



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월24일
(11) 등록번호 10-2255777
(24) 등록일자 2021년05월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2019.01) H04W 28/26 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
 - (52) CPC특허분류
H04W 74/0891 (2013.01)
H04W 28/26 (2013.01)
 - (21) 출원번호 10-2019-7015739
 - (22) 출원일자(국제) 2017년11월07일
심사청구일자 2020년10월21일
 - (85) 번역문제출일자 2019년05월31일
 - (65) 공개번호 10-2019-0092413
 - (43) 공개일자 2019년08월07일
 - (86) 국제출원번호 PCT/US2017/060317
 - (87) 국제공개번호 WO 2018/106380
국제공개일자 2018년06월14일
 - (30) 우선권주장
62/432,251 2016년12월09일 미국(US)
(뒷면에 계속)
 - (56) 선행기술조사문헌
KR101728648 B1
(뒷면에 계속)
- 전체 청구항 수 : 총 18 항

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
레이 정
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
유 태상
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

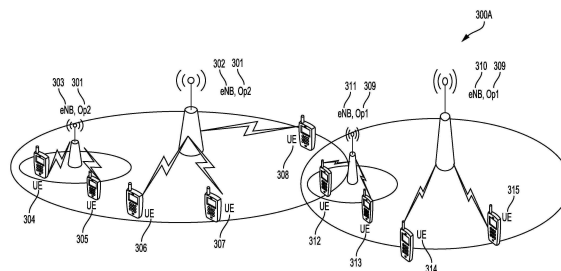
심사관 : 유환욱

(54) 발명의 명칭 뉴 라디오 간섭 관리를 위한 채널 예약 신호들

(57) 요약

채널 예약 시스템들 및 방법들이 본 명세서에서 개시되며, 이는 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링한다. 실시형태들에서, 우선순위 액세스가 네트워크에 사전-할당되고 방법은 다른 송신기의 우선순위 클래스와 비교한 송신기의 우선순위 클래스에 적어도 기초하여 송신물을 전송할지 여부 및 신호의 타임 슬롯이 어느 송신기에 전용되는지를 결정한다. 실시형태들에서, 우선순위 액세스가 네트워크에 사전할당되지 않을 수도 있고 사전-승인들이 송신기가 송신하는지 여부를 결정하기 위해 CR-T들 및 CR-R들과 함께 사용될 수도 있다.

대표도



- (52) CPC특허분류
H04W 72/0453 (2013.01)
H04W 74/0816 (2013.01)
H04W 74/0875 (2013.01)
- (72) 발명자
장 샤오샤
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
- 순 징**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
- 카도우스 타메르**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉐컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
- (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120129956 A
 KR1020130043115 A
 KR1020160138544 A
 US20140092860 A1
 US20150092758 A1
 WO2016048798 A1
- (30) 우선권주장
 62/438,409 2016년12월22일 미국(US)
 15/663,461 2017년07월28일 미국(US)
-

명세서

청구범위

청구항 1

채널 예약 방법으로서,

복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 네트워크의 공유 무선 매체에의 액세스를 공유하는 복수의 기지국들 중 제 1 기지국에 의해, 상기 복수의 기지국들 중 제 2 기지국과 상기 제 2 기지국과 연관된 사용자 장비 (UE) 사이에, 상기 제 2 기지국과 상기 UE 사이에 수행된 채널 예약 핸드-셰이킹 동작 동안, 하나 이상의 채널 예약 신호들의 송신을 검출하는 단계; 및

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시키기 위해 상기 채널 예약 핸드-셰이킹 동작의 상기 하나 이상의 채널 예약 신호들을 검출하는 것에 기초하여 상기 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 채널 예약 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

시간 우선순위 액세스가 상기 네트워크에 할당되었고, 상기 제 1 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 1 분류된 기지국이고; 그리고

상기 검출하는 단계는,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송되었던 예약 응답 신호 (RRS) 에 대해 리스닝하는 단계; 및

상기 리스닝에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 채널 예약 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

시간 우선순위 액세스가 상기 네트워크에 할당되었고, 상기 제 1 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 1 분류된 기지국이고, 그리고

상기 검출하는 단계는,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 예약 요청 신호 (RRQ) 에 대해 리스닝하는 단계; 및

상기 리스닝에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하는 단계로서, 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 채널 예약 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 검출하는 단계는,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국이 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 상기 RRQ 를 검출하는 것을 리스닝하는 것에 기초하여 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하는 단계를 더 포함하고; 그리고

상기 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하는 것을 억제하는 단계는, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국의 상기 송신 동안 송신하는 것을 억제하는 단계를 포함하는, 채널 예약 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국이 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하는 단계; 및

상기 결정에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체를 사용하는 송신을 스케줄링하는 단계를 더 포함하는, 채널 예약 방법.

청구항 6

채널 예약 시스템으로서,

복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체에의 액세스를 공유하는 복수의 송신 디바이스들을 포함하며, 상기 복수의 송신 디바이스들 중 제 1 송신 디바이스는, 상기 복수의 송신 디바이스들 중 제 2 송신 디바이스와 상기 제 2 송신 디바이스와 연관된 수신 디바이스 사이에, 상기 제 2 송신 디바이스와 상기 수신 디바이스 사이에 수행된 채널 예약 핸드-셰이킹 동작 동안, 하나 이상의 채널 예약 신호들의 송신을 검출하도록 구성되고, 그리고 상기 제 1 송신 디바이스는, 상기 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시키기 위해 상기 채널 예약 핸드-셰이킹 동작의 상기 하나 이상의 채널 예약 신호들을 검출하는 것에 기초하여 상기 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하는 것을 억제하도록 추가로 구성되는, 채널 예약 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 송신 디바이스는 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 송신 디바이스는 제 1 분류된 기지국이고,

상기 제 2 분류된 기지국은,

상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송되었던 예약 응답 신호 (RRS) 에 대해 리스닝하도록 동작가능한 기지국 프로세서로서, 상기 기지국 프로세서는 상기 리스닝에 적어도 기초하여 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하도록 추가로 동작가능하고; 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 기지국 프로세서; 및

상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송하도록 동작가능한 기지국 송신기를 포함하는, 채널 예약 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 송신 디바이스는 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 송신 디바이스는 제 1 분류된 기지국이고,

상기 제 2 분류된 기지국은,

상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 예약 요청 신호 (RRQ) 에 대해 리스닝하도록 동작가능한 기지국 프로세서로서, 상기 기지국 프로세서는, 상기 리스닝에 적어도 기초하여 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하도록 추가로 동작가능하고; 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 기지국 프로세서; 및

상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송하도록 동작가능한 기지국 송신기를 포함하는, 채널 예약 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 기지국 프로세서는,

상기 제 1 분류된 기지국이 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 상기 RRQ 를 검출하는 것을 리스닝하는 것에 기초하여 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하도록 추가로 동작가능하고, 그리고 상기 결정에 적어도 기초하여

여, 상기 기지국 송신기는 상기 제 1 분류된 기지국의 상기 송신 동안 송신하는 것을 억제하도록 동작가능한, 채널 예약 시스템.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 결정에 적어도 기초하여, 상기 기지국 프로세서는 상기 제 1 분류된 기지국이 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하도록 추가로 동작가능하고, 그리고 상기 결정에 적어도 기초하여, 상기 기지국 송신기는 상기 공유 무선 매체를 사용하여 송신물을 송신하도록 추가로 동작가능한, 채널 예약 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 2 분류된 기지국의 상기 기지국 프로세서는, 적어도,

채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하고, 그리고 채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 전송할 것을 상기 기지국 송신기에 지시하는 것; 및

상기 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수신할 것을 기지국 수신기에 지시하는 것에 의해 상기 송신을 스케줄링하도록 동작가능한, 채널 예약 시스템.

청구항 12

프로그램 코드를 기록하고 있는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로그램 코드는, 채널 예약을 야기하고, 상기 프로그램 코드는,

복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 네트워크의 공유 무선 매체에의 액세스를 공유하는 복수의 기지국들 중 제 1 기지국에 의해, 상기 복수의 기지국들 중 제 2 기지국과 상기 제 2 기지국과 연관된 사용자 장비 (UE) 사이에, 상기 제 2 기지국과 상기 UE 사이에 수행된 채널 예약 핸드-셰이킹 동작 동안, 하나 이상의 채널 예약 신호들의 송신을 검출하기 위한 코드; 및

상기 제 1 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체에의 액세스의 경험을 감소시키기 위해 상기 채널 예약 핸드-셰이킹 동작의 상기 하나 이상의 채널 예약 신호들을 검출하는 것에 기초하여 상기 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하는 것을 억제하기 위한 코드를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

시간 우선순위 액세스가 상기 네트워크에 할당되었고, 상기 제 1 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 1 분류된 기지국이고, 그리고

상기 검출하기 위한 코드는,

제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송되었던 예약 응답 신호 (RRS) 에 대해 리스닝하기 위한 코드; 및

상기 리스닝에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하기 위한 코드로서, 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

시간 우선순위 액세스가 상기 네트워크에 할당되었고, 상기 제 1 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 2 분류된 기지국이고 상기 제 2 기지국은 상기 시간 우선순위 액세스의 제 1 분류된 기지국이고, 그리고

상기 검출하기 위한 코드는,

제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 예약 요청 신호 (RRQ) 에 대해 리스닝하기 위한 코드; 및

상기 리스닝에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하기 위한 코드로서, 상기 제 1 분류된 기지국은, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 상기 제 2 분류된 기지국과 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는, 상기 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국이 상기 제 1 분류된 기지국에 의해 전송된 상기 RRQ 를 검출하는 것을 리스닝하는 것에 기초하여 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하기 위한 코드를 더 포함하고; 그리고

상기 송신들을 스케줄링하는 것을 억제하기 위한 코드는, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국의 상기 송신 동안 송신하는 것을 억제하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 제 1 분류된 기지국이 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하기 위한 코드; 및

상기 결정에 적어도 기초하여, 상기 제 2 분류된 기지국에 의해, 상기 공유 무선 매체를 사용하는 송신을 스케줄링하기 위한 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 코드;

채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 전송하기 위한 코드; 및

상기 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수신하기 위한 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 코드;

채널 예약 핸드-셰이킹 동작을 위해 상기 제 2 분류된 기지국에 할당된 상기 공유 무선 매체 내에서 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 수신하기 위한 코드; 및

상기 공유 무선 매체 상에서 다운링크 송신물을 전송하기 위한 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] 본 출원은, "CHANNEL RESERVATION SIGNALS FOR NEW RADIO INTERFERENCE MANAGEMENT" 를 발명의 명칭으로 하여 2016년 12월 9일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/432,251호, 및 "CHANNEL RESERVATION SIGNAL BASED CONTENTION DESIGN FOR SHARED SPECTRUM" 을 발명의 명칭으로 하여 2016년 12월 22일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/438,409호, 및 "CHANNEL RESERVATION SIGNALS FOR NEW RADIO INTERFERENCE MANAGEMENT" 를 발명의 명칭으로 하여 2017년 7월 28일자로 출원된 미국 정규특허출원 제15/663,461호의 이익을 주장하고, 이들의 개시들은 이로써, 모든 적용가능한 목적들을 위해 그리고 이하에 완전히 제시된 것처럼 전부 본 명세서에 참조로 통합된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 특히, 다중 오퍼레이터들이 동일한 무선 매체를 공유하게 하기 위하여 뉴 라디오 (new radio) 채널 예약 신호들의 사용을 채용하는 고유한 예약 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 배치된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다중 사용자들을 지원 가능한 다중-액세스 네트워크들일 수도 있다. 보통 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은, 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다중 사용자들에 대한 통신들을 지원한다.
- [0006] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들 (UE들) 에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들 (예를 들어, 진화된 노드 B들 (eNB들)) 을 포함할 수도 있다. UE 는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 기지국으로부터 UE 로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE 로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.
- [0007] 기지국은 데이터 및 제어 정보를 다운링크 상에서 UE 에 송신할 수도 있고 및/또는 데이터 및 제어 정보를 UE 로부터 업링크 상에서 수신할 수도 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은 이웃 기지국들로부터의 또는 다른 무선 RF (radio frequency) 송신기들로부터의 송신들로 인한 간섭을 조우할 수도 있다. 업링크 상에서, UE 로부터의 송신은 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터의 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터의 간섭을 조우할 수도 있다. 이 간섭은 다운링크와 업링크 양자 모두에 대한 성능을 열화시킬 수도 있다.
- [0008] 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, 간섭 및 혼잡 네트워크들의 가능성들이, 더 많은 UE 들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하는 것 및 더 많은 단거리 무선 시스템들이 커뮤니티들에 배치되는 것으로, 증가한다. 연구 및 개발이 무선 통신 기술들을 계속 진보시켜, 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하는 요구를 충족시킬 뿐만 아니라 모바일 통신들로 사용자 경험을 진보 및 향상시킨다.
- [0009] 5G 또는 제 5 세대의 무선 시스템들로도 알려진 NR (New Radio) 은, 무선 매체들이 현재 셀간 (inter-cell) 배치들 및 셀내 (intra-cell) 배치들을 핸들링 가능하기 때문에 점점 더 복잡한 셀 배치들을 수반한다. 요컨대, 단일 무선 매체가 현재 다중 오퍼레이터들 (예를 들어, AT&T, T-모바일, Sprint, Verizon 등) 을 지원한다. 무선 매체가 현재 더 많은 오퍼레이터들을 지원하기 때문에, 무선 매체들은 증가된 신호 트래픽을 경험하고, 이는 필연적으로 충돌들, 잡음 등을 포함하는 더 많은 신호 간섭을 초래한다.
- [0010] 게다가, NR 의 셀 배치들은, 기지국 타워와 같은 더 강력한 eNB 의 매크로셀 내에서 동작하는, 피코셀들로서 기능하는 저 전력 eNB들 (예를 들어, 액세스 포인트 기지국들, 펌토셀들 등) 의 증가된 사용에 의해 더욱 복잡해진다. NR 피코셀들은 상기 설명된 셀 배치에서 동작하고, 이로써, 다중 오퍼레이터들을 지원하는 무선 매체들을 핸들링하도록 동작가능하다. 이로써, 저 전력 eNB들은 충돌들, 잡음 등을 포함하는 증가된 신호 간섭을 경험한다.
- [0011] 더욱이, 저 전력 eNB들, 더 강력한 eNB들, 및 오퍼레이터내 (intra-operator) 무선 매체들의 혼합된 환경은 경쟁 환경 (competitive environment) 을 야기하고, 여기서 eNB들은 그들이 정보 송신들을 스케줄링할 수 있는 프레임들에 대해 경쟁한다. 더 큰 eNB들 (예를 들어, 타워들) 은 더 작은 eNB들 (예를 들어, 펌토셀들) 과 비교하여 훨씬 더 많은 전력으로 동작한다. 따라서, 이 경쟁 환경에서, 더 작은 eNB들은 더 크고, 더 공격적인 eNB들의 희생물이 된다. 예를 들어, 펌토셀이 타워와 동시에 데이터를 송신하려고 시도하면, 타워의 더 강력한 송신이 펌토셀의 덜 강력한 송신을 거의 언제나 억눌러, 이로써 펌토셀이 그 데이터를 효과적으로 송신하지 못하게 막을 것이다. 오퍼레이터내 무선 매체들과, 피코셀들과 매크로셀들의 혼합체 양자 모두에 의해 야기된 NR 의 복잡성은, 이전 무선 세대들 (예를 들어, LTE, 3GPP 등) 과 비교하여 간섭 관리를 더 어렵게 만든다.
- [0012] 상기 설명된 복잡성에 더하여, 혼합된 환경 내의 다양한 eNB들은 다양한 서비스 품질 요건들을 가질 수도 있다. 요컨대, 일부 데이터 송신들은 서비스 품질 요건에 기초하여 다른 데이터와 비교하여 상이한 우선순위 클래스에 할당될 수도 있다. 따라서, 이 고도 경쟁 환경에서의 일부 데이터는 다른 데이터와 비교하여 상이하게 취급되고, 다양한 eNB들은 다양한 서비스 품질 요건들을 충족시키기 위하여 그들의 송신들을 조정하는 방식을 필요로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0013] 다음은 논의된 기술의 기본 이해를 제공하기 위해 본 개시의 일부 양태들을 요약한다. 이 개요는 본 개시의 모든 고려된 피처들의 광범위한 개관이 아니며, 본 개시의 모든 양태들의 주요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하는 것으로도, 본 개시의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하는 것으로도 의도되지 않는다. 그 유일한 목적은, 후에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 본 개시의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 간략한 형태로 제시하는 것이다.
- [0014] 이 경쟁 환경에서, 동일한 환경 내의 공격자 (aggressor) eNB들 및 UE들의 존재에도 불구하고 피해자 (victim) eNB들 및 UE들이 데이터를 송신하게 하는 솔루션을 갖는 것이 바람직할 것이다. 게다가, 그 솔루션이 동적 시분할 듀플렉싱 (TDD) 환경 내에서 상이한 오퍼레이터들, 전력 클래스들, 및 우선순위 클래스들 간의 NR의 매체 공유를 고려했다면 더 바람직할 것이다. 본 개시는 고유한 예약 기법을 구현함으로써 상기 설명된 간섭 문제들을 해결하는 것을 제안한다.
- [0015] 요컨대, 고유한 예약 기법은 뉴 라디오 채널 예약 신호들의 사용을 채용한다. 채널 예약 신호들은 특정 전력 클래스 및/또는 우선순위 클래스를 보호하는데 사용된다. 전력 클래스 면에서, 채널 예약 신호는 소정의 송신 전력 및/또는 송신 전력들의 범위 내에서 동작하는 eNB들의 클래스를 보호하는데 사용될 수도 있다. 우선순위 클래스 면에서, 채널 예약 신호는 수반된 다양한 서비스 품질 요건들을 보장하는데 사용될 수도 있다. 본 명세서에서 개시된 고유한 예약 기법은 다양한 전력 클래스들 및 다양한 우선순위 클래스들을 핸들링할 수 있는 솔루션을 제공한다.
- [0016] 더욱이, 본 명세서에서 개시된 고유한 예약 기법은 공유 스펙트럼 (예를 들어, 비허가 및 허가 스펙트럼) 상에서 동작하고 오퍼레이터간 (inter-operator) 및 오퍼레이터내 배치들 양자 모두로 동작한다. 게다가 여전히, 채널 예약 신호들의 프레임 및/또는 서브프레임 구조들은 NR 배치에서 기능하고 역호환 (예를 들어, LTE, 3GPP 등) 되도록 설계되었다. 게다가 여전히, 본 발명자들은 일부 시스템들이 CoMP (Coordinated Multipoint)를 핸들링 가능하지만, 다른 것들은 그렇지 않다는 것을 인식한다. 따라서, 채널 예약 신호들은 CoMP를 갖는 시스템들로 그리고 CoMP를 갖지 않는 그 시스템들로 기능하도록 설계되었다. 여전히 또한, 채널 예약 신호들의 프레임 및/또는 서브프레임 구조들 및 그의 배치는 저 오버헤드 및 저 검출 레이턴시를 보장하도록 설계된다. 게다가, 채널 예약 신호들의 프레임 및/또는 서브프레임 구조들 및 그의 배치는 충분한 영향력 (penetration) 및 고 신뢰성을 보장하도록 설계된다.
- [0017] 본 개시의 하나의 양태에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 방법이 개시된다. 예의 방법은 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합 (contention)을 감소시킨다.
- [0018] 예의 핸드-셰이킹 동작은 복수의 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하는 채널 예약 방법을 포함할 수 있다. 방법은, 제 2 분류된 eNB에 의해, 제 1 분류된 eNB에 의해 전송된 RRQ 및/또는 RRS에 대해 리스닝하는 단계; 그 리스닝에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있고, 제 1 분류된 eNB는, 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 제 2 분류된 eNB와 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는다. 방법은, 그 검출에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB에 의해, 제 1 eNB가 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하는 단계, 및 그 결정에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB에 의해, 제 1 분류된 eNB의 송신 동안 송신하는 것을 억제하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 대안적으로, 그 검출에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB에 의해, 제 1 eNB가 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하는 단계, 및 그 결정에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체를 사용하는 송신을 스케줄링하는 단계를 포함한다.
- [0019] 예의 방법들에서, 공유 무선 매체를 사용하는 업링크 송신의 제 2 분류된 eNB의 스케줄링은, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체를 통한 송신 기회 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ를 전송하는 것, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체를 통한 송신 기회 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS를 전송하는 것, 및 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수

신하는 것을 포함한다. 예의 방법들에서, 공유 무선 매체를 사용하는 다운링크 송신의 제 2 분류된 eNB의 스케줄링은, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체를 통한 송신 기회 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ를 전송하는 것, 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체를 통한 송신 기회 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS를 수신하는 것, 및 제 2 분류된 eNB에 의해, 공유 무선 매체 상에서 다운링크 송신물을 전송하는 것을 포함한다.

[0020] 예의 실시형태들에서, 제 1 분류된 eNB는 피해자 노드로서 분류되고 제 2 분류된 eNB는 공격자 노드로서 분류된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 분류된 eNB는 제 2 분류된 eNB와 비교하여 더 높은 서비스 품질 요건을 할당받는다. 게다가, 추가적인 노드들이 상기 설명된 방법에 포함될 수도 있고, 각각의 노드는, 다른 노드들과 비교한, 그 송신 전력, 및/또는 다른 노드들과 비교한, 그 서비스 품질 요건들에 따라 분류될 수도 있다.

[0021] 본 개시의 추가적인 양태들에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 시스템이 개시된다. 예의 시스템은, 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고, 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시킨다.

[0022] 예의 핸드-셰이킹 동작은 복수의 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링함으로써 채널들을 예약하기 위해 구성되는 장치(예를 들어, 제 2 분류된 eNB)가 제공되는 것을 포함할 수 있다. 실시형태들에서, 제 2 분류된 eNB는, 제 1 분류된 eNB에 의해 전송된 RRQ 및/또는 RRS에 대해 리스닝하도록 동작가능하고 그 리스닝에 적어도 기초하여 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송할지 여부를 결정하도록 추가로 동작가능한 프로세서를 포함한다. 제 2 분류된 eNB는 또한, 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송하도록 동작가능한 송신기를 포함할 수도 있다. 실시형태들에서, 제 1 분류된 eNB는, 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 제 2 분류된 eNB와 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받고, 송신 결정들은 이들 우선순위들에 기초할 수도 있다. 이로써, 제 1 분류된 eNB가 송신을 스케줄링했다는 것을 제 2 분류된 eNB의 프로세서가 결정할 때, 제 2 eNB의 송신기는 제 1 분류된 eNB의 송신 동안 송신하는 것을 억제하도록 동작가능하다. 대안적으로, 제 1 eNB가 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 제 2 분류된 eNB의 프로세서가 결정할 때, 제 2 분류된 eNB의 송신기는 공유 무선 매체를 사용하여 송신물을 전송하도록 동작가능하다.

[0023] 업링크 송신물을 수신할 때, 제 2 분류된 eNB의 프로세서는, 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ를 전송하고, 공유 무선 매체를 통해 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS를 전송할 것을 송신기에 지시한다. 게다가, 제 2 분류된 eNB의 프로세서는 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수신할 것을 수신기에 지시한다. 다운링크 송신물을 전송할 때, 제 2 분류된 eNB의 프로세서는, 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ를 전송할 것을 송신기에 지시하고, 공유 무선 매체를 통해 제 2 분류된 eNB의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS를 수신할 것을 수신기에 지시하고, 그 후 공유 무선 매체 상에서 다운링크 송신물을 전송할 것을 송신기에 지시한다.

[0024] 예의 실시형태들에서, 제 1 분류된 eNB는 피해자 노드로서 분류되고 제 2 분류된 eNB는 공격자 노드로서 분류된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 분류된 eNB는 제 2 분류된 eNB와 비교하여 더 높은 서비스 품질 요건을 할당받는다. 게다가, 추가적인 노드들이 상기 설명된 시스템에 포함될 수도 있고, 각각의 노드는, 다른 노드들과 비교한, 그 송신 전력, 및/또는 다른 노드들과 비교한, 그 서비스 품질 요건들에 따라 분류될 수도 있다.

[0025] 본 개시의 추가적인 양태들에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 시스템이 개시된다. 예의 시스템은, 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함하고, 그 결정에 기초하여, 시스템은 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시키기 위한 수단을 포함한다.

