



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년02월11일
(11) 등록번호 10-2362757
(24) 등록일자 2022년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 28/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/0216 (2013.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7021061
(22) 출원일자(국제) 2016년01월28일
심사청구일자 2021년01월14일
(85) 번역문제출일자 2017년07월26일
(65) 공개번호 10-2017-0109556
(43) 공개일자 2017년09월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/015465
(87) 국제공개번호 WO 2016/123403
국제공개일자 2016년08월04일
(30) 우선권주장
62/109,024 2015년01월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
TGax draft specification, IEEE P802.11ah
TM/DO.1 (2013.05.09.) 1부.*
IEEE 802.11_14/0396R0
US20130188541 A1
WO2014182252 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
에스터자드히, 알프레드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
멀린, 시몬
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 44 항

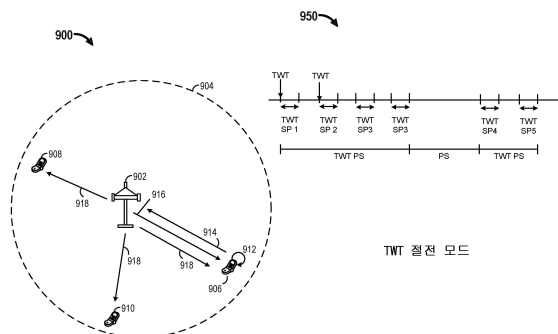
심사관 : 진상범

(54) 발명의 명칭 트리거링된 타겟 웨이크 시간 동작

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터-판독가능 매체가 제공된다. 양상에서, 장치는 활성 모드, 절전 모드 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 장치는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈(doze) 상태로 진입할 수 있다. 장치는, 결정에 기반하여 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 28/0221 (2013.01)

H04W 52/0235 (2013.01)

H04W 52/0274 (2013.01)

Y02D 30/70 (2020.08)

(72) 발명자

티안, 빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

체리안, 조지

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

바리악, 그웬돌린 데니세

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

(30) 우선권주장

62/126,403 2015년02월27일 미국(US)

62/244,682 2015년10월21일 미국(US)

62/245,941 2015년10월23일 미국(US)

62/260,155 2015년11월25일 미국(US)

62/278,366 2016년01월13일 미국(US)

15/008,409 2016년01월27일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법으로서,

활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT(target wake time) 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하는 단계 -상기 TWT 절전 모드 동안, 상기 제 1 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태(awake state)에 진입하고 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태(doze state)로 진입함-; 및

상기 결정에 기반하여 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭할 모드를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하는 단계를 포함하며,

상기 결정하는 단계는,

송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하는지를 결정하는 단계;

1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 갖는 QoS(quality of service) 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하는 단계 ; 또는

0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자(cascaded indicator)를 가지며 상기 제 1 무선 디바이스에 대해 의도되지 않은 트리거 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하는 단계를 포함하는,

제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 TWT 서비스 기간들은 상기 제 1 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별되는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭하려 의도한 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 또는 상기 TWT 절전 모드로부터(away from) 스위칭하도록 상기 제 1 무선 디바이스에게 지시하는 표시를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 결정은 상기 수신된 표시에 추가로 기반하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 표시는 1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 포함하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하는 단계를 더 포함하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하는 단계는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 제 2 메시지는, 상기 제 2 무선 디바이스가 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 상기 응답자 모드 표시자에 기반하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하는 단계는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신하는 단계를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은, 상기 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반되는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함하며, 상기 트래픽 표시 맵은, 상기 제 1 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하며, 상기 결정은 상기 제 2 메시지에 추가로 기반하는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는 제 1 무선 디바이스이며,

상기 장치는,

활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT(target wake time) 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하기 위한 수단 -상기 TWT 절전 모드 동안, 상기 제 1 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입함-; 및

상기 결정에 기반하여 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭할 모드를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함하며,

상기 결정하기 위한 수단은,

송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하는지를 결정하거나 ;

1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 갖는 QoS(quality of service) 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하거나 ; 또는

0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 가지며 상기 제 1 무선 디바이스에 대해 의도되지 않은 트리거 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 TWT 서비스 기간들은 상기 제 1 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭하려 의도한 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 또는 상기 TWT 절전 모드로부터 스위칭하도록 상기 제 1 무선 디바이스에게 지시하는 표시를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 결정은 상기 수신된 표시에 추가로 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 표시는 1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단은 상기 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하도록 구성되며, 제 2 메시지는, 상기 제 2 무선 디바이스가 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 상기 응답자 모드 표시자에 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단은 상기 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신하도록 구성되며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은, 상기 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 더 포함하며, 상기 트래픽 표시 맵은, 상기 제 1 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하며, 상기 결정은 상기 제 2 메시지에 추가로 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는 제 1 무선 디바이스이며,

상기 장치는,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서
를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는:

활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT(target wake time) 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하고 - 상기 TWT 절전 모드 동안, 상기 제 1 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입함-; 그리고

상기 결정에 기반하여 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭할 모드를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하는지를 결정함으로써;

1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 갖는 QoS(quality of service) 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써 ; 또는

0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 가지며 상기 제 1 무선 디바이스에 대해 의도되지 않은 트리거 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써, 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 TWT 서비스 기간들은 상기 제 1 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭하려 의도한 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 또는 상기 TWT 절전 모드로부터 스위칭하도록 상기 제 1 무선 디바이스에게 지시하는 표시를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 추가로 구성되며,

상기 결정은 상기 수신된 표시에 추가로 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 표시는 1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

삭제

청구항 43

제 37 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신함으로써 상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성되며, 제 2 메시지는, 상기 제 2 무선 디바이스가 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 상기 응답자 모드 표시자에 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신함으로써 상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성되며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은, 상기 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

제 37 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 추가로 구성되며, 상기 트래픽 표시 맵은, 상기 제 1 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하며, 상기 결정은 상기 제 2 메시지에 추가로 기반하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서, 상기 컴퓨터-실행가능 코드는,

활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT(target wake time) 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하기 위한 코드 -상기 TWT 절전 모드 동안, 상기 제 1 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 상기

TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입함-; 및

상기 결정에 기반하여 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭할 모드를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 코드를 포함하며,

상기 결정하기 위한 코드는,

송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하는지를 결정하거나;

1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 갖는 QoS(quality of service) 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하거나 ; 또는

0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자(cascaded indicator)를 가지며 상기 제 1 무선 디바이스에 대해 의도되지 않은 트리거 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 코드를 포함하는,

제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 56

삭제

청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 TWT 서비스 기간들은 상기 제 1 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별되는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 58

제 55 항에 있어서,

상기 메시지는 상기 제 1 무선 디바이스가 스위칭하려 의도한 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 59

제55 항에 있어서,

상기 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 또는 상기 TWT 절전 모드로부터(away from) 스위칭하도록 상기 제 1 무선 디바이스에게 지시하는 표시를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 코드를 더 포함하며,

상기 결정은 상기 수신된 표시에 추가로 기반하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 표시는 1로 세팅된 EOSP(end of service period) 표시자를 포함하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 61

제55 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 코드를 더 포함하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 코드는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신

하기 위한 코드를 포함하며, 제 2 메시지는, 상기 제 2 무선 디바이스가 상기 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 상기 응답자 모드 표시자에 기반하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 63

제 61 항에 있어서,

상기 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 코드는, 상기 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신하기 위한 코드를 포함하며, 상기 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은, 상기 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반되는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 64

제 55 항에 있어서,

트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 코드를 더 포함하며, 상기 트래픽 표시 맵은, 상기 제 1 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하며, 상기 결정은 상기 제 2 메시지에 추가로 기반하는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 65

제 55 항에 있어서,

송신 또는 수신을 위한 부가적인 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 66

제 55 항에 있어서,

1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신한 후에, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 제 1 무선 디바이스의 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 67

제 1 항에 있어서,

송신 또는 수신을 위한 부가적인 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 68

제 1 항에 있어서,

1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신한 후에, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 제 1 무선 디바이스에 의한 무선 통신의 방법.

청구항 69

제 19 항에 있어서,

송신 또는 수신을 위한 부가적인 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 70

제 19 항에 있어서,

1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신한 후에, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 71

제 37 항에 있어서,

송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하지 않는 경우, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 72

제 37 항에 있어서,

1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 상기 제 2 무선 디바이스로부터 수신한 후에, 상기 제 1 무선 디바이스는 상기 TWT 절전 모드로부터 상기 절전 모드로 스위칭하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2015년 1월 28일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/109,024호, 2015년 2월 27일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/126,403호, 2015년 10월 21일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/244,682호, 2015년 10월 23일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/245,941호, 2015년 11월 25일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/260,155호, 2016년 1월 13일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 가 출원 일련 번호 제62/278,366호, 및 2016년 1월 27일 출원되었으며 그 명칭이 "TRIGGERED TARGET WAKE TIME OPERATION"인 미국 특허 출원 제15/008,409호를 우선권으로 주장하며, 이들은 그 전체가 인용에 의해 본원에서 명백하게 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이며, 더 특별하게는, 트리거링된 타겟 웨이크 시간 동작에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 많은 원격통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇 개의 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 간에 메시지들을 교환하기 위해 사용된다. 네트워크들은 지리적 범위에 따라 분류될 수 있고, 지리적 범위는, 예컨대, 대도시 영역, 로컬 영역 또는 개인 영역일 수 있다. 이러한 네트워크들은, WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), LAN(local area network), WLAN(wireless local area network) 또는 PAN(personal area network)으로서 각각 지정될 것이다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들과 디바이스들을 상호연결하는데 이용되는 스위칭/라우팅 기술(예컨대, 회선 스위칭 대 패킷 스위칭), 송신을 위해 이용되는 물리적 매체의 타입(예컨대, 유선 대 무선), 및 이용되는 통신 프로토콜들의 세트(예컨대, 인터넷 프로토콜 스위트(suite), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0004] 무선 네트워크들은, 네트워크 엘리먼트들이 이동적이고 그에 따라 동적 연결성 요구들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정 토폴로지가 아닌 애드 홀드로 형성되는 경우, 종종 바람직하다. 무선 네트워크들은 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 이용하여, 가이드되지 않은 전파 모드로 무형의(intangible) 물리적 매체를 이용한다. 무선 네트워크들은 유리하게는, 고정식 유선 네트워크들에 비해 빠른 필드 전개 및 사용자 이동성을 용이하게 한다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 시스템들, 방법들, 컴퓨터-관독가능 매체 및 디바이스들 각각은 몇 개의 양상들을 가지며, 이들 중 어떠한 단일의 양상도 본 발명의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 후속하는 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 발명의 범위를 제한하지 않으면서, 이제 일부 특징들이 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후, 그리고 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"으로 명명된 섹션을 읽은 후, 본 발

명의 특징들이 무선 네트워크에서의 디바이스들에 대한 장점들을 어떻게 제공하는 지가 이해될 것이다.

[0006] 본 개시내용의 일 양상은 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 하나 또는 그 초과 TWT(target wake time) 서비스 기간들의 하나 또는 그 초과 TWT들의 시작시 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지(또는 프레임)에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, TWT는 TTT(target trigger time) 또는 임의의 다른 시간 레퍼런스로서 지칭될 수 있다. 장치는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 제 1 메시지에 기반하여 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 시작시 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 제 2 메시지는 제 1 메시지를 수신하지 않으면서 제 1 무선 디바이스에 전송될 수 있다. 소정의 실시예에서, 메시지는 멀티캐스팅 또는 브로드캐스팅될 수 있다.

[0007] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 시작시 제 1 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 장치는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 장치는 제 2 무선 디바이스에 제 2 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 스케줄 및 결정된 TWT 스케줄에 기반하는 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는, 장치가 TWT 서비스 기간의 시작시 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다.

[0008] 본 개시내용의 다른 양상은 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 장치는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 다수의 무선 디바이스들에 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시내용의 다른 양상은 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 장치는 TWT 스케줄에 기반하여 제 1 무선 디바이스에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하도록 구성될 수 있다.

[0010] 본 개시내용의 다른 양상은 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 장치는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 장치는, 모드들을 스위칭할지 여부를 결정에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다.

[0011] 본 개시내용의 다른 양상은 장치(예컨대, 스테이션 또는 액세스 포인트)를 제공한다. 장치는 동작 모드로 스위칭하기 위한 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 동작 모드는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드 중 하나일 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 장치는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장하도록 구성될 수 있다. 장치는 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

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

[0013] 도 2는 타겟 웨이크 시간 및 트리거 프레임 스케줄링을 지원하기 위한 타겟 웨이크 시간 엘리먼트의 예시적인 다이어그램이다.

[0014] 도 3은 요청 TWT 스케줄링을 구현하는 무선 네트워크의 예시적인 다이어그램 및 TWT 동작에 대한 예시적인 타이밍 흐름도이다.

[0015] 도 4는 TWT 스케줄링을 요청하는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0016] 도 5는 TWT 스케줄링에 대한 요청에 응답하거나 또는 TWT 스케줄링과 관련된 정보를 송신하는 예시적인

방법의 흐름도이다.

[0017] 도 6은 브로드캐스트 TWT 스케줄링을 구현하는 무선 네트워크의 예시적인 다이어그램 및 TWT 동작에 대한 예시적인 타이밍 흐름도이다.

[0018] 도 7은 브로드캐스트 TWT 스케줄링의 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 8은 브로드캐스트 TWT 스케줄링에 기반한 예시적인 통신 방법의 흐름도이다.

[0020] 도 9는 TWT 스케줄링에 대한 절전 모드들을 지원하는 무선 네트워크의 예시적인 다이어그램 및 TWT 동작에 대한 예시적인 타이밍 흐름도이다.

[0021] 도 10은 TWT 절전 모드로 또는 TWT 절전 모드로부터 스위칭하는 예시적인 방법의 흐름도이다.

[0022] 도 11은 TWT 절전 모드로의 스위칭을 위한 예시적인 시그널링 방법의 흐름도이다.

[0023] 도 12는 브로드캐스트 TWT에 대한 TWT 엘리먼트 내의 요청 타입 필드의 예시적인 다이어그램이다.

[0024] 도 13은 다수의 TWT들에 대한 TWT들을 브로드캐스팅하는 방법을 예시한다.

[0025] 도 14는 TWT 서비스 기간 내에서 트리거 프레임에서 캐스케이드된 필드를 사용하는 방법을 예시한다.

[0026] 도 15는 다수의 STA들에 대한 브로드캐스트 TWT를 위한 TWT 엘리먼트 내의 TWT 그룹 할당 필드의 예시적인 다이어그램이다.

[0027] 도 16은 제 2 TWT 엘리먼트 포맷의 예시적인 다이어그램을 예시한다.

[0028] 도 17은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 TWT 스케줄링을 수행할 수 있는 무선 디바이스의 예시적인 기능 블록도를 도시한다.

[0029] 도 18은 TWT 스케줄링을 수행하는 예시적인 무선 통신 디바이스의 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] [0030] 신규한 시스템들, 장치들, 컴퓨터-판독가능 매체 및 방법들의 다양한 양상들이 첨부 도면들과 관련하여 이하에서 보다 상세히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있고, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이러한 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해지도록, 그리고 당업자들에게 본 개시내용의 범위를 완전히 전달하도록 제공된다. 본원의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시내용의 범위가, 본 발명의 임의의 다른 양상과는 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합되어 구현되든, 본원에 개시된 신규한 시스템들, 장치들, 컴퓨터 프로그램 제품들 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예컨대, 본원에서 기술된 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 발명의 범위는, 본원에 기술된 본 발명의 다양한 양상들에 추가로 또는 그 이외의 다른 구조, 기능 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0014] [0031] 비록 본원에서는 특정 양상들이 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변화들 및 치환들이 본 개시내용의 범위 내에 있다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시내용의 범위는 특정한 이점들, 용도들 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시내용의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되고, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 하기 설명 및 도면들에서 예로써 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한적이기보다는 본 개시내용의 단지 예시이고, 본 개시내용의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들에 의해 정의된다.

[0015] [0032] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN들을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 이용된 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인근 디바이스들을 서로 상호연결시키는데 이용될 수 있다. 본원에서 설명되는 다양한 양상들은 무선 프로토콜과 같은 임의의 통신 표준에 적용될 수 있다.

[0016] [0033] 일부 양상들에서, 무선 신호들은 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합, 또는 다른 방식들을 사용하여 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 802.11 프로토콜의 구현들은 센서들, 계측 및 스마트 그리드 네트워크들에 대해 이용될 수 있다. 유리하게, 802.11 프로토콜을 구현하는 소정의 디바이스들의 양상들은 다른 무선 프로토콜들을

구현하는 디바이스들보다 더 적은 전력을 소모할 수 있고, 그리고/또는 예컨대 약 1 킬로미터 또는 그 초과와 같은 비교적 긴 거리에 걸쳐 무선 신호들을 송신하기 위해 이용될 수 있다.

[0017] [0034] 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 2가지 타입들의 디바이스들, 즉, 액세스 포인트들(AP들) 및 클라이언트들(또한, 스테이션들 또는 "STA들"로 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로 기능할 수 있고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예컨대, STA는 랩톱 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 일 예에서, STA는 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 연결을 획득하기 위해, Wi-Fi(예컨대, IEEE 802.11 프로토콜) 준수 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 이용될 수 있다.

[0018] [0035] 액세스 포인트는 또한, NodeB, RNC(Radio Network Controller), eNodeB, BSC(Base Station Controller), BTS(Base Transceiver Station), BS(Base Station), TF(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 연결 포인트, 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다.

[0019] [0036] 스테이션은 또한, AT(access terminal), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 스테이션은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, SIP(Session Initiation Protocol) 폰, WLL(wireless local loop) 스테이션, PDA(personal digital assistant), 무선 연결 성능을 갖는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 어떠한 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교시된 하나 또는 그 초과와 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인 휴대 정보 단말), 오락 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게이밍 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0020] [0037] 용어 "연관" 또는 "연관성", 또는 이들의 임의의 변형은 본 개시내용의 환경 내에서 가능한 가장 넓은 의미로 제공되어야 한다. 예로서, 제 1 장치가 제 2 장치와 연관될 때, 그 두 장치들은 직접 연관될 수 있거나 또는 중간 장치들이 존재할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 간략성을 위하여, 두 장치들 간의 연관성을 설정하기 위한 프로세스는 하나의 장치에 의한 "연관성 요청" 및 그 다음의 다른 장치에 의한 "연관성 응답"을 요구하는 핸드셰이크 프로토콜을 사용하여 설명될 것이다. 핸드셰이크 프로토콜이 다른 시그널링, 이를테면 예로서 인증을 제공하기 위한 시그널링을 요구할 수 있다는 것이 당업자들에게 이해될 것이다.

[0021] [0038] "제 1", "제 2" 등과 같은 지정을 사용하는 본원의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로 이들 엘리먼트들의 양 또는 순서를 제한하지 않는다. 오히려, 이들 지정들은 2개 또는 그 초과와 엘리먼트들 또는 엘리먼트 인스턴스들 간을 구별하는 편리한 방법으로서 본원에서 사용된다. 따라서, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 참조는, 단지 2개의 엘리먼트들이 이용될 수 있다는 것 또는 제 1 엘리먼트가 제 2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하지 않는다. 게다가, 아이템들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 부재들을 비롯해서, 이들의 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"는 A, 또는 B, 또는 C, 또는 이들의 임의의 조합(예컨대, A-B, A-C, B-C, 및 A-B-C)을 커버하도록 의도된다.

[0022] [0039] 위에서 논의된 바와 같이, 본원에 설명된 특정 디바이스들은 예컨대 802.11 표준을 구현할 수 있다. 그런 디바이스들은, STA로서 사용되든 AP로서 사용되든 또는 다른 디바이스로서 사용되든, 스마트한 계측 또는 스마트한 그리드 네트워크에 사용될 수 있다. 그런 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나 가정 자동화에 사용될 수 있다. 디바이스들은 예컨대 개인 건강 관리를 위한 건강 관리 상황에서 대신에 혹은 부가적으로 사용될 수 있다. 디바이스들은 또한 확장-범위 인터넷 연결성(예컨대, 핫스팟(hotspot)들에 사용하기 위해)을 가능하게 하기 위해 또는 머신-투-머신 통신들을 구현하기 위해 감시를 위해서 사용될 수 있다.

[0023] [0040] 도 1은 본 개시내용의 양상들이 이용될 수 있는 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 STA들(예컨대, STA들(112, 114, 116, 및 118))과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.

[0024] [0041] 다양한 프로세스들 및 방법들은 AP(104)와 STA들 간의 무선 통신 시스템(100)에서의 송신들을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 신호들은 OFDM 또는 OFDMA(orthogonal frequency-division multiple access) 기법들에

따라 AP(104)와 STA들 간에서 전송 및 수신될 수 있다. 만약 이것이 사실이라면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로서 지칭될 수 있다. 대안적으로, 신호들은 CDMA 기법들에 따라 AP(104)와 STA들 간에 전송 및 수신될 수 있다. 만약 이것이 사실이라면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로서 지칭될 수 있다. 일 양상에서, 무선 통신 시스템(100)은, 단일-사용자 MIMO 및 다중-사용자 MIMO를 포함하는 MIMO 송신들을 지원할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 또한 다중-사용자 OFDMA 등을 지원할 수 있다.

[0025] [0042] AP(104)로부터 STA들 중 하나 또는 그 초과로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로서 지칭될 수 있고, 그리고 STA들 중 하나 또는 그 초과로부터 AP(104)로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로서 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로서 지칭될 수 있고, 그리고 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로서 지칭될 수 있다. 일부 양상들에서, DL 통신들은 유니캐스트 또는 멀티캐스트 트래픽 표시들을 포함할 수 있다.

[0026] [0043] AP(104)가 상당한 ADC(analog-to-digital conversion) 클리핑 잡음을 유발하지 않고 하나보다 많은 채널 상에서 동시에 UL 통신들을 수신할 수 있도록, AP(104)는 일부 양상들에서 ACI(adjacent channel interference)를 억제시킬 수 있다. AP(104)는 예컨대, 각각의 채널에 대한 별개의 FIR(finite impulse response) 필터들을 갖거나 또는 증가된 비트 폭들을 가진 더 긴 ADC 백오프 기간을 가짐으로써 ACI의 억제를 개선할 수 있다.

[0027] [0044] AP(104)는 기지국으로서 동작할 수 있고 BSA(basic service area)(102)에 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. BSA(예컨대, BSA(102))는 AP(예컨대, AP(104))의 커버리지 영역이다. AP(104) 및 AP(104)와 연관되고 통신을 위하여 AP(104)를 사용하는 STA들은 BSS(basic service set)로서 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중앙 AP(예컨대, AP(104))를 갖는 것이 아니라, 오히려 STA들 간의 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에서 설명된 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수 있다.

[0028] [0045] AP(104)는 비콘 신호(또는 간단히 "비콘")를 하나 또는 그 초과 채널들(예컨대, 다수의 협대역 채널들, 각각의 채널은 주파수 대역폭을 포함함) 상에서, 다운링크(108)와 같은 통신 링크를 통하여, 무선 통신 시스템(100)의 노드들(STA들)로 송신할 수 있고, 이는 다른 노드들(STA들)이 AP(104)와 그들의 타이밍을 동기화하는 것을 돕거나, 다른 정보 또는 기능성을 제공할 수 있다. 그런 비콘들은 주기적으로 송신될 수 있다. 일 양상에서, 연속적인 송신들 간의 기간은 슈퍼프레임으로서 지칭될 수 있다. 비콘의 송신은 다수의 그룹들 또는 인터벌들로 분할될 수 있다. 일 양상에서, 비콘은 공통 클럭, 피어-투-피어 네트워크 식별자, 디바이스 식별자, 성능 정보, 슈퍼프레임 지속기간, 송신 방향 정보, 수신 방향 정보, 이웃 리스트, 및/또는 확장된 이웃 리스트를 세팅하기 위한 타임스탬프 정보 같은 그런 정보(그러나 이에 제한되지 않음)를 포함할 수 있고, 이 정보 중 일부는 아래에 부가적으로 상세히 설명된다. 따라서, 비콘은 몇몇 디바이스들 간에 및 주어진 디바이스에 특정하게 공통(예컨대, 공유됨)되는 정보를 포함할 수 있다.

[0029] [0046] 일부 양상들에서, STA(예컨대, STA(114))는 AP(104)로 통신들을 전송하고 및/또는 그로부터 통신들을 수신하기 위하여 AP(104)와 연관될 필요가 있을 수 있다. 일 양상에서, 연관시키기 위한 정보는 AP(104)에 의해 비콘 브로드캐스트에 포함된다. 그런 비콘을 수신하기 위하여, STA(114)는 예컨대 커버리지 구역에 걸쳐 광범위한 커버리지 탐색을 수행할 수 있다. 탐색은 또한 예컨대 등대 방식으로 커버리지 구역을 스위핑(sweeping) 함으로써 STA(114)에 의해 수행될 수 있다. 비콘 또는 프로브 응답 프레임들 중 어느 하나로부터 연관시키기 위한 정보를 수신한 이후, STA(114)는 레퍼런스 신호, 이를테면 연관성 프로브 또는 요청을 AP(104)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, AP(104)는 예컨대 더 큰 네트워크, 이를테면 인터넷 또는 PSTN(public switched telephone network)과 통신하기 위하여 백홀 서비스들을 사용할 수 있다.

[0030] [0047] 일 양상에서, AP(104)는 다양한 기능들을 수행하기 위하여 하나 또는 그 초과 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, AP(104)는 TWT 동작들/스케줄링에 관련된 절차들을 수행하기 위하여 TWT 컴포넌트(124)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 본원에서 지칭되는 TWT 컴포넌트는 스케줄링 컴포넌트일 수 있다. 일 예에서, TWT 컴포넌트(124)는 제 2 무선 디바이스로부터, 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 제 1 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지를 표시할 수 있다. TWT 컴포넌트(124)는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 컴포넌트(124)는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 스케줄 및 결정된 TWT 스케줄에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는, AP(104)가 TWT 서비스 시간의 처음에(또는 TWT 서비스 기간 동안) 트리거 메

시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, AP(104)는 TWT 서비스 기간 동안 하나 또는 그 초과 트리거 메시지들을 송신할 수 있다. 트리거 메시지는, 하나 또는 그 초과 의도된 수신측들이 트리거 메시지가 수신된 이후의 결정된 시간 기간 이후에(예컨대, SIFS(short interframe space) 이후에), 프레임들을 SU(single user) 모드 또는 MU(multi-user) 모드로 전송할 수 있는 트리거 메시지에 대한 즉각적인 응답으로서, 메시지들 또는 프레임들을 트리거 메시지의 송신기에 송신하게 할 수 있는 프레임이다. 다른 예에서, TWT 컴포넌트(124)는 TWT 스케줄을 결정하고, 그리고 결정된 TWT 스케줄을 포함할 수 있는 메시지를 하나 또는 그 초과 무선 디바이스들에 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있다. 메시지는, TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 또 다른 예에서, TWT 컴포넌트(124)는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드 중 하나인 동작 모드로 스위칭하기 위한 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 이 예에서, TWT 컴포넌트(124)는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장하고, 그리고 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0031]

[0048] 다른 양상에서, AP(114)는 다양한 기능들을 수행하기 위하여 하나 또는 그 초과 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, AP(114)는 TWT 동작/스케줄링에 관련된 절차들을 수행하기 위하여 TWT 컴포넌트(126)를 포함할 수 있다. 일 예에서, TWT 컴포넌트(126)는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 또는 TWT 서비스 기간 동안 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. TWT 컴포넌트(126)는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 제 1 메시지에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 다른 예에서, TWT 컴포넌트(126)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. TWT 컴포넌트(126)는 TWT 스케줄에 기반하여 제 1 무선 디바이스에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 예에서, TWT 컴포넌트(126)는 활성 모드로 스위칭할지, 절전 모드로 스위칭할지, 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안에, STA(114)는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 이 예에서, TWT 컴포넌트(126)는 결정에 기반하여 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0032]

[0049] Wi-Fi 네트워크들에서, AP는 종종 도 1에 예시된 바와 같이 BSS 내의 다수의 STA들을 서빙한다. STA들(예컨대, STA들(112, 114, 116, 118))이 송신하거나 수신할 데이터를 가질 때, STA들은 UL/DL 프레임들을 AP와 교환한다(예컨대, 다중-사용자 환경 내에서). UL/DL 프레임들은 UL만을 지칭하거나, DL만을 지칭하거나, 또는 둘 다를 지칭한다. 데이터 송신 또는 수신을 수행하기 위하여, STA들은 UL/DL 교환을 가능하게 하는 트리거 프레임을 AP로부터 수신할 필요가 있을 수 있다. 트리거 프레임은 UL/DL 교환을 위한 자원 할당 세트를 포함할 수 있다. 트리거 프레임을 수신하기 위하여, STA는 트리거 프레임을 기다리기 위해서 알려지지 않은 시간 기간들 동안에는 어웨이크 모드/상태에 있을 필요가 있을 수 있다. 트리거 프레임을 기다리는데 소비되는 잠재적으로 길고 빈번한 시간들은 STA의 전력 소비를 증가시킨다. 이로써, UL/DL 프레임 교환들에 필요한 전파 점유 시간을 낮춤으로써 전력 소비를 감소시킬 필요가 존재한다. 하나의 솔루션은, 디바이스들(예컨대, STA들 또는 AP들)이 UL/DL 교환들을 수행하기 위하여 특정 시간들에서 슬립 및 웨이크업으로 스케줄링될 수 있고 트리거 프레임들이 미리 결정된 또는 협상된 시간들에서 송신을 위하여 스케줄링될 수 있는 TWT(target wake time) 스케줄링 프로토콜을 구현하는 것이다. STA 또는 AP가 트리거 프레임들을 수신하기 위해 어웨이크되도록 스케줄링되지 않을 때, 예컨대, STA 또는 AP는 전력을 절약하기 위하여 슬립 모드(또는 절전 모드)로 있을 수 있다. TWT 스케줄링 프로토콜은 2개 또는 그 초과 디바이스들 간에 정보를 교환할 시간 인터벌들을 스케줄링하기 위하여 디바이스들 간에 협상될 수 있거나 또는 하나의 디바이스에 의해 지시될 수 있는 임의의 스케줄링 메커니즘에 유리하다. 위의 설명이 전력 소비 양상들에 관련되지만, 다른 스케줄링 이익들, 이를테면 경합 감소, 숨겨지는 노드 완화, 간섭 관리 등이 당업자들에게 명백하다.

[0033]

[0050] Wi-Fi 네트워크들에 대한 개선된 전력 관리 프로토콜들 및 기법들을 가능하게 하기 위하여, 3개의 메인 주제들이 아래에 제공된다. 제 1 주제는, 제 1 무선 디바이스가 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위하여 웨이크업할 때를 표시할 개별 TWT 스케줄을 결정하기 위하여 제 1 무선 디바이스가 제 2 무선 디바이스와 협상하게 하는 요청 TWT 프로토콜에 관련된다. 제 2 주제는, 제 1 무선 디바이스, 이를테면 예컨대 AP가 하나 또는 그 초과 무선 디바이스들(예컨대, 다수의 STA들)에 대한 TWT 스케줄을 결정할 수 있는 브로드캐스트 TWT 프로토콜

에 관련된다. 브로드캐스트 TWT 프로토콜에서 TWT 스케줄은 협상되지 않을 수 있다. 그 대신에, 제 1 무선 디바이스와 통신하기를 원하는 다른 무선 디바이스들은 브로드캐스팅된 TWT 스케줄에 제공된 시간들에 따라 웨이크업할 것이다. 다른 무선 디바이스들은 또한 제 1 무선 디바이스에 의해 제공된 파라미터들에 따라 제 1 무선 디바이스와 통신할 수 있다. 요청 TWT 및 브로드캐스트 TWT 프로토콜들 둘 모두는 목시적인 또는 주기적인 TWT 스케줄들(제 1 TWT는 메시지에 명시적으로 표시될 수 있고 부가적인 TWT들은 제 1 TWT 및 메시지에 포함된 다른 파라미터들로부터 암시될 수 있음) 및 명시적인 또는 비주기적인 TWT 스케줄들(TWT 스케줄과 연관된 모든 TWT들은 메시지에 명시적으로 표시될 수 있고, 임의의 후속적인 TWT들에 대한 메시지는 후속적인 TWT에 선행하는 TWT 서비스 기간 동안 전달될 수 있음)을 사용할 수 있다. 마지막으로, 제 3 주제는 전력을 절약하기 위하여 상이한 동작 모드들(예컨대, 활성 모드, 수동 또는 절전 모드, 및/또는 TWT 절전 모드) 간에 디바이스들의 스위칭에 관련된다. 특히, 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, TWT 절전 모드는 TWT 협의 또는 스케줄에 따라 동작하는 무선 디바이스들에 대한 전력 소비를 감소시키도록 설계된 동작 모드이다.

[0034] [0051] 일 양상에서, 무선 디바이스가 TWT 스케줄들을 협상 및/또는 송신하게 하기 위하여, TWT 스케줄링과 연관된 상이한 파라미터들을 식별하는 시그널링 메커니즘이 필요하다. 도 2는 TWT 스케줄링을 위한 TWT 엘리먼트의 일 예시적인 다이어그램을 제공한다. 예시적인 다이어그램에서, 도면에 도시된 필드들 중 하나 또는 그 초과는 전달되는 파라미터들에 따라 선택적으로 존재할 수 있다. 예로서, TWT 셋업에서, TWT 엘리먼트는 TWT 그룹 할당 필드, NDP 페이징 필드 및/또는 OFDMA 채널 비트맵 필드를 포함하지 않을 수 있다. 다른 필드들은 또한 교환된 TWT 엘리먼트에 존재하지 않을 수 있다. 본원의 교시들과 유사한 TWT 엘리먼트의 다른 변형들은 또한 후속 도면들에서 제공된다.

