



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월20일
 (11) 등록번호 10-1799370
 (24) 등록일자 2017년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) *H04W 76/04* (2009.01)
 (52) CPC특허분류
H04W 52/0225 (2013.01)
H04W 52/0206 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-7022830
 (22) 출원일자(국제) 2014년01월31일
 심사청구일자 2016년07월14일
 (85) 번역문제출일자 2015년08월21일
 (65) 공개번호 10-2015-0113046
 (43) 공개일자 2015년10월07일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2014/014039
 (87) 국제공개번호 WO 2014/121016
 국제공개일자 2014년08월07일
 (30) 우선권주장
 61/759,350 2013년01월31일 미국(US)
 14/167,723 2014년01월29일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 Simone Merlin et al., Very Low Energy Paging
 , IEEE 802.11-12/1324r0, 2012.11.12.*
 Matthew Fischer, Target Wake Times, IEEE
 802.11-12/0823r0, 2012.07.12.*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
웰컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (72) 발명자
자파리안, 아민
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
멀린, 시몬
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 27 항

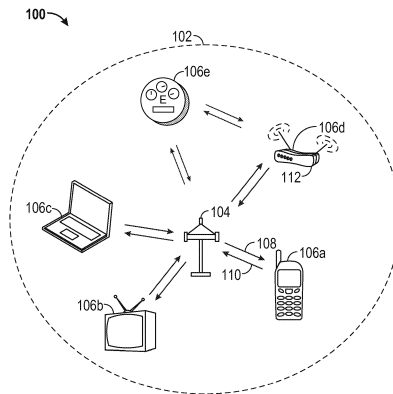
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 **WLAN에 대한 저전력 웨이크 업 신호 및 동작들을 위한 방법들 및 장치**

(57) 요약

무선 통신 방법들 및 장치들이 개시된다. 일 양상에서, 무선 통신 장치는, 장치가 웨이크 업할 시간 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신한 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 수신기는 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임을 수신하도록 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



추가로 구성된다. 상기 장치는, 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여, 동작을 실행하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다. 일 구현에서, 페이징 프레임들을 수신하는 것은 페이징 프레임의 어드레스와 장치의 어드레스를 비교하는 것을 포함한다. 동작은 전력 절약 폴 프레임 전송하는 것, 패킷 수신을 대기하는 것, 비콘 수신하는 것, 및 전달 트래픽 표시 메시지 비콘 수신하는 것 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 52/0216 (2013.01)

H04W 52/0229 (2013.01)

H04W 76/048 (2013.01)

Y02B 60/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 장치로서,

상기 장치가 웨이크 업(wake up)할 제 1 시간을 나타내는 타겟 웨이크 업 시간 정보 엘리먼트 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여 동작을 실행하게 하는 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하고, 상기 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임 수신하도록 구성된 수신기 - 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간은 상기 페이징 프레임이 수신될 수 있는 제 2 시간을 나타냄 - ; 및

상기 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여 상기 동작을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 페이징 프레임 수신하는 것은 상기 페이징 프레임의 어드레스와 상기 장치의 어드레스를 비교하는 것을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은, 상기 무선 통신 디바이스가 액세스 포인트인지 여부를 나타내는 값을 갖는 방향 필드를 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 타이밍 정보를 저장하도록 선택 가능하게 구성 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 널(null) 데이터 패킷을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 수신기는 제 3 시간에 상기 메시지를 무선으로 수신하도록 추가적으로 구성되고,

상기 제 3 시간은 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간과 상이한,

무선 통신 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 동작은,
 전력 절약 폴(poll) 프레임을 전송하는 것,
 패킷 수신을 대기하는 것,
 비콘(beacon)을 수신하는 것, 및
 전달 트래픽 표시 메시지 비콘을 수신하는 것 중 하나 이상을 포함하는,
 무선 통신 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
 상기 메시지는, 상기 장치가 어웨이크(awake)인 시간 기간을 표시하고,
 상기 페이징 프레임은, 상기 장치가 표시된 시간 기간에 상기 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 첫번째 프레임인,
 무선 통신 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
 상기 메시지는, 상기 장치가 어웨이크인 시간 기간을 표시하고,
 상기 장치는, 표시된 시간 기간에 상기 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임 이외의 어떤 프레임도 수신하지 않는,
 무선 통신 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
 상기 페이징 프레임을 수신한 후에, 슬립하게 되고, 상기 동작을 수행하기 위해 나중에 웨이크 업하도록 추가로 구성되는,
 무선 통신 장치.

청구항 11

무선 통신 방법으로서,
 장치가 웨이크 업할 제 1 시간을 나타내는 타겟 웨이크 업 시간 정보 엘리먼트 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 동작을 실행하게 하는 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하는 단계 - 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간은 상기 페이징 프레임이 수신될 수 있는 제 2 시간을 나타냄 - ;
 상기 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임을 수신하는 단계; 및
 상기 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 상기 동작을 실행하는 단계를 포함하는,
 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 페이징 프레임을 수신하는 단계는 상기 페이징 프레임의 어드레스와 상기 장치의 어드레스를 비교하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은, 상기 무선 통신 디바이스가 액세스 포인트인지 여부를 나타내는 값을 갖는 방향 필드를 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 타이밍 정보를 저장하도록 선택 가능하게 구성 가능한,

무선 통신 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 널 데이터 패킷을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 동작은,

전력 절약 폴 프레임을 전송하는 것,

패킷 수신을 대기하는 것,

비콘을 수신하는 것, 및

전달 트래픽 표시 메시지 비콘을 수신하는 것 중 하나 이상을 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 메시지는, 상기 장치가 어웨이크인 시간 기간을 표시하고,

상기 페이징 프레임은, 상기 장치가 표시된 시간 기간에 상기 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 첫번째 프레임인,

무선 통신 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 메시지는, 상기 장치가 어웨이크인 시간 기간을 표시하고,

상기 장치는, 표시된 시간 기간에 상기 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임 이외의 어떤 프레임도 수신하지 않는,

무선 통신 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 페이징 프레임을 수신한 후에, 슬립하게 되고, 상기 동작을 수행하기 위해 나중에 웨이크 업하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 메시지를 수신하는 단계는, 제 3 시간에 상기 메시지를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 3 시간은 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간과 상이한,

무선 통신 방법.

청구항 21

무선 통신 장치로서,

상기 장치가 웨이크 업할 제 1 시간을 나타내는 타겟 웨이크 업 시간 정보 엘리먼트 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 동작을 실행하게 하는 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하기 위한 수단 - 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간은 상기 페이징 프레임이 수신될 수 있는 제 2 시간을 나타냄 - ;

상기 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임을 수신하기 위한 수단; 및

상기 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 상기 동작을 실행하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 페이징 프레임을 수신하기 위한 수단은 상기 페이징 프레임의 어드레스와 상기 장치의 어드레스를 비교하도록 추가로 구성되는,

무선 통신 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은, 상기 무선 통신 디바이스가 액세스 포인트인지 여부를 나타내는 값을 갖는 방향 필드를 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 타이밍 정보를 저장하도록 선택 가능하게 구성 가능한,

무선 통신 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 페이징 프레임은 널 데이터 패킷을 포함하는,

무선 통신 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,
 상기 동작은,
 전력 절약 폴 프레임을 전송하는 것,
 패킷 수신을 대기하는 것,
 비콘을 수신하는 것, 및
 전달 트래픽 표시 메시지 비콘을 수신하는 것 중 하나 이상을 포함하는,
 무선 통신 장치.

청구항 27

제 21 항에 있어서,
 상기 메시지를 수신하기 위한 수단은, 제 3 시간에 상기 메시지를 수신하도록 추가적으로 구성되고,
 상기 제 3 시간은 상기 장치가 웨이크 업할 상기 제 1 시간과 상이한,
 무선 통신 장치.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] [1] 본 출원은 2013년 1월 31일에 출원된 "SYSTEMS AND METHODS FOR LOW POWER WAKE UP SIGNAL AND OPERATIONS FOR WLAN"이란 명칭의 미국 가출원 제 61/759,350 호를 우선권으로 주장한다. 그로인해 상기 출원의 전체 내용은 인용에 의해 통합된다.
- [0002] [2] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 무선 통신을 가능하게 하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 본 명세서의 특정 양상들은 WLAN에 대한 저전력 웨이크 업 신호들 및 동작들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] [3] 많은 전기통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은, 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하는데 이용된다. 네트워크들은 지리적 범위에 따라 분류될 수 있고, 지리적 범위는, 예를 들어, 대도시 영역, 로컬 영역 또는 개인 영역일 수 있다. 이러한 네트워크들은, 광역 네트워크(WAN), 대도시 영역 네트워크(MAN), 로컬 영역 네트워크(LAN) 또는 개인 영역 네트워크(PAN)로서 각각 지정될 수 있다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들을 상호접속하는데 이용되는 교환/라우팅 기술(예를 들어, 회선 교환 대 패킷 교환), 전송을 위해 이용되는 물리적 매체의 타입(예를 들어, 유선 대 무선), 및 이용되는 통신 프로토콜들의 세트(예를 들어, 인터넷 프로토콜 세트(suite), SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.
- [0004] [4] 무선 네트워크들은, 네트워크 엘리먼트들이 이동적이고 따라서 동적 접속 필요성들을 갖는 경우, 또는 네트워크 아키텍처가 고정식보다는 애드혹(ad hoc) 토폴로지로 형성되는 경우 종종 선호된다. 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.

[0005] [5] 무선 네트워크의 디바이스들은 서로 사이에 정보를 전송/수신할 수 있다. 정보는, 몇몇 양상들에서는 데이터 유닛들로 지칭될 수 있는 패킷들을 포함할 수 있다. 패킷들은, 네트워크를 통해 패킷을 라우팅하는 것, 패킷에서 데이터를 식별하는 것, 패킷을 프로세싱하는 것 등에서 보조하는 오버헤드 정보(예를 들어, 헤더 정보, 패킷 특성들 등)뿐만 아니라 데이터, 예를 들어, 패킷의 페이로드에서 반송(carried)될 수 있는 것과 같은 사용자 데이터, 멀티미디어 콘텐츠 등을 포함할 수 있다.

발명의 내용

[0006] [6] 본 발명의 방법들 및 장치 각각은 몇몇 양상들을 갖고, 이들 중 어떠한 것도 본 발명의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지는 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현된 바와 같은 본 발명의 범위를 제한함이 없이, 몇몇의 특징들이 이제 간략히 논의된다. 이 논의를 고려한 후, 그리고 특히 "상세한 설명"으로 명명된 섹션을 읽은 후, 본 발명의 특징들이 저전력 및 장거리 무선 통신들에 대해 서브-기가헤르츠 대역들에서 무선 통신을 제공하는 것을 포함하는 이점들을 제공하는 방법이 이해될 것이다.

[0007] [7] 본 개시의 일 양상은 무선 통신 장치를 제공한다. 상기 장치는 장치가 웨이크 업(wake up)할 시간 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신한 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하도록 구성된 수신기를 포함한다. 수신기는 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신하도록 추가로 구성된다. 상기 장치는, 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여, 동작을 실행하도록 구성된 프로세서를 더 포함한다.

[0008] [8] 본 개시의 다른 양상은 무선 통신 방법을 제공한다. 상기 방법은 장치가 웨이크 업할 시간 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신한 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법은, 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여, 동작을 실행하는 단계를 더 포함한다.

[0009] [9] 본 개시의 또 다른 양상은 무선 통신 장치를 제공한다. 상기 장치는 장치가 웨이크 업할 시간 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임 수신한 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령들을 포함하는 메시지를 무선으로 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 무선 통신 디바이스로부터 상기 페이징 프레임 수신하기 위한 수단을 더 포함한다. 상기 장치는, 페이징 프레임 수신하는 것에 응답하여, 동작을 실행하기 위한 수단을 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0010] [10] 도 1은 본 개시의 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.
- [11] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시적인 무선 디바이스의 기능적 블록도를 도시한다.
- [12] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 무선 통신들을 전송하기 위해 도 2의 무선 디바이스에서 사용될 수 있는 예시적인 컴포넌트들의 기능적 블록도를 도시한다.
- [13] 도 4는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 무선 통신들을 수신하기 위해 도 2의 무선 디바이스에서 사용될 수 있는 예시적인 컴포넌트들의 기능적 블록도를 도시한다.
- [14] 도 5a는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 예시적인 저전력 웨이크 업 신호를 도시한다.
- [15] 도 5b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 다른 예시적인 저전력 웨이크 업 신호를 도시한다.
- [16] 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 예시적인 신호 전송들을 도시한다.
- [17] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 추가적인 예시적인 신호 전송들을 도시한다.
- [18] 도 8은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 예시적인 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[19] 도 9는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 다른 예시적인 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[20] 도 10은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 다른 예시적인 무선 디바이스의 기능적 블록도이다.

[21] 도 11은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 다른 예시적인 무선 디바이스의 기능적 블록도이다.

[22] 도 12는 본 개시의 양상들에 따른, NDP(null data packet) 페이징 프레임 포맷의 일 예를 예시한다.

[23] 도 13a는 본 발명의 실시예에 따른 NDP 페이징 프레임 포맷의 다른 예를 도시한다.

[24] 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른 도 13a로부터의 APDI 필드의 예시적인 구조를 도시한다.

[25] 도 14a는 본 발명의 실시예에 따른, TWT NDP를 결정하는데 사용되는 예시적인 TWT 정보 엘리먼트의 구조를 도시한다.

[26] 도 14b는 본 발명의 실시예에 따른 도 14a로부터의 예시적인 TWT 그룹 할당 필드(1642)의 구조를 도시한다.

[27] 도 14c는 실시예에 따른 도 14a로부터의 예시적인 제어 필드(1622)의 구조를 도시한다.

[28] 도 14d는 본 발명의 실시예에 따른 도 14a로부터의 NDP 페이징(NP) 필드(1670)에 대한 예시적인 포맷을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] [29] 이하, 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들이 첨부한 도면들을 참조하여 더 충분히 설명된다. 그러나, 본 개시들의 개시는 다수의 다른 형태들로 구현될 수 있고, 본 개시 전체에 제시되는 임의의 특정한 구조 또는 기능에 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이 양상들은, 본 개시가 철저하고 완전해 지도록 제공되고, 본 개시의 범위를 당업자들에게 완전하게 전달할 것이다. 본 명세서의 개시들에 기초하여, 당업자는, 본 개시의 범위가 본 발명의 임의의 다른 양상과 결합되어 구현되든 또는 독립적으로 구현되든, 본 명세서에 개시된 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 제시된 양상들 중 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있고, 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 발명의 범위는, 본 명세서에 제시된 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 임의의 양상은 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0012] [30] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변화들 및 치환들은 본 개시의 범위 내에 속한다. 선호되는 양상들의 몇몇 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정한 이점들, 이용들 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양상들은, 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 전송 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되고, 이들 중 일부는, 선호되는 양상들의 하기 설명 및 도면들에서 예시의 방식으로 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한적이기보다는 본 개시의 단지 예시이고, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 이들의 균등물들에 의해 정의된다.

[0013] [31] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 무선 로컬 영역 네트워크들(WLAN들)을 포함할 수 있다. WLAN은, 광범위하게 이용된 네트워킹 프로토콜들을 이용하여, 인근의 디바이스들을 함께 상호접속시키는데 이용될 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 양상들은, W-iFi, 또는 더 일반적으로는, 무선 프로토콜들의 IEEE 802.11 패밀리의 임의의 멤버와 같은 임의의 통신 표준에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명되는 다양한 양상들은, 1GHz 미만(sub-1GHz) 대역들을 이용할 수 있는 IEEE 802.11ah 프로토콜의 일부로서 이용되거나 이와 상호동작할 수 있다. 그러나, 본 명세서에 설명된 실시예들에 의해 매우 다양한 다른 대역들 및 무선 프로토콜들이 고려된다는 것이 인지되어야 한다.