[0026] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 제 1 분류된 eNB에 의해 전송된 RRQ 및/또는 RRS에 대해 리스닝하기 위한 수단; 그 리스닝에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB가 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송해야 하는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 제 1 분류된 eNB는, 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 제 2 분류된 eNB와 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는다. 시스템은, 그 결정에 적어도 기초하여, 제 1 eNB가 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하기 위한 수단; 및 그 결정에 적어도 기초하여, 제 1 분류된 eNB의 송신 동안 제 2 분류된 eNB가 송신하는 것을 억제하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다. 실시형태에서, 시스템은, 그 결정에

적어도 기초하여, 제 1 eNB 가 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하기 위한 수단; 및 그 결정에 적어도 기초하여, 공유 무선 매체를 사용하는 제 2 분류된 eNB 의 송신을 스케줄링하기 위한 수단을 포함한다.

[0027] 예의 시스템은 업링크 송신을 스케줄링할 수도 있고, 시스템은, 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 수단; 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 전송하기 위한 수단; 및 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수신하기 위한 수단을 포함한다. 게다가, 시스템은 다운링크 송신을 스케줄링할 수도 있고, 시스템은, 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 수단; 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 수신하기 위한 수단; 및 공유 무선 매체 상에서 다운링크 송신물을 전송하기 위한 수단을 포함한다.

[0028] 예의 실시형태들에서, 제 1 분류된 eNB 는 피해자 노드로서 분류되고 제 2 분류된 eNB 는 공격자 노드로서 분류된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 분류된 eNB 는 제 2 분류된 eNB 와 비교하여 더 높은 서비스 품질 요건을 할당받는다. 게다가, 추가적인 노드들이 상기 설명된 시스템에 포함될 수도 있고, 각각의 노드는, 다른 노드들과 비교한, 그 송신 전력, 및/또는 다른 노드들과 비교한, 그 서비스 품질 요건들에 따라 분류될 수도 있다.

[0029] 본 개시의 추가적인 양태들에서, 실시형태들은, 컴퓨터 프로세서 상에서 실행될 때, 컴퓨터 프로세서로 하여금, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 기능들을 수행하게 하는 프로그램 코드를 기록하고 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 개시되는 것을 포함할 수도 있다. 예의 시스템은, 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함하고, 그 결정에 기초하여, 시스템은 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시키기 위한 코드를 포함한다.

[0030] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 제 1 분류된 eNB 에 의해 전송된 RRQ 및/또는 RRS 에 대해 리스닝하기 위한 프로그램 코드; 그 리스닝에 적어도 기초하여, 제 2 분류된 eNB 가 공유 무선 매체 상에서 송신물을 전송해야 하는지 여부를 결정하기 위한 프로그램 코드를 포함할 수 있고, 제 1 분류된 eNB 는, 공유 무선 매체 상에서 송신할 때, 제 2 분류된 eNB 와 비교하여 더 높은 우선순위를 할당받는다.

[0031] 시스템은, 그 결정에 적어도 기초하여, 제 1 eNB 가 송신을 스케줄링했다는 것을 결정하기 위한 프로그램 코드; 및 그 결정에 적어도 기초하여, 제 1 분류된 eNB 의 송신 동안 제 2 분류된 eNB 가 송신하는 것을 억제하기 위한 프로그램 코드를 더 포함할 수도 있다. 게다가, 시스템은, 그 결정에 적어도 기초하여, 제 1 eNB 가 송신을 스케줄링하지 않았다는 것을 결정하기 위한 프로그램 코드; 및 그 결정에 적어도 기초하여, 공유 무선 매체를 사용하는 제 2 분류된 eNB 의 송신을 스케줄링하기 위한 프로그램 코드를 포함할 수도 있다.

[0032] 업링크 송신을 스케줄링할 때, 시스템은 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 프로그램 코드; 공유 무선 매체를 통해 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 전송하기 위한 프로그램 코드; 및 공유 무선 매체 상에서 업링크 송신물을 수신하기 위한 프로그램 코드를 포함할 수도 있다. 다운링크 송신을 스케줄링할 때, 시스템은 공유 무선 매체 내에서 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRQ 타임 슬롯 동안 RRQ 를 전송하기 위한 프로그램 코드; 공유 무선 매체를 통해 제 2 분류된 eNB 의 할당된 RRS 타임 슬롯 동안 RRS 를 수신하기 위한 프로그램 코드; 및 공유 무선 매체 상에서 다운링크 송신물을 전송하기 위한 프로그램 코드를 더 포함할 수도 있다.

[0033] 예의 실시형태들에서, 제 1 분류된 eNB 는 피해자 노드로서 분류되고 제 2 분류된 eNB 는 공격자 노드로서 분류된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 제 1 분류된 eNB 는 제 2 분류된 eNB 와 비교하여 더 높은 서비스 품질 요건을 할당받는다. 게다가, 추가적인 노드들이 상기 설명된 시스템에 포함될 수도 있고, 각각의 노드는, 다른 노드들과 비교한, 그 송신 전력, 및/또는 다른 노드들과 비교한, 그 서비스 품질 요건들에 따라 분류될 수도 있다.

[0034] 본 개시의 하나의 양태에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 방법이 개시된다. 예의 방법은 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시킨다.

[0035] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 송신기에서, 송신기와 하나 이상의 수신기들 사이의 통신의 스케줄을 포함하는 경합 사전-승인 (pre-grant) 요청을 획득하는 것, 송신기에 의해, 통신과 연관된 하나 이상의 타겟 수신기들에 데이

터를 송신할 의도 및 데이터 송신을 위해 의도된 송신 전력 레벨을 식별하는 송신기 채널 예약 신호를 송신하는 것으로서, 하나 이상의 타겟 수신기들은 하나 이상의 수신기들 중의 하나 이상인, 상기 송신기 채널 예약 신호를 송신하는 것, 송신기에서, 하나 이상의 수신기들로부터 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하는 것으로서, 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들은 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신 송신 전력 레벨, 및 하나 이상의 수신기들의 각각의 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하는 것, 송신기에 의해, 데이터 송신 동안의 송신 전력 레벨에 기초하여 하나 이상의 수신기들의 각각에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하는 것, 및 송신기에 의해, 간섭 레벨과 최대 간섭 레벨의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 관리하는 것을 포함할 수 있다.

[0036] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신의 방법은, 수신기에서, 수신기와 하나 이상의 송신기들 중의 타겟 송신기 사이의 통신의 사전-승인 스케줄을 획득하는 단계, 및 수신기에 의해, 통신과 연관된 데이터를 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신기 송신 전력 레벨, 및 수신기에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는 수신기 채널 예약 신호를 송신하는 단계, 수신기에서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하는 단계로서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들은 송신할 의도 및 하나 이상의 송신기들의 각각의 송신 전력 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하는 단계, 수신기에 의해, 하나 이상의 송신기들의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하는 단계, 및 수신기에서, 간섭 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 수신을 관리하는 단계를 포함한다.

[0037] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신의 방법은, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 1 주파수 로케이션 상에서의 데이터 송신을 위한 데이터 사전-승인을 송신하는 단계, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 2 주파수 로케이션 상에서의 경합 사전-승인을 송신하는 단계, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신에 대한 사전-승인 확인응답을 수신하는 단계, 기지국에 의해, 현재 슬롯의 경합 주기 동안 경합 해결 (contention resolution) 을 수행하는 단계, 및 경합 해결의 성공을 검출하는 것에 응답하여 기지국으로부터의 데이터를 하나 이상의 UE들에 송신하는 단계를 포함한다.

[0038] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신의 방법은, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 송신하는 단계, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신하는 단계, 기지국에서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신한 후에 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 참조 신호들이 후속되는 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하는 단계로서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들은 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들 및 하나 이상의 업링크 참조 신호들을 수신하는 동안 프로세싱되는, 상기 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하는 단계, 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 다운링크 채널 예약 신호를 송신하는 단계, 및 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

[0039] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신의 방법은, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 수신하는 단계로서, UE 는 다운링크 참조 신호를 수신하는 동안 데이터 사전-승인 요청을 프로세싱하는, 상기 데이터 사전-승인 요청을 수신하는 단계, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들 중의 타겟 기지국에 업링크 채널 예약 신호를 송신하는 단계로서, UE 는 업링크 채널 예약 신호를 송신하는 동안 다운링크 참조 신호를 프로세싱하는, 상기 업링크 채널 예약 신호를 송신하는 단계, UE 에 의해, 타겟 기지국에 업링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 확인응답을 송신하는 단계, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들을 수신하는 단계, 및 UE 에 의해, 타겟 기지국으로부터 데이터를 수신하는 단계로서, 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들은 데이터를 수신하는 동안 프로세싱되는, 상기 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.

[0040] 본 개시의 하나의 양태에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 채널 예약 시스템이 개시된다. 예의 시스템은, 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에 의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고, 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시킨다.

[0041] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 송신기에서, 송신기와 하나 이상의 수신기들 사이의 통신의 스케줄을 포함하는 경합 사전-승인 요청을 획득하기 위한 수단, 송신기에 의해, 통신과 연관된 하나 이상의 타겟 수신기들에 데이터를 송신할 의도 및 데이터 송신을 위해 의도된 송신 전력 레벨을 식별하는 송신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 타겟 수신기들은 하나 이상의 수신기들 중의 하나 이상인, 상기 송신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단, 송신기에서, 하나 이상의 수신기들로부터 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수

신하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들은 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신 송신 전력 레벨, 및 하나 이상의 수신기들의 각각의 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단, 송신기에 의해, 데이터 송신 동안의 송신 전력 레벨에 기초하여 하나 이상의 수신기들의 각각에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하기 위한 수단, 및 송신기에 의해, 간섭 레벨과 최대 간섭 레벨의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 관리하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신을 위해 구성된 장치를 포함할 수 있다.

[0042] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 수신기에서, 수신기와 하나 이상의 송신기들 중의 타겟 송신기 사이의 통신의 사전-승인 스케줄을 획득하기 위한 수단, 수신기에 의해, 통신과 연관된 데이터를 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신기 송신 전력 레벨, 및 수신기에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는 수신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단, 수신기에서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들은 송신할 의도 및 하나 이상의 송신기들의 각각의 송신 전력 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단, 수신기에 의해, 하나 이상의 송신기들의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하기 위한 수단, 및 수신기에서, 간섭 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 수신을 관리하기 위한 수단을 포함한다.

[0043] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 1 주파수 로케이션 상에서의 데이터 송신을 위한 데이터 사전-승인을 송신하기 위한 수단, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 2 주파수 로케이션 상에서의 경합 사전-승인을 송신하기 위한 수단, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신에 대한 사전-승인 확인응답을 수신하기 위한 수단, 기지국에 의해, 현재 슬롯의 경합 주기 동안, 경합 해결을 수행하기 위한 수단, 및 경합 해결의 성공을 검출하는 것에 응답하여 기지국으로부터의 데이터를 하나 이상의 UE들에 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0044] 본 개시의 하나의 양태에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위해 구성된 채널 예약 장치가 개시된다. 예의 장치는 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의 액세스의 경합을 감소시킨다.

[0045] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 다운로드 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 송신하기 위한 수단, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단, 기지국에서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단 후에 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 참조 신호들이 후속되는 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들은 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들 및 하나 이상의 업링크 참조 신호들을 수신하기 위한 수단의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하기 위한 수단, 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 다운로드 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단, 및 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 데이터를 송신하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신을 위해 구성된 장치를 포함할 수 있다.

[0046] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치는, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 다운로드 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 수신하기 위한 수단으로서, UE 는 다운로드 참조 신호의 수신 동안 데이터 사전-승인 요청을 프로세싱하는, 상기 데이터 사전-승인 요청을 수신하기 위한 수단, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들 중의 타겟 기지국에 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단으로서, UE 는 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단의 실행 동안 다운로드 참조 신호를 프로세싱하는, 상기 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 수단, UE 에 의해, 타겟 기지국에 업링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 확인응답을 송신하기 위한 수단, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 하나 이상의 다운로드 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 수단, 및 UE 에 의해, 타겟 기지국으로부터 데이터를 수신하기 위한 수단으로서, 하나 이상의 다운로드 채널 예약 신호들은 데이터를 수신하기 위한 수단의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 데이터를 수신하기 위한 수단을 포함한다.

[0047] 본 개시의 하나의 양태에서, 복수의 허가 네트워크 오퍼레이터들에 의해 공유되는 공유 무선 매체 상에서의 송신들을 스케줄링하기 위한 코드를 포함하는 프로그램 코드를 기록하고 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 개시된다. 예의 프로그램 코드는, 공유 무선 매체의 타임 슬롯들에의 우선순위 액세스가 그 시간에 네트워크에 할당되었는지 여부를 결정하고 그 결정에 기초하여, 핸드-셰이킹 동작을 수행함으로써 공유 무선 매체에의

액세스의 경합을 감소시킨다.

- [0048] 예의 핸드-셰이킹 동작은, 송신기에서, 송신기와 하나 이상의 수신기들 사이의 통신의 스케줄을 포함하는 경합 사전-승인 요청을 획득하도록 구성된 코드, 송신기에 의해, 통신과 연관된 하나 이상의 타겟 수신기들에 데이터를 송신할 의도 및 데이터 송신을 위해 의도된 송신 전력 레벨을 식별하는 송신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드로서, 하나 이상의 타겟 수신기들은 하나 이상의 수신기들 중의 하나 이상인, 상기 송신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드, 송신기에서, 하나 이상의 수신기들로부터 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드로서, 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들은 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신 송신 전력 레벨, 및 하나 이상의 수신기들의 각각의 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드, 송신기에 의해, 데이터 송신 동안의 송신 전력 레벨에 기초하여 하나 이상의 수신기들의 각각에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하기 위한 코드, 및 송신기에 의해, 간섭 레벨과 최대 간섭 레벨의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 관리하기 위한 코드를 포함할 수 있다.
- [0049] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드를 기록하고 있는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 수신기에서, 수신기와 하나 이상의 송신기들 중의 타겟 송신기 사이의 통신의 사전-승인 스케줄을 획득하기 위한 코드, 수신기에 의해, 통신과 연관된 데이터를 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신기 송신 전력 레벨, 및 수신기에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는 수신기 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드, 수신기에서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드로서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들은 송신할 의도 및 하나 이상의 송신기들의 각각의 송신 전력 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드, 수신기에 의해, 하나 이상의 송신기들의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하기 위한 코드, 및 수신기에서, 간섭 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 수신을 관리하기 위한 코드를 포함한다.
- [0050] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드를 기록하고 있는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 1 주파수 로케이션 상에서의 데이터 송신을 위한 데이터 사전-승인을 송신하기 위한 코드, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 2 주파수 로케이션 상에서의 경합 사전-승인을 송신하기 위한 코드, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신에 대한 사전-승인 확인응답을 수신하기 위한 코드, 기지국에 의해, 현재 슬롯의 경합 주기 동안, 경합 해결을 수행하기 위한 코드, 및 경합 해결의 성공을 검출하는 것에 응답하여 기지국으로부터의 데이터를 하나 이상의 UE들에 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0051] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드를 기록하고 있는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 송신하기 위한 코드, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드, 기지국에서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신한 후에 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 참조 신호들이 후속되는 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하기 위한 코드로서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들은 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들 및 하나 이상의 업링크 참조 신호들을 수신하기 위한 코드의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하기 위한 코드, 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 다운링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드, 및 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 데이터를 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0052] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드를 기록하고 있는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체는, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 수신하기 위한 코드로서, UE 는 다운링크 참조 신호를 수신하기 위한 코드의 실행 동안 데이터 사전-승인 요청을 프로세싱하는, 상기 데이터 사전-승인 요청을 수신하기 위한 코드, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들 중의 타겟 기지국에 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드로서, UE 는 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드의 실행 동안 다운링크 참조 신호를 프로세싱하는, 상기 업링크 채널 예약 신호를 송신하기 위한 코드, UE 에 의해, 타겟 기지국에 업링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 확인응답을 송신하기 위한 코드, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들을 수신하기 위한 코드, 및 UE 에 의해, 타겟 기지국으로부터 데이터를 수신하기 위한 코드로서, 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들은 데이터를 수신하기 위한 코드의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 데이터를 수신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0053] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치가 개시된다. 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 그 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 송신기에서, 송신기와 하나 이상의

수신기들 사이의 통신의 스케줄을 포함하는 경합 사전-승인 요청을 획득하고, 송신기에 의해, 통신과 연관된 하나 이상의 타겟 수신기들에 데이터를 송신할 의도 및 데이터 송신을 위해 의도된 송신 전력 레벨을 식별하는 송신기 채널 예약 신호를 송신하는 것으로서, 하나 이상의 타겟 수신기들은 하나 이상의 수신기들 중의 하나 이상인, 상기 송신기 채널 예약 신호를 송신하고, 송신기에서, 하나 이상의 수신기들로부터 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하는 것으로서, 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들은 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신 송신 전력 레벨, 및 하나 이상의 수신기들의 각각의 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하고, 송신기에 의해, 데이터 송신 동안의 송신 전력 레벨에 기초하여 하나 이상의 수신기들의 각각에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하고, 그리고 송신기에 의해, 간섭 레벨과 최대 간섭 레벨의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 관리하도록 구성된다.

[0054] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치가 개시된다. 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 그 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 수신기에서, 수신기와 하나 이상의 송신기들 중의 타겟 송신기 사이의 통신의 사전-승인 스케줄을 획득하고, 수신기에 의해, 통신과 연관된 데이터를 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신기 송신 전력 레벨, 및 수신기에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는 수신기 채널 예약 신호를 송신하고, 수신기에서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하는 것으로서, 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들은 송신할 의도 및 하나 이상의 송신기들의 각각의 송신 전력 레벨을 식별하는, 상기 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하고, 수신기에 의해, 하나 이상의 송신기들의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기에서 예상되는 간섭 레벨을 결정하고, 그리고 수신기에서, 간섭 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 수신을 관리하도록 구성된다.

[0055] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치가 개시된다. 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 그 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 1 주파수 로케이션 상에서의 데이터 송신을 위한 데이터 사전-승인을 송신하고, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 제 2 주파수 로케이션 상에서의 경합 사전-승인을 송신하고, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신에 대한 사전-승인 확인응답을 수신하고, 기지국에 의해, 현재 슬롯의 경합 주기 동안 경합 해결을 수행하고, 그리고 경합 해결의 성공을 검출하는 것에 응답하여 기지국으로부터의 데이터를 하나 이상의 UE들에 송신하도록 구성된다.

[0056] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치가 개시된다. 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 그 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 기지국에 의해, 하나 이상의 UE들에 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 송신하고, 기지국에서, 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신하고, 기지국에서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신한 후에 하나 이상의 UE들로부터 하나 이상의 업링크 참조 신호들이 후속되는 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하는 것으로서, 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들은 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들 및 하나 이상의 업링크 참조 신호들을 수신하도록 하는 적어도 하나의 프로세서의 구성의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하고, 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 다운링크 채널 예약 신호를 송신하고, 그리고 기지국에 의해, 하나 이상의 수신기들에 데이터를 송신하도록 구성된다.

[0057] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위해 구성된 장치가 개시된다. 장치는, 적어도 하나의 프로세서, 및 그 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 수신하는 것으로서, UE 는 다운링크 참조 신호를 수신하도록 하는 적어도 하나의 프로세서의 구성의 실행 동안 데이터 사전-승인 요청을 프로세싱하는, 상기 데이터 사전-승인 요청을 수신하고, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들 중의 타겟 기지국에 업링크 채널 예약 신호를 송신하는 것으로서, UE 는 업링크 채널 예약 신호를 송신하도록 하는 적어도 하나의 프로세서의 구성의 실행 동안 다운링크 참조 신호를 프로세싱하는, 상기 업링크 채널 예약 신호를 송신하고, UE 에 의해, 타겟 기지국에 업링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 확인응답을 송신하고, UE 에 의해, 하나 이상의 기지국들로부터 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들을 수신하고, 그리고 UE 에 의해, 타겟 기지국으로부터 데이터를 수신하는 것으로서, 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들은 데이터를 수신하도록 하는 적어도 하나의 프로세서의 구성의 실행 동안 프로세싱되는, 상기 데이터를 수신하도록 구성된다.

[0058] 본 발명의 다른 양태들, 피쳐들, 및 실시형태들은, 첨부 도면들과 함께 본 발명의 특정, 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토할 시, 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 발명의 피쳐들이 소정의 실시형태들 및 이하의 도 1 내지 도 16 에 대하여 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본 명세서에서 논의된 유리한 피쳐들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 이상의 실시형태들은 소정의 유리한 피쳐들을

갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 피쳐들 중 하나 이상이 또한, 본 명세서에서 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들은 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 이하에 논의될 수도 있지만, 이러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들로 구현될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0059]

본 개시의 본성 및 이점들의 추가의 이해가 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨을 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 상세들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따라 구성된 기지국/eNB 및 UE 의 설계를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 3a 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 상세들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 3b 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 상세들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 3c 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 프레임 및 서브프레임 구조들의 상세들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 3d 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 예의 프로세스이다.

도 3e 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 예의 프로세스이다.

도 3f 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 예의 프로세스이다.

도 3g 는 본 개시의 일부 실시형태들에 따른 예의 프로세스이다.

도 4a 및 도 4b 는 공유 스펙트럼 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램들이다.

도 5a 및 도 5b 는 본 개시의 양태들을 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램들이다.

도 6 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 7 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 eNB들과 UE들 사이의 경합-기반 통신들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 10 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 11 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 12 는 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 13 은 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 14 는 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

도 15a 및 도 15b 는 본 개시의 양태들을 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램들이다.

도 16 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크를 예시하는 블록 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060]

첨부 도면들 및 부록들과 관련하여, 이하에 제시된 상세한 설명은, 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 개시의 범위를 한정하도록 의도되지 않는다. 오히려, 상세한 설명은 발명적 요지의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 이들 특정 상세들이 모든 경우에 요구되지는 않으며, 일부 인스턴스들에

서, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 제시의 명료성을 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다.

[0061] 본 개시는 일반적으로, 무선 통신 네트워크들로 또한 지칭되는 2 개 이상의 무선 통신 시스템들 사이에 인가된 공유 액세스를 제공하는 것 또는 그 공유 액세스에 참가하는 것에 관한 것이다. 다양한 실시형태들에서, 기법들 및 장치는 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들, LTE 네트워크들, GSM 네트워크들, 제 5 세대 (5G) 또는 NR (new radio) 네트워크들, 뿐만 아니라 다른 통신 네트워크들과 같은 무선 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들" 은 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0062] OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM (Global System for Mobile Communications) 은 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (universal mobile telecommunication system; UMTS) 의 일부이다. 특히, 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 은 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)" 로 명명된 조직으로부터 제공된 문헌들에서 설명되고, cdma2000 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 이들 다양한 무선 기술들 및 표준들은 공지되거나 또는 개발되고 있다. 예를 들어, 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 는 전세계적으로 적용가능한 제 3 세대 (3G) 모바일 전화 사양을 정의하는 것을 목표로 하는 원격통신 협회들의 그룹들 간의 공동작업 (collaboration) 이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 은 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 모바일 전화 표준을 개선하는 것을 목표로 한 3GPP 프로젝트이다. 3GPP 는 모바일 네트워크들, 모바일 시스템들, 및 모바일 디바이스들의 차세대를 위한 사양들을 정의할 수도 있다. 본 개시는 LTE, 4G, 5G, NR 로부터의 무선 기술들의 진화화, 그리고 그 이상으로 새로운 및 상이한 무선 액세스 기술들 또는 무선 공중 인터페이스들의 콜렉션을 사용하는 네트워크들 간의 무선 스펙트럼에의 공유 액세스와 관련된다.

[0063] 특히, 5G 네트워크들은 다양한 배치들, 다양한 스펙트럼, 및 OFDM-기반 통합된, 공중 인터페이스를 사용하여 구현될 수도 있는 다양한 서비스들 및 디바이스들을 고려한다. 이들 목표들을 달성하기 위하여, 5G NR 네트워크들을 위한 새로운 무선 기술의 개발에 더하여 LTE 및 LTE-A 에 대한 추가 향상들이 고려된다. 5G NR 은 (1) 초-고 밀도 (예를 들어, ~ 1M nodes/km²), 초-저 복잡성 (예를 들어, ~ 10s 의 bits/sec), 초-저 에너지 (예를 들어, ~ 10+ 년의 배터리 수명), 및 도전적 로케이션들에 도달하는 능력과의 딥 커버리지를 가진 대용량 사물 인터넷들 (IoT들) 에 대한; (2) 민감한 개인, 금융, 또는 기밀 정보를 보호하기 위한 강한 보안, 초-고 신뢰성 (예를 들어, ~ 99.9999% 신뢰성), 초-저 레이턴시 (예를 들어, ~ 1 ms), 및 광범위한 이동성을 갖거나 또는 그 이동성이 없는 사용자들을 가진 임무-결정적 제어 (mission-critical control) 을 포함하는; 그리고 (3) 극 고 용량 (예를 들어, ~ 10 Tbps/km²), 극한 데이터 레이트들 (예를 들어, 멀티-Gpbs 레이트, 100+ Mbps 사용자 경험 레이트들), 및 진보된 발견 및 최적화들과의 깊은 인식 (deep awareness) 을 포함하는 향상된 모바일 광대역을 가진; 커버리지를 제공하도록 스케일링 가능할 것이다.

