



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월28일
(11) 등록번호 10-2527694
(24) 등록일자 2023년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2023.01) H04W 74/08 (2019.01)
H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/1268 (2023.01)
H04W 74/08 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2017-7020881
(22) 출원일자(국제) 2016년01월08일
심사청구일자 2021년01월08일
(85) 번역문제출일자 2017년07월25일
(65) 공개번호 10-2017-0110598
(43) 공개일자 2017년10월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/012605
(87) 국제공개번호 WO 2016/126371
국제공개일자 2016년08월11일
(30) 우선권주장
62/111,538 2015년02월03일 미국(US)
14/867,863 2015년09월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080086900 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인텔 코포레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200
(72) 발명자
교쉬 치타브라타
미국 캘리포니아주 94538 프리몬트 아파트먼트 에이치106 월넛 애비뉴 2000
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 27 항

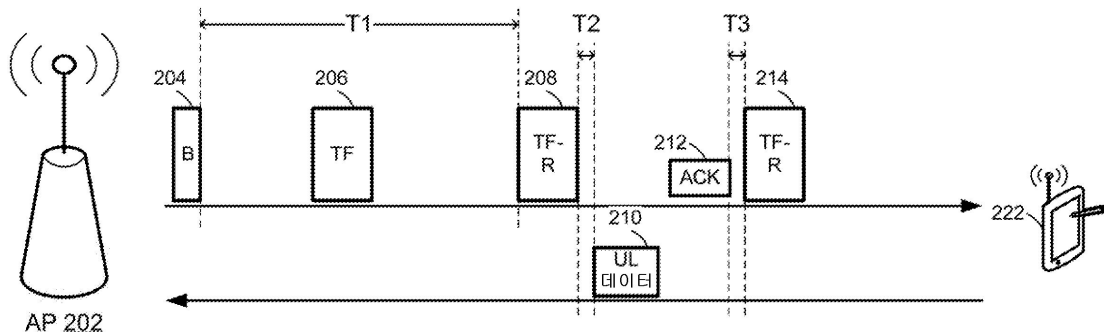
심사관 : 강희곡

(54) 발명의 명칭 캐스케이드 트리거 프레임 표시

(57) 요약

본 발명은 캐스케이드 트리거 프레임 표시와 관련된 방법, 장치 및 시스템을 설명한다. 디바이스는 통신 채널 상의 비콘 프레임을 결정할 수 있다. 디바이스는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 트리거 프레임을 결정할 수 있으며, 하나 이상의 트리거 프레임은 적어도 부분적으로 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임을 포함한다. 디바이스는 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스케이드 표시를 결정할 수 있다. 디바이스는 하나 이상의 디바이스에 비콘 프레임을 전송하게 할 수 있다. 디바이스는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 디바이스로 제 1 트리거 프레임을 전송하게 할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 84/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

비콘 간격 동안 하나 이상의 트리거 프레임을 스케줄링하는 디바이스로서,
 상기 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널에 액세스하는 것과 관련된 정보를 포함하고,
 상기 디바이스는,
 컴퓨터 실행 가능 명령어를 저장하는 적어도 하나의 메모리와,
 상기 적어도 하나의 메모리에 액세스하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되,
 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여,
 하나 이상의 스테이션 디바이스로 송신될 하나 이상의 트리거 프레임의 스케줄을 결정하고,
 상기 스케줄에 기초하여 상기 하나 이상의 트리거 프레임 중 제 1 트리거 프레임에 캐스케이드 표시를 설정 - 상기 제 1 트리거 프레임은 하나 이상의 랜덤 액세스 할당을 포함함 - 하고,
 상기 제 1 트리거 프레임을 제 1 시간 인스턴스에 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로 전송하게 하고,
 상기 제 1 트리거 프레임에 포함된 상기 캐스케이드 표시에 기초하여 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 후속 트리거 프레임의 송신 상태를 결정하게 하도록 구성되는 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 송신 상태는, 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 제 2 트리거 프레임의 송신과 관련되거나 또는 상기 비콘 간격 동안 어떠한 후속 트리거 프레임도 전송되지 않을 것이라는 결정과 관련되는 디바이스.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 캐스케이드 표시는 상기 송신 상태를 나타내기 위해 제 1 값 또는 제 2 값으로 설정되는 비트인 디바이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 "1"인 상기 제 1 값은 상기 디바이스가 상기 비콘 간격 내에서 후속 트리거 프레임을 송신하는 것임을 나타내는 디바이스.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
"0"인 상기 제 2 값은 그 값을 전달하는 상기 트리거 프레임이 상기 비콘 간격 내의 마지막 트리거 프레임이라는 것을 나타내는
디바이스.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 캐스케이드 표시는 절전 모드에 진입하는 시간 간격을 나타내는
디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
무선 신호를 송신하고 수신하도록 구성된 송수신기를 더 포함하는
디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 송수신기에 연결된 안테나를 더 포함하는
디바이스.

청구항 9

컴퓨터 실행 가능 명령어를 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체로서,
상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는, 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때,
비콘 간격 동안 디바이스로부터 수신된 하나 이상의 트리거 프레임 중 제 1 트리거 프레임을 식별하는 것 - 상
기 제 1 트리거 프레임은 하나 이상의 랜덤 액세스 할당을 포함함 - 과,
상기 제 1 트리거 프레임 내의 캐스케이드 표시를 식별하는 것과,
상기 캐스케이드 표시에 기초하여 하나 이상의 후속 트리거 프레임의 송신 상태를 결정하는 것을 포함하는 동작
들을 수행하게 되는
비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 송신 상태는 상기 디바이스로부터의 제 2 트리거 프레임의 수신과 관련되는

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 캐스케이드 표시는 상기 송신 상태를 나타내기 위해 제 1 값 또는 제 2 값으로 설정되는 비트인

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

"1"인 상기 제 1 값은 상기 디바이스가 상기 비콘 간격 내에서 후속 트리거 프레임을 송신하는 것임을 나타내는

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

"0"인 상기 제 2 값은 그 값을 전달하는 상기 트리거 프레임이 상기 비콘 간격 내의 마지막 트리거 프레임이라는 것을 나타내는

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 14

제 9 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캐스케이드 표시는 절전 모드에 진입하는 시간 간격을 나타내는

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 15

비콘 간격 동안 하나 이상의 트리거 프레임을 스케줄링하는 방법으로서,

상기 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널에 액세스하는 것과 관련된 정보를 포함하고,

상기 방법은,

하나 이상의 스테이션 디바이스로 송신될 하나 이상의 트리거 프레임의 스케줄을 결정하는 단계와,

상기 스케줄에 기초하여 상기 하나 이상의 트리거 프레임 중 제 1 트리거 프레임에 캐스케이드 표시를 설정하는 단계 - 상기 제 1 트리거 프레임은 하나 이상의 랜덤 액세스 할당을 포함함 - 와,

상기 제 1 트리거 프레임을 제 1 시간 인스턴스에 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로 전송하게 하는 단계와,

상기 제 1 트리거 프레임에 포함된 상기 캐스케이드 표시에 기초하여 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 후속 트리거 프레임의 송신 상태를 결정하는 단계를 포함하는

방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 송신 상태는, 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 제 2 트리거 프레임의 송신과 관련되거나 또는 상기 비콘 간격 동안 어떠한 후속 트리거 프레임도 전송되지 않을 것이라는 결정과 관련되는

방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 캐스케이드 표시는 상기 송신 상태를 나타내기 위해 제 1 값 또는 제 2 값으로 설정되는 비트인

방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

"1"인 상기 제 1 값은 상기 디바이스가 상기 비콘 간격 내에서 후속 트리거 프레임을 송신하는 것임을 나타내는

방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

"0"인 상기 제 2 값은 그 값을 전달하는 상기 트리거 프레임이 상기 비콘 간격 내의 마지막 트리거 프레임이라는 것을 나타내는

방법.

청구항 20

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 실행될 때, 머신으로 하여금 제 15 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게하는,

비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체.

청구항 21

비콘 간격 동안 하나 이상의 트리거 프레임을 스케줄링하는 장치로서,

상기 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널에 액세스하는 것과 관련된 정보를 포함하고,

상기 장치는,

하나 이상의 스테이션 디바이스로 송신될 하나 이상의 트리거 프레임의 스케줄을 결정하는 수단과,

상기 스케줄에 기초하여 상기 하나 이상의 트리거 프레임 중 제 1 트리거 프레임에 캐스케이드 표시를 설정하는 수단 - 상기 제 1 트리거 프레임은 하나 이상의 랜덤 액세스 할당을 포함함 - 과,

상기 제 1 트리거 프레임을 제 1 시간 인스턴스에 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로 전송하게 하는 수단과,

상기 제 1 트리거 프레임에 포함된 상기 캐스케이드 표시에 기초하여 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 후속 트리거 프레임의 송신 상태를 결정하는 수단을 포함하는 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 송신 상태는, 상기 하나 이상의 스테이션 디바이스로의 제 2 트리거 프레임의 송신과 관련되거나 또는 상기 비콘 간격 동안 어떠한 후속 트리거 프레임도 전송되지 않을 것이라는 결정과 관련되는 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 캐스케이드 표시는 상기 송신 상태를 나타내기 위해 제 1 값 또는 제 2 값으로 설정되는 비트인 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

"1"인 상기 제 1 값은 상기 디바이스가 상기 비콘 간격 내에서 후속 트리거 프레임을 송신하는 것임을 나타내는 장치.

청구항 25

비콘 간격 동안 하나 이상의 트리거 프레임을 스케줄링하는 디바이스로서,

상기 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널에 액세스하는 것과 관련된 정보를 포함하고,

상기 디바이스는,

컴퓨터 실행 가능 명령어를 저장하는 적어도 하나의 메모리와,

상기 적어도 하나의 메모리에 액세스하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하되,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여,

비콘 간격 동안 디바이스로부터 수신된 하나 이상의 트리거 프레임 중 제 1 트리거 프레임을 식별하고 - 상기 제 1 트리거 프레임은 하나 이상의 랜덤 액세스 할당을 포함함 -,

상기 제 1 트리거 프레임 내의 캐스케이드 표시를 식별하고,

상기 캐스케이드 표시에 기초하여 하나 이상의 후속 트리거 프레임의 송신 상태를 결정하게 하도록 구성되는 디바이스.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 송신 상태는 상기 디바이스로부터의 제 2 트리거 프레임의 수신과 관련되는 디바이스.

청구항 27

제 25 항 또는 제 26 항에 있어서,
상기 캐스케이드 표시는 제 1 값 또는 제 2 값으로 설정되는 비트인 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2015년 2월 3일에 출원된 미국 가출원 제 62/111,538 호 및 2015년 9월 28일에 출원된 미국 비-가출원 제 14/867,863 호의 우선권을 주장하며, 이들 개시 내용은 전체가 명시된 바와 같이 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 무선 통신을 위한 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 매체 액세스를 스케줄링하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 디바이스는 널리 보급되고 있으며 점점 더 무선 채널에 대한 액세스를 요구하고 있다. 차세대 WLAN인 IEEE 802.11ax 또는 고효율 WLAN(HEW)이 개발 중에 있다. HEW는 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA)를 채널 할당에 사용한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 본 발명의 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른 예시적인 캐스케이드 트리거 프레임 표시(cascaded trigger frame indication)의 예시적인 네트워크 환경을 나타내는 네트워크도이다.

도 2는 본 발명의 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른 캐스케이드 트리거 프레임 표시의 예시적인 개략도를 도시한다.

도 3은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 예시적인 캐스케이드 트리거 프레임 표시에 대한 예시적인 프레임 제어 필드 내용을 도시한다.

도 4는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 캐스케이드 트리거 프레임 표시의 예시적인 구조도를 도시한다.

도 5a는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 캐스케이드 트리거 프레임 표시에 대한 예시적인 프로세스의 흐름도를 도시한다.

도 5b는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 캐스케이드 트리거 프레임 표시에 대한 예시적인 프로세스의 흐름도를 도시한다.

도 6은 본 발명의 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른 사용자 디바이스로서의 사용에 적합할 수 있는 예시적인 통신국의 기능도를 나타낸다.

