(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0057091
(43) 공개일자 2025년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/1607 (2023.01) *H04B 7/06* (2017.01)
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 72/23* (2023.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1635 (2013.01)
H04B 7/0617 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7012036(분할)
(22) 출원일자(국제) 2016년10월10일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2018-7011102
원출원일자(국제) 2016년10월10일
심사청구일자 2021년10월12일
(85) 번역문제출일자 2025년04월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/056266
(87) 국제공개번호 WO 2017/062947
국제공개일자 2017년04월13일
(30) 우선권주장
62/239,691 2015년10월09일 미국(US)

(71) 출원인
인터디지탈 패튼 홀딩스, 인크
미국, 델라웨어주 19809, 윌밍턴, 벨뷰 파크웨이 200, 스위트 300
(72) 발명자
왕, 씨아오페이
미국 11747 뉴욕 멜빌 싸우스 윙 4층 헌팅턴 쿼드랭글 2
장, 구오동
미국 11747-4508 뉴욕 멜빌 싸우스 4층 헌팅턴 쿼드랭글 2
레비, 조셉 에스.
미국 11747-4508 뉴욕 멜빌 싸우스 4층 헌팅턴 쿼드랭글 2
(74) 대리인
김태홍, 김진희

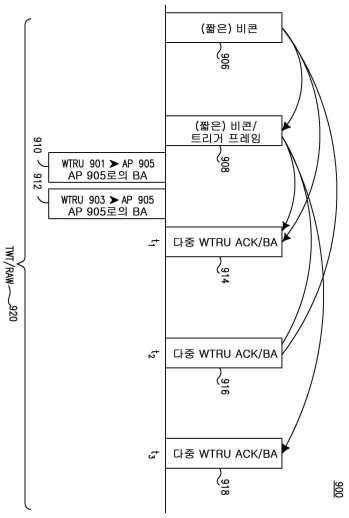
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **고효율 확인 응답 송신을 위한 프로시져**

(57) 요 약

무선 근거리 통신망(WLAN) 시스템에서 통신하는 무선 송수신 유닛(WTRU)은, 목표 기상 시간/제한된 액세스 윈도우(TWT/RAW), 절전 다중 폴(PSMP) 및/또는 송신 기회(TXOP) 메커니즘과 같은 다른 송신 및 절전 기술과 연계하여 효율적인 확인 응답(ACK) 셋업 및 송신 프로시져를 사용할 수도 있다. 한 예에서, WTRU는, TWT/RAW(또는 TXOP) 기간이 스케줄링되어 있다는 표시, 다중 WTRU 확인 응답(ACK)/블록 ACK(BA)가 확인 응답을 위해 사용될 것이다는 표시, 및/또는 다중 WTRU ACK/BA 프레임(들)의 송신을 위한 목표로 삼은 송신 시간(들)을 포함하는 프레임을 송신할 수도 있다. WTRU는 TWT/RAW 기간의 시작을 트리거할 수도 있고, 다른 WTRU(들)로부터 적어도 하나의 데이터 프레임을 수신할 수도 있다. WTRU는 다른 WTRU(들)로부터 수신되는 적어도 하나의 데이터 프레임에 확인 응답하기 위해 목표로 삼은 송신 시간(들) 동안 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신할 수도 있다.

대 표 도 - 도9



(52) CPC특허분류
H04L 1/1664 (2013.01)
H04W 52/0216 (2013.01)
H04W 52/0219 (2013.01)
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 84/12 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 매체에 대한 목표 기상 시간(target wake time; TWT) 절전 메커니즘을 활용하도록 구성된 스테이션(station; STA)으로서,

TWT 기간이 스케줄링된다는 표시 및 타입 표시를 포함하는 비콘 프레임을 수신하도록 구성되는, 프로세서, 트랜스시버 및 안테나를 포함하고, 상기 타입 표시에 기초하여 싱글 유저(single-user; SU) 업링크(uplink; UL) 송신 또는 다중 유저(multi-user; MU) UL 송신이 상기 TWT 기간에 사용되어야 하고, 상기 TWT 기간은 하나 이상의 STA에 의한 제한된 액세스를 위한 윈도우를 정의하고;

상기 프로세서, 상기 트랜스시버 및 상기 안테나는 상기 TWT 기간 동안 트리거 프레임을 수신하도록 구성되고, 상기 트리거 프레임은 상기 STA가 상기 무선 매체에 액세스하도록 허용되는 것을 나타내고. 상기 TWT 기간 동안 송신될 적어도 하나의 프레임을 위한 리소스를 할당하고;

상기 프로세서, 상기 트랜스시버 및 상기 안테나는 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 TWT 기간 동안 상기 할당된 리소스를 사용하여 상기 적어도 하나의 프레임을 송신하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 프레임은 상기 타입 표시에 기초하여 SU 송신 또는 MU 송신에 포함되고, 상기 적어도 하나의 프레임은 확인 응답(acknowledgment; ACK) 타입의 표시를 포함하고;

상기 프로세서, 상기 트랜스시버 및 상기 안테나는 상기 적어도 하나의 프레임에 의해 나타내어진 상기 ACK 타입에 따라 다중 STA 확인 응답/블록 확인 응답(acknowledgment/block acknowledgment; ACK/BA) 프레임을 수신하도록 구성되는, 스테이션(STA).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 비콘 프레임 및 상기 트리거 프레임은 짧은 비콘(short beacons)인, 스테이션(STA).

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임은 상기 트리거 프레임에 대한 확인 응답 정보를 포함하는, 스테이션(STA).

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 ACK 타입은 다중 STA ACK/BA가 상기 적어도 하나의 프레임의 확인 응답을 위해 사용될 것을 나타내는, 스테이션(STA).

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서, 상기 트랜스시버 및 상기 안테나는 또한, 목표로 삼은 시간(targeted time)에 상기 다중 STA ACK/BA 프레임을 수신하도록 구성되는, 스테이션(STA).

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 STA는 비 AP STA(non-AP STA)인, 스테이션(STA).

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임은 적어도 하나의 트레이닝 필드(training field) 및 적어도 하나의 신호(signal) 필드를 포함하는, 스테이션(STA).

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 프로세서, 상기 트랜스시버 및 상기 안테나는 또한, AP로부터 수신된 피드백에 기초하여 빔포밍 매트릭스를 조정하도록 구성되는, 스테이션(STA).

청구항 9

무선 매체에 대한 목표 기상 시간(TWT) 절전 메커니즘을 활용하는 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법으로서,

TWT 기간이 스케줄링된다는 표시 및 타입 표시를 포함하는 비콘 프레임을 수신하는 단계 - 상기 타입 표시에 기초하여 싱글 유저(SU) 업링크(UL) 송신 또는 다중 유저(MU) UL 송신이 상기 TWT 기간에 사용되어야 하고, 상기 TWT 기간은 하나 이상의 STA에 의한 제한된 액세스를 위한 윈도우를 정의함 -;

상기 TWT 기간 동안 트리거 프레임을 수신하는 단계 - 상기 트리거 프레임은 상기 STA가 상기 무선 매체에 액세스하도록 허용되는 것을 나타내고. 상기 TWT 기간 동안 송신될 적어도 하나의 프레임을 위한 리소스를 할당함 -;

상기 트리거 프레임에 응답하여, 상기 TWT 기간 동안 상기 할당된 리소스를 사용하여 상기 적어도 하나의 프레임을 송신하는 단계 - 상기 적어도 하나의 프레임은 상기 타입 표시에 기초하여 SU 송신 또는 MU 송신에 포함되고, 상기 적어도 하나의 프레임은 확인 응답(ACK) 타입의 표시를 포함함 -; 및

상기 적어도 하나의 프레임에 의해 나타내어진 상기 ACK 타입에 따라 다중 STA 확인 응답/블록 확인 응답(ACK/BA) 프레임을 수신하는 단계

를 포함하는 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 비콘 프레임 및 상기 트리거 프레임은 짧은 비콘인, 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임은 상기 트리거 프레임에 대한 확인 응답 정보를 포함하는, 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 ACK 타입은 다중 STA ACK/BA가 상기 적어도 하나의 프레임의 확인 응답을 위해 사용될 것을 나타내는, 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

목표로 삼은 시간에 상기 다중 STA ACK/BA 프레임을 수신하는 단계를 더 포함하는 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 STA는 비 AP STA인, 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프레임은 적어도 하나의 트레이닝 필드 및 적어도 하나의 신호 필드를 포함하는, 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

AP로부터 수신된 피드백에 기초하여 빔포밍 매트릭스를 조정하는 단계를 더 포함하는 스테이션(STA)에 의해 수행되는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2015년 10월 9일자로 출원된 미국 가출원 제62/239,691호의 이점을 주장하는 데, 상기 가출원의 내용은 참조에 의해 본원에 통합된다.

발명의 내용

[0003] 무선 근거리 통신망(wireless local area network; WLAN) 시스템에서 고효율(high efficiency; HE) 확인 응답(acknowledgement) 송신을 위해 셋업 및 송신 기술 및 프로시져가 사용될 수도 있다. WLAN 시스템에서 통신하는 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)은, 목표 기상 시간/제한된 액세스 윈도우(target wake time/restricted access window; TWT/RAW), 절전 다중 폴(power save multi-poll; PSMP) 및/또는 송신 기회(transmission opportunity; TXOP) 메커니즘과 같은 다른 송신 및 절전 기술과 연계하여 효율적인 확인 응답(acknowledgement; ACK) 셋업 및 송신 프로시져를 사용할 수도 있다. 한 예에서, WTRU(예를 들면, 액세스 포인트(access point; AP))는 다음의 정보를 포함하는 제1 프레임을 송신할 수도 있다: TWT/RAW 기간이 스케줄링되어 있다는 표시(indication); TWT/RAW 기간 동안 수신된 프레임의 확인 응답을 위해 다중 WTRU 블록 ACK(multi-WTRU block ACK) 및/또는 블록 ACK(Block ACK; BA)(M-BA)(예를 들면, 다중 스테이션(station; STA) ACK/BA)가 WTRU에 의해 사용될 것이다는 표시; 및/또는 적어도 하나의 다중 WTRU ACK/BA 프레임의 송신에 대응하는 적어도 하나의 목표로 삼은(targeted) 송신 시간. WTRU는 TWT/RAW 기간의 시작을 트리거하는 제2 프레임을 송신할 수도 있다. WTRU는 WLAN 시스템의 적어도 하나의 WTRU로부터 적어도 하나의 데이터 프레임을 수신할 수도 있는데, 적어도 하나의 WTRU는 TWT/RAW 기간 동안 무선 매체에 액세스하도록 허용된다. WTRU는 적어도 하나의 WTRU로부터 수신되는 적어도 하나의 데이터 프레임에 확인 응답하기 위해 적어도 하나의 목표로 삼은 송신 시간 동안 적어도 하나의 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0004] 첨부의 도면과 연계하여 예로서 주어지는 다음의 설명으로부터 더 상세한 이해가 이루어질 수도 있는데, 첨부의 도면에서:

도 1a는 하나 이상의 개시된 실시형태가 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템의 시스템 도면이다;

도 1b는 도 1a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 무선 송수신 유닛(wireless transmit/receive unit; WTRU)의 시스템 도면이다;

도 1c는 도 1a에서 예시되는 통신 시스템 내에서 사용될 수도 있는 예시적인 무선 액세스 네트워크 및 예시적인 코어 네트워크의 시스템 도면이다;

도 2는 예시적인 다중 무선 송수신 유닛(WTRU) 블록 확인 응답(BA)(M-BA) 제어 프레임의 프레임 포맷을 도시한

다;

도 3은 다른 예시적인 다중 WTRU BA(M-BA) 제어 프레임의 프레임 포맷을 도시한다;

도 4a는 예시적인 확인 응답(ACK) 셋업 요청 프레임의 프레임 포맷을 도시한다;

도 4b는 예시적인 ACK 요청 셋업 프로시져의 흐름도를 도시한다;

도 5는 지연 허용 오차 표시(delay tolerance indication) 및 ACK 타입을 갖는 예시적인 UL 요청 프레임의 프레임 포맷을 도시한다;

도 6은 예시적인 고효율 ACK 송신 프로시져의 흐름도를 도시한다;

도 7은 절전 다중 폴(PSMP) 프로시져를 사용하는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져의 메시징 다이어그램을 도시한다;

도 8은 PSMP 버스트를 사용하는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져의 메시징 다이어그램을 도시한다;

도 9는 목표 기상 시간/제한된 액세스 윈도우(TWT/RAW) 기간에서의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져의 메시징 다이어그램을 도시한다;

도 10은 트리거된 송신 기회(TXOP) 기간에서의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져의 메시징 다이어그램을 도시한다; 그리고

도 11은 TWT/RAW 기간에서의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져의 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0005] 도 1a는 하나 이상의 개시된 실시형태가 구현될 수도 있는 예시적인 통신 시스템(100)의 도면이다. 통신 시스템(100)은 음성, 데이터, 비디오, 메시징, 브로드캐스트, 등등과 같은 콘텐츠를 다수의 무선 유저에게 제공하는 다중 액세스 시스템(multiple access system)일 수도 있다. 통신 시스템(100)은, 무선 대역폭을 비롯한 시스템 리소스의 공유를 통해 다수의 무선 유저가 이러한 콘텐츠에 액세스하는 것을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들면, 통신 시스템(100)은, 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access; CDMA), 시분할 다중 액세스(time division multiple access; TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(frequency division multiple access; FDMA), 직교 FDMA(orthogonal FDMA; OFDMA), 싱글 캐리어 FDMA(single-carrier FDMA; SC-FDMA), 및 등등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 방법을 활용할 수도 있다.

[0006] 도 1a에서 도시되는 바와 같이, 통신 시스템(100)은 무선 송수신 유닛(WTRU)(102a, 102b, 102c, 102d), 무선 액세스 네트워크(radio access network; RAN)(104), 코어 네트워크(106), 공중 교환식 전화망(public switched telephone network; PSTN)(108), 인터넷(110), 및 다른 네트워크(112)를 포함할 수도 있지만, 개시된 실시형태는 임의의 수의 WTRU, 기지국(base station), 네트워크, 및/또는 네트워크 엘리먼트를 고려한다는 것이 인식될 것이다. WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)의 각각은 무선 환경에서 동작하도록 및/또는 통신하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)는 무선 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있고 유저 기기(user equipment; UE), 이동국(mobile station), 고정식 또는 이동식 가입자 유닛, 페이저, 셀룰러 전화, 개인 휴대형 정보 단말(personal digital assistant; PDA), 스마트폰, 랩탑, 넷북, 퍼스널 컴퓨터, 무선 센서, 가전기기(consumer electronics), 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0007] 통신 시스템(100)은 또한 기지국(114a) 및 기지국(114b)을 포함할 수도 있다. 기지국(114a, 114b)의 각각은, 코어 네트워크(106), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)와 같은 하나 이상의 통신 네트워크에 대한 액세스를 용이하게 하기 위해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 적어도 하나와 무선으로 인터페이싱하도록 구성되는 임의의 타입의 디바이스일 수도 있다. 예로서, 기지국(114a, 114b)은 기지국 트랜스시버(base transceiver station; BTS), 노드 B, eNode B, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 사이트 컨트롤러(site controller), 액세스 포인트(access point; AP), 무선 라우터, 및 등등일 수도 있다. 기지국(114a, 114b) 각각이 단일의 엘리먼트로서 묘사되지만, 기지국(114a, 114b)은 임의의 수의 인터커넥트된(interconnected) 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트를 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0008] 기지국(114a)은, 기지국 컨트롤러(base station controller; BSC), 무선 네트워크 컨트롤러(radio network controller; RNC), 중계 노드, 등등과 같은 다른 기지국 및/또는 네트워크 엘리먼트(도시되지 않음)를 또한 포함할 수도 있는 RAN(104)의 일부일 수도 있다. 기지국(114a) 및/또는 기지국(114b)은 특정한 지리적 영역 내에

서 무선 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있는데, 특정한 지리적 영역은 셀(도시되지 않음)로서 칭해질 수도 있다. 셀은 셀 섹터로 더 분할될 수도 있다. 예를 들면, 기지국(114a)과 관련되는 셀은 세 개의 섹터로 분할될 수도 있다. 따라서, 하나의 실시형태에서, 기지국(114a)은 세 개의 트랜스시버, 즉, 셀의 각각의 섹터에 대해 하나의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 기지국(114a)은 다중입력 다중출력(multiple-input multiple-output; MIMO) 기술을 활용할 수도 있고, 따라서, 셀의 각각의 섹터에 대해 다수의 트랜스시버를 활용할 수도 있다.

[0009] 기지국(114a, 114b)은, 임의의 적절한 무선 통신 링크(예를 들면, 무선 주파수(radio frequency; RF), 마이크로파, 적외선(infrared; IR), 자외선(ultraviolet; UV), 가시광, 등등)일 수도 있는 무선 인터페이스(air interface; 116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상과 통신할 수도 있다. 무선 인터페이스(116)는 임의의 적절한 무선 액세스 기술(radio access technology; RAT)을 사용하여 확립될 수도 있다.

[0010] 더 구체적으로는, 상기에서 언급되는 바와 같이, 통신 시스템(100)은 다중 액세스 시스템일 수도 있고, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, 및 등등과 같은 하나 이상의 채널 액세스 스킴을 활용할 수도 있다. 예를 들면, WTRU(102a, 102b, 102c) 및 RAN(104) 내의 기지국(114a)은, 광대역 CDMA(wideband CDMA; WCDMA)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는, 범용 이동 통신 시스템(Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 지상 무선 액세스(Terrestrial Radio Access)(UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. WCDMA는 고속 패킷 액세스(High-Speed Packet Access; HSPA) 및/또는 진화된 HSPA(Evolved HSPA; HSPA +)와 같은 통신 프로토콜을 포함할 수도 있다. HSPA는 고속 다운링크 패킷 액세스(High-Speed Downlink Packet Access; HSDPA) 및/또는 고속 업링크 패킷 액세스(High-Speed Uplink Packet Access; HSUPA)를 포함할 수도 있다.

[0011] 다른 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는, 롱 텀 에볼루션(LTE) 및/또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced; LTE-A)를 사용하여 무선 인터페이스(116)를 확립할 수도 있는 진화형 UMTS 지상 무선 액세스(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access; E-UTRA)와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0012] 다른 실시형태에서, 기지국(114a) 및 WTRU(102a, 102b, 102c)는, 전기 전자 학회(Institute of Electrical and Electronic Engineers; IEEE) 802.16(즉, 와이맥스(Worldwide Interoperability for Microwave Access; WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, IS-2000(Interim Standard 2000), IS-95(Interim Standard 95), IS-856(Interim Standard 856), 이동 통신용 글로벌 시스템(Global System for Mobile communications; GSM), GSM 에볼루션을 위한 향상된 데이터 레이트(Enhanced Data rates for GSM Evolution; EDGE), GSM EDGE(GERAN), 및 등등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0013] 도 1a의 기지국(114b)은, 예를 들면, 무선 라우터, 홈 노드 B, 홈 eNode B, 또는 액세스 포인트일 수도 있고, 사업장, 가정, 차량, 캠퍼스, 및 등등과 같은 국소화된 영역에서 무선 연결성을 용이하게 하기 위해 임의의 적절한 RAT를 활용할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 근거리 통신망(WLAN)을 확립하기 위해 IEEE 802.11과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 무선 사설 영역 네트워크(wireless personal area network; WPAN)를 확립하기 위해 IEEE 802.15와 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 기지국(114b) 및 WTRU(102c, 102d)는 피코셀 또는 펨토셀을 확립하기 위해 셀룰러 기반 RAT(예를 들면, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, 등등)를 활용할 수도 있다. 도 1a에서 도시되는 바와 같이, 기지국(114b)은 인터넷(110)에 대한 직접 연결을 구비할 수도 있다. 따라서, 기지국(114b)은 코어 네트워크(106)를 통해 인터넷(110)에 액세스하는 데 필요로 되지 않을 수도 있다.

[0014] RAN(104)은, WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 하나 이상으로 음성, 데이터, 애플리케이션, 및/또는 인터넷 전화 프로토콜(voice over internet protocol; VoIP) 서비스를 제공하도록 구성되는 임의의 타입의 네트워크일 수도 있는 코어 네트워크(106)와 통신할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는 호 제어(call control), 과금 서비스, 모바일 위치 기반 서비스, 선불 통화, 인터넷 연결성, 비디오 분배, 등등을 제공할 수도 있고, 및/또는 유저 인증과 같은 하이 레벨의 보안 기능을 수행할 수도 있다. 도 1a에서 도시되진 않지만, RAN(104) 및/또는 코어 네트워크(106)는, RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 활용하는 다른 RAN과 직접 또는 간접 통신할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들면, E-UTRA 무선 기술을 활용할 수도 있는 RAN(104)에 연결되는 것 외에, 코어 네트워크(106)는 GSM 무선 기술을 활용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 또한 통신할 수도 있다.

[0015] 코어 네트워크(106)는 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d)가 PSTN(108), 인터넷(110), 및/또는 다른 네트워크(112)에 액세스하기 위한 게이트웨이로서 또한 기능할 수도 있다. PSTN(108)은, 기존 전화 서비스(plain old

telephone service; POTS)를 제공하는 회선 교환식 전화 네트워크(circuit-switched telephone network)를 포함할 수도 있다. 인터넷(110)은, TCP/IP 인터넷 프로토콜 일군(suite)에서의 송신 제어 프로토콜(transmission control protocol; TCP), 유저 데이터그램 프로토콜(user datagram protocol; UDP) 및 인터넷 프로토콜(internet protocol; IP)과 같은 일반적인 통신 프로토콜을 사용하는 인터커넥트된 컴퓨터 네트워크 및 디바이스의 글로벌 시스템을 포함할 수도 있다. 네트워크(112)는 다른 서비스 제공자에 의해 소유되는 및/또는 운영되는 유선 또는 무선 통신 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 네트워크(112)는, RAN(104)과 동일한 RAT 또는 상이한 RAT를 활용할 수도 있는 하나 이상의 RAN에 연결되는 다른 코어 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0016] 통신 시스템(102d)에서의 WTRU(102a, 102b, 102c, 102d) 중 몇몇 또는 모두는 다중 모드 성능을 포함할 수도 있다, 즉, WTRU(102a, 102b, 102c, 100)는 상이한 무선 링크를 통해 상이한 무선 네트워크와 통신하기 위한 다수의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 예를 들면, 도 1a에서 도시되는 WTRU(102c)는, 셀룰러 기반 무선 기술을 활용할 수도 있는 기지국(114a)과, 그리고 IEEE 802 무선 기술을 활용할 수도 있는 기지국(114b)과 통신하도록 구성될 수도 있다.

[0017] 도 1b는 예시적인 WTRU(102)의 시스템 도면이다. 도 1b에서 도시되는 바와 같이, WTRU(102)는 프로세서(118), 트랜스시버(120), 송신/수신 엘리먼트(122), 스피커/마이크(124), 키패드(126), 디스플레이/터치패드(128), 비착탈식 메모리(130), 착탈식 메모리(132), 전원(134), 전지구 위치 결정 시스템(global positioning system; GPS) 칩셋(136), 및 다른 주변장치(138)를 포함할 수도 있다. WTRU(102)는 한 실시형태와 여전히 부합하면서 상기 엘리먼트의 임의의 부조합을 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0018] 프로세서(118)는 범용 프로세서, 특수 목적의 프로세서, 종래의 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP), 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 관련하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit; ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(Field Programmable Gate Array; FPGA) 회로, 임의의 다른 타입의 집적 회로(integrated circuit; IC), 상태 머신, 및 등등일 수도 있다. 프로세서(118)는 신호 코딩, 데이터 프로세싱, 전력 제어, 입력/출력 프로세싱, 및/또는 WTRU(102)가 무선 환경에서 동작하는 것을 가능하게 하는 임의의 다른 기능성(functionality)을 수행할 수도 있다. 프로세서(118)는, 송신/수신 엘리먼트(122)에 커플링될 수도 있는 트랜스시버(120)에 커플링될 수도 있다. 도 1b가 프로세서(118) 및 트랜스시버(120)를 별개의 컴포넌트로서 묘사하지만, 프로세서(118) 및 트랜스시버(120)는 전자적 패키지 또는 칩에 함께 집적될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0019] 송신/수신 엘리먼트(122)는 무선 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들면, 기지국(114a))으로 신호를 송신하도록, 또는 그 기지국으로부터 신호를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들면, 하나의 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 신호를 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성되는 안테나일 수도 있다. 다른 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는, 예를 들면, IR, UV, 또는 가시광 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성되는 방출기(emitter)/검출기(detector)일 수도 있다. 또 다른 실시형태에서, 송신/수신 엘리먼트(122)는 RF 및 광 신호 둘 다를 송신 및 수신하도록 구성될 수도 있다. 송신/수신 엘리먼트(122)는 무선 신호의 임의의 조합을 송신하도록 및/또는 수신하도록 구성될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0020] 또한, 비록 송신/수신 엘리먼트(122)가 도 1b에서 단일의 엘리먼트로서 묘사되지만, WTRU(102)는 임의의 수의 송신/수신 엘리먼트(122)를 포함할 수도 있다. 더 구체적으로는, WTRU(102)는 MIMO 기술을 활용할 수도 있다. 따라서, 하나의 실시형태에서, WTRU(102)는, 무선 인터페이스(116)를 통해 무선 신호를 송신 및 수신하기 위한 두 개 이상의 송신/수신 엘리먼트(122)(예를 들면, 다수의 안테나)를 포함할 수도 있다.

