



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월10일
(11) 등록번호 10-2766020
(24) 등록일자 2025년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 1/12 (2006.01)
H04L 1/16 (2023.01) H04L 1/18 (2023.01)
H04L 5/14 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 74/08 (2024.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 1/1635 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-7004136
(22) 출원일자(국제) 2016년08월12일
심사청구일자 2021년07월27일
(85) 번역문제출일자 2018년02월09일
(65) 공개번호 10-2018-0042863
(43) 공개일자 2018년04월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/046779
(87) 국제공개번호 WO 2017/027807
국제공개일자 2017년02월16일
(30) 우선권주장
62/204,303 2015년08월12일 미국(US)
15/234,991 2016년08월11일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-152097*
3GPP R2-151551*
US20140293910 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
카도우스 타메르 아델
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
발리아판 나치아판
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 27 항

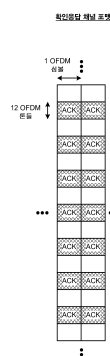
심사관 : 김수남

(54) 발명의 명칭 공유 통신 매체 상의 경합-기반 공존

(57) 요약

공유 통신 매체 상의 경합을 관리하기 위한 기법들이 개시된다. 다양한 기법들은, 공유 통신 매체 상에 구현된 프레임 구조에 대하여 참조 시그널링, 다운링크 매체 액세스, 업링크 매체 액세스, 리소스 재사용, 채널 구조들, 확인응답 방식들, 공정성, 포착, 랜덤 액세스,페이징, 이동성, 오퍼레이터간 완화, 등등과 같은 양태들을 용이하게 하기 위해 제공된다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

H04L 1/1854 (2013.01)
H04L 1/1858 (2021.08)
H04L 1/1861 (2013.01)
H04L 1/1887 (2013.01)
H04L 5/0007 (2025.01)
H04L 5/14 (2021.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 74/0833 (2024.01)
H04L 2001/125 (2013.01)

(72) 발명자

사텍 아메드 카멜

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

라둘레스쿠 안드레이 드라고스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

명세서

청구범위

청구항 1

통신 방법으로서,

프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하는 단계;

상기 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 내의 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 단계로서, 결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트는 상기 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하고 OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들 상에서 주파수 확산되는, 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 단계; 및

결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 상기 확인응답 채널 상에서, 수신된 상기 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 2 이하의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼 주기들을 포함하는, 통신 방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 경합없는 시간 주기에 대응하는, 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 경합없는 시간 주기는 상기 TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5% 이하에 걸치는, 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정보를 수신하는 단계는,

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 정보를 수신하는 단계; 및

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신하는 단계는,

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를 제 1 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 단계; 및

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 상기 정보 및 상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를, 상기 제 1 업링크 서브프레임 이후의 제 2 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 단계를 포함하는, 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 정보가 제 1 송신 기회 (TXOP) 동안 성공적으로 수신되지 않은 것으로 결정하는 단계;

상기 결정하는 것에 기초하여, 상기 정보와 연관된 긍정 확인응답 메시지를 상기 확인응답 채널 상에서 액세스 단말로 송신하는 단계;

상기 결정하는 것에 기초하여, 임의의 송신 허가들을 공통 제어 채널 상에서 상기 액세스 단말로 송신하는 것을 억제하는 단계; 및

제 2 TXOP 동안, 상기 정보의 재송신을 수신하는 단계를 더 포함하는, 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP 및 상기 제 2 TXOP 는 시간상 불연속인, 통신 방법.

청구항 9

통신 장치로서,

프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 적어도 하나의 메모리로서, 상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 메모리는 상기 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 내의 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하도록 구성되고, 결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트는 상기 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하고 OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들 상에서 주파수 확산되는, 상기 적어도 하나의 메모리를 포함하며,

상기 적어도 하나의 트랜시버는 추가로, 결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 상기 확인응답 채널 상에서, 수신된 상기 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지들을 송신하도록 구성되는, 통신 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 2 이하의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼 주기들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 경합없는 시간 주기에 대응하는, 통신 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 경합없는 시간 주기는 상기 TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5% 이하에 걸치는, 통신 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜시버는 추가로,

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 정보를 수신하고;

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 정보를 수신하고,

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를 제 1 업링크 서브프레임 상에서 송신하며; 그리고

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 상기 정보 및 상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를, 상기 제 1 업링크 서브프레임 이후의 제 2 업링크 서브프레임 상에서 송신하도록

구성되는, 통신 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 메모리는 추가로, 상기 정보가 제 1 송신 기회 (TXOP) 동안 성공적으로 수신되지 않은 것으로 결정하도록 구성되며,

상기 적어도 하나의 트랜시버는 추가로,

상기 결정하는 것에 기초하여, 상기 정보와 연관된 긍정 확인응답 메시지를 상기 확인응답 채널 상에서 액세스 단말로 송신하고;

상기 결정하는 것에 기초하여, 임의의 송신 허가들을 공통 제어 채널 상에서 상기 액세스 단말로 송신하는 것을 억제하며; 그리고

제 2 TXOP 동안, 상기 정보의 재송신을 수신하도록

구성되는, 통신 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 TXOP 및 상기 제 2 TXOP 는 시간상 불연속인, 통신 장치.

청구항 17

통신 장치로서,

프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하는 수단;

상기 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 내의 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 수단으로서, 결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트는 상기 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하고 OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들 상에서 주파수 확산되는, 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 수단; 및

결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 상기 확인응답 채널 상에서, 수신된 상기 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지들을 송신하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 2 이하의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼 주기들을 포함하는, 통신 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 경합없는 시간 주기에 대응하는, 통신 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 경합없는 시간 주기는 상기 TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5% 이하에 걸치는, 통신 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 정보를 수신하는 수단은,

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 정보를 수신하는 수단; 및

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 정보를 수신하는 수단을 포함하고,

상기 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신하는 수단은,

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를 제 1 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 수단; 및

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 상기 정보 및 상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를, 상기 제 1 업링크 서브프레임 이후의 제 2 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 정보가 제 1 송신 기회 (TXOP) 동안 성공적으로 수신되지 않은 것으로 결정하는 수단;

상기 결정하는 것에 기초하여, 상기 정보와 연관된 긍정 확인응답 메시지를 상기 확인응답 채널 상에서 액세스 단말로 송신하는 수단;

상기 결정하는 것에 기초하여, 임의의 송신 허가들을 공통 제어 채널 상에서 상기 액세스 단말로 송신하는 것을 억제하는 수단; 및

제 2 TXOP 동안, 상기 정보의 재송신을 수신하는 수단을 더 포함하는, 통신 장치.

청구항 24

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 프로세서로 하여금 통신을 위한 동작들을 수행하게 하고,

상기 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는,

프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하기 위한 코드;

상기 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 내의 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하기 위한 코드로서, 결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트는 상기 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하고 OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들 상에서 주파수 확산되는, 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 결정

하기 위한 코드; 및

결정된 상기 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 상기 확인응답 채널 상에서, 수신된 상기 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신하기 위한 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 2 이하의 직교 주파수 분할 멀티플렉싱된 (OFDM) 심볼 주기들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 26

삭제

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 서브프레임의 상기 임계 부분은 경합없는 시간 주기에 대응하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 경합없는 시간 주기는 상기 TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5% 이하에 걸치는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 정보를 수신하기 위한 코드는,

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 정보를 수신하기 위한 코드; 및

하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 정보를 수신하기 위한 코드를 포함하고,

상기 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신하기 위한 코드는,

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를 제 1 업링크 서브프레임 상에서 송신하기 위한 코드; 및

상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 상기 정보 및 상기 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 상기 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를, 상기 제 1 업링크 서브프레임 이후의 제 2 업링크 서브프레임 상에서 송신하기 위한 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 정보가 제 1 송신 기회 (TXOP) 동안 성공적으로 수신되지 않은 것으로 결정하기 위한 코드;

상기 결정하는 것에 기초하여, 상기 정보와 연관된 긍정 확인응답 메시지를 상기 확인응답 채널 상에서 액세스 단말로 송신하기 위한 코드;

상기 결정하는 것에 기초하여, 임의의 송신 허가들을 공통 제어 채널 상에서 상기 액세스 단말로 송신하는 것을 억제하기 위한 코드; 및

제 2 TXOP 동안, 상기 정보의 재송신을 수신하기 위한 코드를 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 31

제 1 항에 있어서,

상기 서브프레임 리소스들의 세트는 제 1 OFDM 톤과 제 2 OFDM 톤을 포함하고, 상기 제 1 OFDM 톤과 상기 제 2 OFDM 톤 사이의 제 3 OFDM 톤은 상기 서브프레임 리소스들의 세트에 포함되지 않는, 통신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 출원은 "Contention-Based Co-Existence on a Shared Communication Medium" 의 명칭으로 2015 년 8 월 12 일자로 출원되고, 본 발명의 양수인에게 양도되고, 본 명세서에 그 전체가 참조에 의해 명백히 통합되는 미국 가출원 제 62/204,303 호의 이익을 주장한다.

[0003] 본 출원은 또한, 대리인 문서 번호 154728U1 를 갖는, 후속하는 계류중인 미국 특허 출원(들): "Contention-Based Co-Existence on a Shared Communication Medium" 에 관련되며, 이 출원은 본원과 동시에 출원되고, 본 발명의 양수인에게 양도되고, 본 명세서에 그 전체가 참조에 의해 명백히 통합된다.

배경 기술

[0004] 본 개시물의 양태들은 일반적으로 원격통신에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 공유 통신 매체 상의 동작들 등에 관한 것이다.

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터, 멀티미디어 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력 등) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들이다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 및 기타 등등을 포함한다. 이들 시스템들은 종종, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 제공되는 롱 텀 에볼루션 (LTE), 제 3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 제공되는 울트라 모바일 광대역 (UMB) 및 EV-DO (evolution data optimized), IEEE (institute of electrical and electronics engineers) 에 의해 제공되는 802.11, 등과 같은 사양들과 부합하게 배치된다.

[0006] 셀룰러 네트워크들에 있어서, "매크로 셀" 액세스 포인트들은 특정 지리적 영역에 걸쳐 다수의 사용자들에게 접속성 및 커버리지를 제공한다. 매크로 네트워크 배치는 지리적 영역에 걸쳐 양호한 커버리지를 제공하도록 신중히 계획되고, 설계되고, 구현된다. 주택들 및 사무용 빌딩들에 대한 것과 같은, 실내의 또는 다른 특정 지리적 커버리지를 개선하기 위해, 추가의 "소형 셀", 통상적으로 저전력 액세스 포인트들이 최근, 종래의 매크로 네트워크들을 보충하도록 배치되기 시작하였다. 소형 셀 액세스 포인트들은 또한, 증분하는 성능 증가, 더 풍부한 사용자 경험, 등을 제공할 수도 있다.

[0007] 예컨대 소형 셀 LTE 동작들은 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 기술들에 의해 사용된 비허가 국제 정보 인프라 구조 (U-NII) 대역과 같은 비허가 주파수 스펙트럼으로 확장되었다. 소형 셀 LTE 동작의 이러한 확장은 LTE 시스템의 스펙트럼 효율 및 따라서 성능을 증가시키도록 설계된다. 그러나, 이는 또한, 통상적으로 동일한 비허가 대역들을 활용하는 다른 무선 액세스 기술들 (RAT들), 특히 일반적으로 "Wi-Fi" 로 지칭되는 IEEE 802.11x WLAN 기술들의 동작들을 침해할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 이하 개요는 본 개시의 다양한 양태들을 설명을 돕기 위해 제공되며, 오직 그 양태들의 예시를 위해 제공될 뿐 그 한정을 위해 제공되지 않은 개관이다.

[0009] 일 예에서, 통신 방법이 개시된다. 그 방법은 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 제 1 송신 기회 (TXOP) 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경쟁하는 단계; 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP

동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신하는 단계; 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하는 단계; 및 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그널링을 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010] 다른 예에서, 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 적어도 하나의 프로세서, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 적어도 하나의 메모리, 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 메모리는 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 트랜시버는 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 메모리는 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하도록 추가로 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 트랜시버는 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그널링을 수신하도록 추가로 구성될 수도 있다.

[0011] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하는 수단; 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신하는 수단; 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하는 수단; 및 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그널링을 수신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0012] 또 다른 예에서, 일시적인 또는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 개시된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하기 위한 코드; 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신하기 위한 코드; 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하기 위한 코드; 및 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그널링을 수신하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

[0013] 또 다른 예에서, 다른 통신 방법이 개시된다. 그 방법은 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신하는 단계; 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별하는 단계; 및 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0014] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 적어도 하나의 프로세서, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 적어도 하나의 메모리, 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 트랜시버는 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 메모리는 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 트랜시버는 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신하도록 추가로 구성될 수도 있다.

[0015] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신하는 수단; 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별하는 수단; 및 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0016] 또 다른 예에서, 다른 일시적인 또는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 개시된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 예컨대, 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신하기 위한 코드; 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별하기 위한 코드; 및 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

[0017] 또 다른 예에서, 다른 통신 방법이 개시된다. 그 방법은 예컨대, 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하는 단계; 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위해 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 단계로서, 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하는, 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 단계; 및 결

정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메세지들을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0018] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 적어도 하나의 프로세서, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 적어도 하나의 메모리, 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서는 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 TDD 프레임 구조에 따라, 통신 매체 상에서 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 메모리는 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하도록 구성될 수도 있고, 여기서 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유한다. 적어도 하나의 트랜시버는 결정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메세지들을 송신하도록 추가로 구성될 수도 있다.

[0019] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하는 수단; 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위해 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 수단으로서, 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하는, 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하는 수단; 및 결정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메세지들을 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0020] 또 다른 예에서, 다른 일시적인 또는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 개시된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 예컨대, 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 정보를 수신하기 위한 코드; 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위해 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하기 위한 코드로서, 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유하는, 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하기 위한 코드; 및 결정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메세지들을 송신하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

[0021] 또 다른 예에서, 다른 통신 방법이 개시된다. 그 방법은 예컨대, TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정하는 단계; 및 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신하는 단계를 포함할 수도 있고, 여기서 발견 참조 시그널링은 일차 동기화 신호(PSS), 이차 동기화 신호(SSS), 셀-특정 참조 신호(CRS), 채널 상태 정보 참조 신호(CSI-RS), 마스터 정보 블록(MIB) 신호, 및 시스템 정보 블록(SIB) 신호를 포함한다.

[0022] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, 적어도 하나의 프로세서, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 적어도 하나의 메모리, 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 메모리는 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정하도록 구성될 수도 있다. 적어도 하나의 트랜시버는 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신하도록 구성될 수도 있고, 여기서 발견 참조 시그널링은 PSS, SSS, CRS, CSI-RS, MIB 신호, 및 SIB 신호를 포함한다.

[0023] 또 다른 예에서, 다른 통신 장치가 개시된다. 그 장치는 예컨대, TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정하는 수단; 및 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신하는 수단을 포함할 수도 있고, 여기서 발견 참조 시그널링은 PSS, SSS, CRS, CSI-RS, MIB 신호, 및 SIB 신호를 포함한다.

[0024] 또 다른 예에서, 다른 일시적인 또는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체가 개시된다. 컴퓨터 판독가능 매체는 예컨대, TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정하기 위한 코드; 및 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신하기 위한 코드를 포함할 수도 있고, 여기서 발견 참조 시그널링은 PSS, SSS, CRS, CSI-RS, MIB 신호, 및 SIB 신호를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0025] 첨부 도면들은 본 개시의 다양한 양태들을 설명을 돕기 위해 제시되며, 오직 예시를 위해 제공될 뿐 그 한정을 위해 제공되지 않는다.

도 1은 예시적인 무선 네트워크 환경을 도시하는 시스템-레벨 다이어그램이다.

도 2는 예시적인 가상 시간 분할 듀플렉싱(TDD) 프레임 구조를 도시한다.

- 도 3 은 예시적인 강화된 발견 참조 시그널링 (eDRS) 구성을 도시하는 리소스 블록 다이어그램이다.
- 도 4 는 다운링크 매체 액세스의 일 예를 도시한다.
- 도 5 는 RAT 간 조정을 위한 예시적인 채널 예약 메시지를 도시한다.
- 도 6 은 다운링크 매체 액세스의 다른 예를 도시한다.
- 도 7 은 추가의 RAT 간 조정을 위한 예시적인 채널 예약 메시지를 도시한다.
- 도 8 은 업링크 매체 액세스의 일 예를 도시한다.
- 도 9 는 업링크 파형의 일 예를 도시한다.
- 도 10 은 예시적인 캐리오버 업링크 허가 방식을 도시한다.
- 도 11 은 확인응답 채널 포맷을 도시하는 리소스 맵이다.
- 도 12 는 다운링크 트래픽을 확인응답하기 위한 점진적인 업링크 확인응답 방식을 도시한다.
- 도 13 은 재송신 절차를 도시하는 플로우차트이다.
- 도 14 는 업링크 트래픽을 확인응답하기 위한 예시적인 다운링크 확인응답 방식을 도시하는 흐름도이다.
- 도 15 는 예시적인 불연속 송신 (DTX) 통신 방식의 특정 양태들을 도시한다.
- 도 16 은 시스템 포착 절차를 도시하는 시그널링 흐름도이다.
- 도 17 은 예시적인 랜덤 액세스 절차를 도시하는 시그널링 흐름도이다.
- 도 18 은 예시적인 랜덤 액세스 절차를 도시하는 타이밍도이다.
- 도 19 는 예시적인 페이징 구조를 도시하는 타이밍도이다.
- 도 20 은 핸드오버 절차들의 예시적인 양태들을 도시하는 시그널링 흐름도이다.
- 도 21 은 오퍼레이터간 프레임 스테거링의 일 예를 도시한다.
- 도 22 는 본원에 설명된 기술들에 따른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 23 은 본원에 설명된 기술들에 따른 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 24 는 본원에 설명된 기술들에 따른 또 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 25 는 본원에 설명된 기술들에 따른 또 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다.
- 도 26 은 액세스 포인트와 액세스 단말의 예시적인 컴포넌트들을 더 상세히 도시하는 디바이스-레벨 다이어그램이다.
- 도 27 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현된 예시적인 장치를 도시한다.
- 도 28 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현된 다른 예시적인 장치를 도시한다.
- 도 29 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현된 또 다른 예시적인 장치를 도시한다.
- 도 30 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현된 또 다른 예시적인 장치를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 개시물은 일반적으로 공유 통신 매체 상에 동작하는 무선 액세스 기술들 (RAT들) 간의 공존 기술들에 관한 것이다. 다양한 기법들은, 공유 통신 매체 상에 구현된 프레임 구조에 대하여 참조 시그널링, 다운링크 매체 액세스, 업링크 매체 액세스, 리소스 재사용, 채널 구조들, 확인응답 방식들, 공정성, 포착, 랜덤 액세스, 페이징, 이동성, 오퍼레이터간 완화, 등등과 같은 양태들을 용이하게 하기 위해 이하 상세히 설명된다.

[0027] 일 예로서, 스케줄링 허가들은 임의의 개재하는 액세스 불가능 주기들이 액세스 단말들에 효과적으로 투명하게 하기 위해 송신 기회들 (TXOP들) 에 걸쳐 함께 연결될 수도 있다. 강인성을 위해, 스케줄링 허가들은 각각의 TXOP 동안, 예컨대 각각의 다운링크 서브프레임 동안 1 회 또는 수회 재송신될 수도 있다. 다른 예로서, 통신 매체를 통해 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 리소스들은 상대적으로 짧은 지속기간 (예를

들어, 1 또는 2 개의 심볼 주기들)에 걸쳐도록 구성될 수도 있다. 이것은 확인응답 시그널링이 소정 프레임의 짧지만 경합없는 부분으로 압축되게 하거나 그렇지 않으면 확인응답 시그널링을 위해 필요한 경합의 양을 감소시킬 수도 있다. 짧은 지속기간을 보상하기 위해, 확인응답 채널은 추가의 주파수 리소스들로 확산될 수도 있다. 추가의 예로서, 다양한 참조 및 제어 시그널링은 하나 이상의 지정된 서브프레임들 상에서 전송된 발견 참조 시그널링으로 통합될 수도 있다. 발견 참조 시그널링은 발견 참조 시그널링의 적어도 일부 경우들에 대하여 통신 매체로의 더 빠른 액세스를 제공하기 위해 더 공격적 경쟁 파라미터들에 따라 주기적으로, 그리고 원하는 대로 전송될 수도 있다.

[0028] 본 개시물의 더 구체적인 양태들은 예시의 목적들을 위해 제공된 다양한 예들에 관한 이하 설명 및 관련 도면들에서 제공된다. 대안적인 양태들이 본 개시물의 범위로부터 이탈함 없이 안출될 수도 있다. 부가적으로, 본 개시물의 널리 공지된 양태들은, 더 적절한 상세들을 불명료하게 하지 않도록 상세히 설명되지 않을 수도 있거나 생략될 수도 있다.

[0029] 당업자라면, 이하 설명된 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수도 있음을 인식할 것이다. 예를 들면, 이하 설명 전체에서 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 특정 애플리케이션에 부분적으로, 요구되는 설계에 부분적으로, 대응하는 기술에 부분적으로 의존하여, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0030] 또한, 많은 양태들이, 예를 들어 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들과 관련하여 설명된다. 본 명세서에서 설명되는 다양한 액션들은 특정 회로들 (예컨대, 주문형 반도체 회로들 (ASIC들))에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이들 양자의 조합에 의해 수행될 수 있다. 부가적으로, 본 명세서에서 설명된 양태들 각각에 대해, 임의의 그러한 양태의 대응하는 형태는, 예를 들어, 설명된 액션을 수행 "하도록 구성된 로직"으로서 구현될 수도 있다.

[0031] 도 1은 "일차" 무선 액세스 기술 (RAT) 시스템 (100) 및 "경쟁" RAT 시스템 (150)을 포함하는 것으로 예를 들어 도시된, 예시적인 무선 네트워크 환경을 도시하는 시스템-레벨 다이어그램이다. 각각의 시스템은 다양한 타입들의 통신 (예를 들어, 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스들, 연관된 제어 시그널링, 등)과 관련된 정보를 포함하여, 일반적으로 무선 링크를 통해 송신 및/또는 수신 가능한 상이한 노드들로 구성될 수도 있다. 일차 RAT 시스템 (100)은 무선 링크 (130)를 통해 서로 통신하는 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120)을 포함하는 것으로 도시된다. 경쟁 RAT 시스템 (150)은 별도의 무선 링크 (132)를 통해 서로 통신하는 2개의 경쟁 노드들 (152)을 포함하는 것으로 도시되며, 유사하게 하나 이상의 액세스 포인트들, 액세스 단말들 또는 다른 타입들의 무선 노드들을 포함할 수도 있다. 일 예로서, 일차 RAT 시스템 (100)의 액세스 포인트 (110)와 액세스 단말 (120)은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 기술에 따라 무선 링크 (130)를 통해 통신할 수도 있는 반면, 경쟁 RAT 시스템 (150)의 경쟁 노드들 (152)은 Wi-Fi 기술에 따라 무선 링크 (132)를 통해 통신할 수도 있다. 각각의 시스템은 지리적 영역에 걸쳐 분포된 임의의 수의 무선 노드들을 지원할 수도 있으며 도시된 엔티티들은 단지 예시 목적으로 도시됨이 인식될 것이다.

[0032] 달리 언급되지 않는다면, 용어들 "액세스 단말" 및 "액세스 포인트"는 임의의 특정 RAT에 특정되거나 그렇지 않으면 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, 액세스 단말들은 사용자가 통신 네트워크를 통해 통신하게 하는 임의의 무선 통신 디바이스 (예를 들어, 모바일 전화기, 라우터, 퍼스널 컴퓨터, 서버, 엔터테인먼트 디바이스, IOT (Internet of Things) / IOE (Internet of Everything) 가능 디바이스, 차량 내 통신 디바이스, 등)일 수도 있으며, 대안적으로, 상이한 RAT 환경들에서 사용자 디바이스 (UD), 이동국 (MS), 가입자국 (STA), 사용자 장비 (UE) 등으로서 지칭될 수도 있다. 유사하게, 액세스 포인트는 그 액세스 포인트가 배치되는 네트워크에 의존하여 액세스 단말들과 통신하는 하나 또는 몇몇의 RAT들에 따라 동작할 수도 있고, 대안적으로 기지국 (BS), 네트워크 노드, 노드B, 진화된 노드B (eNB), 등으로 지칭될 수도 있다. 그러한 액세스 포인트는 예컨대, 소형 셀 액세스 포인트에 대응할 수도 있다. "소형 셀들"은 일반적으로, 펌토 셀들, 피코 셀들, 마이크로 셀들, 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 액세스 포인트들, 다른 소형 커버리지 영역 액세스 포인트들 등을 포함할 수도 있거나, 다르게는 지칭될 수도 있는 저전력 액세스 포인트들의 클래스를 지칭한다. 소형 셀들은 지방 환경에서 이웃하는 또는 수 평방 마일 이내의 몇몇 블록들을 커버하고, 따라서 개선된 시그널링, 증분하는 성능 증가, 더 풍부한 사용자 경험 등등을 초래할 수도 있는 매크로 셀 커버리지를 보충하도록 배치될 수도 있다.

[0033] 도 1로 리턴하여, 일차 RAT 시스템 (100)에 의해 사용되는 무선 링크 (130) 및 경쟁 RAT 시스템 (150)에 의

해 사용되는 무선 링크 (132) 는 공유 통신 매체 (140) 를 통해 동작할 수도 있다. 상기 타입의 통신 매체는 하나 이상의 주파수, 시간, 및/또는 공간 통신 리소스들 (예컨대, 하나 이상의 캐리어들에 걸쳐 하나 이상의 채널들을 포함함) 로 구성될 수도 있다. 일 예로서, 통신 매체 (140) 는 비허가 주파수 대역의 적어도 일부에 대응할 수도 있다. 상이한 허가 주파수 대역들이 특정 통신들을 위해 (예컨대, 미국에서의 FCC (Federal Communications Commission) 와 같은 정부 기관에 의해) 예약되었지만, 일부 시스템들, 특히 소형 셀 액세스 포인트들을 채용하는 시스템들은, Wi-Fi 를 포함하는 WLAN 기술들에 의해 사용된 U-NII (Unlicensed National Information Infrastructure) 대역과 같은 비허가 주파수 대역들로 동작을 확장하였다.