도 7은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따라 하나 이상의 기술(예를 들어, 방법) 중 임의의 기술이 수행될 수 있는 예시적인 머신의 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 본원에서 설명된 실시예는 IEEE 802.11ax를 포함하는, 그러나 이에 한정되지 않는, 다양한 Wi-Fi 네트워크에서

Wi-Fi 디바이스들에 시그널링 정보를 제공하기 위한 특정 시스템, 방법 및 디바이스를 제공한다.

- [0008] 이하의 설명 및 도면은 특정 실시예를 충분히 예시하여 당업자로 하여금 이를 실시할 수 있도록 한다. 다른 실시예들은 구조적, 논리적, 전기적 프로세스 및 다른 변경들을 포함할 수 있다. 일부 실시예의 부분과 특징들은 다른 실시예의 부분과 특징들에 포함되거나 대체될 수 있다. 청구범위에 제시된 실시예들은 해당 청구범위의 모든 이용 가능한 등가물을 포함한다.
- [0009] HEW의 설계 목표는 Wi-Fi의 효율성, 특히 쇼핑몰, 회의실 등과 같은 Wi-Fi 디바이스의 밀집 배치시의 효율성을 개선하는 방법을 채택하는 것이다. HEW는 업링크 및 다운링크 방향에서 채널 액세스를 위해 OFDMA 기법을 사용할 수 있다. 업링크 방향은 사용자 디바이스로부터 AP로의 방향이며, 다운링크 방향은 AP로부터 하나 이상의 사용자 디바이스로의 방향인 것으로 이해된다. 업링크 방향에서, 하나 이상의 사용자 디바이스들이 AP와 통신할 수 있으며 랜덤 채널 액세스 방식으로 채널 액세스를 위해 경쟁할 수 있다. 이 경우, OFDMA에서의 채널 액세스는 동작 채널에 동시에 액세스하기 위해 경쟁할 수 있는 다양한 사용자 디바이스들 간의 조정을 필요로 할 수 있다. 트리거 프레임은 자원 할당과 같은 다른 시그널링과 함께 프리앰블로 구성되어 업링크 OFDMA 동작을 조정할 수 있다. 트리거 프레임은 AP에 의해 서비스되는 모든 사용자 디바이스들에게 채널 액세스가 이용 가능함을 알려주는, AP로부터 전송될 수 있는 프리앰블 및 기타 필드를 포함하는 프레임일 수 있다. 트리거 프레임은 매체 액세스 제어(MAC) 계층 또는 물리적(PHY) 계층에서 전송될 수 있다.
- [0010] HEW에서, 사용자 디바이스는 스케줄링된 또는 스케줄링되지 않은 (랜덤) 방식으로 다른 사용자 디바이스 및/또는 AP와 통신할 수 있다. 스케줄링된 방식으로, AP는 사용자 디바이스의 데이터를 송신하기 위해 사용자 디바이스에 네트워크 자원을 할당하고 부여할 수 있다. 대안으로, 사용자 디바이스는 자신의 데이터를 송신하기 위해 랜덤하게 동작 채널에 액세스할 수 있다. AP는 HEW의 트리거 프레임을 사용하여 하나 이상의 사용자 디바이스가 스케줄링된 자원 유닛을 부여 받았다는 것을 나타내는 트리거 프레임을 전송하거나, 자원 유닛이 랜덤 액세스 방식으로 이용 가능하다는 것을 나타내는 랜덤 액세스 트리거 프레임을 전송할 수 있는데, 여기서 사용자 디바이스는 하나 이상의 자원 유닛을 랜덤하게 선택한다. 트리거 프레임은 동작 채널 상의 하나 이상의 자원 유닛과 연관될 수 있다. 사용자 디바이스가 트리거 프레임을 검출하면, 트리거 프레임과 연관된 하나 이상의 자원 유닛 중 하나를 사용하여 그것의 업 링크 데이터를 전송할 수 있다. AP가 서비스하는 하나 이상의 사용자 디바이스에 트리거 프레임이 오고 있음을 통보하기 위해 AP는 첫 번째 스케줄링된 트리거 프레임을 지정하는 비콘 프레임을 전송할 수 있다. 비콘 프레임이 IEEE 802.11 기반 무선 근거리 통신망(WLAN)의 관리 프레임 중 하나라는 것을 이해해야 한다. 여기에는 네트워크에 대한 정보가 포함된다. 비콘 프레임은 주기적으로 송신되어 무선 LAN의 존재를 알릴 수 있다. 비콘 프레임은 인프라 기본 서비스 세트(BSS)에서 AP에 의해 송신된다.
- [0011] AP는 하나 이상의 방식으로 다수의 트리거 프레임을 전송할 수 있다. AP는 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스로 트리거 프레임을 스케줄링할 수 있다. 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스에서는 AP가 순서대로 트리거 프레임을 차례로 전송한다. 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스에서는 AP가 특정 시간 간격으로 트리거 프레임을 전송한다. 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스에서는 AP가 제 1 시간 구간과 제 2 시간 구간 사이에 랜덤하게 트리거 프레임을 전송한다.
- [0012] 본 발명의 일부 실시예에서, AP는 트리거 프레임 내의 표시를 정의하여 AP가 상술한 방식 중 하나로 하나 이상의 트리거 프레임을 전송할 수 있는지를 결정할 수 있다. AP는, 예를 들어, 트리거 프레임의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더 내의 캐스케이드 표시를 정의할 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스가 이전에 수신된 랜덤 액세스 트리거 프레임으로부터의 자원 유닛을 확보할 수 없는 경우, 사용자 디바이스는 다음 랜덤 액세스 트리거 프레임에 대비하여 언제 웨이크업할지를 결정할 수 있고 캐스케이드 표시에 포함된 정보에 기초하여 채널 액세스를 하기 위한 경쟁을 다시 할 수 있다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 환경을 도시한 네트워크 도면이다. 무선 네트워크(100)는 IEEE 802.11ax를 포함하는 IEEE 802.11 통신 표준에 따라 통신할 수 있는 하나 이상의 컴퓨팅 디바이스들(120) 및 하나 이상의 액세스 포인트(들)(AP)(102)를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(들)(120)는 이동 가능하며 고정된 위치들을 갖지 않는 모바일 디바이스일 수 있다. 하나 이상의 AP들(102)은 고정될 수 있고 고정된 위치들을 가질 수 있다.
- [0014] 일부 실시예에서, 사용자 디바이스(120) 및 AP(102)는 도 6의 기능적 도면 및/또는 도 7의 예시적인 머신/시스템과 유사한 하나 이상의 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다.

- [0015] 하나 이상의 예시적인 사용자 디바이스(들)(120)는 하나 이상의 사용자(들)(110)에 의해 동작될 수 있다. 사용자 디바이스(들)(120)는 임의의 적절한 프로세서-구동 사용자 디바이스를 포함할 수 있으며, 예컨대 데스크탑 컴퓨팅 디바이스, 랩탑 컴퓨팅 디바이스, 서버, 라우터, 스위치, 스마트폰, 태블릿, 착용식 무선 디바이스(예를 들어, 팔찌, 시계, 안경, 반지 등) 등이 포함될 수 있으나 이들로 한정하는 것은 아니다.
- [0016] 임의의 사용자 디바이스(들)(120)(예컨대, 사용자 디바이스들(124, 126, 128)) 및 AP(102)는 무선 또는 유선으로 하나 이상의 통신 네트워크들(130 및/또는 135)을 통해 서로 통신하도록 구성될 수 있다. 임의의 통신 네트워크들(130 및/또는 135)은, 예를 들어 방송 네트워크, 케이블 네트워크, 공용 네트워크(예컨대, 인터넷), 사설 네트워크, 무선 네트워크, 셀룰러 네트워크, 또는 임의의 다른 적절한 사설 및/또는 공용 네트워크와 같이, 상이한 유형의 적절한 통신 네트워크들의 임의의 조합을 포함할 수 있지만, 그에 한정되지는 않는다. 또한, 임의의 통신 네트워크들(130 및/또는 135)은 그와 관련된 임의의 적절한 통신 범위를 가질 수 있으며, 예를 들어, 글로벌 네트워크(예컨대, 인터넷), 메트로폴리탄 지역 네트워크(metropolitan area networks, MAN), 광역 통신망(WAN), 근거리 통신망(LAN) 또는 개인 통신망(PAN)을 포함할 수 있다. 또한, 임의의 통신 네트워크(들)(130)는 네트워크 트래픽이 운반될 수 있는 임의의 유형의 매체를 포함할 수 있으며, 이는 동축 케이블, 연선(twisted-pair wire), 광섬유, 하이브리드 광섬유 동축(hybrid fiber coaxial, HFC) 매체, 마이크로파 지상 송수신기(microwave terrestrial transceivers), 무선 주파수 통신 매체(radio frequency communication mediums), 화이트 스페이스 통신 매체(white space communication mediums), 초고주파 통신 매체(ultra-high frequency communication mediums), 위성 통신 매체 또는 이들의 임의의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는다.
- [0017] 임의의 사용자 디바이스(들)(120)(예를 들어, 사용자 디바이스들(124, 126, 128)) 및 AP(102)는 하나 이상의 통신 안테나를 포함할 수 있다. 통신 안테나는 사용자 디바이스(들)(120)(예를 들어, 사용자 디바이스들(124, 126, 128)) 및 AP(102)에 의해 사용되는 통신 프로토콜에 대응하는 임의의 적절한 유형의 안테나일 수 있다. 적절한 통신 안테나의 일부 비제한적인 예시는 Wi-Fi 안테나, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준 패밀리 호환 안테나, 지향성(directional) 안테나, 무지향성(non-directional) 안테나, 다이폴(dipole) 안테나, 접힌(folded) 다이폴 안테나, 패치 안테나, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 등을 포함한다. 통신 안테나는 무선 컴포넌트에 통신 가능하게 연결되어, 사용자 디바이스(들)(120)로의 및/또는 사용자 디바이스들(120)로부터의 통신 신호와 같은 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다.
- [0018] 임의의 사용자 디바이스들(120)(예를 들어, 사용자 디바이스들(124, 126, 128)) 및 AP(102)는 사용자 디바이스(들)(120) 및 AP(102)에 의해 사용되는 통신 프로토콜에 대응하는 대역폭 및/또는 채널에서 무선 주파수(RF) 신호를 송신 및/또는 수신하기 위한 임의의 적절한 무선 디바이스 및/또는 송수신기를 포함함으로써 상호 통신할 수 있다. 무선 컴포넌트는 사전 설정된 전송 프로토콜에 따라 통신 신호를 변조 및/또는 복조하기 위한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 무선 컴포넌트는, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준에 의해 표준화된 바와 같이, 하드웨어 및/또는 소프트웨어 명령어들을 더 포함하여, 하나 이상의 Wi-Fi 및/또는 Wi-Fi 다이렉트 프로토콜을 통해 통신하도록 할 수 있다. 특정 예시적인 실시예에서, 무선 컴포넌트는 통신 안테나와 공조하여 2.4 GHz 채널(예컨대, 802.11b, 802.11g, 802.11n), 5 GHz 채널(예컨대, 802.11n, 802.11ac) 또는 60 GHz 채널(예컨대, 802.11ad)을 통해 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 실시예에서, 블루투스, 전용 단거리 통신(dedicated short-range communication, DSRC), 초고주파수(UHF)(예를 들어, IEEE 802.11af, IEEE 802.22), 화이트 밴드 주파수(예를 들어, 화이트 스페이스) 또는 기타 패킷화된 무선 통신과 같은 비-Wi-Fi(non-Wi-Fi) 프로토콜이 디바이스들 간의 통신을 위해 사용될 수 있다. 무선 컴포넌트는 통신 프로토콜을 통해 통신하기에 적합한 임의의 공지된 수신기 및 기저 대역(baseband)을 포함할 수 있다. 무선 컴포넌트는 저잡음 증폭기(low noise amplifier, LNA), 추가 신호 증폭기, 아날로그-디지털(A/D) 변환기, 하나 이상의 버퍼 및 디지털 기저 대역을 더 포함할 수 있다.
- [0019] AP는 자신이 서비스하는 모든 사용자 디바이스에 비콘 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, AP(102), 하나 이상의 사용자 디바이스들(예컨대, 사용자 디바이스들(124, 126 및 128))은 비콘(104)을 전송할 수 있다. 비콘(104)은 트리거 프레임이 오고 있음을 AP가 서비스하는 하나 이상의 사용자 디바이스에게 통지하는데 사용될 수 있다. 비콘 프레임은 첫 번째 스케줄링된 트리거 프레임의 시작 시간(예컨대, 시간 T1)의 식별을 포함하는 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 시간 T1에서, AP(102)는 하나 이상의 HEW 디바이스들(예컨대, 사용자 디바이스들(124, 126, 128))에게, 이 디바이스들이 하나 이상의 자원을 사용하여 동작 채널 상에서 자신들의 업링크 데이터를 송신하도록 허용된다는 것을 표시하는 트리거 프레임 전송할 수 있다. 동작 채널은 사용자 디바이스와 액세스 포인트 사이에 설정될 수 있는 채널일 수 있다. 트리거 프레임(106)은 스케줄링된 자원 유닛을

