 들어, 랩톱 컴퓨터, 넷북, 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 텔레폰, PDA, DVR(digital video recorder), 인터넷 어플라이언스, 게임 콘솔, e-리더기들 등에 포함되거나 이들의 일부일 수 있다. 스테이션(115-b)은 모바일 동작을 용이하게 하기 위해서 소형 배터리와 같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 스테이션(115-b)은 도 1의 스테이션들(115)의 예일 수 있다.
- [0056] [0082] 스테이션(115-b)은 프로세서(1205), 메모리(1210), 트랜시버(1225), 안테나(1230), 및 전력 관리기(1220)를 포함할 수 있다. 전력 관리기(1220)는 도 11의 절전 모드 모듈(1115)의 예일 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 예를 들어 버스(들)를 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0057] [0083] 메모리(1210)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다. 메모리(1210)는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(SW) 코드(1215)를 저장할 수 있는데, 그 명령들은 실행될 때 프로세서(1205)로 하여금 전력 절약을 위해 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1215)는 프로세서(1205)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0058] [0084] 프로세서(1205)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC(application-specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1205)는 안테나(1230)를 통한 전송을 위해서 트랜시버(1225)에 송신되고 및/또는 트랜시버(1225)를 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(1205)는 네트워크 슬립 모드에 진입하기 위한 다양한 양상들을 단독으로 또는 전력 관리기(1220)와 연관하여 처리할 수 있다.
- [0059] [0085] 트랜시버(1225)는 도 1의 AP들(105)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1225)는 전송기(들) 및 별개의 수신기(들)로서 구현될 수 있다. 트랜시버(1225)는, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 전송을 위해 안테나(1230)에 제공하며 안테나들(1230)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 비록 스테이션(115-b)이 단일 안테나를 포함할 수 있지만, 스테이션(115-b)이 다수의 안테나들(1230)을 포함할 수 있는 예들이 있을 수 있다.
- [0060] [0086] 스테이션(115-b)의 컴포넌트들이 도 2 내지 도 10에 대해 위에서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략성을 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 게다가, 스테이션(115-b)의 컴포넌트들은 도 14 내지 도 16에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들도 또한 간략성을 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다.
- [0061] [0087] 도 13을 참조하면, 다양한 예들에 따른, 전력 절약을 위해 구성된 액세스 포인트 또는 AP(105-b)를 예시하는 도면(1300)이 도시된다. 일부 예들에서, AP(105-b)는 도 1의 AP들(105)의 예일 수 있다. AP(105-b)는 프로세서(1310), 메모리(1320), 트랜시버(1330), 안테나(1340), 및 절전 통신기(1345)를 포함할 수 있다. 절전 통신기(1345)는 도 11의 절전 모드 모듈(1115)의 예일 수 있다. 일부 예들에서, AP(105-b)는 AP 통신기(1380) 및 네트워크 통신기(1385) 중 하나 또는 둘 모두를 또한 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 버스(들)(1315)를 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0062] [0088] 메모리(1320)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1320)는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(SW) 코드(1325)를 또한 저장할 수 있는데, 그 명령들은 실행될 때 프로세서(1310)로 하여금 예를 들어 스테이션에 의한 절전 모드의 진입을 위해 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1325)는 프로세서(1310)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어 컴파일링 및 실행될 때 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0063] [0089] 프로세서(1310)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1310)는 트랜시버(1330), AP 통신기(1380) 및/또는 네트워크 통신기(1385)를 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(1310)는 안테나(1340)를 통한 AP 통신기(1380)로 및/또는 네트워크 통신기(1385)로의 전송을 위해서 트랜시버(1330)에 송신될 정보를 또한 프로세싱할 수 있다. 프로세서(1310)는 위에서 논의된 절전 모드 통신들에 관련된 다양한 양상들을 단독으로 또는 절전 통신기(1345)와 연관하여 처리할 수 있다.

- [0064] [0090] 트랜시버(1330)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 전송을 위해 안테나(1340)에 제공하며 안테나들(1340)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 트랜시버(1330)는 전송기(들) 및 별개의 수신기(들)로서 구현될 수 있다. 트랜시버(1330)는 예를 들어 도 1 또는 도 12에 예시된 바와 같이 안테나들(1340)을 통해 스테이션(들)(115)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. AP(105-b)는 다수의 안테나들(1340)(예를 들어, 안테나 어레이)을 통상 포함할 수 있다. AP(105-b)는 네트워크 통신기(1385)를 통해 코어 네트워크(1305)와 통신할 수 있다. AP(105-b)는 다른 AP들, 이를테면 액세스 포인트(105-i) 및 액세스 포인트(105-j)와 AP 통신기(1380)를 사용하여 통신할 수 있다.
- [0065] [0091] 도 13의 아키텍처에 따라, AP(105-b)는 통신 관리기(1350)를 더 포함할 수 있다. 통신 관리기(1350)는 예를 들어 도 1의 WLAN(100)에 예시된 바와 같이 스테이션들 및/또는 다른 디바이스들과의 통신을 관리할 수 있다. 통신 관리기(1350)는 버스 또는 버스들(1315)을 통해 AP(105-b)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신할 수 있다. 대안적으로, 통신 관리기(1350)의 기능은 트랜시버(1330)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 및/또는 프로세서(1310)의 제어기 엘리먼트(들)로서 구현될 수 있다.
- [0066] [0092] AP(105-b)의 컴포넌트들은 도 2 내지 도 10에 대해 위에서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략성을 위해 여기서 반복되지 않을 수 있다. 게다가, AP(105-b)의 컴포넌트들은 도 14 내지 도 16에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들도 또한 간략성을 위해 여기서 반복되지 않을 수 있다.
- [0067] [0093] 다음으로 도 14를 참조하면, 다양한 예들에 따른, 전력 절약을 위한 방법(1400)에 대한 흐름도가 설명된다. 방법(1400)은 예를 들어 도 1 또는 도 13의 AP들(105) 또는 예를 들어 도 11의 디바이스(1100)를 사용하여 구현될 수 있다. 블록(1405)에서, AP는 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신할 수 있다. 블록(1410)에서, AP는 PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU를 스테이션에 전송할 수 있다. 블록(1415)에서, AP는 MPDU의 확인응답이 스테이션으로부터 수신되었는지를 결정한다. 마지막으로, AP는 MPDU가 수신되었다는 스테이션으로부터의 확인응답이 없을 시에 스테이션으로의 MPDU의 재전송을 막을 수 있다.
- [0068] [0094] 다음으로 도 15를 참조하면, 다양한 예들에 따른, 전력 절약을 위한 방법(1500)에 대한 흐름도가 설명된다. 방법(1500)은 예를 들어 도 1 또는 도 13의 AP들(105) 또는 예를 들어 도 11의 디바이스(1100)를 사용하여 구현될 수 있다. 블록(1505)에서, AP는 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신한다. 이어서, 블록(1510)에 따라, AP는 PS-Poll 프레임이 수신되었다는 확인응답을 SIFS(short interframe space) 다음에 스테이션에 전송할 수 있다. 블록(1515)에서, AP는 스테이션으로의 확인응답의 전송 이후에 SIFS에 이어서, PS-Poll 프레임에 대한 응답으로 MPDU를 그 스테이션으로 전송한다.
- [0069] [0095] 다음으로 도 16을 참조하면, 다양한 예들에 따른, 전력 절약을 위한 방법(1600)의 흐름도가 설명된다. 방법(1600)은 예를 들어 도 1 또는 도 13의 AP들(105) 또는 예를 들어 도 11의 디바이스(1100)를 사용하여 구현될 수 있다. 블록(1605)에서, AP는 스테이션으로부터 PS-Poll(power save poll) 프레임을 수신한다. PS-Poll 프레임에 응답하여, AP는, 블록(1610)에서, 복수의 어그리게이팅된 MPDU들을 포함하는 A-MPDU를 스테이션에 전송하는데, 복수의 어그리게이팅된 MPDU들은 더 많은 데이터가 스테이션에 전송될 것이라고 표시하기 위해서 표시자 비트를 각각 포함하는 첫 번째 MPDU 및 마지막 MPDU를 포함하고, 첫 번째 MPDU의 표시자 비트는 더 많은 데이터를 표시하기 위해 설정되고, 마지막 MPDU의 표시자 비트는 어떤 추가적인 데이터도 전송되지 않을 것이라고 표시하기 위해 클리어된다.
- [0070] [0096] 본 개시의 다른 양상에 따라, 설명된 예들은 WLAN 액세스 포인트(AP)로 하여금 모바일 디바이스 상의 다양한 다른 공존 전송/수신(Tx/Rx) 활성화도들의 스케줄을 고려하여 모바일 디바이스로서의(또는 그로부터의) 패킷 전송들을 스케줄링할 수 있게 하는 방법들, 시스템들, 디바이스들, 및 장치들에 관한 것이다. 다양한 실시예들은 모바일 디바이스에서의 스루풋을 증가시킬 수 있다. 다양한 실시예들은 또한 동일한 AP와 연관된 다른 스케이션들에 유익할 수 있다.
- [0071] [0097] 모바일 디바이스 상에서 WLAN 통신들과 공존하는 Tx/Rx 활성화도들은 예를 들어 LTE(Long Term Evolution) 및 BT(Bluetooth)를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 이를테면 모바일 디바이스가 AP를 통해 인터넷에 액세스하고 예를 들어 P2P(peer-to-peer) 네트워크에서 다른 디바이스와 동시적으로 통신할 때, 공존 Tx/Rx 활성화도들은 WLAN 통신들(예를 들어, Wi-Fi 동시성)을 포함할 수 있다.
- [0072] [0098] 일 예에서, WLAN AP는 모바일 디바이스(예를 들어, 스테이션)에서 공존 라디오로부터 간섭 정보(예를 들어, 스케줄, 타이밍 등)를 습득할 수 있다. AP는 그 AP에 명시적으로 보고하는 모바일 디바이스로부터 간섭 정

보를 습득할 수 있다. 디바이스는 예를 들어 독점 시그널링 프레임 또는 기존 U-APSD(unscheduled automatic power save delivery) 액션 프레임(예를 들어, ATS(add traffic stream) 프레임)을 사용하여, 간섭을 갖는 시간 윈도우들 및 윈도우들의 패턴을 보고할 수 있다. 디바이스는 시간 윈도우들을 AP에 통지할 수 있는데, 그 시간 윈도우 동안에는 스테이션이 패킷들을 수신하기 위해 이용가능하지 않다. AP 및 모바일 디바이스는 AP로부터 디바이스로의 A-MPDU(aggreated media access control(MAC) protocol data unit) 전송들을 가능하게 하기 위해서 BlockACK 세션을 셋업할 수 있다. 디바이스는 채널이 이용가능하게 된 이후에 트리거 프레임(예를 들어, PS-Poll)을 송신할 수 있다. 응답으로, AP는 간섭 정보에 따라 조정되는 사이즈(예를 들어 서브-프레임들의 수)를 갖는 A-MPDU가 후속하는 확인응답(ACK)을 송신할 수 있다. 따라서, A-MPDU의 사이즈는 다음 간섭 윈도우 이전에 존재하는 Wi-Fi 시간 윈도우를 피팅(fit)하기 위해서 동적으로 조정될 수 있다. AP는 또한 간섭 정보를 사용하여 다른 비-공존 스테이션들에 대해 A-MPDU 사이즈를 조정할 수 있다. 게다가, AP는 간섭 정보를 사용하여 A-MPDU(또는 MPDU)를 프래그먼트할 수 있다.

[0073] [0099] 본원에서 제시되는 스케줄링 기술들은 간략성을 위해서 WLAN들과 관련하여 일반적으로 설명된다. 그러나, 동일하거나 유사한 기술들이 셀룰러 무선 시스템들, 피어-투-피어 무선 통신들, 애드혹 네트워크들, 위성 통신 시스템들, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 다른 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 서로 바뀌어서 사용될 수 있다.

[0074] [0100] 도 17a를 참조하면, 모바일 디바이스에서 공존 통신들의 예(1700-a)가 도시된다. 본 예에서, 도 1에 대해 위에서 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스는 스테이션(115)일 수 있고, WLAN AP(105)와 통신할 수 있다. 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스는 AP 및 다른 디바이스와 Wi-Fi(WLAN) 및 BT를 통해 각각 동시에 통신할 수 있다. BT 통신들(1705) 및 WLAN 통신들(1710)은 모바일 디바이스 상에서 시분할 듀플렉싱(TDD)을 이용하는 것으로서 도 17a에 예시된다. 대안적으로 또는 추가적으로, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)이 WLAN과 BT 간의 상호 간섭을 회피하기 위해 이용될 수 있다.