[0064] 5G NR 은 스케일러블 수비확 및 전송 시간 인터벌 (TTI) 을 가진; 동적, 저-레이턴시 시분할 듀플렉스 (TDD)/주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 설계로 서비스들 및 피쳐들을 효율적으로 멀티플렉싱하기 위해 공통, 플렉서블 프레임워크를 갖는; 및 대용량 다중 입력, 다중 출력 (MIMO), 강건한 밀리미터 파 (mmWave) 송신들, 진보된 채널 코딩, 및 디바이스-중심 이동성과 같은 진보된 무선 기술들을 가진; 최적화된 OFDM-기반 파형들을 사용하도록 구현될 수도 있다. 서브캐리어 스페이싱의 스케일링과의, 5G NR 에서의 수비확의 스케일러빌리티는, 다양한 스펙트럼 및 다양한 배치들에 걸쳐서 다양한 서비스들을 동작시키는 것을 효율적일 수 있다. 예를 들어, 3 GHz 미만의 FDD/TDD 구현들의 다양한 실외 및 매크로 커버리지 배치들에서, 서브캐리어 스페이싱은 예를 들어, 1, 5, 10, 20 MHz 등의 대역폭에 걸쳐 15 kHz 로 발생할 수도 있다. 3 GHz 보다 더 큰 TDD 의 다른 다양한 실외 및 소형 셀 커버리지 배치들의 경우, 서브캐리어 스페이싱은 80/100 MHz 대역폭에 걸쳐 30 kHz 로 발생할 수도 있다. 5 GHz 대역의 비허가 부분에 걸쳐 TDD 를 사용하는, 다른 다양한 실내 광대역 구현들의 경우, 서브캐리어 스페이싱은 160 MHz 대역폭에 걸쳐 60 kHz 로 발생할 수도 있다. 마지막으로, 28 GHz 의 TDD 에서의 mmWave 컴포넌트들로 송신하는 다양한 배치들의 경우, 서브캐리어 스페이싱은 500 MHz 대역폭에 걸쳐 120 kHz 로 발생할 수도 있다.

[0065] 5G NR 의 스케일러블 수비확은 다양한 레이턴시 및 서비스 품질 (QoS) 요건들을 위해 스케일러블 TTI 를 가능하

게 한다. 예를 들어, 더 짧은 TTI 는 저 레이턴시 및 고 신뢰성을 위해 사용될 수도 있는 한편, 더 긴 TTI 는 더 높은 스펙트럼 효율을 위해 사용될 수도 있다. 심볼 경계들에서 송신들을 시작하게 하는 긴 및 짧은 TTI들의 효율적인 멀티플렉싱. 5G NR 은 또한 동일한 서브프레임에서 업링크/다운링크 스케줄링 정보, 데이터, 및 확인응답을 가진 자급식 통합된 서브프레임 설계를 고려한다. 자급식 통합된 서브프레임은 현재 트래픽 필요성들을 충족하기 위해 업링크와 다운링크 사이에 동적으로 스위칭하도록 셀 단위 기반으로 플렉서블로 구성될 수도 있는, 비허가 또는 경합-기반 공유 스펙트럼, 적응적 업링크/다운링크에서의 통신들을 지원한다.

[0066] 본 개시의 다양한 다른 양태들 및 피쳐들이 이하에 추가로 설명된다. 본 명세서의 교시들이 매우 다양한 형태로 구현될 수도 있고 본 명세서에서 개시되는 임의의 특정 구조, 기능, 또는 양자 모두가 대표적인 것일 뿐 한정하는 것은 아님이 명백해야 한다. 본 명세서의 교시들에 기초하여, 당업자는, 본 명세서에서 개시된 양태가 임의의 다른 양태들에 독립적으로 구현될 수도 있고 이들 양태들 중 2 개 이상이 다양한 방식으로 결합될 수도 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 본 명세서에서 제시된 임의의 수의 양태들을 사용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 추가로, 본 명세서에서 제시된 하나 이상의 양태들에 더하여 또는 이들 이외에 다른 구조, 기능성, 또는 구조와 기능성을 사용하여 이러한 장치가 구현될 수도 있거나 또는 이러한 방법이 실시될 수도 있다. 예를 들어, 방법은 시스템, 디바이스, 장치의 일부로서, 및/또는 프로세서 또는 컴퓨터 상에서의 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장된 명령들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 양태는 청구항의 적어도 하나의 엘리먼트를 포함할 수도 있다.

[0067] 도 1 은 본 개시의 양태들에 따라 구성된 다양한 기지국들 및 UE들을 포함하는 5G 네트워크 (100) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 5G 네트워크 (100) 는 다수의 진화된 노드 B들 (eNB들) (105) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함한다. eNB 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있고 또한 기지국, 액세스 포인트 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB (105) 는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, eNB 의 이 특정한 지리적 커버리지 영역 및/또는 그 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서비스를 지칭할 수 있다.

[0068] eNB 는 매크로 셀 또는 피코 셀 또는 펌토 셀과 같은 소형 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버하고 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀, 이를 테면 피코 셀은 일반적으로, 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이고, 네트워크 제공자로서의 서비스 가입들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀, 이를 테면 펌토 셀은 또한 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들면, 홈) 을 커버할 것이고, 무제한 액세스에 더하여, 펌토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들면, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 또한 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, eNB들 (105d 및 105e) 은 정규 매크로 eNB들인 한편, eNB들 (105a 내지 105c) 은 3 차원 (3D), FD (full dimension), 또는 대용량 MIMO 중 하나가 인에이블된 매크로 eNB들이다. eNB들 (105a 내지 105c) 은 그들의 고차원 MIMO 성능들을 이용하여 고도 및 방위 빔포밍 양자 모두에서 3D 빔포밍을 활용하여 커버리지 및 용량을 증가시킨다. eNB (105f) 는 홈 노드 또는 휴대용 액세스 포인트일 수도 있는 소형 셀 eNB 이다. eNB 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 의 셀들을 지원할 수도 있다.

[0069] 5G 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다.

[0070] UE들 (115) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE들 (115a 내지 115d) 은 5G 네트워크 (100) 에 액세스하는 모바일 스마트 폰-타입 디바이스들의 예들이다. UE 는 또한 MTC (machine type communication), eMTC (enhanced MTC), 협대역 IoT (NB-IoT) 등을 포함하는, 연결형 통신 (connected communication) 을 위해 특별히 구성된 머신일 수도 있다. UE들 (115e 내지 115k) 은 5G 네트워크 (100) 에 액세스하는 통신을 위해 구성된 다양한 머신들의 예들이다. UE 는 매크로 eNB, 소형 셀 등이든 간에, 임

의의 타입의 eNB들과 통신 가능할 수도 있다. 도 1 에서, 번개 표시 (예를 들어, 통신 링크들) 는 UE 와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 eNB 인 서빙 eNB 사이의 무선 송신들, 또는 eNB들 간의 원하는 송신, 및 eNB들 간의 백홀 송신들을 표시한다.

[0071] 5G 네트워크 (100) 에서의 동작에서, eNB들 (105a 내지 105c) 은 3D 빔포밍 및 조정된 공간 기법들, 이를 테면, 조정된 멀티포인트 (CoMP) 또는 멀티-접속성을 사용하여 UE들 (115a 및 115b) 을 서빙한다. 매크로 eNB (105d) 는 eNB들 (105a 내지 105c) 뿐만 아니라 소형 셀, eNB (105f) 와 백홀 통신들을 수행한다. 매크로 eNB (105d) 는 또한 UE들 (115c 및 115d) 에 가입되고 이들에 의해 수신되는 멀티캐스트 서비스들을 송신한다. 이러한 멀티캐스트 서비스들은 모바일 텔레비전 또는 스트림 비디오를 포함할 수도 있거나, 또는 커뮤니티 정보, 이를 테면 기상 비상사태들 또는 경보들, 이를 테면 Amber 경보들 또는 회색 경보들을 제공하기 위한 다른 서비스들을 포함할 수도 있다.

[0072] 5G 네트워크 (100) 는 또한 드론인 UE (115e) 와 같은 임무 결정적 디바이스들을 위해 초-신뢰성 및 리던던트 링크들과의 임무 결정적 통신들을 지원한다. UE (115e) 와의 리던던트 통신 링크들은 매크로 eNB들 (105d 및 105e), 뿐만 아니라 소형 셀 eNB (105f) 로부터 포함된다. UE (115f) (온도계), UE (115g) (스마트 미터), 및 UE (115h) (웨어러블 디바이스) 와 같은 다른 머신 타입 디바이스들은, 5G 네트워크 (100) 를 통하여, 기지국들, 이를 테면 소형 셀 eNB (105f), 및 매크로 eNB (105e) 와 직접, 또는 그의 정보를 네트워크에 중계하는 다른 사용자 디바이스, 이를 테면 후에 소형 셀 eNB (105f) 를 통하여 네트워크에 보고되는 온도 측정 정보를 스마트 미터, UE (115g) 에 통신하는 UE (115f) 와 통신함으로써 멀티-홉 구성들로 중 어느 하나로 통신할 수도 있다. 5G 네트워크 (100) 는 또한 매크로 eNB (105e) 와 통신하는 UE들 (115i 내지 115k) 사이의 V2V (vehicle-to-vehicle) 메시 네트워크에서와 같이, 동적, 저-레이턴시 TDD/FDD 통신들을 통하여 추가적인 네트워크 효율을 제공할 수도 있다.

[0073] 도 2 는 기지국들/eNB들 중 하나 및 그 안의 UE들 중 하나일 수도 있는 기지국/eNB (105) 및 UE (115) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 제한된 연관 시나리오의 경우, eNB (105) 는 소형 셀 eNB 일 수도 있고, UE (115) 는, 소형 셀 eNB 에 액세스하기 위하여, 소형 셀 eNB 에 대한 액세스가능한 UE들의 리스트에 포함될 UE 일 수도 있다. eNB (105) 는 또한 일부 다른 타입의 기지국일 수도 있다. eNB (105) 는 안테나들 (234a 내지 234t) 을 구비하고 있을 수도 있고, UE (115) 는 안테나들 (252a 내지 252r) 을 구비하고 있을 수도 있다.

[0074] eNB (105) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 데이터 소스 (212) 로부터 데이터 및 제어기/프로세서 (240) 로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여 각각 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 획득할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, 예를 들어, PSS, SSS, 및 셀-특정 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는, 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 변조기들 (MOD들) (232a 내지 232t) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 추가적으로 또는 대안적으로 출력 샘플 스트림을 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 하여 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t) 로부터의 다운링크 신호들은 각각 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해 송신될 수도 있다.

[0075] UE (115) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 eNB (105) 로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (254a 내지 254r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 개별의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 다운컨버팅, 및 디지털화) 하여 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모든 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능한 경우, 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩) 하고, UE (115) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (260) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다.

[0076] 업링크 상에서, UE (115) 에서, 송신 프로세서 (264) 는 데이터 소스 (262) 로부터 (예를 들어, PUSCH 에 대한)

데이터 그리고 제어기/프로세서 (280) 로부터 (예를 들어, PUCCH 에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 는 또한 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은, 적용가능한 경우 TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM 등에 대해) 변조기들 (254a 내지 254r) 에 의해 추가로 프로세싱되고, eNB (105) 에 송신될 수도 있다.

eNB (105) 에서, UE (115) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, 복조기들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능한 경우 MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (238) 에 의해 추가로 프로세싱되어 UE (115) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 에 제공할 수도 있다.

[0077] 제어기들/프로세서들 (240 및 280) 은 각각 eNB (105) 및 UE (115) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. 제어기/프로세서 (240) 및/또는 eNB (105) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. 제어기들/프로세서 (280) 및/또는 UE (115) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한 도 1, 도 3a 내지 도 4d 에 예시된 실행 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 각각 eNB (105) 및 UE (115) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (244) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0078] 도 3a 및 도 3b 는 상기 설명된 경쟁 환경의 예들을 도시한다. 도 3a 는 2 개의 오퍼레이터들에 의해 동작되는 4 개의 eNB들이 매체 액세스를 공유하고 있는 이종 배치 (heterogeneous deployment) (300A) 를 예시한다. 오퍼레이터 1 (Op1) (301) 은 더 강력한 eNB (302) 및 덜 강력한 eNB (303) 를 사용하여 데이터를 송신하고 있다. 덜 강력한 eNB (303) 는 UE (304) 및 UE (305) 에 데이터를 송신하고 있다. 더 강력한 eNB (302) 는 UE (306), UE (307), 및 UE (308) 에 데이터를 송신하고 있다. 이 예에서, eNB (303) 는 피해자 노드로서 구성될 수 있고, eNB (302) 는 공격자 노드로서 구성될 수 있다. 이 실시형태에서, 고유한 예약 기법은, 적어도 공격자 eNB (302) 의 더 강력한 송신들로부터 피해자 eNB (303) 의 덜 강력한 송신들을 보호하기 위해 뉴 라디오 채널 예약 신호들의 사용을 채용한다. 이 예에서, 피해자 노드 (303) 는 공격자 노드 (302) 와 비교하여 시간-공유 방식으로 공유 무선 매체에의 액세스에 우선순위를 부여받을 것이다. 이종 배치 (300A) 는 또한, 더 강력한 eNB (310) 및 덜 강력한 eNB (311) 를 사용하여 데이터를 송신하고 있는 오퍼레이터 2 (Op2) (309) 를 포함한다. 이 예에서, eNB (311) 는 피해자 노드로서 구성될 수 있고, eNB (310) 는 공격자 노드로서 구성될 수 있다. 덜 강력한 eNB (311) 는 UE (312) 및 UE (313) 에 데이터를 송신하고 있다. 더 강력한 eNB (310) 는 UE (314) 및 UE (315) 에 데이터를 송신하고 있다. 이 실시형태에서, 고유한 예약 기법은, 적어도 공격자 eNB (310) 의 더 강력한 송신들로부터 피해자 eNB (311) 의 덜 강력한 송신들을 보호하기 위해 뉴 라디오 채널 예약 신호들의 사용을 채용한다. 이 예에서, 피해자 노드 (311) 는 공격자 노드 (310) 와 비교하여 시간-공유 방식으로 공유 무선 매체에의 액세스에 우선순위를 부여받을 것이다.

[0079] 더욱이, 이 예에서, Op1 (301) 은 오퍼레이터 (309) 보다 더 높은 우선순위 클래스에 할당된다. 더 높은 우선순위 클래스는 Op1 의 서비스 품질 요건들에 기초하여 Op1 에 할당되었을 수도 있다. 이 실시형태에서, 고유한 예약 기법은, 적어도 상대적으로 더 높은 우선순위 클래스에 할당된 데이터 송신들을 우선순위화하기 위해 뉴 라디오 채널 예약 신호들의 사용을 채용한다. 요컨대, 상대적으로 더 높은 우선순위 클래스에 할당된 데이터 송신들은 상대적으로 더 낮은 우선순위 클래스에 할당된 데이터 송신들과 비교하여 시간-공유 방식으로 공유 무선 매체에 액세스하는 것에 대해 우선순위를 부여받을 것이다. 이 예에서, Op1 은 Op2 와 비교하여 시간-공유 방식으로 공유 무선 매체에의 액세스에 우선순위를 부여받을 것이다. 상기에 따르면, 공유 매체의 액세스 우선순위들은 다음과 같을 것이다: Op1 eNB (311) 는 Op1 eNB (310) 보다 더 높은 우선순위 액세스를 갖고, Op1 eNB (310) 는 Op2 eNB (303) 보다 더 높은 우선순위 액세스를 갖고, Op2 eNB (303) 는 Op2 eNB (302) 보다 더 높은 우선순위를 갖는다. 다른 예들에서, 우선순위 액세스의 순서는 RRC 시그널링 및/또는 시스템 정보의 업데이트에 의해 동적으로 변경될 수 있다.

[0080] 도 3b 는 2 개의 오퍼레이터들이 매체 액세스를 공유하고 있는 더 간단한 이종 배치 (300B) 를 예시한다. 도 3b 의 참조 번호들은 간략화를 위해 도 3a 의 참조 번호들과 대응한다. 이종 배치 (300B) 는, 도 3b 의 복잡성 결여가 프레임 구조들을 이해하기 더 용이하게 만들기 때문에 이하에 프레임 및 서브프레임 구조들을 설명하는데 사용될 것이다.

[0081] Op1 (309) 은 UE (314) 및 UE (315) 와 통신하는 eNB (310) 를 사용하여 송신하고 있다. Op2 (301) 는 UE

(306) 및 UE (307) 와 통신하는 eNB (302) 를 사용하여 송신하고 있다. 오퍼레이터들은 상이한 서비스 품질 요구들을 갖고 이로써 상이한 우선순위 클래스들에 할당되었을 수도 있다. 이 예에서, Op1 (309) 은 Op2 (301) 보다 더 높은 우선순위 클래스에 할당된다. 이 실시형태에서, 고유한 예약 기법은, 적어도 더 높은 우선순위 클래스의 데이터 송신들을 위해 매체 액세스를 우선순위화하기 위해 뉴 라디오 채널 예약 신호들의 사용을 채용한다. 요컨대, 더 높은 우선순위 클래스에 할당된 데이터 송신들은 더 낮은 우선순위 클래스에 할당된 데이터 송신들과 비교하여 시간-공유 방식으로 무선 매체에 액세스하는 것에 대해 우선순위를 부여받을 것이다. 따라서, 데이터 송신들은 상기 설명된 바와 같이 우선순위화되고, 우선순위화는 무선 매체가 시간-공유 방식으로 어떻게 점유될지를 결정한다. 다른 예에서, 개별의 노드들의 송신 전력에 기초하여, eNB (310) 는 피해자 노드로서 구성될 수 있고 eNB (302) 는 공격자 노드로서 구성될 수 있다. eNB (310) 의 우선순위 분류의 구체적인 이유에 상관없이, 본 예에서, eNB (310) 는 eNB (302) 와 비교하여 공유 매체에의 액세스에 우선순위를 부여받게 될 것이다.

[0082] 실시형태들에서, 무선 매체의 점유는, 프레임 및/또는 서브프레임들의 전용 타임 슬롯들 내에서 송신되는 채널 예약 신호들에 의해 예약 및 스케줄링된다. 채널 예약 신호들은 LBT 프리앰블, 예약 요청 (RRQ) 신호, 및 예약 응답 (RRS) 신호를 포함할 수도 있다. 예를 들어, LBT (listen before talk) 프리앰블은 송신을 수행하고 있는 특정 eNB 에 할당된 LBT 슬롯 내에서 DL 및/또는 UL 상에서 송신될 수도 있다. LBT 프리앰블 송신에 이어, RRS 신호가 후속되는 RRQ 신호가 송신될 수도 있다. LBT 프리앰블, RRQ, 및 RRS 는 모두 동일한 eNB 에 대응하고, 그들 개별의 전용 타임 슬롯들 내에서 DL 및/또는 UL 상에서 송신될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, LBT 프리앰블은 생략될 수도 있다. 채널 예약 신호들에 대한 TDM 슬롯들의 할당은 (예를 들어, 할당된 우선순위 클래스 및/또는 전력 클래스에 기초하여) 상기 설명된 우선순위화에 따라 순서화된다. 예를 들어, 더 높은 우선순위 클래스 Op1 (309) 은, 더 낮은 우선순위 클래스 Op2 (301) 가 채널 예약 신호들에 대한 슬롯들을 할당받기 전에 채널 예약 신호들에 대한 TDM 슬롯들을 할당받는다.

[0083] 도 3c 는 동적 TDD 에 기초하여 사용되는 프레임 및/또는 서브프레임 구조들의 예를 예시하고, 여기서 무선 매체는 다중 노드들 (및/또는 오퍼레이터들) 에 의해 동적으로 공유되고 프레임의 업링크 송신 및 다운링크 송신의 스플릿 (split) 이 동적 방식으로 행해질 수 있다. 도 3c 는 2 개의 eNB들이 무선 매체를 공유하는 것을 예시하고 2 개의 오퍼레이터들 (Op1 (309) 및 Op2 (301)) 이 도 3b 의 2 개의 eNB들 (eNB (310) 및 eNB (302)) 을 사용하여 송신하는 것에 대응한다. 임의의 수의 노드들이 예시된 프레임들을 공유하고 있을 수 있지만, 다음의 설명을 단순화하기 위해, 단지 2 개의 노드들만이 도시된다. eNB (310) 는 eNB (302) 보다 앞서 채널 예약 신호들에 대한 TDM 슬롯들을 할당받는 노드이다. 이 예에서, eNB (310) 는 더 높은 우선순위를 갖는 것으로서 분류되는 한편, eNB (302) 는 상대적으로 더 낮은 우선순위를 갖는 것으로서 분류된다. 다른 실시형태들에서, eNB (310) 는 피해자 eNB 로서 분류되는 노드일 수도 있는 한편 eNB (302) 는 공격자 eNB 로서 분류된다. 할당의 이유에 상관없이, eNB (310) 는 무선 매체에의 우선 액세스를 할당받고 eNB (302) 는 무선 매체에의 다음 우선순위 액세스를 할당받는다.

[0084] 동적 TDD 프레임 (3004) 은 Op1 (309) 의 eNB (310) 가 데이터를 송신하는 예의 프레임이다. 프레임 (3004) 의 DL 방향의 경우, eNB (310) 는 eNB (310) 가 DL 데이터 송신을 스케줄링하길 원한다는 것을 표시하는 LBT 프리앰블을 그 할당된 타임 슬롯 (3005) 에서 송신한다. 타임 슬롯 (3006) 동안, Op2 (301) 의 eNB (302) 가 슬롯 (3005) 에서 더 높은 우선순위 eNB (310) 에 의해 전송된 LBT 프리앰블을 검출하면, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3006) 동안 LBT 프리앰블을 전송하는 것을 억제한다. eNB (310) 는 슬롯 (3005) 동안 송신했기 때문에, eNB (302) 는 슬롯 (3006) 동안 침묵을 지키고 간섭을 방지한다.

[0085] 그 후에, eNB (310) 는 그 DL 데이터 송신이 스케줄링될 수 있도록 DL 채널 예약이 행해질 것을 요청하는 RRQ 신호를 그 할당된 타임 슬롯 (3007) 에서 송신한다. RRQ 신호는 풀 승인 (full grant) (예를 들어, 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH)) 또는 사전-승인 (경량 (light-weight) PDCCH) 의 형태를 취할 수 있다. RRQ 신호들의 콘텐츠들에 관한 추가 상세들이 본 개시에서 추후에 제공된다. 그 후에, 타겟 UE 는 3007 에서 전송된 검출된 RRQ 신호에 응답하여 그 할당된 타임 슬롯 (3008) 에서 RRS 신호를 eNB (310) 에 전송한다. RRS 신호는 매체 예약/중재를 위해 의도될 수도 있으며, 이는 사용자-특정 데이터 송신을 위한 리소스 할당에 반드시 의존하는 것은 아니다. RRS 신호들의 콘텐츠들에 관한 추가 상세들이 본 개시에서 추후에 제공된다. 그 후, eNB (310) 는 타임 슬롯 (3009) 에서 타겟 UE 에 DL 데이터를 송신한다. 타임 슬롯 (3009) 은 eNB (310) 에 의한 DL 채널 예약을 위해 전용된 RRQ/RRS 신호들에 따라 DL 데이터 송신을 위해 예약되었다. eNB (302) 는 타임 슬롯들 (3007 및 3008) 에서 다른 노드들의 RRQ 및/또는 RRS 신호들에 대해 리스닝한다. 이 예에서, eNB (302) 는 eNB (310) 의 RRQ 및/또는 RRS 신호들을 검출했다. eNB (310) 의 RRQ 및/또는 RRS

신호들을 검출한 결과로서, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3009) 에서 RRQ, RRS 또는 DL 데이터를 전송하려고 시도하지 않았다. 요컨대, eNB (302) 는 더 높은 우선순위 eNB 의 RRQ 및/또는 RRS 신호들을 검출했고, 그 검출에 기초하여, 침묵을 유지했다. eNB (302) 가 침묵을 유지했기 때문에, eNB (310) 는 eNB (302) 및 eNB (302) 를 캠프 온하는 UE들 (예를 들어, UE (306) 및 UE (307)) 을 포함하는 공격자 노드들로부터 희생물이 되지 않았거나 또는 다르게는 이들로부터의 간섭을 경험하지 않았다.