식별하거나 랜덤 액세스 자원 유닛을 식별하는 트리거 프레임일 수 있다. 액세스 포인트로 전송할 데이터를 갖고 있는 HEW 디바이스는 자신의 업 링크 데이터를 전송하기 전에 트리거 프레임(예컨대, TF(106))을 검출할 때까지 먼저 대기할 수 있다. 사용자 디바이스들은 자신들이 동작 채널에서 자신들의 데이터를 송신하기 위한 자원 유닛이 부여되었는지 여부 또는 채널 액세스를 위해 사용자 디바이스들이 경쟁해야 하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 트리거 프레임(예컨대, 트리거 프레임(106))은 AP가 트리거 프레임들의 하나 이상의 시퀀스를 전송할 수 있는지에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, AP는 하나 이상의 자원 유닛을 포함하는 하나의 트리거 프레임을 스케줄링할 수 있으며, 여기서 자원 유닛은 하나 이상의 사용자 디바이스들에 의해 사용되어 그들의 업 링크 데이터가 AP로 전송되게 할 수 있다. AP가 하나 이상의 사용자 디바이스들로부터 업 링크 데이터를 수신하면, AP는 수신된 업 링크 데이터에 응답하여 확인 응답을 전송할 수 있다. 확인 응답이 전송된 후 AP는 다른 트리거 프레임을 전송할 수 있으며 이 사이클은 반복된다. AP가 다음 트리거 프레임을 전송할 계획을 사용자 디바이스가 알면 유익할 것이다. 트리거 프레임에서 참조된 캐스케이드 표시는 다른 트리거 프레임이 AP에 의해 전송될 수 있는지 및 이러한 트리거 프레임을 언제 기대할지를 사용자 디바이스에 통지할 수 있다. 캐스케이드 표시는 AP에 의해 추가 트리거 프레임이 전송될 수 없다는 것을 사용자 디바이스에 통지할 수도 있다. 캐스케이드 표시의 적어도 일부는 캐스케이드 표시를 포함하는 트리거 프레임을 수신하는 사용자 디바이스에 의해 결정될 수 있는 트리거 프레임에 설정된 하나 이상의 비트의 형태일 수 있다.

[0021] 도 2는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른, 캐스케이드 트리거 프레임 표시의 예시적인 개략도를 도시한다.

[0022] 종래의 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 프로토콜에서, 사용자 디바이스(120)는 전체 20MHz 또는 40MHz의 채널에서 동작하기 위해 0 내지 31 중에서 선택된 경쟁 시간 윈도우(CW)를 사용하여 매체에 대해 경쟁할 수 있다. 그러나, OFDMA에서 전체 채널 대신 서브-채널(예컨대, 2.5MHz)을 할당할 수 있는 유연성이 있을 수 있다. 이 경우, 사용자 디바이스는 AP와의 통신 채널을 액세스할 추가 기회를 가질 수 있다. AP는 비콘(예컨대, 비콘(204))을 생성하고 그것을 AP에 의해 서비스되는 하나 이상의 사용자 디바이스들에 전송할 수 있다. AP는 부여된 서브-채널(예컨대, 자원 유닛) 및 액세스 지속 기간을 나타낼 수 있는 스케줄링 메시지(예컨대, 트리거 프레임(206))를 생성할 수 있다. AP는 또한 랜덤 액세스를 위한 트리거 프레임(예컨대, TF-R(208))을 생성할 수 있다. TF-R은 자원 유닛이 경쟁 기반 액세스(예컨대, 랜덤 액세스)에 이용 가능하다는 것을 하나 이상의 사용자 디바이스들(예컨대, 사용자 디바이스(222))에 통지하는데 사용될 수 있다. AP는 비콘 간격 내에서 다수의 트리거 프레임을 송신하고 하나 이상의 TF-R을 스케줄링할 수 있다. 비콘 프레임은 제 1 TF-R이 스케줄링되는 시기를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 비콘 프레임은 제 1 TF-R(예컨대, TF-R(208))의 시작 시간(예컨대, T1)에 관한 정보를 포함할 수 있다. 하나 이상의 사용자 디바이스들이 AP로부터 비콘을 수신할 때, 하나 이상의 사용자 디바이스들은 언제 통신 채널 액세스를 위해 경쟁할지를 결정할 수 있다. 절전 사용자 디바이스(예컨대, 사용자 디바이스(222))와 같은 몇몇 경우에, 사용자 디바이스는 시간 T1이 경과 할 때까지 휴면 모드(sleep mode)에 놓일 수 있다. AP가 다운 링크 프레임들을 버퍼링하는 사이, 사용자 디바이스(222)는 전력을 절약하기 위해 패킷들 사이에서 "휴지(doze)" 또는 "휴면(sleep)"할 수 있다. 전력 절약을 최대화하도록 사용자 디바이스가 데이터 패킷들을 웨이크업하고 수신하기 위한 시간이 선택될 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스(222)는 절전 모드로 진입할 수 있고, 그 후 AP(102)는 사용자 디바이스(222)에 예정된 모든 패킷을 사용자별 큐에 저장한다. 전송한 것은 단지 예시일 뿐이며, 다른 절전 모드 및 기술이 사용될 수 있음을 이해해야 한다.

[0023] 사용자 디바이스(222)는 T1 경과시 웨이크업할 수 있고, TF-R(208)을 수신할 수 있다. 사용자 디바이스(222)는 TF-R(208)으로부터 업 링크 데이터(210)를 송신하는데 사용되는 자원 유닛을 선택할 수 있다. 임의의 업 링크 데이터를 전송하기 전에, 미리결정된 채널 액세스 지연(예컨대, T2)만큼 송신을 지연시킬 수 있다. 채널 액세스 지연(T2)은 다양한 지속 기간 중 하나일 수 있으며; 예를 들어, 두 프레임들의 발행 사이의 시간 간격에 해당하는 인터스페이스 프레임(IFS)을 포함할 수 있다. IFS는 다양한 무선 표준에 따라 다양한 타입의 간격을 가질 수 있음을 알아야 한다. 예를 들어, IEEE 802.11 표준에 따라 IFS는 다음과 같은 세 가지 타입을 가질 수 있다: 1) 프레임의 마지막 심볼과 다음 프레임의 첫 번째 심볼의 시작 사이의 최소 시간인 쇼트 IFS(short IFS; SIFS) 2) 스테이션이 통신을 시작하고자 할 때 사용될 수 있는 분산 조정 기능 IFS(DIFS), 및 3) 폴링을 수행하기 위해 액세스 포인트(AP)에 의해 사용될 수 있는 포인트 조정 기능 IFS(PIFS). 채널 액세스 지연(T2)은 시스템에 의해 자동으로 설정될 수 있거나 시스템의 사용자 또는 관리자에 의해 설정될 수 있다. 채널 액세스 지연(T2)은 IEEE 802.11 표준과 같은 통신 표준, 및 HEW를 포함하는 그것의 다양한 조항을 따를 수 있는 것으로 이해된다.

[0024] 사용자 디바이스(222)는 TF-R 송신을 검출하는 채널 액세스 지연(T2)(예컨대, SIFS, DIFS, PIFS 등) 이후에 자

신의 업 링크 데이터(210)를 송신할 수 있다. AP(202)가 업 링크 데이터(210)를 수신할 때, AP(202)는 확인 응답(예컨대, ACK(212))을 사용자 디바이스(222)로 전송할 수 있다. 다른 채널 액세스 지연(예컨대, T3) 이후에, AP는 다른 TF-R(예컨대, TF-R(214))을 전송할 수 있고 사이클이 반복된다. AP가 다양한 가능한 방식(예컨대, TF-R의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 주기적인 캐스케이드 시퀀스 또는 랜덤 시퀀스)으로 하나 이상의 TF-R을 스케줄링할 수 있으므로, 사용자 디바이스는 TF-R에 포함된 정보를 사용하여 다음 TF-R이 언제 수신될 수 있는지를 결정할 수 있다. 예를 들어, AP(202)는 TF-R들의 시퀀스를 결정할 수 있고, 예를 들어, TF-R 내의 하나 이상의 비트들을 설정하는 캐스케이드 표시를 결정할 수 있다. 캐스케이드 표시는 사용자 디바이스가 AP로부터 전송될 수 있는 TF-R들의 시퀀스를 결정할 수 있게 할 수 있다. 이는 동작 채널에 액세스를 시도하는 하나의 사용자 디바이스의 예일 뿐이며, 다른 사용자 디바이스도 동작 채널에 대한 액세스를 시도할 수 있음을 이해해야 한다.

[0025] 도 3은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른, TF 또는 TF-R의 MAC 헤더 내의 프레임 제어(FC)(302) 필드에 배치된 예시적인 캐스케이드 표시를 나타낸다. 이 예는 트리거 프레임의 MAC 헤더의 FC(302) 필드에서의 캐스케이드 표시를 나타내지만, 캐스케이드 표시는 PHY 헤더 또는 트리거 프레임의 임의의 다른 헤더에 배치될 수도 있다.

[0026] 일 실시예에서, MAC 헤더 FC(302) 필드는 캐스케이드 표시를 배치하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 필드를 포함할 수 있다. 하나 이상의 필드는 타입 및 서브-타입 서브 필드, 더 많은 데이터 필드, 또는 트리거 프레임 내에 포함된 임의의 다른 필드와 같은 필드일 수 있다. 캐스케이드 표시는 AP가 비콘 간격 내에 할당할 수 있는 다양한 타입의 트리거 프레임을 나타낼 수 있다. 캐스케이드 표시는 트리거 프레임이 캐스케이드 TF-R인지 캐스케이드가 아닌 TF-R인지를 결정할 수 있다. 예를 들어, FC(302) 필드의 더 많은 데이터 필드가 캐스케이드 표시를 포함한다고 가정하면, 사용자 디바이스가 그 필드를 디코딩할 때, 사용자 디바이스는 TF-R이 캐스케이드인지 캐스케이드가 아닌지를 결정할 수 있다. 트리거 프레임 내의 다른 필드가 캐스케이드 표시를 배치하는데 사용될 수 있음을 이해해야 한다. 캐스케이드 표시는 AP에 의해 송신될 것으로 예상되는 TF-R들의 스케줄의 명시적인 표시일 수 있다. 임의의 절전(PS) 사용자 디바이스가 하나의 TF-R에서 경쟁을 통해 채널 액세스를 획득하지 못하면, 캐스케이드 표시는 사용자 디바이스가 다음 TF-R을 위해 한 번에 웨이크업하여 채널 액세스를 위해 다시 시도하는 것을 도울 수 있다. 절전은 배터리 구동 사용자 디바이스에 대해 더 긴 가동 시간(a longer uptime)을 허용할 수 있음을 이해해야 한다.

[0027] 도 4는 본 발명의 하나 이상의 예시적인 실시예에 따른 캐스케이드 표시를 사용하는 TF-R들의 캐스케이드 시퀀스를 도시하는 도면이다.