[0034] 통신 매체 (140) 의 공유된 사용으로 인해, 무선 링크 (130) 와 무선 링크 (132) 간에 크로스-링크 간섭에 대한 가능성이 존재한다. 추가로, 일부 RAT들 및 일부 관할 구역들은 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합 또는 "LBT (Listen Before Talk)" 를 요구할 수도 있다. 일 예로서, 클리어 채널 평가 (CCA) 프로토콜이 사용될 수도 있고, 이 프로토콜에서 각각의 디바이스가 그 자신의 송신들에 대한 통신 매체를 장악하기 (및 일부 경우들에서 예약하기) 전에 공유 통신 매체 상의 다른 트래픽의 존재를 감지하는 매체를 통해 검증한다. 일부 설계들에서, CCA 프로토콜은 각각 RAT 내 및 RAT 간 트래픽으로 통신 매체를 양보 (yield) 하기 위한 별개의 CCA 프리앰블 검출 (CCA-PD) 및 CCA 에너지 검출 (CCA-ED) 메커니즘들을 포함할 수도 있다. 예컨대, ETSI (European Telecommunications Standards Institute) 는 비허가 주파수 대역들과 같은 특정 통신 매체들 상의 그들의 RAT 에 관계없이 모든 디바이스들에 대한 경합을 지시한다.

[0035] 하기에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 액세스 포인트 (110) 및/또는 액세스 단말 (120) 은 앞서 간단히 논의된 경합 기법들을 제공하거나 그렇지 않으면 지원하기 위해 본 명세서의 교시들에 따라 다양하게 구성될 수도 있다. 예를 들어, 액세스 포인트 (110) 는 매체 액세스 관리자 (112) 를 포함할 수도 있고, 액세스 단말 (120) 은 매체 액세스 관리자 (122) 를 포함할 수도 있다. 매체 액세스 관리자 (112) 및/또는 매체 액세스 관리자 (122) 는 통신 매체 (140) 로의 액세스에 대한 경합을 관리하기 위해 상이한 방식으로 구성될 수도 있다.

[0036] 도 2는 액세스 포인트 (110) / 액세스 단말 (120) 과 경쟁 RAT 시스템 (150) 간의 경합-기반 액세스를 용이하게 하기 위해 통신 매체 (140) 상의 일차 RAT 시스템 (100) 에 대해 구현될 수도 있는 예시적인 가상 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조를 도시한다.

[0037] 도시된 프레임 구조는 시스템 프레임 번호 (SFN) 수비학에 따라 넘버링 (SFN N, N+1, N+2, 등) 되고, 또한 참조를 위해 넘버링 (예컨대, SF0, SF1, 등) 될 수도 있는 개별 서브프레임들 (SF들) 로 분할되는 무선 프레임들 (RF들) 의 시리즈를 포함한다. 일 예로서, LTE 프레임 구조는 (예를 들어, 1ms 서브프레임들을 갖는 10ms 무선 프레임들에 대해 10.24s 를 지속하는) SFN 사이클을 함께 구성하는 10 개의 서브프레임들 각각으로 구성된 1024 개의 넘버링된 무선 프레임들로 분할되는 시스템 프레임들을 포함한다. 프레임 구조의 사용은보다 많은 애드 혹 시그널링 기법들보다 디바이스들 중에서 더 자연스럽게 효율적인 조정을 제공할 수도 있다.

[0038] 도 2 의 예시적인 프레임 구조는, TDD 이며, 각 서브프레임은 다운링크 (D), 업링크 (U) 또는 특수 (S) 서브프레임과 상이한 시간에 다양하게 동작될 수도 있다. 일반적으로, 다운링크 서브프레임들은 액세스 포인트 (110) 로부터 액세스 단말 (120) 로 다운링크 정보를 송신하기 위해 예약되고, 업링크 서브프레임들은 액세스 단말 (120) 로부터 액세스 포인트 (110) 로 업링크 정보를 송신하기 위해 예약되며, 특수 서브프레임들은 보호 주기에 의해 분리되는 다운링크 부분 및 업링크 부분을 포함할 수도 있다. 무선 프레임 내의 다운링크, 업링크 및 특수 서브프레임들의 상이한 배열들은 상이한 TDD 구성들로 지칭될 수도 있다. 앞의 LTE 예로 리턴하여, LTE 프레임 구조의 TDD 변형은 7 개의 TDD 구성들 (TDD Config 0 내지 TDD Config 6) 을 포함하며, 각각의 구성은 다운링크, 업링크 및 특수 서브프레임들의 상이한 배열을 갖는다. 예를 들어, 일부 TDD 구성들은 더 많은 다운링크 서브프레임들을 가질 수도 있고, 일부는 상이한 트래픽 시나리오들을 수용하기 위해 더 많은 업링크 서브프레임들을 가질 수도 있다. 도 2 의 도시된 예에서, LTE 에서의 TDD Config 3 과 유사한 TDD 구성이 채용된다. 채용된 특정 TDD 구성은 시스템 정보 블록 (SIB) 메시지, 제어 영역에서 TDD 프레임 포맷을 나타내는 새로운 물리 채널, 등 (예를 들어, LTE 에서의 SIB-1 메시지) 을 사용하여 액세스 포인트 (110) 에 의해 브로드캐스트될 수도 있다.

[0039] 각 TDD 구성이 상이하지만 모든 TDD 구성에 걸쳐 동일한 하나 이상의 서브프레임들이 존재할 수도 있다. 이들 서브프레임들은 본 명세서에서 앵커 서브프레임들로 지칭된다. 앞의 LTE 예를 다시 참조하면, 서브프레임 SF0 은 다운링크 서브프레임이고, SF1 은 특수 서브프레임이고, SF2 는 업링크 서브프레임이고, 그리고 SF5 는 TDD 구성들 TDD Config 0 내지 TDD Config 6 의 각각에 걸친 각 무선 프레임에서의 다운링크

서브프레임이다. 도시된 예에서, 앵커 서브프레임들은 각 무선 프레임의 서브프레임들 SF0, SF1, SF2 및 SF5 에 유사하게 대응하지만, 특정 앵커 캐리어 지정들은 상이한 시스템에 따라 다를 수도 있음이 인식될 것이다.

[0040] 도 2 의 예시적인 프레임 구조는, 통신 매체 (140) 에 액세스하기 위한 경합 절차로 인해 임의의 주어진 경우에 서브프레임이 일차 RAT 시그널링에 의해 점유될 수도 있고 점유되지 않을 수도 있다는 점에서 가상이다.

일반적으로, 액세스 포인트 (110) 또는 액세스 단말 (120) 은 서브프레임이 사일런스 (silence) 될 수도 있는 소정 서브프레임에 대한 경합에서 이기는 것을 실패한다.

[0041] 도 2 에 추가로 도시된 바와 같이, 하나 이상의 서브프레임들은 본 명세서에서 강화된 발견 참조 시그널링 (eDRS) 으로 지칭되는 것을 포함하도록 지정될 수도 있다. eDRS 는 시스템 동작을 용이하게 하기 위한 선택 제어 시그널링을 전달하도록 구성될 수도 있다. 제어 시그널링은 타이밍 동기화, 시스템 포착, 간섭 측정들 (예컨대, 무선 리소스 측정들 (RRM) / 무선 링크 측정들 (RLM)), 추적 루프들, 이득 제어 (예컨대, 자동 이득 제어 (AGC)), 페이징, 등등에 관련된 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, eDRS 는 일차 동기화 신호 (PSS), 이차 동기화 신호 (SSS), 셀-특정 참조 신호 (CRS), 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS), 마스터 정보 블록 (MIB) 신호, 시스템 정보 블록 (SIB) 신호, 페이징 채널 (PCH) 신호, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 신호 및 이들의 다양한 조합들을 포함할 수도 있다. LTE 에서, 예를 들어, 다양한 SF0 시그널링 (예컨대, CRS, SSS, MIB) 은 다른 시그널링 (예컨대, PSS, SIB1, SIB2, PCH, RACH, 일부는 더 낮은 주기를 가짐) 과 공통 서브프레임 (예컨대, SF0) 내로 통합되어, 보여질 수 있는 것과 같이, 프레임 리소스들을 과도하게 소비하지 않고 모든 필요한 eDRS 정보를 제공할 수도 있다.

[0042] 도 3 은 소정 서브프레임의 슬롯들에 걸친 예시적인 eDRS 구성을 도시하는 리소스 블록 다이어그램이다. 이 예에서, eDRS는 SSS 및 강화된 SSS (eSSS), PSS 및 강화된 PSS (ePSS), MIB, 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH), CRS, CSI-RS 및 강화된 SIB (eSIB) 시그널링을 포함한다.

[0043] 네트워크 검출 및 식별을 용이하게 하기 위해, PSS/SSS는 시간 및/또는 주파수 공간에 걸쳐 몇 (예를 들어, 2 내지 4) 회 반복될 수도 있다. 시간에 걸친 반복을 위해, 예를 들어, 특정 액세스 단말들을 혼동하는 것을 회피하기 위해 3 개의 새로운 PSS 단계들이 사용될 수도 있다. 이 접근법은 주파수 다이버시티가 부족할 수도 있지만, 또한 구현하기가 더 간단할 수도 있다. 주파수에 걸친 반복을 위해, 기존 PSS 단계들이 재사용될 수도 있다. 이 접근법은 주파수 다이버시티로 인해 더 양호한 성능을 제공할 수도 있지만, 구현이 쉽지 않을 수도 있다. 추가로, 네트워크 검출의 강인성을 증가시키기 위해, 액세스 포인트 (110) 는 자신의 공중 육상 이동 네트워크 식별자 (PLMN ID) 등으로 하나 이상의 신호들 스크램블링할 수도 있다. 일 예로서, CRS 는 광대역 및 고밀도 신호를 제공하는 PLMN ID로 스크램블링될 수도 있다. 다른 예로서, CSI-RS 는 PLMN ID 로 스크램블링될 수도 있지만, 결과적인 신호는 CRS 와 비교하여 더 희박할 수도 있다. 또 다른 예로서, MIB 는 PLMN ID 를 포함할 수도 있다.

[0044] 추가로, eDRS 시그널링은 불연속 수신 (DRX) 스케줄링의 목적들을 위해 다운링크 트래픽 정보를 액세스 단말 (120) 에 전달하기 위한 트래픽 표시자를 포함할 수도 있다. 액세스 단말 (120) 은, 액세스 단말 (120) 에 대하여 지정된 다운링크 트래픽의 부족보다는 통신 매체 (140) 상의 경합 또는 간섭으로 인해 비어있을 수도 있는 빈 전송 시간 간격을 카운트하는 것보다, 그러한 트래픽 표시자에 기초하여 자신의 DRX 타이머를 설정하는 것이 유리할 수도 있다.

[0045] 도 2 로 리턴하여, 도시된 바와 같이, eDRS 는 각 무선 프레임의 지정된 서브프레임에서 주기적으로 (예를 들어, 매 10ms 마다) 송신될 수도 있다. 예를 들어, eDRS 는 조건 $SFN \bmod eDRS_Cycle = 0$ (제 1 서브프레임 SF0 으로 예로서 도시됨) 을 만족하는 각각의 서브프레임에서 주기 eDRS_Cycle 에 따라 송신될 수도 있다. 일부 배치들에서, 액세스 포인트 (110) 는 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합하지 않고, 지정된 eDRS 서브프레임을 자동으로 송신할 수도 있다. 예를 들어, 유럽에서 현재의 ETSI 경합 규칙 명령들은, 경합을 필요로 하지 않고 송신들의 특정 부분 (예를 들어, 5%) 이 진행하게 하지만, 경합은 그렇지 않으면 일반적으로 요구된다. 지정된 eDRS 서브프레임이 실질적으로 중요한 시스템 정보를 포함하기 때문에, 액세스 포인트 (110) 는 경합없는 송신들의 허용가능한 부분을 지정된 eDRS 서브프레임과 정렬시킬 수도 있다.

[0046] 그러나, 다른 배치들에서, 액세스 포인트 (110) 는 지정된 eDRS 서브프레임을 송신하기 위해 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합할 필요가 있을 수도 있다. 도시된 예에서, 액세스 포인트 (110) 는 지정된 eDRS 서브프레임까지 이르는 하나 이상의 서브프레임들에서 지정된 eDRS 서브프레임에 대한 경합을 시작할 수 있고, 직전의 서브프레임이 예시 목적들을 위해 도시된다. 일단 통신 매체 (140) 가 점유되면, 액세스 포인트

(110)는 (예를 들어, 메세지들, 참조 신호들 또는 프리앰블들을 채우는) 여러 시그널링, 채널 예약 시그널링 (예를 들어, CTS2S (Clear To Send To Self) 메세지들), 등등을 송신함으로써, 지정된 eDRS 서브프레임을 위해 그 통신 매체를 보유할 수도 있다.

[0047]

일부 경우들에서, 예컨대 통상적인 시그널링을 위해, 액세스 포인트 (110)는 경쟁 RAT 시스템 (150)에 실질적으로 복중할 (deferential) 수도 있는 상대적으로 기회적 경합 파라미터들을 이용하여 통신 매체 (140)를 위해 경합할 수도 있다. 그러나, 다른 경우들에서, 예컨대 지정된 eDRS 서브프레임에 대한 통신 매체 (140)로의 액세스를 우선순위화하기 위해, 액세스 포인트 (110)는 상대적으로 공격적 경합 파라미터들 (예를 들어, 단일-샷 CCA, 상대적으로 낮은 백오프 임계치, 상대적으로 작은 경합 윈도우, 등)을 이용하여 통신 매체 (140)를 위해 경합할 수도 있다. 일 예로서, 시그널링 에너지가 지정된 eDRS 서브프레임까지 이르는 상대적으로 낮은 임계치 (예를 들어, 복중하는 CCA-PD 백오프 임계치를 정의하는 20 MHz 당 -82 dBm)에서 검출될 때, 액세스 포인트 (110)는 통상적으로 경쟁 RAT 시스템 (150)으로의 액세스를 미룰 수도 있지만, 액세스 포인트 (110)는 대신에, 더 높은 임계치 (예를 들어, 덜 복중하는 CCA-ED 백오프 임계치를 정의하는 20 MHz 당 -60 dBm)를 활용할 수도 있다. 다른 예로서, 액세스 포인트 (110)는 통상적으로 긴 경합 윈도우를 요구할 수도 있는 상대적으로 긴 송신 기회 (TXOP) (예를 들어, 하나의 무선 프레임)를 위해 경합할 수도 있지만, 액세스 포인트 (110)는 대신에, 통신 매체 (140)로의 액세스를 더 신속하게 확보하기 위해 더 짧은 경합 윈도우를 사용하여 더 짧은 TXOP (예컨대, 지정된 eDRS 서브프레임을 송신하기에 충분한 하나의 서브프레임)을 위해 경합할 수도 있다. 공격적 경합은 공격적 경합 주기에 부합하는 경우들에 대하여 몇몇 무선 프레임들 (예컨대, $T_{AC-eDRS} = 2$ 내지 4 라디오 프레임들)마다와 같이 공격적 경합 주기에 따라 주기적으로 수행될 수도 있고, 기회적 경합은 다른 무선 프레임들에서 수행된다.

[0048]

도 4는 도 2의 가상 TDD 프레임 구조에 따른 다운링크 매체 액세스의 일 예를 도시한다. 예시의 목적들을 위해, 액세스 포인트 (110)는 동일한 프레임 구조에 따라 동작하는 다른 액세스 포인트 (410)를 포함하는 협력 시스템의 일부로서 도시된다. 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410)는 예를 들어, 동일한 오퍼레이터에 의해 제공될 수도 있다.

[0049]

도시된 바와 같이, 경합 프로세스 동안의 어떤 지점에서, 통신 매체 (140)는 클리어되고 (CCA 클리어), 액세스 포인트 (110)는 이를 포착한다. 특정 시간 주기 (예를 들어, 하나의 무선 프레임) 동안 자신을 위해 통신 매체 (140)를 예약하기 위해, 액세스 포인트 (110)는 경쟁 RAT 시스템 (150)을 위해 정의된 채널 예약 메세지 (RSV) (402)를 전송할 수도 있다. 일 예로서, 액세스 포인트들 (110 및 410)은 LTE 또는 MulteFire와 같은 일차 RAT와 연관된 프레임 구조를 사용하여 동작할 수도 있는 반면, 경쟁 RAT (150)는 공유 통신 매체 (140)예약을 요구하는 WLAN-기반 RAT일 수도 있다. 따라서, 액세스 포인트 (110)는 경쟁 RAT (150)의 프로토콜들에 따라 공유 통신 매체 (140)를 예약할 수도 있지만, 일차 RAT의 프레임 구조들을 사용하여 동작을 위해 예약된 리소스들을 사용할 수도 있다.

[0050]

채널 예약 메세지 (402)는 (예를 들어, 경쟁-RAT-특정 트랜시버를 통해) 통신 매체 (140)상에서 송신되어 일차 RAT 동작을 위해 통신 매체 (140)를 예약할 수도 있다. 예시적인 채널 예약 메세지들은 예컨대, 경쟁 Wi-Fi RAT에 대하여 802.11a 데이터 패킷들, CTS2S (Clear-to-Send-to-Self) 메세지들, RTS (Request-to-Send) 메세지들, CTS (Clear-to-Send) 메세지들, PLCP (Physical Layer Convergence Protocol) 헤더들 (예컨대, L-SIG (legacy signal), HT-SIG (high throughput signal), VHT-SIG (very high throughput signal)), 등등, 또는 관심 있는 다른 경쟁 RAT들에 대하여 정의된 다른 유사한 메세지들을 포함할 수도 있다. 채널 예약 메세지 (402)는 액세스 포인트 (110)가 액세스를 위해 경합한 타겟 TXOP의 지속기간에 대응하는 지속기간 표시 (예를 들어, 네트워크 할당 벡터 (NAV))를 포함할 수도 있다.

[0051]

추가로, 채널 예약 메세지 (402)는 일차 RAT (예를 들어, 액세스 포인트 (410))에 따라 동작하는 다른 디바이스들에게 채널 예약 메세지 (402)의 특성에 관하여 경고하기 위해 일차 RAT와 연관된 식별자를 포함할 수도 있다. 예시적인 식별자들은 새로운 특수-목적 식별자들, 또는 일차 RAT 동작을 전달하기 위해 선택된 기존의, 용도변경된 식별자들을 포함할 수도 있다. 그러한 식별자를 채널 예약 메세지 (402)와 함께 활용함으로써, 액세스 포인트 (410)는 통신 매체 (140)가 또한 자신의 일차 RAT 통신을 위해 이용가능하게 유지되는 것으로 결정할 수도 있으며, 일차 RAT 자체에 내장된 추가의 RAT 내 조정 메커니즘들 (예컨대, 코드 분할 멀티플렉싱, 등)을 통해 진행할 수도 있다. 이러한 방식으로, "혼합-모드" 매체 액세스 제어 (MAC) 방식이 채용될 수도 있으며, 다른 것을 간섭하는 것 없이 (예컨대, LTE MAC 절차가 Wi-Fi 트래픽으로 잘못 인식될 수도 있는 것을 기반으로 매체 액세스를 제한하게 하는 Wi-Fi MAC 절차 없이) 양자의 RAT들에 의해 제공되는 MAC 절

차들을 이용한다.

- [0052] 도 5 는 RAT 간 조정을 위한 예시적인 채널 예약 메시지를 도시한다. 상기 예에서, 채널 예약 메시지 (402) 는 RAT 식별자 필드 (502), 지속기간 필드 (504) 및 옵션으로 임의의 주어진 구현에 대해 요구되는 것과 같은 다른 파라미터들 (506) 을 포함한다. 앞서 논의된 바와 같이, 지속기간 필드 (504) 는 주어진 TXOP 의 지속기간을 나타내도록 세팅될 수도 있다. 다른 파라미터들 (506) 은 수신기/송신기 어드레싱, 에러 정정 등등과 관련된 필드들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 다른 파라미터들 (506) 은 CTS 또는 CTS2S 채널 예약 메시지에 대하여 프레임 제어 필드, 수신기 어드레스 필드 및 프레임 체크 시퀀스 필드를 포함 할 수도 있다.
- [0053] RAT 식별자 필드 (502) 는 헤더 부분 (예를 들어, MAC 헤더 또는 PHY 헤더) 의 일부를 또는 일부로서, 자립형 정보 엘리먼트 (IE) 의 일부를 또는 일부로서, 등을 포함하는 채널 예약 메시지 (402) 의 다양한 부분들로서 그리고 다양한 방식들로서 구현될 수도 있다. 일부 설계들에서, RAT 식별자 필드 (502) 는 채널 예약 메시지 (402) 에 부가되고 RAT 식별을 위해 배타적으로 사용되는 특수-목적 식별자일 수도 있다. 다른 설계들에서, RAT 식별자 필드 (502) 는 이전에 사용되지 않았거나 예약된 비트들의 세트로부터 형성될 수도 있다. 또 다른 설계들에서, RAT 식별자 필드 (502) 는 미리 결정된 값에 의해 용도변경되는 기존의 식별자에 대응할 수도 있다.
- [0054] 일 예로서, BSSID (Basic Service Set Identifier) 와 같은 네트워크 식별자의 특정 값은, 그 시그널링 프로토콜이 채널 예약 메시지 (402) 를 송신하기 위해 사용되는 경쟁 RAT 보다 오히려 일차 RAT 의 동작과 관련하여 채널 예약 메시지 (402) 가 송신되고 있음을 나타내는 식별자로서 사용될 수도 있다. 또 다른 예로서, 수신기 어드레스 (RA) 의 특정 값이 (예를 들어, 네트워크 인터페이스 카드 (NIC) 의 MAC ID 를 정의하기 위해 종래에 사용된 WiFi CTS 프레임의 RA 필드에서) 식별자로서 사용될 수도 있다.
- [0055] 또 다른 예로서, 특정 범위의 지속기간 값들이 식별자로서 사용될 수도 있다. 일부 설계들에서, 그 범위는 경쟁 RAT 동작의 이례적인 임계값에 의해 구별될 수도 있다. 예를 들어, Wi-Fi CTS 패킷들에 의해 표시되는 전형적인 지속기간 값들은 전형적인 Wi-Fi 패킷들의 길이 (예를 들어, 최대 TXOP 길이인 5.484ms 이하) 에 의해 제한된다. 따라서, (예를 들어, 15ms 를 초과하는) 대응하는 지속기간 임계치를 초과하는 임의의 검출된 지속기간 값은 채널 예약 메시지 (402) 가 Wi-Fi 이외의 대응하는 RAT 의 동작과 관련하여 송신되고 있음을 나타내는 것으로 이해될 수도 있다.
- [0056] 다른 예로서, PHY 헤더에서 스램블러 시드의 특정 값이 식별자로서 사용될 수도 있다. 예를 들어, Wi-Fi PLCP 헤더의 서비스 필드는, 대신 식별자로서 기능하도록 용도변경될 수도 있는, 수신기에서의 디스램블러의 초기 상태를 세팅하는데 사용되도록 원래 의도된 스램블러 초기화 비트들을 포함한다. 다른 예로서, PHY 헤더에서 사용자 식별자의 특정 값이 식별자로서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 패킷이 STA 를 위해 의도된 것인지의 여부의 표시를 STA들에 제공하도록 원래 의도된 (VHT-SIG-A 영역에서의 VHT 패킷들에 대하여 정의된) Wi-Fi PLCP 헤더의 PAID (Partial Association Identifier) 필드는, 적어도 그러한 헤더를 이해할 수 있는 경쟁 RAT 디바이스들에 대하여 식별자로서 기능하도록 대신 용도변경될 수도 있다.
- [0057] 일부 설계들에서, 채널 예약 메시지 (402) 는 임의의 확인응답 (예를 들어, CTS2S) 을 호출하지 않는 단방향 통신으로서 전송될 수도 있다. 다른 설계들에서, 채널 예약 메시지 (402) 는 각 수신 엔티티 (예를 들어, CTS / RTS) 에 의해 확인응답되는 양방향 핸드셰이크 통신으로서 전송될 수도 있다. 추가로, 채널 예약 메시지 (402) 는 더 큰 커버리지 영역을 갖는 덩 핸드셰이크 신호 (예를 들어, eCTS / eRTS) 로서 전송되어, 일차 RAT 통신에 의해 영향 받을 수도 있지만, 더 짧은 범위의 채널 예약 메시지들을 수신할 수 없는 추가의, 그렇지 않으면 숨겨진 노드들에 도달할 수도 있다.
- [0058] 도 4 로 리턴하여, 액세스 포인트 (110) 가 통신 매체 (140) 를 포착한 후에, 액세스 포인트 (410) 는 그 후에 또한 자신을 위해 통신 매체 (140) 를 포착할 수 있다. 예를 들어, 경쟁 RAT 시스템 (150) 으로부터의 시그널링은 액세스 포인트 (410) 가 통신 매체 (140) 에 더 일찍 액세스하는 것을 차단한 액세스 포인트 (110) 에서 보다 액세스 포인트 (410) 에서 더 높은 시그널링 에너지로 수신되었을 수도 있다. 통신 매체 (140) 가 (일차 RAT 동작에 대응하지만 추가의 일차 RAT 동작들을 차단하는 것으로 의도되지 않는 것으로 원래의 채널 예약 메시지 (402) 를 인식할 수도 있는) 액세스 포인트 (410) 에 대하여 클리어 (CCA 클리어) 되는 지점에서, 액세스 포인트 (110) 의 원래의 TXOP 지속기간의 오직 단편 (예를 들어, 도시된 예에서, 7 개의 서브프레임들) 만이 유지된다. 그 후에, 액세스 포인트 (410) 는 자신의 채널 예약 메시지 (402) 를 송신한다.
- [0059] 일부 경우들에서, 액세스 포인트 (410) 는, 액세스 포인트 (410) 가 통신 매체 (140) 에 액세스하기 위해 경쟁

한, 타겟 TXOP (예를 들어, 하나의 무선 프레임)으로 채널 예약 메시지 (402) 의 지속기간을 세팅할 수도 있다.