[0021] 트랜스시버(120)는, 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 송신될 신호를 변조하도록 그리고 송신/수신 엘리먼트(122)에 의해 수신되는 신호를 복조하도록 구성될 수도 있다. 상기에서 언급되는 바와 같이, WTRU(102)는 다중 모드 성능을 가질 수도 있다. 따라서, 트랜스시버(120)는, WTRU(102)가, 예를 들면, UTRA 및 IEEE 802.11과 같은 다수의 RAT를 통해 통신하는 것을 가능하게 하기 위한 다수의 트랜스시버를 포함할 수도 있다.

[0022] WTRU(102)의 프로세서(118)는, 스피커/마이크(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)(예를 들면, 액정 디스플레이(liquid crystal display; LCD) 디스플레이 유닛 또는 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode; OLED) 디스플레이 유닛)에 커플링될 수도 있고, 그리고 이들로부터 유저 입력 데이터를 수신할 수도 있다. 프로세서(118)는 유저 데이터를 스피커/마이크(124), 키패드(126), 및/또는 디스플레이/터치패드(128)로 또한 출력할 수도 있다. 또한, 프로세서(118)는, 비착탈식 메모리(130) 및/또는 착탈식 메모리(132)와 같은 임의의 타입의 적절한 메모리의 정보에 액세스할 수도 있고, 그리고 그 임의의 타입의 적절한 메

모리에 데이터를 저장할 수도 있다. 비착탈식 메모리(130)는 랜덤 액세스 메모리(random-access memory; RAM), 리드 온리 메모리(read-only memory; ROM), 하드디스크, 또는 임의의 다른 타입의 메모리 저장 디바이스를 포함할 수도 있다. 착탈식 메모리(132)는 가입자 식별 모듈(subscriber identity module; SIM) 카드, 메모리 스틱, 시큐어 디지털(secure digital; SD) 메모리 카드, 및 등등을 포함할 수도 있다. 다른 실시형태에서, 프로세서(118)는, WTRU(102) 상에 물리적으로 위치되지 않는 메모리, 예컨대 서버 또는 가정용 컴퓨터(도시되지 않음) 상의 메모리의 정보에 액세스할 수도 있고, 그리고 그 메모리에 데이터를 저장할 수도 있다.

[0023] 프로세서(118)는 전원(134)으로부터 전력을 수신할 수도 있고, WTRU(102)의 다른 컴포넌트로 전력을 분배하도록 및/또는 그 전력을 제어하도록 구성될 수도 있다. 전원(134)은 WTRU(102)에 전력을 공급하기 위한 임의의 적절한 디바이스일 수도 있다. 예를 들면, 전원(134)은 하나 이상의 드라이 셀 배터리(예를 들면, 니켈 카드뮴(NiCd), 니켈 아연(NiZn), 니켈 금속 수소(NiMH), 리튬 이온(Li ion), 등등), 태양 전지, 연료 전지, 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0024] 프로세서(118)는 또한, WTRU(102)의 현재 위치에 관한 위치 정보(예를 들면, 경도 및 위도)를 제공하도록 구성될 수도 있는 GPS 칩셋(136)에 커플링될 수도 있다. GPS 칩셋(136)으로부터의 정보 외에, 또는 그 정보 대신, WTRU(102)는 무선 인터페이스(116)를 통해 기지국(예를 들면, 기지국(114a, 114b))으로부터 위치 정보를 수신할 수도 있고 및/또는 두 개 이상의 가까운 기지국으로부터 수신되고 있는 신호의 타이밍에 기초하여 자신의 위치를 결정할 수도 있다. WTRU(102)는 한 실시형태와 여전히 부합하면서 임의의 적절한 위치 결정 방법을 통해 위치 정보를 획득할 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0025] 프로세서(118)는 또한, 추가적인 피쳐, 기능성, 및/또는 유선 또는 무선 연결성을 제공하는 하나 이상의 소프트웨어 및/또는 하드웨어 모듈을 포함할 수도 있는 다른 주변장치(138)에 커플링될 수도 있다. 예를 들면, 주변장치(138)는 가속도계, 전자 콤파스, 위성 트랜스시버, (사진 및 비디오용의) 디지털 카메라, 범용 직렬 버스(universal serial bus; USB) 포트, 진동 디바이스, 텔레비전 트랜스시버, 핸즈프리 헤드셋, Bluetooth®모듈, 주파수 변조(frequency modulated; FM) 무선 유닛, 디지털 뮤직 플레이어, 미디어 플레이어, 비디오 게임 플레이어 모듈, 인터넷 브라우저, 및 등등을 포함할 수도 있다.

[0026] 도 1c는 한 실시형태에 따른 RAN(104)과 코어 네트워크(106)의 시스템 도면이다. 위에서 언급되는 바와 같이, RAN(104)은 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위해 E-UTRA 무선 기술을 활용할 수도 있다. RAN(104)은 코어 네트워크(106)와 또한 통신할 수도 있다.

[0027] RAN(104)은 eNode B(140a, 140b, 140c)를 포함할 수도 있지만, RAN(104)은 한 실시형태와 여전히 부합하면서 임의의 수의 eNode B를 포함할 수도 있다는 것이 인식될 것이다. eNode B(140a, 140b, 140c) 각각은 무선 인터페이스(116)를 통해 WTRU(102a, 102b, 102c)와 통신하기 위한 하나 이상의 트랜스시버를 포함할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, eNode B(140a, 140b, 140c)는 MIMO 기술을 구현할 수도 있다. 따라서, eNode B(140a)는, 예를 들면, WTRU(102a)로 무선 신호를 송신하기 위해, 그리고 그 WTRU(102a)로부터 무선 신호를 수신하기 위해 다수의 안테나를 사용할 수도 있다.

[0028] eNode B(140a, 140b, 140c)의 각각은 특정한 셀(도시되지 않음)과 관련될 수도 있고 무선 리소스 관리 결정, 핸드오버 결정, 업링크 및/또는 다운링크에서의 유저의 스케줄링, 및 등등을 핸들링하도록 구성될 수도 있다. 도 1c에서 도시되는 바와 같이, eNode-B(140a, 140b, 140c)는 X2 인터페이스를 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0029] 도 1c에서 도시되는 코어 네트워크(106)는 이동성 관리 엔티티 게이트웨이(mobility management entity gateway; MME)(142), 서빙 게이트웨이(144), 및 패킷 데이터 네트워크(packet data network; PDN) 게이트웨이(146)를 포함할 수도 있다. 상기 엘리먼트의 각각이 코어 네트워크(106)의 일부로서 묘사되지만, 이들 엘리먼트 중 임의의 하나는 코어 네트워크 오퍼레이터 이외의 엔티티에 의해 소유될 수도 있고 및/또는 운영될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0030] MME(142)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode B(140a, 140b, 140c)의 각각에 연결될 수도 있고 제어 노드로서 기능할 수도 있다. 예를 들면, MME(142)는 WTRU(102a, 102b, 102c)의 유저를 인증하는 것, 베어러 활성화/비활성화, WTRU(102a, 102b, 102c)의 초기 연결 동안 특정한 서빙 게이트웨이를 선택하는 것, 및 등등을 담당할 수도 있다. MME(142)는, GSM 또는 WCDMA와 같은 다른 무선 기술을 활용하는 다른 RAN(도시되지 않음)과 RAN(104) 사이를 스위칭하기 위한 제어 플레인 기능을 또한 제공할 수도 있다.

[0031] 서빙 게이트웨이(144)는 S1 인터페이스를 통해 RAN(104) 내의 eNode B(140a, 140b, 140c)의 각각에 연결될 수도 있다. 일반적으로, 서빙 게이트웨이(144)는 유저 데이터 패킷을 WTRU(102a, 102b, 102c)로/로부터 라우팅 및

포워딩할 수도 있다. 서빙 게이트웨이(144)는 다른 기능, 예컨대 eNode B간 핸드오버(inter-eNode B handover) 동안 유저 플레인을 앵커링하는 것, 다운링크 데이터가 WTRU(102a, 102b, 102c)에 대해 이용가능할 때 페이징을 트리거하는 것, WTRU(102a, 102b, 102c)의 컨텍스트(context)를 관리하고 저장하는 것, 및 등등을 또한 수행할 수도 있다.

[0032] 서빙 게이트웨이(144)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 IP 대응 디바이스(IP-enabled device) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, 인터넷(110)과 같은 패킷 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있는 PDN 게이트웨이(146)에 또한 연결될 수도 있다.

[0033] 코어 네트워크(106)는 다른 네트워크와의 통신을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는, WTRU(102a, 102b, 102c)와 전통적인 지상 회선 통신 디바이스 사이의 통신을 용이하게 하기 위해, PSTN(108)과 같은 회선 교환식 네트워크에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다. 예를 들면, 코어 네트워크(106)는, 코어 네트워크(106)와 PSTN(108) 사이의 인터페이스로서 기능하는 IP 게이트웨이(예를 들면, IP 멀티미디어 서브시스템(IP multimedia subsystem; IMS) 서버)를 포함할 수도 있거나, 또는 그 IP 게이트웨이와 통신할 수도 있다. 또한, 코어 네트워크(106)는, 다른 서비스 공급자에 의해 소유되는 및/또는 운영되는 다른 유선 또는 무선 네트워크를 포함할 수도 있는 네트워크(112)에 대한 액세스를 WTRU(102a, 102b, 102c)에게 제공할 수도 있다.

[0034] 다른 네트워크(112)는 또한, IEEE 802.11 기반의 무선 근거리 통신망(WLAN)(160)에 연결될 수도 있다. WLAN(160)은 액세스 라우터(165)를 포함할 수도 있다. 액세스 라우터는 게이트웨이 기능성을 포함할 수도 있다. 액세스 라우터(165)는 복수의 액세스 포인트(AP)(170a, 170b)와 통신할 수도 있다. 액세스 라우터(165)와 AP(170a, 170b) 사이의 통신은, 유선 이더넷(IEEE 802.3 표준), 또는 임의의 타입의 무선 통신 프로토콜을 통할 수도 있다. AP(170a)는 무선 인터페이스를 통해 WTRU(102d)와 통신한다. 여기서, WLAN 내의 WTRU 및 스테이션(STA)은 상호 교환적으로 사용될 수도 있다. WTRU는, 예를 들면, AP 또는 비 AP(non-AP) STA일 수도 있으며, 그 결과, 본원에서 설명되는 모든 예 및 도면은 AP 또는 비 AP STA에 동등하게 적용될 수도 있다. 여기서, WLAN 시스템은 IEEE 802.11 표준에 기초하여 동작하는 네트워크로 간주될 수도 있다. 본원의 예 중 임의의 것에서, WLAN은 고효율(HE) WLAN(HEW) 시스템, 또는 임의의 다른 타입의 WLAN 시스템일 수도 있다.

[0035] 인프라(Infrastructure) 기본 서비스 세트(Basic Service Set; BSS) 모드의 WLAN은, 예를 들면, BSS에 대한 AP 및 BSS 내의 AP와 관련되는 하나 이상의 WTRU(예를 들면, STA)를 포함할 수도 있다. AP는, 분배 시스템(distribution system; DS) 또는 BSS 안팎으로 트래픽을 반송하는(carry) 다른 타입의 유선/무선 네트워크에 액세스할 수도 있거나 또는 인터페이싱할 수도 있다. BSS 외부로부터 발생하는 WTRU로의 트래픽은 AP를 통해 도달할 수도 있고 WTRU로 전달될 수도 있다. BSS 외부의 목적지로의, WTRU로부터 발생하는 트래픽은, 각각의 목적지로 전달되도록 AP로 전송될 수도 있다. BSS 내의 WTRU 사이의 트래픽은 또한 AP를 통해 전송될 수도 있는데, 이 경우, 소스 WTRU는 트래픽을 AP로 전송할 수도 있고 AP는 그 트래픽을 목적지 WTRU로 전달할 수도 있다. BSS 내의 WTRU 사이의 이러한 트래픽은 피어 투 피어(peer-to-peer) 트래픽으로 간주될 수도 있다. 이러한 피어 투 피어 트래픽은, 예를 들면, IEEE 802.11e 다이렉트 링크 셋업(direct link setup; DLS) 또는 IEEE 802.11z 터널링된 DLS(tunneled DLS; TDLS)를 사용하는 DLS를 사용하여, 소스 WTRU와 목적지 WTRU 사이에서 직접적으로 전송될 수도 있다. 독립 BSS(Independent BSS; IBSS) 모드를 사용하는 WLAN은 AP를 가지지 않을 수도 있고, 서로 직접적으로 통신하는 WTRU를 구비할 수도 있다. 이 통신 모드는 "애드혹(ad-hoc)" 통신 모드로 칭해질 수도 있다. 본원에서, WTRU는 IEEE 802.11 STA 및/또는 AP를 포함할 수도 있다.

[0036] WLAN용 IEEE 802.11 계열의 명세는, 예를 들면, 더 높은 처리량, 확장된 송신 범위, 및 향상된 효율성과 같은 피처를 추가하는 신규의 향상된 버전을 포함하도록 계속 진화하고 있다. 다양한 802.11 프로토콜의 몇몇 양태가 하기에서 설명된다.

[0037] IEEE 802.11ac 인프라 동작 모드를 사용하여, AP는 고정 채널, 예컨대 주 채널(primary channel) 상에서 비콘을 송신할 수도 있다. 이 채널은 20 MHz 폭일 수도 있으며, BSS의 동작 채널일 수도 있다. 이 채널은 AP와의 연결을 확립하기 위해 WTRU에 의해 사용될 수도 있다. IEEE 802.11 시스템에서의 기본 채널 액세스 메커니즘은, 캐리어 감지 다중 액세스/충돌 회피(carrier sense multiple access with collision avoidance; CSMA/CA)일 수도 있다. CSMA/CA 채널 액세스를 사용하여, AP를 포함하는 모든 WTRU는 주 채널을 감지할 수도 있다. 채널이 사용 중인 것으로 검출되면, WTRU(AP를 포함함)는 채널에 액세스하는 것을 그만둘 수도 있다. 따라서, CSMA/CA는 주어진 BSS에서 임의의 주어진 시간에 단지 하나의 WTRU만이 송신하는 것을 허용할 수도 있고, 따라서 채널 상에서의 충돌을 방지할 수도 있다.

[0038] IEEE 802.11n 명세에 따르면, 높은 처리량(High Throughput; HT) WTRU는, 20 MHz 채널(예를 들면, 주 채널)과 같은 다른 채널에 더하여 통신을 위해 40 MHz 폭의 채널을 사용할 수도 있다. 이것은 주 20 MHz 채널을, 인접한 20 MHz 채널과 결합하여 40 MHz 폭의 연속 채널을 형성하는 것에 의해 달성될 수도 있다.

[0039] IEEE 802.11ac 명세에 따르면, 아주 높은 처리량(Very High Throughput; VHT) WTRU는 20MHz, 40MHz, 80MHz, 및/또는 160MHz 폭의 채널을 지원할 수도 있다. 예를 들면, 40 MHz 및 80 MHz 채널은 802.11n의 예에서와 같이, 연속하는 20 MHz 채널을 결합하는 것에 의해 형성될 수도 있다. 한 예에서, 160 MHz 채널이 여덟 개의 연속하는 20 MHz 채널을 결합하는 것에 의해, 또는 두 개의 연속하지 않는 80 MHz 채널을 결합하는 것에 의해 형성될 수도 있는데, 두 개의 연속하지 않는 80 MHz 채널을 결합하는 것은, 80 + 80 구성으로 칭해질 수도 있다. 80 + 80 구성의 경우, 데이터는, 채널 인코딩 이후, 그 데이터를 두 개의 스트림으로 분할하는 세그먼트 파서(segment parser)를 통과할 수도 있다. 역 고속 푸리에 변환(Inverse fast Fourier transform; IFFT) 및 시간 도메인 프로세싱이, 각각의 스트림에 대해 개별적으로 행해질 수도 있다. 데이터 스트림은 두 개의 채널로 매핑되어 두 개의 채널을 통해 송신될 수도 있다. 수신기에서, 이 80 + 80 구성 프로세싱은, 데이터의 두 개의 스트림을 결합하도록 역전될 수도 있고, 결합된 데이터는 매체 액세스 제어(MAC) 레이어로 전송될 수도 있다.

[0040] 1 GHz 미만의 동작 모드는 802.11af 및/또는 802.11ah에 의해 지원될 수도 있다. 802.11af 및 802.11ah 명세의 경우, 채널 동작 대역폭 및 캐리어는, 예를 들면, IEEE 802.11n 및 IEEE 802.11ac에서 사용되는 것에 비해 감소될 수도 있다. IEEE 802.11af 명세는, TV 화이트 스페이스(TV white space; TVWS) 스펙트럼에서 5 MHz, 10 MHz 및 20 MHz 대역폭을 지원할 수도 있다. IEEE 802.11ah 명세는, 비 TVWS 스펙트럼을 사용하여 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 및/또는 16 MHz 대역폭을 지원할 수도 있다. 802.11ah 표준에 대한 예시적인 사용 사례는, 매크로 커버리지 영역에서의 계량기(meter) 및 센서 디바이스의 지원이다. 계량기 및 센서 디바이스는 제한된 대역폭에 대한 지원과 같은 제한된 기능을 가질 수도 있으며, 매우 긴 배터리 수명과 같은 요건을 가질 수도 있다.

[0041] 802.11n, 802.11ac, 802.11af 및 802.11ah와 같은 다중 채널 및 채널 폭을 지원하는 WLAN 시스템은, 주 채널로 지정되는 채널을 포함할 수도 있다. 주 채널은, BSS 내의 모든 WTRU에 의해 지원되는 가장 큰 공통 동작 대역폭과 동일한 대역폭을 가질 수도 있다. 따라서, 주 채널의 대역폭은, BSS에서 동작하는 모든 WTRU 중에서, 가장 작은 대역폭 동작 모드를 지원하는 WTRU에 의해 제한될 수도 있다. 802.11ah의 예에서, BSS 내의 AP 및 다른 WTRU가 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, 또는 다른 채널 대역폭 동작 모드를 지원할 수도 있는 경우에도, 1 MHz 모드만을 지원하는 WTRU, 예를 들면, MTC 타입 디바이스가 존재하는 경우, 주 채널은 1 MHz 폭일 수도 있다. 캐리어 감지 및 NAV 설정은, 주 채널의 상태에 의존할 수도 있다. 예를 들면, 주 채널이 사용 중이면, AP로 송신하는 1 MHz 동작 모드만을 지원하는 WTRU로 인해, 전체 이용 가능한 주파수 대역은, 대부분의 주파수 대역이 아이들 상태로 남아 있고 이용 가능하더라도, 사용 중인 것으로 간주될 수도 있다.

[0042] 802.11ah에 의해 사용될 수도 있는 이용 가능한 주파수 대역은 다양한 국가의 경우 다음의 범위 내에 있다: 미국에서는 902 MHz 내지 928 MHz; 한국에서는 917.5 MHz 내지 923.5 MHz; 일본에서는 916.5 MHz 내지 927.5 MHz. IEEE 802.11ah에 대해 이용 가능한 총 대역폭은 국가 코드에 따라 6 MHz 내지 26 MHz이다.

[0043] 스펙트럼 효율성을 향상시키기 위해, IEEE 802.11ac 명세는, 예를 들면, 다운링크 OFDM 심볼 동안, 동일한 심볼의 시간 프레임에서 다수의 WTRU로의 다운링크 다중 유저 MIMO(MU-MIMO) 송신에 대한 개념을 도입하였다. 다운링크 MU-MIMO의 사용에 대한 잠재성은 현재 802.11ah에서도 또한 고려된다. 다운링크 MU-MIMO를 사용한 다수의 WTRU로의 송신은, 그것이 802.11ac에서 사용되는 바와 같이, (예를 들면, 동일한 심볼 타이밍을 사용하여) 공간적으로 직교하는 방식으로 동시에 다수의 WTRU로 패킷을 송신하는 것에 의해 가능하게 될 수도 있다. 그러나, 이 경우, AP와 함께 MU-MIMO 송신에서 수반되는 모든 WTRU는 동일한 채널 또는 대역을 사용할 수도 있는데, 이것은, 이어서, BSS에 대한 동작 대역폭을, AP와 함께 MU-MIMO 송신에서 포함되는 WTRU 중 임의의 하나에 의해 지원되는 최소 채널 대역폭으로 제한할 수도 있다.

[0044] 802.11을 사용하는 WLAN 시스템은 데이터의 성공적인 전달을 가능하게 하기 위해 확인 응답(ACK) 메커니즘을 활용할 수도 있다. 무선 송신은, 송신을 보호하기 위해 채널 코딩 및 인터리빙과 같은 보호 메커니즘이 활용될 수도 있을지라도, 신뢰 불가능할 수도 있다. 따라서, 올바른 패킷 수신의 확인 응답을 위한 ACK 메커니즘이 WLAN 시스템에서 사용될 수도 있다. 자신에게 주소 지정된 데이터 프레임을 성공적으로 수신하는 WTRU/AP는 긍정의(positive) 확인 응답(ACK)을 즉시 전송할 수도 있다. 프레임을 송신하는 WTRU/AP가 미리 결정된 양의 시간 내에 프레임에 대응하는 ACK를 수신하지 않으면, WTRU/AP는, 데이터 프레임이 목적지에서 정확하게 수신되지 않았다는 것을 가정할 수도 있고 데이터 프레임을 재송신할 수도 있다. WLAN 시스템의 모든 데이터 프레임이 이러한 방식으로 확인 응답될 수 있는 것은 아닐 수도 있다.

[0045] 블록 확인 응답(BA) 메커니즘은, 다수 프레임의 ACK를 더욱 효율적으로 만드는 방식으로서 802.11e 명세에서 도입되었다. BA 메커니즘은, 다수의 프레임의 수신측이 단일의 블록 ACK(BA)를 송신하여 데이터 프레임의 블록을 확인 응답하는 것을 허용하는 것에 의해 시스템 효율성을 향상시킬 수도 있다. BA 메커니즘은 또한, 프리앰블과 헤더가 다수의 ACK에 대해 한 번 전송될 수도 있기 때문에 오버헤드를 감소시킬 수도 있다. BA 메커니즘은, 더욱 즉각적인 확인 응답을 제공하는 즉각적인 BA, 및 예를 들면, 약간의 지연이 허용될 때 사용될 수도 있는 지연된 BA를 포함한다.

[0046] 802.11ah 명세는 짧은 ACK 패킷 포맷을 제안한다. 짧은 ACK 패킷 포맷은 짧은 트레이닝 필드(short training field; STF), 긴 트레이닝 필드(long training field; LTF) 및 신호(signal; SIG) 필드만을 포함할 수도 있다. 단일의 송신에서 둘 이상의 데이터 프레임을 전송(즉, 집성)하는 것에 의해 오버헤드를 감소시키기 위해, 프레임 집성 메커니즘(frame aggregation mechanism)이 WLAN 시스템에서 사용된다. 예를 들면, WLAN 시스템은, 단일의 송신에서 짧은 데이터 패킷을 집성하기 위해, 짧은 패킷 집성 메커니즘을 활용할 수도 있다. 따라서, 짧은 ACK 패킷 포맷을 사용하는 다수의 "짧은" ACK는 짧은 패킷 집성 메커니즘을 사용하여 송신될 수도 있다.

[0047] WLAN 시스템은, 집성된 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(aggregated MAC protocol data unit; A-MPDU) 및 집성된 MAC 서비스 데이터 유닛(aggregated MAC service data unit; A-MSDU)과 같은 싱글 유저(single user; SU) 집성 메커니즘을 활용할 수도 있다. 다중 유저(MU) 집성 메커니즘의 관점에서 더 적은 것(less)이 802.11 명세에서는 정의된다. 예를 들면, 802.11ac 명세는, UL 방향에서 폴링된 ACK를 개별적으로 전송하는 것으로 제한될 수도 있는 MU 집성 방법인 다운링크(downlink; DL) MU-MIMO를 제안한다. 따라서, DL MU-MIMO는, 특히, 짧은 ACK와 같은 더 짧은 패킷에 대해, 오버헤드를 추가한다. 추가적으로, 802.11 명세는, DL 방향에서 MU ACK/BA 집성을 제공하지 않을 수도 있다.