[0028] 일 실시예에서, AP(402)가 4 개의 사용자 디바이스들(442, 444, 446 및 448)에 비콘(404)을 전송할 때, 비콘(404)은 TF-R(408)의 시작 시간(T1)을 포함할 수 있다. 캐스케이드 TF-R들에 부가하여, AP(402)는 또한 4 개의 사용자 디바이스들을 위해 부여된 자원 유닛들을 포함하는 트리거 프레임(TF)(406)도 전송할 수 있다. TF-R(408)은 사용자 디바이스들의 업 링크 데이터(410, 412, 418 및 424)를 송신하기 위해 사용자 디바이스들(442, 444, 446 및 448)에 의해 사용될 수 있는 하나 이상의 자원 유닛들을 포함할 수 있다. 캐스케이드 표시는 적어도 하나의 TF-R들 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 캐스케이드 표시는 TF-R(408)에 배치될 수 있는데, 여기서 캐스케이드 표시는 TF-R 시퀀스의 타입(예컨대, TF-R들의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 주기적인 캐스케이드 시퀀스 또는 랜덤 시퀀스)을 결정할 수 있다. 또한, 캐스케이드 표시는 AP가 현재 TF-R의 현재 간격의 종료 직후에 또 다른 TF-R을 스케줄링하는지 여부를 나타낼 수도 있다. 간격은 예를 들어 TF-R의 시작부터 하나 이상의 사용자 디바이스들로부터 확인 응답을 수신할 때까지일 수 있다. 도 4로 돌아가면, 간격은 TF-R(408)을 전송하는 시점부터 TF-R(416)을 전송할 때까지일 수 있다. 캐스케이드 표시는 트리거 프레임 내의 하나 이상의 비트일 수 있다. 예를 들어, 캐스케이드 표시의 비트가 1로 설정되면, 이것은 현재 TF-R 다음에 다른 TF-R가 뒤따를 수 있음을 나타낼 수 있다. 다른 예에서, 캐스케이드 표시의 비트가 0으로 설정되면, 이는 현재의 TF-R이 스케줄링된 최종의 것임을 나타내고 AP는 현재 TF-R에 의해 트리거되는 현재 간격의 종료 직후에 다른 TF-R을 스케줄링하지 않는다는 것을 나타낼 수 있다. 위는 캐스케이드 표시의 비트의 예이고, 다른 TF-R이 전송될 수 있는지 여부 또는 전송된 TF-R이 최종 TF-R인지 여부를 결정하기 위해 다른 값들이 구상될 수 있음을 이해할 수 있다.

[0029] 도 4에 도시된 바와 같이, 4 개의 사용자 디바이스들(442, 444, 446 및 448)은 AP(402)에 의해 서비스를 받을 수 있다. 이 예에서, 사용자 디바이스들(442 및 446)은 TF-R(408)을 수신한 후에 채널 액세스를 위해 경쟁할 수 있다. 이 경우에, 사용자 디바이스들(442 및 446)은 채널 액세스 지연(T2) 이후에 현재 TF-R 간격에서 자신의 UL 데이터(410 및 412)를 송신할 수 있다. 또한, 그 간격에서 사용자 디바이스들(444 및 448)은 채널 액세스를 획득하지 않았지만 제 2 TF-R 및 제 3 TF-R에서 액세스를 획득할 수 있다. 이 경우에, 사용자 디바이스들(444

및 448)은 TF-R(408) 내의 캐스캐이드 표시를 수신하였고 다른 TF-R들이 특정 시간 간격에서 AP(402)에 의해 송신될 것이라고 결정할 수 있다. 사용자 디바이스들(444 및 448)이 PS 사용자 디바이스인 경우, 이들은 채널 액세스를 위해 경쟁하기 위해 다음 TF-R이 수신될 때 웨이크업 했을 것이다. 아닌 경우, 사용자 디바이스는 다음 TF-R에 대한 다른 캐스캐이드 표시를 결정하여 다음 TF-R이 AP(402)에 의해 전송될 때를 결정할 수 있다.

[0030] 도 5a는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 캐스캐이드 트리거 프레임 표시 시스템에 대한 예시적인 프로세스(500)의 흐름도를 도시한다.

[0031] 블록(502)에서, AP는 통신 채널 상의 비콘 프레임을 결정할 수 있다. AP가 트리거링 프레임이 오고 있음을 AP가 서비스하는 하나 이상의 사용자 디바이스에 통지하기 위해 AP는 하나 이상의 트리거 프레임의 첫 번째 스케줄링된 트리거 프레임을 지정하는 비콘 프레임을 전송할 수 있다. 비콘 프레임은 첫 번째 랜덤 액세스 트리거 프레임의 시작 시간의 식별을 포함하는 다양한 정보를 포함할 수 있다.

[0032] 블록(504)에서, AP는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 트리거 프레임을 결정할 수 있으며, 하나 이상의 트리거 프레임은 적어도 부분적으로 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임을 포함한다. 이러한 트리거 프레임은 랜덤 액세스 트리거 프레임일 수 있으며 다른 정보 외에도 하나 이상의 자원 유닛을 포함할 수 있다. 예를 들어, 트리거 프레임 시작 시간이 경과 할 때, AP는 랜덤 액세스 트리거 프레임을 하나 이상의 사용자 디바이스들에 전송하여, 이들 디바이스들이 하나 이상의 자원들을 사용하여 동작 채널 상에서 자신들의 업 링크 데이터를 전송하도록 허용됨을 표시할 수 있다. 동작 채널은 사용자 디바이스와 액세스 포인트 사이에 설정될 수 있는 채널일 수 있다. 비콘 프레임의 주기 내에서 전송되는 하나 이상의 랜덤 액세스 트리거 프레임이 있을 수 있다. AP는 하나 이상의 방식으로 다수의 트리거 프레임을 전송할 수 있다. AP는 트리거 프레임의 비주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스로 트리거 프레임을 스케줄링할 수 있다. 트리거 프레임의 비주기적인 캐스캐이드 시퀀스에서는 AP가 순서대로 트리거 프레임을 차례로 전송한다. 트리거 프레임의 주기적인 캐스캐이드 시퀀스에서는 AP가 특정 시간 간격으로 트리거 프레임을 전송한다. 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스에서는 AP가 제 1 시간 구간과 제 2 시간 구간 사이에서 랜덤하게 트리거 프레임을 전송한다. 캐스캐이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있는데, "1"의 값은 제 1 트리거 프레임을 전송한 후 소정 시간 후에 제 2 트리거 프레임이 AP에 의해 전송될 수 있음을 나타낸다. "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임이라는 것을 나타낼 수 있다.

[0033] 블록(506)에서, AP는 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스캐이드 표시를 결정할 수 있다. 캐스캐이드 표시는 하나 이상의 디바이스에 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스를 표시한다. 예를 들어, 캐스캐이드 표시는 AP에 의해 다른 트리거 프레임이 전송될 수 있음을 사용자 디바이스에 표시할 수 있고, 다른 트리거 프레임이 전송될 수 있을 때를 사용자 디바이스에 표시할 수 있다. 또한, 캐스캐이드 표시는 수신된 트리거 프레임이 비콘 프레임의 주기 동안의 최종 트리거 프레임인지를 표시할 수 있다.

[0034] 블록(508)에서, AP는 비콘 프레임을 하나 이상의 디바이스들로 전송하게 할 수 있다.

[0035] 블록(510)에서, AP는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 디바이스들에 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 사용자 디바이스가 트리거 프레임으로부터 자원 유닛을 수신하고 선택할 때, 사용자 디바이스는 자신의 데이터를 전송할 수 있다. 그러면 AP는 사용자 디바이스로부터 업 링크 데이터 프레임을 식별할 수 있다. 업 링크 데이터 프레임의 수신에 응답하여, AP는 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임과 연관된 확인 응답을 사용자 디바이스로 전송할 수 있다.

[0036] 도 5b는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 캐스캐이드 트리거 프레임 표시 시스템에 대한 예시적인 프로세스(550)의 흐름도를 도시한다.

[0037] 블록(552)에서, 사용자 디바이스는 통신 채널을 통해 수신된 디바이스(예컨대, AP)로부터의 비콘 프레임을 식별할 수 있다. 비콘 프레임은 AP에 의해 전송될 수 있는 하나 이상의 트리거 프레임들의 첫 번째 스케줄링된 트리거 프레임을 명시할 수 있다. 비콘 프레임은 첫 번째 랜덤 액세스 트리거 프레임의 시작 시간의 식별을 포함하는 다양한 정보를 포함할 수 있다.

[0038] 블록(554)에서, 사용자 디바이스는 비콘 프레임과 연관된 하나 이상의 트리거 프레임들의 제 1 트리거 프레임을 식별할 수 있다. 이러한 트리거 프레임은 랜덤 액세스 트리거 프레임일 수 있으며 다른 정보 외에 하나 이상의 자원 유닛을 포함할 수 있다. 예를 들어, 트리거 프레임 시작 시간이 경과할 때, AP는 랜덤 액세스 트리거 프레임을 하나 이상의 사용자 디바이스들에 전송하여, 이들 디바이스가 하나 이상의 자원을 사용하여 동작 채널 상

에서 자신들의 업 링크 데이터를 송신하도록 허용됨을 표시할 수 있다.

- [0039] 블록(556)에서, 사용자 디바이스는 AP에 의해 전송될 수 있는 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스캐이드 표시를 결정할 수 있다. 비콘 프레임의 주기 내에서 전송되는 하나 이상의 랜덤 액세스 트리거 프레임이 있을 수 있다. AP는 트리거 프레임의 비주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스로 트리거 프레임을 스케줄링할 수 있다. 트리거 프레임의 비주기적인 캐스캐이드 시퀀스에서는 AP가 순서대로 트리거 프레임을 차례로 전송한다. 트리거 프레임의 주기적인 캐스캐이드 시퀀스에서는 AP가 특정 시간 간격으로 트리거 프레임을 전송한다. 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스에서는 AP가 제 1 시간 구간과 제 2 시간 구간 사이에서 랜덤하게 트리거 프레임을 전송한다. 캐스캐이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있는데, "1"의 값은 제 1 트리거 프레임을 전송한 후 소정 시간 후에 제 2 트리거 프레임이 AP에 의해 전송될 수 있음을 나타낸다. "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임이라는 것을 나타낼 수 있다.
- [0040] 블록(558)에서, 사용자 디바이스는 하나 이상의 자원 유닛들로부터 제 1 자원 유닛을 선택할 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스가 하나 이상의 자원 유닛들을 포함하는 트리거 프레임을 수신할 때, 사용자 디바이스는 자신의 업 링크 데이터를 AP에 전송하기 위해 이들 자원 유닛들 중 적어도 하나를 선택할 수 있다.
- [0041] 블록(560)에서, 사용자 디바이스는 제 1 자원 유닛을 사용하여 업 링크 데이터를 제 1 디바이스에 전송할 수 있다. 자원 유닛들 중 적어도 하나를 선택한 후에, 사용자 디바이스는 이러한 자원 유닛들 상의 자신의 업 링크 데이터를 AP로 전송할 수 있다. AP가 업 링크 데이터를 수신하면, AP는 업 링크 데이터를 실제로 수신하였다는 것을 나타내는 확인 응답을 전송할 수 있다. 사용자 디바이스는 업 링크 데이터와 관련된 확인 응답을 식별할 수 있다.
- [0042] 도 6은 일부 실시예에 따른 예시적인 통신국(600)의 기능을 도시한다. 일 실시예에서, 도 6은 일부 실시예에 따라 AP(102)(도 1) 또는 통신국 사용자 디바이스(120)(도 1 참조)로서 사용하기에 적합한 통신국의 기능 블록도를 도시한다. 통신국(600)은 또한 핸드헬드 디바이스, 모바일 디바이스, 휴대 전화, 스마트폰, 태블릿, 넷북, 무선 단말, 랩탑 컴퓨터, 착용식 컴퓨터 디바이스, 펌프웨어, HDR(High Data Rate) 가입자 스테이션, 액세스 포인트, 액세스 단말, 또는 기타 개인 통신 시스템(PCS) 디바이스로 사용하기에 적합할 수 있다.
- [0043] 통신국(600)은 하나 이상의 안테나(601)를 사용하여 다른 통신국들에 신호들을 송신하고, 이들로부터 신호들을 수신하기 위한 송수신기(610)와 통신 회로(602)를 포함할 수 있다. 통신 회로(602)는 무선 매체에 대한 액세스를 제어하기 위한 매체 액세스 제어(MAC) 및/또는 무선 계층 통신, 및/또는 신호를 송신 및 수신하기 위한 임의의 다른 계층 통신을 동작시킬 수 있는 회로를 포함할 수 있다. 또한, 통신국(600)은 여기에 설명된 동작을 수행하도록 배치된 처리 회로(606) 및 메모리(608)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 통신 회로(602) 및 처리 회로(606)는 도 2, 3, 4, 5a 및 5b에 설명된 동작을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0044] 일부 실시예에 따르면, 통신 회로(602)는, 무선 매체를 통해 통신하기 위해 무선 매체를 위해 경쟁하고 프레임 또는 패킷을 구성하도록 배치될 수 있다. 통신 회로(602)는 신호들을 송신하고 수신하도록 배치될 수 있다. 통신 회로(602)는 또한 변조/복조, 상향 변환/하향 변환(upconversion/downconversion), 필터링, 증폭 등을 위한 회로를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 통신국(600)의 처리 회로(606)는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, 2개 이상의 안테나(601)는 신호들을 송신하고 수신하도록 배치된 통신 회로(602)에 연결될 수 있다. 메모리(608)는, 메시지 프레임들을 구성하고 송신하고 본원에 설명된 다양한 동작들을 수행하기 위한 동작들을 수행하는 처리 회로(606)를 구성하기 위한 정보를 저장할 수 있다. 메모리(608)는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 판독 가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 비일시적 메모리를 포함하는, 임의의 타입의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 메모리(608)는, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 자기 디스크 저장 매체, 광 저장 매체, 플래시 메모리 디바이스들, 및 다른 저장 디바이스들 및 매체를 포함할 수 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0045] 일부 실시예에서, 통신국(600)은, PDA(personal digital assistant), 무선 통신 기능을 갖춘 랩톱 또는 휴대용 컴퓨터(a laptop or portable computer), 웹 태블릿, 무선 전화, 스마트폰, 무선 헤드셋, 호출기, 인스턴트 메시징 디바이스, 디지털 카메라, 액세스 포인트, 텔레비전, 의료 디바이스(예컨대, 심박수 모니터, 혈압 모니터 등), 착용식 컴퓨터 디바이스 또는 무선으로 정보를 수신 및/또는 송신할 수 있는 또 다른 디바이스와 같은 휴대용 무선 통신 디바이스의 일부일 수 있다.
- [0046] 일부 실시예에서, 통신국(600)은 하나 이상의 안테나들(601)을 포함할 수 있다. 안테나(601)들은, 예를 들면,

