



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0165736
(43) 공개일자 2022년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/10 (2009.01) H04W 48/16 (2009.01)
H04W 74/00 (2009.01) H04W 76/15 (2018.01)
H04W 8/00 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 48/10 (2013.01)
H04W 48/16 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7034262
(22) 출원일자(국제) 2021년04월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년09월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/026336
(87) 국제공개번호 WO 2021/207463
국제공개일자 2021년10월14일
(30) 우선권주장
63/007,299 2020년04월08일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
파틸, 아비셰 프라모드
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
호, 사이 이유 던컨
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

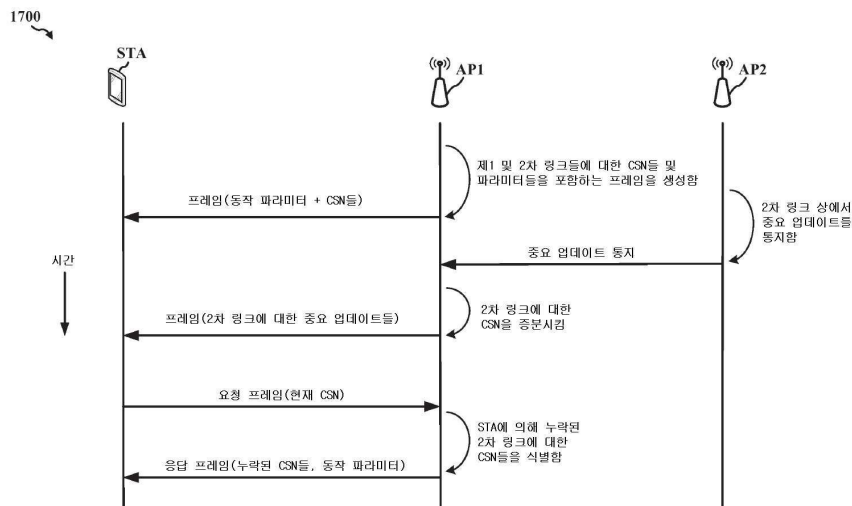
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 멀티-링크 디바이스들에 대한 콘텍스트 업데이트들

(57) 요약

AP(access point) MLD(multi-link device)의 제1 AP는 제1 통신 링크와 연관되고, AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된다. AP MLD의 제1 AP는 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하는 프레임을 생성한다. 제1 변경 시퀀스 필드는 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은, AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시한다. AP MLD의 제1 AP는 프레임을 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 STA(station) MLD의 STA에 송신한다.

대표도 - 도17a



(52) CPC특허분류

H04W 74/006 (2013.01)

H04W 76/15 (2018.02)

H04W 8/005 (2013.01)

H04W 84/12 (2013.01)

(72) 발명자

세리안, 조지

미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스
드라이브 5775

아스터자디, 알프레드

미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스
드라이브 5775

선, 안준

미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스
드라이브 5775

(30) 우선권주장

63/075,816 2020년09월08일 미국(US)

17/224,979 2021년04월07일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

AP(access point) MLD(multi-link device)의 제1 통신 링크와 연관된 제1 AP를 포함하고 상기 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 상기 AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법으로서,

상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해 프레임 생성하는 단계 - 상기 프레임은,

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 변경 시퀀스 필드; 및

상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 상기 중요 업데이트들의 존재 또는 부재를 표시하는 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함함 -; 및

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 프레임을 송신하는 단계를 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나인, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 AP MLD의 개개의 2차 AP로부터 상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해, 상기 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신하는 단계; 및

상기 통지에 기초하여 상기 개개의 2차 AP와 연관된 상기 2차 변경 시퀀스 필드의 값을 증분시키는 단계를 더 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 변경 시퀀스 필드는 상기 AP MLD의 상기 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고; 그리고

상기 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 상기 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트들을 표시하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트

는 상기 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 상기 프레임의 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함되는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제1 항에 있어서,

STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 및

상기 제1 통신 링크를 통해 상기 AP MLD의 상기 제1 AP로부터 상기 STA MLD에 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 프로브 응답 프레임은 상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 프로브 요청 프레임은 상기 AP MLD의 상기 2차 AP들 중 적어도 하나에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해, 상기 AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신하는 단계; 및

상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해, 상기 AP MLD의 상기 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하기 전에, 상기 AP MLD의 상기 개개의 2차 AP에 대한 상기 동작 파라미터들의 완전한 세트의 송신의 표시를 제공하는 단계를 더 포함하는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 표시는 상기 제1 통신 링크를 통해 비콘 프레임에서 송신되는, AP MLD에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

STA(station) MLD(multi-link device)의 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법으로서,

AP(access point) MLD의 제1 AP와 연관되는 단계 - 상기 AP MLD는 상기 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함함 -, 및

상기 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 AP로부터 프레임을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 프레임은,

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 변경 시퀀스 필드; 및

상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 제1 AP에 대한 그리고 상기 AP MLD의 상기 2차 AP들 각각에 대한 변경 시퀀스 필드 값들을 상기 STA MLD에 저장하는 단계를 더 포함하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 저장하는 단계는, 상기 프레임이 상기 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 상기 AP MLD의 상기 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 상기 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 단계를 포함하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제13 항에 있어서,

상기 제1 변경 시퀀스 필드는 상기 AP MLD의 상기 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고; 그리고

상기 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 상기 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트들을 표시하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제13 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 제1 변경 시퀀스 필드를 포함하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 상기 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 상기 프레임의 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함되는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제13 항에 있어서,

상기 제1 통신 링크를 통해 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및

상기 제1 통신 링크를 통해 상기 AP MLD의 상기 제1 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 프로브 응답 프레임은 상기 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함하는, 무선 STA에 의해 수

행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 프로브 요청 프레임은 상기 AP MLD의 상기 2차 AP들 중 적어도 하나에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는, 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

AP(access point) MLD(multi-link device)의 제1 통신 링크와 연관된 제1 AP를 포함하고 상기 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD로서,

적어도 하나의 모뎀;

상기 적어도 하나의 모뎀과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 메모리는, 상기 적어도 하나의 모뎀과 함께 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 AP MLD로 하여금,

상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해 프레임을 생성하는 것 — 상기 프레임은,

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 변경 시퀀스 필드; 및

상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 상기 중요 업데이트들의 존재 또는 부재를 표시하는 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함함 —; 및

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크를 통해 상기 프레임을 송신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 프로세서 판독가능 코드를 저장하는, AP MLD.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나인, AP MLD.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 프로세서 판독가능 코드의 실행은, 상기 AP MLD로 하여금,

상기 AP MLD의 개개의 2차 AP로부터 상기 AP MLD의 상기 제1 AP에 의해, 상기 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신하는 것; 및

상기 통지에 기초하여 상기 개개의 2차 AP와 연관된 상기 2차 변경 시퀀스 필드의 값을 증분시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하는, AP MLD.

청구항 25

제22 항에 있어서,

상기 프레임은 상기 제1 변경 시퀀스 필드를 포함하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함하는, AP MLD.

청구항 26

제25 항에 있어서,

상기 MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 상기 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작

파라미터들의 완전한 세트를 반송하는, AP MLD.

청구항 27

제22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 상기 프레임의 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함되는, AP MLD.

청구항 28

무선 STA(station) MLD(multi-link device)로서,

적어도 하나의 모뎀;

상기 적어도 하나의 모뎀과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 메모리는, 상기 적어도 하나의 모뎀과 함께 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 STA MLD로 하여금,

AP(access point) MLD의 제1 AP와 연관되는 것 - 상기 AP MLD는 상기 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함함 -, 및

상기 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 상기 제1 AP로부터 프레임을 수신하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 프로세서 판독가능 코드를 저장하고, 상기 프레임은,

상기 AP MLD의 상기 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 변경 시퀀스 필드; 및

상기 AP MLD의 상기 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 상기 중요 업데이트들의 존재 또는 부재를 표시하는 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하는, 무선 STA MLD.

청구항 29

제28 항에 있어서,

상기 프로세서 판독가능 코드의 실행은, 상기 STA MLD로 하여금,

상기 제1 AP 및 상기 AP MLD의 상기 2차 AP들 각각에 대한 변경 시퀀스 필드 값들을 상기 STA MLD에 저장하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하는, 무선 STA MLD.

청구항 30

제28 항에 있어서,

상기 프로세서 판독가능 코드의 실행은, 상기 STA MLD로 하여금,

상기 제1 통신 링크를 통해 프로브 요청 프레임을 송신하는 것; 및

상기 제1 통신 링크를 통해 상기 AP MLD의 상기 제1 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 하고, 상기 프로브 응답 프레임은 상기 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함하는, 무선 STA MLD.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 특허 출원은, 2020년 4월 8일에 출원되고 발명의 명칭이 "INDICATIONS OF CRITICAL UPDATES FOR MULTI-LINK DEVICES"인 미국 가특허 출원 제63/007,299호, 및 2020년 9월 8일에 출원되고 발명의 명칭이 "CONTEXT UPDATES FOR MULTI-LINK DEVICES"인 미국 가특허 출원 제63/075,816호, 및 2021년 4월 7일에 출원되고 발명의 명칭이 "CONTEXT UPDATES FOR MULTI-LINK DEVICES"인 미국 정식 출원 제17/224,979호를 우선권으로

주장하며, 상기 출원들 모두는 본원의 양수인에게 양도되었다. 모든 이전 출원들의 개시들은 본 특허 출원의 일부로 고려되고 인용에 의해 통합된다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 구체적으로, MLD(multi-link device)들과 연관된 통신 링크들에 대한 중요 업데이트들의 표시들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] WLAN(wireless local area network)은 STA(station)들로 또한 지칭되는 다수의 클라이언트 디바이스들에 의한 사용을 위해 공유된 무선 통신 매체를 제공하는 하나 이상의 AP(access point)들에 의해 형성될 수 있다. IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준군을 준수하는 WLAN의 기본 구축 블록은 AP에 의해 관리되는 BSS(Basic Service Set)이다. 각각의 BSS는 AP에 의해 통지되는 BSSID(Basic Service Set Identifier)에 의해 식별된다. AP는 비콘 프레임들을 주기적으로 브로드캐스트하여, AP의 무선 범위 내의 임의의 STA들이 WLAN과의 통신 링크를 확립 또는 유지할 수 있게 한다.

[0004] 데이터 스트루트를 개선하기 위해, AP는 다수의 동시 통신 링크들을 통해 하나 이상의 STA들과 통신할 수 있다. 통신 링크들 각각은, 예컨대, 40 MHz-폭 채널들, 80 MHz-폭 채널들, 또는 160 MHz-폭 채널들을 형성하기 위해 다수의 20 MHz-폭 채널들을 함께 결합함으로써 다양한 대역폭들을 가질 수 있다. AP는 상이한 통신 링크들 중 임의의 통신 링크 상에 BSS들을 확립할 수 있고, 따라서 통신 링크들 각각을 통한 AP와 하나 이상의 STA들 사이의 통신을 개선하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

[0005] 본 개시의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들 각각은 몇몇 혁신적인 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 명세서에 개시된 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다.

[0006] 본 개시에 설명된 요지의 하나의 혁신적인 양상은 무선 통신을 위한 방법으로 구현될 수 있다. 방법은 AP(access point) MLD(multi-link device)의 제1 AP에 의해 수행될 수 있다. 제1 AP는 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 방법은 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하는 프레임을 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 방법은 또한 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나일 수 있다.

[0007] 일부 구현들에서, 방법은 또한 AP MLD의 개개의 2차 AP로부터 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 통지에 기초하여 개개의 2차 AP와 연관된 2차 변경 시퀀스 필드의 값을 증분시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들의 각각의 2차 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있다.

[0009] 일부 구현들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 적어도 하나를 포함한다.

[0010] 일부 구현들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있

다. 일부 경우들에서, MLE는 제1 AP 및 AP MLD의 연관된 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함하거나 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP ALD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 다른 경우들에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함된다.

[0011] 일부 구현들에서, 방법은 또한 STA MLD의 무선 STA(station)로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 제1 통신 링크를 통해 AP MLD의 제1 AP로부터 STA MLD로 응답 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다.

[0012] 일부 구현들에서, 방법은 또한 AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 방법은 또한 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하기 전에, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트의 송신의 표시를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 표시는 제1 통신 링크를 통해 비콘 프레임에서 송신된다.

[0013] 본 개시에 설명된 요지의 다른 혁신적인 양상은 무선 통신 디바이스에서 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스는 AP(access point) MLD(multi-link device)일 수 있다. AP MLD는 적어도 하나의 모뎀, 적어도 하나의 모뎀과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 메모리는, 적어도 하나의 모뎀과 함께 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, AP MLD로 하여금, AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 AP MLD의 제1 AP에 의해 프레임을 생성하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 프로세서 판독가능 코드를 저장할 수 있다. AP MLD는 또한 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함할 수 있다. 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함할 수 있다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 방법은 또한 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나일 수 있다.

[0014] 일부 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은 AP MLD로 하여금, AP MLD의 개개의 2차 AP로부터 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 판독가능 코드의 실행은 AP MLD로 하여금, 통지에 기초하여 개개의 2차 AP와 연관된 2차 변경 시퀀스 필드의 값을 증분시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다.

[0015] 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들의 각각의 2차 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있다.

[0016] 일부 구현들에서, 개개의 통신 링크에 대한 중요 업데이트는 개개의 통신 링크와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응한다. 일부 예시들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA, 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA 파라미터들, MU EDCA 파라미터들, 침묵 시간 엘리먼트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, OM 파라미터들, UORA 파라미터들, TWT 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR 파라미터들, HT 동작, VHT 동작, HE 동작, 또는 EHT 동작 중 적어도 하나를 포함한다.

[0017] 일부 구현들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 제1 AP 및 AP MLD의 연관된 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함하거나 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할

수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP ALD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 다른 경우들에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함된다.

[0018] 일부 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은, AP MLD로 하여금, STA MLD로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 판독가능 코드의 실행은, AP MLD로 하여금, 제1 통신 링크를 통해 AP MLD의 제1 AP로부터 STA MLD로 응답 프레임을 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 일부 양상들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다.

[0019] 일부 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은, AP MLD로 하여금, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 판독가능 코드의 실행은 또한, AP MLD로 하여금, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 일부 양상들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 방법은 또한 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하기 전에, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트의 송신의 표시를 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 표시는 제1 통신 링크를 통해 비콘 프레임에서 송신된다.

[0020] 본 개시에 설명된 요지의 다른 혁신적인 양상은 무선 통신을 위한 방법에서 구현될 수 있다. 방법은 STA MLD의 제1 STA에 의해 수행될 수 있다. 제1 STA는 STA MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, STA MLD는 STA MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 STA들을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 방법은 AP MLD의 제1 AP와 연관되는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 제1 AP로부터 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함할 수 있다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 일 구현에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR 엘리먼트들에 포함될 수 있다.

[0021] 다른 구현들에서, 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트들을 표시한다.

[0022] 일부 구현들에서, 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS 발견 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 제1 AP 및 AP MLD의 연관된 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함하거나 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP ALD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.

[0023] 일부 구현들에서, 방법은 또한, 수신된 프레임의 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들에서 반송된 값들을 STA MLD에 저장하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 저장하는 단계는, 프레임이 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 AP MLD의 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 단계를 포함한다. 일부 다른 구현들에서, 방법은 또한 프레임이 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 AP MLD의 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0024] 일부 구현들에서, 방법은 또한 제1 통신 링크를 통해 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 제1 통신 링크를 통해 AP MLD의 제1 AP로부터 응답 프레임을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

다. 응답 프레임은 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다.

[0025] 일부 구현들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA, 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA 파라미터들, MU EDCA 파라미터들, 침묵 시간 엘리먼트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, OM 파라미터들, UORA 파라미터들, TWT 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR 파라미터들, HT 동작, VHT 동작, HE 동작, 또는 EHT 동작 중 적어도 하나를 포함한다.

[0026] 본 개시에 설명된 요지의 다른 혁신적인 양상은 무선 통신 디바이스에서 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스는 STA MLD일 수 있다. STA MLD는 적어도 하나의 모뎀, 적어도 하나의 모뎀과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서, 및 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 메모리는, 적어도 하나의 모뎀과 함께 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, STA MLD로 하여금, AP MLD의 제1 통신 링크와 연관되는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 프로세서 판독가능 코드를 저장할 수 있다. 프로세서 판독가능 코드의 실행은 STA MLD로 하여금, AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 제1 AP로부터 프레임을 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함할 수 있다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 일 구현에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR 엘리먼트들에 포함될 수 있다.

[0027] 다른 구현들에서, 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트들을 표시한다.

[0028] 일부 구현들에서, 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS 발견 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 제1 AP 및 AP MLD의 연관된 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함하거나 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.

[0029] 일부 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은, STA MLD로 하여금, 수신된 프레임의 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들에서 반송된 값들을 STA MLD에 저장하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 저장하는 단계는, 프레임이 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 AP MLD의 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 단계를 포함한다. 일부 다른 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은, STA MLD로 하여금, 프레임이 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 AP MLD의 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다.

[0030] 일부 구현들에서, 프로세서 판독가능 코드의 실행은, STA MLD로 하여금, 제1 통신 링크를 통해 프로브 요청 프레임을 송신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 판독가능 코드의 실행은, STA MLD로 하여금, 제1 통신 링크를 통해 AP MLD의 제1 AP로부터 응답 프레임을 수신하는 것을 더 포함하는 동작들을 수행하게 할 수 있다. 응답 프레임은 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다.

[0031] 일부 구현들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA, 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA 파라미터들, MU EDCA 파라미터들, 침묵 시간 엘리먼트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, OM 파라미터들, UORA 파라미터들, TWT 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR 파라미터들, HT 동작, VHT 동작, HE 동작, 또는 EHT 동작 중 적어도 하나를 포함한다.

[0032] 본 개시에 설명된 요지의 하나 이상의 구현들의 세부사항들은 첨부한 도면들 및 아래의 설명에서 기술된다. 다른 특징들, 양상들 및 이점들은 설명, 도면들 및 청구항들로부터 명백해질 것이다. 하기 도면들의 상대

적 치수들은 실척대로 도시되지 않을 수 있음을 주목한다.

도면의 간단한 설명

[0033] 도 1은 예시적인 무선 통신 네트워크의 그림 도면을 도시한다.

[0034] 도 2a는 AP(access point)와 다수의 STA(station)들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 PDU(protocol data unit)를 도시한다.

[0035] 도 2b는 도 2a의 PDU 내의 예시적인 필드를 도시한다.

[0036] 도 3a는 AP와 하나 이상의 STA들 사이의 통신들에 사용가능한 다른 예시적인 PDU를 도시한다.

[0037] 도 3b는 AP와 하나 이상의 STA들 사이의 통신들에 사용가능한 다른 예시적인 PDU를 도시한다.

[0038] 도 4는 AP와 다수의 STA들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 PPDU(PLCP(physical layer convergence protocol) protocol data unit)를 도시한다.

[0039] 도 5는 예시적인 무선 통신 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0040] 도 6a는 예시적인 AP(access point)의 블록도를 도시한다.

[0041] 도 6b는 예시적인 STA(station)의 블록도를 도시한다.

[0042] 도 7a는 일부 구현들에 따른 MLD(multi-link device)들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0043] 도 7b는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0044] 도 8a는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0045] 도 8b는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0046] 도 9는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0047] 도 10a 내지 도 10h는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스들을 예시하는 흐름도들을 도시한다.

[0048] 도 11은 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0049] 도 12a 내지 도 12g는 일부 구현들에 따른 멀티-링크 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스들을 예시하는 흐름도들을 도시한다.

[0050] 도 13은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.

[0051] 도 14a는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 타이밍도를 도시한다.

[0052] 도 14b는 일부 구현들에 따른 멀티-링크 통신들을 지원하는 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 타이밍도를 도시한다.

[0053] 도 15는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 링크 속성 엘리먼트 및 MLE(Multi-Link Element)를 포함하는 예시적인 프레임의 도면을 도시한다.

[0054] 도 16a는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 MLE를 도시한다.

[0055] 도 16b는 도 16a의 MLE의 예시적인 데이터 필드를 도시한다.

[0056] 도 16c는 도 16a의 MLE의 다른 예시적인 데이터 필드를 도시한다.

- [0057] 도 17a는 일부 구현들에 따른 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 시퀀스 도면을 도시한다.
- [0058] 도 17b는 일부 구현들에 따른 다른 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 시퀀스 도면을 도시한다.
- [0059] 도 18은 일부 구현들에 따른 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 타이밍도를 도시한다.
- [0060] 도 19는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 MLE를 도시한다.
- [0061] 도 20은 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트를 도시한다.
- [0062] 도 21은 일부 구현들에 따른 다른 예시적인 멀티-링크 통신을 도시하는 시퀀스 도면을 도시한다.
- [0063] 도 22는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0064] 도 23은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0065] 도 24는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0066] 도 25는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0067] 도 26은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0068] 도 27은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0069] 도 28은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0070] 도 29는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0071] 도 30은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0072] 도 31은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0073] 도 32는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0074] 도 33은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0075] 도 34는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다.
- [0076] 다양한 도면들에서 유사한 참조 부호들 및 지정들은 유사한 엘리먼트들을 표시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034]

[0077] 다음의 설명은 본 개시의 혁신적인 양상들을 설명하려는 목적들을 위한 특정 구현들에 관한 것이다. 그러나, 당업자는 본 명세서의 교시들이 다수의 상이한 방식으로 적용될 수 있음을 용이하게 인식할 것이다. 설명된 구현들은 다른 것들 중 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준들, IEEE 802.15 표준들, 블루투스 SIG(Special Interest Group)에 의해 정의된 바와 같은 Bluetooth® 표준들, 또는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 공표된 LTE(Long Term Evolution) 3G, 4G 또는 5G(NR(New Radio)) 표준들 중 하나 이상에 따른 RF(radio frequency) 신호들을 송신 및 수신할 수 있는 임의의 디바이스,

시스템 또는 네트워크에서 구현될 수 있다. 설명된 구현들은 다음의 기술들 또는 기법들, 즉, CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal FDMA), SC-FDMA(single-carrier FDMA), SU(single-user) MIMO(multiple-input multiple-output) 및 MU(multi-user) MIMO 중 하나 이상에 따라 RF 신호들을 송신 및 수신할 수 있는 임의의 디바이스, 시스템 또는 네트워크에서 구현될 수 있다. 설명된 구현들은 또한 WPAN(wireless personal area network), WLAN(wireless local area network), WWAN(wireless wide area network), 또는 IOT(internet of things) 네트워크 중 하나 이상에서 사용하기에 적합한 다른 무선 통신 프로토콜들 또는 RF 신호들을 사용하여 구현될 수 있다.

[0035] [0078] 다양한 구현들은 일반적으로 다수의 통신 링크들을 통한 무선 통신들에 관한 것으로, 구체적으로는 AP(access point) MLD(multi-link device)들 및 무선 STA(station) MLD들과 같은 MLD들이 제1 통신 링크 상에서 서로를 발견하고 연관되며 그 후 다른 통신 링크들 상에서 발견, 인증 또는 연관 동작들을 수행하지 않고, 제1 통신 링크 및 하나 이상의 다른 통신 링크들을 통해 서로 통신하도록 허용하는 ML(multi-link) 컨텍스트를 확립하는 것에 관한 것이다. ML 컨텍스트는 또한 MLD들과 연관된 통신 링크들 각각에 대한 공통 보안 컨텍스트를 포함할 수 있다. 더욱이, ML 컨텍스트는 다수의 통신 링크들 상에서 BA(block acknowledgment) 세션들을 셋업 또는 해제(tear-down)하기 위해 레버리징될 수 있고, 또한, TID(traffic identifier)들과 통신 링크들 사이의 동적 맵핑들을 허용한다.

[0036] [0079] 본 명세서에 개시된 청구 대상의 구현들은 MLD들이 단일 통신 링크 상의 요청 및 응답 프레임 교환들을 사용하여 ML 컨텍스트와 연관된 통신 링크들을 동적으로 추가, 제거 또는 수정할 수 있게 한다. 일부 구현들에서, 제1 MLD 및 제2 MLD는 제1 통신 링크를 통한 발견 정보, 인증 정보 및/또는 연관 정보의 교환에 기초하여 ML 컨텍스트를 확립할 수 있다. 제1 MLD는 ML 컨텍스트에서 식별된 통신 링크들을 수정하기 위한 요청을 송신할 수 있고, 제2 MLD는 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시하는 응답을 전송할 수 있다. 일부 경우들에서, 요청은 ML 컨텍스트에 새로운 통신 링크를 추가하기 위한 요청, ML 컨텍스트로부터 특정 통신 링크를 제거 또는 삭제하기 위한 요청, 또는 ML 컨텍스트에서 식별되거나 그렇지 않으면 제1 및 제2 MLD들과 연관된 하나 이상의 통신 링크들을 수정하기 위한 요청 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0037] [0080] 도 1은 예시적인 무선 통신 네트워크(100)의 블록도를 도시한다. 일부 양상들에 따르면, 무선 통신 네트워크(100)는 Wi-Fi 네트워크와 같은 WLAN(wireless local area network)의 예일 수 있다(그리고 이하 WLAN(100)으로 지칭될 것이다). 예를 들어, WLAN(100)은 IEEE 802.11 표준군 중 적어도 하나를 구현하는 네트워크(이를테면, 802.11ah, 802.11ad, 802.11ay, 802.11ax, 802.11az, 802.11ba 및 802.11be를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) IEEE 802.11-2016 규정 또는 이의 수정안들에 의해 정의된 것)일 수 있다. WLAN(100)은 AP(access point)(102) 및 STA(multiple station)들(104)과 같은 다수의 무선 통신 디바이스들을 포함할 수 있다. 단 하나의 AP(102)만이 도시되지만, WLAN 네트워크(100)는 또한 다수의 AP들(102)을 포함할 수 있다.

[0038] [0081] STA들(104) 각각은 또한, 다른 가능성들 중에서도 MS(mobile station), 모바일 디바이스, 모바일 핸드셋, 무선 핸드셋, AT(access terminal), UE(user equipment), SS(subscriber station), 또는 가입자 유닛으로 지칭될 수 있다. STA들(104)은 다른 가능성들 중에서도, 모바일 폰들, PDA(personal digital assistant)들, 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들, 태블릿 컴퓨터들, 랩톱들, 디스플레이 디바이스들(예를 들어, 다른 것들 중에서도, TV들, 컴퓨터 모니터들, 내비게이션 시스템들), 음악 또는 다른 오디오 또는 스테레오 디바이스들, 원격 제어 디바이스들("리모콘들"), 프린터들, 주방 또는 다른 가정 기기들, (예를 들어, PKES(passive keyless entry and start) 시스템들에 대한) 키 포브(fob)들과 같은 다양한 디바이스들을 표현할 수 있다.

[0039] [0082] 단일 AP(102) 및 연관된 STA들(104)의 세트는 개개의 AP(102)에 의해 관리되는 BSS(basic service set)로 지칭될 수 있다. 도 1은 추가적으로 WLAN(100)의 BSA(basic service area)를 표현할 수 있는 AP(102)의 예시적인 커버리지 영역(108)이 도시한다. BSS는 SSID(service set identifier)에 의해 사용자들에게 식별될 수 있을 뿐만 아니라, AP(102)의 MAC(media access control) 어드레스일 수 있는 BSSID(basic service set identifier)에 의해 다른 디바이스들에 대해 식별될 수 있다. AP(102)는 개개의 통신 링크(106)(이하 "Wi-Fi 링크"로 또한 지칭됨)를 확립하기 위해 또는 AP(102)와 통신 링크(106)를 유지하기 위해 AP(102)의 무선 범위 내의 임의의 STA들(104)이 AP(102)와 "연관" 또는 재연관할 수 있게 하는 BSSID를 포함하는 비콘 프레임들("비콘들")을 주기적으로 브로드캐스트한다. 예를 들어, 비콘들은 개개의 AP(102)에 의해 사용되는 1차 채널의 식별뿐만 아니라 AP(102)와의 타이밍 동기화를 확립 또는 유지하기 위한 타이밍 동기화 기능을 포함할 수 있다. AP(102)는 개개의 통신 링크들(106)을 통해 WLAN 내의 다양한 STA들(104)에 외부 네트워크들에 대한 액세스를

제공할 수 있다.

- [0040] [0083] AP(102)와의 통신 링크(106)를 확립하기 위해, STA들(104) 각각은 하나 이상의 주파수 대역들(예를 들어, 2.4 GHz, 5.0 GHz, 6.0 GHz 또는 60 GHz 대역들) 내의 주파수 채널들 상에서 수동 또는 능동 스캐닝 동작들("스캔")을 수행하도록 구성된다. 수동 스캐닝을 수행하기 위해, STA(104)는 TBTT(target beacon transmission time)(TU(time unit)들에서 측정되고 여기서 하나의 TU는 1024 마이크로초(μ s)와 동일할 수 있음)로 지칭되는 주기적 시간 인터벌로 각각의 AP들(102)에 의해 송신되는 비콘들을 청취한다. 능동 스캐닝을 수행하기 위해, STA(104)는 스캐닝될 각각의 채널 상에서 프로브 요청들을 생성 및 순차적으로 송신하고, AP들(102)로부터 프로브 응답들을 청취한다. 각각의 STA(104)는, 수동 또는 능동 스캔들을 통해 획득된 스캐닝 정보에 기초하여 연관될 AP(102)를 식별 또는 선택하고, 선택된 AP(102)와의 통신 링크(106)를 확립하기 위해 인증 및 연관 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다. AP(102)는 연관 동작들의 정점에서 STA(104)에 AID(association identifier)를 할당하며, AP(102)는 STA(104)를 추적하기 위해 이를 사용한다.
- [0041] [0084] 무선 네트워크들의 증가하는 편재성의 결과로서, STA(104)는 STA의 범위 내의 많은 BSS들 중 하나를 선택하거나 다수의 접속된 BSS들을 포함하는 ESS(extended service set)를 함께 형성하는 다수의 AP들(102) 사이에서 선택할 기회를 가질 수 있다. WLAN(100)과 연관된 확장된 네트워크 스테이션(도시되지 않음)은, 다수의 AP들(102)이 이러한 ESS에서 접속되도록 허용할 수 있는 유선 또는 무선 분배 시스템에 접속될 수 있다. 따라서, STA(104)는 하나 초과와 AP(102)에 의해 커버될 수 있고, 상이한 송신들을 위해 상이한 시간들에 상이한 AP들(102)과 연관될 수 있다. 추가적으로, AP(102)와의 연관 이후, STA(104)는 또한 연관되기에 더 적합한 AP(102)를 발견하기 위해 자신의 주위를 주기적으로 스캔하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 자신의 연관된 AP(102)에 대해 이동하고 있는 STA(104)는 더 큰 RSSI(received signal strength indicator) 또는 감소된 트래픽 부하와 같은 더 바람직한 네트워크 특성들을 갖는 다른 AP(102)를 발견하기 위해 "로밍" 스캔을 수행할 수 있다.
- [0042] [0085] 일부 경우들에서, STA들(104)은 AP들(102) 또는 STA들(104) 자체 이외의 다른 장비없이 네트워크들을 형성할 수 있다. 그러한 네트워크의 일 예는 애드 혹 네트워크(또는 무선 애드 혹 네트워크)이다. 애드 혹 네트워크들은 대안적으로 메시 네트워크들 또는 P2P(peer-to-peer) 네트워크들로 지칭될 수 있다. 일부 경우들에서, 애드 혹 네트워크들은 WLAN(100)과 같은 더 큰 무선 네트워크 내에서 구현될 수 있다. 이러한 구현들에서, STA들(104)은 통신 링크들(106)을 사용하여 AP(102)를 통해 서로 통신할 수 있지만, STA들(104)은 또한 직접 무선 링크들(110)을 통해 서로 직접 통신할 수 있다. 추가적으로, 2개의 STA들(104)은 STA들(104) 둘 모두가 동일한 AP(102)와 연관되고 그에 의해 서빙되는지 여부에 관계없이 직접 통신 링크(110)를 통해 통신할 수 있다. 그러한 애드 혹 시스템에서, STA들(104) 중 하나 이상은 BSS에서 AP(102)에 의해 채워진 역할을 맡을 수 있다. 그러한 STA(104)는 GO(group owner)로 지칭될 수 있고, 애드 혹 네트워크 내의 송신들을 조정할 수 있다. 직접 무선 링크들(110)의 예들은 Wi-Fi 직접 접속들, Wi-Fi TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 링크를 사용하여 확립된 접속들 및 다른 P2P 그룹 접속들을 포함한다.
- [0043] [0086] AP들(102) 및 STA들(104)은 IEEE 802.11 표준군(이를테면 802.11ah, 802.11ad, 802.11ay, 802.11ax, 802.11az, 802.11ba 및 802.11be를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 이들의 IEEE 802.11-2016 규격 또는 개정들에 의해 정의된 것)에 따라 (각각의 통신 링크들(106)을 통해) 기능 및 통신할 수 있다. 이러한 표준들은 PHY 및 MAC(media access control) 계층들에 대한 WLAN 라디오 및 기저대역 프로토콜들을 정의한다. AP들(102) 및 STA들(104)은 PPDU(PLCP(physical layer convergence protocol) protocol data unit)들의 형태로 서로에게 그리고 서로로부터 무선 통신들(이하 "Wi-Fi" 통신들로 또한 지칭됨)을 송신 및 수신한다. WLAN(100) 내의 AP들(102) 및 STA들(104)은 비면허 스펙트럼을 통해 PPDU들을 송신할 수 있고, 이는 2.4 GHz 대역, 5.0 GHz 대역, 60 GHz 대역, 3.6 GHz 대역, 및 900 MHz 대역과 같은 Wi-Fi 기술에 의해 종래에 사용된 주파수 대역들을 포함하는 스펙트럼의 일부분일 수 있다. 본원에 설명된 AP들(102) 및 STA들(104)의 일부 구현들은 또한 6.0 GHz 대역과 같은 다른 주파수 대역들에서 통신할 수 있고, 이는 면허 및 비면허 통신들 둘 모두를 지원할 수 있다. AP들(102) 및 STA들(104)은 또한, 다수의 운영자들이 동일한 또는 중첩하는 주파수 대역 또는 대역들에서 동작하기 위한 면허를 가질 수 있는 공유된 면허 주파수 대역들과 같은 다른 주파수 대역들을 통해 통신하도록 구성될 수 있다.
- [0044] [0087] 주파수 대역들 각각은 다수의 서브대역들 또는 주파수 채널들을 포함할 수 있다. 예를 들어, IEEE 802.11n, 802.11ac, 및 802.11ax 표준 개정들을 준수하는 PPDU들은 2.4, 및 5.0 GHz 대역들을 통해 송신될 수 있고, 이들 각각은 다수의 20 MHz 채널들로 분할된다. 따라서, 이들 PPDU들은 20 MHz의 최소 대역폭을 갖는 물리 채널을 통해 송신되지만, 채널 본딩을 통해 더 큰 채널들이 형성될 수 있다. 예를 들어, PPDU들은 다수의

20 MHz 채널들을 함께 본딩함으로써 40 MHz, 80 MHz, 160 또는 320 MHz의 대역폭들을 갖는 물리적 채널들을 통해 송신될 수 있다.

[0045] [0088] 각각의 PPDU는 PHY 프리앰블 및 PSDU(PLCP service data unit) 형태의 페이로드를 포함하는 복합 구조이다. 프리앰블에 제공된 정보는 PSDU 내의 후속 데이터를 디코딩하기 위해 수신 디바이스에 의해 사용될 수 있다. PPDU들이 본딩된 채널을 통해 송신되는 인스턴스들에서, 프리앰블 필드들은 다수의 컴포넌트 채널들 각각에서 복제 및 송신될 수 있다. PHY 프리앰블은 레거시 부분(또는 "레거시 프리앰블") 및 비-레거시 부분(또는 "비-레거시 프리앰블") 둘 모두를 포함할 수 있다. 레거시 프리앰블은 다른 용도들 중에서도 패킷 검출, 자동 이득 제어 및 채널 추정을 위해 사용될 수 있다. 레거시 프리앰블은 또한 일반적으로 레거시 디바이스들과의 호환성을 유지하는 데 사용될 수 있다. 프리앰블의 비-레거시 부분에서 제공되는 정보의 포맷, 코딩은 페이로드를 송신하는 데 사용될 특정 IEEE 802.11 프로토콜에 기초한다.