[0014] [32] 몇몇 양상들에서, 서브-기가헤르츠(sub-gigahertz)의 대역의 무선 신호들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM), 다이렉트-시퀀스 확산 스펙트럼(DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합, 또는 다른 방식들을 이용하여, 802.11 프로토콜에 따라 전송될 수 있다. 본 명세서에 설명된 구현들은 센서들, 계량(metering) 및 스마트 그리드 네트워크들에 이용될 수 있다. 이롭게도, 특정 실시예들의 양상들은, 다른 무선 프로토콜들을 구현

하는 디바이스들보다 더 적은 전력을 소모할 수 있고, 그리고/또는 예를 들어, 약 1 킬로미터 또는 그 초과와 비교적 긴 범위에 걸쳐 무선 신호들을 전송하는데 이용될 수 있는 무선 디바이스들을 포함할 수 있다. 이들 디바이스들은 에너지 저장 디바이스들에 의해 제공되는 전력으로 동작하도록 구성될 수 있고, 긴 시간 기간들(예를 들면, 수개월 또는 수년) 동안에 에너지 저장 디바이스를 대체하지 않고서 동작하도록 구성될 수 있다.

[0015] [33] 본 명세서에 설명된 디바이스들 중 특정 디바이스는 추가로 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술을 구현할 수 있다. MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수(M_T 개)의 전송 안테나들 및 다수(M_R 개)의 수신 안테나들을 이용한다. M_T 개의 전송 안테나들 및 M_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 공간 채널들 또는 스트림들로도 또한 지칭되는 M_S 개의 독립 채널들로 분해될 수 있으며, 여기서 $M_S \leq \min\{M_T, M_R\}$ 이다. M_S 개의 독립 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가 차원들이 이용된다면, MIMO 시스템은 개선된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰도)을 제공할 수 있다.

[0016] [34] 몇몇 구현들에서, WLAN은, 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예를 들어, 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 기능하고, STA는 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩탑 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 모바일 폰 등일 수 있다. 일례에서, STA는, 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 접속을 획득하기 위해, Wi-Fi(예를 들어, IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 몇몇 구현들에서, STA는 또한 AP로서 이용될 수 있다.

[0017] [35] 액세스 포인트("AP")는 또한 NodeB, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), eNodeB, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능부("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다.

[0018] [36] 스테이션 "STA"는 또한 액세스 단말("AT"), 가입자국, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나 또는 이들로 공지될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스 또는 무선 모뎀에 접속되는 몇몇 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 교시된 하나 이상의 양상들은 폰(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 개인 휴대 정보 단말), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 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.

[0019] [37] 본 명세서에 설명된 디바이스들은, STA로서 이용되든 또는 AP로서 이용되든 또는 다른 디바이스로서 이용되든, 스마트 계량을 위해 또는 스마트 그리드 네트워크에서 이용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나 홈 오토메이션(home automation)에서 이용될 수 있다. 디바이스들은 그 대신 또는 추가적으로, 예를 들어, 개인 건강관리를 위한 건강관리 상황에서 이용될 수 있다. 디바이스들은 또한, 확장된 범위의 인터넷 접속을 가능하게 하기 위해(예를 들어, 핫스팟들로 이용하기 위해) 또는 머신-투-머신 통신들을 구현하기 위해, 감시를 위해 이용될 수 있다.

[0020] [38] 도 1은 본 개시의 양상들이 사용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대 802.11 표준에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 AP(104)를 포함할 수 있고, AP(104)는 STA들(106a, 106b, 106c, 106d 및 106e)(총괄적으로 STA들(106))과 통신한다.

[0021] [39] STA(106e)는 AP(104)와 통신하는데 어려움을 겪을 수 있거나, 범위 외부에 있고, AP(104)와 통신 불가능할 수 있다. 이로써, 다른 STA(106d)는, STA(106e)와 AP(104) 사이의 통신들을 중계하는 중계기(112)로서 구성될 수 있다.

[0022] [40] 무선 통신 시스템(100)에서 AP(104)와 STA들(106) 사이의 전송들을 위해 다양한 프로세스들 및 방법들이 사용될 수 있다. 예컨대, OFDM/OFDMA 기술들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이 경우에, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, CDMA 기술들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 신호들이 전송 및 수신될 수 있다. 이 경우에, 무선 통신 시스템

(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.

- [0023] [41] AP(104)로부터 STA들(106) 중 하나 이상으로의 전송을 용이하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들(106) 중 하나 이상으로부터 AP(104)로의 전송을 용이하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)(110)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다.
- [0024] [42] AP(104)는 기지국으로 동작하고 기본 서비스 영역(BSA)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)와 연관되고 통신을 위해 AP(104)를 이용하는 STA들(106)과 함께 AP(104)는 기본 서비스 세트(BSS)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 중앙 AP(104)를 갖지 않을 수 있지만, 오히려 STA들(106) 사이에서 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있음을 주목해야 한다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들(106) 중 하나 이상에 의해 수행될 수 있다.
- [0025] [43] 도 2는, 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 무선 디바이스(202)는, 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 예를 들어, 무선 디바이스(202)는 도 1의 STA들(106) 중 하나 또는 AP(104)를 포함할 수 있다.
- [0026] [44] 무선 디바이스(202)는, 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 또한 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로 지칭될 수 있다. 판독 전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 둘 모두를 포함할 수 있는 메모리(206)는 프로세서(204)에 명령들 및 데이터를 제공한다. 메모리(206)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 통상적으로, 메모리(206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 및 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(206) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0027] [45] 무선 디바이스(202)가 전송 노드로서 구현되거나 이용되는 경우, 프로세서(204)는, 복수의 매체 액세스 제어(MAC) 헤더 타입들 중 하나를 선택하고, 그 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는, MAC 헤더 및 페이로드를 포함하는 패킷을 생성하고, 아래에서 더 상세히 논의되는 바와 같이, 어느 타입의 MAC 헤더를 이용할지를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0028] [46] 무선 디바이스(202)가 수신 노드로서 구현되거나 이용되는 경우, 프로세서(204)는, 복수의 상이한 MAC 헤더 타입들의 패킷들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)는, 패킷에서 이용된 MAC 헤더의 타입을 결정하고, 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 그에 따라 MAC 헤더의 필드들 및/또는 패킷을 프로세싱하도록 구성될 수 있다.
- [0029] [47] 프로세서(204)는, 하나 이상의 하드웨어 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템의 컴포넌트이거나 이를 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서들은, 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA들), 프로그래머블 로직 디바이스들(PLD들), 제어기들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0030] [48] 프로세싱 시스템은 또한, 소프트웨어를 저장하기 위한 머신 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든 또는 이와 달리 지칭되든, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 명령들은 코드를 (예를 들어, 소스 코드 포맷, 2진 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적절한 포맷으로) 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.
- [0031] [49] 또한, 무선 디바이스(202)는 하우징(208)을 포함할 수 있고, 하우징(208)은 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이에서 데이터의 전송 및 수신을 허용하기 위해 전송기(210) 및/또는 수신기(212)를 포함할 수 있다. 전송기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(214)로 결합될 수 있다. 안테나(216)가 하우징(208)에 부착될 수 있고, 트랜시버(214)에 전기 커플링될 수 있다. 또한, 무선 디바이스(202)는 (도시되지 않은) 다수의 전송기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.
- [0032] [50] 전송기(210)는 상이한 MAC 헤더 타입들을 갖는 패킷들을 무선으로 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 전송기(210)는, 앞서 논의된 바와 같이, 프로세서(204)에 의해 생성된 상이한 타입들의 헤더들을 갖는 패

킷들을 전송하도록 구성될 수 있다.

- [0033] [51] 수신기(212)는 상이한 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷들을 무선으로 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 수신기(212)는, 아래에 더 상세히 논의되는 바와 같이, 사용된 MAC 헤더의 타입을 검출하고 이에 따라 패킷을 프로세싱하도록 구성된다.
- [0034] [52] 무선 디바이스(202)는 또한, 트랜시버(214)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 이용될 수 있는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(218)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한 프로세싱 신호들에 이용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 전송을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 데이터 유닛은 물리 계층 데이터 유닛(PPDU)을 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷으로 지칭된다.
- [0035] [53] 무선 디바이스(202)는, 제 2 의 저전력 수신기(228)를 포함하는 웨이크-업 회로(230)를 더 포함할 수 있다. 일 양상에서, 저전력 수신기(228)는, 동작 동안 수신기(214)에 의해 보통 소모되는 전력보다 더 낮은 전력을 소모하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 트랜시버(214)와 비교하면, 저전력 수신기(228)는 동작할 때 대략 10x, 20x, 50x 또는 100x(또는 그 초과) 더 적은 전력을 소모하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, OFDM 및 다른 비교 가능한 기술들에 기초하여 신호들을 전송 및 수신하도록 구성될 수 있는 트랜시버(214)와 비교하면, 저전력 수신기(228)는 온-오프 키잉 또는 FSK(frequency-shift keying)와 같은 변조/복조 기술들을 이용하여 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 저전력 수신기(228)를 갖는 무선 디바이스(202)인 STA(106)는 본원에서 저전력 수신기 STA(106e)로 지칭될 수 있다. 저전력 수신기(228)를 포함하지 않을 수 있거나 또는 트랜시버(214)가 활성화되는 모드에서 동작하고 있을 수 있는 다른 STA들은 본원에서 STA(106)로 지칭될 수 있다.
- [0036] [54] 무선 디바이스(202)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크론폰, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는, 정보를 무선 디바이스(202)의 사용자에게 전달하거나 그리고/또는 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0037] [55] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(226)은, 예컨대 데이터 버스뿐만 아니라 데이터 버스에 부가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당기술분야의 당업자들은, 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 몇몇의 다른 메커니즘을 이용하여 함께 커플링될 수 있거나 또는 입력들을 서로 수용 또는 제공할 수 있음을 인식할 것이다.
- [0038] [56] 다수의 별개의 컴포넌트들이 도 2에서 예시되지만, 컴포넌트들 중 하나 이상이 결합될 수 있거나 또는 공동으로 구현될 수 있다. 예컨대, 프로세서(204)는 프로세서(204)에 대하여 위에서 설명된 기능성을 구현할 뿐만 아니라, 신호 검출기(218) 및/또는 DSP(220)에 대해 위에서 설명된 기능성을 구현하는데에도 사용될 수 있다. 추가로, 도 2에서 예시된 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수 있다. 게다가, 프로세서(204)는 아래에 설명되는 컴포넌트들, 모듈들, 회로들 등 중 임의의 것을 구현하는데 사용될 수 있거나, 이들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0039] [57] 참조의 편의를 위해, 무선 디바이스(202)가 전송 노드로서 구성될 때, 무선 디바이스(202)는 이후에 무선 디바이스(202t)로 지칭된다. 마찬가지로, 무선 디바이스(202)가 수신 노드로 구성될 때, 무선 디바이스(202)는 이후에 무선 디바이스(202r)로 지칭된다. 무선 통신 시스템(100) 내의 디바이스는 전송 노드의 기능만, 수신 노드의 기능만 또는 전송 노드 및 수신 노드 둘 모두의 기능을 구현할 수 있다.
- [0040] [58] 앞서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104), STA(106) 또는 저전력 수신기 STA(106e)를 포함할 수 있다. 도 3은 무선 통신들을 전송하기 위해 무선 디바이스(202t)에서 사용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 도 3에 예시된 컴포넌트들은, 예를 들어, OFDM 통신들을 전송하는데 이용될 수 있다.
- [0041] [59] 도 3의 무선 디바이스(202t)는, 전송을 위해 비트들을 변조하도록 구성되는 변조기(302)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 변조기(302)는, 예를 들어, 비트들을 성상도(constellation)에 따라 복수의 심볼들에 맵핑함으로써, 프로세서(204)(도 2) 또는 사용자 인터페이스(222)(도 2)로부터 수신된 비트들로부터 복수의 심볼들을 결정할 수 있다. 비트들은 사용자 데이터 또는 제어 정보에 대응할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 비트들은 코드워드들로 수신된다. 일 양상에서, 변조기(302)는 QAM(quadrature amplitude modulation) 변조기, 예를 들어, 16-QAM 변조기 또는 64-QAM 변조기를 포함한다. 다른 양상들에서, 변조기(302)는 2진 위상 시프트 키잉(BPSK) 변조기 또는 직교 위상 시프트 키잉(QPSK) 변조기를 포함한다.

- [0042] [60] 무선 디바이스(202t)는, 변조기(302)로부터의 심볼들 또는 이와 달리 변조된 비트들을 시간 도메인으로 변환하도록 구성되는 변환 모듈(304)을 더 포함할 수 있다. 도 3에서, 변환 모듈(304)은, 역고속 푸리에 변환(IFFT) 모듈에 의해 구현되는 것으로 도시되어 있다. 몇몇 구현들에서, 상이한 크기들의 데이터 유닛들을 변환하는 다수의 변환 모듈들(미도시)이 존재할 수 있다. 일부 구현들에서, 변환 모듈(304) 자체는 상이한 크기들의 데이터 유닛들을 변환하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 변환 모듈(304)은 복수의 모드들로 구성될 수 있고, 각각의 모드에서 심볼들을 변환하기 위해 상이한 수의 포인트들을 사용할 수 있다. 예를 들면, IFFT는, 32 개의 톤들(즉, 서브캐리어들)을 통해 전송되는 심볼들을 시간 도메인으로 변환하기 위해 32 개의 포인트들이 사용되는 모드, 및 64 개의 톤들을 통해 전송되는 심볼들을 시간 도메인으로 변환하기 위해 64 개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있다. 변환 모듈(304)에 의해 사용되는 포인트들의 수는 변환 모듈(304)의 크기로 지칭될 수 있다. 변환 모듈(304)이, 128 개의 포인트들, 256 개의 포인트들, 512 개의 포인트들 및 1024 개의 포인트들 등이 사용되는 부가적인 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다는 것이 인지되어야 한다.
- [0043] [61] 도 3에서, 변조기(302) 및 변환 모듈(304)은 DSP(320)에서 구현되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 몇몇 양상들에서, 변조기(302) 및 변환 모듈(304) 중 하나 또는 둘 모두는 프로세서(204)에서 또는 무선 디바이스(202t)(예를 들면, 도 2를 참조한 앞선 설명을 참조)의 다른 엘리먼트에서 구현된다.
- [0044] [62] 앞서 논의된 바와 같이, DSP(320)는 전송을 위해 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 변조기(302) 및 변환 모듈(304)은, 복수의 데이터 심볼들 및 제어 정보를 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0045] [63] 도 3의 설명으로 되돌아가서, 무선 디바이스(202)는, 변환 모듈의 출력을 아날로그 신호로 변환하도록 구성되는 디지털-아날로그 변환기(306)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 변환 모듈(306)의 시간-도메인 출력은 디지털-아날로그 변환기(306)에 의해 기저대역 OFDM 신호로 변환될 수 있다. 디지털-아날로그 변환기(306)는 프로세서(204)에서, 또는 도 2의 무선 디바이스(202)의 다른 엘리먼트에서 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 디지털-아날로그 변환기(306)는 트랜시버(214)(도 2)에서 또는 데이터 전송 프로세서에서 구현된다.
- [0046] [64] 아날로그 신호는 전송기(310)에 의해 무선으로 전송될 수 있다. 아날로그 신호는, 예를 들어, 필터링됨으로써 또는 중간 또는 캐리어 주파수로 상향변환됨으로써, 전송기(310)에 의해 전송되기 전에 추가로 프로세싱될 수 있다. 도 3에 예시된 양상에서, 전송기(310)는 전송 증폭기(308)를 포함한다. 전송되기 전에, 아날로그 신호는 전송 증폭기(308)에 의해 증폭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 증폭기(308)는 저잡음 증폭기(LNA)를 포함한다.
- [0047] [65] 전송기(310)는 아날로그 신호에 기초하여 무선 신호에서 하나 이상의 패킷들 또는 데이터 유닛들을 전송하도록 구성된다. 데이터 유닛들은, 앞서 논의된 바와 같이, 예를 들어, 변조기(302) 및 변환 모듈(304)을 이용하여, 프로세서(204)(도 2) 및/또는 DSP(320)를 이용하여 생성될 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 생성 및 전송될 수 있는 데이터 유닛들은 아래에 추가로 상세히 설명된다.
- [0048] [66] 도 4는, 무선 통신들을 수신하기 위해, 도 2의 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 도 4에 도시된 컴포넌트들은, 예를 들어, OFDM 통신들을 수신하기 위해 이용될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 도 4에 도시된 컴포넌트들은 1 MHz와 동일하거나 1 MHz 미만의 대역폭을 통해 데이터 유닛들을 수신하는데 사용된다. 예를 들어, 도 4에 도시된 컴포넌트들은, 도 3에 대해 앞서 논의된 컴포넌트들에 의해 전송된 데이터 유닛들을 수신하기 위해 이용될 수 있다.
- [0049] [67] 무선 디바이스(202r)의 수신기(412)는 무선 신호의 하나 이상의 패킷들, 프레임들 또는 데이터 유닛들을 수신하도록 구성된다. 데이터 유닛들은 아래에 논의된 바와 같이 수신 및 디코딩 또는 그렇지 않다면 프로세싱될 수 있다.
- [0050] [68] 도 4에 예시된 양상에서, 수신기(412)는 수신 증폭기(401)를 포함한다. 수신 증폭기(401)는 수신기(412)에 의해 수신된 무선 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 수신기(412)는 자동 이득 제어(AGC) 절차를 이용하여 수신 증폭기(401)의 이득을 조정하도록 구성된다. 몇몇 양상들에서, 자동 이득 제어는, 예를 들어, 이득을 조정하기 위해, 수신된 샷(short) 트레이닝 필드(STF)와 같은 하나 이상의 수신된 트레이닝 필드들의 정보를 이용한다. 이 분야의 당업자들은 AGC를 수행하기 위한 방법들을 이해할 것이다. 몇몇 양상들에서, 증폭기(401)는 LNA를 포함한다.
- [0051] [69] 무선 디바이스(202r)는, 수신기(412)로부터의 증폭된 무선 신호를 이들의 디지털 표현으로 변환하도록 구성되는 아날로그-디지털 변환기(410)를 포함할 수 있다. 증폭되는 것에 추가하여, 무선 신호는, 예를 들어, 필

터링됨으로써 또는 중간 또는 기저대역 주파수로 하향변환됨으로써, 디지털-아날로그 변환기(410)에 의해 변환되기 전에 프로세싱될 수 있다. 아날로그-디지털 변환기(410)는 프로세서(204)(도 2)에서 또는 무선 디바이스(202r)의 다른 엘리먼트에서 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 아날로그-디지털 변환기(410)는 트랜시버(214)(도 2)에서 또는 데이터 수신 프로세서에서 구현된다.