[0048] 미래의 WLAN 시스템을 개발하기 위해 IEEE 802.11 고효율 WLAN(High Efficiency WLAN; HEW) 연구 그룹(Study Group; SG)이 창설되었으며, 이러한 WLAN 시스템을 위해 802.11ax 명세가 개발되고 있다. HEW SG 및 802.11ax 명세의 목표는, 유저당 평균 처리량을 향상시키는 것 및 미래의 WLAN 시스템에서 다수 유저의 존재 하에서 일관되고 신뢰 가능한 방식으로 더 많은 유저를 지원하기 위한 메커니즘을 구현하는 것이다. 예를 들면, HEW SG는, 2.4 GHz 및 5 GHz 대역에서의 고밀도 시나리오를 비롯한 많은 사용 시나리오에서 무선 유저의 광범위한 스펙트럼에 대해 모든 유저가 경험할 수도 있는 서비스 품질을 향상시키기 위해 802.11 명세의 범위와 목적을 탐구하고 있다. AP, 및 WTRU의 조밀한 배치, 및 관련된 무선 리소스 관리(Radio Resource Management; RRM) 기술을 지원할 수도 있는 사용 사례가 HEW SG에 의해 고려되고 있다.

[0049] WLAN 시스템에 대해 고려되고 있는 잠재적인 애플리케이션은 다음의 출현하는 사용 시나라오를 포함할 수도 있지만, 그러나 이들을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 경기장 이벤트(stadium event)에 대한 데이터 전달; 기차역 및/또는 기업/소매 환경과 같은 높은 유저 밀도 시나리오; 비디오 전달에 대한 증가된 의존성에 대한 증거; 및/또는 의료 애플리케이션을 위한 무선 서비스.

[0050] HEW SG에서 개발된 프로젝트 인가 요청(Project Authorization Request; PAR) 및 표준 개발을 위한 기준(Criteria for Standards Development; CSD)에 기초하여, IEEE 표준위원회는 HE WLAN 시스템을 연구하고 802.11ax 명세를 개발하기 위해 IEEE 802.11ax 태스크 그룹(TGax)을 승인하였다. 예를 들면, TGax에 의해 수행된 연구로부터의 기여는, 다양한 애플리케이션에 대해 측정된 트래픽이 짧은 패킷에 대해 큰 가능성을 가지며, 짧은 패킷을 또한 생성할 수도 있는 네트워크 애플리케이션이 있다는 것을 보여준다. 짧은 패킷을 생성하는 애플리케이션의 예는 다음을 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다: 예를 들면, 가상 오피스; 송신 제어 프로토콜(TPC) ACK; 비디오 스트리밍 ACK; 디바이스/컨트롤러(예를 들면, 마우스, 키보드 및/또는 게임 컨트롤) 기능; 프로브 요청 및/또는 응답과 같은 액세스 커맨드; 액세스 네트워크 질의 프로토콜(access network query protocol; ANQP) 및/또는 프로브 요청과 같은 네트워크 선택; 및/또는 제어 프레임과 같은 네트워크 관리.

[0051] 802.11ax 명세는, UL 및/또는 DL OFDMA, 및/또는 UL 및/또는 DL MU-MIMO를 포함하는 MU 피쳐를 지원할 수도 있다. 예를 들면, 이러한 MU 통신은, UL MU 송신에 대한 응답에서 전송되는 DL ACK를 다중화하기 위한 메커니즘을 지원할 수도 있다. 소정의 802.11 명세에 기초한 WLAN 시스템은, 짧은 패킷 및/또는 짧은 페이로드에 대해 큰 오버헤드 및/또는 지연을 가질 수도 있다. 따라서, 짧은 패킷/버스트의 송신을 위해 (예를 들면, 802.11ax 명세에 기초하여) MAC 효율성을 향상시킬 수도 있고, 매체 액세스 오버헤드를 감소시킬 수도 있고, 및/또는 WLAN 시스템의 지연을 감소시킬 수도 있는 접근법 및 메커니즘이 본원에서 설명된다. 본원에서 설명되는 접근법은, DL 및 UL OFDMA 및 DL 및 UL MU-MIMO를 포함하는 그러나 이들로 제한되지는 않는 MU 통신의 맥락에서의 ACK 및/또는 다른 피드백 정보에 대한 효과적인 집성 스킴을 포함한다. 본원에서 설명되는 접근법은 동시적인 MU 짧은 패

킷 송신을 효과적으로 허용하도록 설계된다.

[0052] 802.11ax 명세는 UL MU 송신 이후 다수의 WTRU에 확인 응답하기 위해 다중 WTRU(예를 들면, 다중 STA) 블록 ACK(M-BA) 제어 프레임을 사용하기 위한 프레임워크를 정의한다. 도 2 및 도 3은 다중 WTRU 블록 ACK(M-BA) 제어 프레임에 대한 예시적인 포맷을 도시한다. 도 2 및 3의 예는 ACK 및/또는 BA 정보(예를 들면, 다중 WTRU ACK/BA)를 포함할 수도 있다. 본원에서 설명되는 예는 다음 타입의 확인 응답 중 임의의 것에 적용될 수 있고 그 임의의 것을 상호 교환적으로 참조할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것으로 제한되지는 않는다: 다중 WTRU 블록 ACK; 다중 STA 블록 ACK(M-BA); 다중 WTRU BA; 다중 STA BA; 다중 WTRU ACK/BA; 및/또는 다중 STA ACK/BA. 예를 들면, 다중 WTRU ACK/BA 프레임은 ACK 패킷(들)만을, 또는 BA 패킷(들)만을, 또는 ACK 및 BA 패킷 둘 다를 포함할 수도 있다.

[0053] 도 2는 예시적인 다중 WTRU BA 프레임(200)의 프레임 포맷을 도시한다. 다중 WTRU BA 프레임(200)은, 예를 들면, 다중 트래픽 식별자(multi-traffic identifier; 다중 TID) BA 프레임 포맷을 수정하는 것에 의해 정의될 수도 있다. 다중 WTRU BA 프레임(300)은 MAC 헤더(202)를 포함할 수도 있다. 다중 WTRU BA 프레임(200)은 다음의 필드 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 프레임 제어 필드(204)(예를 들면, 2 옥텟); 지속 기간 및/또는 식별(ID) 필드(206)(예를 들면, 2 옥텟); 수신 WTRU 어드레스(RA) 필드(208)(예를 들면, 6 옥텟); 송신하는 WTRU 어드레스(TA) 필드(210)(예를 들면, 6 옥텟); BA 제어 필드(212)(예를 들면, 2 옥텟); BA 정보 필드(214)(예를 들면, 가변 길이); 및/또는 프레임 체크 시퀀스(frame check sequence; FCS)(216)(예를 들면, 4 옥텟). BA 제어 필드(212)는 프레임(200)이 다중 WTRU BA 프레임이다는 표시를 포함할 수도 있다. 다른 예에서, 프레임(200)이 다중 WTRU BA 프레임이다는 표시는 프레임(200)의 임의의 곳에 포함될 수도 있다. 한 예에서, BA 제어 필드(212)는 16 비트인 B0 내지 B15를 포함할 수도 있다. BA 제어 필드(212)는 다음의 서브필드 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 블록 확인 응답 요청(BAR) ACK 정책 필드(218)(예를 들면, 비트 B0); 다중 TID 필드(220)(예를 들면, 비트 B1); 압축된 비트맵 필드(222)(예를 들면, 비트 B2); 그룹 코드 기록(group code recording; GCR) 필드(224)(예를 들면, 비트 B3); 예약 필드(들)(226)(예를 들면, 비트 B4 내지 B11); 및/또는 TID_INFO 필드(228)(예를 들면, 비트 B12 내지 B15).

[0054] BA 정보 필드(214)는, 각각의 TID에 대해 반복되는 정보를 포함할 수도 있다. BA 정보 필드(214)에서의 반복된 정보는 다음의 것 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: TID별 정보 필드(per-TID information field)(230)(예를 들면, 2 옥텟); BA 시작 시퀀스 제어 필드(232)(예를 들면, 2 옥텟); 및/또는 BA 비트맵 필드(234)(예를 들면, 8 옥텟). BA 정보 필드(214) 내의 각각의 TID에 대한 각각의 반복된 정보는 상이한 WTRU(들)로 주소 지정될 수도 있다. 예를 들면, 예약 필드(236)(예를 들면, 비트 B0 내지 B11)의 일부일 수도 있는 TID별 정보 필드(230)의 비트 B0 내지 B10은, BA 정보 필드(214)의 의도된 수신기를 식별하는 관련 식별자(association identifier; AID)를 반송할 수도 있다. TID별 정보 필드(230)는 TID 값 필드(238)(예를 들면, 비트 B12 내지 B16)를 포함할 수도 있다.

[0055] 도 3은 다른 예시적인 다중 WTRU BA 프레임(300)의 프레임 포맷을 도시한다. 다중 WTRU BA 프레임(300)은, 예를 들면, 다중 TID BA 프레임 포맷을 수정하는 것에 의해 정의될 수도 있다. 다중 WTRU BA 프레임(300)은 MAC 헤더(302)를 포함할 수도 있다. 다중 WTRU BA 프레임(300)은 다음 필드 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 프레임 제어 필드(304)(예를 들면, 2 옥텟); 지속 기간 및/또는 식별(ID) 필드(306)(예를 들면, 2 옥텟); RA 필드(308)(예를 들면, 6 옥텟); TA 필드(310)(예를 들면, 6 옥텟); BA 제어 필드(312)(예를 들면, 2 옥텟); BA 정보 필드(314)(예를 들면, 가변 길이); 및/또는 FCS(316)(예를 들면, 4 옥텟). BA 제어 필드(312)는 프레임(300)이 다중 WTRU BA 프레임이다는 것을 나타낼 수도 있다. 한 예에서, BA 제어 필드(312)는 16 비트인 B0 내지 B15를 포함할 수도 있다. BA 제어 필드(312)는 다음의 서브필드 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: BAR ACK 정책 필드(318)(예를 들면, 비트 B0); 다중 TID 필드(320)(예를 들면, 비트 B1); 압축된 비트맵 필드(322)(예를 들면, 비트 B2); GCR 필드(324)(예를 들면, 비트 B3); 예약 필드(들)(326)(예를 들면, 비트 B4 내지 B11); 및/또는 TID_INFO 필드(328)(예를 들면, 비트 B12 내지 B15).

[0056] BA 정보 필드(314)는 각각의 TID에 대해 반복되는 정보를 포함할 수도 있다. BA 정보 필드(314)에서의 반복된 정보는 다음의 것 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: TID별 정보 필드(330)(예를 들면, 2 옥텟); BA 시작 시퀀스 제어 필드(332)(예를 들면, 2 옥텟); 및/또는 BA 비트맵 필드(334)(예를 들면, 8 옥텟). 다중 WTRU BA 프레임(300)은, BA에 추가적으로 또는 BA 대신에, WTRU마다 ACK 표시를 허용할 수도 있다. 예를 들면, BA 정보 필드(314)에서, TID별 정보 필드(330) 내의 비트

B11이 설정되면, BA 비트맵 서브필드(334) 및/또는 BA 시작 시퀀스 제어(sequence control; SC) 서브필드(332)는 BA 정보 필드(314)에 존재하지 않을 수도 있다. 이 시나리오에서, BA 정보 필드(314)는, TID별 정보 필드(330)의 비트 B0 내지 B10에서 나타내어지는 AID를 갖는 TID별 정보 필드(330)의 B11에서 WTRU에 대한 ACK를 나타낼 수도 있다. TID별 정보 필드(330)의 비트 B0 내지 B10은, BA 정보 필드(314)의 의도된 수신기를 식별하는 AID 필드를 반송할 수도 있다. TID별 정보 필드(330)는 TID 값 필드(338)(예를 들면, 비트 B12 내지 B16)를 포함할 수도 있다.

[0057] 예시적인 시나리오에서, 수신측 WTRU로 송신하는 발신기(originator) WTRU는, 예를 들면, 지연된 ACK, 지연된 BA, HT 지연된 BA 확장, 다중 WTRU ACK 프레임, 및/또는 다중 WTRU ACK/BA 프레임과 같은 지연된 확인 응답을 수신측 WTRU로부터 수신할 수도 있다. 각각의 WTRU가 상이한 요건을 가질 수도 있고, 각각의 송신이 다양한 QoS 요건을 갖는 트래픽을 포함할 수도 있기 때문에, 송신된 패킷은 ACK를 수신할 상이한 지연 허용 오차 기간(delay tolerance period)을 가질 수도 있다. 다른 예시적인 시나리오에서, 패킷은, 그것이 매체에 액세스할 수 있기 이전에 시간의 어떤 기간 동안 버퍼링되었을 수도 있는데, 이것은 패킷이 이미 약간의 지연을 경험했다는 것을 의미한다.

[0058] 따라서, 이들 시나리오 중 몇몇에서, 지연된 BA가 자신의 지연 허용 오차 내에 있도록, 예를 들면, 지연된 BA에 의해 정상적으로 확인 응답될 수도 있는 패킷이 즉각적인 ACK 또는 BA 프레임에 의해 즉시 확인 응답되어 자신의 지연 허용 오차 이내에서 유지하는 것을 필요로 할 수도 있다. 따라서, 수신측 WTRU가 가장 적절한 확인 응답 옵션을 선택할 수도 있도록, 그리고 수신측 WTRU가 대응하는 지연 허용 오차 기간 내에서 ACK를 송신할 수도 있도록, 발신하는 WTRU가 ACK 지연 및/또는 지연 허용 오차와 같은 정확한 지연 요건을 나타내고 교환하기 위한 메커니즘 또는 셋업 프로시져를 제공하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0059] 한 예에 따르면, 고효율 ACK 셋업 및 고효율 ACK 송신 프로시져는, WLAN 시스템에서 고효율 ACK 메커니즘의 사용을 가능하게 하도록 정의될 수도 있다. 본원의 예 중 임의의 것에서, WTRU는 AP 또는 비 AP일 수도 있다. 예를 들면, 제1 WTRU(즉, AP 또는 비 AP WTRU)는 제2 WTRU(예를 들면, AP 또는 비 AP WTRU)와의 새로운 확인 응답 배열을 셋업할 수도 있다. 예를 들면, 제2 WTRU는 제1 WTRU가 관련되는 AP일 수도 있다. 다른 예에서, 제2 WTRU는 다른 비 AP WTRU일 수도 있다. 제1 WTRU는 제2 WTRU와의 새로운 확인 응답 셋업 프로시져를 개시하기 위해 ACK 셋업 요청 프레임을 제2 WTRU로 전송할 수도 있다.

[0060] 도 4a는 다중 WTRU ACK/BA 메커니즘에 대한 ACK를 셋업하기 위해 사용될 수도 있는 예시적인 ACK 셋업 요청 프레임(400A)의 프레임 포맷을 도시한다. 예시적인 ACK 셋업 요청 프레임(400A)은, (예를 들면, WTRU 또는 트래픽에 기초하여) 프레임(400A) 내에서 반복되는 다른 필드 내에 네스트화될(nested) 수도 있는, 및 또는 ACK 셋업 요청 프레임(400A) 내에서 임의의 순서로 나타날 수도 있는 다음의 필드 및/또는 서브필드 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 프리앰블(402); MAC 헤더(403); 프레임 몸체(frame body)(404); 프레임 체크 시퀀스(FCS) 필드(406); 트래픽 필드(408_1 ... 408_N); 트래픽 식별 필드(410); 우선 순위 정보 필드(412); 예상된 생성 주기/빈도 필드(414); 예상된 생성 시간 필드(416); 예상된 사이즈 필드(418); 상세한 지연 허용 오차 표시 필드(420); 지연 허용 오차 필드(422); 재송신 시간 필드(424); 폐기(discard) 시간 필드(426); 지연 허용 오차 분류(delay tolerance classification; DTC) 필드(428); 및/또는 ACK 타입 필드(432_1 ... 432_K). ACK 셋업 요청 프레임(400A)은 도시되지 않은 다른 필드를 포함할 수도 있다. ACK 셋업 요청 프레임(400A)의 필드는 하기에서 더 상세히 설명된다.

[0061] 프리앰블 필드(402)는, 트레이닝 신호, 수신측(즉, 수신하는) WTRU가 ACK 셋업 요청 프레임(400A)을 디코딩하는 방법에 관한 정보 및/또는 확인 응답 셋업에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 프레임 몸체 필드(404)는 ACK 셋업 시 수신측 WTRU에 대한 정보를 반송할 수도 있다. 프리앰블 필드(402) 및/또는 프레임 몸체(404), 또는 프레임(400A)의 임의의 부분은, 트래픽 필드(408_1 ... 408_N) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 트래픽 필드(408_1 ... 408_N)의 각각은 다음의 정보 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 트래픽 식별자(traffic identifier; TID)에 의해 식별될 수도 있는 하나 이상의 대응하는 트래픽 스트림에 관한 정보; 하나 이상의 패킷에 관한 정보; 및/또는 ACK 메커니즘에 대한 배열을 셋업하거나 또는 만드는 발신하는 WTRU에 대한 하나 이상의 액세스 카테고리(access category; AC)에 관한 정보.

[0062] 예를 들면, 각각의 트래픽 필드(408_1 ... 408_N)는 다음의 필드 중 하나 이상을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 하나 이상을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 트래픽 식별 필드(410); 우선 순위 필드(412); 예상된 생성 주기/빈도 필드(414); 예상된 생성 시간 필드(416); 예상된 사이즈 필드(418); 상세한 지연 표시 필드(420); 및

ACK 타입 필드(430). 트래픽 식별(ID) 필드(410)는 다음 정보를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 트래픽 식별 정보를 포함할 수도 있다: 트래픽 스트림에 대한 TID; 트래픽에 대한 액세스 카테고리; 우선 순위; 패킷/집성된 패킷 시퀀스 번호; 패킷 일괄 처리(batch) 번호(즉, 일괄 처리 또는 패킷의 세트의 수); 및/또는 발신하는(송신하는) WTRU에 의해 정의되는 몇몇 아이덴티티.

[0063] 우선 순위 필드(412)는, 예를 들면, 유저 우선 순위(User Priority; UP)와 같은, 트래픽 및/또는 발신하는 WTRU의 우선 순위를 나타낼 수도 있다. 예상된 생성 주기/빈도 필드(414)는, 나타내어지는 트래픽 및/또는 WTRU의 생성 주기 및/또는 빈도를 나타낼 수도 있다. 예상된 생성 시간 필드(416)는, 예를 들면, (예를 들면, 타이밍 동기화 함수(timing synchronization function; TSF) 타이머를 사용하여) 시간 기준(time reference)으로부터의 오프셋을 나타내는 것에 의해, 또는 절대 시간 또는 임의의 다른 시간 기준을 나타내는 것에 의해 트래픽 및/또는 WTRU의 생성 시간을 나타낼 수도 있다.

[0064] 예상된 사이즈 필드(418)는, 나타내어진 트래픽 또는 발신하는 WTRU에 대해 생성되는 데이터의 예상된 사이즈를 나타낼 수도 있다. 상세한 지연 표시 필드(420)는 상세한 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있으며, 다음의 서브필드를 포함할 수도 있지만, 그러나 다음의 서브필드를 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 지연 허용 오차 필드(422); 재송신 시간 필드(424); 폐기 시간 필드(426); 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드(428). 지연 허용 오차 필드(422)는 나타내어진 트래픽의 패킷이 유지할 수도 있는 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 필드(422)는 나노초(ns), 마이크로초(㎲), 밀리초(ms), 시간 단위(time unit; TU), 또는 임의의 다른 시간 단위로 명시될 수도 있다. 한 예에서, 지연 허용 오차 필드(422)는 다음으로부터 명시될 수도 있다: 패킷의 생성의 시간; UL 요청 프레임의 송신; 소정의 시점; 및/또는 TSF 타이머의 소정의 값.

[0065] 재송신 시간 필드(424)는, 송신하는(발신하는) WTRU가 송신된 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)이 정확하게 수신되지 않은 것으로 간주하고, 그 패킷(또는 집성된 패킷)에 대한 재송신 프로시져를 시작할 시간을 나타낼 수도 있다. 재송신 시간 필드(424)는 절대 시간으로서, 또는, 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 한 예에서, 재송신 시간 필드(424)에 의해 나타내어지는 재송신 시간이 경과한 이후, 수신하는(수신측) WTRU는, ACK/BA 또는 다중 WTRU ACK/BA와 같은 ACK 프레임을, 나타내어진 패킷에 대해 이러한 ACK 프레임이 이전에 송신되지 않았더라도, 송신하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0066] 폐기 시간 필드(426)는, 송신하는 WTRU가 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)을 쓸모 없는 것으로 간주할 수도 있고 그 패킷을 송신 또는 재송신하려고 시도하지 않을 수도 있는 시점을 나타낼 수도 있다. 폐기 시간 필드(426)는 절대 시간으로서, 또는, 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 시간의 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 폐기 시간 필드(426)에 의해 나타내어지는 폐기 시간 이후에, WTRU, 예를 들면 AP는, 나타내어진 패킷의 송신을 위해 리소스를 스케줄링 또는 할당하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0067] 지연 허용 오차 분류 필드(428)는 지연 허용 오차 레벨로 추상화될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 레벨은 다음을 포함할 수도 있다: 유사하게 정의되는 다른 레벨 중에서도, 0 ns 내지 50 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 0, 및 51 ns 내지 100 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 1. 허용 오차 간격은 지연 허용 오차 분류 레벨(또는 지연 허용 오차 분류 번호 또는 값)을 사용하여 계산될 수도 있다. 지연 허용 오차 분류 레벨 및 관련된 지연 허용 오차 간격은, 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 필드(428)에서 나타내어질 수도 있다. 한 예에서, 지연 허용 오차 분류 레벨의 각각은, 대응하는 지연 허용 오차 간격, 재송신 시간, 폐기 시간, 및/또는 소망되는 ACK 타입의 사전 정의된 또는 미리 설정된 값과 관련될 수도 있다.

[0068] ACK 타입 필드(430)는, 나타내어진 트래픽 또는 발신하는 WTRU에 적용 가능한 확인 응답 타입을 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, ACK 타입은 다음의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 다음의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: SU ACK; 즉각적인 SU BA; SU 지연 BA(SU delayed BA); SU HT 지연 BA; 즉각적인 다중 WTRU ACK/BA; 지연된 다중 WTRU ACK/BA; 즉각적인 MU ACK; 즉각적인 MU BA; 지연된 MU BA; 및/또는 지연된 MU HT 지연 BA. 각각의 ACK 타입은 지연 허용 오차 분류(DTC)와 관련될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 레벨 0(DTC0)은 즉각적인 SU ACK/BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 1(DTC1)은 SU 지연 BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 2(DTC2)는 지연된 다중 WTRU ACK/BA와 관련될 수도 있다. 한 예에서, 패킷이 생성될 때, 이 패킷에 대한 UL 요청 메시지는 DTC 레벨을 DTC2(즉, 더 긴 지연에 대한 허용 오차)로서 나타낼 수도 있다. 따라서, 지연 허용 오차 분류 DTC2를 가지고 패킷에 대해 리소스가 신속하게 할당되는 경우, 패킷은 지연된 다중 WTRU ACK/BA에 의해 확인 응답될 수도 있다는 것이 가정될 수도 있다. 패킷의 지연 허

용 오차 분류가 DTC0(즉, 긴 지연에 대해 더 짧은 지연/더 적은 허용 오차를 필요로 함)이 되도록 훨씬 나중의 시간에 패킷에 대해 리소스가 할당되었다면, 패킷은 즉각적인 SU ACK/BA를 사용하여 직접적으로 확인 응답될 필요가 있을 수도 있다. 나타내어진 트래픽에 대해 하나보다 많은 타입의 ACK(예를 들면, ACK 타입 필드(432_1 ... 432_K))가 사용될 수도 있고, 각각의 ACK 타입은 지연 허용 오차 분류와 관련될 수도 있다.

[0069] ACK 셋업 요청 프레임(400A)과 같은 ACK 셋업 요청 프레임을 수신하는 수신측 WTRU는 즉시 또는 지연되어 ACK 셋업 응답 프레임을 가지고 응답할 수도 있다. ACK 셋업 응답 프레임의 예시적인 설계는 프리앰블 및/또는 프레임 몸체를 포함할 수도 있다. 프리앰블은, 트레이닝 신호 및 수신 WTRU가 프레임을 디코딩하는 방법 및/또는 확인 응답 셋업에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 프레임 몸체는 확인 응답 셋업시 수신 WTRU에 대한 정보를 반송할 수도 있다. 프리앰블 및/또는 프레임 몸체 또는 프레임의 임의의 부분은 다음의 필드 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 하나 이상을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 상태 필드; 재송신 시간 필드, 폐기 시간 필드 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드를 포함할 수도 있는 상세한 지연 표시 필드에 대한 대안적 값; 및/또는 ACK 타입 필드에 대한 대안적 값. 예시적인 ACK 셋업 응답 프레임 내의 필드는 하기에서 설명된다.