[0046] [0089] 도 2a는 AP와 다수의 STA들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 PDU(protocol data unit)(200)를 도시한다. 예를 들어, PDU(200)는 PPDU로서 구성될 수 있다. 도시된 바와 같이, PDU(200)는 PHY 프리앰블(202) 및 PHY 페이로드(204)를 포함한다. 예컨대, PHY 프리앰블(202)은, 그 자체가 L-STF(legacy short training field)(206), L-LTF(legacy long training field)(208), 및 L-SIG(legacy signaling field)(210)를 포함하는 레거시 부분을 포함할 수 있다. PHY 프리앰블(202)은 또한 비-레거시 부분(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. L-STF(206)는 일반적으로, 수신 디바이스가 AGC(automatic gain control) 및 개략적 타이밍 및 주파수 추정을 수행할 수 있게 한다. L-LTF(208)는 일반적으로, 수신 디바이스가 미세 타이밍 및 주파수 추정을 수행하고 또한 무선 채널을 추정할 수 있게 한다. L-SIG(210)는 일반적으로, 수신 디바이스가 PDU의 지속기간을 결정하고 PDU의 최상부 상에서 송신하는 것을 회피하기 위해 결정된 지속기간을 사용할 수 있게 한다. 예를 들어, L-STF(206), L-LTF(208) 및 L-SIG(210)는 BPSK(binary phase shift keying) 변조 방식에 따라 변조될 수 있다. 페이로드(204)는 BPSK 변조 방식, Q-BPSK(quadrature BPSK) 변조 방식, QAM(quadrature amplitude modulation) 변조 방식, 또는 다른 적절한 변조 방식에 따라 변조될 수 있다. 페이로드(204)는, 일반적으로 예를 들어, MPDU(MAC(media access control) protocol data unit)들 또는 A-MPDU(aggregated MPDU)들의 형태로 상위 계층 데이터를 반송할 수 있다.

[0047] [0090] 도 2b는 도 2a의 PDU 내의 예시적인 L-SIG 필드(210)를 도시한다. L-SIG(210)는 데이터 레이트 필드(212), 예비 비트(214), 길이 필드(216), 패리티 비트(218) 및 테일 필드(220)를 포함한다. 데이터 레이트 필드(212)는 데이터 레이트를 표시한다(데이터 레이트 필드(212)에 표시된 데이터 레이트는 페이로드(204)에서 반송되는 데이터의 실제 데이터 레이트가 아닐 수 있음을 주목한다). 길이 필드(216)는, 예를 들어, 바이트들의 단위로 패킷의 길이를 표시한다. 패리티 비트(218)는 비트 에러들을 검출하는 데 사용된다. 테일 필드(220)는 디코더(예를 들어, 비터비 디코더)의 동작을 종료하기 위해 수신 디바이스에 의해 사용되는 테일 비트들을 포함한다. 수신 디바이스는, 예를 들어 마이크로초(μ s) 단위로 패킷의 지속기간을 결정하기 위해, 데이터 레이트 필드(212) 및 길이 필드(216)에 표시된 데이터 레이트 및 길이를 활용한다. 도 3a는 AP와 하나 이상의 STA들 사이의 무선 통신에 사용가능한 다른 예시적인 PDU(300)를 도시한다. PDU(300)는 SU, OFDMA 또는 MU-MIMO 송신들을 위해 사용될 수 있다. PDU(300)는 IEEE 802.11 무선 통신 프로토콜 표준에 대한 IEEE 802.11ax 수정안에 따라 HE(High Efficiency) WLAN PPDU로서 포맷될 수 있다. PDU(300)는 레거시 부분(302) 및 비-레거시 부분(304)을 포함하는 PHY 프리앰블을 포함한다. PDU(300)는, 예를 들어, 데이터 필드(324)를 포함하는 PSDU의 형태로, 프리앰블 다음에 PHY 페이로드(306)를 더 포함할 수 있다.

[0048] [0091] 프리앰블의 레거시 부분(302)은 L-STF(308), L-LTF(310) 및 L-SIG(312)를 포함한다. 비-레거시 부분(304)은, L-SIG(RL-SIG)(314), 제1 HE 신호 필드(HE-SIG-A)(316), HE-STF(HE short training field)(320), 및 하나 이상의 HE 롱 트레이닝 필드들(또는 심볼들)(HE-LTF들)(322)의 반복을 포함한다. OFDMA 또는 MU-MIMO 통신들의 경우, 제2 부분(304)은 HE-SIG-A(316)와 별개로 인코딩된 제2 HE 신호 필드(HE-SIG-B)(318)를 더 포함한다. L-STF(308), L-LTF(310) 및 L-SIG(312)와 같이, RL-SIG(314) 및 HE-SIG-A(316) 내의 정보는 본딩된 채널의 사용을 수반하는 인스턴스들에서 컴포넌트 20 MHz 채널들 각각에서 복제 및 송신될 수 있다. 대조적으로, HE-SIG-B(318)의 콘텐츠는 각각의 20 MHz 채널에 고유할 수 있고 특정 STA들(104)을 타겟팅할 수 있다.

[0049] [0092] RL-SIG(314)는 PDU(300)가 HE PPDU임을 HE-호환가능 STA들(104)에 표시할 수 있다. AP(102)는 AP가 다수의 STA들에 대한 스케줄링된 UL 또는 DL 자원들을 가짐을 식별하고 다수의 STA들(104)에 통지하기 위해 HE-SIG-A(316)를 사용할 수 있다. 예를 들어, HE-SIG-A(316)는 식별된 STA들(104)에 대한 자원 할당들을 표시하는 자원 할당 서브필드를 포함할 수 있다. HE-SIG-A(316)는 AP(102)에 의해 서빙되는 각각의 HE-호환가능 STA(104)에 의해 디코딩될 수 있다. MU 송신들의 경우, HE-SIG-A(316)는 연관된 HE-SIG-B(318)를 디코딩하기

위해 각각의 식별된 STA(104)에 의해 사용가능한 정보를 더 포함한다. 예를 들어, HE-SIG-A(316)는 다른 예들 중에서도 HE-SIG-B들(318)의 로케이션들 및 길이들, 이용가능한 채널 대역폭들, MCS(modulation and coding scheme)들을 포함하는 프레임 포맷을 표시할 수 있다. HE-SIG-A(316)는 또한 식별된 STA들(104) 이외의 STA들(104)에 의해 사용가능한 HE WLAN 시그널링 정보를 포함할 수 있다.

[0050] [0093] HE-SIG-B(318)는 예를 들어, STA-특정(또는 "사용자-특정") MCS 값들 및 STA-특정 RU 할당 정보와 같은 STA-특정 스케줄링 정보를 반송할 수 있다. DL MU-OFDMA의 맥락에서, 이러한 정보는 개개의 STA들(104)이 연관된 데이터 필드(324)에서 대응하는 RU(resource unit)들을 식별 및 디코딩할 수 있게 한다. 각각의 HE-SIG-B(318)는 공통 필드 및 적어도 하나의 STA-특정 필드를 포함한다. 공통 필드는 주파수 도메인에서 RU 할당들을 포함하는 다수의 STA들(104)에 대한 RU 할당들을 표시하고, 다른 예들 중에서도, 어느 RU들이 MU-MIMO 송신들에 대해 할당되는지 그리고 어느 RU들이 MU-OFDMA 송신들에 대응하는지, 및 할당들에서 사용자들의 수를 표시할 수 있다. 공통 필드는 공통 비트들, CRC 비트들 및 테일 비트들로 인코딩될 수 있다. 사용자-특정 필드들은 특정 STA들(104)에 할당되고, 특정 RU들을 스케줄링하고 다른 WLAN 디바이스들에 스케줄링을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 각각의 사용자-특정 필드는 다수의 사용자 블록 필드들을 포함할 수 있다. 각각의 사용자 블록 필드는 2개의 개개의 STA들이 데이터 필드(324)에서 그들 개개의 RU 페이로드들을 디코딩하기 위한 정보를 포함하는 2개의 사용자 필드들을 포함할 수 있다.

[0051] [0094] 도 3b는 AP와 하나 이상의 STA들 사이의 무선 통신에 사용가능한 다른 예시적인 PPDU(350)를 도시한다. PDU(350)는 SU, OFDMA 또는 MU-MIMO 송신들을 위해 사용될 수 있다. PDU(350)는 IEEE 802.11 무선 통신 프로토콜 표준에 대한 IEEE 802.11be 수정안에 따라 EHT(Extreme High Throughput) WLAN PPDU로서 포맷될 수 있거나, 또는 미래의 IEEE 802.11 무선 통신 프로토콜 표준 또는 다른 무선 통신 표준을 준수하는 새로운 무선 통신 프로토콜의 임의의 나중(포스트-EHT) 버전을 준수하는 PPDU로서 포맷될 수 있다. PDU(350)는 레거시 부분(352) 및 비-레거시 부분(354)을 포함하는 PHY 프리앰블을 포함한다. PDU(350)는, 예를 들어, 데이터 필드(376)를 포함하는 PSDU의 형태로, 프리앰블 다음에 PHY 페이로드(356)를 더 포함할 수 있다.

[0052] [0095] 프리앰블의 레거시 부분(352)은 L-STF(358), L-LTF(360) 및 L-SIG(362)를 포함한다. 프리앰블의 비-레거시 부분(354)은 RL-SIG(364) 및 RL-SIG(364) 이후의 다수의 무선 통신 프로토콜 버전-종속적 신호 필드들을 포함한다. 예컨대, 비-레거시 부분(354)은 범용 신호 필드(366)(본원에서 "U-SIG(366)"로 지칭됨) 및 EHT 신호 필드(368)(본원에서 "EHT-SIG(368)"로 지칭됨)를 포함할 수 있다. U-SIG(366) 및 EHT-SIG(368) 중 하나 또는 둘 모두는 EHT를 넘어선 다른 무선 통신 프로토콜 버전들로서 구조화될 수 있고, 이에 대한 버전-종속적 정보를 반송할 수 있다. 비-레거시 부분(354)은, 추가적인 짧은 트레이닝 필드(372)(본원에서 "EHT-STF(372)"로 지칭되지만, EHT를 넘어선 다른 무선 통신 프로토콜 버전들에 대한 버전-의존적 정보로서 구조화되고 이를 반송할 수 있음), 및 하나 이상의 추가적인 긴 트레이닝 필드들(374)(본원에서 "EHT-LTF들(374)"로 지칭되지만, EHT를 넘어선 다른 무선 통신 프로토콜 버전들에 대한 버전-의존적 정보로서 구조화되고 이를 반송할 수 있음)를 더 포함한다. L-STF(358), L-LTF(360) 및 L-SIG(362)와 같이, U-SIG(366) 및 EHT-SIG(368) 내의 정보는 본딩된 채널의 사용을 수반하는 인스턴스들에서 컴포넌트 20 MHz 채널들 각각에서 복제 및 송신될 수 있다. 일부 구현들에서, EHT-SIG(368)는 추가적으로 또는 대안적으로, 1차 20 MHz 채널에서 반송되는 정보와 상이한 하나 이상의 비-1차 20 MHz 채널들에서 정보를 반송할 수 있다.

[0053] [0096] EHT-SIG(368)는 하나 이상의 공동으로 인코딩된 심볼들을 포함할 수 있고, U-SIG(366)가 인코딩되는 블록과 상이한 블록에서 인코딩될 수 있다. EHT-SIG(368)는, AP가 다수의 STA들(104)에 대한 스케줄링된 UL 또는 DL 자원들을 갖는다는 것을 식별하고 이들에게 통지하기 위해 AP에 의해 사용될 수 있다. EHT-SIG(368)는 AP(102)에 의해 서빙되는 각각의 HE-호환가능 STA(104)에 의해 디코딩될 수 있다. EHT-SIG(368)는 일반적으로 데이터 필드(376) 내의 비트들을 해석하기 위해 수신 디바이스에 의해 사용될 수 있다. 예컨대, EHT-SIG(368)는 다른 예들 중에서도, RU 할당 정보, 공간 스트림 구성 정보, 및 MCS들과 같은 사용자-당 시그널링 정보를 포함할 수 있다. EHT-SIG(368)는 BCC(binary convolutional code)에 대해 사용될 수 있는 CRC(cyclic redundancy check)(예를 들어, 4 비트) 및 테일(예를 들어, 6 비트)을 더 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, EHT-SIG(368)는 CRC 및 테일을 각각 포함하는 하나 이상의 코드 블록들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 코드 블록들 각각은 개별적으로 인코딩될 수 있다.

[0054] [0097] EHT-SIG(368)는 예를 들어, 사용자-특정 MCS 값들 및 사용자-특정 RU 할당 정보와 같은 STA-특정 스케줄링 정보를 반송할 수 있다. EHT-SIG(368)는 일반적으로 데이터 필드(376) 내의 비트들을 해석하기 위해 수신 디바이스에 의해 사용될 수 있다. DL MU-OFDMA의 맥락에서, 이러한 정보는 개개의 STA들(104)이 연관된 데이터 필드(376)에서 대응하는 RU들을 식별 및 디코딩할 수 있게 한다. 각각의 EHT-SIG(368)는 공통 필드 및 적어도

하나의 사용자-특정 필드를 포함할 수 있다. 공통 필드는 다수의 STA들(104)에 대한 RU 분배들을 표시하고, 주파수 도메인에서 RU 할당들을 표시하고, 다른 예들 중에서도, 어느 RU들이 MU-MIMO 송신들에 대해 할당되는지 그리고 어느 RU들이 MU-OFDMA 송신들에 대응하는지, 및 할당들에서 사용자들의 수를 표시할 수 있다. 공통 필드는 공통 비트들, CRC 비트들 및 테일 비트들로 인코딩될 수 있다. 사용자-특정 필드들은 특정 STA들(104)에 할당되고, 특정 RU들을 스케줄링하고 다른 WLAN 디바이스들에 스케줄링을 표시하기 위해 사용될 수 있다. 각각의 사용자-특정 필드는 다수의 사용자 블록 필드들을 포함할 수 있다. 각각의 사용자 블록 필드는 예를 들어, 2개의 개개의 STA들이 그들 개개의 RU 페이로드들을 디코딩하기 위한 정보를 포함하는 2개의 사용자 필드들을 포함할 수 있다.

[0055] [0098] RL-SIG(364) 및 U-SIG(366)의 존재는, PPDU(350)가 미래의 IEEE 802.11 무선 통신 프로토콜 표준을 준수하는 새로운 무선 통신 프로토콜의 임의의 이후(포스트-EHT) 버전을 준수하는 PPDU 또는 EHT PPDU임을 EHT-또는 이후 버전-준수 STA들(104)에게 표시할 수 있다. 예를 들어, U-SIG(366)는 EHT-SIG(368) 또는 데이터 필드(376) 중 하나 이상의 비트들을 해석하기 위해 수신 디바이스에 의해 사용될 수 있다.

[0056] [0099] 도 4는 AP(102)와 다수의 STA들(104) 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 PPDU(400)를 도시한다. 앞서 설명된 바와 같이, 각각의 PPDU(400)는 PHY 프리앰블(402) 및 PSDU(404)를 포함한다. 각각의 PSDU(404)는 하나 이상의 MPDU(MAC protocol data unit)들을 반송할 수 있다. 예를 들어, 각각의 PSDU(404)는 다수의 A-MPDU 서브프레임들(406)의 어그리게이션을 포함하는 A-MPDU(aggregated MPDU)(408)를 반송할 수 있다. 각각의 A-MPDU 서브프레임(406)은, A-MPDU 서브프레임(406)의 데이터 부분("페이로드" 또는 "프레임 바디")을 포함하는, 수반되는 MPDU(414) 이전에 MAC 디리미터(410) 및 MAC 헤더(412)를 포함할 수 있다. MPDU(414)는 하나 이상의 MSDU(MAC service data unit) 서브프레임들(416)을 반송할 수 있다. 예를 들어, MPDU(414)는 다수의 MSDU 서브프레임들(416)을 포함하는 A-MSDU(aggregated MSDU)(418)를 반송할 수 있다. 각각의 MSDU 서브프레임(416)은, 서브프레임 헤더(422)가 선행되는 대응하는 MSDU(420)를 포함한다.

[0057] [0100] A-MPDU 서브프레임(406)을 다시 참조하면, MAC 헤더(412)는 프레임 본체(414) 내에 캡슐화된 데이터의 특성들 또는 속성들을 정의하거나 나타내는 정보를 포함하는 다수의 필드들을 포함할 수 있다. MAC 헤더(412)는 또한 프레임 본체(414) 내에 캡슐화된 데이터에 대한 어드레스들을 표시하는 다수의 필드들을 포함한다. 예를 들어, MAC 헤더(412)는 소스 어드레스, 송신기 어드레스, 수신기 어드레스 또는 목적지 어드레스의 조합을 포함할 수 있다. MAC 헤더(412)는 제어 정보를 포함하는 프레임 제어 필드를 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드는 프레임 타입, 예를 들어, 데이터 프레임, 제어 프레임 또는 관리 프레임을 특정한다. MAC 헤더(412)는 PPDU의 종료부터 무선 통신 디바이스에 의해 송신될 마지막 PPDU의 확인응답(ACK)(예를 들어, A-MPDU의 경우 BA(block ACK))의 종료까지 연장되는 지속기간을 표시하는 지속기간 필드를 더 포함할 수 있다. 지속기간 필드의 사용은 표시된 지속기간 동안 무선 매체를 예비하여, NAV를 확립하는 역할을 한다. 각각의 A-MPDU 서브프레임(406)은 또한 에러 검출을 위한 FCS(frame check sequence) 필드(424)를 포함할 수 있다. 예를 들어, FCS 필드(416)는 CRC(cyclic redundancy check)를 포함할 수 있다.

[0058] [0101] 위에서 설명된 바와 같이, AP들(102) 및 STA들(104)은 MU(multi-user) 통신들; 즉, 하나의 디바이스로부터 다수의 디바이스들 각각으로의 동시 송신들(예를 들어, AP(102)로부터 대응하는 STA들(104)로의 다수의 동시 다운링크(DL) 통신들), 또는 다수의 디바이스들로부터 단일 디바이스로의 동시 송신들(예를 들어, 대응하는 STA들(104)로부터 AP(102)로의 다수의 동시 업링크(UL) 송신들)을 지원할 수 있다. MU 송신들을 지원하기 위해, AP들(102) 및 STA들(104)은 MU-MIMO(multi-user multiple-input, multiple-output) 및 MU-OFDMA(multi-user orthogonal frequency division multiple access) 기술들을 활용할 수 있다.

[0059] [0102] MU-OFDMA 방식들에서, 무선 채널의 이용가능한 주파수 스펙트럼은 다수의 상이한 주파수 서브캐리어들("톤들")을 각각 포함하는 다수의 RU(resource unit)들로 분할될 수 있다. 상이한 RU들은 특정 시간들에 상이한 STA들(104)에 AP(102)에 의해 할당 또는 지정될 수 있다. RU들의 크기들 및 분포들은 RU 할당으로 지정될 수 있다. 일부 구현들에서, RU들은 2 MHz 인터벌들로 할당될 수 있고, 그에 따라, 가장 작은 RU는 24개의 데이터 톤들 및 2개의 파일러트 톤들로 구성된 26개의 톤들을 포함할 수 있다. 결과적으로, 20 MHz 채널에서, (일부 톤들이 다른 목적들을 위해 예비되기 때문에) 최대 9개의 RU들(이를테면, 2 MHz, 26-톤 RU들)이 할당될 수 있다. 유사하게, 160 MHz 채널에서, 최대 74개의 RU들이 할당될 수 있다. 더 큰 52개의 톤, 106개의 톤, 242개의 톤, 484개의 톤 및 996개의 톤 RU들이 또한 할당될 수 있다. 인접한 RU들은, 예를 들어, 인접한 RU들 사이의 간섭을 감소시키고, 수신기 DC 오프셋을 감소시키고, 송신 중심 주파수 누설을 피하기 위해, 널 서브캐리어(이를테면, DC 서브캐리어)에 의해 분리될 수 있다.

- [0060] [0103] UL MU 송신들의 경우, AP(102)는 다수의 STA들(104)로부터 AP(102)로 UL MU-OFDMA 또는 UL MU-MIMO 송신을 개시 및 동기화하기 위해 트리거 프레임을 송신할 수 있다. 따라서, 그러한 트리거 프레임들은 다수의 STA들(104)이 UL 트래픽을 AP(102)에 시간상 동시에 전송할 수 있게 할 수 있다. 트리거 프레임은 개개의 AID(association identifier)들을 통해 하나 이상의 STA들(104)을 어드레스할 수 있고, AP(102)에 UL 트래픽을 전송하는 데 사용될 수 있는 하나 이상의 RU들을 각각의 AID(및 그에 따라 각각의 STA(104))에 할당할 수 있다. AP는 또한, 스케줄링되지 않은 STA들(104)이 경합할 수 있는 하나 이상의 RA(random access) RU들을 지정할 수 있다.
- [0061] [0104] 도 5는 예시적인 무선 통신 디바이스(500)의 블록도를 도시한다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(500)는 도 1을 참조하여 위에서 설명된 STA들(104) 중 하나와 같은 STA에서 사용하기 위한 디바이스의 예일 수 있다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(500)는 도 1을 참조하여 위에서 설명된 AP(102)와 같은 AP에서 사용하기 위한 디바이스의 예일 수 있다. 무선 통신 디바이스(500)는 무선 통신들을 (예컨대, 무선 패킷들의 형태로) 송신(또는 송신을 위해 출력) 및 수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스는 802.11ah, 802.11ad, 802.11ay, 802.11ax, 802.11az, 802.11ba 및 802.11be를 포함하는(그러나, 이에 제한되지 않음) IEEE 802.11-2016 규격 또는 이의 수정안들에 의해 정의된 것과 같은 IEEE 802.11 표준을 준수하는 PPDU(PLCP(physical layer convergence protocol) protocol data unit)들 및 MPDU(MAC(medium access control) protocol data unit)들의 형태로 패킷들을 송신 및 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0062] [0105] 무선 통신 디바이스(500)는 칩, SoC(system on chip), 칩셋, 패키지, 또는 하나 이상의 모듈들(502), 예를 들어 Wi-Fi(IEEE 802.11 준수) 모듈을 포함하는 디바이스일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 하나 이상의 모듈들(502)(집합적으로 "모듈(502)")은 추가적으로 WWAN 모듈(예를 들어, 3GPP 4G LTE 또는 5G 준수 모듈)을 포함한다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(500)는 또한 하나 이상의 라디오들(504)(집합적으로 "라디오(504)")을 포함한다. 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(506)는 하나 이상의 프로세서들, 프로세싱 블록들 또는 프로세싱 엘리먼트들(506)(집합적으로 "프로세서(506)") 및 하나 이상의 메모리 블록들 또는 엘리먼트들(508)(집합적으로 "메모리(508)")을 더 포함한다.
- [0063] [0106] 모듈(502)은 다른 가능성들 중에서도, 예를 들어 ASIC(application-specific integrated circuit)와 같은 지능형 하드웨어 블록 또는 디바이스를 포함할 수 있다. 모듈(502)은 일반적으로 PHY 계층을 구현하도록 구성된다. 예를 들어, 모듈(502)은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 무선 매체를 통한 송신을 위해 라디오(504)에 출력하도록 구성된다. 모듈(502)은 유사하게, 라디오(504)에 의해 수신된 변조된 패킷들을 획득하고, 패킷들을 복조하여 복조된 패킷들을 제공하도록 구성된다. 변조기 및 복조기에 부가하여, 모듈(502)은 DSP(digital signal processing) 회로, AGC(automatic gain control), 코더, 디코더, 멀티플렉서 및 디멀티플렉서를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 송신 모드에 있는 동안, 프로세서(506)로부터 획득된 데이터는, 인코딩된 비트들을 제공하기 위해 데이터를 인코딩하는 코더에 제공된다. 이어서, 인코딩된 비트들은 변조된 심볼들을 제공하기 위해 (선택된 MCS를 사용하여) 변조 콘스텔레이션의 포인트들에 맵핑된다. 이어서, 변조된 심볼들은 공간 스트림들의 수 NSS 또는 공간-시간 스트림들의 수 NSTS에 맵핑될 수 있다. 이어서, 개개의 공간 또는 공간-시간 스트림들 내의 변조된 심볼들은 멀티플렉싱되고, IFFT(inverse fast Fourier transform) 블록을 통해 변환되고, Tx 윈도우화 및 필터링을 위해 후속적으로 DSP 회로에 제공될 수 있다. 이어서, 디지털 신호들은 DAC(digital-to-analog converter)에 제공될 수 있다. 이어서, 결과적인 아날로그 신호들은 주파수 상향변환기, 그리고 궁극적으로는 라디오(504)에 제공될 수 있다. 빔형성을 수반하는 구현들에서, 개개의 공간 스트림들 내의 변조된 심볼들은 이들을 IFFT 블록에 제공하기 전에 스티어링 매트릭스를 통해 프리코딩된다.
- [0064] [0107] 수신 모드에 있는 동안, 라디오(504)로부터 수신된 디지털 신호들은 DSP 회로에 제공되며, DSP 회로는 예를 들어, 신호의 존재를 검출하고 초기 타이밍 및 주파수 오프셋들을 추정함으로써 수신 신호를 포착하도록 구성된다. DSP 회로는 추가로, 예를 들어 채널(협대역) 필터링, 아날로그 손상 컨디셔닝(이러테이션, I/Q 불균형에 대한 보정)을 사용하고 디지털 이득을 적용하여 궁극적으로 협대역 신호를 획득하여 디지털 신호들을 디지털 방식으로 컨디셔닝하도록 구성된다. 이어서, DSP 회로의 출력은 적절한 이득을 결정하기 위해, 예를 들어 하나 이상의 수신된 트레이닝 필드들에서 디지털 신호들로부터 추출된 정보를 사용하도록 구성되는 AGC에 공급될 수 있다. DSP 회로의 출력은 또한 복조기와 커플링되고, 복조기는, 신호로부터 변조된 심볼들을 추출하고, 예를 들어 각각의 공간 스트림에서 각각의 서브캐리어의 각각의 비트 포지션에 대한 LLR(logarithm likelihood ratio)들을 컴퓨팅하도록 구성된다. 복조기는 디코딩된 비트들을 제공하기 위해 LLR들을 프로세싱하도록 구성될 수 있는 디코더와 커플링된다. 이어서, 모든 공간 스트림들로부터의 디코딩된 비트들은 디멀티플렉싱을 위해 디멀티플렉서에 공급된다. 이어서, 디멀티플렉싱된 비트들은 디스크램블링되고, 프로세싱, 평가 또는 해석

을 위해 MAC 계층(프로세서(506))에 제공될 수 있다.

[0065] [0108] 라디오(504)는 일반적으로, 하나 이상의 트랜시버들로 조합될 수 있는 적어도 하나의 RF(radio frequency) 송신기(또는 "송신기 체인") 및 적어도 하나의 RF 수신기(또는 "수신기 체인")를 포함한다. 예를 들어, RF 송신기들 및 수신기들은 적어도 하나의 PA(power amplifier) 및 적어도 하나의 LNA(low-noise amplifier)를 각각 포함하는 다양한 DSP 회로를 포함할 수 있다. RF 송신기들 및 수신기들은 차례로, 하나 이상의 안테나들에 커플링될 수 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서, 무선 통신 디바이스(500)는 다수의 송신 안테나들(각각은 대응하는 송신 체인을 가짐) 및 다수의 수신 안테나들(각각은 대응하는 수신 체인을 가짐)을 포함하거나 이들과 커플링될 수 있다. 모뎀(502)으로부터 출력된 심볼들은 라디오(504)에 제공되고, 이어서 라디오(504)는 커플링된 안테나들을 통해 심볼들을 송신한다. 유사하게, 안테나들을 통해 수신된 심볼들은 라디오(504)에 의해 획득되고, 이어서, 라디오(504)는 심볼들을 모뎀(502)에 제공한다.

[0066] [0109] 프로세서(506)는 예를 들어, 프로세싱 코어, 프로세싱 블록, CPU(central processing unit), 마이크로 프로세서, 마이크로제어기, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), PLD(programmable logic device), 이를 테면 FPGA(field programmable gate array), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합과 같은 지능형 하드웨어 블록 또는 디바이스를 포함할 수 있다. 프로세서(506)는 라디오(504) 및 모뎀(502)을 통해 수신된 정보를 프로세싱하고, 무선 매체를 통한 송신을 위해 모뎀(502) 및 라디오(504)를 통해 출력될 정보를 프로세싱한다. 예를 들어, 프로세서(506)는 MPDU들, 프레임들 또는 패킷들의 생성 및 송신과 관련된 다양한 동작들을 수행하도록 구성된 MAC 계층 및 제어 평면을 구현할 수 있다. MAC 계층은, 다른 동작들 또는 기술들 중에서도, 프레임들의 코딩 및 디코딩, 공간 멀티플렉싱, STBC(space-time block coding), 빔형성, 및 OFDMA 자원 할당을 수행 또는 용이하게 하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 프로세서(506)는 일반적으로, 모뎀으로 하여금 위에서 설명된 다양한 동작들을 수행하게 하도록 모뎀(502)을 제어할 수 있다.

[0067] [0110] 메모리(504)는 RAM(random-access memory) 또는 ROM(read-only memory), 또는 이들의 조합들과 같은 유형의 저장 매체들을 포함할 수 있다. 메모리(504)는 또한, 프로세서(506)에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, MPDU들, 프레임들 또는 패킷들의 생성, 송신, 수신 및 해석을 포함하는, 무선 통신에 대해 본원에 설명된 다양한 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 비일시적 프로세서 또는 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(SW) 코드를 저장할 수 있다. 예를 들어, 본원에 개시된 컴포넌트들의 다양한 기능들, 또는 본원에 개시된 방법, 동작, 프로세스 또는 알고리즘의 다양한 블록들 또는 단계들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램들의 하나 이상의 모듈들로서 구현될 수 있다.