다이폴 안테나, 모노폴 안테나, 패치 안테나, 루프 안테나, 마이크로스트립 안테나, 또는 RF 신호들의 전송에 적절한 다른 타입들의 안테나들을 포함하는 하나 이상의 지향성 또는 무지향성 안테나를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 2개 이상의 안테나 대신에, 다수의 개구(aperture)를 갖는 단일의 안테나가 사용될 수 있다. 이들 실시예에서, 각각의 개구는 분리된 안테나로서 간주될 수 있다. 일부 MIMO(multiple-input multiple-output) 실시예에서, 안테나들은, 해당 안테나들 각각과 송신국의 안테나들 사이에 발생할 수 있는 공간 다양성(spatial diversity) 및 상이한 채널 특성들을 위해 효과적으로 분리될 수 있다.

[0047] 일부 실시예에서, 통신국(600)은 키보드, 디스플레이, 비휘발성 메모리 포트, 다중 안테나, 그래픽 프로세서, 애플리케이션 프로세서, 스피커, 및 다른 이동 디바이스 요소들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 디스플레이는 터치스크린을 포함하는 LCD 스크린일 수 있다.

[0048] 통신국(600)은, 여러 개의 분리된 기능 요소들을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 2개 이상의 기능 요소가 조합될 수 있고, DSP(digital signal processor)들을 포함하는 처리 요소들과 같은 소프트웨어로 구성된 요소들, 및/또는 다른 하드웨어 요소들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 일부 요소들은 하나 이상의 마이크로프로세서, DSP, FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit), RFIC(radio-frequency integrated circuit), 및 적어도 본원에서 설명한 기능을 수행하기 위한 다양한 하드웨어와 로직 회로의 조합을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 통신국(600)의 기능 요소들은 하나 이상의 처리 요소에서 동작하는 하나 이상의 프로세스를 지칭할 수 있다.

[0049] 특정 실시예는 하드웨어, 펌웨어, 및 소프트웨어 중 하나 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 다른 실시예는 또한, 컴퓨터 판독 가능 저장 디바이스에 저장된 명령어로서 구현될 수 있으며, 이 명령어들은 적어도 하나의 프로세서에 의해 판독 및 실행되어, 본원에서 설명한 동작들을 수행할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 디바이스는, 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 판독 가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 비일시적 메모리 메커니즘을 포함할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 판독 가능 저장 디바이스는, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 자기 디스크 저장 매체, 광 저장 매체, 플래시-메모리 디바이스, 및 다른 저장 디바이스 및 매체를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 통신국(600)은 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있고, 컴퓨터 판독 가능 저장 디바이스 메모리에 저장된 명령어들로 구성될 수 있다.

[0050] 도 7은 본원에서 논의된 임의의 하나 이상의 기술(예를 들어, 방법)이 수행될 수 있는 머신(700) 또는 시스템의 일례의 블록도를 도시한다. 다른 실시예에서, 머신(700)은 독립형 디바이스로서 동작하거나, 다른 머신들에 접속(예를 들어, 네트워크화)될 수 있다. 네트워크화된 배치에서, 머신(700)은 서버-클라이언트 네트워크 환경에서 서버 머신, 클라이언트 머신, 또는 양쪽 모두로서 동작할 수 있다. 일례로, 머신(700)은 피어-투-피어(P2P) (또는 다른 분산형) 네트워크 환경에서 피어 머신으로서 동작할 수 있다. 머신(700)은 개인용 컴퓨터(PC), 태블릿 PC, 셋탑 박스(STB), 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 휴대 전화, 착용식 컴퓨터 디바이스, 웹 어플라이언스, 네트워크 라우터, 스위치 또는 브리지, 또는 기지국과 같은 해당 머신으로 할 수 있는 작업을 지정하는 명령어를 (순차적 또는 다른 방식으로) 실행할 수 있는 임의의 머신일 수 있다. 또한, 하나의 머신만이 도시되지만, "머신"이라는 용어는, 클라우드 컴퓨팅, SaaS(software as a service), 또는 기타 컴퓨터 클러스터 구성들과 같은, 본원에 논의되는 방법들 중 임의의 하나 이상을 수행하기 위해 명령어의 세트(또는 복수 세트)를 개별적으로 또는 공동으로 실행하는 머신들의 임의의 집합을 포함하는 것으로도 여겨져야 할 것이다.

[0051] 본원에 설명되는 바와 같이, 예시들은 로직, 또는 다수의 컴포넌트, 모듈 또는 메커니즘을 포함할 수 있거나 또는 이들 상에서 동작할 수 있다. 모듈들은 동작 시에 특정된 동작들을 수행할 수 있는 유형의 엔티티(tangible entities, 예를 들어, 하드웨어)이다. 모듈은 하드웨어를 포함한다. 일례로, 하드웨어는 특정 동작(예를 들어, 하드와이어드)을 수행하도록 명확하게 구성될 수 있다. 다른 예에서, 하드웨어는 구성 가능한 실행 유닛(예를 들어, 트랜지스터, 회로 등)과 명령어를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있고, 여기서, 명령어는 동작 시에 특정한 동작을 실행하도록 실행 유닛을 구성한다. 이러한 구성은 실행 유닛 또는 로딩 메커니즘의 지시 하에 발생할 수 있다. 따라서, 실행 유닛은 디바이스가 동작하고 있을 때 컴퓨터 판독 가능 매체에 통신 가능하게 결합된다. 이 예시에서, 실행 유닛들은 하나 이상의 모듈의 멤버일 수 있다. 예를 들어, 작동 시에, 실행 유닛들은 첫 번째 시점에서 제1 모듈을 구현하기 위해 제1 세트의 명령어에 의해 구성될 수 있으며 두 번째 시점에서 제2 모듈을 구현하기 위해 제2 세트의 명령어에 의해 재구성될 수 있다.

[0052] 머신(예를 들어, 컴퓨터 시스템)(700)은, 하드웨어 프로세서(702)(예를 들어, 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽 처리 유닛(GPU), 하드웨어 프로세서 코어, 또는 이들의 임의의 조합), 메인 메모리(704) 및 정적 메모리(706)를 포함할 수 있는데, 이들 중 일부 또는 전부는 인터링크(예를 들어, 버스)(708)를 통해 서로 통신할 수 있다. 머

신(700)은 전력 관리 디바이스(732), 그래픽 디스플레이 디바이스(710), 영숫자 입력 디바이스(712)(예를 들어, 키보드), 및 사용자 인터페이스(UI) 네비게이션 디바이스(714)(예를 들어, 마우스)를 더 포함할 수 있다. 일례로, 그래픽 디스플레이 디바이스(710), 영숫자 입력 디바이스(712) 및 UI 네비게이션 디바이스(714)는 터치 스크린 디스플레이일 수 있다. 머신(700)은 저장 디바이스(즉, 드라이브 유닛)(716), 신호 생성 디바이스(718)(예를 들어, 스피커), 캐스케이드 트리거 프레임 표시 디바이스(719), 안테나(들)(730)에 접속된 네트워크 인터페이스 디바이스/송수신기(720), 및 위성 위치 확인 시스템(GPS) 센서, 나침반, 가속도계 또는 다른 센서와 같은 하나 이상의 센서(728)를 포함할 수 있다. 머신(700)은 하나 이상의 주변 디바이스들(예를 들어, 프린터, 카드 판독기 등)과 통신하거나 이를 제어하기 위해 직렬(예를 들어, USB(universal serial bus)), 병렬, 또는 다른 유무선(예를 들어, 적외선(IR), NFC(near field communication) 등) 접속과 같은 출력 제어기(734)를 포함할 수 있다.

[0053] 저장 디바이스(716)는 본원에서 설명된 임의의 하나 이상의 기술 또는 기능에 의해 구현되거나 이용되는 데이터 구조들 또는 명령어(724)(예를 들어, 소프트웨어)의 하나 이상의 세트를 저장한 머신 판독 가능 매체(722)를 포함할 수 있다. 또한, 명령어들(724)은 머신(700)에 의한 이들의 실행 중에 메인 메모리(704) 내에, 정적 메모리(706) 내에, 또는 하드웨어 프로세서(702) 내에 완전하게 또는 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 일례로, 하드웨어 프로세서(702), 메인 메모리(704), 정적 메모리(706), 또는 저장 디바이스(716)의 하나 또는 임의의 조합은 머신 판독 가능 매체를 구성할 수 있다.

[0054] 캐스케이드 트리거 프레임 표시 디바이스(719)는 위에 설명되고 도시된 동작 및 프로세스(예를 들어, 프로세스(500 및 550)) 중 임의의 것을 실행하거나 수행할 수 있다. 예를 들어, 캐스케이드 트리거 프레임 표시 디바이스(719)는 AP가 상술한 방식 중 임의의 것으로 하나 이상의 트리거 프레임을 전송할 수 있는지 여부를 결정하기 위해 트리거 프레임 내에 표시를 정의할 수 있다. AP는, 예를 들어, 트리거 프레임의 PHY 헤더 또는 MAC 헤더 내의 캐스케이드 표시를 정의할 수 있다. 예를 들어, 사용자 디바이스가 이전에 수신된 랜덤 액세스 트리거 프레임으로부터의 자원 유닛을 확보할 수 없다면, 사용자 디바이스는 다음 랜덤 액세스 트리거 프레임에 대비하여 언제 웨이크업할지를 결정할 수 있고 캐스케이드 표시에 포함된 정보에 기초하여 채널 액세스를 하기 위한 경쟁을 다시 할 수 있다.

[0055] 머신 판독 가능 매체(722)가 단일 매체로서 도시되어 있지만, "머신 판독 가능 매체"라는 용어는 하나 이상의 명령어들(724)을 저장하도록 구성되는 단일 매체 또는 다중 매체(예를 들어, 중앙 집중 또는 분산형 데이터베이스, 및/또는 연관되는 캐시 및 서버)를 포함할 수 있다.