그러나, 도시된 예를 포함하는 다른 경우들에서, 액세스 포인트 (410) 는 대신, 이 채널 예약 메시지 (402) 의 지속기간을 액세스 포인트 (110) 에 부여된 TXOP 의 나머지를 나타내는 타겟 TXOP 의 부분 값으로 세팅할 수도 있다 (예컨대, 도시된 예에서 7 개의 서브프레임들). 액세스 포인트 (410) 에 의해 탐색된 타겟 TXOP 의 나머지를 예약하기 위해 (예를 들어, 무선 프레임을 완성하기 위해 도시된 예에서 3 개의 서브프레임들), 액세스 포인트 (410) 는 다음 특수 서브프레임에서 추가의 "확장" 채널 예약 메시지 (402) 를 (예를 들어, 액세스 포인트 (110) 와 연관된 다운링크 및 업링크 트래픽으로부터 자유로운 가드 주기 동안) 전송할 수도 있다. 이 2-메시지 접근법은 액세스 포인트 (110) 와 액세스 포인트 (410) 사이의 노드들이 (예를 들어, 그 예약된 TXOP 동안 액세스 포인트 (110)와 연관된 간섭을 통해) 특정 서브프레임들 (예를 들어, 다운링크 또는 업링크 서브프레임들) 동안 추가의 채널 예약 메시지 (402) 를 정확하게 수신하는 것이 방지될 수도 있는 소위 유도된-블라인드-단말 문제를 해결하는데 도움을 줄 수도 있다.

[0060] 도 5 를 참조하여 앞서 설명된 타입의 RAT 식별자 필드 (502) 를 포함하는 채널 예약 메시지를 사용하는 장점들 중 하나는, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410) (또는 더 일반적으로, 동일한 오퍼레이터와 관련된 임의의 액세스 포인트) 가 리소스들을 더 효율적으로 공유할 수도 있다는 것이다 (소위 리소스 "재사용"). 액세스 포인트 (110) 가 채널 예약 메시지 (402) 를 통해 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 대한 리소스들의 시간 분할을 채용할 수도 있지만, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410) 는 도 4 에 도시된 바와 같이 예약된 TXOP 를 공유할 수도 있다. 그러나, 일부 시나리오들에서, 예컨대 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410) 가 서로 충분히 근접하여 그들의 시그널링이 강하게 간섭할 수도 있을 때, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410) 가 유사하게 리소스들의 시간 분할을 채용하는 것이 유리할 수도 있다.

[0061] 도 6 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 따른 다운링크 매체 액세스의 다른 예를 도시한다. 예시의 목적들을 위해, 액세스 포인트 (110) 는 동일한 프레임 구조에 따라 동작하는 액세스 포인트 (410) 을 포함하는 협력 시스템의 일부로서 다시 도시된다.

[0062] 도시된 바와 같이, 이 예에서, 다운링크 매체 액세스는 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (410) 사이에서 시간 분할 방식으로 공유된다. 경합 프로세스 동안의 어떤 시점에서, 통신 매체 (140) 는 클리어 (CCA 클리어) 되고, 액세스 포인트 (110) 는 채널 예약 메시지 (402) 를 전송함으로써 그것을 포착한다. 이 경우에, 채널 예약 메시지 (402) 는 액세스 포인트 (410) 가 요청된 TXOP에 대해 액세스 포인트 (110) 에 매체를 양보하게 하는 방식으로 추가로 구성될 수도 있다.

[0063] 도 7 은 추가의 RAT 간 조정을 위한 예시적인 채널 예약 메시지를 도시한다. 도 5 의 예에서와 같이, 채널 예약 메시지 (402) 는 RAT 식별자 필드 (502), 지속기간 필드 (504) 및 옵션으로 임의의 주어진 구현에 대해 요구되는 것과 같은 다른 파라미터들 (506) 을 포함한다.

[0064] 도시된 바와 같이, 이 예에서, RAT 식별자 필드 (502) 는 재사용 정보를 전달하기 위한 몇 개의 서브-필드들을 포함한다. 일 예로서, RAT 식별자 필드 (502) 는 오퍼레이터 내 재사용이 요청된 TXOP 에 대해 허용가능한지 여부를 나타내는, 하드 재사용 식별자 서브-필드 (702) 를 포함할 수도 있다. 다른 예로서, RAT 식별자 필드 (502) 는 오퍼레이터 내 재사용이 요청된 TXOP 에 대해 허용가능한 조건들 (예를 들어, 시그널링 에너지 임계치) 을 식별하는, 소프트 재사용 식별자 서브-필드 (805) 를 포함할 수도 있다.

[0065] 앞서 더 상세히 논의된 것과 같이, RAT 식별자 필드 (502) 및 확장에 의한 서브-필드들 (702 및 704) 은 헤더 부분 (예컨대, MAC 헤더 또는 PHY 헤더) 의 일부를 또는 일부로서, 독립형 정보 엘리먼트 (IE) 의 일부를 또는 일부로서, 등을 포함하는 채널 예약 메시지 (402) 의 다양한 부분들에서 그리고 다양한 방식으로 구현될 수도 있다.

[0066] 일부 배치들에서, 액세스 포인트 (110) 에 의한 소정 TXOP 의 예약은 액세스 포인트 (110) 자체로부터의 다운링크 송신들뿐만 아니라 TXOP 동안 (예를 들어, 무선 프레임의 업링크 서브프레임들 동안) 스케줄링된 액세스 단말 (120) 로부터의 업링크 송신들을 위한 경합 요건들을 만족하는데 충분할 수도 있다. 그러나, 다른 배치들에서, 액세스 단말 (120) 은 임의의 지정된 업링크 서브프레임들 동안 송신하기 위해 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 독립적으로 경합할 필요가 있을 수도 있다.

[0067] 도 8 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 따른 업링크 매체 액세스의 일 예를 도시한다. 예시의 목적들을 위해, 액세스 포인트 (110) 는 액세스 단말 (120) (AT-1) 및 다른 유사한 액세스 단말 (820) (AT-2) 을 포함하는 2 개의 연관된 액세스 단말들을 갖는 것으로 도시된다.

- [0068] 도시된 것과 같이, 상기 예에서, 액세스 단말 (120) 및 액세스 단말 (820) 은 통신 매체 (140) 가 클리어 (CCA 클리어) 될 때, 개별 채널 예약 메시지들 (402) 을 송신함으로써 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 독립적으로 경합한다. 이들 채널 예약 메시지 (402) 는 액세스 포인트 (110) 에 의해 보안되는 원래의 TXOP 의 나머지 부분에 대응하는 지속기간을 특정할 수도 있다. 또한, 설명된 eDRS 시그널링에 대한 경합과 유사하게, 액세스 단말 (120) 및 액세스 단말 (820) 은 상대적으로 공격적 경합 파라미터들 (예를 들어, 단일-샷 CCA, 상대적으로 낮은 백오프 임계치, 상대적으로 작은 경합 윈도우, 등) 을 이용하여 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합할 수도 있다.
- [0069] 협대역 확인응답 채널들 (예를 들어, PUCCH) 과 같은 일부 채널들에 대한 시그널링은 비록 규제들을 받는 다른 시그널링을 위해 경합이 요구될 수도 있더라도, 경합 없이 송신될 수도 있다.
- [0070] 독립적인 경합이 요구되는지의 여부에 따라, 액세스 단말 (120) 또는 임의의 다른 연관된 액세스 단말은 추가의 보호로서, 하나 이상의 특수 서브프레임들 동안 (예를 들어, 액세스 포인트 (110) 와 연관된 다운링크 및 업링크 트래픽으로부터 자유로운 가드 주기 동안) 채널 예약 메시지 (402) 를 전송할 수도 있다.
- [0071] 도 9 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 업링크 파형의 일 예를 도시한다. 일부 배치들에서, 업링크 송신들은 효율적이고 공정한 리소스 할당을 촉진하기 위해, 예약된 대역폭의 최소 부분에 걸쳐도록 요구될 수도 있다. 도시된 예에서, 최소 부분은 대역폭의 80% (예를 들어, 20 MHz 채널에서 16 MHz) 이지만, 이는 오직 예시의 목적들만을 위한 것이 이해될 것이다.
- [0072] 도시된 바와 같이, 그러한 광대역 분포를 수용하기 위해, 업링크 리소스들은 액세스 단말들을 통해 인터리빙될 수도 있다. 도시된 예에서, 제 1 액세스 단말 (예컨대, AT-1 로 도시된 액세스 단말 (120)) 이 적어도 최소 부분 (이 예에서는 80%) 을 점유하는 대역폭의 제 1 부분 (902) 에 스케줄링될 수도 있다. 제 2 액세스 단말 (예컨대, AT-2 로 도시된 액세스 단말 (820)) 이 제 1 부분 (902) 의 일 측 상에 리소스들의 더 작은 부분 (이 예에서는 5%) 을 점유하는 대역폭의 제 2 부분 (904) 에 스케줄링될 수도 있다. 제 2 부분 (904) 은 최소 부분을 점유하지 않을 수도 있지만, 그럼에도 불구하고 그 스케줄링된 리소스들의 확산과 관련하여 최소 부분에 걸칠 수도 있다. 나머지 엣지 부분들 (906) 은 유사하게 최소 부분에 걸치는 협대역 확인응답 채널들 (예컨대, PUCCH) 과 같은 제어 시그널링을 위해 사용될 수도 있다.
- [0073] 2 개의 액세스 단말들 AT-1 및 AT-2 은 오직 예시의 목적들로만 도시되며, 부가적인 액세스 단말들이 대역폭 제한들 하에서, 원하는 대로 스케줄링되고 인터리빙될 수 있음이 이해될 것이다. 또한, 제 1 액세스 단말 AT-1 은 제 2 액세스 단말 AT-2 보다 많은 리소스들이 할당되는 것으로 도시되지만, 각각의 할당들은 비례적인 공정성을 위해 서브프레임들에 걸쳐 회전될 수도 있다.
- [0074] 일부 경우들에서, 업링크 스케줄링은 다수의 불연속 TXOP들에 걸칠 수도 있다. 예를 들어, 통신 매체 (140) 가 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 의해 점유되는 개재 주기에 의해 송신이 인터럽트될 수도 있다. 스케줄링 허가들의 재스케줄링 및 재송신을 회피하기 위해, 스케줄링 허가들은 하나의 TXOP 로부터 다음 TXOP 로 캐리오버하도록 구성될 수도 있다. 이러한 방식으로, 불연속 TXOP 들은 임의의 개재하는, 액세스불가능한 주기들에 걸쳐 효과적으로 스티칭될 수도 있다.
- [0075] 도 10 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 TXOP들을 통한 예시적인 캐리오버 업링크 허가 방식을 도시한다. 이 예에서, 액세스 포인트 (110) 는 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 및 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에 대해 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합하고 (그리고 예약하고), 통신 매체 (140) 가 점유되는 개재 주기 동안 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 통신 매체 (140) 를 양보한다.
- [0076] 도시된 바와 같이, 제 1 TXOP 의 하나 이상의 다운링크 서브프레임들 동안, 액세스 포인트 (110) 는 (예를 들어, PDCCH 와 같은 공통 제어 채널을 통해 브로드캐스트되는) 스케줄링 허가를 액세스 단말 (120) 에 송신할 수도 있다. 각각의 스케줄링 허가는 다가올 업링크 서브프레임 상의 리소스들에 대한 액세스를 전달한다. 강인성을 위해, 1 초과의 스케줄링 허가가 각각의 업링크 서브프레임 동안 전송될 수도 있다 (예컨대, TXOP 들에 걸친 일부 경우들에서, 연속하는 다운링크 서브프레임들에서 재발행/재송신될 수도 있다).
- [0077] 절대적 측면에서 대응하는 업링크 서브프레임 (예를 들어, 다음의 스케줄링된 업링크 서브프레임) 을 식별하는 것보다, 상대적인 측면에서 대응하는 업링크 서브프레임 (예컨대, 유효한 TXOP 동안 다음의 업링크 서브프레임) 을, 스케줄링 허가는 전달하도록 구성될 수도 있고 및/또는 액세스 단말 (120) 은 이해하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 허가는, 개재하는 시간 주기 동안 스케줄링된 임의의 업링크 서브프레임들을 무시하고, 허가된 업링크 리소스들을 제 2 TXOP 동안의 업링크 서브프레임으로 캐리오버하도록 액세스 단말 (120)

을 구성할 수도 있다. 따라서, 통신 매체 (140) 가 점유되는 개재 주기에서 업링크 서브프레임 동안 송신을 시도하는 대신에, 액세스 단말 (120) 은 재스케줄링 없이 통신 매체 (140) 가 다시 액세스 가능한 후속 시간에 송신을 시도할 수도 있다.

[0078] 일부 배치들에서, ACK/NACK 메시지와 같은 확인응답 메시지는 독립적인 경합 조건들에서 면제될 수도 있다. 이는 다운링크 송신들 및 업링크 송신들 양자에 대한 경합 조건들을 만족시키기에 충분한 소정의 TXOP 의 예약 또는 확인응답 메시지는 자체에 대한 특별한 면제들로 인한 것일 수도 있다. 그러한 시나리오에서, 확인응답 메시지는 원하는 대로 교환될 수도 있다. 그러나, 다른 배치들에서, 확인응답 메시지는 독립적인 경합 조건들에서 면제되도록 특정 조건을 만족시키는 것이 요구될 수도 있다. 예를 들어, 앞서 논의된 것과 같이, 유럽에서 ETSI 경합 명령들은, 경합을 필요로 하지 않고 송신들의 특정 부분 (예를 들어, 5%) 이 진행하게 하지만, 경합은 그렇지 않으면 일반적으로 요구된다. 이 시나리오에서, 확인응답 시그널링은 경합없는 송신들의 허용가능한 부분과 정렬하도록 구성될 수도 있다. 또 다른 배치들에서, 확인응답 메시지는 독립적인 경합 조건들에 상관없이 중속될 수도 있다.

[0079] 도 11 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 확인응답 채널 포맷을 도시하는 리소스 맵이다. 이 예에서, 확인응답 시그널링은 경합없는 송신들의 허용가능한 부분과 정렬하도록 구성되지만, 확인응답 채널의 지속기간의 동일하거나 유사한 감소가 경쟁 RAT 시스템 (150) 으로부터 통신 매체 (140) 에 대한 간섭의 영향들을 회피하고 및/또는 경감시키기 위해 더 일반적으로 유용할 수도 있는 것이 인식될 것이다.

[0080] 도시된 바와 같이, 확인응답 채널에 대한 서브프레임 리소스들은 (예를 들어, OFDM 심볼들의 수와 관련하여) 시간에서 압축되고 (예를 들어, OFDM 톤의 수와 관련하여) 주파수에서 확산되어, 소정 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유할 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임의 임계 부분은 OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들에 걸쳐 주파수에서 확산되는 동안, 2 개 이하의 OFDM 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 다른 예로서, 서브프레임의 임계 부분은 TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5% 이하와 같은 경합없는 시간 주기에 대응할 수도 있다. 도 11 의 도시된 예에서, 확인응답 채널은 2 개의 OFDM 신호들로 압축되고, (예를 들어, 12 개의 OFDM 톤들의 인터리빙된 블록에서) 다수의 OFDM 톤들에 걸쳐 확산되어, 예컨대 소정의 배치 (예컨대, 앞의 ETSI 예에서 5%) 에 의해 또는 다른 이유들로 인해 제공된 경합없는 송신들의 허용가능한 부분과 연관된 임계 송신 지속기간을 만족시킨다.

[0081] 도 12 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 다운링크 트래픽을 확인응답하기 위한 점진적인 업링크 확인응답 방식을 도시한다. 이 예에서, 확인응답 시그널링은 독립적으로 경합된다.

[0082] 도시된 바와 같이, 점진적인 확인응답 방식에서, 연속적인 업링크 서브프레임들은 그들 자신의 지정된 확인응답들 뿐만 아니라 이전의 업링크 서브프레임들로부터의 확인응답들을 포함한다. 이러한 방식으로, 확인응답들은 통신 매체 (140) 에 대한 경합을 이기는 것에 대한 실패와 경쟁 RAT 시스템 (150) 으로부터 통신 매체 (140) 를 통해 수신된 간섭 양자에 대해 더 강인하게 될 수 있다.

[0083] 도시된 예에서, 제 1 업링크 서브프레임은 제 1 그룹의 다운링크 서브프레임들 (1202) 에 대한 ACK(들)/NACK(들)을 반송하도록 지정되고, 제 2 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 (1204) 에 대한 ACK(들)/NACK(들)을 반송하도록 지정되고, 및 제 3 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 3 그룹 (1206) 에 대한 ACK(들)/NACK(들)을 반송하도록 지정된다. 예를 들어, 그룹당 다운링크 서브프레임들의 수 및 다운링크 서브프레임 그룹들과 업링크 서브프레임 확인응답 위치들 사이의 특정 맵핑은 오직 예시의 목적들로 도시되며, 애플리케이션들에 따라 다를 수도 있어 인식될 것이다.

[0084] 점진적인 확인응답 방식 하에서, 제 1 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을 반송하고; 제 2 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들) 뿐만 아니라 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 (1204) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을 반송하고; 그리고 제 3 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)과 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 (1204) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)뿐만 아니라 다운링크 서브프레임들의 제 3 그룹 (1206) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을 반송한다.

[0085] 도 12 에 추가로 도시된 것과 같이, 점진적인 확인응답 방식은 또한 다수의 TXOP들에 걸칠 수도 있다. 도시된 예에서, 제 1 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 4 그룹 (1212) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을 반송하고; 제 2 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 4 그룹 (1212) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들) 뿐만 아니라 다운링크 서브프레임들의 제 5 그룹 (1214) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을

반송하고; 그리고 제 3 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 4 그룹 (1212) 에 대응하는 ACK (들)/NACK(들)과 다운링크 서브프레임들의 제 5 그룹 (1214) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)뿐만 아니라 다운링크 서브프레임들의 제 6 그룹 (1216) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)을 반송한다. 더 간소화된 대안으로서, 제 3 업링크 서브프레임은 다운링크 서브프레임들의 제 4 그룹 (1212) 또는 다운링크 서브프레임들의 제 5 그룹 (1214) 에 관한 임의의 정보를 생략하여 제 1 및 제 2 서브프레임들을 갖는 그룹 확인응답으로서 단독으로 기능할 수도 있다.

[0086] 일부 설계들에서, TXOP 내 확인응답 메시지들 (예컨대, 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202), 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 (1204), 및 다운링크 서브프레임들의 제 3 그룹 (1206) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)) 및 TXOP 간 확인응답 메시지들 (예컨대, 다운링크 서브프레임들의 제 4 그룹 (1212), 다운링크 서브프레임들의 제 5 그룹 (1214), 및 다운링크 서브프레임들의 제 6 그룹 (1216) 에 대응하는 ACK(들)/NACK(들)) 은 동일한 채널 (예컨대, PUCCH) 에 의해 결합되고 반송될 수도 있다. 그러나, 다른 설계들에서, TXOP 내 수신 확인 메시지들 및 TXOP 간 확인응답 메시지들이 상이한 채널에 의해 반송될 수도 있다. 예를 들어, TXOP 내 확인응답 메시지들은 제어 채널 (예를 들어, PUCCH) 에 의해 반송될 수도 있지만, TXOP 간 확인응답 메시지들은 추가적인 용량 및/또는 다이버시티를 위해 데이터 채널 (예를 들어, PUSCH) 에 의해 반송될 수도 있다.

[0087] 현존하는 배치들에 대한 다양한 변형들이 앞서 설명된 타입의 점진적인 업링크 확인응답 방식을 구현하도록 시행될 수도 있다. 예를 들어, 단일-서빙-셀 요건들에 대한 변경들은 (예를 들어, 캐리어 집성 (CA) 방식으로) 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 점진적인 확인응답을 용이하게 하기 위해 실행될 수도 있다. 다른 예로서, ACK-변들링 요건들에 대한 변경들은, 예를 들어 다중 다운링크 서브프레임들에 걸쳐있는 확인응답들에 더 적합할 수도 있는 멀티플렉싱 방식으로 점진적인 확인응답을 용이하게 하기 위해 실행될 수도 있다.

[0088] 도 13 은 도 12 의 점진적인 업링크 확인응답 방식과 함께 사용될 수도 있는 재송신 절차를 도시하는 플로우차트이다. 예시적인 재송신 절차들은 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 절차 등을 포함한다. 절차 (1300) 는 액세스 포인트 (110) 가 액세스 단말 (120) 에 (예를 들어, 도 12 의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 중 하나와 같은 다운링크 서브프레임 상에서) 확인응답이 요청되거나 요구되는 다운링크 송신을 전송한 후에 시작한다.

[0089] 도시된 바와 같이, 송신을 확인응답하도록 지정된 업링크 서브프레임 (예를 들어, 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 중 하나에 대해 도 12 를 참조하여 앞서 설명된 제 1 업링크 서브프레임) 에서, 액세스 포인트 (110) 는 ACK 가 수신되는지 여부 또는 액세스 단말 (120) 이 통신 매체 (140) 로의 액세스를 획득하는데 실패했는지 여부를 결정한다 (결정 1302). 통신 매체 (140) 로의 액세스를 획득하는 것의 실패는 예를 들어, 불연속 송신 검출 절차 등을 사용함으로써 결정될 수도 있다. 액세스 단말 (120) 이 통신 매체 (140) 로의 액세스를 성공적으로 획득한 경우 (결정 1302 에서 '예'), 액세스 포인트 (110) 는 ACK 가 성공적으로 수신되었는지 여부를 결정한다 (결정 1304). 예를 들어, 액세스 포인트 (110) 는 ACK를 적절히 디코딩 할 수 있음을 보장하기 위해 CRC (Cyclic Redundancy Check) 를 수행할 수도 있다. 이러한 결정의 강인성을 향상시키기 위해, 새로운 업링크 물리 채널이 추가적인 무결성 검사들로 구현될 수도 있다. ACK 가 성공적으로 수신되면 (결정 1304 에서 '예'), 확인응답 절차가 완료된다 (블록 1306).

[0090] 액세스 단말 (120) 이 송신을 확인응답하기 위해 지정된 업링크 서브프레임에서 통신 매체 (140) 로의 액세스를 획득하는 것을 실패하는 경우 (결정 1302 에서 '아니오') 또는 ACK 가 성공적으로 수신되지 않은 경우 (결정 1304 에서 '아니오'), 액세스 포인트 (110) 는 ACK 가 점진적인 확인응답을 통해 다시 제공되어야하는 후속 시간에 액세스 단말 (120) 이 통신 매체 (140) 로의 액세스를 획득할 수 있는지를 알기 위해, 만약 준비되어 있다면, 다음 업링크 서브프레임 또는 서브프레임들을 위해 대기할 수도 있다 (블록 1308). 예를 들어, 액세스 단말 (120) 이 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 (1202) 중 하나를 확인응답하기 위해 도 12 를 참조하여 앞서 설명된 제 1 업링크 서브프레임에 대한 통신 매체 (142) 로의 액세스를 획득하는 것을 실패하는 경우, 또는 메시지가 수신되지만 에러가 있는 경우, 액세스 포인트 (110) 는 점진적인 확인응답 ACK 을 위해 제 2 업링크 서브프레임 또는 제 3 업링크 서브프레임을 위해 대기 할 수도 있다.

[0091] 액세스 포인트 (110) 는 ACK 의 성공적인 수신을 위해 다음 다운링크 서브프레임까지 대기할 수도 있다 (결정 1310). 다음 다운링크 서브프레임 전에 ACK 가 성공적으로 수신되면, 확인응답 절차가 완료된다 (블록 1306). 그러나, 다음 다운링크 서브프레임 전에 ACK 가 성공적으로 수신되지 않으면, 액세스 포인트 (110) 는 확인응답이 결여된 임의의 패킷들을 재송신할 수도 있다 (블록 1312).

[0092] 도 14 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 업링크 트래픽을 확인응답하기 위한 예시적인 다운링크 확인응답 방식을 도시하는 흐름도이다.

[0093] 절차 (1400) 는 액세스 단말 (120) 이 확인응답이 요청되거나 요구되는 업링크 송신 (1402) 을 액세스 포인트 (110) 에 전송하는 것으로 시작한다. 이 예에서, 액세스 단말 (120) 은 재송신 거동을 지시하기 위해 공통 제어 채널 (예를 들어, PDCCH) 과 함께 확인응답 채널 (예를 들어, 물리 하이브리드-ARQ 표시자 채널 (PHICH)) 을 활용하는, 하기 표 1 에 따른 재송신을 위해 구성된다.

표 1

확인응답 채널	공통 제어 채널	액세스 단말 거동 구성
ACK 또는 NACK	새로운 송신 허가	새로운 송신
ACK 또는 NACK	재송신 허가	재송신 (적응적)
ACK	없음	(재)송신 없음 버퍼에서 패킷을 유지
NACK	없음	재송신 (비-적응적)

[0095] 표 1 - 액세스 단말 UL HARQ 구성

[0096] 도시된 바와 같이, 공통 제어 채널은 새로운 송신을 위한 스케줄링 허가 또는 재송신을 위한 스케줄링 허가를 제공할 수도 있다. 어느 경우이든, 액세스 단말 (120) 은 확인응답 채널 상의 ACK/NACK 표시에 관계없이 스케줄링 허가를 따르도록 구성된다. 그러나, 공통 제어 채널 정보의 부재시, 액세스 단말 (120) 은 (ACK 에 응답하여) 재송신하는 것 또는 (NACK 에 응답하여) 재송신하는 것을 억제함으로써 확인응답 채널의 ACK/NACK 표시를 따른다. 그럼에도 불구하고, ACK 가 확인응답 채널을 통해 수신되는 경우에도, 액세스 단말 (120) 은 그 확인응답된 패킷을 추가의 명령들을 펜딩하는 (pending) 재송신 버퍼에 보유하도록 구성될 수도 있다.