[0075] [0101] 도 17b는 모바일 디바이스에서 공존 통신들의 예(1700-b)를 예시한다. 위에서와 같이, 도 1에 대해서 위에서 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스는 스테이션(115)일 수 있고 WLAN AP(105)와 통신할 수 있다. 본 예에서, 모바일 디바이스는 AP 및 다른 디바이스와 Wi-Fi(WLAN) 및 LTE를 통해 각각 동시에 통신할 수 있다. LTE 업링크(UL) 통신들(1715) 및 LTE 다운링크(DL)/WLAN 통신들(1720)은 WLAN과 LTE 간의 상호 간섭을 회피하기 위해 모바일 디바이스 상에서 TDD를 이용하는 것으로서 도 17b에 예시된다.

[0076] [0102] 도 17c는 모바일 디바이스에서 공존 통신들의 예(1700-c)를 예시한다. 위에서와 같이, 도 1에 대해서 위에서 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스는 스테이션(115)일 수 있고 WLAN AP(105)와 통신할 수 있다. 본 예에서, 모바일 디바이스는 인터넷에 액세스하기 위해서 Wi-Fi(WLAN)를 통해 AP와 그리고 P2P 네트워크 또는 TDLS(tunneled direct link setup)를 경유하여 Wi-Fi를 통해 다른 디바이스와 동시에 통신할 수 있다. 채널 a 상에서의 WLAN 통신들(1725)은 인터넷으로부터 비디오 및/또는 오디오 데이터를 리트리빙할 수 있고, 채널 b 상에서의 P2P/TDLS 통신들(1730)은 디스플레이 텔레비전에 데이터를 송신할 수 있다. WLAN 통신들(1725) 및 P2P/TDLS 통신들(1730)은 Wi-Fi가 채널들 a 및 b 양쪽 모두 상에서 동시에 활성화될 수 없기 때문에 모바일 디바이스 상에서 TDD를 이용하는 것으로서 도 17c에 예시된다.

[0077] [0103] 도 17d는 모바일 디바이스에서 공존 통신들의 예(1700-d)를 예시한다. 위에서와 같이, 도 1에 대해서 위에서 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스는 스테이션(115)일 수 있고 WLAN AP(105)와 통신할 수 있다. 본 예에서, 모바일 디바이스는 소셜 Wi-Fi를 사용하여 통신할 수 있다. 모바일 디바이스는 다른 디바이스들을 발견하기 위한 또는 다른 디바이스들에 의해 발견되기 위한 통신들(1735)을 수행하기 위해서 발견 채널, 예를 들어 채널 a에 주기적으로 동조해야만 할 수 있다. 발견 모드에 있지 않을 때, 모바일 디바이스는 채널 b 상에서 소셜 Wi-Fi(WLAN) 통신들(1740)을 수행할 수 있다. 발견 통신들(1735) 및 소셜 Wi-Fi 통신들(1740)은 Wi-Fi가 채널들 a 및 b 양쪽 모두 상에서 동시에 활성화될 수 없기 때문에 모바일 디바이스 상에서 TDD를 이용하는 것으로서 도 17d에 예시된다. 따라서, 발견 시간 인터벌들(예를 들어, 발견 윈도우들)은 시간 윈도우인 것으로 고려될 수 있고, 그 시간 윈도우 동안에는 모바일 디바이스가 소셜 Wi-Fi 통신들을 위해 이용가능하지 않다.

[0078] [0104] 모바일 디바이스에서의 공존 통신들, 이를테면 도 17a 내지 도 17d에 도시된 공존 통신들에 대한 기존 솔루션들은 모바일 디바이스의 WLAN 라디오의 용량을 충분히 활용하지 못할 수 있다. 예를 들어, 공존 솔루션은, 모바일 디바이스가 WLAN을 통해 데이터를 수신하기 위해 이용가능하지 않을 때, 모바일 디바이스로부터 AP로 PS-POLL(power save poll)이 송신되는 것을 수반할 수 있다. AP는 데이터를 모바일 디바이스에 송신함으로써 PS-POLL에 응답할 수 있다. 그러나, AP는 각각의 PS-POLL을 통해 단지 하나의 패킷만을 전달할 수 있을 수

있다. PS-POLL과 연관된 오버헤드 및 AP에서의 잠재적 프로세싱 지연은 WLAN 스루풋을 상당히 제한할 수 있다.

- [0079] [0105] 다른 공존 솔루션은 CTS(clear-to-send) 신호, 이를테면 CTS-to-self를 수반할 수 있다. CTS 신호는 전체 BSS(basic service set)를 차단하여, BSS에서 모든 다른 디바이스들(예를 들어, 스테이션들)로부터의 전송들을 차단할 수 있다. 그러한 차단은 BSS의 전체적인 성능을 떨어뜨릴 수 있다.
- [0080] [0106] CTS-기반 솔루션이 사용될 때, 모바일 디바이스는 예를 들어 AP의 A-MPDU 전송들과 모바일 디바이스 상에서의 BT 활성화들 간의 충돌을 보수적으로 회피하기 위해 A-MPDU를 명시적으로 디스에이블시킬 수 있다. A-MPDU 전송들이 스루풋을 증가시키기 위해 이용되기에, 앞서 설명한 기존 솔루션들은 불만족스럽거나 부적절할 수 있다.
- [0081] [0107] 이제 도 18을 참조하면, STA 상에서 다른 공존 Tx/Rx 활성화들의 스케줄링 정보를 고려하기 위한 한 해결책에 따른, 스테이션(STA)과 AP 간의 전송들, 이를테면 도 1의 스테이션(115)과 AP(105) 간의 전송들의 예(1800)가 예시된다. 본 예에서, 임의의 시점에서 STA는 STA 상의 공존 Tx/Rx 활성화들에 관한 간섭 정보(예를 들어, 스케줄, 타이밍 등)를 결정한다. 간섭 정보는 공존 Tx/Rx 활성화들로부터의 간섭을 갖는 시간 윈도우들, 간섭 시간 윈도우들의 패턴(들) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. STA는 간섭 시간 윈도우들 동안에 Wi-Fi에 대해 이용가능하지 않을 것으로 고려될 수 있다.
- [0082] [0108] 간섭 정보는 독점 시그널링 프레임을 사용하거나 U-APSD(unscheduled automatic power save delivery)를 레버리징(leveraging)하여 STA에 의해서 AP에 제공될 수 있다. 예를 들어, STA는 시간 윈도우를 AP에 통지하기 위해서 ATS(add traffic stream) 프레임(1805)을 사용할 수 있는데, 그 시간 윈도우 동안에는 STA가 패킷들을 수신하기 위해 이용가능하지 않다. ATS 프레임(1805)은 본 개시와 관련해서는 공존 액션 프레임으로서 지칭될 수 있다. ATS 프레임에 응답하여, AP는 확인응답(ACK) 프레임(1810-a)을 STA에 전송할 수 있다. STA 및 AP는 AP로부터 STA로의 데이터 전송들, 이를테면 MPDU 또는 A-MPDU 전송들을 인에이블시키기 위해서 BlockACK 세션을 셋업할 수 있다.
- [0083] [0109] 위에서 주지된 바와 같이, ATS 프레임(1805)을 통해 AP에 제공되는 간섭 정보는 예를 들어 간섭 및 윈도우의 패턴을 갖는 시간 윈도우들(1815)을 표시할 수 있다. ATS 프레임(1805)의 미리 정의된 필드는 제한된 정보를 AP에 제공할 수 있다. 그러나, ATS 프레임은 벤더-특정 정보를 제공하기 위한 추가적인 필드를 포함한다. 이러한 추가적인 필드는 추가적인 간섭 정보를 AP에 제공하기 위해 사용될 수 있다. 추가적인 간섭 정보의 예들은 STA에서의 Wi-Fi가 이용가능하지 않은 각각의 시간 윈도우(예를 들어, 간섭 시간 윈도우)의 추정된 지속기간 및/또는 간섭 레벨, 및/또는 공존 라디오들(예를 들어, WLAN 및 BT 또는 LTE) 간의 클록 드리프트를 포함할 수 있다.
- [0084] [0110] 주기(1820)를 갖는 간섭 시간 윈도우들(1815)의 간단한 주기적인 패턴이 명확성을 위해서 도 18에 예시된다. 또한 간략성을 위해서, 간섭 시간 윈도우(1815)는 동일한 지속기간(1825)을 갖는 것으로서 예시된다.
- [0085] [0111] ATS 프레임(1805)이 STA에 의해서 전송되었고 AP에 의해서 확인된 이후에는, 제 1 간섭 시간 윈도우(1815-a)가 발생할 수 있고, 그 시간 윈도우 동안에는 STA가 Wi-Fi 통신들을 위해 이용가능하지 않은 것으로 고려될 수 있다. 제 1 간섭 시간 윈도우(1815-a) 이후에, STA는 자신이 AP로부터 데이터를 수신할 준비가 되었다는 것을 표시하기 위해 제 1 트리거 프레임(예를 들어, PS-Poll)(1830-a)을 AP에 전송할 수 있다. 예를 들어, AP는 응답으로 ACK 프레임(1810-b)을 송신하고, 이어서 데이터(1835-a)를 제 1 A-MPDU로서 전송할 수 있다. ATS 프레임(1805)을 통해 STA로부터 수신되는 간섭 정보를 사용하여, 후속 간섭 시간 윈도우(1815-b)가 발생하기 전에 A-MPDU(1835-a)가 이용가능한 시간 윈도우 내에서 성공적으로 전달될 수 있도록 하기 위해서, AP는 발신 A-MPDU(1835-a)의 사이즈(예를 들어, 서브-프레임들의 수)를 조정할 수 있다. STA는 제 1 A-MPDU(1835-a)를 성공적으로 수신할 때 응답으로 ACK 프레임(1810-c)을 전송할 수 있다.
- [0086] [0112] 추가적으로 또는 대안적으로, 만약 이용가능한 시간 윈도우가 전체 A-MPDU를 피팅(fit)하기에 더 이상 충분하지 않다면, AP는 간섭 정보를 사용하여 A-MPDU(1835)(또는 MPDU)를 프래그먼팅할 수 있다. 그러한 간섭-정보 인지 프래그먼테이션은 심지어 채널 조건들이 열악할 때도(예를 들어, 심지어 단일 패킷도 성공적으로 전송될 수 없을 정도로), STA로 하여금 강건하게 동작(예를 들어, 양호한 Wi-Fi 스루풋)할 수 있게 할 수 있다. 예를 들어, 열악한 조건들은 AP로 하여금 WLAN 전송 실패들(예를 들어, 공존 간섭에 의해 야기됨)로 인해 그의 물리 층(PHY) 데이터 레이트를 떨어뜨리게 할 수 있고, 이는 전체적인 네트워크 성능을 더 낮출 수 있다. 본원에서 설명된 바와 같이 A-MPDU의 서브-프레임들의 수를 조정하는 것 및/또는 A-MPDU를 프래그먼팅하는 것은 정반대의 결과를 야기할 간섭 시간 윈도우들 및 잠재적인 충돌들을 회피함으로써 성공적인 WLAN 전송들을 증가시

킬 수 있다. 특히, 프레임테이션 사이즈를 조정하는 것은 적어도 일부 데이터가 성공적으로 전송되게 도울 수 있다. 따라서, 본원에 설명된 해결책들은 AP가 자신의 PHY 레이트를 떨어뜨리는 것, AP가 자신의 PHY 레이트를 떨어뜨림으로 인해 발생하는 충돌/전송 실패들의 잠재적인 증가, 충돌/전송 실패들의 증가에 응답하여 AP의 PHY 레이트의 잠재적인 추가적인 낮춤 등을 회피하는데 도움을 줄 수 있고, 이는 결국 이용가능하지 않은 AP의 Wi-Fi 링크를 렌더링할 수 있다.

[0087] [0113] AP에 의한 발신 프레임들의 파인-그레인드(fine-grained) 타이밍 제어의 결핍으로 인해서, AP는 예를 들어 간섭 정보를 사용하여 A-MPDU 전송들과 간섭 시간 윈도우들 간의 오버랩핑을 완전히 회피하지 못할 수도 있다. 그러한 경우에, AP는 A-MPDU의 어떤 부분(들)이 오버랩핑 간섭에 의해 손상될 수 있는지를 계산할 수 있고, PHY 레이트 제어/적응에 있어 그 부분(들)을 무시할 수 있다. 그러한 계산은 A-MPDU의 실제 전송 시간 및 오버랩핑 간섭 시간 윈도우의 실제 시작을 사용할 수 있다.

[0088] [0114] 도 18에 예시된 바와 같이, STA가 AP로부터 추가 데이터를 수신할 준비가 되었다고 표시하기 위해서, 그 STA는 제 2 간섭 시간 윈도우(1815-b) 이후에 제 2 트리거 프레임(1830-b)을 AP에 송신할 수 있다. 예를 들어, AP는 응답으로 ACK 프레임(1810-d)을 송신하고, 이어서 데이터(1835-b)를 제 2 A-MPDU로서 전송할 수 있다. ATS 프레임(1805)을 통해 STA로부터 수신되는 간섭 정보를 사용하여, 후속 간섭 시간 윈도우(1815-c)가 발생하기 전에 A-MPDU(1835-b)가 이용가능한 시간 윈도우 내에서 성공적으로 전달될 수 있도록 하기 위해서, AP는 발신 A-MPDU(1835-b)의 사이즈를 조정할 수 있다.