[0052] [70] 무선 디바이스(202r)는, 무선 신호의 표현을 주파수 스펙트럼으로 변환하도록 구성되는 변환 모듈(404)을 더 포함할 수 있다. 도 4에서, 변환 모듈(404)은 고속 푸리에 변환(FFT) 모듈에 의해 구현되는 것으로 도시되어 있다. 몇몇 양상들에서, 일부 양상들에서, 변환 모듈은, 자신이 이용하는 각각의 포인트에 대한 심볼을 식별할 수 있다. 도 3을 참조하여 앞서 설명된 바와 같이, 변환 모듈(404)은 복수의 모드들로 구성될 수 있고, 각각의 모드에서 신호를 변환하기 위해 상이한 수의 포인트들을 사용할 수 있다. 예를 들면, 변환 모듈(404)은, 32 개의 톤들을 통해 수신된 신호를 주파수 스펙트럼으로 변환하기 위해 32 개의 포인트들이 사용되는 모드, 및 64 개의 톤들을 통해 수신된 신호를 주파수 스펙트럼으로 변환하기 위해 64 개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있다. 변환 모듈(404)에 의해 사용되는 포인트들의 수는 변환 모듈(404)의 크기로 지칭될 수 있다. 일부 양상들에서, 변환 모듈(404)은 자신이 사용한 각각의 포인트에 대한 심볼을 식별할 수 있다. 변환 모듈(404)이, 128 개의 포인트들, 256 개의 포인트들, 512 개의 포인트들 및 1024 개의 포인트들 등이 사용되는 부가적인 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다는 것이 인지되어야 한다.

[0053] [71] 무선 디바이스(202r)는, 데이터 유닛이 수신되는 채널의 추정을 형성하고, 채널 추정에 기초하여 채널의 특정한 효과들을 제거하도록 구성되는 채널 추정기 및 등화기(405)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 채널 추정기(405)는, 채널의 함수를 근사화하도록 구성될 수 있고, 채널 등화기는, 주파수 스펙트럼에서 그 함수의 역 함수를 데이터에 적용하도록 구성될 수 있다.

[0054] [72] 무선 디바이스(202r)는, 등화된 데이터를 복조하도록 구성되는 복조기(406)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 복조기(406)는, 예를 들어, 성상도에서 심볼로의 비트들의 맵핑을 반전시킴으로써, 변환 모듈(404) 및 채널 추정기 및 등화기(405)에 의해 출력된 심볼들로부터 복수의 비트들을 결정할 수 있다. 비트들은 프로세서(204)(도 2)에 의해 프로세싱 또는 평가될 수 있거나, 사용자 인터페이스(222)(도 2)에 정보를 디스플레이 또는 그렇지 않으면 출력하는데 이용될 수 있다. 이러한 방식으로, 데이터 및/또는 정보는 디코딩될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 비트들은 코드워드들에 대응한다. 일 양상에서, 복조기(406)는, 16-QAM(quadrature amplitude modulation) 복조기 또는 64-QAM 복조기와 같은 QAM 복조기를 포함한다. 다른 양상들에서, 복조기(406)는 2진 위상 시프트 키잉(BPSK) 복조기 또는 직교 위상 시프트 키잉(QPSK) 복조기를 포함한다.

[0055] [73] 도 4에서, 변환 모듈(404), 채널 추정기 및 등화기(405) 및 복조기(406)는 DSP(420)에서 구현되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 몇몇 양상들에서, 변환 모듈(404), 채널 추정기 및 등화기(405) 및 복조기(406) 중 하나 이상은 프로세서(204)(도 2)에서 또는 무선 디바이스(202)(도 2)의 다른 엘리먼트에서 구현된다.

[0056] [74] 앞서 논의된 바와 같이, 수신기(212)에서 수신된 무선 신호는 하나 이상의 데이터 유닛들을 포함한다. 앞서 설명된 기능들 또는 컴포넌트들을 이용하면, 데이터 유닛들 또는 그 안의 데이터 심볼들은 디코딩되거나 평가되거나, 또는 그렇지 않으면 평가되거나 프로세싱될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(204)(도 2) 및/또는 DSP(420)는 변환 모듈(404), 채널 추정기 및 등화기(405) 및 복조기(406)를 이용하여 데이터 유닛들의 데이터 심볼들을 디코딩하는데 이용될 수 있다.

[0057] [75] AP(104) 및 STA(106)에 의해 교환되는 데이터 유닛들은, 앞서 논의된 바와 같이, 제어 정보 또는 데이터를 포함할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 이 데이터 유닛들은 물리 계층 프로토콜 데이터 유닛들(PPDU들)로 지칭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷 또는 물리 계층 패킷으로 지칭될 수 있다. 각각의 PPDU는 프리앰블 및 페이로드를 포함할 수 있다. 프리앰블은 트레이닝 필드들 및 SIG 필드를 포함할 수 있다. 페이로드는, 예를 들어, 매체 액세스 제어(MAC) 헤더 또는 다른 계층들에 대한 데이터 및/또는 사용자 데이터를 포함할 수 있다. 페이로드는 하나 이상의 데이터 심볼들을 이용하여 전송될 수 있다. 본 명세서의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은, 피크-투-전력 비율이 최소화된 트레이닝 필드들을 갖는 데이터 유닛들을 사용할 수 있다.

[0058] [76] 도 3에 도시된 무선 디바이스(202t)는 안테나를 통해 전송될 단일 전송 체인의 예를 도시한다. 도 4에 도시된 무선 디바이스(202r)는 안테나를 통해 수신될 단일 수신 체인의 예를 도시한다. 일부 구현들에서, 무선 디바이스(202t 또는 202r)는, 데이터를 동시에 전송하기 위해 다수의 안테나들을 사용하여 MIMO 시스템의 부분을 구현할 수 있다.

[0059] [77] 따라서, 특정 구현들은 상이한 주파수 범위들에서 다양한 상이한 대역폭들을 사용하여 무선 신호들을 전송

하는 것에 관한 것이다. 예를 들면, 하나의 예시적인 구현에서, 심볼은 1 MHz의 대역폭을 사용하여 전송 또는 수신되도록 구성될 수 있다. 도 2의 무선 디바이스(202)는 몇몇의 모드들 중 하나에서 동작하도록 구성될 수 있다. 하나의 모드에서, OFDM 심볼들과 같은 심볼들은 1 MHz의 대역폭을 사용하여 전송 또는 수신될 수 있다. 다른 모드에서, 심볼들은 2 MHz의 대역폭을 사용하여 전송 또는 수신될 수 있다. 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz 등의 대역폭을 사용하여 심볼들을 전송 또는 수신하기 위한 추가적인 모드들이 또한 제공될 수 있다. 대역폭은 또한 채널 폭으로 지칭될 수 있다. 게다가, 예를 들면, 2.4 GHz 대역 또는 5 GHz 대역에서 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz 등의 대역폭을 사용하는 것과 같은 추가적인 모드들 또는 구성이 가능하다.

[0060] [78] STA(106)에서, 전력 소비의 중요한 소스는 수신 모드에서, 패킷 수신 동안에 및 특히 수신기가 패킷을 얻고 패킷을 수신하기 위해 대기하는 시간 동안에 STA(106)에 의해 소비되는 긴 시간으로 인한 것일 수 있다. 배터리 동작 STA들에서, 전송 전력은 수신 전력에 비교할 만할 수 있지만, 수신 시간은 전송 시간보다 훨씬 더 길 수 있다. 특히, 배터리를 사용하여 동작할 때, 전력 소비를 감소시키기 위해 STA들의 어웨어크 시간을 감소시키는 것이 바람직하다. STA(106)의 어웨어크 시간을 감소시키는 하나의 방법은, 특정 짧은 시간 간격들을 제외하고, 시간 간격의 대부분 동안에 STA 수신기(212)를 턴 오프하는 것이다. 이러한 경우에, 전송기(210) 및 수신기(212)는, 전송기(210) 및 수신기(212)의 온/오프 사이클이 조정되도록 제어될 수 있다. 일부 경우들에서, 이것은 유연하거나 효율적이지 않을 수 있다. 예를 들면, 통상적인 애플리케이션들에서, 트래픽 패턴은 예측 가능하지 않을 수 있다. 또한, 합의된 어웨어크 시간이 트래픽 패턴과 매칭하지 않을 수 있어서, 일부 어웨어크 시간들이 쓸모 없을 수 있다. 또한, 트래픽은 STA(106)가 오프인 시간들에서 올 수 있고, STA(106)가 웨이크 업할 때까지 패킷을 전달할 방법이 없을 수 있다.

[0061] [79] 실시예에서, 앞서 설명된 저전력 수신기(228)가 저전력 수신기 STA(106e)에 제공될 수 있다. 일 양상에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 AP(104)와 통신할 수 있다. 이러한 경우에, 미래의 통신 파라미터들 및 활동들을 결정하기 위한 특정 정보가 저전력 수신기 STA(106e)와 AP(104) 사이에서 교환되는 연관(예를 들면, 등록) 절차가 존재할 수 있다. 다른 양상에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 서로 연관되지 않은 다른 STA들 사이에서 통신할 수 있다.

[0062] [80] 일 양상에서, 저전력 수신기(228)는, 저전력 수신기 STA(106e)가 동작 중인 동안에 실질적으로 무기한으로 온 상태에 있을 수 있다. 다른 양상에서, 저전력 "웨이크 업" 수신기(228)는, 에너지 소비를 추가로 감소시키기 위해, 정해진 스케줄에 의해 정의된 온/오프 듀티 사이클에 따라 동작할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(204) 또는 제어기(미도시)는 스케줄을 조절할 수 있다. 또한, 그렇지 않다면 프로세서(204)는, 저전력 수신기(228)가 상이한 듀레이션들 및 시간 기간들(예를 들면, 어웨어크 기간들, 예를 들면, 다른 슬립 기간들과 비교될 때 영업(business) 시간들 동안에) 동안에 웨이크 업 신호를 리스닝하는 때를 제어하도록 구성될 수 있다.

[0063] [81] 실시예에 따라, 슬립을 최소화하기 위해, 트랜시버(214), 아날로그 및 디지털은 오프(예를 들면, 파워 다운)이도록 구성될 수 있다. 단독으로 전력 공급되는 회로는 RF 웨이크 업 회로(230)이다. RF 웨이크 업 회로(230)의 저전력 수신기(228)는 특정 RF 신호 구조를 리스닝할 수 있다. 검출될 때, RF 웨이크 업 회로(230)는 트랜시버(214)를 턴 온 또는 그렇지 않다면 활성화한다. 일부 경우들에서, 트랜시버(214) 및 모뎀은 (트랜시버(214)가 전력 공급되는 상태에 있다고 가정하면) 웨이크 업하는데 ~100-200 μ s가 걸릴 수 있다. 웨이크 업 시간은 PLL 수렴 시간, 교정 계수들의 로딩 및 다른 레지스터 로딩의 함수일 수 있다. 일부 경우들에서, 웨이크 업 시간은, 트랜시버(214)가 물론 완전히 파워 오프된 경우에 ~ 2 ms만큼 클 수 있다. 따라서, 일 양상에서, 웨이크 업 패킷은 트랜시버(214)가 웨이크 업하고 데이터를 수신하기 시작하고 특수 RF 신호 구조를 포함하기 위한 시간 기간 동안에 무선 매체를 예비할 수 있다.

[0064] [82] 일부 실시예들에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 다른 STA들과 연관되지 않을 수 있다. 예를 들면, 저전력 수신기 STA(106e) 및 다른 STA들은 AP와 연관되지 않을 수 있고, 그들 서로와의 상호 작용은 이벤트들 및 일시적인 근접도(예를 들면, 비동기 동작)에 기초한다. 예를 들면, 빌딩 내에서, 배터리 동작 소형 센서가 각각의 룸에 배치된다. 각각의 센서는 저전력 수신기 STA(106e)로서 구성될 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, STA(106e)의 트랜시버(214)는 전력을 절약하기 위해 보통 오프이다. 일 예에서, STA(106)로서 구성된 스마트폰은 빌딩으로 유도되고, 예를 들면, 자신의 위치를 발견하거나 커맨드를 발행하기 위해 센서 STA(106e)와 상호 작용하기를 원한다. 스마트폰 STA(106)은 저전력 웨이크 업 신호를 발행한다. 이웃 센서 STA들(106e)은 웨이크 업 회로(230)를 사용하여 저전력 웨이크 업 신호를 검출하고, 트랜시버(214)(라디오)를 활성화 또는 턴 온하도록 구성될 수 있다. 센서 STA(106e)는 선조치로 위치를 나타내는 패킷을 전송하거나, 센서 STA(106e)는 어떠

한 동작을 취할지를 결정하기 위해 스마트폰 STA(106)로부터의 패킷의 수신을 대기한다.