[0097] 따라서, 다시 도 14 를 참조하면, 업링크 송신 (1402) 이 성공적으로 수신되지 않고 대응하는 TXOP 예약이 (도시된 것과 같은) 재송신이 완료될 수 있기 전에 만료하도록 세팅된다면, 액세스 포인트는 액세스 단말 (120) 에 확인응답 채널 상에서 긍정 확인응답 (ACK) 을 전송하고, 공통 제어 채널 상에서 어떤 스케줄링 허가도 전송하지 않을 수도 있다 (시그널링 1404). 확인응답 채널 및 공통 제어 채널 표시자들의 다른 조합들은 액세스 단말이 재송신 없이 패킷을 폐기하거나 일차 RAT 송신을 위해 예약되지 않은 업링크 서브프레임에서 재송신하게 할 수도 있는 반면, 확인응답 채널 상에서 ACK 를 전송하고 공통 제어 채널 상에서 어떤 스케줄링 허가도 전송하지 않는 것은 액세스 단말 (120) 이 패킷을 보유하고 추가의 명령들을 기다리게 한다. 통신 매체 (140) 가 다시 캡처되고 새로운 TXOP 예약이 유효한 후속 시점에서, 액세스 포인트 (110) 는 패킷을 재송신하기 위한 적절한 스케줄링 허가를 액세스 단말 (120) 에 전송할 수도 있고 (시그널링 1406), 액세스 단말 (120) 은 그에 따라 패킷을 재송신할 수도 있다 (시그널링 1408).

[0098] 도 15 는 통신 매체 (140) 상에 구현될 수도 있는 예시적인 불연속 송신 (DTX) 통신 방식의 특정 양태들을 도시한다. DTX 통신 방식은 (i) 액세스 포인트 (110) 와 액세스 단말 (120) 간의 일차 RAT 통신들 및 (ii) 경쟁 RAT 시스템 (150) 과 연관된 다른 경쟁 RAT 통신들 간의 공존에 있어서 공정성을 조성하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 액세스 포인트 (110) 는 앞서 설명된 바와 같이, 상대적으로 공격적 경합 파라미터들 및 다른 기법들을 사용하여 일차 RAT 통신을 위해 통신 매체 (140) 를 점유할 수 있지만, 통신 매체 (140) 를 통한 일차 RAT 통신들을 일련의 활성 주기들 (1504) 로 한정하고, 통신의 다른 비활성 주기들 (1506) 동안 통신 매체 (140) 를 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 양보할 수도 있다. 활성 주기들 (1504) 과 비활성 주기들 (1506) 사이의 관계는 공정성을 보장하는 것을 돕기 위해 상이한 방식으로 적용될 수도 있다.

[0099] 일반적으로, 활성 주기들 (1504) 과 비활성 주기들 (1506) 사이의 스위칭은 앞서 더 상세하게 설명된 경합 절차들에 기초하여 조건적일 수도 있다. 도시된 예에서, 통신 매체 (140) 는, 각각의 활성 주기들 (1504) 에 대응하고, 어떤 액세스도 없는 산재된 주기들과 함께, 각각의 비활성 주기들 (1506) 에 대응하는, 제 1 TXOP (TXOP₁) (예를 들어, 하나의 무선 프레임) 동안 그리고 이후에 다시 제 2 TXOP (TXOP₂) 동안 일차 RAT 동작을 위해 점유된다. 소정 시간 주기는 길이 T_{DTX} 를 가지며 하나 이상의 활성 주기들 (1504) 및 하나 이상의 비활성 주기들 (1506) 을 포함하는 DTX 사이클 (1508) 로 지정될 수도 있다. 하나 이상의 DTX 사이클들의 세트 (1508) 는 집합적으로 DTX 통신 패턴 (1500) 을 형성할 수도 있다.

- [0100] 각각의 활성 주기 (1504) 와 연관된 시간 주기 T_{ON} 동안, 통신 매체 (140) 상의 일차 RAT 통신은 정상적, 상대적으로 높은 송신 전력 (TX_{HIGH}) 에서 계속될 수도 있다. 그러나, 각각의 비활성 주기 (1506) 와 연관된 시간 주기 $TOFF$ 동안, 통신 매체 (140) 상의 일차 RAT 통신은 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 통신 매체 (140) 를 양보하기 위해 디스에이블되거나 또는 적어도 상대적으로 낮은 송신 전력 (TX_{LOW}) 으로 충분히 감소된다. 그러나, 이 시간 동안, 다양한 네트워크 리스닝 기능들 및 연관된 측정들이 수행될 수도 있고, 매체 활용도 측정들, 매체 활용도 감지, 등등과 같다.
- [0101] DTX 통신 방식은 하나 이상의 DTX 파라미터들의 세트를 특징으로 할 수도 있다. 예컨대, 주기 (예컨대, T_{CYCLE} 의 길이), 듀티 사이클 (예컨대, $\sum T_{ON} / T_{DTX}$), 및 활성 주기들 (1504) 및 비활성 주기들 (1506) 동안의 개별 송신 전력들 (각각, TX_{HIGH} 및 TX_{LOW}) 을 포함하는 연관된 DTX 파라미터들의 각각은, DTX 통신 방식을 동적으로 최적화하기 위해 통신 매체 (140) 상의 현재 시그널링 조건들에 기초하여 적응될 수도 있다. 예를 들어, 경쟁 RAT 시스템 (150) 의 RAT 에 따라 동작하도록 구성된 액세스 포인트 (110) 의 일차 RAT 트랜시버는 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 일차 RAT 통신과 경쟁할 수도 있는 경쟁 RAT 시그널링에 대한 시간 주기 $TOFF$ 동안 통신 매체 (140) 를 모니터링하도록 추가로 구성될 수도 있다. 액세스 포인트 (110) 는 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 의해 통신 매체 (140) 의 활용도와 연관된 활용도 메트릭을 결정할 수도 있다. 활용도 메트릭에 기초하여, 연관된 파라미터들이 세팅될 수도 있고, 액세스 포인트 (110) 의 일차 RAT 트랜시버는 그에 기초하여 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위한 경합을 제한하도록 구성될 수도 있다 (예를 들어, 그 듀티 사이클 할당이 소진되면 주어진 DTX 사이클 (1508) 에서 통신 매체 (140) 로의 액세스를 위해 경합하는 것을 중단한다).
- [0102] 일 예로서, 활용도 메트릭이 하이 (예컨대, 임계치 이상) 이면, 파라미터들 중 하나 이상은 일차 RAT 에 의한 통신 매체 (140) 의 사용이 (예컨대, 듀티 사이클 또는 송신 전력에서의 감소를 통해) 감소되도록 조정될 수도 있다. 반대로, 활용도 메트릭이 로우 (예컨대, 임계치 미만) 이면, 파라미터들 중 하나 이상은 일차 RAT 에 의한 통신 매체 (140) 의 사용이 (예컨대, 듀티 사이클 또는 송신 전력의 증가를 통해) 증가되도록 조정될 수도 있다.
- [0103] 도 2 로 리턴하여, 통신 매체 (140)를 통한 특정 동기화 시그널링의 강인성을 증가시켜 시스템 포착이 시기 적절하고 효율적인 방식으로 달성되도록 보장하는 것을 돕는 것이 유리할 수도 있다. 예를 들어, PSS/SSS 와 같은 동기화 시그널링은 단일-샷 검출을 용이하게 하기 위해 주파수 및/또는 시간에 있어서 더 밀집되게 반복될 수도 있다 (예를 들어, 20ms 윈도우에 대해 2 내지 4 회의 발생들). 더 확산된 동기화 시그널링 방식이 더 양호한 레이턴시 성능을 제공할 수도 있는 반면, 간섭으로 인한 삭제들을 경험할 수도 있는 통신 매체 (140) 와 같은 경합-기반 환경에서 강인성을 우선순위화하는 것이 바람직할 수도 있다. 도 3 은 PSS/SSS가 4 회 반복되는 예시적인 eDRS 구성을 도시한다. 다른 예로서, PSS/SSS 와 같은 동기화 시그널링은 검출가능성을 향상시키기 위해 파워 부스트될 (power boosted) 수도 있다. 또 다른 예로서, PSS/SSS 와 같은 동기화 시그널링은 채널 예약 메시징 (예를 들어, 액세스 포인트 (110) 및/또는 액세스 단말 (120) 에 의한 CTS2S) 에 의해 보호될 수도 있다.
- [0104] 도 16 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 시스템 포착 절차를 도시하는 시그널링 흐름도이다. 상기 예에서, 액세스 포인트 (110) 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 (140) 를 통해 서비스를 제공하고 있고, 액세스 단말 (120) 은 시스템 포착을 수행하고 있다.
- [0105] 도시된 것과 같이, 액세스 단말 (120) 은 초기에, 시스템 동기화 정보 (예컨대, PSS/SSS 시그널링) 를 수신한다 (신호 1612). 도 3 및 도 4 를 참조하면, PSS/SSS 와 같은 동기화 시그널링은 반복적으로 수신될 수 있고, 필요에 따라 PSS/SSS 시그널링을 복원하기 위해 주파수 및/또는 시간에 걸쳐 결합될 수도 있다 (블록 1614). 이로부터, 액세스 단말 (120) 은 액세스 포인트 (110) 의 물리 셀 식별자 (PCI), 시간 슬롯, 및 프레임 동기화를 포착하고, 이는 액세스 단말 (120) 이 다른 정보를 로케이팅하고 디코딩하는 것을 가능하게 한다.
- [0106] 특히, 액세스 단말 (120) 은 액세스 포인트 (110) 에 의해 브로드캐스팅된 MIB 를 디코딩할 수 있다 (신호 1616). 앞서 논의된 바와 같이, MIB 는 통신 매체 (140) 와 같은 공유 동작 환경에서 변화할 수도 있는, 액세스 포인트 (110) 와 연관된 오퍼레이터 아이덴티티 (예를 들어, PLMN ID) 를 구별하는데 사용될 수도 있다. 다른 예로서, 오퍼레이터 아이덴티티는 CRS/CSI-RS 로 스크램블링될 수도 있다. 디코딩된 정보에 기초하여, 액세스 단말 (120) 은 SIB-1, SIB-2, 등과 같은 다른 시스템 정보 블록들을 디코딩할 수도 있다 (신호 1618). SIB-1 및 SIB-2 의 디코딩은 액세스 단말 (120) 이 (예컨대, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 을 통해) 시

시스템을 액세스하는 것을 시작하게 한다 (신호 1620). 도 3 과 관련하여 위에서 eSIB로 지칭된 새로운 압축된 SIB 포맷이 또한 사용될 수도 있다.

- [0107] 도 17 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용하기 위해 적응될 수도 있는 예시적인 랜덤 액세스 절차를 도시하는 시그널링 흐름도이다. 상기 예에서, 액세스 포인트 (110) 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 (140) 를 통해 서비스를 제공하고 있고, 액세스 단말 (120) 은 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 을 통해 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 수행하여 업링크 리소스들의 액세스를 획득하고 있다.
- [0108] 경합-기반의 랜덤 액세스는 일반적으로 4 개 부분의 절차로서 수행될 수도 있다. 초기에, 액세스 단말 (120) 은 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1 (1712)) 을 송신하고, 그 포맷 및 PRACH 시간 도메인 리소스 할당은 PRACH-ConfigurationIndex 파라미터에 의해 표시될 수도 있다. Msg1 을 송신하는 것과 함께, 액세스 단말 (120) 은 (예컨대, ra-ResponseWindowSize 파라미터에 따라) 랜덤 액세스 응답 (RAR) 타이머를 세팅하고, 공통 제어 채널 (예컨대, PDCCH) 상의 RAR 메시지 (Msg2 (1714)) 를 위해 대기한다. RAR 타이머가 종료하기 전에 Msg2 를 수신할 시, 액세스 단말 (120) 은 RAR 타이머를 취소한다 (블록 1724). 그렇지 않으면, 액세스 단말 (120) 은 Msg1 (1712) 을 재송신한다.
- [0109] Msg2 에서, 액세스 단말 (120) 은 RRC 요청 (Msg3 (1716)) 을 송신하는데 활용될 타이밍 정렬 값, 리소스들 (업링크 허가), 및 시간 식별자 (예컨대, C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier)) 를 수신한다. Msg3 을 송신하는 것과 함께, 액세스 단말 (120) 은 (예컨대, mac-ContentionResolutionTimer 파라미터에 따라) 경합 해결 (CR) 타이머를 세팅한다 (블록 1726).
- [0110] Msg3 의 송신 이후에, 액세스 단말 (120) 은 CR 타이머의 만료까지 그 시간 식별자를 포함하는 CR 메시지 (Msg4 (1718)) 에 대하여 공통 제어 채널을 모니터링한다. Msg4 를 성공적으로 디코딩하는 것과 함께, 액세스 단말 (120) 은 CR 타이머를 취소한다 (블록 1728).
- [0111] 랜덤 액세스가 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조로 조정되는 것을 보장하기 위해, 랜덤 액세스 파라미터들 중 하나 이상은, PRACH (시간) 리소스들 및 액세스 포인트 응답들을 오직 점진적인-경합 eDRS 를 선행하는 무선 프레임에 있게 구속하도록 구체적으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 액세스 포인트는 (예컨대, $T_0 = 2$ (오직 홀수 프레임들) 및 (제 1 하프 프레임에 위치된) $T_1 = 0$ 을 만족하는 prach-ConfigurationIndex 을 통해) 홀수 프레임들의 최초 절반 내에만 있도록 PRACH 리소스들을 구성할 수도 있고, 통신 매체 (140) 로의 액세스가 (예컨대, ra-ResponseWindowSize 를 통해) 다운링크에 대한 것 이전에 이기지 못한 경우에 다음 eDRS 서브프레임을 커버하도록 RAR 윈도우를 구성할 수도 있고, (예컨대, mac-ContentionResolutionTimer 를 통해) 다수의 eDRS 서브프레임들을 커버하도록 경합 해결 윈도우를 구성할 수도 있는 등등이다.
- [0112] 도 18 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조로의 동작을 위한 도 17 의 랜덤 액세스 절차의 예시적인 적응을 도시하는 타이밍도이다. 이 예에서, 공격적-경합 eDRS 주기는 $T_{AC-eDRS} = 2$ 개 무선 프레임들, prach-ConfigurationIndex = 1 (즉, 홀수 무선 프레임들, 제 1 하프 프레임, 및 제 2 업링크 서브프레임을 특징하는 (0, 2, 0, 1) 구성에 대응함), RAR 윈도우 파라미터 ra-ResponseWindowSize = 10ms, 및 Msg3 경합 윈도우 파라미터 mac-ContentionResolutionTimer = 64ms 로 세팅된다.
- [0113] 도시된 바와 같이, 도 18 의 타이밍도는 SFN_{N-1} 부터 SFN_{N+2} 까지 넘버링된 4 개의 무선 프레임들을 포함하여, 공격적-경합 eDRS 의 2 개 사이클들을 커버한다. RAR Msg2 가 SFN_N (공격적-경합 eDRS 무선 프레임) 에서 전달되는 것을 보장하기 위해, 액세스 단말 (120) 은 prach-ConfigurationIndex 에 의해 지정된 업링크 서브프레임 동안 선행하는 SFN_{N-1} 에서 자신의 프리앰블 Msg1 을 전송한다. RAR 윈도우 파라미터 ra-ResponseWindowSize 가 상대적으로 긴 값 (10ms 는 예시적인 예임) 으로 설정되기 때문에, SFN_N (공격적-경합 eDRS 무선 프레임) 의 제 1 서브프레임에서 전달된 RAR Msg2 는 RAR 윈도우 내에 있는 것으로 보장된다.
- [0114] 도 17 을 참조하여 앞서 더 상세히 논의된 것과 같이, 업링크 허가를 명시하는 RAR Msg2 를 수신할 시, 액세스 단말 (120) 은 (예컨대, SFN_N 에서 이후에) RRC Msg3 를 전송하고, 그 CR 타이머를 세팅할 수도 있다. CR 타이머 파라미터 mac-ContentionResolutionTimer 가 상대적으로 긴 값 (64ms 는 예시적인 예임) 으로 세팅되기 때문에, 액세스 단말 (120) 은 SFN_{N+1} (경합이 경쟁 RAT 시스템 (150) 으로 손실될 수도 있는 기회적인-경합 eDRS 무선 프레임) 에 의해 도입된 지연으로 인해 만료하는 CR 타이머 없이 CR Msg4 를 수신할 때까지 SFN_{N+2} 에서 또 다른 공격적-경합 eDRS 무선 프레임을 위해 대기할 수도 있다.

- [0115] 일부 설계들에서, 다양한 랜덤 액세스 절차 메시지들은 채널 예약 메시지에 의해 추가로 보호될 수도 있다. 예를 들어, 액세스 단말 (120) 은 (특히, 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1) 이 재전송되고 있는 경우에) 추가적인 보호를 위해 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1) 전에 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 유사하게, 액세스 단말 (120) 은 또한, 추가적인 보호를 위해 RAR 메시지 (Msg2) 이전에 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 액세스 포인트 (110) 는 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1) 을 검출할 때 RAR 메시지 (Msg2) 전에 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 액세스 포인트 (110) (또는 액세스 단말 (120)) 는 또한 (예를 들어, RAR 메시지 (Msg2) 에 대한 공통 또는 개별 채널 예약 메시지를 통해) RRC 요청 (Msg3) 을 위해 통신 매체 (140) 를 예약하려고 시도할 수도 있다. 채널 예약 메시지는 또한, RRC 요청 (Msg3) 허가된 슬롯들, RRC 요청 (Msg3) P-HICH, 및 경합 해결 메시지 (Msg4) 를 보호하는데 사용될 수도 있다. (네트워크를 통해 시그널링된 인바운드 이동성과 같은) 일부 경우들에서, 액세스 포인트 (110) 는 또한, 채널 예약 메시지를 통해 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1) 을 보호하는 것이 가능할 수도 있다.
- [0116] 일부 설계들에서, 다양한 랜덤 액세스 절차 메시지들은 액세스가 요청되고 있는 것보다 액세스 포인트 (110) 의 상이한 컴포넌트 캐리어 (PCell 또는 SCe11) 상에서 전송될 수도 있다. 액세스 포인트 (110) 의 컴포넌트 캐리어 구성은 예를 들어, RRC 핸드오버 커맨드의 일부로서 브로드캐스팅되거나 전송될 수도 있다. 일 예로서, 액세스 단말 (120) 은 액세스 포인트 (110) 의 어느 컴포넌트 캐리어도 원하는 시간에 자유로운, 랜덤 액세스 프리앰블 (Msg1) 을 전송할 수도 있다. 액세스 포인트 (110) 는 또한, 액세스 포인트 (110) 의 각 컴포넌트 캐리어 상에서 RAR 메시지 (Msg2) 를 전송할 수도 있다. 또한, RRC 요청 (Msg3) 에 의해 특정된 업링크 허가는 컴포넌트 캐리어들의 각각에 적용되도록 지정될 수도 있다. HARQ 프로세스 피드백 재송신 허가는 또한, 액세스 포인트 (110) 의 컴포넌트 캐리어들 각각에 적용되도록 지정될 수도 있다.
- [0117] 액세스 단말 (120) 은 RACH 절차 동안 다른 액세스 단말과 경쟁할 수도 있다; 액세스 단말 (120) 은 경합 완료 메시지 (Msg4) 를 수신하지만, (예를 들어, 경쟁 RAT 시스템 (150) 으로부터의 간섭으로 인해) 다른 액세스 단말은 수신하지 않는 것이 가능하다. 이러한 경우를 처리하기 위해, 액세스 포인트 (110) 는 경합의 종료까지 경합 해결 업링크 리소스들의 허가를 회피함으로써 (액세스 포인트 (110) 가 이를 인식하지 못하기 때문에, 잠재적인) 다른 액세스 단말을 보호하는 것을 선택할 수도 있다; 이는 RRC 요청 (Msg3) 에 대한 재송신 프로세스를 중단함으로써 수행될 수 있다.
- [0118] 도 19 는 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용하도록 적응된 예시적인 페이징 구조를 도시하는 타이밍도이다. 이 예에서, 공격적-경합 eDRS 주기는 4 개의 무선 프레임들 (즉, $T_{AC-eDRS} = 4$) 로 세팅되고, 페이징 사이클은 예시의 목적들을 위해 32 개의 무선 프레임들로 세팅된다.
- [0119] 페이징 프레임 (PF) 은 페이징 및 시스템 정보 변화 통지를 위해 사용된 페이징 메시지를 전송하기 위해 하나 또는 다수의 페이징 기회 (PO) 서브프레임들을 포함할 수도 있는 무선 프레임이다. 예컨대, LTE 에서, 액세스 단말 (120) (상기 예에서, LTE UE) 에 대한 PF 의 위치는 다음의 식에 따라 특정 페이징 파라미터들에 의해 정의된다:
- [0120]
$$SFN \bmod T = (T/N) * (UE_ID \bmod N) \quad (\text{식 } 1)$$
- [0121] 여기서, $T = \min(\text{UE 특정 DRX 값}, \text{DefaultPagingCycle})$ 이고, 최소 DRX 사이클을 UE-특정 DRX 사이클과 디폴트의, 셀-특정 DRX 사이클 사이로 표현한다. 한편, $N = \min(T, nB)$ 이고, UE 의 페이징 사이클에서 페이징 프레임들의 수를 나타내며, 여기서 $nB = \{2T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32\}$ 이다. 결과적으로, $UE_ID =$ 국제 모바일 가입자 아이덴티티 (IMSI) $\bmod 1024$ 이고, 의사랜덤한 간격 값으로 사용된다. DefaultPagingCycle 및 nB 파라미터들이 시스템 정보 (SIB-2) 에서 브로드캐스팅된다.
- [0122] 앞의 LTE 예에서 계속하여, 액세스 단말 (120) (다시, 상기 예에서, LTE UE) 에 대한 PF 를 갖는 PO 위치는 다음의 식에 따라 다른 페이징 파라미터들에 의해 정의된다:
- [0123]
$$i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s \quad (\text{식 } 2)$$
- [0124] 여기서, 추가의 파라미터 $N_s = \max(1, nB/T)$ 이다.
- [0125] 공격적-경합 eDRS 서브프레임 동안 페이징이 스케줄링되는 것을 보장하기 위해, 페이징 파라미터들 중 하나 이상은 모든 PF들을 공격적-경합 eDRS 서브프레임을 포함하는 무선 프레임과 정렬하고 모든 PO들을 액세스 포인트 (110) 에 대한 TXOP 인 것이 실질적으로 보장된, 내부의 공격적-경합 eDRS 서브프레임과 정렬하기 위해 공격적-경합 eDRS 주기에 기초하여 특별히 구성될 수도 있다. 예를 들어, nB 파라미터는 PF 주기를 공격적-경합

eDRS 주기와 매칭하기 위해 ($T / T_{AC-eDRS}$) 로 세팅될 수도 있다. 도시된 예에서, 공격적-경합 eDRS 주기가 도 19 의 4 개의 무선 프레임들 (즉, $T_{AC-eDRS} = 4$) 로 세팅되는 경우, nB 는 $nB = T/4 = 8$ 로, 따라서, $N = \min(T, T/4) = T/4 = 8$ 로, $N_s = \max(1, 1/4) = 1$ 로 세팅될 수도 있다. 따라서, 소정 PF 의 위치는 공격적-경합 eDRS 서브프레임을 포함하는 무선 프레임들과 정렬하는, $SFN \bmod T = 4 * (UE_ID \bmod T/4) = 4$ 의 배수에 있을 것이고, 소정 PO 의 위치는 공격적-경합 eDRS 서브프레임과 정렬하는, $i_s = \text{floor}(UE_ID/8) \bmod 1 = 0$ 에 있을 것이며, 여기서 액세스 포인트 (110) 는 통신 매체 (140) 를 캡처할 가능성이 최대이다.

[0126] 도 20 은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조와 함께 사용될 수도 있는 핸드오버 절차들의 예시적인 양태들을 도시하는 시그널링 흐름도이다. 이 예에서, 액세스 단말 (120) 은 핸드오버 절차를 위한 소스 액세스 포인트로서 기능하는 액세스 포인트 (110) 와 연결된 상태로 동작하고 있다. 소스 액세스 포인트 (110) 는 각각의 컴포넌트 캐리어들 상의 PCell (2002) 및 SCell (2004) 을 포함하는, 2 개의 셀들을 통해 통신 매체 (140) 를 통해 서비스를 제공한다. 근처에서 동작중인 이웃하는 액세스 포인트 (2010) 는 핸드오버 절차를 위한 타겟 액세스 포인트로서 기능한다. 타겟 액세스 포인트 (2010) 는 유사하게, 각각의 컴포넌트 캐리어들 상의 PCell (2006) 및 SCell (2008) 을 포함하는, 2 개의 셀들을 통해 통신 매체 (140) 를 통해 서비스를 제공한다. 도시된 시그널링은 관련된 부분에서만 도시된 일반화이고, 특정 도시된 시그널링은 생략될 수도 있지만 다른 시그널링은 소정의 핸드오버 절차 구현을 위해 추가 될 수도 있다. 예를 들어, 역방향 핸드오버 절차는 액세스 단말 (120) 과 소스 액세스 포인트 (110) 사이의 특정 핸드오버 관련 정보의 교환을 포함할 수도 있지만, 순방향 핸드오버 절차는 이러한 시그널링을 생략하거나 또는 액세스 단말 (120) 과 타겟 액세스 포인트 (2010) 간에 유사하거나 대체하는 핸드오버 관련 정보의 교환을 포함할 수도 있다.