[0089] [0115] 도시된 바와 같이, 제 2 A-MPDU(1835-b)의 조정된 사이즈는 제 1 A-MPDU(1835-a)의 조정된 사이즈와 상이할 수 있다. 본 예에서, 제 2 A-MPDU(1835-b)는 더 클 수 있는데, 왜냐하면 후속 간섭 시간 윈도우(1815-c)가 발생하기 전의 이용가능한 시간 윈도우는, 제 1 간섭 시간 윈도우(1815-a) 이후의 제 1 트리거 프레임(1830-a)의 타이밍에 비교해서 제 2 트리거 프레임(1830-b)이 제 2 간섭 시간 윈도우(1815-b) 이후에 더 빨리 송신됨으로 인해, 더 길기 때문이다. 이는 이용가능한 비-간섭 시간 윈도우를 피팅하기 위해 A-MPDU의 사이즈를 동적으로 조정하는 단지 한 예이다. 실제로, 이용가능한 비-간섭 시간 윈도우들의 길이들은 예를 들어 앞선 간섭 시간 윈도우(1815)의 지속기간(1825)과 다음 간섭 시간 윈도우(1815)의 타이밍에 부분적으로 기초하여 변할 수 있다.

[0090] [0116] 재전송들을 위한 특수 처리가 요구될 수 있다. 만약 Wi-Fi가 이용가능하지 않을 것이기 때문에 STA로의 패킷의 재전송이 적시에 수행될 수 없다면, 패킷이 헤드-오브-더-라인 차단(head-of-the-line blocking)을 야기하는 것을 회피하는 것이 바람직할 수 있다. 다른 STA들의 패킷들이 전송될 수 있을 때, STA로의 패킷은 버퍼링될 수 있고, 임의의 나중 전송을 위한 패킷의 재시도 카운트가 기억될 수 있다.

[0091] [0117] 도 18에 대해 위에서 설명된 해결책은 STA가 그 STA 상의 공존 Tx/Rx 활성화도들에 관한 간섭 정보를 결정하는 것 및 STA가 결정된 간섭 정보를 AP에 전송하는 것을 수반한다. 추가적으로 또는 대안적으로, AP는 아래에서 설명되는 바와 같이 간섭 정보를 명시적으로 추정함으로써 STA의 간섭 정보를 결정할 수 있다.

[0092] [0118] 일부 실시예들에서, STA는 Wi-Fi가 패킷을 수신하기 위한 STA에서 이용가능하지 않을 때 AP가 STA로 패킷들을 전송하는 것을 중지시키게 시도하도록 구성될 수 있다. STA는 AP가 STA로 패킷들을 전송하는 것을 중지시키게 시도하기 위해서 CTS 프레임들 및/또는 절전 제어 프레임들(예를 들어, PS-Poll 프레임들, QoS-Null 프레임들 등)을 전송할 수 있다. 그러한 프레임들의 패턴은, STA가 활성 공존 라디오를 갖는지 여부를 추정하기 위해서 뿐만 아니라 Wi-Fi가 STA에 대해 이용가능하지 않은 시간 윈도우들에 관한 정보를 추정하기 위해서, AP에 의해 사용될 수 있다. 그러한 추정된 간섭 정보를 사용하여, AP는 데이터(예를 들어, MPDU들 및/또는 A-MPDU들)를 STA에 전달하려 시도할 수 있다. 그러한 해결책은, 예를 들어 AP가 추정된 간섭 정보에 관한 비교적 높은 신뢰도 레벨을 가질 때 또는 전송된 데이터가 성공적으로 수신되었을 때 STA에 의해서 확인되는 한, 이용될 수 있다.

[0093] [0119] 도 19는 예를 들어 도 18에 대해 위에서 논의된 ATS 프레임(1805)에 포함될 타이밍 정보를 유도하기 위한 해결책을 예시하는 타이밍도(1900)를 도시한다. STA로부터 AP로의 통지의 타이밍 정보는 WLAN에 대한 TSF(timing synchronization function) 클럭 및 STA에서 공존 라디오에 대한 클럭으로부터 유도될 수 있다. STA 상에서, WLAN 라디오 및 BT(또는 LTE) 라디오는 통상적으로 상이한 클럭들 상에서 실행된다. BT 클럭은 STA TSF 클럭과 독립적으로 실행할 수 있고, BT 활성화도들의 타이밍은 BT 클럭으로부터 유도된다. AP에 보고될 타이밍 정보를 유도하기 위해서, STA TSF 클럭에 기초한 BT 활성화도들의 타이밍이 결정될 수 있다.

[0094] [0120] 타이밍도(1900)는 STA의 BT 클럭에 대한 타임라인(1905), STA의 TSF 클럭에 대한 타임라인(1910), 및

AP의 TSF 클럭에 대한 타임라인(1915)을 포함한다. BT 시간 윈도우들(BT 활성화도들을 나타냄)(1920-a, 1920-b, 1920-c 및 1920-d)이 BT 클럭에 기초하여 시간들 t_1 , t_3 , t_4 및 t_5 에서 각각 발생하는 것으로서 도시된다. ATS 프레임(1925)이 BT 클럭에 대해 시간 T_2 (STA의 TSF 클럭에 대해 시간 T_1')에서 준비될 때, 다음 BT 시간 윈도우(1920-b)의 시간 오프셋은 t_3-t_2 로서 BT 클럭에 따라 설정되고, 여기서 t_3 은 BT 클럭에 기초한 다음 BT 시간 윈도우(1920-b)의 시작이다. 그에 따라서, TSF 클럭에 기초한 BT 윈도우(1920-b)의 시작 시간은 $T_1'+t_3-t_2$ 일 것이다. BT 시간 윈도우들(1920) 간의 인터벌은 BT 클럭에만 기초하여 계산될 수 있다. 위에서 주지된 바와 같이, STA TSF 클럭(WLAN에 대해)은 예를 들어 AP 비콘들을 사용하여 AP TSF 클럭과 동기될 수 있다. STA TSF 클럭 및 AP TSF 클럭 간의 차이는 통상적으로 매우 작다(예를 들어, $25\mu s$ 미만). 예를 들어 이러한 차이를 감안하기 위해서, $T_1'-T_1$ 의 절대 값보다 크거나 혹은 그와 동일한 가드(guard) 시간이 설정될 수 있다.

[0095] [0121] 위에서 설명된 바와 같이 공존/동시 통신들을 갖는 모바일 디바이스/스테이션에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈를 동적으로 조정하는 것 이외에도, 다양한 실시예들은 공존/동시 통신들을 갖지 않는 다른 모바일 디바이스/STA에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈를 AP가 조정하게 할 수 있다. AP는 비-공존 스테이션에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈의 조정을 안내하기 위해서, 위에서 설명된 바와 같이, 공존 스테이션으로부터 AP에 제공되는 간섭 정보를 사용하고 및/또는 AP에 의해 묵시적으로 결정할 수 있다.

[0096] [0122] 비-공존 스테이션(들)에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈를 조정하는 것은 전체적인 스루풋을 향상시킬 수 있고, 또한 공존 스테이션에 대해 공정성을 향상시킬 수 있다. 도 20a의 도면(2000-a)에 예시된 바와 같이, 공존 스테이션(STA-c)은 동일한 BSS에서 비-공존 또는 정규 스테이션(STA-r)과 WLAN 매체에 대해 경쟁할 때 불리할 수 있다.

[0097] [0123] STA-c는 예를 들어 동시적으로 활성화된 라디오들로 인해 간섭 시간 윈도우들(2005-a, 2005-b 등)을 가질 수 있다. STA-c의 Wi-Fi 라디오가 제 1 간섭 시간 윈도우(2005-a)의 마지막에 이용가능하게 될 때, STA-r로의 데이터의 진행 중인 전송(2010)이 있을 수 있다. 진행 중인 전송(2010)의 마지막에, STA-r은 ACK 프레임(2015)을 AP에 송신할 수 있다. AP는 ACK 프레임(2015)이 AP에 의해서 수신된 이후에만 트리거 프레임(예를 들어, PS-Po11)(2020)을 인지하고 그에 응답할 수 있다. 따라서, 진행 중인 전송(2010)은 AP로부터 STA-c로의 데이터의 전송(2025)을 연기시키고(예를 들어, AP로부터 STA-c로의 ACK 프레임(2030) 다음으로), 따라서 예를 들어 다음 간섭 시간 윈도우(2005-b)가 발생하기 전에 (예를 들어, STA-c로부터 AP로의 ACK 프레임(2035)에 대한 시간을 통해) 전송(2025)에 대한 비교적 작은 조정된-사이즈의 A-MPDU를 허용함으로써 STA-c에 대한 스루풋을 제한한다. 이러한 문제는 더욱 증가하는 WLAN 디바이스들 및 네트워크에서의 트래픽에 의해 악화될 수 있다는 것이 이해되어야 하는데, 이는 종종 공항들, 커피숍들, 서점들, 도서관들 등과 같은 장소들에서의 경우일 수 있다.

[0098] [0124] AP가 비-공존 스테이션(들)으로의 A-MPDU 사이즈를 조정하는 것은 공존 스테이션에 대한 스루풋 및 공존 스테이션에 대한 공정성을 향상시킬 수 있다. 이러한 해결책의 예가 도 20b의 도면(2000-b)에 예시되어 있다. 도 20a에서 처럼, 공존 스테이션(STA-c)은 간섭 시간 윈도우들(2005-a, 2005-b 등)을 가질 수 있다. 그러나, 본 예에서, AP가 전송(2010-a)을 STA-r에 송신할 때는, STA-c의 Wi-Fi 라디오가 이용가능하게 될 시간 근처에서 전송(2010-a)이 중단하도록 AP가 A-MPDU의 사이즈를 조정할 수 있다(예를 들어, 도 20a에서 전송(2010)의 A-MPDU 사이즈에 비교해서 짧아짐).

[0099] [0125] 그에 따라서, 전송(2010-a)의 마지막에서 ACK 프레임(2015-a)은 도 20a의 예에서보다 더 빨리 STA-r에 의해 AP에 송신될 수 있다. 따라서, AP는 도 20a의 예에서보다 더 빨리 트리거 프레임(2020-a)을 인지하고 그에 응답할 수 있고, (예를 들어, AP로부터 STA-c로의 ACK 프레임(2030-a) 다음에) 데이터의 전송(2025-a)을 STA-c에 송신한다. 도시된 바와 같이, 다음 간섭 시간 윈도우(2005-b)가 발생하기 전에 전송(2025-a)에 대한 이용가능한 시간 윈도우는 (도 20a에서 전송(2025)에 대한 이용가능한 시간 윈도우에 비교해서) 전송(2025-a)에 대한 더 큰 조정된 사이즈의 A-MPDU를 허용할 수 있다. 짧아진 A-MPDU 사이즈는 매체로의 액세스를 획득하기 위한 더 나은 기회를 STA-c에 제공할 수 있다.

[0100] [0126] 앞서 설명한 예들은 AP가 다운로드 트래픽을 어떻게 관리할 수 있는지를 예시하는데, 이는 가장 일반적인 시나리오일 수 있다. 그러나, AP는 공존 스테이션이 매체에 대한 그의 공유를 획득하게 돕기 위해서 심지어 업링크 트래픽에 대한 BlockACK 세션의 파라미터들을 제어할 수 있다. 만약 비-공존 스테이션이 용인가능한 것보다 더 자주(예를 들어, 임계 횟수 및/또는 특정 시간 인터벌 내에 횟수보다 크게) 공존 스테이션으로부터/으로의 전송들을 차단한다면, AP는 A-MPDU의 사이즈를 감소시킬 수 있거나, 비-공존 스테이션으로부터 AP로의 전송들에 대한 BlockACK를 심지어 디스에이블시킬 수 있다.