[0035] [0052] 도 2는 타겟 웨이크 시간 및 트리거 프레임 스케줄링을 지원하기 위한 TWT 엘리먼트(200)의 예시적인 다이어그램이다. TWT 스케줄링을 가능하게 하기 위하여, 예컨대 AP 및 STA는 하나 또는 그 초과와 타겟 웨이크 시간들 및 그들의 대응하는 파라미터들을 스케줄링하기 위하여 디바이스들 간에 필요한 시그널링을 제공하는 TWT 엘리먼트를 사용하여 타겟 웨이크 시간을 협상할 수 있다. TWT들이 예컨대 TWT 셋업 단계 동안 제 1 무선 디바이스와 제 2 무선 디바이스 간에 협상될 때, 타임 액션, 액션 확인응답 없음, (재)연관 요청/응답, 프로브 요청 응답 동일 수 있는 TWT 엘리먼트가 개별적으로 어드레싱된 관리 프레임에서 송신될 수 있다. 다른 실시예에서, 브로드캐스트 TWT에 대해, 타임 비콘, 또는 TIM 브로드캐스트 프레임 동일 수 있는 TWT 엘리먼트가 브로드캐스트 관리 프레임에서 송신될 수 있다. 이 실시예에서, TWT 엘리먼트는 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이 비-협상된 스케줄들(예컨대, 브로드캐스트 TWT 스케줄들)을 제공한다.

[0036] [0053] 일 양상에서, TWT 스케줄을 요청하는 STA는 TWT 요청자로 지칭될 수 있고, 요청에 응답하는 AP는 TWT 응답자로서 알려질 수 있다. 이 실시예에서, TWT 스케줄 및 파라미터들은 TWT 셋업 단계 중에 제공되고, TWT 스케줄들의 재협상/변화들은 업데이트된 TWT 파라미터들을 포함하는 개별적으로 어드레싱된 프레임들을 통해 시그널링된다. 이러한 프레임들은 위에서 설명된 바와 같은 관리 프레임들, 업데이트된 TWT 스케줄 및 이것의 관련 파라미터들을 포함하는 필드를 운반하는 제어 프레임들 또는 데이터 프레임들일 수 있다. 다른 양상에서, 2개의 STA들이 TWT 스케줄을 협상할 수 있으며, 하나의 STA는 TWT 요청자일 수 있고 다른 STA는 TWT 응답자일 수 있다.

[0037] [0054] 도 2를 참조하면, TWT 엘리먼트(200)에서, 엘리먼트 ID(예를 들어, 1 옥텟 길이)는 정보 엘리먼트가 TWT 엘리먼트임을 표시할 수 있다. 길이 필드(예컨대, 1 옥텟)는 제어 필드에서 시작하여 TWT 엘리먼트의 끝(예컨대, OFDMA 채널 비트맵 필드의 끝)까지의 TWT 엘리먼트(200)의 길이를 표시할 수 있다. TWT 엘리먼트(200)는 타겟 웨이크 시간 필드(예컨대, 8 옥텟 또는 그 미만), TWT 그룹 할당 필드(예컨대, 9, 3, 2 또는 0 옥텟), 공칭적인 최소 웨이크 지속기간 필드(예컨대, 1 옥텟), TWT 웨이크 인터벌 가수(mantissa)(예컨대, 2 옥텟), TWT 채널 필드(예컨대, 1 옥텟), NDP 페이징 필드(예컨대, 0 또는 4 옥텟) 및/또는 OFDMA 채널 비트맵 필드(예컨대, 0, 1, 2 내지 8 옥텟)를 포함할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 길이 필드는 이러한 필드들의 다수의 그룹들 또는 인스턴스들(예컨대, 제어, 요청 타임, ..., 중 적어도 하나에서부터 TWT 엘리먼트(200)에 도시된 바와 같이 OFDMA 채널 비트맵 필드까지의 필드들의 다수의 그룹들)을 운반하는 TWT 엘리먼트의 길이를 표시할 수 있다. 그러한 실시예들에서, TWT 엘리먼트(200)는 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 하나 또는 그 초과와 TWT 협상들 또는 표시들에 대한 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. TWT 엘리먼트에 포함된 TWT 협상들 각각은 고유 TWT 흐름 식별자에 의해 식별될 수 있다. 소정의 실시예들에서, 필드들의 하나 또는 그 초과와 그룹들은 아래에서 더 설명되는 바와 같이 협상되지 않은 TWT들(예컨대, 브로드캐스트 TWT들)과 관련될 수 있다.

[0038] [0055] 도 2를 참조하면, 요청 타임 필드(예컨대, 2 옥텟)는 TWT 요청의 타임을 표시할 수 있다. 요청 타임 필드는 다수의 필드들(또는 서브필드들)을 포함할 수 있다. 필드들은 TWT 요청 필드(예컨대, 1 비트), TWT 셋

업 커맨드 필드(예컨대, 3 비트), 트리거 필드(예컨대, 1 비트), 묵시적 필드(예컨대, 1 비트), 흐름 타입(예컨대, 1 비트), TWT 흐름 식별자(예컨대, 3 비트), 웨이크 인터벌 지수(예컨대, 5 비트) 및/또는 TWT 보호 필드(예컨대, 1 비트)를 포함할 수 있다.

[0039] [0056] TWT 요청 필드는 TWT 엘리먼트(200)가 요청을 나타내는지 여부를 표시할 수 있다. TWT 요청 필드가 1의 값을 갖는다면, TWT 엘리먼트(200)는 TWT 스케줄링/셋업을 개시하기 위한 요청을 나타낼 수 있다. 그렇지 않고, TWT 요청 필드가 0의 값을 갖는다면, TWT 엘리먼트(200)는 TWT 스케줄링/셋업(요청 TWT), (TWT 요청자 STA가 TWT 스케줄링을 개시하기 위한 응답을 요청하기 위한 TWT 요청을 보내지 않았다는 점을 제외하고는 요청된 TWT와 개념적으로 유사한, 이러한 TWT 응답인) 비요청된 TWT, 및/또는 비-협상가능 TWT 스케줄링 메시지(또는 브로드캐스트 TWT 메시지)를 나타낼 수 있다. 비-협상가능 TWT(브로드캐스트 TWT)의 경우, (TWT 요청 필드를 포함하는) 위에서 언급된 필드들 중 하나 또는 그 초과는 아래에서 추가 논의되는 바와 같이 TWT 엘리먼트에 존재하지 않을 수 있다.

[0040] [0057] TWT 셋업 커맨드 필드는 TWT 커맨드의 타입을 표시할 수 있다. TWT 커맨드들의 타입들은 다음을 표시할 수 있다: 예컨대, TWT 요청(TWT 응답자가 TWT 값을 지정하기 때문에 TWT 필드가 0들을 포함함; 예컨대, 필드가 0으로 세팅됨), TWT 제안(TWT 요청자가 TWT 값을 제안함; 예컨대, 필드가 1로 세팅됨), 및 TWT 요구(TWT 요청자가 TWT 값을 요구함; 예컨대, 필드가 2로 세팅됨). TWT 응답에서, TWT 커맨드들의 타입들은 TWT 그룹화(TWT 응답자는 TWT 요청자의 제안된 또는 요구된 TWT 파라미터들과는 다른 TWT 그룹 파라미터들을 제안함; 예컨대, 필드가 3으로 세팅됨), TWT 수락(TWT 응답자가 표시된 TWT 파라미터들로 TWT 요청을 수락함; 예컨대, 필드가 4로 세팅됨), TWT 대체(TWT 응답자가 TWT 요청자에 의해 제안되거나 요구된 파라미터들과는 다른 TWT 파라미터들을 제안함; 예컨대, 필드가 5로 세팅됨), TWT 지시(TWT 응답자가 TWT 요청자에 의해 제안되거나 요구된 파라미터들과는 다른 TWT 파라미터들을 요구함; 예컨대, 필드가 6으로 세팅됨), 또는 TWT 거부(TWT 응답자가 TWT 셋업을 거부함; 예컨대, 필드가 7로 세팅됨)를 포함할 수 있다.

[0041] [0058] TWT 응답에서, TWT 커맨드는 비요청된 응답(예컨대, TWT 응답자가 엘리먼트에 포함된 TWT 일정을 따르도록 수신측에 요구할 수 있음), 브로드캐스트 TWT(TWT 응답자가 엘리먼트를 관독하고 있는 임의의 STA에 대해 TWT를 스케줄링하고 있음) 등을 표시할 수 있다. 특히, 비요청된 응답의 경우, TWT 엘리먼트(200)는 TWT 커맨드 필드에 TWT 지시의 값을 포함할 수 있고, TWT 요청 필드는 0으로 세팅될 수 있다. 비요청된 TWT는 특정 STA에 대해 의도되는 개별적으로 어드레싱된 프레임인 반면, 브로드캐스트 TWT는 다수의 STA들을 위한 것이며 예컨대 비콘과 같은 브로드캐스트 프레임에서 운반될 수 있다. 추가로, 비요청된 TWT는 일반적으로, 비요청된 TWT를 수신하는 STA가 ACK로 응답할 수 있는 반면 브로드캐스트 TWT들은 확인응답되지 않을 수 있는, 프레임 교환을 수반할 수 있다.

[0042] [0059] 일 양상에서, TWT 요청자로부터 TWT 요청을 수신하고 그리고 자신의 TWT 웨이크 인터벌의 값이 TWT 요청자의 청취 인터벌과 동일한 TWT 응답자는 TWT 커맨드 필드에서 TWT 수락 또는 TWT 거부로 TWT 요청에 응답할 수 있다. TWT 수락의 경우, TWT 수락은 TWT 웨이크 시간 필드에서의 할당된 제 1 타겟 비콘 송신 시간의 값 및 TWT 웨이크 인터벌 가수 및 TWT 웨이크 인터벌 지수 필드들에서의 연속적인 TBTT(target beacon transmit time)들 사이의 청취 인터벌의 값을 포함할 수 있다. 이 양상에서, TWT 요청/TWT 응답 메커니즘은 요청 STA가 브로드캐스트 TWT 스케줄(예컨대, 비콘 프레임들)을 포함하는 브로드캐스트 프레임들 중 어느 것을 웨이크하여 수신할지 여부를 식별하기 위해 요청 STA에 의해 사용될 수 있다. 소정의 실시예들에서, TWT 흐름 식별자의 값은 TWT 스케줄들을 협상하는 TWT 셋업과 이를 구별하기 위해 이런 목적(TBTT들의 협상)으로 예비될 수 있다. 예로서, TWT 흐름 식별자의 0 또는 7 값이 이 목적(TBTT들의 협상)으로 사용될 수 있다. 이 양상에서, 이 값들 중 어느 하나는 TWT 스케줄들을 협상할 목적으로 사용되지 않을 것이다.

[0043] [0060] TWT 요청으로 전송된다면, 트리거 필드는 타겟 웨이크 시간에 대한 요청이 처음에 또는 요청된 TWT 스케줄에 대응하는 TWT 서비스 기간들 동안에 TWT 응답자에 의해 전송될 트리거 프레임에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 트리거 프레임은 스케줄링된 TWT에 대응하는 TWT 서비스 기간의 지속기간까지 송신될 수 있고, 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들은 TWT 응답자에 의해 스케줄링될 수 있다. TWT 응답으로 전송된다면, 트리거 필드는 타겟 웨이크 시간에 대한 요청에 대한 응답이 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들이 스케줄링된 TWT에서 전송될지 여부를 표시하는지 여부를 표시할 수 있다. 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들은 요청된 TWT 스케줄에 대응하는 TWT 서비스 기간 지속기간의 경계들 내에서 전송될 수 있다. 예컨대, TWT 요청에서, 트리거 필드가 0의 값을 갖는다면, TWT 요청은 트리거 프레임을 요청하지 않을 수 있지만, 트리거 필드가 1의 값을 갖는다면, TWT 요청은 트리거 프레임을 요청할 수 있다. TWT 응답에서, 트리거 필드가 0의 값을 갖는다면, 어떠한 트리거 프레임도 전송되지 않을 것이지만, 트리거 필드가 1의 값을 갖는다면,

스케줄링된 TWT 서비스 기간에 또는 그 기간 동안 적어도 하나의 트리거 프레임이 송신될 수 있다. 소정의 실시예들에서, 트리거 필드는 TWT 엘리먼트 내의 필드들 중 임의의 필드에 또는 스케줄링 정보를 제공하는데 사용되는 다른 엘리먼트들의 임의의 다른 필드들에 포함될 수 있다.

[0044] [0061] 묵시적 필드는 다음 TWT가 묵시적으로 계산되는지 또는 명시적으로 시그널링되는지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 묵시적 필드가 1의 값을 갖는다면, 다음 TWT는 (소정의 실시예들에서는 TWT 흐름 식별자에 의해 식별되는) 스케줄링된 TWT의 TWT 서비스 기간 동안 TWT 요청자(및 TWT 응답자)에 의해 묵시적으로 계산된다. 예컨대, 후속 또는 다음 TWT는 "현재 TWT 서비스 기간 + TWT 웨이크 인터벌의 배수의 (예컨대, TWT 엘리먼트 (200)에 표시된 바와 같은) TWT"의 값에 기반하여 결정될 수 있다(예컨대, $TWT \text{ 기간} = TWT \text{ 웨이크 인터벌} \times 2^{\text{웨이브 인터벌 지수}}$ 여서, $\text{다음 TWT} = \text{현재 TWT} + TWT \text{ 기간}$). 이는 TWT들의 주기적인 스케줄링을 가능하게 하며, 이는 정상적인 동작들에 대해 간단하고 유연하다. 일 양상에서, 다른 무선 디바이스와의 묵시적 TWT 스케줄(또는 협의)을 갖는 무선 디바이스는 동일한 TWT 스케줄과 연관된 후속 TWT 시작 시간들에 대한 STACK(short TWT acknowledgment) 프레임, BAT(block acknowledgment TWT) 프레임 또는 TACK(TWT acknowledgment) 프레임을 생성하지 않을 수 있다. 묵시적 필드가 0의 값을 갖는다면, TWT 서비스 기간 동안 TWT 응답자에 의해 다음 TWT가 명시적으로 시그널링될 수 있다. TWT 응답자는 BAT 또는 TACK 또는 STACK 프레임을 송신할 수 있으며, 이러한 프레임 각각은 다음 TWT 정보를 포함할 수 있는 제어 응답 프레임이다.

[0045] [0062] 소정의 실시예들에서, TWT 응답자는 유사한 TWT 정보를 포함하는 TWT 정보 프레임(예컨대, 동작 프레임 또는 비-ack 동작 프레임)을 송신할 수 있다. 프레임들은 (TWT 응답자의 TSF 타이머의 부분적인 값을 포함하는) 부분 시간 스탬프 및 다음 TWT가 언제 스케줄링되는지를 표시하는 다음 TWT를 포함할 수 있다(예컨대, 다음 TWT는 현재 TWT 서비스 기간의 TWT의 시작에서부터 2초 또는 5초 내에 스케줄링된다).

[0046] [0063] 다른 구성에서, 묵시적인 TWT 협의 내에서 TWT 응답자 또는 TWT 요청자는 다음 TWT를 다시 스케줄링하기 위해 TWT 정보 프레임을 송신할 수 있다. TWT 정보 프레임은 0으로 세팅된 응답 요청된 서브필드 및 0으로 세팅된 다음 TWT 요청 서브필드를 포함할 수 있다. 일 양상에서, TWT 정보 프레임은 TWT 정보 프레임이 TWT 응답자에 의해 송신될 때 다음 TWT 서브필드에서 0이 아닌 다음 TWT를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 정보 프레임은 다음 TWT 서브필드가 존재하지 않고 TWT 정보 프레임이 TWT 요청자에 의해 송신될 때 TWT 협의(또는 모든 TWT 협의들)의 서스펜션을 표시하는 것을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 정보 프레임은 다음 TWT 서브필드가 존재하고 TWT 정보 프레임이 TWT 요청자에 의해 송신될 때 이전에 서스펜딩된 TWT 협의(또는 모든 TWT 협의들)의 재개를 표시할 수 있다. 이 양상에서, 다음 TWT 서브필드는 묵시적 TWT 협의가 재개되는, 이전에 협상된 묵시적 TWT로부터 선택된 다음 TWT를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 요청자에 의해 TWT 응답자에 송신된 임의의 프레임의 표시는 그러한 표시를 제공할 수 있다. 예로서, TWT 응답자에게 송신된 프레임의 (예컨대, HT(high throughput) 제어 필드의 HE(high efficiency) 변형 내의) MAC 헤더의 서브필드는 1로 세팅된다면 TWT 협의(들)의 서스펜션을 표시할 수 있고, 0으로 세팅된다면 TWT 협의(들)의 재개를 표시할 수 있으며, 그 반대의 경우도 가능하다.

[0047] [0064] TWT 흐름 타입은 TWT에서 TWT 요청자와 TWT 응답자 간의 상호 작용의 타입을 표시할 수 있다. 일 양상에서, TWT 요청자는 TWT 흐름 타입을 세팅할 수 있다. 예컨대, TWT 흐름 타입에서 0의 값은, TWT 응답자로부터 TWT 요청자로 프레임이 전송되기 전에 TWT 응답자에게 TWT 요청자의 어웨이크 상태를 시그널링하기 위해 TWT 요청자가 PS-폴(power save poll) 프레임 또는 APSD(automatic power save delivery) 트리거 프레임을 송신함으로써 TWT SP의 처음에 자신을 알리는 공고된 TWT를 표시할 수 있다. 일 양상에서, TWT 응답자는 TWT 요청자가 도즈 상태일 때 TWT 요청자에게 송신하는 것을 피하기 위해 TWT 요청자의 전력 상태를 알지 않고는 TWT 요청자에게 프레임들을 전송하지 못할 수 있다. 다른 예에서, 흐름 타입에서의 1의 값은 비공고된 TWT를 표시할 수 있다. 비공고된 TWT에서, TWT 요청자는 스스로를 공고할 필요가 없을 수 있다. TWT 응답자는 TWT 요청자가 어웨이크 상태라고 가정할 수 있다. TWT 응답자는 TWT 요청자로부터 PS-폴 또는 APSD 트리거 프레임을 수신하기를 기다리지 않고 하나 또는 그 초과 DL 프레임들을 TWT에서 TWT 요청자에게 송신할 수 있다.

[0048] [0065] 다른 양상에서, TWT 응답자는 TWT 응답자가 TWT 요청자로부터 PS-폴 또는 APSD 트리거 프레임을 수신하기를 기다리지 않고 TWT에서 TWT 요청자에게 프레임을 송신할 수 있음을 표시하기 위해 TWT 흐름 타입을 0으로 세팅할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 응답자는 TWT 응답자가 TWT 요청자로부터 PS-폴 또는 APSD 트리거 프레임을 수신할 때까지 TWT 응답자가 TWT 서비스 기간 내에 TWT 요청자에게 프레임을 송신하지 않을 수 있음을 표시하기 위해 TWT 흐름 타입을 1로 세팅할 수 있다.

[0049] [0066] TWT 흐름 식별자는 3-비트 값을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 요청 TWT들 또는 비요청된 TWT들(예컨

대, 개별적으로 어드레싱된 프레임들에 포함된 TWT 엘리먼트들)에 대해, TWT 흐름 식별자는 동일한 TWT 요청자와 TWT 응답자 쌍 사이에서 이루어진 다른 요청들로부터 TWT 요청에 대한 특정 정보를 고유하게 식별할 수 있다. 소정의 양상들에서는, 위에서 설명된 바와 같이, TWT 흐름 식별자의 값은 브로드캐스트 TWT 동작을 위한 TBTT들의 협상을 위해 예비될 수 있다(예컨대, 0 값 또는 7 값). 다른 양상에서, 이를테면, 브로드캐스트 TWT SP들(예컨대, 브로드캐스트 프레임에서(또는 일반적인 그룹 어드레싱된 프레임에서) 운반되는 브로드캐스트 TWT 엘리먼트)인 하나 또는 그 초과 TWT SP들에 관련된 정보를 각각 포함하는 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들에 대한 정보를 운반하는 TWT 엘리먼트에 대해, TWT 흐름 식별자는 TWT 엘리먼트의 트리거 필드가 1로 세팅될 때 TWT 서비스 기간들 동안 스케줄링된 트리거 프레임에 대한 응답으로 허용될 수 있는 흐름들의 타입들 그리고 엘리먼트의 트리거 필드가 0으로 세팅될 때 TWT SP들 동안 허용될 수 있는 흐름들의 타입을 표시할 수 있다. 일 예에서, TWT 흐름 식별자가 0인 경우, 비연관된 STA들로부터의 와일드카드 또는 랜덤 OFDMA 할당 액세스가 허용될 수 있다. 다른 예에서, TWT 흐름 식별자가 1인 경우, 연관된 STA들로부터의 와일드카드 또는 랜덤 OFDMA 할당 액세스가 허용될 수 있다. 다른 예에서, TWT 흐름 식별자가 2인 경우, 절전 모드에서 연관된 STA들에 대한 스케줄링된 액세스가 허용될 수 있다. 다른 예에서, TWT 흐름 식별자가 3인 경우, 음성 트래픽이 허용될 수 있다. 또 다른 예에서, TWT 흐름 식별자가 4인 경우, 비디오 트래픽이 허용될 수 있는 식이다. 다른 예에서, TWT 흐름 식별자의 값은 (T)DLS(직접 링크 셋업 또는 터널링된 직접 링크 셋업) 트래픽(예컨대, 어느 것도 TWT 엘리먼트의 트리거 필드가 1일 때 트리거 프레임을 전송한 STA가 아닌) STA들 간에 교환되는 프레임들이 허용됨을 표시할 수 있다. 소정의 양상들에서, TWT 흐름 식별자의 위에서 설명된 기능들은 TWT 엘리먼트 내의 다른 서브필드에 통합될 수 있다. 다른 실시예들에서, 이를테면, TWT 서비스 기간이 브로드캐스트 TWT 서비스 기간이 아닌 경우, TWT 흐름 식별자 서브필드는 TWT 요청과 연관된 특정 정보를 동일한 TWT 요청자와 TWT 응답자 쌍 간에 이루어진 다른 요청들로부터 고유하게 식별하는 값을 포함할 수 있다.

[0050] [0067] TWT 보호 필드는 TWT가 보호되는지 아니면 보호되지 않는지 여부를 표시할 수 있다. TWT 요청자는 TWT 보호 필드를 1로 세팅하여, TWT들에 대응하는 TWT 서비스 기간들 동안 매체에 대한 액세스를 제한하는 하나 또는 그 초과 RAW(restricted access window)들을 할당함으로써, 요청된 TWT ID에 대응하는 TWT 서비스 기간들의 세트에 대한 보호를 제공하도록 TWT 응답자에게 요청할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 1과 동일한 TWT 보호 필드는 해당 TWT 서비스 기간들 동안 매체에 대한 액세스를 보호하기 위해 NAV(network allocation vector) 보호 메커니즘들을 사용하여 커밋(예컨대, 예정(shall))에 대한 요청 또는 응답을 표시한다. TWT 요청자는 RAW 할당에 의한 TWT 보호가 해당 TWT들에 대해 요청되지 않는다면 TWT 보호 필드를 0으로 세팅한다. 비보호된 TWT의 경우, TWT 응답자는 NAV 보호 메커니즘들(또는 다른 유사한 메커니즘들)을 사용하여 TWT 서비스 기간들을 보호할 수 있다. 즉, 각각의 STA는 NAV를 포함할 수 있으며, 다른 STA들이 송신하고 있는 동안 NAV를 증가시키고 송신을 지연시킬 수 있다.

[0051] [0068] 소정의 양상들에서, 1로 TWT 보호 필드를 세팅한 TWT 응답자는 특정 스케줄링된 TWT에 대응하는 TWT 서비스 기간들의 거의 처음에 NAV 세팅 프레임을 전송할 수 있다. 예컨대, NAV 세팅 프레임은 CTS 메시지일 수 있다. 이러한 양상들에서, 프레임을 수신하고, NAV 세팅 프레임의 NAV 지속기간에 의해 커버되지 않는 TWT 서비스 기간 동안 매체에 액세스하도록 스케줄링되지 않은 임의의 STA는 자신들의 NAV를 세팅할 것이고, 특정된 시간량 동안 매체에 액세스하지 않을 것이다. 한편, 프레임을 수신하고, TWT 서비스 기간 동안 매체에 액세스하도록 스케줄링된 임의의 STA는 CTS 투 셀프 프레임에 의해 지정된 NAV 세팅들을 무시해야 한다(소정의 실시예들에서 STA들은 다른 수신된 프레임들에 의해 카운터들이 세팅된 경우에도 자신들의 NAV 카운터들을 리세팅할 수 있다).

[0052] [0069] 일 양상에서, NAV 또는 NAV 세팅 프레임은 TWT 서비스 기간 동안 매체에 액세스하고 있는 STA들에 의해(예컨대, 단지 소정의 프레임, 이를테면, 다중-사용자 또는 단일 사용자, 쏫 패킷 사이즈 등에 대해) 무시될 수 있다.

[0053] [0070] TWT 요청에서, TWT 웨이크 인터벌은 TWT 요청자가 연속적인 TWT 서비스 기간들 간에 경과하는 것으로 예상하는 평균 시간일 수 있다. TWT 응답에서, TWT 웨이크 인터벌은 TWT 응답자가 연속적인 TWT 서비스 기간들 간에 경과하도록 예상하는 평균 시간일 수 있다. TWT 요청자에 의해 송신되는 경우, TWT 필드는 TWT 요청자가 웨이크하도록 요청하는 시간에 대응하는 양의 정수, 또는 TWT 셋업 커맨드 필드가 커맨드 “요청 TWT”에 대응하는 값을 포함하는 경우 제로의 값을 포함할 수 있다. TWT 응답자에 의해 송신되는 경우, TWT 필드는 TWT 응답자가 TWT 요청자에게 웨이크하도록 요청한 시간에 대응하는 값을 포함할 수 있다. TWT 그룹 할당 필드는 TWT 요청자가 할당되는 TWT 그룹에 대한 정보를 TWT 요청자에게 제공할 수 있다. 공칭적인 최소 웨이크 지속기간 필드는 TWT 웨이크 인터벌의 기간에 대해 TWT 흐름 식별자와 연관된 프레임 교환을 완료하기 위해 TWT 요청자가

어웨이크일 필요가 있는 것으로 TWT 요청자가 예상하는 최소 시간량을 표시할 수 있고, 여기서 TWT 웨이크 인터벌은 TWT 요청자가 연속적인 TWT 서비스 기간들 간에 경과하는 것으로 예상하는 평균이다. TWT 웨이크 인터벌 가수는 베이스 2에서 마이크로초 단위의 TWT 웨이크 인터벌 값의 가수의 값으로 세팅될 수 있다.

[0054]

[0071] TWT 요청자에 의해 송신되는 경우, TWT 채널 필드는, TWT 요청자가 어느 채널 또는 채널들을, 스케줄링된 TWT에 대응하는 TWT 서비스 기간 동안 DL 및/또는 UL MU 송신들(MU OFDMA 또는 MIMO)에 대해 사용될 채널들로서 또는 일시적인 1차 채널들로서 사용하기를 원하는지를 표시하는 비트맵(또는 다른 정보)을 포함할 수 있다. TWT 응답자에 의해 송신되는 경우, TWT 채널 필드는, TWT 요청자가 어느 채널들을, TWT 서비스 기간 동안 DL 및/또는 UL MU 송신들(MU OFDMA 또는 MIMO)에 대해 사용될 채널들로서 또는 일시적인 1차 채널 또는 채널들로서 사용하도록 허용되는지를 표시하는 비트맵(또는 다른 정보)을 포함할 수 있다. 소정의 실시예들에서, TWT 채널 비트맵의 비트들에 의해 식별되는 채널들 각각의 채널 폭은 20 MHz일 수 있다. 따라서, 일 구성에서, TWT 채널 필드는 TWT 서비스 기간 동안 TWT 요청자 또는 TWT 응답자가 프레임들을 교환하기 위해 사용될 것으로 예상하는 채널 및 채널 폭을 표시할 수 있다. TWT 서비스 기간 동안 디바이스들간에 교환되는 단일 사용자 PPDU(PLCP(physical layer convergence procedure) protocol data unit)는 협상된 채널 폭을 초과하지 않을 수 있다. 예컨대, MU PPDU들에 포함된 PSDU(PLCP service data unit)는 협상된 채널(들) 내에서 송신될 수 있고, 협상된 채널의 폭을 초과하지 않을 수 있다. 예컨대, 협상된 채널이 1과 동일한 상위 비트를 가지면, TWT 서비스 기간 동안 교환되는 MU PSDU들은 160 MHz 채널의 상위 20 MHz에 로케이팅될 수 있다. 이러한 구성은, STA들이 동작하는 1차 채널/폭을 동적으로 협상하는 것 및 또한 어느 MU 자원이 선호되는지를 표시하는 것을 가능하게 한다. STA들이 이러한 시그널링을 사용하지 않는 것을 선호하면, STA들은 TWT 채널 필드를 BSS 1차 채널로 세팅할 수 있고, 채널 폭을 BSS 1차 채널의 폭으로 세팅할 수 있다. 다른 구성에서, TWT 채널 필드는 0으로 세팅될 수 있고, 어떠한 것도 표시하지 않을 수 있다.

[0055]

[0072] 다른 양상에서, TWT 엘리먼트(200)는 부가적으로 OFDMA 채널 비트맵 필드를 포함할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 이러한 필드는 TWT 채널 필드에서 표시된 채널들에 대한 서브채널들의 비트맵을 제공할 수 있다. OFDMA 채널 비트맵 필드는 서브채널들의 비트맵을 포함할 수 있다. 일 양상에서, OFDMA 채널 비트맵 필드는 하나 또는 그 초과 비트맵들(TWT 채널 필드에서 1로 세팅된 비트들 각각에 대해 하나)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 TWT 채널 비트맵에서 표시된 하나의 채널과 연관될 수 있다. 각각의 비트맵은 8 비트를 포함할 수 있고, 비트들 각각은 TWT 채널 비트맵에서 대응하는 비트의 20 MHz 채널의 하나의 서브채널(예컨대, 2.5 MHz 또는 그 미만의 채널 폭의 OFDMA 채널)을 식별할 수 있다. OFDMA 채널 비트맵들의 수는 OFDMA 채널 비트맵 필드에 선행하는 TWT 채널 필드에서 비-제로 비트들의 수와 동일할 수 있다. 제 n OFDMA 채널 비트맵 필드는 TWT 채널 비트맵에서 제 n 포지션에 로케이팅된 제 n 채널의 서브채널들의 맵핑일 수 있다. 예시적인 목적들로, 채널 폭들 및 필드 사이즈들의 일부 값들이 설명되고, 상이한 대역폭들, 채널들 및 서브채널 유닛들을 커버하기 위해 임의의 값이 사용될 수 있음을 주목한다. 따라서, TWT 채널 필드에서 표시된 TWT 채널들 각각에 대해 OFDMA 채널 비트맵들을 정의함으로써 더 큰 유연성이 부가될 수 있다. OFDMA 채널 비트맵은 TWT 채널에서 그리고 궁극적으로 OFDMA 채널 비트맵들에서 UL/DL 다중-사용자 동작 동안 어느 채널이 할당될지에 대한 선호도를 TWT 요청자가 표시하는 것을 가능하게 한다. TWT 응답자는 TWT 요청자의 제안에 동의할 수 있거나 또는 다른 채널들 또는 표시된 채널들의 서브셋을 TWT 응답에서 제안할 수 있다.

[0056]

[0073] 위에서 논의된 바와 같이, TWT 엘리먼트(200)는 상이한 타입들의 프레임들에서 송신될 수 있다. 프레임들은 개별적으로 어드레싱되거나 또는 그룹 어드레싱된 프레임들일 수 있다. 일 양상에서, TWT 엘리먼트(200)는 액션 프레임(예컨대, ACK 액션 또는 ack 없음 액션 프레임) 또는 다른 프레임 타입들, 이를테면 연관 요청/응답 및/또는 프로브 요청/응답 프레임들에서 송신될 수 있다. 다른 양상들에서, TWT 엘리먼트(200)는 비콘 프레임에서 또는 다른 관리 프레임에서 송신될 수 있다. 양상에서, TWT, TWT 웨이크 인터벌 가수 및 TWT 채널 파라미터들을 포함하는 TWT 엘리먼트(200)의 위에서 언급된 파라미터들 또는 필드들은 TWT 셋업 동안 디바이스들간에 협상될 수 있고, 이는 TWT 요청자와 TWT 응답자 간에 교환되는 개별적으로 어드레싱된 프레임들을 사용하여 수행될 수 있다. 다른 양상에서, 위에서 설명된 각각의 필드/서브필드의 비트 길이들은 예시적인 목적들로 제공되고, TWT 엘리먼트(200)의 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0057]

[0074] 요청된 TWT 스케줄링

[0058]

[0075] 도 3은 요청 TWT 스케줄링을 구현하는 무선 네트워크의 예시적인 다이어그램(300) 및 TWT 동작에 대한 예시적인 타이밍 흐름도(350)를 포함한다. 다이어그램은 BSS(304) 내에서 브로브캐스팅 또는 송신하는 AP(302)를 예시한다. STA들(306, 308, 310)은 BSS(304) 내에 있고 AP(302)에 의해 서빙된다. STA들(306, 308,

310) 및 AP(302)는 TWT 스케줄링을 수행할 수 있다.