- [0065] [83] 웨이크 업 회로(230)는 몇몇의 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 제 1 모드에서, 저전력 수신기(228)는 항상 온이고, 웨이크 업 패킷을 수신하려고 대기한다. 이것은 가장 빠른 응답을 보장하지만, 더 높은 전력 소비를 초래할 수 있다. 다른 모드에서, 저전력 웨이크 업 수신기(228)는 항상 온이 아니며, 웨이크 업 듀티 사이클에 따라 동작할 수 있다. 웨이크 업 듀티 사이클은 허용 가능한 상호 작용 지연으로 적용될 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, 웨이크 업 신호는 온 상태의 수신기를 찾기 위해 여러번 전송될 수 있다.
- [0066] [84] 다른 실시예들에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 AP(104)와 연관될 수 있다. 이로써, 일 양상에서, 저전력 수신기 STA(106e) 상호 작용은 AP(104)와 함께하고, AP(104)와의 협력을 사용할 수 있다(예를 들면, 동기 동작이 가능함). 예를 들면, 연관될 때, 기존의 전력 절약 모드들을 개선하기 위한 방법들이 존재할 수 있다. 예를 들면, 전력 절약 모드에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 비콘들을 수신하기 위해 웨이크 업할 수 있다. 비콘은, 저전력 수신기 STA(106e)가 다운링크 데이터를 추가로 수신하기 위해 어웨이크 상태(예를 들면, 페이징됨)에 있을 필요가 있는지를 나타낸다. 또한, 저전력 수신기 STA(106e)가 페이징되는지(또는 페이징될 수 있는지)를 비콘에 나타내는 저전력 웨이크 업 신호를, 비콘 전에 AP(104)가 전송하는, 저전력 웨이크업 수신기(228)의 개선책이 존재할 수 있다. 저전력 수신기 STA(106e)가 페이징되지 않거나 페이징되지 않을 것 같은 경우에, 저전력 수신기 STA(106e)는 전력을 절약하기 위해 비콘을 수신하도록 트랜시버(214)를 턴 온할 필요가 없다. 이러한 경우들에서, 저전력 수신기(228)는, 웨이크 업 신호를 수신하기 위해, 비콘 전에 적어도 일정 시간에 온일 필요가 있을 수 있다.
- [0067] [85] 또한, 연관을 사용함으로써, 트래픽 가정에 기초한 이점들이 존재할 수 있다. 예를 들면, 다운링크 데이터의 낮은 확률이 존재할 때, 저전력 수신기 STA(106e)는, 저전력 웨이크 업 신호 후에 대부분의 시간들에 슬립하게 될 수 있다. 또한, 저전력 웨이크업 신호가 비콘이 들어오는 때를 나타내는 경우에, 긴 슬립 시간 및 큰 클록 드리프트의 경우에서 이점들이 존재할 수 있다. 저전력 수신기 STA(106e)는 그 때까지 트랜시버(214)를 턴 온할 필요가 없다.
- [0068] [86] RF 저전력 웨이크 업 신호는 다른 데이터 신호들과 동일한 채널 상에서 전송될 수 있다. 예를 들면, 저전력 웨이크 업 신호는 Wi-Fi 데이터 신호들과 동일한 채널 상에서 전송될 수 있다. 이로써, 다른 데이터와의 공존이 제공된다. 더 상세하게는, Wi-Fi 신호들과의 공존이 제공될 수 있다. 일 양상에서, 공존을 제공하기 위해 다양한 고려사항들이 고려될 수 있다. 예를 들면, 웨이크 업 신호는 Wi-Fi 신호보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있다. 또한, 웨이크업 신호가 얼마나 좁은 대역일 수 있는지에 대한 규제 제한들이 존재할 수 있는데, 이는 민감도/범위에 대한 제한을 암시할 수 있다. 저전력 수신기 STA들(106e)은 전력 제한될 수 있고, 아마도 자신들은 낮은 전송 전력을 사용할 수 있다. 이로써, 연관 상태(예를 들면, AP(104)에 가까울 가능성이 있는)의 STA들(106e)에 대해, 다운링크 링크 버짓(budget)은 업링크 링크 버짓보다 몇 dB 더 양호할 수 있다. 또한, 저전력 웨이크 업 수신기(228)의 민감도가 정규 수신기보다 최대 ~20dB보다 더 나쁘다는 것이 수용 가능할 수 있다. 비연관된 STA들에 대해, 근접도 애플리케이션(예를 들면, 위치 태그들, 비연관된 시나리오)에 대해, 애플리케이션들은 더 적은 민감도를 요구할 수 있는데, 왜냐하면 범위가 덜 중요하기 때문이다.
- [0069] [87] 일반적으로, 웨이크 업 신호는 수신인 STA들에서 하나 이상의 거동들을 트리거링할 수 있다. 예를 들면, 다른 거동들 중에서, 웨이크 업 신호를 수신하는 것에 응답하여, STA는 WiFi 수신기를 턴 온하고, ULP 수신기를 턴 오프하고, 및/또는 WiFi 수신기를 턴 온하든지 또는 턴 온하지 않든지 특정 커맨드를 수행할 수 있다. 예를 들면, STA는 관련 액추에이터를 턴 온하고, PS-Poll/ACK를 전송하고 및/또는 WiFi 수신기를 턴 온하든지 또는 턴 온하지 않든지 비콘을 관독할 수 있다.
- [0070] [88] 거동은 웨이크 업 신호의 수신에 내재될 수 있거나, 웨이크 업 신호로 명으로 전달될 수 있다. 내재된 경우에, 거동은 의도된 STA에서 웨이크 업 신호의 수신에만 응답할 수 있다. 수신 시의 거동은, STA와 AP 사이의 WiFi 관리 교환으로 구성될 수 있다. 예를 들면, AP는 웨이크 업 신호의 미래의 수신 시에 STA에 대한 거동, 웨이크 업 또는 슬립을 할당할 수 있다. 커맨드가 패킷에 명시적으로 표시되면, 커맨드 수정 비트들이 사용될 수 있다.
- [0071] [89] 예를 들면, ULP 메시지 내의 특정 비트들 또는 웨이크 업 신호는, 수신기가 수신 시에 취할 특정 동작을 나타낼 수 있다. 커맨드에 X 비트들이 할당되면, 2^X 개의 커맨드들이 가능하다. 일부 커맨드들은 전기통신 프로토콜 규격에 의해 명시적으로 정의될 수 있다. 2^X 개의 커맨드 값들 중 일부 또는 대부분은 정의되지 않은 채

남겨질 수 있다. 그들은, 예를 들면, ULP 패킷의 '페이로드'로서 작동할 수 있고, 그들의 의미는 표준화 범위 외부에 있을 수 있다.

- [0072] [90] 하나 이상의 비트들은 패킷, 메시지 또는 커맨드의 타입을 나타낼 수 있다. 하나 이상의 타입들은, 예를 들면, 밴더 규격에 대해 개방된 채 남겨질 수 있다. 하나 이상의 비트들은 커맨드를 나타낼 수 있다.
- [0073] [91] 특정 커맨드들이 제한되지 않고, 웨이크업, 웨이크업 및 PS-Po11 전송, 미리결정된 시간에 웨이크업 및 PS-Po11 전송, 웨이크업 및 비콘 판독, 가능할 때 웨이크업 및 ACK 전송, 다시 수면(doze) 또는 슬립, 경쟁(contention) 없이 UL 전송에 대한 승인, 일반적인 온/오프 커맨드와 같은 표준화된 커맨드들을 포함할 수 있다. 다른 커맨드들이 부가적으로 또는 대안적으로 사용될 수 있다.
- [0074] [92] 일부 실시예들에서, 웨이크 업 신호의 프레임은 다수의 어드레스들을 포함할 수 있다. 대안적인 실시예들에서, 프레임은 어떠한 어드레스도 전혀 포함하지 않을 수 있다. 예를 들면, AP는 정해진 시간에 ULP-어웨이크 모드에 있는 STA들 모두를 웨이크 업한다. AP는 시간 간격을 ULP 인에이블 STA들과 연관시키고, 시간 간격을 상이한 슬롯들로 분할하고, 각각의 슬롯을 하나 이상의 STA들에 할당할 수 있다. AP는, 특정 STA들에 할당된 타입 슬롯에서 ULP 웨이크업 신호를 전송함으로써 특정 STA들을 웨이크 업할 수 있다.
- [0075] [93] 어드레스의 특정 타입이 제한되지 않고, 웨이크 업 신호에 포함될 수 있다. 일부 실시예들에서, 어드레스는 ULP-ID일 수 있다. 예를 들면, ULP-ID는 (부분적인) 유니캐스트 AID(PAID)일 수 있다. 일부 실시예들에서, 다수의 ULP-ID들이 단일 STA에 할당될 수 있다. ULP-ID는 그룹 ID일 수 있다. 예를 들면, AP는 ULP-ID를 다수의 STA들에 할당할 수 있다. 일부 실시예들에서, AP는 ULP-ID들을 할당하고 그룹들을 생성하는 것을 담당한다. 일부 실시예들에서, 그러한 할당들을 위한 알고리즘들은 표준 규격에 포함되지 않고, 구현에 의존할 수 있다. 일부 실시예들에서, ULP-ID는 BSS의 부분적인 식별자를 포함한다. 일부 실시예들에서, 공통 브로드캐스트 ULP-ID가 AP와 연관된 모든 STA들에 할당된다.
- [0076] [94] ULP-ID들의 할당에 대한 관리 프레임들이 정의될 수 있다. 연관 시에 또는 나중에 ULP의 사용을 요청할 때, STA는 또한 ULP-ID가 할당되도록 암시적으로 요청할 수 있다. ULP-ID의 정의에 의존하여, 할당은 암시적으로 정의될 수 있다. 예를 들면, STA의 ULP-ID는 STA의 AID 및/또는 BSSID 또는 MAC 어드레스의 함수일 수 있다.
- [0077] [95] ULP-ID가 암시적이지 않을 때, AP는, PS-ULP 모드의 사용을 승인하는 것에 응답하여, 하나 이상의 ULP-ID들 또는 ULP-그룹-ID들을 또한 나타낼 수 있다. STA가 어떠한 ULP-ID도 갖지 않는 경우에, AP는 STA에 대한 할당된 ULP 슬롯에 관한 정보를 암시적으로(예를 들면, 그룹-ID 또는 AID로부터 계산됨) 또는 명시적으로(예를 들면, 관리 프레임에서 또는 연관 시에) 전달할 수 있다.
- [0078] [96] 앞서 논의된 바와 같이, 비연관된 STA들은 ULP 웨이크 업 신호들을 전송 또는 수신할 수 있다. 이들 STA들은, 자신들이 AP와 연관되지 않기 때문에 AID를 갖지 않는다. 웨이크 업될 비연관된 STA의 어드레스를 표시하기 위해 글로벌 ID가 사용될 수 있다. 대안적으로, 비연관된 STA에 대한 ULP-ID는 STA의 타입에 기초할 수 있고, 여기서 타입은 밴더 또는 기능과 같이 STA의 특성에 의존할 수 있다. 일부 실시예들에서, 비연관된 STA의 ULP-ID는 트래픽의 타입 또는 QoS에 기초할 수 있다. 일부 실시예들에서, 비연관된 STA의 ULP-ID는 비연관된 STA의 풀 MAC 어드레스의 함수일 수 있다. 대안적으로, ULP-ID는 애플리케이션에 의해 또는 사용자에게 의해 제공될 수 있다.
- [0079] [97] 앞서 논의된 바와 같이, STA가 웨이크 업 신호를 수신한 것에 응답하여 실행될 하나 이상의 커맨드들을 지정하기 위한 커맨드 수정 비트들이 웨이크 업 신호에 포함되거나 웨이크 업 신호와 함께 포함될 수 있다. 커맨드 수정 비트들 및 연관된 정의들 또는 기능성의 다음의 비제한적인 예들은 다양한 구현들에서 및 다양한 조합들로 사용될 수 있다.
- [0080] [98] X1 비트들은, 얼마나 많은 추가의(more) ULP 신호들이 이러한 신호를 따를 것인지를 나타내는데 사용될 수 있다. 이러한 정보는, 예를 들면, 웨이크 업 신호를 전송한 AP가 웨이크 업 신호의 수신 다음에 특정 시간 동안에 바뀔 것이라고 결정하기 위해 STA에 의해 사용될 수 있다. 예를 들면, 2 개의 X1 비트들이 사용되고, 현재 ULP 신호 다음에 2 개 이상의 신호들이 존재하면, X1 비트들은 10을 나타낼 수 있다. n 개의 X1 비트들이 사용되고, $2^n - 1$ 개보다 많은 신호들이 따르면, X1 비트들은 $2^n - 1$ 을 나타낸다. 1 개의 X1 비트가 사용되는 경우에, X1 비트는 부가적인 ULP 신호들이 따르는지를 나타낸다.
- [0081] [99] ULP 신호를 전송한 후에 AP의 거동을 보여주기 위해 X2 비트들이 사용될 수 있다. 예를 들면, X2 비트들

은 AP가 ACK를 전송할 것인지 또는 일정 시간 기간에 업링크 패킷들을 수신 불가능지를 나타낼 수 있다.

- [0082] [100] X3 비트들은 타임스탬프와 같은 시간 동기 정보 또는 AP에서 타임스탬프의 비트들의 수를 전달하는데 사용될 수 있다. 이것은, STA에서 시간 드리프팅이 전력 소비에 상당한 영향을 갖기 때문에 중요할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전송된 ULP 신호의 시간은 타임스탬프에 관한 일부 정보를 제공할 수 있고, 타임스탬프의 일부 부분은 X3 비트들로부터 계산 또는 결정될 수 있다.
- [0083] [101] X4 비트들은 ULP 신호의 구조 또는 콘텐츠를 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들면, X4 비트들은 웨이크 업 신호가 타임스탬프의 얼마나 많은 비트들을 포함하는지를 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, X4 비트들은 다른 X 비트들의 정의들을 지정 또는 수정하는데 사용된다.
- [0084] [102] X5 비트들은 다른 STA들에 관한 정보를 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들면, X5 비트들은 다른 STA들에 대한 얼마나 많은 웨이크 업 신호들이 따르는지를 나타낼 수 있어서, STA는 매체에 대해 경합하기 시작할 수 있다.
- [0085] [103] X6 비트들은 ULP 신호의 임의의 인코딩 모드들을 나타내는데 사용될 수 있다.
- [0086] [104] X7 비트들은, 비콘 또는 관리 프레임에서 일반적으로 발견되는 특정 정보를 나타내는데 사용될 수 있다. 그러한 실시예들에서, STA는, 비콘 또는 관리 프레임을 관독하지 않고서, ULP 신호를 통해 정보를 수신할 수 있다.
- [0087] [105] X8 비트들은, ULP 신호에 대한 예상된 시간과 비교할 때 ULP 신호가 AP로부터 얼마나 늦는지 또는 지연되는지를 나타내는데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, STA는 자신의 클럭을 이러한 정보와 동기화할 수 있다.
- [0088] [106] X9 비트들은 ULP 신호가 얼마나 많은 STA들에 대해 의도되는지를 나타내는데 사용될 수 있다.
- [0089] [107] X10 비트들은 매체 또는 PHY 파라미터들에 관한 정보를 포함하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, PHY 인코딩, NAV, 또는 매체 비지(busy) 시간은 X10 비트들을 통해 통신될 수 있다.
- [0090] [108] X11 비트들은 ULP 신호가 어떠한 타입인지를 나타내는데 사용될 수 있다. 예를 들면, ULP 신호는 STA를 어웨이크하기 위한 또는 단지 동기화를 위한 것일 수 있거나, ULP 신호는, 그 신호를 수신하는 STA들 모두에 관한 몇몇의 일반적인 정보를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, X11 비트들은 다른 X 비트들의 정의들을 지정 또는 수정하는데 사용된다.
- [0091] [109] X12 비트들은 다음 ULP 신호에 대한 ULP 신호 프로토콜 또는 정의에서의 변화를 나타내는데 사용될 수 있다. 일부 실시예들에서, X12 비트들은 변화된 프로토콜 또는 정의를 갖는 얼마나 많은 ULP 신호들이 따를 것인지를 나타내거나, 변화가 영구적인지 또는 추가로 지정될 때까지인지를 나타낼 수 있다. X12 비트들은 ULP 신호에 대한 PHY 변화들 또는 MAC 변화들을 지정할 수 있다. 예를 들면, ULP 슬롯에 대한 시간 지정은 변경될 수 있거나, 웨이크업 시그널링의 프로토콜 또는 시퀀스가 변경될 수 있다.
- [0092] [110] X1-X12 비트들의 임의의 슈퍼세트 또는 서브세트는 ULP 신호에 포함될 수 있고, 어떠한 서브세트가 포함되는지는 신호 자체에 표시될 수 있다. 예를 들면, X4 비트들은 항상 ULP 신호에 존재할 수 있고, ULP 신호는 신호의 구조 및 신호에 무엇이 포함되는지를 나타낸다.
- [0093] [111] 일부 실시예들에서, 웨이크 업 신호는 802.11ah PHY 프리앰블과 같은 PHY 프리앰블에 포함된다. 웨이크 업 신호는 온/오프 키잉(OOK)을 사용하여 인코딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, 웨이크 업 신호는, 아래의 예들에 도시된 바와 같이, 비트 할당을 가질 수 있다.