- [0101] [0127] 이제 도 21을 참조하면, 일 실시예에 따른, 공존 스테이션(STA-c)과 AP 간의 전송들 및 비-공존 또는 정규 스테이션(STA-r)과 AP 간의 전송들에 대한 예(2100)가 예시된다. 이 실시예는 다음과 같은 정보를 이용하는 알고리즘을 구현할 수 있다: 간섭 정보(예를 들어, 공존 스테이션에서 간섭 Tx 및/또는 Rx 활성화들의 스케줄); 공존 스테이션에 대한 임의의 계류 중인 데이터가 AP에 있는지 여부; 공존 스테이션이 AP의 스케줄링 정책에 기초하여 자신의 순번(turn)에 대해 바이패싱되었는지 여부; 및 비-공존 스테이션들의 리스트. 따라서, 도 21에 예시된 실시예에 따라, STA-c로의 전송이 간섭으로 인해 지연되었는지 여부가 결정된다. 만약 그렇다면, AP는 간섭 동안에는 STA-r과 같은 일부 다른 STA에 전송할 수 있고, 간섭이 종료된 바로 이후에는 매체에 대한 우선 순위를 STA-c에 제공할 수 있다.
- [0102] [0128] STA-c는 예를 들어 동시적으로 활성화된 라디오들로 인해 간섭 시간 윈도우들(2105-a, 2105-b 등)을 가질 수 있다. 비록 도시되지는 않았지만, 위에서 설명된 바와 같이, STA-c에 대한 간섭 정보는 STA에 의해서 AP에 제공될 수 있고 및/또는 AP에 의해서 묵시적으로 유도될 수 있다. STA-r로의 데이터의 제 1 전송(2110) 및 STA-r로부터 AP로의 대응하는 ACK 프레임(2115) 이후에, STA-c는 매체를 사용하기 위해 그의 순번을 가질 수 있다(예를 들어, 액세스 클래스에 의해 라운드-로빈과 같은 AP의 스케줄링 정책 등에 부분적으로 기초하여).
- [0103] [0129] 그러나, STA-c의 Wi-Fi 라디오가 제 1 간섭 시간 윈도우(2105-a)로 인해 이용가능하지 않을 수 있기 때문에, STA-c로 데이터를 송신하기 위해 단지 작은 시간 윈도우만이 있을 수 있다. 시간 윈도우가 STA-c로의 적어도 k(예를 들어, 1의 디폴트 값을 가짐)개의 패킷 전송들을 위해서는 너무 작을 때, AP로부터 다른 STA들(예를 들어, STA-r)로의 전송을 허용하는 것은 STA-c가 수신을 위해 이용가능하게 되기를 기다리는 것(예를 들어, 간섭 시간 윈도우가 발생하기를 기다리는 것) 보다는 매체의 더 나은 활용을 제공할 수 있다. 따라서, AP에서 대기 중인 STA-c에 대한 데이터의 전송이 지연될 수 있기 때문에, AP는 STA-c의 순번을 바이패싱하고, STA-c가 그 STA-c의 간섭 스케줄로 인해 바이패싱되었다는 것을 표시하기 위해서 도 21에 2120으로 표기된 플래그를 설정할 수 있다.
- [0104] [0130] 만약 다수의 정규 스테이션들이 AP에 계류 중인 데이터를 가지고 있다면, AP는 랜덤한 정규 스테이션(예를 들어, STA-r)을 선택할 수 있고, 이는 하나의 특정 정규 스테이션을 선호하는 것을 회피할 수 있다. 본 예에서, STA-r로부터 AP로의 상응하는 ACK 프레임(2130)을 비롯한 STA-r로의 전송(2125)이 발생하고, 제 1 간섭 시간 윈도우(2105-a) 약간 이후에 종료할 수 있다. 예를 들어, 심지어 AP에서 대기 중인 STA-r에 대한 데이터의 10개의 서브-프레임들이 있을 수 있더라도, AP는 2135에 의해 표기된 단지 2개의 서브-프레임들을 포함하도록 전송(2125)의 A-MPDU의 사이즈를 조정(예를 들어, 트렁케이팅(truncate))할 수 있고, 그로 인해서 전송(2125)은 제 1 간섭 시간 윈도우(2105-a) 이후에 빨리 종료한다. 이는 STA-c로 하여금 AP 및 STA-r 간의 이러한 통신(전송(2125) 및 ACK 프레임(2130))의 종료를 검출하고 그 이후에 비교적 빨리(예를 들어, 거의 즉시) 매체에 대해 경쟁하도록 허용할 수 있다.
- [0105] [0131] 만약 AP가 간섭이 과도할 때를 안다면(예를 들어, 특정의 정확도를 통해), AP는 STA-r로의 전송(2125)이 완료(예를 들어, STA-r에 의해 확인됨)된 바로 이후에 STA-c에 데이터를 전송하기 시작할 수 있다. 만약 AP가 제 1 간섭 시간 윈도우(2105-a)의 종료 시간을 알지 못한다면, STA-c는 제 1 간섭 시간 윈도우(2105-a)가 종료하였고 STA-c가 AP로부터 데이터를 수신할 준비가 되었다는 것을 AP에 통지하기 위해서 트리거(TRG) 프레임(2140)을 이용할 수 있다. 그러한 경우에, STA-c는 DIFS(distributed inter-frame space)와 랜덤 백오프의 합보다 짧은 대기 시간 T(고정적이거나 동적으로 설정됨)를 갖는 트리거 프레임(2140)을 사용하여 매체에 대해 경쟁할 수 있다. T는 DIFS, RIFS(reduced inter-frame space) 또는 SIFS(short inter-frame space)에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, T에 대한 디폴트 값은 SIFS일 수 있다. 대기 시간 T가 짧을수록, STA-c가 AP에 대해 매체 시간을 획득할 수 있는 기회가 커진다.
- [0106] [0132] 도 21에 도시된 바와 같이 STA-c가 트리거 프레임(2120-a)을 사용하여 매체 시간을 획득한 이후에, AP는 ACK 프레임(2130)을 전송하고 이어서 STA-c로의 데이터의 전송(2025)을 전송할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 전송(2025)이 성공적으로 완료될 수 있도록 하기 위해서, STA-c의 다음 간섭 시간 윈도우(2025-b) 전에 이용가능한 시간 윈도우를 피팅하도록 전송(2025)의 A-MPDU의 사이즈가 조정될 수 있다.
- [0107] [0133] 전송(2150)이 성공적으로 수신되었다고 표시하는 ACK 프레임(2155)을 STA-c로부터 수신할 때, AP는 STA-c가 바이패싱되었다고 표시하기 위해 미리 설정된 플래그(도 21에서 2160으로 표기됨)를 클리어할 수 있다. 플래그가 클리어된 이후에는, 간섭 시간 윈도우(2105-b) 동안에 발생하는 STA-r로의 전송이 예를 들어 간섭 정보에 기초하여 AP에 의해 조정(예를 들어, 트렁케이팅)될 수 없는데, 그 이유는 STA-c가 전송(2150)을 성공적으로 수신하였기 때문이다.

- [0108] [0134] 특정 조건들에 기초하여 적절할 때 또는 요구될 때 플래그의 사용은 수정될 수 있다. 예를 들어, 만약 STA-c로의 전송이 실패한다면, 플래그는 설정된 채로 있을 수 있다. 또한, 예를 들어, 특정 횟수(예를 들어, 1인 디폴트 값을 가짐) 동안에 A-c가 STA-c에 배정된 매체 시간을 활용하는데 실패한다면, AP는 플래그를 클리어할 수 있다.
- [0109] [0135] BSS에서 다수의 공존 스테이션들의 경우에, AP는 공존 스테이션들로부터의 트리거 프레임들 간의 충돌들을 추적할 수 있다. 그러한 충돌 정보를 이용하여, AP는 공존 스테이션들 중 모두는 아니고 하나에 대한 대기 시간 T를 백오프할 수 있다. 공존 스테이션들 중 하나가 예를 들어 다수의 공존 스테이션들에 매체에 대한 랜덤한 액세스를 제공하기 위해서 랜덤하게 결정될 수 있다.
- [0110] [0136] 바이패싱의 순서를 사용하여, AP는 다수의 공존 스테이션들에 대한 상이한 대기 시간(T) 값들을 설정할 수 있다. 상이한 T 값들은 이를테면 제 1 바이패스된 공존 스테이션이 가장 짧은 T 값을 갖는 등의 순서에 따라 T 값들을 설정함으로써 공존 스테이션들에 대한 우선순위를 설정할 수 있다. 상이한 T 값들의 설정은 비-표준 메시지들을 다수의 공존 스테이션들에 송신하는 것을 수반할 수 있다. 그러나, 그러한 메시지들과 연관된 오버헤드는, 제 1 바이패스된 공존 스테이션에 대한 단지 T 값을 조정(예를 들어, 단축)하고 다른 공존 스테이션(들)에 대한 T 값(들)을 디폴트 값으로 남겨 둬으로써, 감소될 수 있다. 플래그들이 연속적으로 제거될 때, 라인의 다음 공존 스테이션이 조정된 자신의 T 값을 가질 수 있다.
- [0111] [0137] 동적으로, 공존/동시 통신들을 갖는 모바일 디바이스/스테이션에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈를 조정하고 및/또는 공존/동시 통신들을 갖지 않는 다른 모바일 디바이스/STA에 송신되는 A-MPDU들의 사이즈를 조정하는 것 이외에도, AP는 간섭 정보를 사용하여 특정 서브-프레임들 에러들을 식별하도록 구성될 수 있다. 스케줄링된 간섭에 의해 손상되는 A-MPDU의 마지막에 있는 것들과 같은 서브-프레임 에러들은 간섭 정보를 사용하여 예측될 수 있다. 예를 들어, 실제 전송 시간 및 구성에 기초하여, AP는 마지막 3개의 서브-프레임들이 간섭 시간 윈도우와 오버랩한다는 것을 찾을 수 있다.
- [0112] [0138] AP는 레이트 제어에 있어 예측된 서브-프레임 에러들을 다룸으로써 그 예측된 프레임 에러들을 처리(예를 들어, 해결, 회피, 무해한 렌더링 등)할 수 있다. 예를 들어, AP는 모바일 디바이스/스테이션으로의 전송들에 대한 PHY 레이트를 결정하는데 사용되는 패킷 에러 레이트를 계산할 때 마지막 세 개의 서브-프레임들의 에러들을 무시할 수 있다.
- [0113] [0139] 이제 도 22를 참조하면, 블록(2200)은 본원에 설명된 바와 같이 공존 간섭을 처리하기 위한 해결책의 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 디바이스(2205)를 예시한다. 디바이스(2205)는 도 1을 참조하여 설명된 AP들(105) 또는 스테이션들(115)의 다양한 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(2205) 또는 그것의 부분들은 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(2205)는 수신기(2210), 공존 간섭 관리기(2215) 및/또는 전송기(2220)를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 디바이스(2205)는, 수신기(2210), 공존 간섭 관리기(2215) 및/또는 전송기(2220)를 통해, 본원에 설명된 다양한 동작들(예를 들어, 간섭 정보를 결정하는 것, 간섭 정보를 전송/수신하는 것, A-MPDU(또는 MPDU)의 사이즈를 조정하는 것, A-MPDU들(또는 MPDU들)을 수신/전송하는 것, 서브-프레임 에러들을 식별하는 것 등)을 수행하도록 구성될 수 있다. 수신기(2210), 공존 간섭 관리기(2215) 및/또는 전송기(2220)는 또한 도 18 내지 도 21에 대해 위에서 논의된 바와 같이, 본원에 설명된 다양한 동작들을 실행하기 위해서 디바이스(2205)의 다른 컴포넌트들(예를 들어, 레이트 적응 제어기-미도시됨)과 협력하도록 구성될 수 있다. 단독으로 혹은 서로 및/또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들과 결합하여, 디바이스(2205)의 위에 설명된 컴포넌트들은 본원에 설명된 다양한 동작들을 수행하기 위한 수단들의 예들일 수 있다.
- [0114] [0140] 도 23을 참조하면, 본원에 설명된 바와 같이 공존 간섭을 처리하기 위한 해결책들의 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 스테이션(115-c)을 예시하는 도면(2300)이 도시된다. 스테이션(115-c)은 다양한 구성들을 가질 수 있고, 개인용 컴퓨터(예를 들어, 랩톱 컴퓨터, 넷북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터 등), 셀룰러 텔레폰, PDA, DVR(digital video recorder), 인터넷 어플라이언스, 게임 콘솔, e-리더기들 등에 포함될 수 있거나 이들의 일부일 수 있다. 스테이션(115-c)은 모바일 동작들을 용이하게 하기 위해서 소형 배터리와 같은 내부 전원(미도시)을 가질 수 있다. 스테이션(115-c)은 도 1의 스테이션들(115)의 예일 수 있다.
- [0115] [0141] 스테이션(115-c)은 프로세서(2305), 메모리(2310), 트랜시버(들)(2325), 안테나(2330), 및 공존 간섭 관리기(2320)를 포함할 수 있다. 공존 간섭 관리기(2320)는 도 22의 공존 간섭 관리기(2215)의 예일 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 예를 들어 버스(들)를 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 공존

간섭 관리기(2320)는 프로세서(2305)의 제어기 엘리먼트(들) 및/또는 컴퓨터 프로그램 물건일 수 있다.