[0070] ACK 셋업 응답 프레임의 상태 필드는 다음의 상태를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는 ACK 셋업 프로시져의 상태를 나타낼 수도 있다: 성공; 실패; 이유 없는 실패; 및/또는 대안적 값을 갖는 실패.

[0071] ACK 셋업 응답 프레임의 상세한 지연 표시 필드에 대한 대안적인 값은 상세한 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있고, 재송신 시간 필드 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드를 포함할 수도 있다. 재송신 시간 필드는, 송신하는 WTRU가 송신된 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)이 정확하게 수신되지 않은 것으로 간주할 수도 있고, 그 패킷에 대한 재송신 프로시져를 시작할 수도 있는 시간을 나타낼 수도 있다. 재송신 시간은 절대 시간으로서, 또는 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 재송신 시간 이후, 수신하는 WTRU는, ACK/BA, 다중 WTRU ACK/BA와 같은 확인 응답 프레임을, 그 패킷에 대한 확인 응답이 이전에 송신되지 않았더라도, 송신하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0072] 폐기 시간 필드는, 수신하는 WTRU가 패킷의 송신/재송신을 위한 리소스를 스케줄링 또는 할당하지 않을 것을 결정할 수도 있는 시점을 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, 이러한 폐기 시간은, 예상된 생성 시간으로부터, 또는 패킷의 제1 송신으로부터, 또는 패킷을 포함하는 그 프레임에 대한 제1 UL 요청 프레임의 송신으로부터 명시될 수도 있다. 상기에서 설명되는 바와 같이, 지연 허용 오차 분류는, 다른 레벨 중에서도, 0 ns 내지 50 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 0, 및 51 ns 내지 100 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 1과 같은 몇몇 레벨로 추상화될 수도 있다. 허용 오차 간격은 지연 허용 오차 분류 번호를 사용하여 계산될 수도 있다. 지연 허용 오차 분류 레벨 및 관련된 지연 허용 오차 간격이 나타내어질 수도 있다. 지연 허용 오차 분류 레벨의 각각은, 지연 허용 오차 간격, 재송신 시간 및/또는 폐기 시간에 대응하는 설정 값뿐만 아니라, 소망되는 ACK 타입과 관련될 수도 있다.

[0073] ACK 타입 필드에 대한 대안적인 값은, 나타내어진 트래픽 또는 WTRU에 적용 가능한 응답 타입을 나타내기 위해 사용될 수도 있다. ACK 타입은 다음의 타입 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: SU ACK; 즉각적인 SU BA; SU 지연 BA; SU HT 지연 BA; 즉각적인 다중 WTRU ACK/BA; 지연된 다중 WTRU ACK/BA; 즉각적인 MU ACK; 즉각적인 MU BA; 지연된 MU BA; 및/또는 지연된 MU HT 지연 BA.

[0074] 각각의 ACK 타입은 지연 허용 오차 분류(DTC)와 관련될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 레벨 0(DTC0)은 즉각적인 SU ACK/BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 1(DTC1)은 SU 지연 BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 2(DTC2)는 지연된 다중 WTRU ACK/BA와 관련될 수도 있다. 한 예에서, 패킷이 방금 생성된 경우, 이 패킷에 대한 UL 요청은 DTC2를 나타낼 수도 있다. 리소스가 DTC2를 갖는 패킷에 대해 신속하게 할당되는 경우, 패킷은 지연된 다중 WTRU ACK/BA에 의해 확인 응답될 수도 있다. 패킷이 DTC0이 되었을 때 훨씬 나중의 시간에 패킷에 대해 리소스가 할당되었다면, 패킷은 즉각적인 SU ACK/BA를 사용하여 직접적으로 확인 응답될 수도 있다.

[0075] 도 4b는 WLAN 시스템에서의 예시적인 ACK 요청 셋업 프로시져(400B)의 흐름도를 도시한다. 예시적인 WLAN 시스템은 AP(440), WTRU(442) 및 도시되지 않은 다른 디바이스를 포함할 수도 있다. AP(440)는 등가적으로 비 AP WTRU(즉, 비 AP STA)일 수도 있고, 마찬가지로, WTRU(442)는 AP 또는 비 AP WTRU일 수도 있다. 한 예에서,

AP(440) 및 WTRU(442)는 동일한 BSS 및/또는 WTRU(442)의 일부일 수도 있고 AP(440)와 관련될 수도 있다. 446에서, AP(440)는, 지연 허용 오차 분류 레벨, 지연 허용 오차 간격에 대한 그들의 관련된 값, 및/또는 그들의 관련된 확인 응답 타입의 각각을 명시할 수도 있다. 예를 들면, AP(440)는 비콘(445), 또는 마찬가지로 짧은 비콘, 프로브 응답, 다른 타입의 제어 프레임, 관리 프레임, 데이터, 프레임 확장, 및/또는 다른 타입의 프레임을 사용하여 WTRU(442)(및 도시되지 않은 다른 디바이스)에 이 정보를 제공할 수도 있다.

[0076] WTRU(442)는 ACK 셋업 요청 프레임(448)을 AP(440)로 전송할 수도 있다. AP(440)는, ACK 셋업 요청 프레임(448)을 수신한 이후, ACK 셋업 응답 프레임(450)을 사용하여, WTRU(442)에게 즉시 또는 지연되어 응답할 수도 있다. 한 예에서, AP(440)는, ACK 셋업 응답 프레임(450)을 통해, 제안된 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 관련된 ACK 타입(이것은 지연 허용 오차 분류 레벨과 관련될 수도 있음)을 수락 또는 거절할 수도 있거나, 또는 대안적인 값을 가지고 응답하는 것에 의해 그 값을 거절할 수도 있다.

[0077] 요청하는 WTRU(442)가 AP(440)에 의해 제안되는 지연 허용 오차 표시 및/또는 관련된 ACK 타입에 대한 대안적인 값이 수락 가능하다는 것을 알게 되면, WTRU(442)는 또한, 예를 들면, 제안된 값을 갖는 다른 ACK 셋업 요청 프레임(도시되지 않음)을 전송하는 것에 의해 대안적인 값을 확인 응답할 수도 있는데, AP(440)는, 다른 ACK 셋업 요청 프레임에 대해, "성공"으로 설정되는 상태 필드를 갖는 다른 ACK 셋업 응답 프레임(도시되지 않음)을 전송할 수도 있다. 요청하는 WTRU(442)가 대안적 값을 수락할 수 없다는 것을 알게 되면, WTRU(442)는 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 ACK 타입(이것은 상이한 지연 허용 오차 분류 레벨과 관련될 수도 있음)에 대한 새로운 값을 갖는 ACK 요청 프레임(도시되지 않음)을 재전송할 수도 있다.

[0078] 다른 예에서, 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 ACK 타입(이것은 상이한 지연 허용 오차 분류 레벨과 관련될 수도 있음)은, 예를 들면, BA, 지연된 BA, HT 지연 BA 확장, 및/또는 다중 WTRU ACK/BA에 대한 셋업 프로세스에서 포함될 수도 있다. 다른 예에서, ACK 셋업 요청 및 응답 프레임의 임의의 부분 또는 이들의 임의의 조합은 다음 프레임 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다: 액션 프레임과 같은 관리 프레임 또는 제어 프레임; 액션 없음 ACK 프레임; 다른 타입의 관리 프레임; 제어 프레임; 확장 프레임; 널 데이터 패킷(null data packet; NDP) 프레임; 및/또는 MAC 정보 프레임을 반송하는 NDP. 더욱이, 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 ACK 타입은, 추가적으로 또는 대안적으로 , 관리 프레임, 제어 프레임, 확장 프레임, NDP 프레임, 또는 데이터 프레임의 정보 엘리먼트, 서브 엘리먼트, 필드, 또는 서브필드의 세트 또는 서브세트로서 또는 MAC/PLCP 헤더의 일부로서 구현될 수도 있다.

[0079] 다른 예에서, WTRU는 UL 요청에서 AP에게 지연 허용 오차 및 바람직한(preferred) 확인 응답 옵션을 나타낼 수도 있다. 도 5는 지연 허용 오차 표시 및 ACK 타입을 갖는 예시적인 UL 요청 프레임(500)의 프레임 포맷을 도시한다. UL 요청 프레임(500)은 프리앰블(502), MAC 헤더(503), 프레임 몸체(504), 및 FCS 필드(506)를 포함할 수도 있다. 프리앰블(502)은, 트레이닝 신호 및/또는 수신하는(수신측) WTRU가 UL 요청 프레임(500)을 디코딩하는 방법에 관한 및/또는 확인 응답 셋업에 관한 정보를 포함할 수도 있다. 프레임 몸체(504)는 확인 응답 셋업 시 수신하는 WTRU에 대한 정보를 반송할 수도 있다.

[0080] 프리앰블(502) 및/또는 프레임 몸체(504), 또는 UL 요청 프레임(500)의 임의의 부분은 트래픽 필드 1 내지 트래픽 필드 N 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 트래픽 필드(508_1 ... 508_N) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 트래픽 필드(508_1, ..., 508_N)의 각각은 다음의 정보 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 하나 이상의 대응하는 트래픽 스트림에 관한 정보; 하나 이상의 패킷에 관한 정보; 및/또는 발신하는 WTRU가 송신할 리소스를 요청하고 있는 하나 이상의 액세스 카테고리(AC)에 관한 정보.

[0081] 예를 들면, 각각의 트래픽 필드(508_1, ..., 508_N)는 다음의 필드 중 하나 이상을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 하나 이상을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 트래픽 식별 필드(510); 우선 순위 필드(512); 예상된 사이즈 필드(514); 상세한 지연 표시 필드(520); 및 ACK 타입 필드(530). 트래픽 식별(ID) 필드(510)는 다음 정보를 포함하는, 그러나 이들로 제한되지는 않는 트래픽 식별 정보를 포함할 수도 있다: 트래픽 스트림에 대한 TID; 트래픽에 대한 액세스 카테고리; 우선 순위; 패킷/집성된 패킷 시퀀스 번호; 패킷 일괄 처리 번호(즉, 일괄 처리 또는 패킷의 세트의 수); 및/또는 발신하는(송신하는) WTRU에 의해 정의되는 몇몇 아이덴티티.

[0082] 우선 순위 필드(512)는, 예를 들면, 유저 우선 순위(UP)와 같은, 트래픽 및/또는 발신하는 WTRU의 우선 순위를 나타낼 수도 있다. 사이즈 필드(514)는 나타내어진 트래픽 또는 WTRU에 대해 버퍼링되는 데이터의 사이즈를 나타낼 수도 있다. 상세한 지연 표시 필드(520)는 나타내어진 트래픽에 대한 상세한 지연 허용 오차를 나타낼 수

도 있으며, 다음의 서브필드를 포함할 수도 있지만, 그러나 다음의 서브필드를 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 지연 허용 오차 필드(522); 재송신 시간 필드(524); 폐기 시간 필드(526); 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드(528). 지연 허용 오차 필드(522)는, 나타내어진 트래픽의 패킷이 유지할 수도 있는 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 필드(522)는 나노초(ns), 마이크로초(μs), 밀리초(ms), 시간 단위(TU), 또는 임의의 다른 시간 단위로 명시될 수도 있다. 한 예에서, 지연 허용 오차 필드(522)는 다음으로부터 명시될 수도 있다: 패킷의 생성의 시간; UL 요청 프레임(500)의 송신; 소정의 시점; 및/또는 TSF 타이머의 소정의 값.

[0083] 재송신 시간 필드(524)는, 송신하는(발신하는) WTRU가 송신된 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)이 정확하게 수신되지 않은 것으로 간주하고, 그 패킷(또는 집성된 패킷)에 대한 재송신 프로시져를 시작할 시간을 나타낼 수도 있다. 재송신 시간 필드(524)는 절대 시간으로서, 또는, 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 한 예에서, 재송신 시간 필드(524)에 의해 나타내어지는 재송신 시간이 경과한 이후, 수신하는(수신측) WTRU는, ACK/BA, 다중 WTRU ACK/BA와 같은 ACK 프레임을, 나타내어진 패킷에 대해 이러한 ACK 프레임이 이전에 송신되지 않았더라도, 송신하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0084] 폐기 시간 필드(526)는, 송신하는 WTRU가 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)을 쓸모 없는 것으로 간주할 수도 있고 그 패킷을 송신 또는 재송신하려고 시도하지 않을 수도 있는 시점을 나타낼 수도 있다. 폐기 시간 필드(526)는 절대 시간으로서, 또는, 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 시간의 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 폐기 시간 필드(526)에 의해 나타내어지는 폐기 시간 이후에, WTRU, 예를 들면 AP는, 나타내어진 패킷의 송신을 위해 리소스를 스케줄링 또는 할당하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0085] 지연 허용 오차 분류 필드(528)는 지연 허용 오차 레벨로 추상화될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 레벨은 다음을 포함할 수도 있다: 유사하게 정의되는 다른 레벨 중에서도, 0 ns 내지 50 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 0, 및 51 ns 내지 100 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 1. 허용 오차 간격은 지연 허용 오차 분류 레벨(또는 번호 또는 값)을 사용하여 계산될 수도 있다. 지연 허용 오차 분류 레벨 및 관련된 지연 허용 오차 간격은, 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 필드(528)에서 나타내어질 수도 있다. 이러한 지연 허용 오차 분류가 이미 셋업되었거나 또는 미리 결정된 경우, 지연 허용 오차 분류 필드(528)는 단순히 DTC 레벨 값을 포함할 수도 있다. 한 예에서, 지연 허용 오차 분류 레벨의 각각은, 지연 허용 오차 간격, 재송신 시간 및/또는 폐기 시간의 설정 값뿐만 아니라, 소망되는 ACK 타입과 관련될 수도 있다.

[0086] ACK 타입 필드(530)는 나타내어진 트래픽에 대해 요청되고 있는 확인 응답 타입을 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, ACK 타입은 다음의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 다음의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: SU ACK; 즉각적인 SU BA; SU 지연 BA(SU delayed BA); SU HT 지연 BA; 즉각적인 다중 WTRU ACK/BA; 지연된 다중 WTRU ACK/BA; 즉각적인 MU ACK; 즉각적인 MU BA; 지연된 MU BA; 및/또는 지연된 MU HT 지연 BA. ACK 타입 필드(530) 내의 ACK 타입은 DTC와 관련될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 레벨 0(DTC0)은 즉각적인 SU ACK/BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 1(DTC1)은 SU 지연 BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 2(DTC2)는 지연된 다중 WTRU ACK/BA와 관련될 수도 있다. 패킷이 처음 생성될 때, 이 패킷에 대한 UL 요청 프레임(500)은 DTC2(즉, 더 긴 지연에 대한 허용 오차)를 나타낼 수도 있다. 리소스가 패킷에 대해 신속하게 할당되면, 패킷이 지연된 다중 WTRU ACK/BA에 의해 확인 응답될 수도 있도록, 패킷은 DTC2(즉, 더 긴 지연에 대한 허용 오차)를 가질 수도 있다. 패킷 분류가 DTC0(즉, 긴 지연에 대해 더 짧은 지연/더 적은 허용 오차를 필요로 함)이 되었을 때 훨씬 나중의 시간에 패킷에 대해 리소스가 할당되었다면, 패킷은 즉각적인 SU ACK/BA를 사용하여 직접적으로 확인 응답될 필요가 있을 수도 있다.

[0087] 한 예에서, UL 요청 프레임(500)의 임의의 부분 또는 이들의 임의의 조합은 다음 프레임 중 임의의 것으로서 구현될 수도 있다: 액션 프레임과 같은 관리 프레임 또는 제어 프레임; 액션 없음 ACK 프레임; 다른 타입의 관리 프레임; 제어 프레임; 확장 프레임; 널 데이터 패킷(NDP) 프레임; 및/또는 MAC 정보 프레임을 반송하는 NDP. 더욱이, 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 ACK 타입은, 추가적으로 또는 대안적으로 , 관리 프레임, 제어 프레임, 확장 프레임, NDP 프레임, 또는 데이터 프레임의 정보 엘리먼트, 서브 엘리먼트, 필드, 또는 서브필드의 세트 또는 서브세트로서 또는 MAC/PLCP 헤더의 일부로서 구현될 수도 있다. 상세한 지연 허용 오차 표시 및/또는 ACK 타입은 또한, 관리, 제어, 확장, NDP 또는 데이터 프레임의 정보 엘리먼트, 서브 엘리먼트, 또는 필드 또는 서브필드의 세트 또는 서브세트로서, 또는 MAC/PLCP 헤더의 일부로서 구현될 수도 있다.

[0088] 다른 예에서, 메커니즘은 확인 응답 스킴을 알리기 위해 사용될 수도 있다. WTRU, 예를 들면, AP는, 송신할 것으로 예상되는 WTRU가 언제 확인 응답을 예상할지를 알도록 ACK 스킴 및 확인 응답 스킴에 대한 계획된 확인 응답 시간을 알리기 위해, 비콘 프레임 또는 트리거 프레임과 같은 프레임을 사용할 수도 있다. 한 예에 따르면, ACK 스킴의 알림은, 본원에서 설명되는 바와 같이, 비콘 및/또는 트리거 프레임에서 송신 기회(TXOP) 타입 및/또는 예상된 ACK 시간 표시 프로시져를 사용할 수도 있다.

[0089] 한 예에서, 비콘/짧은 비콘 프레임은, 다음의 예시적인 정보 중 임의의 것에 기초할 수도 있는 후속하는 비콘 (서브) 간격 중 하나 이상에 대한 스케줄을 알릴 수도 있다: 비콘 (서브)간격의 시작에서의 트리거 프레임; WTRU 중 하나 이상이 송신 및 수신하기 위한 하나 이상의 간격; 및/또는 ACK를 WTRU로 송신하기 위한 하나 이상의 예상된 ACK 시간. 예상된 ACK 시간은, 점유된 무선 매체/채널로 인해 지연될 수도 있는 비콘의 목표 비콘 송신 시간(TBTT)과 유사하게 기능할 수도 있다. 그러나, 다중 WTRU ACK, 다중 WTRU ACK/BA 또는 지연된 BA와 같은 각각의 예상된 ACK는, 확인 응답 프레임을 송신함에 있어서 어떠한 이전의 지연도 고려하지 않고 목표로 삼은 시간에 송신될 수도 있다.

[0090] 한 예에서, 트리거 프레임은 비콘 (서브)간격, TXOP, 목표 기상 시간(TWT), 또는 제한된 액세스 윈도우(RAW)의 시작에서 송신될 수도 있다. 트리거 프레임은 다음의 정보 중 임의의 하나 이상을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 하나 이상을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: TXOP 타입 필드; WTRU의 그룹 필드; ACK 타입 필드; 및/또는 예상된 ACK 시간 필드. 트리거 프레임에 포함될 수도 있는 정보 필드는 하기에서 더 상세히 설명된다.

[0091] TXOP 타입 필드는 트리거 프레임을 따르는 TXOP의 타입을 나타낼 수도 있다. TXOP의 예는 다음의 타입을 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다: SU; MU; SU MIMO; SU OFDMA; SU OFDMA/MIMO; MU OFDMA; MU MIMO; 및/또는 MU OFDMA/MIMO. WTRU 필드의 그룹은, 예를 들면: UL에서 송신하도록 허용되는; DL 트래픽을 수신하도록 예상되는; 및/또는 MU 송신에 참여하도록 예상되는, 몇몇 공통 기능을 갖는 하나 이상의 WTRU, 또는 WTRU의 그룹을 나타낼 수도 있다. 트리거 프레임에서 나타내어지는 WTRU의 그룹의 상대적 순서 또는 WTRU의 순서는, WTRU가 트리거 프레임에 후속하는 TXOP/비콘 (서브)간격에서 DL 및/또는 UL에 대한 매체에 액세스할 수도 있는 슬롯을 의미할 수도 있다. MU 송신의 경우, N 개의 WTRU와 같은 고정된 수의 WTRU가 MU 송신 또는 수신을 위해 함께 그룹화될 것으로 예상될 수도 있다. 예를 들면, 제1 N 개 WTRU는 제1 MU 그룹에 있을 것으로 예상될 수도 있고, 제2 N 개 WTRU는 제2 MU 그룹에 있을 것으로 예상될 수도 있다. 수 N은, 예를 들면, 프리앰블 또는 프레임 몸체 또는 프레임의 임의의 부분에서 명시될 수도 있다. n 번째 MU 그룹($1 \le n \le N$)이 매체(송신 및/또는 수신, UL 및/또는 DL)에 액세스할 것으로 예상되는 슬롯은 TXOP 타입 필드에 포함되는 WTRU의 순서에 의해 암시될 수도 있다.

[0092] ACK 타입 필드는, 트리거 프레임에 후속하는 TXOP/비콘 (서브)간격에서 AP에 의해 사용될 수도 있는 하나 이상의 ACK 타입을 나타낼 수도 있다. ACK 타입의 예는, 다중 WTRU ACK/BA; 즉각적인 SU ACK/BA; 지연된 SU BA; 즉각적인 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA); 및/또는 지연된 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다. 예상된 ACK 시간(들) 필드는, 트리거 프레임(또는 마찬가지로 비콘 프레임)에 후속하는 TXOP/비콘 (서브)간격 동안 하나 이상의 예상된 ACK 시간을 나타낼 수도 있다. 예를 들면, 지연된 다중 WTRU ACK/BA 또는 지연된 SU BA와 같은 확인 응답 프레임은, 현재 송신된 프레임의 종료, 또는 비콘 (서브)간격의 시작과 같은 시간의 기준 지점에서 x ms(예를 들면, x ms는 1.5 ms, 3 ms, 또는 4.5 ms일 수도 있음) 이후에 도달할 것으로 예상될 수도 있다.

[0093] 한 예에서, 본원에서 설명되는 트리거 프레임 또는 비콘 프레임의 임의의 부분, 또는 이들의 임의의 조합은, 다음을 포함하는 그러나 이들로 제한되지는 않는 제어 프레임, 또는 관리 프레임으로서 구현될 수도 있다: 액션 프레임; 액션 없음 ACK 프레임; 임의의 다른 타입의 관리 프레임; 임의의 다른 타입의 제어 프레임; 확장 프레임; NDP 프레임; 및 MAC 정보 프레임을 반송하는 NDP. 더욱이, ACK 타입은, 추가적으로 또는 대안적으로, 관리 프레임, 제어 프레임, 확장 프레임, NDP 프레임, 또는 데이터 프레임의 정보 엘리먼트, 서브 엘리먼트, 필드, 또는 서브필드의 세트 또는 서브세트로서 또는 MAC/PLCP 헤더의 일부로서 구현될 수도 있다.

[0094] 다른 예에서, 트리거 프레임은 다음의 타입의 프레임 중 임의의 것일 수도 있지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다: ACK, BA, 다중 WTRU ACK/BA, 임의의 다른 타입의 확인 응답 프레임, 제어 프레임, 확장 프레임, 관리 프레임, 데이터 프레임 및/또는 NDP 프레임. 이러한 트리거 프레임은, 현재 프레임이 트리거 프레임으로서 기능하고 있다는 것을 나타내는 표시 또는 필드를 포함할 수도 있다.

[0095] 고효율 ACK 셋업 및 ACK 메커니즘을 추가로 가능하게 하기 위해, 데이터 또는 집합 프레임의 지연 허용 오차 표

시 프로시져가 사용될 수도 있다. 지연 허용 오차 표시 프로시져의 일부로서, A-MPDU 또는 A-MSDU와 같은 패킷(예를 들면, 단일의 (데이터) 패킷, HE 패킷, 및/또는 집성된 패킷)은 자신의 프리앰블 및/또는 프레임 몸체에서 또는 그 밖의 임의의 곳에서, 하기에서 더 상세히 설명되는 다음의 정보 중 임의의 것을 반송할 수도 있다: 상세한 지연 표시 필드; 지연 허용 오차 필드; 재송신 시간 필드; 폐기 시간 필드; 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드.

[0096] 상세한 지연 표시 필드는 나타내어진 트래픽에 대한 상세한 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있으며, 다음의 서브필드 중 임의의 것을 더 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 지연 허용 오차 필드; 재송신 시간 필드; 폐기 시간 필드; 및/또는 지연 허용 오차 분류 필드. 예를 들면, 지연 허용 오차 필드는, 나타내어진 트래픽의 패킷이 유지할 수도 있는 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있다. 지연 허용 오차는 ns, μs, ms, TU, 또는 임의의 다른 시간 단위로 명시될 수도 있다. 지연 허용 오차는, 패킷의 생성의 시간으로부터, 프레임의 송신으로부터, 소정의 시점으로부터 시작하여, 또는 TSF 타이머의 소정의 값을 사용하여 명시될 수도 있다.