표 1

	필드		비트들의 #
[0094]	CRC		4
	테일		6
	MAC-NDP		1
	타입		4
	P-AID		6 내지 13
	정보/예비됨		8 내지 15
	총		36

[0095] 1 MHz SIG 필드

표 2

필드	비트들의 #
CRC	4
테일	6
MAC-NDP	1
타입	4
P-AID	8 내지 13
정보/예비됨	20 내지 27
총	48

[0097] 2 MHz SIG 필드

[112] 일부 실시예들에서, 직교 시퀀스들(예를 들면, PN)의 세트가 사용될 수 있다. 이것은, 1 시퀀스만이 검출된 경우, 예를 들면, PAID를 사용하는 경우에 특히 유리할 수 있다. 일부 실시예들에서, 시퀀스는 온/오프 키잉(OOK)/진폭 시프트 키잉(ASK)/주파수 시프트 키잉(FSK)/상보 코드 키잉(CCK) 시퀀스를 포함할 수 있다.

[113] 일부 실시예들에서, 고정된 동기화 시퀀스가 사용될 수 있다. 고정된 동기화 시퀀스 다음에 코딩/확산된 데이터가 올 수 있다. 이것은, 동기화 프리앰블이 다수의 코딩된 비트들을 갖는 단일 검출기를 포함할 수 있기 때문에 특히 유리할 수 있다. 일부 실시예들에서, 동기화 시퀀스는 OOK/ASK/FSK/CCK 동기화 시퀀스를 포함할 수 있고, 동기화 시퀀스 다음에 낮은 데이터 레이트 OOK/ASK/CCK 데이터 시퀀스가 올 수 있다. 선택적으로, CRC 필드가 또한 포함될 수 있다.

[114] 도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 저전력 웨이크 업 신호(500a)의 구조를 도시한다. 예를 들면, 웨이크 업 신호(500a)는, 인코딩된 신호를 전달하는 단상(single-phase) 신호(504a)일 수 있다. 온-오프 키잉, 주파수-시프트 키잉 등을 이용하여 웨이크 업 신호가 전송될 수 있다. 예컨대, 온-오프 키잉과 유사한 어떤 것을 사용한다면, 웨이크 업 신호(500a)는 0들 및 1들로서 표현되는 시퀀스일 수 있다. 웨이크 업 회로(330) 및 저전력 수신기(228)가 0들 및 1들의 특정 시퀀스를 검출할 때, 웨이크 업 회로(330)는 시퀀스에 의해 지정된 거동을 트리거링할 수 있다. 웨이크 업 회로(330)는, 각각의 가능한 신호를 검출하려고 노력하기 위한 다수 상관기들(correlators)을 가질 수 있다.

[115] 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 다른 예시적인 저전력 웨이크 업 신호(500b)의 구조를 도시한다. 저전력 웨이크-업 신호는 두 개의 부분들을 포함한다. 이러한 제 1 부분(502b)은 '글로벌' 시퀀스(강건함), 즉 '저전력 웨이크 업 프리앰블'과 같은 것을 포함한다. 이것은, 저전력 수신기(228)가 저전력 신호(500b)가 곧 다가 올 것임을 검출하도록 허용할 수 있다. 제 1 부분(502a) 다음의 제 2 부분(504b)은 인코딩된 정보를 포함한다. 인코딩된 정보는 웨이크 업될 STA(106e)의 식별자 또는 다른 정보를 표시할 수 있다. 인코딩된 정보는, 앞서 논의된 바와 같이, 하나 이상의 커맨드들 및 커맨드 수정 비트들을 포함할 수 있다. 선택적으로, 에러 검출을 위한 체크섬을 포함하는 제 3 부분(506b)이 존재할 수 있다. 제 1 부분(502b)은, 온-오프 키잉, 주파수-시프트 키잉, 또는 타이밍 및 검출을 제공할 수 있는 다른 변조된 프리앰블 시퀀스를 이용하여 형성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 제 2 부분(504b)은 데이터를 포함할 수 있다. 확산/인코딩은 전송 및 수신 STA들에 의해 합의될 수 있다.

[116] 일부 구현들에서, 공존을 제공하는 전송들의 시퀀스에서 저전력 웨이크 업 신호가 제공될 수 있다. 예컨대, 부가적인 '웨이크업 PPDU 포맷' 프리앰블, 가령, 802.11 OFDM PHY 프리앰블 - 802.11 OFDM PHY 프리앰블 뒤에, 새로운 저전력 웨이크 업 신호가 이어짐 - 에 대한 새로운 웨이크-업 PPDU 포맷이 제공될 수 있다. OFDM PHY 프리앰블은, 802.11 STA들이 신호의 듀레이션 동안 연기되게 만드는 (SIG 필드의) 듀레이션, 수신기에 대한 웨이크 업 시간, 및 실행될 임의의 다른 커맨드들의 듀레이션을 표시할 수 있다. 802.11 STA들은 곧 다가올 정규 패킷이 존재함을 가정할 수 있다. 이로써, 페이로드의 수신에 실패할 수 있지만, 802.11 STA는 PHY 프리앰블에서 표시된 시간 동안 연기된다. 또한, 통상적 PPDU의 듀레이션에 매칭되도록 최대 ~20ms의 시그널링 듀레이션을 갖는 저전력 웨이크-업 신호가 제공될 수 있다. 부가하여, 다른 디바이스들이 채널에 액세스하기 위한 메커니즘들에 기초한 경합을 존중함을 확실히 하기 위해 웨이크-업 시간(예컨대, 저전력 수신기 STA(106e)의 트

랜시버(214)가 턴 온 될 필요가 있는 시간 기간) 동안 널 패킷들(STA로의 QoS 널 프레임들)이 전송될 수 있다. 부가하여, 동일한 PHY 프리앰블에 의해 보호되는 다수 웨이크-업 신호들이 존재할 수 있다. 부가하여, PHY 프리앰블은 802.11 프리앰블보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있다. 일부 구현들에서, '웨이크업 PPDU 포맷' 프리앰블의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호 내에서 인코딩될 수 있다.

[0103] [117] 도 6a는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 예시적인 신호 전송들(600a)을 도시한다. 먼저 PHY 프리앰블(602a)이 전송된다. PHY 프리앰블(602a)은 앞서 설명된 바와 같이 수정된 802.11 PHY 프리앰블일 수 있다. PHY 프리앰블(602)을 수신 및 디코딩할 수 있는 STA들은 무선 통신 매체에 대한 액세스를 얻기하기 위한 시간 기간을 나타내는 정보를 획득할 수 있다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 연기할 시간은 저전력 웨이크 업 신호들을 하나 이상의 수신기들로 전송하기 위해 전송 STA(106) 또는 AP(104)에 의해 필요로 되는 시간에 대응할 수 있다. 일 양상에서, 저전력 수신기(228)는 프리앰블(602a)을 디코딩 또는 검출 가능하지 않을 수 있다. PHY 프리앰블(602a)을 전송한 후에, 저전력 웨이크 업 신호(604a)가 전송된다. 저전력 수신기 STA(106e)는 저전력 웨이크 업 신호(604a)를 검출하고, 저전력 웨이크 업 신호(604a)에서 임의의 커맨드들 및 커맨드 수정 비트들을 디코딩하고, 커맨드 수정 비트들에 의해 통신된 정보에 따라 커맨드들을 실행하고 및/또는, 예를 들면, OFDM 통신들을 수신하기 위해 트랜시버(214)를 활성화하는 것과 같이 저전력 웨이크 업 신호를 수신하는 것에 응답하여 하나 이상의 커맨드들을 실행할 수 있다. 또한, 다른 저전력 수신기 STA(106e)에 의도된 제 2 저전력 웨이크 업 신호(605a)가 전송될 수 있다. 일부 구현들에서, PHY 프리앰블(602a)의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호 내에서 인코딩될 수 있다.

[0104] [118] 도 6b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 다른 그룹의 예시적인 신호 전송들(600b)을 도시한다. 먼저 PHY 프리앰블(602b)이 도 6a를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 전송된다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 연기할 시간은 저전력 웨이크 업 신호들을 하나 이상의 수신기들로 전송하기 위해 전송 STA(106) 또는 AP(104)에 의해 필요로 되는 시간 및 저전력 수신기 STA(106e)가 자신의 트랜시버(214)를 활성화하는 것과 같이 다음에 오는 저전력 웨이크 업 신호 내의 임의의 커맨드들을 디코딩 및/또는 실행하기 위해 필요로 되는 결정된 기간에 대응할 수 있다. PHY 프리앰블(602b)을 전송한 후에, 저전력 웨이크 업 신호(604b)가 전송된다. 저전력 수신기 STA(106e)는 저전력 웨이크 업 신호(604b)를 검출하고, 트랜시버(214)를 활성화할 수 있다. 웨이크 업 시간 기간(이후에 저전력 수신기 STA(106e)가 무선 통신들을 수신할 준비가 됨) 후에, 저전력 웨이크 업 신호(604c)를 전송한 STA(106)는 패킷(606b)을 저전력 수신기 STA(106e)로 전송할 수 있다. 일부 구현들에서, PHY 프리앰블(602b)의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호 내에서 인코딩될 수 있다.

[0105] [119] 도 6c는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 다른 그룹의 예시적인 신호 전송들(600c)을 도시한다. 먼저 PHY 프리앰블(602c)이 도 6a를 참조하여 앞서 설명된 바와 같이 전송된다. 도 6c에 도시된 바와 같이, 연기할 시간은 저전력 웨이크 업 신호들을 하나 이상의 수신기들로 전송하기 위해 전송 STA(106) 또는 AP(104)에 의해 필요로 되는 시간 및 저전력 수신기 STA(106e)가 자신의 트랜시버(214)를 활성화하는 것과 같이 다음에 오는 저전력 웨이크 업 신호 내의 임의의 커맨드들을 디코딩 및/또는 실행하기 위해 필요로 되는 결정된 웨이크 업 기간에 대응할 수 있다. PHY 프리앰블(602c)을 전송한 후에, 저전력 웨이크 업 신호(604c)가 전송된다. 저전력 수신기 STA(106e)는 저전력 웨이크 업 신호(604c)를 검출하고, 저전력 웨이크 업 신호(604a)에서 임의의 커맨드들 및 커맨드 수정 비트들을 디코딩하고, 커맨드 수정 비트들에 의해 통신된 정보에 따라 커맨드들을 실행하고 및/또는, 예를 들면, 트랜시버(214)를 활성화하는 것과 같이 저전력 웨이크 업 신호를 수신하는 것에 응답하여 하나 이상의 커맨드들을 실행할 수 있다. 웨이크 업 시간 기간 동안에, 무선 통신 매체 상의 신호의 존재가 검출될 수 있도록 널 프레임(608c)이 전송될 수 있다. 예를 들면, 프리앰블(602c)을 분실하거나, 예를 들면, 낮은 SNR로 인해 프리앰블(602c)을 정확히 디코딩하는 것이 불가능한 STA(106)는 널 프레임(608c) 동안에 무선 매체 상의 에너지를 여전히 검출하고, 시간 기간 동안에 매체를 액세스하는 것을 삼갈(refrain) 수 있다. 웨이크 업 시간 기간(이후에 저전력 수신기 STA(106e)가 무선 통신들을 수신할 준비가 됨) 후에, 저전력 웨이크 업 신호(604c)를 전송한 STA(106)는 패킷(606b)을 저전력 수신기 STA(106e)로 전송할 수 있다. 이러한 패킷은 저전력 수신기 STA(106e)의 트랜시버(214)에 의해 수신 및 디코딩될 수 있다. 일부 구현들에서, PHY 프리앰블(602c)의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호 내에서 인코딩될 수 있다.

[0106] [120] 도 6d는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 다른 그룹의 예시적인 신호 전송들(600d)을 도시한다. PHY 프리앰블(602d)을 전송한 후에, 2 개의 저전력 웨이크 업 신호들이 2 개의 상이한 저전력 수신기 STA들로 전송(604d 및 605d)될 수 있다. 프리앰블(602d)을 디코딩할 수 있는 다른

STA들은, 저전력 웨이크 업 신호 전송들 둘 모두 동안에 매체에 대한 액세스를 연기하기 위해 프리앰블(602d)로부터 정보를 획득할 수 있다.

[0107] [121] 다른 실시예에서, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하는 STA(106)는, 웨이크 업 신호 전에 또는 내에서 네트워크 할당 벡터(NAV)를 설정하는 CTS-투-셀프 또는 다른 프레임을 전송할 수 있다.

[0108] [122] 도 7a는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 다른 그룹의 예시적인 신호 전송들을 도시한다. CTS 프레임(702a)은 무선 매체를 통해 전송된다. CTS 프레임(702a)을 수신 및 디코딩할 수 있는 임의의 STA(106)는 자신의 NAV를 설정하고, 저전력 웨이크 업 신호의 듀레이션 및, 물론, 예를 들면, 저전력 웨이크 업 신호에 인코딩된 임의의 커맨드들을 실행하기 위한 시간에 대응하는 선택적으로 웨이크 업 시간 기간 동안에 채널에 대한 액세스를 연기할 수 있다. CTS 프레임(702a)이 전송된 후에, 저전력 웨이크 업 신호(704a)가 전송된다. 대응하는 저전력 수신기 STA(106e)는 저전력 웨이크 업 신호를 수신 및 검출하고, 저전력 웨이크 업 신호(704a)에서 임의의 커맨드들 및 커맨드 수정 비트들을 디코딩하고, 커맨드 수정 비트들에 의해 통신된 정보에 따라 커맨드들을 실행하고 및/또는, 예를 들면, 트랜시버(214)를 활성화하는 것과 같이 저전력 웨이크 업 신호를 수신하는 것에 응답하여 하나 이상의 커맨드들을 실행할 수 있다. 이후에, 저전력 웨이크 업 신호(704a)를 전송하는 STA(106)는 패킷을 저전력 수신기 STA(106e)로 전송한다. 또한, 저전력 웨이크 업 신호(704a)를 전송한 STA(106)는 앞서 설명된 바와 같이 웨이크 업 시간 동안에 널 프레임을 전송할 수 있다. 일부 구현들에서, CTS 프레임(702a)의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호(704a) 내에서 인코딩될 수 있다.

[0109] [123] 도 7b는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른, 저전력 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 다른 그룹의 예시적인 신호 전송들을 도시한다. 프레임들은, 2 개의 저전력 웨이크 업 신호들(704b 및 705b)이 전송되는 것을 제외하고, 도 7a와 동일하다. 이러한 경우에, CTS(702b)는 저전력 웨이크 업 신호들(704b 및 705b) 둘 모두의 듀레이션 동안에 NAV를 설정하도록 표시할 수 있다. 이후에, 패킷들(예를 들면, 패킷 706b)은 대응하는 수신기로 전송된다. 일부 구현들에서, CTS 프레임(702b)의 정보는 부가적으로 또는 대안적으로 저전력 웨이크 업 신호들(704b 및 705b) 내에서 인코딩될 수 있다.

[0110] [124] 도 8은 예시적인 무선 통신 방법(800)의 흐름도이다. 상기 방법은 저전력 수신기 STA(106e)에 의해 수행될 수 있다. 블록(802)에서, 장치가 웨이크 업하는 시간 및 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임을 수신한 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령을 포함하는 메시지가 무선으로 수신된다. 예를 들면, 저전력 수신기 STA(106e)는 메시지를 수신 및 검출하도록 구성될 수 있는 수신기(212)를 포함할 수 있다. 메시지는, 페이징 프레임 또는 웨이크 업 신호를 수신할 때, STA(106e)가 실행할 동작을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 메시지는, 예를 들면, 도 14a와 관련하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 타겟 웨이크 업 시간(TWT) 엘리먼트일 수 있다. 블록(804)에서, STA(106e)는 무선 통신 디바이스로부터 페이징 프레임을 수신할 수 있다. 일부 구현들에서, STA(106e)는 블록(802)의 메시지 수신에 대해 후속하는 페이징 프레임을 수신할 수 있다. 예를 들면, 저전력 수신기 STA(106e)는, 페이징 프레임을 수신 및 검출하도록 구성될 수 있는 저전력 수신기(228)를 비롯해서 수신기(212) 및/또는 웨이크-업 회로(230)를 포함할 수 있다. 페이징 프레임은, 예를 들면, 도 12와 관련하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 널 데이터 패킷을 포함할 수 있다. 웨이크 업 회로(230)는 트랜시버(214)를 턴 온 또는 파워 온할 수 있다. 일 양상에서, 저전력 수신기 STA(106e)는 802.11과 같은 표준에 따라 트랜시버(214)를 통해 통신들을 전송 및 수신하도록 구성된다. 블록(806)에서, STA(106e)는 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 동작을 실행할 수 있다. 예를 들면, 동작은, 아래의 도 14d와 관련하여 더 상세히 설명될 동작들 중 임의의 하나 이상에 대응할 수 있다.