[0056] 다양한 실시예는 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 전체로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 이 소프트웨어 및/또는 펌웨어는 비-일시적 컴퓨터 판독-가능 저장 매체 상에 또는 안에 포함된 명령어들의 형태를 취할 수 있다. 그 후, 이들 명령어들은 여기에 설명된 동작들의 수행을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 판독되고 실행될 수 있다. 명령어들은 소스 코드, 컴파일된 코드, 해석된 코드, 실행 가능 코드, 정적 코드, 동적 코드 등과 같은 임의의 적절한 형태일 수 있다. 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 하나 이상의 컴퓨터에 의해 판독 가능한 형태의 정보를 저장하는 임의의 유형의 비-일시적 매체, 가령, ROM(read only memory), RAM(random-access memory), 자기 디스크 저장 매체, 광 저장 매체, 플래시 메모리 등을 포함하나 이에 한정되지 않는다.

[0057] "머신 판독 가능 매체"라는 용어는, 머신(700)에 의한 실행을 위한 명령어들을 저장, 인코딩, 또는 전달할 수 있고 머신(700)으로 하여금 본 발명의 기술들 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하거나, 그러한 명령어들에 의해 사용되거나 그와 연관되는 데이터 구조들을 저장, 인코딩, 또는 전달할 수 있는 임의의 매체를 포함할 수 있다. 비제한적인 머신 판독 가능 매체 예는 반도체 메모리 및 광 및 자기 매체를 포함할 수 있다. 일례로, 대용량 머신 판독 가능 매체(massed machine readable medium)는 레스팅 질량(resting mass)을 갖는 복수의 입자를 갖는 머신 판독 가능 매체를 포함한다. 대용량 머신 판독 가능 매체의 특정 예들은 반도체 메모리 디바이스들(예를 들어, EPROM(Electrically Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 및 플래시 메모리 디바이스들과 같은 비휘발성 메모리; 내부 하드 디스크들 및 이동식 디스크들과 같은 자기 디스크들; 자기-광학 디스크들; 및 CD-ROM 및 DVD-ROM 디스크들을 포함할 수 있다.

[0058] 명령어들(724)은 또한 다수의 전송 프로토콜(예를 들어, 프레임 릴레이, 인터넷 프로토콜(IP), 전송 제어 프로토콜(TCP), 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP), 하이퍼텍스트 전송 프로토콜(HTTP) 등) 중 어느 하나를 이용하는 네트워크 인터페이스 디바이스/송수신기(720)를 통해 전송 매체를 사용하여 통신 네트워크(726)를 거쳐 송신 또는 수신될 수 있다. 예시적인 통신 네트워크로는, 특히, 근거리 통신망(LAN), 광역 통신망(WAN), 패킷 데이터 네트워크(예를 들어, 인터넷), 모바일 전화 네트워크(예를 들어, 셀룰러 네트워크), POTS(Plain Old Telephone)

네트워크, 및 무선 데이터 네트워크(Wi-Fi®로서 알려진 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준 패밀리, WiMax®로서 알려진 IEEE 802.16 표준 패밀리), IEEE 802.15.4 표준 패밀리, 피어-투-피어(P2P) 네트워크가 포함될 수 있다. 일례로, 네트워크 인터페이스 디바이스/송수신기(720)는 통신 네트워크(726)에 접속하기 위해, 하나 이상의 물리적 객(예를 들어, 이더넷, 동축, 또는 전화선) 또는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 일례로, 네트워크 인터페이스 디바이스/송수신기(720)는 단일-입력 다중-출력(SIMO), 다중-입력 다중-출력(MIMO), 또는 다중-입력 단일-출력(MISO) 기술 중 적어도 하나를 사용하여 무선으로 통신하기 위해 복수의 안테나를 포함할 수 있다. "전송 매체"라는 용어는 머신(700)에 의한 실행을 위한 명령어를 저장, 인코딩, 또는 전달할 수 있고, 그러한 소프트웨어의 통신을 용이하게 하기 위해 디지털, 또는 아날로그 통신 신호 또는 기타 무형의 매체를 포함하는 임의의 무형의 매체를 포함하도록 간주되어야 한다. 전송되고 도시된 동작들 및 프로세스들(예를 들어, 프로세스(400) 및 프로세스(500))은 다양한 구현에서 요구되는 바와 같이 임의의 적절한 순서로 실행되거나 수행될 수 있다. 또한, 특정 구현에서, 동작의 적어도 일부는 병렬적으로 실행될 수 있다. 또한, 특정 구현에서, 기재된 것보다 적거나 더 많은 동작들이 수행될 수 있다.

[0059] 본 명세서에서 "예시적인(exemplary)"이라는 단어는 "예시(example), 사례(instance) 또는 실례(illustration)로서 제공되는"을 의미하도록 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인"것으로 설명된 임의의 실시예는 다른 실시예보다 바람직하거나 유리한 것으로 꼭 해석되지는 않는다. 본 명세서에 사용된 용어 "컴퓨팅 디바이스", "사용자 디바이스", "통신국", "스테이션", "핸드헬드 디바이스", "모바일 디바이스", "무선 디바이스" 및 "사용자 장비(UE)"는 무선 통신 디바이스, 가령, 셀룰러 전화기, 스마트폰, 태블릿, 노트북, 무선 단말기, 랩톱 컴퓨터, 웹토셀, HDR(High Data Rate) 가입자 스테이션, 액세스 포인트, 프린터, POS 디바이스, 액세스 단말기 또는 다른 개인 통신 시스템(PCS) 디바이스를 가리킨다. 디바이스는 이동식 또는 고정식 중 하나 일 수 있다.

[0060] 본 명세서에서 사용된 바와 같은 "통신(communicate)"이라는 용어는 송신, 수신, 또는 송신 및 수신 모두를 포함하는 것으로 의도된다. 이것은 청구범위에서 하나의 디바이스에 의해 송신되고 다른 디바이스에 의해 수신되는 데이터의 구성을 설명할 때 특히 사용 가능하지만, 그러한 디바이스들 중 하나의 기능만으로도 청구범위를 침해하는데 충분하다. 유사하게, 두 개의 디바이스들 간의 양방향 데이터 교환(두 개의 디바이스들 모두는 교환 중에 송신 및 수신함)은 이들 디바이스들 중 하나의 기능만이 청구될 때 '통신하는 것(communicating)'으로 기술될 수 있다. 무선 통신 신호와 관련하여 본 명세서에서 사용된 "통신하는 것(communicating)"이라는 용어는 무선 통신 신호를 송신하는 것 및/또는 무선 통신 신호를 수신하는 것을 포함한다. 예를 들어, 무선 통신 신호를 통신할 수 있는 무선 통신 유닛은 적어도 하나의 다른 무선 통신 유닛으로 무선 통신 신호를 송신하는 무선 송신기 및/또는 적어도 하나의 다른 무선 통신 유닛으로부터 무선 통신 신호를 수신하는 무선 통신 수신기를 포함할 수 있다.

[0061] 본 명세서에서 사용되는 용어 "액세스 포인트(AP)"는 고정 스테이션일 수 있다. 액세스 포인트는 액세스 노드, 기지국, 또는 당업계에 알려진 다른 유사한 용어로 나타낼 수도 있다. 액세스 단말기는 또한 이동국, 사용자 장비(UE), 무선 통신 디바이스, 또는 당업계에 알려진 다른 유사한 용어로 지칭될 수 있다. 본 명세서에 개시된 실시예는 일반적으로 무선 네트워크에 관한 것이다. 일부 실시예는 IEEE 802.11 표준 중 하나에 따라 동작하는 무선 네트워크에 관련될 수 있다.

[0062] 일부 실시예는 다양한 디바이스 및 시스템, 예를 들어 개인 컴퓨터(PC), 데스크탑 컴퓨터, 모바일 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 서버 컴퓨터, 핸드헬드 컴퓨터, 핸드헬드 디바이스, 개인 휴대 정보 단말(PDA) 디바이스, 핸드헬드 PDA 디바이스, 온-보드 디바이스, 오프-보드 디바이스, 하이브리드 디바이스, 차량 디바이스, 비-차량 디바이스, 모바일 또는 휴대용 디바이스, 소비자 디바이스, 비-모바일 또는 비-휴대용 디바이스, 무선 통신국, 무선 통신 디바이스, 무선 액세스 포인트(AP), 유선 또는 무선 라우터, 유선 또는 무선 모뎀, 비디오 디바이스, 오디오 디바이스, 오디오-비디오(A/V) 디바이스, 유선 또는 무선 네트워크, 무선 영역 네트워크, 무선 비디오 영역 네트워크(WVAN), 근거리 통신망(LAN), 무선 LAN(WLAN), 개인 통신망(PAN), 무선 PAN 등과 결합하여 사용될 수 있다.

[0063] 일부 실시예는 단방향 및/또는 양방향 무선 통신 시스템, 셀룰러 무선-전화기 통신 시스템, 모바일폰, 셀룰러 전화기, 무선 전화기, 개인 통신 시스템(PCS) 디바이스, 무선 통신 디바이스를 통합하는 PDA 디바이스, 모바일 또는 휴대용 위성 위치 확인 시스템(GPS) 디바이스, GPS 수신기 또는 송수신기 또는 칩을 통합하는 디바이스, RFID 소자 또는 칩을 통합하는 디바이스, 다중 입력 다중 출력(MIMO) 송수신기 또는 디바이스, 단일 입력 다중 출력(SIMO) 송수신기 또는 디바이스, 다중 입력 단일 출력(MISO) 송수신기 또는 디바이스, 하나 이상의 내부 안테나 및/또는 외부 안테나를 갖는 디바이스, 디지털 비디오 브로드캐스트(DVB) 디바이스 또는 시스템, 다중 표준 무선 디바이스 또는 시스템, 유선 또는 무선 핸드헬드 디바이스, 예를 들어 스마트폰, 무선 응용 프로토콜

(WAP) 디바이스 등과 결합하여 사용될 수 있다.

[0064] 일부 실시예는, 무선 주파수(RF), 적외선(IR), 주파수-분할 멀티플렉싱(FDM), 직교 FDM(OFDM), 시분할 멀티플렉싱(TDM), 시분할 다중 접속(TDMA), 확장된 TDMA(E-TDMA), 일반 패킷 무선 서비스(GPRS), 확장된 GPRS, 코드 분할 다중 접속(CDMA), 광대역 CDMA(WCDMA), CDMA 2000, 단일 반송파 CDMA, 다중 반송파 CDMA, 다중 반송파 변조(MDM), 이산 멀티-톤(DMT), 블루투스®, 위성 위치 확인 시스템(GPS), Wi-Fi, 와이맥스, 지그비™, 초광대역 통신(UWB), 이동통신 글로벌 시스템(GSM), 2G, 2.5G, 3G, 3.5G, 4G, 5G(5세대) 모바일 네트워크, 3GPP, 롱텀 에볼루션(LTE), LTE 어드밴스드, 에지(Enhanced Data Rates for GSM Evolution; EDGE) 등과 같은 하나 이상의 무선 통신 프로토콜을 따르는 하나 이상의 타입의 무선 통신 신호 및/또는 시스템과 결합하여 사용될 수 있다. 다른 실시예가 다양한 다른 디바이스, 시스템, 및/또는 네트워크에서 사용될 수 있다.

[0065] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 디바이스가 제공될 수 있다. 디바이스는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 저장하는 적어도 하나의 메모리와, 적어도 하나의 메모리에 액세스하도록 구성된 하나 이상의 프로세서 중 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있으며, 하나 이상의 프로세서 중 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 통신 채널 상의 비콘 프레임을 결정하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서의 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 트리거 프레임을 결정 - 하나 이상의 트리거 프레임은 적어도 부분적으로 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임을 포함함 - 하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서의 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스캐이드 표시를 결정하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서의 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 비콘 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서의 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 트리거 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하도록 구성될 수 있다.