[0097] 재송신 시간 필드는, 송신하는 WTRU가 송신된 패킷(예를 들면, 단일의 패킷 또는 집성된 패킷)이 정확하게 수신되지 않은 것으로 간주하고, 그 패킷에 대한 재송신 프로시져를 시작할 시간을 나타낼 수도 있다. 재송신 시간 필드는 절대 시간으로서, 또는, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 소정의 시점으로부터 시작하는 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 재송신 시간 이후, 수신하는 WTRU는, ACK 프레임(예컨대 ACK/BA 또는 다중 WTRU ACK/BA)을, 패킷에 대한 그러한 ACK가 이전에 송신되지 않았더라도, 송신하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0098] 폐기 시간 필드는, 송신하는 WTRU가 패킷을 쓸모 없는 것으로 간주하고 패킷을 송신 또는 재송신하려고 시도하지 않을 시간을 나타낼 수도 있다. 폐기 시간은 절대 시간으로서, 또는 예를 들면, 패킷의 생성의 시간, 패킷의 송신 시간, 또는 패킷의 송신의 종료와 같은 주어진 시점으로부터의 기간으로서 나타내어질 수도 있다. 폐기 시간 이후, WTRU(예를 들면, AP)는 패킷의 재송신을 위해 리소스를 스케줄링 또는 할당하지 않을 것을 결정할 수도 있다.

[0099] 지연 허용 오차 분류 필드는 지연 허용 오차 레벨로 추상화될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 레벨은 다음을 포함할 수도 있다: 유사하게 정의되는 다른 레벨 중에서도, 0 ns 내지 50 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 0, 및 51 ns 내지 100 ns의 지연 허용 오차와 관련될 수도 있는 레벨 1. 허용 오차 간격은 지연 허용 오차 분류 번호를 사용하여 계산될 수도 있다. 지연 허용 오차 분류 레벨 및 관련된 지연 허용 오차 간격이 나타내어질 수도 있다. 이러한 지연 허용 오차 분류가 셋업되었거나 또는 미리 결정된 경우, 이 필드는 단순히 DTC 레벨 값을 포함할 수도 있다. 한 예에서, 지연 허용 오차 분류 레벨의 각각은, 지연 허용 오차 간격, 재송신 시간 및/또는 폐기 시간의 설정 값뿐만 아니라, 소망되는 ACK 타입과 관련될 수도 있다.

[0100] ACK 타입 필드는 나타내어진 트래픽에 대해 요청되고 있는 확인 응답 타입을 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, ACK 타입은 다음의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 다음의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: SU ACK; 즉각적인 SU BA; SU 지연 BA; SU HT 지연 BA; 즉각적인 다중 WTRU ACK/BA; 지연된 다중 WTRU ACK/BA; 즉각적인 MU ACK; 즉각적인 MU BA; 지연된 MU BA; 및/또는 지연된 MU HT 지연 BA. ACK 타입은 DTC와 관련될 수도 있다. 예를 들면, 지연 허용 오차 분류 레벨 0(DTC0)은 즉각적인 SU ACK/BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 1(DTC1)은 SU 지연 BA와 관련될 수도 있고, 지연 허용 오차 분류 레벨 2(DTC2)는 지연된 다중 WTRU ACK/BA와 관련될 수도 있다. 패킷이 방금 생성된 경우, 이 패킷에 대한 UL 요청은 DTC2(즉, 더 긴 지연에 대한 허용 오차)를 나타낼 수도 있다. 리소스가 패킷에 대해 신속하게 할당되면, 패킷이 지연된 다중 WTRU ACK/BA에 의해 확인 응답될 수도 있도록, 패킷은 DTC2(즉, 더 긴 지연에 대한 허용 오차)를 가질 수도 있다. 패킷 분류가 DTC0(즉, 긴 지연에 대해 더 짧은 지연/더 적은 허용 오차를 필요로 함)이 되었을 때 훨씬 나중의 시간에 패킷에 대해 리소스가 할당되었다면, 패킷은 즉각적인 SU ACK/BA를 사용하여 직접적으로 확인 응답될 필요가 있을 수도 있다.

[0101] 도 6은 WLAN 시스템에서의 예시적인 고효율 ACK 송신 프로시져(600)의 흐름도를 도시한다. 예시적인 WLAN 시스템은 AP(602), WTRU(604), 및 도시되지 않은 다른 디바이스를 포함할 수도 있다. AP(602)는 등가적으로 비 AP WTRU(즉, 비 AP STA)일 수도 있고, 마찬가지로, WTRU(604)는 AP 또는 비 AP WTRU일 수도 있다. 한 예에서, AP(602) 및 WTRU(604)는 동일한 BSS, 및/또는 WTRU(604)의 일부일 수도 있고 AP(602)와 관련될 수도 있다. 608에서, AP(602)는, 지연 허용 오차 분류 레벨, 지연 허용 오차 간격에 대한 그들의 관련된 값, 및/또는 그들의 관련된 ACK 타입의 각각을 명시할 수도 있다. 예를 들면, AP(602)는 비콘(610), 또는 마찬가지로 짧은 비콘, 프

로브 응답, 다른 타입의 제어 프레임, 관리 프레임, 데이터 프레임, 프레임 확장, 및/또는 임의의 다른 타입의 프레임을 사용하여 WTRU(604)(및 도시되지 않은 다른 디바이스)에 이 정보를 제공할 수도 있다.

[0102] WTRU(604)는 AP(602)와 함께 ACK 셋업 프로시져(615)를 수행하여 상세한 지연 허용 오차 설명, 관련된 지연 허용 오차 분류 레벨 및/또는 관련된 확인 응답 타입의 목록을 확립할 수도 있다. ACK 셋업 프로시져(615)는, ACK 셋업 요청 프레임(들)(612) 및 ACK 셋업 응답 프레임(들)(614)의 하나 이상의 라운드를 교환하는 것에 의해 달성될 수도 있다. 한 예에서, 센서 또는 계량기(플러그에 삽입될 수도 있음, 도시되지 않음)와 같은 WTRU 클래스 표시는, 소정의 지연 프로파일, 지연 허용 오차 분류/설명, 및/또는 ACK 타입을 WTRU(604)에게 암시할 수도 있다.

[0103] AP(602)는, 비콘(616)(또는 마찬가지로 짧은 비콘, 다른 제어, 관리, 데이터, 확장 프레임, NDP, 또는 다른 타입의 프레임)을 송신하는 것에 의해 비콘 (서브) 간격의 하나 이상에 대한 상세한 지연 허용 오차 설명, 지연 허용 오차 분류 레벨, 및/또는 ACK 타입을 알릴 수도 있다. AP(602)는 또한, 비콘(616)을 통해, 하나 이상의 비콘 (서브)간격에 대한 하나 이상의 예상된 ACK 시간을 알릴 수도 있다.

[0104] WTRU(604)는 UL 요청 프레임(618)을 AP(602)로 전송하는 것에 의해 패킷을 송신하기 위한 리소스 할당을 요청할 수도 있다. UL 요청 프레임(618)을 송신할 때, WTRU(604)는 자신의 로컬하게 버퍼링된 트래픽에 대한 지연 허용 오차를 평가할 수도 있고, 예를 들면, (예를 들면 비콘(610)을 통해) AP(602)에 의해 이미 알려진 또는 이미 협상된 상세한 지연 허용 오차 설명, 및/또는 지연 허용 오차 분류 레벨을 제공하는 것에 의해, 나타내어진 트래픽에 대한 지연 허용 오차 표시를 UL 요청 프레임(618)에서 제공할 수도 있다. WTRU(604)는 요청된 ACK 타입을 UL 요청 프레임(618)에서 포함할 수도 있다.

[0105] WTRU(604)는, 채널을 획득하는 것에 의해 또는 WTRU(604)가 리소스 할당(620)을 통해 AP(602)에 의해 리소스를 할당받을 때, AP(602)에 대해 의도되는 자신의 패킷을 송신할 수도 있다. WTRU(604)가 패킷 송신(622)을 통해 자신의 패킷(들)(예를 들면, 단일의 패킷, 집성된 패킷, 또는 MU 송신의 일부로서의 패킷)을 AP(602)로 전송할 때, WTRU(604)는 자신이 송신하고 있는 패킷(들)에 대한 지연 허용 오차를 평가할 수도 있고, 예를 들면, 상세한 지연 허용 오차 설명을 포함하는 것에 의해, 및/또는 지연 허용 오차 분류 레벨을 사용하는 것에 의해, 패킷 송신(622)에서 패킷과 함께 지연 허용 오차를 나타낼 수도 있다. WTRU(604)는, 나타내어진 지연 허용 오차 분류 레벨과 관련될 수도 있는 요청된 ACK 타입을 패킷 송신(622)에 포함시킬 수도 있다. 지연 허용 오차 설명, 지연 허용 오차 분류 레벨, 및/또는 요청된 ACK 타입은, 프리앰블, 및/또는 프레임 몸체, 및/또는 패킷 송신 프레임(622)의 임의의 곳에 포함될 수도 있다.

[0106] AP(602)(즉, 패킷 송신 프레임(622)의 수신하는/수신측 WTRU)는, 나타내어진 지연 허용 오차 설명, 지연 허용 오차 분류 레벨, 및/또는 요청된 ACK 타입(즉, 패킷 송신(622)에서 나타내어졌던 요청된 ACK 타입)에 따라 WTRU(604)로부터의 수신된 패킷(들)에 확인 응답하기 위해 ACK 프레임(624)을 WTRU(604)로 전송할 수도 있다. 적절한 ACK 타입의 송신 타이밍은, 제공되는 지연 허용 오차 분류 레벨, 및/또는 지연 허용 오차 설명에 의존할 수도 있다.

[0107] 송신하는 WTRU(604)는, 자신이 송신한 패킷에 대한 확인 응답에 대해, 나타내어진 예상된 ACK 시간까지 대기할 수도 있다. 송신된 패킷이, AP(602)로부터의 예상된 ACK 시간까지, 지연된 BA 또는 지연된 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)와 같은 확인 응답에 의해 확인 응답되지 않았다면, 송신하는 WTRU(604)는 재송신 프로시져(도시되지 않음)를 개시할 수도 있다. 예를 들면, 송신하는 WTRU(604)가, 예를 들면, 송신(622)의 송신된 패킷에서, 나타내어진 예상된 확인 응답 시간 이전에 자신이 확인 응답을 필요로 한다는 것을 나타낸 경우, WTRU(604)는, 패킷에 대한 재송신 시간이 만료하면, 수신하는 AP(602)에 의해 패킷이 정확하게 수신되지 않은 것으로 간주할 수도 있다. 이 경우, 송신하는 WTRU(604)는 재송신 프로시져를 시작할 수도 있다. 폐기 시간이 특정한 패킷에 대해 만료되면, 송신하는 WTRU(604)는 패킷의 송신 또는 재송신을 시도하지 않을 수도 있고, AP(602)는 패킷의 송신 및/또는 재송신을 위해 어떠한 리소스도 할당하지 않을 것을 선택할 수도 있다.

[0108] 다중 WTRU ACK/BA 메커니즘은, 예를 들면, 도 2 및 도 3에서 도시되는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 제어 프레임을 사용하여, 다수의 WTRU로부터의 송신에 확인 응답함에 있어서, 개개의 ACK 프레임을 전송하는 것보다 더 높은 효율성을 제공할 수도 있다. 그러나, 모든 WTRU에 대한 지연을 최소화하고, 송신된 데이터 또는 ACK/BA가 정확하게 수신되지 않았을 때 정확한 오류 복구 프로시져를 제공하는 것과 같은 몇몇 문제를 해결하기 위해서는 효율적이고 적절한 ACK 송신 프로시져가 필요로 될 수도 있다. 한 예에서, 하기에서 설명되는 바와 같이, 피드백, 버퍼 및 동작 모드 변경 표시를 갖는 고효율 확인 응답 송신을 위한 프로시져가 정의될 수도 있다.

[0109] 한 예에서, ACK BA, 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA), 또는 MU 블록 ACK 요청(BAR)과 같은 확인 응답 프레임은, 하기에서 설명되는 바와 같이, 버퍼 표시 필드, 피드백 필드, 및/또는 동작 모드 변경 필드와 같은 추가적인 정보를 반송할 수도 있다. ACK 프레임 내에 이들 필드 및 정보를 포함시키는 것은, WTRU가 ACK 프레임의 목적지 WTRU와 같은 하나 이상의 WTRU에게 효율적이고 빠른 통신을 제공하는 것을 가능하게 하여, 높은 효율성을 달성할 수도 있다.

[0110] 한 예에서, WTRU에 의해 송신되는 유효한 데이터 패킷 또는 임의의 다른 타입의 패킷은, 동일한 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 ACK 프레임으로 간주될 수도 있다. 확인 응답 필드를 포함할 수도 있는 데이터 패킷(들) 또는 임의의 다른 타입의 프레임은 동일한 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 확인 응답 프레임으로 간주될 수도 있다. 다른 예에서, ACK, BA 및/또는 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)를 포함하는, WTRU에 의해 송신되는 집성된 프레임, 예컨대 A-MPDU 또는 A-MSDU는, 동일한 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 확인 응답 프레임으로 간주될 수도 있다.

[0111] 다른 예에서, 버퍼 표시 필드는 각각의 액세스 카테고리에 대한 버퍼 상태, TID에 의해 식별될 수도 있는 각각의 트래픽 스트림, 및/또는 WTRU에서의 총 버퍼링된 트래픽을 포함할 수도 있다. 버퍼 상태는 다음의 정보 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 다수의 패킷; 패킷을 송신하도록 추정되는 전체 시간; 및/또는 각각의 액세스 클래스(access class; AC), 또는 TID, 또는 전체 WTRU에 대한 것일 수도 있는, 각각의 패킷 또는 패킷들에 대한 전체 바이트. 지연 요건은, ACK 프레임의 목적지 WTRU가 버퍼링된 트래픽에 대한 리소스를 할당할 수도 있도록, 각각의 패킷, 또는 각각의 AC, 또는 각각의 TID에 대한 ACK 프레임에서 명시될 수도 있다.

[0112] 다른 예에서, ACK 프레임의 피드백 필드는 다음의 피드백 정보 중 임의의 것을 포함할 수도 있지만, 그러나 그 임의의 것을 포함하는 것으로 제한되지는 않는다: 리소스 블록(resource block; RB), 채널(들), 및/또는 서브캐리어에 대한 피드백; 상세한 또는 압축된 채널 상태 정보(channel state information; CSI) 피드백; 상세한 또는 압축된 채널 품질 표시(channel quality indication; CQI); 상세한 또는 압축된 빔포밍 피드백; 변조 및 코딩 스킴(modulation and coding scheme; MCS) 피드백; 및/또는 바람직한 채널 표시, 바람직한 RB 표시, 바람직한 MCS 표시와 같은 선호 표시. ACK 프레임의 피드백 필드는, ACK 프레임의 목적지 WTRU와 같은 하나 이상의 WTRU에게 정보를 제공할 수도 있다. 한 예에서, 피드백 필드는 상대적인(델타) 양 또는 MCS 성능 값을 포함할 수도 있다. 예를 들면, 피드백 필드는 현재 RB(들), 바람직한 또는 대안적인 RB(들), 및 현재 RB와 대안적인 RB 사이의 CQI에서의 차이를 나타내는 값을 포함할 수도 있다. 이 경우, 품질 또는 CQI는 현재 RB(들)에 비해, 대안적인 RB(들)에 대해 더 좋을 수 있거나 또는 더 나쁠 수 있다. 그 다음, 확인 응답 프레임의 목적지 WTRU는 피드백 필드의 정보 중 임의의 것에 기초하여 후속하는 송신에서 리소스 할당, MCS 설정, 빔포밍 설정, SU 또는 MU-MIMO 설정을 적응시킬 수도 있다.

[0113] 한 예에서, ACK 프레임의 동작 모드 변경 필드는, 확인 응답 프레임의 송신하는 WTRU(들)에 대해 스케줄링되는 송신 모드 및 수신 모드를 포함할 수도 있다. 송신 및 수신 모드의 경우, 동작 모드 변경은 다음 파라미터 중 하나 이상에서의 변경을 포함할 수도 있다: MU 성능; SU/MU OFDMA 성능; SU/MU MIMO 성능; SU 개의 공간 스트림(number of spatial stream; Nss); MU Nss; Nss; 동작 대역폭; 동작 채널; 동작 리소스 블록 폭; 수신 모니터링 RB/채널; 및/또는 전력 오프 기간. 동작 모드 변경 필드는 어떤 시간 또는 지연을 포함할 수도 있는데, 그 시간 또는 지연 이후, 나타내어진 동작 모드 변경이 효력을 발생한다.

[0114] 버퍼 표시 필드, 피드백 필드, 및/또는 동작 모드 변경 필드, 및 이들의 임의의 서브세트는, 임의의 다른 필드, 서브필드, 정보 엘리먼트, MAC 및/또는 PHY 헤더로서 구현될 수도 있고, 제어 프레임, 관리 프레임, 데이터 프레임, 확장 프레임, NDP 프레임, 및/또는 집성된 패킷, 예컨대 A-MPDU 또는 A-MSDU와 같은 임의의 종류의 프레임에 포함될 수도 있다. 버퍼 표시 필드, 피드백 필드, 및/또는 동작 모드 변경 필드, 및 이들의 임의의 서브세트는, MAC 헤더 또는 PHY 헤더의 HE 제어 필드, HT/VHT 제어 필드, 또는 QoS 필드와 같은 필드에서 구현될 수도 있다.

[0115] 예시적인 고효율 응답 프로시져에 따르면, 송신하는(발신하는) WTRU(예를 들면, AP)는, 예를 들면, 제어 프레임, 관리 프레임, 데이터 프레임, 확장 프레임, 집성된 패킷, 및/또는 NDP 프레임의 일부로서, DL(SU 또는 MU) 패킷을 하나 이상의 WTRU로 송신할 수도 있다. DL 패킷에서, 송신하는 WTRU는, 데이터 패킷, 또는 확인 응답 패킷과 같은 UL 패킷을 송신하기 위해 수신하는(수신측) WTRU에 대한 리소스 할당을 제공할 수도 있다. 송신하는 WTRU는 또한, 수신하는 WTRU가 브로드캐스트/멀티캐스트 정보에 대해 후속하여 모니터링해야 하는 브로드캐스트/멀티캐스트 채널/RB에 관한 정보를 제공할 수도 있다. 수신하는 WTRU는, 수신되는 패킷을 확인 응답하기

위해, ACK, BA, 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)와 같은 확인 응답 프레임을, SU 또는 MU PPDU에서, 송신하는 WTRU로 송신할 수도 있다.

[0116] 한 예에서, 수신하는(수신측) WTRU에 의해 송신되는 유효한 데이터 패킷 또는 임의의 다른 타입의 패킷은, 수신하는 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 ACK 프레임으로 간주될 수도 있다. 이전에 수신된 프레임에 확인 응답하기 위해 사용되는 확인 응답 필드를 갖는 데이터 패킷(들) 또는 임의의 다른 타입의 프레임은 수신하는 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 확인 응답 프레임으로 간주될 수도 있다. 한 예에서, 수신하는 WTRU에 의해 송신되는, ACK, BA, 및/또는 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)를 포함할 수도 있는 집성된 프레임, 예컨대 A-MPDU 또는 A-MSDU는 수신하는 WTRU로 이전에 송신된 패킷에 대한 유효한 ACK 프레임으로 간주될 수도 있다.

[0117] 한 예에서, 수신하는 WTRU(즉, 송신하는 WTRU로부터 패킷을 수신한 WTRU)는, ACK 프레임에서, 추가적인 정보, 데이터 패킷 또는 유효한 확인 응답 프레임으로서 기능하는 다른 타입의 패킷을, 피드백 필드, 버퍼 상태 필드, 및/또는 동작 모드 변경 필드를 사용하여 피드백, 버퍼 상태 및/또는 스케줄링된 동작 모드 변경과 함께, 송신하는 WTRU로 제공할 수도 있다.

[0118] ACK 프레임의 목적지 WTRU(즉, 데이터 패킷의 송신하는 또는 발신하는 WTRU)는, 피드백, 버퍼 상태, 및/또는 동작 모드 변경을 포함할 수도 있는 확인 응답 프레임을 수신한 이후, 그 다음, 예를 들면, 수신된 피드백, 동작 모드 변경, 및 버퍼 상태에 기초하여, 리소스 할당, 송신 또는 수신의 스케줄링, 송신 및 수신 설정, 및/또는 WTRU의 그룹화를 조정할 수도 있다.

[0119] 한 예에서, ACK 프레임의 목적지 WTRU(예를 들면, AP)는, CSI 또는 CQI 피드백, 선호되는 RB 및/또는 하나 이상의 채널 표시와 같은 ACK 프레임의 피드백에 따라 리소스를 할당할 수도 있다. 목적지 WTRU는, 또한 발신하는 WTRU인 목적지 WTRU와 ACK 프레임을 전송한 수신하는(수신측) WTRU 사이의 성능을 향상시키기 위해, 피드백에 기초하여 RB 및 채널을 할당할 수도 있다. 한 예에서, ACK 프레임의 목적지 WTRU(예를 들면, AP)는 MCS 피드백 또는 바람직한 MCS 표시와 같은 피드백에 따라 리소스를 할당할 수도 있다. 목적지 WTRU는 피드백 정보에 기초하여 채널 조건에 더욱 적합한 다른 MCS를 사용할 수도 있다.

[0120] 다른 예에서, 목적지 WTRU(예를 들면, AP)는 수신된 ACK 프레임의 동작 모드 변경 정보에 따라 리소스를 할당할 수도 있다. 예를 들면, 목적지 WTRU는, 동작 모드 변경에 기초하여, 더 많은 또는 더 적은 RB 및 채널, 및/또는 더 많은 또는 더 적은 Nss를 할당할 수도 있다. 다른 예에서, 목적지 WTRU는, 나타내어진 브로드캐스트/멀티캐스트/모니터 RB 및 채널 상에서, 수신하는 WTRU에 브로드캐스트/멀티캐스트 패킷을 송신할 수도 있다. 다른 예에서, 수신하는 WTRU가 시간의 소정의 기간 동안 전원을 끌 것이다는 것을 나타낸 경우, 목적지 WTRU는 수신하는 WTRU로 어떠한 리소스도 할당하지 않을 수도 있고 어떠한 패킷도 송신하지 않을 수도 있다. 다른 예에서, 목적지 WTRU(예를 들면, AP)는 수신된 ACK 프레임의 버퍼 상태(Buffer Status)에 따라 리소스를 할당할 수도 있다. 목적지 WTRU는, 자신의 버퍼 상태 및 버퍼링된 패킷의 지연 요건에 따라 수신하는 WTRU에 더 많은 또는 더 적은 RB/채널을 할당할 수도 있다.

[0121] 한 예에서, 목적지 WTRU(예를 들면, AP)는, ACK 프레임에서 수신되는 버퍼 상태, 동작 모드 변경, 피드백에 따라, 수신하는 WTRU와 통신할 때 송신/수신 설정을 조정할 수도 있다. 목적지 WTRU는, 다음의 예시적인 이벤트 중 임의의 것에 기초하여 SU 송신/수신 모드와 MU 송신/수신 모드 사이를 전환할 수도 있다: 수신하는 WTRU가 SU 동작 모드로 전환되었다는 것을 수신하는 WTRU가 ACK 프레임에서 나타냄; 수신하는 WTRU가 사용되는 Nss를 추가했거나 또는 감소시킴; 및/또는 목적지 WTRU 또는 수신하는 WTRU에 의해 나타내어질 수도 있는, 수신하는 WTRU가 모니터링하고 있는 RB/채널 상에서 패킷이 수신하는 WTRU로 송신됨. ACK 프레임의 목적지 WTRU는 또한 빔포밍 매트릭스를 조정할 수도 있다. 목적지 WTRU는, ACK 프레임(또는 ACK 프레임으로 작용하는 데이터/NDP 프레임)에 의해 시간 또는 지연 이후 동작 모드 변경이 효력을 발생하도록 나타내어지면 시간 또는 지연 이후에만 송신/수신 설정을 조정할 수도 있다.

[0122] WLAN 시스템에서 고효율 ACK 송신을 달성하기 위한 또 다른 접근법은, WTRU가 공통 프레임 또는 송신에서 다수의 WTRU로부터 수신되는 패킷에 확인 응답하는 것을 허용하는, 다중 WTRU ACK/BA 송신을 위한 프로시져를 포함한다. 예시적인 접근법에서, 다중 WTRU ACK/BA 송신은, 하기에서 설명되는 바와 같이, 절전 다중 폴(PSMP) 프로시져를 사용할 수도 있다. PSMP 프로시져는, WTRU(예를 들면, AP)에 의한 PSMP 프레임의 송신으로 시작하는 PSMP 시퀀스를 포함하고, 하나 이상의 PSMP 다운링크 송신 시간(PSMP downlink transmission time; PSMP-DTT)을 DL 송신을 위한 기간으로서 그리고 하나 이상의 PSMP 업링크 송신 시간(PSMP uplink transmission time; PSMP-UTT)을 UP 송신을 위한 기간으로서 포함한다.