[0059]

[0076] 일 구성에서, STA(306) 및 AP(302)는 TWT 스케줄링을 협상할 수 있다. 이러한 구성에서, STA(306)는 TWT 요청자로서 동작할 수 있고, AP(302)와 TWT 셋업을 개시할 수 있다(그러나, STA(306) 및 AP(302)는 또한 역할들을 바꿀 수 있다). TWT 셋업 동안, STA(306)는, TWT 응답자로서 동작할 수 있는 AP(302)에 제 1 메시지(312)(예컨대, 액션 프레임, 연관 프레임 또는 다른 프레임)를 송신할 수 있다. 제 1 메시지(312)는 TWT 엘리먼트(예컨대, 도 2에 예시된 TWT 엘리먼트(200))를 포함할 수 있다. 제 1 메시지(312)는 TWT 엘리먼트(200)를 식별하는 제 1 엘리먼트 ID를 포함할 수 있다. 제 1 메시지(312)는 TWT 엘리먼트가 TWT 요청임을 표시하는 1의 값을 갖는 제 1 TWT 요청 필드를 포함할 수 있다. STA(306)가 TWT 서비스 기간의 처음에 또는 그 동안에 AP(302)에 의해 전송될 트리거 프레임을 요청하지 않으면, 제 1 메시지(312)는 0의 값을 갖는 제 1 트리거 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, STA(306)가 요청된 TWT 스케줄에 대응하는 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들의 처음에 또는 그 동안에 AP(302)에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하면, 제 1 메시지는 1의 값을 갖는 제 1 트리거 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, STA(306)는 AP(302)가 STA(306)에 대한 TWT를 세팅하는 것을 가능하게 하기 위해 제 1 TWT 셋업 커맨드를 “요청 TWT”로 세팅할 수 있다. 다른 양상에서, STA(306)는 AP(302)에 제안된/요청된 TWT를 표시하기 위해 제 1 TWT 셋업 커맨드를 “제안 TWT”로 세팅할 수 있다. 또한, STA(306)는 요청의 다른 파라미터들을 표시하도록 TWT 요청의 다른 파라미터들을 세팅할 수 있다. 예컨대, STA(306)는 묵시적인 필드를, 묵시적인 TWT 스케줄(예컨대, 주기적)에 대한 요청을 표시하기 위해 1로 세팅하거나, 또는 명시적인 TWT를 표시하기 위해 0으로 세팅할 수 있다. 일 양상에서, STA(306)는 묵시적인 필드를 1로 그리고 엘리먼트의 NDP 페이징 표시자 서브필드를 0으로 세팅할 수 있다. STA(306)는 공고된 TWT(예컨대, TWT 요청자가 트리거 프레임에 후속하여 프레임(예컨대 PS-폴 또는 APSD 트리거 프레임)을 전송할 최초의 것이도록 의도하는 것) 또는 비공고된 TWT(예컨대, TWT 응답자가, STA가 어웨어 상태에 있는 것을 가정하고 DL에서 STA에 다른 프레임들을 전송하는 것)를 표시하도록 흐름 타입을 세팅할 수 있다. STA(306)는 또한 스케줄링된 TWT 동안 사용하기 위한 TWT 채널 필드에서 선호되는 채널 및/또는 선호되는 서브채널들을 표시할 수 있다. 양상에서, STA(306)는 제 1 메시지(312) 내의 OFDMA 서브채널 비트맵 필드에서 선호되는 OFDMA 서브채널들을 추가로 표시할 수 있다.

[0060]

[0077] STA(306)로부터 제 1 메시지(312)를 수신한 후, AP(302)는 제 1 메시지(312)에 기반하여 하나 또는 그 초과 타겟 웨이크 시간들을 스케줄링할지 여부를 결정할 수 있다. AP(302)는 STA들의 수 및/또는 BSA(304) 내의 데이터 트래픽의 양에 기반하여 STA(306)에 대한 TWT들을 스케줄링할지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, AP(302)가 BSS(304)에서 많은 수(예컨대, 4개)의 STA들을 검출하면, AP(302)는, STA들이 SU(single user) 모드에서 동작하고 있는 경우 STA들의 웨이크업 시간들을 확장시키거나, STA들이 MU(multi-user) 모드에서 동작하고 있는 경우 이들의 웨이크업 시간들을 집중시킴으로써 채널 경합을 개선할 수 있다. 반대로, AP(302)가 적은 수(예컨대, 1 또는 2)의 STA들을 검출하면, AP(302)는 자원들이 낭비되지 않도록 타겟 웨이크 시간들을 근접하게 스케줄링할 수 있고, 데이터 레이트들은 높을 수 있다. 그러나, AP(302)는 STA들의 절전을 개선하기를 원할 수 있고, 이 경우, AP(302)는 TWT 할당들에 대한 STA들의 제안들 등을 처리할 수 있다. 유사하게, 매체가 비지 상태라고 AP(302)가 결정하면, AP(302)는 트래픽을 감소시키기 위해 STA들의 웨이크업 시간들을 확장시킬 수 있다. 매체가 비지 상태가 아니면, AP(302)는 타겟 웨이크 시간들을 근접하게 스케줄링할 수 있다. 양상에서, 매체가 비지 상태가 아니고 제 1 메시지(312)가 제안된 TWT를 포함한다고 AP(302)가 결정하면, AP(302)는 제 1 메시지(312)에서 요청된 TWT를 수용하기로 결정할 수 있다. 다른 양상에서, 매체가 비지 상태라면, AP(302)는 STA(306)의 제안된/요청된 TWT와 상이한 스케줄링된 TWT를 제공하기로 결정할 수 있다. 또 다른 양상에서, AP(302)는 STA(306)에 대한 TWT를 스케줄링하지 않기로 결정할 수 있다. 또한, AP(302)는 트래픽 스케줄, 패턴, QoS(quality of service) 요건들, 절전 요건들, 피드백의 측면에서 유사한 요청들을 갖는 다수의 STA들을 동일한 TWT 스케줄에 할당할 수 있어서, AP(302)는 트리거 프레임들에 의해 트리거된 MU 송신들을 사용하여 STA들과 트래픽을 교환할 수 있다.

[0061]

[0078] 제 1 메시지(312)를 수신한 후, AP(302)는 제 1 메시지(312)에 포함된 제 1 트리거 필드의 값에 기반하여 STA(306)에 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 메시지(312)의 제 1 트리거 필드의 값이 0이면, AP(302)는 TWT 서비스 기간의 처음에 또는 그 동안에 트리거 프레임을 전송하지 않기로 결정할 수 있다. 제 1 메시지(312)의 제 1 트리거 필드의 값이 1이면, AP는 매체 상태(예컨대, 트래픽의 양), BSA(304)의 STA들의 수 및/또는 다른 STA들로부터의 임의의 다른 TWT 요청들에 기반하여 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들의 처음에 또는 그 동안에 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 전송하기로 결정할 수 있다. AP(302)는 STA(306)에 제 2 메시지(314)를 송신할 수 있다. 제 2 메시지(314)는 STA(306)에 의해 송신된 TWT 요청(예컨대, 제 1 메시지(312))에 대한 TWT 응답일 수 있다(요청 TWT 셋업). 다른 실시예에

서, 제 2 메시지(314)는 STA(306)에 의한 어떠한 TWT 요청들도 수신하지 않고 전송될 수 있는 TWT 응답일 수 있다(미요청된 TWT 셋업). 제 2 메시지(314)는 제 1 메시지(312)에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 AP(302)가 TWT 서비스 기간의 스케줄링된 TWT에서 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 제 1 메시지(312)의 제 1 트리거 필드가 0의 값을 가지면, 제 2 메시지(314)의 제 2 트리거 필드는 0의 값을 가질 수 있다. 그러나, 제 1 메시지(312)의 제 1 트리거 필드가 1의 값을 가졌다면, 제 2 메시지(314)의 제 2 트리거 필드는, 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들의 하나 또는 그 초과 스케줄링된 TWT들에서 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 송신하기로 AP(302)가 결정하는 경우 1의 값을 가질 수 있다. 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지(312)의 요청된 TWT와 동일할 수 있다. 스케줄링된 TWT는 또한 AP(302)에 의해 결정된 것과 상이한 TWT일 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 AP(302)에 의해 제안된 TWT일 수 있어서, STA(306)는 나중에 상이한 TWT를 제안할 수 있다(예컨대, STA(306)는 다른 TWT 요청을 송신함으로써 재협상할 수 있다). AP(302)가 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들(예컨대, TWT 서비스 기간들 1, 2) 동안 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 스케줄링하기로 가정하면, STA(306)는 하나 또는 그 초과 프레임들을 수신할 때 AP(302)에 데이터를 전송하거나 그로부터 데이터를 수신할 수 있다. 제 2 메시지(314)를 수신할 때, STA(306)는 제 2 트리거 필드가 0의 값을 갖는지 또는 1의 값을 갖는지 여부를 결정할 수 있다. 제 2 트리거 필드가 1의 값을 가지면, STA(306)는 스케줄링된 TWT에 전송될 하나 또는 그 초과 트리거 프레임들을 대기할 수 있고, 트리거 프레임을 수신할 때 UL/DL 교환을 시작할 수 있다. 대안적으로, 트리거 필드가 1의 값을 갖는 경우에도, 협상 프로세스는 계속될 수 있고, STA(306)는 상이한 TWT를 요청하는 AP(302)에(예컨대, 유니캐스트 프레임들을 통해) 다른 메시지를 송신함으로써 상이한 스케줄링된 TWT에 대해 협상할 수 있다. TWT를 협상하는 것과는 별도로, TWT 동작의 다른 파라미터들(예컨대, TWT 웨이크 인터벌, TWT 채널 등)이 또한 협상될 수 있다. 제 2 트리거 필드가 0의 값을 가지면, STA(306)는 제 2 메시지(314)에서 표시된 스케줄링된 TWT에 웨이크업할 수 있지만, TWT 서비스 기간 동안 AP(302)로부터 무엇이 예상되는지는 모를 수 있다. 예컨대, 제 2 트리거 필드가 0의 값을 가지면, AP(302)는 TWT 서비스 기간의 처음에(예컨대, TWT 서비스 기간 1)에 트리거 프레임을 전송할 수 있거나 또는 전송하지 않을 수 있다.

[0062] [0079] 위에서 언급된 개시내용에서는 STA(306)가 TWT 요청자였지만, 다른 구성에서는, AP(302)가 TWT 요청자일 수 있고, STA(306)가 TWT 응답자일 수 있다. 또 다른 구성에서, TWT 셋업 및 협상은 2개의 STA들, 이를테면 STA들(306, 308) 간에 발생할 수 있다. STA들은 이를테면 TDLS(Tunneled Direct Link Setup)에서 디바이스-투-디바이스 통신에 관여되는 경우 서로 TWT 협상을 수행할 수 있다.

[0063] [0080] 일 양상에서, TWT 셋업 및 협상 이후, STA(306)는 AP(302)로부터의 트리거 프레임에 의해 프레임이 요청된 경우를 제외하고는 트리거-가능 TWT 서비스 기간(예컨대, AP(302)가 TWT 셋업 동안 교환된 TWT 엘리먼트의 트리거 필드를 1로 세팅함으로써 트리거 프레임을 송신하려는 자신의 의도를 표시한 TWT 서비스 기간) 동안 AP(302)에 프레임을 송신하지 않을 수 있다. 그러나, STA(306)가 TWT SP 외부에서 송신할 데이터를 가지면, STA(306)는 다른 STA들에 대한 하위 우선순위 EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들을 사용하여 매체에 대해 경합할 수 있다. 하위 우선순위는, 예컨대, MU STA들에 또는 TWT STA들에 할당된 EDCA 파라미터들을 사용함으로써 달성될 수 있다. 이러한 EDCA 파라미터들은 더 높은 우선순위 액세스 카테고리들, 이를테면 AC_VI(access category video) 또는 AC_VO(access category voice)와 반대로, 더 낮은 액세스 카테고리들, 이를테면 AC_BE(access category best effort) 또는 AC_BK(access category background)와 연관될 수 있다. 양상에서, EDCA 파라미터들은 CWMIN(minimum contention window), CWMAX(maximum contention window), AIFSN(arbitration inter-frame spacing number) 및/또는 TXOP(transmit opportunity)를 포함할 수 있다. AC_BE 및 AC_BK 액세스 카테고리들은 매체 경합에 대해 덜 우호적인 CWMIN, CWMAX, TXOP 및/또는 AIFSN 값들을 가질 수 있다.

[0064] [0081] 또한, STA(306)가 개별적인 TWT 세션을 협상한 후에, STA(306)는 AP(302)로부터의 트리거 메시지(316)를 기다리기 위해서 TWT 시작 시간 다음에 적어도 AdjustedMinimumTWTWakeDuration(예컨대, TWT 서비스 기간과 연관된 최소 시간 지속기간) 동안에 여전히 어웨이크 상태에 있을 수 있다. 다른 양상에서, STA(306)가 트리거 메시지(316)에 기반하여 트리거 가능 TWT 서비스 기간 동안에 프레임을 송신할 때, STA(306)에는 특수 매체 액세스 특권들이 승인된다(예컨대, STA(306)는 송신된 프레임이 트리거 프레임에 대한 응답일 때 EDCA 액세스 카테고리들 또는 파라미터들에 기반하여 매체에 대해 경합하지 않는다).

[0065] [0082] 다른 양상에서, STA(306)가 AP(302)와 개별적인 TWT 세션을 협상한 후에, STA(306)는 AP(302)로부터 비콘 프레임을 관독할 필요가 없을 수 있는데, 왜냐하면 STA(306)가 브로드캐스트 TWT를 따르는 것으로 예상되지 않을 수 있기 때문이고, 이는 아래에서 추가로 논의될 것이다.

- [0066] [0083] 본질적으로, 설명된 바와 같이 TWT 동작은 몇몇의 이익들을 제안한다. STA들의 웨이크 시간들이 SU 모드에서 확장되거나, MU 모드에서 프레임들을 교환하기 위한 동일한 시간 기간 내에 집중되지 않기 때문에, TWT 동작은 채널 경합을 개선한다. STA들은 스케줄링된 타겟 웨이크 시간들 동안에는 웨이크업하고, TWT 서비스 기간 밖에서는 슬립 상태로 진입할 수 있다. TWT 동작은 또한, DL/UL 프레임 교환 방송 시간이 감소되기 때문에 전력 소비를 감소시킬 수 있다.
- [0067] [0084] 부가적으로, 위에서 언급된 시그널링이 TWT 엘리먼트(예컨대, 도 2의 TWT 엘리먼트(200))에 대해 논의되었지만, 유사한 시그널링은 RPS(RAW parameter set)에서 활용될 수 있다. 예컨대, PRS는 하나 또는 그 초과 의 RAW 시작 시간 필드들 및 트리거 필드들을 포함할 수 있다. RPS 내의 트리거 필드는 트리거 프레임이 RAW의 처음에 송신되었는지를 표시할 수 있다.
- [0068] [0085] 도 2 및 위에서 언급된 설명이 TWT 엘리먼트(200) 내의 단일 TWT를 개시하지만, TWT 엘리먼트(200)는 TWT 엘리먼트(200)의 길이 필드의 값을 조정함으로써 하나 또는 그 초과 의 TWT들을 포함할 수 있다. 따라서, 상이한 TWT 흐름들은 상이한 디바이스 타겟 웨이크 시간들과 연관될 수 있다. 또한, TWT 엘리먼트(200)는 주기적으로 부가적인 TWT들을 스케줄링할 수 있다. 예컨대, 다음의 스케줄링된 TWT는, 위에서 논의된 바와 같이, 목시적인 필드가 1로 세팅될 때 목시적으로 계산될 수 있다. 다음의 스케줄링된 TWT는 "스케줄링된 TWT + 다수의 TWT 웨이크 인터벌"에 기반하여 계산될 수 있다. 이러한 양상에서, 스케줄링된 TWT는 나중에 발생한 다수의 스케줄링된 TWT들과 연관될 수 있고, 스케줄링된 TWT는 대응하는 TWT 서비스 기간 및 나중에 발생한 스케줄링된 TWT들과 연관된 다수의 나중에 발생한 TWT 서비스 기간들과 연관될 수 있다.
- [0069] [0086] 도 4는 TWT 스케줄링을 요청하는 예시적인 방법(400)의 흐름도이다. 방법(400)은 장치(예컨대, AP(302), STA(306) 또는 예컨대, 아래에 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(400)이 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 대해 아래에 설명되지만, 아래에서는 본원에 설명된 단계들 중 하나 또는 그 초과를 구현하기 위해 다른 컴포넌트들이 사용될 수 있다.
- [0070] [0087] 블록(405)에서, 장치는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스로 송신할 수 있다. 제 1 트리거 필드는 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, 장치는 STA(306)일 수 있고, 제 2 무선 디바이스는 AP(302)일 수 있다. STA(306)는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지(312)를 AP(302)로 송신할 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지(312)가 AP(302)에 의해 송신될 트리거 프레임에 대한 요청을 포함함을 표시하는 1의 값을 갖는다. 이러한 예에서, 1의 값을 갖는 제 1 트리거 필드는 트리거 프레임에 대한 요청이다(또는 이를 표시함). 제 1 메시지(312)는 또한 TWT 서비스 기간의 제안된 TWT를 포함한다. 다른 예에서, 요청된 TWT는, TWT에 대해 어떠한 특정 시간도 요청되지 않고 AP(302)가 스케줄링된 TWT 시간을 자유롭게 선택한다는 것을 표시하는 널 값일 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지(312)는, STA(306)가 TWT 서비스 기간 동안에 AP(302)와 통신하기 위해 사용할 수 있는 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 필드를 포함할 수 있다.
- [0071] [0088] 블록(410)에서, 장치는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신할 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 파라미터들 및 제 1 메시지에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는 AP(302)로부터 제 2 메시지(314)를 수신할 수 있다. 제 2 메시지(314)는 TWT 엘리먼트 내의 하나 또는 그 초과 의 필드들(TWT 파라미터들) 및 제 1 메시지(312)에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는, AP(302)가 TWT 서비스 기간의 스케줄링된 TWT에서 트리거 프레임을 송신할 것임을 표시하는 1의 값을 가질 수 있다. 일 양상에서, 스케줄링된 TWT 값은 제 1 메시지(312) 내의 요청된 TWT 값보다 더 나중에 있다. 또한, 제 1 메시지(312)는 STA(306)와 통신하기 위해, TWT 채널에 표시된 채널들과 연관된, 하나 또는 그 초과 의 OFDMA 채널들 및 채널 폭들을 표시하는 OFDMA 비트맵을 포함할 수 있다.
- [0072] [0089] 블록(415)에서, 장치는 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 장치는 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄이 목시적인 TWT 스케줄인지 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정함으로써 그리고 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄과 연관된 하나 또는 그 초과 의 TWT들을 결정함으로써 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는, 목시적인 필드가 1(목시적인 TWT)로 세팅되는지 또는 0(명시적인 TWT)으로 세팅되는지에 기반하여, 제 2 메시지(314)가 목시적인 TWT 스케줄을 표시하는지 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정할 수 있다. TWT 스케줄이 목시적이면, STA(306)는 제 2 메시지(314)에 포함된 TWT 값에 기반하여 그리고 제 2 메시지(314)에 포함된 TWT 웨이크 인터벌 가수 및 웨이크 인

터벌 지수에 기반하여 TWT 스케줄과 연관된 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정할 수 있다. 이와 대조적으로, TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄이면, STA(306)는 제 2 메시지(314)에 포함된 TWT들에 기반하여 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정할 수 있다.

[0073] [0090] 블록(420)에서, 장치는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 송신할지 여부를 결정할 수 있다. 일 구성에서, 상기 장치는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때에만 TWT 서비스 기간 동안에 전송하기로 결정함으로써 또는 AC_BE(best effort access category) 또는 AC_BK(background access category)와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 송신하기로 결정함으로써, 송신할지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 AP(302)로 송신할지 여부를 결정할 수 있다. STA(306)가 결정된 TWT 스케줄과 연관된 TWT 서비스 기간 동안에 송신하기를 원하면, STA(306)는 AP(302)로 송신하기 전에 AP(302)로부터의 트리거 메시지(316)를 기다릴 수 있다. STA(306)가 트리거 메시지(316)에 기반하여 TWT 서비스 기간 동안에 송신하면, STA(306)는 EDCA를 사용하여 매체에 대해 경합할 필요가 없을 수 있다. STA(306)가 트리거 메시지(316)를 수신하지 않는다면, STA(306)는 TWT 서비스 기간 동안에 송신하는 것을 억제할 수 있다. 다른 양상에서, STA(306)가 TWT 서비스 기간 밖에서 송신을 위한 데이터를 갖는다면, STA는 하위 우선순위에 대한 EDCA 경합에 기반하여 최선 노력 액세스 카테고리나 연관된 EDCA 파라미터들을 송신할 수 있다.

[0074] [0091] 블록(425)에서, 장치는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 수신할 수 있다. 트리거 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간 내에 트리거 메시지 이후의 다른 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지(316)를 수신할 수 있다. 트리거 메시지(316)는, AP(302)가 TWT 서비스 기간에서 다른 트리거 메시지를 송신하지 않을 것임을 표시하는 0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다.

[0075] [0092] 블록(430)에서, 장치는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 다음 TWT 값을 포함할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는 AP(302)로부터 TWT 정보 메시지를 수신할 수 있다. 일 양상에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 정보 메시지는 TWT 스케줄에 기반하여 암시된 것과 상이한 다음 TWT를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 제 2 메시지(314)에 의해 표시된 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 정보 메시지는 제 2 메시지(314)에 표시된 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 표시할 수 있다.

[0076] [0093] 블록(435)에서, 장치는 수신된 TWT 정보 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 업데이트할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)는 새로운 다음 TWT 값을 저장하고 이를 결정된 TWT 스케줄과 연관시킬 수 있다.

[0077] [0094] 블록(440)에서, 장치는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로 송신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 묵시적인 TWT 스케줄이 서브펜딩된 이후의 그 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, STA(306)와 AP(302) 간의 TWT 협의가 암시된 TWT 스케줄이고, STA(306)가 더 이상 송신할 데이터가 없다면, STA(306)는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션을 시그널링하는 TWT 정보 메시지를 AP(302)로 송신할 수 있다. 후속하여, STA(306)가 송신할 데이터를 가질 때, STA(306)는 서스펜딩된 TWT 스케줄의 재개를 표시하기 위해 제 2 TWT 정보 메시지를 AP(302)로 송신할 수 있다.

[0078] [0095] 위에서 언급된 예들이 방법(400)에서의 단계들을 수행하는 장치로서 STA를 설명하지만, AP가 또한 방법(400)의 단계들을 수행할 수도 있다. 즉, AP는 TWT 요청자일 수 있고, STA는 TWT 응답자일 수 있다. 다른 양상에서, STA들은 디바이스-투-디바이스 통신들에 관여할 수 있고, 하나의 STA는 TWT 요청자일 수 있고, 다른 STA는 TWT 응답자일 수 있다.

[0079] [0096] 도 5는 TWT 스케줄링에 대한 요청에 응답하거나 TWT 스케줄링에 관련된 정보를 송신하는 예시적인 방법(500)의 흐름도이다. 방법(500)은 장치(예컨대, 아래에서 예컨대 STA(306), AP(302) 또는 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(500)이 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 관련하여 아래에서 설명되지만, 아래에서는 본원에서 설명되는 단계들 중 하나 또는 그 초과를 구현하기 위해 다른 컴포넌트들이 사용될 수 있다.

[0080] [0097] 블록(505)에서, 장치는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. 제 1 트리거 필드는 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 장치에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, 장치는 AP(302)일 수 있고, 제 2

무선 디바이스는 STA(306)일 수 있다. AP(302)는 STA(306)로부터 제 1 메시지(312)를 수신할 수 있다. 제 1 메시지(312)는, 제 1 메시지(312)가 AP(302)에 의해 전송될 트리거 프레임 요청함을 표시하는 1로 세팅된 제 1 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 1 메시지(312)는 STA(306)에 대한 요청된 TWT를 더 포함할 수 있다.

[0081] [0098] 블록(510)에서, 장치는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 장치는, 제 1 메시지 내의 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함한다고 결정함으로써 그리고 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함한다면 제 2 무선 디바이스들에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 스케줄링함으로써, TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, AP(302)는, 제 1 메시지(312)가 1로 세팅된 제 1 트리거 필드를 포함한다고 결정함으로써 그리고 STA(306)에 대한 TWT를 스케줄링함으로써, 트리거 프레임을 STA(306)로 송신할지 여부를 결정할 수 있다. 스케줄링된 TWT는 명시적인 TWT에 대한 것일 수 있다. 일 양상에서, AP(302)는 무선 매체에 대한 예상된 트래픽에 기반하여 TWT를 결정할 수 있다.

[0082] [0099] 블록(515)에서, 장치는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로 송신할 수 있다. 제 2 메시지는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 TWT 스케줄 및 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 장치가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다. 일 예에서, 도 3을 참조하면, AP(302)는 제 2 메시지(314)를 STA(306)로 송신할 수 있다. 제 2 메시지(314)는 트리거 프레임을 STA(306)로 전송하기로 한 결정에 기반하여 1의 값을 갖는 제 2 트리거 필드 및 TWT 스케줄을 포함할 수 있다. 제 2 메시지(314)는 또한 트리거 프레임이 제 1 메시지(312) 내의 요청된 TWT와 상이한 스케줄링된 TWT에서 송신될 것임을 표시할 수 있다.

[0083] [0100] 블록(520)에서, 장치는 캐스케이드된 표시자를 포함하는 트리거 메시지를 송신할 수 있다. 캐스케이드된 표시자는 장치가 TWT 서비스 기간에서 트리거 메시지 후에 다른 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, AP(302)는 캐스케이드된 표시자를 포함하는 트리거 메시지(316)를 송신할 수 있다. 캐스케이드된 표시자는 1로 세팅되고, AP(302)가 트리거 메시지(316)와 동일한 TWT 서비스 기간 내에서 다른 트리거 메시지를 송신할 것임을 표시할 수 있다.

[0084] [0101] 블록(525)에서, 장치는 제 2 메시지에 포함된 TWT 스케줄과 연관된 모든 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 송신할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, AP(302)는, 제 2 메시지(314)에 포함된 명시적인 TWT 스케줄과 연관된 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 송신할 수 있다. 대안적으로, TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄이면, AP(302)는 명시적인 TWT 스케줄과 연관된 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 송신할 수 있다.

[0085] [0102] 블록(530)에서, 장치는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 명시적인 TWT 스케줄이 서브펜딩된 이후의 그 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 3을 참조하면, AP(302)는 STA(306)로부터 TWT 정보 메시지를 수신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 STA(306)가 명시적인 TWT 스케줄을 서스펜딩하기를 원한다는 것을 표시할 수 있다. 다른 예에서, 명시적인 TWT 스케줄이 이미 서스펜딩되었다면, AP(302)는 명시적인 TWT 스케줄을 재개하기 위한 요청을 표시하는 TWT 정보 메시지를 STA(306)로부터 수신할 수 있다.

[0086] [0103] 위에서 언급된 예들이 방법(500) 내의 단계들을 수행하는 장치로서 AP를 설명하지만, STA가 또한 방법(500)의 단계들을 수행할 수 있다. 즉, AP는 TWT 요청자일 수 있고, STA는 TWT 응답자일 수 있다. 다른 양상에서, STA들은 디바이스-디바이스 통신들에 관여할 수 있고, 하나의 STA는 TWT 요청자일 수 있고, 다른 STA는 TWT 응답자일 수 있다.

[0087] [0104] 브로드캐스트 TWT 스케줄링

[0088] [0105] 도 6은 브로드캐스트 TWT 스케줄링을 구현하는 무선 네트워크의 예시적인 도면(600) 및 TWT 동작을 위한 예시적인 타이밍 흐름도(650)이다. 도면은 BSA(604) 내에서 브로드캐스팅 또는 송신하는 AP(602)를 예시한다. STA들(606, 608, 610)은 BSA(604) 내에 있고, AP(602)에 의해 서빙된다. STA들(606, 608, 610) 및 AP(602)는 비-협상가능 TWT 스케줄링을 수행할 수 있다. 일 양상에서, 무선 디바이스들은 선택적으로 TWT 셋업 동안에 TBTT들을 협상할 수 있다.

[0089] [0106] 브로드캐스트 TWT 스케줄링에서, TWT 스케줄들의 전달은 디바이스들 간의 협상 없이 발생할 수 있다. AP(602)는 하나 또는 그 초과 STA들과 통신하기 위해 TWT 스케줄을 결정할 수 있다(612). AP(602)는, AP(602)가 STA들에 송신할 데이터를 갖는다고(예컨대, 용량에 도달한 버퍼 또는 전달을 위해 이용 가능한 버퍼링된 유닛들), STA들(606, 608, 610)이 AP(602)에 송신할 데이터를 갖는다고 그리고/또는 액세스 매체가 이용

가능하다고 결정함으로써, TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 그러한 버퍼 상태 및 네트워크 조건들에 기반하여, AP(602)는 STA들(606, 608, 610)에 대한 하나 또는 그 초과와 웨이크업 시간들을 스케줄링하고, 그 후 AP(602)는 통신을 가능하게 위해 트리거 프레임들을 송신할 수 있다. AP(602)는, 주어진 시간 순간에 STA들(606, 608, 610)에 의해 수신되는 제 1 메시지(614)(예컨대, 스케줄링된 TBTT에서 또는 그 이후에 송신되는 비콘 프레임(일 양상에서, TBTT는 무선 디바이스들 간에 협상될 수 있음) 또는 하나 또는 그 초과와 STA들에 대해 의도되는 관리 메시지)에서 하나 또는 그 초과와 트리거 프레임들을 송신하기 위한 의도를 표시할 수 있다. TBTT는 브로드캐스트 TWT를 포함하는 TWT 엘리먼트를 반송하는 비콘이 전달되도록 스케줄링되는 시간에 대응할 수 있다. 제 1 메시지(614)는 TWT 엘리먼트(예컨대, 도 2에 예시된 TWT 엘리먼트(200))를 포함할 수 있다. 제 1 메시지(614)는 TWT 엘리먼트(200)를 식별하는 제 1 엘리먼트 ID 및 아래에서 설명되는 바와 같은 하나 또는 그 초과와 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있다(예컨대, 도 16 참조). 아래의 설명에서, 이들 TWT 파라미터 세트들 중 하나에 포함된 시그널링에 대한 세부사항들이 제공된다. 제 1 메시지(614)는 TWT 엘리먼트가 요청 TWT가 아님을 표시하기 위해 0의 값을 갖는 제 1 TWT 요청 필드를 포함할 수 있다(0의 값을 갖는 TWT 요청 필드는 TWT 엘리먼트가 응답 TWT이라는 것 또는 요청 TWT가 아니라는 것을 표시함). 제 1 메시지(614)는, STA들이 웨이크업해야 하는 때를 표시하는 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들을 (위에서 논의된 바와 같이, 명시적으로 또는 묵시적으로) 표시할 수 있다. 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들은 TWT 협상의 일부가 아닐 수도 있는데; 즉, STA들(606, 608, 610)이 제 1 메시지(614)를 수신하면, 상이한 스케줄링된 TWT에 대해 협상할 수 없을 수 있다. 또한, STA들(606, 608, 610)은 또한 TWT 엘리먼트 내의 다른 파라미터들을 협상할 수 없을 수 있다. 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들은 TWT 필드(들) 또는 TWT 엘리먼트 내의 다른 필드(들)에 포함될 수 있다. 제 1 메시지(614)는 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들과 연관되는 하나 또는 그 초과와 TWT 서비스 기간들 동안에 하나 또는 그 초과와 트리거 프레임들이 전송될 것임을 표시하도록 1의 값을 갖는 제 1 트리거 필드를 포함할 수 있다. 즉, 제 1 메시지(614)는 TWT 서비스 기간(1) 동안, STA들이 스케줄링된 TWT를 가질 수 있고, 트리거 프레임은 스케줄링된 TWT에 전송될 수 있음을 STA에 표시할 수 있다. 제 1 메시지(614)는 또한, 다른 트리거 프레임들이 후속적인 TWT 서비스 기간들(예컨대, TWT 서비스 기간(2)) 동안 전송될 수 있음을 표시할 수 있다. 제 1 메시지(614)는 제어 필드 또는 TWT 엘리먼트 내의 일부 다른 필드에 포함되는 비트일 수 있는 브로드캐스트 표시자/서브필드를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 브로드캐스트 표시자는 제 1 메시지(614)가 비-협상가능 파라미터들을 갖는 TWT 엘리먼트를 포함한다는 것(예컨대, TWT 엘리먼트는 브로드캐스트 TWT 엘리먼트임)을 표시하도록 1로 세팅될 수 있다. 다른 양상에서, 브로드캐스트 표시자는, 제 1 메시지(614)가 협상 가능한 파라미터들을 갖는 TWT 엘리먼트를 포함한다는 것을 표시하도록 0으로 세팅될 수 있으며, 이 경우에 TWT 엘리먼트는 위에서 논의된 바와 같이 요청 TWT와 연관될 수 있다. 다른 양상에서, 브로드캐스트 표시자는 요청 타입 필드의 TWT 셋업 커맨드 서브필드의 값에 기반할 수 있다. 예컨대, TWT 셋업 커맨드 서브필드가 3 미만의 임의의 값인 특정 값으로 세팅되고 TWT 요청 필드가 0으로 세팅된 경우, 제 1 메시지(614)는 비-협상가능 TWT 스케줄링 메시지이다.