[0068] [0111] 도 6a는 예시적인 AP(602)의 블록도를 도시한다. 예를 들어, AP(602)는 도 1을 참조하여 설명된 AP(102)의 예시적인 구현일 수 있다. AP(602)는 WCD(wireless communication device)(610)를 포함한다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스(610)는 도 5를 참조하여 설명된 무선 통신 디바이스(500)의 예시적인 구현일 수 있다. AP(602)는 또한 무선 통신들을 송신 및 수신하기 위해 무선 통신 디바이스(610)와 커플링된 다수의 안테나들(620)을 포함한다. 일부 구현들에서, AP(602)는 무선 통신 디바이스(610)와 커플링된 애플리케이션 프로세서(630), 및 애플리케이션 프로세서(630)와 커플링된 메모리(640)를 추가로 포함한다. AP(602)는 AP(602)가 코어 네트워크 또는 백홀 네트워크와 통신하여 인터넷을 포함하는 외부 네트워크들에 대한 액세스를 얻을 수 있게 하는 적어도 하나의 외부 네트워크 인터페이스(650)를 더 포함한다. 예를 들어, 외부 네트워크 인터페이스(650)는 유선(예를 들어, 이더넷) 네트워크 인터페이스 및 무선 네트워크 인터페이스(예를 들어, WWAN 인터페이스) 중 하나 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 전송된 컴포넌트들 중 하나는 적어도 하나의 버스를 통해 컴포넌트들 중 다른 컴포넌트들과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. AP(602)는 무선 통신 디바이스(610), 애플리케이션 프로세서(630), 메모리(640), 및 안테나들(620) 및 외부 네트워크 인터페이스(650)의 적어도 일부들을 포함하는 하우징을 더 포함한다.

[0069] [0112] 도 6b는 예시적인 STA(604)의 블록도를 도시한다. 예를 들어, STA(604)는 도 1을 참조하여 설명된 STA(104)의 예시적인 구현일 수 있다. STA(604)는 무선 통신 디바이스(615)를 포함한다. 예를 들어, 무선 통신 디바이스(615)는 도 5를 참조하여 설명된 무선 통신 디바이스(500)의 예시적인 구현일 수 있다. STA(604)는 또한 무선 통신들을 송신 및 수신하기 위해 무선 통신 디바이스(615)와 커플링된 하나 이상의 안테나들(625)을 포함한다. STA(604)는 무선 통신 디바이스(615)와 커플링된 애플리케이션 프로세서(635), 및 애플리케이션 프로세서(635)와 커플링된 메모리(645)를 추가로 포함한다. 일부 구현들에서, STA(604)는 UI(user interface)(655)(이를테면, 터치스크린 또는 키패드) 및 터치스크린 디스플레이를 형성하기 위해 UI(655)와 통합될 수 있는 디스플레이(665)를 더 포함한다. 일부 구현들에서, STA(604)는 예를 들어, 하나 이상의 관성 센

서들, 가속도계들, 온도 센서들, 압력 센서들 또는 고도 센서들과 같은 하나 이상의 센서들(675)을 더 포함할 수 있다. 전송된 컴포넌트들 중 하나는 적어도 하나의 버스를 통해 컴포넌트들 중 다른 컴포넌트들과 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수 있다. STA(604)는 무선 통신 디바이스(615), 애플리케이션 프로세서(635), 메모리(645), 및 안테나들(625), UI(655) 및 디스플레이(665)의 적어도 일부들을 포함하는 하우징을 더 포함한다.

[0070] [0113] 앞서 설명된 바와 같이, 다양한 구현들은 일반적으로 ML(multi-link) 통신들에 관한 것이고, 구체적으로는 무선 통신 디바이스들 사이에 ML 통신 세션을 확립하는 것에 관한 것이다. 본 개시의 양상들은 다수의 MLD들 사이에서 공유되는 복수의 링크들에 대한 단일 MLA(multi-link Association) 콘텍스트를 제공한다. 특정 조건들 하에서, 이를테면 제1 링크 상의 혼잡이 높으면, MLD들은 제1 링크를 통한 통신으로부터 제2 링크 상에서의 통신으로 스위칭할 수 있다. 구체적으로, 본원에 개시된 단일 ML 콘텍스트는, MLD들이 서로로부터 연관해제되거나 또는 재연관되지 않으면서, MLD들 사이에서 공유되는 임의의 링크를 통해 동적으로 통신할 수 있도록 MLD들의 MAC-SAP 엔드포인트들 사이에서 공유될 수 있다. 예컨대, 일부 예시들에서, 하나의 링크 상에서 서로 연관되고 인증하는 MLD들은 임의의 링크 상에서의 통신을 위해 결정된 동일한 연관 및 인증 파라미터들(이를테면, 다른 ML 통신 파라미터들 중에서도 능력들, 동작 파라미터들, 구성들, 암호화 키들)을 사용할 수 있다.

[0071] [0114] 일부 구현들은 더 구체적으로, 제1 통신 링크와 연관된 제1 AP 및 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD에 관한 것이다. AP MLD의 제1 AP는, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number), 및 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 각각 표시하는 하나 이상의 2차 CSN들을 포함하는 프레임의 생성한다. 제1 AP는 제1 통신 링크 상에서 STA MLD의 STA에 프레임을 송신한다. 제1 CSN은 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고, 각각의 2차 CSN은 대응하는 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시한다. 일부 구현들에서, 2차 CSN들 각각은 MLE의 대응하는 링크-당 프로파일 서브엘리먼트에서 반송될 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 2차 CSN들 각각은 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트의 대응하는 이웃 AP 정보 필드에서 반송될 수 있다. 대안적으로, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 시퀀스 카운터 필드에서 또는 프레임의 정보 엘리먼트에서 반송될 수 있다.

[0072] [0115] 일부 다른 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 DNT(Do Not Transmit) 표시들을 더 포함할 수 있고, 각각의 DNT 표시는 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크와 연관된다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함할 수 있다. 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있다.

[0073] [0116] 본 개시에서 설명된 요지의 특정한 구현들은 다음의 잠재적인 장점들 중 하나 이상을 실현하도록 구현될 수 있다. 제1 통신 링크 상에서 송신된 프레임들을 사용하여 하나 이상의 2차 통신 링크들의 중요 업데이트들, DNT 조건들, 또는 동작 파라미터들 중 하나 이상을 통지함으로써, STA(이를테면, STA MLD의 STA)는 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않으면서 각각의 2차 통신 링크의 중요 업데이트들, DNT 조건들, 또는 동작 파라미터들 중 하나 이상을 수신할 수 있고, 이는 STA가 2차 통신 링크들 각각 상에서 스캐닝 또는 청취 동작들을 수행하는 것과 연관된 전력을 보존하게 할 수 있다.

[0074] [0117] 도 7a는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(700)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(700)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(700)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(700)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0075] [0118] 일부 구현들에서, 프로세스(700)는 제1 통신 링크 상에서 제1 패킷을 송신하는 블록(702)에서 시작하며, 제1 패킷은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 발견 정보를 포함한다. 블록(704)에서, 프로세스(700)는 발견 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 통신 링크를 통해 제2 무선 통신 디바이스로부터 ML 연관

요청을 수신하는 것으로 진행한다. 블록(706)에서, 프로세스(700)는 제1 통신 링크를 통해 제2 패킷을 송신하는 것으로 진행되며, 제2 패킷은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 연관 정보를 포함한다.

[0076] [0119] 블록(708)에서, 프로세스(700)는 연관 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 무선 통신 디바이스와 연관되는 것으로 진행한다. 일부 구현들에서, 연관은 제1 및 제2 통신 링크들을 통해 제2 무선 통신 디바이스와 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립하는 것을 포함한다. 적어도 하나의 ML 통신 파라미터는 제1 및 제2 통신 링크들 각각에 대해 동일할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 연관되는 것은 제1 무선 통신 디바이스의 제1 MAC-SAP(media access control service access point) 엔드포인트와 제2 무선 통신 디바이스의 제2 MAC-SAP 엔드포인트 사이에 공통 보안 컨텍스트를 확립하는 것을 포함한다. 제1 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트들 각각은 제1 및 제2 통신 링크들 둘 모두를 통해 통신하기 위해 사용될 수 있다. 블록(710)에서, 프로세스(700)는 제1 통신 링크를 통한 제2 무선 통신 디바이스와의 연관에 기초하여 제2 통신 링크 상에서 제2 무선 통신 디바이스와 통신하는 것으로 진행한다.

[0077] [0120] 도 7b는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(720)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(720)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(720)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(720)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0078] [0121] 도 7a를 참조하면, 프로세스(720)는 프로세스(700)의 블록(710)에서 설명된 ML 통신 동작의 더 상세한 구현일 수 있다. 예를 들어, 프로세스(720)는 프로세스(700)의 블록(708)에서의 제2 무선 통신 디바이스와의 연관 이후 블록(722)에서 시작할 수 있다.

[0079] [0122] 블록(722)에서, 프로세스(720)는 제1 통신 링크, 제2 통신 링크 및 제3 통신 링크의 제1 서브세트에 적어도 하나의 TID(traffic identifier)를 재휴시키는 제2 무선 통신 디바이스와의 BA(block acknowledgment) 세션을 확립하는 것으로 진행된다. BA 세션은 제1, 제2 및 제3 통신 링크들 각각에 대해 공통일 수 있다. 블록(724)에서, 프로세스(720)는 적어도 하나의 TID를 제1 통신 링크, 제2 통신 링크 및 제3 통신 링크의 제2 서브세트에 동적으로 재제휴시키는 것으로 진행한다. 블록(726)에서, 프로세스(720)는 제3 패킷의 ADDBA(add Block Acknowledgement) 능력들 필드에 재제휴를 표시하는 것으로 진행한다.

[0080] [0123] 도 8a는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(800)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(800)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(800)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(800)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

[0081] [0124] 일부 구현들에서, 프로세스(800)는 제2 무선 통신 디바이스로부터 제1 통신 링크 상에서 제1 패킷을 수신하는 블록(802)에서 시작하며, 제1 패킷은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 발견 정보를 포함한다. 블록(804)에서, 프로세스(800)는 발견 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 통신 링크를 통해 ML 연관 요청을 송신하는 것으로 진행한다. 블록(806)에서, 프로세스(800)는 제1 통신 링크를 통해 제2 패킷을 수신하는 것으로 진행되며, 제2 패킷은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 연관 정보를 포함한다. 일부 구현들에서, 제1 A-MPDU 서브프레임은, 제1 A-MPDU 서브프레임의 부분들이 PSDU 내의 다른 A-MPDU 서브프레임의 부분들과 동일한 LDPC 코드워드 내에 캡슐화되지 않도록 PSDU 내의 코드워드 경계들과 정렬될 수 있다.

[0082] [0125] 블록(808)에서, 프로세스(800)는 연관 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 무선 통신 디바이스와 연관되는 것으로 진행한다. 일부 구현들에서, 연관은 제1 및 제2 통신 링크들을 통해 제2 무선 통신 디바이스와 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립하는 것을 포함한다. 적어도 하나의 ML 통신 파라미터는 제1 및 제2 통신 링크들 각각에 대해 동일할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 연관되는 것은 제1 무선 통신 디바이스의 제1 MAC-SAP(media access control service access point) 엔드포인트와 제2 무선 통신 디바이스의 제2 MAC-SAP 엔드포인트 사이에 공통 보안 컨텍스트를 확립하는 것을 포함한다. 제1 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트들 각각은 제1 및 제2 통신 링크들을 통해 통신하기 위해 사용될 수 있다. 블록(810)에서, 프로세스(800)는 제1 통신 링크를 통한 제2 무선 통신 디바이스와의 연관에 기초하여 제2 통신 링크 상에서 제2 무선 통신 디바이스와 통신하는 것으로 진행한다.

이스와 통신하는 것으로 진행한다.

- [0083] [0126] 도 8b는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(820)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(820)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(820)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(820)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.
- [0084] [0127] 도 8a를 참조하면, 프로세스(820)는 프로세스(800)의 블록(810)에서 설명된 ML 통신 동작의 더 상세한 구현일 수 있다. 예를 들어, 프로세스(820)는 프로세스(800)의 블록(808)에서의 제2 무선 통신 디바이스와의 연관 이후 블록(822)에서 시작할 수 있다.
- [0085] [0128] 블록(822)에서, 프로세스(820)는 제1 통신 링크, 제2 통신 링크 및 제3 통신 링크의 제1 서브세트와 적어도 하나의 TID(traffic identifier)를 제휴시키는 제2 무선 통신 디바이스와의 BA(block acknowledgment) 세션을 확립하는 것으로 진행된다. BA 세션은 제1, 제2 및 제3 통신 링크들 각각에 대해 공통일 수 있다. 블록(824)에서, 프로세스(820)는, 적어도 하나의 TID가 제1 통신 링크, 제2 통신 링크 및 제3 통신 링크의 제2 서브세트와 제제휴됨을 표시하는 제3 패킷을, ADDBA(add Block Acknowledgment) 능력 필드에서 수신하는 것으로 진행한다.
- [0086] [0129] 도 9는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(900)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(900)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(900)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 9a의 예의 경우, 프로세스(900)는 제1 AP 및 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP(access point) MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 제1 AP는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, 각각의 2차 AP는 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관될 수 있다.
- [0087] [0130] 블록(902)에서, AP MLD의 제1 AP는, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number), 및 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 각각 표시하는 하나 이상의 2차 CSN들을 포함하는 프레임의 생성한다. 블록(904)에서, 제1 AP는 제1 통신 링크를 통해 프레임을 송신한다. 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나일 수 있다.
- [0088] [0131] 일부 구현들에서, 제1 CSN은 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고, 각각의 2차 CSN은 대응하는 AP MLD의 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시한다. 일부 경우들에서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 시퀀스 카운터 필드에서 반송된다. 일부 다른 경우들에서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 정보 엘리먼트에서 반송된다.
- [0089] [0132] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 MLE(Multi-Link Element) 엘리먼트를 포함한다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다. 일부 다른 경우들에서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들은 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 포함하는 IE(information element)를 포함한다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함한다.
- [0090] [0133] 일부 다른 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임일 수 있고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 경우들에서, 비콘 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 2차 CSN 및 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.

- [0091] [0134] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 MLE를 포함한다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 각각 반송하는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들은 대응하는 2차 CSN을 포함하는 IE(information element)를 포함할 수 있다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 2차 CSN들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함할 수 있다.
- [0092] [0135] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.
- [0093] [0136] 일부 구현들에서, 중요 업데이트는 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 적어도 하나와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응할 수 있다.
- [0094] [0137] 일부 구현들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0095] [0138] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 DNT(Do Not Transmit) 표시들을 더 포함할 수 있고, 각각의 DNT 표시는 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크와 연관된다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함할 수 있다. 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있다.
- [0096] [0139] 일부 구현들에서, 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시 및 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 비트맵에서 반송될 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 MLE에서 반송될 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다. 일부 다른 경우들에서, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 또한 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다.
- [0097] [0140] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임일 수 있으며, 여기서 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 IE(information element)일 수 있다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 비콘 프레임은 하나 이상의 프로파일들을 반송할 수 있는 프레임을 반송할 수 있으며, 여기서 각각의 프로파일은 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0098] [0141] 일부 구현들에서, 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트에서 반송될 수 있다. 일부 경우들에서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 이웃 AP 정보 필드는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0099] [0142] 도 10a는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1000)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1000)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1000)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10a의 예의 경우, 프로세스(1000)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에

의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10a의 프로세스(1000)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.

[0100] [0143] 블록(1002)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중의 2차 AP로부터 개개의 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신한다. 블록(1004)에서, 제1 AP는 통지에 기초하여 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 2차 CSN을 증분시킨다.

[0101] [0144] 일부 구현들에서, 제1 통신 링크 또는 2차 통신 링크들 중 하나 이상 중 적어도 하나에 대한 중요 업데이트는 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 적어도 하나와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응할 수 있다.

[0102] [0145] 도 10b는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1010)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1010)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1010)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10b의 예의 경우, 프로세스(1010)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10b의 프로세스(1010)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.

[0103] [0146] 블록(1012)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 개개의 2차 AP로부터, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT(Do Not Transmit) 조건의 통지를 수신한다. 블록(1014)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 DNT 표시를 어서트(assert)한다. 블록(1014)에서, 제1 AP는 제1 통신 링크 상에서, 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 어서트된 DNT 표시를 브로드캐스트한다.

[0104] [0147] 일부 구현들에서, 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있다.

[0105] [0148] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0106] [0149] 도 10c는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1020)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1020)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1020)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10c의 예의 경우, 프로세스(1020)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10c의 프로세스(1020)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.

[0107] [0150] 블록(1022)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 개개의 2차 AP로부터 개개의 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신한다. 블록(1024)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신한다. 일부 다른 구현들에서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다.

[0108] [0151] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시

간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0109] [0152] 도 10d는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1030)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1030)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1030)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10d의 예의 경우, 프로세스(1030)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10d의 프로세스(1030)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0110] [0153] 블록(1032)에서, 제1 AP는 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신한다. 블록(1034)에서, 제1 AP는 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터 STA MLD로 응답 프레임을 송신한다.
- [0111] [0154] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 하나 이상의 동작 파라미터들이 업데이트된 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 경우들에서, 요청 프레임은 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP 중 하나에 의해 또는 개개의 2차 통신 링크 상에서 AP MLD의 개개의 2차 AP에 의해 수신될 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 경우들에서, 요청 프레임은 브로드캐스트 프로브 요청 프레임일 수 있다.
- [0112] [0155] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0113] [0156] 도 10e는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1040)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1040)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1040)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10e의 예의 경우, 프로세스(1040)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10e의 프로세스(1040)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송할 수 있다.
- [0114] [0157] 블록(1042)에서, 제1 AP는 수신된 CSN에 기초하여 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 CSN들을 식별한다. 블록(1044)에서, 제1 AP는 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 2차 CSN들의 표시를 갖는 응답 프레임을 송신한다.
- [0115] [0158] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 일부 경우들에서, STA에 의해 누락된 하나 이상의 중요 업데이트들은 수신된 CSN과 STA에 의해 누락된 하나 이상의 2차 CSN들 사이의 비교에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0116] [0159] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임 또는 유니캐스트 프로브 응답 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 경우들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크 및 다른 비-특정 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라

미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다.

- [0117] [0160] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0118] [0161] 도 10f는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1050)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1050)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1050)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10f의 예의 경우, 프로세스(1050)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10f의 프로세스(1050)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0119] [0162] 블록(1052)에서, AP MLD의 개개의 2차 AP는 특정 2차 통신 링크 상에서 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신할 수 있다. 블록(1054)에서, 개개의 2차 AP는 특정 2차 통신 링크 상에서 STA MLD에 응답 프레임을 송신할 수 있다. 블록(1056)에서, 제1 AP는 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 업데이트된 동작 파라미터들과 함께 응답 프레임을 STA MLD에 송신할 수 있다.
- [0120] [0163] 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송할 수 있다. 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0121] [0164] 도 10g는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1060)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1060)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1060)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10g의 예의 경우, 프로세스(1060)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10g의 프로세스(1060)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0122] [0165] 블록(1062)에서, AP MLD의 개개의 2차 AP는 특정 2차 통신 링크 상에서 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신할 수 있다. 블록(1064)에서, 개개의 2차 AP는 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 응답 프레임을 STA MLD에 송신할 수 있다.
- [0123] [0166] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 유니캐스트 프로브 응답 프레임 또는 비콘 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0124] [0167] 도 10h는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1070)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1070)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1070)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 10h의 예의 경우, 프로세스(1070)는 도 9를 참조하여 설명된 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 10h의 프로세스(1070)는, 도 9의 블록(904)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0125] [0168] 블록(1072)에서, 제1 AP는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP로부터 개개의 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들의 표시를 수신한다. 블록(1074)에서, 제1 AP는 제1 통신 링크 상에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신한다.
- [0126] [0169] 일부 구현들에서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신으로부터 일정 시간 기간 후에 발생한다. 일부 예시들에서, AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 미신청된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신의 표시를 포함한다.
- [0127] [0170] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0128] [0171] 도 11은 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1100)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1100)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1100)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 11의 예의 경우, 프로세스(1100)는 STA MLD의 STA에 의해 수행된다.
- [0129] [0172] 블록(1102)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 AP(access point)와 연관된다. AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함한다. 블록(1104)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 통신 링크 상에서 제1 AP로부터 프레임을 수신한다. 프레임은, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number), 및 하나 이상의 2차 CSN들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시한다.
- [0130] [0173] 일부 구현들에서, 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임 또는 재연관 응답 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 구현들에서, 중요 업데이트는 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 적어도 하나와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응할 수 있다. 일부 구현들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0131] [0174] 일부 구현들에서, 제1 CSN은 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 대응하는 AP MLD의 2차 통신 링크에

대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 제 1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 시퀀스 카운터 필드에서 반송될 수 있다. 일부 다른 경우들에서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 정보 엘리먼트에서 반송될 수 있다.

[0132] [0175] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함할 수 있다.

[0133] [0176] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임일 수 있고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 경우들에서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 포함하는 IE(information element)일 수 있다.

[0134] [0177] 일부 다른 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하는 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함할 수 있고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 경우들에서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트를 포함할 수 있다. 일부 다른 경우들에서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들의 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.

[0135] [0178] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 프로파일들을 반송하는 비콘 프레임일 수 있고, 하나 이상의 프로파일들의 각각의 프로파일은 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 다른 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 DNT(Do Not Transmit) 표시들을 더 포함할 수 있고, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된다. 일부 경우들에서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함할 수 있다. 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있다.

[0136] [0179] 도 12a는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1200)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1200)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1200)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12a의 예의 경우, 프로세스(1200)는 STA MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12a의 프로세스(1200)는, 도 11의 블록(1104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.

[0137] [0180] 블록(1202)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 제1 CSN에 기초하여 STA MLD의 STA에서 제1 CSN 카운터를 증분시킨다. 블록(1204)에서, STA MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 하나 이상의 개개의 2차 CSN들에 기초하여 STA MLD의 STA에서 하나 이상의 2차 CSN 카운터들을 증분시킨다.

[0138] [0181] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작,

VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0139] [0182] 도 12b는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1210)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1210)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1210)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12b의 예의 경우, 프로세스(1210)는 STA MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12b의 프로세스(1210)는, 도 11의 블록(1104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다. 블록(1212)에서, STA MLD는, 대응하는 DNT가 DNT 조건을 표시하는 각각의 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제한다.
- [0140] [0183] 일부 구현들에서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시 및 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 비트맵에서 반송될 수 있다.
- [0141] [0184] 일부 구현들에서, 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있다.
- [0142] [0185] 일부 구현들에서, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, STA MLD의 STA는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다.
- [0143] [0186] 일부 구현들에서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 MLE(Multi-Link Element)에서 반송될 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다. 일부 다른 경우들에서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들은 IE(information element)일 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함할 수 있다.
- [0144] [0187] 일부 구현들에서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있고, 여기서 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 DNT 표시 및 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0145] [0188] 일부 구현들에서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트에서 반송될 수 있다. 일부 경우들에서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함할 수 있고, 여기서 각각의 이웃 AP 정보 필드는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0146] [0189] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0147] [0190] 도 12c는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1220)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1220)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1220)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12c의 예의 경우, 프로세스(1220)는 STA MLD(multi-

link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12c의 프로세스(1220)는, 도 11의 블록(1104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.

- [0148] [0191] 블록(1222)에서, STA MLD는 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 특정 2차 통신 링크에 대한 DNT(Do Not Transmit) 조건의 표시를 수신한다. 블록(1224)에서, STA MLD는 DNT 표시를 수신하는 것에 기초하여 특정 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제한다.
- [0149] [0192] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0150] [0193] 도 12d는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1230)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1230)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1230)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12d의 예의 경우, 프로세스(1230)는 STA MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12d의 프로세스(1230)는, 도 11의 블록(1104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.
- [0151] [0194] 블록(1232)에서, STA MLD는 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 수신한다.
- [0152] [0195] 일부 구현들에서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신으로부터 일정 시간 기간 후에 발생할 수 있다. 일부 예시들에서, AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 미신청된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신의 표시를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다.
- [0153] [0196] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0154] [0197] 도 12e는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1240)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1240)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1240)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12e의 예의 경우, 프로세스(1240)는 STA MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12e의 프로세스(1240)는, 도 11의 블록(1104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.
- [0155] [0198] 블록(1242)에서, STA MLD는 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 특정 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신한다.
- [0156] [0199] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시

간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0157] [0200] 도 12f는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1250)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1250)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1250)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12f의 예의 경우, 프로세스(1250)는 STA MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12f의 프로세스(1250)는, STA MLD가 도 12e의 블록(1242)에서 중요 업데이트의 표시를 수신한 후에 수행될 수 있다.
- [0158] [0201] 블록(1252)에서, STA MLD는 제1 통신 링크 상에서 프로브 요청 프레임을 송신한다. 블록(1254)에서, STA MLD는 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터 응답 프레임을 수신한다.
- [0159] [0202] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 구현들에서, 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 브로드캐스트 프로브 요청 프레임일 수 있다.
- [0160] [0203] 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송할 수 있고, 응답 프레임은 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 2차 CSN들의 표시를 반송할 수 있다. 일부 구현들에서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0161] [0204] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임 또는 유니캐스트 프로브 응답 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크 및 다른 비-특정 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0162] [0205] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0163] [0206] 도 12g는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1260)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1260)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1260)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 12g의 예의 경우, 프로세스(1260)는 STA MLD(multi-link device)에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 도 12g의 프로세스(1260)는, STA MLD가 도 12e의 블록(1242)에서 중요 업데이트의 표시를 수신한 후에 수행될 수 있다.
- [0164] [0207] 블록(1262)에서, STA MLD는 특정 2차 통신 링크 상에서 프로브 요청 프레임을 송신한다. 블록(1264)에서, STA MLD는 특정 2차 통신 링크 상에서, 특정 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP로부터 응답 프레임을 수신한다.
- [0165] [0208] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한

동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로브 요청 프레임은 브로드캐스트 프로브 요청 프레임일 수 있다.

- [0166] [0209] 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송할 수 있고, 응답 프레임은 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 2차 CSN들의 표시를 반송할 수 있다. 일부 경우들에서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0167] [0210] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임 또는 유니캐스트 프로브 응답 프레임 중 하나일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크 및 다른 비-특정 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다.
- [0168] [0211] 일부 구현들에서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0169] [0212] 도 13은 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신들을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(1300)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(1300)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(1300)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 무선 STA(station)로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 13의 예의 경우, 프로세스(1300)는 적어도 제1 STA를 포함하는 STA MLD에 의해 수행된다. 제1 STA는 제1 통신 링크와는 상이한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 포함할 수 있는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있다. 일부 구현들에서, AP MLD는 제1 통신 링크와 연관된 제1 AP를 포함하고, AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 포함한다.
- [0170] [0213] 블록(1302)에서, 제1 STA는 제1 통신 링크 상에서 프레임을 수신하고, 프레임은 AP MLD의 특정 2차 통신 링크의 적어도 하나의 동작 파라미터에 대한 업데이트의 표시를 포함한다. 블록(1304)에서, STA MLD는, 업데이트의 표시를 수신하는 것에 기초하여, STA MLD의 제1 STA가 특정 2차 통신 링크의 적어도 하나의 동작 파라미터에 대한 업데이트를 지원할 수 없다고 결정한다. 블록(1306)에서, STA MLD는 STA MLD와 AP MLD 사이에 확립된 ML(multi-link) 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거한다.
- [0171] [0214] 일부 구현들에서, ML 컨텍스트로부터의 특정 2차 통신 링크는, 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP에 액션 프레임을 송신함으로써 제거될 수 있고, 액션 프레임은 ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거함으로써 ML 컨텍스트를 업데이트하기 위한 요청을 포함한다. 일부 경우들에서, 액션 프레임은 ML 셋업 업데이트 액션 프레임일 수 있다. 일부 다른 경우들에서, 액션 프레임은 ML 컨텍스트와 연관된 TID(traffic identifier) 맵핑에 대한 하나 이상의 업데이트들을 포함하는 엘리먼트를 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, TID(traffic identifier) 맵핑에 대한 하나 이상의 업데이트들은 특정 2차 통신 링크로부터의 TID들을, 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들의 다른 비-특정 2차 통신 링크들 중 하나 이상에 리-맵핑하는 것을 포함할 수 있다.
- [0172] [0215] 일부 다른 구현들에서, ML 컨텍스트로부터의 특정 2차 통신 링크는, 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP에 액션 프레임을 송신함으로써 제거될 수 있고, 액션 프레임은 특정 2차 통신 링크를 디스에이블시키기 위한 요청을 포함한다. 일부 다른 구현들에서, 특정 2차 통신 링크는 AP MLD의 제1 AP로부터 연관해제되지 않으면서 ML 컨텍스트로부터 제거된다. 일부 경우들에서, 특정 2차 통신 링크는 ML 컨텍스트를 분해하지 않으면서 ML 컨텍스트로부터 제거된다.
- [0173] [0216] 일부 구현들에서, ML 컨텍스트로부터의 특정 2차 통신 링크는, 특정 2차 통신 링크로부터의 TID(traffic identifier)들을 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들의 다른 비-특정 2차 통신 링크들 중 하나 이상에 리-맵핑함으로써 제거될 수 있다. 일부 다른 구현들에서, ML 컨텍스트로부터의 특정 2차 통신 링크는 특

정 2차 통신 링크 상에서 STA MLD의 슬립 또는 도즈(doze) 상태를 유지함으로써 제거될 수 있다.

[0174] [0217] 도 14a는 일부 구현들에 따른 예시적인 멀티-링크 통신(1400)을 도시하는 타이밍도를 도시한다. 도 14a의 예에서, ML 통신은 제1 무선 통신 디바이스("제1 디바이스(D1)")와 제2 무선 통신 디바이스("제2 디바이스(D2)") 사이에서 수행될 수 있다. 디바이스들(D1 및 D2) 각각은, 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나, 또는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 임의의 적합한 무선 통신 디바이스일 수 있다. 타이밍도(1400)에서, 제1 디바이스(D1)는 송신 디바이스일 수 있고, 제2 디바이스(D2)는 수신 디바이스일 수 있다. 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2) 각각은 MLD일 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1)는 AP MLD일 수 있고, 제2 디바이스(D2)는 STA MLD일 수 있다.

[0175] [0218] 시간 t_1 에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크(단순화를 위해 도시되지 않음) 상에서 제1 패킷(1401)을 송신하고, 제1 패킷(1401)은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크(단순화를 위해 도시되지 않음)에 대한 ML 정보(이들테면, 능력들 및 파라미터들)를 포함한다. 도 14a의 예가 제1 및 제2 통신 링크들에 대해 설명되지만, 일부 구현들에서, 제3, 제4 또는 제5 통신 링크와 같은 임의의 수의 추가적인 통신 링크들이 존재할 수 있다. 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크는 상이한 주파수 대역들 상에서 동작하거나 또는 동일한 주파수 대역 상의 상이한 채널들 상에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 링크는 2.4 GHz 주파수 대역 상에서 동작할 수 있고, 제2 통신 링크는 5 GHz 주파수 대역 상에서 동작할 수 있으며, 다른 링크(단순화를 위해 도시되지 않음)는 6 GHz 주파수 대역 상에서 동작할 수 있다. 제1 패킷(1401)은 ML 정보를 통신하는 데 사용될 수 있는 비콘 프레임 또는 임의의 다른 프레임일 수 있다.

[0176] [0219] 일부 구현들에서, ML 정보는, 제1 통신 링크에 대한 제1 동작 클래스; 제1 통신 링크에 대한 제1 무선 채널; 제1 통신 링크에 대한 제1 BSSID; 제2 통신 링크에 대한 제2 동작 클래스; 제2 통신 링크에 대한 제2 무선 채널; 또는 제2 통신 링크에 대한 제2 BSSID를 포함한다. 일부 구현들에서, ML 정보의 일부 또는 전부는, 도 14b 및 도 15에 대해 추가로 설명된 바와 같이, 제1 패킷(1401)의 링크 속성 엘리먼트에 또는 도 14b, 도 15 및 도 16a 내지 도 16c에 대해 추가로 설명된 바와 같이, 제1 패킷(1401)의 다중 링크 엘리먼트에 포함될 수 있다. 일부 양상들에서, 동작 클래스들, 무선 채널들 또는 BSSID들 중 적어도 하나는 상이할 수 있다. 하나의 비제한적인 예로서, 동일한 동작 클래스를 갖는 AP 엔티티들의 쌍이 동일한 무선 채널 상에서 통신할 수 있다. 그러나, AP들의 쌍은 물리적으로 별개일 수 있고(코로케이트되지 않음), 따라서 상이한 MAC 어드레스(BSSID)들을 가질 수 있다.

[0177] [0220] 시간 t_1 과 시간 t_2 사이에, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크를 통해 제1 디바이스(D1)로부터 제1 패킷(1401)을 수신한다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 도 14b와 관련하여 추가로 설명된 바와 같이, 제1 및 제2 통신 링크들을 통해 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립할 수 있다. 요컨대, 제1 패킷(1401)은, 제1 디바이스(D1)가 동작하고 있는 링크들 모두에 관한 ML 정보(이들테면, 다른 정보 중에서도, ML 능력들, ML 동작 파라미터들 및 제약들)를 포함하기 때문에, 본 개시의 양상들은, AP MLD가 BSS를 셋업한 임의의 링크 상에서 STA MLD(이들테면 제2 디바이스(D2))가 AP MLD(이들테면, 제1 디바이스(D1))를 발견할 수 있게 한다.

[0178] [0221] 시간 t_3 에, 제2 디바이스(D2)는 ML 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 통신 링크를 통해 MLA 요청(1411)을 송신한다. MLA 요청(1411)은 연관 요청 프레임일 수 있다. 일부 구현들에서, MLA 요청(1411)은 도 14b 및 도 15와 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 앵커 링크로서 지정될 제1 통신 링크 또는 제2 통신 링크 중 하나 이상에 대한 선호도를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 클라이언트 디바이스(이들테면, 제2 디바이스(D2))는, 그렇지 않으면 활성 트래픽이 없는 동안 앵커 링크 상에서 (예컨대, 비콘을) 대기함으로써 전력을 절약할 수 있다.