[0111] [125] 도 9는 다른 예시적인 무선 통신 방법(900)의 흐름도이다. 상기 방법은 STA(106) 또는 AP(104)에 의해 수행될 수 있다. 블록(902)에서, STA가 웨이크 업하는 시간 및 페이징 프레임을 수신하는 것에 응답하여 동작을 실행하기 위한 명령들을 포함하는 메시지가 생성된다. 일부 구현들에서, 메시지는, 예를 들면, 도 14a와 관련하여 더 상세히 설명될 바와 같은 TWT 엘리먼트를 포함할 수 있다. 블록(904)에서, 메시지가 STA로 전송된다. STA는 저전력 수신기 STA(106e)일 수 있다. 블록(906)에서, 페이징 프레임이 생성될 수 있다. 일부 구현들에서, 페이징 프레임은 저전력 수신기, 예를 들면, STA(106e)를 웨이크 업하기 위한 웨이크 업 신호일 수 있다. 일부 구현들에서, 페이징 프레임은, 예를 들면, 도 12와 관련하여 더 상세히 설명될 바와 같은 널 데이터 패킷일 수 있다. 블록(908)에서, 페이징 프레임이 STA로 전송된다.

[0112] [126] 도 10은, 무선 통신 시스템(100 내에서 사용될 수 있는 다른 예시적인 무선 디바이스(1000)의 기능적 블록도이다. 무선 통신 디바이스(1000)가 도 2 내지 도 4에 도시된 무선 통신 디바이스들보다 더 많은 컴포넌트

들을 가질 수 있다는 것을 당업자들은 인지할 것이다. 도시된 무선 통신 디바이스(1000)는 특정 구현들의 일부 현저한 특징들을 설명하기에 유용한 그러한 컴포넌트들만을 포함한다. 디바이스(1000)는, 웨이크 업 신호를 수신할 수 있는 수신 모듈(1002)을 포함한다. 일부 경우들에서, 웨이크 업 신호를 수신하기 위한 수단은 수신 모듈(1002)을 포함할 수 있다. 수신 모듈(1002)은 도 8의 블록(802)에 관련하여 앞서 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 수신 모듈(1002)은 저전력 수신기(220)에 대응할 수 있다. 디바이스(1000)는, 웨이크 업 신호에 기초하여 실행할 커맨드를 결정하도록 구성된 프로세싱 모듈(1004)을 더 포함한다. 프로세싱 모듈(1004)은 또한 커맨드로 하여금 실행되게 하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 모듈(1004)은 웨이크 업 회로(230) 및/또는 프로세서(204)에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 커맨드를 실행하기 위한 수단은 프로세싱 모듈(1004)을 포함할 수 있다.

[0113] [127] 도 11은 무선 통신 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 다른 예시적인 무선 디바이스(1100)의 기능적 블록도이다. 무선 통신 디바이스(1100)가 도 2 내지 도 4에 도시된 무선 통신 디바이스들보다 더 많은 컴포넌트들을 가질 수 있다는 것을 당업자들은 인지할 것이다. 도시된 무선 통신 디바이스(1100)는 특정 구현들의 일부 현저한 특징들을 설명하기에 유용한 그러한 컴포넌트들만을 포함한다. 디바이스(1100)는 전송 모듈(1102)을 포함한다. 일부 경우들에서, 웨이크 업 신호를 전송하기 위한 수단은 전송 모듈(1102)을 포함할 수 있다. 전송 모듈(1102)은 도 9의 블록(904)에 관련하여 앞서 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 전송 모듈(1102)은 전송기(210)에 대응할 수 있다. 디바이스(1100)는 프로세싱 모듈(1104)을 더 포함한다. 프로세싱 모듈(1104)은 프로세서(204)에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 웨이크 업 신호를 생성하기 위한 수단은 프로세싱 모듈(1104)을 포함할 수 있다. 프로세싱 모듈(1104)은 도 9의 블록(902)에 관련하여 앞서 설명된 기능들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다.

[0114] [128] 일부 구현들에서, 웨이크 업 신호는 널 데이터 패킷(NDP) 페이징 프레임과 같은 페이징 신호를 포함할 수 있다. 도 12는 본 개시의 양상들에 따른 NDP(널 데이터 패킷) 페이징 프레임 포맷의 일 예를 예시한다. 도시된 바와 같이, NDP 페이징 프레임 신호는, 예를 들면, 하나 이상의 추가적인 페이징 프레임들이 페이징 프레임의 전송을 따른다는 표시를 포함할 수 있다. 페이징 프레임은, 페이징 프레임이 업링크 또는 다운링크 전송과 연관된다는 표시를 더 포함할 수 있다. 예시된 바와 같이, 추가적인 비트들이 NDP 동기화 프레임의 1 MHz SIG 필드에 부가될 수 있다. 특정 양상들에 따라, 도 12에 도시된 필드들은 다음의 기능을 가질 수 있다.

[0115] [129] P-ID: 페이징된 STA(들)의 식별자. 예를 들면, 1 비트는, 이것이 단일 STA 또는 한 그룹의 STA들을 식별하는지를 나타냄(예를 들면, 1: 단일 경우, =0: 그룹 경우). 남아있는 8 비트들: 단일 STA: 의도된 수신인의 부분적인 MAC 어드레스가 사용되고 있다(RA[40:47]). STA들의 그룹: TBD. 그룹 ID는 모두 제로가 아니어야 한다. BU 비트는 제거될 수 있다. 예비 P-ID = 0는 어떠한 BU들로 없다는 것을 나타낸다. 부분적인 TSF(TSF[x : $x+5$])가 사용되고 있고, x 는 설정 시간에 AP와 STA 사이에서 결정될 것임).

[0116] [130] 체크 비콘: 예를 들면, NDP 페이징 시그널링에 표시된 바와 같은 체크 비콘 시퀀스 넘버의 마지막 비트는, 자신이 (애플리케이션 지연 조건들을 만족시키기 위해) 빈번하게 전송될 필요가 있는 시나리오들에서 유용하다. 이러한 경우에, NDP 페이징 간격 내의 다수의 비콘 변화들의 가능성은 매우 낮거나 0이다(이것이 각각의 비콘 간격마다 전송되는 경우).

[0117] [131] 추가의(more) NDP 필드는, (예를 들면, SIFS 후에) 뒤따르는 적어도 다른 NDP 페이징 신호들이 존재하는지를 나타낼 수 있다. 이것은, AP가 동일한 NDP 페이징 시간을 다수의 STA들에 할당하고 하나보다 더 많은 STA를 개별적으로 페이징하기를 원하는 경우에 유용할 수 있다.

[0118] [132] 도시된 NDP 프레임은 다운링크 페이징을 위한 것으로 설명되고, 여기서 프레임은 AP로부터 하나 이상의 스테이션들로 전송된다. 그러나, 본 명세서에 제공된 기술들은 또한 업링크 NDP 페이징에 사용될 수 있다. 마찬가지로, DL 경우에 대해, NDP 페이징 신호는 업링크 버퍼링된 데이터, 예를 들면, RAW/TWT 스케줄링 결정들에 사용되는 UL 표시에 관하여 AP에 규칙적으로 통지하기 위해 STA에 의해 사용될 수 있다.

[0119] [133] 업링크에서 NDP 메시지를 사용하기 위해, 본 명세서에 제시된 기술들은 흐름 표시(UL/DL)에 대한 예비된 비트들 중 하나를 사용할 수 있다. 이것은, UL 메시지들이 OBSS에서의 DL 메시지들 또는 동일한 BSS에서의 다른 STAs에 의해 잘못 취해지는 것을 회피하는 것을 도울 수 있다. 상기 기술들은 또한 UL에서 전송기의 부분적인 MAC 어드레스로서 (체크 비콘 + 부분적인 TSF + 추가의 NDP) 필드들(총 8 비트들)을 사용할 수 있다. 업링크에서 이들 중 임의의 것에 대한 어떠한 필요성도 없을 수 있다는 것이 유의되어야 한다. 따라서, P-ID 필드는 정상 방식의 수신기 부분적인 MAC 어드레스에서 사용될 수 있다.

- [0120] [134] 본 명세서에 설명된 바와 같이, 본 명세서에 제공된 기술들은 NDP 페이징 메시지 필드들의 정의를 제공할 수 있다. 상기 기술은 업링크 표시를 위한 NDP 페이징 메시지의 사용 및 UL/DL을 표시하기 위해 1 비트를 사용하기 위한 메커니즘을 제공한다.
- [0121] [135] 도 13a는 본 발명의 실시예에 따른 NDP 페이징 프레임 포맷의 다른 예를 도시한다. NDP 제어 프레임(1500)(NDP 페이징 프레임으로도 또한 지칭됨)은 P-ID 필드(1510)를 포함하고, P-ID 필드(1510)는 페이징되는 디바이스의 식별자이다. DI 필드(1550)는 방향 식별자이다. 특정 구현들에서, NDP 페이징 프레임이 비-AP 스테이션에 의해 AP에 전송된다면, DI 필드는 1로 설정되어야 한다. NDP 페이징 프레임이 AP에 의해 전송된다면, DI 필드는 0으로 설정되어야 한다. 필드(1570)는 예비된다. 통신이 1 또는 2 Mhz의 대역폭을 사용하는지의 여부에 따라, 필드(1570)는 32번째 내지 36번째 비트들, 또는 32번째 내지 47번째 비트들을 각각 포함할 수 있다. DI 필드의 값에 따라, APDI/PAID 필드(1530)는 APDI 또는 PAID 중 어느 하나로 설정된다. DI 필드가 1로 설정된다면, APDI/PAID 필드는 PAID(Transmitter Partial AID)로 설정되고, PAID는 전송기 비-AP 스테이션의 PAID로 설정된다. DI 필드가 0으로 설정된다면, APDI/PAID 필드는 APDI로 설정된다.
- [0122] [136] 일 구현에서, DI 필드는 단지 일 방향으로부터 1로 설정될 수 있고, 다른 방향 상에서 0으로 설정될 수 있다. DI 필드는 양자의 방향들에 대해 1 또는 0으로 설정될 수 있거나, 또는 스테이션 합의들에 기초하여 0으로 설정될 수 있다. DI 필드는 랜덤한 방식으로 또는 타이머에 의해 표시된 바와 같이 설정될 수 있다.
- [0123] [137] 도 13b는 본 발명의 실시예에 따른, 도 13a로부터의 APDI 필드(1530)의 예시적 구조를 도시한다. APDI 필드(1530)는 PTSF 필드(1532)를 갖고, PTSF 필드(1532)는 전송 스테이션의 부분 TSF를 포함한다. 체크 비콘 비트(1536)는 비콘의 변화들을 표시한다. NDP 페이징 프레임 뒤에 다른 NDP 페이징 프레임이 이어진다면, 추가 NDP 필드(1534)는 1로 설정된다.
- [0124] [138] 일부 구현들에서, TWT(target wakeup time) 정보 엘리먼트와 같은 TWT 신호는, 페이징 프레임(도 12 및 도 15a-15b에 도시됨)과 같은 웨이크 업 신호가 전송될 타겟 웨이크업 시간을 스케줄링하는데 사용될 수 있다. 후속으로, 페이징 프레임은 TWT 신호에 의해 스케줄링된 바와 같이 타겟 웨이크업 시간에 전송된다. TWT 신호는, 웨이크업 신호의 수신 시에 스테이션의 동작을 정의하는 선택적인 NP(NDP paging) 필드를 포함할 수 있다. 예를 들면, STA는, 웨이크 업 신호가 TWT에 대해 제안된 시간에 전송되는 것을 요청하는 AP로 TWT 신호를 전송할 수 있고, 데이터가 계류중이면, AP는 제안된 타겟 웨이크업 시간에서 STA에 지향된 웨이크 업 신호를 전송한다. TWT 신호는 또한 웨이크 업 신호의 수신 시에 STA의 동작을 정의할 수 있다. STA가 AP로부터 웨이크 업 신호를 수신할 때, STA는 TWT 신호에 지정된 바와 같은 동작을 수행할 것이다.
- [0125] [139] 도 14a는 본 발명의 실시예에 따른 예시적인 TWT 정보 엘리먼트(1600)의 구조를 도시한다. TWT 정보 엘리먼트(1600)는 정보 엘리먼트에 대한 식별을 표시하는 IEID 필드(1610)를 포함한다. 길이 필드(1620)가 정보 엘리먼트의 길이를 표시한다. 제어 필드(1622)는 특정 제어 정보를 포함한다. RT(request type) 필드(1630)가 요청 타입을 표시한다. 타겟 웨이크업 시간(TWT) 필드(1640)가 타겟 웨이크업 시간을 표시한다. TWT 그룹 할당 필드(1642)는 TWT 그룹들의 할당에 관련된 정보를 포함한다. 공칭(nominal) 최소 웨이크 듀레이션 필드(1650)가 최소 웨이크 듀레이션을 표시한다. WiM(wake interval Mantissa) 필드(1660)가 표시된 듀레이션 동안 요구되는 웨이크 간격에 대한 웨이크 간격 가수(wake interval Mantissa)를 표시한다. TWT 채널(1662)은 TWT 정보 엘리먼트에 대한 채널을 표시한다. 일 구현에서, NP(NDP paging) 필드(1670)를 제외한 TWT 정보 엘리먼트(1600)의 모든 필드들은 802.11ah 표준에서 정의된 바와 같다. 일 구현에서, 길이 필드가 특정 값(예컨대, 16보다 더 큰 값)으로 설정된다면, 길이 필드는 NP 필드(1670)의 존재를 표시한다.
- [0126] [140] 도 14b는 실시예에 따른 도 14a로부터의 예시적인 TWT 그룹 할당 필드(1642)의 구조를 도시한다. 일 구현에서, TWT 그룹 할당 필드(1642)는 802.11ah 표준에 정의된 바와 같다. TWT 그룹 할당 필드(1642)는 그룹 ID 필드(1643), 그룹의 제로 오프셋 필드(1644), TWT 유닛 그룹(1645) 및 그룹 내의 증분 필드(1646)를 포함한다. 도 14a 및 도 14b 각각에 도시된 바와 같이, 각각의 필드는 예시적인 수의 옥텟들을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 옥텟은 1 바이트(B)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 바이트는 8 비트들을 포함할 수 있다. 따라서, 일부 구현들에서, 1 옥텟은 8 비트들을 포함할 수 있다. 또한, 예시적인 비트, 바이트 및/또는 옥텟 수들 또는 범위들이 도 12 내지 도 14d 각각의 특정 필드들에 대해 설명되지만, 그러한 수들 및/또는 범위들은 비제한적이며, 특정 필드들은 특정 구현에 기초하여 상이한 수들 또는 범위들의 비트들, 바이트들 및/또는 옥텟들을 포함할 수 있다.
- [0127] [141] 도 14c는 실시예에 따른 도 14a로부터의 예시적인 제어 필드(1622)의 구조를 도시한다. 일 구현에서, 제어 필드(1622)는 802.11ah 표준에 정의된 바와 같다. 제어 필드(1622)는 NDP 페이징 식별자 필드(1624), TWT

슬립 식별자 필드(1626)를 포함한다. 일 구현에서, NDP 페이징 식별자 필드(1624), TWT 슬립 식별자 필드(1626) 각각은 1 비트를 포함한다. 남아있는 비트들(2-7)은 예비된다.