[0090] [00107] TWT 엘리먼트가 제 1 메시지(614)에서 송신될 때, 제 1 메시지(614)는 TWT 엘리먼트(예컨대, 도 2의 TWT 엘리먼트(200))의 필드들 중 임의의 하나를 포함할 수 있다. TWT 엘리먼트는 다수의 필드들의 그룹들(또는 TWT 파라미터 세트들)을 포함할 수 있으며, 필드들의 각각의 그룹(또는 TWT 파라미터)은 단일의 주어진 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 예컨대, TWT 엘리먼트는 다수의 스케줄링된 TWT들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT는 도 16에 도시된 바와 같이 TWT 필드들(예컨대, 요청 타입, 타겟 웨이크업 시간, TWT 그룹 할당 필드 등)의 별개의 그룹과 연관될 수 있다. 다른 양상에서, 다수의 TWT들이 제 1 메시지(614) 내에서 송신될 때 단일 TWT 엘리먼트 내에 필드들의 2개 또는 그 초과와 그룹들을 갖는 대신에, AP(602)는 제 1 메시지(614) 내에 다수의 TWT 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT 엘리먼트는 하나의 TWT 및 TWT 필드들의 연관된 그룹을 포함할 수 있다.

[0091] [00108] 도 2를 참조하면, 타겟 웨이크업 시간 필드는 8 옥텟들 또는 그 미만일 수 있다. 일 양상에서, AP(602)가 제 1 메시지(614)에서 TWT 엘리먼트를 브로드캐스팅할 때, AP(602)는 공간을 절약하기 위해 스케줄링된 TWT를 표시하도록 8 미만의 옥텟들을 사용하기로 결정할 수 있다. 일 양상에서, AP(602) 및 STA(606, 608, 610)가 이미 시간 동기화되어 있다고 가정하여(예컨대, TWT 엘리먼트를 반송하는 비콘은 이미 타임스탬프 필드에서 TSF 타이머를 반송함), TWT 필드는 스케줄링된 TWT에 TSF(timing synchronization function) 타이머가 가질 2진 값의 최하위 옥텟들을 표시할 수 있다. 예컨대, TWT 필드는 스케줄링된 TWT를 표시하기 위해 3개의 최하위 바이트들을 사용할 수 있다. 다른 양상에서, AP(602)가 TWT에 대한 더 낮은 분해능(예컨대, 무선 디바이스들에 대한 일반적인 TSF 타이머의 분해능일 $1\mu s$ 보다는 $10\mu s$)을 제공하기를 원할 경우, TWT 필드는 훨씬 더 적은 비트들을 포함할 수 있다. 또 다른 양상에서, TWT 필드는 트리거 프레임이 전송될 수 있는 추정된 시간

또는 제 1 메시지(614)의 종료에 상대적인 스케줄링된 TWT에 대한 추정된 시간을 표시하는데 사용될 수 있다. 예컨대, TWT 필드가 100ms의 값을 갖는 경우, 이는 제 1 메시지(614)의 마지막 필드가 수신되고 나서 100ms 후에 웨이크업하도록 STA들(606, 608, 610)에 표시할 수 있거나, 또는 STA들(606, 608, 610)이 제 1 메시지(614) 전체를 수신하고 나서 거의 100ms 후에 트리거 프레임이 STA들(606, 608, 610)에 의해 수신될 수 있음을 STA들(606, 608, 610)에 표시할 수 있다. 또 다른 양상에서, TWT 필드의 비트들의 서브세트는 TSF 타이머에 대응하는 비트들의 시프팅된 서브세트일 수 있다. 예컨대, TSF 타이머가 8 바이트를 갖는다고 가정한다. 최하위 3 바이트들을 포함하는 대신, 서브세트는 시프팅될 수 있으며, 여기서 TWT 필드는 TSF 타이머의 8 바이트 표현 중 제 2, 제 3 및 제 4의 최하위 바이트들을 포함한다. 소정의 실시예들에서, 비트 시프팅은 바이트 레벨보다는 비트 레벨에서 발생할 수 있다.

[0092] [00109] 다른 양상에서, TWT 엘리먼트가 제 1 메시지(614)에 포함될 때, TWT 웨이크 인터벌은 비콘 인터벌의 처음에 전송되는 제 1 메시지(614)를 뒤따르는 비콘 인터벌에 대해서만 유효할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 엘리먼트를 포함하는 제 1 메시지(614)가 DTIM(delivery traffic indication map) 비콘인 경우 TWT 웨이크 인터벌은 DTIM 인터벌에 대해 유효할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 웨이크 인터벌은 기본 서비스 세트의 존재의 지속기간 동안 유효할 수 있다. 즉, STA가 AP와 연관된 채로 유지되는 한, TWT 웨이크 인터벌은 유효할 수 있다.

[0093] [00110] 다른 양상에서, TWT 엘리먼트는 하나 또는 그 초과와 타입들의 허용된 데이터 흐름들을 표시하는 흐름 식별자(예컨대, TWT 엘리먼트의 필드들의 그룹의 요청 필드 또는 다른 필드에서 TWT 흐름 식별자 필드들 중 하나 또는 그 초과)를 포함할 수 있다. 일 구성에서, TWT 흐름 식별자가 0의 값을 가질 수 있는 경우, 제 1 메시지(614)와 연관된 트리거 프레임은 비연관된 STA들로부터의 와일드 카드(또는 랜덤) 액세스를 위한 것일 수 있다. 비연관된 STA가 AP(602)에 연관성 요청 또는 프로브 요청을 전송하기를 원하는 경우, 예컨대, 비연관된 STA들은 제 1 메시지(614)에 표시된 스케줄링된 TWT에서 웨이크업하고 랜덤 백 오프(random back off) 또는 다른 충돌 회피 메커니즘을 사용하여 연관성 요청/프로브 요청을 송신하도록 서브채널/서브대역을 랜덤으로 선택할 수 있다. TWT 흐름 식별자가 1의 값을 갖는 경우, 제 1 메시지(614)와 연관된 트리거 프레임은 연관된 STA들로부터의 와일드 카드 액세스를 위한 것일 수 있다. 예컨대, STA(606)가 브로드캐스트에서 제 1 메시지(614)를 수신하는 경우, STA(606)는 제 1 메시지(614)에 표시된 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들에서 웨이크업하기로 결정할 수 있다. STA(606)는 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들에서 하나 또는 그 초과와 트리거 메시지들을 수신하고, 하나 또는 그 초과와 트리거 메시지들을 수신한 후에 AP(602)에 업링크 데이터를 송신할 수 있다. TWT 흐름 식별자가 2의 값을 갖는 경우, 절전 모드의 연관된 STA들은, 스케줄링된 TWT에서 트리거 프레임을 수신하면 송신할 수 있다. TWT 흐름 식별자가 3의 값을 갖는 경우, 연관된 STA들은, 스케줄링된 TWT에서 트리거 프레임을 수신하면 음성 트래픽을 송신할 수 있다. TWT 흐름 식별자가 4의 값을 갖는 경우, 연관된 STA들은, 스케줄링된 TWT에서 트리거 프레임을 수신하면 비디오 트래픽을 송신할 수 있다.

[0094] [00111] 다른 구성에서, TWT 흐름 식별자에 의해 표시되는 허용된 데이터의 타입들은, 비연관된 STA들에 대한 다중-사용자 OFDMA 랜덤 액세스, 연관된 STA들에 대한 다중-사용자 OFDMA 랜덤 액세스, TIM STA들에 대한 다중-사용자 다운링크 OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM STA들에 대한 다중-사용자 업링크 OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM STA들에 대한 다중-사용자 업링크 MIMO 스케줄링된 액세스, 및/또는 TIM STA들에 대한 다중-사용자 다운링크 MIMO 스케줄링된 액세스를 포함할 수 있다.

[0095] [00112] 비연관된 STA들에 대한 다중-사용자 OFDMA 랜덤 액세스에 관한 제 1 카테고리에서, 비연관된 STA들만이 AP(602)에 의한 TWT 서비스 기간들 동안 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들에서 전송된 트리거 프레임의 수신 이후에 AP(602)에 데이터를 송신할 수 있다. 비연관된 STA들에 의해 전송될 수 있는 프레임들은 프로브 요청, 연관성 요청, 재연관성 요청, 인증 요청 등을 포함할 수 있다. 프레임들은 송신을 위한 OFDMA 자원을 선택하기 위한 랜덤 액세스 절차 이후에 임의의 OFDMA 자원에서 전송될 수 있다. 랜덤 액세스 절차에 관하여, 하나 또는 그 초과와 비연관된 STA들은 프레임들을 송신하기 위한 OFDMA 채널을 랜덤으로 선택할 수 있다. 비연관된 STA들은 서로 조정할 수 있어서, 2개 또는 그 초과와 비연관된 STA들이 동일한 OFDMA 채널을 랜덤으로 선택하는 경우, 비연관된 STA들은, 각각의 비연관된 STA가 상이한 OFDMA 채널을 선택할 때까지 다른 OFDMA 채널을 랜덤으로 선택할 것이다.

[0096] [00113] 연관된 STA들에 대한 다중-사용자 OFDMA 랜덤 액세스에 관한 제 2 카테고리에서, 연관된 STA들(STA들(606, 608, 610))만이 하나 또는 그 초과와 스케줄링된 TWT들과 연관된 TWT 서비스 기간 동안 AP(602)에 의해 전송된 트리거 프레임의 수신 이후에 송신할 수 있다. 연관된 STA들에 의해 전송될 수 있는 프레임들은 임의의 프레임일 수 있다. 프레임들은 PS-폴 또는 APSD 트리거 프레임들, 또는 연관된 STA들의 버퍼 상태들 및/또는

송신 신호도들을 AP(602)에 표시하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 프레임일 수 있다. 송신 신호도들은 바람직한 MCS, 대역폭, 서브채널 등을 포함할 수 있다.

[0097] [00114] TIM STA들에 대한 다중-사용자 다운링크 OFDMA 스케줄링된 액세스에 관한 제 3 카테고리에서, AID(association identifier)가 TWT 엘리먼트를 반송하는 비콘 메시지(예컨대, 제 1 메시지(614))에 포함된 TIM(traffic information map) 엘리먼트 비트맵에서 1의 값에 대응하는 STA들만이 TWT 서비스 기간 동안 또는 스케줄링된 TWT에 전송되는 트리거 프레임을 수신한 후에 AP(602)로부터 데이터를 수신할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 트리거 프레임을 송신하는 대신에, AP(602)는 다중-사용자 OFDMA에서 STA들에 다운링크 데이터를 송신할 수 있다. AP(602)는 또한 동일한 스케줄링된 TWT 또는 TWT 서비스 기간 내에 사용될 각각의 STA와 연관된 업링크 OFDMA 자원들을 트리거 프레임에서 표시할 수 있다.

[0098] [00115] TIM STA들에 대한 다중-사용자 업링크 OFDMA 스케줄링된 액세스에 관한 제 4 카테고리에서, AID가 TWT 엘리먼트를 반송하는 비콘 메시지(예컨대, 제 1 메시지(614))에 포함된 TIM 엘리먼트 비트맵에서 1의 값에 대응하는 STA들만이 TWT 서비스 기간 동안 스케줄링된 TWT에 전송되는 트리거 프레임을 수신한 후에 데이터를 송신할 수 있다. AP(602)는 TWT 서비스 기간이 업링크 송신에 대해서만 할당됨을 표시할 수 있다. AP(602)는 제 1 트리거 가능 교환을 종결한 후에 STA들에 다운링크 데이터를 송신하기로 결정할 수 있다.

[0099] [00116] TIM STA들에 대한 다중-사용자 업링크 MIMO 스케줄링된 액세스 및 TIM STA들에 대한 다중-사용자 다운링크 MIMO 스케줄링된 액세스에 관한 제 5 및 제 6 카테고리들에서, AID 비트가 TIM 엘리먼트에서 1인 AP들 및 STA들이 다중-사용자 MIMO를 사용하여 다운링크 및 업링크 데이터를 교환할 수 있다. 이전에 설명된 바와 같이, TWT 흐름 식별자 필드뿐만 아니라 다른 필드들이 허용된 데이터 카테고리들을 표시할 수 있다. 예컨대, TWT 웨이크 인터벌 지수 서브필드는 TWT 흐름 식별자 필드 대신에 허용된 데이터 타입들을 시그널링하기 위해 오버로딩될 수 있다.

[0100] [00117] 다른 양상에서, 흐름 식별자는 TWT 서비스 기간 동안 교환되도록 허용된 트래픽의 타입을 식별하는 트래픽 클래스 또는 TID(traffic identifier)를 표시하는데 사용될 수 있다. 예컨대, 사전에 논의된 바와 같이, 흐름 식별자는 트리거 프레임에 대한 응답으로 허용될 수 있는 흐름들의 타입들을 표시하는데 사용될 수 있다. 트래픽 타입은 음성 및 비디오 트래픽을 포함할 수 있다.

[0101] [00118] STA(606)가 제 1 메시지(614)를 수신할 때, STA(606)는 제 1 메시지(614)에 포함된 하나 또는 그 초과 스케줄링된 TWT와 연관된 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들 동안 어웨이크될지 여부를 결정할 수 있다. STA(606)는, STA(606)가 AP(602)에 송신할 데이터를 갖는지 여부를 결정하고 STA(606)가 AP(602)로부터 데이터를 수신할 것으로 예상되는지 여부를 결정함으로써, 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들 동안 어웨이크될지 여부를 결정할 수 있다.

[0102] [00119] 트리거 프레임이 예상되는 제 1 메시지(614)에 포함된 스케줄링된 TWT와 연관된 TWT 서비스 기간 동안, STA들(606, 608, 610)은 데이터 송신을 위해 매체에 대한 액세스를 경합하지 않을 수 있다. 그 대신에, STA들(606, 608, 610)은, 그 STA들(606, 608, 610)이 데이터 프레임들을 송신하는 것을 가능하게 하는, AP(602)에 의해 전송된 트리거 프레임(616)을 수신하기 위해 기다릴 수 있다. 데이터 프레임들은 단일 사용자 또는 다중 사용자 모드에서 전송될 수 있다.

[0103] [00120] STA(606)가 TWT 스케줄링에 참여하기로 결정한다고 가정하면, 트리거 프레임(616)을 수신할 때, STA(606)는 AP(602)에 데이터(618)를 송신하거나 이로부터 데이터(618)를 수신할 수 있다. 데이터(618)는 TWT 서비스 기간들 동안 송신될 수 있다. 트리거 프레임(616) 이후에 송신을 실패한 STA들(예컨대, STA(606))은 TWT 서비스 기간이 종료한 후에 송신할 수 있다. 송신은 실패한 송신의 재송신일 수도 있거나 또는 자원 할당 요청일 수 있다.

[0104] [00121] 도 7은 브로드캐스트 TWT 스케줄링의 예시적인 방법(700)의 흐름도이다. 방법(700)은 장치(예컨대, AP(602), STA(606) 또는 예컨대, 아래의 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(700)은 아래에서 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 대해 설명되지만, 아래에서는 다른 컴포넌트들이 본원에서 설명된 단계들 중 하나 또는 그 초과를 구현하는데 사용될 수 있다.

[0105] [00122] 블록(705)에서, 장치는 다른 무선 디바이스들에 대한 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 장치는 TWT 엘리먼트 내의 하나 또는 그 초과 필드들을 결정함으로써 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 일 양상에서, 장치는 네트워크 조건들(예컨대, 장치와 통신할 것으로 예상되는 무선 디바이스들의 수 및/또는 무선 매체 상의 트래픽의 양)을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, AP(602)는 하나 또는 그 초과 STA들에 대한 브로드캐스트

TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 브로드캐스트 스케줄은 AP(602)와의 통신을 위해 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. AP(602)는 묵시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄을 활용할지 여부를 결정함으로써 브로드캐스트 TWT 스케줄을 결정할 수 있다. 또한, 하나 또는 그 초과 TWT들이 브로드캐스트 TWT 스케줄과 연관된다. AP(602)는 TWT 엘리먼트(예컨대, TWT 엘리먼트(200))와 연관된 다른 필드들 또는 파라미터들 중 임의의 것을 결정할 수 있다.

[0106] [00123] 블록(710)에서, 장치는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 복수의 무선 디바이스들에 브로드캐스팅할 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간의 처음에 또는 그 동안에 장치가 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시하는 트리거 필드를 포함할 수 있다. 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 허용된 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, 장치는 AP(602)일 수 있다. AP(602)는 TWT 스케줄을 포함하는 제 1 메시지(614)를 브로드캐스팅할 수 있다. 제 1 메시지(614) 내의 브로드캐스트 비트는, TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT임을 표시하는 1로 세팅될 수 있다. 제 1 메시지(614)는 또한 1로 세팅된 트리거 필드를 포함할 수 있으며, 이는 AP(602)가 TWT 서비스 기간 동안 트리거 프레임을 송신할 것임을 나타낸다. 제 1 메시지(614)는 0으로 세팅된 묵시적인 필드를 포함할 수 있으며, 이는 TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄임을 나타낸다. 제 1 메시지(614)는 4개의 TWT 파라미터 세트들과 연관된 4개의 스케줄링된 TWT들을 더 포함할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지(614)는 TWT 스케줄이 5 TWT 서비스 기간들 동안 유효함을 표시하는 반복 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지(614)는 1로 세팅된 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있으며, 이는 송신기로부터의 RTS 메시지 및 수신기로부터의 CTS 메시지가 STA(606)와 AP(602) 사이에서 교환된 메시지들에 선행되어야 함을 나타낸다.

[0107] [00124] 블록(715)에서, 장치는 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 송신할 수 있다. 트리거 메시지는, 장치가 TWT 서비스 기간에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 케스케이딩된 표시자를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, AP(602)는 트리거 프레임(616)을 송신할 수 있다. 일 양상에서, MU 동작의 경우, AP(602)는, 다수의 STA들이 AP(602)로 송신할 수 있게 하기 위해서 TWT 서비스 기간 내에 다수의 트리거 프레임들을 송신한다. 이로써, AP(602)는, AP(302)가 동일한 TWT 서비스 기간 내에 다른 트리거 프레임을 송신할 것임을 표시하기 위해 1로 세팅된 케스케이딩된 표시자와 함께 STA들(606, 608)로 어드레싱되는 트리거 프레임(616)을 송신할 수 있다. STA들(606, 608)은 트리거 프레임(616)에 기반하여 AP(602)에 업링크 데이터를 송신할 수 있다. 이어서, AP(602)는 다른 업링크 송신을 위한 자원들을 표시하기 위해 STA들(608, 610)로 어드레싱되는 다른 트리거 프레임을 송신할 수 있다.

[0108] [00125] 720에서, 장치는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로 송신할 수 있다. TWT 정보 메시지는, 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 그 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 나타낼 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, AP(602)는, 브로드캐스트 TWT 스케줄이 묵시적인 TWT 스케줄인 경우 제 1 메시지(614)에 표시되는 브로드캐스트 TWT 스케줄의 서스펜션을 표시하는 TWT 정보 메시지를 STA들(606, 608, 610)로 송신할 수 있다. 일 양상에서, 묵시적인 TWT 스케줄은 네트워크 조건들, 송신을 위한 데이터의 결핍, 또는 전력 보존에 기반하여 서스펜딩될 수 있다. 다른 양상에서, 사전에 서스펜딩된 묵시적인 TWT 스케줄을 재개하기 위해서, AP(602)는 서스펜딩된 TWT 스케줄의 재개를 표시하는 TWT 정보 메시지를 STA들(606, 608, 610)에 송신할 수 있다.

[0109] [00126] 블록(725)에서, 장치는 TWT정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 브로드캐스팅된 메시지에서와는 상이하게 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, AP(602)는, 묵시적인 TWT 스케줄에서 암시되었던 것과는 상이한 스케줄링된 TWT를 표시하는 TWT 정보 메시지를 STA들(606, 608, 610)에 송신할 수 있다. 다른 예에서, TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄인 경우, TWT 정보 메시지는 제 1 메시지(614) 내의 명시적인 TWT 스케줄에 표시되는 TWT들과는 상이한 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있다.

[0110] [00127] 위에서 언급된 예는, AP가 TWT 스케줄을 브로드캐스팅한다는 것을 제공하지만, STA는 TWT 스케줄을 AP로 또는 다른 STA로 브로드캐스팅할 수 있다.

[0111] [00128] 도 8은 브로드캐스트 TWT 스케줄링에 기반하여 통신하는 예시적인 방법(800)의 흐름도이다. 방법(800)은 장치(예컨대, STA(606) 또는 아래의 예컨대, 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(800)은 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 대하여 아래에서 설명되지만, 아래에서는, 다른 컴포넌트들이 본원에 설명된 단계들 중 하나 또는 그 초과를 구현하는데 사용될 수 있다.

- [0112] [00129] 블록(805)에서, 장치는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, 장치는 STA(606)일 수 있다. STA(606)는 TWT 스케줄을 포함하는 제 1 메시지(614)를 AP(602)로부터 수신할 수 있다. 제 1 메시지(614)는, TWT 스케줄이 브로드캐스트 스케줄임을 표시하는 1로 세팅된 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 제 1 메시지(614)는 1로 세팅된 트리거 필드를 포함할 수 있으며, 이는 AP(602)가 TWT 서비스 기간의 처음에 또는 그 동안에 트리거 프레임(616)을 송신할 것임을 나타낸다. 제 1 메시지(614)는 1로 세팅된 TWT 흐름 식별자를 더 포함할 수 있으며, 이는 브로드캐스트 TWT 서비스 기간 동안 프레임들 또는 메시지들의 타입들에 제약이 없음을 나타낸다.
- [0113] [00130] 블록(810)에서, 장치는 TWT스케줄에 기반하여 장치에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정할 수 있다. 장치는, TWT 스케줄이 묵시적인 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정함으로써 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정할 수 있다. TWT 스케줄이 묵시적인 TWT 스케줄인 경우, 장치는 TWT 스케줄에 표시되는 제 1 TWT에 기반하여 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정할 수 있다. 후속하는 TWT는 TWT 웨이크 인터벌 가수 및 웨이크 인터벌 지수에 기반하여 결정될 수 있으며, 이는 메시지에 표시될 수 있거나 또는 장치에서 미리 구성될 수 있다. TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄인 경우, 장치는 수신된 메시지에서부터 하나 또는 그 초과 TWT들을 추출할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는, 제 1 메시지(614)에 표시되는 TWT 스케줄이 묵시적인 TWT 스케줄인지 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정하고, 그 결정에 기반하여 TWT 값들을 계산하거나 추출할 수 있다.
- [0114] [00131] 블록(815)에서, 장치는 결정된 하나 또는 그 초과 TWT들에 기반하여 트리거 메시지를 수신할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는 결정된 하나 또는 그 초과 TWT들에 기반하여 트리거 프레임(616)을 수신할 수 있다.
- [0115] [00132] 블록(820)에서, 장치는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 경우 TWT 서비스 기간 동안 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는, AP(602)로 송신을 위한 데이터가 이용가능하다는 것을 결정함으로써, TWT 서비스 기간 동안 데이터가 송신될 수 있음을 결정함으로써, 그리고 트리거 프레임(616)이 AP(602)로부터 수신되었음을 결정함으로써, AP(602)로 송신하기로 결정할 수 있다.
- [0116] [00133] 블록(825)에서, 장치는 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정할 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는, AP(602)로의 송신을 위해 데이터가 이용가능하다는 것, 및 어떤 트리거 프레임도 AP(602)로부터 수신되지 않았다는 것 또는 데이터가 다음 이용가능한 TWT 서비스 기간 동안 대기할 수 없다는 것 중 어느 하나를 결정할 수 있다. 이로써, STA(606)는 하위 우선순위 EDCA 액세스 카테고리, 즉, AC_BE에 기반하여 매체 액세스에 대해 경합함으로써 AP(602)로 송신하기로 결정할 수 있다.
- [0117] [00134] 블록(830)에서, 장치는 TWT정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. TWT 정보 메시지는, 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 그 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 나타낼 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는, 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 서스펜딩된 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시하는 TWT 정보 메시지를 AP(602)로부터 수신할 수 있다.
- [0118] [00135] 블록(835)에서, 장치는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. TWT 정보 메시지는 수신된 메시지에서의와는 상이하게 스케줄링된 TWT를 나타낼 수 있다. 예컨대, 도 6을 참조하면, STA(606)는 TWT 정보 메시지를 AP(602)로부터 수신할 수 있고, TWT 정보 메시지는 제 1 메시지(614)에 표시되는 TWT와 상이하게 스케줄링된 TWT를 나타낼 수 있다.
- [0119] [00136] TWT 절전 모드
- [0120] [00137] 향후 IEEE 802.11 표준에서, AP는 트리거 프레임들을, 요청 업링크 데이터 프레임들로 전송하고 그리고/또는 다운링크 데이터 프레임들을 다중-사용자 모드의 하나 또는 그 초과 STA들에 전송할 수 있다. 일반적으로, 트리거 프레임들은 언제든지 AP에 의해 생성될 수 있다. 업링크 데이터를 송신하도록 의도하는 STA는 그 STA에 대해 의도되는 트리거 프레임을 수신하기 위해 어웨이크 상태를 유지해야 할 수 있다. 그러나, 트리거 프레임이 전송되지 않을 기간들 동안에 어웨이크 상태를 유지하는 것은, AP가 다수의 트리거 프레임들을 다수의 STA들에 대해 스케줄링할 수 있기 때문에, 불필요한 전력 소모가 발생할 수 있다. 이 문제를 해결하는 한 가지 방법은, STA 및 AP로 하여금 사전에 논의된 바와 같이 타겟 트리거 송신 시간들을 협상할 수 있게 하여, STA가

트리거 프레임(들)이 도착하는 때를 알게 하는 것이다. 이러한 송신 시간들은 주기적 또는 비주기적이 되도록 협상될 수 있거나(요청 TWT 또는 비요청 TWT) 또는 비-협상(브로드캐스트 TWT)이 아닐 수 있다.

[0121] [00138] 소정의 인스턴스들에서, 스케줄링된 TWT들은 AP 또는 STA에 의한 패턴 표시에 기반하여 주기적인 패턴과 비주기적인 패턴 사이에서 동적으로 변경될 수 있다. 패턴 표시는 트리거 필드를 반송하는 메시지에 포함되는 묵시적인 필드에 의해 표시될 수 있다. 묵시적인 필드는, 패턴이 주기적임을 표시하기 위해서는 1로 세팅될 수 있고 패턴이 비주기적임을 표시하기 위해서는 0으로 세팅될 수 있다.

[0122] [00139] 패턴이 비주기적일 때, 다음 TWT는 TWT 응답자(예컨대, AP)에 의해 명시적으로 시그널링될 수 있다. 일 양상에서, TWT 응답자는 다음 TWT를 시그널링하기 위해 TACK/STACK/BAT 또는 TWT 정보 프레임들을 송신할 수 있다. 이러한 프레임들은, 요청 TWT 협의의 경우 다음 TWT가 대응하는 TWT 흐름을 식별하는 TWT 흐름 식별자 및 다음 TWT의 값을 포함할 수 있다. TWT 요청자는 다음 TWT 필드를 반송하는 TACK/STACK/BAT 프레임을 전송함으로써 다음 TWT에 대한 패턴의 변화를 요청할 수 있다. TWT 요청자는 다음 TWT 필드(TACK/STACK/BAT 등)를 포함하는 연속적인 프레임에서 새로운 스케줄을 확인할 수 있다.

[0123] [00140] 패턴이 주기적인 경우 TWT 응답자는 현재 TWT 서비스 기간 동안 다음 TWT를 제공하지 않는다. 대신, TWT 요청자는, TWT의 협상 기간에 특정된 바와 같이 "협상된 TWT 웨이크 인터벌의 값 + 현재 TWT 서비스 기간의 TWT의 값"에 기반하여 TWT 서비스 기간마다 다음 TWT를 묵시적으로 계산한다. 주기적인 TWT(즉, 묵시적인 TWT) 동안, 디바이스들 중 어느 하나는 주어진 TWT 흐름에 대한 파라미터들의 리스케줄링을 요청할 수 있다. 이는 TWT 서비스 기간 동안은 언제든지 업데이트된 파라미터들을 갖는 요청 또는 응답을 전송함으로써 수행될 수 있다. 이 경우의 요청 또는 응답은 TWT 셋업 동안 교환된 다이얼로그 토큰 값과 동일한 다이얼로그 토큰을 가질 수 있다. 유사하게, 요청 또는 응답은, 리스케줄링이 요청되는 TWT 흐름 식별자를 포함할 수 있다. 요청이 확인될 수 있고, 대안이 제공될 수 있거나, 또는 요청이 거절될 수 있다. 소정의 실시예들에서, 파라미터들을 재협상하기 위한 응답은 비-협상가능할 수 있고, 다음 TWT부터 시작하는 것이 효력이 있다.

[0124] [00141] 소정의 경우들에서, AP와 STA는 (예컨대, TWT 서비스 기간들 동안) 주기적인 패턴으로 트리거 프레임 다음에 업링크/다운링크 프레임들을 교환하기 위해 협의(예컨대, 스케줄)를 할 수 있지만, STA들 중 하나가 오랜 시간 기간에 동안 트래픽을 기대하지 않는 시간 기간들이 있을 수 있다. 이로써, STA로 하여금 주어진 시간량 동안 스케줄에 대한 협의의 서스펜션을 표시할 수 있게 할 필요가 있다. 이러한 방식으로, STA는, 그 STA가 AP에 송신할 업링크 데이터를 갖지 않는 소정의 TWT 서비스 기간들 동안 웨이크업할 필요가 없다. 또한 소정의 경우들에서, AP는 트리거 프레임들을 전송하기 위한 전체 TWT 서비스 기간을 사용할 것을 계획하지 않으며, 따라서, AP는 주어진 TWT 서비스 기간의 초기 종료를 표시하길 원할 수 있다.

[0125] [00142] 도 9는 TWT 스케줄링에 대한 절전 모드들을 지원하는 무선 네트워크의 예시적인 다이어그램(900) 및 TWT 동작에 대한 예시적인 타이밍 흐름도(950)이다. 다이어그램은 BSA(904) 내에서 브로드캐스팅하거나 송신하는 AP(902)를 도시한다. STA들(906, 908, 910)은 BSA(904) 내에 있고 AP(902)에 의해 서빙된다.

[0126] [00143] 일 구성에서, STA(906)(또는 임의의 다른 STA)는 2개의 상이한 전력 상태들: 어웨이크 상태 및 도즈(또는 슬립) 상태 중 하나에 있을 수 있다. 어웨이크 상태에서, STA에는 전력이 충분히 공급된다. 도즈 상태에서, STA(906)는 데이터를 송신하거나 또는 수신할 수 없을 수 있고 거의 전력을 소모하지 않을 수 있다. STA(906)는 전력 관리 모드들에 기반하여 어웨이크 상태와 도즈 상태 - 활성 모드(AM)와 절전(PS) 모드 사이에서 전환할 수 있다. 활성 모드에서, STA(906)는 연속적으로 어웨이크 상태에 있을 수 있다. PS 모드에서, STA(906)가 도즈 상태에 있을 수 있고, 선택된 비콘들을 수신하기 위해, 소정의 수신된 비콘 프레임들 다음에 그룹 어드레싱된 송신들을 수신하기 위해, 스케줄링된 GCR-SP(groupcast with retries service period)의 서비스 기간 동안 송신들을 수신하기 위해, 송신된 PS-폴 프레임들에 대한 응답들을 송신하거나 또는 대기하기 위해, 또는 데이터 CF(contention free) 송신을 수신하기 위해 어웨이크 상태로 진입할 수 있다.

[0127] [00144] 전력 관리 모드들을 변경하기 위해, STA(906)는 STA(906)에 의해 개시된 성공적인 프레임 교환을 통해 AP(902)에 통지할 수 있다. 프레임은 관리, 확장 또는 데이터 프레임일 수 있고, AP(902)로부터의 확인응답(ACK) 또는 BlockACK 프레임을 포함할 수 있다. 프레임은 프레임 제어 필드 내 전력 관리 서브필드(들)를 포함할 수 있고, 전력 관리 서브필드는, 전체 프레임 교환(예컨대, 프레임 및 확인응답)의 성공적인 완료 시에 STA(906)가 채택할 수 있는 전력 관리 모드를 나타낼 수 있다. STA(906)는 AP(902)로부터 ACK 또는 BlockACK 프레임을 수신하지 않는 프레임 교환을 사용하여, 또는 BlockACKReq 프레임을 사용하여 전력 관리 모드를 변경하지 않을 수 있다. AP(902)가 모드 변경을 표시하는 STA(906)로부터의 프레임을 수신하는 경우, AP(902)는 새로운 전력 관리 모드를 저장하고 ACK 프레임을 STA(906)에 송신할 수 있다.