- [0116] [0142] 메모리(2310)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read-only memory)을 포함할 수 있다. 메모리(2310)는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(SW) 코드(2315)를 저장할 수 있는데, 그 명령들은 실행될 때 프로세서(2305)로 하여금 공존 간섭을 처리하기 위해 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(2315)는 프로세서(2305)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0117] [0143] 프로세서(2305)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC(application-specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있다. 프로세서(2305)는 안테나(2330)를 통한 전송을 위해서 트랜시버(2325)에 송신되고 및/또는 트랜시버(2325)를 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(2305)는 공존 간섭을 처리하기 위한 다양한 양상들을 단독으로 또는 공존 간섭 관리기(2320)와 관련하여 처리할 수 있다.
- [0118] [0144] 트랜시버(들)(2325)는 도 1의 AP들(105)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(들)(2325)는 예를 들어 상이한 라디오 액세스 기술들(예를 들어, WLAN, BT, LTE 등)에 따라 스테이션(115-c)을 동작시키도록 전송기(들) 및 별개의 수신기(들)로서 구현될 수 있다. 트랜시버(들)(2325)는, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 전송을 위해 안테나(2330)에 제공하며 안테나들(2330)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 비록 스테이션(115-c)이 단일 안테나를 포함할 수 있지만, 스테이션(115-c)이 다수의 안테나들(2330)을 포함할 수 있는 예들이 있을 수 있다.
- [0119] [0145] 스테이션(115-c)의 컴포넌트들이 도 18 내지 도 21에 대해 위에서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략성을 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 게다가, 스테이션(115-c)의 컴포넌트들은 도 25에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들도 또한 간략성을 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 따라서, 단독으로 혹은 서로 및/또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들과 결합하여, 스테이션(115-c)의 위에 설명된 컴포넌트들은 본원에 설명된 스테이션들과 연관된 다양한 동작들을 수행하기 위한 수단들의 예들일 수 있다.
- [0120] [0146] 도 24를 참조하면, 본원에 설명된 공존 간섭을 처리하기 위한 해결책들의 다양한 실시예들을 구현하는데 사용될 수 있는 액세스 포인트 또는 AP(105-c)를 예시하는 도면(2400)이 도시된다. 일부 예들에서, AP(105-c)는 도 1의 AP들(105)의 예일 수 있다. AP(105-c)는 프로세서(2410), 메모리(2420), 트랜시버(2430), 안테나(2440), 공존 간섭 관리기(2445) 및/또는 A-MPDU 생성기(2450)를 포함할 수 있다. A-MPDU 생성기(2450) 및/또는 공존 간섭 관리기(2445)는 도 22의 공존 간섭 관리기(2215)의 예일 수 있다. 일부 예들에서, AP(105-c)는 AP 통신기(2480) 및 네트워크 통신기(2485) 중 하나 또는 둘 모두를 또한 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 버스(들)(2415)를 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0121] [0147] 메모리(2420)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(2420)는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어(SW) 코드(2425)를 또한 저장할 수 있는데, 그 명령들은 실행될 때 프로세서(2410)로 하여금 공존 간섭을 처리하기 위해 본원에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성된다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(2425)는 프로세서(2410)에 의해 직접적으로 실행가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어 컴파일링 및 실행될 때 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.
- [0122] [0148] 프로세서(2410)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(2410)는 트랜시버(2430), AP 통신기(2480) 및/또는 네트워크 통신기(2485)를 통해 수신되는 정보를 프로세싱할 수 있다. 프로세서(2410)는 안테나(2440)를 통한 AP 통신기(2480)로 및/또는 네트워크 통신기(2485)로의 전송을 위해서 트랜시버(2430)에 송신될 정보를 또한 프로세싱할 수 있다. 프로세서(2410)는 위에서 그리고 추가로 아래에서 논의된 바와 같이 공존 간섭에 관련된 다양한 양상들을 단독으로 또는 A-MPDU 생성기(2450) 및/또는 공존 간섭 관리기(2445)와 관련하여 처리할 수 있다.
- [0123] [0149] 트랜시버(2430)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 전송을 위해 안테나(2440)에 제공하며 안테나들(2440)로부터 수신되는 패킷들을 복조하도록 구성되는 모뎀을 포함할 수 있다. 트랜시버(2430)는 전송기(들) 및 별개의 수신기(들)로서 구현될 수 있다. 트랜시버(2430)는 예를 들어 도 1 또는 도 23에 예시된 바와 같이 안테나들(2440)을 통해 스테이션(들)(115)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. AP(105-c)는 다수의 안테나들(2440)(예를 들어, 안테나 어레이)을 통상 포함할 수 있다. AP(105-c)는 네트워크 통신기(2485)를 통해 코

어 네트워크(2405)와 통신할 수 있다. AP(105-c)는 다른 AP들, 이를테면 액세스 포인트(105-k) 및 액세스 포인트(105-m)와 AP 통신기(2480)를 사용하여 통신할 수 있다.

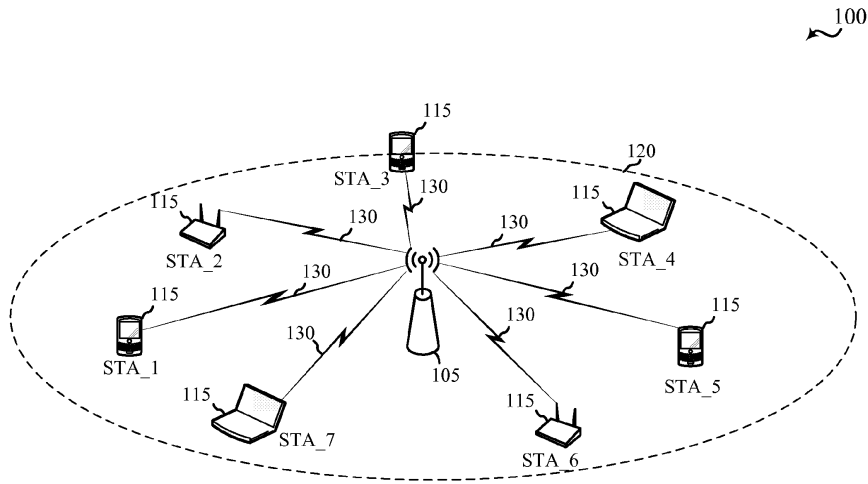
- [0124] [0150] 도 24의 아키텍처에 따라, AP(105-c)는 통신 관리기(2455)를 더 포함할 수 있다. 통신 관리기(2455)는 예를 들어 도 1의 WLAN(100)에 예시된 바와 같이 스테이션들 및/또는 다른 디바이스들과의 통신을 관리할 수 있다. 통신 관리기(2455)는 버스 또는 버스들(2415)을 통해 AP(105-c)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신할 수 있다. 대안적으로, 통신 관리기(2455)의 기능은 트랜시버(2430)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 및/또는 프로세서(2410)의 제어기 엘리먼트(들)로서 구현될 수 있다.
- [0125] [0151] AP(105-c)의 컴포넌트들은 도 18 내지 도 21에 대해 위에서 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들은 간략성을 위해 여기서 반복되지 않을 수 있다. 게다가, AP(105-c)의 컴포넌트들은 도 26에 대해 아래에서 논의되는 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 그러한 양상들도 또한 간략성을 위해 여기서 반복되지 않을 수 있다. 따라서, 단독으로 혹은 서로 및/또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들과 결합하여, AP(105-c)의 위에 설명된 컴포넌트들은 본원에 설명된 바와 같이 AP들과 연관된 다양한 동작들을 수행하기 위한 수단들의 예들일 수 있다.
- [0126] [0152] 다음으로 도 25를 참조하면, 다양한 예들에 따른, 공존 간섭을 처리하기 위한 방법(2500)에 대한 흐름도가 설명된다. 방법(2500)은 예를 들어 도 1 또는 도 23의 스테이션들(115) 또는 예를 들어 도 23의 디바이스(2300)를 사용하여 구현될 수 있다. 블록(2505)에서, 스테이션은 그의 간섭 라디오에 의한 활성도에 관한 간섭 정보를 결정할 수 있다. 이러한 동작은 예를 들어 도 23의 공존 간섭 관리기(2320) 또는 도 22의 공존 간섭 관리기(2215)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0153] 블록(2510)에서, 스테이션은 결정된 간섭 정보를 액세스 포인트(AP)에 보고(예를 들어, 전송)할 수 있다. 이러한 동작은 예를 들어 도 23의 프로세서(2305), 메모리(2310) 및/또는 트랜시버(들)(2325)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2320) 또는 도 22의 전송기(2220)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2215)에 의해서 수행될 수 있다.
- [0128] [0154] 이어서, 블록(2515)에서, 스테이션은 AP로부터 MPDU(또는 A-MPDU)를 수신할 수 있고, AP는 결정된 간섭 정보를 사용하여 MPDU(또는 A-MPDU)의 사이즈를 조정하였을 수 있다. 이러한 동작은 예를 들어 도 23의 프로세서(2305) 및/또는 통신 관리기(미도시)와 공조하는 트랜시버(들)(2325) 또는 도 22의 통신 관리기(미도시)와 공조하는 수신기(2210)에 의해서 수행될 수 있다.
- [0129] [0155] 다음으로 도 26을 참조하면, 다양한 예들에 따른, 공존 간섭을 처리하기 위한 방법(2600)에 대한 흐름도가 설명된다. 방법(2600)은 예를 들어 도 1 또는 도 24의 AP들(105) 또는 예를 들어 도 22의 디바이스(2205)를 사용하여 구현될 수 있다. 블록(2605)에서, AP는 스테이션의 간섭 라디오에 의한 활성도에 관한 스테이션의 간섭 정보를 결정할 수 있다. 이러한 동작은 위에서 설명된 바와 같이 스테이션으로부터의 간섭 정보를 수신하고 및/또는 간섭 정보를 목적으로 결정(예를 들어, 추정)함으로써 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 동작은 도 24의 통신 관리기(2455), 프로세서(2410), 메모리(2420) 및/또는 트랜시버(2430)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2445) 또는 도 22의 수신기(2210)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2215)에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [0156] 블록(2610)에서, AP는 결정된 간섭 정보를 사용하여 MPDU(또는 A-MPDU)의 사이즈를 조정할 수 있다. 이러한 동작은 위에서 설명된 바와 같이 원하는 수의 서브-프레임들을 갖는 MPDU(또는 A-MPDU)를 생성하고 및/또는 MPDU(또는 A-MPDU)를 프래그먼팅함으로써 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 동작은 또한 도 24의 프로세서(2410) 및/또는 메모리(2420)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2445) 및/또는 A-MPDU 생성기(2450), 또는 도 22의 공존 간섭 관리기(2215)에 의해서 수행될 수 있다.
- [0131] [0157] 이어서, 블록(2615)에서, AP는 결정된 간섭 정보에 따라 사이즈-조정된 MPDU(또는 A-MPDU)를 스테이션에 전송할 수 있다. 이러한 동작은 위에서 설명된 바와 같이 예를 들어 스테이션으로부터 AP에 의해 수신되는 트리거링 프레임에 응답하여 수행될 수 있거나, 상이한 스테이션으로의 앞선 전송의 마지막에 대한 AP의 인지를 사용하여 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 동작은 또한 예를 들어 도 24의 통신 관리기(2455) 및/또는 트랜시버(2430)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2445) 및/또는 A-MPDU 생성기(2450), 또는 도 22의 통신 관리기(미도시) 및/또는 전송기(2220)와 공조하는 공존 간섭 관리기(2215)에 의해서 수행될 수 있다.
- [0132] [0158] 도 25 및 도 26에 대해 위에서 설명된 방법들은 스테이션의 공존 간섭을 처리하기 위해 이용될 수 있는 방법의 단지 예들이다. 그로 인해서, 동작들의 다양한 수정들이 이루어질 수 있고 및/또는 추가적인 동작들이 본 개시에 따른 다른 방법들을 달성하기 위해 추가될 수 있다.