[0127] 소스 액세스 포인트 (110) 와의 접속 동안, 액세스 단말 (120) 은 다양한 시그널링 측정들을 수행하고 보고한다 (시그널링 2020). 예를 들어, 액세스 단말 (120) 은 그 서빙 셀 (예를 들어, 소스 액세스 포인트 (110) 의 PCell (2002)) 및 임의의 후보 이웃 셀들 (예를 들어, 타겟 액세스 포인트 (2010) 의 PCell (2006)) 의 신호 강도 / 품질 (예를 들어, 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 참조 신호 수신 전력 (RSRP), 등) 을 포함할 수도 있다. 앞서 더 상세히 설명된 바와 같이, 측정들은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 기초하여 하나 이상의 eDRS 서브프레임들에서 수행될 수도 있다.

[0128] 일부 설계들에서, 측정 간격 스케줄링에 의존하기보다, 개별 수신기 체인 (예를 들어, 일차 RAT 트랜시버의 제 2 인스턴스) 을 사용하여 주파수간 측정들을 수행하는 것이 유리할 수도 있다. 다른 설계들에서, 측정 값들이 채워질 때, 이들은 하나 이상의 eDRS 서브프레임들과 정렬하도록 스케줄링될 수도 있다 (예를 들어, 상대적으로 짧고 빈번하게 실행됨). 추가로, 프레임 구조 타이밍은 이들 각각의 eDRS 서브프레임들이 중첩하지 않게 형성되도록 하나의 컴포넌트 캐리어로부터 다음 컴포넌트 캐리어로 오프셋될 수도 있어서, 주파수간 및 주파수내 양자의 측정들이 충돌 없이 수행되게 한다.

[0129] 도 20 으로 리턴하여, 어떤 지점에서, 시그널링 측정들에 기초하여 핸드오버 트리거링 이벤트가 검출 될 수도 있다 (블록 2022). 예를 들어, LTE "A3" 이벤트와 같은 주파수내 트리거링 이벤트는, 주파수내 이웃 셀의 신호 강도/품질이 임계 시간 양에 대한 임계치 (예를 들어, 320ms 에 대하여 3 dB) 만큼 서빙 셀의 신호 강도/ 품질을 초과한다. 다른 예로서, LTE "A2" 이벤트와 같은 주파수간 트리거링 이벤트는, 서빙 셀의 신호 강도 /품질이 임계치 (예를 들어, -118 dB) 아래로 하락할 때 검출될 수도 있다. 다른 예로서, LTE "A4" 이벤트와 같은 주파수간 트리거링 이벤트는, 주파수간 이웃 셀의 신호 강도/품질이 다른 임계치를 초과할 때 검출될 수도 있다.

[0130] 핸드오버 트리거링 이벤트의 검출에 응답하여 (블록 2022), 소스 액세스 포인트 (110) 는 액세스 단말 (120) 에 타겟 액세스 포인트 (2010) 로 이동할 것을 지시하는 핸드오버 명령 (예를 들어, RRC 접속 재구성 메시지) 을 액세스 단말 (120) 로 전송할 수도 있다 (시그널링 2024). 이에 응답하여 또는 독립적으로, 액세스 단말 (120) 은 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 접속하기 위한 액세스 절차들 (예를 들어, RACH, RRC 접속 재확립 요청, 등) 을 시작할 수도 있다 (시그널링 2026). 일단 액세스 단말 (120) 이 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 접속하면, 그들은 핸드오버를 완료하기 위해 핸드오버 확인 (예컨대, RRC 접속 재확립 완료, RRC 접속 재확립, RRC 접속 확립 완료 + 재구성, 등) 을 교환할 수도 있다 (시그널링 2028).

[0131] 도 20 에 도시된 바와 같이, 다양한 핸드오버 시그널링은 대안적인 또는 심지어 다수의 컴포넌트 캐리어들 상에 그들의 송신을 구성함으로써 통신 매체 (140) 에서 발생할 수도 있는 경합 및 간섭 문제들을 해결하기 위해 더 강인하게 형성될 수도 있다. 예를 들어, 측정 보고 시그널링 (2020) 은 PCell (2002), SCell (2004), 또는 이들 양자를 통해 액세스 단말 (120) 로부터 소스 액세스 포인트 (110) 로 전송될 수도 있다. 다른 예로서,

핸드오버 커맨드 시그널링 (2024) 은 PCell (2002), SCell (2004), 또는 이들 양자를 통해 소스 액세스 포인트 (110) 로부터 액세스 단말 (120) 로 전송될 수도 있다. 또 다른 예로서, 액세스 시그널링 (2026) 은 PCell (2006), SCell (2008) 또는 이들 양자를 통해 액세스 단말 (120) 로부터 타겟 액세스 포인트 (2010) 로 전송될 수도 있다. 또 다른 예로서, 핸드오버 확인 시그널링 (2028) 은 PCell (2006), SCell (2008), 또는 이들 양자를 통해 타겟 액세스 포인트 (2010) 와 액세스 단말 (120) 사이에서 교환될 수도 있다.

[0132] 유사하게, 더 강인하게 동기화를 유지하기 위해, 액세스 단말은 또한, 소스 액세스 포인트 (110) 에 대한 PCell (2002), SCell (2004), 또는 이들 양자 및 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 대한 PCell (2006), SCell (2008), 또는 이들 양자를 통해 동기화 시그널링 (예를 들어, 무선 링크 모니터링 (RLM)) 을 모니터링할 수도 있다.

[0133] 공중 경유 시그널링 외에도, 소스 액세스 포인트 (110) 및 타겟 액세스 포인트 (2010) 는 핸드오버 프로세스를 용이하게 하기 위해 백홀 (2050) (예를 들어, X2 접속) 을 통해 다양한 시그널링을 교환할 수도 있다. 예를 들어, 소스 액세스 포인트 (110) 는 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 액세스 단말 (120) 에 대한 액세스 단말 컨텍스트 정보, 예컨대 액세스 단말 상태 정보, 보안 정보, 액세스 단말 성능 정보, 액세스 단말 관련 논리 접속들의 아이덴티티들, 등등을 전송할 수도 있다.

[0134] 다양한 백홀 핸드오버 시그널링은 또한, 핸드오버 트리거링을 예상하여 초기에 셋업 정보를 교환함으로써 통신 매체 (140) 상에서 발생할 수도 있는 경합 및 레이턴시 문제들을 해결하기 위해 더 강인하게 형성될 수도 있다. 예를 들어, 소스 액세스 포인트 (110) 는 핸드오버가 잠재적인 핸드오버를 위해 타겟 액세스 포인트 (2010) 를 준비하기 위해 시작하기 전에, 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 액세스 단말 컨텍스트 (2052) 를 예측적으로 제공할 수도 있다. 교환은 측정 보고들에서의 정보에 의해 촉구될 수도 있다 (시그널링 2020). 예를 들어, 서빙 액세스 포인트 (110) 의 신호 강도/품질이 실제 핸드오버 트리거 임계치보다 높은 핸드오버 경고 임계치 아래로 하락할 때, 교환이 촉구될 수도 있다.

[0135] 일부 설계들에서, 핸드오버 시그널링을 위한 통신 매체 (140) 로의 액세스를 우선순위화하기 위해, 소스 액세스 포인트 (110), 타겟 액세스 포인트 (2010), 또는 액세스 단말 (120) 은 eDRS 서브프레임들에 대한 공격적 경합 (예를 들어, 상대적으로 낮은 백오프 임계치, 상대적으로 작은 경합 윈도우, 등) 에 대하여 앞서 더 상세히 논의된 것과 같이, 상대적으로 공격적 경합 파라미터들을 사용하여 통신 매체 (140) 를 위해 경합할 수도 있다.

[0136] 일부 설계들에서, 다양한 핸드오버 메시지들은 채널 예약 메시지에 의해 추가로 보호될 수도 있다. 예를 들어, 액세스 단말 (120) 은 측정 보고 시그널링 (2020) 전에, PCell (2002), SCell (2004) 또는 이들 양자에 대응하는 캐리어들을 통해 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 다른 예로서, 소스 액세스 포인트 (110) 는 핸드오버 명령 시그널링 (2024) 전에 PCell (2002), SCell (2004) 또는 이들 양자에 대응하는 캐리어들을 통해 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 또 다른 예로서, 액세스 단말 (120) 은 액세스 시그널링 (2026) 전에, PCell (2006), SCell (2008) 또는 이들 양자에 대응하는 캐리어들을 통해 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 또 다른 예로서, 타겟 액세스 포인트 (2010) 는 핸드오버 확인 시그널링 (2028) 전에 PCell (2006), SCell (2008) 또는 이들 양자에 대응하는 캐리어들을 통해 채널 예약 메시지를 전송할 수도 있다. 액세스 단말 (120) 이 PCell 및 SCell RACH 구성 및 타겟 액세스 포인트 (2010) 에 대한 페어링을 소스 액세스 포인트 (110) 를 통해 통지받지 않은 경우에, 어느 셀들이 캐리어 집성 목적들을 위한 한 쌍의 셀들에 대응하는지를 액세스 단말 (120) 에 통지하는 타겟 액세스 포인트 (2010) 로부터의 브로드캐스트 정보로부터 페어링을 도출할 수도 있다.

[0137] 상이한 오퍼레이터들과 연관된 일차 RAT 디바이스들로부터의 eDRS 서브프레임들에 대한 간섭을 완화하기 위해, 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조는, 오퍼레이터들에 걸친 eDRS 서브프레임들의 정렬을 회피하기 위해 시간상 스택거링될 수도 있다.

[0138] 도 21은 도 2 의 가상 TDD 프레임 구조에 따른 오퍼레이터간 프레임 스택거링의 일 예를 도시한다. 예시의 목적들을 위해, 액세스 포인트 (110) 는 동일하지만 오프셋의 프레임 구조에 따라 동작하는 다른 액세스 포인트 (2110) 를 포함하는 협력 시스템의 일부로서 도시된다. 액세스 포인트 (110) 및 액세스 포인트 (2110) 는 제 1 오퍼레이터 A (OP-A) 에 대응하는 액세스 포인트 (110) 및 제 2 오퍼레이터 B (OP-B) 에 대응하는 액세스 포인트 (2110) 로, 상이한 오퍼레이터들에 의해 제공된다.

[0139] 도시된 바와 같이, 제 1 오퍼레이터 A 와 연관된 무선 프레임들은 제 2 오퍼레이터 B 와 연관된 무선 프레임들과 비교하여 다수의 서브프레임들만큼 오프셋된다. 도시된 예에서, 오프셋은 오퍼레이터 B 에 대한 SFN N 의 시작부를 갖는 5 개의 서브프레임들이다. 예를 들어, 오퍼레이터 A 에 대한 SFN N 의 시작 후에 5 개의

서브프레임을 시작하는 것은 랜덤하게 또는 (예를 들어, PLMN ID 에 기초하는) 오퍼레이터-특정 파라미터들의 함수로서 오프셋을 선택할 수도 있다. 이는 모든 무선 프레임마다 전송되는 eDRS 서브프레임에 대해 1/10, 모든 다른 무선 프레임마다 전송되는 eDRS 서브프레임에 대해 1/20, 등의 재사용 패턴을 허용한다. 추가로 또는 대안으로서, eDRS 시그널링 (예를 들어, PSS/SSS)은 eDRS 서브프레임 내에서 스테거링될 수도 있고, CRS 와 같은 다른 시그널링은 주파수에 있어서 (예를 들어, 3 개 까지의 서브 캐리어만큼) 오프셋될 수도 있다.

[0140] 도 22 는 앞서 설명된 기법들에 따른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다. 방법 (2200) 은 예컨대, 공유 통신 매체 상에 동작하는 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 에 예시된 액세스 포인트 (110)) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 예로서, 통신 매체는 LTE 기술과 Wi-Fi 기술 디바이스들 간에 공유되는 비허가 무선 주파수 대역 상의 하나 이상의 시간, 주파수, 또는 공간 리소스들을 포함할 수도 있다.

[0141] 도시된 것과 같이, 액세스 포인트는 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합할 수도 있다 (블록 2202). 액세스 포인트는 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신할 수도 있다 (블록 2204). 액세스 포인트는 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합할 수도 있다 (블록 2206). 액세스 포인트는 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그널링을 수신할 수도 있다 (블록 2208).

[0142] 앞서 더 상세히 논의된 바와 같이, 제 1 TXOP 및 제 2 TXOP 는 제 1 지속기간과 제 2 지속기간 사이에 개재하는 시간 주기가 존재하도록 시간상 불연속일 수도 있다. 추가로, 스케줄링 허가는, 개재하는 시간 주기 동안 스케줄링된 임의의 업링크 서브프레임들을 무시하고, 허가된 업링크 리소스들을 제 2 TXOP 동안의 업링크 서브프레임으로 캐리오버하도록 액세스 단말을 구성할 수도 있다.

[0143] 또한, 액세스 포인트는 제 1 TXOP, 제 2 TXOP 또는 이들 양자에 대해 통신 매체를 예약하는 채널 예약 메시지를 송신할 수도 있다.

[0144] 일부 설계들에서, 송신하는 것 (블록 2204) 은 공통 제어 채널을 통해 스케줄링 허가를 브로드캐스팅하는 것을 포함할 수도 있다.

[0145] 또한, 액세스 포인트는 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 스케줄링 허가를 재송신할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 허가는 제 1 TXOP 의 제 1 다운링크 서브프레임에서 송신되고, 제 1 TXOP 의 제 2 다운링크 서브프레임에서 재송신될 수도 있다. 스케줄링 허가는 또한, 제 1 TXOP 동안 액세스 단말에 업링크 리소스들을 추가로 허가할 수도 있다.

[0146] 도 23 은 앞서 설명된 기법들에 따른 또 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다. 방법 (2300) 은 예컨대, 공유 통신 매체 상에 동작하는 액세스 단말 (예컨대, 도 1 에 예시된 액세스 단말 (120)) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 예로서, 통신 매체는 LTE 기술과 Wi-Fi 기술 디바이스들 간에 공유되는 비허가 무선 주파수 대역 상의 하나 이상의 시간, 주파수, 또는 공간 리소스들을 포함할 수도 있다.

[0147] 도시된 것과 같이, 액세스 단말은 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신할 수도 있다 (블록 2302). 액세스 단말은 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별할 수도 있다 (블록 2304). 액세스 단말은 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신할 수도 있다 (블록 2306).

[0148] 앞서 더 상세히 논의된 바와 같이, 제 1 TXOP 및 제 2 TXOP 는 제 1 지속기간과 제 2 지속기간 사이에 개재하는 시간 주기가 존재하도록 시간상 불연속일 수도 있다. 추가로, 액세스 단말은 개재하는 시간 주기 동안 스케줄링된 임의의 업링크 서브프레임들을 무시하고, 허가된 업링크 리소스들을 제 2 TXOP 동안의 업링크 서브프레임으로 캐리오버하게 할 수도 있다.

[0149] 일부 설계들에서, 액세스 단말은 공통 제어 채널을 통해 스케줄링 허가를 수신할 수도 있다. 또한, 액세스 단말은 제 1 TXOP 동안, 액세스 포인트로부터 스케줄링 허가의 재송신을 수신할 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링 허가는 제 1 TXOP 의 제 1 다운링크 서브프레임에서 수신될 수도 있고, 스케줄링 허가의 재송신은 제 1 TXOP 의 제 2 다운링크 서브프레임에서 수신될 수도 있다. 액세스 단말은 또한, 제 1 TXOP 동안 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별할 수도 있고, 제 1 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신할 수도 있다.

- [0150] 도 24 는 앞서 설명된 기술들에 따른 또 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다. 방법 (2400) 은 예컨대, 공유 통신 매체 상에 동작하는 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 에 도시된 액세스 포인트 (110)) 에 의해 또는 액세스 단말 (예컨대, 도 1 에 도시된 액세스 단말 (120)) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 예로서, 통신 매체는 LTE 기술과 Wi-Fi 기술 디바이스들 간에 공유되는 비허가 무선 주파수 대역 상의 하나 이상의 시간, 주파수, 또는 공간 리소스들을 포함할 수도 있다.
- [0151] 도시된 것과 같이, 액세스 포인트 또는 액세스 단말은 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 TDD 프레임 구조에 따라, 통신 매체 상에서 정보를 수신할 수도 있다 (블록 2402). 액세스 포인트 또는 액세스 단말은 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반송하기 위한 서브프레임 리소스들의 세트를 결정할 수도 있고, 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유한다 (블록 2404). 액세스 포인트 또는 액세스 단말은 결정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지를 송신할 수도 있다 (블록 2406).
- [0152] 앞서 더 상세히 논의된 것과 같이, 서브프레임의 임계 부분은 예컨대, 2 이하의 OFDM 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 또한, OFDM 톤들의 하나 이상의 인터리빙된 블록들에 걸쳐 주파수에서 확산될 수도 있다. 다른 예로서, 서브프레임의 임계 부분은 경합없는 시간 주기에 대응할 수도 있다. 경합없는 시간 주기는 예컨대, TDD 프레임 구조에 의해 정의된 프레임의 지속기간의 5 % 이하에 걸칠 수도 있다.
- [0153] 수신하는 것 (블록 2404) 은 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 정보를 수신하는 것 및 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 정보를 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 송신하는 것 (블록 2406) 은 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 1 그룹 상에서 수신된 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를 제 1 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 것, 및 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 정보 및 하나 이상의 다운링크 서브프레임들의 제 2 그룹 상에서 수신된 정보를 확인응답하는 확인응답 메시지를, 제 1 업링크 서브프레임 이후의 제 2 업링크 서브프레임 상에서 송신하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0154] 액세스 포인트는, 정보가 제 1 TXOP 동안 성공적으로 수신되지 않은 것으로 결정하면, 그 정보와 연관된 긍정 확인응답 메시지를 확인응답 채널을 통해 액세스 단말로 송신하고, 임의의 송신 허가들을 공통 제어 채널을 통해 액세스 단말로 송신하는 것을 억제할 수도 있다. 그 후에, 액세스 포인트는 제 2 TXOP 동안, 정보의 재송신을 수신할 수도 있다. 제 1 TXOP 및 제 2 TXOP 는 시간상 불연속일 수도 있다.
- [0155] 도 25 는 앞서 설명된 기법들에 따라 또 다른 예시적인 통신 방법을 도시하는 흐름도이다. 방법 (2500) 은 예컨대, 공유 통신 매체 상에 동작하는 액세스 포인트 (예컨대, 도 1 에 도시된 액세스 포인트 (110)) 에 의해 수행될 수도 있다. 일 예로서, 통신 매체는 LTE 기술과 Wi-Fi 기술 디바이스들 간에 공유되는 비허가 무선 주파수 대역 상의 하나 이상의 시간, 주파수, 또는 공간 리소스들을 포함할 수도 있다.
- [0156] 도시된 것과 같이, 액세스 포인트는 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정할 수도 있다 (블록 2502). 액세스 포인트는 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신할 수도 있고, 발견 참조 시그널링은 PSS, SSS, CRS, CSI-RS, MIB 신호, 및 SIB 신호를 포함한다 (블록 2504).
- [0157] 앞서 더 상세히 논의된 것과 같이, 지정된 서브프레임들은 주기적으로 발생하도록 스케줄링될 수도 있다. 예를 들어, 지정된 서브프레임들은 TDD 프레임 구조의 각각의 프레임 동안 한 번 발생하도록 스케줄링될 수도 있다.
- [0158] 일부 설계들에서, 액세스 포인트는 발견 참조 시그널링에 대해 공격적 경합 주기를 세팅하고, 공격적 경합 주기와 관련하여 서브프레임의 타이밍에 기초하여 지정된 서브프레임들의 각각에 대하여 하나 이상의 경합 파라미터들을 선택할 수도 있다. 액세스 포인트는 서브프레임에 대해 선택된 하나 이상의 경합 파라미터들에 기초하여 지정된 서브프레임들의 각각에 대한 통신 매체로의 액세스를 위해 경합할 수도 있고, 경합에 기반하여 지정된 서브프레임의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 선택적으로 송신할 수도 있다. 하나 이상의 경합 파라미터들은 예를 들어, 백오프 임계치, 경합 윈도우 사이즈, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 여기서, 더 높은 백오프 임계치는 공격적 경합 주기와 정렬하지 않는 서브프레임에 대해서 보다 공격적 경합 주기와 정렬하는 서브프레임에 대해 선택될 수도 있거나, 더 짧은 경합 윈도우는 공격적 경합 주기와 정렬하지 않는 서브프레임에 대해서 보다 공격적 경합 주기와 정렬하지 않는 서브프레임에 대해 선택될 수도 있거나, 또는 이들의 조합

이 있을 수도 있다.

- [0159] 일부 설계들에서, SSS 는 각각의 지정된 서브프레임 동안 적어도 2 회, 및 일부 경우들에서 각각의 지정된 서브프레임 동안 2 회 이상 송신되도록 구성된 강화된 SSS 를 포함할 수도 있다.
- [0160] 일반적으로, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120) 은 오직 관련 부분에서만 매체 액세스 관리자 (112) 및 매체 액세스 관리자 (122) 를 각각 포함하는 것으로 도 1 에 도시된다. 그러나, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120) 은 본 명세서에서 논의된 경합 기법들을 제공하거나 그렇지 않으면 지원하기 위해 다양한 방식으로 구성될 수도 있는 것이 인식될 것이다.
- [0161] 도 26 은 일차 RAT 시스템 (100) 의 액세스 포인트 (110) 와 액세스 단말 (120) 의 예시적인 컴포넌트들을 더 상세히 도시하는 디바이스-레벨 다이어그램이다. 도시된 것과 같이, 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120) 은 각각 일반적으로, 적어도 하나의 지정된 RAT 를 통해 다른 무선 노드들과 통신하기 위한 (통신 디바이스들 (2630 및 2650) 로 표현되는) 무선 통신 디바이스를 포함할 수도 있다. 통신 디바이스들 (2630 및 2650) 은 신호들을 송신하고 인코딩하기 위해, 그리고 역으로, 지정된 RAT 에 따라 신호들 (예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들, 등등) 을 수신하고 디코딩하기 위해 다양하게 구성될 수도 있다.
- [0162] 통신 디바이스들 (2630 및 2650) 은 예를 들어, 각각의 일차 RAT 트랜시버들 (2632 및 2652) 과 같은 하나 이상의 트랜시버들, 및 일부 설계들에서, (예를 들어, 경쟁 RAT 시스템 (150) 에 의해 채용되는 RAT 에 대응하는) (옵셔널) 병치된 2 차 RAT 트랜시버들 (2634 및 2654) 각각을 포함할 수도 있다. 본원에서 사용되는 것과 같이, "트랜시버" 는 송신기 회로, 수신기 회로, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있지만, 모든 설계들에서 송신 및 수신 기능성들 양자를 제공할 필요는 없다. 예를 들어, 저 기능성 수신기 회로는 전체 통신을 제공하는 것이 불필요한 경우 (예컨대, 단지 저-레벨 스니핑 (sniffing) 을 제공하는 라디오 칩 또는 유사 회로부) 에 비용들을 감소시키기 위해 일부 설계들에서 채용될 수도 있다. 추가로, 본원에서 사용되는 것과 같이, 용어 "병치된" (예컨대, 라디오들, 액세스 포인트들, 트랜시버들, 등등) 은 다양한 배열들 중 하나를 지칭할 수도 있다. 예를 들면, 동일한 하우징 내에 있는 컴포넌트들; 동일한 프로세서에 의해 호스팅되는 컴포넌트들; 서로 정의된 거리 내에 있는 컴포넌트들; 및/또는 인터페이스 (예컨대, 이더넷 스위치) 를 통해 접속되는 컴포넌트들, 여기서 인터페이스는 임의의 요구되는 컴포넌트간 통신 (예컨대, 메시징) 의 레이턴시 요건들을 만족한다.
- [0163] 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120) 은 또한, 각각 일반적으로, 그들의 개별 통신 디바이스들 (2630 및 2650) 의 동작 (예컨대, 지시하는 것, 수정하는 것, 인에이블하는 것, 디스에이블하는 것, 등등) 을 제어하기 위한 (통신 제어기들 (2640 및 2660) 로 표현되는) 통신 제어기를 포함할 수도 있다. 통신 제어기들 (2640 및 2660) 은 각각, 프로세서들 (2642 및 2662) 에 커플링된 하나 이상의 프로세서들 (2642 및 2662) 및 하나 이상의 메모리들 (2644 및 2664) 을 포함할 수도 있다. 메모리들 (2644 및 2664) 은 온-보드 캐시 메모리로서, 개별 컴포넌트들로서, 조합 등으로서 데이터, 명령 또는 이들의 조합을 저장하도록 구성될 수도 있다. 프로세서들 (2642 및 2662) 및 메모리들 (2644 및 2664) 은 자립형 통신 컴포넌트들일 수도 있거나, 또는 액세스 포인트 (110) 및 액세스 단말 (120) 의 각각의 호스트 시스템 기능의 일부일 수도 있다.
- [0164] 매체 액세스 관리자 (112) 및 매체 액세스 관리자 (122) 는 상이한 방식으로 구현 될 수도 있음이 인식될 것이다. 일부 설계들에서, 그와 연관된 기능의 일부 또는 전부는 적어도 하나의 프로세서 (예를 들어, 하나 이상의 프로세서들 (2642) 및/또는 하나 이상의 프로세서들 (2662)) 및 적어도 하나의 메모리 (예를 들어, 하나 이상의 메모리들 (2644) 및/또는 하나 이상의 메모리들 (2664)) 에 의해 또는 그렇지 않으면 그 방향에서 구현 될 수도 있다. 다른 설계들에서, 그와 연관된 기능의 일부 또는 전부는 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로 구현될 수도 있다.
- [0165] 도 27 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현되는 매체 액세스 관리자 (112) 및/또는 매체 액세스 관리자 (122) 를 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다. 도시된 예에서, 장치 (2700) 는 경합하기 위한 모듈 (2702), 송신하기 위한 모듈 (2704), 경합하기 위한 모듈 (2706), 및 수신하기 위한 모듈 (2708) 을 포함한다.
- [0166] 경합하기 위한 모듈 (2702) 은 제 1 지속기간에 걸친 제 1 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하도록 구성될 수도 있다. 송신하기 위한 모듈 (2704) 은 제 1 TXOP 동안 액세스 단말로 제 2 지속기간에 걸친 제 2 TXOP 동안 액세스 단말로 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 송신하도록 구성될 수도 있다. 경합하기 위한 모듈 (2706) 은 제 2 TXOP 동안 통신 매체로의 액세스를 위해 경합하도록 구성될 수도 있다. 수신하기 위한 모듈 (2708) 은 제 2 TXOP 동안 허가된 업링크 리소스들을 통해 액세스 단말로부터 업링크 시그

널링을 수신하도록 구성될 수도 있다.