- [0128] [00145] STA(906)가 AP(902)와 TWT들을 협상한 경우, STA(906)가 송신할 업링크 데이터를 갖지 않더라도, STA(906)는, 각각 스케줄링된 TWT에서 그리고 그 이후 소정의 기간 동안(예컨대, 스케줄링된 TWT들과 연관된 TWT 서비스 기간들 동안) 활성 모드에 있을 수 있다. 이는, 더 이상 AP(902)로 송신할 데이터가 없는 STA(906)의 경우에는 부담일 수 있다. 일 양상에서, STA(906)는 전력을 절약하기 위해 TWT 절전 모드를 사용할 수 있다.
- [0129] [00146] TWT 절전 모드에서, STA(906)는 도즈 상태에 있을 수 있고, 스케줄링된 TWT의 처음에 어웨이크 상태로 진입할 수 있고 스케줄링된 TWT와 연관된 하나 또는 그 초과 TWT 서비스 기간들의 지속기간 동안에는 어웨이크 상태로 남아 있을 수 있다. 다른 양상에서, STA(906)는 TWT 서비스 기간보다 작은 최소 시간 지속기간 동안에는 어웨이크 상태로 남아 있을 수 있다. 그러나, TWT 서비스 기간들 밖의 시간들 동안, STA(906)는 도즈 상태로 진입할 수 있다. TWT 절전 모드에서, 스케줄링된 TWT와 연관된 부가적인 TWT 서비스 기간들이 존재하고 STA(906)가 송신하기 위해 남은 데이터를 더 이상 갖지 않는다면(그리고/또는 AP(902)로부터 어떠한 데이터도 수신할 것으로 기대하지 않는 경우), STA(906)는 남은 TWT 서비스 기간들 동안 슬립 상태로 진입하길(예컨대, 절전 모드로 전환하길) 원할 수 있다. 이 경우, 아래에 설명된 바와 같이 절전 이동 스위치 시그널링이 요구된다. 일 구성에서, STA(906)가 TWT 절전 모드에 있을 경우, STA(906)는 기존 PS 모드의 요건들을 추가적으로 계속해서 만족시킬 수 있다(예컨대, 선택된 비콘들을 수신하기 위해, 소정의 수신된 비콘 프레임들 다음의 그룹 어드레싱된 송신들을 수신하기 위해, 스케줄링된 GCR-SP(groupcast with retries service period)의 서비스 기간 동안 송신들을 수신하기 위해, 송신된 PS-폴 프레임들에 대한 응답들을 송신하거나 또는 기다리기 위해, 또는 데이터 CF(contention free) 송신을 수신하기 위해 어웨이크 상태로 진입할 수 있다). 다른 구성에서, STA(906)는 PS 모드의 요건들을 만족시키지 않고 단순히 슬립 상태로 남아있을 수 있다.
- [0130] [00147] 도 9를 참조하면, STA(906)가 TWT 절전 모드로 스위칭하기로 결정(912)하는 경우, STA(906)는, STA(906)가 활성 모드로부터 TWT 절전 모드로 또는 PS 모드로부터 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 의도한다는 것을 표시하는 메시지(914)(예컨대, 프레임)를 AP(902)에 송신할 수 있다. 메시지(914)는 메시지/프레임 교환의 성공적인 완료 시에 STA(906)가 채택할 전력 관리 모드를 표시하는 표시자 또는 필드(예컨대, EOSP(end of service period) 필드)를 포함할 수 있다. 예컨대, 필드가 1로 세팅되면(예컨대, EOSP가 1임), 메시지(914)는 STA(906)가 TWT 절전 모드로부터 PS 모드로 스위칭하고 있다는 것을 표시할 수 있다. 필드가 0으로 세팅되면, 메시지(914)는 STA(906)가 TWT 절전 모드로부터 PS 모드로 스위칭하고 있지 않다는 것을 표시한다. 소정의 실시예들에서, AP(902)와 교환되는 프레임 내의 임의의 필드는 이러한 새로운 상태를 시그널링할 수 있다. 다른 실시예들에서, 소정의 프레임 타입들은 TWT 절전 모드로의 전환 또는 그로부터의 전환을 시그널링하기 위해 사용될 수 있다. 일 양상에서, STA(906)는 활성 모드와 TWT 절전 모드 간에서만 또는 PS 모드와 TWT 절전 모드 간에서만 스위칭할 수 있다. 이러한 양상에서, 상태들 간에서의 전환은 메시지(914) 내의 1 비트 전력 관리 서브필드에 의해 시그널링될 수 있다. 전력 관리 서브필드가 1 비트를 갖는 경우, STA(906)는 2개의 모드들, 즉 활성 모드와 TWT 절전 모드 또는 TWT 절전 모드와 PS 모드 간에서 스위칭할 수 있다. 다른 양상에서, 전력 관리 서브필드는, STA(906)가 모든 3개의 모드들 간에서 스위칭할 수 있게 할 2 비트들을 가질 수 있다. 예컨대, "00"은 PS 모드를 표현할 수 있고, "01"은 TWT PS 모드를 표현할 수 있으며, "10"은 활성 모드를 표현할 수 있다.
- [0131] [00148] 메시지(914)를 수신할 시에, AP(902)는 STA(906)가 스위칭하도록 의도하는 전력 관리 모드를 저장할 수 있다. 예컨대, 메시지(914)가 STA(906)가 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 의도한다는 것을 표시하면, AP(902)는 STA(906)가 TWT 절전 모드에 있다는 것을 표시하는 정보를 저장할 수 있다. 이러한 모드에서, AP(902)는 STA(906)가 어웨이크하는 TWT 서비스 기간들 밖에서는 STA(906)에 임의의 데이터를 송신하지 않는다고 알 수 있다. 후속하여, AP(902)는 AP(902)가 메시지(914)를 수신했다는 것을 표시하는 확인응답 메시지(916)를 STA(906)에 송신할 수 있다.
- [0132] [00149] 일 양상에서, AP(902)는 STA(906)에 제 2 메시지(918)를 송신할 수 있다. 제 2 메시지(918)는 EOSP 필드를 사용하여 TWT 절전 모드로부터 PS 모드로 스위칭하도록 AP(906)에 지시할 수 있다. 예컨대, AP(902)는 TWT 절전 모드로부터 PS 모드로 스위칭하도록 STA(906)에 지시하기 위해 EOSP 필드를 1로 세팅할 수 있다. AP(902)는 다른 STA들(908, 910)에 제 2 메시지(918)를 또한 송신할 수 있다.
- [0133] [00150] 그러나, 일단 STA(906)가 PS 모드로 진행하면, STA(906)가 연장된 시간 기간 동안 슬립 상태에 있을 수 있기 때문에, AP(902)는 모드들을 스위칭하도록 STA(906)에게 표시하도록 의도되는 프레임을 전송함으로써 TWT 절전 모드로 다시 스위칭하도록 STA(906)에게 표시할 수 없을 수 있다. 그러나, STA(906)는 스위칭하기 위한 요청(예컨대, 메시지(914)와 유사한 요청)을 전송함으로써 다시 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 요청할 수 있다.

예컨대, STA(906)는 AP(902)에 다른 메시지를 송신할 수 있다. 다른 메시지는 STA(906)가 다시 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 요청한다는 것을 표시하기 위해 0으로 세팅된 EOSP 필드를 포함할 수 있다. 그렇지 않으면, STA(906)는 STA(906)가 다시 TWT 절전 모드로 스위칭하기를 원하지 않는다는 것을 표시하기 위해 EOSP를 1로 세팅할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 전력 관리 서브필드가 유사한 시그널링을 위해 사용될 수 있다. 소정의 실시예들에서, 전력 관리 스위치는 TWT 요청 또는 비요청된 TWT 응답을 전송함으로써 수행될 수 있다. 소정의 실시예들에서, AP(902)는 메시지 프레임(예컨대, 제 2 메시지(918))에 포함될 수 있는 트래픽 표시 맵 엘리먼트 내의 비트를 활성화시킴으로써 PS 모드로부터 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 소정의 STA들에 선택적으로 표시할 수 있다. 예컨대, 제 2 메시지(918)는 비콘 메시지일 수 있고, 제 2 메시지(918)는 비트맵을 포함하는 TIM 엘리먼트를 포함할 수 있다. STA들(906, 908, 910)은 제 2 메시지(918)를 수신하며, 비트맵 내의 각각의 AID 포지션에 기반하여 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, STA(906)의 AID에 대응하는 비트맵 내의 포지션이 0의 값을 가지면, STA(906)는 TWT 절전 모드로 스위칭할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 새로운 모드의 유효성은 비콘 프레임(예컨대, 제 2 메시지(918))에 따르는 비콘 간격으로 제한된다.

[0134] [00151] 도 10은 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하는 예시적인 방법(1000)의 흐름도이다. 방법(1000)은 장치(예컨대, STA(906), AP(902), 또는 아래의 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(1000)이 아래에서 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 대해 설명되지만, 아래에서는 다른 컴포넌트들이 본원에 설명된 단계들 중 하나 또는 그 조합을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[0135] [00152] 블록(1005)에서, 장치는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하도록 장치에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, 장치는 STA(906)일 수 있으며, STA(906)는 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 STA(906)에 지시하는 메시지를 AP(902)로부터 수신할 수 있다. 일 양상에서, 메시지는 1로 세팅된 EOSP를 포함할 수 있으며, 이는 TWT 서비스 기간이 종료되고 더 이상 데이터가 송신되지 않을 것임을 표시한다.

[0136] [00153] 블록(1010)에서, 장치는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정할 수 있다. TWT 절전 모드에서, 장치는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 일 구성에서, 장치는 장치에 의해 송신 또는 수신할 부가적인 데이터가 존재하는지 여부를 결정함으로써 스위칭할지 여부를 결정할 수 있다. 다른 구성에서, 장치는, 제 2 무선 디바이스로부터 QoS 메시지를 수신함으로써 그리고 QoS 메시지가 0 또는 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함하는지 여부를 결정함으로써 모드들을 스위칭할지 여부를 결정할 수 있다. 다른 구성에서, 장치는, 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신함으로써 그리고 트리거 메시지가 0 또는 1로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 포함하는지 여부를 결정함으로써 그리고 트리거 메시지가 장치에 대해 의도되는지 여부를 결정함으로써 모드들을 스위칭할지 여부를 결정할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, STA(906)는 1로 세팅된 EOSP를 표시하는 QoS 메시지가 AP(902)로부터 수신된다는 결정에 기반하여 TWT 절전 모드로 스위칭하기로 결정할 수 있다.

[0137] [00154] 블록(1015)에서, 장치는 그 결정에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 메시지를 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, STA(906)는 TWT 절전 모드로 스위칭하기로 한 결정에 기반하여 AP(902)에 메시지(914)를 송신할 수 있다. 메시지(914)는 1로 세팅되어 STA(906)가 TWT 절전 모드로 스위칭하기를 원한다는 것을 표시하는 전력 관리 필드를 포함할 수 있다.

[0138] [00155] 블록(1020)에서, 장치는 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정할 수 있다. 일 구성에서, 장치는 응답자 모드 표시자를 포함하는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써 모드를 결정할 수 있다. 장치는, 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태에 있는지 여부를 응답자 모드 표시자가 표시하는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇다면, 제 2 무선 디바이스는 TWT 절전 모드에 있을 수 있고; 그렇지 않으면, 제 2 무선 디바이스는 활성 모드에 있을 수 있다. 다른 구성에서, 장치는, 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신함으로써 그리고 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들로의 자원 할당들을 포함하는지 여부를 결정함으로써 모드들을 결정할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, STA(906)는 (예컨대, 제어 필드에) 응답자 PM 모드 표시자를 포함하는 메시지를 AP(902)로부터 수신할 수 있다. 응답자 PM 모드 표시자는 1로 세팅되어, AP(902)가 TWT 절전 모드에 있다는 것을 표시할 수 있다.

[0139] [00156] 블록(1025)에서, 장치는 트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수도 있다. 트래픽 표시 맵은 제 1 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시할 수 있다. 예컨대, STA(906)는 TIM을 포함하는 메시지를 AP(902)로부터 수신할 수 있다. TIM은 STA(906)의 AID와 연관된 비트를 포함할 수 있다. 비트가 1로 세팅되면, STA(906)는 데이터를 수신하도록 예상될 수 있고 TWT 절전 모드 또는 활성 모드로

진입할 수 있지만, 비트가 0으로 세팅되면, STA(906)는 데이터를 수신하도록 예상될 수 없고 절전 모드로 진입할 수 있다.

- [0140] [00157] 도 11은 TWT 절전 모드로 스위칭하기 위해 시그널링하는 예시적인 방법(1100)의 흐름도이다. 방법(1100)은 장치(예컨대, AP(902), STA(906), 또는 아래의 무선 디바이스(1302))를 사용하여 수행될 수 있다. 방법(1100)이 아래에서 도 13의 무선 디바이스(1302)의 엘리먼트들에 대해 설명되지만, 아래에서는 다른 컴포넌트들이 본원에 설명된 단계들 중 하나 또는 그 조합을 구현하기 위해 사용될 수 있다.
- [0141] [00158] 블록(1105)에서, 장치는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드 중 하나인 동작 모드로 스위칭하려는 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신할 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, 장치는 AP(902)일 수 있다. AP(902)는, TWT 절전 모드로 스위칭하려는 STA(906)의 의도를 표시하는 메시지(914)를 STA(906)로부터 수신할 수 있으며, TWT 절전 모드 동안, STA(906)는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입하고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다.
- [0142] [00159] 블록(1110)에서, 장치는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 STA(906)가 TWT 절전 모드에 있다는 것을 표시하는 정보를 저장할 수 있다.
- [0143] [00160] 블록(1115)에서, 장치는 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 AP(902)가 STA(906)에 의한 TWT 절전 모드로의 스위칭을 확인응답한다는 것을 표시하는 확인응답 메시지(916)를 송신할 수 있다.
- [0144] [00161] 1120에서, 장치는 동작 모드들을 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하기 위해 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함하는 QoS 메시지를 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 프레임을 STA(906)에 송신할 수 있으며, 이는, 동작 모드들을 스위칭하도록 STA(906)에 지시한다.
- [0145] [00162] 1125에서, 장치는 제 1 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 제어 필드에 응답자 PM 모드 표시자를 포함하는 메시지를 송신할 수 있으며, 응답자 PM 모드 표시자는 1로 세팅되어, AP(902)가 TWT 절전 모드에 있다는 것을 표시할 수 있다.
- [0146] [00163] 1130에서, 장치는 장치가 도즈 상태로 진입할 것임을 표시하기 위해 비할당된 자원들을 갖는 트리거 메시지를 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 비할당된 자원들을 갖는 트리거 프레임을 STA들에 송신할 수 있으며, 이는 AP(902)가 도즈 상태로 진입할 것임을 표시한다.
- [0147] [00164] 1135에서, 장치는 제 2 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하는 트래픽 표시 맵을 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 STA(906)의 AID에 대응하는 1로 세팅된 비트를 갖는 TIM을 송신할 수 있으며, 이는 STA(906)가 활성 모드에 있어야 한다는 것을 표시한다.
- [0148] [00165] 1140에서, 장치는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 9를 참조하면, AP(902)는 활성 모드로부터 TWT 절전 모드로 스위칭하도록 STA(906)에 지시하는 제 2 메시지(918)를 송신할 수 있다.
- [0149] [00166] 부가적으로, TWT 서비스 기간 동안, AP는 하나 또는 그 조합의 트리거 프레임들을 송신할 수 있고 그리고/또는 TWT 서비스 기간의 전체 지속기간을 항상 사용하기를 원하지는 않을 수 있다. 예컨대, AP는 피드백을 위해 하나 또는 그 조합의 STA들을 폴링하기 위한 트리거 프레임(예컨대, PS-폴들 또는 자원 요청들), 하나 또는 그 조합의 STA들로부터의 UL 데이터 전달을 위한 트리거 프레임, DL 데이터를 하나 또는 그 조합의 STA들과 교환하기 위한 트리거 프레임 등을 전송하기를 원할 수 있다. STA들이 예상될 프레임들의 수 또는 TWT 서비스 기간의 초기 종료를 결정하게 하기 위해, AP는 TWT 엘리먼트 그 자체에서 AP가 송신하도록 의도하는 트리거 프레임들의 수를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, AP는, TWT 서비스 기간 동안 AP가 송신하는 임의의 프레임에서 송신할 더 많은 트리거 프레임들을 AP가 갖는다는 것을 표시할 수 있다. 예컨대, AP는 현재 송신하고 있는 프레임 내의 비트를 1로 세팅함으로써 현재의 프레임에 후속하는 적어도 다른 트리거 프레임을 송신하도록 AP가 의도한다는 것을 표시할 수 있다. 일 실시예에서, 프레임은 트리거 프레임일 수 있고, 비트는 프레임 제어 필드, 즉 새로이 정의된 필드 내의 더 많은 데이터 필드일 수 있거나, 또는 AP는 EOSP 필드 시그널링에 의존할 수 있다. 다른 실시예에서, 프레임은 AP에 의해 전송된 임의의 다른 프레임일 수 있다. 예컨대, 비트는 TWT 서비

스 기간 동안 AP에 의해 송신된 프레임의 프레임 제어 필드 내의 전력 관리 필드일 수 있다. 다른 실시예에서, 임의의 다른 필드 또는 값이 이러한 목적을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, EOSP 필드는 AP가 이러한 TWT 서비스 기간 동안 다른 (트리거) 프레임을 송신하도록 의도하지 않는다는 것을 표시하기 위해 1로 세팅될 수 있다. 다른 예에서, 더 많은 데이터 필드 또는 위에서 설명된 다른 필드들은 AP가 이러한 TWT 서비스 기간 동안 다른 (트리거) 프레임을 송신하도록 의도한다는 것을 표시하기 위해 0으로 세팅될 수 있다. 따라서, (이러한 TWT 서비스 기간 동안 트리거 프레임들이 더 이상 존재하지 않는) 이러한 표시를 수신하는 STA들은 스케줄링된 TWT 서비스 기간의 종료보다 더 이전에 슬립 상태로 진입하도록 진행할 수 있다. 트리거 프레임에 의해 어드레싱된 STA들은 그들이 트리거 프레임에 대한 응답으로서 UL 프레임들을 송신하도록 스케줄링되므로 슬립 상태로 진입하지 않도록 진행할 수 있다. 스케줄링된 TWT 서비스 기간의 나머지 동안 슬립 상태로 진입하도록 진행했던 STA들의 나머지는 이전의 교환들 또는 스케줄들에서 AP에 의해 협상되거나 또는 표시된 바와 같이 다른 TWT들 (다음의 TWT들)에서 웨이크업할 수 있다.

[0150] [00167] 도 12는 브로드캐스트 TWT에 대한 TWT 엘리먼트 내의 요청 타입 필드(1200)의 예시적인 다이어그램이다. 도 12를 참조하면, 요청 타입 필드는 도 12에 표시된 바와 같이 다양한 값들을 가질 수 있는 TWT 흐름 식별자 서브필드를 포함할 수 있다. TWT 흐름 식별자 서브필드는 동일한 TWT 요청 STA 및 TWT 응답 STA 쌍 간에서 행해지는 다른 요청들로부터 고유하게 TWT 요청과 연관된 특정 정보를 식별하는 3 비트 값을 포함할 수 있다. 브로드캐스트 TWT 모드에서, STA 쌍의 개념이 존재하지 않을 수 있다. 그러므로, TWT 흐름 식별자 서브필드는 TWT 서비스 기간에서 브로드캐스트 TWT에 대해 허용될 수 있는 상이한 흐름들(또는 트래픽 클래스)을 특정하기 위해 사용될 수 있다.

[0151] [00168] 도 12를 참조하면, 일 양상에서, TWT 흐름 ID가 0으로 세팅되는 경우, TWT 흐름 ID를 포함하는 브로드캐스트 TWT의 TWT 파라미터 세트에 의해 특정되는 스케줄링된 TWT 서비스 기간(들) 동안 교환될 수 있는 프레임의 타입에 대한 임의의 제약들이 존재하지 않을 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 ID가 1로 세팅되는 경우, 피드백 및/또는 관리 정보를 포함하는 프레임들(예컨대, PS-폴, CQI, 버퍼 상태, 사운드링 정보, 액션 등)만이 교환될 수 있다. 이러한 양상에서, 트리거 프레임은 랜덤 액세스를 위한 어떠한 RU들(예컨대, 자원 유닛들)도 포함하지 않을 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 ID가 2로 세팅되는 경우, 피드백 및/또는 관리 정보를 포함하는 프레임들(예컨대, PS-폴, CQI, 버퍼 상태, 사운드링 정보, 액션, 사전-연관성 프레임들 등)만이 교환될 수 있다. 이러한 양상에서, 트리거 프레임은 랜덤 액세스를 위한 적어도 하나의 RU(또는 자원 유닛)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, TWT 흐름 ID가 1 또는 2로 세팅되는 경우 QoS 프레임들이 또한 교환될 수 있다. 또 다른 양상에서, TWT 흐름 ID가 3으로 세팅되는 경우, 서비스 품질 제약된 프레임들(예컨대, 특정 AC/타입의 256 또는 128바이트들보다 작은 페이로드들을 갖는 짧은 프레임들 등)이 교환될 수 있다.

[0152] [00169] 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 서브필드는 임의의 디바이스(예컨대, TWT 엘리먼트를 포함하는 프레임을 송신하는 디바이스와 연관될 수 있거나 또는 연관되지 않을 수 있는 AP들 또는 STA들)로부터 어떠한 송신들도 예상되지 않는다는 것을 표시할 수 있다. 예컨대, TWT 흐름 ID가 4(또는 일부 다른 값)로 세팅되는 경우, 어떠한 송신도 예상되지 않는다(즉, 블랙 아웃 서비스 기간). STA들이 전력을 보존하는 것을 돕는 것에 부가하여, 이러한 특성은 다른 디바이스가 통신하기 위한 시간 지속기간을 예비하기 위해 STA들로 하여금 슬립 모드로 진입하거나 슬립 모드로 유지되게 하기 위해 또한 사용될 수 있다. 이러한 TWT 엘리먼트를 송신하는 디바이스가 스케줄링된 시간 기간 동안 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들에 송신하도록 의도하는 (그에 연관되지 않은) 다른 디바이스들(일부 실시예들에서, 스케줄 정보 교환 메커니즘들의 유사한 TWT 엘리먼트들 또는 다른 수단을 통하여 다른 디바이스들에 의해 제공되는 지식)을 인식할 경우, 이것이 또한 유리하다.

[0153] [00170] TWT 흐름 ID 값들이 TWT 흐름 식별자 서브필드에서 제공되지만, 브로드캐스트 TWT에 대한 흐름 타입을 식별하기 위해 유사한 값들이 TWT 엘리먼트 내의 다른 필드들에서, 또는 하나 또는 그 초과와 다른 디바이스들에 대한 스케줄링을 제공하는 디바이스에 의해 송신되는 프레임들의 다른 부분들에서 제공될 수 있다.

[0154] [00171] 도 13은 다수의 TWT들의 경우 TWT들을 브로드캐스팅하는 방법(1300)을 예시한다. 도 13을 참조하면, AP는 비콘(1305)에 또는 임의의 다른 관리 프레임에 포함되는 정보 엘리먼트(예컨대, TWT 엘리먼트)에서 브로드캐스트 타겟 트리거 (웨이크) 시간(들)을 표시할 수 있다. 일 양상에서, 엘리먼트에 의해 제공되는 TWT 패턴은 주기적일 수 있다. 예로서, 이 양상에서, TWT 엘리먼트는 TWT 필드, 및 주기적인 패턴을 가능하게 하는 TWT 웨이크 인터벌을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 패턴은 비주기적일 수 있다. 이 양상에서, TWT 엘리먼트는 비콘 인터벌마다 다수의 비주기적인 TWT들을 시그널링할 수 있다. 이는 비콘 인터벌 내에서, DTIM 인터벌 내에서, 또는 동작 수명을 통해 타겟 웨이크 시간들의 더 큰 유연성을 허용할 수 있다.

- [0155] [00172] 비콘 인터벌 등마다 다수의 비주기적인 TWT들을 가능하게 하기 위해, 하나보다 많은 TWT 파라미터 세트가 비콘 프레임 또는 다른 프레임에 포함될 수 있다. 일 양상에서, 하나보다 많은 TWT 정보 엘리먼트가 비콘에 포함될 수 있다. 다른 양상에서, TWT 엘리먼트가 다수의 TWT 파라미터 세트들을 운반할 수 있도록, TWT 엘리먼트는 수정될 수 있다. 예컨대, TWT 엘리먼트는 엘리먼트의 제어 필드 다음의 필드들을 여러 번 운반할 수 있다. TWT 파라미터 세트는 다음의 필드들: 요청 타입, TWT, TWT 그룹핑, 공칭적인 최소 웨이크 지속기간, TWT 웨이크 인터벌 가수, TWT 채널, NDP 페이징 등 중 하나 또는 그 초과로 구성될 수 있다. TWT 엘리먼트들의 길이는 그것의 콘텐츠를 결정하기 위한 시그널링을 제공할 수 있다. 예로서, 각각의 TWT 파라미터 세트(길이는 그 안에 포함된 시그널링에 기반함)가 7 바이트들이면, TWT 엘리먼트의 길이 필드는, TWT 엘리먼트가 2개의 TWT 파라미터 세트들을 포함하는 경우 15 바이트들($7 \times 2 +$ 제어 필드의 1 바이트)과 동일한 식일 수 있다.
- [0156] [00173] 도 14는 TWT 서비스 기간 내에서 트리거 프레임의 캐스케이드된 필드(더 많은 데이터, 전력 관리 등으로 앞서 언급됨)를 사용하는 방법(1400)을 예시한다. 도 14를 참조하면, AP는, 일반적으로 비콘(1405) 또는 프레임 내에 포함되는 TWT 정보 엘리먼트를 통해, TWT 서비스 기간에 웨이크업할 것으로 예상되는 STA들을 통지할 수 있다. 일 양상에서, AP는 TWT 서비스 기간에 할당될 STA들의 수를 과대 평가할 수 있다. 그 이유는, 브로드캐스트 TWT에서, STA들의 단지 일부만이 TWT 서비스 기간 동안에 서빙될(또는 어웨이킹될 것으로 또는 TWT를 운반하는 프레임을 성공적으로 수신할 수 있을 것으로 예상될) 공산이 있을 수 있기 때문이다(이는 요청된 TWT들(또는 앞서 언급된 협상된 TWT들)에 대해 또한 가능함). 그에 따라서, AP는 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 프레임(1410)을 전송할 수 있다. 트리거 프레임(1410)은, STA들이 업링크 송신을 가능하게 하도록 하는 AID(association identifier)들(또는 다른 AP 할당 식별자들)의 목록을 포함할 수 있다. 즉, 각각의 AID는 STA를 식별할 수 있다. 트리거 프레임(1410)은, TWT 서비스 기간에서 부가적인 트리거 프레임이 트리거 프레임(1410)을 따르지 여부를 표시하는 캐스케이드된 서브필드를 포함할 수 있다. 예컨대, 캐스케이드된 서브필드가 1로 세팅되면, 다른 트리거 프레임(예컨대, 제 2 트리거 프레임(1415))이 트리거 프레임(1410)을 따른다. 그러나, 캐스케이드된 서브필드가 0으로 세팅되면, 동일한 TWT 서비스 기간 내에서 어떤 트리거 프레임도 트리거 프레임(1410)을 따르지 않을 것이다.
- [0157] [00174] 트리거 프레임(1410)을 수신하는 비-AP STA는 몇몇 옵션들을 갖는다. STA는 STA(예컨대, STA들(1, 2, 3, 4))에 대해 의도되는 트리거 프레임(1410)에 대한 응답으로서 업링크 프레임을 송신할 수 있다. 캐스케이드된 필드가 1로 세팅되고, 트리거 프레임(1410)이 STA에 대해 의도되지 않으면, STA(예컨대, STA들(5, 6, 7))는, (STA들이 현재 트리거 프레임에 대한 응답으로 송신되는 UL PPDU들의 지속기간 동안에 슬립 상태로 진입할 수 있더라도) 예컨대 제 2 트리거 프레임(1415)을 수신하기 위해 어웨이킹 상태로 유지될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 프레임(1410)이 STA에 대해 의도되지 않았고, 트리거 프레임(1410)의 캐스케이드된 필드가 0으로 세팅되었으면, STA는 슬립 모드(또는 도즈 상태)로 진입할 수 있다. 다양한 STA들로부터 업링크 송신들을 수신한 이후에, AP는 확인응답(예컨대, MBA(multi-block acknowledgment))을 송신할 수 있다. 다른 양상에서, STA는, 0과 동일한 캐스케이드된 필드를 갖는 트리거 프레임에 의해 가능해지는 프레임 교환 이후에 매체에 액세스하기 위해 독립적으로 경합하는 것을 시작할 수 있다. 소정의 실시예들에서, STA는, 1과 동일한 캐스케이드된 필드를 포함하는 트리거 프레임을 수신한 이후에 매체에 액세스하기 위해 경합하는 것을 시작하지 않아야 한다.
- [0158] [00175] 도 15는 다수의 STA들의 경우 브로드캐스트 TWT에 대한 TWT 엘리먼트 내의 TWT 그룹 할당 필드(1500)의 예시적 다이어그램이다. 도 15를 참조하면, TWT 그룹 ID 서브필드는 7 비트들(예컨대, B0 내지 B6에 대응함)을 가질 수 있고, 제로 오프셋 존재 서브필드는 1 비트(예컨대, B7에 대응함)를 가질 수 있고, 그룹의 제로 오프셋 서브필드는 48 또는 0 비트들(예컨대, B8 내지 B55에 대응함)을 가질 수 있고, TWT 유닛 서브필드는 4 비트들(예컨대, B56 내지 B59에 대응함)을 가질 수 있으며, TWT 오프셋 서브필드는 12 비트들(예컨대, B60 내지 B71에 대응함)을 가질 수 있다. TWT 오프셋 서브필드 내에는, 시작 AID 서브필드, 종료 AID 서브필드, 및 예비 서브필드가 있을 수 있다. 시작 AID 서브필드는 5 비트들을 가질 수 있고, 종료 AID 서브필드는 5 비트들을 가질 수 있으며, 예비 서브필드는 2 비트들을 가질 수 있다. 도 15가 시작 AID 및 종료 AID 서브필드들을 묘사하지만, AID들 외에도 AP에 의해 할당되는 다른 ID들이 또한 사용될 수 있다.
- [0159] [00176] TWT 그룹 할당 필드는, 그룹 내의 STA들에 대해 TWT들을 할당하기 위해 AP에 의해 협상 및 사용될 수 있다. TWT 그룹 ID에 의해 식별되는 그룹의 각각의 STA에 대해, TWT 그룹 할당 서브필드는 그룹 자체 내의 스테거링된(오프셋된) TWT들에 대한 정보를 제공할 수 있다. 일 양상에서, TWT 그룹 할당 서브필드는, AP가 그룹의 다수의 STA들로부터 UL 단일 사용자 송신들을 스테거링하기를 원할 때 사용될 수 있다. 다른 양상에서, TWT 그룹 할당 서브필드는, TWT에 웨이크업할 STA들의 그룹을 특정하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, TWT 그룹 할

당 필드는, 특정된 TWT에 웨이크업하도록 스케줄링되는 STA들의 범위를 식별할 수 있다.