- [0133] [0159] 첨부된 도면들과 관련하여 위에서 기술된 상세한 설명은 예시적인 예들을 설명하며, 구현될 수 있거나 청구항들의 범위 내에 있는 예들만을 나타내지 않는다. 본 설명에서 사용될 때 용어 "예시적인"은 "예, 경우, 또는 예시로서 제공하는 것"을 의미하지, 다른 예들에 비해 "바람직하거나" 또는 "유리한 것"을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들이 없이도 실시될 수 있다. 일부 경우들에서는, 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하지 않도록 하기 위해서 널리 공지된 구조들 및 디바이스들이 블록도 형태로 도시된다.
- [0134] [0160] 정보 및 신호들이 여러 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0135] [0161] 본원의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그램 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안에서, 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 이를테면 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공조하는 마이크로프로세서(들), 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0136] [0162] 여기서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 명령(들) 또는 코드로서 저장되거나 또는 이들을 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 속성으로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯해서, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 비롯해서 본원에서 사용되는 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"가 뒤에 붙게 되는 아이템들의 리스트에서 사용되는 바와 같은 "또는"은, 예를 들어 "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록, 분리적인 리스트를 표시한다.
- [0137] [0163] 컴퓨터-판독가능 매체들은 한 장소로부터 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양쪽 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 비제한적인 예로서, 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터나 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 불린다. 예를 들어, 만약 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선 라디오 및 마이크로파와 같은 라디오 기술들을 사용하여 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 라디오 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 바와 같은 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크들(disks)은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하는데 반해, 디스크들(disc)은 레이저들을 통해 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 것들의 조합들 역시 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함될 수 있다.
- [0138] [0164] 본 개시의 앞선 설명은 당업자가 본 개시를 실시 또는 사용할 수 있게 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게는 쉽게 자명할 것이고, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상을 벗어남 없이 다양한 변경들에 적용될 수 있다. 본 개시 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 경우를 표시하고, 주지된 예에 대한 어떤 선호를 의미하거나 필요로하지 않는다. 따라서, 본 개시는 본원에 설명된 예들 및 설계들로 제한되지 않을 것이고, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은

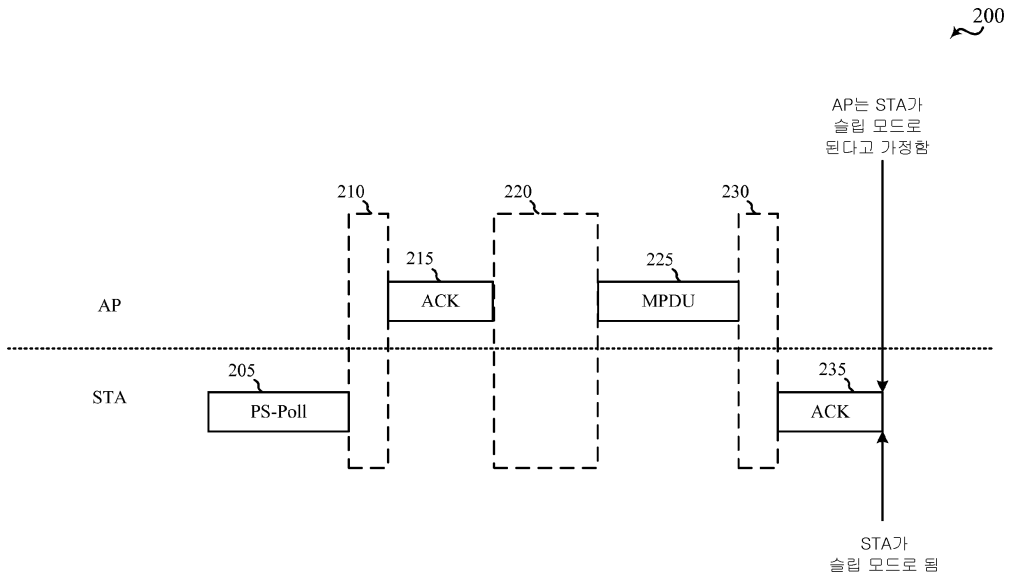
범위로 제공될 것이다.