[0086] 동적 TDD 프레임 (3004) 은 또한 UL 방향 송신들을 포함한다. UL 방향에서, eNB (310) 는 eNB (310) 가 UL 데이터 송신을 스케줄링하길 원한다는 것을 표시하는 LBT 프리앰블을 그 할당된 타임 슬롯 (3010) 동안 송신한다. 타임 슬롯 (3011) 동안, Op2 (301) 의 eNB (302) 가 슬롯 (3010) 에서 더 높은 우선순위 eNB (310) 에 의해 전송된 LBT 프리앰블을 검출하면, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3011) 동안 LBT 프리앰블을 전송하는 것을 억제한다. eNB (310) 는 슬롯 (3010) 동안 송신했기 때문에, eNB (302) 는 슬롯 (3011) 동안 침묵을 지키고 간섭을 방지한다.

[0087] 그 후에, eNB (310) 는 그 UL 데이터 송신이 스케줄링될 수 있도록 UL 채널 예약이 행해질 것을 요청하는 RRQ 신호를 그 할당된 타임 슬롯 (3012) 에서 송신한다. 그 후에, eNB (310) 는 그 할당된 타임 슬롯 (3013) 에서 RRS 신호를 타겟 UE 에 전송하며, 이는 타임 슬롯 (3014) 에 대한 UL 채널 예약, 및 UL 데이터 송신의 중재 및 스케줄링을 초래한다. 데이터 송신이 이제 스케줄링되기 때문에, UE 는 타임 슬롯 (3014) 에서 UL 데이터를 송신한다. 타임 슬롯 (3014) 은 RRQ/RRS 신호들에 따라 UL 데이터 송신을 위해 예약되었다. eNB (302) 및 eNB (302) 를 캠프 온하는 UE들 (예를 들어, UE (314) 및 UE (315)) 은 eNB (310) 와 같은 다른 더 높은 우선순위 노드들의 RRQ 및/또는 RRS 신호들에 대해 리스닝하도록 동작가능하다. 이 예에서, eNB (302), UE (314), 및 UE (315) 는 eNB (310) 의 RRQ 및/또는 RRS 신호들을 검출했다. 검출한 결과로서, eNB (302), UE (314), 및 UE (315) 는 타임 슬롯 (3014) 에서 UL 데이터를 수신 또는 송신하려고 시도하지 않았다. 요컨대, eNB (302) 및 eNB (302) 를 캠프 온하는 UE들은 eNB (310) 의 RRQ 및/또는 RRS 신호를 검출했고, 그 검출에 기초하여, 침묵을 유지했다. eNB (302) 및 그의 캠프하는 UE들은 이 타임 슬롯 동안 침묵을 유지했기 때문에, eNB (310) 는 eNB (302) 및 eNB (302) 를 캠프 온하는 UE들을 포함하는 공격자 노드들로부터 희생물이 되지 않았거나 또는 다르게는 이들로부터의 간섭을 경험하지 않았다.

[0088] 이 타임 액세스 동적 TDD 프레임 (3004) 에서, Op1 (309) 의 eNB (310) 는 데이터를 송신하기 위하여 공유 매체의 리소스를 점유하기 위한 제 1 옵션을 승인받는다. 그러나, eNB (310) 가 송신할 데이터를 갖지 않으면, eNB (310) 는 공유 매체의 리소스들을 점유할 의무가 없다. 이것의 예가 동적 TDD 프레임 (3016) 에 도시되며, 여기서 eNB (310) 는 어떤 LBT 프리앰블, RRQ, RRS, 또는 UL/DL 도 전송하지 않는다. 도 3c 의 실시형태에서, eNB (302) 는 데이터를 전송하길 원한다; 그러나, eNB (302) 는 더 높은 우선순위 eNB (310) 가 동적 TDD 프레임 (3004) 동안 데이터를 송신하고 있지 않았기 때문에 동적 TDD 프레임 (3004) 동안 데이터를 전송할 기회를 갖지 않았다. 그렇긴 해도, eNB (302) 는 더 높은 우선순위 eNB (310) 가 동적 TDD 프레임 (3016) 동안 데이터를 송신하고 있지 않기 때문에 동적 TDD 프레임 (3016) 동안 데이터를 송신할 기회를 제공받는다.

[0089] 더 높은 우선순위 eNB (310) 는 송신할 데이터를 갖지 않으면 LBT 프리앰블을 전송할 필요가 없다. 따라서, eNB (310) 는 eNB (310) 가 스케줄링할 송신을 갖지 않기 때문에 타임 슬롯 (3017) 에서 LBT 프리앰블을 전송하지 않는다. 게다가, eNB (310) 가 전송할 데이터를 갖지 않으면, eNB (310) 는 RRQ 및 RRS 신호들을 송신할 필요가 없고, 이 예에서, eNB (310) 는 타임 슬롯들 (3019 및 3020) 에서 각각 RRQ 및 RRS 신호들을 전송하지 않는다.

[0090] TDD 프레임 (3016) 의 타임 슬롯 (3017) 동안, 더 낮은 우선순위 Op2 (301) 의 eNB (302) 는 Op1 의 LBT 프리앰블에 대해 리스닝하도록 동작가능하다. eNB (302) 가 타임 슬롯 (3017) 에서 더 높은 우선순위 노드들에 의해 전송된 LBT 프리앰블의 존재를 검출하지 않으면, 그리고 eNB (302) 가 송신할 데이터를 가지면, eNB (302) 는 타임 슬롯들 (3021 및 3022) 에서 각각 채널 예약을 위한 다가오는 RRQ 및 RRS 신호들을 시그널링하기 위해 타임 슬롯 (3018) 에서 LBT 프리앰블을 우선 송신할 것이다. TDD 프레임 (3016) 의 타임 슬롯들 (3019 및 3020) 동안, 더 낮은 우선순위 eNB (302) 는 다른 노드들의 RRQ 및/또는 RRS 에 대해 리스닝하도록 동작가능하다. 실시형태에서, eNB (302) 는 향상된 검출 신뢰성을 제공하기 위하여 RRQ들과 RRS들 양자 모두에 대해 리스닝한다. 대안적으로, eNB (302) 는 전력 및 프로세싱 리소스들을 절약하기 위한 수단으로서, 다른 노드들로부터 RRQ들 및 RRS들에 대해 리스닝하도록 동작가능하지만 양자 모두에 대해 그런 것은 아닐 수도 있다. 물론, 임의의 eNB들은 상기 설명된 3 개의 변동들 중 임의의 것에 따라 RRQ들 및/또는 RRS들에 대해 리스닝하도록 동적으로 구성가능할 수도 있고, 다양한 eNB들은 그 시간에 그들의 필요성들에 따라 서로 상이하게 구성될

수도 있다.

[0091] 이 예에서, eNB (302) 는 전력 및 프로세싱 리소스들을 절약하기 위한 수단으로서, RRQ들 보다는 RRS들에 대해 리스닝하도록 구성된다. 이로써, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3019) 동안 RRQ 의 송신에 대해 리스닝하는 리소스들을 소비하지 않는다. eNB (302) 는 RRS들의 송신에 대해 리스닝하고, 타임 슬롯 (3020) 동안, eNB (302) 는 다른 노드 (예를 들어, 더 높은 액세스 우선순위 노드) 의 RRS 에 대해 리스닝한다. 이 예에서, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3020) 동안 RRS 를 검출하지 않는다. 검출의 결여는 eNB (302) 가 DL 데이터를 송신할 수 있는 공유 매체 상에서 리소스들이 이용가능하다는 것을 eNB (302) 에 표시한다. RRS 가 타임 슬롯 (3020) 동안 송신되지 않았다는 것을 eNB (302) 가 결정하는 것에 기초하여, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3024) 에서 DL 데이터 송신을 스케줄링하고자 하는 바람을 표시하는 RRQ 를 타임 슬롯 (3021) 동안 타겟 UE 에 송신한다. 송신된 RRQ 에 응답하여, UE 는 타임 슬롯 (3022) 동안 RRS 를 송신하고, 이는 타임 슬롯 (3024) 에 대한 DL 채널 예약, 뿐만 아니라 타임 슬롯 (3024) 에서 DL 데이터 송신의 중재 및 스케줄링을 초래한다. 그 후, 타임 슬롯 (3024) 동안, eNB (302) 는 DL 데이터를 UE 에 송신한다. eNB (310) 는 타임 슬롯 (3024) 동안 데이터를 전송하길 원하지 않기 때문에, eNB (302) 는 eNB (310) 및 그의 캠프하는 UE들 (예를 들어, UE (314) 및 UE (315)) 에 의한 희생 없이 또는 다르게는 이들에 의한 간섭 없이 DL 데이터를 전송하기 위해 공유 리소스를 사용 가능하였다.

[0092] 동적 TDD 프레임 (3016) 은 또한 eNB (302) 에 대한 UL 데이터를 포함한다. 이 예에서, eNB (310) 는 송신할 데이터를 갖지 않고 타임 슬롯 (3025) 동안 LBT 프리앰블을 전송할 기회를 포기한다. 게다가, eNB (310) 는 타임 슬롯 (3027) 에서 RRQ 신호, 또는 타임 슬롯 (3028) 에서 RRS 신호를 송신하지 않는다. 마찬가지로, eNB (302) 가 송신할 데이터를 갖는 경우, 그리고 eNB (302) 가 타임 슬롯 (3025) 에서 더 높은 우선순위 노드들로부터 어떤 LBT 프리앰블도 검출하지 않는 경우, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3026) 동안 LBT 프리앰블을 전송한다. 그 후에, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3027) 및/또는 타임 슬롯 (3028) 동안 다른 노드 (예를 들어, 더 높은 우선순위 노드) 의 RRQ 및/또는 RRS 의 송신에 대해 리스닝한다. eNB (302) 가 타임 슬롯 (3027 및 3028) 동안 RRQ 또는 RRS 를 검출하지 않는 경우, eNB (302) 는 그 자신의 RRQ 신호를 타임 슬롯 (3030) 에서 송신한다. 더 높은 우선순위 RRQ 가 타임 슬롯 (3027) 동안 송신되지 않았고 더 높은 우선순위 RRS 가 타임 슬롯 (3028) 동안 송신되지 않았다는 것을 결정하는 것에 응답하여, eNB (302) 는 eNB (302) 가 UE 로부터 UL 데이터를 수신할 수 있는 공유 매체 상에서 그 채널 예약을 위한 리소스들이 이용가능하다고 결정한다. UL 채널 예약 및 UL 데이터 송신을 위한 공유 매체 상에서의 리소스들의 이용가능성으로 인해, eNB (302) 는 UL 데이터 송신이 (일 예로서 UE (306) 또는 UE (307) 를 위해) 스케줄링될 것을 요청하는 RRQ 를 타임 슬롯 (3029) 동안 송신한다. RRQ 를 송신한 후에, eNB (302) 는 타임 슬롯 (3030) 동안 RRS 를 송신하고, 이는 타임 슬롯 (3031) 에서 원하는 UL 송신의 중재 및 스케줄링을 초래한다. 그 후, 타임 슬롯 (3031) 동안, UE (예를 들어, UE (306) 또는 UE (307)) 는 eNB (302) 에 UL 데이터를 송신한다. eNB (310) 는 타임 슬롯 (3031) 동안 UL 데이터를 수신하길 원하지 않기 때문에, eNB (302) 는 eNB (310) 및 그의 캠프하는 UE 들 (예를 들어, UE (314) 및 UE (315)) 에 의한 희생 없이 또는 다르게는 이들에 의한 간섭 없이 UL 데이터를 수신하기 위해 공유 무선 매체를 사용 가능하였다.

[0093] 요건대, 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들은 피해자 노드들 및/또는 더 높은 우선순위 노드들의 채널 예약 신호들에 대해 모니터링하도록 구성된다. 게다가, 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들은 피해자 노드들 및/또는 더 높은 우선순위 노드들의 채널 예약 신호들의 모니터링에 기초하여 그들의 페이로드 송신들을 스케줄링한다. 채널 예약 신호들은 쌍 (예를 들어, RRQ 및 RRS) 을 이룬다; 트리거 신호 RRQ 가 먼저 송신되고, 그 다음에 응답 신호 RRS 가 송신된다. 이로써, 공격자/낮은 우선순위 클래스 노드들은 신호들의 쌍 중의 하나를 모니터링할 수 있거나, 또는 공격자/낮은 우선순위 클래스 노드들은 신호들의 쌍의 양자 모두를 모니터링함으로써 조기 및/또는 공동 검출을 수행할 수 있다.

[0094] 도 3c 의 예들에서, 매체 공유는 TDMA 에 기초하고 RRQ 는 그 개별의 eNB 에 의해 송신된다. 게다가, 통신이 UL 인지 또는 DL 인지에 의존하여, RRS 는 각각 eNB 또는 UE 에 의해 송신된다. 게다가 여전히, RRQ 는 UL/DL 데이터 송신의 스케줄링을 요청하고 RRS 는 매체 예약/중재를 핸들링하며, 이는 사용자-특정 데이터 송신을 위한 리소스 할당에 반드시 의존하는 것은 아니다. 여전히 또한, RRQ 및/또는 RRS 의 송신 및 검출은 매체 점유의 검출 신뢰성을 향상시키고 및/또는 eNB 의 프로세싱 리소스들을 예약하기 위하여 그 시간에서의 우선순위 클래스, 리소스 이용가능성, 및 용량에 따라 적응적으로 채용될 수 있다.

[0095] RRQ 신호의 상세들이 이제 논의될 것이다. RRQ 는 잠재적인 데이터 송신 이전에 NR 서브프레임에서 전송되는 것이 바람직할 것이다. RRQ 는 멀티-캐스트 신호로서 또는 유니-캐스트 신호로서 전송될 수 있다.

RRQ 내에 포함된 정보는 채널 예약 정보의 효율적인 시그널링을 촉진하도록 한정될 수도 있다. RRQ 정보는 데이터가 UL 송신물인지 또는 DL 송신물인지의 표시와 같은 통신의 방향을 포함할 수도 있다. 그 정보는 송신의 우선순위 클래스 및/또는 송신의 전력 클래스를 포함할 수도 있다. RRQ 정보는 채널 예약 시간을 포함할 수도 있고 피해자 노드들의 아이덴티티들을 표시할 수도 있다.

[0096] RRQ 정보를 전달하기 위한 적어도 2 개의 옵션들이 존재할 수도 있다. RRQ 신호는 특수 또는 정규 탐색 공간에 맵핑된 구성가능한 프리앰블 시퀀스 또는 경량 PDCCH 일 수도 있다. 경량 PDCCH 는 콤팩트 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷을 가질 수도 있다. 경량 PDCCH 는 UE 특정 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 또는 그룹 RNTI 에 기초하는 사이클릭 리던던시 체크 (CRC) 를 가질 수도 있다. 그룹 RNTI 가 사용되면, UE 는 대응하는 비트맵을 가질 수도 있다. 비트맵 및 그룹 RNTI 들은 RRC 시그널링에 의해 사전-구성될 수 있다. 실시형태들에서, 경량 PDCCH 는 리소스 할당, 변조 및 코딩 스킴 (MCS), 리던던시 버전의 아이덴티티 (RVID), 및/또는 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 의 표시들을 생략할 수도 있다. 대안적으로, RRQ 신호는 풀 DL 승인 또는 풀 UL 승인과 같은 풀 PDCCH 일 수도 있다. 이러한 PDCCH 는 MCS, 리소스 할당, RVID, NDI, HARQ, 셀 ID, 및 풀 PDCCH 에 전통적으로 포함되는 다른 정보를 포함할 수도 있다. 이하의 표 A 는 예의 RRQ 신호들을 더욱 상술한다.

표 A

트리거 타입	옵션 A (특수 탐색 공간에서의 경량 PDCCH)	옵션 B (풀 DL/UL 승인을 반응하는 PDCCH)
DL-RRQ	콤팩트 DCI 페이로드 공통 탐색 공간, 또는 DL 트리거 신호를 위한 전용 탐색 공간에 맵핑됨 그룹 RNTI 에 기초한 CRC 계산 DL 버스트 지속기간, 우선순위 클래스, URLLC, 링크 방향 (DL/UL) 등의 효율적인 시그널링	RRQ 는 풀 PDCCH 채널이다 RRQ 는 풀 승인을 갖고 MCS, RB 할당, 셀 ID, RVID, NDI, HARQ 등을 포함할 수도 있다
UL-RRQ	콤팩트 DCI 페이로드 공통 탐색 공간, 또는 UL 트리거 신호를 위한 전용 탐색 공간에 맵핑됨 새로운 그룹 RNTI 에 기초한 CRC 계산 UL 버스트 지속기간, 셀 ID, 우선순위 클래스, URLLC, 링크 방향 (DL/UL) 등의 효율적인 시그널링	DL-RRQ 와 유사한 설계 시간/주파수/코드에서 DL RRQ 와 직교 멀티플렉싱

[0097]

[0098] 실시형태들에서, 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들은 매체 점유를 결정하기 위해 RRQ 신호들에 대해 모니터링하도록 구성될 수도 있다. RRQ 의 검출은 시간-주파수 도메인에서의 에너지 센싱, 신호 상관, 및 공동 프로세싱에 기초할 수도 있고, 이는 셀 특정 참조 신호 (CRS) 검출에 의해 보충될 수 있다. 추가로, 프리앰블이 검출의 신뢰성을 향상시키기 위해 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들에 대해 RRQ 의 처음에 전송될 수도 있다.

[0099] RRS 신호의 상세들이 이제 논의될 것이다. RRS 신호들은 DL 및/또는 UL 데이터 송신들에의 잠재적인 간섭을 회피하기 위해 노드들에 의해 전송된다. RRS 들은 사전정의된 리소스들, 예를 들어, 사전정의된 톤들의 세트 상에서 송신될 수도 있다. 리소스는 반-정적으로 할당되거나 및/또는 동적으로 표시될 수도 있다. 리소스는 개별의 노드들의 리소스 블록 (RB) 할당과 관련될 수도 있거나 또는 관련되지 않을 수도 있다. 다중 리소스들은 RRS 내에 구성될 수도 있고, 수신 노드는 구성된 리소스들 중 하나를 선택할 수도 있다. 예를 들어, RRS 신호는 주파수 도메인에서 인접한 RB들의 서브세트 또는 분산된 RB들의 서브세트를 점유할 수 있다. RRS 신호의 시간 지속기간은 NR 심볼 지속기간의 배수 (multiple) 또는 분수 (fraction) 을 지속할 수 있다. 예를 들어, 2^N 리소스들이 구성될 수도 있고 수신 노드는 N 비트 정보를 전달하기 위해 2^N 리소스들 중 하나

를 선택할 수도 있다.

[0100] RRS 신호들은 멀티플렉싱될 수도 있다. 이러한 멀티플렉싱에서, 상이한 전력 클래스들, 우선순위 클래스들, 및/또는 오퍼레이터들의 RRS들은 상이한 시간 및/또는 주파수 리소스들에 대해 송신들을 스케줄링할 것이다. 실시형태들에서, 동일한 리소스 (예를 들어, 동일한 톤들의 세트) 가 동일한 전력 클래스들, 우선순위 클래스들, 및/또는 오퍼레이터들 내에서 RRS들 간에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 동일한 리소스들을 사용할 때, 동일한 시퀀스들을 사용하는 단일 주파수 네트워크 (SFN) 송신이 사용될 수도 있다. 대안의 실시형태에서, 상이한 RRS들에 대한 상이한 시퀀스들 (예를 들어, UE 아이덴티티 또는 동적 신호에 기초한 스크램블링) 이 사용될 수도 있다.

[0101] RRS 신호들의 설계는 한정된 정보의 효율적인 시그널링을 허용한다. 예를 들어, 데이터의 URLLC (ultra-reliable low latency connection) 표시가 RRS 송신들을 위해 사용될 수 있다. 게다가, 통신 방향 (UL/DL), 전력/우선순위 클래스, 셀 ID 등과 같은 정보는 RRS 를 송신하는데 사용되는 리소스 상에서 간접적으로 전달될 수도 있다. 게다가 여전히, 다운링크 예약 응답 신호 (DL RRS) 가 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS) 파형을 재사용하게 하고, 및/또는 업링크 예약 응답 신호 (UL RRS) 가 사운드링 참조 신호 (SRS) 파형을 재사용하게 함으로써 추가적인 효율들이 실현될 수도 있다. 참조 신호 파형의 재사용이 요망되지 않으면, 새로운 RRS 파형들이 이하의 표 B 에 도시되는 바와 같이 정의될 수 있다. 실시형태들에서, RRS 신호들에 대한 송신 전력 및/또는 검출 임계치들은 상이한 전력 클래스들, 우선순위 클래스들, 및/또는 오퍼레이터들에 기초하여 정의될 수도 있다.