- [0167] 도 28 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현되는 매체 액세스 관리자 (122) 를 구현하기 위한 다른 예시적인 장치를 도시한다. 도시된 예에서, 장치 (2800) 는 수신하기 위한 모듈 (2802), 식별하기 위한 모듈 (2804), 및 송신하기 위한 모듈 (2806) 을 포함한다.
- [0168] 수신하기 위한 모듈 (2802) 은 제 1 지속시간에 걸친 제 1 TXOP 동안, 액세스 단말에 의한 송신을 위해 업링크 리소스들을 허가하는 스케줄링 허가를 액세스 포인트로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 식별하기 위한 모듈 (2804) 은 제 2 지속시간에 걸친 제 2 TXOP 에서 스케줄링 허가에 대응하는 업링크 리소스들을 식별하도록 구성될 수도 있다. 송신하기 위한 모듈 (2806) 은 제 2 TXOP 동안 식별된 업링크 리소스들 상에서 업링크 시그널링을 액세스 포인트로 송신하도록 구성될 수도 있다.
- [0169] 도 29 는 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현되는 매체 액세스 관리자 (112) 및/또는 매체 액세스 관리자 (122) 를 구현하기 위한 다른 예시적인 장치를 도시한다. 도시된 예에서, 장치 (2900) 는 수신하기 위한 모듈 (2902), 결정하기 위한 모듈 (2904), 및 송신하기 위한 모듈 (2906) 을 포함한다.
- [0170] 수신하기 위한 모듈 (2902) 은 프레임들 및 서브프레임들의 시리즈를 정의하는 TDD 프레임 구조에 따라, 통신 매체 상에서 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다. 결정하기 위한 모듈 (2904) 은 통신 매체 상에서 확인응답 채널을 반응하기 위한 서브프레임 리소스들의 세트를 결정하도록 구성될 수도 있고, 결정된 서브프레임 리소스들의 세트는 서브프레임의 임계 부분 이하를 점유한다. 송신하기 위한 모듈 (2906) 은 결정된 서브프레임 리소스들의 세트를 통해 확인응답 채널 상에서 수신된 정보와 연관된 하나 이상의 확인응답 메시지들을 송신하도록 구성될 수도 있다.
- [0171] 도 30 은 일련의 상호 관련된 기능 모듈들로서 표현되는 매체 액세스 관리자 (112) 를 구현하기 위한 또 다른 예시적인 장치를 도시한다. 도시된 예에서, 장치 (3000) 는 지정하기 위한 모듈 (3002) 및 송신하기 위한 모듈 (3004) 을 포함한다.
- [0172] 지정하기 위한 모듈 (3002) 은 TDD 프레임 구조에 따라 통신 매체 상에서 발견 참조 시그널링의 송신을 위해 하나 이상의 서브프레임들을 지정하도록 구성될 수도 있다. 송신하기 위한 모듈 (3004) 은 지정된 서브프레임들의 각각 동안 발견 참조 시그널링을 송신하도록 구성될 수도 있고, 발견 참조 시그널링은 PSS, SSS, CRS, CSI-RS, MIB 신호, 및 SIB 신호를 포함한다.
- [0173] 도 27 내지 도 30 의 모듈들의 기능은 본 명세서의 교시들과 일치하는 다양한 방식으로 구현될 수도 있다. 일부 설계들에서, 이들 모듈들의 기능은 하나 이상의 전기 컴포넌트들로 구현될 수도 있다. 일부 설계들에서, 이들 블록들의 기능은 하나 이상의 프로세서 컴포넌트들을 포함하는 프로세싱 시스템으로 구현될 수도 있다. 일부 설계들에서, 이들 모듈들의 기능은 예컨대, 하나 이상의 집적 회로들 (예컨대, ASIC) 의 적어도 일부분을 사용하여 구현될 수도 있다. 본 명세서에 논의된 것과 같이, 집적 회로는 프로세서, 소프트웨어, 다른 관련 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 따라서, 상이한 모듈들의 기능은 예컨대, 집적 회로의 상이한 서브세트들로서, 소프트웨어 모듈들의 세트의 상이한 서브세트들로서, 또는 이들의 임의의 조합으로서 구현될 수도 있다. 또한, (예컨대, 집적 회로의 및/또는 소프트웨어 모듈들의 세트의) 소정 서브세트는 1 초과 모듈에 대한 기능의 적어도 일부분을 제공할 수도 있는 것이 인식될 것이다.
- [0174] 추가로, 도 27 내지 도 30 에 의해 표현된 기능들 및 컴포넌트들뿐만 아니라, 본 명세서에 설명된 다른 컴포넌트들 및 기능들은 임의의 적절한 수단들을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 수단들은 또한, 본 명세서에 교시된 것과 같은 대응하는 구조를 사용하여 적어도 부분적으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 도 27 내지 도 30 의 컴포넌트들"을 위한 모듈"과 함께 전술된 컴포넌트들은 유사하게 지정된 기능들"을 위한 수단"에 대응할 수도 있다. 따라서, 일부 양태들에서 그러한 수단들 중 하나 이상은, 알고리즘으로서 사용한 본 명세서에 교시된 것과 같은 프로세서 컴포넌트들, 집적 회로들, 또는 다른 적절한 구조 중 하나 이상의 사용하여 구현될 수도 있다. 당업자는 의사 코드에 의해 표현될 수도 있는 동작들의 순서들로 뿐만 아니라 앞서 설명된 산문체 (prose) 로 표현된 알고리즘을, 본 개시에서 인식할 것이다. 예를 들어, 도 27 내지 도 30 에 의해 표현된 컴포넌트들 및 기능들은 LOAD 연산, COMPARE 연산, RETURN 연산, IF-THEN-ELSE 루프 등을 수행하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.
- [0175] "제 1", "제 2", 등과 같은 지시어를 사용하는 본 명세서의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로 그 엘리먼트들의 양 또는 순서를 제한하지 않는 것이 이해되어야 한다. 오히려, 이들 지시어들은 2 이상의 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 인스턴스들 간을 구분하는 종래의 방법으로서 본 명세서에서 사용될 수도 있다. 따라

서, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 참조는 오직 2 개의 엘리먼트들이 채용될 수도 있는 것 또는 제 1 엘리먼트가 임의의 방식으로 제 2 엘리먼트를 선행해야만 하는 것을 의미하는 것이 아니다. 또한, 다르게 언급되지 않는다면, 엘리먼트들의 세트는 하나 이상의 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 추가로, 상세한 설명 또는 청구항들에서 사용된 형식 "A, B 또는 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B 또는 C 중 하나 이상" 또는 "A, B 및 C 로 이루어진 그룹의 적어도 하나"의 용어들은 "A 또는 B 또는 C 또는 이들 엘리먼트들의 임의의 조합" 을 의미한다. 예를 들어, 이러한 용어는 A, 또는 B, 또는 C, 또는 A 및 B, 또는 A 및 C, 또는 A 및 B 및 C, 또는 2A, 또는 2B, 또는 2C, 등등을 포함할 수도 있다.

[0176] 앞의 설명들 및 기술들과 관련하여, 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있음을 당업자는 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 그들의 기능적 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지의 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 당업자는 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현의 결정들이 본 개시의 범위로부터의 일탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.

[0177] 따라서, 예컨대 장치 또는 장치의 임의의 컴포넌트는 본 명세서에 교시된 것과 같은 기능을 제공하도록 구성될 (또는 구성가능하도록 만들어지거나 적응될) 수도 있음이 인식될 것이다. 이는 예컨대: 그 기능을 제공하도록 장치 또는 컴포넌트를 제조 (예컨대, 제작) 함으로써; 그 기능을 제공하도록 장치 또는 컴포넌트를 프로그래밍함으로써; 또는 임의의 다른 적절한 구현 기술의 사용을 통해 달성될 수도 있다. 일 예로서, 집적 회로는 필수 기능을 제공하도록 제작될 수도 있다. 다른 예로서, 집적 회로는 필수 기능을 지원하도록 제작되고, 그 후에 필수 기능을 제공하도록 (예컨대, 프로그래밍을 통해) 구성될 수도 있다. 다른 예로서, 프로세싱 회로는 필수 기능을 제공하기 위한 코드를 실행할 수도 있다.

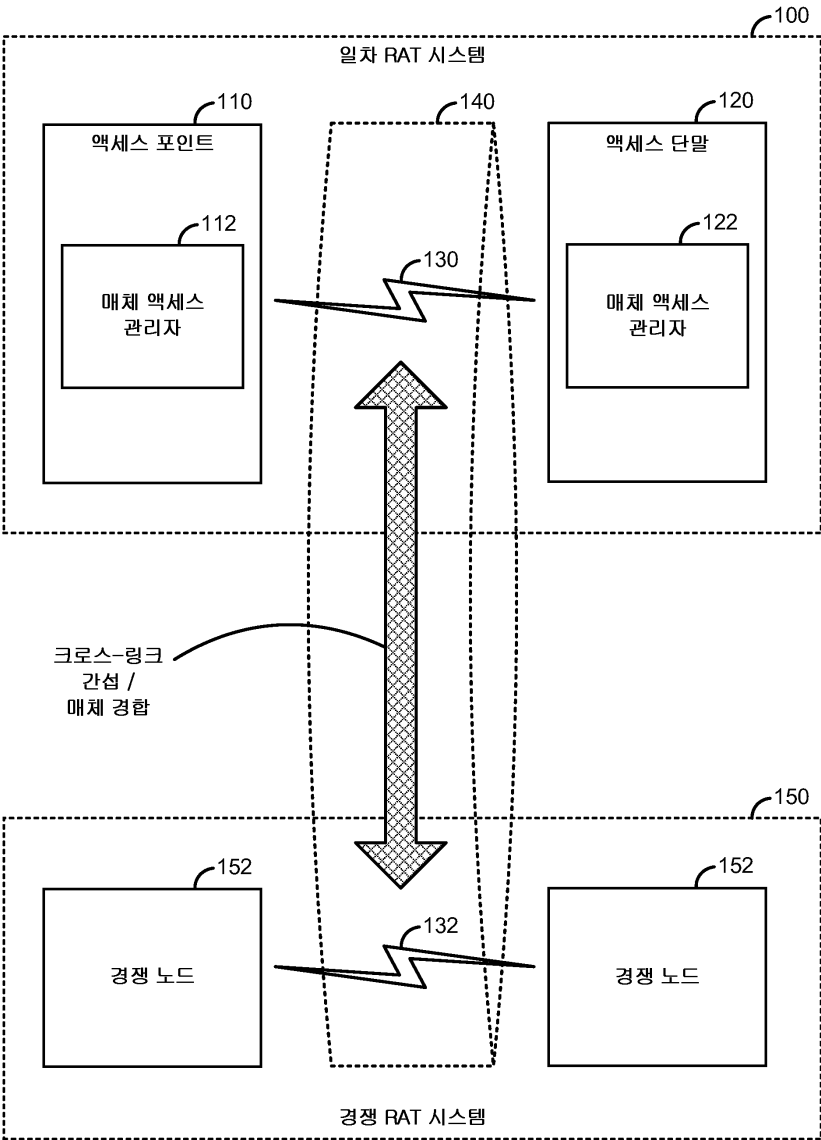
[0178] 또한, 본 명세서에 개시된 양태들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 양자의 조합에서 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 플래시 메모리, 판독 전용 메모리 (ROM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 일시적인 또는 비-일시적인 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서 (예컨대, 캐시 메모리) 에 통합될 수도 있다.

[0179] 따라서, 예컨대 본 개시물의 특정 양태들은 통신을 위한 방법을 구현하는 일시적 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있음이 또한 인식될 것이다.

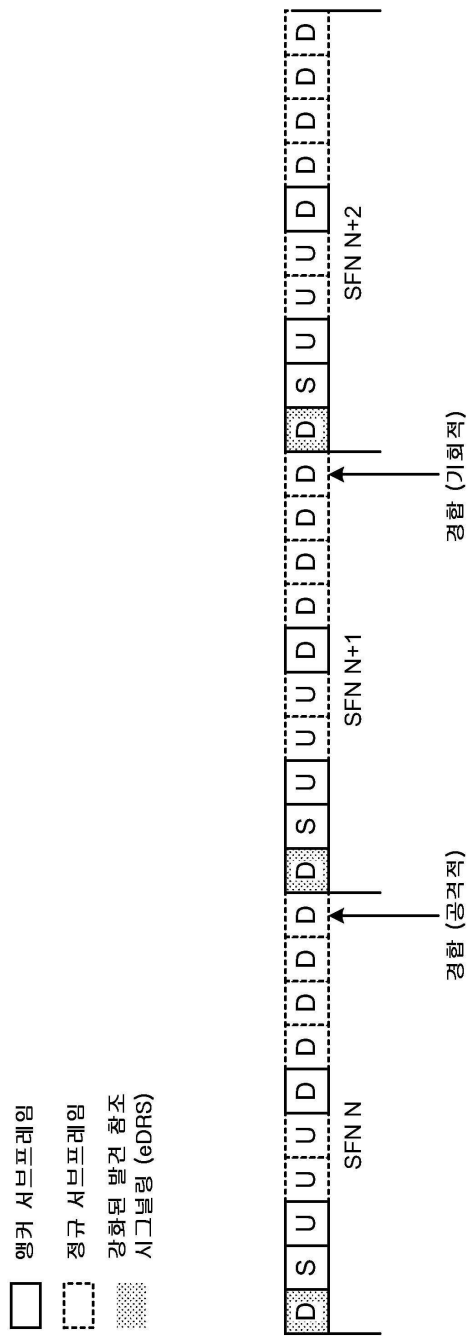
[0180] 전술한 개시는 다양한 예시적인 양태들을 나타내지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 범위로부터 일탈함없이, 다양한 변경들 및 수정들이 예시된 예들에 행해질 수 있음이 주목되어야 한다. 본 개시물은 구체적으로 예시된 예들에만 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 예를 들어, 다르게 언급되지 않는다면, 본 명세서에서 설명된 본 개시의 양태들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 특정 양태들은 단수형으로 설명되거나 주장될 수도 있지만, 단수로의 제한이 명백히 언급되지 않는다면, 복수형이 고려된다.

도면

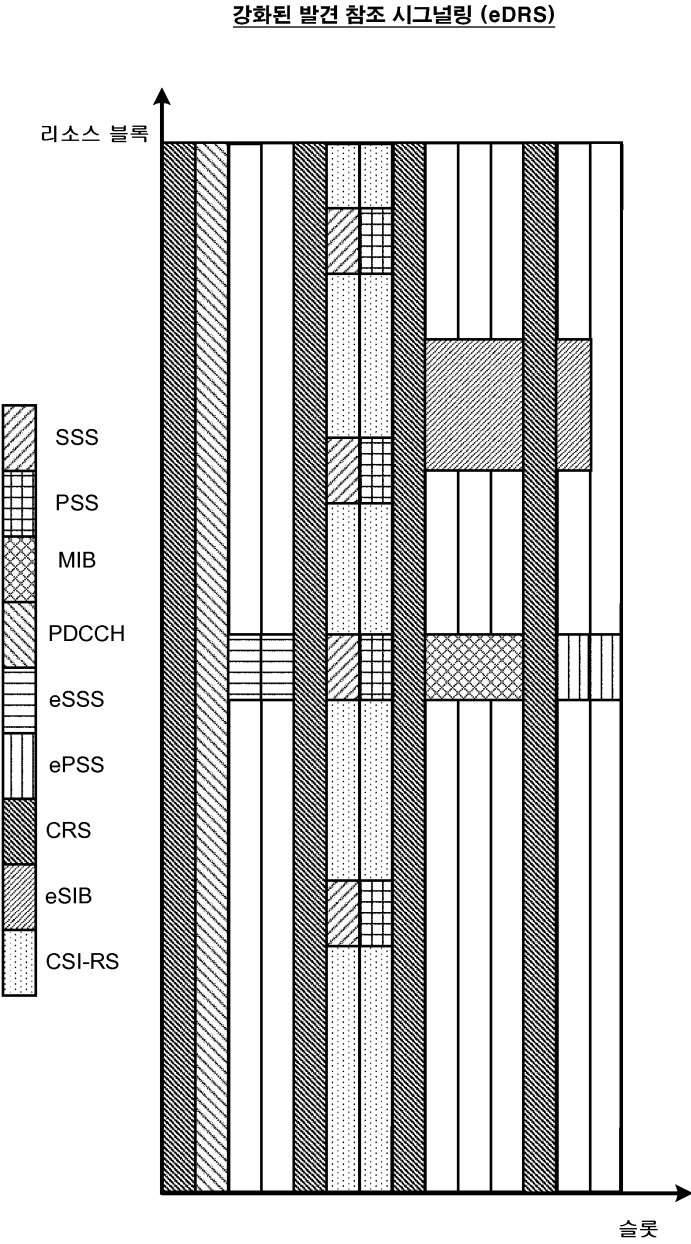
도면1



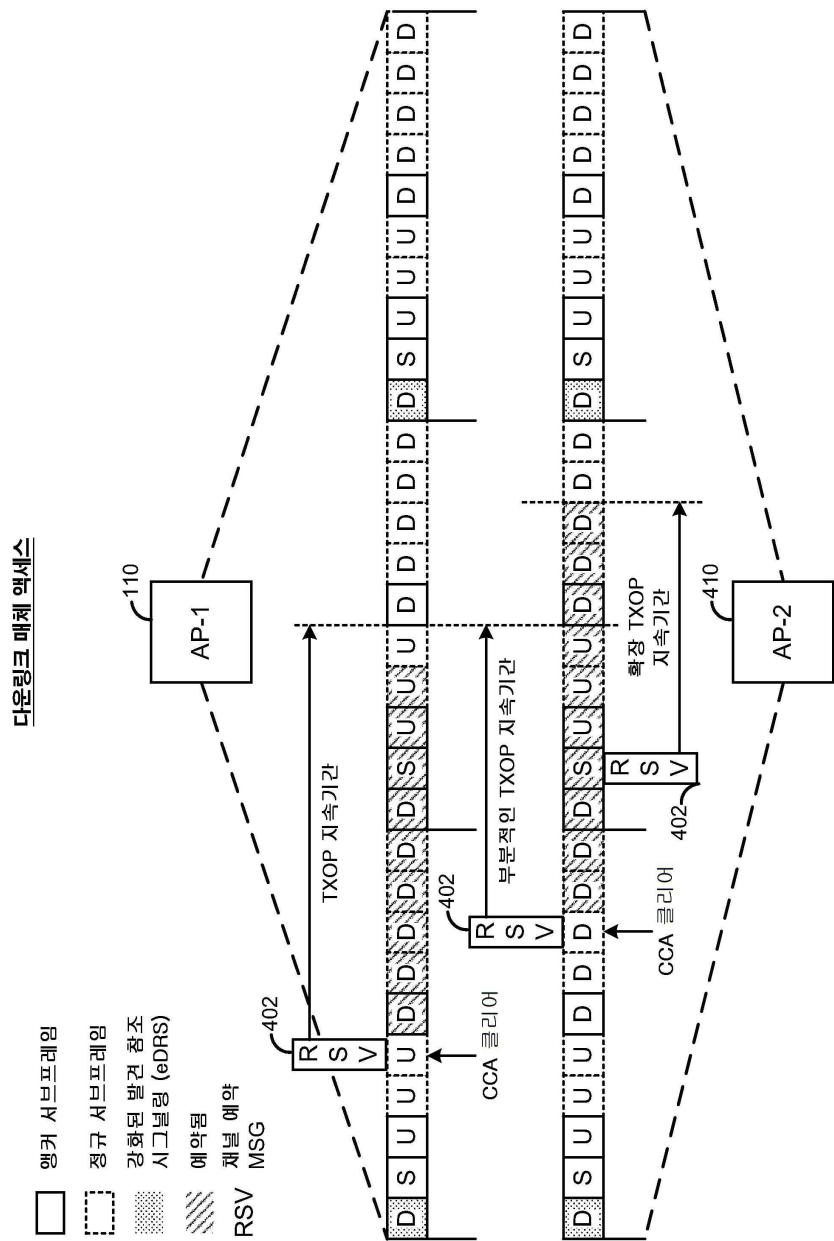
가상 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 구조