[0179] [0222] 시간 t_3 과 시간 t_4 사이에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크를 통해 제2 디바이스(D2)로부터 MLA 요청(1411)을 수신한다. 일부 양상들에서, MLA 요청(1411)은 제2 디바이스(D2)의 하나 이상의 능력들 또는 보안 파라미터들을 표시할 수 있다.

[0180] [0223] 시간 t_4 에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크를 통해 제2 패킷(1402)을 송신하고, 제2 패킷(1402)은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 ML 정보를 포함한다. 일부 구현들에서, 제2 패킷(1402)은 연관 응답 프레임일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 제2 패킷(1402)은 일부 다른 적절한 프레임일 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 패킷(1402)은 다수의 링크들을 통한 연관을 위한 제2 디바이스(D2) 능력들 중 하나 이상을 확인 또는 제협상할 수 있다. 따라서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 다수의 링크들에 적용될 수 있는

공통 보안 컨텍스트를 확립할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크 각각에 적용될 수 있는 단일 암호화 키를 확립할 수 있다.

- [0181] [0224] 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 각각의 링크에 대해 상이한 AID를 할당할 수 있다. 예를 들어, 제2 패킷(1402)에서, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크에 대한 AID가 25이고 제2 통신 링크에 대한 AID가 26이라는 것을 표시할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 모든 링크들에 걸쳐 공통 AID를 할당할 수 있다.
- [0182] [0225] 시간 t_4 과 시간 t_5 사이에, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크를 통해 제2 디바이스(D1)로부터 제1 패킷(1402)을 수신한다. 이어서, 시간 t_6 에, 제1 디바이스(D1)는 제2 패킷(1402) 내의 ML 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제2 디바이스(D2)와 연관된다. 일부 구현들에서, 시간 t_6 과 시간 t_7 사이에, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 적어도 하나의 TID에 대한 BA 세션을 확립할 수 있다. 마지막으로, 시간 t_7 에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크를 통한 제2 무선 통신 디바이스와의 연관에 기초하여 제1 또는 제2 통신 링크를 통해 제2 디바이스(D2)와 통신할 수 있다.
- [0183] [0226] 제1 패킷(1401)에 포함된 ML 정보를 교환함으로써, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 제1 디바이스(D1)와 제2 디바이스(D2) 사이의 통신에 이용가능한 링크들의 더 빠른 발견을 제공하기 위해 본 개시의 양상들을 구현할 수 있다. 추가로, 제2 패킷(1422) 또는 MLA 요청(1431)에 포함된 ML 정보를 교환함으로써, 제1 디바이스(D1) 또는 제2 디바이스(D2)는 또한 링크들 사이의 더 빠른 스위칭 및 링크들을 통한 더 효율적인 통신들을 제공하기 위해 본 개시의 양상들을 구현할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 연관해제 또는 재연관 없이 제1 통신 링크를 통한 통신으로부터 제2 통신 링크로 스위칭하여, 시간 및 자원들을 절약할 수 있다. 구체적으로, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크, 제2 통신 링크, 또는 제1 디바이스(D1)가 BSS를 셋업한 임의의 링크들에 대한 ML 정보를 (이를테면, 제1 패킷(1401)에서) 수신할 수 있다. 따라서, 본 개시의 양상들은, 제1 디바이스(D1)가 BSS를 셋업한 임의의 링크 상에서 제2 디바이스(D2)가 제1 디바이스(D1)를 발견할 수 있게 한다.
- [0184] [0227] 도 14b는 일부 구현들에 따른 예시적인 멀티-링크 통신(1420)을 도시하는 타이밍도를 도시한다. 도 14b의 예에서, 통신들은 제1 무선 통신 디바이스("제1 디바이스(D1)")와 제2 무선 통신 디바이스("제2 디바이스(D2)") 사이에서 교환될 수 있다. 디바이스들(D1 및 D2) 각각은, 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나, 또는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 임의의 적합한 무선 통신 디바이스일 수 있다. 타이밍도(1420)에서, 제1 디바이스(D1)는 송신 디바이스일 수 있고, 제2 디바이스(D2)는 수신 디바이스일 수 있다. 디바이스들(D1 및 D2) 각각은 MLD일 수 있다. 일부 구현들에서, 멀티-링크 통신(1420)은 도 14a에 도시된 멀티-링크 통신(1400)의 더 상세한 예일 수 있다.
- [0185] [0228] 시간 t_1 에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크(단순화를 위해 도시되지 않음) 상에서 제1 패킷(1421)을 송신한다. 도 14a와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 패킷(1421)은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크(단순화를 위해 도시되지 않음)에 대한 ML 정보를 포함할 수 있다. 도 14b의 예가 제1 및 제2 통신 링크들에 관해 설명되지만, 일부 구현들에서, 제3, 제4 또는 제5 통신 링크와 같은 임의의 수의 추가적인 통신 링크들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 제1 패킷(1421)은 정보(튜플)의 제한된 세트에 기초하여 각각의 링크를 고유하게 식별할 수 있다. 일부 구현들에서, 튜플은 제1 패킷(1421)의 필드(이를테면, 6-옥텟 필드)에 표시될 수 있는 {동작 클래스, 채널 및 BSSID}를 포함할 수 있고, 여기서 동작 클래스는 링크에 대한 동작 클래스를 표시하고, 채널은 링크에 대한 채널을 표시하고, BSSID는 링크에 대한 BSSID를 표시한다. 예시적인 동작 클래스는 2.4 GHz 주파수 스펙트럼, 5 GHz 주파수 스펙트럼, 또는 6 GHz 주파수 스펙트럼 중 하나일 수 있다.
- [0186] [0229] 도 14b의 예에서, 제1 패킷(1421)은 링크 속성 엘리먼트를 포함하는 것으로 도시된다. "링크 속성 엘리먼트"는 예시적인 명칭이고, 일부 구현들에서, 링크 속성 엘리먼트는 임의의 다른 명칭을 가질 수 있다. 링크 속성 엘리먼트는 하나 이상의 링크들에 대한 특정 ML 정보를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 링크 속성 엘리먼트는 제1 동작 클래스, 제1 무선 채널 및 제1 통신 링크에 대한 제1 BSSID와 같은 발견 정보를 포함할 수 있다.
- [0187] [0230] 링크 속성 엘리먼트는 또한 이 예에서 앵커 필드를 포함하는 것으로 도시된다. 앵커 필드는 제1 통신 링크가 앵커 링크임을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 통신 링크는, 앵커 비트가 1 또는 링크 속성 엘리먼트의 제1 통신 링크에 대한 프로파일에서 일부 다른 적절한 값으로 설정되면 앵커 링크일 수 있다. 추가로 또는 대안적으로, 앵커 필드는 제1 통신 링크가 앵커 링크가 아님을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제0 통신 링크는,

앵커 비트가 1 또는 링크 속성 엘리먼트의 제1 통신 링크에 대한 프로파일에서 일부 다른 적절한 값으로 설정되면 앵커 링크가 아닐 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 앵커 필드의 앵커 비트를 0으로 설정하는 것은 제1 디바이스(D1)가 앵커 링크를 지정하지 않았음을 표시할 수 있다.

[0188] [0231] 제1 패킷(1421)은 또한 MLE(Multi-Link Element)를 포함하는 것으로 도시된다. "멀티-링크 엘리먼트"는 예시적인 명칭이고, 일부 구현들에서, MLE는 임의의 다른 명칭을 가질 수 있다. MLE는 제1 또는 제1 통신 링크 이외의 하나 이상의 링크들에 대한 특정한 ML 정보를 포함할 수 있다. 예로서, MLE는 하나 이상의 2차 통신 링크들(이를테면, 제2 통신 링크 및 제3 통신 링크)에 대한 ML 정보를 포함할 수 있다. 본원에서의 논의의 목적들을 위해, 제1 통신 링크는 "제1 통신 링크"로 지칭될 수 있고, 하나 이상의 다른 링크들(이를테면, 제2 통신 링크) 각각은 "2차 통신 링크"로 지칭될 수 있다. MLE는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 이들 각각은 상이한 2차 통신 링크에 특정된 ML 정보를 포함할 수 있다. 예로서, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들 중 하나는 제2 동작 클래스, 제2 무선 채널 및 제2 통신 링크에 대한 제2 BSSID를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 제2 통신 링크에 대한 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 제1 통신 링크와 제2 통신 링크 사이에서 상이한 하나 이상의 링크 속성들을 표시할 수 있다. MLE의 예시적인 구현들이 도 15 및 도 16a 내지 도 16c에 도시된다.

[0189] [0232] 시간 t_1 과 시간 t_2 사이에, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크 상에서 제1 디바이스(D1)로부터 제1 패킷(1421)을 수신한다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 링크 속성 엘리먼트에 포함된 정보에 기초하여 제1 통신 링크 상에서 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립할 수 있다. 일부 예시적인 ML 통신 파라미터들은, 주파수 대역, HT(high-throughput) 능력들, VHT(very high-throughput) 능력들, HE(high-efficiency) 능력들, 또는 EHT(extreme high-throughput) 능력들을 포함할 수 있다(그러나 이에 제한되지 않음). 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 MLE에 포함된 정보에 기초하여 상이한 통신 링크 상에서 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 MLE의 제2 통신 링크에 대한 대응하는 링크-당 프로파일 서브엘리먼트에 포함된 정보에 기초하여 제2 통신 링크 상에서 통신하기 위한 적어도 하나의 ML 통신 파라미터를 확립할 수 있다. 일부 양상들에서, ML 통신 파라미터들 중 적어도 하나는 제1 및 제2 통신 링크들 각각에 대해 동일할 수 있다.

[0190] [0233] 시간 t_3 에, 제2 디바이스(D2)는 제1 패킷(1421)에 포함된 ML 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제1 통신 링크를 통해 MLA 요청(1431)을 송신한다. 일부 구현들에서, 이를테면 제1 패킷(1421)의 앵커 필드가 앵커 링크를 지정하지 않았을 때, MLA 요청(1431)은 앵커 링크로서 지정될 제1 통신 링크 또는 제2 통신 링크 중 하나 이상에 대한 선호도를 표시할 수 있다. 예컨대, 제2 디바이스 D2는 MLA 요청(1431)에서 바람직한 앵커 링크에 대해 앵커 비트를 1로 설정함으로써 앵커 링크에 대한 자신의 선호도를 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 디바이스(D2)는 MLA 요청(1431)에서 바람직한 앵커 링크들 각각에 대해 앵커 비트를 1로 설정함으로써 하나 초과 바람직한 앵커 링크를 표시할 수 있다.

[0191] [0234] 시간 t_3 과 시간 t_4 사이에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크를 통해 제2 디바이스(D2)로부터 MLA 요청(1431)을 수신한다.

[0192] [0235] 시간 t_4 에, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크를 통해 제2 패킷(1422)을 송신하고, 제2 패킷(1422)은 적어도 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 대한 ML 정보를 포함한다. 일부 구현들에서, 제2 디바이스(D2)가 MLA 요청(1431)에서 앵커 링크에 대한 선호도를 표시하면, 제1 디바이스(D1)는 제2 패킷(1422)의 링크들 중 하나에 대해 앵커 비트를 1(또는 일부 다른 적절한 값)로 설정함으로써 제2 디바이스(D2)에 대한 할당된 앵커 링크를 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 디바이스(D2)가 앵커 링크로서 지정될 특정 링크에 대한 선호도를 표시할 수 있더라도, 제1 디바이스(D1)는 앵커 링크들로서 하나 이상의 상이한 링크들을 지정할 수 있다.

[0193] [0236] 시간 t_4 과 시간 t_5 사이에, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크를 통해 제2 디바이스(D1)로부터 제1 패킷(1422)을 수신한다. 제2 패킷(1402) 내의 ML 정보를 사용하여, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 이어서, 예컨대, 시간 t_5 와 시간 t_6 사이에 연관될 수 있다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 제1 무선 통신 디바이스의 제1 MAC-SAP 엔드포인트와 제2 무선 통신 디바이스의 제2 MAC-SAP 엔드포인트 사이에 공통 보안 컨텍스트를 확립함으로써 연관될 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트들 각각은 제1 및 제2 통신 링크들 둘 모두를 통해 통신하기 위해 사용될 수 있다. 일부 양상들에서, 공통 보안 컨텍스트는 제1 MAC-SAP 엔드포인트 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트에 의해 공유되는 단일 암호화 키를 포함할

수 있다.

- [0194] [0237] 시간 t_6 과 시간 t_7 사이에, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 하나 이상의 TID들에 대해 공통 BA 세션을 함께 확립할 수 있다. 따라서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 하나 이상의 TID들에 대한 MSDU들을 제1 및 제2 통신 링크들 중 하나 이상과 맵핑할 수 있다. 공통 BA 세션을 확립하고 하나 이상의 TID들을 맵핑함으로써, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 공통 BA 세션을 해제하거나 또는 새로운 BA 세션을 확립하지 않고 하나 이상의 TID들을 다수의 링크들에 맵핑(또는 리맵핑, 제휴, 또는 재제휴)하기 위해 본 개시의 양상들을 구현할 수 있다. 이어서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 이들의 각각 맵핑된 TID들에 따라 제1 통신 링크 또는 제2 통신 링크를 통해 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, BA 세션은 시간 t_3 과 시간 t_6 사이에 "MLA 셋업" 동안 확립될 수 있다.
- [0195] [0238] 시간 t_7 이후, 하나 이상의 링크 조건들(이들테면, 레이턴시의 양)이 변하여, 제1 디바이스(D1)로 하여금 TID들 중 하나 이상의 TID들을 하나 이상의 상이한 링크들에 리맵핑하게 할 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 시간 t_6 과 시간 t_7 사이에, 제1 디바이스(D1)는 초기에 제1 TID(이들테면, TID = 4)를 제1 통신 링크에 맵핑했을 수 있다. 따라서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 시간(t_7) 이전에 제1 통신 링크를 통해 TID = 4와 패킷들을 교환할 수 있다. 시간 t_7 이후, 제1 디바이스(D1)는 TID = 4를 제2 통신 링크에 리맵핑할 수 있다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 제3 패킷(1423)에서 제2 디바이스(D2)로의 TID = 4의 리맵핑을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 디바이스(D1)는 제3 패킷(1423)의 ADDBA 능력들 필드에서 TID = 4의 리맵핑을 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 제N 패킷으로 표시된 바와 같이, 시간 t_7 과 시간 t_8 사이에 하나 이상의 추가적인 패킷들을 송신할 수 있다.
- [0196] [0239] 시간 t_7 과 시간 t_8 사이에, 제1 디바이스(D1)는 하나의 통신 링크로부터의 하나 이상의 TID들을 다른 통신 링크에 리맵핑할 수 있다. 제1 디바이스(D1)는 제3 패킷(1423)에서 제2 디바이스(D2)로의 리맵핑을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크로부터의 제1 TID(이들테면, TID = 4)를 제2 통신 링크에 리맵핑하고, 리맵핑을 제3 패킷(1423)에 표시할 수 있다. 제3 패킷(1423)을 수신할 시에, 제2 디바이스(D2)는 제1 통신 링크를 통해 TID = 4를 갖는 패킷들을 전송하는 것으로부터 제2 통신 링크 상에서 TID = 4를 갖는 패킷들을 전송하는 것으로 스위칭할 수 있다. 제2 디바이스(D2)가 제1 패킷(1421) 또는 제2 패킷(1422)으로부터 제1 및 제2 통신 링크들 각각에 관한 정보를 이미 수신했기 때문에, 제2 디바이스(D2)는 제1 디바이스(D1)와 연관해제되거나 또는 재연관되지 않으면서 TID = 4에 대한 제1 통신 링크를 통한 통신으로부터 TID = 4에 대한 제2 통신 링크를 통한 통신으로 스위칭하여 시간 및 자원들을 절약할 수 있다.
- [0197] [0240] 다른 비제한적인 예로서, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2)는 공통 BA 세션을 함께 확립할 수 있다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 통신 링크들 중 하나 이상이 활성이거나 또는 인에이블됨(통신에 이용가능함) 또는 통신 링크들 중 하나 이상이 활성이 아니거나 디스에이블링됨(통신에 대해 이용가능하지 않음)을 표시할 수 있다. 이러한 예에서, 제1 디바이스(D1)는, 제1 및 제2 통신 링크들 각각이 활성이고 제3 통신 링크가 비활성인 것을 표시할 수 있다. 예컨대, 공통 BA 세션을 확립하는 동안, 제1 디바이스(D1)는 제1 통신 링크에 대응하는 제1 비트를 1로 설정하고, 제2 통신 링크에 대응하는 제2 비트를 1로 설정하고, 제3 통신 링크에 대응하는 제3 비트를 0으로 설정할 수 있다. 따라서, 공통 BA 세션은 TID = 4를 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에 맵핑하고 제3 통신 링크에는 맵핑하지 않을 수 있다. 이어서, 링크들 중 하나 이상에 대한 조건들이 변할 수 있다. 예를 들어, 제3 통신 링크에 대한 간섭은 감소할 수 있고, 제2 통신 링크에 대한 간섭은 증가할 수 있다. 따라서, 이러한 예에서, 제1 디바이스(D1)는 TID = 4를 제1 통신 링크 및 제3 통신 링크에 동적으로 리맵핑하기 위해 단일 신호(이들테면, 제3 패킷(1423))를 송신할 수 있다. 예를 들어, 제3 패킷(1423)은 제1 비트가 1로 설정되고, 제2 비트가 0으로 설정되고, 제3 비트가 1로 설정되는 것을 표시할 수 있다. 제2 디바이스(D2)가 이미 통신 링크들 각각에 관한 정보를 수신하고 제1 디바이스(D1)와의 공통 BA 세션을 셋업했으므로, 제2 디바이스(D2)는 제1 디바이스(D1)로부터 연관해제되거나 또는 재연관되지 않고 그리고 제1 디바이스(D1)에 추가적인 통신들을 송신하지 않으면서, TID = 4에 대한 제1 및 제2 통신 링크들을 통한 통신으로부터 TID = 4에 대한 제1 및 제3 통신 링크들을 통한 통신으로 동적으로 스위칭하여 시간 및 자원들을 절약할 수 있다.
- [0198] [0241] 또한 또는 대안적으로, 제1 디바이스(D1)는 제3 패킷(1423)을 사용하여 하나 이상의 다른 TID들을 통신 링크들의 임의의 서브세트에 동적으로 맵핑할 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 제3 패킷(1423)은 TID = 2를 제3

통신 링크에, TID = 5를 제1 통신 링크 및 제2 통신 링크에, TID = 3을 제4 통신 링크에 그리고 TID = 6을 제1, 제2, 제3 및 제4 통신 링크들 모두에 동적으로 맵핑할 수 있다. 또한 또는 대안적으로, 클라이언트 디바이스는, 하나 초과와 링크가 인에이블링되어 있음에도 불구하고, 클라이언트 디바이스가 단일 링크 상에서 동작할 수 있다는 것을 제1 디바이스(D1)에 표시할 수 있다. 예를 들어, 제2 디바이스(D2)는 하나의 안테나를 가질 수 있고, 따라서 단일 링크 상에서 동작할 수 있다. 이러한 예에서, 제1 디바이스(D1)는 제2 디바이스(D2)와의 통신들을 위해 TID들을 단일 통신 링크에 동적으로 맵핑할 수 있다.

[0199] [0242] 도 15는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 링크 속성 엘리먼트(1510) 및 MLE(Multi-Link Element)(1520)를 포함하는 예시적인 프레임(1500)을 도시한다. 프레임(1500)은 비콘 프레임, 연관 프레임 또는 다른 어떤 적절한 프레임일 수 있다. 일부 양상들에서, 프레임(1500)은 도 14a와 관련하여 설명된 제1 패킷(1401), MLA 요청(1411) 또는 제2 패킷(1402)의 예시적인 구현, 또는 도 14b와 관련하여 설명된 제1 패킷(1421), MLA 요청(1431), 제2 패킷(1422) 또는 제3 패킷(1423)의 예시적인 구현일 수 있다. 일부 구현들에서, 프레임(1500)은 제1 디바이스(D1)에 의해 송신되고 제2 디바이스(D2)에 의해 수신될 수 있거나, 또는 그 반대일 수 있다. 설명의 용이함을 위해, 프레임(1500)의 일부 정보 엘리먼트들은 또한, "필드", "서브필드", "엘리먼트" 또는 "서브엘리먼트"로 지칭될 수 있으며, 이들은 본원에서의 논의의 목적들을 위해 상호교환가능한 용어들로 고려될 수 있다. 일부 구현들에서, 프레임(1500)의 정보 엘리먼트들은 임의의 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

[0200] [0243] 링크 속성 엘리먼트(1510)는 도 14a 및 도 14b에 대해 설명된 제1 통신 링크에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 MLD의 제1 통신 링크에 대한 발견 정보를 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들에 대한 발견 정보를 포함할 수 있다.

[0201] [0244] 링크 속성 엘리먼트(1510)는 엘리먼트 ID 필드(1551), 길이 필드(1552), 엘리먼트 ID 확장 필드(1553), 제어 필드(1554), 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF(Timing Synchronization Function) 오프셋 필드(1558), 및 비콘 인터벌 필드(1559)를 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 것으로 도시된다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 필드(1551)는 1 옥텟 길이일 수 있고, 링크 속성 엘리먼트(1510)에 대한 식별자를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 도 14b에 대해 설명된 바와 같이, 제1 디바이스(D1)와 제2 디바이스(D2) 사이의 공통 BA 세션의 확립을 용이하게 할 수 있다. 일부 구현들에서, 길이 필드(1552)는 1 옥텟 길이일 수 있고 링크 속성 엘리먼트(1510)의 길이를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 확장 필드(1553)는 1 옥텟 길이일 수 있다. 일부 구현들에서, 동작 클래스 필드(1555)는 0 옥텟 또는 1 옥텟 길이일 수 있고, 제1 통신 링크에 대한 동작 클래스를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 채널 번호 필드(1556)는 0 옥텟 또는 1 옥텟 길이일 수 있고, 제1 통신 링크에 대한 채널 번호를 표시할 수 있다.

[0202] [0245] 일부 구현들에서, BSSID 필드(1557)는 0 또는 6 옥텟 길이일 수 있고, 제1 통신 링크와 연관된 BSSID를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, TSF 오프셋 필드(1558)는 0 또는 2 옥텟 길이일 수 있고, 제1 통신 링크를 통해 송신된 패킷들에 대한 TSF 오프셋 타이밍 값을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, TSF 오프셋 필드(1558) 및 비콘 간격 필드(1559)의 0의 값은, 제1 디바이스(D1)가 제1 통신 링크를 통해 비콘들을 송신하고 있지 않다는 것을 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 비콘 간격 필드(1559)는 0 또는 2 옥텟 길이일 수 있고, 제1 통신 링크를 통해 송신되는 비콘들에 대한 비콘 인터벌을 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, TSF 오프셋 필드(1558) 또는 비콘 간격 필드(1559) 내의 값들은 단일 라디오를 갖는 STA MLD와 같은 특정한 타입들의 비-AP 엔티티들에 대한 더 빠른 링크 스위칭을 용이하게 할 수 있다. 일부 구현들에서, 제1 디바이스(D1)는 비콘들이 하나 이상의 링크들을 통해 전송되지 않을 것임을 표시할 수 있다. 예를 들어, 제1 디바이스(D1)는 자신이 제2 통신 링크 상에서 통신할 수 있고 제2 통신 링크가 데이터-전용 채널로서 전용되는 것을 표시할 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 디바이스(D1)는, 제2 디바이스(D2)가 제2 통신 링크를 활용할 수 있지만 제1 디바이스(D1)가 제2 통신 링크 상에서 비콘들을 브로드캐스트하지 않을 것임을 표시할 수 있다.

[0203] [0246] 일부 구현들에서, 제어 필드(1554)는 1 옥텟 길이(8 비트)일 수 있고, 복수의 서브엘리먼트들 또는 "서브필드들", "필드들" 또는 "제어 정보"를 포함할 수 있다. 복수의 서브엘리먼트들은: 링크 ID 서브엘리먼트(1561)(비트들 1 및 2), 활성 링크 서브엘리먼트(1562)(비트 3), 독립적 MLA 비트맵 서브엘리먼트(1563)(비트들 4 내지 7), 및 앵커 서브엘리먼트(1564)(비트 8)를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 링크 ID 서브엘리먼트(1561)는 제1 통신 링크에 대한 고유 식별자를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 디바이스(D1)는 고유 식별자를 할당할 수 있다. 일부 구현들에서, 제어 필드(1554)는 링크 ID 서브엘리먼트(1561)를 포함하지 않을 수

있거나 또는 링크 ID 서브엘리먼트(1561)는 프레임(1500)의 일부 다른 부분에 포함될 수 있다. 일부 구현들에서, 활성 링크 서브엘리먼트(1562)는 제1 통신 링크가 현재 인에이블되는지 여부를 표시할 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 제1 디바이스(D1)는 자신이 하나 이상의 링크들 상에서 동작할 수 있음을 표시할 수 있고, 제1 디바이스(D1)는 하나 이상의 링크들 각각에 대한 채널 번호들 및 BSSID들을 제공할 수 있다. 일부 구현들에서, 활성 링크 서브엘리먼트(1562)는 제1 디바이스(D1)가 동작하고 있지 않은 하나 이상의 링크들을 표시할 수 있다. 예로서, 제1 디바이스(D1)는, 특정 타입들의(이들테면, 비-EHT) 디바이스들이 특정 링크를 통한 통신을 시도하지 않도록 특정 링크가 디스에이블되는 것을 표시할 수 있다.

[0204] [0247] 일부 양상들에서, 활성 링크 서브엘리먼트(1562)의 비트는 제1 통신 링크에 대해 예비될 수 있다. 일부 구현들에서, 독립적 MLA 비트맵 서브엘리먼트(1563)는 제1 통신 링크가 독립적 MLA(multi-link Association)를 수행할 수 있는 특정(제2) 링크를 표시하는 비트맵일 수 있다. 일부 양상들에서, 독립적 MLA 비트맵 서브엘리먼트(1563)의 비트 위치는 링크 ID 서브엘리먼트(1561)의 값에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, 비트맵은 최대 4개의 조합들 0-3을 표시할 수 있는 2-비트 링크 식별자일 수 있다. 예를 들어, 제2 통신 링크에 대해 제2 비트가 턴 온되면(1로 설정됨), 제1 통신 링크는 제2 통신 링크에 대해 독립적으로 동작할 수 있다.

[0205] [0248] 일부 구현들에서, 앵커 서브엘리먼트(1564)는 제1 통신 링크가 앵커 링크로서 지정되는지 여부를 표시할 수 있다. 일부 양상들에서, 보조 링크의 경우, 활성 링크 서브엘리먼트(1562)가 특정 링크에 대해 0으로 설정되면, 앵커 서브엘리먼트(1564)는 예비될 수 있고, 특정 링크는 앵커 링크로서 이용가능하지 않을 수 있다.

[0206] [0249] 도 15의 예의 경우, 필드들(1551-1559)은 링크 속성 엘리먼트(1510)에 포함된다. 일부 구현들에서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 필드들(1551-1559) 또는 서브엘리먼트들(1561-1564) 중 하나 이상을 포함하지 않을 수 있다. 일부 구현들에서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 하나 이상의 상이한 정보 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 하나의 비제한적인 예로서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF 오프셋 필드(1558) 또는 비콘 인터벌 필드(1559) 중 임의의 것을 포함하지 않을 수 있다. 다른 비제한적인 예로서, 링크 속성 엘리먼트(1510)는 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF 오프셋 필드(1558) 및 비콘 인터벌 필드(1559) 각각을 포함할 수 있다.

[0207] [0250] MLE(1520)는 또한 공통 속성 서브엘리먼트(1525) 및 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n))을 포함하는 것으로 도시된다. 공통 속성 서브엘리먼트(1525)는 MLD(이들테면, 제1 디바이스(D1) 및 제2 디바이스(D2))와 연관된 통신 링크들 각각에 공통인 하나 이상의 속성들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n)) 각각은 AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 가장 최근의 중요 업데이트의 값을 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n)) 각각은 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 일부 다른 구현들(단순화를 위해 도시되지 않음)에서, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n)) 각각은 도 11과 관련하여 추가로 설명되는 바와 같이, 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF 오프셋 필드(1558) 및 비콘 인터벌 필드(1559) 각각을 포함할 수 있다. 그리고 일부 다른 구현들(단순화를 위해 도시되지 않음)에서, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n)) 각각은 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF 오프셋 필드(1558) 또는 비콘 인터벌 필드(1559) 중 임의의 것을 각각을 포함하지 않을 수 있다.

[0208] [0251] 도 16a는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 MLE(1600)를 도시한다. 일부 양상들에서, MLE(1600)는 도 15에 대해 설명된 MLE(1520)의 예시적인 구현일 수 있다. 일부 구현들에서, MLE(1520)는 제1 디바이스(D1)에 의해 송신되고, 제2 디바이스(D2)에 의해 수신되는, 또는 그 반대인 프레임(이들테면, 프레임(1500), 비콘 프레임, 연관 요청 프레임, 연관 응답 프레임 또는 임의의 다른 적절한 프레임)에 포함될 수 있다. 설명의 용이함을 위해, MLE(1600)의 일부 정보 엘리먼트들은, "필드", "서브필드", "엘리먼트" 또는 "서브엘리먼트"로 지칭될 수 있으며, 이들은 본원에서의 논의의 목적들을 위해 상호교환가능한 용어들로 고려될 수 있다. 일부 구현들에서, MLE(1600)의 정보 엘리먼트들은 임의의 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.

[0209] [0252] MLE(1600)는 엘리먼트 ID 필드(1601), 길이 필드(1602), 엘리먼트 ID 확장 필드(1603), 공통 파라미터 필드(1604) 및 하나 이상의 선택적 서브엘리먼트 필드들(1605)을 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 것으로 도시된다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 필드(1601)는 1 옥텟 길이일 수 있고, MLE(1600)에 대한 식별자를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 길이 필드(1602)는 1 옥텟 길이일 수 있고 MLE(1600)의 길이를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 확장 필드(1603)는 1 옥텟 길이일 수 있다. 일부 구현들에서, 공통 파라미터 필드

드(1604)는 1 옥텟 길이일 수 있고, 2차 통신 링크 각각에 대한 공통 정보를 포함할 수 있다. 단순화를 위해 단지 하나의 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)가 도시되지만, MLE(1600)는 임의의 적절한 수의 선택적 서브엘리먼트 필드들(1605)을 포함할 수 있다.

[0210] [0253] 일부 구현들에서, 선택적 서브엘리먼트 필드들(1605) 각각은 2차 통신 링크들 중 하나에 대응할 수 있고, 제1 통신 링크와 상이한, 대응하는 2차 통신 링크에 대한 ML 정보(또는 "ML 속성들")를 포함할 수 있다. 비트들을 절약하기 위해, 일부 양상들에서, 대응하는 MLE(1600)에 포함되지 않은 ML 속성들은 제1 통신 링크로부터 승계되는 것으로 가정될 수 있다. 하나의 비제한적인 예로서, 도 15의 링크 속성 엘리먼트(1510)와 같은 링크 속성 엘리먼트는 제1 통신 링크에 대한 비콘 간격을 포함할 수 있고, 2차 통신 링크에 대응하는 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)는 2차 통신 링크에 대한 비콘 인터벌을 포함하지 않을 수 있다. 이러한 예에서, 2차 통신 링크에 대한 비콘 인터벌은 링크 속성 엘리먼트(1510)에 포함된 제1 통신 링크에 대한 비콘 인터벌로부터 승계될 수 있다. 이러한 방식으로, 2차 통신 링크에 대응하는 선택적 서브엘리먼트 필드(1605) 내의 하나 이상의 정보 엘리먼트들이 배제될 수 있거나, 또는 상이한 정보를 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, MLE(1600)는 2차 통신 링크의 서브세트 또는 전부에 대한 ML 정보를 포함하는 단일 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)를 포함할 수 있다.

[0211] [0254] 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)는 서브엘리먼트 ID = 0 필드(1611), 길이 필드(1612) 및 데이터 필드(1613)를 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 것으로 도시된다. 일부 구현들에서, 서브엘리먼트 ID = 0 필드(1611)는 1 옥텟 길이일 수 있고, 대응하는 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)의 식별자(이를테면, 0 내지 255의 값)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 값들 1-255는 예비될 수 있다.

[0212] [0255] 일부 구현들에서, 길이 필드(1612)는 1 옥텟 길이일 수 있고, 대응하는 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)의 길이를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 데이터 필드(1613)는 가변 길이일 수 있고, 대응하는 2차 통신 링크에 대한 ML 정보를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 데이터 필드(1613)는 도 15에 대해 설명된 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1530(1)-1530(n)) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있다.

[0213] [0256] 도 16b는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 데이터 필드(1620)를 도시한다. 데이터 필드(1620)는 도 16a의 데이터 필드(1613)의 예시적인 구현일 수 있고, 엘리먼트 ID 필드(1621), 길이 필드(1622), 엘리먼트 ID 확장 필드(1623), 제어 필드(1624), 동작 클래스 필드(1625), 채널 번호 필드(1626), BSSID 필드(1627), TSF 오프셋 필드(1628), 및 비콘 인터벌 필드(1629)를 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 것으로 도시되고, 이들은 각각 도 15에 대해 설명된 엘리먼트 ID 필드(1551), 길이 필드(1552), 엘리먼트 ID 확장 필드(1553), 제어 필드(1554), 동작 클래스 필드(1555), 채널 번호 필드(1556), BSSID 필드(1557), TSF 오프셋 필드(1558), 및 비콘 인터벌 필드(1559)와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0214] [0257] 일부 구현들에서, 제어 필드(1624)는 1 옥텟 길이(8 비트)일 수 있고, 링크 ID 서브엘리먼트(1641)(비트 1 및 2), 활성 링크 서브엘리먼트(1642)(비트 3), 독립적 MLA 비트맵 서브엘리먼트(1643)(비트 4-7) 및 앵커 서브엘리먼트(1644)(비트 8)를 포함하는 복수의 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 이들은, 제1 통신 링크보다는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 정보를 포함하는 것을 제외하고 각각 도 15에 대해 설명된 링크 ID 서브엘리먼트(1561), 활성 링크 서브엘리먼트(1562), 독립적 MLA 비트맵 서브엘리먼트(1563) 및 앵커 서브엘리먼트(1564)와 동일하거나 유사할 수 있다.