- [0128] [142] 도 14d는 본 발명의 실시예에 따라 도 14a로부터의 NP 필드(1670)에 대한 예시적 포맷을 도시한다. 특정 구현들에서, NP 필드(1670)는 페이징 식별을 표시하는 P-ID 필드(1671)를 포함한다. PTSFO 필드(1672)가 802.11ah 표준에서 설명된 것과 같은 부분적인 TSF 오프셋을 표시한다. 동작 필드(1673)는, NDP 페이징의 설정 단계에서, 응답 TWT IE에서 NP 필드의 P-ID 필드에 매칭되는 P-ID 필드를 갖는 NDP 페이징 프레임의 수신 시 스테이션의 동작을 정의한다. 동작 필드의 상이한 값들은 아래에 열거되는 바와 같은 상이한 동작들을 표현한다.
- [0129] 0 = PS-Poll을 전송함
- [0130] 1 = 패킷 수신을 대기함
- [0131] 2 = STA가 비콘을 수신함
- [0132] 3 = STA가 DTIM(delivery traffic indication message) 비콘을 수신함
- [0133] 4-7 = 예비됨
- [0134] [143] PRG 필드(1674)는, 스테이션이 NDP 페이징 이외의 다른 타입들의 패킷들을 수신할 수 있는 오프셋 시간을 표시한다. 오프셋은 SIFS의 유닛들로서 컴퓨팅된다. 일 구현에서, NP 필드의 비트 넘버 15는 예비될 수 있다.
- [0135] [144] 앞서 언급된 바와 같이, NDP 페이징은 TWT IE(1600)(도 14a에 도시됨)를 이용하여 설정되고, 후속으로 NDP 페이징 프레임(1500)(도 13a에 도시됨)을 사용하여 수행될 수 있다. NDP 페이징 절차들의 추가적인 세부 사항들은 다음과 같이 설명된다. 일 구현에서, NDP 페이징 절차는, 스케줄링된 웨이크업 간격들을 설정하기 위해 TWT 프로토콜을 사용하고 버퍼링되는 유닛들(BU들)의 존재에 대한 효율적인 시그널링 및 동기화를 정의함으로써 STA에서의 전력 절약을 위한 프로토콜을 정의한다.
- [0136] [145] TWT 응답자 STA들과 TWT를 설정하는 TWT 요청자 STA는 또한, TWT 설정 교환에서 NDP 페이징 표시자 비트를 1로 설정함으로써 TWT 응답자 STA가 TWT 요청자 STA에 대한 BU들을 갖는지를 표시하기 위해 TWT 동안에 NDP 페이징 프레임(1500)을 TWT 요청자 STA로 전송하도록 TWT 응답자 STA에 요청할 수 있다. 응답자 STA는 또한 동기화 정보를 전달하기 위해 및/또는 비콘의 상태를 표시하기 위해 NDP 페이징 프레임을 전송할 수 있다. TWT 동안에 어떠한 NDP 페이징 프레임도 수신되지 않는다면, TWT 요청자 STA는 TWT 동안에 최소 어웨이크 시간의 끝(도 14a에 도시된 MWD 필드(1640)에 의해 표시됨)에서 슬립할 수 있다. NDP 페이징 프레임이 수신되면, TWT 요청자 STA는 프레임에 포함된 표시들에 의존하여 이러한 조항에 표시된 바와 같이 거동할 것이다. 특히, STA는 계류중인 BU들에 대한 요청을 전송하고, 다음의 비콘에서 어웨이크인 것으로 스케줄링하거나, 간단히 데이터를 대기할 수 있다.
- [0137] [146] NDP 페이징 설정은 다음과 같이, NDP 페이징 표시자가 1로 설정되고 NDP 페이징 필드가 존재하는, 요청 타입의 하나의 TWT IE 및 응답 타입의 하나의 TWT IE의 교환을 포함한다.
- [0138] 1. NDP 페이징 설정 요청:
- [0139] · NDP 페이징 요청은, NDP 페이징 식별자가 1로 설정되고 NDP 페이징 서브필드가 존재하는, TWT 요청 IE를 포함하는 프레임으로서 정의된다.
- [0140] · NDP 페이징 요청 STA는, NDP 페이징 식별자가 TWT 요청에서 1로 설정된 TWT 요청 STA로서 정의된다.
- [0141] · 비-AP STA는 하나 이상의 NDP 페이징 요청 프레임들을 수신인 STA로 전송할 수 있고, 이러한 경우에, 전송인 STA는 P-ID 필드를 자신의 할당된 AID들 중 하나로 설정해야 하고, 동작 필드가 예비된다.
- [0142] · AP는 하나 이상의 NDP 페이징 요청을 수신인 STA로 전송할 수 있고, 이러한 경우에, P-ID 필드는 임의의 값으로 설정될 수 있다.
- [0143] 2. NDP 페이징 설정 응답:
- [0144] · NDP 페이징 응답은, NDP 페이징 식별자가 1로 설정되고 NDP 페이징 서브필드가 존재하는, TWT 응답 IE를 포함하는 프레임으로서 정의된다.
- [0145] · NDP 페이징 응답 STA는, NDP 페이징 식별자가 TWT 응답에서 1로 설정되는 TWT 응답 STA로서 정의된다.
- [0146] · NDP 페이징 요청을 수신할 때, 수신인 STA는 NDP 페이징 응답으로 응답해야 한다. NDP 페이징 응답을

AP로 전송하는 STA는 P-ID를 요청으로부터의 P-ID와 동일한 값으로 설정해야 한다. NDP 페이징 응답을 비-AP STA로 전송하는 STA는 P-ID를 요청으로부터의 P-ID와 동일한 값으로 설정해야 한다. NDP 페이징 응답자는 도 14d에 관하여 앞서 설명된 바와 같이 동작 필드를 설정해야 한다. NDP 페이징 응답 프레임 내의 PTSFO 필드가 예비된다.

- [0147] [147] NDP 페이징을 성공적으로 설정한 STA는, 자신이 NDP 페이징 응답에서의 P-ID와 동일한 값 또는 0 중 어느 하나로 설정된 P-ID를 갖는 NDP 페이징 프레임을 수신하면, 페이징된 STA로 지칭된다. 페이징된 STA는 다음과 같이 TWT 응답에서 NDP 페이징 필드의 동작 서브-필드의 값에 의해 정의된 바와 같이 거동할 수 있다.
- [0148] · 동작 필드= 0: STA가 PS-Poll를 전송해야 함
- [0149] · 동작 필드= 1: STA가 NDP 페이징 프레임의 수신 종료 후 SIFS의 PRG 유닛들 뒤에 임의의 패킷 타입들을 수신할 수 있어야 함
- [0150] · 동작 필드= 2: STA가 NDP 페이징 프레임의 수신 종료 후 SIFS의 PRG 유닛들 뒤에 TBTT에서 발생하는 다음의 비콘 또는 짧은 비콘을 수신해야 함
- [0151] · 동작 필드= 3: STA가 NDP 페이징 프레임의 수신 종료 후 SIFS의 PRG 유닛들 뒤에 발생하는 다음의 DTIM을 수신해야 함
- [0152] [148] TWT IE가 전송된 후에, TWT IE에 의해 스케줄링된 바와 같이, NDP 페이징 프레임이 TWT에서 전송된다. 예를 들면, 응답으로서 TWT IE를 전송하는 스테이션은, 하기의 조건들 중 하나가 충족된다면, 응답에 있는 TWT 필드에 의해 표시된 시간에서의 전송을 위한 다음의 프레임으로서 NDP 페이징 프레임을 스케줄링해야 한다.
- [0153] · AP에 대해 의도된 Bu(buffered unit)들이 존재한다.
- [0154] · 요청에서 표시된 AID를 갖는 비-AP 스테이션에 대해 의도된 BU들이 존재한다.
- [0155] · 비콘에 대한 핵심 업데이트가 발생했다.
- [0156] [149] 페이징 프레임의 DI 필드는 방향 식별자이다. NDP 페이징 프레임이 비-AP 스테이션에 의해 AP에 전송된다면, DI 필드는 1로 설정되어야 한다. NDP 페이징 프레임이 AP에 의해 전송된다면, DI 필드는 0으로 설정되어야 한다.
- [0157] [150] 요청자 스테이션을 위한 BU들이 존재한다면, NDP 페이징 프레임의 P-ID 필드는 TWT IE 응답의 P-ID 필드로 설정되어야 한다. 요청자 스테이션을 위한 BU들이 존재하지 않는다면, NDP 페이징 프레임의 P-ID 필드는 TWT 응답의 P-ID 필드로 설정되지 않아야 한다. 일 구현에서, 전부 0들의 P-ID 값은 브로드캐스트 정보에 사용될 수 있다.
- [0158] [151] 요청을 전송하고 응답을 수신하는 스테이션은, 자신이 P-ID가 전부 0들로 설정되고 체크 비콘이 변하지 않은(이전에 적어도 한 번 광고된 바와 동일함) NDP 페이징을 수신한다면, 다음의 DTIM을 판독해야 한다.
- [0159] [152] NDP 페이징 프레임의 PAID 필드는 DI 필드의 값에 의존하여 결정될 수 있다. DI 필드가 1로 설정된다면, NDP 페이징 프레임의 PAID 필드는 전송기 비-AP STA의 PAID로 설정되어야 한다. DI 필드가 0으로 설정된다면, NDP 페이징 프레임의 APDI 필드는 다음과 같이 설정되어야 한다.
- [0160] · PTSF 필드가 TSF로 설정되는데[예컨대, PTSFO+4:PTSFO+9], 여기서 TSF는 TSF의 8개 바이트들 값이고, PTSFO는 TWT 요청의 PTSFO 필드의 값이다.
- [0161] · 체크 비콘 필드가 0으로 초기화되고, 비콘 프레임에 대한 핵심 업데이트가 발생했을 때 증분된다. 브로드캐스트 TIM이 사용되고, NDP 제어 프레임의 전송과 TIM 브로드캐스트 프레임 사이의 시간에서 발생한 비콘 프레임에 대한 핵심 업데이트가 없다면, 페이징 요청 프레임 내의 체크 비콘 필드의 값은 TIM 브로드캐스트 프레임 내의 체크 비콘 필드의 LSB와 동일해야 한다.
- [0162] · SIFS 시간 이후에 뒤에 이어지는 하나의 NDP 페이징 프레임이 존재한다면, 추가의 NDP가 설정된다.
- [0163] [153] 일부 구현들에서, TWT IE는 제안된 TWT 이외에 TWT IE를 수신하는 스테이션에 대한 부가적인 명령들을 포함할 수 있다. 일 구현에서, TWT의 듀레이션 동안에 스테이션들 및 AP들의 거동은 아래에 설명되는 적어도 4개의 대안적인 옵션들 중 하나에 따라 정의될 수 있다. 제 1 옵션에서, 요청을 전송하고 응답을 수신하는 스테이션은, 프레임 타입 NDP 페이징 이외에 TWT IE 응답의 최소 어웨어크 시간 필드에 의해 표시된 시간 동안 자신에게 전송된 임의의 프레임들을 무시할 수 있다. 제 2 옵션에서, AP는 TWT 듀레이션에서 NDP 페이징 STA에 대

한 첫번째 프레임으로서 NDP 페이징을 전송해야 한다. STA는, NDP 페이징에 의해 달리 표시되지 않는다면, NDP 페이징 프레임을 수신한 직후에 슬립하게 된다. 제 3 옵션에서, STA는 TWT 동안에 NDP 페이징 이외의 임의의 프레임을 디코딩하도록 허용되지 않는다. STA는 또한, 달리 NDP 내의 커맨드에 의해 지시되지 않는다면, TWT 동안에 임의의 패킷을 전송하도록 허용되지 않는다. 제 4 옵션에서, AP는 TWT의 듀레이션 동안에 NDP 페이징 프레임 이외의 임의의 프레임을 STA로 전송할 수 없다.

- [0164] [154] NDP 페이징 프레임에 의해 페이징되고 있는, 요청을 전송하고 응답을 수신하는 스테이션은, SIFS의 유닛들에서 TWT IE의 PRG 필드에 의해 표시된 듀레이션 동안 NDP 페이징 프레임의 종료로부터 자신에게 전송된 임의의 프레임들을 무시할 수 있다.
- [0165] [155] 일 구현에서, 요청을 전송하고 응답을 수신하는 STA는, 추가의 NDP 비트가 1로 설정된다면, 다음의 NDP 페이징 프레임을 수신하도록 최소 어웨이크 듀레이션을 확장해야 한다. 요청을 전송하고 응답을 수신하는 STA는, 앞서 수신한 것과 상이한 체크 비콘 비트 값을 갖는 임의의 NDP 페이징을 자신이 수신한다면, 다음의 TBTT(target beacon transit time)에서 비콘 또는 짧은 비콘 프레임을 수신해야 한다.
- [0166] [156] 일 구현에서, 페이징된 스테이션이 페이지 스테이션과의 시간 동기(sync)에 관심이 있다면, 페이지 스테이션은 DI 비트를 0으로 설정해야 하고 PTSF 필드를 정확한 값으로 설정해야 한다. 페이징된 스테이션이 상이한 페이지 스테이션들에 의해 페이징될 수 있다면, 페이지는, 자신의 PAID를 PAID 필드에 둠(put)으로써 자신의 식별자를 표시하기 위해 DI 비트를 1로 설정해야 한다.
- [0167] [157] 일 구현에서, TWT 슬립 식별자(1626)(도 14c 참조)가 TWT 요청/응답 교환에 설정되면, 이러한 비트를 설정한 STA는, 자신이 다른 TWT 또는 RAW를 통해 명시적으로 결정하지 않는다면, TWT 조정된 슬립 기간 외부에서 슬립 상태에 있을 수 있다.
- [0168] [158] 일 구현에서, AP는 a) STA에 대한 버퍼 유닛들이 존재하는 경우, b) 비콘에 대한 핵심 변화들이 존재하는 경우, 또는 c) 이전의 NDP 페이징 프레임으로부터의 최대 시간이 만료된 경우, (시간 동기 목적 및 또한 지연 요건 보장을 위해) 합의된 NDP TWT 기간 동안에 첫번째 프레임으로서 NDP 페이징 프레임을 STA로 전송할 것이다. 최대 시간은, 예를 들면, TWT 기간과 동일할 수 있다. 그렇지 않다면, AP는 임의의 프레임을 STA로 전송하지 않아야 한다.
- [0169] [159] 일 구현에서, STA는 합의된 NDP TWT 기간에 AP로부터 NDP 페이징 프레임에 대해 매체를 리스닝할 것이다. NDP 페이징 프레임을 수신한 후에, STA는 슬립하게 되고, 나중에 동작을 수행하기 위해 웨이크업할 수 있다. 그러한 동작은 a) PS-PoII의 전송/ 프레임의 트리거링, b) T(시간 유닛) 후의 웨이크업 및 c) 비콘의 수신을 포함할 수 있다.
- [0170] [160] 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정"은 폭넓게 다양한 동작들을 포함한다. 예컨대, "결정"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출, 조사, 룩업(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조를 룩업), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 수신(예컨대, 정보를 수신), 액세스(예컨대, 메모리에 있는 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택(selecting), 선정(choosing), 설정 등을 포함할 수 있다. 추가로, 본원에 사용된 바와 같은 "채널 폭"은 특정 양상들에서의 대역폭을 포함할 수 있거나 또는 이 대역폭으로도 또한 지칭될 수 있다.
- [0171] [161] 본원에 사용된 바와 같이, 아이템들의 목록의 "적어도 하나"를 지칭하는 문구는, 단일 멤버들을 포함하는 그러한 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는: a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c를 커버하도록 의도된다.
- [0172] [162] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단, 예컨대 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시된 임의의 동작들은, 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0173] [163] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은, 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array signal) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합을 이용하여 구현 또는 실시될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상

의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0174] [164] 하나 이상의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 컴퓨터-판독가능 매체를 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 미디어는, 컴퓨터 스토리지 미디어, 및 한 장소로부터 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 미디어 둘 다를 포함한다. 스토리지 미디어는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 미디어일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 미디어는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절하게 불린다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본원에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하는데, 디스크(disk)들이 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면에, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체(예컨대, 유형 미디어)를 포함할 수 있다. 부가하여, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 이들의 결합들이 또한, 컴퓨터-판독가능 미디어의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0175] [165] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이, 방법 단계들 및/또는 동작들은 서로 상호교환될 수 있다. 다시 말해, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은, 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이 수정될 수 있다.

[0176] [166] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들로서 저장될 수 있다. 스토리지 미디어는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 미디어일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 미디어는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이® 디스크(disc)를 포함하는데, 디스크(disk)들이 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면에, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다.

[0177] [167] 따라서, 몇몇 양상들은 본원에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수 있다. 예컨대, 이러한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들이 저장(및/또는 인코딩)되어 있는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있는데, 명령들은 본원에 설명된 동작들을 수행하기 위한 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행 가능하다. 특정 양상들의 경우, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0178] [168] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 전송 매체를 통해 전송될 수 있다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 전송 매체의 정의에 포함된다.