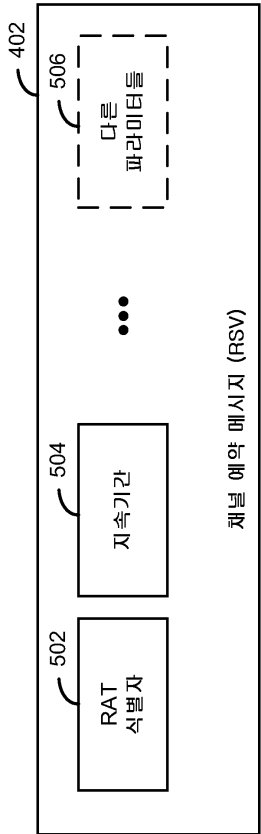
도면3



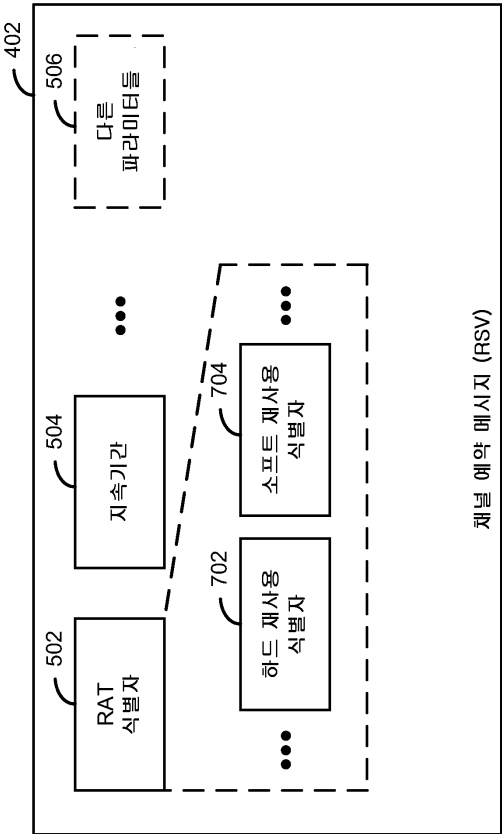
도면4



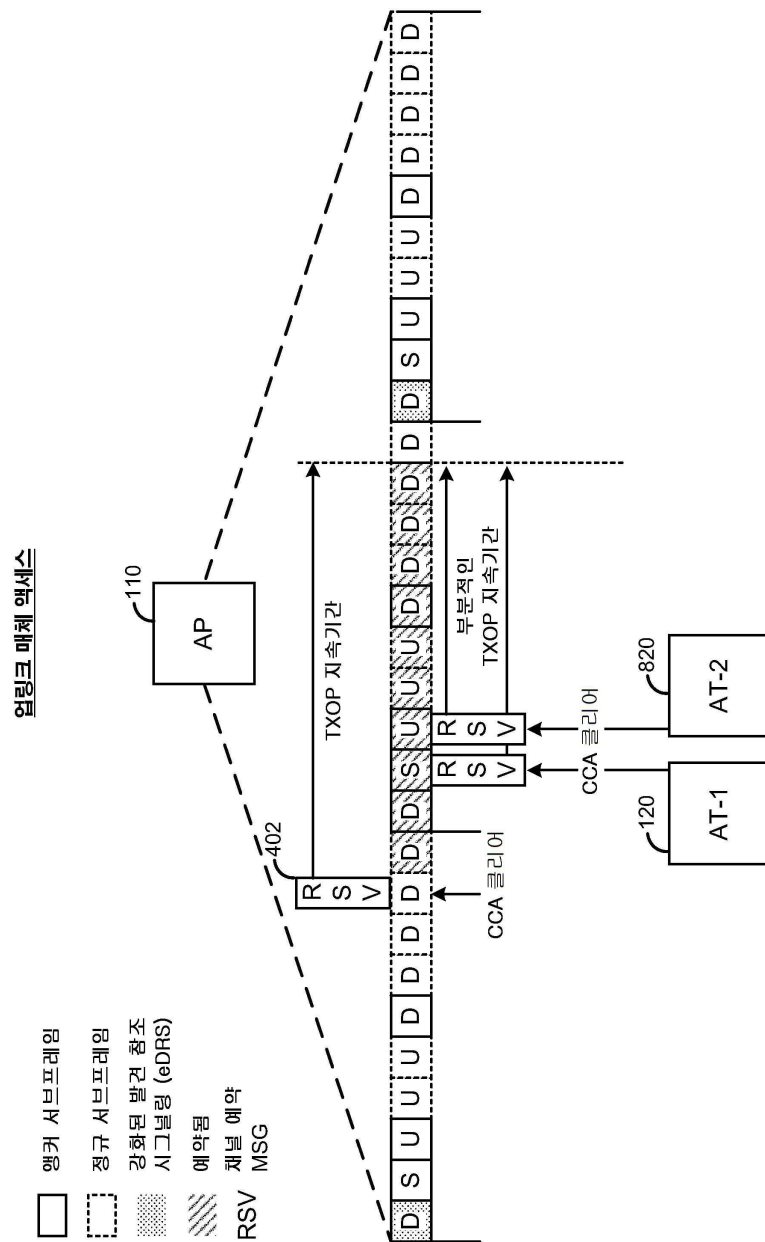
도면5



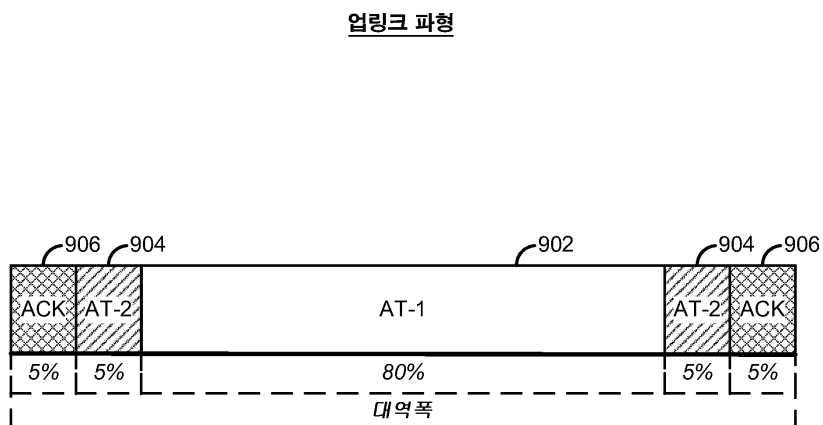
도면7



도면8

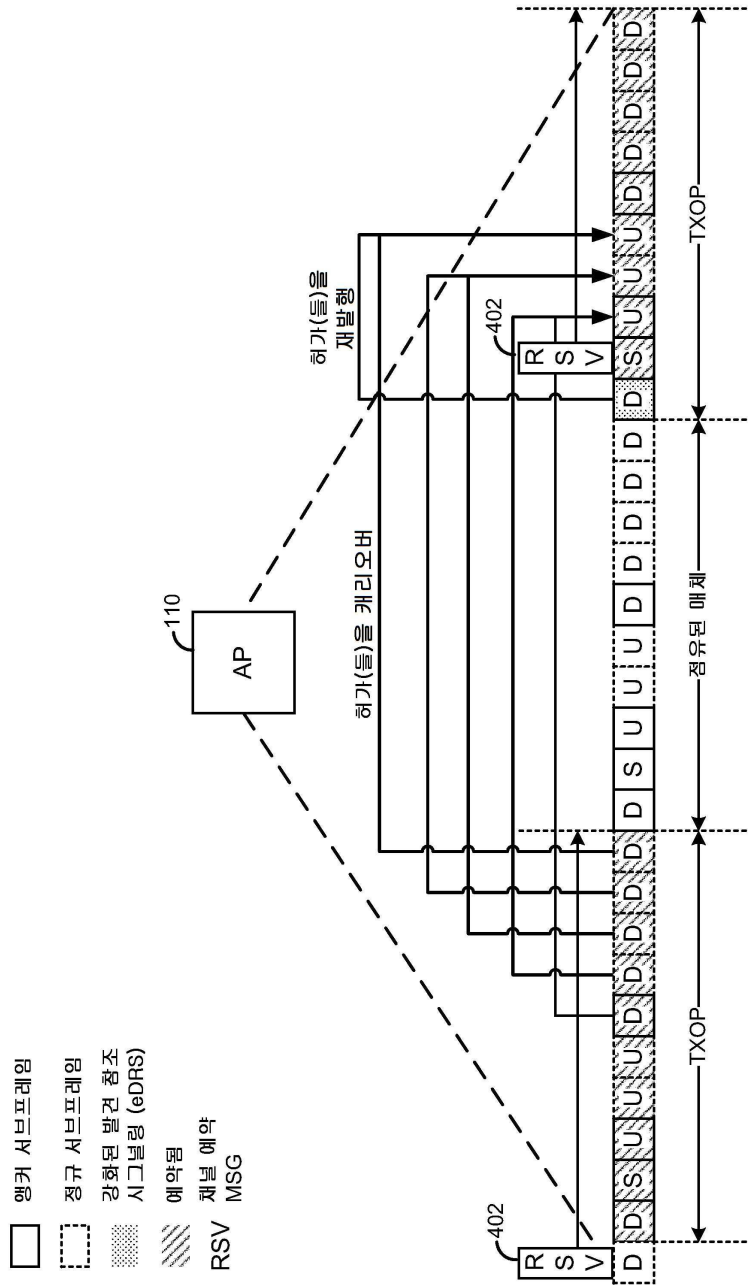


도면9



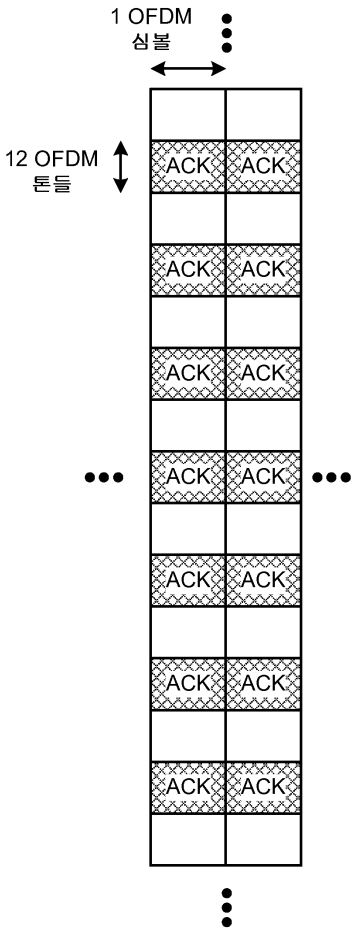
도면10

TXOP들을 통한 캐리오버 얼링크 허가(들)