[0123] PSMP 프로시져를 사용하는 다중 WTRU ACK/BA 송신의 예에서, AP(예를 들면, 또는 임의의 WTRU)는 PSMP-DTT 동안 다중 WTRU ACK/BA를 WTRU로 송신할 수도 있다. 송신된 다중 WTRU ACK/BA는, 예를 들면, 현재 PSMP-DTT 직전의 PSMP-UTT에서, 또는 이전의 PSMP-UTT에서, 또는 다중 WTRU ACK/BA 프레임이 송신되는 현재의 PSMP-DTT에 앞선 임의의 비콘 (서브)간격에서, AP로 송신되었던 프레임에 대한 확인 응답으로서 기능할 수도 있다.

[0124] AP는, 나타내어진 PSMP-DTT 시간에서 AP가 다중 WTRU ACK/BA를 송신할 것으로 예상된다는 것을, 프레임 송신(예를 들면, 임의의 제어, 관리, 데이터, 확장 또는 다른 타입의 프레임, 예컨대 비콘, 트리거 프레임, 또는 PSMP 프레임)에서 WTRU에게 나타낼 수도 있다. 이 경우, AP로부터의 확인 응답을 기대하고 있는 WTRU는, 예를 들면, 절전의 목적을 위해, 나타내어진 PSMP-DTT 시간까지, 슬립(sleep) 또는 도즈(doze) 상태에 있을 수도 있다(즉, 절전 상태에 진입할 수도 있다).

[0125] 도 7은 PSMP 프로시져를 사용하는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(700)의 메시징 다이어그램을 도시한다. 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(700)에서, AP(705)(AP(705)는, 비 AP WTRU를 비롯한 임의의 WTRU일 수도 있음)는 WLAN 시스템의 WTRU(701 내지 704)와 통신하고 있다는 것이 가정된다. AP(705)는, AP(705)가 하나 이상의 PSMP-DTT(724)에서 다중 WTRU ACK/BA 프레임(726)을 송신할 것이다는 표시(화살표에 의해 도시됨)를 포함할 수도 있는 비콘(706)을 WTRU(701-704)로 전송할 수도 있는데, 이것은 PSMP-DTT(724)가 스케줄링되고 자신에게 할당되는 리소스를 가지면 발생할 것이다. 비콘(706)은, 비콘 또는, 예를 들면, 짧은 비콘, 트리거 프레임, 및/또는 PSMP 프레임을 비롯한, 임의의 제어, 관리, 공개 액션, 데이터, 확장 또는 다른 타입의 프레임일 수도 있다.

[0126] 다중 WTRU ACK/BA 프레임(726)의 스케줄링된 시간은, 송신된 프레임(예를 들면, 비콘(706))으로부터의 오프셋 또는 기준 시간으로부터의 오프셋, 예컨대 목표로 삼은 PSMP 프레임 송신 시간 또는 PSMP 프레임(예를 들면, PSMP 프레임(722))의 종료로부터의 오프셋일 수도 있는 TSF 타이머의 관점에서 나타내어질 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(726)은 AP(705)에 의해 수신되는 하나 이상의 프레임의 확인 응답일 수도 있다. 예를 들면, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(726)은, 정규 송신(708), 이전의 PSMP UTT(710), 스케줄링된 또는 스케줄링되지 않은 자동 절전 전달(automatic power save delivery; APSD)(도시되지 않음), 및/또는 목표 기상 시간/제한된 액세스 윈도우(TWT/RAW)(도시되지 않음)와 같은 스케줄링된 매체 액세스 동안 AP(705)에 의해 수신되는 하나 이상의 프레임의 확인 응답일 수도 있다. 정규 송신(708)의 예는, WTRU(701)로부터 AP(705)로 송신되는 프레임(712)(예를 들면, 데이터 및/또는 제어 프레임), 및 WTRU(704)로부터 AP(705)로 송신되는 프레임(714)을 포함한다. PSMP-UTT 송신의 예는, WTRU(702)로부터 AP(705)로 송신되는 프레임(716), 및 WTRU(7043)로부터 AP(705)로 송신되는 프레임(720)을 포함한다.

[0127] 다른 예에서, 다중 WTRU ACK/BA의 송신은 PSMP 버스트를 사용하여 수행될 수도 있다. 도 8은 PSMP 버스트를 사용하는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(800)의 메시징 다이어그램을 도시한다. 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(800)에서, AP(805)(AP(805)는, 비 AP WTRU를 비롯한 임의의 WTRU일 수도 있음)는 WLAN 시스템의 WTRU(801 내지 804)와 통신하고 있다는 것이 가정된다. AP(805)는, 다른 PSMP 프레임(822)이 현재의 PSMP 시퀀스를 뒤따를 것이다는 것을 제1 PSMP 프레임(806) 송신에서 나타내는 것에 의해 PSMP 버스트를 WTRU(801 내지 804)에게 통지할 수도 있다. PSMP 시퀀스는, PSMP(806)(이것은 PSMP 시퀀스를 개시할 수도 있음), 다중 WTRU ACK/BA 프레임(814), 및 AP(805)로부터 WTRU(801)로 송신되는 프레임(816)과 같은 다운링크 프레임을 AP(805)가 전송할 수도 있는 PSMP-DTT 기간, 예컨대 PSMP-DTTS(808)를 포함할 수도 있다.

[0128] 각각의 PSMP 시퀀스에 대해, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(814 및 824)은, 각각, AP(805)에 의해 이전에 수신된 송신 중 임의의 하나 이상에 확인 응답하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들면, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(824)은, PSMP 프레임(822) 이전에 PSMP 시퀀스에서 PSMP-UTT(810) 동안 송신된 UL 프레임(818)(WTRU(801)로부터 AP(805)로 송신되며, AP(805)로의 BA를 포함함) 및 UL 프레임(820)(WTRU(803)로부터 AP(805)로 송신됨)에 확인 응답하기 위해 사용될 수도 있다.

[0129] 다른 예에서, PSMP 프로시져에서의 다중 WTRU ACK/BA의 사용은, 비콘, 짧은 비콘, PSMP 프레임, NDP 프레임과 같은 임의의 프레임에서, 그리고 MAC 및/또는 PLCP 헤더에서 나타내어질 수도 있다. 예를 들면, PSMP에서의 다중 WTRU ACK/BA의 사용은 HT/VHT/HE 성능 필드에 의해 나타내어질 수도 있다. 다른 예에서, PSMP에서의 다중 WTRU ACK/BA의 사용은, WTRU 정보 타입 필드를, 예약될 수도 있는 값으로 설정하는 것에 의해, 또는 PSMP WTRU 정보 고정 필드에서 하나 이상의 예약된 비트를 사용하는 것에 의해 나타내어질 수도 있다. 다른 예에서, 다중 WTRU ACK/BA는, 집성된 패킷의 일부, 또는 MU PPDU의 일부로서 송신될 수도 있다.

[0130] 다른 예에서, 다중 WTRU ACK/BA 송신 프로시져는 TWT/RAW 절전 메커니즘을 사용할 수도 있다. TWT는, WTRU가 매

체에 액세스하는 시간 또는 시간의 세트를 AP가 정의하는 것을 허용할 수도 있는 기능이다. WTRU와 AP는, AP가 경쟁하는 WTRU 사이에서 경쟁의 양 및 중첩을 제어하는 것을 허용하기 위해, 예상되는 활동 지속 기간과 같은 정보를 교환할 수도 있다. AP는 예상되는 활동의 지속 기간 동안 채널 또는 무선 매체를 보호하기 위해 보호 메커니즘을 사용할 수도 있다. TWT는, WTRU가 그들의 TWT가 도달할 때까지 도즈 상태로 진입하는 것을 허용하는 것에 의해, 네트워크 에너지 소비를 감소시키기 위해 사용될 수도 있다. RAW는, BSS 내의 WTRU를 그룹으로 분할하는 것 및 WTRU에 대한 채널 액세스를 주어진 시간 기간 동안 지정된 그룹 이내로 제한하는 것을 허용할 수도 있다. RAW는 경쟁을 줄이는 것 및 서로로부터 숨겨지는 다수의 WTRU로부터의 동시적 송신을 방지하는 것을 도울 수도 있다.

[0131] 도 9는 TWT/RAW 기간에서의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(900)의 메시징 다이어그램을 도시한다. 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(900)에서, AP(905)(AP(905)는, 비 AP WTRU를 비롯한 임의의 WTRU일 수도 있음)는 WLAN 시스템의 WTRU(901 내지 904)와 통신하고 있다는 것이 가정된다. AP(905)는 TWT 또는 RAW 기간(920)에 효율적인 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA를 사용할 수도 있다. 예를 들면, AP(905)는 TWT/RAW 기간(920)이 스케줄링되어 있다는 것을, 프레임(906)(예를 들면, 비콘 또는 짧은 비콘 프레임)에서, 나타낼 수도 있다. 프레임(906)은 TWT/RAW 기간(920)이 SU 또는 MU 타입을 갖는다는 것을 나타낼 수도 있다.

[0132] 프레임(906)은, TWT/RAW 기간(920) 동안 매체에 액세스하도록 허용되는 WTRU를 나타낼 수도 있다. 프레임(906)은 TWT/RAW 기간(920) 동안 사용될 할당된 리소스를 나타낼 수도 있다. 프레임(906)은 또한, TWT/RAW 기간(920)이 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA를 사용할 것이다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임(906)은 또한, AP(905)가 TWT/RAW 기간(920) 동안 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임(예를 들면, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916 및 918))을 송신하도록 스케줄링되어 있다는 것(예를 들면, TWT/RAW 기간(920) 동안 AP(905)가 송신할 수도 있는 다중 WTRU ACK/BA 프레임의 수의 표시)을 나타낼 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916, 및 918)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은, 예를 들면, 절대 시간, 또는 기준 시간으로부터의 오프셋, 예컨대 현재 프레임(906)의 송신 또는 TWT/RAW 기간(920)의 시작의 오프셋의 관점에서 나타내어질 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916, 및 918)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은 하나 이상의 슬롯으로 할당될 수도 있다.

[0133] TWT/RAW 기간(920)은 AP(905)와 같은 WTRU에 의한 프레임(908)의 송신으로 시작할 수도 있다. 프레임(908)은, 예를 들면, (짧은) 비콘 또는 트리거 프레임, 리소스 할당 프레임, NDP 프레임, 또는 MU 프레임의 일부일 수도 있다. 프레임(908)은 TWT/RAW 기간(920)이 SU 또는 MU의 타입을 가질 수도 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임(908)은, TWT/RAW 기간 동안 매체에 액세스하도록 허용되는 WTRU를 나타낼 수도 있다. 프레임(908)은 TWT/RAW 기간(920) 동안 사용될 할당된 리소스를 나타낼 수도 있다. 프레임(908)은 또한, TWT/RAW가 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA를 사용할 것이다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임(908)은, TWT/RAW 기간(920) 동안 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA를 송신하도록 AP(905)가 스케줄링되어 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916, 및 918)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은, 절대 시간, 기준 시간으로부터의 오프셋, 예컨대 현재 프레임의 송신의 종료 또는 TWT/RAW 기간(920)의 시작으로부터의 오프셋의 관점에서 나타내어질 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916, 및 918)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은 하나 이상의 슬롯으로 할당될 수도 있다.

[0134] TWT/RAW 기간(920) 동안, 매체(예를 들면, 채널(들))에 액세스하도록 허용되는 WTRU(901 내지 905)는 그들의 목적지로 프레임을 송신할 수도 있다. 이러한 송신은 할당된 리소스를 통해 할당된 슬롯에서 발생할 수도 있다. 예를 들면, WTRU(901)는 프레임(910)을 AP(905)로 전송할 수도 있고, WTRU(903)는 프레임(912)을 AP(905)로 전송할 수도 있다. 프레임(910 및 912)은 AP(905)로의 BA를 포함할 수도 있다. 한 예에서, WTRU(901 및 903)는, 프레임(910 및 912)을 송신할 때, ACK 타입이 다중 WTRU ACK/BA이다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임(910 및 912)의 송신을 완료한 이후, WTRU(901 및 903)(또는 WTRU(901 내지 905) 중 임의의 것)는, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916 및 918)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)까지 슬립 또는 도즈 상태에 있을 수도 있다. 이 예에서 AP(905)인 프레임(910 및 912)의 수신측 WTRU는, AP(905)가 수신한 패킷에 확인 응답하기 위해 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)에서 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916 및 918)을 사용하여 응답할 수도 있다. 매체가 사용 중이면, AP(905)가 매체에 액세스할 때까지, AP(905)는 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916 및/또는 918) 중 임의의 것의 송신을 지연시킬 수도 있다. 한 예에서, AP(905)는, 이전의 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신함에 있어서의 어떠한 지연도 고려하지 않고, 각각의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)의 각각에서, 다

중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916 및/또는 918)의 송신을 시도할 수도 있다.

[0135] 송신 이후, WTRU, 예를 들면, WTRU(901) 또는 WTRU(903)가, 자신의 프레임 중 하나 이상이, 수신하는 WTRU, 예컨대 AP(905)에 의해, 수신된 다중 WTRU ACK/BA 프레임(914, 916, 또는 918)에서 확인 응답되지 않았다는 것을 결정하면, WTRU는 확인 응답되지 않은 프레임을, WTRU가 매체에 액세스하도록 허용되는 다음 시간에 재송신할 수도 있다. WTRU, 예를 들면, WTRU(901) 또는 WTRU(903)가, 프레임을 송신한 이후, 수신측 WTRU(예를 들면, AP(905))로부터 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 수신하지 않으면, WTRU(901 또는 903)는 확인 응답되지 않은 프레임을, WTRU가 매체에 액세스하도록 허용되는 다음 시간에 재송신할 수도 있다. 한 예에서, WTRU, 예를 들면, WTRU(901) 또는 WTRU(903)는, 확인 응답을 요청하기 위한 수신하는 WTRU로의 송신의 일부로서, 블록 확인 응답 요청(block acknowledgement request; BAR) 또는 다중 WTRU BAR(도시되지 않음)을, 수신하는 WTRU(예를 들면, AP(905))로 송신할 수도 있다.

[0136] 한 예에 따르면, 다중 WTRU ACK/BA 프로시져가 트리거된 TXOP와 연계하여 사용될 수도 있다. 도 10은 트리거된 TXOP 기간(1014)에서의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(1000)의 메시징 다이어그램을 도시한다. WTRU(1001 내지 1005) - 여기서 WTRU(1005)는 AP일 수도 있음 - 는 트리거된 TXOP 기간(1014)에 다중 WTRU ACK/BA 메커니즘을 사용할 수도 있다.

[0137] 트리거된 TXOP 기간(1014)은 WTRU, 예를 들면, AP(1005)에 의해 송신되는 프레임(1006)에 의해 시작될 수도 있다. 프레임(1006)은, 예를 들면, (짧은) 비콘 또는 트리거 프레임, 리소스 할당 프레임, NDP 프레임, MU 프레임의 일부, 또는 임의의 다른 타입의 프레임일 수도 있다. 프레임(1006)은 트리거된 TXOP 기간(1014)이 SU 또는 MU의 타입을 갖는다는 표시를 포함할 수도 있다. 프레임(1006)은 트리거된 TXOP 기간(1014) 동안 매체에 액세스하도록 허용되는 WTRU(예를 들면, WTRU(1001 내지 1005))를 나타낼 수도 있다. 프레임(1006)은 트리거된 TXOP 기간(1014) 동안 사용될 할당된 리소스를 나타낼 수도 있다. 프레임(1006)은, 트리거된 TXOP 기간(1014)이 수신된 프레임의 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA를 사용할 것이다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임(1006)은, 트리거된 TXOP 기간(1014) 동안 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA를 송신하도록 AP(1005)가 스케줄링되어 있다는 것을 나타낼 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010, 및 1012)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은, 절대 시간, TSF 타이머, 기준 시간으로부터의 오프셋, 예컨대 현재 프레임(1006)의 송신의 종료 또는 트리거된 TXOP 기간(1014)의 시작으로부터의 오프셋의 관점에서 나타내어질 수도 있다. 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010, 및 1012)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)은 또한, 하나 이상의 슬롯으로 할당될 수도 있다.

[0138] 트리거된 TXOP 기간(1014) 동안, 매체에 액세스하도록 허용되는 WTRU(예를 들면, WTRU(901 내지 905))는 프레임을 그들의 목적지로 송신할 수도 있다. 예를 들면, WTRU(1001)는 프레임(1016)을 AP(1005)로 송신할 수도 있고, WTRU(1003)는 프레임(1018)을 AP(1005)로 송신할 수도 있다. 프레임(1016 및 1018)은 AP(1005)로의 BA를 포함할 수도 있다. 프레임 송신(1016 및 1018)은 할당된 리소스를 통해 할당된 슬롯에서 발생할 수도 있다. WTRU(1001 및 1003)는, 프레임(1016 및 1018)에서 ACK 타입이 다중 WTRU ACK/BA(예를 들면, M-BA)이다는 것을 나타낼 수도 있다. 프레임 송신(1016 및 1018)을 완료한 이후, WTRU(1001 및 1003)(또는 임의의 다른 활성 WTRU)는, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010 및 1012)의 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)까지 슬립 또는 도즈 상태에 있을 수도 있다. 예를 들면 이 예에서는 AP(1005)인 프레임(1016 및 1018)을 수신하는 응답하는 WTRU는, 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3)에 자신이 수신한 패킷에 대해 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010 및 1012)을 송신하는 것에 의해 응답할 수도 있다. 매체가 사용 중이면, AP(1005)가 매체에 액세스할 때까지, AP(1005)는 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010, 및 1012) 중 임의의 것의 송신을 지연시킬 수도 있다. 다른 예에서, AP(1005)는, 이전의 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신함에 있어서의 어떠한 지연도 고려하지 않고, 목표로 삼은 송신 시간(t_1, t_2 및 t_3) 중 임의의 것 또는 각각에서, 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010, 및 1012)의 송신을 시도할 수도 있다.

[0139] 송신 이후, WTRU, 예를 들면, WTRU(1001) 또는 WTRU(1003)가, 자신의 송신된 프레임(1016 및/또는 1018) 중 하나 이상이, 수신하는 WTRU(AP(1005))에 의해, 수신된 다중 WTRU ACK/BA 프레임(1008, 1010, 및/또는 1012)에서 확인 응답되지 않았다는 것을 결정하면, WTRU는 확인 응답되지 않은 프레임을, WTRU가 매체에 액세스하도록 허용되는 다음 시간에 재송신할 수도 있다. WTRU, 예를 들면, WTRU(1001 및/또는 1003)가, 송신 이후, 어떠한 다중 WTRU ACK/BA 프레임도 수신하지 않은 경우, WTRU는 확인 응답되지 않은 프레임을, WTRU가 매체에 액세스하도록 허용되는 다음 시간에 재송신할 수도 있다. 한 예에서, WTRU(WTRU(1001 및/또는 1003))는 BAR 또는 다중

WTRU BAR(도시되지 않음)을, 수신하는 WTRU로의 다른 송신의 일부로서, 수신하는 WTRU(AP(1005))로 송신할 수도 있다.

[0140] 도 11은 TWT/RAW 기간에 WTRU에 의해 수행되는 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(1100)의 흐름도를 도시한다. 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(1100)는, 예를 들면, TWT/RAW 프로시져를 사용하는 WLAN 시스템의 AP에 의해 수행될 수도 있다. 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(1100)는 도 9의 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(900)에 대응할 수도 있고, 그러한 만큼, 도 9와 관련하여 설명되는 피쳐 또는 엘리먼트의 임의의 서브세트를 포함할 수도 있다.

[0141] 도 11을 참조하면, 1102에서, AP는 TWT/RAW 기간이 스케줄링되어 있다는 제1 프레임 표시를 전송할 수도 있다. (이 제1 프레임은, 예를 들면, 도 9의 프레임(906)일 수도 있다.) 제1 프레임은, 다중 WTRU ACK/BA가 TWT/RAW 기간 동안 확인 응답을 위해 사용될 것이다는 표시를 포함할 수도 있다. 제1 프레임은, 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임에 대한 목표로 삼은 송신 시간을 포함할 수도 있다. 목표 송신 시간의 표시는, 확인 응답이 예상되지 않을 때 그렇지 않으면 송신하지 않을 때 다른 WTRU가 슬립 또는 도즈 상태로 되는 것을 가능하게 할 수도 있다.

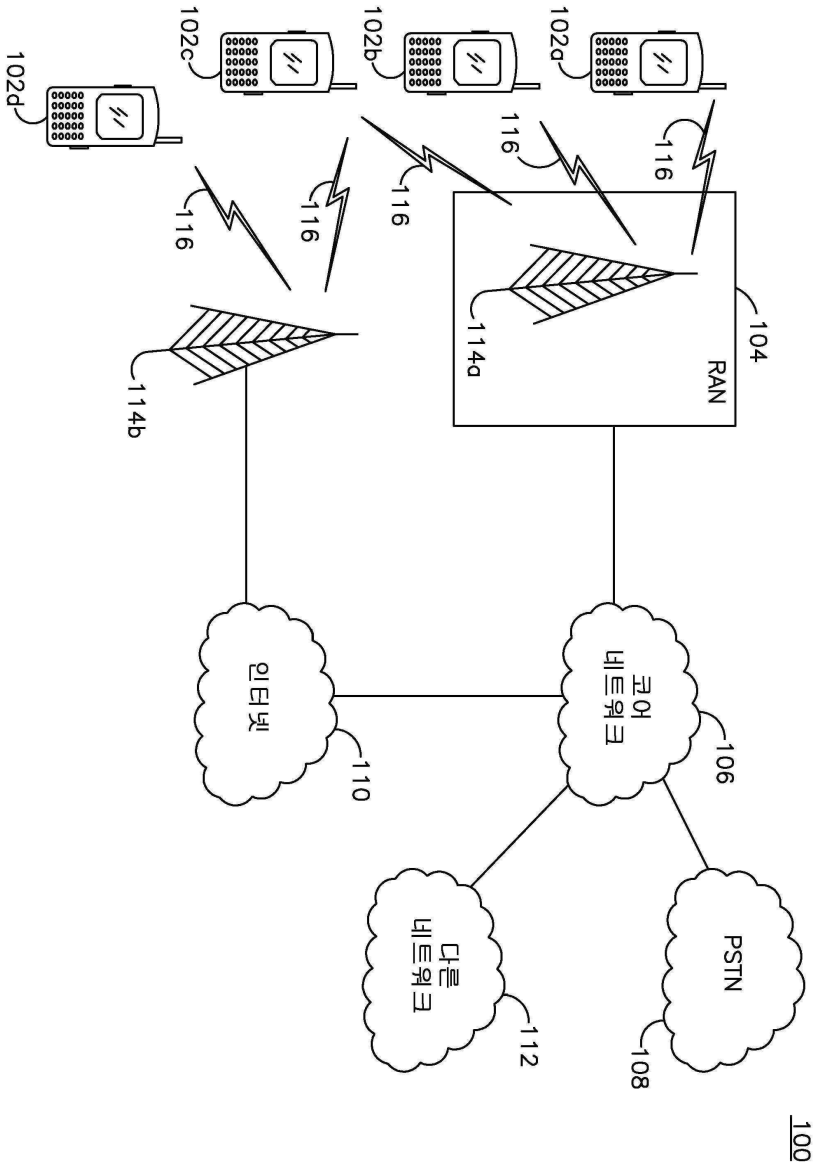
[0142] 1104에서, AP는 TWT/RAW 기간의 시작을 트리거하는 제2 프레임을 전송할 수도 있다. (이 제2 프레임은, 예를 들면, 도 9의 프레임(908)일 수도 있다.) 제1 프레임에 포함되는 정보에 추가적으로 또는 대안적으로, 제2 프레임은, 다중 WTRU ACK/BA가 TWT/RAW 기간, 및/또는 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임에 대한 목표로 삼은 송신 시간 동안, 확인 응답을 위해 사용될 것이다는 표시를 포함할 수도 있다. 1106에서, AP는, TWT/RAW 기간 동안 매체에 액세스하도록 허용되는 적어도 하나의 WTRU로부터 적어도 하나의 프레임을 수신할 수도 있다. (이 적어도 하나의 프레임은, 예를 들면, 도 9의 프레임(910 및 912)일 수도 있다.) 1108에서, AP는, TWT/RAW 기간 동안 수신되는 적어도 하나의 프레임에 확인 응답하기 위해 TWT/RAW 기간 동안 목표로 삼은 송신 시간에서 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신할 수도 있다. (하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임은, 예를 들면, 도 9의 프레임(914, 916 및 918)일 수도 있다.) 예시적인 다중 WTRU ACK/BA 프로시져(1100)는 각각의 TWT/RAW 기간에서 반복될 수도 있다.