표 B

응답 타입	옵션 A (참조 신호)	옵션 B (구성가능한 파라미터들을 가진 멀티-톤 파일럿)
DL-RRS	비주기적 SRS SRS 에 대한 시퀀스 선택, 스크램블링, 평처링, 또는 리소스 맵핑은 셀 ID, 우선순위 클래스, URLLC 등에 대해 파라미터화된 함수를 따른다	상이한 호핑 패턴 및 톤 스페이싱 (광대역 또는 대역-한정) 을 가진 멀티-톤 시퀀스 파일 톤들, 플러스 잡음/간섭 측정을 위한 전용 널 톤들의 전력 부스팅 {파일럿 호핑 패턴, 파일럿 톤 스페이싱, 널 톤 로케이션} 의 선택은 셀 ID, 우선순위 클래스, URLLC 등에 대해 파라미터화된 맵핑 함수를 따른다 피해자 UE 들 간의 동일한 또는 상이한 시퀀스를 가진 SFN 송신
UL-RRS	비주기적 CSI-RS CS-RS 에 대한 시퀀스 선택, 스크램블링, 평처링 및/또는 리소스 맵핑은 셀 ID, 우선순위 클래스, URLLC 등에 대해 파라미터화된 함수를 따른다	DL-RRS 와 유사한 설계 시간/주파수에서 UL 및 DL RRS 의 직교 멀티플렉싱 희생자 노드들 간의 동일한 또는 상이한 시퀀스를 가진 SFN 송신

[0102]

- [0103] 실시형태들에서, 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들은 매체 점유를 결정하기 위해 RRS 신호들에 대해 모니터링하도록 구성될 수도 있다. RRS의 검출은 시간-주파수 도메인에서의 에너지 센싱, 시퀀스 상관 및/또는 공동 프로세싱에 기초할 수도 있다. 추가로, 프리앰블은 검출하기 위해 공격자 노드들 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드들에 대해 RRS의 처음에 전송될 수도 있다.
- [0104] 도 3d는 도 3b의 장치들을 수반하는 예의 프로세스 플로우(300d)를 도시하고, 여기서 Op1은 DL 데이터를 전송한다. 이 예에서, Op1은 eNB(302)와 비교하여 피해자 노드 및/또는 더 높은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(310)를 사용하여 송신하고 있다. 게다가, Op2는 eNB(310)와 비교하여 공격자 노드 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(302)를 사용하여 송신하고 있다. 단계(301d)에서, Op1은 DL 상에서 송신할 데이터를 가지면 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송한다. 단계(302d)에서, Op2가 Op1에 대해 할당된 이전의 LBT 타임 슬롯에서 LBT 프리앰블을 검출하면, Op2는 LBT 프리앰블을 전송하는 것을 억제하고 침묵을 지킨다. 단계(303d)에서, Op1은 그 타겟 UE들에 송신할 DL 데이터를 가지면 그 할당된 타임슬롯 동안 RRQ를 전송한다. 단계(304d)에서, RRQ가 송신되기 때문에, Op1은 그 지정된 타임슬롯 동안 그 타겟 UE들로부터 RRS를 수신한다. 게다가, Op2가 Op1의 RRS에 대해 리스닝하고 있기 때문에, 단계(304d)에서, Op2는 RRS를 검출하고 결과로서 송신을 억제한다. 단계(305d)에서, Op1은 DL 송신물을 전송한다. Op2는 단계(305d) 동안 침묵을 유지했기 때문에, Op1의 DL 송신은 훨씬 더 적은 간섭을 경험한다.
- [0105] 도 3e는 도 3b의 장치를 수반하는 예의 프로세스 플로우(300e)를 도시하고, 여기서 Op1은 UL 데이터를 수신한다. 이 예에서, Op1은 eNB(302)와 비교하여 피해자 노드 및/또는 더 높은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(310)를 사용하여 송신하고 있다. 게다가, Op2는 eNB(310)와 비교하여 공격자 노드 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(302)를 사용하여 송신하고 있다. 단계(301e)에서, Op1은 UL 상에서 송신할 데이터를 가지면 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송한다. 단계(302e)에서, Op2가 Op1에 대해 할당된 이전의 LBT 타임 슬롯에서 LBT 프리앰블을 검출하면, Op2는 LBT 프리앰블을 전송하는 것을 억제하고 침묵을 지킨다. 단계(303e)에서, Op1은 그 할당된 타임슬롯 동안 RRQ를 전송한다. 단계(304e)에서, RRQ가 송신되기 때문에, Op1은 그 지정된 타임슬롯 동안 RRS를 전송한다. 단계(304e)에서, Op2는 RRS를 검출하고 결과로서 송신을 억제한다. 단계(305e)에서, Op1은 UL 송신물을 수신한다. Op2는 단계(305e) 동안 침묵을 유지했기 때문에, Op1의 UL 송신은 훨씬 더 적은 간섭을 경험한다.
- [0106] 도 3f는 도 3b의 장치들을 수반하는 예의 프로세스 플로우(300f)를 도시하고, 여기서 Op2는 DL 데이터를 전송한다. 이 예에서, Op1은 eNB(302)와 비교하여 더 높은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(310)를 사용하여 송신하고 있지 않다. 게다가, Op2는 eNB(310)와 비교하여 공격자 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(302)를 사용하여 송신하고 있다. 단계(301f)에서, Op1은 송신할 데이터를 갖지 않기 때문에 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송하지 않는다. 단계(302f)에서, Op2가 더 높은 우선순위 노드의 LBT 프리앰블을 검출하지 않았기 때문에, Op2는 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송한다. 단계(303f)에서, Op1은 DL 데이터를 전송하기를 원하지 않기 때문에, Op1은 그 할당된 타임슬롯 동안 RRQ를 전송하지 않는다. 어떤 RRQ도 Op1에 의해 전송되지 않았기 때문에, 단계(304f)에서, Op1은 그 UE들로부터 그 지정된 타임슬롯 동안 RRS를 수신하지 않는다. Op2는 Op1의 RRS에 대해 리스닝하고 있기 때문에, 단계(304f)에서, Op2는 Op1의 UE들이 그 지정된 타임슬롯 동안 RRS를 송신하지 않았음을 검출하고, 따라서 공유 매체 상의 리소스들이 송신에 이용가능하다고 결정한다. 단계(305f)에서, Op2는 그 할당된 타임슬롯 동안 그 타겟 UE들로 RRQ를 전송한다. 단계(306f)에서, Op2는 그 지정된 타임슬롯 동안 그 타겟 UE들로부터 RRS를 수신한다. 단계(307f)에서, Op2는 DL 송신물을 전송한다. Op1은 송신하고 있지 않기 때문에, Op2는 Op1에 간섭 문제들을 야기하지 않고 자유롭게 송신한다.
- [0107] 도 3g는 도 3b의 장치들을 수반하는 예의 프로세스 플로우(300g)를 도시하고, 여기서 Op2는 UL 데이터를 수신한다. 이 예에서, Op1은 eNB(302)와 비교하여 더 높은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(310)를 사용하여 송신하고 있지 않다. 게다가, Op2는 eNB(310)와 비교하여 공격자 노드 및/또는 더 낮은 우선순위 클래스 노드로서 분류된 eNB(302)를 사용하여 송신하고 있다. 단계(301g)에서, Op1은 송신할 데이터를 갖지 않기 때문에 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송하지 않는다. 단계(302g)에서, Op2가 더 높은 우선순위 노드의 LBT 프리앰블을 검출하지 않았기 때문에, Op2는 그 할당된 타임슬롯 동안 LBT 프리앰블을 전송한다. 단계(303g)에서, Op1은 UL 데이터를 원하지 않기 때문에, Op1은 그 할당된 타임

슬롯 동안 RRQ 를 전송하지 않는다. Op1 은 RRQ 를 전송하지 않았기 때문에, 단계 304d 에서, Op1 은 그 지정된 타임슬롯 동안 RRS 를 전송하지 않는다. Op2 는 Op1 의 RRS 에 대해 리스닝하고 있기 때문에, 단계 (304g) 에서, Op2 는 Op1 이 송신하기 위해 공유 매체 상에서 리소스들이 이용가능하다는 것을 Op2 에 시그널링 하는 RRS 를 그 지정된 타임슬롯 동안 전송하지 않았음을 검출한다. 단계 (305g) 에서, Op2 는 그 할당된 타임슬롯 동안 RRQ 를 전송한다. 단계 (306g) 에서, Op2 는 그 지정된 타임슬롯 동안 RRS 를 전송한다. 단계 (307g) 에서, Op2 는 UL 송신물을 수신한다. Op1 은 송신하고 있지 않기 때문에, Op2 는 Op1 에 간섭 문제들을 야기하지 않고 송신물들을 자유롭게 수신한다.

[0108] 도 4a 는 조정된 리소스 파티셔닝을 위한 타이밍 다이어그램 (400) 의 예를 예시한다. 타이밍 다이어그램 (400) 은, 시간의 고정된 지속기간 (예를 들어, 20 ms) 을 표현할 수도 있는 수퍼프레임 (405) 을 포함한다. 수퍼프레임 (405) 은 주어진 통신 세션 동안 반복될 수도 있고 도 1 을 참조하여 설명된 5G 네트워크 (100) 와 같은 무선 시스템에 의해 사용될 수도 있다. 수퍼프레임 (405) 은 취득 인터벌 (A-INT) (410) 및 중재 인터벌 (415) 과 같은 인터벌들로 분할될 수도 있다. 이하에 더 상세히 설명된 바와 같이, A-INT (410) 및 중재 인터벌 (415) 은, 소정의 리소스 타입들에 대해 지정된, 서브-인터벌들로 서브분할되고, 상이한 네트워크 동작 엔티티들에 할당되어 상이한 네트워크 동작 엔티티들 사이에 조정된 통신들을 용이하게 할 수도 있다. 예를 들어, 중재 인터벌 (415) 은 복수의 서브-인터벌들 (420) 로 분할될 수도 있다. 또한, 수퍼프레임 (405) 은 고정된 지속기간 (예를 들어, 1 ms) 을 가진 복수의 서브프레임들 (425) 로 추가로 분할될 수도 있다. 타이밍 다이어그램 (400) 은 3 개의 상이한 네트워크 동작 엔티티들 (예를 들어, 오퍼레이터 A, 오퍼레이터 B, 오퍼레이터 C) 을 예시하지만, 조정된 통신들을 위해 수퍼프레임 (405) 을 사용하는 네트워크 동작 엔티티들의 수는 타이밍 다이어그램 (400) 에 예시된 수보다 더 많거나 또는 더 적을 수도 있다.

[0109] A-INT (410) 는 네트워크 동작 엔티티들에 의한 배타적 통신들을 위해 예약되는 수퍼프레임 (405) 의 전용 인터벌일 수도 있다. 일부 예들에서, 각각의 네트워크 동작 엔티티는 배타적 통신들을 위해 A-INT (410) 내에서 소정의 리소스들을 할당받을 수도 있다. 예를 들어, 리소스들 (430-a) 은 이를 테면 기지국 (105a) 을 통하여, 오퍼레이터 A 에 의한 배타적 통신들을 위해 예약될 수도 있고, 리소스들 (430-b) 은 이를 테면 기지국 (105b) 을 통하여, 오퍼레이터 B 에 의한 배타적 통신들을 위해 예약될 수도 있고, 리소스들 (430-c) 은 이를 테면 기지국 (105c) 을 통하여, 오퍼레이터 C 에 의한 배타적 통신들을 위해 예약될 수도 있다. 리소스들 (430-a) 은 오퍼레이터 A 에 의한 배타적 통신들을 위해 예약되기 때문에, 오퍼레이터 A 가 그 리소스들 동안 통신하지 않기로 선택한 경우라도, 오퍼레이터 B 도 오퍼레이터 C 도 리소스들 (430-a) 동안 통신할 수 없다. 즉, 배타적 리소스들에의 액세스는 지정된 네트워크 오퍼레이터에 한정된다. 유사한 제약들이 오퍼레이터 B 에 대한 리소스들 (430-b) 및 오퍼레이터 C 에 대한 리소스들 (430-c) 에 적용된다. 오퍼레이터 A 의 무선 노드들 (예를 들어, UE들 (115) 또는 기지국들 (105)) 은 그들의 배타적 리소스들 (430-a) 동안 원하는 임의의 정보, 이를 테면 제어 정보 또는 데이터를 통신할 수도 있다.

[0110] 배타적 리소스를 통해 통신할 때, 네트워크 동작 엔티티는, 네트워크 동작 엔티티가 리소스들이 예약되는 것을 알고 있기 때문에 어떤 매체 센싱 절차들 (예를 들어, LBT (listen-before-talk) 또는 CCA (clear channel assessment)) 도 수행할 필요가 없다. 지정된 네트워크 동작 엔티티만 배타적 리소스들을 통해 통신할 수도 있기 때문에, 매체 센싱 기법들에 단독으로 의존하는 것과 비교하여 통신들을 간섭할 감소된 가능성이 존재할 수도 있다 (예를 들어, 은닉된 노드 문제 없음). 일부 예들에서, A-INT (410) 는, 동기화 신호들 (예를 들어, SYNC 신호들), 시스템 정보 (예를 들어, 시스템 정보 블록들 (SIB들)), 페이징 정보 (예를 들어, 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 메시지들), 또는 랜덤 액세스 정보 (예를 들어, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 신호들) 와 같은 제어 정보를 송신하는데 사용된다. 일부 예들에서, 네트워크 동작 엔티티와 연관된 모든 무선 노드들은 그들의 배타적 리소스들 동안 동시에 송신할 수도 있다.

[0111] 일부 예들에서, 리소스들은 소정의 네트워크 동작 엔티티들에 대해 우선순위화된 것으로서 분류될 수도 있다. 소정의 네트워크 동작 엔티티에 대해 우선순위가 할당되는 리소스들은 그 네트워크 동작 엔티티에 대한 보장된 인터벌 (guaranteed interval; G-INT) 로 지칭될 수도 있다. G-INT 동안 네트워크 동작 엔티티에 의해 사용되는 리소스들의 인터벌은 우선순위화된 서브-인터벌로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 리소스들 (435-a) 은 오퍼레이터 A 에 의한 사용을 위해 우선순위화될 수도 있고, 따라서, 오퍼레이터 A 에 대한 G-INT (예를 들어, G-INT-OpA) 로 지칭될 수도 있다. 유사하게, 리소스들 (435-b) 은 오퍼레이터 B 에 대해 우선순위화될 수도 있고, 리소스들 (435-c) 은 오퍼레이터 C 에 대해 우선순위화될 수도 있고, 리소스들 (435-d) 은 오퍼레이터 A 에 대해 우선순위화될 수도 있고, 리소스들 (435-e) 은 오퍼레이터 B 에 대해 우선순위화될 수도 있고, 리소스들 (435-f) 은 오퍼레이터 C 에 대해 우선순위화될 수도 있다.

- [0112] 도 4 에 예시된 다양한 G-INT 리소스들은 그들 개별의 네트워크 동작 엔티티들과의 그들의 연관성을 예시하기 위해 스택거팅되는 것으로 보이지만, 이들 리소스들은 모두 동일한 주파수 대역 상에 있을 수도 있다. 따라서, 시간-주파수 그리드를 따라 보면, G-INT 리소스들은 수퍼프레임 (405) 내에서 인접한 라인으로 나타날 수도 있다. 이러한 데이터의 파티셔닝은 시분할 멀티플렉싱 (TDM) 의 예일 수도 있다. 또한, 리소스들이 동일한 서브-인터벌 (예를 들어, 리소스들 (440-a) 및 리소스들 (435-b)) 에 나타나면, 이들 리소스들은 수퍼프레임 (405) 에 대하여 동일한 시간 리소스들을 표현하지만 (예를 들어, 리소스들은 동일한 서브-인터벌 (420) 을 점유한다), 리소스들은 동일한 시간 리소스들이 상이한 오퍼레이터들에 대해 상이하게 분류될 수 있음을 예시하기 위해 별도로 지정된다.
- [0113] 리소스들이 소정의 네트워크 동작 엔티티 (예를 들어, G-INT) 에 대해 우선순위가 할당되면, 그 네트워크 동작 엔티티는 어떤 매체 센싱 절차들 (예를 들어, LBT 또는 CCA) 도 대기 또는 수행할 필요 없이 그 리소스들을 사용하여 통신할 수도 있다. 예를 들어, 오퍼레이터 A 의 무선 노드들은 오퍼레이터 B 또는 오퍼레이터 C 의 무선 노드들로부터의 간섭 없이 리소스들 (435-a) 동안 임의의 데이터 또는 제어 정보를 자유롭게 통신한다.
- [0114] 네트워크 동작 엔티티는 추가적으로, 특정한 G-INT 를 사용하도록 의도함을 다른 오퍼레이터에 시그널링할 수도 있다. 예를 들어, 리소스들 (435-a) 을 참조하면, 오퍼레이터 A 는 리소스들 (435-a) 을 사용하도록 의도함을 오퍼레이터 B 및 오퍼레이터 C 에 시그널링할 수도 있다. 이러한 시그널링은 활동 표시 (activity indication) 로 지칭될 수도 있다. 더욱이, 오퍼레이터 A 가 리소스들 (435-a) 에 대해 우선순위를 갖기 때문에, 오퍼레이터 A 는 오퍼레이터 B 와 오퍼레이터 C 양자 모두보다 더 높은 우선순위 오퍼레이터로 간주될 수도 있다. 그러나, 상기 논의된 바와 같이, 오퍼레이터 A 는 리소스들 (435-a) 이 오퍼레이터 A 에 우선순위가 할당되기 때문에 리소스들 (435-a) 동안 무간섭 송신을 보장하기 위해 다른 네트워크 동작 엔티티들로 시그널링을 전송할 필요가 없다.
- [0115] 유사하게, 네트워크 동작 엔티티는 특정한 G-INT 를 사용하지 않도록 의도함을 다른 네트워크 동작 엔티티에 시그널링할 수도 있다. 이 시그널링은 또한 활동 표시로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 리소스들 (435-b) 을 참조하면, 오퍼레이터 B 는, 리소스들이 오퍼레이터 B 에 우선순위가 할당되더라도, 통신을 위해 리소스들 (435-b) 을 사용하지 않도록 의도함을 오퍼레이터 A 및 오퍼레이터 C 에 시그널링할 수도 있다. 리소스들 (435-b) 을 참조하면, 오퍼레이터 B 는 오퍼레이터 A 및 오퍼레이터 C 보다 더 높은 우선순위 네트워크 동작 엔티티로 간주될 수도 있다. 이러한 경우들에서, 오퍼레이터 A 및 오퍼레이터 C 는 기회주의적 기반으로 서브-인터벌 (420) 의 리소스들을 사용하려고 시도할 수도 있다. 따라서, 오퍼레이터 A 의 관점에서, 리소스들 (435-b) 을 포함하는 서브-인터벌 (420) 은 오퍼레이터 A 에 대한 기회주의적 인터벌 (O-INT) (예를 들어, O-INT-OpA) 로 간주될 수도 있다. 예시적인 목적들을 위해, 리소스들 (440-a) 은 오퍼레이터 A 에 대한 O-INT 를 표현할 수도 있다. 또한, 오퍼레이터 C 의 관점에서, 동일한 서브-인터벌 (420) 은 대응하는 리소스들 (440-b) 을 가진 오퍼레이터 C 에 대한 O-INT 를 표현할 수도 있다. 리소스들 (440-a, 435-b, 및 440-b) 은 모두 동일한 시간 리소스들 (예를 들어, 특정한 서브-인터벌 (420)) 을 표현하지만, 동일한 리소스들이 일부 네트워크 동작 엔티티들에 대한 G-INT 로 그리고 또한 다른 것들에 대한 O-INT 로 간주될 수도 있음을 나타내기 위해 별도로 식별된다.
- [0116] 리소스들을 기회주의적 기반으로 활용하기 위해, 오퍼레이터 A 및 오퍼레이터 C 는, 데이터를 송신하기 전에 특정한 채널 상에서의 통신들에 대해 체크하기 위해 매체 센싱 절차들을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 오퍼레이터 B 가 리소스들 (435-b) (예를 들어, G-INT-OpB) 을 사용하지 않기로 결정하면, 오퍼레이터 A 는, 먼저 간섭에 대해 채널을 체크하고 (예를 들어, LBT) 그 후 채널이 클리어한 것으로 결정되었을 경우 데이터를 송신함으로써, (예를 들어, 리소스들 (440-a) 에 의해 표현된) 그 동일한 리소스들을 사용할 수도 있다. 유사하게, 오퍼레이터 B 가 그 G-INT 를 사용하지 않을 것이라는 표시에 응답하여 오퍼레이터 C 가 서브-인터벌 (420) 동안 기회주의적 기반으로 리소스들에 액세스하는 (예를 들어, 리소스들 (340-b) 에 의해 표현된 O-INT 를 사용하는) 것을 원했다면, 오퍼레이터 C 는 매체 센싱 절차를 수행하고 이용가능한 경우 리소스들에 액세스할 수도 있다. 일부 경우들에서, 2 개의 오퍼레이터들 (예를 들어, 오퍼레이터 A 및 오퍼레이터 C) 이 동일한 리소스들에 액세스하려고 시도할 수도 있으며, 이 경우, 오퍼레이터들은 간섭 통신들을 회피하기 위해 경합-기반 절차를 채용할 수도 있다. 오퍼레이터들은 또한, 1 초과의 오퍼레이터가 동시에 액세스를 시도하고 있다면 어느 오퍼레이터가 리소스들에 대한 액세스를 획득할 수도 있는지를 결정하도록 설계된 서브-우선순위들이 그들에게 할당되게 할 수도 있다.
- [0117] 일부 예들에서, 네트워크 동작 엔티티는 그것에 할당된 특정한 G-INT 를 사용하지 않도록 의도할 수도 있지만, 리소스들을 사용하지 않을 의도를 전달하는 활동 표시를 발송하지 않을 수도 있다. 이러한 경우들에서, 특

정한 서브-인터벌 (420) 에 대해, 더 낮은 우선순위 동작 엔티티들은 더 높은 우선순위 동작 엔티티가 리소스들을 사용하고 있는지 여부를 결정하기 위해 채널을 모니터링하도록 구성될 수도 있다. 더 낮은 우선순위 동작 엔티티가 LBT 또는 유사한 방법을 통하여 더 높은 우선순위 동작 엔티티가 그 G-INT 리소스들을 사용하지 않을 것이라고 결정하면, 더 낮은 우선순위 동작 엔티티들은 상기 설명된 바와 같이 기회주의적 기반으로 리소스들에 액세스하려고 시도할 수도 있다.

[0118] 일부 예들에서, G-INT 또는 O-INT 에의 액세스에는 예약 신호 (예를 들어, RTS (request-to-send)/CTS (clear-to-send)) 가 선행될 수도 있고, 경합 윈도우 (CW) 는 하나의 그리고 전체의 수의 동작 엔티티들 사이에서 랜덤으로 선택될 수도 있다.

[0119] 일부 예들에서, 동작 엔티티는 CoMP (Coordinated Multipoint) 통신들을 채용하거나 또는 그와 호환될 수도 있다. 예를 들어, 동작 엔티티는 필요에 따라 G-INT 에서의 CoMP 및 동적 시분할 듀플렉스 (TDD) 및 O-INT 에서의 기회주의적 CoMP 를 채용할 수도 있다.

[0120] 도 4 에 예시된 예에서, 각각의 서브-인터벌 (420) 은 오퍼레이터들 A, B 또는 C 중 하나에 대한 G-INT 를 포함한다. 그러나, 일부 경우들에서, 하나 이상의 서브-인터벌들 (420) 은 배타적 사용을 위해 예약되지도 우선 순위화된 사용을 위해 예약되지도 않은 리소스들 (예를 들어, 비할당된 리소스들) 을 포함할 수도 있다. 이러한 비할당된 리소스들은 임의의 네트워크 동작 엔티티에 대한 O-INT 로 간주될 수도 있으며, 상기 설명된 바와 같이 기회주의적 기반으로 액세스될 수도 있다.

[0121] 일부 예들에서, 각각의 서브프레임 (425) 은 14 개의 심볼들을 포함할 수도 있다 (예를 들어, 60 kHz 톤 스페이스에 대해 250 μ s). 이들 서브프레임들 (425) 은 독립형의 자급식 인터벌-C들 (ITC들) 일 수도 있거나 또는 서브프레임들 (425) 은 긴 ITC 의 일부일 수도 있다. ITC 는 다운링크 송신으로 시작하고 업링크 송신으로 끝나는 자급식 송신일 수도 있다. 일부 실시형태들에서, ITC 는 매체 점유 시에 인접하여 동작하는 하나 이상의 서브프레임들 (425) 을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 250 μ s 송신 기회를 가정하여 (예를 들어, 2 ms 의 지속기간을 가진) A-INT (410) 에 최대 8 개의 네트워크 오퍼레이터들이 존재할 수도 있다.

[0122] 3 개의 오퍼레이터들이 도 4a 에 예시되지만, 더 적거나 또는 더 많은 네트워크 동작 엔티티들이 상기 설명된 바와 같이 조정된 방식으로 동작하도록 구성될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다. 일부 경우들에서, 각각의 오퍼레이터에 대한 서브프레임 (405) 내의 G-INT, O-INT, 또는 A-INT 의 로케이션은 시스템에서 액티브인 네트워크 동작 엔티티들의 수에 기초하여 자율적으로 결정된다. 예를 들어, 하나의 네트워크 동작 엔티티만이 존재하면, 각각의 서브-인터벌 (420) 은 그 단일 네트워크 동작 엔티티에 대한 G-INT 에 의해 점유될 수도 있거나, 또는 서브-인터벌들 (420) 은 그 네트워크 동작 엔티티에 대한 G-INT들과 다른 네트워크 동작 엔티티들이 진입하게 하는 O-INT들 사이에서 교번할 수도 있다. 2 개의 네트워크 동작 엔티티들이 존재하면, 서브-인터벌들 (420) 은 제 1 네트워크 동작 엔티티에 대한 G-INT들과 제 2 네트워크 동작 엔티티에 대한 G-INT들 사이에서 교번할 수도 있다. 3 개의 네트워크 동작 엔티티들이 존재하면, 각각의 네트워크 동작 엔티티에 대한 G-INT 및 O-INT들은 도 4 에 예시된 바와 같이 설계될 수도 있다. 4 개의 네트워크 동작 엔티티들이 존재하면, 처음 4 개의 서브-인터벌들 (420) 은 4 개의 네트워크 동작 엔티티들에 대한 연속적인 G-INT들을 포함할 수도 있고 나머지 2 개의 서브-인터벌들 (420) 은 O-INT들을 포함할 수도 있다. 유사하게, 5 개의 네트워크 동작 엔티티들이 존재하면, 처음 5 개의 서브-인터벌들 (420) 은 5 개의 네트워크 동작 엔티티들에 대한 연속적인 G-INT들을 포함할 수도 있고 나머지 서브-인터벌들 (420) 은 O-INT 를 포함할 수도 있다. 6 개의 네트워크 동작 엔티티들이 존재하면, 모든 6 개의 서브-인터벌들 (420) 은 각각의 네트워크 동작 엔티티에 대한 연속적인 G-INT들을 포함할 수도 있다. 이들 예들은 단지 예시적인 목적들을 위한 것이며 다른 자율적으로 결정된 인터벌 할당들이 사용될 수도 있는 것으로 이해되어야 한다.

[0123] 도 4a 를 참조하여 설명된 조정 프레임워크는 단지 예시적인 목적들을 위한 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 슈퍼프레임 (405) 의 지속기간은 20 ms 보다 더 크거나 또는 더 작을 수도 있다. 또한, 서브-인터벌들 (420) 및 서브프레임들 (425) 의 수, 지속기간, 및 로케이션은 예시된 구성과 상이할 수도 있다. 또한, 리소스 지정들의 타입들 (예를 들어, 배타적, 우선순위화형, 비할당형) 은 상이할 수도 있거나 또는 더 많거나 더 적은 서브-지정들을 포함할 수도 있다.