[0179] [169] 추가로, 본원에 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단이 다운로드될 수 있거나 그리고/또는 그렇지 않으면 적용 가능할 때 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 획득될 수 있음이 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는, 본원에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 결합될 수 있다. 대안적으로, 본원에 설명된 다양한 방법들은 스토리지 수단(예컨대, RAM, ROM, CD(compact disc) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 스토리지 매체 등)을 통해 제공될 수 있고, 따라서

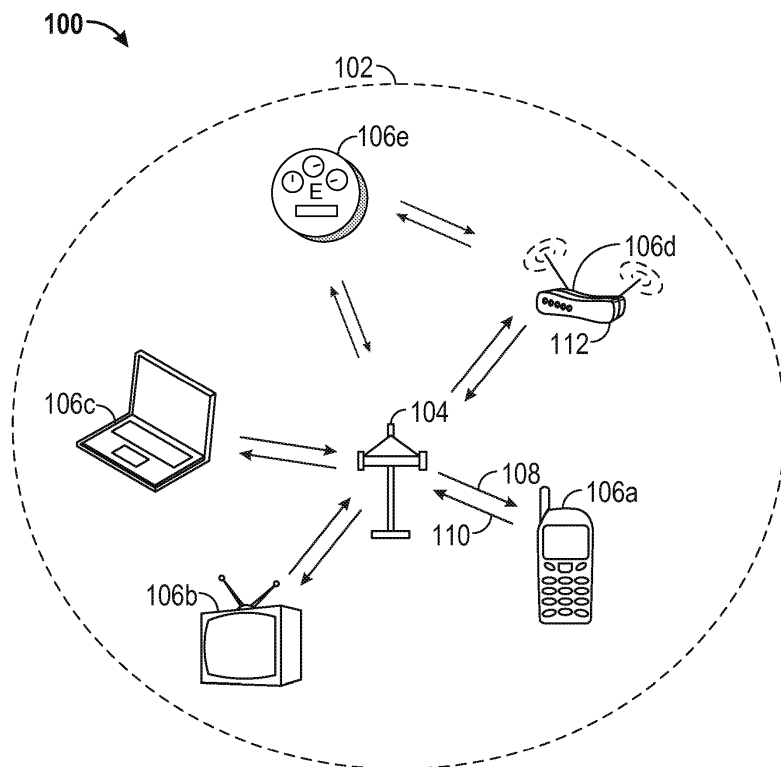
사용자 단말 및/또는 기지국은 스토리지 수단을 디바이스에 결합 또는 제공할 때 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 또한, 본원에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 활용될 수 있다.

[0180] [170] 청구항들이 위에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않음이 이해될 것이다. 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이, 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레이지먼트, 동작 및 세부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

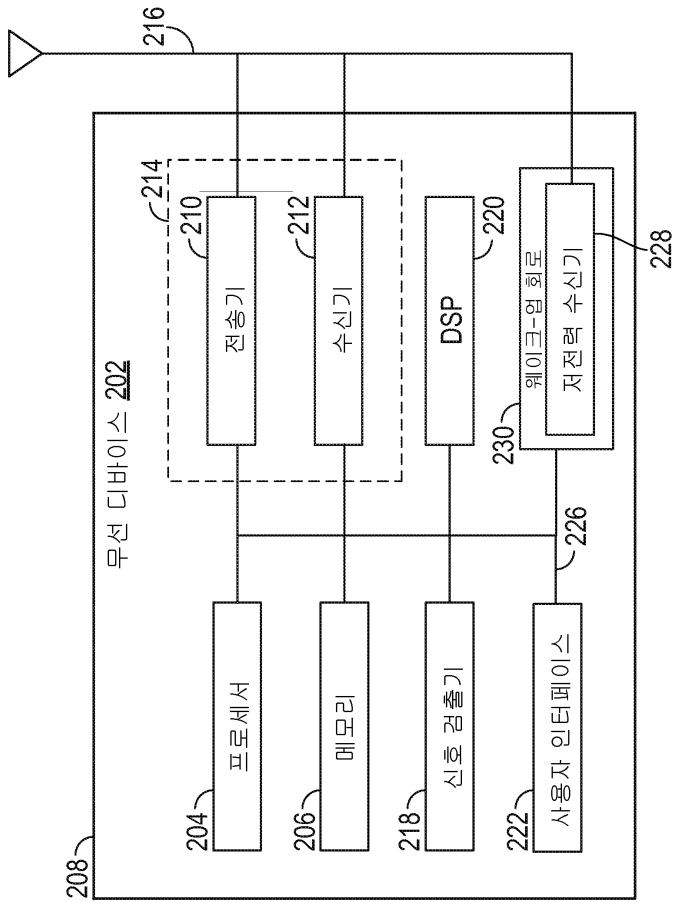
[0181] [171] 전술된 내용이 본 개시의 양상들에 관한 것이지만, 본 개시의 다른 그리고 추가적인 양상들이 본 개시의 기본 범위로부터 벗어남 없이 고안될 수 있으며, 본 개시의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

도면1

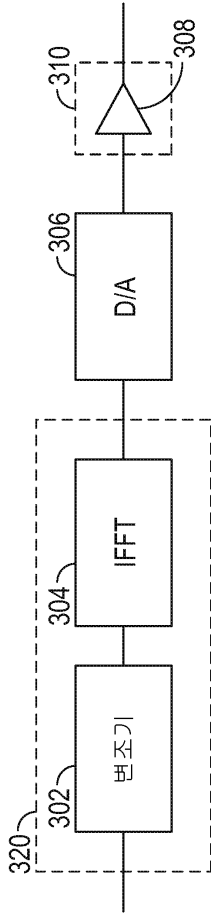


도면2

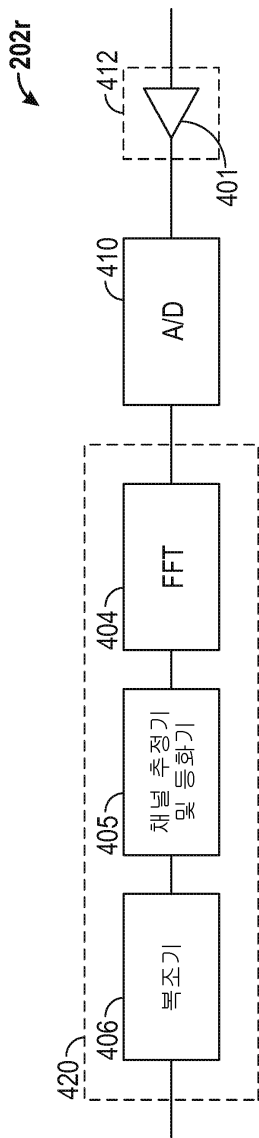


도면3

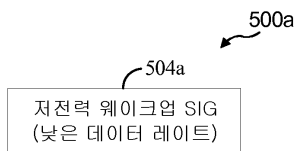
2021



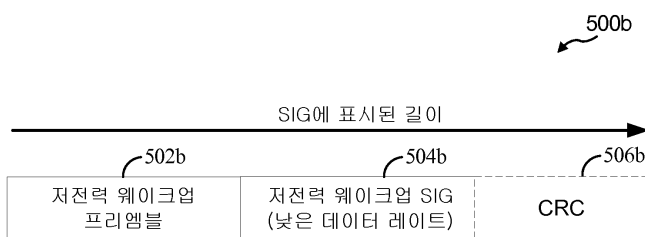
도면4



도면5a



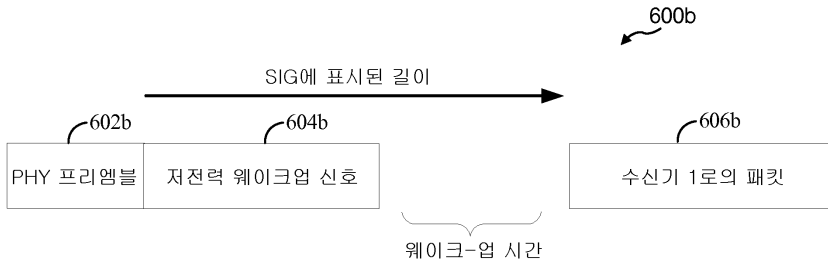
도면5b



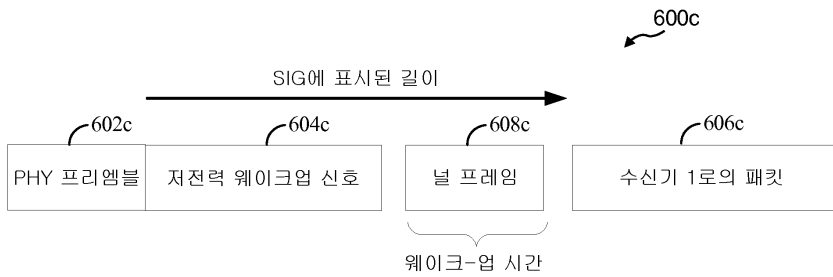
도면6a



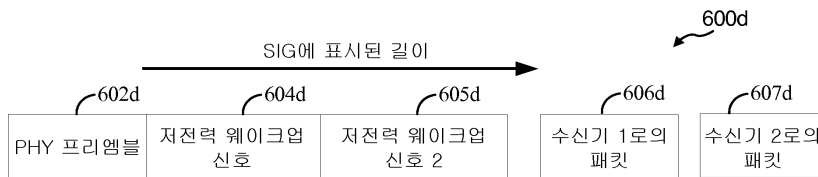
도면6b



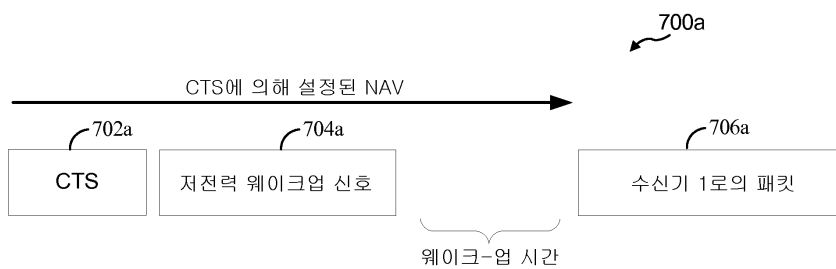
도면6c



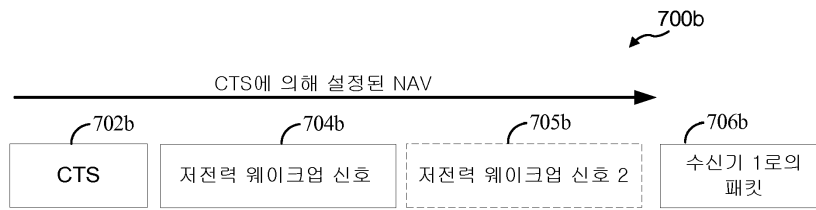
도면6d



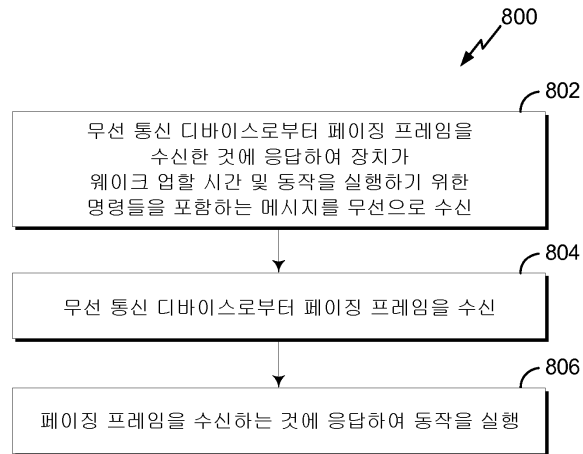
도면7a



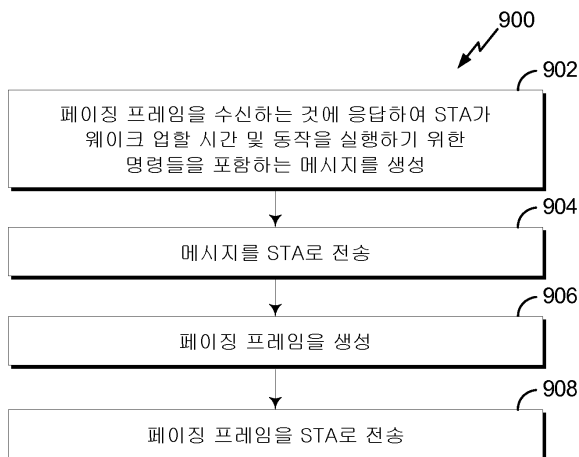
도면7b



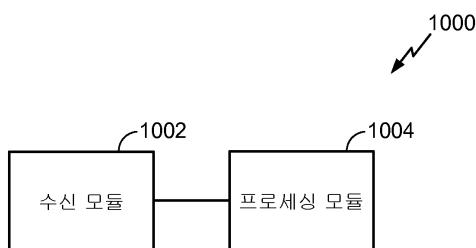
도면8



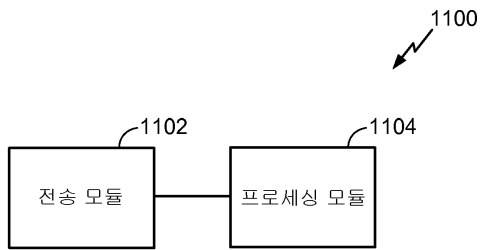
도면9



도면10



도면11



도면12

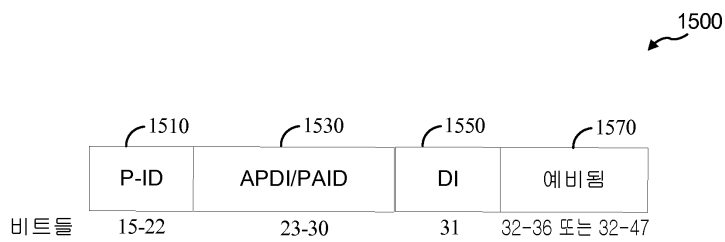
제안된 NDP 페이징 프레임 포맷

NDP 동기 프레임의 1 MHz SIG 필드

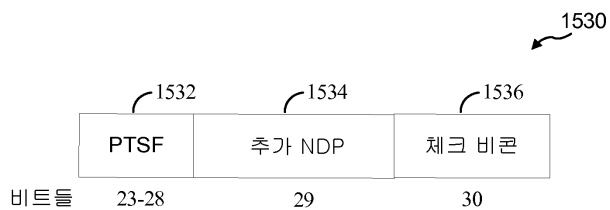
필드	비트들의 #
CRC	4
테일	6
MAC-NDP	1
타입	3-4 TBD
P_ID	9
체크 비콘	1
부분적인 TSF	6
추가 NDP	1
UL/DL	1
예비됨	4-5 TBD
합계	36

21-22 비트들

도면13a



도면13b



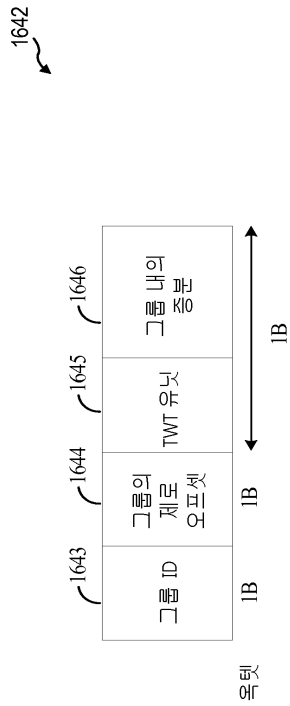
도면14a

1600 ↘

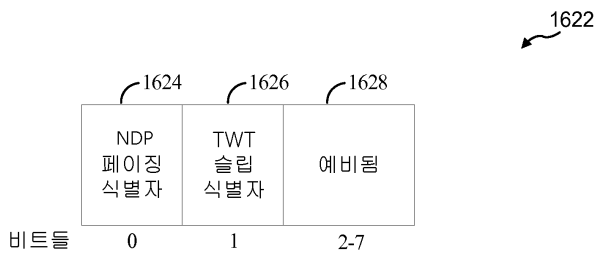
1610	1620	1622	1630	1640	1642	1650	1660	1662	1670
IEID	릴이	제어 필드	요청 타임	타켓 웨이크 시간	TWT 그룹 할당	공칭 웨이크 듀레이션	웨이크 간격 가수	TWT 채널	NDP 페이지징
1B	1B	1B	2B	8B	3B	2B	2B	1B	3B

옥텟

도면14b



도면14c



도면14d