도면

도면1

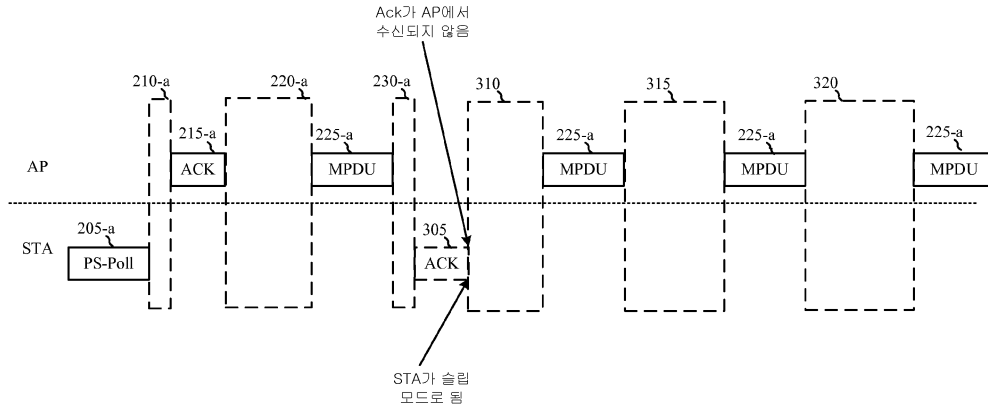


도면2



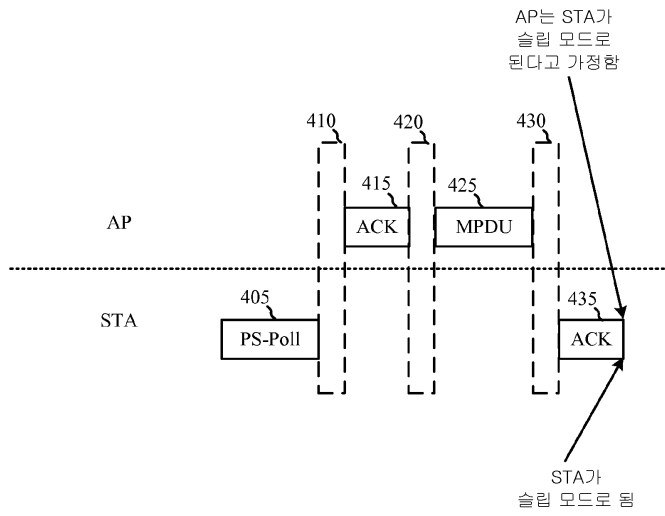
도면3

300

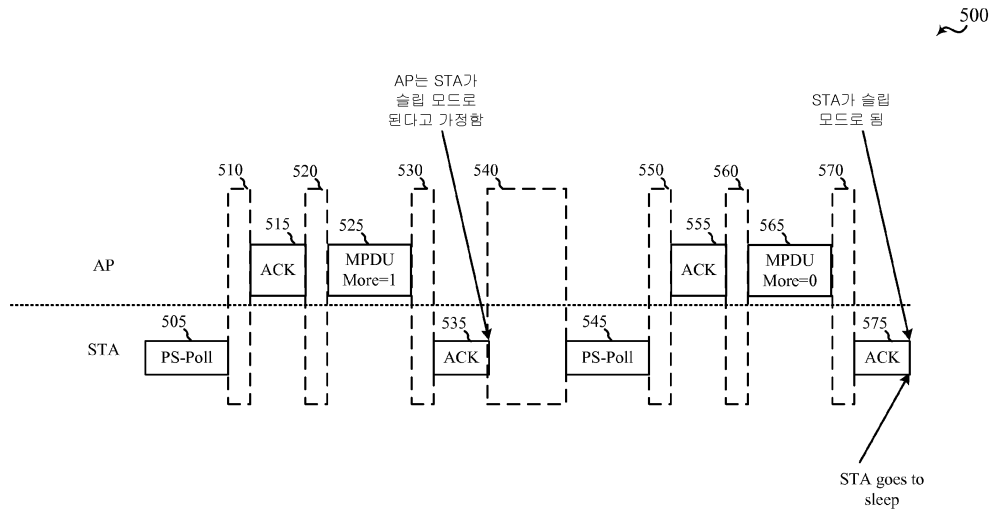


도면4

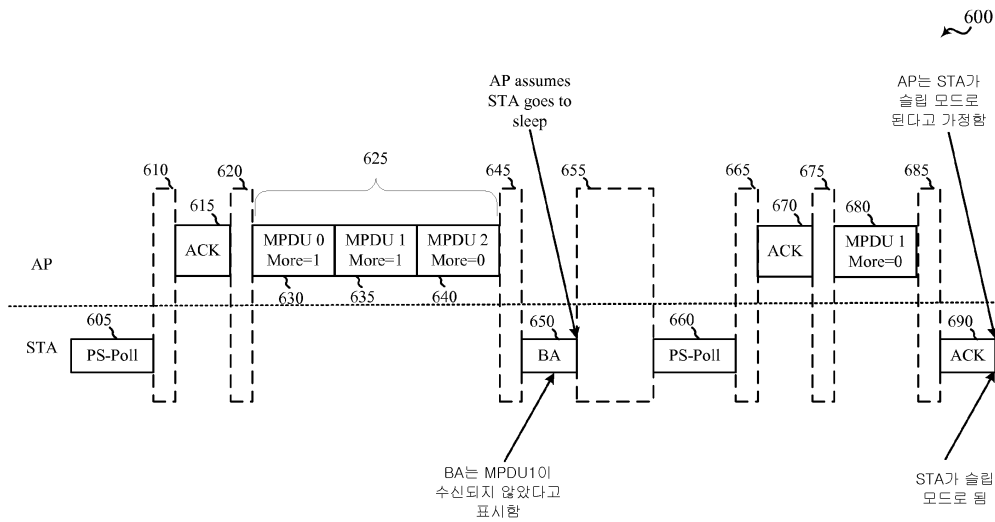
400



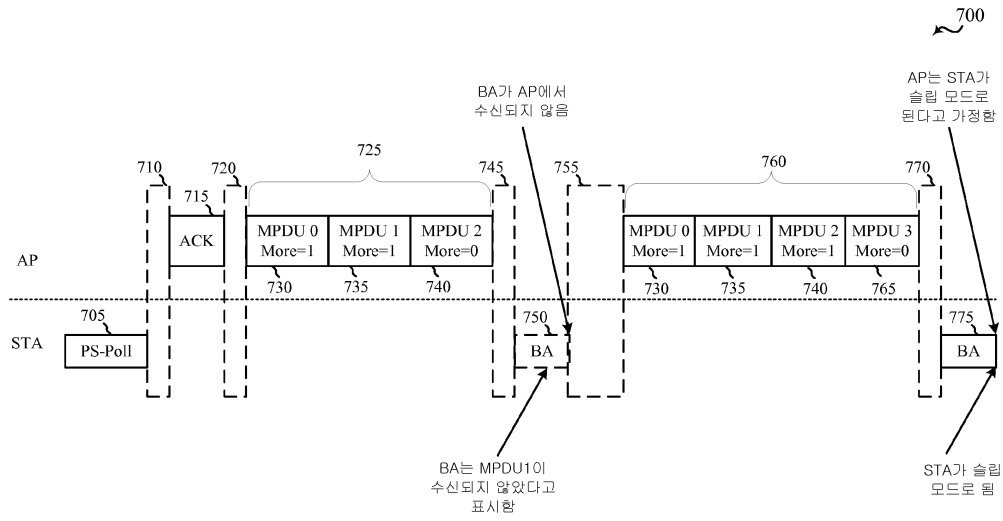
도면5



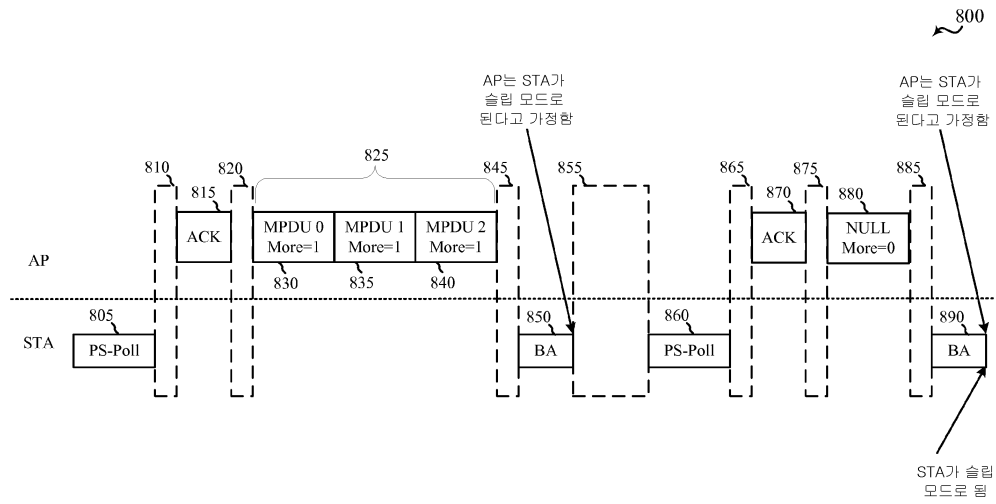
도면6



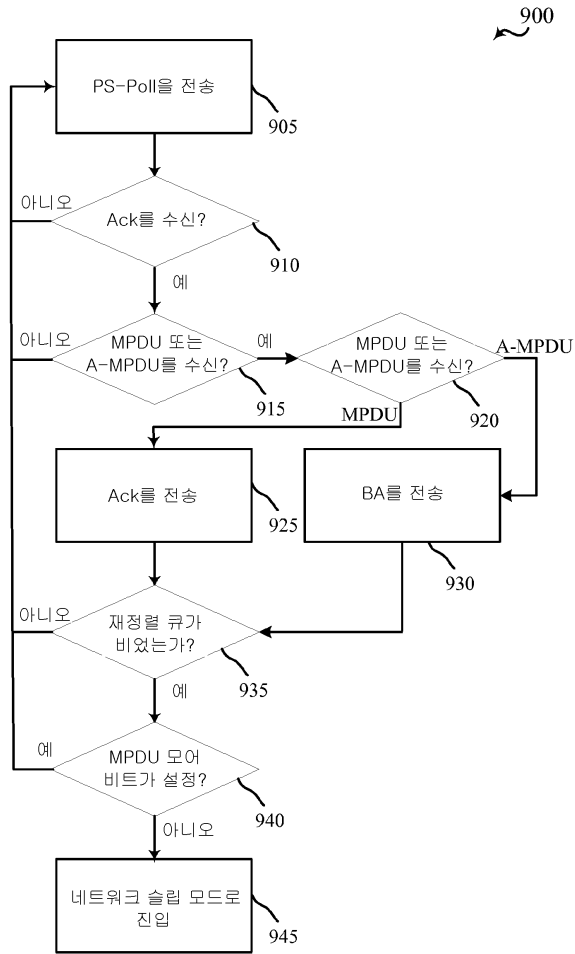
도면7



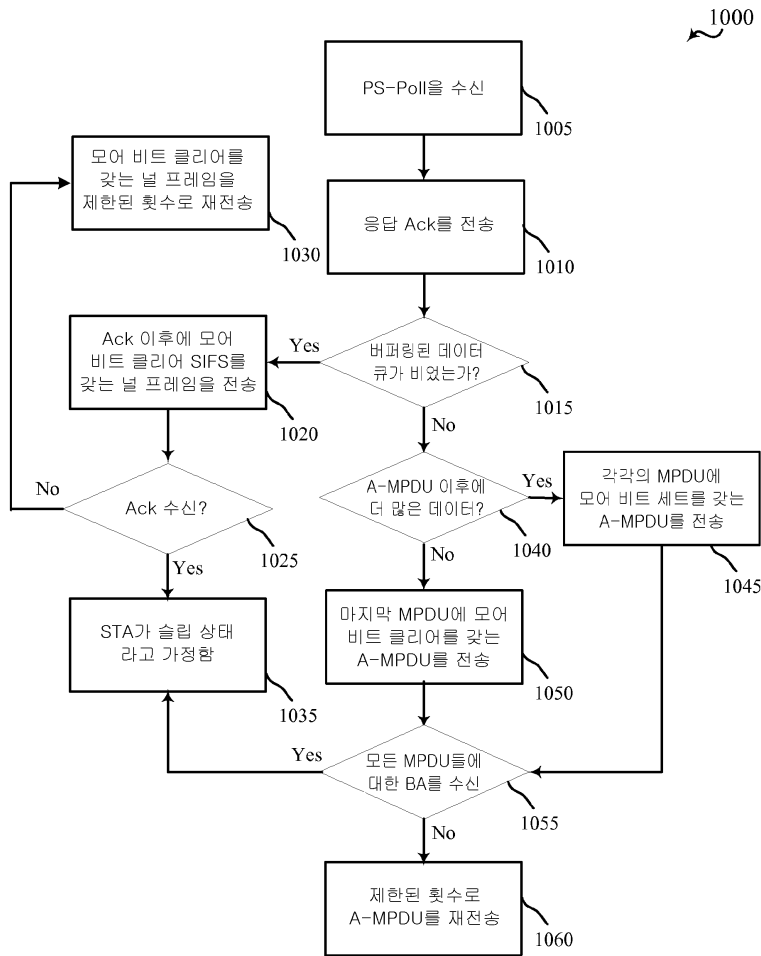
도면8



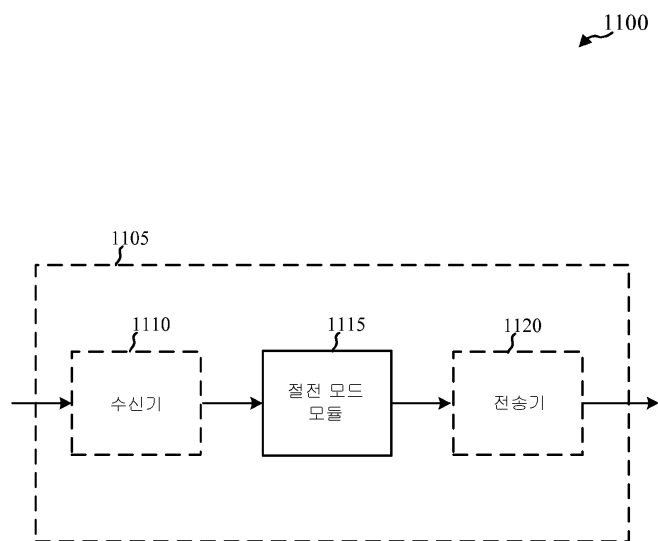
도면9



도면10

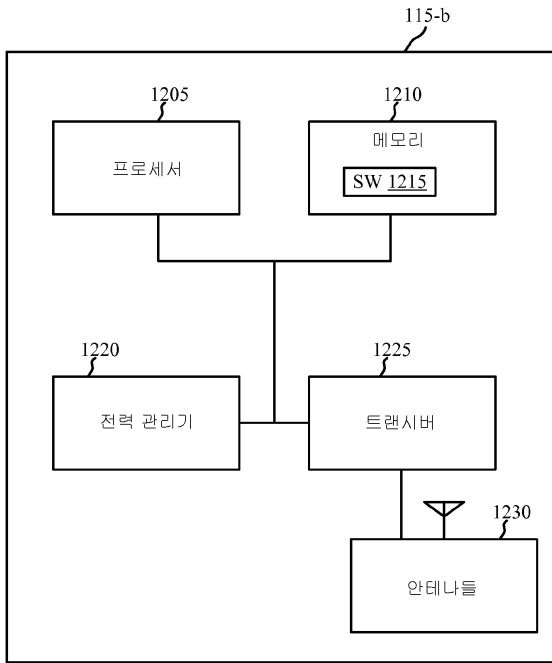


도면11

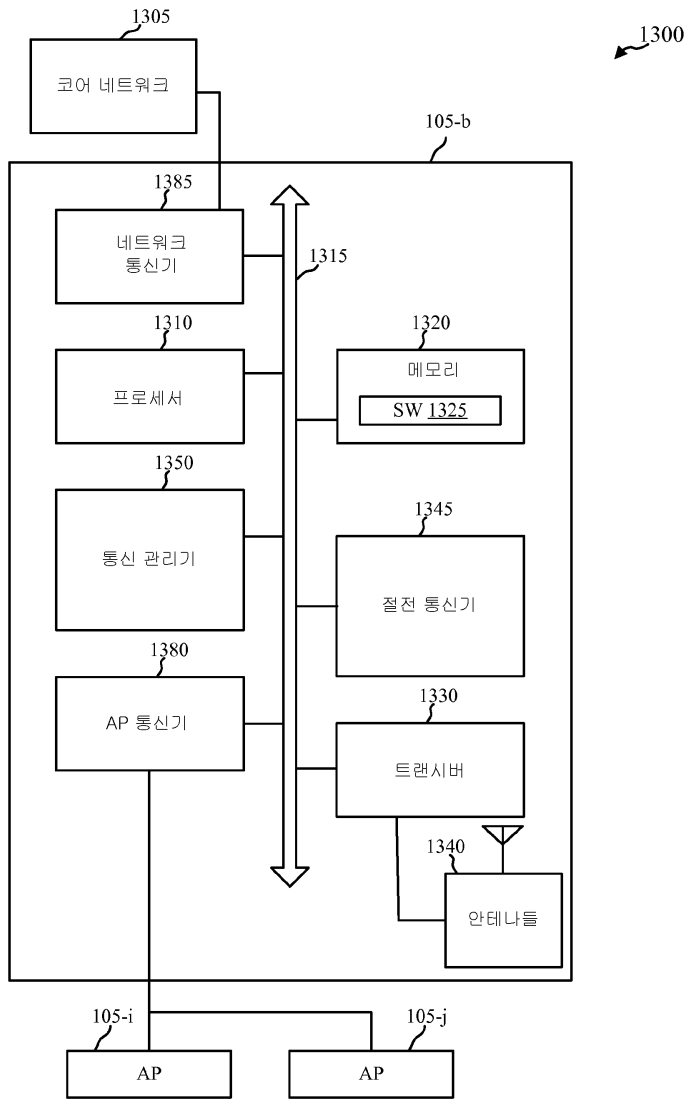


도면12

1200

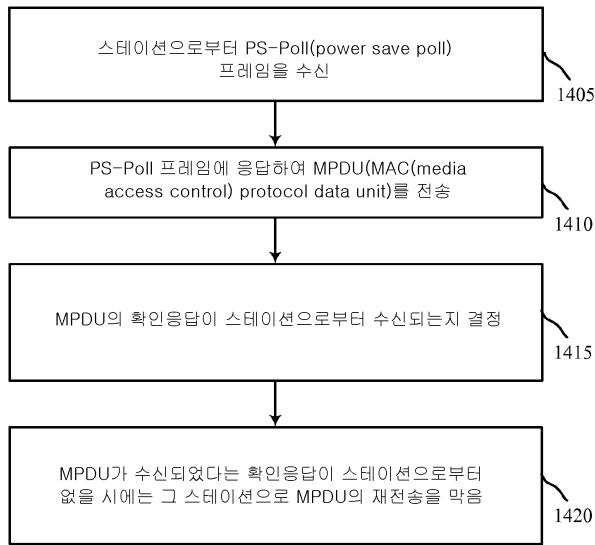


도면13



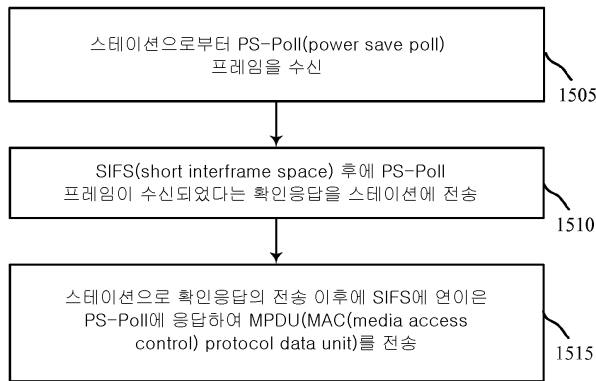
도면14

1400



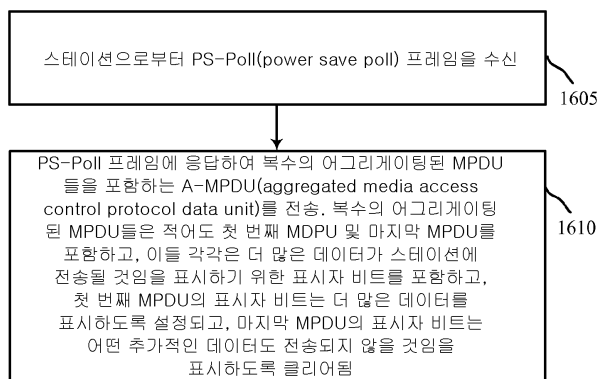
도면15

1500