[0066] 구현예는 다음 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 하나 이상의 프로세서 중 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 캐스캐이드 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나로부터 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임을 식별하도록 구성될 수 있다. 하나 이상의 프로세서의 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임과 연관된 확인 응답을 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나에 전송하게 하도록 더 구성될 수 있다. 캐스캐이드 표시는 하나 이상의 디바이스에 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스를 표시한다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스캐이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나이다. 하나 이상의 프로세서 중 적어도 하나의 프로세서는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 실행하여, 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임의 시작 시간을 결정하도록 더 구성될 수 있다. 캐스캐이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있고, "1"의 값은 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스의 제 1 시퀀스 이후에 제 2 트리거 프레임이 전송될 것임을 나타내고, "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임일 수 있음을 나타낸다. 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임은 랜덤 액세스 트리거 프레임이다. 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널과 연관된 하나 이상의 자원 유닛을 포함한다. 디바이스는 무선 신호를 송신 및 수신하도록 구성된 송수신기를 더 포함할 수 있다. 디바이스는 송수신기에 연결된 안테나를 더 포함할 수 있다. 디바이스는 송수신기와 통신하는 하나 이상의 프로세서를 더 포함할 수 있다.

[0067] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 프로세서에 의해 실행될 때 프로세서로 하여금 동작을 실행하게 하는 컴퓨터 실행 가능 명령어를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 있을 수 있다. 동작은 통신 채널을 통해 제 1 디바이스로부터 수신된 비콘 프레임을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 동작은 비콘 프레임과 연관된 하나 이상의 트리거 프레임의 제 1 트리거 프레임을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 동작은 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스캐이드 표시를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 동작은 하나 이상의 자원 유닛으로부터 제 1 자원 유닛을 선택하는 것을 포함할 수 있다. 동작은 제 1 자원 유닛을 사용하여 제 1 디바이스에 업 링크 데이터를 전송하게 하는 것을 포함할 수 있다.

[0068] 구현예는 다음 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 동작은 제 1 디바이스로부터 수신된 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임의 시작 시간을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 동작은 업 링크 데이터와 연관된 확인 응답을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 하나 이상의 트리거 프레임은 제 2 트리거 프레임을 포함할 수 있다. 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임은 랜덤 액세스 트리거 프레임일 수 있다. 캐스캐이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있고, "1"의 값은 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀

스의 제 1 시퀀스 이후에 제 2 트리거 프레임이 전송될 것임을 나타내고, "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임일 수 있음을 나타낸다. 캐스케이드 표시는 하나 이상의 디바이스에 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스를 표시한다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나일 수 있다.

[0069] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 장치가 제공될 수 있다. 장치는 통신 채널 상의 비콘 프레임을 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 트리거 프레임을 결정 - 하나 이상의 트리거 프레임은 적어도 부분적으로 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임을 포함함 - 하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스케이드 표시를 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 비콘 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하는 수단을 포함할 수 있다.

[0070] 구현에는 다음 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 장치는 캐스케이드 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나로부터 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임을 식별하는 수단을 더 포함할 수 있다. 장치는 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임과 연관된 확인 응답을 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나에 전송하게 하는 수단을 포함할 수 있다. 캐스케이드 표시는 하나 이상의 디바이스에 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스를 표시한다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나일 수 있다. 장치는 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임의 시작 시간을 결정하는 수단을 더 포함할 수 있다. 캐스케이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있고, "1"의 값은 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스의 제 1 시퀀스 이후에 제 2 트리거 프레임이 전송될 것임을 나타내고, "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임일 수 있음을 나타낸다. 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임은 스케줄링된 액세스 트리거 프레임 또는 랜덤 액세스 트리거 프레임이다. 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널과 연관된 하나 이상의 자원 유닛을 포함한다.

[0071] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 방법이 제공될 수 있다. 방법은 통신 채널 상의 비콘 프레임을 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 트리거 프레임을 결정 - 하나 이상의 트리거 프레임은 적어도 부분적으로 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임을 포함함 - 하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스케이드 표시를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 비콘 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임을 하나 이상의 디바이스에 전송하게 하는 단계를 포함할 수 있다.

[0072] 구현에는 다음 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 방법은 캐스케이드 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나로부터 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임을 식별하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은 적어도 하나의 업 링크 데이터 프레임과 연관된 확인 응답을 하나 이상의 디바이스 중 적어도 하나에 전송하게 하는 단계를 포함할 수 있다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나일 수 있다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나일 수 있다. 방법은 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임의 시작 시간을 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 캐스케이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있고, "1"의 값은 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스의 제 1 시퀀스 이후에 제 2 트리거 프레임이 전송될 것임을 나타내고, "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임일 수 있음을 나타낸다. 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임은 스케줄링된 액세스 트리거 프레임 또는 랜덤 액세스 트리거 프레임이다. 하나 이상의 트리거 프레임은 통신 채널과 연관된 하나 이상의 자원 유닛을 포함한다.

[0073] 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 장치가 제공될 수 있다. 장치는 통신 채널을 통해 제 1 디바이스로부터 수신된 비콘 프레임을 식별하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 비콘 프레임과 연관된 하나 이상의 트리거 프레임의 제 1 트리거 프레임을 식별하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 하나 이상의 트리거 프레임과 연관된 캐스케이드 표시를 결정하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 하나 이상의 자원 유닛으로부터 제 1 자원 유닛을 선택하는 수단을 포함할 수 있다. 장치는 제 1 자원 유닛을 사용하여 제 1 디바이스에 업 링크 데이터를 전송하게 하

는 수단을 포함할 수 있다.

[0074] 구현에는 다음 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 장치는 제 1 디바이스로부터 수신된 비콘 프레임에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 트리거 프레임의 시작 시간을 결정하는 수단을 더 포함할 수 있다. 장치는 업 링크 데이터와 연관된 확인 응답을 식별하는 수단을 더 포함할 수 있다. 하나 이상의 트리거 프레임은 제 2 트리거 프레임을 포함한다. 제 1 트리거 프레임 및 제 2 트리거 프레임은 스케줄링된 트리거 프레임 또는 랜덤 액세스 트리거 프레임이다. 캐스케이드 표시는 적어도 부분적으로 하나의 비트 표시를 포함할 수 있고, "1"의 값은 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스의 제 1 시퀀스 이후에 제 2 트리거 프레임이 전송될 것임을 나타내고, "0"의 값은 제 1 트리거 프레임이 비콘 프레임의 시간 간격 내의 최종 트리거 프레임일 수 있음을 나타낸다. 캐스케이드 표시는 하나 이상의 디바이스에 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스를 표시한다. 하나 이상의 트리거 프레임의 시퀀스는, 트리거 프레임의 비주기적인 캐스케이드 시퀀스, 트리거 프레임의 주기적인 캐스케이드 시퀀스, 또는 트리거 프레임의 랜덤 시퀀스 중 적어도 하나일 수 있다.

[0075] 본 발명의 특정 양태는 다양한 구현에 따른 시스템, 방법, 장치 및/또는 컴퓨터 프로그램 제품의 블록도 및 흐름도를 참조하여 진술되었다. 블록도 및 흐름도의 하나 이상의 블록 및 블록도 및 흐름도에서 블록들의 조합은 컴퓨터 실행 가능 프로그램 명령어에 의해 각각 구현될 수 있다고 이해될 것이다. 마찬가지로, 일부 구현에 따르면, 블록도 및 흐름도의 일부 블록은 반드시 제시된 순서대로 수행될 필요가 없고 또는 반드시 수행될 필요가 전혀 없을 수도 있다.

[0076] 이러한 컴퓨터 실행 가능 프로그램 명령어들은 특수 목적 컴퓨터나 다른 특정 머신, 프로세서 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 상에 로딩되어 특정 머신을 생성할 수 있으며, 이에 따라 컴퓨터, 프로세서 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 상에서 실행되는 명령어는 흐름도 블록 또는 블록들에서 특정된 하나 이상의 기능을 구현하기 위한 수단을 생성할 수 있다. 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능 데이터 처리 장치가 특정 방식으로 기능하도록 지시할 수 있는 이들 컴퓨터 프로그램 명령어는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체 또는 메모리에 저장되어, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장된 명령어가 흐름도 블록 또는 블록들에서 특정된 하나 이상의 기능을 구현하는 명령 수단을 포함하는 제조물을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 특정 구현은 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드 또는 그 내부에 구현된 프로그램 명령어를 갖는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 제공할 수 있으며, 상기 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드는 하나 이상의 흐름도 블록 또는 블록에 특정된 하나 이상의 기능을 구현하기 위해 실행되도록 사용된다. 또한, 컴퓨터 프로그램 명령어들은 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 처리 장치 상에 로딩되어, 일련의 동작 요소 또는 단계들이 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 장치 상에서 실행되어 컴퓨터 구현 프로세스를 생성함으로써, 컴퓨터 또는 다른 프로그램 가능한 장치에서 실행되는 명령어가 흐름도 블록 또는 블록들에서 특정된 기능을 구현하는 요소 또는 단계들을 제공하게 된다.

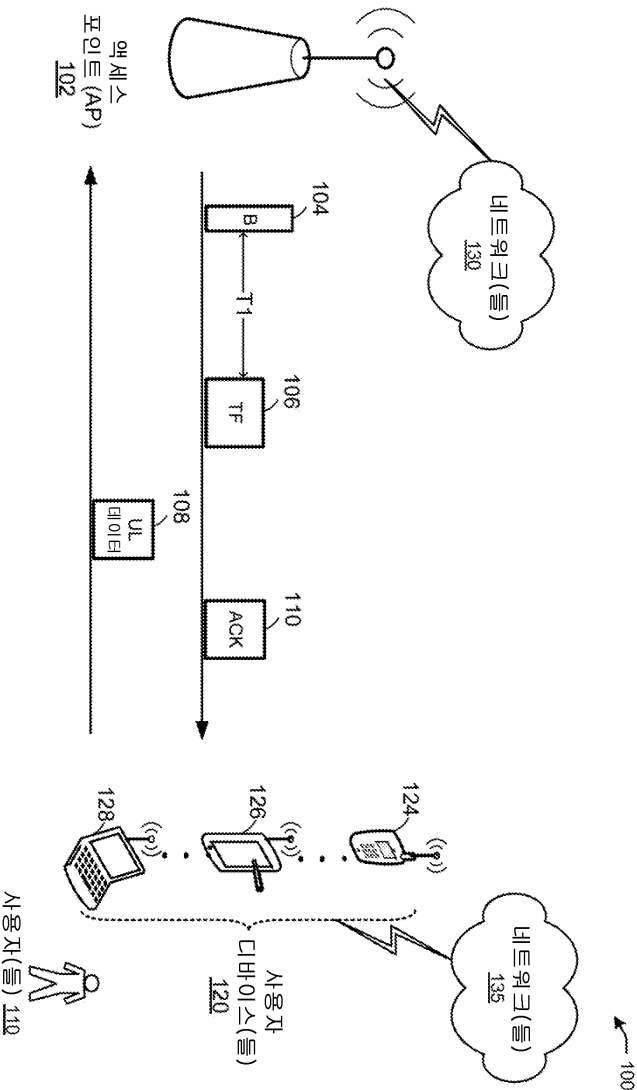
[0077] 따라서, 블록도 및 흐름도의 블록은 특정 기능을 수행하기 위한 수단의 조합, 특정 기능을 수행하기 위한 요소나 단계의 조합, 및 특정 기능을 수행하기 위한 프로그램 명령 수단을 지원한다. 또한, 블록도 및 흐름도의 각각의 블록 및 블록도 및 흐름도의 블록의 조합은 특정 기능, 요소나 단계 또는 특수 목적 하드웨어 및 컴퓨터 명령어의 조합을 수행하는 특수 목적의 하드웨어 기반 컴퓨터 시스템에 의해 구현될 수 있음이 이해될 것이다.

[0078] "~할 수 있다(can, could, might, may)"와 같은 조건부 표현은 달리 명시적으로 언급되지 않거나 이러한 조건부 표현이 사용된 컨텍스트에서 달리 이해되지 않는 한, 일반적으로, 다른 구현이 특정 특징, 요소 및/또는 동작을 포함할 수 없는 반면, 특정 구현이 이들을 포함할 수 있음을 전달하기 위한 것이다. 따라서, 이러한 조건부 표현은, 하나 이상의 구현에 대해 특정, 요소 및/또는 동작이 어떠한 방식으로든 요구된다거나, 또는 사용자 입력이나 프롬프트를 통하든 통하지 않고 그 하나 이상의 구현이 이러한 특정, 요소 및/또는 동작이 포함되는지 또는 임의의 특정 구현에서 수행되는지 여부를 판정하기 위한 논리를 반드시 포함한다는 것을 통상적으로 의미한다는 의도가 아니다.