[0143] 비록 본 발명의 피쳐 및 엘리먼트가 바람직한 실시형태에서 특정한 조합으로 설명되지만, 각각의 피쳐 또는 엘리먼트는, 바람직한 실시형태의 다른 피쳐 및 엘리먼트 없이 단독으로 또는 본 발명의 다른 피쳐 및 엘리먼트와 함께 또는 본 발명의 다른 피쳐 및 엘리먼트 없이 다양한 조합으로 사용될 수도 있다. 비록 본원에서 설명되는 솔루션이 IEEE 802.11 고유의 프로토콜을 고려하지만, 본원에서 설명되는 솔루션은 이 시나리오에 제한되지 않으며 다른 무선 시스템에도 또한 적용 가능하다는 것이 이해된다. 비록 설계 및 프로시져의 예에서 다양한 프레임간 간격을 나타내기 위해 SIFS가 사용되지만, RIFS 또는 다른 합의된 시간 간격과 같은 모든 다른 프레임간 간격이 동일한 솔루션에서 적용될 수 있다.

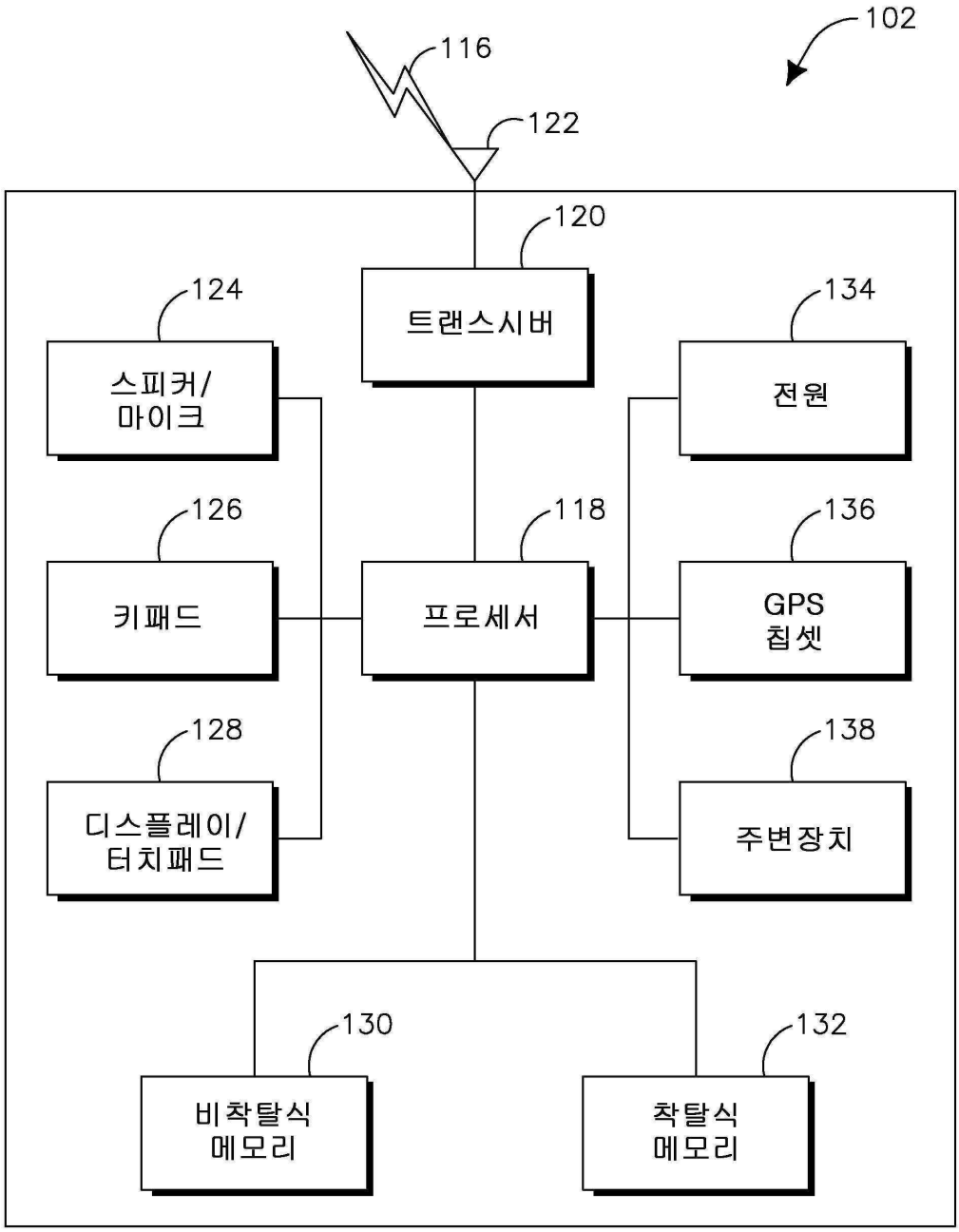
[0144] 비록 피쳐 및 엘리먼트가 특정 조합으로 상기에서 설명되지만, 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 각각의 피쳐 또는 엘리먼트는 단독으로 또는 다른 피쳐 및 엘리먼트와 임의의 조합으로 사용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 또한, 본원에서 설명되는 방법은, 컴퓨터 또는 프로세서에 의한 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체에 통합되는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 또는 펌웨어로 구현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체의 예는 전자 신호(유선 또는 무선 연결을 통해 송신됨) 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 예는, 리드 온리 메모리(read only memory; ROM), 랜덤 액세스 메모리(random access memory; RAM), 레지스터, 캐시 메모리, 반도체 메모리 디바이스, 내장 하드 디스크 및 착탈식 디스크와 같은 자기 매체, 광자기 매체, 및 CD-ROM 디스크, 및 디지털 다기능 디스크(digital versatile disk; DVD)와 같은 광학 매체를 포함하지만, 그러나 이들로 제한되지는 않는다. 소프트웨어와 관련하는 프로세서는, WTRU, UE, STA, AP, 단말, 기지국, RNC, 또는 임의의 호스트 컴퓨터에서 사용하기 위한 무선 주파수 트랜스시버를 구현하기 위해 사용될 수도 있다.

도면

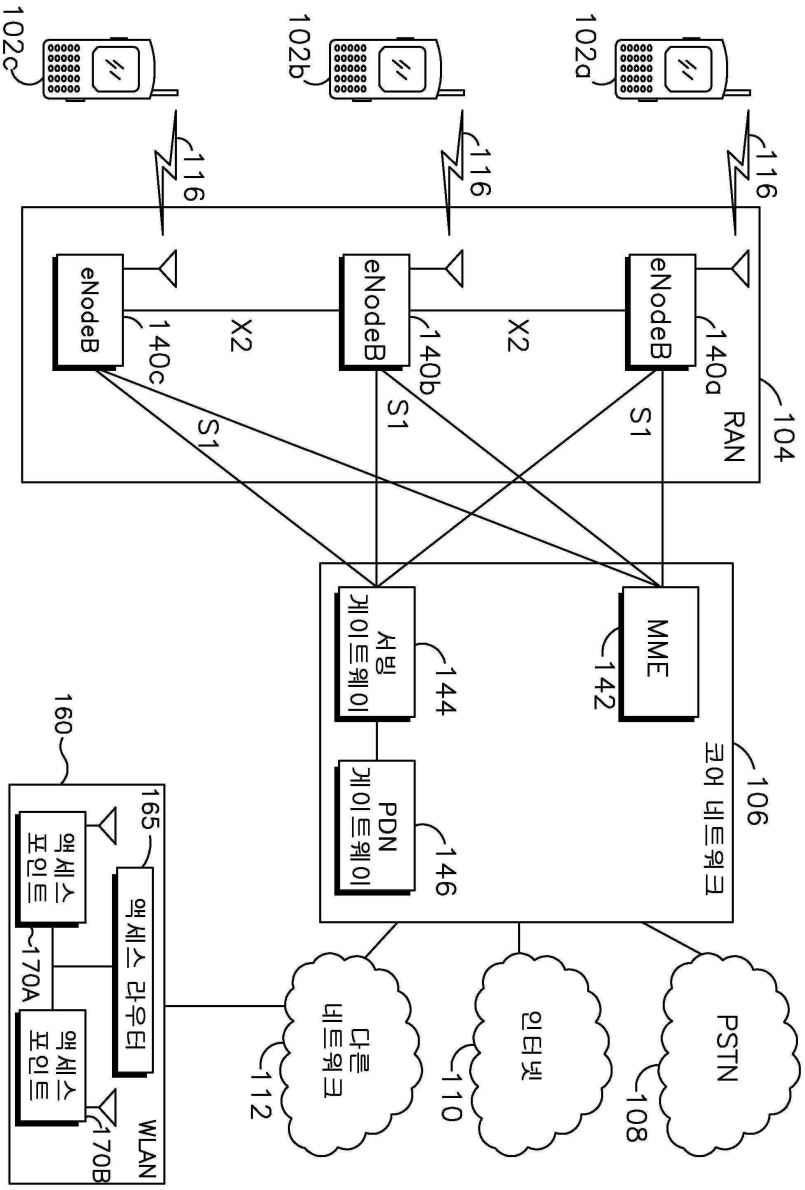
도면1a


102a
102b
102c
102d
116
116
116
116
116
114a
114b
RAN
104
코어 네트워크
106
인터넷
110
다른 네트워크
112
PSTN
108
100

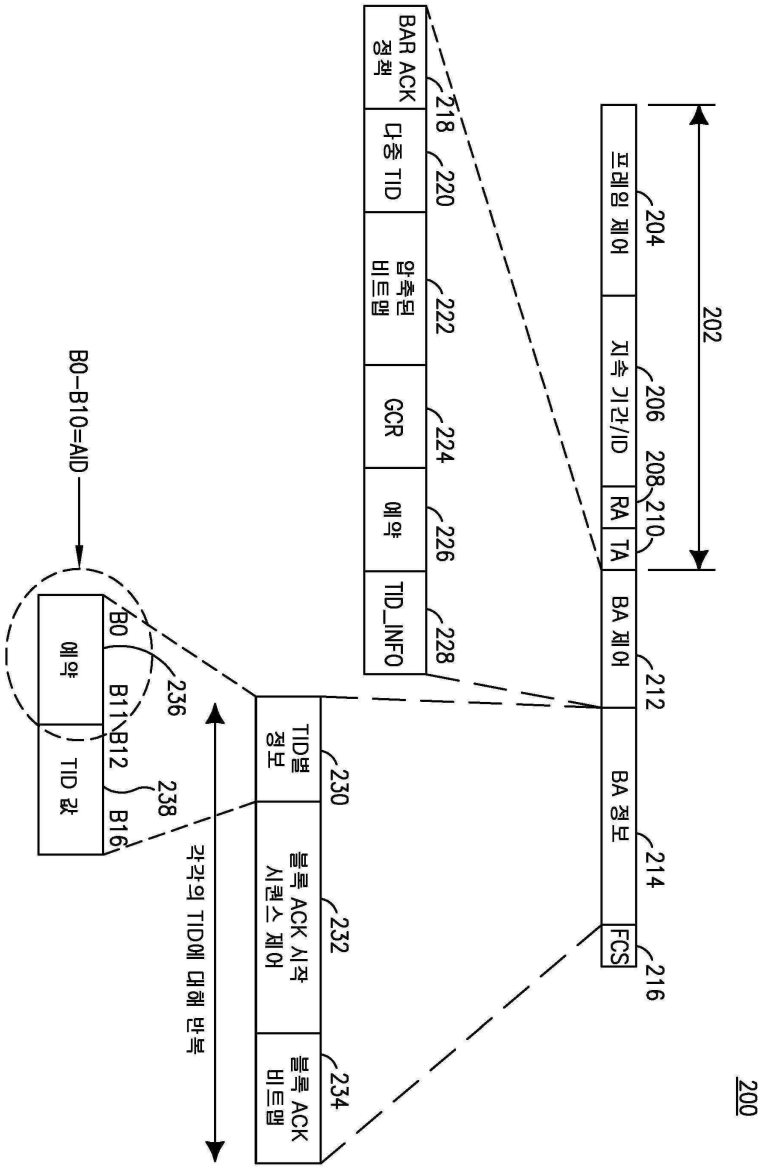
도면1b


102
116
122
120
트랜스시버
124
스피커/
마이크
134
전원
126
키패드
118
프로세서
136
GPS
칩셋
128
디스플레이/
터치패드
138
주변장치
130
비착탈식
메모리
132
착탈식
메모리

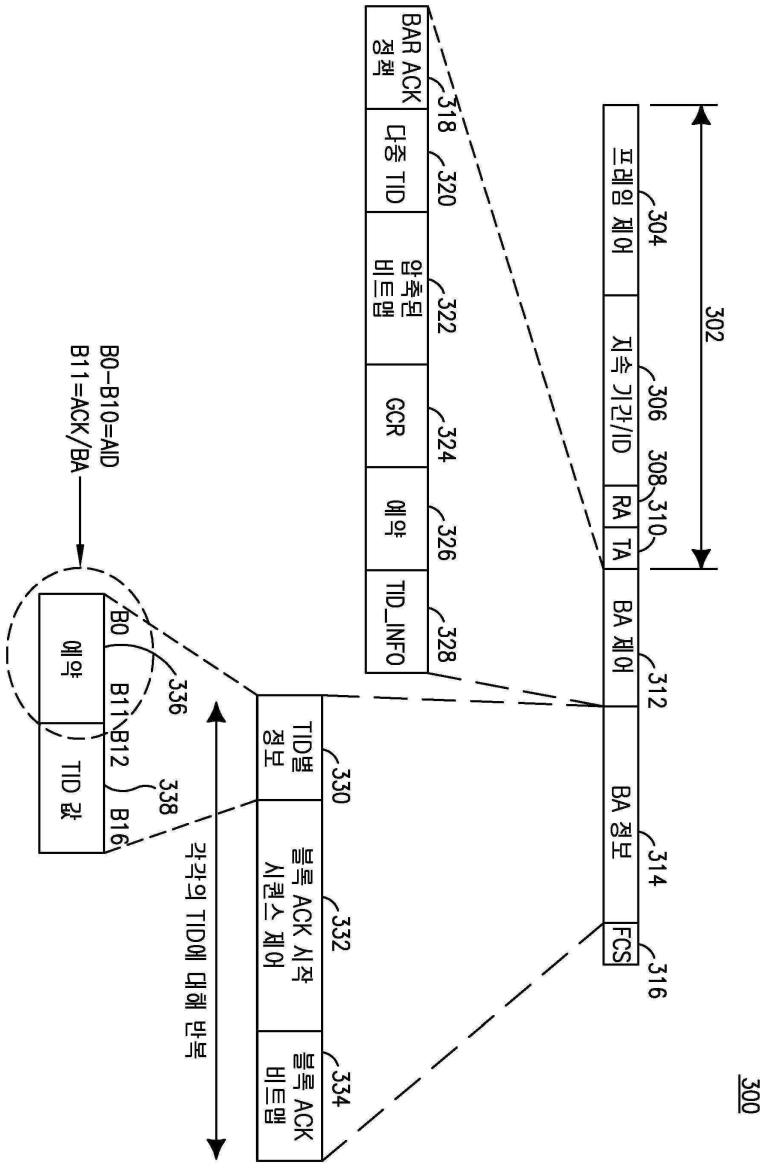
도면1c


102c
102b
102a
116
116
116
eNodeB
eNodeB
eNodeB
140c
140b
140a
X2
X2
S1
S1
S1
RAN
104
서빙 게이트웨이
144
MME
142
PDN 게이트웨이
146
코어 네트워크
106
160
165
액세스 포인트
액세스 라우터
액세스 포인트
170A
170B
WLAN
다른 네트워크
112
인터넷
110
PSTN
108

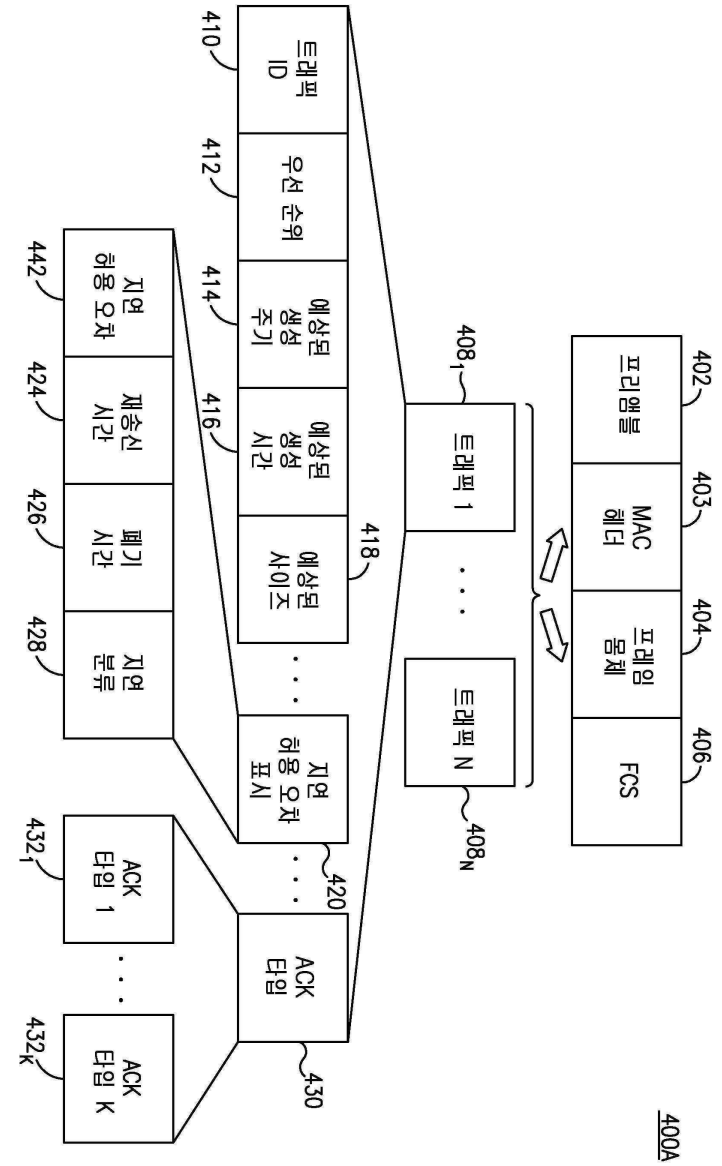
도면2


200
202
프레임 제어
204
지속 기간/ID
206
RA
208
TA
210
BA 제어
212
BA 정보
214
FCS
216
BAR ACK 정책
218
다중 TID
220
압축된 비트맵
222
GCR
224
예약
226
TID_INFO
228
TID별 정보
230
블록 ACK 시작 시퀀스 제어
232
블록 ACK 비트맵
234
B0-B10=AID
예약
B0
B11
B12
B16
TID 값
236
238
각각의 TID에 대해 반복

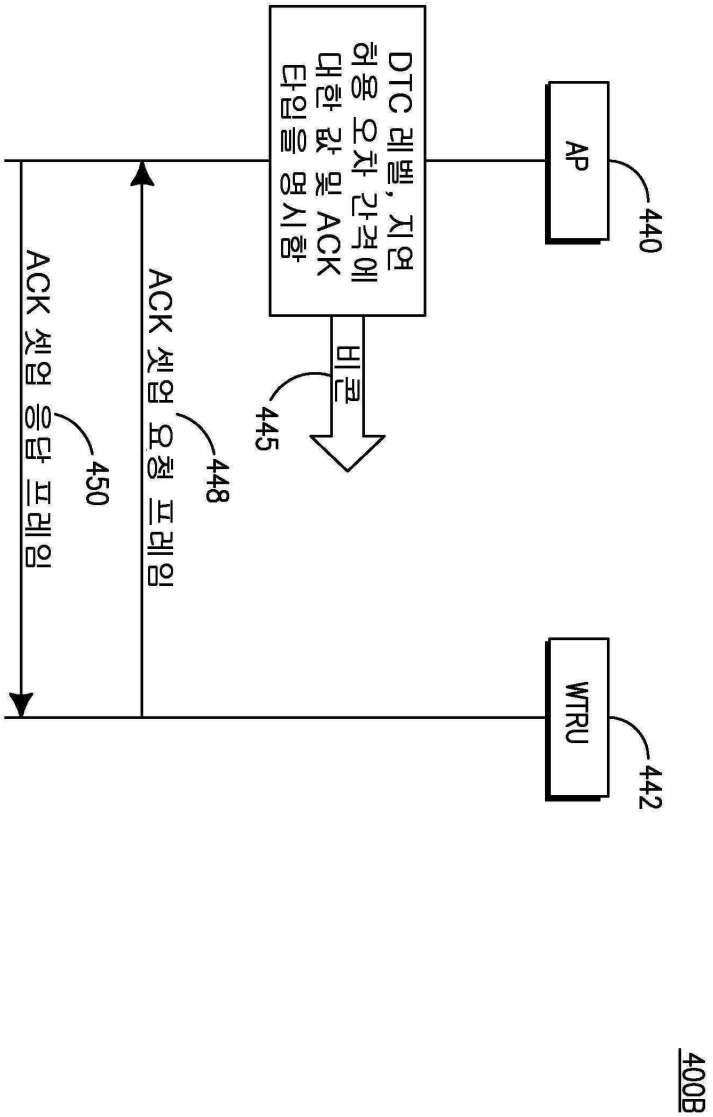
도면3


300
302
프레임 제어
304
지속 기간/ID
306
308
RA
310
TA
BA 제어
312
BA 정보
314
FCS
316
BAR ACK 정책
318
다중 TID
320
압축된 비트맵
322
GCR
324
예약
326
TID_INFO
328
TID별 정보
330
블록 ACK 시작 시퀀스 제어
332
블록 ACK 비트맵
334
B0-B10=AID
B11=ACK/BA
예약
B0
B11\B12
TID 값
B16
336
338
각각의 TID에 대해 반복

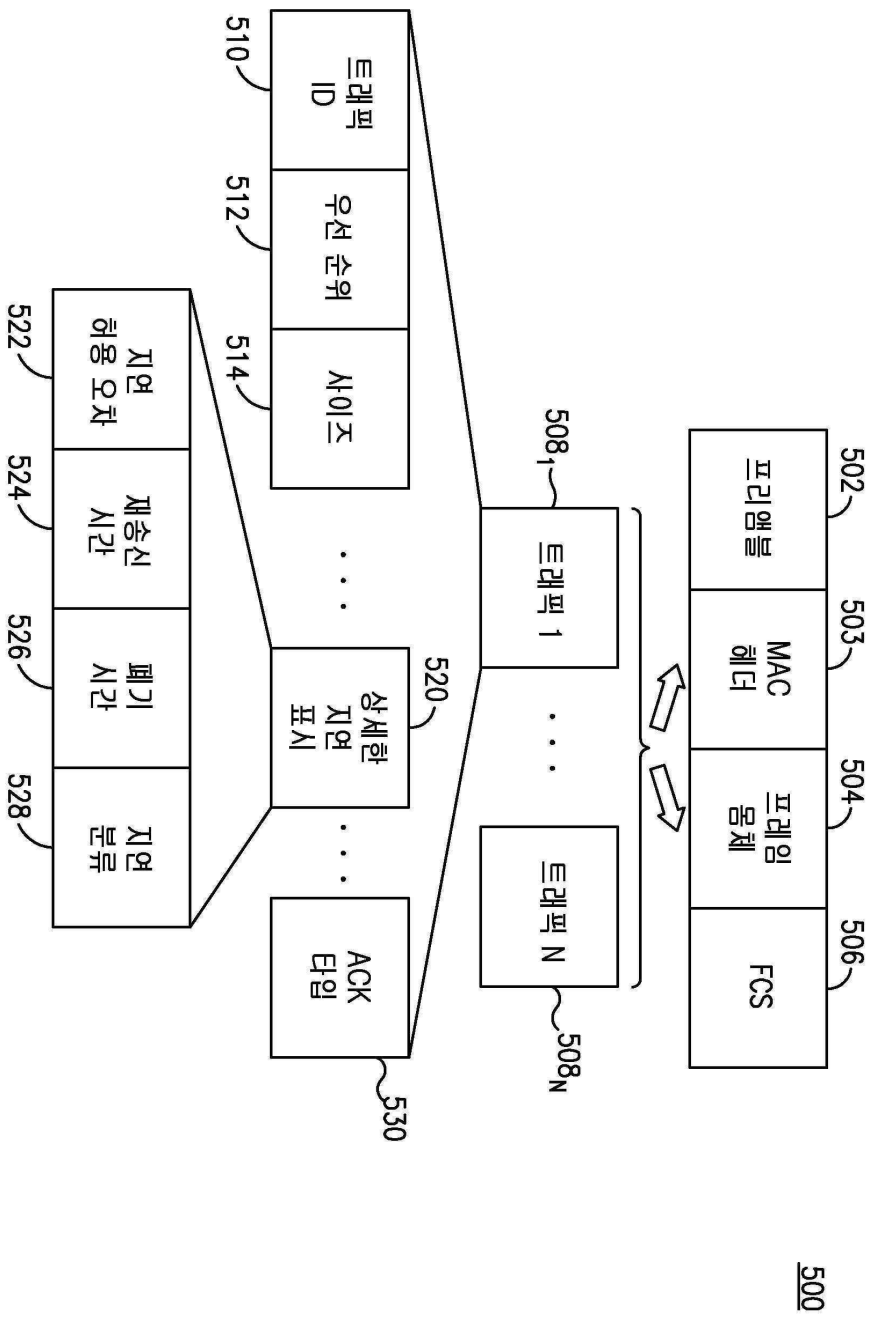
도면4a


400A
프리앰블
402
MAC 헤더
403
프레임 몸체
404
FCS
406
트래픽 1
408₁
트래픽 N
408N
418
트래픽 ID
410
우선 순위
412
예상된 생성 주기
414
예상된 생성 시간
416
예상된 사이즈
지연 허용 오차 표시
420
ACK 타입
430
지연 허용 오차
442
재송신 시간
424
폐기 시간
426
지연 분류
428
ACK 타입 1
432₁
ACK 타입 K
432K