[0215] [0258] 일부 구현들에서, 하나 이상의 정보 엘리먼트들은 MLE(1600)에 대해 조합, 추가, (하나 이상의 다른 정보 엘리먼트들로) 이동, 제거 또는 달리 수정될 수 있다. 또한, MLE(1600)와 연관된 정보 엘리먼트들에 대해 도시된 명칭들은 예시적인 명칭들이고, 일부 구현들에서, 정보 엘리먼트들(1601-1644) 중 하나 이상은 상이한 명칭을 가질 수 있다.

[0216] [0259] 도 16c는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 데이터 필드(1630)를 도시한다. 일부 구현들에서, 데이터 필드(1630)는 도 16a의 선택적 서브엘리먼트 필드(1605)의 데이터 필드(1613)의 예시적인 구현일 수 있다. 데이터 필드(1630)는 엘리먼트 ID 필드(1631), 길이 필드(1632) 및 엘리먼트 ID 확장 필드(1633)를 포함하는 것으로 도시된다. 엘리먼트 ID 필드(1631), 길이 필드(1632), 및 엘리먼트 ID 확장 필드(1633)는, 엘리먼트 ID 필드(1631), 길이 필드(1632), 및 엘리먼트 ID 확장 필드(1633)가 MLE(1600)보다는 대응하는 2차 통신 링크에 관한 정보를 포함할 수 있는 것을 제외하고 각각 엘리먼트 ID 필드(1601), 길이 필드(1602), 및 엘리먼트 ID 확장 필드(1603)와 동일하거나 유사할 수 있다. 일부 양상들에서, 엘리먼트 ID 확장 필드(1633)는 0 옥텟 또는 1 옥텟 길이일 수 있다. 데이터 필드(1634)는 가변 길이일 수 있고, 다른 능력들 중에서도 HT 능력들, VHT 능력들, HE 능력들, EHT 능력들, MLD 능력들을 표시할 수 있다.

- [0217] [0260] 도 17a는 일부 구현들에 따른 예시적인 ML(multi-link) 통신(1700)을 도시하는 시퀀스 도면을 도시한다. 도 17a의 예에서, ML 통신(1700)은 STA MLD의 STA와 제1 AP(AP1) 및 제2 AP(AP2)를 포함하는 AP MLD 사이에서 수행될 수 있다. AP1은 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, AP2는 AP MLD의 2차 통신 링크와 연관될 수 있다. 일부 구현들에서, AP1 및 AP2는 각각 도 1 및 도 6a를 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나의 예시적인 구현들일 수 있고, STA는 각각 도 1 및 도 6b를 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있다.
- [0218] [0261] AP1은, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number) 또는 값, 및 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 각각 표시하는 하나 이상의 2차 CSN들 또는 값들을 포함하는 프레임들을 생성한다. 일부 경우들에서, 제1 CSN 또는 값은 프레임의 제1 변경 시퀀스 필드에서 반송될 수 있고, 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 하나 이상의 개개의 2차 변경 시퀀스 필드들에서 반송될 수 있다. 일 구현에서, 중요 업데이트 플래그 또는 CSN 변경 표시자는 프레임의 중요 업데이트 플래그 서브필드에서 반송될 수 있다. AP1은 프레임을 제1 통신 링크를 통해 STA에 송신한다. 일부 구현들에서, 프레임은, 제1 CSN을 반송하는 제1 변경 시퀀스 필드를 포함하고, 2차 CSN들을 반송하는 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하고, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 반송하는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들 및 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함하는 비콘 프레임일 수 있다. 이러한 비콘 프레임의 송신은 (이들테면, STA가 대응하는 2차 통신 링크를 모니터링할 필요가 없기 때문에) STA의 전력 소비를 감소시킬 수 있고, 프레임 교환 오버헤드를 감소시킬 수 있고, 비콘 프레임의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0219] [0262] STA는 프레임을 수신하고, 제1 통신 링크에 대한 동작 파라미터들, 제1 통신 링크에 대한 CSN 또는 값, 및 2차 통신 링크에 대한 CSN 또는 값을 획득한다. 이러한 방식으로, STA는 현재 동작 파라미터들, 및 제1 AP 및 연관된 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트가 있었는지 여부를 결정할 수 있고, 또한 2차 통신 링크를 모니터링하지 않고 2차 AP 및 연관된 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트가 있었는지 여부를 결정할 수 있다.
- [0220] [0263] AP1은 AP2로부터 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신한다. AP1은 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대응하는 2차 CSN 또는 값을 증분시키고, 제1 통신 링크를 통해 STA에 프레임을 송신한다. 일부 구현들에서, 프레임은 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 업데이트된 CSN 또는 값을 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 프레임은 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 프레임은 AP MLD의 개개의 2차 AP들과 연관된 2차 통신 링크들 각각에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다.
- [0221] [0264] STA는 제1 통신 링크를 통해 프로브 요청 프레임을 AP1에 송신할 수 있다. 일부 구현들에서, 프로브 요청 프레임은 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 가장 최근에 수신된 CSN 또는 값을 포함할 수 있다.
- [0222] [0265] AP1은 STA에 의해 누락된(또는 그렇지 않으면 정확하게 디코딩되지 않은) 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 CSN들을 식별할 수 있다. AP1은 제1 통신 링크 상에서 STA에 응답 프레임을 송신할 수 있다. 일부 구현들에서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 CSN(들)을 반송한다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은, 하나 이상의 동작 파라미터들이 업데이트된 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 개개의 2차 AP들과 연관된 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0223] [0266] 일부 구현들에서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 개개의 2차 AP들과 연관된 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 2차 통신 링크들 모두에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 것은 (이들테면, STA가 2차 통신 링크들 중 임의의 것을 모니터링할 필요가 없기 때문에) STA의 전력 소비를 감소시킬 수 있고, 프레임 교환 오버헤드를 감소시킬 수 있고, 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0224] [0267] 또한 또는 대안적으로, AP1은 제1 통신 링크를 통해 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 STA에 송신할 수 있고, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임은 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다. 2차 통신 링크 및 연관된 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 것은 (이들테면, STA가 2차 통신 링크를 모니터링할 필요가 없기 때문에) STA의 전력 소비를 감소시킬 수 있고, 프레임 교환 오버헤드를 감소시킬 수 있고, 미

신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 크기를 증가시킬 수 있다(그러나, 전송된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임만큼 크지는 않음).

[0225] [0268] 도 17b는 일부 구현들에 따른 다른 예시적인 멀티-링크 통신(1710)을 도시하는 시퀀스 도면을 도시한다. 도 17b의 예에서, ML 통신(1710)은 STA MLD의 STA와 제1 AP(AP1) 및 제2 AP(AP2)를 포함하는 AP MLD 사이에서 수행될 수 있다. AP1은 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, AP2는 AP MLD의 2차 통신 링크와 연관될 수 있다. 일부 구현들에서, AP1 및 AP2는 각각 도 1 및 도 6a를 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나의 예시적인 구현들일 수 있고, STA는 각각 도 1 및 도 6b를 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있다.

[0226] [0269] AP1은, 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number) 또는 값, 및 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 각각 표시하는 하나 이상의 2차 CSN들 또는 값들을 포함하는 프레임을 생성하고, 제1 통신 링크를 통해 프레임을 STA에 송신한다. 일부 구현들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드에서 제1 CSN을 반송하고, 개개의 2차 변경 시퀀스 필드들에서 2차 CSN들, MLE에서 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들, 및 대응하는 링크-당 프로파일 서브엘리먼트에서 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 비콘 프레임일 수 있다. 이러한 비콘 프레임의 송신은 (이를테면, STA가 대응하는 2차 통신 링크를 모니터링할 필요가 없기 때문에) STA의 전력 소비를 감소시킬 수 있고, 프레임 교환 오버헤드를 감소시킬 수 있고, 비콘 프레임의 크기를 증가시킬 수 있다.

[0227] [0270] STA는 프레임을 수신하고, 제1 통신 링크에 대한 동작 파라미터들, 제1 통신 링크에 대한 CSN 또는 값, 및 2차 통신 링크에 대한 CSN 또는 값을 획득한다. 이러한 방식으로, STA는 현재 동작 파라미터들 및 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트가 있었는지 여부를 결정할 수 있고, 또한 2차 통신 링크를 모니터링하지 않고 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트가 있었는지 여부를 결정할 수 있다.

[0228] [0271] AP1은 AP2로부터 2차 통신 링크에 대한 DNT(Do Not Transmit) 표시를 수신한다. AP1은 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 어서트하고, 제1 통신 링크 상에서 프레임을 송신한다. 유니캐스트 프레임, 브로드캐스트 프레임 또는 미신청 프로브 응답 프레임일 수 있는 프레임은 2차 통신 링크에 대한 어서트된 DNT 표시를 포함한다. 일부 구현들에서, DNT 표시는 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지 또는 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초할 수 있고, 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링할 수 있지만, DNT 표시들에 대한 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않을 수 있다.

[0229] [0272] 일부 구현들에서, 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 이러한 유니캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 유니캐스트 프로브 응답 프레임의 최소 크기를 초래할 수 있고, (이를테면, 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들을 반송하기 위해 추가적인 프레임들이 필요할 수 있기 때문에) 프레임 교환 오버헤드를 증가시킬 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 이러한 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 프레임 크기를 증가시킬 수 있고, 프레임 교환 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 프레임은 2차 통신 링크들 모두에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. 이러한 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 프레임 크기를 증가시킬 수 있고, (이를테면, 전송된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임과 비교하여) 프레임 교환 오버헤드를 추가로 감소시킬 수 있다.

[0230] [0273] 이러한 방식으로, STA는 2차 통신 링크 상에 DNT 조건이 존재한다고 결정하고, 2차 통신 링크를 모니터링하지 않고 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할 수 있다. 따라서, STA는 2차 통신 링크 상에서 스캐닝 동작들을 수행하는 것과 연관된 전력을 소비하지 않고 2차 통신 링크에 대한 DNT 조건들을 수신할 수 있다. STA는 제1 통신 링크 상에서 AP1과 통신할 수 있다.

[0231] [0274] 도 18은 일부 구현들에 따른 예시적인 멀티-링크 통신(1800)을 도시하는 타이밍도를 도시한다. 도 18의 예에서, ML 통신(1800)은 STA MLD와 AP MLD 사이에서 수행될 수 있다. AP MLD는 AP MLD의 제1 통신 링크(Link1)와 연관된 제1 AP(AP1), 및 AP MLD의 2차 통신 링크(Link2)와 연관된 제2 AP(AP2)를 포함하는 것으로 도시된다. STA MLD는 제1 스테이션(STA1) 및 제2 스테이션(STA2)을 포함하는 것으로 도시된다. 도 18의 예의 경우, STA1은 제1 통신 링크(Link1)와 연관되고, STA2는 2차 통신 링크(Link2)와 연관된다. 일부 구현들에서,

AP1 및 AP2는 각각 도 1 및 도 6a를 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나의 예시적인 구현들일 수 있고, STA1 및 STA2는 각각 도 1 및 도 6b를 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있다.

- [0232] [0275] 초기에, AP1의 CSN은 25에서 시작하고, AP2의 CSN은 45에서 시작한다. 도 18의 예의 경우, STA1은 Link1 상에서 도즈 상태를 유지한다. 시간 t_0 에, AP1은 Link1에 대해 CSN = 25를 표시하는 비콘 프레임을 Link1 상에서 전송한다. 비콘 프레임은 또한 Link2에 대해 CSN = 45 및 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함한다. STA1도 STA2도 AP1로부터 비콘 프레임을 수신하지 않는다.
- [0233] [0276] 시간 t_1 에, AP2는 Link2에 대해 CSN = 45를 표시하는 비콘 프레임을 Link2 상에서 전송한다. 비콘 프레임은 또한 Link1에 대해 CSN = 25 및 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함한다. STA2는 비콘 프레임을 수신하고, Link1에 대해 CSN = 25 및 DNT = 0을 획득하고, Link2에 대해 CSN = 45를 획득한다. DNT = 0에 기초하여, STA 2는 자신이 Link1 상에서 송신하도록 허용된다고 결정한다.
- [0234] [0277] 시간 t_2 에, AP1은 모드 = 1을 갖는 ECSA IE를 포함하는 비콘 프레임을 전송하며, 이는 Link1에 대한 증분된 CSN = 26을 표시한다. 비콘 프레임은 또한 AP2에 대해 CSN = 45 및 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함한다. STA1도 STA2도 AP1로부터 비콘 프레임을 수신하지 않는다.
- [0235] [0278] 시간 t_1 이후의 TBTT인 시간 t_3 에, AP2는 Link2에 대해 CSN = 45를 표시하는 비콘 프레임을 Link2 상에서 전송한다. 비콘 프레임은 또한 Link1에 대해 CSN = 26 및 DNT = 1을 표시하는 MLE를 포함한다. STA2는 비콘 프레임을 수신하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 DNT = 1을 획득하고, Link2에 대해 CSN = 45를 획득한다. DNT = 1에 기초하여, STA 2는 Link1 상에서 송신하는 것을 억제한다. 일부 구현들에서, 시간 t_3 에 송신된 비콘 프레임은, AP2가 Link1에 대한 중요 업데이트를 포함하는 프로브 응답 프레임을 송신하고 있을 것임을 표시할 수 있다.
- [0236] [0279] 시간 t_4 에, STA2는 Link2 상에서 AP2에 프로브 요청 프레임을 전송한다. 프로브 요청 프레임은 CSN = 25인, STA에 의해 수신된 Link1에 대한 마지막 CSN을 포함한다(그에 의해, STA2가 Link1 상에서 하나의 중요 업데이트를 누락했음을 표시함).
- [0237] [0280] 시간 t_5 에, AP2는 Link2 상에서 프로브 응답 프레임을 전송한다. 프로브 응답 프레임은 모드 = 1을 갖는 Link1에 대한 ECSA를 표시하는 MLE를 포함한다. 일부 구현들에서, 프로브 응답 프레임은 Link2에 대한 전체 프로파일을 포함하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임일 수 있다. STA2는 프로브 응답 프레임을 수신하고, Link1에 대해 모드 = 1을 갖는 Link1에 대한 ECSA를 획득하고, 자신이 Link1 상에서 송신하도록 허용되지 않는다고 결정한다.
- [0238] [0281] 시간 t_6 에, AP1은, Link1에 대해 CSN = 26을 표시하고, Link2에 대해 CSN = 45 및 Link2에 대해 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함하는 비콘 프레임을 Link1 상에서 전송한다. 비콘 프레임은 또한 모드 = 1을 갖는 Link1에 대한 ECSA를 표시한다. STA1도 STA2도 AP1로부터 비콘 프레임을 수신하지 않는다.
- [0239] [0282] 시간 t_7 에, AP2는, Link2에 대해 CSN = 45를 표시하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 Link1에 대해 DNT = 1을 표시하는 MLE를 포함하는 비콘 프레임을 Link2 상에서 전송한다. STA2는 비콘 프레임을 수신하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 DNT = 1을 획득하고, Link2에 대해 CSN = 45를 획득한다. DNT = 1에 기초하여, STA2는 Link1 상에서 송신하는 것을 억제한다.
- [0240] [0283] 시간 t_8 에, AP1은 새로운 채널 상에 있고, Link1에 대해 CSN = 26을 표시하고 Link2에 대해 CSN = 45 및 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함하는 비콘 프레임을 Link1 상에서 전송한다. STA2는 비콘 프레임을 수신하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 DNT = 0을 획득하고, Link2에 대해 CSN = 45를 획득한다. DNT = 0에 기초하여, STA2는 Link1 상에서 매체 액세스를 위해 경합할 수 있다.
- [0241] [0284] 시간 t_9 에, AP2는, Link2에 대해 CSN = 45를 표시하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 Link1에 대해 DNT = 0을 표시하는 MLE를 포함하는 비콘 프레임을 Link2 상에서 전송한다. STA2는 비콘 프레임을 수신하고, Link1에 대해 CSN = 26 및 DNT = 0을 획득하고, Link2에 대해 CSN = 45를 획득한다. DNT = 1에 기초하여, STA2는 Link1 상에서 송신하는 것을 억제한다.

- [0242] [0285] 도 18의 예의 경우, Link1에 대한 DNT는 L1 상의 ECSA에 기초하여 시간 t_2 에 어서트된다. 다른 구현들에서, Link1에 대한 DNT는 Link1에 대한 다른 중요 업데이트들, 레이더 신호들의 존재, AP1의 이용불가능성 또는 AP1 또는 Link1과 연관된 일부 다른 에러들을 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 다른 이유들 또는 조건들로 어서트될 수 있다.
- [0243] [0286] 도 19는 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 MLE(1900)를 도시한다. 일부 양상들에서, MLE(1900)는 도 15에 대해 설명된 MLE(1520)의 예시적인 구현일 수 있다. 일부 구현들에서, MLE(1520)는 제1 디바이스(D1)에 의해 송신되고, 제2 디바이스(D2)에 의해 수신되는, 또는 그 반대인 프레임(이를테면, 프레임(1500), 비콘 프레임, 연관 요청 프레임, 연관 응답 프레임 또는 임의의 다른 적절한 프레임)에 포함될 수 있다. 설명의 용이함을 위해, MLE(1900)의 일부 정보 엘리먼트들은, "필드", "서브필드", "엘리먼트" 또는 "서브엘리먼트"로 지칭될 수 있으며, 이들은 본원에서의 논의의 목적들을 위해 상호교환가능한 용어들로 고려될 수 있다. 일부 구현들에서, MLE(1900)의 정보 엘리먼트들은 임의의 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다.
- [0244] [0287] MLE(1900)는 엘리먼트 ID 필드(1902), 길이 필드(1904), 엘리먼트 ID 확장 필드(1906), 공통 파라미터 필드(1908) 및 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1910(1)-1910(n))을 포함하는 복수의 필드들을 포함하는 것으로 도시된다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 필드(1902)는 1 옥텟 길이일 수 있고, MLE(1900)에 대한 식별자를 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, 길이 필드(1904)는 1 옥텟 길이일 수 있고 MLE(1900)의 길이를 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, 엘리먼트 ID 확장 필드(1906)는 1 옥텟 길이일 수 있다. 일부 구현들에서, 공통 파라미터 필드(1908)는 1 옥텟 길이일 수 있고, 2차 통신 링크 각각에 대한 공통 정보를 포함할 수 있다. 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1910(1)-1910(n))은 가변 길이일 수 있으며, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 CSN들, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 중요 업데이트들, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 동작 파라미터들, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 부분 프로파일들, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 DNT 표시들, 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 발견 정보, 및 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 능력 정보를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 정보를 반송할 수 있다.
- [0245] [0288] 비트들을 절약하기 위해, 일부 양상들에서, 대응하는 링크-당 프로파일 서브엘리먼트(1910)에 포함되지 않은 속성들, 능력들, 동작 파라미터들 또는 다른 값들은 제1 통신 링크로부터 승계되는 것으로 가정될 수 있다. 하나의 비제한적인 예로서, 도 15의 링크 속성 엘리먼트(1510)와 같은 링크 속성 엘리먼트는 제1 통신 링크에 대한 CSN을 포함할 수 있고, 2차 통신 링크에 대응하는 링크-당 프로파일 서브엘리먼트(1910)는 2차 통신 링크에 대한 CSN을 포함하지 않을 수 있다. 이러한 예에서, 2차 통신 링크에 대한 CSN은 링크 속성 엘리먼트(1510)에 포함된 제1 통신 링크에 대한 CSN으로부터 승계될 수 있다. 이러한 방식으로, 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들(1910(1)-1910(n)) 중 하나 이상은 배제될 수 있거나 상이한 정보를 포함할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, MLE(1900)는 2차 통신 링크의 서브세트 또는 전부에 대한 정보를 포함하는 단일의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트(1910)를 포함할 수 있다.
- [0246] [0289] 일부 구현들에서, 데이터 필드(1916)는 링크 ID 서브엘리먼트(1932), 중요 업데이트 필드(1934), DNT 필드(1936), 및 대응하는 2차 통신 링크들에 대한 임의의 적절한 정보를 반송하는 하나 이상의 엘리먼트들(1938(1)-1938(n))을 포함하는 복수의 서브엘리먼트들을 포함할 수 있다.
- [0247] [0290] 일부 구현들에서, 하나 이상의 정보 엘리먼트들 또는 필드들은 MLE(1900)에 대해 조합, 추가, (하나 이상의 다른 정보 엘리먼트들로) 이동, 제거 또는 달리 수정될 수 있다. 또한, MLE(1900)와 연관된 정보 엘리먼트들 또는 필드들에 대해 도시된 명칭들은 예시적인 명칭들이고, 일부 구현들에서, 정보 엘리먼트들 또는 필드들 중 하나 이상은 상이한 명칭을 가질 수 있다.
- [0248] [0291] 도 20은 무선 통신 디바이스들 사이의 통신들에 사용가능한 예시적인 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트(2000)를 도시한다. RNR 엘리먼트(2000)는 엘리먼트 ID 필드(2002), 길이 필드(2004) 및 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들(2006)(단순화를 위해 하나의 이웃 AP 정보 필드만이 도시됨)을 포함하는 것으로 도시된다.
- [0249] [0292] 일부 구현들에서, 각각의 이웃 AP 정보 필드(2006)는 TBTT 정보 헤더(2011), 동작 클래스 필드(2012), 채널 번호 필드(2013), TBTT 정보 세트 필드(2014), 중요 업데이트 필드(2015), 및 DNT 필드(2016)를 포함한다. 중요 업데이트 필드(2015)는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 표시를 반송할 수 있고, DNT 필드(2016)는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송할 수 있다. 일부 다른 구현들에서, RNR 엘리먼트(2000)는 이웃 AP 정보 필드들(2006)의 엔트리들을 MLE에서 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들에 저장된

정보와 맵핑하는 데 사용될 수 있는 하나 이상의 고유 링크 ID들을 저장하는 링크 ID 필드를 포함하도록 확장될 수 있다.

- [0250] [0293] 일부 구현들에서, 하나 이상의 정보 엘리먼트들 또는 필드들은 RNR 엘리먼트(2000)에 대해 조합, 추가, (하나 이상의 다른 정보 엘리먼트들로) 이동, 제거 또는 달리 수정될 수 있다. 또한, RNR 엘리먼트(2000)와 연관된 정보 엘리먼트들 또는 필드들에 대해 도식된 명칭들은 예시적인 명칭들이고, 일부 구현들에서, 정보 엘리먼트들 또는 필드들 중 하나 이상은 상이한 명칭을 가질 수 있다.
- [0251] [0294] 도 21은 일부 구현들에 따른 다른 예시적인 멀티-링크 통신(2100)을 도시하는 시퀀스 도면(2100)을 도시한다. 도 21의 예에서, ML 통신(2100)은 AP MLD와 STA MLD 사이에서 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, AP MLD는 각각 도 1 및 도 6a를 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있고, STA MLD는 각각 도 1 및 도 6b를 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나의 예시적인 구현일 수 있다.
- [0252] [0295] AP MLD 및 STA MLD는 제1 통신 링크를 통해 발견 정보, 인증 정보 또는 연관 정보 중 하나 이상을 교환한다. 일부 구현들에서, 제1 통신 링크는 AP MLD의 제1 AP 및 STA MLD의 제1 STA와 연관된다.
- [0253] [0296] AP MLD 및 STA MLD는 교환된 발견 정보, 인증 정보 또는 연관 정보 중 하나 이상에 기초하여 ML(multi-link) 컨텍스트를 확립한다. 일부 구현들에서, ML 컨텍스트는 AP MLD와 STA MLD 사이의 통신들에 사용가능한 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 포함한다.
- [0254] [0297] AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 제1 프레임은 STA MLD에 송신한다. 제1 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 수정하기 위한 요청을 포함할 수 있다. 일부 구현들에서, AP MLD는 STA MLD로부터 제1 프레임을 수신한다.
- [0255] [0298] AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 제2 프레임을 수신한다. 제2 프레임은 제1 프레임에 응답할 수 있고, 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시할 수 있다. 일부 구현들에서, AP MLD는 제2 프레임을 STA MLD에 송신한다.
- [0256] [0299] AP MLD는 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시하는지 여부를 결정한다. AP MLD는 제2 프레임이 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시하는지 여부를 결정에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정한다.
- [0257] [0300] 일부 구현들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 제3 프레임을 STA MLD에 송신한다. 일부 구현들에서, 제3 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하기 위한 요청을 포함한다. 일부 구현들에서, 제3 프레임은 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 STA MLD로부터 제3 프레임을 수신한다.
- [0258] [0301] 일부 경우들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 제4 프레임을 수신한다. 제4 프레임은 제3 프레임에 응답할 수 있고, 제3 프레임에서 요청의 수락 또는 거부를 표시할 수 있다. 제4 프레임이 제3 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, AP MLD는 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가한다. 제4 프레임이 제3 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, AP MLD는 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하는 것을 억제한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 제4 프레임을 STA MLD에 송신한다.
- [0259] [0302] 일부 구현들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 제5 프레임을 STA MLD에 송신한다. 일부 구현들에서, 제5 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하기 위한 요청을 포함한다. 일부 구현들에서, 제5 프레임은 적어도 하나의 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 STA MLD로부터 제5 프레임을 수신한다.
- [0260] [0303] 일부 경우들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 제6 프레임을 수신한다. 제6 프레임은 제5 프레임에 응답할 수 있고, 제5 프레임에서 요청의 수락 또는 거부를 표시할 수 있다. 제6 프레임이 제5 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, AP MLD는 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제한다. 제6 프레임이 제5 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, AP MLD는 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하는 것을 억제한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 제6 프레임을 STA MLD에 송신한다.

- [0261] [0304] 일부 구현들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 제7 프레임에 STA MLD에 송신한다. 일부 구현들에서, 제7 프레임은 식별된 통신 링크들 중 적어도 하나를 새로운 통신 링크로 변경하기 위한 요청을 포함한다. 일부 구현들에서, 제7 프레임은 새로운 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 STA MLD로부터 제7 프레임을 수신한다.
- [0262] [0305] 일부 경우들에서, AP MLD는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 제8 프레임을 수신한다. 제8 프레임은 제7 프레임에 응답할 수 있고, 제7 프레임에서 요청의 수락 또는 거부를 표시할 수 있다. 제8 프레임이 제7 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, AP MLD는 적어도 하나의 통신 링크를 ML 컨텍스트에서 식별된 새로운 통신 링크로 변경한다. 제8 프레임이 제7 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, AP MLD는 적어도 하나의 통신 링크를 ML 컨텍스트에서 식별된 새로운 통신 링크로 변경하는 것을 억제한다. 일부 구현들에서, AP MLD는 제8 프레임을 STA MLD에 송신한다.
- [0263] [0306] 도 22는 일부 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(2200)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2200)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2200)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(2200)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.
- [0264] [0307] 일부 구현들에서, 프로세스(2200)는 AP MLD의 제1 AP와 연관되고 STA MLD의 제1 STA와 연관된 제1 통신 링크를 통해 발견 정보, 인증 정보, 또는 AP MLD의 제1 AP와 STA MLD의 제1 무선 STA(station) 사이의 연관 정보 중 하나 이상을 교환하는 블록(2202)에서 시작한다. 블록(2204)에서, 프로세스(2200)는 교환된 발견 정보, 인증 정보 또는 연관 정보 중 하나 이상에 기초하여 AP MLD와 STA MLD 사이에서 ML(multi-link) 컨텍스트를 확립하는 것으로 진행하고, ML 컨텍스트는 AP MLD와 STA MLD 사이의 통신들에 사용가능한 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 포함한다. 블록(2206)에서, 프로세스(2200)는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로 또는 STA MLD로부터 제1 프레임을 송신 또는 수신하는 것으로 진행하며, 제1 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 수정하기 위한 요청을 포함한다. 블록(2208)에서, 프로세스(2200)는 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 또는 STA MLD로 제2 프레임을 수신 또는 송신하는 것으로 진행하며, 제2 프레임은 제1 프레임에 응답하고, 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시한다. 블록(2210)에서, 프로세스(2200)는 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정하는 것으로 진행한다.
- [0265] [0308] 일부 구현들에서, ML 컨텍스트는 AP MLD의 제1 MAC-SAP(media access control service access point) 엔드포인트와 STA MLD의 제2 MAC-SAP 엔드포인트 사이의 공통 보안 컨텍스트를 포함한다. 일부 경우들에서, 제1 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트들 각각은 ML 컨텍스트에 의해 식별된 통신 링크들을 통해 통신하도록 구성된다.
- [0266] [0309] 일부 구현들에서, 제1 프레임은 관리 프레임이다. 일부 경우들에서, 관리 프레임은 연관 요청 프레임, 재연관 요청 프레임, 연관 응답 프레임 또는 재연관 응답 프레임이다. 일부 다른 경우들에서, 관리 프레임은 보호 액션 프레임이다. 보호된 액션 프레임은, AP MLD 또는 STA MLD에 의해 지원되는 통신 링크들의 최대 수, 또는 AP MLD와 연관된 현재 이용가능한 통신 링크들의 수 중 하나 이상을 표시할 수 있다. 보호된 액션 프레임은 하나 이상의 GTK(group transient key)들을 더 포함할 수 있다.
- [0267] [0310] 일부 구현들에서, 보호된 액션 프레임은, 공통 보안 컨텍스트, BA(block acknowledgement) 세션 정보, TID(traffic identifier) 값들과 AP MLD와 연관된 통신 링크들 사이의 맵핑들, AP MLD 또는 STA MLD의 동작 파라미터들, 또는 AP MLD 또는 STA MLD의 능력 정보 중 하나 이상을 포함하는 보호된 ML 정보를 포함한다. 일부 경우들에서, 보호된 ML 정보는 보호된 액션 프레임에서 반송되는 하나 이상의 필드들 또는 IE(information element)들에 포함된다.
- [0268] [0311] 도 23은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2300)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2300)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(2300)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다.

이스에 의해 수행될 수 있다.

- [0269] [0312] 일부 구현들에서, 프로세스(2300)는, STA MLD로 또는 그로부터 보호된 액션 프레임 송신 또는 수신하는 블록(2302)에서 시작되며, 보호된 액션 프레임은 AP MLD 또는 STA MLD에 의해 지원되는 통신 링크들의 최대 수 또는 AP MLD와 연관된 현재 이용가능한 통신 링크들의 수를 표시한다.
- [0270] [0313] 도 24는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2400)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2400)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(2400)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 동작(2400)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정하는 일 구현일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 동작(2400)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 식별을 선택적으로 수정한 후에 수행될 수 있다.
- [0271] [0314] 일부 구현들에서, 프로세스(2400)는 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락 또는 거부를 표시하는지 여부를 결정하는 블록(2402)에서 시작한다. 일부 경우들에서, 블록(2404)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, 프로세스(2400)는 제2 프레임이 요청의 수락을 표시하는 것에 기초하여 ML 콘텍스트 내의 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하는 것으로 진행한다. 일부 다른 경우들에서, 블록(2406)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, 프로세스(2400)는 제2 프레임이 요청의 거부를 표시하는 것에 기초하여 ML 콘텍스트 내의 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하는 것을 억제하는 것으로 진행한다.
- [0272] [0315] 일부 구현들에서, 제1 프레임은 ML 콘텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하기 위한 요청을 포함한다. 일부 경우들에서, 제1 프레임은 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임이다. 일부 경우들에서, 액션 프레임은 적어도 하나의 추가적인 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 적어도 하나의 추가적인 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다. 일부 구현들에서, 적어도 하나의 추가적인 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크이다.
- [0273] [0316] 도 25는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2500)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2500)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(2500)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 동작(2500)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정하는 일 구현일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 동작(2500)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 식별을 선택적으로 수정한 후에 수행될 수 있다.
- [0274] [0317] 일부 구현들에서, 프로세스(2500)는 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락 또는 거부를 표시하는지 여부를 결정하는 블록(2502)에서 시작한다. 일부 경우들에서, 블록(2504)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, 프로세스(2500)는 제2 프레임이 요청의 수락을 표시하는 것에 기초하여 ML 콘텍스트 내의 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하는 것으로 진행한다. 일부 다른 경우들에서, 블록(2506)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, 프로세스(2500)는 제2 프레임이 요청의 거부를 표시하는 것에 기초하여 ML 콘텍스트 내의 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하는 것을 억제하는 것으로 진행한다.
- [0275] [0318] 일부 구현들에서, 제1 프레임은 ML 콘텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하기 위한 요청을 포함한다. 일부 경우들에서, 제1 프레임은 적어도 하나의 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임이다. 일부 구현들에서, 액션 프레임은 적어도 하나의 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 적어도 하나의 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 적어도 하나

의 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크이다.