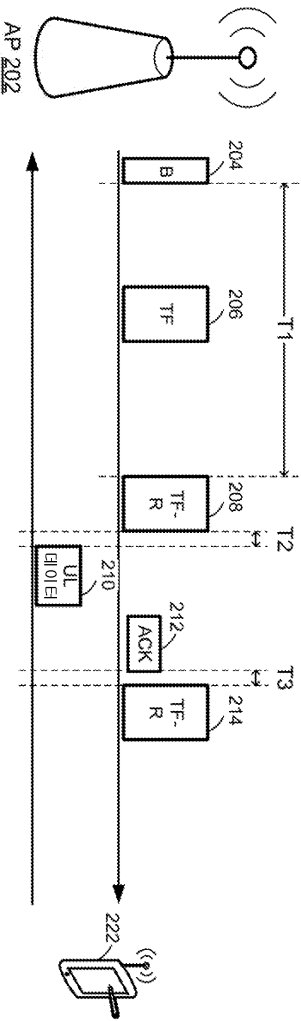
[0079] 본원에서 설명된 본 발명의 여러 변형들과 다른 구현들도 전술한 설명 및 관련 도면에 제시된 교시의 이점을 갖는 것이 명백할 것이다. 따라서, 본 발명은 개시된 특정 구현에 한정되지 않으며 변형 및 다른 구현은 첨부된 청구항들의 범위 내에 포함되는 것으로 의도된다고 이해해야 한다. 본원에서 특정 용어가 사용되었더라도, 이들은 한정적 목적이 아니라 포괄적이고 서술적인 의미로만 사용된 것이다.

도면

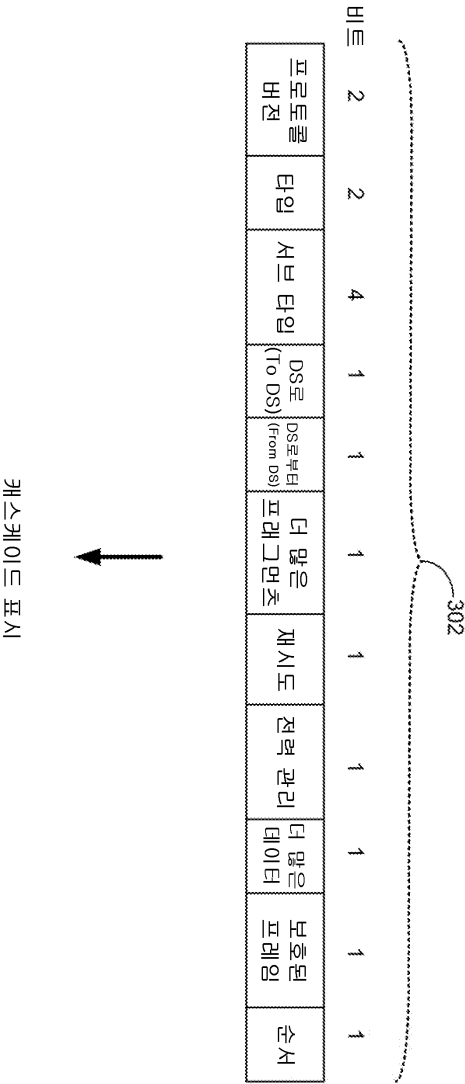
도면1



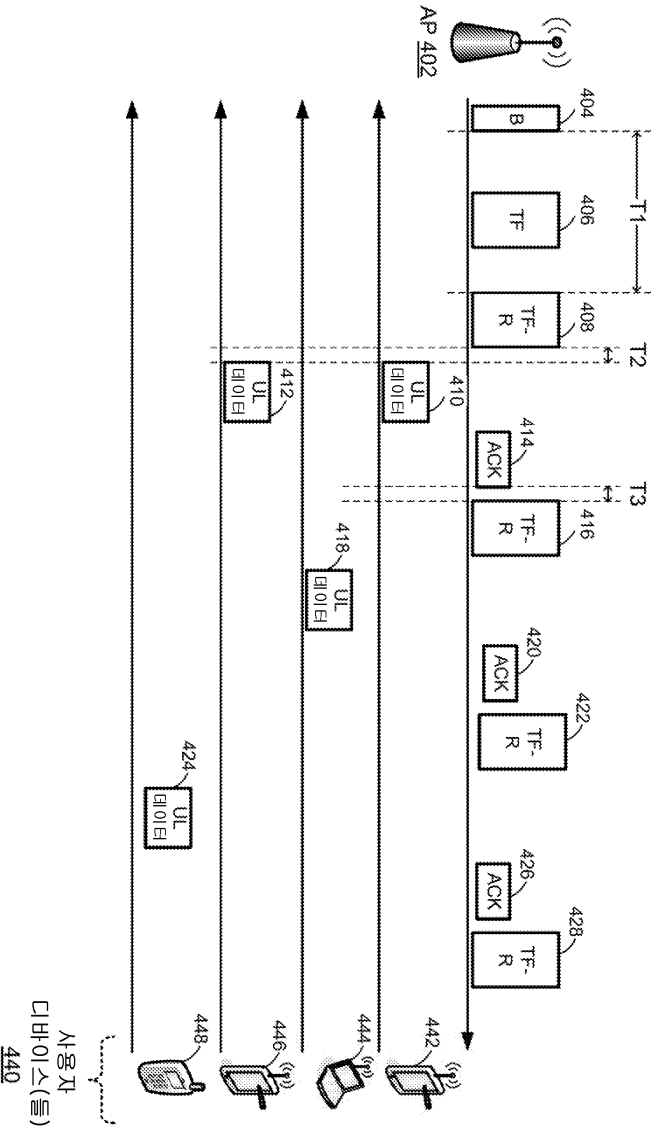
도면2



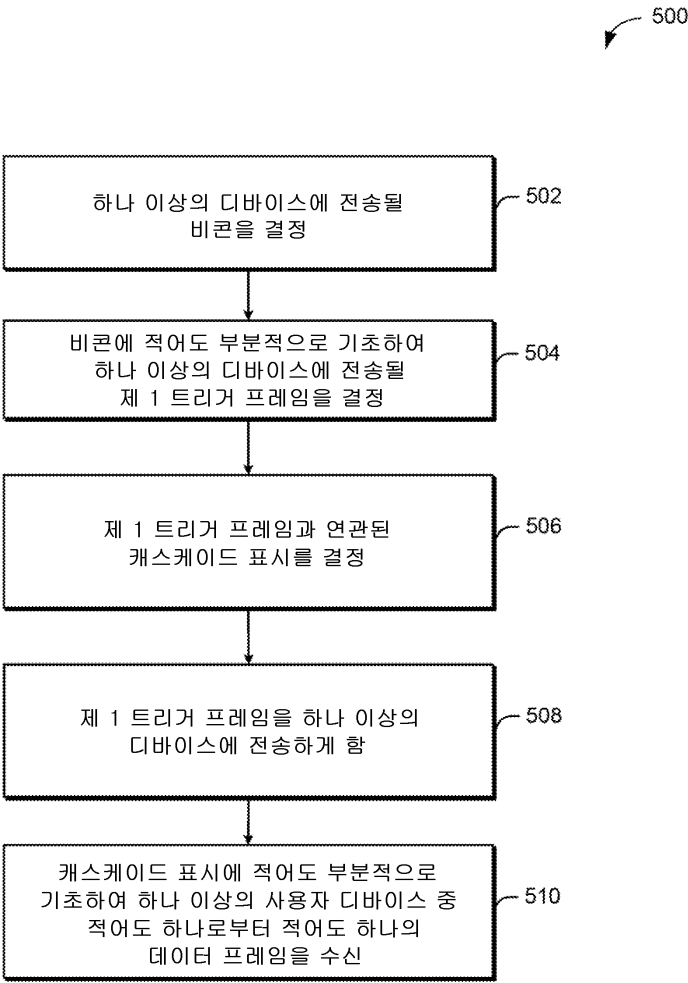
도면3



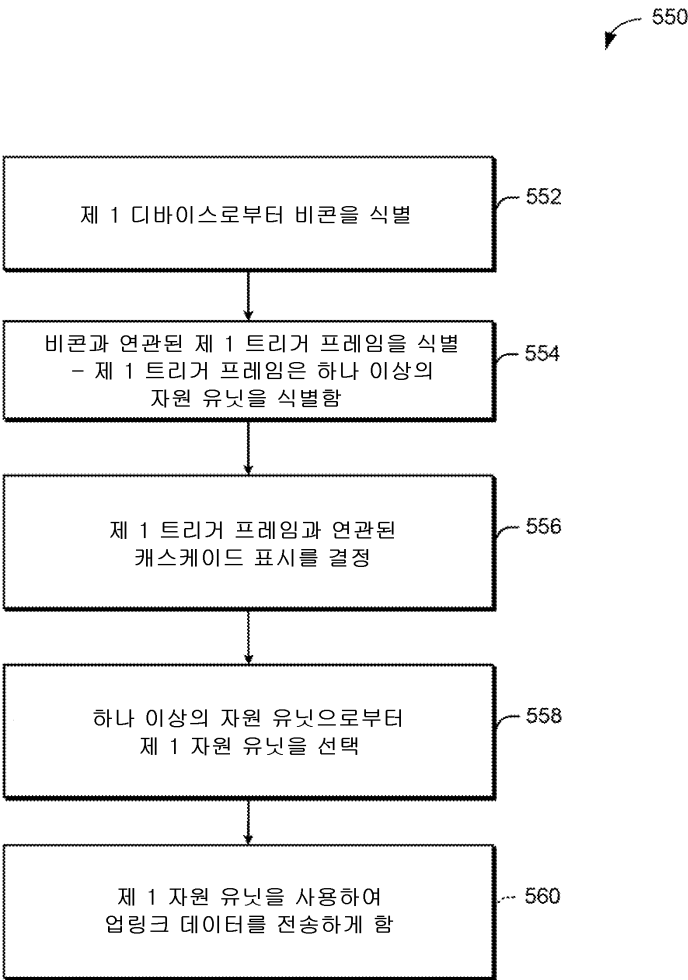
도면4



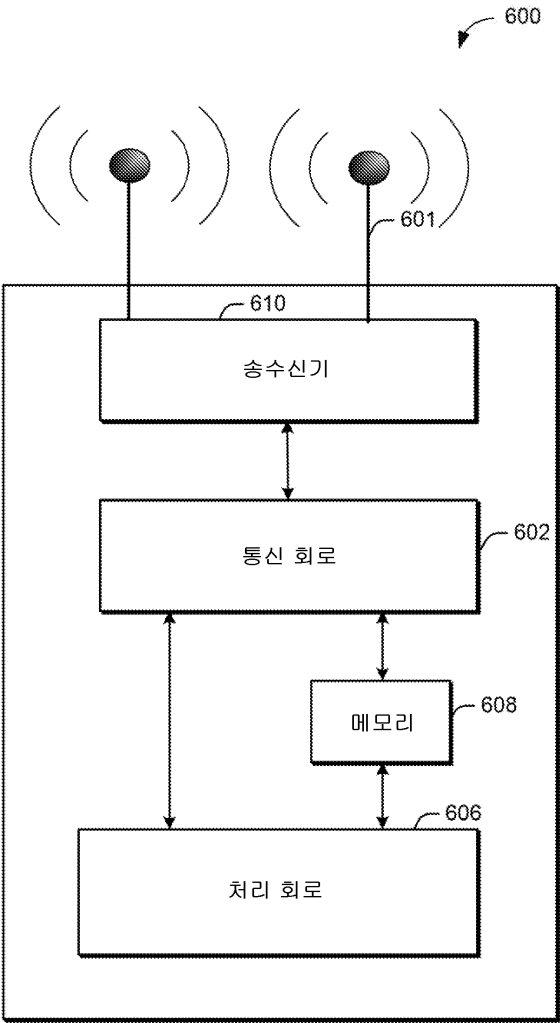
도면5a



도면5b



도면6



도면7