- [0160] [00177] 일 양상에서, 요청 타입 필드 내의 트리거 필드가 1로 세팅될 때, TWT 그룹 ID는, 특정 TWT에 웨이크업할 그룹에 속하는 STA들 각각의 AID(또는 다른 AP 할당 ID)의 7개의 최상위 비트들을 특정할 수 있다. TWT 유닛은, 예컨대, 업링크 송신들이 XIFS 이후의 트리거일 수 있기 때문에, 제 1 TWT로부터의 업링크 송신들의 오프셋이 요구되지 않는다는 것을 표시하기 위해 예비될 수 있으며, 여기서 XIFS는 SIFS(short interframe space) 또는 PIFS(PCF(point coordination function) interframe space)일 수 있다. TWT 오프셋 필드는 그룹의 시작 AID의 5개의 최하위 비트들 및 그룹의 종료 AID의 5개의 최하위 비트들을 포함할 수 있다.
- [0161] [00178] 다른 양상에서, 제로 오프셋 존재가 1로 세팅될 때, 그룹의 제로 오프셋 필드는, TWT 웨이크 시간 필드가 존재하지 않으면 TWT를 특정할 수 있다. 다른 양상에서, 기본 브로드캐스트 TWT 경우에 대해, TIM 엘리먼트는 또한, 트리거들에 의해 폴링될 STA들의 목록을 제공할 수 있다. 양상에서, 다수의 STA들을 지원하는 브로드캐스트 TWT는, TWT 엘리먼트에서 다중-사용자 동작을 위해 STA들의 그룹을 식별하기 위해 시그널링을 개선시킬 수 있다.
- [0162] [00179] 도 16은 제 2 TWT 엘리먼트 포맷(1600)의 예시적 다이어그램을 예시한다. 도 16을 참조하면, TWT 엘리먼트(1605)는 엘리먼트 ID 필드(예컨대, 길이가 1 옥텟), 길이 필드(예컨대, 길이가 1 옥텟), 제어 필드(예컨대, 길이가 1 옥텟), 요청 타입 필드(예컨대, 길이가 2 옥텟), 타겟 웨이크 시간 필드(예컨대, 길이가 2, 4, 6, 또는 8 옥텟), TWT 그룹 할당 필드(선택적), 공칭적인 최소 웨이크 지속기간 필드(예컨대, 길이가 1 옥텟), TWT 웨이크 인터벌 가수 필드(예컨대, 길이가 2 옥텟), TWT 채널(선택적), 및/또는 NDP 페이징 필드(또한, 선택적)를 포함할 수 있다. 요청 타입 필드, 타겟 웨이크 시간 필드, TWT 그룹 할당 필드, 공칭적인 최소 웨이크 지속기간 필드, TWT 웨이크 인터벌 가수 필드, 및/또는 TWT 채널 필드 중 하나 또는 그 초과는 TWT 세트 또는 동등하게 TWT 파라미터 세트를 형성할 수 있다. TWT 엘리먼트(1605)는 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 가질 수 있으며, 이 TWT 파라미터 세트들은, 상이한 TWT 서비스 기간(들)을 표시하기 위해 사용될 수 있다.
- [0163] [00180] 제어 필드는 다수의 서브필드들, 이를테면 NDP 페이징 표시자 서브필드(예컨대, 1 비트), 브로드캐스트 서브필드(예컨대, 1 비트), 응답자 PM(passive mode) 모드 서브필드(예컨대, 1 비트), 및/또는 예비 서브필드(예컨대, 5 비트)를 가질 수 있다. 브로드캐스트 비트는 TWT 엘리먼트(1605)가, 타겟 웨이크 시간들이 AP와 STA 간에 협상되지 않을 수 있는 브로드캐스트 TWT인지 여부, 또는 TWT 엘리먼트(1605)가 타겟 웨이크 시간들이 AP와 STA 간에 또는 STA와 다른 STA 간에 협상될 수 있는 요청된 TWT인지 여부를 표시하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 브로드캐스트 비트가 1로 세팅될 때, TWT 엘리먼트(1605)는 브로드캐스트 TWT일 수 있으며, 브로드캐스트 비트가 0으로 세팅될 때, TWT 엘리먼트(1605)는 요청된 TWT일 수 있다. 브로드캐스트 비트는 또한, 비-협상가능 표시로 지칭될 수 있다. 일 구성에서, 응답자 PM 모드 서브필드는, TWT 응답자가 TWT SP들 밖에서 도즈 상태로 있을 수 있다는 것을 표시할 수 있다(예컨대, 브로드캐스트 TWT의 경우, TWT 응답자는 AP일 수 있음). 일 옵션에서, AP는, AP가 TWT SP들 밖에서 도즈 상태로 있을 수 있다는 것을 표시하기 위해, 응답자 PM 모드 서브필드를 1로 세팅할 수 있다. 대안적으로, AP가 절전 모드로 진입하도록 허용되지 않으면, AP는 응답자 PM 모드 서브필드를 0으로 세팅할 수 있다. 다른 구성에서, AP는, AP가 절전 모드로 진입하려고 시도하는 TWT 서비스 기간 동안에 어떤 STA들에도 할당되지 않은 자원 할당들(예컨대, 자원 유닛들)을 포함할 수 있는 하나 또는 그 초과 TWT 트리거 프레임들을 송신함으로써, AP가 절전 모드에 있다는 것을 표시할 수 있다.
- [0164] [00181] 길이 필드는 TWT 엘리먼트(1605)의 길이를 표시할 수 있으며, TWT 엘리먼트(1605) 내의 TWT 파라미터 세트들의 수를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 길이 필드가 TWT 엘리먼트(1605)가 8 바이트들을 표시하면, TWT 엘리먼트(1605)는 하나의 TWT 파라미터 세트(예컨대, 하나의 세트에 대한 필드들의 7 바이트들, 그리고 제어 필드의 1 바이트)를 가질 수 있다. 길이 필드가 15 바이트들을 표시하면, TWT 엘리먼트(1605)는 2개의 TWT 파라미터 세트들을 가질 수 있다. 그에 따라서, 길이 필드는 TWT 세트들의 수를 표시할 수 있다.
- [0165] [00182] 요청 타입 필드는 다음의 서브필드들, 이를테면 반복 서브필드, 트리거 서브필드, 예비 서브필드, 흐름 타입 서브필드, TWT 흐름 식별자 서브필드, 웨이크 인터벌 지수 서브필드, 및/또는 TWT 보호 서브필드 중 하나 또는 그 초과를 가질 수 있다. 일 양상에서, 요청 타입 필드는 길이가 1 바이트이며, 반복 서브필드(예컨대, 2 비트), 트리거 서브필드(예컨대, 1 비트), TWT 흐름 식별자 서브필드(예컨대, 3 비트), 및 웨이크 인터벌 지수(예컨대, 2 비트)를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 요청 타입 필드는 웨이크 인터벌 지수 서브필드를 포함하지 않을 수 있으며, 이 웨이크 인터벌 지수 서브필드의 값은 디바이스 내에 미리 구성될 수 있다(예컨대, 디바이스는 웨이크 인터벌 지수 필드에 대해 10의 미리 구성된 값을 가질 수 있음). TWT가 주기적(예컨대, TWT 세

트는 TWT 웨이크 인터벌 가수 필드의 비-제로 값을 포함할 수 있음)이면, 반복 서브필드는 "TWT와 연관된 유효한 TWT 서비스 기간들의 수 - TWT 파라미터 세트에 의해 특정된 1"을 표시할 수 있다. "- 1"은 타겟 웨이크 시간 필드에서 표시된 TWT를 설명한다. 예컨대, TWT가 6개의 TWT 서비스 기간들 동안에 유효하면, 반복 필드는 5로 세팅될 수 있다. 일 양상에서, TWT 웨이크 인터벌 가수 서브필드가 0으로 세팅되면, TWT는 주기적이지 않다. 그에 반해서, TWT 인터벌 가수 서브필드가 비-제로 값을 가지면, TWT는 주기적일 수 있으며, 반복 서브필드에서 표시된 값에 의해 특정된 횟수만큼 반복될 수 있다. TWT 웨이크 인터벌은 "TWT 웨이크 인터벌 가수와, 2의 웨이크 인터벌 지수로 표시된 값의 거듭제곱의 곱(product)"(기간 = TWT 웨이크 인터벌 가수 $\times 2^{\text{웨이크 인터벌 지수}}$)에 기초하여 결정될 수 있다. 다른 양상에서, 0으로 세팅된 반복 서브필드는 비주기적인 TWT를 표시할 수 있다.

[0166] [00183] 트리거 서브필드는 트리거(예컨대, 트리거 프레임)가 TWT 세트에 의해 특정되는 타겟 웨이크 시간(들)의 처음에 전송될 것인지 여부를 표시한다. 그러한 실시예에서, 이 필드는 1로 세팅될 수 있다. 그렇지 않으면, 이 필드는, 타겟 웨이크 시간(들)의 처음에 전송되는 트리거 프레임이 없을 것임을 표시하기 위해 0으로 세팅될 수 있다. TWT 흐름 식별자 서브필드는 TWT 세트에 의해 특정되는 TWT 서비스 기간(들) 동안에 예상되는 데이터 흐름의 타입을 표시한다. TWT 흐름 식별자 서브필드는 도 12에서 표시된 값들과 연관될 수 있다. 타겟 웨이크 시간 서브필드는, TSF 타이머(그 시간 순간에 송신되는 비콘 프레임의 타임스탬프 필드에 포함됨)가 제 1 TWT(주기적일 경우) 또는 유일한 TWT(비주기적일 경우)에서 가질 값의 2개의 최하위 바이트들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 타겟 웨이크 시간 서브필드는 TSF 타이머의 2개의 최하위 바이트들의 시프팅된 서브세트를 포함할 수 있다. 예컨대, 2개의 최하위 바이트들을 포함하는 것 대신에 TSF 타이머가 8 바이트들을 갖는다고 가정하면, 서브세트는 시프팅될 수 있으며, 여기서 TWT 필드는 TSF 타이머의 8 바이트 표현의 제 2 및 제 3의 최하위 바이트들을 포함하며, 이 경우, 시간 분해능은 아마 1 마이크로초가 아니라 256 마이크로초를 가질 수 있다. 그렇게 함으로써, 2 바이트 TWT 필드는 (약간의 분해능을 잃지만) 더 큰 시간 값들을 표시할 수 있다. 소정의 실시예들에서, 바이트 레벨이 아니라 비트 레벨에서 비트 시프팅이 발생할 수 있다.

[0167] [00184] TWT 보호 서브필드는, 대응하는 TWT 파라미터 세트에 의해 특정되는 TWT 서비스 기간(들)이 보호될 수 있는지 또는 아닌지 여부(또는 TWT 요청에서, 보호되도록 요청될 수 있는지 또는 아닌지 여부)를 표시할 수 있다. 일 양상에서, TWT 보호 서브필드가 0으로 세팅될 때, TWT 서비스 기간(들)은 보호되지 않을 수 있다. 다른 양상에서, TWT 보호 서브필드가 1로 세팅될 때, 서브필드는, TWT 엘리먼트(1605)를 전송하는 AP와 연관되며 TWT 엘리먼트(1605)를 운반하는 프레임을 관독한 STA들이, 대응하는 TWT 세트에서 표시된 TWT 서비스 기간(들)의 특정된 지속기간 동안에 매체에 액세스하기 위해 경합하지 않아야 한다는 것을 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 서비스 기간(들) 동안에 전달되도록 AP에 의해 허용되는 트래픽을 갖는 STA들만이 매체에 액세스하기 위해 경합할 수 있다. 예컨대, AP가, TWT의 처음에 어떤 트리거 프레임도 없다는 것을 표시하는 TWT 엘리먼트를 전송하고, TWT가 공고된 TWT(예컨대, STA들이 프레임을 AP에 전송해야 함)일 때, 그러면 특정 타입의 트래픽(예컨대, PS-폴들 또는 U-APSD 트리거 프레임들)을 가질 수 있는 STA들만이 그들의 프레임들을 송신하기 위해 매체에 액세스할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 보호 서브필드가 1로 세팅될 때, 서브필드는, AP와 연관되지 않으며 TWT 엘리먼트(1605)를 운반하는 프레임을 관독한 STA들이 TWT 서비스 기간(들)의 특정된 지속기간들 동안에 매체에 액세스하기 위해 경합하지 않아야 한다는 것을 표시할 수 있다. TWT 보호 서브필드를 1로 세팅하는 AP는 또한, TWT 서비스 기간(들)의 지속기간의 적어도 일부를 보호하기 위해 TWT 서비스 기간(들)의 처음에 AP가 NAV 세팅 프레임들을 송신하려고 의도한다는 것을 표시할 수 있다. TWT 엘리먼트(1605)가, TWT 엘리먼트(1605)가 의도하는 STA들의 리스트를 포함하면, TWT 엘리먼트(1605)의 의도되는 STA 수신측들은, TWT 서비스 기간(들)의 처음에 AP에 의해 전송된 NAV 세팅 프레임을 폐기하고 매체에 액세스하거나, 또는 즉시(예컨대, SIFS 시간)에 AP에 의해 전송되는 임의의 프레임에 대해 송신할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 보호 서브필드를 1로 세팅하는 AP는, TWT SP 동안에 스케줄링된 데이터 교환들보다 MU(multi-user) RTS(request to send) 및 CTS(clear to send) 메시지 교환이 선행할 수 있다는 것을 표시할 수 있다.

[0168] [00185] 일 양상에서, 다른 BSS를 셋업하며 TWT 엘리먼트(1605)를 전송한 AP(예컨대, TWT 엘리먼트(1605)를 반송하는 프레임을 관독할 수 있음)의 범위 내에 있는 다른 AP는 BSS-간 충돌들의 위험을 최소화하도록 TWT 서비스 기간(들) 동안에 STA들 중 다른 AP와 연관된 중 임의의 STA에 자원들을 할당하지 않을 수 있다.

[0169] [00186] 전술한 설명에서, 명백하게 표시되지 않는 한, STA와 관련하여 설명된 방법들, 기능들, 프로토콜들 및 기법들은 또한 AP에 적용가능할 수 있으며, 그 반대로도 가능하다.

[0170] [00187] 도 17은 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 TWT 스케줄링을 수행할 수 있는 무선 디바이스(1702)의

예시적인 기능 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1702)는 본원에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(1702)는 AP들(104, 302, 602, 902) 중 하나의 AP, 또는 STA들(112, 114, 116, 118, 306, 308, 310, 606, 608, 610, 906, 908, 910) 중 하나의 STA를 포함할 수 있다.

[0171] [00188] 무선 디바이스(1702)는 무선 디바이스(1702)의 동작을 제어하는 프로세서(1704)를 포함할 수 있다. 프로세서(1704)는 또한 CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(1706)는 명령들 및 데이터를 프로세서(1704)에 제공할 수 있다. 메모리(1706)의 일부는 또한 NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(1704)는 전형적으로, 메모리(1706) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기반하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(1706) 내의 명령들은 본원에서 설명된 방법들을 구현하도록 (예컨대, 프로세서(1704)에 의해) 실행가능할 수 있다.

[0172] [00189] 프로세서(1704)는 하나 또는 그 초과와 프로세서들로 구현된 프로세싱 시스템의 컴포넌트이거나 또는 이를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과와 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들 중 임의의 조합으로 구현될 수 있다.

[0173] [00190] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 기계-판독가능 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든, 아니면 다르게 지칭되든 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석될 것이다. 명령들은 (예컨대, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과와 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0174] [00191] 무선 디바이스(1702)는 또한 하우징(1708)을 포함할 수 있고, 무선 디바이스(1702)는 무선 디바이스(1702)와 원격 디바이스 간의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(1710) 및/또는 수신기(1712)를 포함할 수 있다. 송신기(1710) 및 수신기(1712)는 트랜시버(1714)로 결합될 수 있다. 안테나(1716)는 하우징(1708)에 부착될 수 있으며, 트랜시버(1714)에 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(1702)는 또한, 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0175] [00192] 무선 디바이스(1702)는 또한, 트랜시버(1714) 또는 수신기(1712)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출하고 정량화하기 위해 사용될 수 있는 신호 검출기(1718)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(1718)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들과 같은 이러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(1702)는 또한 신호들을 프로세싱하는데 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(1720)를 포함할 수 있다. DSP(1720)는 송신을 위한 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 패킷은 PPDU를 포함할 수 있다.

[0176] [00193] 무선 디바이스(1702)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(1722)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(1722)는 키패드, 마이크론, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(1722)는 무선 디바이스(1702)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0177] [00194] 무선 디바이스(1702)가 STA(예컨대, STA들(306, 606, 906))로서 또는 AP(예컨대, AP들(302, 602, 902))로서 구현될 때, 무선 디바이스(1702)는 또한 TWT 컴포넌트(1724)를 포함할 수 있다.

[0178] [00195] 일 구성에서, 무선 디바이스(1702)는 요청 TWT들에 대한 TWT 요청자일 수 있다. 이러한 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스(예컨대, TWT 응답자)에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 제 1 메시지에 기반하는 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트

리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 1 메시지는 요청된 TWT에서 전송될 트리거 메시지를 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 스케줄링된 TWT에서 트리거 메시지를 송신할 수 있음을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와는 상이할 수 있다. 일 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하고, 결정된 TWT 스케줄에 기반하여, 제 2 무선 디바이스에 송신할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 이 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는, 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄이 명시적인 TWT 스케줄인지 아니면 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정함으로써 그리고 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄과 연관된 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정함으로써 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때 TWT 서비스 기간 동안에 송신하기로 결정함으로써 또는 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 송신하기로 결정함으로써, 송신할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, TWT 컴포넌트(1724)는 수신된 트리거 메시지에 기반하여 TWT 서비스 기간 동안에 송신하기로 결정할 수 있고, 송신은 EDCA 경합에 기반하지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있고, TWT 정보 메시지는 다음 TWT 값을 포함할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 수신된 TWT 정보 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 업데이트하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션, 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다.

[0179] [00196] 다른 양상에서, 제 1 메시지는, TWT 컴포넌트(1724)가 TWT 서비스 기간 동안에 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위해 사용할 수 있는 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지는 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위해 사용될 하나 또는 그 초과 OFDMA 채널들 및 채널 폭들을 표시하는 OFDMA 비트맵을 포함할 수 있다.

[0180] [00197] 다른 구성에서, 무선 디바이스(1702)는 요청 TWT들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이러한 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터, 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 무선 디바이스(1702)에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 스케줄 및 결정된 TWT 스케줄에 기반하는 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 무선 디바이스(1702)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할 수 있는지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 1 메시지는 요청된 TWT에서 전송될 트리거 메시지를 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 2 메시지는 무선 디바이스(1702)가 스케줄링된 TWT에서 트리거 메시지를 송신할 것임을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와는 상이할 수 있다. 일 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 결정함으로써, 그리고 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함한다면 제 2 무선 디바이스에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 스케줄링함으로써, TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 메시지에 포함된 TWT 스케줄과 연관된 모든 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션, 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 TWT 서비스 기간 동안에 무선 디바이스(1702)와 제 2 무선 디바이스 간에 통신하기 위해 사용될 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 캐스케이드된 표시자를 포함하는 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 캐스케이드된 표시자는 무선 디바이스(1702)가 TWT 서비스 기간에서 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는, TWT 스케줄에 기반하여 무선 디바이스(1702)와 교환되는 메시지보다 RTS 및 CTS 메시지 교환이 선행될지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다. 다른 구

성에서, 무선 디바이스(1702)는 TWT들을 다른 무선 디바이스들에 브로드캐스팅할 수 있다. 이러한 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 스케줄을 결정하고, TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 다른 무선 디바이스들에 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은 무선 디바이스(1702)와 무선 디바이스들 중 적어도 하나의 무선 디바이스 간에 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 무선 디바이스(1702)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 더 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안에 허용되는 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 허용되는 데이터 흐름의 타입은 무선 디바이스(1702)와 비연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, 무선 디바이스(1702)와 연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL MIMO 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL MIMO 스케줄링된 액세스를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는 허용되는 데이터 흐름들의 다음의 타입들: "무선 디바이스(1702)와 교환될 메시지의 타입에 대한 어떤 제약들도 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 디바이스(1702)와 교환될 수 있고 무선 디바이스(1702)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 디바이스(1702)와 교환될 수 있고 무선 디바이스(1702)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 품질 정보를 포함하는 메시지들이 무선 디바이스(1702)와 교환될 수 있음", 또는 "어떤 트래픽도 무선 디바이스(1702)에 또는 무선 디바이스(1702)로부터 통신될 것으로 예상되지 않음" 중 하나를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션, 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있고, TWT 정보 메시지는 브로드캐스팅된 메시지로서 TWT 스케줄과 상이한 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는 무선 디바이스(1702)가 TWT 서비스 기간에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 캐스캐이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 그룹 할당 필드를 포함할 수 있고, TWT 그룹 할당 필드는 TWT 서비스 기간 동안에 TWT에 웨이크업하도록 스케줄링된 무선 디바이스들의 그룹을 식별하는 다양한 식별자들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있고, 반복 표시자는 메시지에 표시되는 스케줄링된 TWT가 유효한 다수의 TWT 서비스 기간들을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는, TWT 스케줄에 기반하여 무선 디바이스(1702)와 교환되는 메시지들보다 RTS 및 CTS 메시지 교환이 선행될지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다.

[0181] [00198] 다른 구성에서, 무선 디바이스(1702)는 브로드캐스트 TWT들을 수신하고, 브로드캐스트 TWT에 조인할지 여부를 결정할 수 있다. 이 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 스케줄에 기반하여 무선 디바이스(1702)에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은 무선 디바이스(1702)와 제 2 무선 디바이스 간에 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간의 처음에 제 2 무선 디바이스가 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 허용되는 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는, "제 2 무선 디바이스와 교환될 메시지 타입에 관한 제약이 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들은 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들은 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들은 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 품질 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있음", 또는 "어떠한 트래픽도 제 2 무선 디바이스로 또는 이로부터 통신될 것으로 예상되지 않음" 중 하나를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄

은 묵시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있으며, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜션된 이후의 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 수신된 메시지와 상이한 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있으며, 반복 표시자는 메시지에 표시된 스케줄링된 TWT가 유효한 다수의 TWT 서비스 기간들을 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 결정된 하나 또는 그 초과 TWT들에 기반하여 트리거 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에 트리거 메시지 이후에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할 것인지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때 TWT 서비스 기간 동안 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하고, AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하도록 구성될 수 있다.

[0182]

[00199] 다른 구성에서, 무선 디바이스(1702)는 동작 모드들을 스위칭할지 여부를 결정하는 TWT 요청자일 수 있다. 이 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 활성 모드, 절전 모드 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 무선 디바이스(1702)는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 결정에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 메시지를 전송하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, TWT 서비스 기간들은 무선 디바이스(1702)와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 무선 디바이스(1702)가 스위칭하도록 의도한 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 TWT 절전 모드로부터 스위칭하도록 무선 디바이스(1702)에 지시하는 표시를 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 표시는 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 송신 또는 수신을 위한 부가적인 데이터가 존재하는지 여부를 결정함으로써, 1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써, 또는 0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 갖는 트리거 메시지(트리거 메시지는 무선 디바이스(1702)에 대해 의도되지 않음)를 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신함으로써 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있으며, 여기서 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함할 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 응답자 모드 표시자에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신함으로써 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당을 포함하는지 여부에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있으며, 트래픽 표시 맵은 무선 디바이스(1702)가 선택할 동작의 모드를 표시할 수 있다.

[0183]

[00200] 다른 구성에서, 무선 디바이스(1702)는 동작 모드들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이 구성에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스로부터, 활성 모드, 절전 모드 또는 TWT 절전 모드 중 하나인 동작 모드로 스위칭하기 위한 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고 TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장하고 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, TWT 서비스 기간들은 제 2 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 제 2 무선 디바이스가 스위칭하도록 의도한 동작 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 동작 모드들을 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하기 위해 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있는 QoS 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 무선 디바이스(1702)가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지를 표시하는 응답자 모드 표시자를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 무선 디바이스(1702)가 도즈 상태로

진입할 것임을 표시하기 위해 비할당된 자원들을 갖는 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 제 2 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하는 트래픽 표시 맵을 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 컴포넌트(1724)는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 TWT 절전 모드로부터 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0184] [00201] 무선 디바이스(1702)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(1726)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(1726)은, 예컨대, 데이터 버스뿐만 아니라, 데이터 버스에 부가하여 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1702)의 컴포넌트들은 일부 다른 메커니즘을 사용하여 함께 커플링되거나, 입력들을 수용하거나 또는 이를 서로에게 제공할 수 있다.

[0185] [00202] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 17에 예시되지만, 컴포넌트들 중 하나 또는 그 조합은 조합되거나 공통적으로 구현될 수 있다. 예컨대, 프로세서(1704)는, 프로세서(1704)에 대해 위에서 설명된 기능성을 구현할 뿐만 아니라, 신호 검출기(1718), DSP(1720), 사용자 인터페이스(1722) 및/또는 TWT 컴포넌트(1724)에 대해 위에서 설명된 기능성을 구현하기 위해 이용될 수 있다. 추가로, 도 17에 예시된 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수 있다.

[0186] [00203] 도 18은 TWT 스케줄링을 수행하는 예시적인 무선 통신 디바이스(1800)의 기능 블록 다이어그램이다. 무선 통신 디바이스(1800)는 수신기(1805), 프로세싱 시스템(1810) 및 송신기(1815)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810)은 TWT 컴포넌트(1824) 및 모드 컴포넌트(1826)를 포함할 수 있다.

[0187] [00204] 일 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 요청 TWT들에 대한 TWT 요청자일 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824) 및/또는 송신기(1815)는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스(예컨대, TWT 응답자)에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 제 1 메시지에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 1 메시지는 트리거 메시지가 요청된 TWT에서 전송되도록 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 스케줄링된 TWT에서 트리거 메시지를 송신할 수 있음을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와 상이할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하고, 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 송신할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 이 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄이 묵시적인 TWT 스케줄인지 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정하고, 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄과 연관된 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정함으로써 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때 TWT 서비스 기간 동안 송신하기로 결정함으로써 또는 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 송신하기로 결정함으로써 송신할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 수신된 트리거 메시지에 기반하여 TWT 서비스 기간 동안 송신하기로 결정할 수 있고, 송신은 EDCA 경합에 기반하지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에서 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지들을 송신할 것인지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824) 및/또는 수신기(1805)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있으며, TWT 정보 메시지는 다음 TWT 값을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 수신된 TWT 정보 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 업데이트하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824) 및/또는 송신기(1815)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜션된 이후의 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지는 TWT 컴포넌트(1824)가 TWT 서비스 기간 동안 제

2 무선 디바이스와 통신하기 위해 사용할 수 있는 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지는 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위해 사용될 하나 또는 그 초과 OFDMA 채널들 및 채널 폭들을 표시하는 OFDMA 비트 맵을 포함할 수 있다

[0188]

[00205] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 요청 TWT들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 제 2 무선 디바이스로부터, 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 무선 통신 디바이스(1800)에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 표시할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 컴포넌트(1824), 프로세싱 시스템(1810), 및/또는 송신기(1815)는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 스케줄 및 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시할 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 1 메시지는 트리거 메시지가 요청된 TWT에서 전송되도록 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있고, 제 2 메시지는 무선 통신 디바이스(1800)가 스케줄링된 TWT에서 트리거 메시지를 송신할 것임을 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와 상이할 수 있다. 일 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 결정함으로써 그리고 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는 경우 제 2 무선 디바이스에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 스케줄링함으로써 TWT 스케줄을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)는 제 2 메시지에 포함된 TWT 스케줄과 연관된 모든 TWT 값들과 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824) 및/또는 수신기(1805)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜션된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 무선 통신 디바이스(1800)와 제 2 무선 디바이스 간에 통신하는데 사용될 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)는 캐스케이드된 표시자를 포함하는 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 캐스케이드된 표시자는 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간에서 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)와 교환되는 메시지가 RTS 및 CTS 메시지 교환에 선행되는지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다.

[0189]

[00206] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT들을 다른 무선 디바이스들에 브로드캐스팅할 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는, TWT 스케줄을 결정하고 그리고 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 다른 무선 디바이스들에 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄이라는 것을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은 무선 통신 디바이스(1800)와 무선 디바이스들 중 적어도 하나의 무선 디바이스 간에 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 더 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 허용된 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 허용되는 데이터 흐름의 타입은 무선 통신 디바이스(1800)와 비연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, 무선 통신 디바이스(1800)와 연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL MIMO 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL MIMO 스케줄링된 액세스를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는 허용되는 데이터 흐름들의 다음의 타입들: "무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 메시지의 타입에 대한 어떤 제약들도 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있고 무선 통신 디바이스(1800)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있고 무선 통신 디바이스(1800)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 품질 정보를 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있음", 또는 "어떤 트래

픽도 무선 통신 디바이스(1800)에 또는 무선 통신 디바이스(1800)로부터 통신될 것으로 예상되지 않음" 중 하나를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 그 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있고, TWT 정보 메시지는 브로드캐스팅된 메시지의 TWT 스케줄과는 상이한 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)는 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 트리거 메시지는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 그룹 할당 필드를 포함할 수 있고, TWT 그룹 할당 필드는 TWT 서비스 기간 동안 TWT에 웨이크업하도록 스케줄링된 무선 디바이스들의 그룹을 식별하는 다양한 식별자들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있고, 반복 표시자는 메시지에 표시된 스케줄링된 TWT가 유효한 TWT 서비스 기간들의 수를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)와 교환되는 메시지들보다 RTS 및 CTS 메시지 교환이 선행될지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다.

[0190]

[00207] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 브로드캐스트 TWT들을 수신하고 브로드캐스트 TWT에 조건할지 여부를 결정할 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄이라는 것을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하도록 구성될 수 있다. 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은 무선 통신 디바이스(1800)와 제 2 무선 디바이스 간에 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 허용된 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는 다음의: "제 2 무선 디바이스와 교환될 메시지의 타입에 대한 어떤 제약들도 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 품질 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있음", 또는 "어떤 트래픽도 제 2 무선 디바이스에 또는 제 2 무선 디바이스로부터 통신될 것으로 예상되지 않음" 중 하나를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있고, 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 그 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 그 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 정보 메시지는 수신된 메시지의 TWT와는 상이한 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있고, 반복 표시자는 메시지에 표시된 스케줄링된 TWT가 유효한 TWT 서비스 기간들의 수를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)는 결정된 하나 또는 그 초과 TWT들에 기반하여 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 메시지는, 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에 트리거 메시지 이후에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때 TWT 서비스 기간 동안에 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하고 그리고 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서는 제 2 무선 디바이스에 송신

하기로 결정하도록 구성될 수 있다.

[0191]

[00208] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 동작 모드들을 스위칭할지 여부를 결정하는 TWT 요청자일 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는 그 결정에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, TWT 서비스 기간들은 무선 통신 디바이스(1800)와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는, 무선 통신 디바이스(1800)가 스위칭하려고 시도하는 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 수신기(1805)는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하도록 무선 통신 디바이스(1800)에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 그 표시는 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)는, 송신 또는 수신을 위한 추가적인 데이터가 존재하는지 여부를 결정함으로써, 1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써, 또는 트리거 메시지가 무선 통신 디바이스(1800)에 대해 의도되지 않은, 0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 갖는 트리거 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신함으로써, 스위칭할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)는 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)는, 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신함으로써 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있으며, 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 포함할 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 응답자 모드 표시자에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)는 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신함으로써 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하도록 구성될 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 수신기(1805)는, 트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있고, 트래픽 표시 맵은 무선 통신 디바이스(1800)가 선택할 동작 모드를 표시할 수 있다.

[0192]

[00209] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 동작 모드들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이 구성에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 수신기(1805)는, 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드 중 하나인 동작 모드로 스위칭하려는 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장하고 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다. 양상에서, TWT 서비스 기간들은 제 2 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는, 제 2 무선 디바이스가 스위칭하려고 시도하는 동작 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는, 동작 모드들을 스위칭하라고 제 2 무선 디바이스에 지시하기 위해 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있는 QoS 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는, 무선 통신 디바이스(1800)가 도즈 상태로 진입할 것임을 표시하기 위해 비할당된 자원들을 갖는 트리거 메시지를 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는, 제 2 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하는 트래픽 표시 맵을 송신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기(1815)는, TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0193]

[00210] 수신기(1805), 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 송신기

(1815)는, 도 4의 블록들(405, 410, 415, 420, 425, 430, 435, 및 440); 도 5의 블록들(505, 510, 515, 520, 525, 및 530); 도 7의 블록들(705, 710, 715, 720, 및 725); 도 8의 블록들(805, 810, 815, 820, 825, 830, 및 835); 도 10의 블록들(1005, 1010, 1015, 1020, 및 1025); 및 도 11의 블록들(1105, 1110, 1115, 1120, 1125, 1130, 1135, 및 1140)과 관련하여 앞서 논의된 하나 또는 그 초과 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다. 수신기(1805)는 수신기(1712)에 대응할 수 있다. 프로세싱 시스템(1810)은 프로세서(1704)에 대응할 수 있다. 송신기(1815)는 송신기(1710)에 대응할 수 있다. TWT 컴포넌트(1824)는, TWT 컴포넌트(126), TWT 컴포넌트(124), 및/또는 TWT 컴포넌트(1724)에 대응할 수 있다.

[0194]

[00211] 일 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 요청 TWT들에 대한 TWT 요청자일 수 있다. 이 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 제 2 무선 디바이스(예컨대, TWT 응답자)에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 제 2 무선 디바이스에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제 2 메시지는 제 1 메시지에 기반하여 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는, 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 나타낼 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 1 메시지는 트리거 메시지가 요청된 TWT에 전송되도록 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 스케줄링된 TWT에 트리거 메시지를 송신할 수 있음을 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와 상이할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는, 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단 및 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 송신할지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 이 실시예에서, TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단은, TWT 스케줄이 수신된 제 2 메시지에 기반하여 묵시적인 TWT 스케줄인지 또는 명시적인 TWT 스케줄인지 여부를 결정하고, 그리고 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄과 연관된 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 송신할지 여부를 결정하기 위한 수단은, 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때 TWT 서비스 기간 동안 송신하기로 결정하거나, 또는 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서 송신하기로 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 양상에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 수신된 트리거 메시지에 기반하여 TWT 서비스 기간 동안 송신하기로 결정할 수 있고, 송신은 EDCA 경합에 기반하지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 캐스캐이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, TWT 정보 메시지는 다음 TWT 값을 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 수신된 TWT 정보 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 업데이트하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 묵시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 정보 메시지는 묵시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 묵시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 묵시적인 TWT 스케줄의 재개를 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지는, TWT 서비스 기간 동안 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위해 무선 통신 디바이스(1800)가 사용할 수 있는 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 제 1 메시지는 제 2 무선 디바이스와 통신하기 위해 사용될 하나 또는 그 초과 OFDMA 채널들 및 채널 폭들을 표시하는 OFDMA 비트맵을 포함할 수 있다.

[0195]

[00212] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 요청 TWT들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는, 제 2 무선 디바이스로부터, 제 1 트리거 필드를 포함하는 제 1 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제 1 트리거 필드는, 제 1 메시지가 TWT 서비스 기간의 처음에 무선 통신 디바이스(1800)에 의해 전송될 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 나타낼 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 제 2 메시지는 TWT 스케줄 및 결정된 TWT 스케줄에 기반한 제 2 트리거 필드를 포함할 수 있다. 제 2 트리거 필드는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할 수 있는지 여부를 나타낼 수 있다. 일 양상에서, 제 1 메시지는 요청된 TWT를 포함할 수 있고, 제 1 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 1 메시지는 트리거 메시지가 요청된 TWT에 전송되도록 요청할 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 스케줄링된 TWT를 포함할 수 있고, 제 2 트리거 필드는 1로 세팅될 수 있으며, 제 2 메시지는 무선 통신 디바이스(1800)가 스

케줄링된 TWT에 트리거 메시지를 송신할 것인지 여부를 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 TWT는 제 1 메시지에 포함된 요청된 TWT와 상이할 수 있다. 일 실시예에서, TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단은, 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함하는지 여부를 결정하고, 그리고 제 1 트리거 필드가 트리거 메시지에 대한 요청을 포함한다면 제 2 무선 디바이스에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 스케줄링하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 메시지에 포함된 TWT 스케줄과 연관된 모든 TWT 값들과는 상이한 다음 TWT 값을 포함하는 TWT 정보 메시지를 전송하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 무선 통신 디바이스(1800)와 제 2 무선 디바이스 사이에서 통신하기 위해 사용될 채널 및 채널 폭을 표시하는 TWT 채널 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 캐스케이드된 표시자를 포함하는 트리거 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 캐스케이드된 표시자는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간의 트리거 메시지 이후에 다른 트리거 메시지를 송신할지 여부를 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, 제 2 메시지는, TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)와 교환되는 메시지보다 RTS 및 CTS 메시지 교환이 선행되어야 하는지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다.