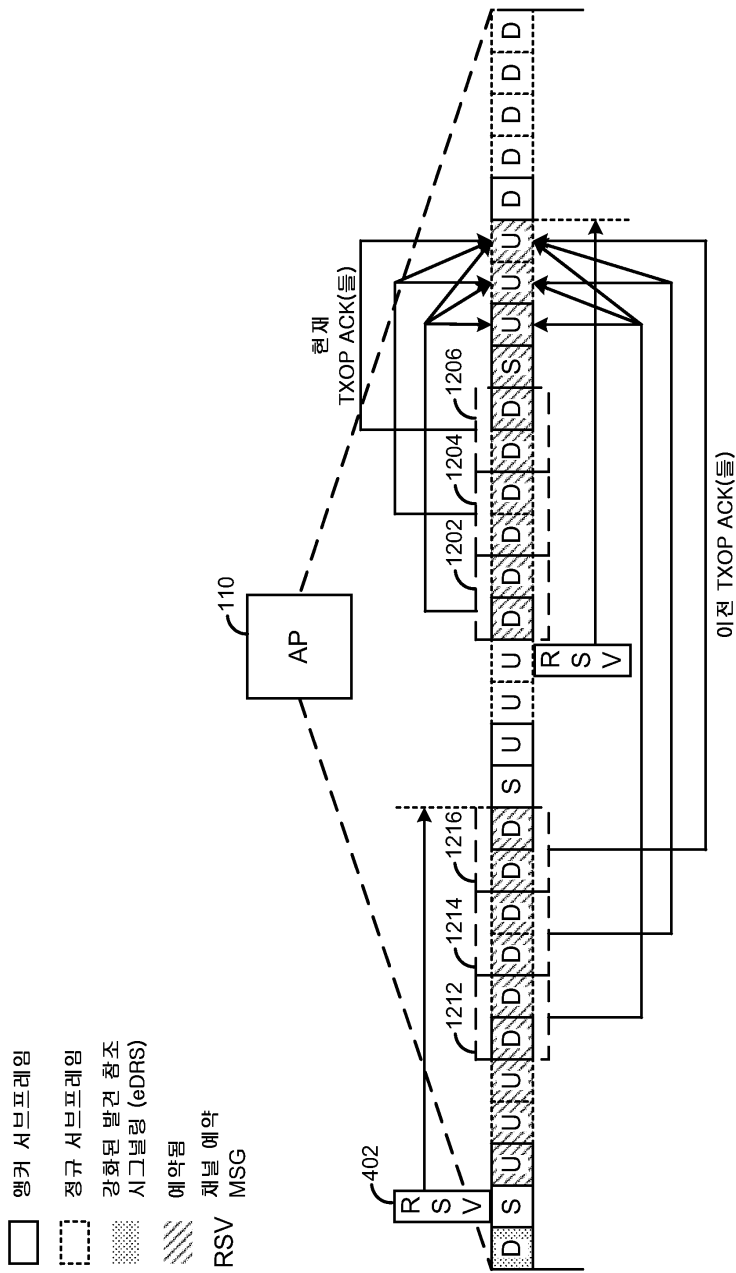
도면11

확인응답 채널 포맷



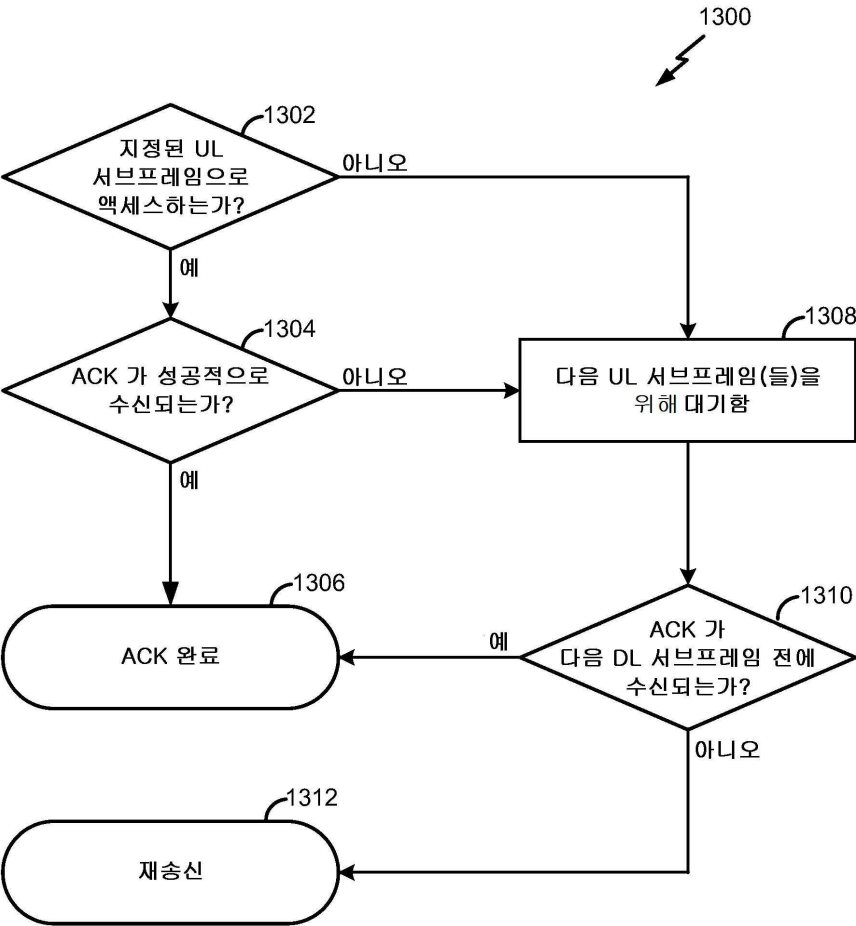
도면 12

다윈의 트래픽에 대한 어리석은 아이디어

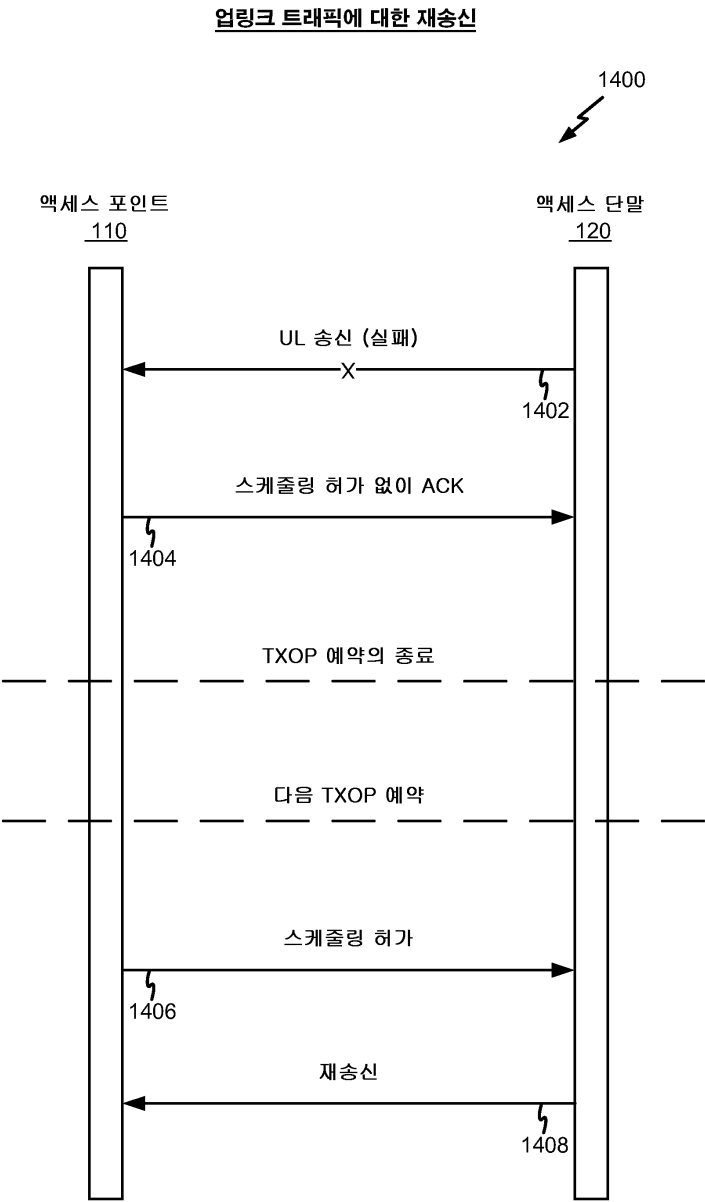


도면13

다운링크 트래픽에 대한 재송신

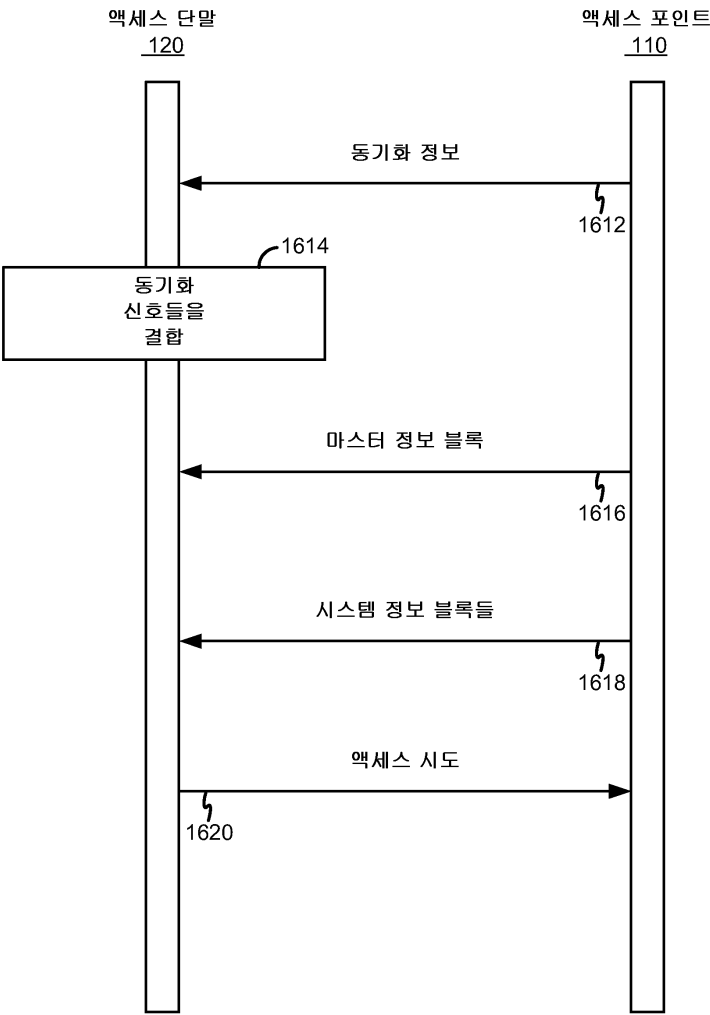


도면14

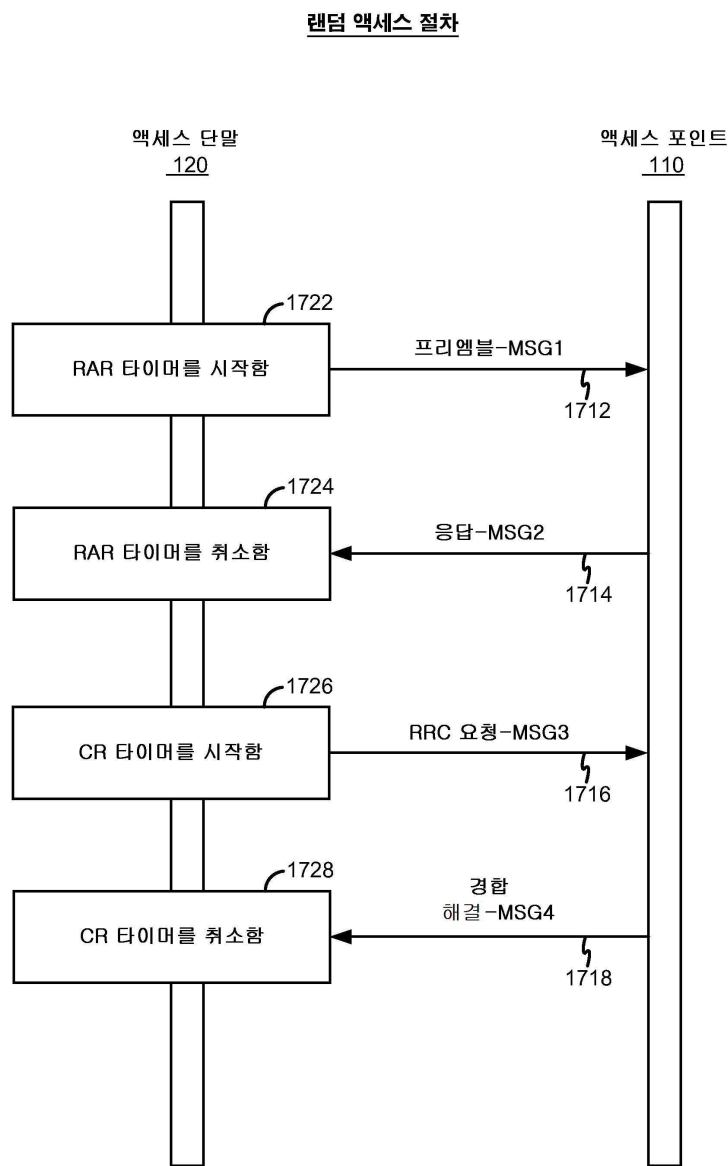


도면16

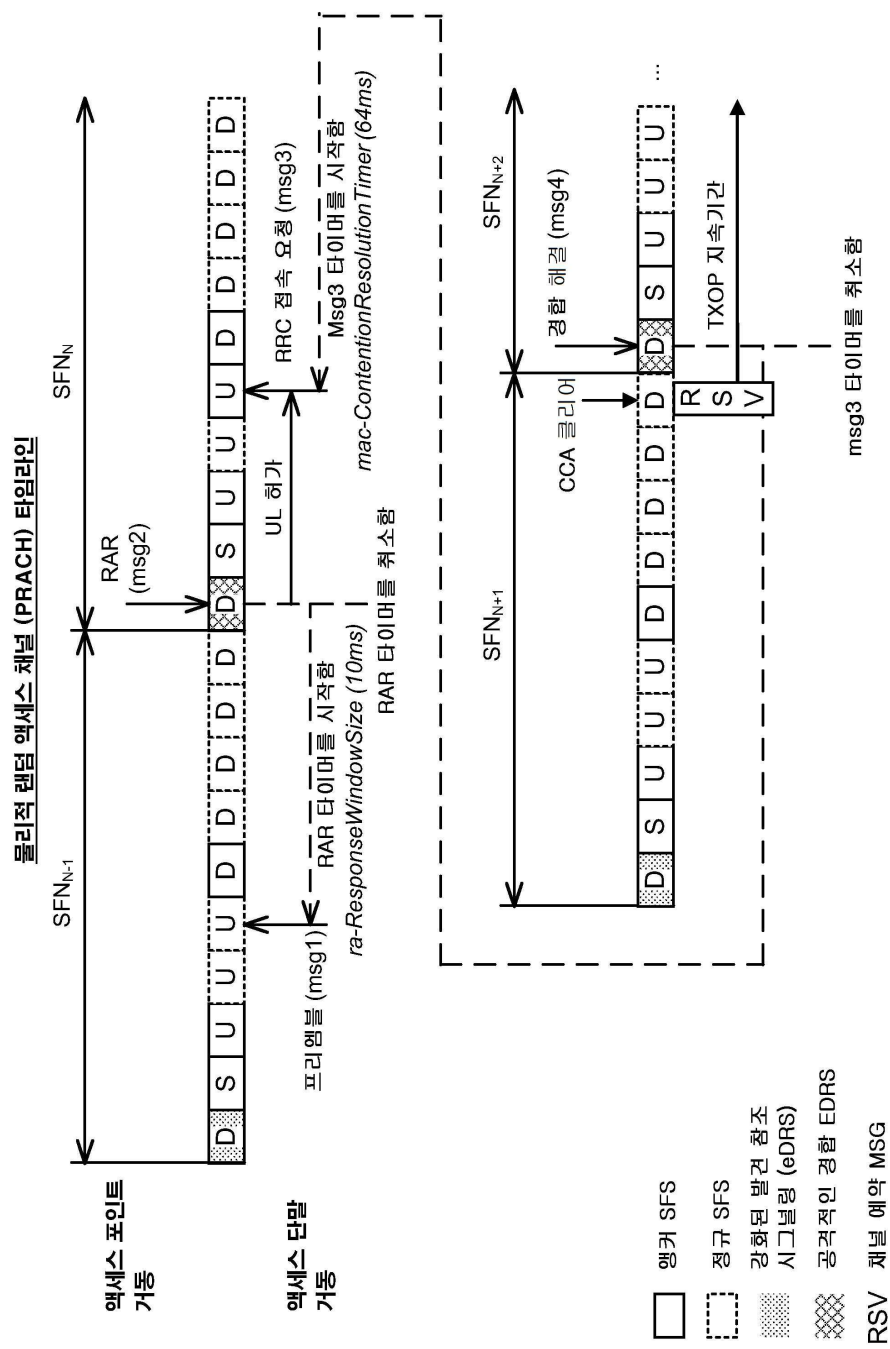
시스템 포착



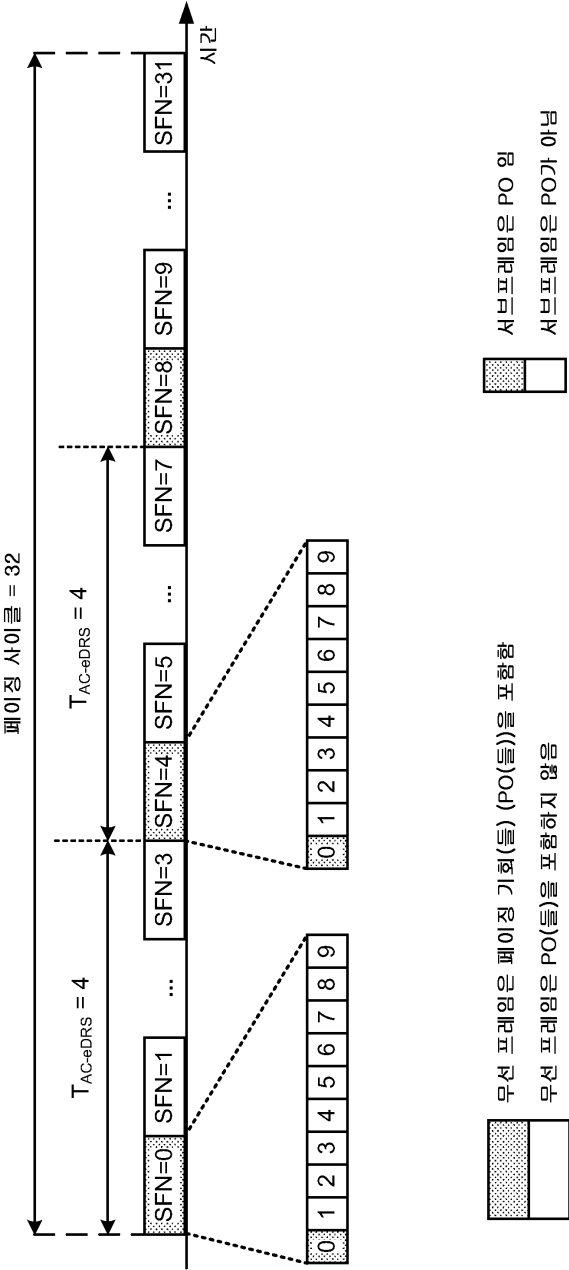
도면17



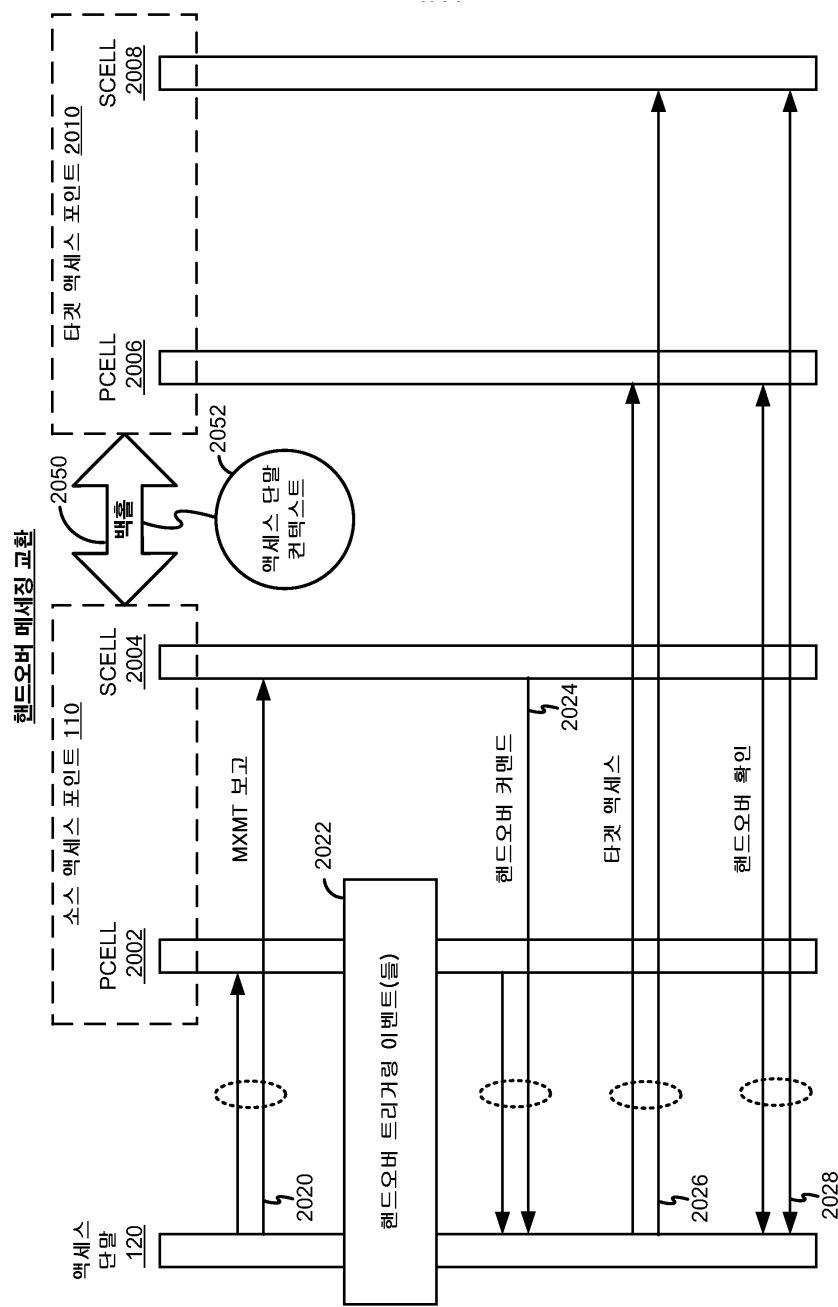
도면18



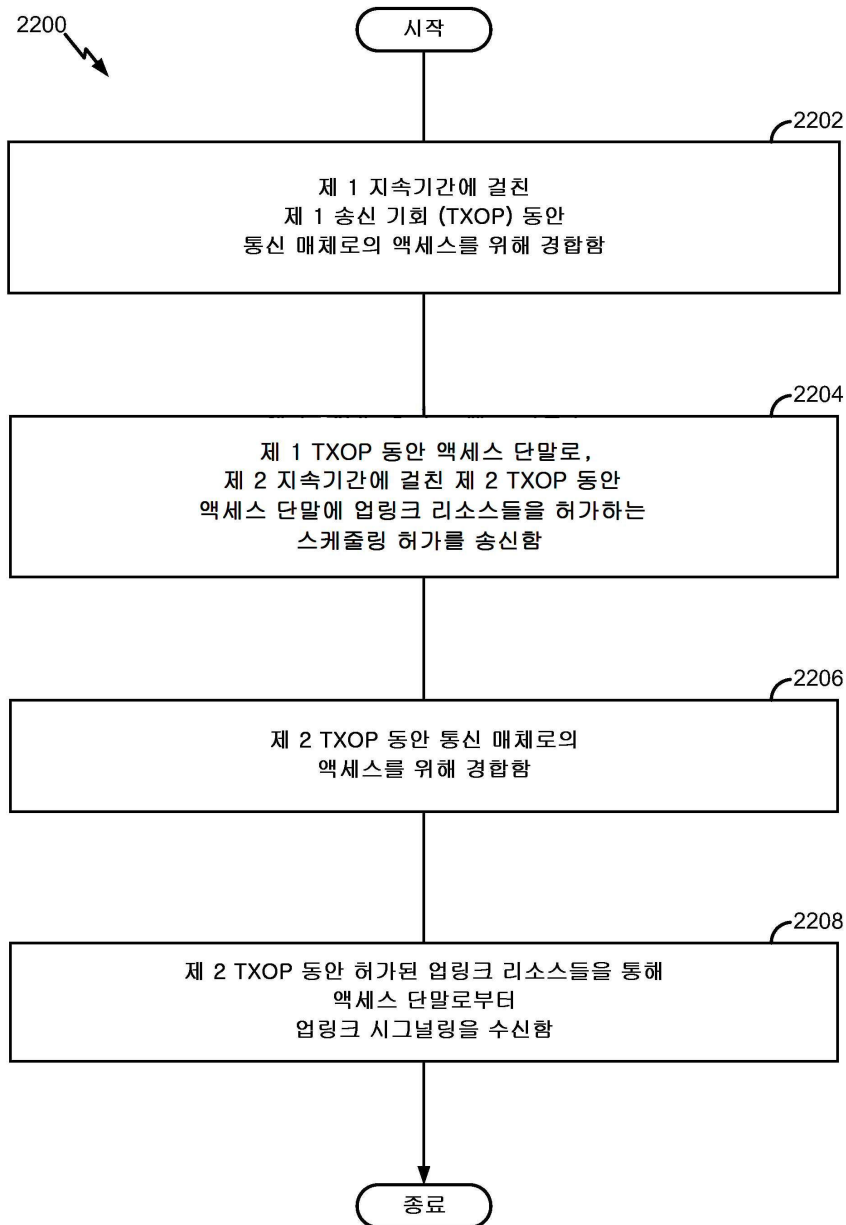
도면19



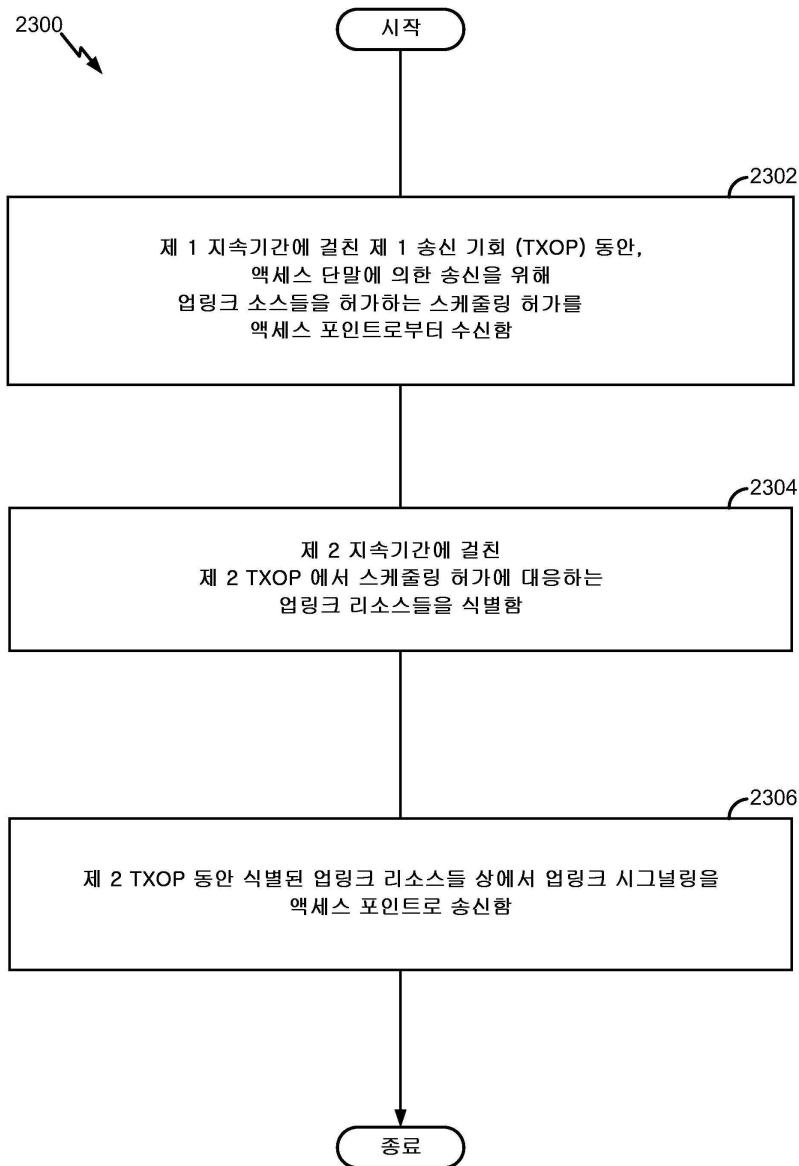
도면20



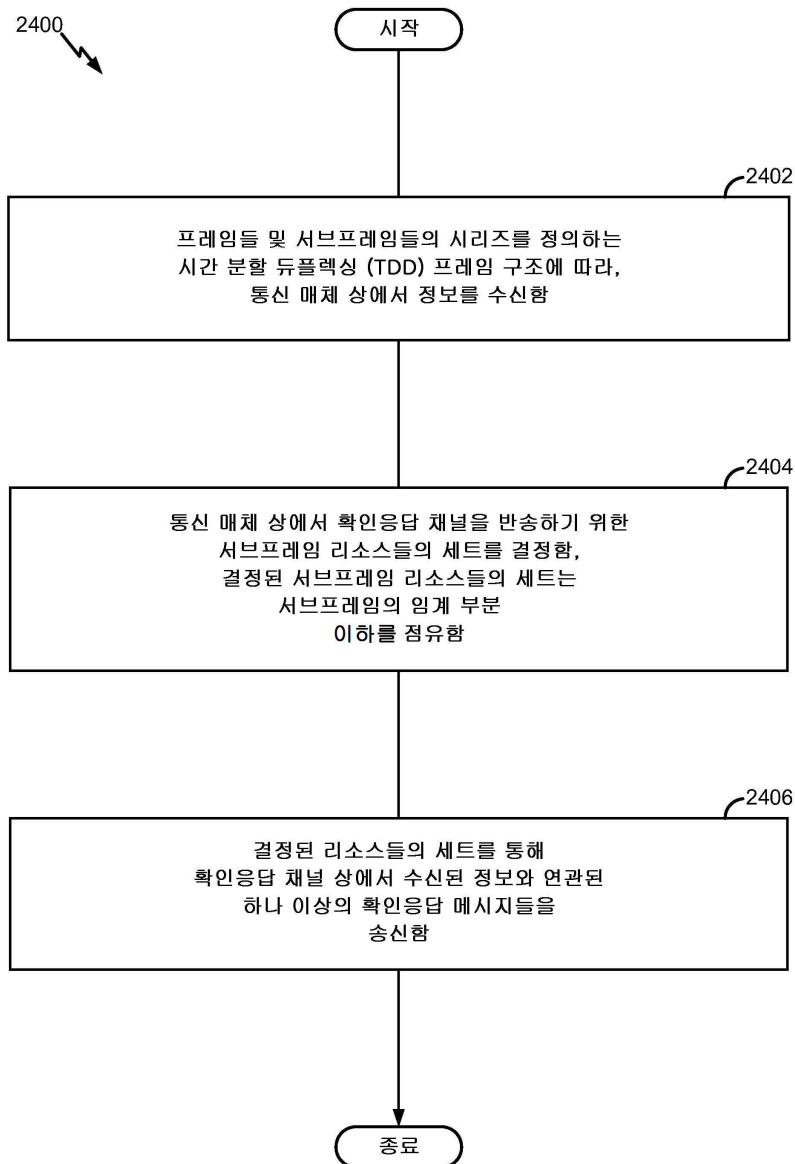
도면22



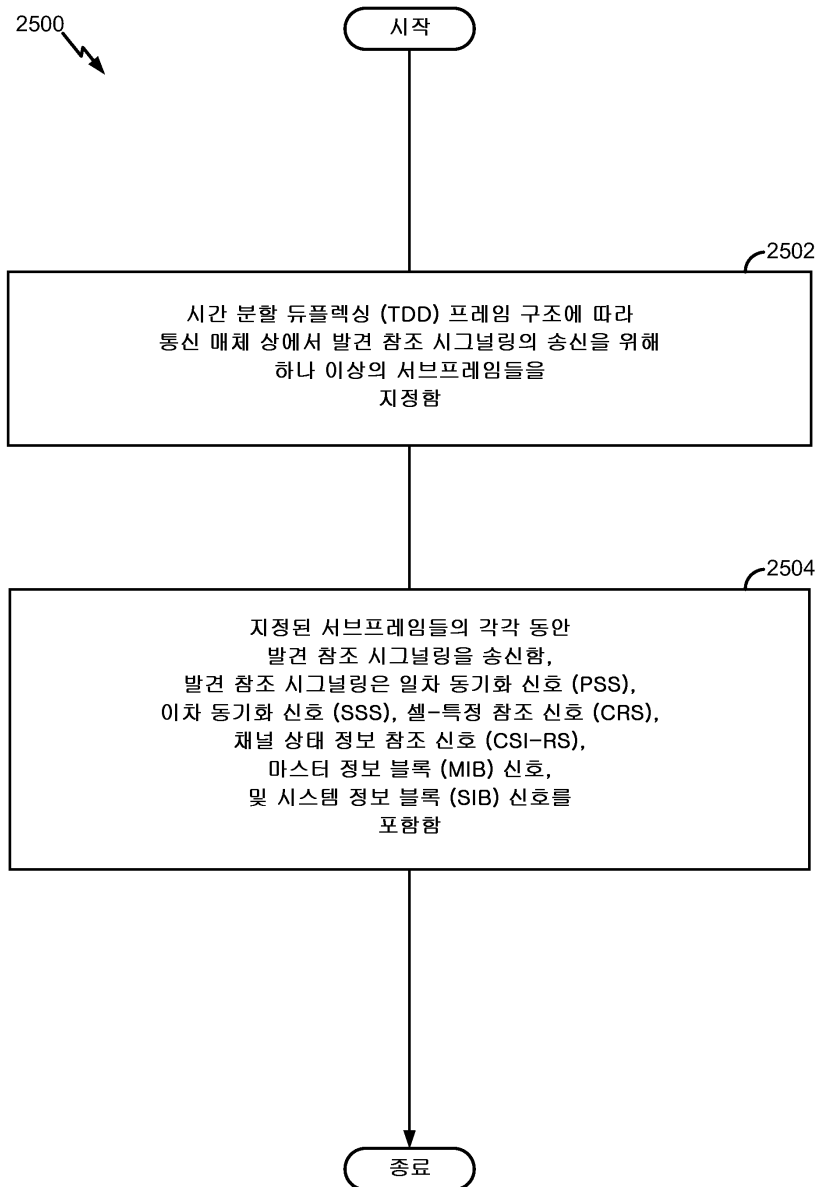
도면23



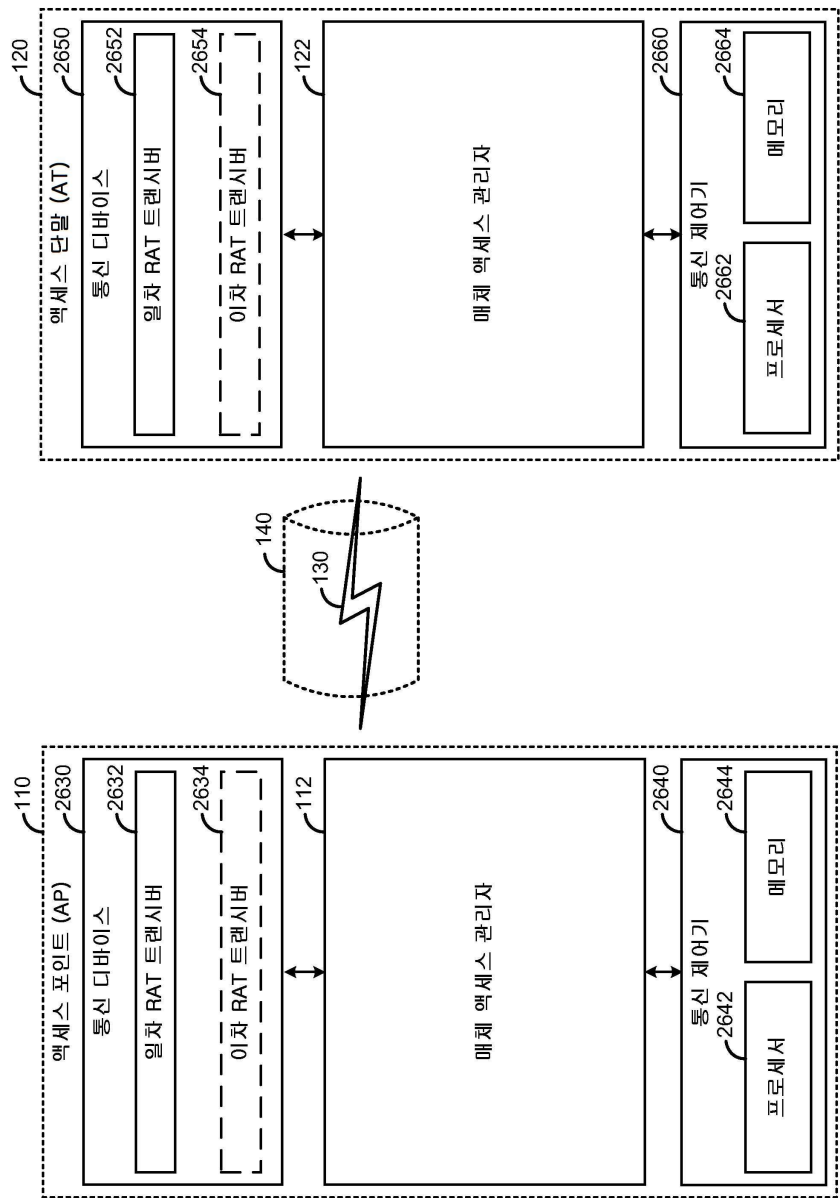
도면24



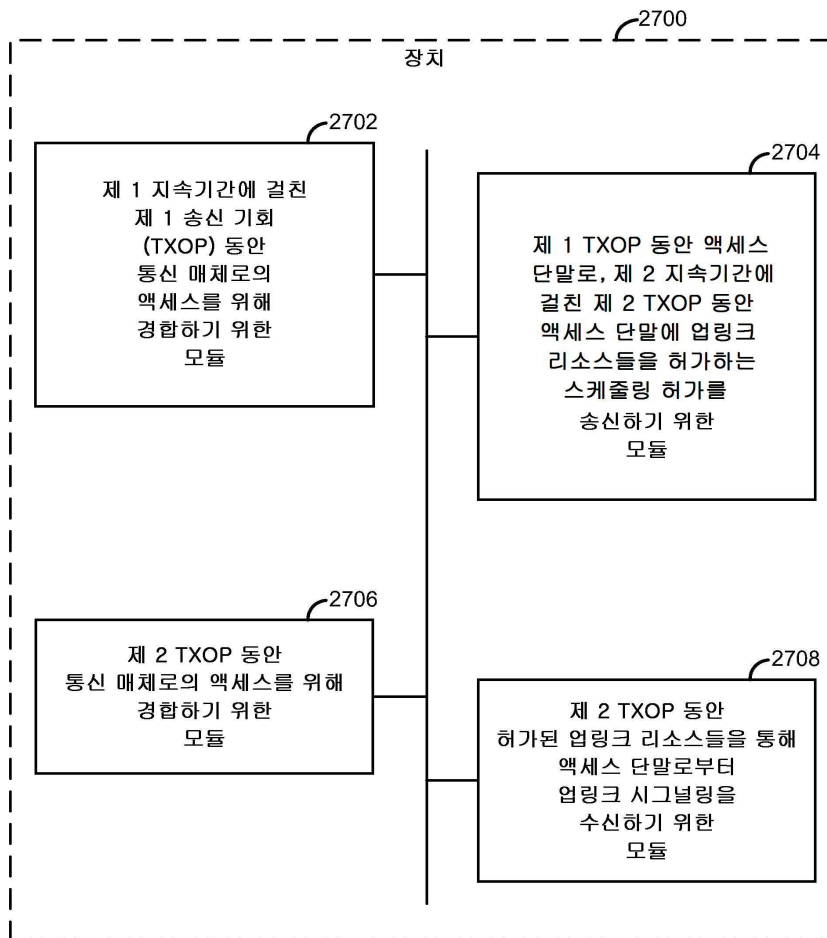
도면25



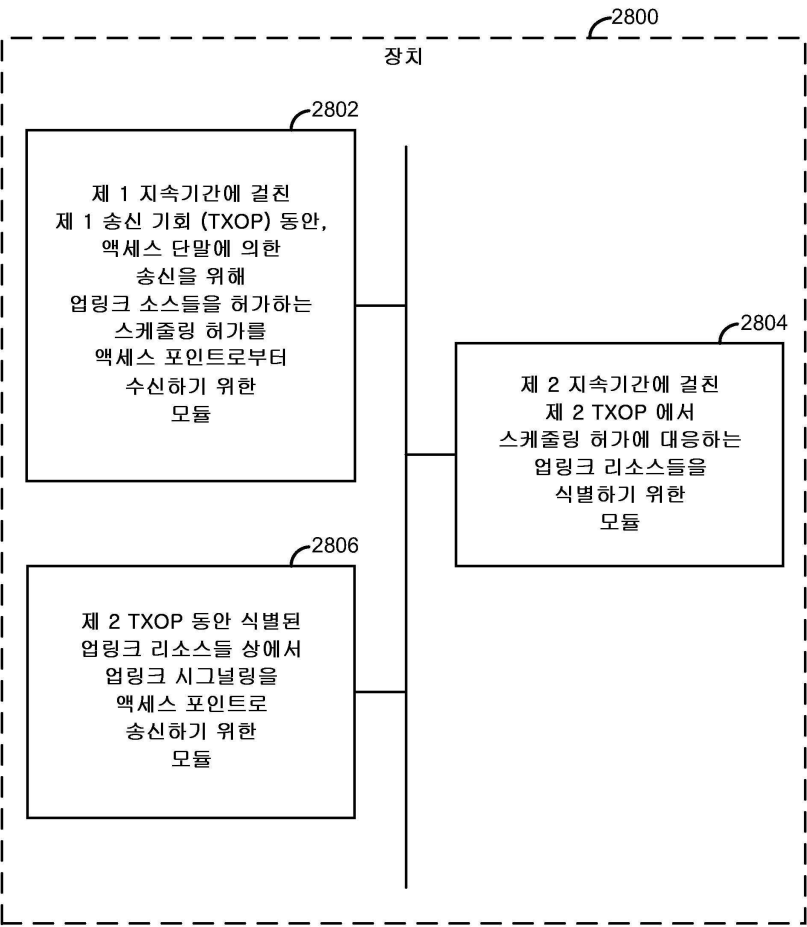
도면26



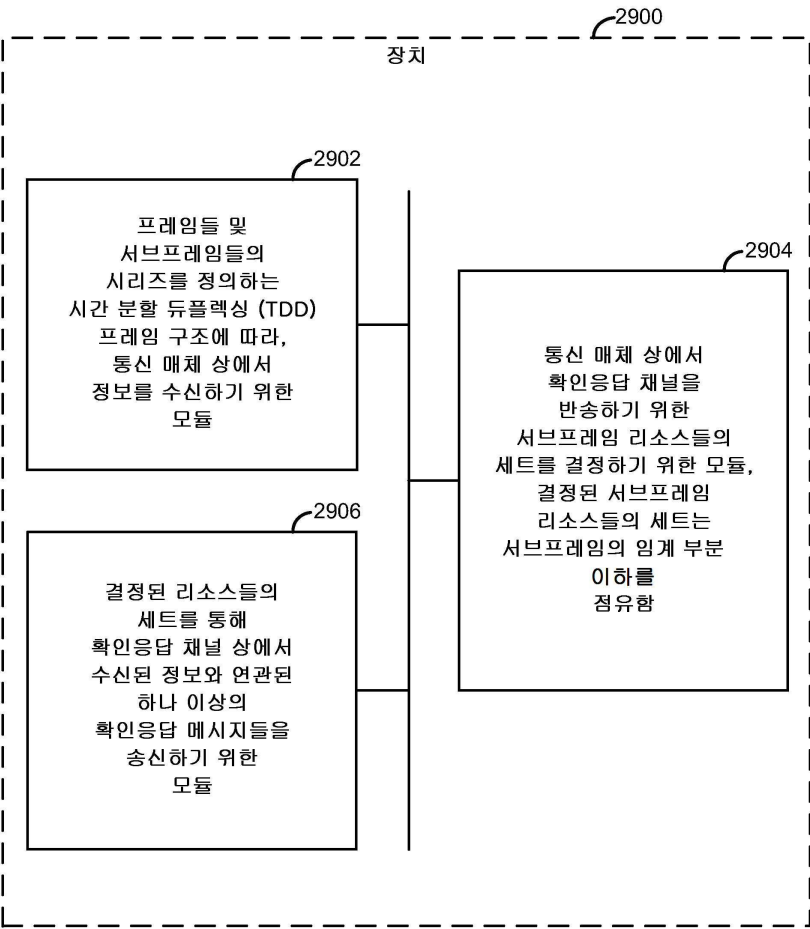
도면27



도면28



도면29



도면30