[0124] 도 4b 는 공유 스펙트럼 네트워크 (40B) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 공유 스펙트럼 네트워크 (40B) 와 같은, 공유 스펙트럼 (비허가 스펙트럼) 사용 케이스에서, 상이한 링크들이 스펙트럼을 공유하게 하는 경합 메커니즘을 갖는 것이 유익할 수도 있다. 공유는 상이한 오퍼레이터들 사이에 그리고 동일한 오퍼레이터 내에서 발생할 수도 있지만 공유가 (다운링크/업링크를 포함하는) 상이한 링크들 사이에서 발생할 수도 있다.

공유 스펙트럼 네트워크 (40B) 는 기지국들 (105a 내지 105c) 및 UE들 (115a 및 115b) 을 포함한다. 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들은 프레임-기반 장비 (FBE) 를 수반하며, 여기서 모든 노드들 (예를 들어, 기지국들 (105a 내지 105c) 및 UE들 (115a 및 115b)) 에 걸쳐서 타이밍이 알려져 있고 채널은 슬롯 (400B) 과 같은 시간 도메인에서의 슬롯들의 유닛들로 분할된다. 활성 노드들은 슬롯-바이-슬롯 (slot-by-slot) 방식으로 채널에 대해 경합할 수도 있다. 슬롯 (400B) 과 같은 각각의 슬롯에서, 어느 링크들이 활성인지를 결정하기 위해 처음에 경합 영역 (401B) 이 존재하고, 그 다음에 데이터 송신 부분 (402B) 이 존재할 수도 있다.

효과적인 공존을 위해, 2 개의 송신기들 또는 2 개의 수신기들은 서로 간섭하지 않을 것이지만, 하나의 링크의 송신기는 다른 링크의 수신기를 간섭할 수도 있는 것으로 이해할 수도 있다.

[0125] 6 GHz 미만의 동작 주파수를 갖는 시스템들에서, 경합 슬롯 동안 전송된 경합 메시지들을 사용하는 채널 경합을 위한 접근법이 제안되었다. 이러한 서브-6 GHz 동작자들은 동적 시분할 듀플렉스 (TDD) 를 지원하는 단일 오피레이터를 가정한다. 경합 영역은 또한 송신 슬롯의 처음에 있는 것으로 가정될 수도 있다. 경합 영역 내에서, 리소스 요청 (RRQ) 이 eNB 또는 기지국으로부터 송신될 것이다. 응답 신호는 수신기 (예를 들어, 업링크 통신들에서의 eNB들 또는 다운링크 통신들에서의 UE들) 로부터 송신되는 리소스 수신기 신호 (RRS) 이다. 다른 잠재적인 송신기들은 이 RRS 를 확인할 수도 있고 다른 잠재적인 송신기들이 이 RRS 를 간섭할 것이라고 가정하여 백-오프할 수도 있다. 서브-6 GHz 제안은 또한 주어진 슬롯에 공지된 우선순위 방향 (다운링크 또는 업링크) 이 존재한다는 것을 추가로 가정할 수도 있다. RRQ 는 eNB 로부터 송신될 수도 있고, RRS 는 디폴트 방향의 수신기로부터 송신될 수도 있다. 송신 준비 완료 RRS (CRS) 는 대안적인 방향 (비-우선순위 방향) 의 송신기로부터 송신될 수도 있다. 하나의 흥미로운 이슈는 UE 또는 eNB 중 어느 하나가 동시에 송신하고 있을 수도 있는 수신기로부터의 RRS 를 수반한다. 이 동작이 가진 하나의 잠재적인 문제는, 잠재적인 송신기들로부터 어떤 공지 (announcement) 도 없을 수도 있다는 것이다. 따라서, 수신기가 RRS 를 공지할 때, 실제 간섭자 (interferer) 가 있는지를 명시적으로 알지 못할 수도 있다.

[0126] 본 개시의 다양한 양태들에 대해, 3 개의 시그널링 컴포넌트들이 존재한다: (1) 스케줄링된 엔티티에 의해 지시된 바와 같이 업링크 또는 다운링크 승인과 함께 스케줄링될 엔티티의 식별을 반송할 수도 있는 사전-승인 (PG) 시그널링 (PG 시그널링은 데이터 PG 및 경합 PG 신호들 양자 모두를 포함할 수도 있다); (2) 송신기가 타겟 UE 에 데이터를 송신할 의도를 공지하고, 송신 전력 정보의 통신을 포함하는 채널 레졸루션-송신기 (CR-T) 시그널링; 및 (3) 타겟 송신기로부터 데이터를 수신할 의도를 공지하고, 허용가능한 간섭 레벨 및 현재 CR-R 송신 전력 정보를 포함하는 채널 레졸루션-수신기 (CR-R) 시그널링. 이러한 CR-T 를 수신하는 수신기 노드들은 송신 노드들의 송신들에 기초하여 얼마나 많은 간섭이 경험될 것인지를 결정할 수도 있다. CR-R 을 수신하는 송신기 노드들은 데이터를 송신할 때 얼마나 많은 간섭이 생성될 것인지와 이 간섭의 레벨이 수신기 노드에 허용가능함을 결정할 수도 있다.

[0127] 도 5a 는 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 블록 (500) 에서, 송신기와 하나 이상의 수신기들 사이의 통신의 스케줄을 포함하는 경합 사전-승인 요청이 송신기에서 획득된다. 송신기는 통신의 링크 방향에 의존하여 기지국/eNB 또는 UE 중 어느 하나일 수도 있다. 따라서, 업링크 통신이 존재하면, UE 가 송신기로 간주될 것인 한편, 다운링크 통신들에 대해서는, 기지국/eNB 가 송신기로 간주될 것이다.

[0128] 블록 (501) 에서, 송신기는 통신과 연관된 하나 이상의 타겟 수신기들에 데이터를 송신할 의도 및 데이터 송신을 위해 의도된 송신 전력 레벨을 식별하는 송신기 채널 예약 신호를 송신한다. 송신기 엔티티는 타겟 수신기들에 데이터를 송신할 의도, 및 그 데이터가 송신될 송신 전력 레벨을 포함하는 CR-T 를 송신한다.

[0129] 블록 (502) 에서, 송신기는 수신기들로부터 하나 이상의 수신기 채널 예약 신호들을 수신하고, 수신기 채널 예약 신호들은 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신 송신 전력 레벨, 및 수신기들에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별한다. CR-T 의 콘텐츠와 유사하게, 송신기는 타겟 수신기를 포함하는 이웃하는 로케이션들 내의 수신기들로부터 CR-R 의 임의의 송신들에 대해 모니터링하고 그를 검출할 것이다.

[0130] 블록 (503) 에서, 송신기는 데이터 송신 동안의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기들의 각각에서 예상되는 간섭 레벨을 결정한다. 송신기는 CR-R 을 수신한 수신기들의 각각에서 경험될 예상된 간섭을 계산할 것이다.

[0131] 블록 (504) 에서, 송신기는 간섭 레벨과 최대 간섭 레벨의 비교에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 관리한다. 결정된 예상된 간섭 레벨 및 최대 간섭 레벨을 사용하여, 송신기는, 연관된 수신기에서 확인된 송신기에 의해 생성될 임의의 간섭이 수신기에서 가능한 최대 간섭 레벨을 충족 또는 초과 중 어느 하나를 행할 수도 있는지를 결정할 것이다. 예상된 간섭이 최대 간섭 레벨을 초과하면, 송신기는 감소된 전력 레벨로 송

신하는 것 또는 송신 승인을 거절하는 것 (declining) 중 어느 하나에 의해, 송신을 백 오프함으로써 송신을 관리할 수도 있다. 예상된 간섭이 최대 간섭 레벨을 초과하지 않으면, 송신기는 보고된 송신 전력 레벨을 사용하여 타겟 수신기에 데이터를 송신할 수도 있다.

[0132] 도 5b 는 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 5b 의 블록들은 수신기의 관점에서의 경합 절차를 예시한다. 블록 (505) 에서, 수신기는 수신기와 다중 송신기들 중의 타겟 송신기 사이의 통신의 경합 사전-승인 스케줄을 획득한다. 스케줄링 기지국은 송신기에 대해 승인을 포함하는 경합 PG 를 송신한다. 업링크 통신들에서, 기지국은 업링크 데이터의 송신기로서 UE 에 업링크 승인을 송신하는 한편, 다운링크 통신들에서는, 기지국은 다운링크 승인을 송신하고, 여기서 기지국은 타겟 UE/수신기에 데이터를 송신하고 있을 것이다.

[0133] 블록 (506) 에서, 수신기는 통신과 연관된 데이터를 수신할 의도, 수신기 채널 예약 신호의 수신기 송신 전력 레벨, 및 수신기에서 허용가능한 최대 간섭 레벨을 식별하는 수신기 채널 예약 신호를 송신한다. 수신기로부터의 CR-R 송신은 타겟 송신기로부터 데이터를 수신할 의도, CR-R 의 전력 레벨, 및 수신기가 핸드러링 가능한 최대 간섭 레벨의 통지를 포함한다.

[0134] 블록 (507) 에서, 수신기는 하나 이상의 송신기 채널 예약 신호들을 수신하고, 송신기 채널 예약 신호들은 송신할 의도 및 송신기들의 각각의 송신 전력 레벨을 식별한다. 수신기는 예상된 송신 전력 레벨들을 획득하기 위하여 모든 CR-T 송신들에 대해 모니터링한다.

[0135] 블록 (508) 에서, 수신기는 송신기들의 송신 전력 레벨에 기초하여 수신기에서 예상되는 간섭 레벨을 결정한다. CR-T 로부터의 송신 전력 레벨들을 사용하여, 수신기는 수신된 CR-T 와 연관된 송신기가 실제로 데이터를 송신할지를 확인할 수도 있는 예상된 간섭을 계산한다.

[0136] 블록 (509) 에서, 수신기는 간섭 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 수신을 관리한다. 계산된 예상된 간섭으로, 수신기는 타겟 송신기로부터 데이터를 계속 수신하기로 결정하거나 또는 예상된 간섭 레벨이 너무 높기 때문에 수신을 백-오프하기로 결정할 것이다. 수신기는 타겟 송신기로부터 송신되는 데이터의 MCS 를 변경함으로써 백-오프할 수 있거나 또는 송신 승인을 완전히 거절할 수도 있다.

[0137] 다양한 양태들에서, CR 송신들은 옵션으로 노드 아이덴티티를 포함할 수도 있음에 유의해야 한다. 더욱이, CR 신호들은 떨어져 있는 노드들로부터의 송신들을 핸드러링하기 위하여 정상 OFDM 심볼들보다 더 긴 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 사용할 수도 있다.

[0138] 옵션으로, CR 신호들은 또한 우선순위 기반 백 오프 제어를 위한 우선순위 레벨을 포함할 수도 있다. 통상적으로, eNB 또는 기지국은 우선순위를 결정할 수도 있고 PG 송신물에 우선순위의 식별을 포함할 것이다. 후속 CR 시그널링 (CR-R/CR-T) 은 우선순위를 포함함으로써 이 우선순위 식별을 반복할 수도 있다. 다양한 양태들에서의 우선순위는, 예를 들어 서비스 품질 (QoS) 제어 (예를 들어, 더 높은 QoS 트래픽은 더 높은 우선순위 값을 사용한다), 오퍼레이터 기반 우선순위 (예를 들어, 더 높은 우선순위 오퍼레이터들은 더 높은 우선순위 값들을 사용할 수도 있다), 링크 방향 우선순위 (예를 들어, 업링크 대 다운링크 방향) 등과 같은 다중 상이한 기준들에 기초할 수도 있다. 우선순위는 슬롯-투-슬롯 (slot-to-slot) 으로부터 변경될 수도 있음에 유의해야 한다.

[0139] 본 개시의 다양한 양태들은 모든 송신기들이 수신기들로부터의 CR-R 을 모니터링하고, 모든 수신기들이 송신기들로부터의 CR-T 를 모니터링하게 하기 위해 제공된다. 주어진 송신기로부터의 CR-T 는 다른 송신기들에 대해서는 사용되지 않고 주어진 수신기로부터의 CR-R 은 다른 수신기들에 대해서는 사용되지 않음에 유의해야 한다. 다양한 양태들은 PG 버스트 및 교번의 CR-R 및 CR-T 버스트들을 정의한다. 동작 시, 송신기들은 CR-R 버스트에서 모든 CR-R 송신들을 수집하고, 수신기들은 CR-T 버스트에서 모든 CR-T 송신들을 수집하며, 여기서 송신기들은 송신하고 수신기들은 수신한다. 송신기들은 송신기들 스케줄링된 송신들이 수신기들에서 너무 많은 간섭을 야기할 것인지를 확인하기 위해 수신기들로부터의 CR-R들을 리스닝할 것이다. CR-R 이 발견되면, CR-R 을 전송하는 수신기는 이 송신기에 의해 간섭을 받을 수 있다. 식별된 송신기에 의한 생성된 간섭 레벨이 수신기가 처리할 수 있는 것을 초과하면, 송신기는 백 오프할 수도 있다. 송신기에서의 백 오프는 송신 전력을 감소시키는 것 또는 송신 승인을 완전히 거절하는 것 양자 모두를 포함할 수도 있다.

[0140] 유사하게, 수신기들은 송신의 SINR 을 감소시키는 보다 더 강한 간섭자 (interferer) 들이 존재하는지를 확인하기 위해 송신기들로부터의 CR-T들을 리스닝할 것이다. CR-T 가 발견되면, CR-T 를 전송하는 송신기는 이 수신기에서 간섭을 야기할 수 있다. 간섭 레벨이 너무 높으면, 수신기는 그 후 백 오프할 수 있다. 수신

기에서의 백 오프는 수신기에 송신된 데이터의 MCS 를 감소시키는 것 또는 수신 승인을 완전히 거절하는 것을 포함한다. 본 개시의 다양한 양태들의 동작들에서, 노드들이 가장 효율적인 통신 환경을 협상하게 하기 위해 CR-T 및 CR-R 의 다중 라운드들이 존재할 수도 있다. 더욱이, 경합을 확립하는 상이한 접근법들은 PG 이후의 제 1 CR 신호가 CR-R 인지 또는 CR-T 인지에 의존하여 채용될 수도 있다.

[0141] 도 6 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (60) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 경합 네트워크 (60) 는 기지국들 (105a 내지 105c) 및 UE들 (115a 및 115b) 을 포함한다. 통신은 슬롯 (61) 과 같은 슬롯들로 분할된다. 슬롯 (61) 은 경합 해결 메시지들 경합 PG (601), CR-R (602), 및 CR-T (603) 를 포함하는 경합 영역 (600) 을 포함한다. 슬롯 (61) 은 또한 데이터 영역 (604) 을 포함하고, 이는 타겟 송신기로부터 타겟 수신기로의 데이터 버스트들을 포함할 것이다. 예를 들어, 업링크 통신들에서, 데이터 버스트는 타겟 송신기로서의 UE (115b) 와 타겟 수신기로서의 eNB (105a) 사이에 있을 수도 있는 한편, 다운링크 통신들에서는, 데이터 버스트는 타겟 송신기로서의 eNB (105c) 와 타겟 수신기로부터의 UE (115c) 사이에 있을 수도 있다. 본 개시의 하나의 예의 양태에서, 경합 PG (601) 의 송신 이후, 첫번째 송신은 CR-R (602) 일 수도 있다. 이러한 경우에, 수신기가 아직 거절할 이유가 없기 때문에, CR-R (602) 송신은 경합 PG (601) 를 바로 뒤따를 것이다. CR-R (602) 간섭 레벨 공지는 일반적으로 열 잡음/배경 간섭을 캡처할 것이다. 이것은, 모든 송신기들로부터 간섭을 캡처하지는 않기 때문에 낙관적 (optimistic) 간섭 레벨 공지이다.

[0142] 본 개시에 따른 멀티-버스트 동작의 추가적인 양태는 경합 PG (601) 이후 첫번째 송신될 CR-R (602) 을 제공한다. CR-R 제 1 양태에서의 경합 PG 시그널링 (601) 은 사전-승인 요청들을 송신하고 슬롯 (61) 의 경합 영역 (600) 에서 다운링크 또는 업링크 통신들을 스케줄링한다. CR-R 신호 (602) 는 여전히 타겟 송신기로부터 데이터를 수신할 의도, 송신된 CR-R 의 전력 레벨, 및 수신기에서 핸들링될 수 있는 간섭 레벨을 공지한다. 다운링크 통신 시나리오에서, UE들 (115a 및 115b) 과 같은 UE 는 간섭이 너무 강하다는 지식이 존재할 때 또는 UE 가 경합의 이전 라운드에 기초하여 침묵했다면 통신을 거절할 수 있다. 그렇지 않으면, UE 는 설명된 바와 같이 정보를 시그널링할 것이다. 업링크 통신 시나리오에서, 기지국들 (105a 내지 105c) 과 같은 eNB 는 eNB 에 의해 송신된 이 CR-R (602) 이 eNB 에 의해 또한 송신되는 경합 PG (601) 를 뒤따를 것이기 때문에, 통상적으로 수신을 거절할 어떤 이유도 없을 것이다. 잠재적인 송신기들은 이러한 CR-R들 (602) 에 대해 모니터링하고 그를 검출할 것이다. 송신기에 의해 생성된 간섭 레벨이 너무 높고 CR-R 송신 수신기에 의해 핸들링될 수 없다면, 잠재적인 송신기는 송신을 거절할 수 있다. 예를 들어, 통신 승인들 (업링크 또는 다운링크) 은 개별의 노드에 의해 거절 또는 취소될 수도 있다.

[0143] CR-R (602) 의 송신 후에, 남아있는 송신기들 (예를 들어, 생성된 예상된 간섭을 결정하는 송신기들은 수신기의 최대 허용가능한 간섭을 초과하지 않을 것이다) 은 CR-T 공지들 (603) 을 송신할 것이다. 적절한 엔티티에서, 타겟 수신기에 데이터를 송신할 의도 및 의도된 송신 전력 레벨을 송신할 것이다 (예를 들어, 업링크 통신의 경우 UE (115a 및 115b) 와 같은 UE, 다운링크 통신의 경우 기지국들 (105a 내지 105c) 과 같은 eNB/기지국). 나머지 수신기들 (예를 들어, 수신된 백 오프를 결정하지 않는 수신기들) 은 CR-T 신호들 (603) 에 대해 모니터링하고, 검출될 때, 어느 송신기들이 잠재적인 간섭들일지를 결정하고 데이터 SINR 이 트리거될 수도 있다. SINR 이 임계치를 초과하면, 수신기는 수신을 거절할 수 있다.

[0144] 슬롯 (61) 의 처음에 CR-R 신호 (602) 에서 공지된 허용가능한 간섭 레벨을 가진 수락 제어의 경우, 서빙될 많은 링크들, 이를 테면 트래픽을 가진 링크들이 존재할 수도 있다. 각각의 CR-R (602) 또는 CR-T 단계 (603) 후에, 일부 링크들은 자연스럽게 종료되거나 또는 거절될 수도 있다. 경합 영역의 마지막에, 결과는 잘 공존할 수 있는 링크들의 세트일 수도 있다. 특히 다중 CR-R/CR-T 라운드들이 수행될 때, 그 효과를 얻는 방식은 CR-R 송신들에서 식별된 허용가능한 간섭 레벨들을 제어하는 것이다. 예를 들어, 슬롯 (61) 의 처음에, 수신기들은 상대적으로 큰 허용가능한 간섭 레벨을 표시하는 CR-R (602) 을 송신할 수도 있다. 더 큰 허용가능한 간섭 레벨의 경우, 더 많은 송신기들이 원래 허용될 수도 있다. 그 후에, 수신기들은 CR-R 송신의 후속 라운드들에서 보고된 허용가능한 간섭 레벨을 점차 감소시킬 수도 있다. 감소된 허용가능한 간섭 레벨은 안정된 포인트에 도달할 수 있을 때까지 점점 더 많은 송신기 링크들이 배제되게 할 수도 있다.

[0145] 동작들에서의 효율을 보존하는 제공될 수도 있는 경합 오버헤드의 레벨에 실질적 한계가 존재할 수도 있음에 유의해야 한다. 따라서, 본 개시의 다양한 양태들은 협상의 너무 많은 CR-R/CR-T 라운드들을 제공하지 않을 것이다.

[0146] 경합 PG (601), CR-R (602), 및 CR-T (603) 를 가진 경합 프로세스에 추가된 우선순위의 개념으로, 백 오프 결정 룰들은 더 낮은 우선순위 링크들이 더 높은 우선순위 링크들에 대해 백 오프하도록 수정될 수 있다. 송

신기 측에서, 심한 간섭이 발견된 CR-R (602) 을 전송하는 수신기에서 생성될 수도 있지만, CR-R (603) 이 송신기 자체보다 더 낮은 우선순위를 포함할 때, 송신기는 백 오프를 원하지 않을 수도 있다. 예를 들어, 송신기가 기지국 (105b) 이고 수신기가 UE (115b) 였다면, 다운링크 방향이 우선순위를 가지면, 심지어 UE (115b) 에 대한 예상된 간섭이 UE (115b) 에서의 최대 간섭 레벨을 초과한다고 결정되었다면, 기지국 (105b) 은 더 높은 우선순위를 갖기 때문에 송신을 덜 백 오프하고 싶어질 것이다. 수신기 측에서, 심한 간섭이 발견된 CR-T 를 전송하는 송신기로부터 발견되지만, CR-T 가 송신기 자체보다 더 낮은 우선순위를 포함할 때, 수신기는 백 오프를 원하지 않을 수도 있다. 대신에, 더 높은 우선순위 수신기는 여전히 CR-R (602) 을 전송하고 가까운 곳에 높은 우선순위 수신기가 존재하고 송신기가 백 오프해야 한다는 것을 송신기가 알게 할 것이다.

[0147] 도 7 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (70) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 본 개시의 다른 예의 양태에서, 경합 PG (701) 이후, 첫번째 송신은 슬롯 (71) 의 경합 영역 (700) 에서의 CR-T (702) 일 수도 있다. 이전의 양태와 마찬가지로, 경합 PG (701) 후에 이 포인트에서 송신들을 거절할 이유가 또한 없으며, CR-T 송신 (702) 은 경합 PG (701) 를 바로 뒤따를 것이다. 이들 CR-T (702) 로부터의 측정은 CR-T 신호들 (702) 을 송신하는 송신기들 중 일부가 결국 송신하지 않을 수도 있기 때문에 비관적 (pessimistic) 인 것으로 간주될 수도 있다.

[0148] CR-T (702) 가 경합 PG (701) 후에 송신되고, CR-R (703) 이 CR-T (702) 후에 송신되는 멀티-버스트 동작에서, 경합 PG (701) 는 다운링크 또는 업링크 통신 요청들을 위해, 기지국들 (105a 내지 105c) 중 임의의 기지국과 같은 eNB 로부터 송신된다. CR-T 프로세스는 다중 단계들에 따라 동작한다. 송신기 측에서, 잠재적인 송신기는 CR-T (702) 에서 타겟 수신기에 데이터를 송신할 의도 및 타겟 수신기에 데이터를 송신하는데 사용될 송신 전력 레벨의 공지를 송신한다. 통신이 업링크 통신인 경우, UE들 (115a 및 115b) 중 어느 하나와 같은 UE 는 CR-T (702) 를 송신한다. UE 는 실제로, 경합 PG (701) 에 기초하여 거절하고 실제로 CR-T (702) 를 송신하지 않을 수도 있다. 예를 들어, UE 는 이전의 LBT 절차들에 의해 침묵했을 수도 있기 때문에 어떻게 든 송신하지 않을 수도 있다. 통신이 다운링크 통신인 경우, 기지국들 (105a 내지 105c) 과 같은 eNB 는 CR-T (702) 를 송신한다. CR-T (702) 의 이 eNB 송신이 경합 PG (701) 의 eNB 송신을 바로 뒤따를 것이기 때문에, 기지국이 백 오프할 이유는 없을 것이다. 모든 잠재적인 수신기들 (예를 들어, 업링크 통신들을 위한 eNB들 (105a 내지 105c) 및 다운링크 통신들을 위한 UE들 (115a 및 115b)) 은 이 영역을 모니터링한다. 경합 PG (701) 는 데이터 영역 (704) 에서의 실제 데이터를 UE 로 전송하고 있을 타겟 송신기를 포함하는, 모든 주변 송신기들로부터 CR-T들 (702) 을 검출하기 위해 다운링크 통신들에 대해 스케줄링된 UE 를 트리거링할 것이다. 수신기들은 검출된 송신기들 중 어느 것이 간섭자인지를 결정할 것이며, 데이터 SINR 을 예측할 수 있다. 하나 이상의 송신기들에 의해 야기되는 간섭의 레벨로 인해 데이터 SINR 이 나쁜 경우, 수신기는 (예를 들어, 업링크 승인을 거절하는 것, 또는 MCS 를 감소시키는 것 등에 의해) 송신을 거절할 수 있다.