[0196]

[00213] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 다른 무선 디바이스들에 TWT들을 브로드캐스팅할 수 있다. 이 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단 및 TWT 스케줄을 포함하는 메시지를 다른 무선 디바이스들에 브로드캐스팅하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은, 무선 통신 디바이스(1800)와 무선 디바이스들 중 적어도 하나의 무선 디바이스 사이에서 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 더 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안 허용되는 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 허용되는 데이터 흐름의 타입은, 무선 통신 디바이스(1800)와 비연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, 무선 통신 디바이스(1800)와 연관된 무선 디바이스들에 대한 MU OFDMA 랜덤 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL OFDMA 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU UL MIMO 스케줄링된 액세스, TIM에 표시되는 무선 디바이스들에 대한 MU DL MIMO 스케줄링된 액세스를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는 허용되는 데이터 흐름들의 다음의 타입들: "무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 메시지의 타입에 대한 어떠한 제한도 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있고 무선 통신 디바이스(1800)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있고 무선 통신 디바이스(1800)로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 정보의 품질을 포함하는 메시지들이 무선 통신 디바이스(1800)와 교환될 수 있음", 또는 "어떠한 트래픽도 무선 통신 디바이스(1800)에 또는 무선 통신 디바이스(1800)로부터 통신될 것으로 예상되지 않는 것" 중 하나를 나타낼 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있으며, 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 실시예에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 나타낼 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 정보 메시지를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, TWT 정보 메시지는 브로드캐스팅된 메시지의 TWT 스케줄과는 상이하게 스케줄링된 TWT를 나타낼 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 스케줄에 기반하여 트리거 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트리거 메시지는, 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간에 추가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 그룹 할당 필드를 포함할 수 있고, TWT 그룹 할당 필드는 TWT 서비스 기간 동안 TWT에서 웨이크업하도록 스케줄링된 무선 디바이스들의 그룹을 식별하는 다양한 식별자들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있고, 반복 표시자는 메시지에 표시된 스케줄링된 TWT가 유효한 TWT 서비스 기간들의 수를 나타낼 수

있다. 다른 양상에서, 메시지는, TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)와 교환되는 메시지들 보다 RTS 및 CTS 메시지 교환이 선행되어야 하는지 여부를 표시하는 TWT 보호 표시자를 포함할 수 있다.

[0197]

[00214] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 브로드캐스트 TWT들을 수신하고 브로드캐스트 TWT에 조인할지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 스케줄을 포함하는 메시지들 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 메시지는 TWT 스케줄이 브로드캐스트 TWT 스케줄임을 표시하는 브로드캐스트 표시자를 포함할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 스케줄에 기반하여 무선 통신 디바이스(1800)에 대한 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 브로드캐스트 TWT 스케줄은 무선 통신 디바이스(1800)와 제 2 무선 디바이스 간에 통신하기 위한 비-협상가능 TWT 파라미터들을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간의 처음에 트리거 메시지를 송신할지 여부를 표시하는 트리거 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 TWT 서비스 기간 동안에 허용되는 데이터 흐름의 타입을 표시하는 TWT 흐름 식별자 필드를 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 흐름 식별자 필드는, "제 2 무선 디바이스와 교환될 메시지의 타입에 대한 어떤 제약들도 없음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 그리고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함하지 않음", "피드백 정보 또는 관리 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있고 그리고 제 2 무선 디바이스로부터의 트리거 메시지들이 랜덤 액세스를 위한 자원 유닛들을 포함함", "서비스 품질 정보를 포함하는 메시지들이 제 2 무선 디바이스와 교환될 수 있음", 또는 "어떤 트래픽도 제 2 무선 디바이스에 또는 제 2 무선 디바이스로부터 통신될 것으로 예상되지 않음" 중 적어도 하나를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄 또는 명시적인 TWT 스케줄일 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, TWT 스케줄은 하나 또는 그 초과 TWT 파라미터 세트들을 포함할 수 있고, 그리고 각각의 TWT 파라미터 세트는 스케줄링된 TWT에 대응할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 스케줄은 명시적인 TWT 스케줄일 수 있고, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 정보 메시지는 명시적인 TWT 스케줄의 서스펜션 또는 명시적인 TWT 스케줄이 서스펜딩된 이후의 명시적인 TWT 스케줄의 재개를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스로부터 TWT 정보 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 정보 메시지는 수신된 메시지들과 상이한 스케줄링된 TWT를 표시할 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 반복 표시자를 포함할 수 있고, 반복 표시자는 메시지에 표시된 스케줄링된 TWT가 유효한 TWT 서비스 기간들의 수를 표시할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 결정된 하나 또는 그 초과 TWT들에 기반하여 트리거 메시지를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 트리거 메시지는, 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간에 트리거 메시지 이후에 부가적인 트리거 메시지들을 송신할지 여부를 표시하는 캐스케이드된 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 트리거 메시지가 제 2 무선 디바이스로부터 수신될 때는 TWT 서비스 기간 동안에 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하기 위한 수단, 및 AC_BE 또는 AC_BK와 연관된 EDCA 파라미터들에 기반하여 TWT 서비스 기간 밖에서는 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0198]

[00215] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 동작 모드들을 스위칭할지 여부를 결정하는 TWT 요청자일 수 있다. 이러한 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드로 스위칭할지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 결정에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, TWT 서비스 기간들은 무선 통신 디바이스(1800)와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 무선 통신 디바이스(1800)가 스위칭하려 시도하는 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하라고 무선 통신 디바이스(1800)에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 표시는 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 스위칭할지 여부를 결정하기 위한 수단은 송신 또는 수신을 위한 부가적인 데이터가 존재하는지 여부를 결정하거나, 1로 세팅된 EOSP 표시자를 갖는 QoS 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하거나, 또는 트리거 메시지가 무선 통신 디바이스(1800)에 대해 의도되지 않은 0으로 세팅된 캐스케이드된 표시자를 갖는 트리거 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단은 제 2 무선 디바이스로부터 제 2 메시지를 수신하도록 구성될 수 있고, 여기서 제 2 메시지는 제 2 무선 디바이스가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응

답자 모드 표시자를 포함할 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 응답자 모드 표시자에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단은 제 2 무선 디바이스로부터 트리거 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드의 결정은 트리거 메시지가 임의의 무선 디바이스들에 대한 자원 할당들을 포함하는지 여부에 기반할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 트래픽 표시 맵을 포함하는 제 2 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 트래픽 표시 맵은 무선 통신 디바이스(1800)가 선택할 동작 모드를 표시할 수 있다.

[0199]

[00216] 다른 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 동작 모드들에 대한 TWT 응답자일 수 있다. 이러한 구성에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 활성 모드, 절전 모드, 또는 TWT 절전 모드 중 하나인 동작 모드로 스위칭하려는 제 2 무선 디바이스의 의도를 표시하는 메시지를 제 2 무선 디바이스로부터 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. TWT 절전 모드 동안, 제 2 무선 디바이스는 TWT 서비스 기간들 동안에는 어웨이크 상태로 진입할 수 있고, TWT 서비스 기간들 밖에서는 도즈 상태로 진입할 수 있다. 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스와 연관된 동작 모드를 저장하기 위한 수단, 및 동작 모드 스위치의 확인응답을 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 양상에서, TWT 서비스 기간들은 제 2 무선 디바이스와 연관된 TWT 스케줄에 기반하여 식별될 수 있다. 다른 양상에서, 메시지는 제 2 무선 디바이스가 스위칭하려 의도하는 동작 모드를 표시하는 전력 관리 표시자를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 동작 모드들을 스위칭하라고 제 2 무선 디바이스에 지시하기 위해 1로 세팅된 EOSP 표시자를 포함할 수 있는 QoS 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 무선 통신 디바이스(1800)가 TWT 서비스 기간들 밖에서 도즈 상태에 있는지 여부를 표시하는 응답자 모드 표시자를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 무선 통신 디바이스(1800)가 도즈 상태로 진입할 것임을 표시하기 위해 비할당된 자원들을 갖는 트리거 메시지를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 제 2 무선 디바이스가 선택할 동작 모드를 표시하는 트래픽 표시 맵을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 무선 통신 디바이스(1800)는 TWT 절전 모드로 스위칭하거나 또는 그로부터 스위칭하도록 제 2 무선 디바이스에 지시하는 표시를 제 2 무선 디바이스에 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0200]

[00217] 예컨대, 송신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 수신기(1805)를 포함할 수 있다. 수신된 제 2 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 결정된 TWT 스케줄에 기반하여 제 2 무선 디바이스에 송신할지 여부를 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 업데이팅하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 수신된 제 1 메시지에 기반하여 TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. TWT 스케줄을 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 브로드캐스팅하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 송신기(1815)를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과 TWT들을 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. TWT 서비스 기간 동안 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. TWT 서비스 기간 밖에서 제 2 무선 디바이스에 송신하기로 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810) 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 스위칭할지 여부를 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), 모드 컴포넌트(1826), 및/또는 TWT 컴포넌트(1824)를 포함할 수 있다. 제 2 무선 디바이스의 모드를 결정하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)를 포함할 수 있다. 저장하기 위한 수단은 프로세싱 시스템(1810), TWT 컴포넌트(1824), 및/또는 모드 컴포넌트(1826)를 포함할 수 있다.

[0201]

[00218] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 임의의 동작들은 그 동작들을 수행하는 것이 가능한 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0202]

[00219] 본 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 컴포넌트들, 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 PLD, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로 프로세서는 임의의 상업적으로 입수가능한 프로세서, 제어기, 마

이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로 프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0203] [00220] 하나 또는 그 초과 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM(compact disc(CD) ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD, 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 Blu-Ray 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 컴퓨터-판독가능 매체는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체(예컨대, 유형적인(tangible) 매체)를 포함한다.

[0204] [00221] 본원에서 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정한 순서가 특정되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

[0205] [00222] 따라서, 소정의 양상들은 본원에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예컨대, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된(그리고/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은, 본원에서 설명되는 동작들을 수행하도록 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행가능하다. 소정의 양상들에 대해, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0206] [00223] 추가로, 본원에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 컴포넌트들 및/또는 다른 적절한 수단이 적용가능한 경우 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 그리고/또는 이와 다르게 획득될 수 있다는 것이 인지되어야 한다. 예컨대, 그러한 디바이스는, 본원에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 가능하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에서 설명된 다양한 방법들은, 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, CD 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 디바이스에 저장 수단을 커플링시키거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 더욱이, 본원에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 이용될 수 있다.

[0207] [00224] 청구항들이 위에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 다양한 수정들, 변화들 및 변동들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 전술된 방법들 및 장치의 어레이먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들 내에서 이루어질 수 있다.

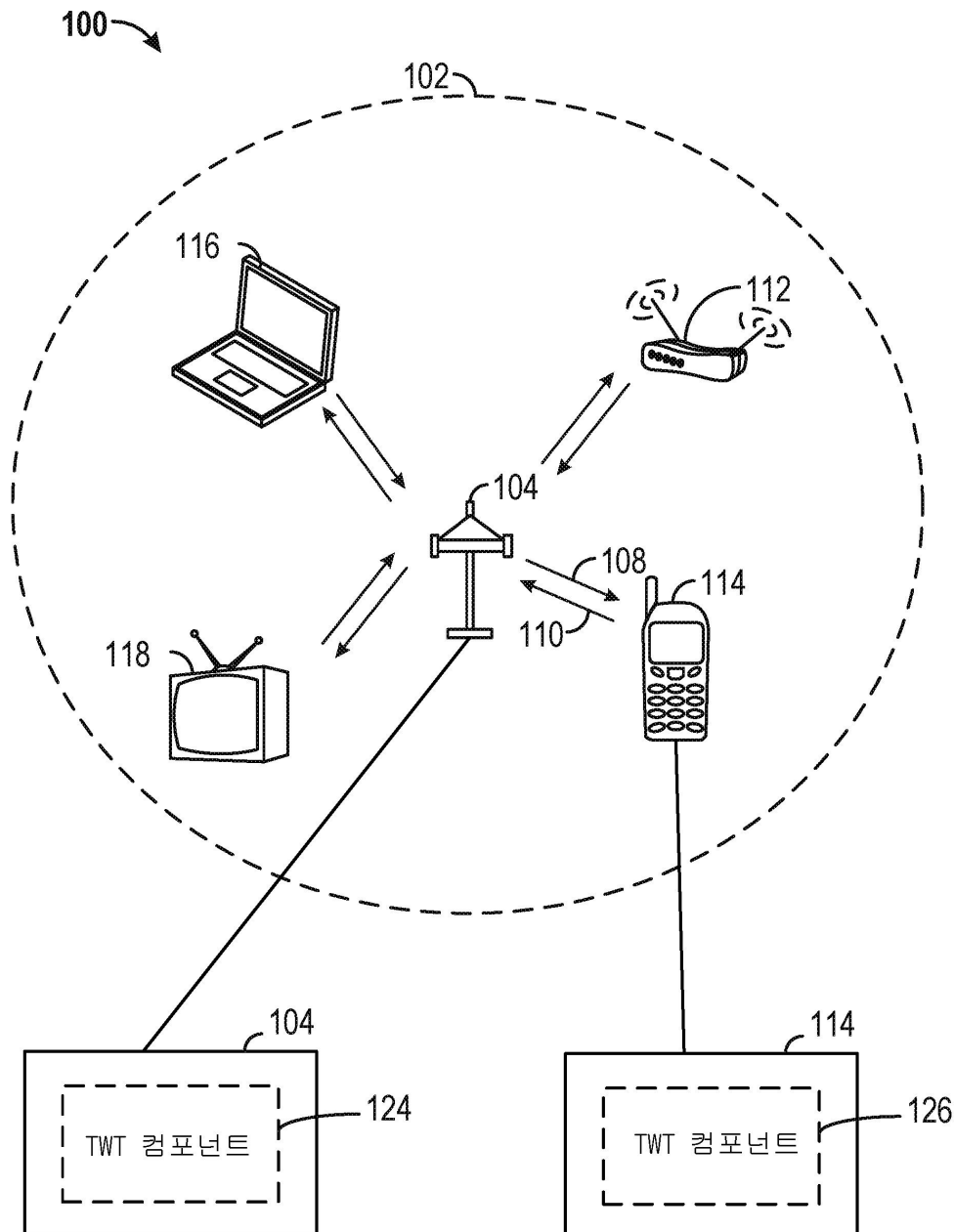
[0208] [00225] 전술한 내용은 본 개시내용의 양상들에 관한 것이지만, 본 개시내용의 기본 범위를 벗어남이 없이 본 개시내용의 다른 양상들 및 추가적인 양상들이 고안될 수 있고, 본 개시내용의 범위는 하기 청구항들에 의해 결정된다.

[0209] [00226] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본원에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 수정들이 당업자들에게는 용이하게 자명할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항들의 문언에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 구체적으로 그렇게 나타내지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 달리 구체적으로 나타내지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 당업자들에게 알

려져 있거나 추후에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본원에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본원에 개시된 어떠한 것도, 청구항들에 이러한 개시내용이 명시적으로 언급되어 있는지 여부와 관계없이, 공중에 전용되도록 의도되는 것은 아니다. "~을 위한 수단" 문구를 사용하여 청구항 엘리먼트가 명백히 언급되거나 또는 방법 청구항의 경우에, "~을 위한 단계" 문구를 사용하여 청구항 엘리먼트가 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112(f)의 조항들에 따라 해석되어야 하는 것은 아니다.