- [0276] [0319] 도 26은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들 사이의 통신 링크들을 수정하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2600)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 제1 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2600)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 다른 구현들에서, 프로세스(2600)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 동작(2600)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정하는 일 구현일 수 있다. 일부 다른 구현들에서, 동작(2600)은 도 22의 동작(2200)의 블록(2210)에서 식별을 선택적으로 수정한 후에 수행될 수 있다.
- [0277] [0320] 일부 구현들에서, 프로세스(2600)는 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락 또는 거부를 표시하는지 여부를 결정하는 블록(2602)에서 시작한다. 일부 경우들에서, 블록(2604)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 수락을 표시하면, 프로세스(2600)는 제2 프레임이 요청의 수락을 표시하는 것에 기초하여 적어도 하나의 통신 링크를 ML 콘텍스트에서 식별된 새로운 통신 링크로 변경하는 것으로 진행한다. 일부 다른 경우들에서, 블록(2606)에서, 제2 프레임이 제1 프레임에 포함된 요청의 거부를 표시하면, 프로세스(2600)는 제2 프레임이 요청의 거부를 표시하는 것에 기초하여 ML 콘텍스트에서 식별된 적어도 하나의 통신 링크를 변경하는 것을 억제하는 것으로 진행한다.
- [0278] [0321] 일부 구현들에서, 제1 프레임은 식별된 통신 링크들 중 적어도 하나를 새로운 통신 링크로 변경하기 위한 요청을 포함한다. 일부 경우들에서, 제1 프레임은 새로운 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임이다. 일부 구현들에서, 액션 프레임은 새로운 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 새로운 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다. 일부 경우들에서, 새로운 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크를 포함한다.
- [0279] [0322] 도 27은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(2700)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2700)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2700)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 27의 예의 경우, 프로세스(2700)는 제1 AP 및 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD에 의해 수행된다. 제1 AP는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관될 수 있고, 각각의 2차 AP는 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관될 수 있다.
- [0280] [0323] 블록(2702)에서, AP MLD의 제1 AP는 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함하는 프레임을 생성한다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 블록(2704)에서, 제1 AP는 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 프레임을 송신한다. 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS(fast initial link setup) 발견 프레임 중 하나일 수 있다.
- [0281] [0324] 일부 구현들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함할 수 있다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 또한 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 반송한다. 일 구현에서, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 다른 구현들에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함될 수 있다.
- [0282] [0325] 일부 구현들에서, 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들 및 연관된 제1 통신 링크에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들의 각각의 2차 변경 시퀀스 필드는 대응하는 2차 AP와 연관되고 AP MLD의 2차 통신 링크와 연관된 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있다.

- [0283] [0326] 일부 구현들에서, 개개의 통신 링크에 대한 중요 업데이트는 개개의 통신 링크와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응할 수 있다. 일부 예시들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA, 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA 파라미터들, MU EDCA 파라미터들, 침묵 시간 엘리먼트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, OM 파라미터들, UORA 파라미터들, TWT 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR 파라미터들, HT 동작, VHT 동작, HE 동작, 또는 EHT 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0284] [0327] 도 28은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(2800)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2800)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2800)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 28의 예의 경우, 프로세스(2800)는 제1 AP 및 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(2800)는, 도 27의 블록(2704)에서 AP MLD가 프레임 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0285] [0328] 블록(2802)에서, AP MLD의 제1 AP는 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 2차 AP로부터, 개개의 2차 AP와 연관된 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신한다. 블록(2804)에서, AP MLD의 제1 AP는 통지에 기초하여 개개의 2차 AP와 연관된 2차 변경 시퀀스 필드의 값을 증분시킨다.
- [0286] [0329] 도 29는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(2900)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(2900)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(2900)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 29의 예의 경우, 프로세스(2900)는 제1 AP 및 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(2900)는, 도 27의 블록(2704)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0287] [0330] 블록(2902)에서, AP MLD의 제1 AP는 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신한다. 블록(2904)에서, AP MLD의 제1 AP는 제1 통신 링크를 통해 응답 프레임을 STA MLD에 송신하고, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함한다. 일부 경우들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 적어도 하나의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함할 수 있다. 일부 다른 경우들에서, 응답 프레임은 AP MLD의 2차 통신 링크들 중 하나 이상에 대한 동작 파라미터들의 부분적 세트를 포함할 수 있다.
- [0288] [0331] 도 30은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(3000)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(3000)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(3000)는 도 1 및 도 6a를 각각 참조하여 위에서 설명된 AP들(102 및 602) 중 하나와 같은 AP로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 30의 예의 경우, 프로세스(3000)는 제1 AP 및 하나 이상의 2차 AP들을 포함하는 AP MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(3000)는, 도 27의 블록(2704)에서 AP MLD가 프레임을 송신한 후에 수행될 수 있다.
- [0289] [0332] 블록(3002)에서, AP MLD의 제1 AP는 AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신한다. 블록(3004)에서, AP MLD의 제1 AP는 AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신한다. 일부 구현들에서, AP MLD의 제1 AP는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하기 전에, AP MLD의 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트의 송신의 표시를 제공한다. 일부 경우들에서, 표시는 비콘 프레임과 같은(그러나 이에 제한되지 않음) 관리 프레임에서 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, STA MLD는, AP MLD가 개개의 2차 AP에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 곧 송신할 것이고, 따라서 STA MLD가 개개의 2차 AP에 대한 업데이트된 동작 파라미터들을 신청하기 위해 ML 프로브 요청을 송신할 필요가 없다는 것을 통지받을 수 있다.
- [0290] [0333] 도 31은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(3100)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(3100)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(3100)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안

에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 31의 예의 경우, 프로세스(3100)는 제1 STA 및 하나 이상의 2차 STA들을 포함하는 STA MLD에 의해 수행된다.

[0291] [0334] 블록(3102)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 AP와 연관되고, AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함한다. 블록(3104)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 제1 AP로부터 프레임의 수신한다. 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들을 포함할 수 있다. 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 2차 변경 시퀀스 필드들 각각은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시할 수 있다. 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임, 재연관 응답 프레임, 또는 FILS 발견 프레임 중 하나일 수 있다.

[0292] [0335] 일부 구현들에서, 프레임은 제1 변경 시퀀스 필드를 반송하는 MLE(Multi-Link Element)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, MLE는 AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 포함할 수 있다. 일부 다른 경우들에서, MLE는 또한 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함할 수 있고, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들을 반송한다. 일 구현에서, 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 AP MLD의 개개의 2차 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송할 수 있다. 다른 구현들에서, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들은 프레임에서 반송되는 하나 이상의 개개의 RNR(Reduced Neighbor Report) 엘리먼트들에 포함될 수 있다.

[0293] [0336] 일부 구현들에서, 제1 변경 시퀀스 필드는 AP MLD의 제1 AP와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들 및 연관된 제1 통신 링크에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있고, 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들의 각각의 2차 변경 시퀀스 필드는 대응하는 2차 AP와 연관되고 AP MLD의 2차 통신 링크와 연관된 BSS들의 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시할 수 있다.

[0294] [0337] 일부 구현들에서, 개개의 통신 링크에 대한 중요 업데이트는 개개의 통신 링크와 연관된 BSS의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응할 수 있다. 일부 예시들에서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA, 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA 파라미터들, MU EDCA 파라미터들, 침묵 시간 엘리먼트, DSSS 파라미터 세트, CF 파라미터 세트, OM 파라미터들, UORA 파라미터들, TWT 파라미터들, BSS 컬러 변경, FILS 파라미터들, SR 파라미터들, HT 동작, VHT 동작, HE 동작, 또는 EHT 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0295] [0338] 도 32는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(3200)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(3200)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 32의 예의 경우, 프로세스(3200)는 제1 STA 및 하나 이상의 2차 STA들을 포함하는 STA MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(3200)는, 도 31의 블록(3104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.

[0296] [0339] 블록(3202)에서, STA MLD는 수신된 프레임의 제1 변경 시퀀스 필드 및 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드들에서 반송된 값들을 저장한다. 일부 구현들에서, 값들을 저장하는 것은, 프레임이 개개의 변경 시퀀스 필드 값에 대응하는 AP MLD의 통신 링크와 연관된 중요 업데이트를 표시하는 것에 대한 응답으로 STA MLD에 저장된 개개의 변경 시퀀스 필드 값을 증분시키는 것을 포함할 수 있다.

[0297] [0340] 도 33은 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(3300)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(3300)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 33의 예의 경우, 프로세스(3300)는 제1 STA 및 하나 이상의 2차 STA들을 포함하는 STA MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(3300)는, 도 31의 블록(3104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.

[0298] [0341] 블록(3302)에서, STA MLD는 AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 제1 변경 시퀀스 필드에 기초하여 STA MLD의 STA 내의 제1 변경 시퀀스 필드 값을 증분시킨다. 블록(3304)에서, STA MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 하나 이상의 개개의

2차 변경 시퀀스 필드들에 기초하여 STA MLD의 STA에서 하나 이상의 2차 변경 시퀀스 필드 값들을 증분시킨다.

- [0299] [0342] 도 34는 일부 다른 구현들에 따른 MLD들에 대한 중요 업데이트들을 표시하는 것을 지원하는 무선 통신을 위한 예시적인 프로세스(3400)를 예시하는 흐름도를 도시한다. 프로세스(3400)는 도 5를 참조하여 위에서 설명된 무선 통신 디바이스(500)와 같은 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 일부 구현들에서, 프로세스(3400)는 도 1 및 도 6b를 각각 참조하여 위에서 설명된 STA들(104 및 604) 중 하나와 같은 STA로서 또는 그 안에서 동작하는 무선 통신 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 도 34의 예의 경우, 프로세스(3400)는 제1 STA 및 하나 이상의 2차 STA들을 포함하는 STA MLD에 의해 수행된다. 일부 구현들에서, 프로세스(3400)는, 도 31의 블록(3104)에서 STA MLD가 프레임을 수신한 후에 수행될 수 있다.
- [0300] [0343] 블록(3402)에서, STA MLD는 제1 통신 링크를 통해 AP MLD에 프로브 요청 프레임을 송신한다. 블록(3404)에서, STA MLD는 제1 통신 링크를 통해 AP MLD의 제1 AP로부터 프로브 응답 프레임을 수신하고, 응답 프레임은 하나 이상의 개개의 2차 AP들과 연관된 하나 이상의 BSS(basic service set)들의 동작 파라미터들의 부분적 세트 또는 동작 파라미터들의 완전한 세트를 포함한다. 일부 경우들에서, 프로브 요청 프레임은 AP MLD의 2차 AP들 중 적어도 하나에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시할 수 있다.
- [0301] [0344] 구현 예들은 다음의 넘버링된 항목들에서 설명된다:
- [0302] 1. AP(access point) MLD(multi-link device)에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은,
- [0303] AP MLD의 제1 통신 링크와 연관된 AP MLD의 제1 AP에 의해, 프레임을 생성하는 단계 - AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함하고, 프레임은,
- [0304] AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들;
- [0305] AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number); 및
- [0306] 하나 이상의 2차 CSN들을 포함하고, 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시함 -; 및
- [0307] AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 프레임을 송신하는 단계를 포함한다.
- [0308] 2. 항목 1의 방법에 있어서, 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임 또는 재연관 응답 프레임 중 하나이다.
- [0309] 3. 항목 1 및 항목 2 중 어느 하나 이상의 방법은,
- [0310] AP MLD의 제1 AP에 의해, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중의 2차 AP로부터, 개개의 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 통지를 수신하는 단계; 및
- [0311] 통지에 기초하여 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 2차 CSN을 증분시키는 단계를 더 포함한다.
- [0312] 4. 항목 1 내지 항목 3 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 제1 통신 링크 또는 2차 통신 링크들 중 하나 이상 중 적어도 하나에 대한 중요 업데이트는 개개의 통신 링크와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변경에 대응한다.
- [0313] 5. 항목 4의 방법에 있어서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0314] 6. 항목 1 내지 항목 5 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서,
- [0315] 제1 CSN은 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고;

- [0316] 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시한다.
- [0317] 7. 항목 1 내지 항목 6 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 시퀀스 카운터 필드에서 반송된다.
- [0318] 8. 항목 1 내지 항목 6 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 정보 엘리먼트에서 반송된다.
- [0319] 9. 항목 1 내지 항목 6 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 MLE(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함한다.
- [0320] 10. 항목 9의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.
- [0321] 11. 항목 10의 방법에 있어서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 포함하는 IE(information element)를 포함한다.
- [0322] 12. 항목 9의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함한다.
- [0323] 13. 항목 1의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0324] 14. 항목 1의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트를 포함한다.
- [0325] 15. 항목 14의 방법에 있어서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함하고, 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들의 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.
- [0326] 16. 항목 1 내지 항목 15 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 DNT(Do Not Transmit) 표시들을 더 포함하고, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된다.
- [0327] 17. 항목 16의 방법에 있어서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함한다.
- [0328] 18. 항목 17의 방법에 있어서, 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시 및 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 비트맵에서 반송된다.
- [0329] 19. 항목 16의 방법에 있어서, 하나 이상의 2차 통신 링크들의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초한다.
- [0330] 20. 항목 16의 방법에 있어서, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제할지 여부를 표시한다.
- [0331] 21. 항목 20의 방법에 있어서, 무선 통신 디바이스들 중 적어도 일부는 제1 통신 링크를 모니터링하지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않는다.
- [0332] 22. 항목 16의 방법에 있어서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트에서 반송된다.
- [0333] 23. 항목 22의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0334] 24. 항목 1의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.

- [0335] 25. 항목 24의 방법에 있어서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 포함하는 IE(information element)를 포함한다.
- [0336] 26. 항목 23의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함한다.
- [0337] 27. 항목 16의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하는 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 DNT 표시 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0338] 28. 항목 16의 방법에 있어서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트에서 반송된다.
- [0339] 29. 항목 28의 방법에 있어서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함하고, 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들의 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0340] 30. 항목 1 내지 항목 29 중 어느 하나 이상의 방법은,
- [0341] AP MLD의 제1 AP에 의해, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 개개의 2차 AP로부터, 개개의 2차 통신 링크에 대한 MLD(Do Not Transmit) 조건의 통지를 수신하는 단계;
- [0342] 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 DNT 표시를 어서트하는 단계; 및
- [0343] 제1 통신 링크 상에서, 개개의 2차 통신 링크에 대응하는 어서트된 DNT 표시를 브로드캐스트하는 단계를 더 포함한다.
- [0344] 31. 항목 1의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 프로파일들을 반송하는 비콘 프레임을 포함하고, 하나 이상의 프로파일들의 각각의 프로파일은 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0345] 32. 항목 1 내지 항목 31 중 어느 하나 이상의 방법은,
- [0346] AP MLD의 제1 AP에 의해, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 개개의 2차 AP로부터, 개개의 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신하는 단계; 및
- [0347] AP MLD의 제1 AP에 의해, 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0348] 33. 항목 32의 방법에 있어서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0349] 34. 항목 1의 방법은,
- [0350] STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 및
- [0351] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터 STA MLD로 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0352] 35. 항목 34의 방법에 있어서, 응답 프레임은, 하나 이상의 동작 파라미터들이 업데이트된 하나 이상의 2차 통신 링크들의 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0353] 36. 항목 34 및 항목 35 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 요청 프레임은 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP 중 하나에 의해 또는 개개의 2차 통신 링크 상에서 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 개개의 2차 AP에 의해 수신된다.
- [0354] 37. 항목 34 내지 항목 36 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0355] 38. 항목 37의 방법에 있어서, 요청 프레임은 브로드캐스트 프로브 요청 프레임을 포함한다.

- [0356] 39. 항목 36의 방법에 있어서, 프로브 요청 프레임은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송하고, 방법은,
- [0357] 수신된 CSN에 기초하여 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 CSN들을 식별하는 단계; 및
- [0358] STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 2차 CSN들의 표시를 갖는 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0359] 40. 항목 39의 방법에 있어서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임을 포함한다.
- [0360] 41. 항목 40의 방법에 있어서, STA에 의해 누락된 하나 이상의 중요 업데이트들은 수신된 CSN과 STA에 의해 누락된 하나 이상의 2차 CSN들 사이의 비교에 기초하여 결정된다.
- [0361] 42. 항목 39의 방법에 있어서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임 또는 유니캐스트 프로브 응답 프레임 중 하나를 포함한다.
- [0362] 43. 항목 42의 방법에 있어서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크 및 다른 비-특정 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 포함한다.
- [0363] 44. 항목 1의 방법은,
- [0364] AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 개개의 2차 AP에 의해, 특정 2차 통신 링크 상에서 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 및
- [0365] 개개의 2차 AP에 의해, STA MLD에 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0366] 45. 항목 44의 방법에 있어서, 프로브 요청 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송하고, 방법은,
- [0367] 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 업데이트된 동작 파라미터들과 함께 응답 프레임을 STA MLD에 송신하는 단계를 더 포함한다.
- [0368] 46. 항목 1의 방법은,
- [0369] AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중 개개의 2차 AP에 의해, 특정 2차 통신 링크 상에서 STA(station) MLD의 무선 STA로부터 프로브 요청 프레임을 수신하는 단계; 및
- [0370] 개개의 2차 AP에 의해, 특정 2차 통신 링크 상에서 STA MLD에 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하고, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0371] 47. 항목 46의 방법에 있어서, 응답 프레임은 유니캐스트 프로브 응답 프레임 또는 비콘 프레임 중 하나를 포함한다.
- [0372] 48. 항목 1의 방법은,
- [0373] AP MLD의 제1 AP에 의해, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중의 2차 AP로부터, 개개의 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들의 표시를 수신하는 단계; 및
- [0374] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하고, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답은 개개의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0375] 49. 항목 48의 방법에 있어서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신으로부터 일정 시간 기간 후에 발생한다.
- [0376] 50. 항목 49의 방법에 있어서, AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 미신청된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신의 표시를 포함한다.

- [0377] 51. 항목 31 내지 항목 50 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 하나 이상을 포함한다.
- [0378] 52. 무선 통신 디바이스는,
- [0379] 적어도 하나의 모듈;
- [0380] 적어도 하나의 모듈과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서; 및
- [0381] 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 적어도 하나의 메모리는, 적어도 하나의 모듈과 함께 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 항목 1 내지 항목 51 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성되는 프로세서 판독가능 코드를 저장한다.
- [0382] 53. STA(station) MLD(multi-link device)의 무선 STA에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은,
- [0383] AP(access point) MLD의 제1 AP와 연관되는 단계 - AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함함 -, 및
- [0384] AP MLD의 제1 통신 링크를 통해 제1 AP로부터 프레임을 수신하는 단계를 포함하고, 프레임은,
- [0385] 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들;
- [0386] AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시하는 제1 CSN(change sequence number); 및
- [0387] 하나 이상의 2차 CSN들을 포함하고, 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재 또는 부재를 표시한다.
- [0388] 54. 항목 53의 방법은,
- [0389] AP MLD의 제1 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 제1 CSN에 기초하여 STA MLD의 STA에서 제1 CSN 카운터를 증분시키는 단계; 및
- [0390] AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 중요 업데이트의 존재를 표시하는 하나 이상의 개개의 2차 CSN들에 기초하여 STA MLD의 STA에서 하나 이상의 2차 CSN 카운터들을 증분키는 단계를 더 포함한다.
- [0391] 55. 항목 53 및 항목 54 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 프레임은 비콘 프레임, 프로브 응답 프레임, 연관 응답 프레임 또는 재연관 응답 프레임 중 하나를 포함한다.
- [0392] 56. 항목 53 내지 항목 55 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 중요 업데이트는 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 적어도 하나와 연관된 BSS(basic service set)의 하나 이상의 동작 파라미터들의 변화에 대응할 수 있다.
- [0393] 57. 항목 53 내지 항목 56 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 하나 이상의 동작 파라미터들은, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 목음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0394] 58. 항목 53의 방법에 있어서,
- [0395] 제1 CSN은 제1 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시하고;

- [0396] 하나 이상의 2차 CSN들의 각각의 2차 CSN은 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 동작 파라미터들에 대한 가장 최근의 중요 업데이트를 표시한다.
- [0397] 59. 항목 53의 방법에 있어서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 프레임의 시퀀스 카운터 필드에서 반송된다.
- [0398] 60. 항목 53의 방법에 있어서, 제1 CSN 및 하나 이상의 2차 CSN들은 정보 엘리먼트에서 반송된다.
- [0399] 61. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 MLE(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함한다.
- [0400] 62. 항목 61의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.
- [0401] 63. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들을 포함하는 비콘 프레임을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0402] 64. 항목 63의 방법에 있어서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 포함하는 IE(information element)를 포함한다.
- [0403] 65. 항목 61의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함한다.
- [0404] 66. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하는 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 2차 CSN 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0405] 67. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 2차 CSN들을 반송하는 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트를 포함한다.
- [0406] 68. 항목 67의 방법에 있어서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함하고, 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들의 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 CSN들 중 대응하는 2차 CSN을 반송한다.
- [0407] 69. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 프로파일들을 반송하는 비콘 프레임을 포함하고, 하나 이상의 프로파일들의 각각의 프로파일은 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0408] 70. 항목 53의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 DNT(Do Not Transmit) 표시들을 더 포함하고, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크와 연관된다.
- [0409] 71. 항목 70의 방법은,
- [0410] 2차 통신 링크 단위로, DNT 조건을 표시하는 하나 이상의 DNT 표시들의 대응하는 DNT 표시에 기초하여 AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 개개의 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제하는 단계를 더 포함한다.
- [0411] 72. 항목 70의 방법에 있어서, 프레임은 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시를 더 포함한다.
- [0412] 73. 항목 72의 방법에 있어서, 제1 통신 링크에 대한 DNT 표시 및 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 비트맵에서 반송된다.
- [0413] 74. 항목 70의 방법에 있어서, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 개개의 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시는 개개의 2차 통신 링크에 대한 채널 스위치 통지, 개개의 2차 통신 링크에 대한 묵음 시간 통지, 또는 개개의 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중의 2차 AP의 이용불가능성 중 하나 이상에 기초한다.
- [0414] 75. 항목 70의 방법에 있어서, 하나 이상의 DNT 표시들의 각각의 DNT 표시는 무선 통신 디바이스들이 AP MLD의 대응하는 2차 통신 링크 상에서의 송신을 억제할지 여부를 표시한다.
- [0415] 76. 항목 75의 방법에 있어서, STA MLD의 STA는 제1 통신 링크를 모니터링하지만, DNT 표시들에 대한 하나 이상

의 2차 통신 링크들을 모니터링하지 않는다.

- [0416] 77. 항목 70의 방법에 있어서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트에서 반송된다.
- [0417] 78. 항목 77의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0418] 79. 항목 78의 방법에 있어서, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들은 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 포함하는 IE(information element)를 포함한다.
- [0419] 80. 항목 77의 방법에 있어서, MLE 엘리먼트는 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들을 반송하는 공통 파라미터 필드를 포함한다.
- [0420] 81. 항목 70의 방법에 있어서, 프레임은 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들을 포함하는 MLA(multiple link attribute) 엘리먼트를 포함하고, 하나 이상의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트들의 각각의 링크-당 프로파일 서브엘리먼트는 DNT 표시 및 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0421] 82. 항목 70의 방법에 있어서, 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들에 대한 하나 이상의 DNT 표시들은 프레임의 RNR(reduced neighbor report) 엘리먼트에서 반송된다.
- [0422] 83. 항목 82의 방법에 있어서, RNR 엘리먼트는 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들을 포함하고, 하나 이상의 이웃 AP 정보 필드들의 각각의 이웃 AP 정보 필드는 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 대응하는 2차 통신 링크에 대한 DNT 표시를 반송한다.
- [0423] 84. 항목 53의 방법은,
- [0424] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 특정 2차 통신 링크에 대한 DNT(Do Not Transmit) 조건의 표시를 수신하는 단계; 및
- [0425] DNT 표시를 수신하는 것에 기초하여 특정 2차 통신 링크 상에서 송신하는 것을 억제하는 단계를 더 포함한다.
- [0426] 85. 항목 53의 방법은,
- [0427] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0428] 86. 항목 85의 방법에 있어서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신으로부터 일정 시간 기간 후에 발생한다.
- [0429] 87. 항목 86의 방법에 있어서, AP MLD의 제1 AP로부터의 가장 최근의 비콘 프레임 송신은 AP MLD의 제1 AP로부터의 미신청된 브로드캐스트 프로브 응답 프레임의 송신의 표시를 포함한다.
- [0430] 88. 항목 85의 방법에 있어서, 미신청 브로드캐스트 프로브 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0431] 89. 항목 53의 방법은,
- [0432] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터, AP MLD의 하나 이상의 2차 통신 링크들의 특정 2차 통신 링크에 대한 중요 업데이트의 표시를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0433] 90. 항목 89의 방법은,
- [0434] 제1 통신 링크 상에서 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및
- [0435] 제1 통신 링크 상에서 AP MLD의 제1 AP로부터 응답 프레임을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0436] 91. 항목 89의 방법은,
- [0437] 특정 2차 통신 링크 상에서 프로브 요청 프레임을 송신하는 단계; 및

- [0438] 특정 2차 통신 링크 상에서, 특정 2차 통신 링크와 연관된 AP MLD의 하나 이상의 2차 AP들 중의 2차 AP로부터 응답 프레임을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0439] 92. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0440] 93. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송한다.
- [0441] 94. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 프로브 요청 프레임은 브로드캐스트 프로브 요청 프레임을 포함한다.
- [0442] 95. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 프로브 요청 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 가장 최근에 수신된 중요 업데이트를 표시하는 CSN을 반송하고, 응답 프레임은 STA MLD의 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 2차 CSN들의 표시를 반송한다.
- [0443] 96. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 STA에 의해 누락된 특정 2차 통신 링크에 대한 하나 이상의 중요 업데이트들을 반송하는 유니캐스트 프로브 응답 프레임을 포함한다.
- [0444] 97. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임 또는 유니캐스트 프로브 응답 프레임 중 하나를 포함한다.
- [0445] 98. 항목 90 또는 항목 91 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 응답 프레임은 특정 2차 통신 링크 및 다른 비-특정 2차 통신 링크들의 각각의 2차 통신 링크에 대한 동작 파라미터들의 완전한 세트를 반송하는 브로드캐스트 프로브 응답 프레임을 포함한다.
- [0446] 99. 항목 66 내지 항목 98 중 어느 하나 이상의 방법에 있어서, 동작 파라미터들의 세트는, CSA(channel switch announcement), 확장된 CSA, 넓은 대역폭 CSA, EDCA(enhanced distributed channel access) 파라미터들, MU(multi-user) EDCA 파라미터들, 묵음 시간 엘리먼트, DSSS(direct sequence spread spectrum) 파라미터 세트, CF(contention free) 파라미터 세트, OM(operating mode) 파라미터들, UORA(UL(uplink) OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) random access) 파라미터들, TWT(target wait time) 파라미터들, BSS(basic service set) 컬러 변경, FILS(fast initial link setup) 파라미터들, SR(spatial reuse) 파라미터들, HT(high-throughput) 동작, VHT(very high-throughput) 동작, HE(high efficiency) 동작, 또는 EHT(extremely high-throughput) 동작 하나 이상을 포함한다.
- [0447] 100. 무선 통신 디바이스는,
- [0448] 적어도 하나의 모듈;
- [0449] 적어도 하나의 모듈과 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 프로세서; 및
- [0450] 적어도 하나의 프로세서와 통신가능하게 커플링된 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 적어도 하나의 메모리는, 적어도 하나의 모듈과 함께 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 항목 53 내지 항목 99 중 어느 하나의 방법을 수행하도록 구성되는 프로세서 판독가능 코드를 저장한다.
- [0451] 101. 무선 STA(station) MLD(multi-link device)에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은,
- [0452] AP(access point) MLD(multi-link device)의 제1 통신 링크와 연관된 STA MLD의 제1 STA에 의해, 제1 통신 링크 상에서 프레임을 수신하는 단계 - AP MLD는 AP MLD의 하나 이상의 개개의 2차 통신 링크들과 연관된 하나 이상의 2차 AP들을 더 포함하고, 프레임은 하나 이상의 2차 통신 링크들 중 특정 2차 통신 링크의 적어도 하나의 동작 파라미터에 대한 업데이트의 표시를 포함함 -;
- [0453] 업데이트의 표시를 수신하는 것에 기초하여, STA MLD의 제1 STA가 특정 2차 통신 링크의 적어도 하나의 동작 파라미터에 대한 업데이트를 지원할 수 없다고 결정하는 단계; 및
- [0454] STA MLD와 AP MLD 사이에 확립된 ML(multi-link) 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거하는 단계를 포함한다.
- [0455] 102. 항목 101의 방법에 있어서, 특정 2차 통신 링크는 AP MLD의 제1 AP로부터 연관해제되지 않으면서 ML 컨텍

스트로부터 제거된다.

- [0456] 103. 항목 101의 방법에 있어서, 특정 2차 통신 링크는 ML 컨텍스트를 분해하지 않으면서 ML 컨텍스트로부터 제거된다.
- [0457] 104. 항목 101의 방법에 있어서, 특정 2차 통신의 적어도 하나의 동작 파라미터에 대한 업데이트는 특정 2차 통신 링크의 동작 채널의 변경, 특정 2차 통신 링크에 대한 MCS(modulation and coding scheme)의 변경, 또는 특정 2차 통신 링크의 대역폭의 변경 중 하나 이상을 포함한다.
- [0458] 105. 항목 101의 방법에 있어서, ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거하는 단계는,
- [0459] 제1 통신 링크 상에서 STA MLD의 제1 STA로부터 AP MLD의 제1 AP로 액션 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 액션 프레임은 ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거함으로써 ML 컨텍스트를 업데이트하기 위한 요청을 포함한다.
- [0460] 106. 항목 105의 방법에 있어서, 액션 프레임은 ML 셋업 업데이트 액션 프레임을 포함한다.
- [0461] 107. 항목 105의 방법에 있어서, 액션 프레임은 ML 컨텍스트와 연관된 TID(traffic identifier) 맵핑에 대한 하나 이상의 업데이트들을 포함하는 엘리먼트를 더 포함한다.
- [0462] 108. 항목 107의 방법에 있어서, TID(traffic identifier) 맵핑에 대한 하나 이상의 업데이트들은 특정 2차 통신 링크로부터의 TID들을, 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들의 다른 비-특정 2차 통신 링크들 중 하나 이상에 리-맵핑하는 것을 포함한다.
- [0463] 109. 항목 101의 방법에 있어서, ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거하는 단계는,
- [0464] 제1 통신 링크 상에서 STA MLD의 제1 STA로부터 AP MLD의 제1 AP로 액션 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 액션 프레임은 특정 2차 통신 링크를 디스에이블시키기 위한 요청을 포함한다.
- [0465] 110. 항목 101의 방법에 있어서, ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거하는 단계는,
- [0466] 특정 2차 통신 링크로부터의 TID(traffic identifier)들을 제1 통신 링크 또는 하나 이상의 2차 통신 링크들의 다른 비-특정 2차 통신 링크들 중 하나 이상에 리-맵핑하는 단계를 포함한다.
- [0467] 111. 항목 101의 방법에 있어서, ML 컨텍스트로부터 특정 2차 통신 링크를 제거하는 단계는,
- [0468] 특정 2차 통신 링크 상에서 STA MLD의 슬립 또는 도즈 상태를 유지하는 단계를 포함한다.
- [0469] 112. AP(access point) MLD(multi-link device)에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은,
- [0470] AP MLD의 제1 AP와 연관되고 STA MLD의 제1 STA와 연관된 제1 통신 링크를 통해 발견 정보, 인증 정보, 또는 AP MLD의 제1 AP와 STA MLD의 제1 무선 STA(station) 사이의 연관 정보 중 하나 이상을 교환하는 단계;
- [0471] 교환된 발견 정보, 인증 정보 또는 연관 정보 중 하나 이상에 기초하여 AP MLD와 STA MLD 사이에서 ML(multi-link) 컨텍스트를 확립하는 단계 - ML 컨텍스트는 AP MLD와 STA MLD 사이의 통신들에 사용가능한 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 포함함 -;
- [0472] 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로 또는 STA MLD로부터 제1 프레임을 송신 또는 수신하는 단계 - 제1 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 수정하기 위한 요청을 포함함 -;
- [0473] 제1 통신 링크를 통해 STA MLD로부터 또는 STA MLD로 제2 프레임을 수신 또는 송신하는 단계 - 제2 프레임은 제1 프레임에 응답하고, 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시함 -; 및
- [0474] 요청의 수락, 거부 또는 수정을 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별을 선택적으로 수정하는 단계를 포함한다.
- [0475] 113. 항목 112의 방법에 있어서, ML 컨텍스트는 AP MLD의 제1 MAC-SAP(medium access control service access point) 엔드포인트와 STA MLD의 제2 MAC-SAP 엔드포인트 사이의 공통 보안 컨텍스트를 포함하고, 제1 및 제2 MAC-SAP 엔드포인트들 각각은 ML 컨텍스트에 의해 식별된 통신 링크들을 통해 통신하도록 구성된다.
- [0476] 114. 항목 112의 방법은,
- [0477] STA MLD로 또는 그로부터 보호된 액션 프레임을 송신 또는 수신하는 단계를 더 포함하고, 보호된 액션 프레임은 AP MLD 또는 STA MLD에 의해 지원되는 통신 링크들의 최대 수 또는 AP MLD와 연관된 현재 이용가능한 통신 링크

들의 수를 표시한다.