[0149] CR-T 제 1 양태에서의 CRT 송신 (702) 후에, 스케줄링된 통신을 거절하지 않는 수신기들은 CR-R 공지들 (703) 을 송신할 것이다. CR-R 신호들 (703) 은 수신기가 타겟 송신기로부터 데이터를 수신할 의도를 공지하고, CR-R (703) 의 송신 전력 레벨을 식별하고, 수신기에 의해 핸들링될 수 있는 최대 간섭 레벨을 시그널링한다. 송신기 측에서, 각각의 잠재적인 송신기는 CR-R 신호들 (703) 을 검출하고, 통신된 최대 간섭 레벨을 사용하여, 공지된 송신기 전력 레벨에서 송신기에 의한 스케줄링된 송신에 의해 그 수신기에서 생성될 간섭 레벨이 공지된 최대 간섭 레벨을 초과할지를 결정할 것이다. 생성될 간섭 레벨이 너무 높고 CR-R 송신기에 의해 핸들링될 수 없다면, 잠재적인 송신기는 송신을 거절할 수 있다. 예를 들어, 다운링크 통신들에서, 기지국 또는 eNB 는 다운링크 승인을 취소하거나, 또는 업링크 통신들에 대해, UE 는 추후 업링크 승인을 거절할 수도 있다. 다른 사전-승인 프로세스가 존재하면, 양측은 그 결정에 일관되게 거절할 수 있다.

[0150] 도 8 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (80) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 예시된 양태에서, 멀티-버스트 경합 해결 동작은 경합 협상 동안 CR 송신들의 다중 라운드들을 제공한다. 경합 협상은 예시된 슬롯의 경합 영역 (800) 내에서 발생한다. 통신의 방향 (업링크 대 다운링크) 에 의존하여, 기지국들 (105a 내지 105c) 또는 UE들 (115a 및 115b) 은 경합 네트워크 (80) 내의 송신기 또는 수신기일 수도 있다. 업링크 통신 시나리오에서, UE들 (115a 및 115b) 은 기지국들 (105a 내지 105c) 중 하나의 타겟 수신기에 데이터 (805) 를 송신할 송신기일 수도 있다. 유사하게, 다운링크 통신 시나리오에서, 기지국들 (105a 내지 105c) 은 UE들 (115a 및 115b) 중 하나의 타겟 수신기에 데이터 (1005) 를 송신하는 송신기일 수도 있다.

[0151] 도 8 에 예시된 바와 같은, CR-R 제 1 양태에서, 첫번째 CR-R, CR-R (802) 은 열 간섭을 캡처할 것이고 더 높은 허용가능한 간섭을 초기에 표시하는 허용가능한 간섭 레벨을 공지했다. 실시형태들에서, CR-R 은 PG (801) 이후에 로케이트될 수도 있다. 최대 허용가능한 간섭 레벨이 더 높게 설정되면, 더 많은 잠재적인 송신기들

은 송신을 거절 또는 드롭하기로 결정한다. 더 높은 레벨에서, 일부 송신기들은 송신을 백 오프하고 CR-T 를 전송하지 않을 수도 있지만, 여전히 CR-T 송신물들 (803) 을 전송하는 다수의 송신기들이 존재할 것이다. 수신기들에 의해 송신된 다음 CR-R, CR-R (804) 은 다른 송신기들을 트리거링하여 백 오프하고 CR-T 송신물들을 전송하는 것을 억제할 더 낮은 허용가능한 간섭 레벨을 공지할 것이다. (미도시된) CR-T 송신의 다음 라운드는 CR-R들로부터 더 낮은 허용가능한 간섭 레벨이 주어지면 링크들을 추가 드롭할 수도 있다. 더 많은 드롭된 링크들로, 수신기들에서의 허용가능한 간섭 레벨은 실제로 증가할 것이다. 양태가 임의의 추가 CR-R/CR-T 라운드들로 계속됨에 따라, 수신기들은 점점 더 낮은 허용가능한 간섭 레벨들을 사용하여 링크들을 추가 드롭할 수 있으며, 이는 추후 라운드들에서 총 간섭 레벨을 효과적으로 감소시킨다.

[0152] 이러한 멀티-라운드 경합을 위해 최적의 수의 라운드들이 존재할 수 있음에 유의해야 한다. 그 라운드들의 수를 초과하면, 경합 오버헤드의 레벨은 허용가능한 레벨보다 높게 증가하여 감소된 간섭에 있어서 별 이득이 없다.

[0153] 도 9 는 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 eNB들 0-3 및 UE들 0-3 사이의 경합-기반 통신들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 경합 PG 스테이지 (900) 에서, eNB들 0-3 은 각각 UE들 0-3 에 경합 PG들을 송신한다. 첫번째 CR-R 스테이지 (901) 에서, 모든 4 개의 CR-R들이 4 개의 수신기들 (UE1, UE3, eNB0 및 eNB2) 로부터 송신되고, 이는 개별의 경합 PG들을 뒤따른다. CR-T 스테이지 (902) 에서, UE0 및 eNB3 은 그들의 송신이 너무 많은 간섭을 초래할 것이므로 그들이 CR-T 신호들을 전송하지 않음으로써 거절할 것임을 CR-R 수신으로부터 통지한다. eNB1 및 UE2 만이 CR-T 스테이지 (902) 에서 CR-T 신호들을 송신한다. 제 2 CR-R 스테이지 (903) 에서, UE1 및 eNB2 는 각각 eNB1 및 UE2 로부터의 간섭이 허용가능한지를 고려하고, CR-R 송신들로 응답한다.

[0154] 상기 언급된 바와 같이, 추가적인 양태들에서, 첫번째 CR-R 스테이지 (901) 에서 수신기들에 의해 송신된 최대 간섭 레벨은 두번째 CR-R 스테이지 (903) 에서 eNB2 및 UE1 에 의해 송신된 최대 간섭 레벨보다 더 높을 수도 있다.

[0155] 도 10 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (1000) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 예시된 양태에서, 멀티-버스트 경합 해결 동작은 또한 경합 협상 동안 CR 송신들의 다중 라운드들을 제공한다. 경합 협상은 예시된 슬롯의 경합 영역 (1006) 내에서 발생한다. 통신의 방향에 의존하여, 기지국들 (105a 내지 105c) 또는 UE들 (115a 및 115b) 은 경합 네트워크 (1000) 내의 송신기 또는 수신기일 수도 있다. 예를 들어, 업링크 통신 시나리오에서, UE들 (115a 및 115b) 은 기지국들 (105a 내지 105c) 중 하나의 타겟 수신기에 데이터 (1005) 를 송신할 송신기일 수도 있다. 유사하게, 다운링크 통신 시나리오에서, 기지국들 (105a 내지 105c) 은 UE들 (115a 및 115b) 중 하나의 타겟 수신기에 데이터 (1005) 를 송신하는 송신기일 수도 있다.

[0156] 다른 대안의 양태에서, 첫번째 CR-T (1002) 가 경합 PG (1001) 이후 먼저 송신될 수도 있다. 첫번째 CR-T (1002) 는 경합 PG (1001) 를 뒤따를 것이기 때문에, 잠재적인 송신기들은 송신을 즉시 드롭 또는 백 오프할 가능성이 적다. 송신 링크들이 추후 드롭되면, 이 첫번째 CR-T 송신 (1002) 은 비관적 송신으로 간주될 것이다. 첫번째 CR-T (1002) 이후의 CR-R (1003) 의 수신기들 송신은 CR-T 송신기들로부터 예상된 간섭이 무엇 일지를 결정 가능하다. 이 CR-R (1003) 은 또한, 잠재적인 송신기들 모두가 송신하지는 않을 것이기 때문에 실제로 발생할 것보다 더 많은 간섭을 캡처할 수도 있으므로 비관적인 것으로 간주될 수도 있다. 주어진 CR-R (1003) 을 통하여 통신된 허용가능한 간섭 레벨에 기초하면, 송신들을 백 오프 및 드롭하도록 일부 송신기들을 프롬프트할 수도 있다. 따라서, 다음 CR-T (1004) 신호들은 더 적은 송신기들로부터 송신될 수도 있다.

[0157] 본 개시의 추가적인 양태들은 멀티-슬롯 경합을 위한 채널 예약 시그널링과 관련될 수도 있다. 이전에 논의된 양태들에서, 모든 노드들은 각각의 슬롯에서 개별적으로 경합한다. 멀티-슬롯 경합을 위한 추가적인 양태는 한번에 1 초과의 슬롯에서 승리하는 경합을 제공한다. 예를 들어, 하나의 링크는 슬롯 0 에서 승리하고 슬롯 3 까지 계속될 수도 있는 한편, 상이한 슬롯은 슬롯 1 에서 승리하고 슬롯 4 까지 계속된다.

[0158] 각각의 슬롯에 대해, 경합 영역 (PG, CR-R, 및 CR-T 를 가짐), 및 데이터 영역이 존재한다. 본 예의 양태는 경쟁 노드들이 슬롯의 경합 영역 내에서 액세스를 위해 경합하는 CR들의 단일 또는 다중 라운드들을 포함할 수도 있다. 본 양태의 동작에서, 각각의 경합 신호 (예를 들어, PG, CR-R, CR-T) 는 링크 또는 채널의 경합에서 승리함으로써 송신/수신이 얼마나 많은 슬롯들을 안전하게 할 것인지를 표시하는 길이 필드 (length field) 를 포함할 수도 있다. 링크가 경합에서 승리하면, 링크의 데이터 송신은 주어진 수의 슬롯들에 걸쳐 이용가

능해질 것이다.

[0159] 도 11 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (1100) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 경합 네트워크 (1100) 는 경합 슬롯 (1101) 의 경합 영역 (1102) 과 같은, 슬롯의 경합 영역 동안 경합에서 승리하는 노드에 송신의 다중 슬롯들을 수여하도록 동작한다. 실시형태들에서, 경합 슬롯 (101) 은 경합 영역 (1102) 및 데이터 영역 (1103) 을 포함할 수도 있다. 기지국들 (105a 내지 105c) 중 하나는 경합 슬롯 (1101) 의 경쟁 영역 (1102) 에서 경합 PG (1104) 를 송신한다. 멀티-슬롯 경합에 대한 제 1 대안의 양태에서, 다른 링크들의 경합 요청들에서의 간섭을 회피하기 위해, CR들, 이를 테면 CR-R (1105) 및 CR-T (1106) 는, 경합 슬롯 (1101) 에서만 송신될 수도 있는 한편, 승리한 송신기는 나머지 슬롯들, 슬롯들 1 및 2 의 경합 영역들 (1107 및 1108) 의 각각에서 그 CR 송신들을 블랭크한다. 추후 슬롯들에서 승리한 송신기들로부터의 CR 송신을 블랭크함으로써, 경합 오버헤드가 크게 감소되고, 이는 CR 충돌 가능성을 감소시키고 CR 용량의 감소된 필요성을 초래한다. 본 양태는 또한 CR들이 덜 빈번하게 송신되기 때문에 송신기들/수신기들로부터의 다양한 CR들을 누락시키는 것을 초래할 수도 있다. 일반적으로, CR들을 송신할 때, 송신 엔티티는 다른 노드들로부터 CR들을 검출 가능하지 않을 수도 있다. 따라서, 임의의 주어진 노드에 의해 수집된 CR 정보는 완전하지 않을 수도 있다.

[0160] 경합 PG (1104) 에서 스케줄링되는 노드에 대해, 스케줄링된 수신기 노드는 CR-R (1105) 을 송신할 한편, 스케줄링된 송신기 노드는 CR-T (1106) 를 송신할 것이다. 대응하는 대안의 노드들은 그 후 대안의 CR 신호를 검출할 것이다 (예를 들어, 수신기는 CR-T (1106) 를 검출할 것인 한편, 송신기는 CR-R (1105) 을 검출한다). 경합 PG (1104) 에서 스케줄링되지 않은 노드에 대해, 비스케줄링된 노드는 CR-R (1105) 및 CR-T (1106) 세그먼트들 양자 모두를 모니터링할 것이다. 모든 CR 모니터링 결과들은 노드들에 기록될 것이어서, 노드가 송신을 위해 승인되면, 잠재적인 간섭 엔티티들을 결정하기 위해 저장된 CR-T들 (현재 슬롯 및 이전 슬롯들) 모두 내의 정보를 사용할 것이고, 노드가 송신을 위해 승인되면, 잠재적인 피해자 엔티티들을 결정하기 위해 저장된 CR-R들 (현재 슬롯 및 이전 슬롯들) 모두 내의 정보를 사용할 것이다.

[0161] 설명된 예의 양태에 따르면, 경합 슬롯 (1101) 내의 CR 송신들 (CR-R (1105) 및 CR-T (1106)) 은 보안 슬롯들 (예를 들어, 슬롯들 1 및 2) 의 길이의 마지막까지 유효하게 유지될 것이다. 그러나, CR 이 취소되면 (예를 들어, CR-R (1105) 이 리턴 CR-T (1106) 없이 송신되거나, 또는 CR-T 가 타겟 수신기로부터 리턴 CR-R 없이 송신되며, 양자 모두는 링크를 취소한다), 다른 노드들은 초기 CR 송신을 확인하지만, 링크가 취소된 것을 알지 못할 것이다. 본 개시의 양태들은 다음 슬롯에서 CR 취소 송신을 제공한다. 노드는 이전 CR 이 철회되었음을 표시하는 콘텐츠와 함께 슬롯 1 에서 다른 CR 을 송신할 것이다. CR 이 노드 아이덴티티 필드를 포함할 때, 다른 노드들은 어느 CR 이 취소되었는지를 알 것이다.

[0162] 도 12 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (1200) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 멀티-슬롯 경합을 위한 제 2 대안의 양태에서, CR들은 보안 슬롯들의 각각의 경합 영역들에서 반복될 수도 있다. 예를 들어, 경합 슬롯 (1201) 에서, 경합 협상은 경합 영역 (1202) 에서 시작한다. 기지국들 (105a 내지 105c) 은 기지국들 (105a 내지 105c) 및 UE들 (115a 및 115b) 간에 송신기들 및 수신기들을 확립하는 통신을 스케줄링하는 경합 PG (1204) 를 송신한다. 수신기들은 CR-R (1205) 을 송신하고, 그 다음에 송신기들은 CR-T (1206) 를 송신한다. 경합 영역 (1202) 에서의 경합에서 승리함으로써, 데이터가 데이터 영역 (1203) 및 후속 슬롯들 1 및 2 의 데이터 영역들에서 타겟 송신기들로부터 타겟 수신기들로 송신될 수도 있다. 이러한 대안의 양태에서, CR 정보는 모든 CR 송신들이 보안 슬롯들의 각각에서 이용가능할 때 완전할 것이다. 승리한 수신기들은 후속하여 슬롯들 1 및 2 동안 경합 영역들 (1207 및 1209) 에서 각각 CR-R (1208 및 1210) 을 송신할 것이다.

[0163] 추가적으로, CR 콘텐츠의 다양한 파라미터들은 추후 슬롯들에서 추가 업데이트될 수 있다. 따라서, 간섭 환경에 변화들이 발생하면 (예를 들어, 다른 링크들이 끝날 때, MCS 의 변화들, SINR 의 변화들 등), 업데이트된 정보가 CR 송신들에서 통신될 수도 있다. 보안 슬롯들 (예를 들어, 경합 슬롯 (1201) 및 슬롯들 1 및 2) 의 각각에서의 이러한 CR 의 송신은 CR 오버헤드를 증가시키고 잠재적으로 CR 용량을 증가시킨다. 각각의 슬롯에서의 CR 송신들로, 경합 PG (1204) 에서 스케줄링된 노드들만이 CR들을 모니터링할 필요가 있을 수도 있다. 스케줄링된 수신기 노드들은 CR-R 신호들 (1205, 1208, 및 1210) 을 송신할 것이고 스케줄링된 송신기 노드들은 그에 따라 CR-T 신호들 (1206) 을 송신할 한편, 스케줄링된 수신기 노드들은 CR-T (1206) 를 검출할 것이고 스케줄링된 송신기 노드들은 각각 CR-R (1205, 1208, 및 1210) 을 검출할 것이다.

[0164] 본 개시의 다양한 추가적인 양태들은 참조 신호 버스트들과의 CR들의 통합과 관련된다. 본 개시의 이전에

설명된 양태들에서, 슬롯의 경합 영역은 데이터 영역 이전에 로케이트된다. 경합 영역 내에서, 경합 PG, CR-R, 및 CR-T 신호들과 같은 송신들이 교환된다. 업링크 및 다운링크 방향들 사이의 트랜지션들 및 신호를 프로세싱할 필요성 때문에, 프로세싱 및 트랜지션 갭들은 CR 송신 버스트들 사이에 스케줄링될 것이다. 예를 들어, UE 는 CR-R 또는 CR-T 를 전송해야 하는지를 알기 위해 PG 를 디코딩할 것이다. 그러나, 버스트들이 연속해서 스케줄링되지 않을 수 있기 때문에, 추가적인 갭들이 추가적인 시간 도메인 오버헤드에 포함될 것이다. 데이터 버스트의 경우, 통상적으로 다중 버스트들이 물론 존재할 것이다.

[0165] 데이터 버스트는 기지국으로부터의 데이터 사전-승인 버스트로 시작된다. 데이터 사전-승인은 잠재적으로는 다운링크 방향으로 정보의 상이한 세트를 포함할 수도 있다. 기지국으로부터의 데이터 사전-승인 버스트는 업링크 방향으로 UE 로부터 데이터 사전-승인 확인응답 버스트가 후속되는 CSI-RS 를 포함할 수도 있다. 이것은 UE 로부터의 업링크 제어 정보 (UCI) 를 포함할 수도 있고 정상 데이터 버스트가 후속되는 사운드 참조 신호 (SRS) 를 포함할 수도 있다. 다운링크 통신을 스케줄링할 때, 다운링크 승인 다음에 다운링크 데이터, 그 후 업링크 확인응답 (예를 들어, ACK/NACK) 이 후속된다. 업링크 통신을 스케줄링할 때, 업링크 승인 다음에 업링크 데이터가 후속된다. 기지국과 UE 사이의 모든 이러한 통신들이 결합될 때, 경합 절차들을 효율적으로 동작시키기 위해 너무 많은 트랜지션 및 프로세싱 갭들이 존재할 수도 있다. 이에 따라, 본 개시의 추가적인 양태들은 CR 버스트들과 RS 버스트들을 결합하는 것과 관련되고 프로세싱 갭으로서 서로의 버스트를 사용한다.

[0166] 도 13 은 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 도 13 의 블록들은 또한 도 14 에 예시된 경합 네트워크 (1400) 에 대하여 설명된다. 도 14 는 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (1400) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 블록 (1300) 에서, 기지국은 하나 이상의 UE들에 제 1 주파수 로케이션 상에서의 데이터 송신을 위한 사전-승인을 송신한다. 블록 (1301) 에서, 기지국은 하나 이상의 UE들에 제 2 주파수 로케이션 상에서의 경합 사전-승인을 송신한다. 기지국들 (105a 내지 105c) 은 슬롯 (1401) 의 경합 영역 (1402) 내에서 데이터 PG (1403) 및 경합 PG (1404) 를 전송한다. 데이터 PG (1403) 및 경합 PG (1404) 는 주파수 분할 멀티플렉스 (FDM) 방식으로 상이한 주파수들에서 송신된다. 데이터 PG (1403) 및 경합 PG (1404) 는 상이한 제어 서브대역들에서, 또는 2 개의 타입들의 PG들에 대해 상이한 NR (new radio) 제어 채널 엘리먼트들 (NR-CCE들) 을 사용하여 FDM 될 수도 있다. 2 개의 상이한 탐색 공간들이 PG 의 각각의 타입에 대해 정의될 수도 있다. 블록 (1302) 에서, 기지국은 하나 이상의 UE들로부터 업링크 송신에 대한 사전-승인 확인응답을 수신한다. 예를 들어, 기지국들 (105a 내지 105c) 은 UE들 중 하나 (115a 또는 115b) 로부터 PGA (1405) 를 수신한다. 사전-승인 확인응답, PGA (1405) 는 데이터 PG (1403) 의 UE들 (115a 또는 115b) 프로세싱에 응답한다.

[0167] 블록 (1303) 에서, 기지국은 현재 슬롯의 경합 주기 동안 경합 해결을 수행한다. 슬롯 (1401) 의 경합 영역 (1402) 내의 경합 해결은 다운링크 통신들을 위한 임의의 기지국들 (105a 내지 105c) 을 위해 또는 업링크 통신들을 위한 UE들 (115a 및 115b) 을 위해 송신 링크 또는 채널을 예약할 수도 있다. 블록 (1304) 에서, 기지국은 성공적인 경합 해결을 검출하는 것에 응답하여 UE들에 데이터를 송신한다. 기지국들 (105a 내지 105c) 또는 UE들 (115a 및 115b) 은 다운링크/업링크 데이터 (1406) 를 각각 타겟 엔티티에 송신할 수도 있다.

[0168] 도 15a 는 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 블록 (1500) 에서, 기지국은 하나 이상의 UE들에 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 송신한다. 블록 (1501) 에서, 기지국은 UE들로부터 하나 이상의 업링크 채널 예약 신호들을 수신한다. 블록 (1502) 에서, 기지국은 업링크 채널 예약 신호들을 수신한 후에 UE들로부터 하나 이상의 업링크 참조 신호들이 후속되는 하나 이상의 데이터 사전-승인 확인응답들을 수신하고, 여기서 업링크 채널 예약 신호들은 데이터 사전-승인 확인응답들 및 업링크 참조 신호들을 수신하는 시간 동안 프로세싱된다. 블록 (1503) 에서, 기지국은 수신기들에 다운링크 채널 예약 신호를 송신한다. 블록 (1504) 에서, 기지국은 타겟 수신기들에 데이터를 송신한다.

[0169] 도 15b 는 본 개시의 하나의 양태를 구현하도록 실행된 예의 블록들을 예시하는 블록 다이어그램이다. 블록 (1505) 에서, 수신기는 하나 이상의 기지국들로부터 다운링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 요청을 수신하고, 여기서 UE 는 다운링크 참조 신호를 수신하고 있는 시간 동안 데이터 사전-승인 요청을 프로세싱한다. 블록 (1506) 에서, 수신기는 타겟 기지국에 업링크 채널 예약 신호를 송신하고, 여기서 UE 는 업링크 채널 예약 신호를 송신하고 있는 시간 동안 다운링크 참조 신호를 프로세싱한다. 블록 (1507) 에서, 수신기는 타겟 기지국에 업링크 참조 신호가 후속되는 데이터 사전-승인 확인응답을 송신한다. 블록 (1508) 에서, 수신기는 기지국들로부터 하나 이상의 다운링크 채널 예약 신호들을 수신한다. 블록 (1509)

에서, 수신기는 타겟 기지국으로부터 데이터를 수신하고, 여기서 다운로드 채널 예약 신호들은 데이터를 수신하고 있는 시간 동안 프로세싱된다.

[0170] 도 16 은 본 개시의 하나의 양태에 따라 구성된 경합 네트워크 (1600) 를 예시하는 블록 다이어그램이다. 하나 이상의 기지국들 (105a 내지 105c) 은 하나 이상의 UE들 (115a 및 115b) 과 통신하고 있다. 슬롯 (1601) 의 경합 영역 (1607) 동안, 송신 채널은 스케줄링된 통신 엔티티들 사이에 보안될 수도 있다. 도 15a 및 도 15b 에서 설명된 대안의 양태에서, 참조 신호 (RS) 버스트들 및 CR 버스트들이 인터레이스될 수도 있다. 이러한 양태의 실제 구현에서, 2 개의 스투드들이 혼합되고 서로의 겹으로서 사용되고 있다. RS 프로세싱을 위해, CR-R 송신 버스트는 데이터 PG 및 CSI-RS 에 대한 프로세싱 시간으로서 서빙하고, CR-T 송신 버스트는 PGA 및 SRS 에 대한 프로세싱 시간으로서 서빙한다. 경합 프로세싱을 위해, 경합 PG/CSI-RS 블록 내의 CSI-RS 는 경합 PG 에 대한 프로세싱 시간으로서 서빙하고, PGA/SRS 송신은 CR-R 에 대한 프로세싱 시간으로서 서빙하는 한편, CR-T 에 대한 프로세싱 시간은 나머지 슬롯에서 전체 데이터 버스트일 수도 있다. 설명된 대안의 양태에서, 데이터 송신은, 경합이 완료되고 나서 하나의 슬롯 후에 발생할 수도 있으며, 이는 추가적인 지연을 부여한다.