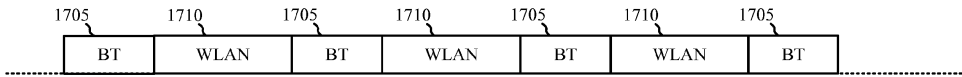
도면16

1600



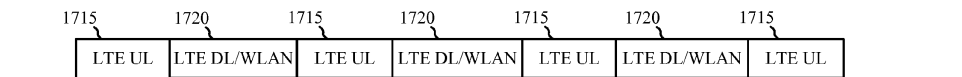
도면17a

1700-a



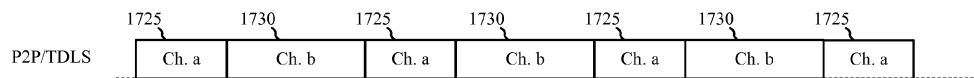
도면17b

1700-b



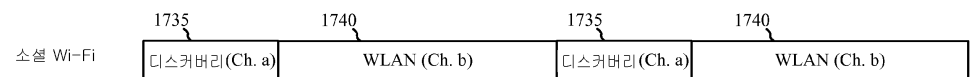
도면17c

1700-c

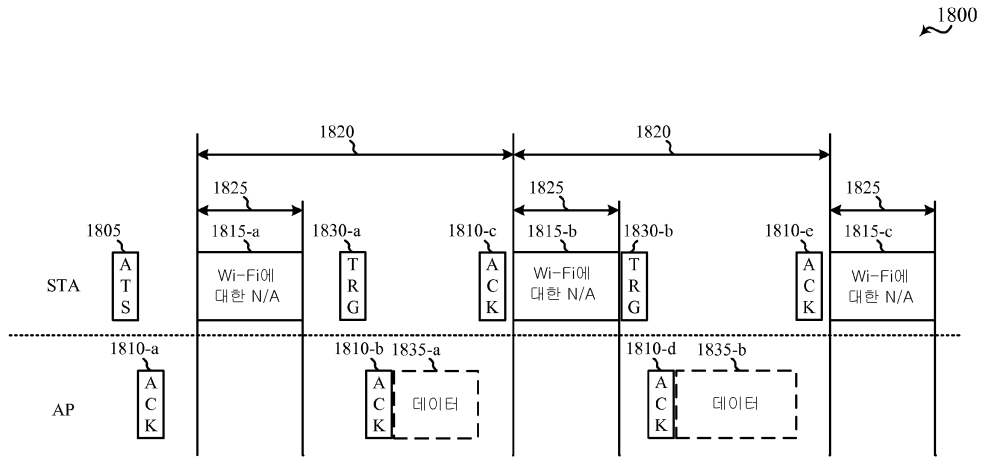


도면17d

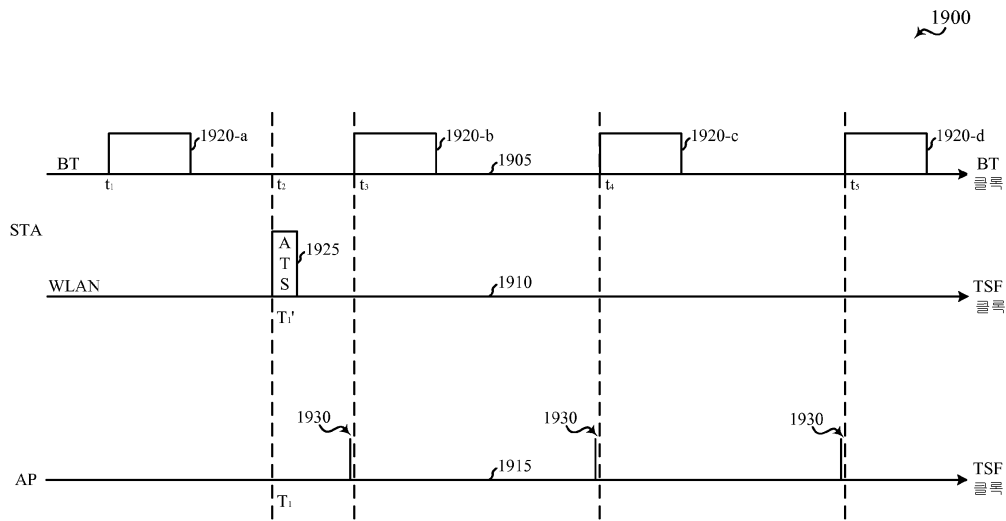
1700-d



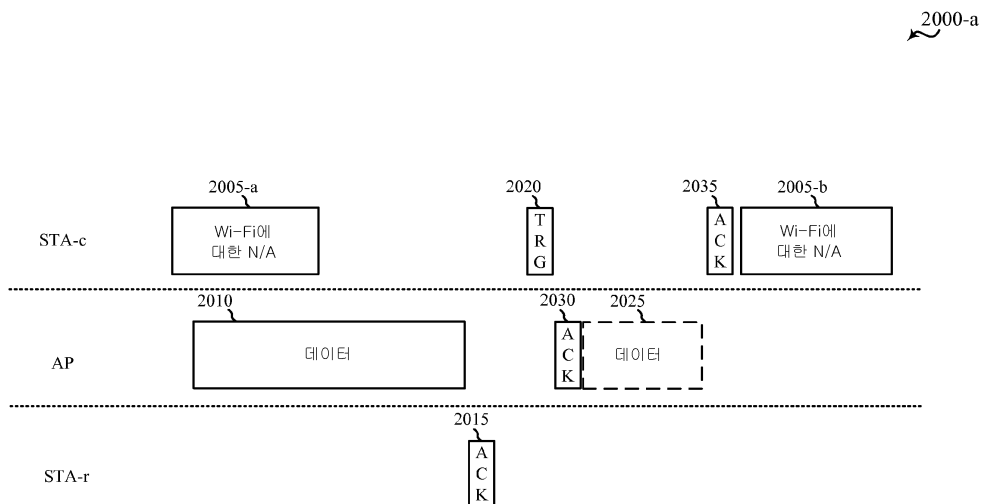
도면18



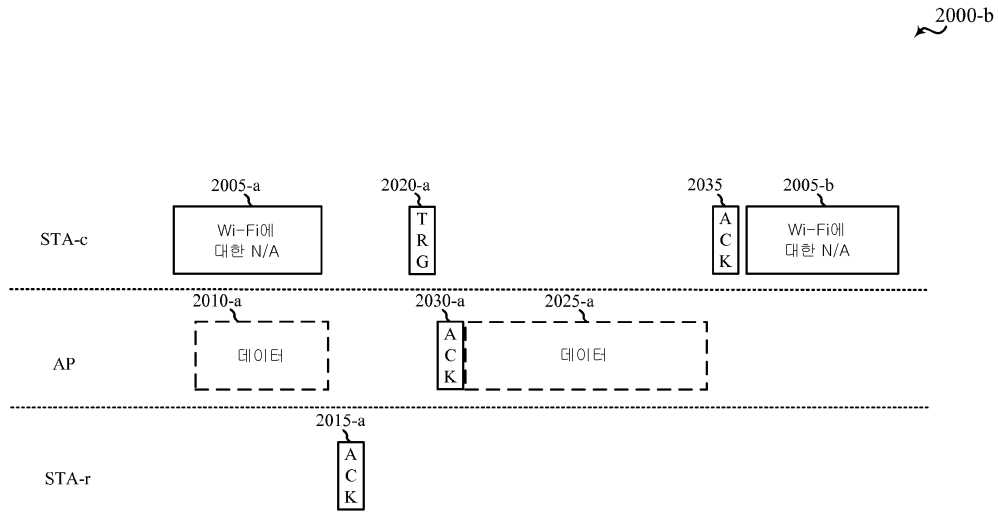
도면19



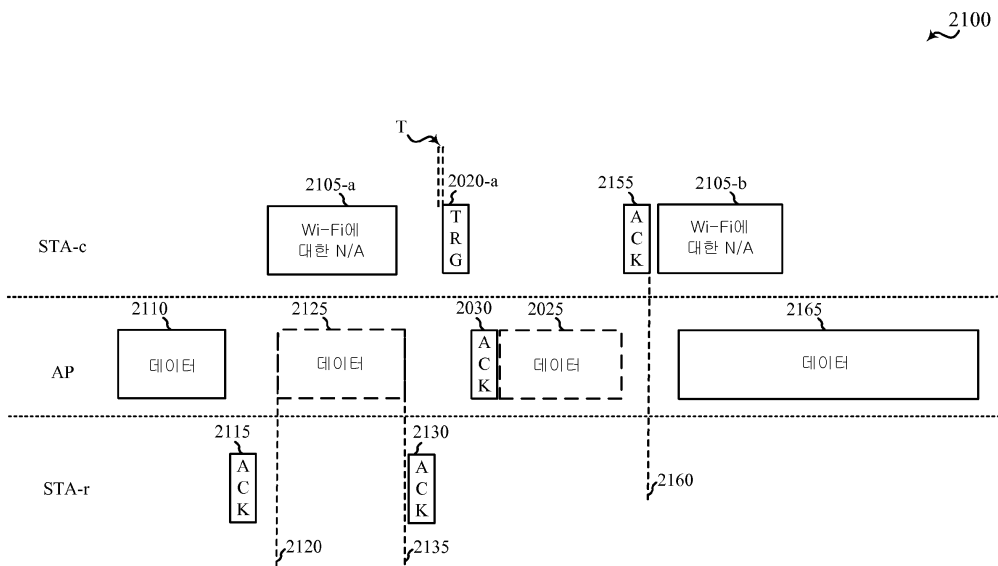
도면20a



도면20b

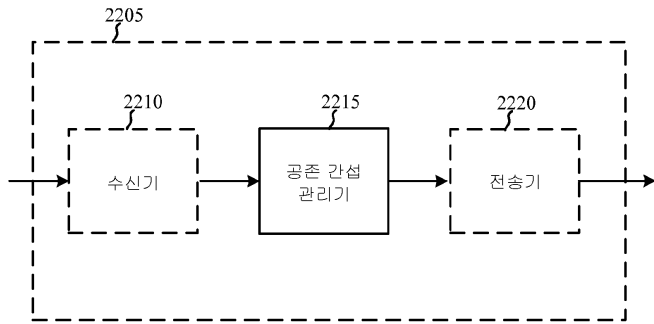


도면21



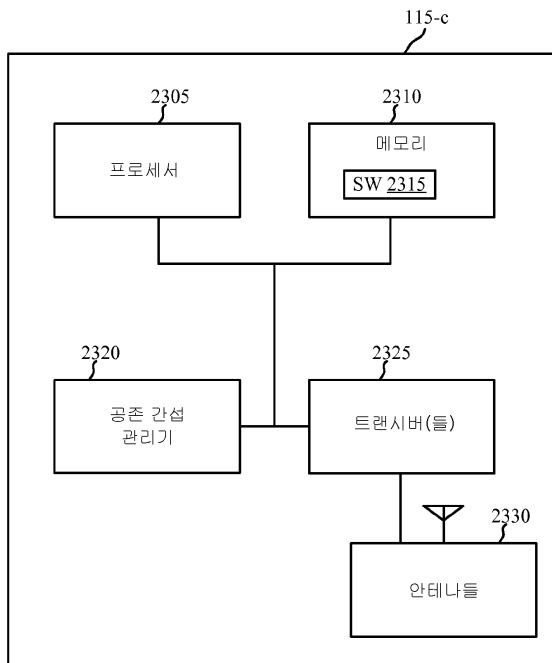
도면22

2200

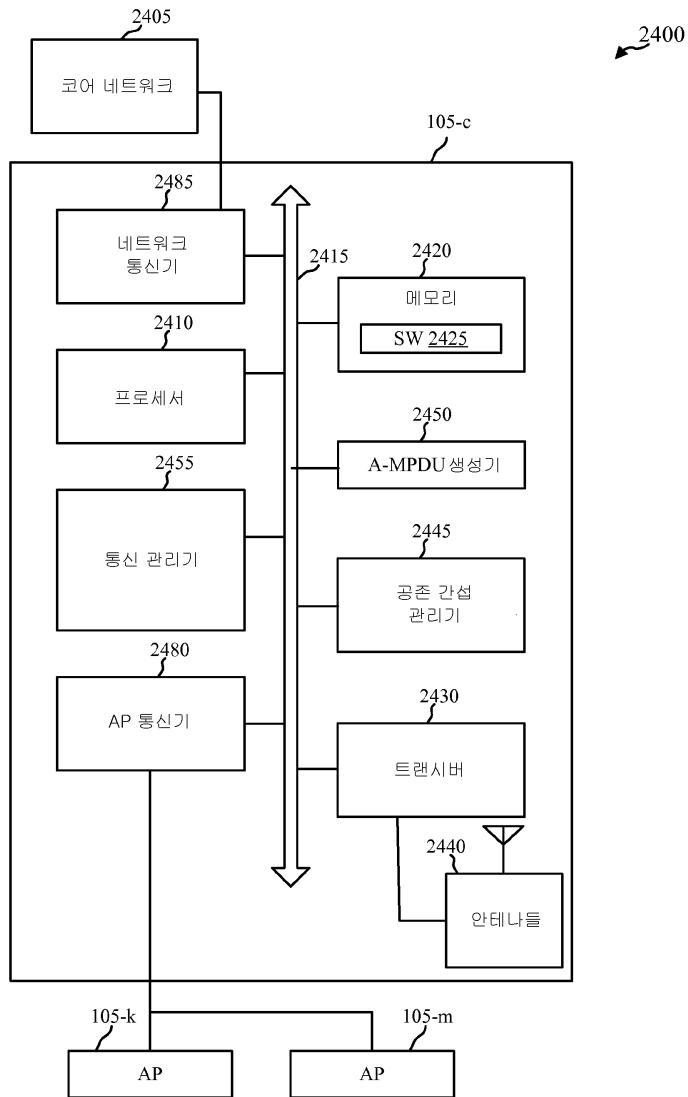


도면23

2300

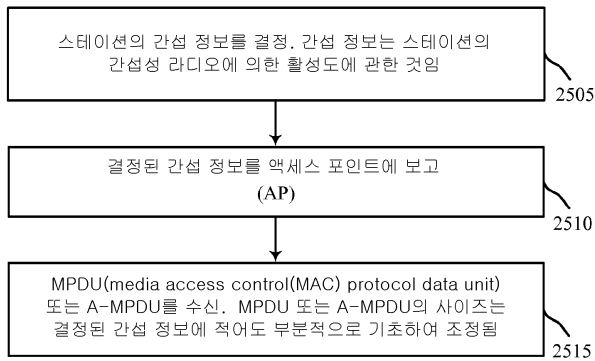


도면24



도면25

2500



도면26

2600