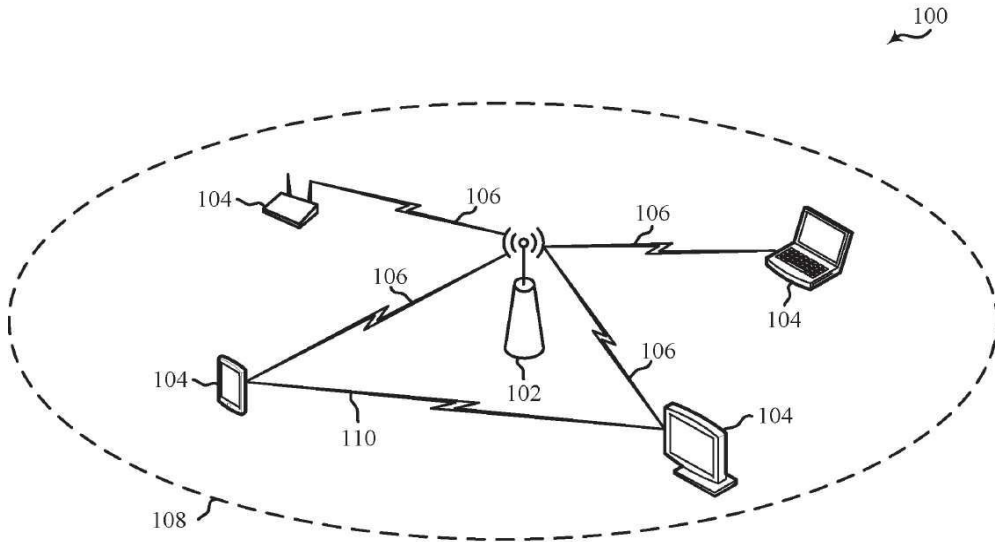
- [0478] 115. 항목 112의 방법에 있어서, 제1 프레임은 관리 프레임을 포함한다.
- [0479] 116. 항목 115의 방법에 있어서, 관리 프레임은 연관 요청 프레임, 재연관 요청 프레임, 연관 응답 프레임 또는 재연관 응답 프레임을 포함한다.
- [0480] 117. 항목 115의 방법에 있어서, 관리 프레임은 보호된 액션 프레임을 포함한다.
- [0481] 118. 항목 117의 방법에 있어서, 보호된 액션 프레임은, AP MLD 또는 STA MLD에 의해 지원되는 통신 링크들의 최대 수, 또는 AP MLD와 연관된 현재 이용가능한 통신 링크들의 수 중 하나 이상을 표시한다.
- [0482] 119. 항목 117의 방법에 있어서, 보호된 액션 프레임은 하나 이상의 GTK(group transient key)들을 더 포함한다.
- [0483] 120. 항목 117의 방법에 있어서, 보호된 액션 프레임은, 공통 보안 컨텍스트, BA(block acknowledgement) 세션 정보, TID(traffic identifier) 값들과 AP MLD와 연관된 통신 링크들 사이의 맵핑들, AP MLD 또는 STA MLD의 동작 파라미터들, 또는 AP MLD 또는 STA MLD의 능력 정보 중 하나 이상을 포함하는 보호된 ML 정보를 포함한다.
- [0484] 121. 항목 120의 방법에 있어서, 보호된 ML 정보는 보호된 액션 프레임에서 반송되는 하나 이상의 필드들 또는 IE(information element)들에 포함된다.
- [0485] 122. 항목 112의 방법에 있어서, 제1 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하기 위한 요청을 포함한다.
- [0486] 123. 항목 122의 방법에 있어서, 제1 프레임은 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다.
- [0487] 124. 항목 123의 방법에 있어서, 액션 프레임은 적어도 하나의 추가적인 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 적어도 하나의 추가적인 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다.
- [0488] 125. 항목 123의 방법에 있어서, 적어도 하나의 추가적인 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크를 포함한다.
- [0489] 126. 항목 123의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0490] 요청의 수락을 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하는 단계를 포함한다.
- [0491] 127. 항목 123의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0492] 요청의 거부를 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별에 적어도 하나의 추가적인 통신 링크를 추가하는 것을 억제하는 단계를 포함한다.
- [0493] 128. 항목 112의 방법에 있어서, 제1 프레임은 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하기 위한 요청을 포함한다.
- [0494] 129. 항목 128의 방법에 있어서, 제1 프레임은 적어도 하나의 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다.
- [0495] 130. 항목 129의 방법에 있어서, 액션 프레임은 적어도 하나의 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 적어도 하나의 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다.
- [0496] 131. 항목 129의 방법에 있어서, 적어도 하나의 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크를 포함한다.
- [0497] 132. 항목 129의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0498] 요청의 수락을 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하는 단계를 포함한다.

- [0499] 133. 항목 129의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0500] 요청의 거부를 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 하나 이상의 통신 링크들의 식별로부터 적어도 하나의 통신 링크를 삭제하는 것을 억제하는 단계를 포함한다.
- [0501] 134. 항목 112의 방법에 있어서, 제1 프레임은 식별된 통신 링크들 중 적어도 하나를 새로운 통신 링크로 변경하기 위한 요청을 포함한다.
- [0502] 135. 항목 134의 방법에 있어서, 제1 프레임은 새로운 통신 링크를 고유하게 식별하는 링크 식별자를 포함하는 액션 프레임을 포함한다.
- [0503] 136. 항목 135의 방법에 있어서, 액션 프레임은 새로운 통신 링크와 연관된 STA MLD의 대응하는 STA의 MAC(media access control) 어드레스 또는 새로운 통신 링크와 연관된 AP MLD의 대응하는 AP의 MAC 어드레스 중 하나 이상을 더 포함한다.
- [0504] 137. 항목 134의 방법에 있어서, 새로운 통신 링크는 AP MLD의 제2 AP와 연관되고 STA MLD의 제2 STA와 연관된 2차 통신 링크를 포함한다.
- [0505] 138. 항목 134의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0506] 요청의 수락을 표시하는 제2 프레임에 기초하여 적어도 하나의 통신 링크를 ML 컨텍스트에서 식별된 새로운 통신 링크로 변경하는 단계를 포함한다.
- [0507] 139. 항목 134의 방법에 있어서, 식별을 선택적으로 수정하는 단계는,
- [0508] 요청의 거부를 표시하는 제2 프레임에 기초하여 ML 컨텍스트에서 식별된 적어도 하나의 통신 링크를 변경하는 것을 억제하는 단계를 포함한다.
- [0509] [0345] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 또는 "하나 이상"으로 지칭되는 구문은 단일 멤버들을 포함하여 그 아이тем들의 임의의 조합을 지칭한다. 예를 들어, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 오직 a, 오직 b, 오직 c, a와 b의 조합, a와 c의 조합, b와 c의 조합, 및 a와 b와 c의 조합의 가능성들을 커버하도록 의도된다.
- [0510] [0346] 본원에 개시된 구현들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 컴포넌트들, 로직, 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 동작들 및 알고리즘 프로세스들은 본 명세서에 개시된 구조들 및 이들의 구조적 등가물들을 포함하여, 전자 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어, 펌웨어 또는 소프트웨어의 조합들로서 구현될 수 있다. 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어의 상호교환가능성은 기능의 관점들에서 일반적으로 설명되었으며, 위에서 설명된 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 프로세스들에서 예시된다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 펌웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다.
- [0511] [0347] 본 개시에서 설명된 구현들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 수 있으며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 구현들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 구현들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 개시, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.
- [0512] [0348] 추가적으로, 별개의 구현들의 상황에서 본 명세서에 설명되는 다양한 특징들은 또한 단일 구현으로 조합되어 구현될 수 있다. 반대로, 단일 구현의 상황에서 설명되는 다양한 특징들은 또한 다수의 구현들에서 별개로 또는 임의의 적절한 하위 조합으로 구현될 수 있다. 따라서, 특징들이 특정한 조합들로 작용하는 것으로 앞서 설명되고 심지어 초기에 이와 같이 청구될지라도, 일부 경우들에서, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 그 조합으로부터 제거될 수 있고, 청구된 조합은 하위 조합 또는 하위 조합의 변화에 관련될 수 있다.
- [0513] [0349] 유사하게, 동작들이 특정한 순서로 도면들에 도시되지만, 이것은, 바람직한 결과들을 달성하기 위해, 그러한 동작들이 도시된 특정한 순서 또는 순차적인 순서로 수행되거나, 모든 도시된 동작들이 수행된다는 것을 요구하는 것으로서 이해되지는 않아야 한다. 추가로, 도면들은 하나 이상의 예시적인 프로세스들을 플로우차트 또는 흐름도의 형태로 개략적으로 도시할 수 있다. 그러나, 도시되지 않은 다른 동작들이 개략적으로 예시된 예시적인 프로세스들에서 통합될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 추가적인 동작들은 예시된 동작들 중 임의의 것 전에, 후에, 동시에, 또는 그 사이에서 수행될 수 있다. 일부 환경들에서, 멀티태스킹 및 병렬적 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 위에서 설명된 구현들에서의 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는 모든 구현들에서

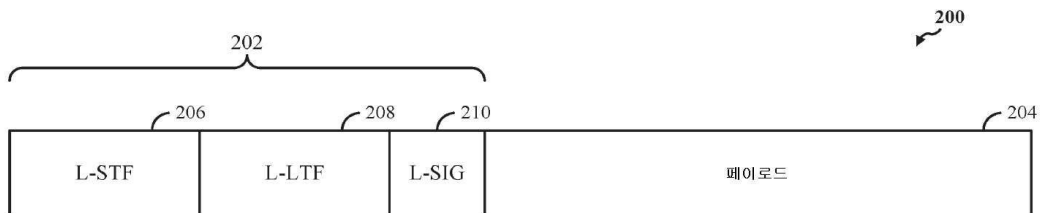
그러한 분리를 요구하는 것으로서 이해되지는 않아야 하며, 설명된 프로그램 컴포넌트들 및 시스템들이 일반적으로, 단일 소프트웨어 제품에 함께 통합되거나 다수의 소프트웨어 제품들로 패키징될 수 있음을 이해해야 한다.