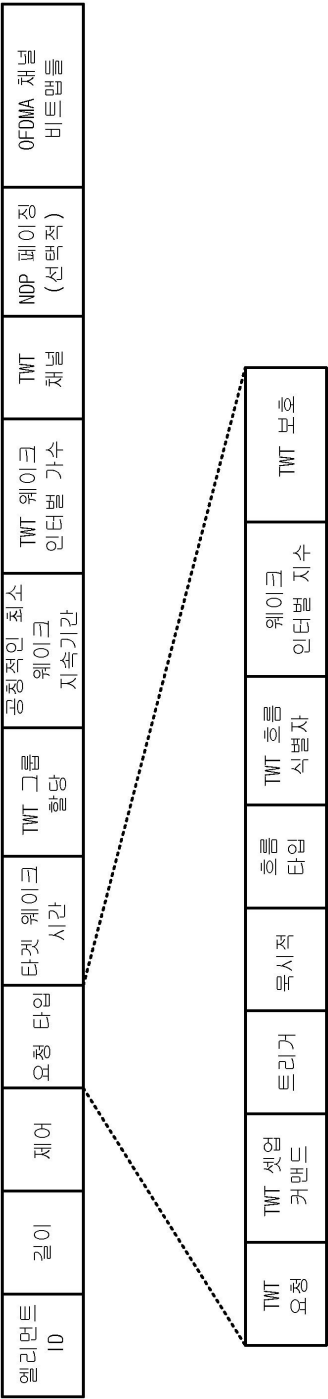
도면

도면1

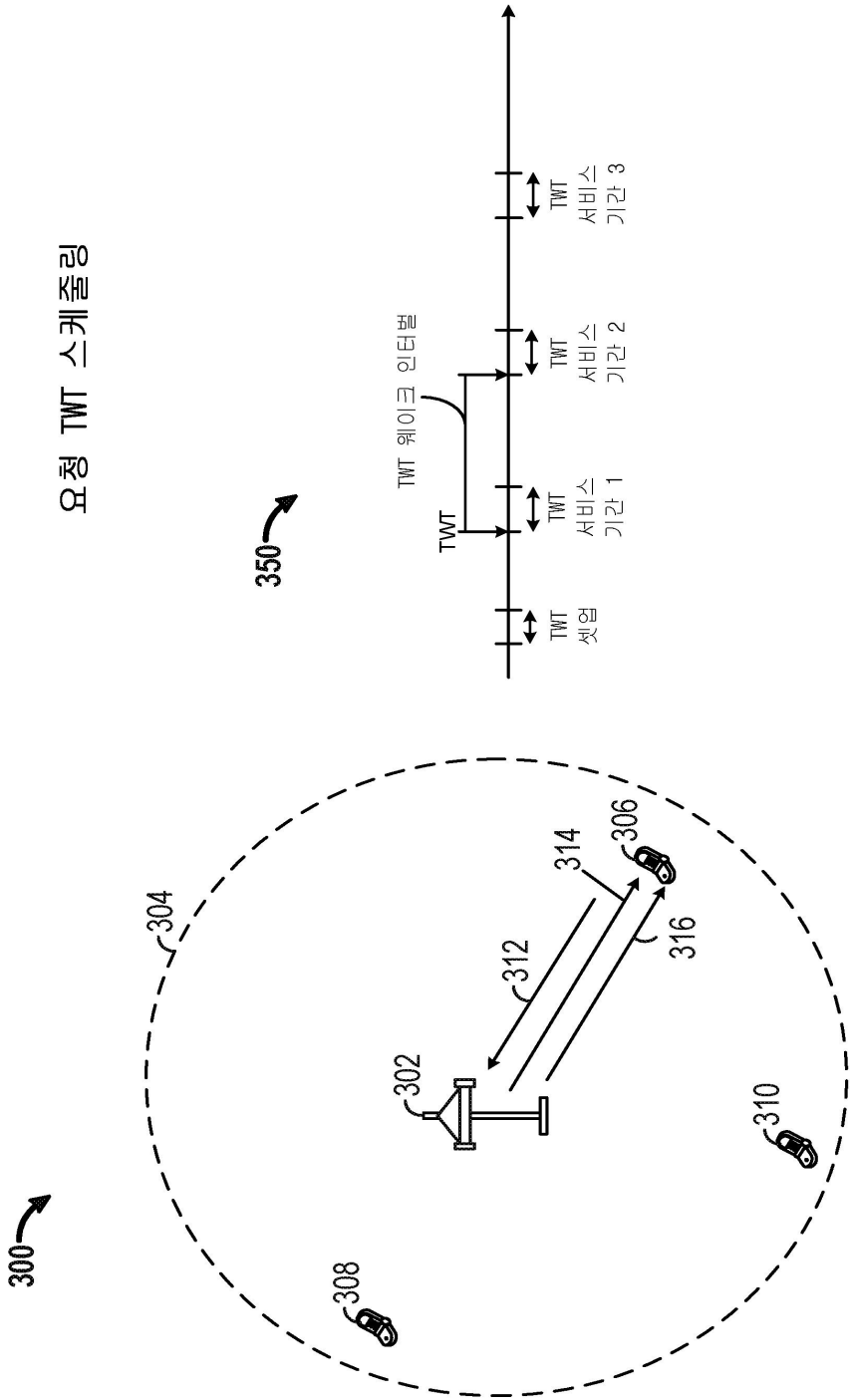


도면2

200 TWT 엘리먼트

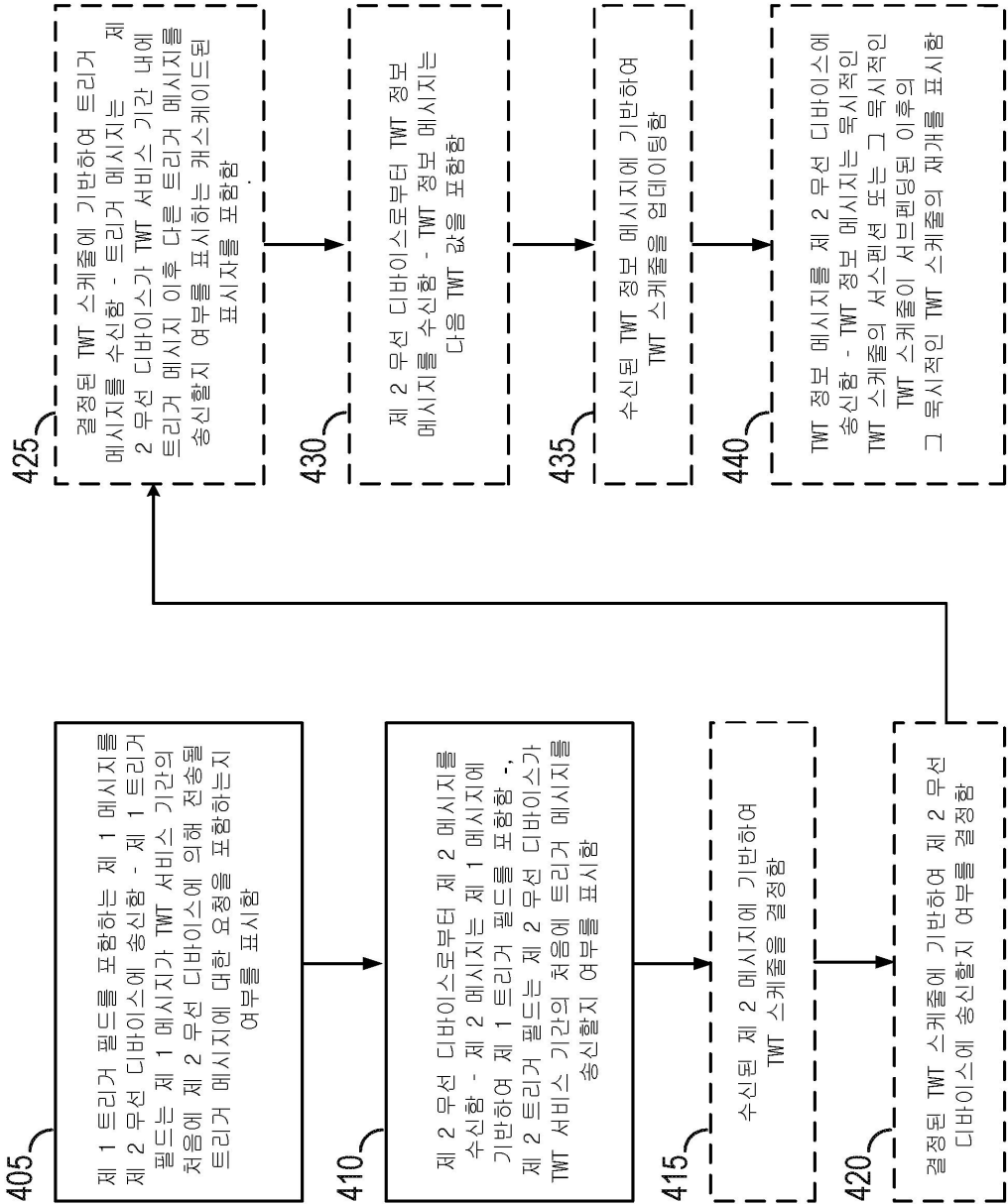


도면3

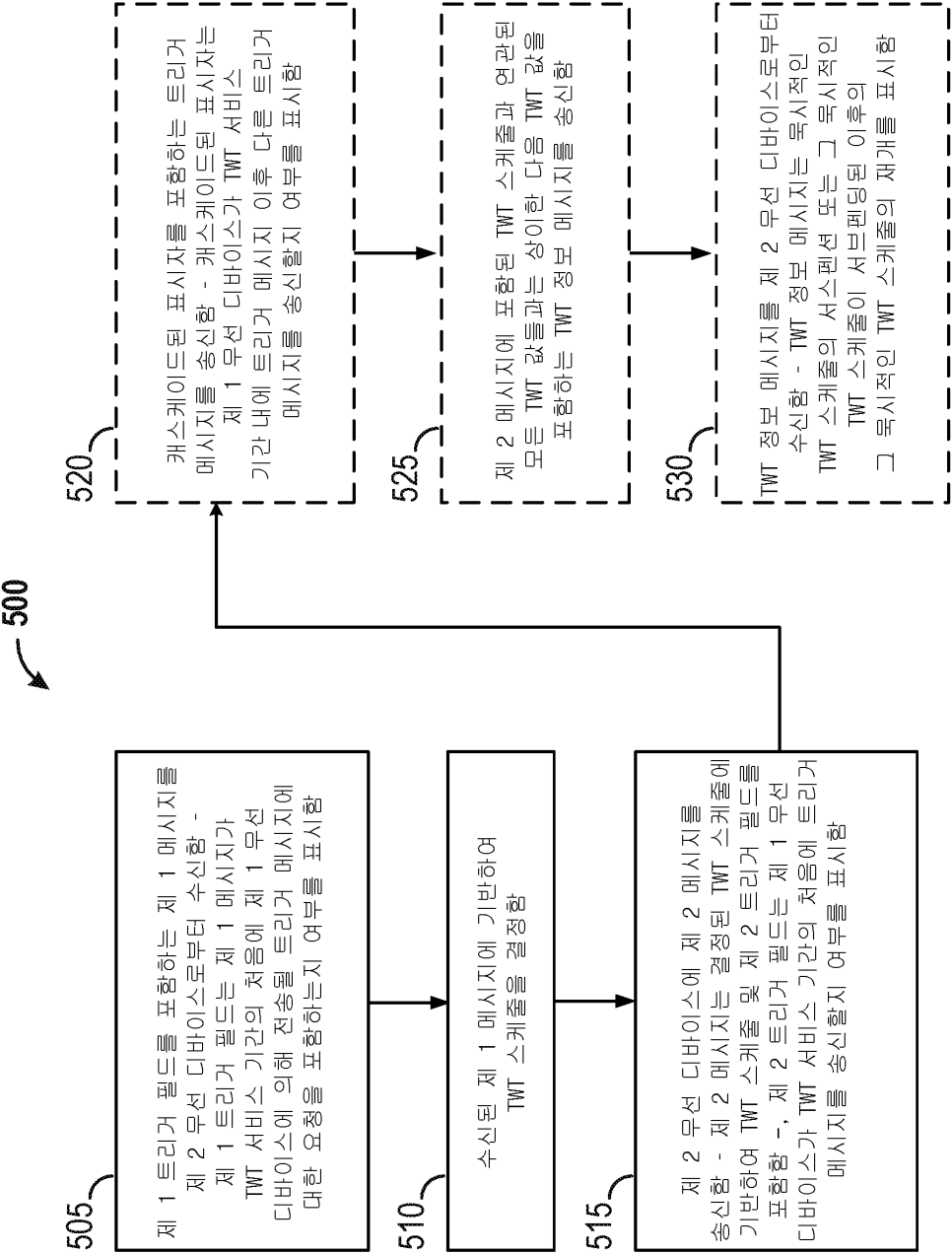


도면4

400

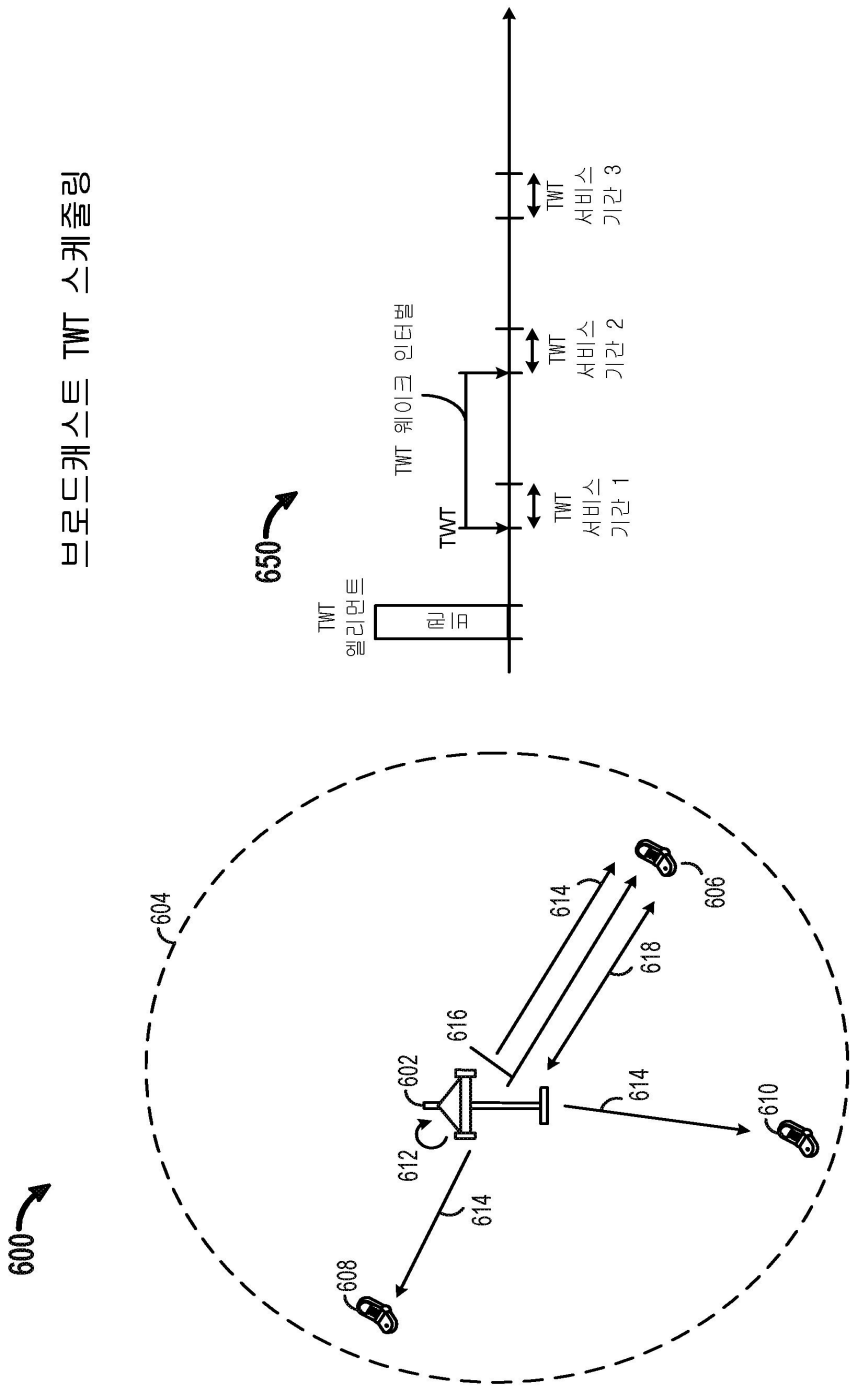


도면5

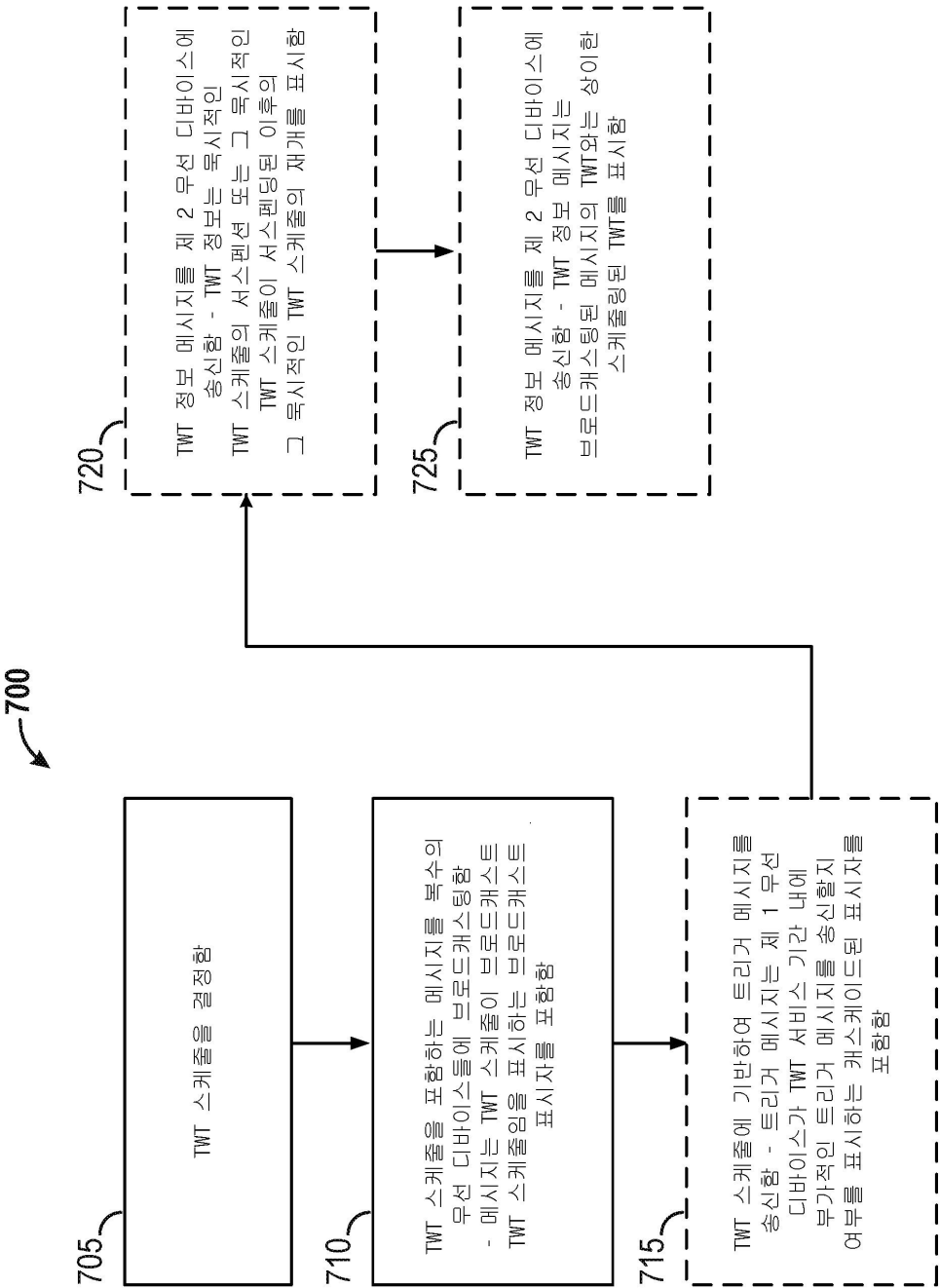


도면6

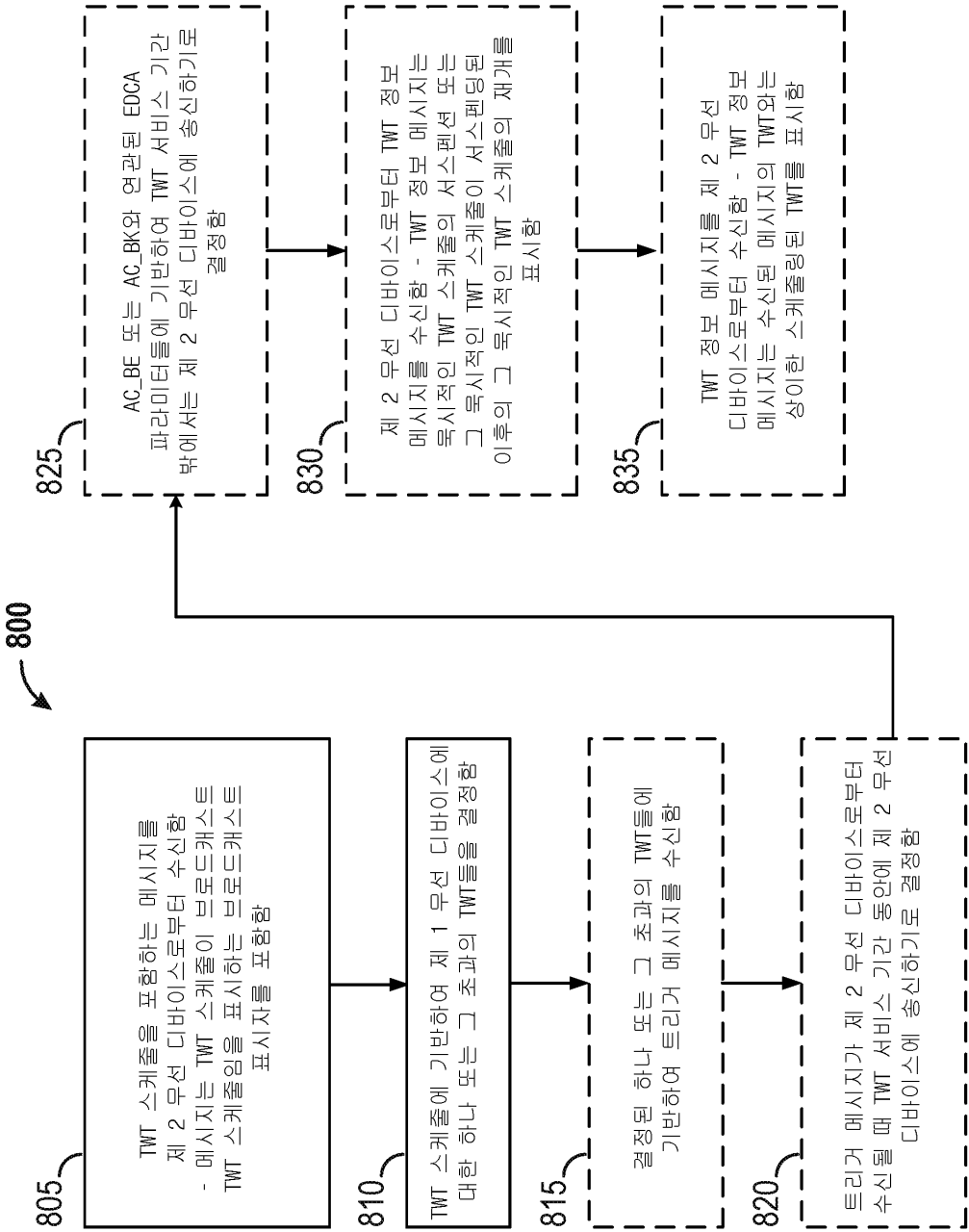
브로드캐스트 TWT 스케줄링



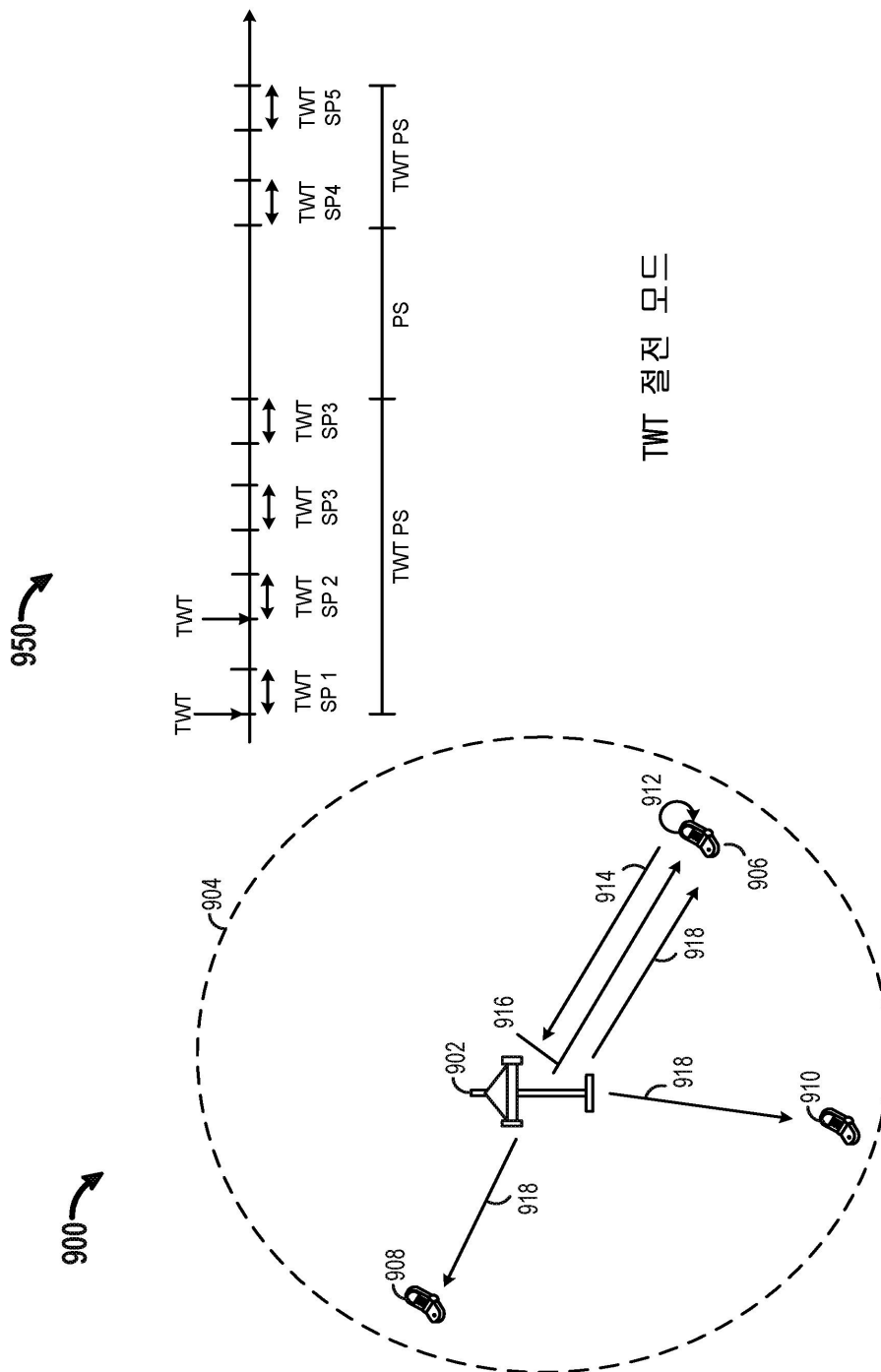
도면7



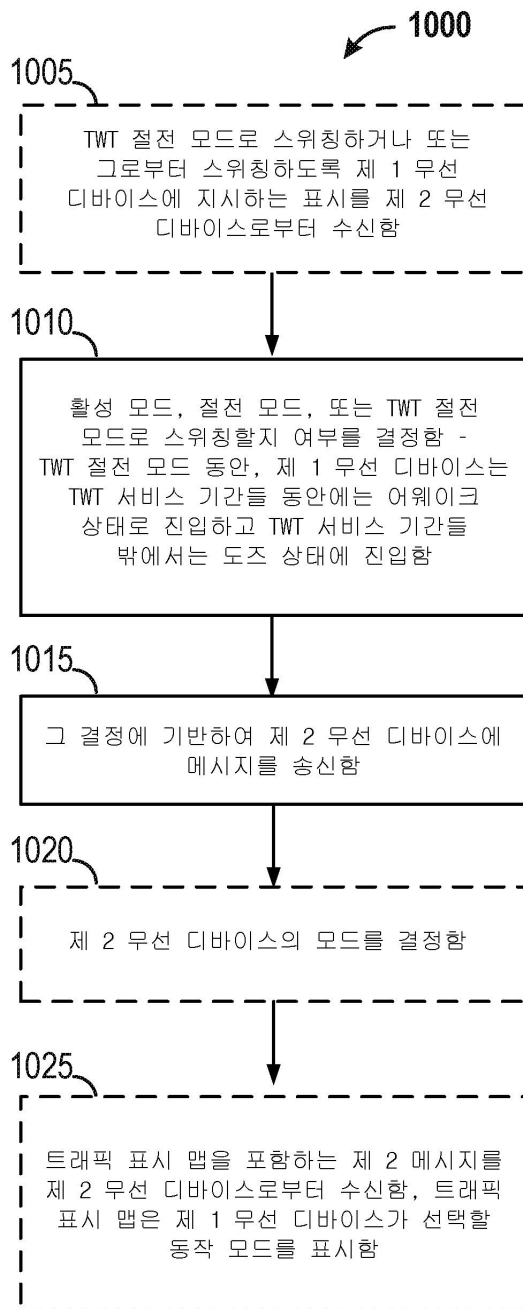
도면8



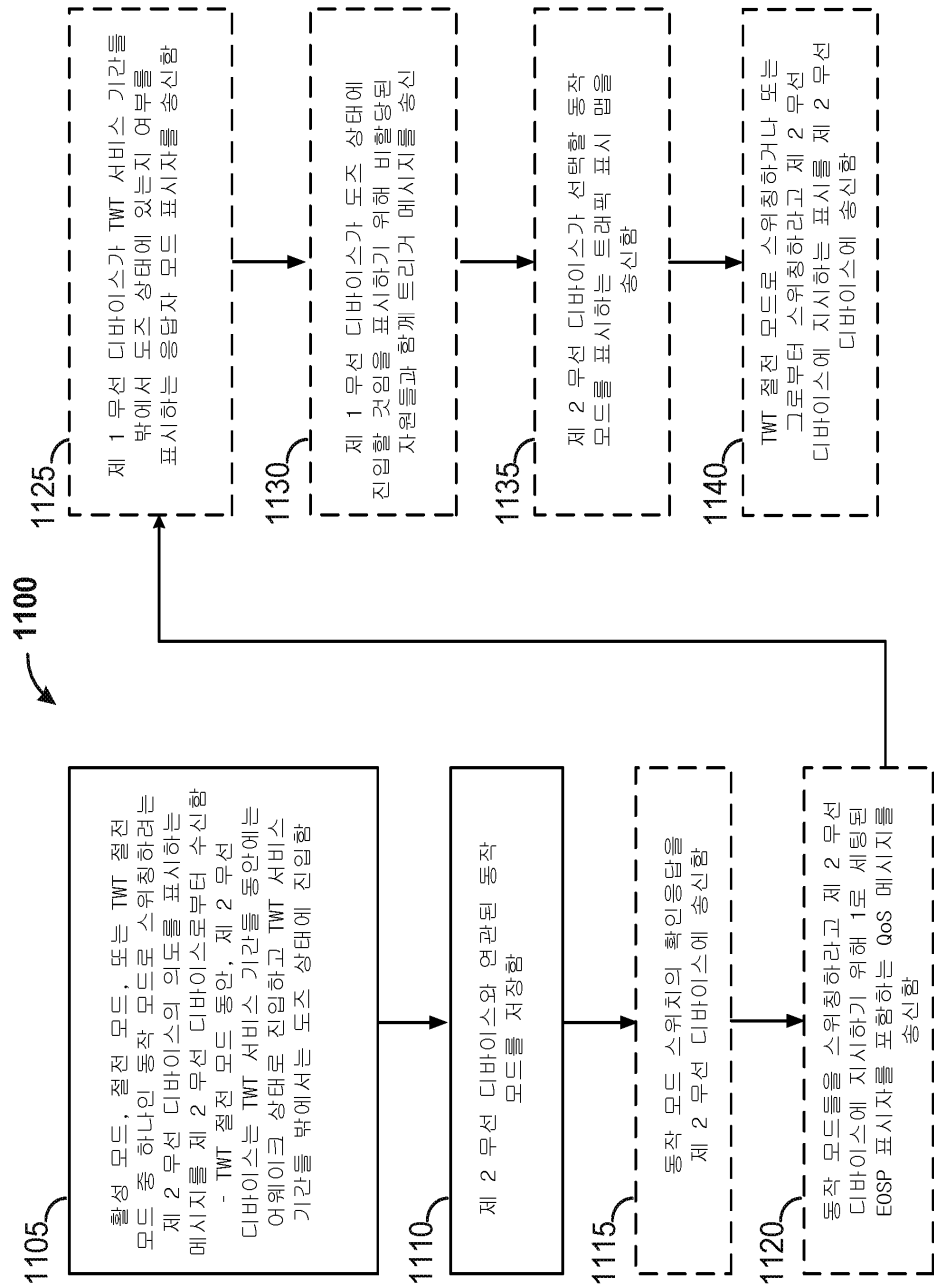
도면9



도면10

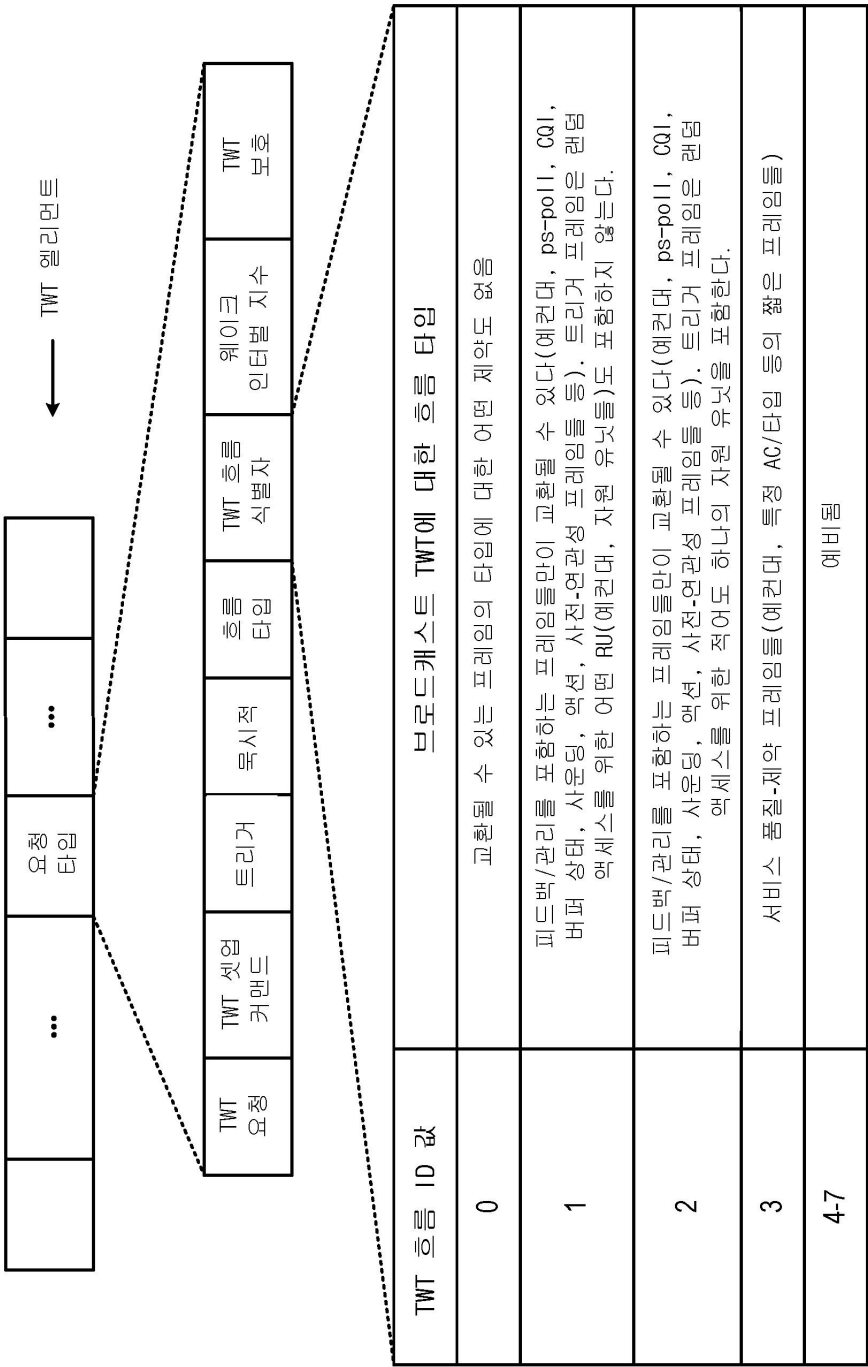


도면11

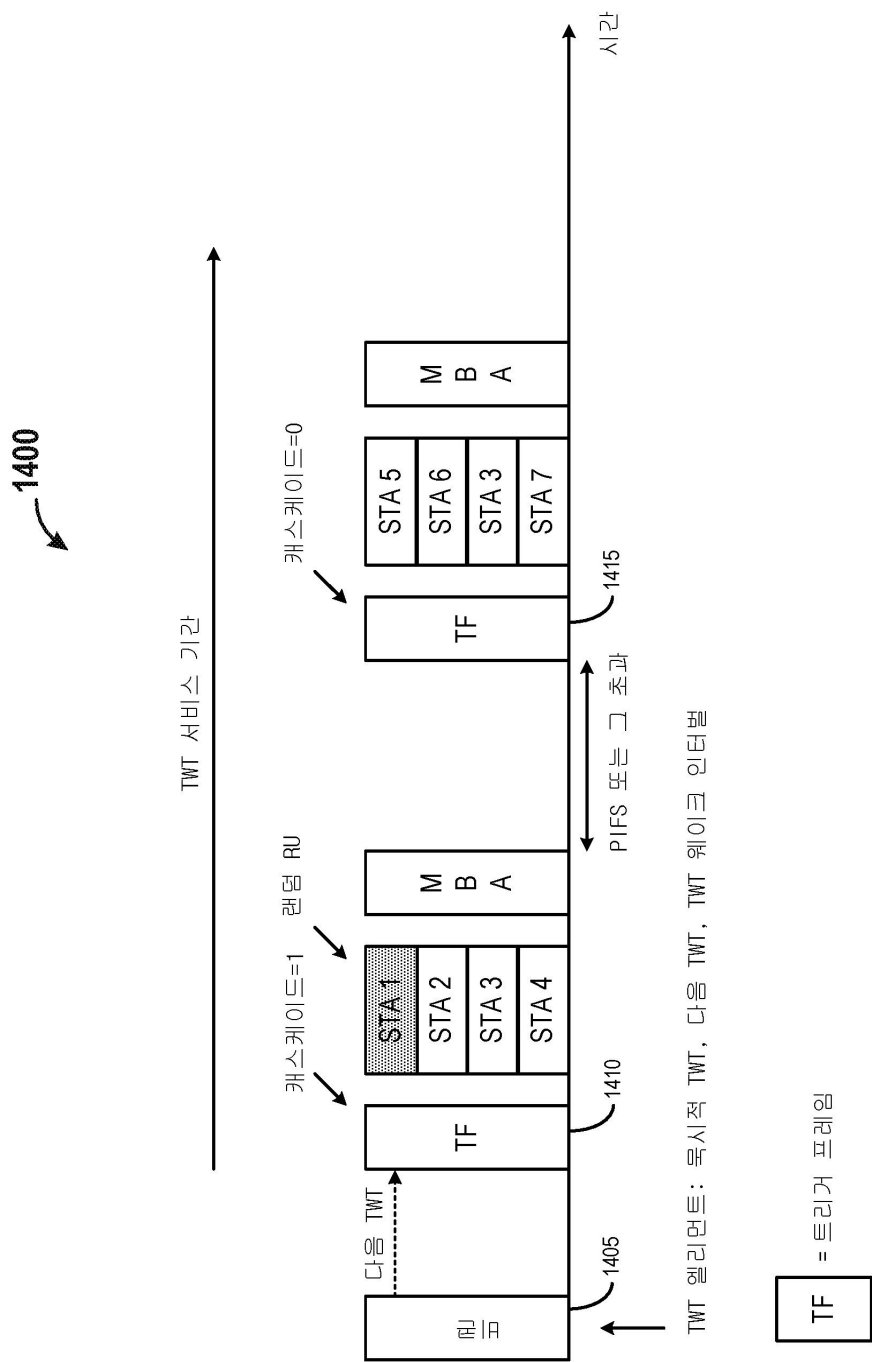


도면12

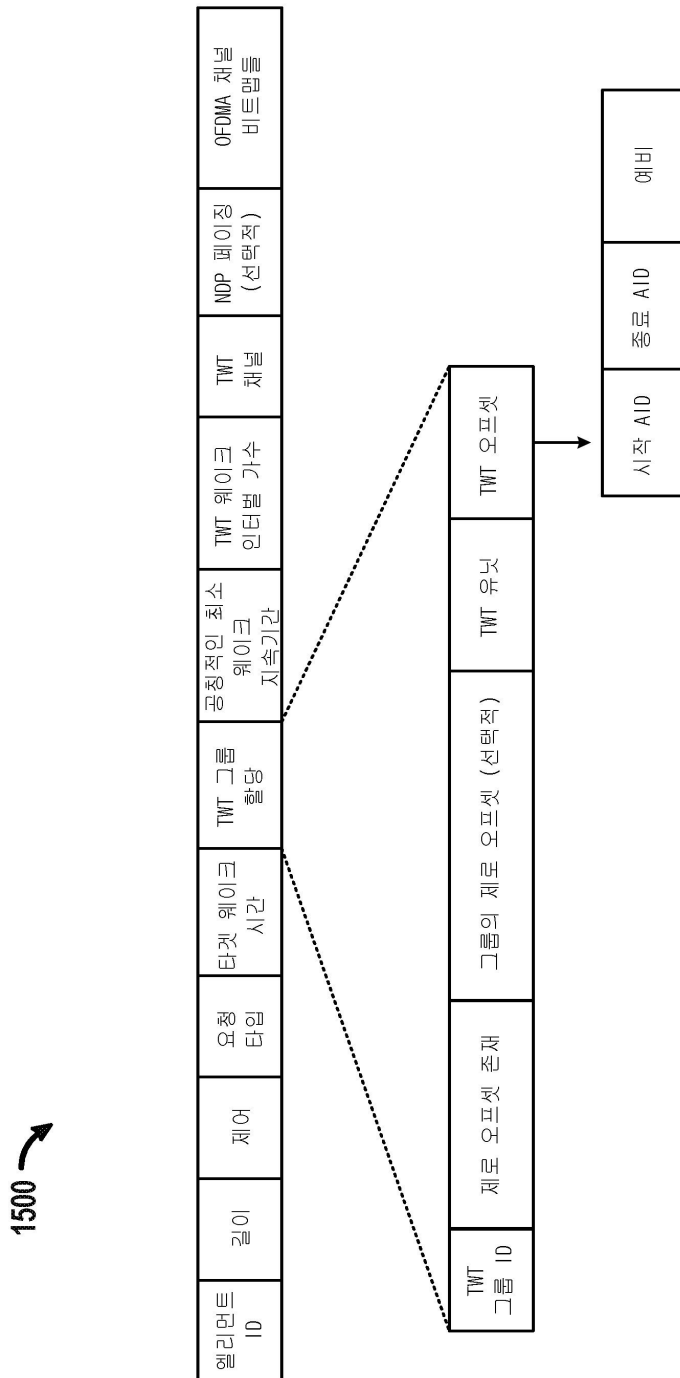
1200



도면14

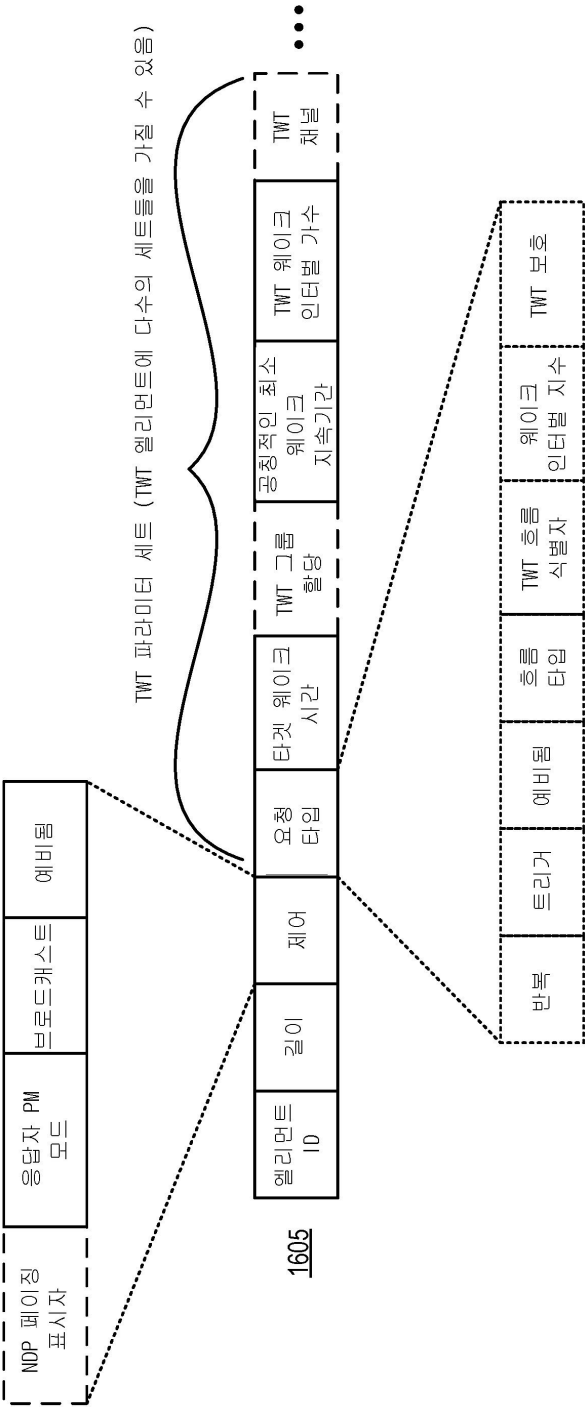


도면 15

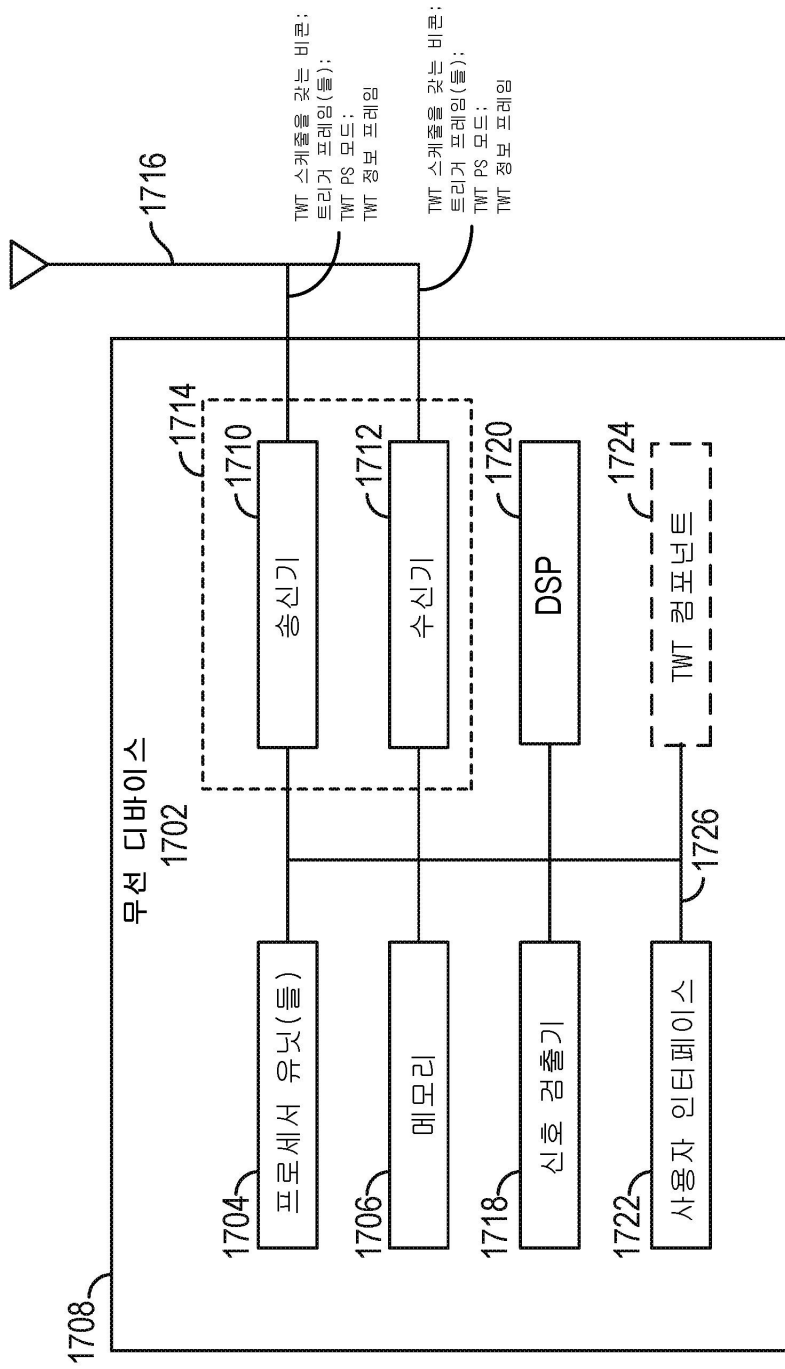


도면16

1600



도면17



도면18