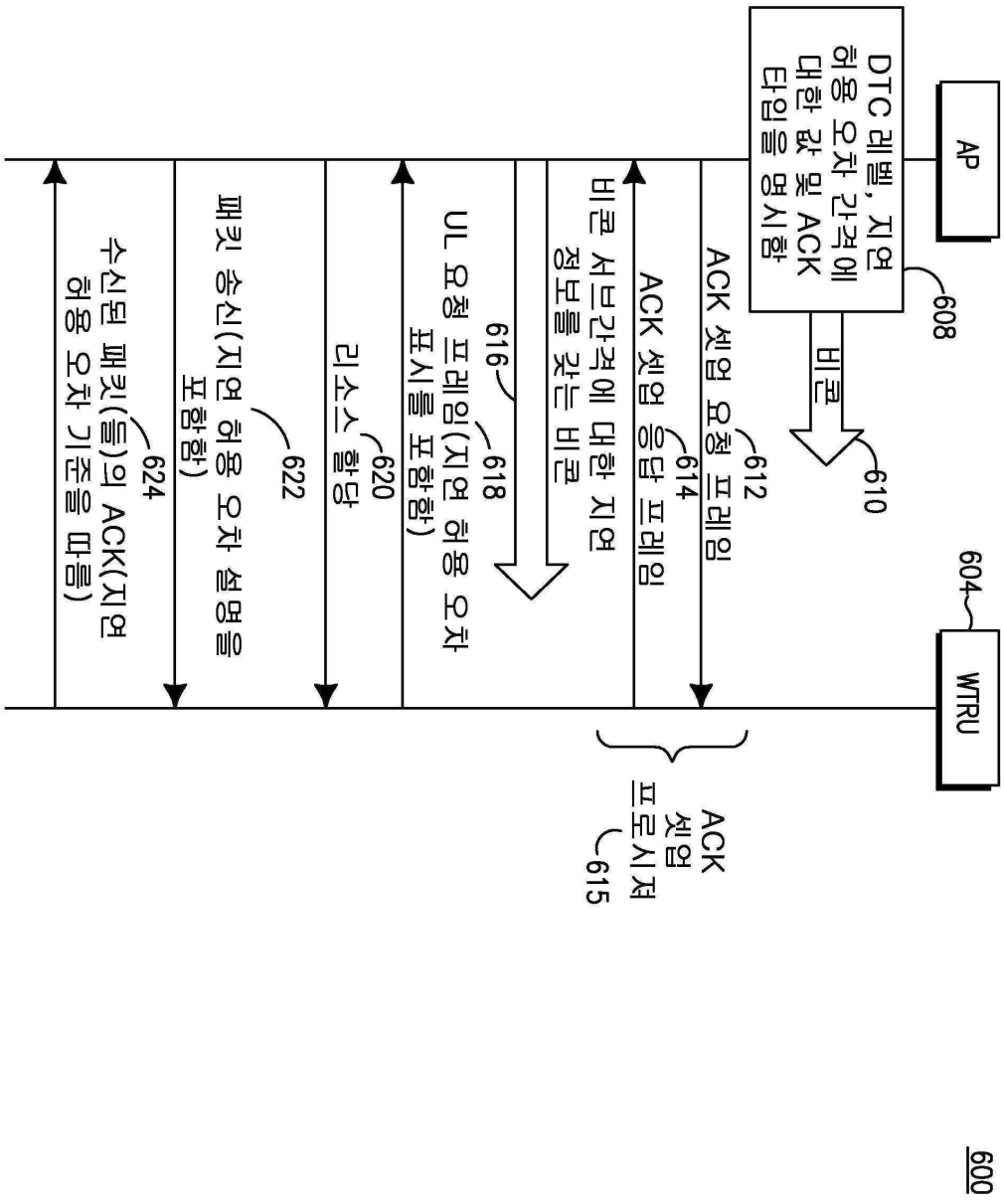
도면4b


AP
440
DTC 레벨, 지연 허용 오차 간격에 대한 값 및 ACK 타입을 명시함
비콘
445
ACK 셋업 요청 프레임
448
ACK 셋업 응답 프레임
450
WTRU
442
400B

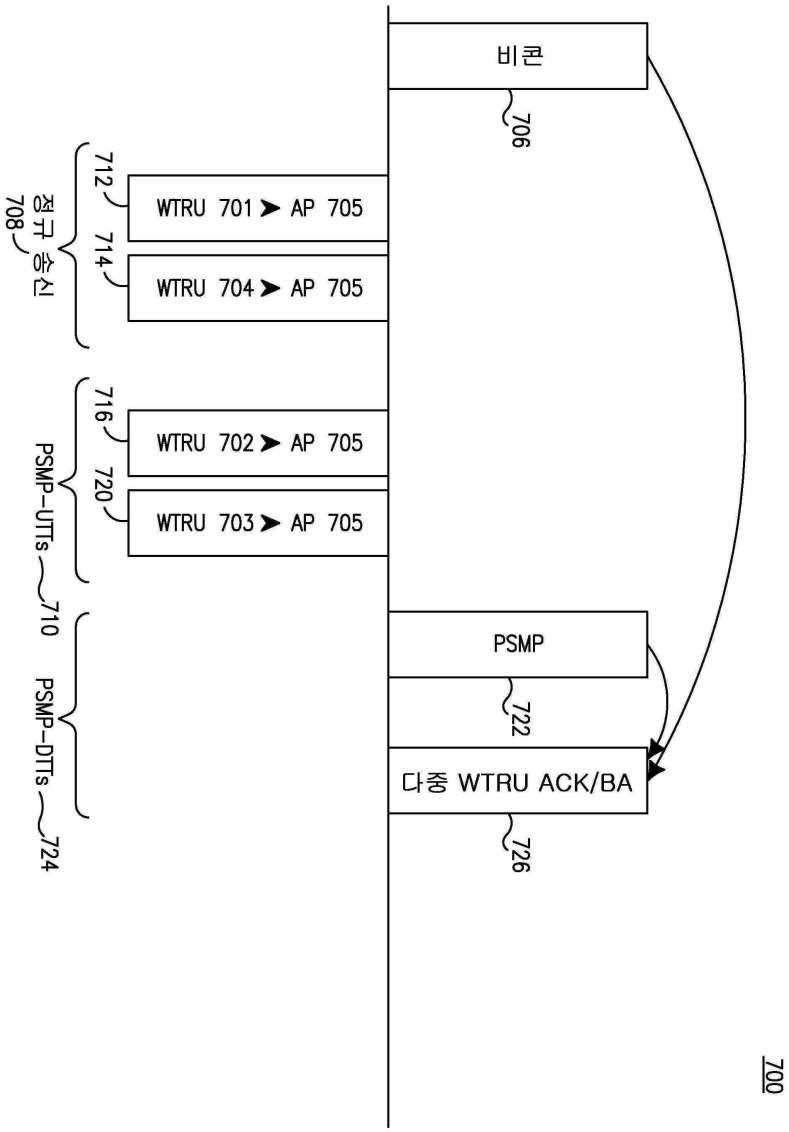
도면5


500
프리앰블
502
MAC 헤더
503
프레임 몸체
504
FCS
506
트래픽 1
508₁
트래픽 N
508N
트래픽 ID
510
우선 순위
512
사이즈
514
상세한 지연 표시
520
ACK 타입
530
지연 허용 오차
522
재송신 시간
524
폐기 시간
526
지연 분류
528

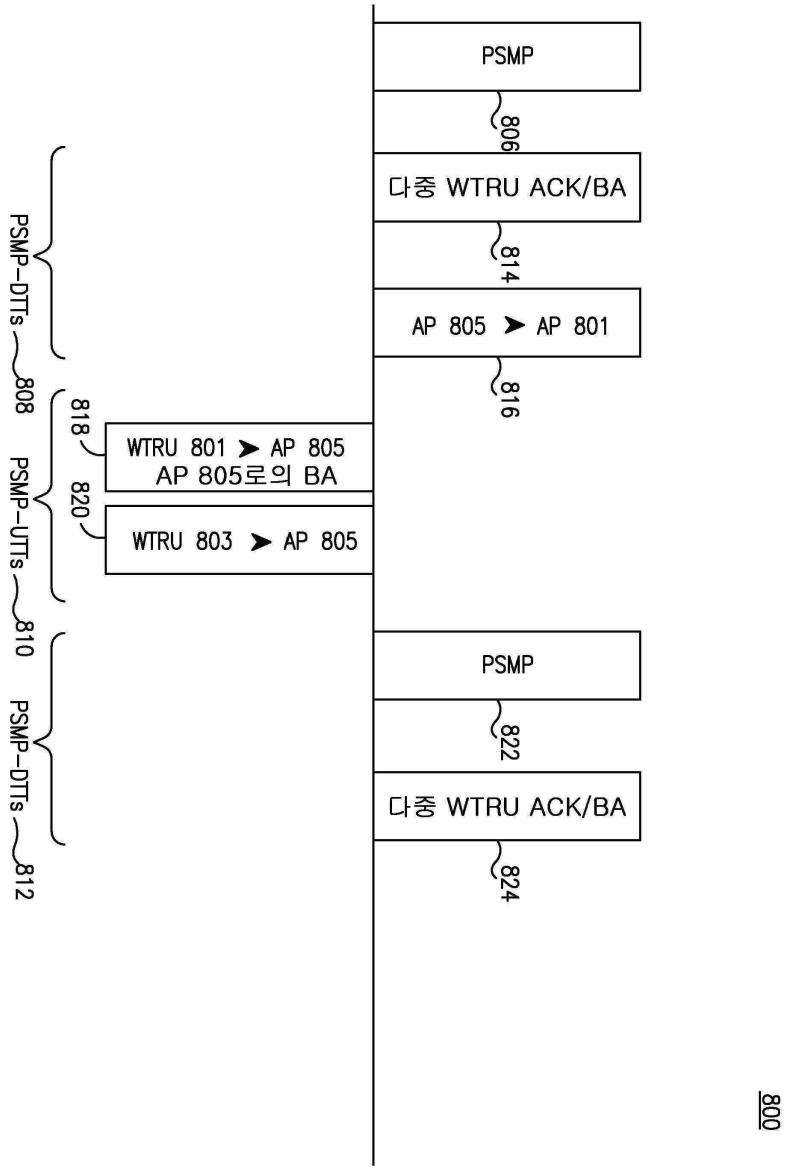
도면6


AP
WTRU
604
608
DTC 레벨, 지연 허용 오차 간격에 대한 값 및 ACK 타입을 명시함
비콘
610
612
ACK 셋업 요청 프레임
614
ACK 셋업 응답 프레임
비콘 서브간격에 대한 지연 정보를 갖는 비콘
616
618
UL 요청 프레임(지연 허용 오차 표시를 포함함)
620
리소스 할당
622
패킷 송신(지연 허용 오차 설명을 포함함)
624
수신된 패킷(들)의 ACK(지연 허용 오차 기준을 따름)
ACK 셋업 프로시져
615
600

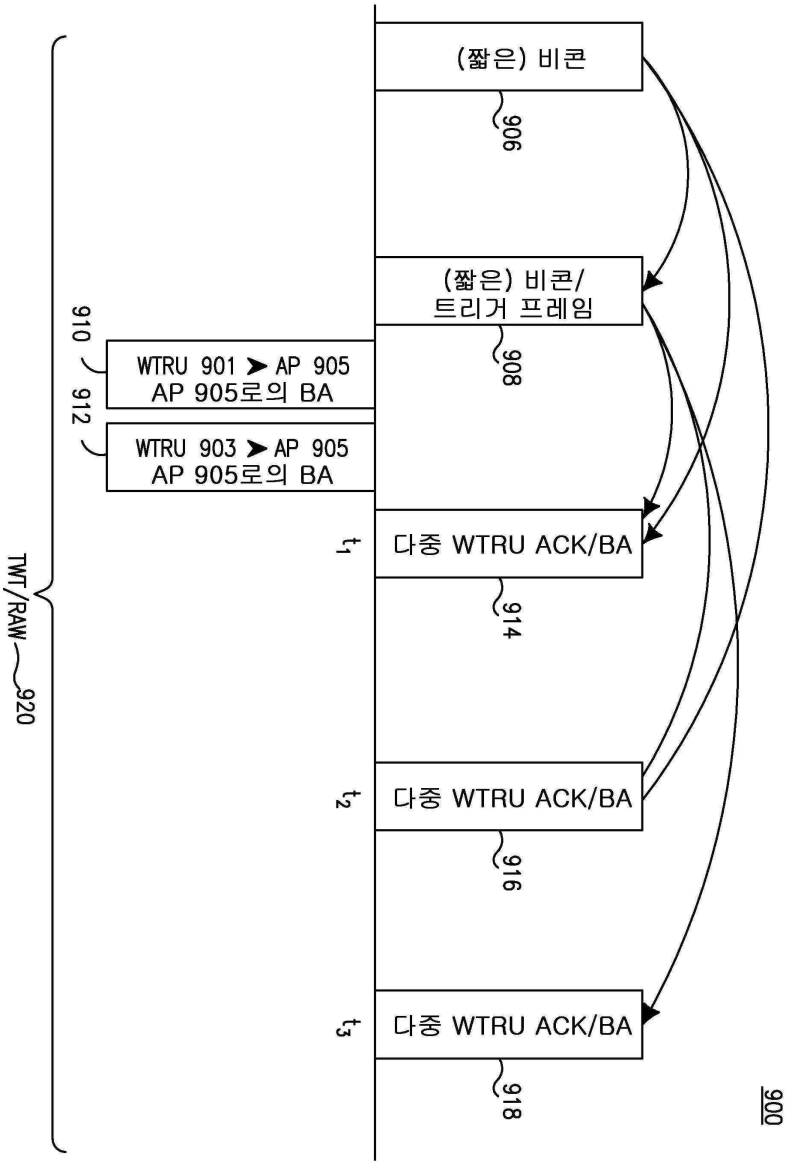
도면7


비콘
706
712
정규 송신
708
WTRU 701 ➤ AP 705
714
WTRU 704 ➤ AP 705
716
PSMP-UTTs
710
720
WTRU 702 ➤ AP 705
WTRU 703 ➤ AP 705
PSMP
722
PSMP-DTTs
724
다중 WTRU ACK/BA
726
700

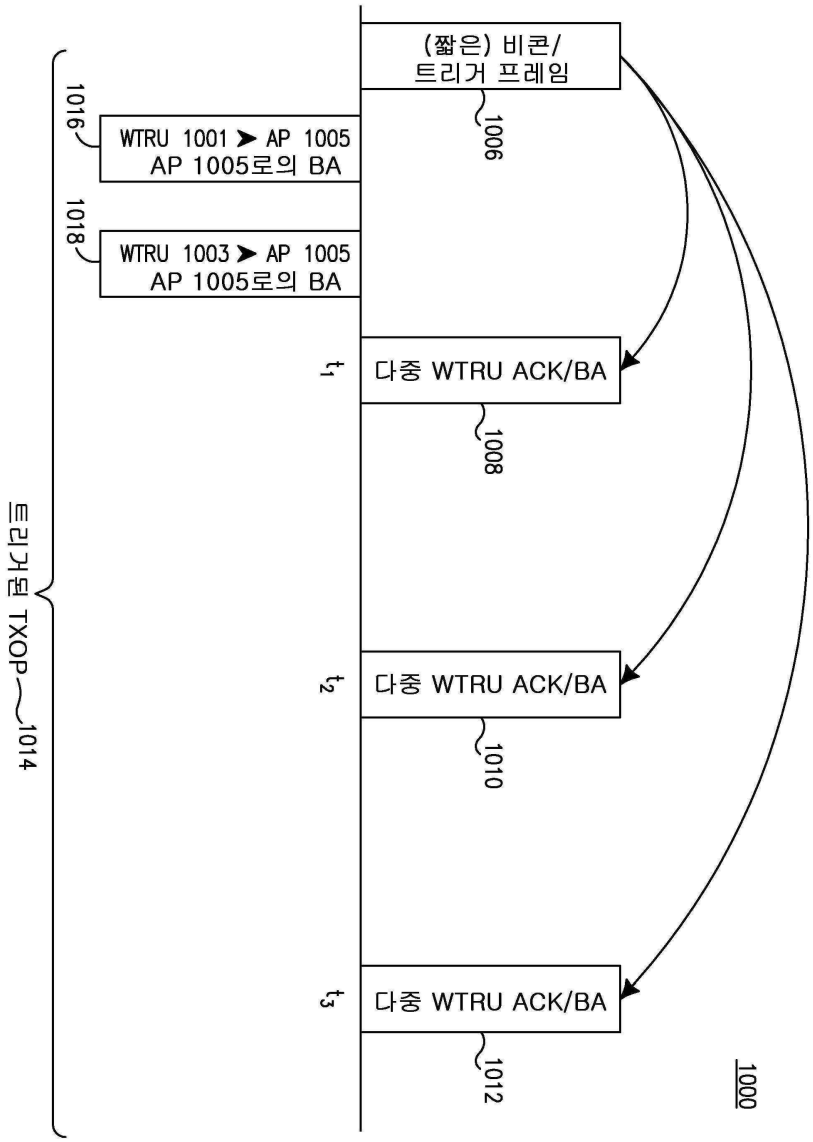
도면8


PSMP
806
다중 WTRU ACK/BA
814
AP 805 ➤ AP 801
816
PSMP-DTTs
808
818
WTRU 801 ➤ AP 805
AP 805로의 BA
820
WTRU 803 ➤ AP 805
PSMP-UTTs
810
PSMP
822
다중 WTRU ACK/BA
824
PSMP-DTTs
812
800

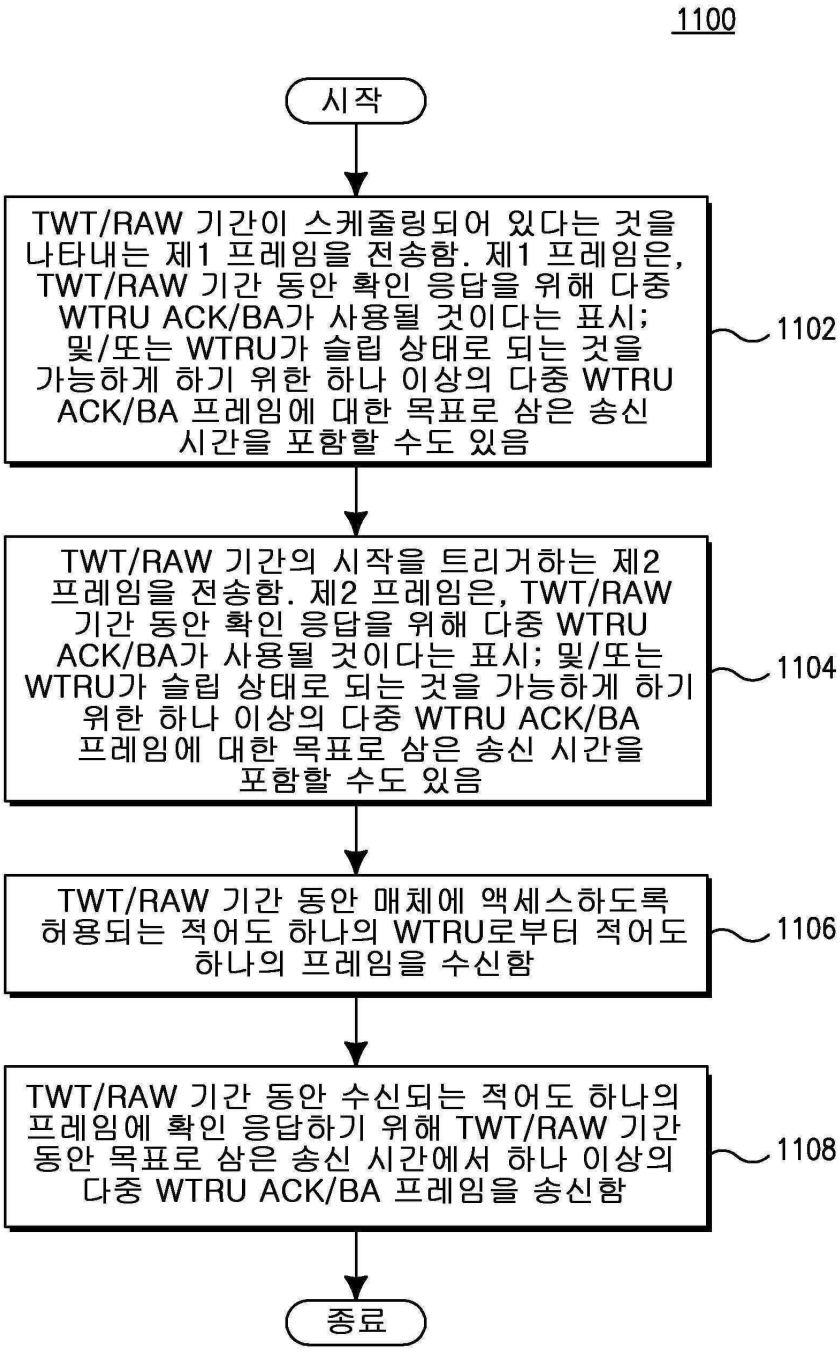
도면9


(짧은) 비콘
906
(짧은) 비콘/
트리거 프레임
908
910
WTRU 901 ➤ AP 905
AP 905로의 BA
912
WTRU 903 ➤ AP 905
AP 905로의 BA
t1
다중 WTRU ACK/BA
914
t2
다중 WTRU ACK/BA
916
t3
다중 WTRU ACK/BA
918
900
TWT/RAW
920

도면10


(짧은) 비콘/
트리거 프레임
1006
1016
WTRU 1001 ➤ AP 1005
AP 1005로의 BA
1018
WTRU 1003 ➤ AP 1005
AP 1005로의 BA
t1
다중 WTRU ACK/BA
1008
t2
다중 WTRU ACK/BA
1010
t3
다중 WTRU ACK/BA
1012
1000
트리거된 TXOP
1014

도면11


1100
시작
TWT/RAW 기간이 스케줄링되어 있다는 것을 나타내는 제1 프레임을 전송함. 제1 프레임은, TWT/RAW 기간 동안 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA가 사용될 것이다는 표시; 및/또는 WTRU가 슬립 상태로 되는 것을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임에 대한 목표로 삼은 송신 시간을 포함할 수도 있음
1102
TWT/RAW 기간의 시작을 트리거하는 제2 프레임을 전송함. 제2 프레임은, TWT/RAW 기간 동안 확인 응답을 위해 다중 WTRU ACK/BA가 사용될 것이다는 표시; 및/또는 WTRU가 슬립 상태로 되는 것을 가능하게 하기 위한 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임에 대한 목표로 삼은 송신 시간을 포함할 수도 있음
1104
TWT/RAW 기간 동안 매체에 액세스하도록 허용되는 적어도 하나의 WTRU로부터 적어도 하나의 프레임을 수신함
1106
TWT/RAW 기간 동안 수신되는 적어도 하나의 프레임에 확인 응답하기 위해 TWT/RAW 기간 동안 목표로 삼은 송신 시간에서 하나 이상의 다중 WTRU ACK/BA 프레임을 송신함
1108
종료