도면

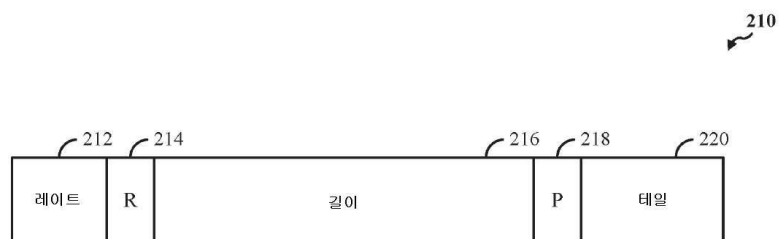
도면1



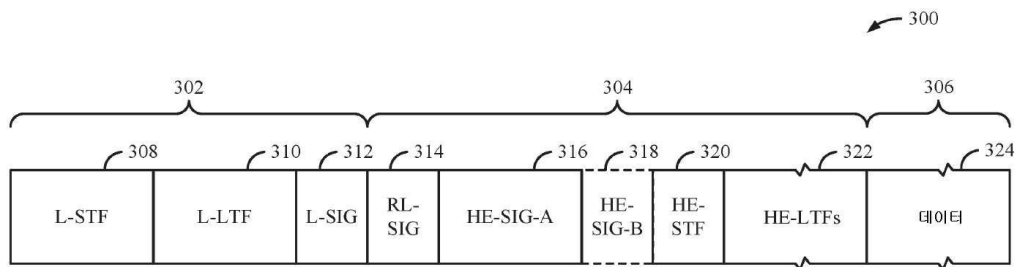
도면2a



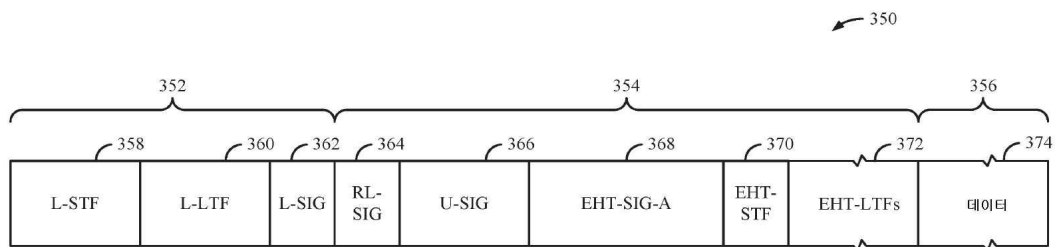
도면2b



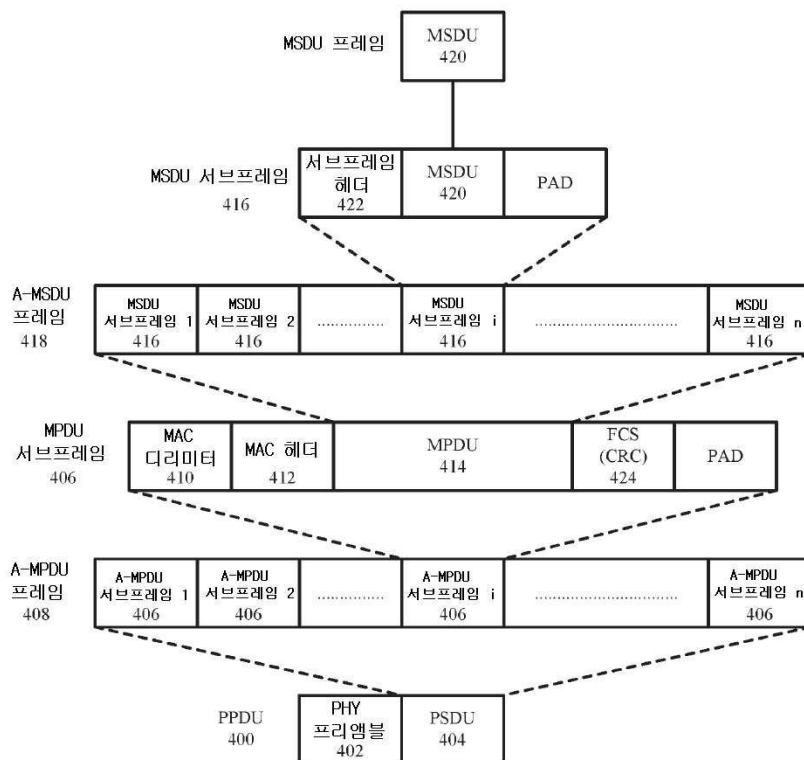
도면3a



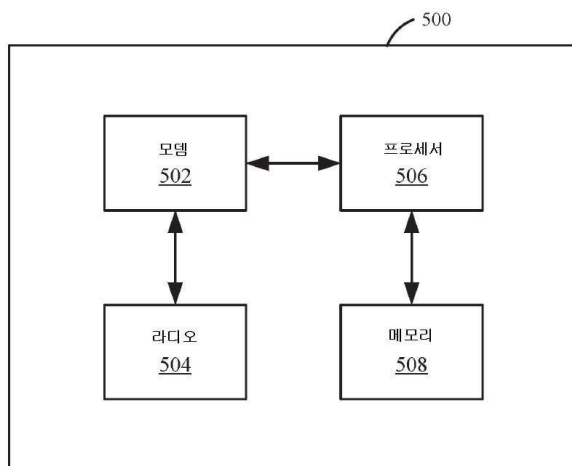
도면3b



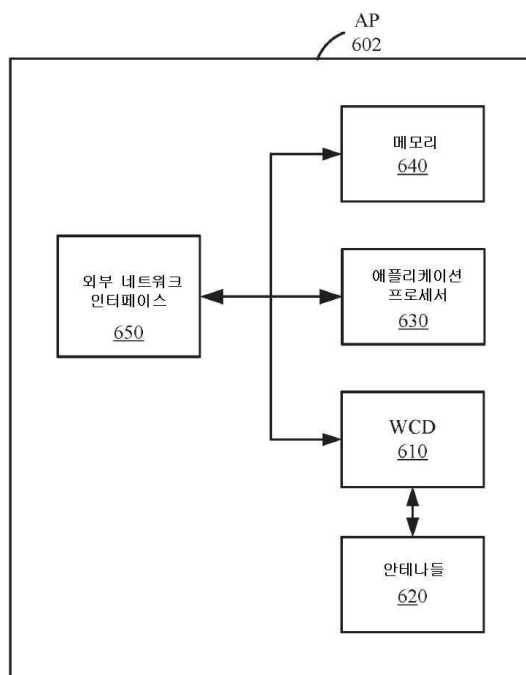
도면4



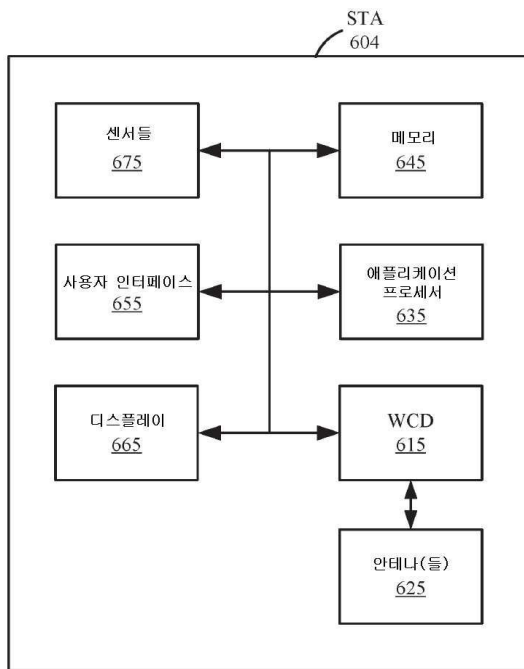
도면5



도면6a

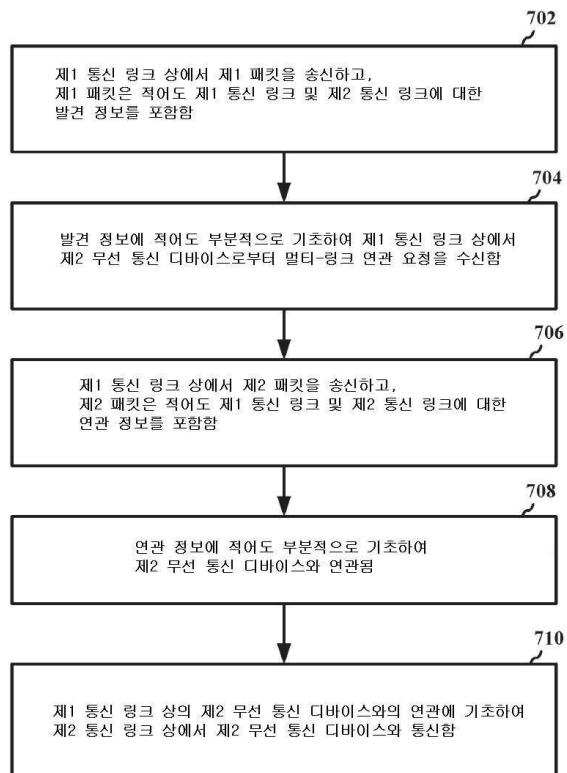


도면6b



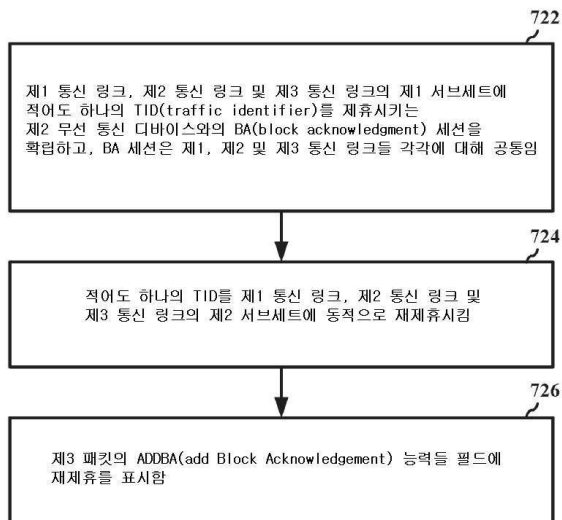
도면7a

700 ↘



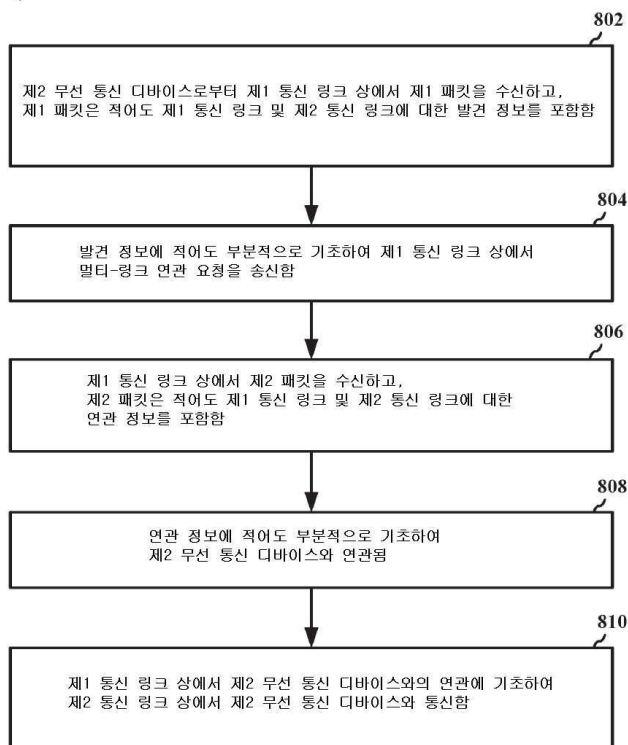
도면7b

720

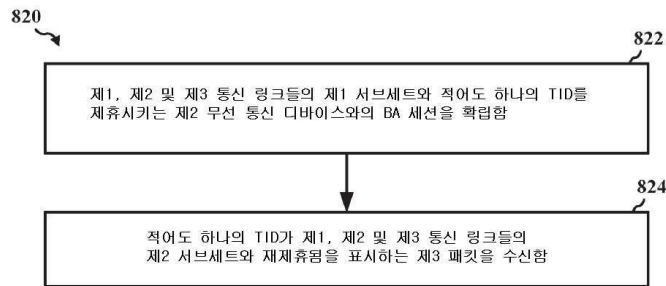


도면8a

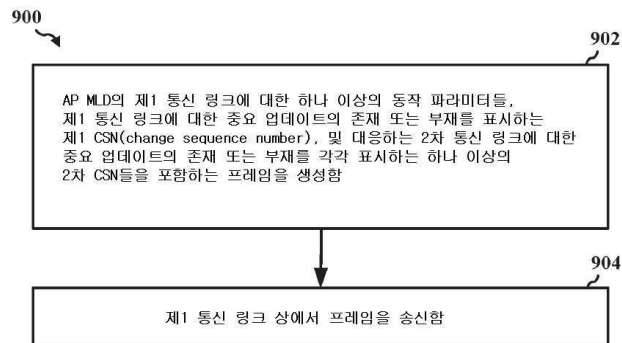
800



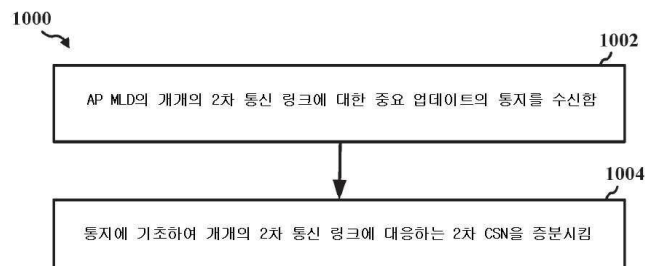
도면8b



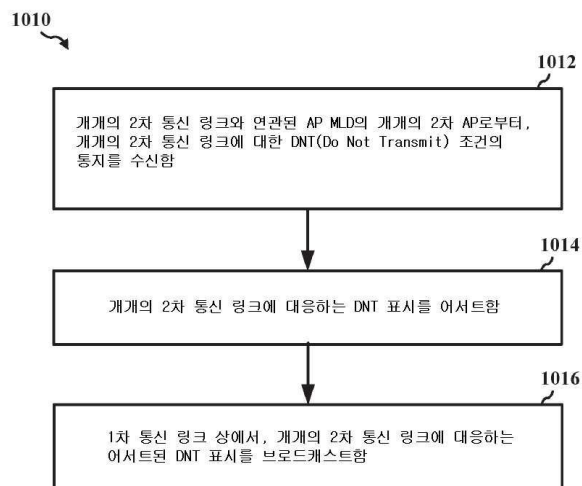
도면9



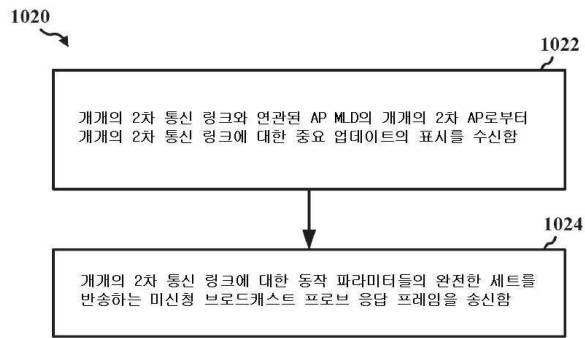
도면10a



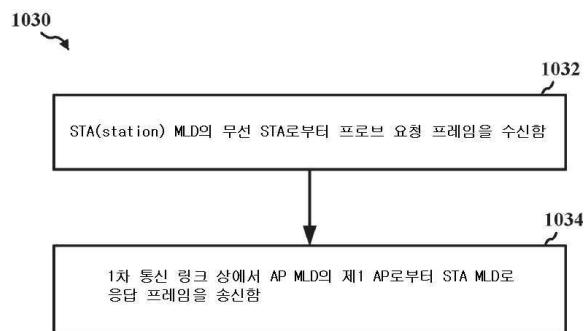
도면10b



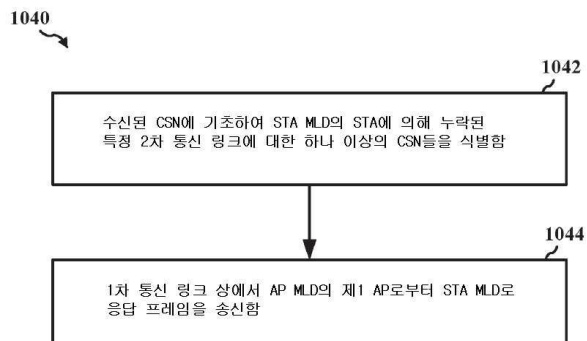
도면10c



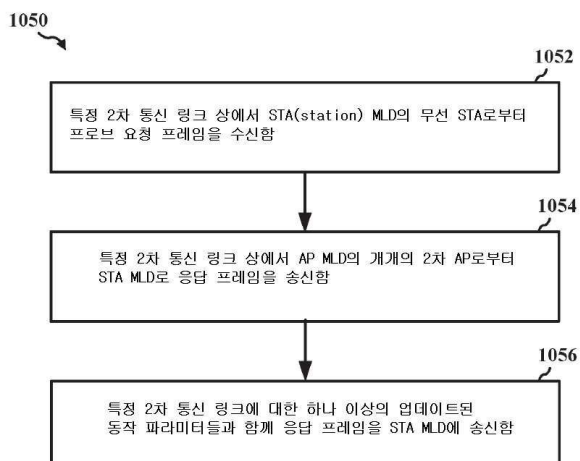
도면10d



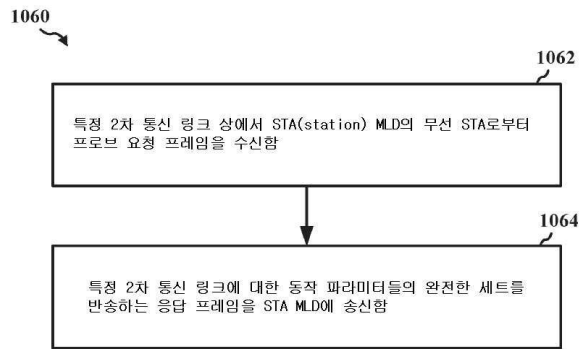
도면10e



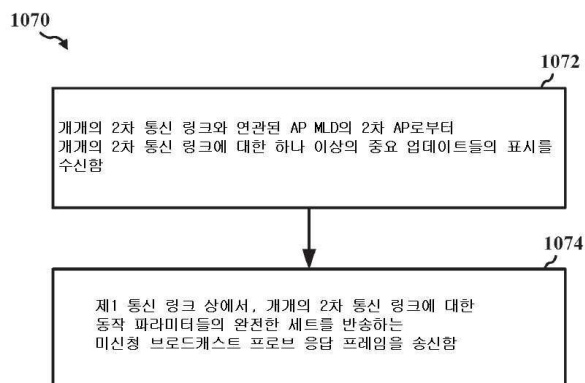
도면10f



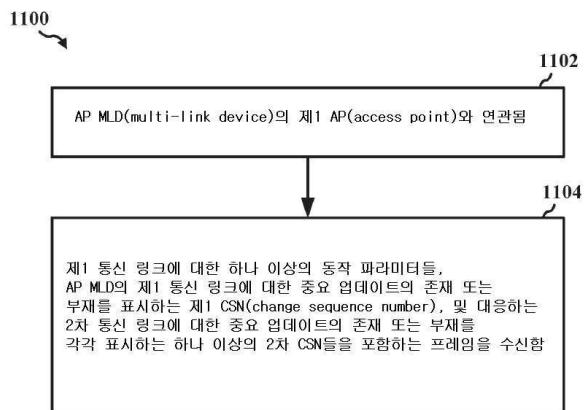
도면10g



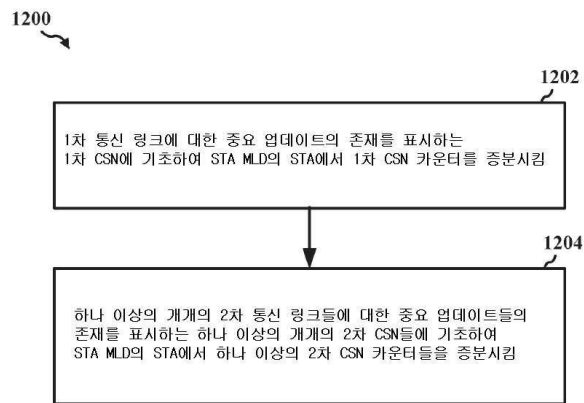
도면10h



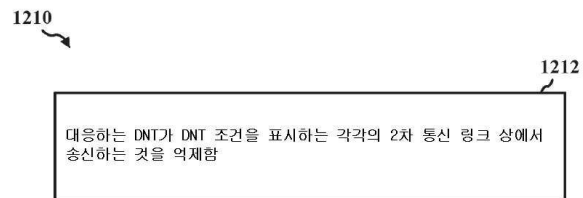
도면11



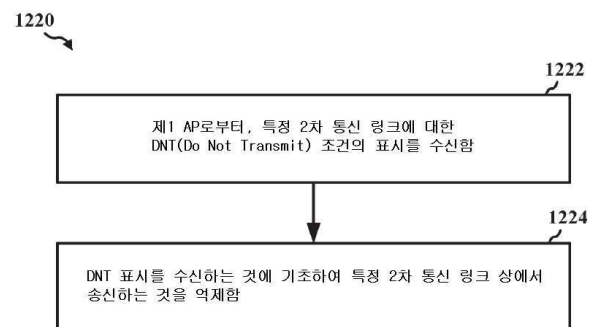
도면12a



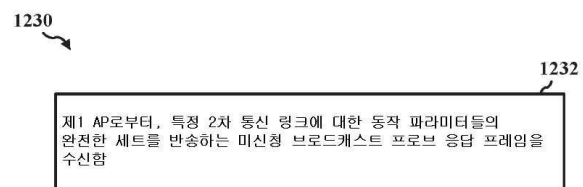
도면12b



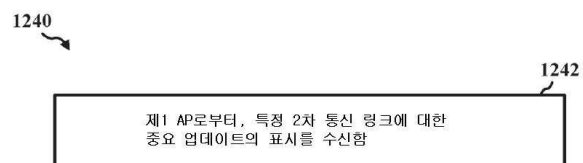
도면12c



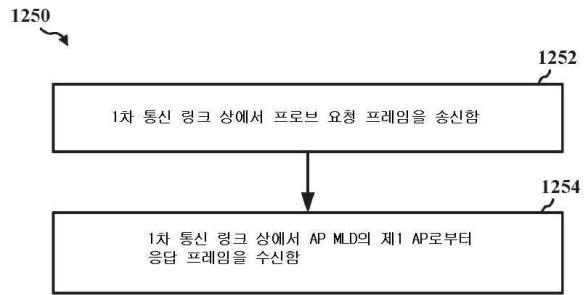
도면12d



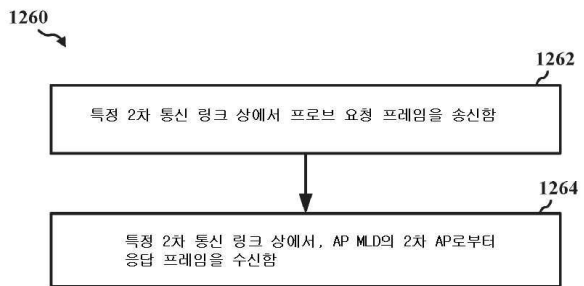
도면12e



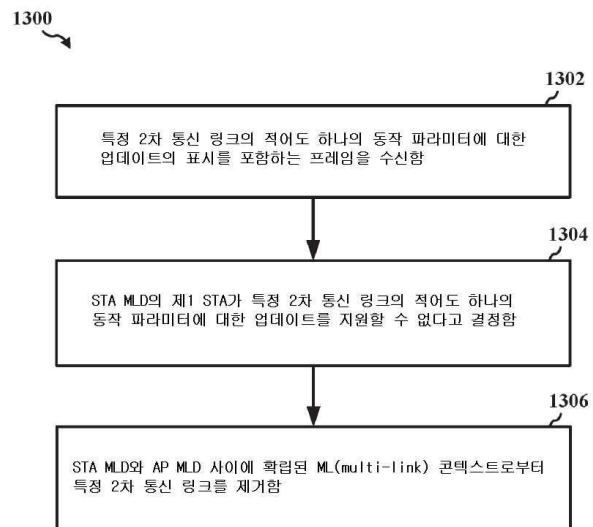
도면12f



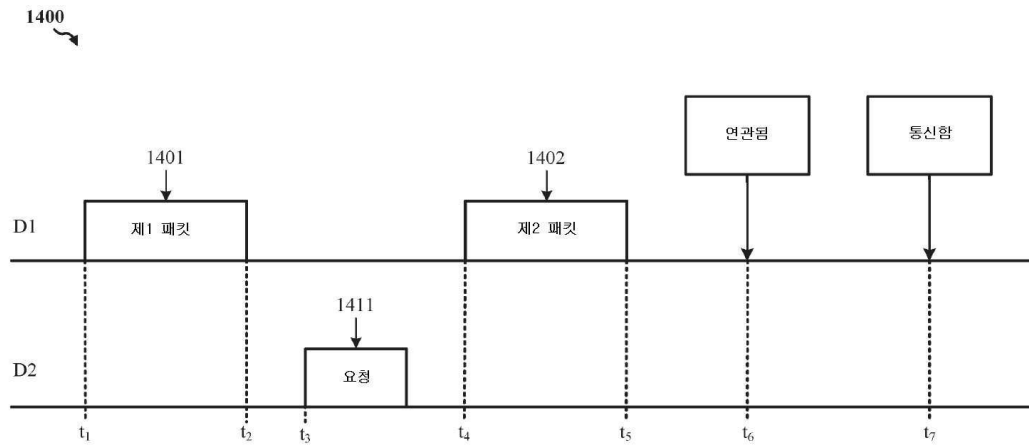
도면12g



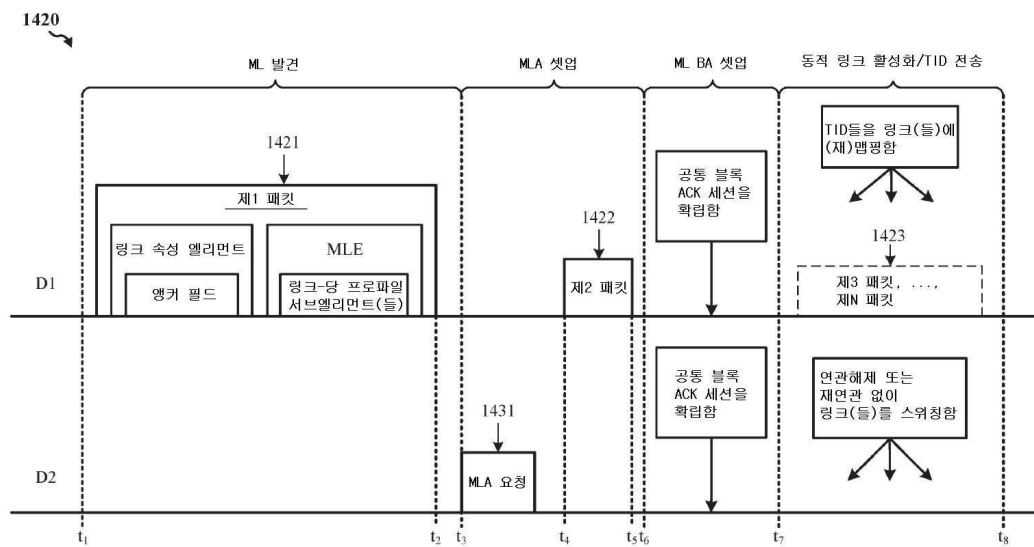
도면13



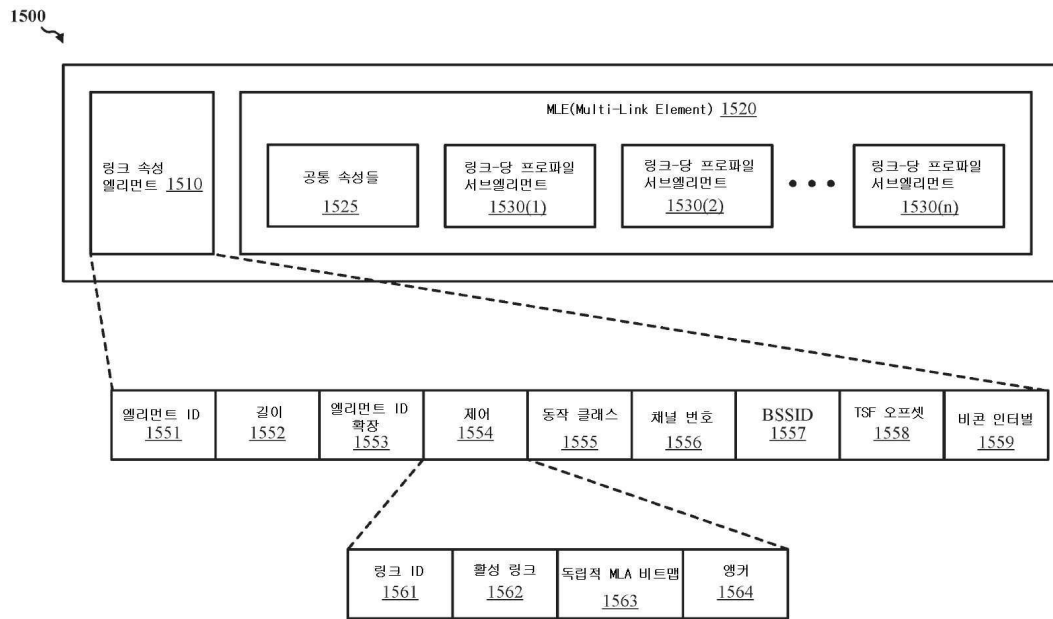
도면14a



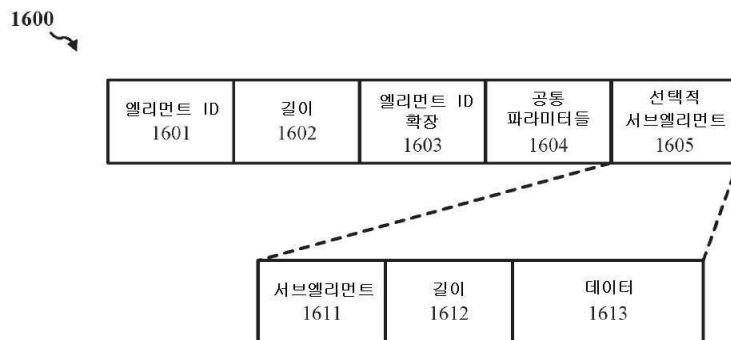
도면14b



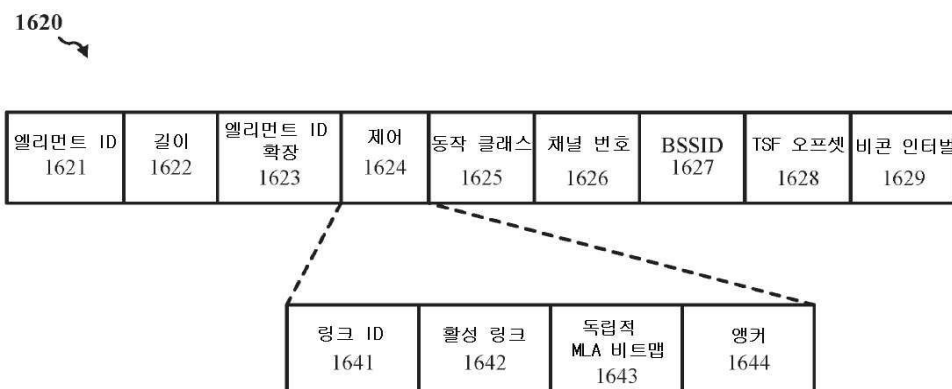
도면15



도면16a



도면16b



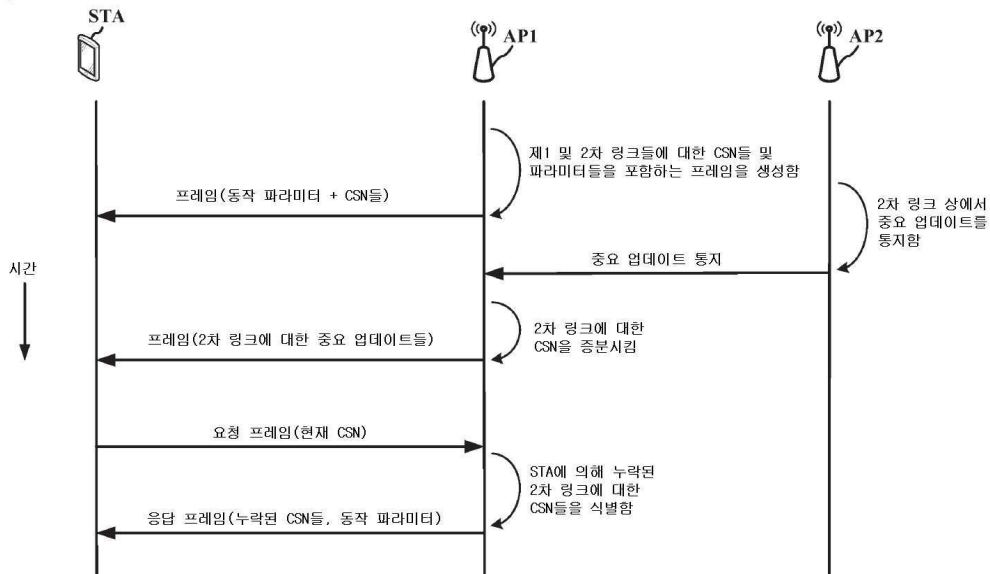
도면16c

1630

엘리먼트 ID	길이	엘리먼트 ID 확장	데이터
1631	1632	1633	1634

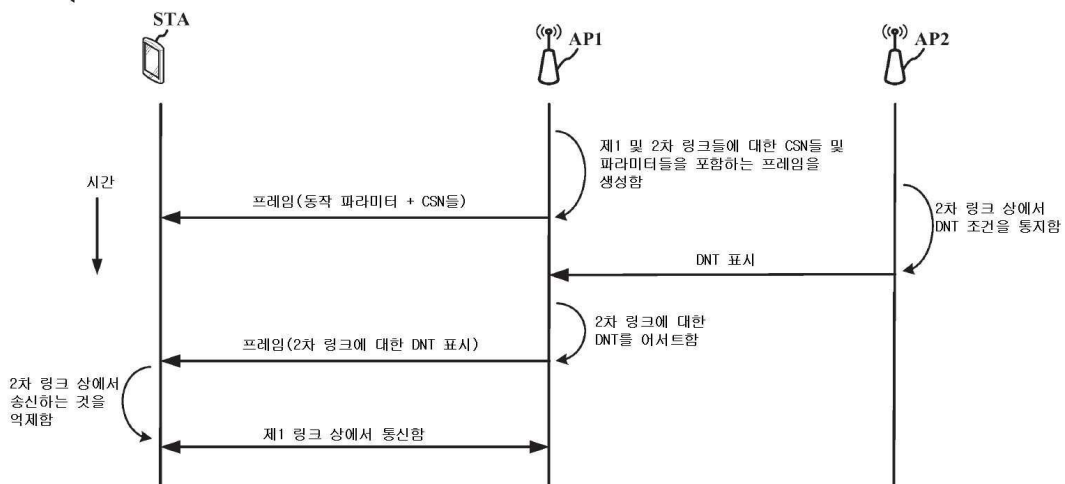
도면17a

1700

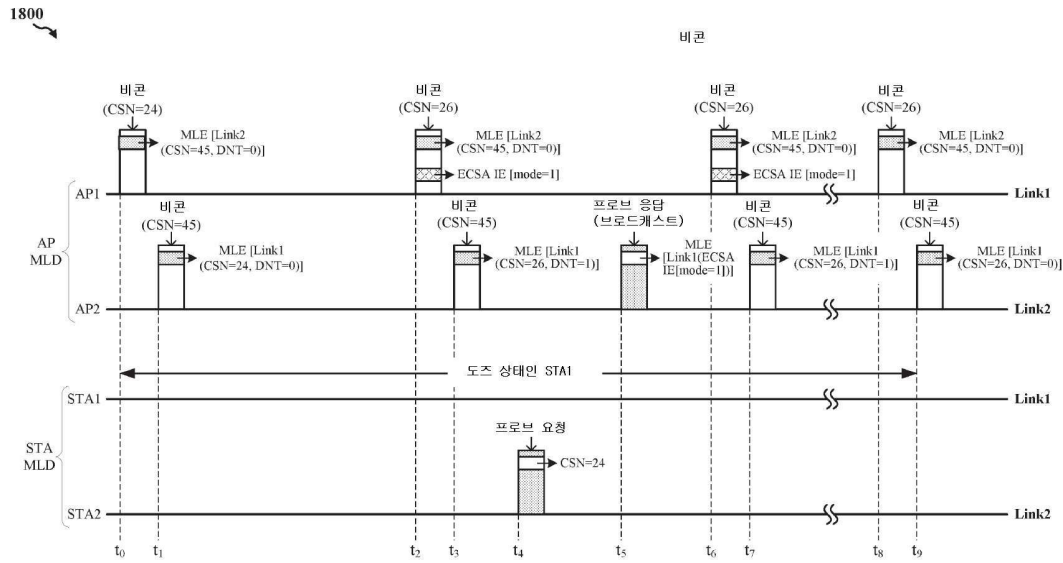


도면17b

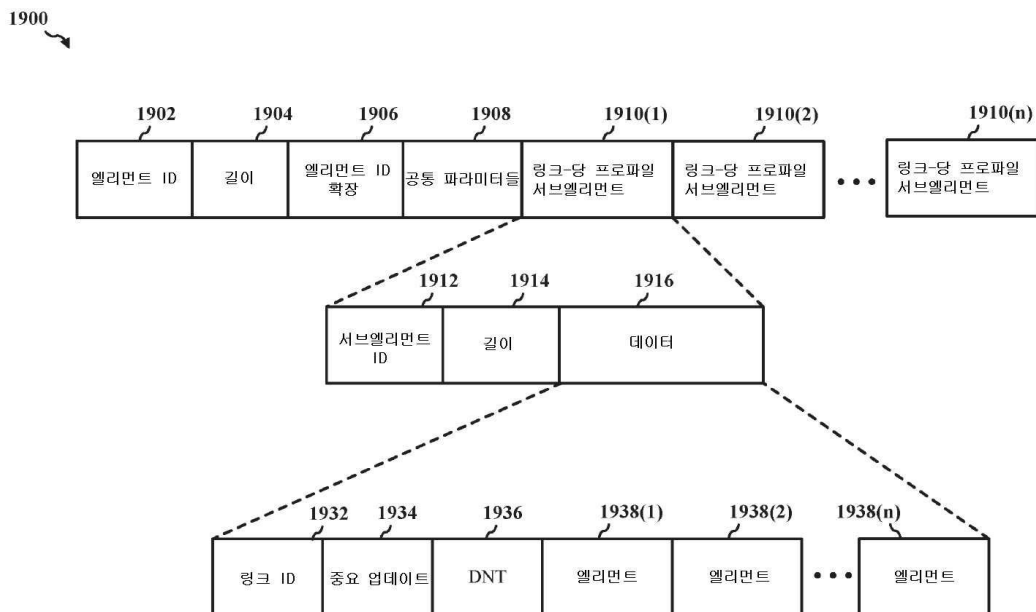
1710



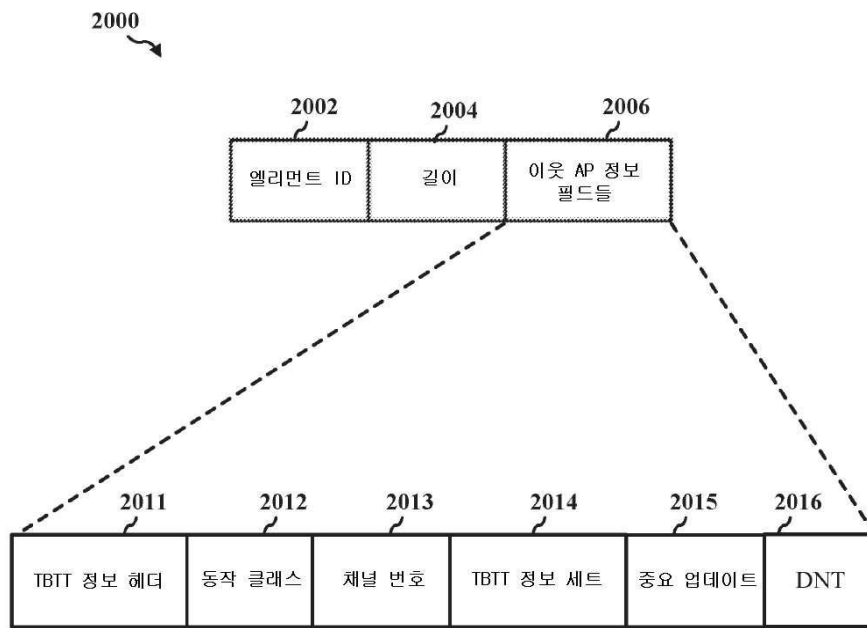
도면18



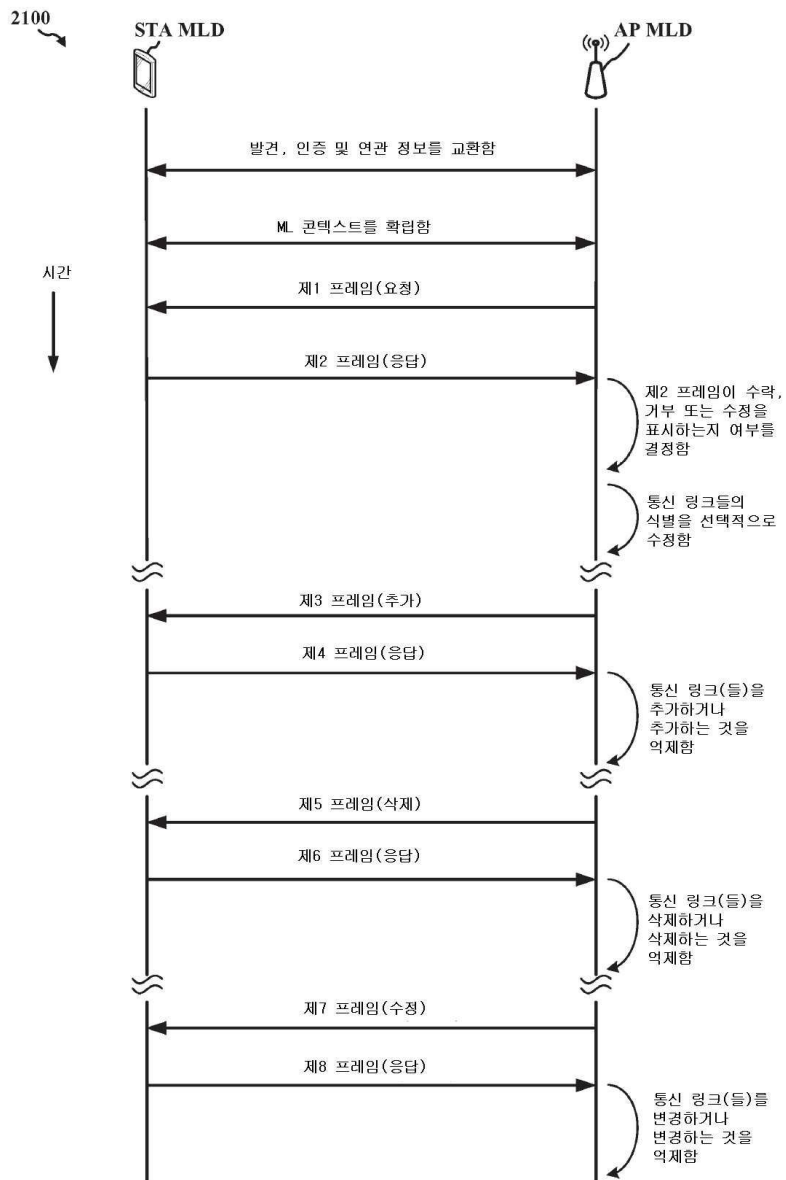
도면19



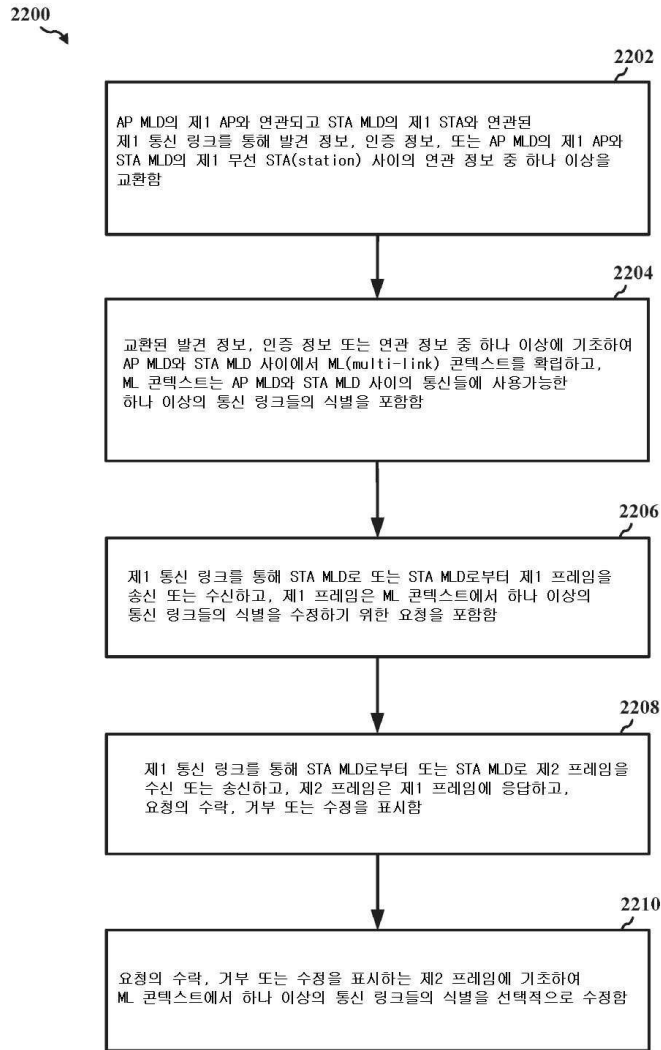
도면20



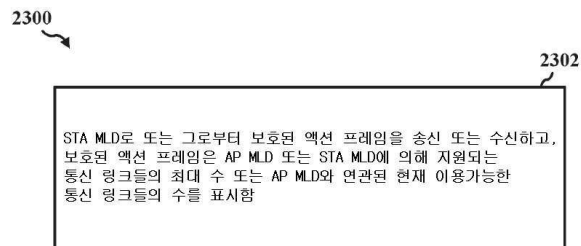
도면21



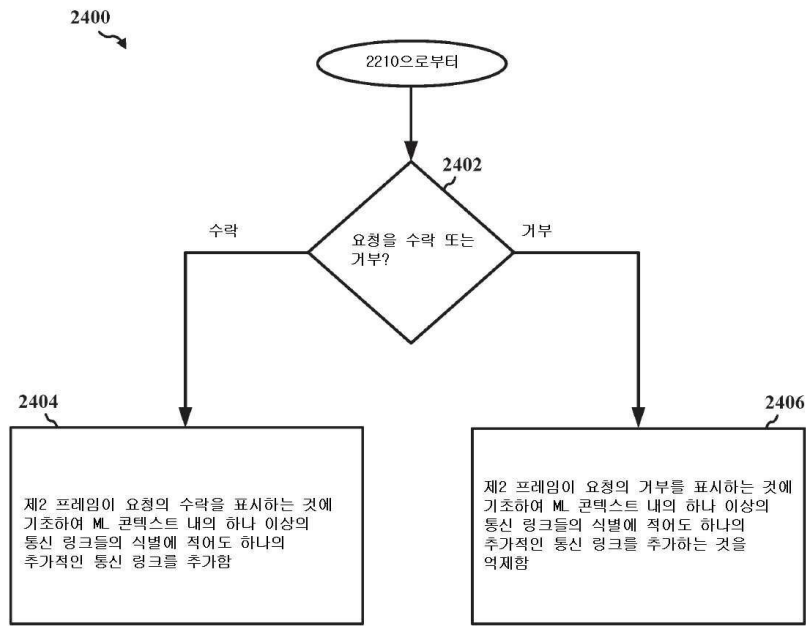
도면22



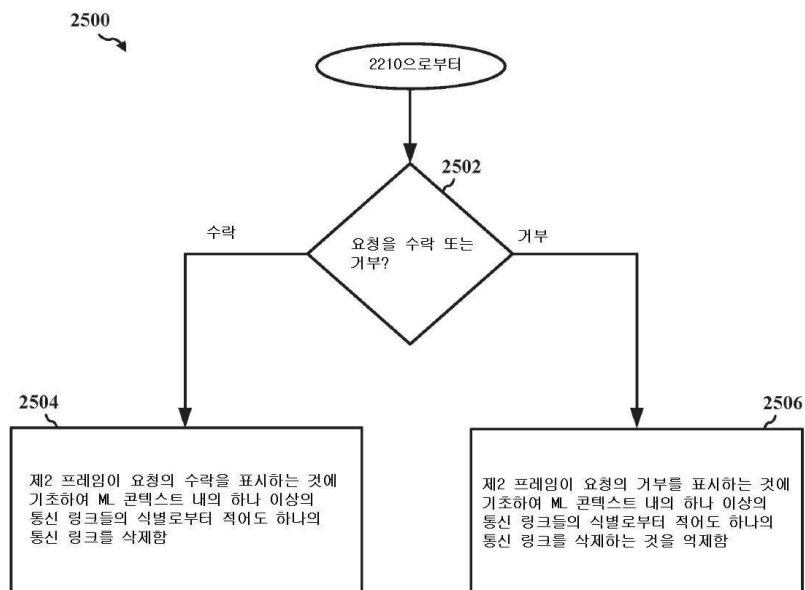
도면23



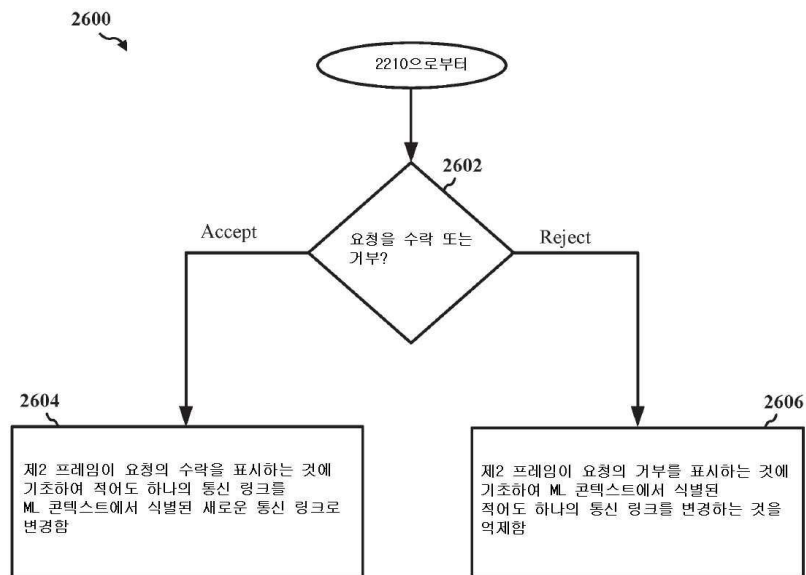
도면24



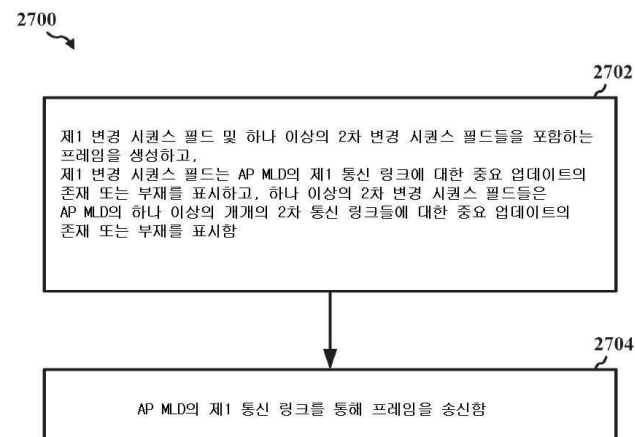
도면25



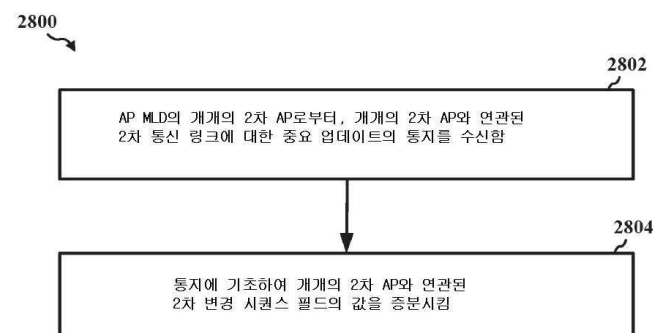
도면26



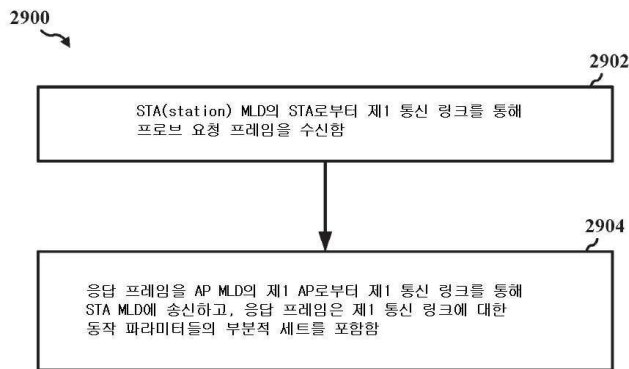
도면27



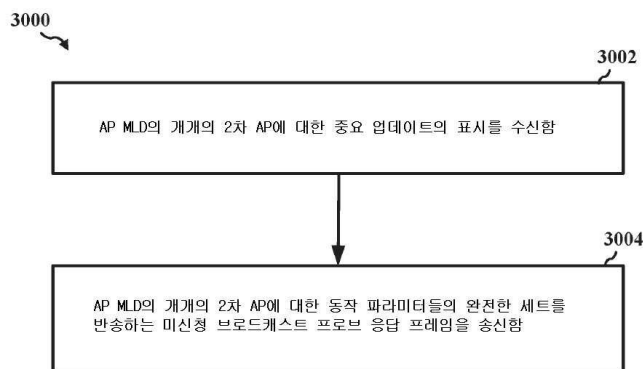
도면28



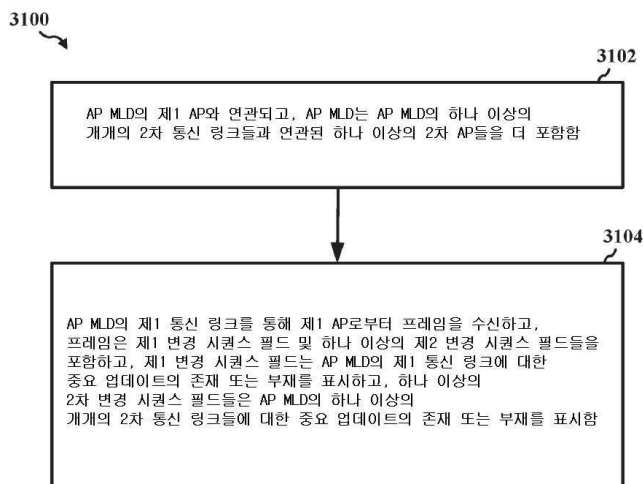
도면29



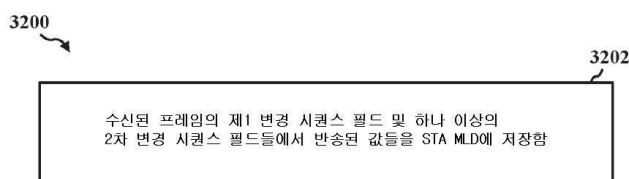
도면30



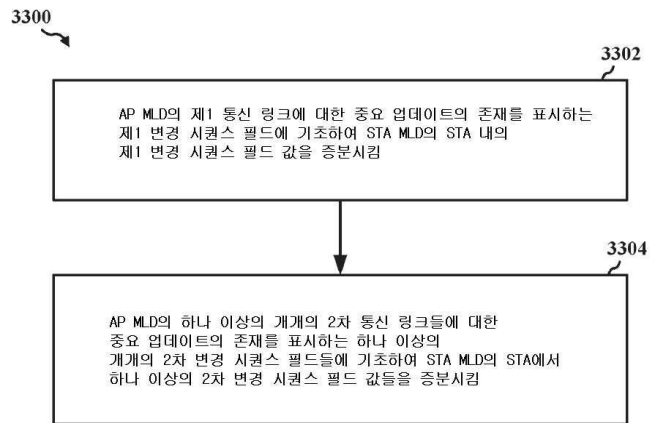
도면31



도면32



도면33



도면34