[0171] 예를 들어, 기지국 (105a 내지 105c) 은 UE들 (115a 및 115b) 중 하나에 CSI-RS 를 가진 PG (1602) 를 송신한다. UE들 (115a 및 115b) 은 CSI-RS 를 가진 PG (1602) 의 CSI-RS 를 수신하고 있는 동안, 그들은 PG 를 프로세싱하고 있다. UE들 (115a 및 115b) 은 PG 를 프로세싱한 후 CR-R (1603) 을 송신한다. CR-R (1603) 의 송신은 UE들 (115a 및 115b) 이 CSI-RS 를 가진 PG (1602) 를 프로세싱하는 것을 완료하게 한다. UE들 (115a 및 115b) 은 SRS 를 가진 PGA (1604) 를 송신한다. 이 시간 동안 기지국 (105a 내지 105c) 은 CR-R (1603) 을 프로세싱할 수도 있다. UE들 (115a 및 115b) 로부터의 공지된 송신 전력 및 최대 간섭 레벨을 사용하여 예상된 간섭을 결정한 후에, 기지국들 (105a 내지 105c) 은 CR-T (1605) 를 송신한다. PG 에 의해 통신이 스케줄링되는지 여부에 의존하여, 기지국들 (105a 내지 105c) 은 UE들 (115a 및 115b) 에 다운로드 데이터 (1606) 를 송신할 수도 있거나 또는 UE들 (115a 및 115b) 은 기지국들 (105a 내지 105c) 에 업링크 데이터 (1606) 를 송신할 수도 있다. 송신된 데이터 (1606) 에 대한 시간 동안, UE들 (115a 및 115b) 은 CR-T (1605) 를 프로세싱할 수도 있다. 경합 블록들 동안 RS 를 프로세싱하는 것 및 RS 블록들 동안 경합 송신들을 프로세싱하는 것에 의해, 본 개시의 다양한 양태들에 따른 경합 해결 프로세스는 슬롯 (1601) 에서의 통신을 위해 지정된 타이밍 내에 발생할 수도 있다.

[0172] 모든 신호들은 TDM 이기 때문에, mmW 통신들을 사용하여 구현될 때, 통신을 위해 상이한 빔들이 사용될 수도 있음에 유의해야 한다. 이로써, 겹들은 도면들 내에 도시될 수도 있지만, 이러한 겹들은 동작에 있어서 필요하지 않을 수도 있다. 각각의 노드는 동일한 버스트 로케이션에서 그 개별의 CR 신호들을 송신하기 때문에, 슬롯의 포맷은 CR-R/CR-T 송신들을 정렬시키기 위하여 모든 노드들에 의해 공지될 것이다.

[0173] 당업자들은 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 자기 입자들, 광학 장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.

[0174] 도 3a 내지 도 3g, 도 4a 및 도 4b, 도 5a 및 도 5b, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9, 도 10, 도 11, 도 12, 도 13, 도 14, 도 15a 및 도 15b, 및 도 16 에서의 기능적 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.

[0175] 당업자들은, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 알 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이 상호교환가능성을 분명히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 상기 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시의 범위로부터 벗어남을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 당업자들은 또한, 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들의 순서 또는 조합이 예들일 뿐이며 본 개시의 다양한 양태들의 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들이 본 명세서에서 예시되고 설명된 것들 이외의 방식으로 결합되거나 또는 수행될 수도 있음을 용이하게 인식할 것이다.

- [0176] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0177] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은, 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 그 저장 매체에 정보를 기입할 수도 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.
- [0178] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 한정이 아닌 일 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체라 적절히 불릴 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 또는 디지털 가입자 회선 (DSL) 을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 또는 DSL 이 매체의 정의에 포함된다. 여기에 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (compact disc; CD), 레이저 디스크 (laser disc), 광학 디스크 (optical disc), DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (blu-ray disc) 를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 상기의 조합들이 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0179] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 개 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 때, 리스트된 아이템들 중 임의의 하나가 단독으로 채용될 수 있거나, 또는 리스트된 아이템들 중 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수도 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 구성이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 를 포함하는 것으로 설명되면, 그 구성은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 를 조합하여; A 및 C 를 조합하여; B 및 C 를 조합하여; 또는 A, B, 및 C 를 조합하여 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나" 에 의해 시작된 아이템들의 리스트에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 또는 이들의 임의의 조합에서의 이들 중 임의의 것을 의미하도록 하는 이접적 리스트를 표시한다.
- [0180] 본 개시의 이전의 설명은 임의의 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 한정되도록 의도되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.
- [0181] 당업자들은, 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자의 조합들로서 구현될 수도 있음을 추가로 알아야 할 것

이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이 상호교환가능성을 분명히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 상기 설명되었다. 이러한 가능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 설명된 가능성을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시의 범위로부터 벗어남을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 당업자들은 또한, 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들의 순서 또는 조합이 예들일 뿐이며 본 개시의 다양한 양태들의 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들이 본 명세서에서 예시되고 설명된 것들 이외의 방식으로 결합되거나 또는 수행될 수도 있음을 용이하게 인식할 것이다.

[0182] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0183] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은, 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 그 저장 매체에 정보를 기입할 수도 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 별개의 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.

[0184] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 한정이 아닌 일 예로, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 커넥션이 컴퓨터 판독가능 매체라 적절히 불릴 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 또는 디지털 가입자 회선 (DSL) 을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 또는 DSL 이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 하드 디스크, 솔리드 스테이트 디스크, 및 블루-레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0185] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는" 은, 2 개 이상의 아이тем들의 리스트에서 사용될 때, 리스트된 아이тем들 중 임의의 하나가 단독으로 채용될 수 있거나, 또는 리스트된 아이тем들 중 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 구성이 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 를 포함하는 것으로 설명되면, 그 구성은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 를 조합하여; A 및 C 를 조합하여; B 및 C 를 조합하여; 또는 A, B, 및 C 를 조합하여 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나" 에 의해 시작된 아이тем들의 리스트에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 와 B 와 C) 또는 이들의 임의의 조합에서의 이들 중 임의의 것을 의미하도록 하는 이접적 리스트를 표시

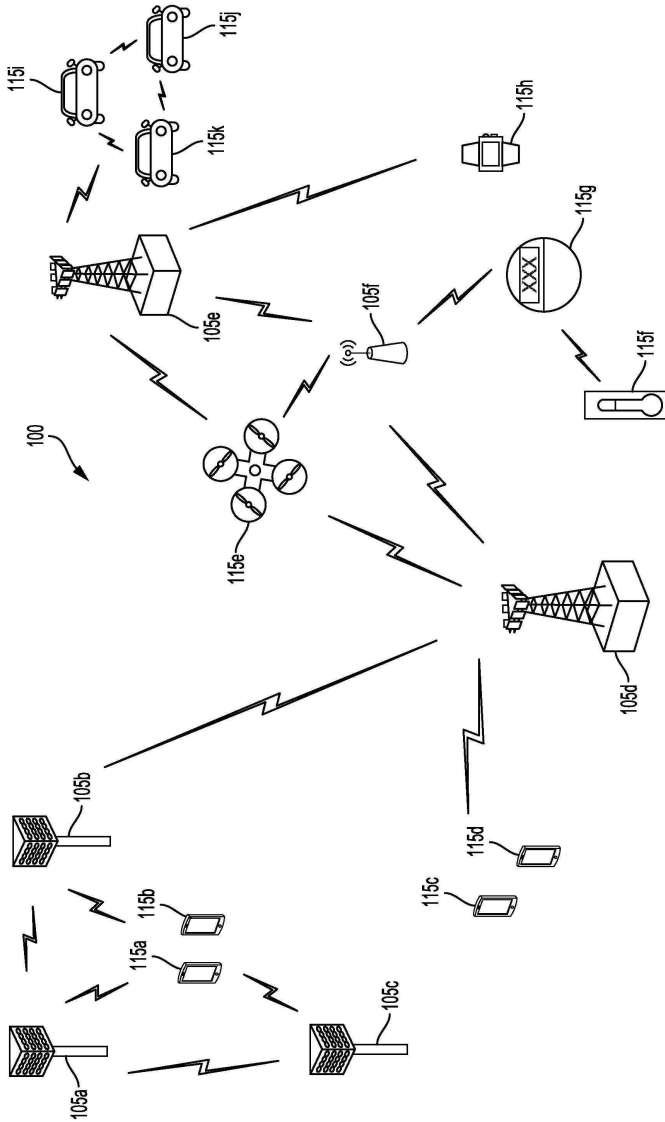
한다.

[0186]

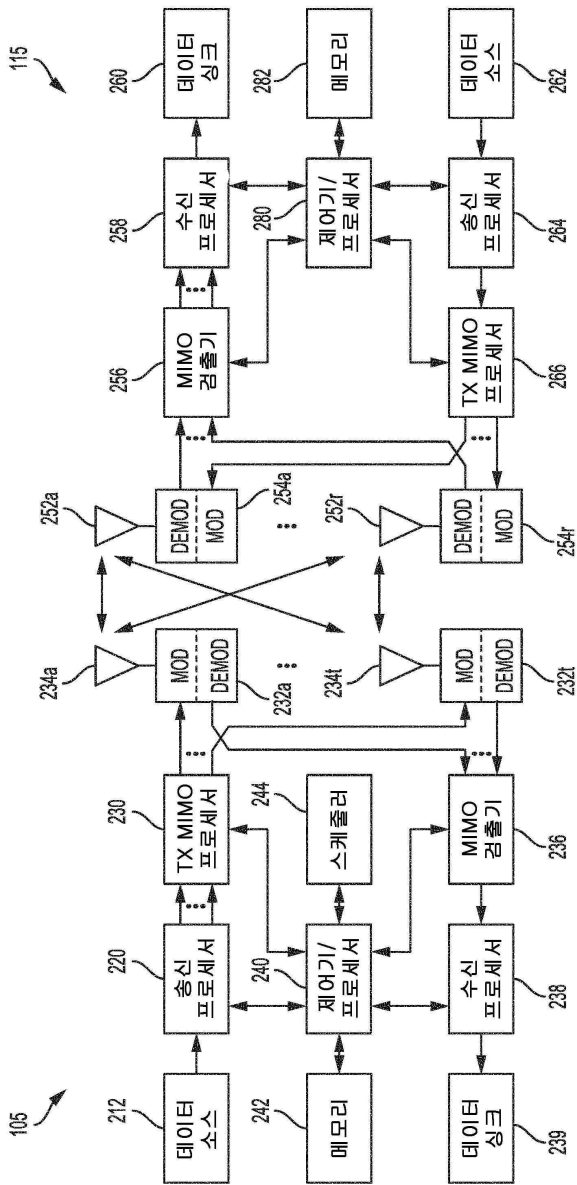
본 개시의 이전의 설명은 임의의 당업자로 하여금 본 개시를 제조 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 한정되도록 의도되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

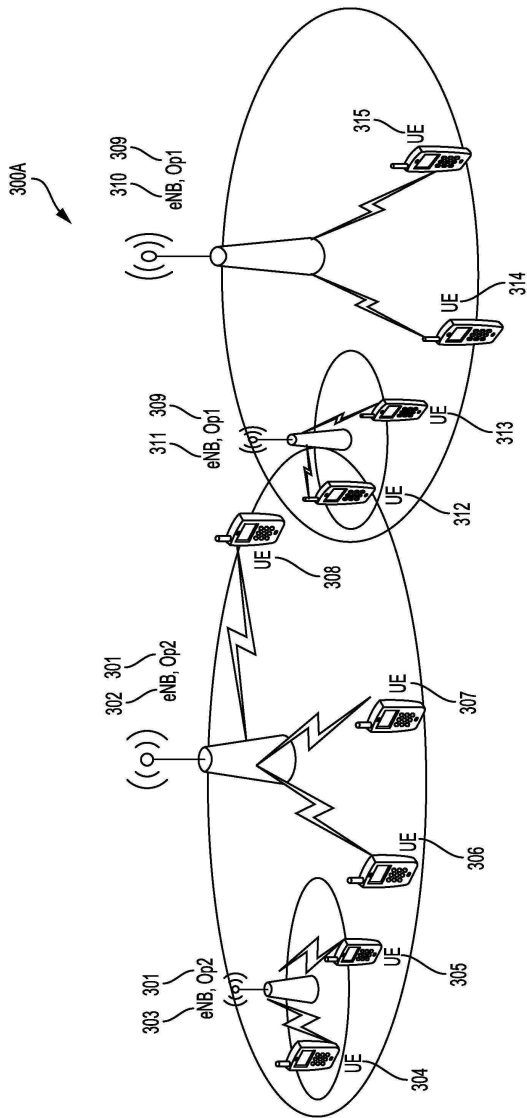
도면1



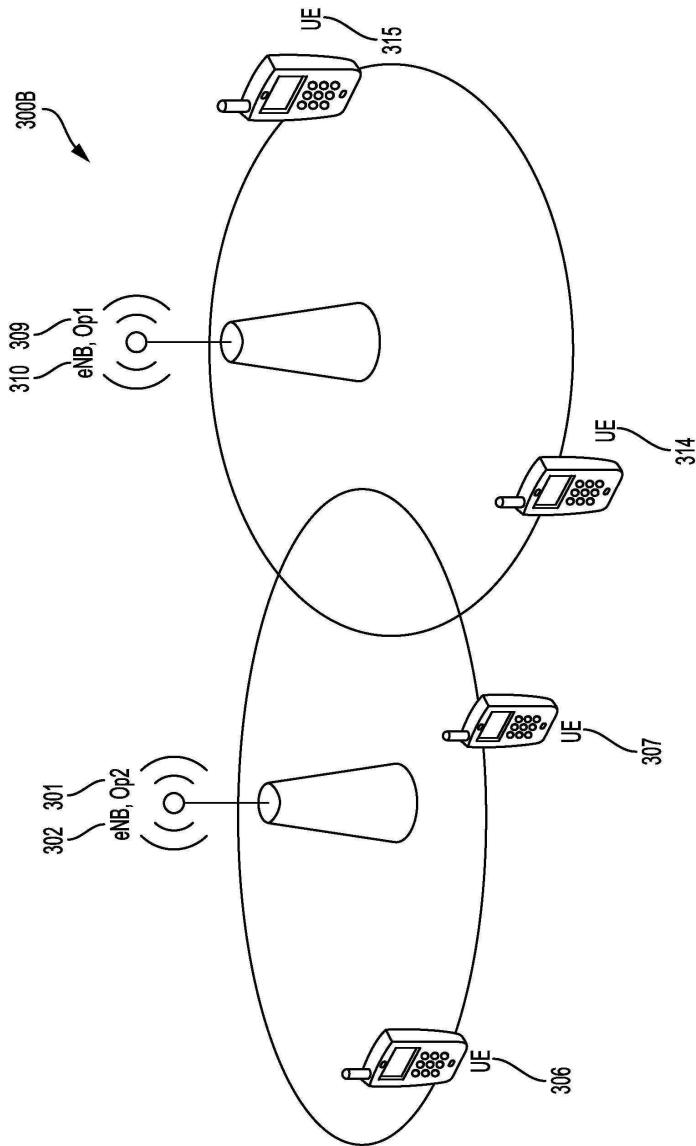
도면2



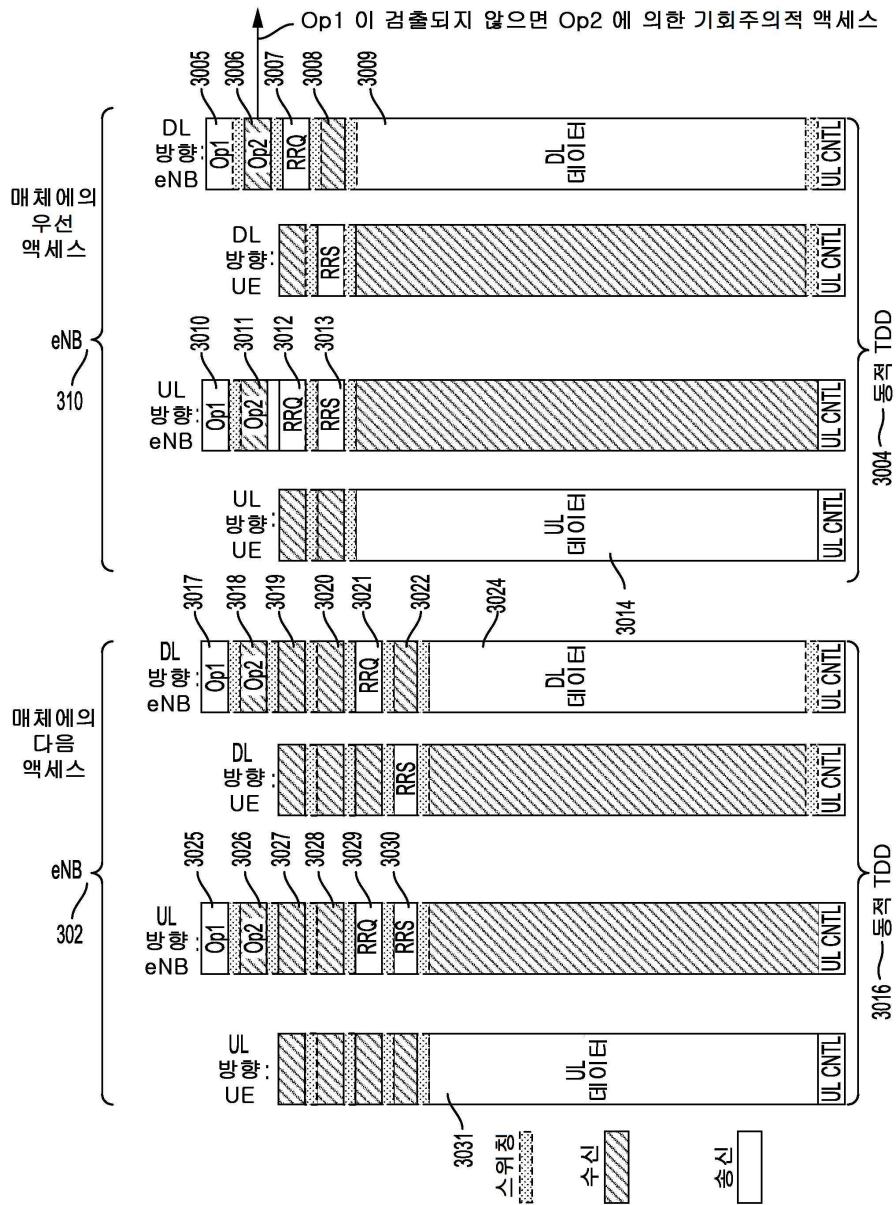
도면3a



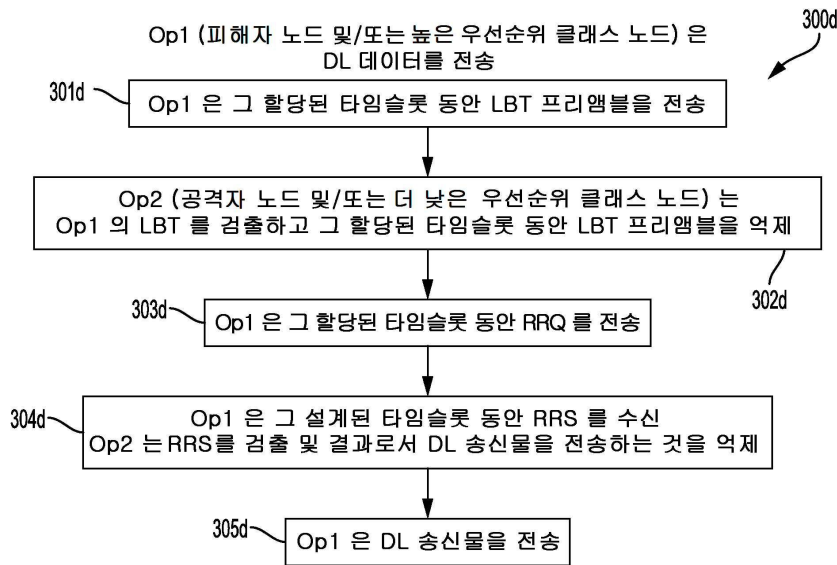
도면3b



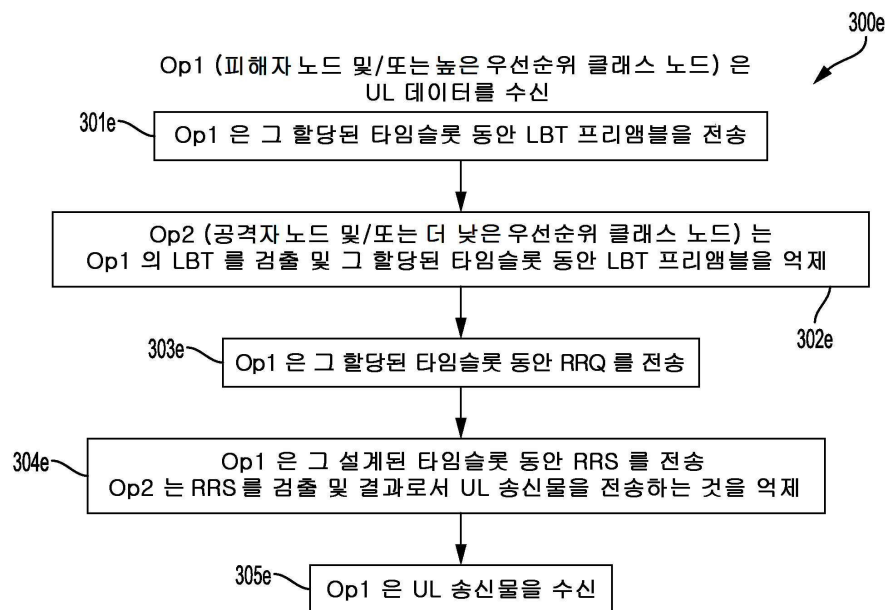
도면3c



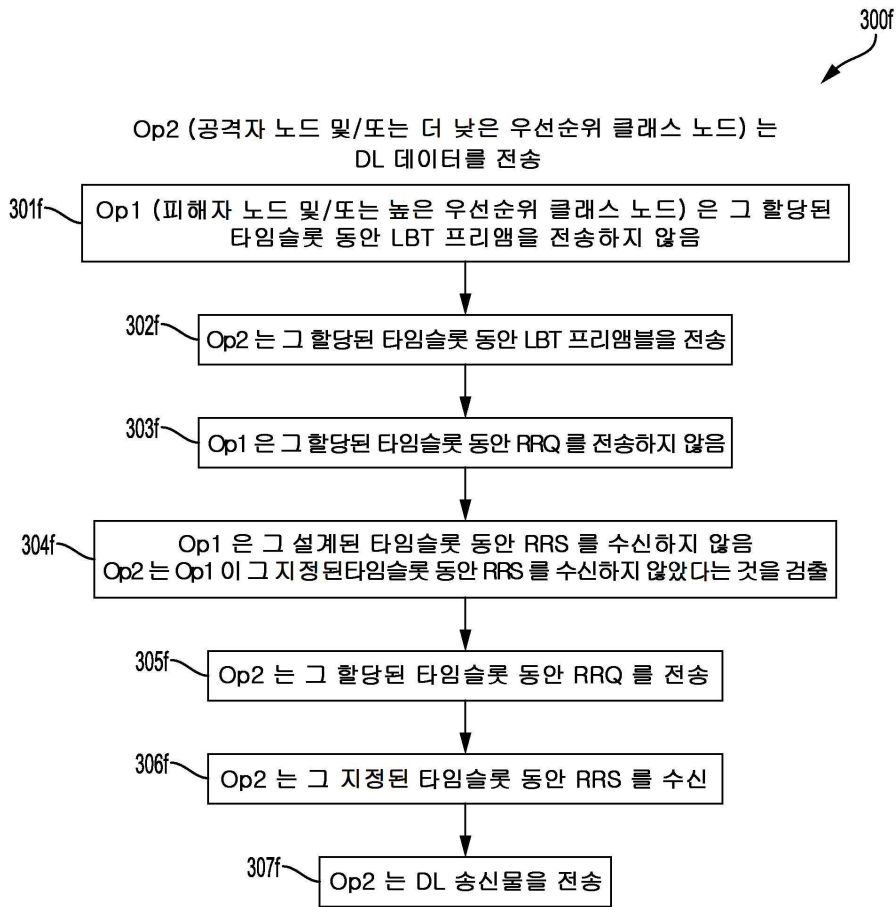
도면3d



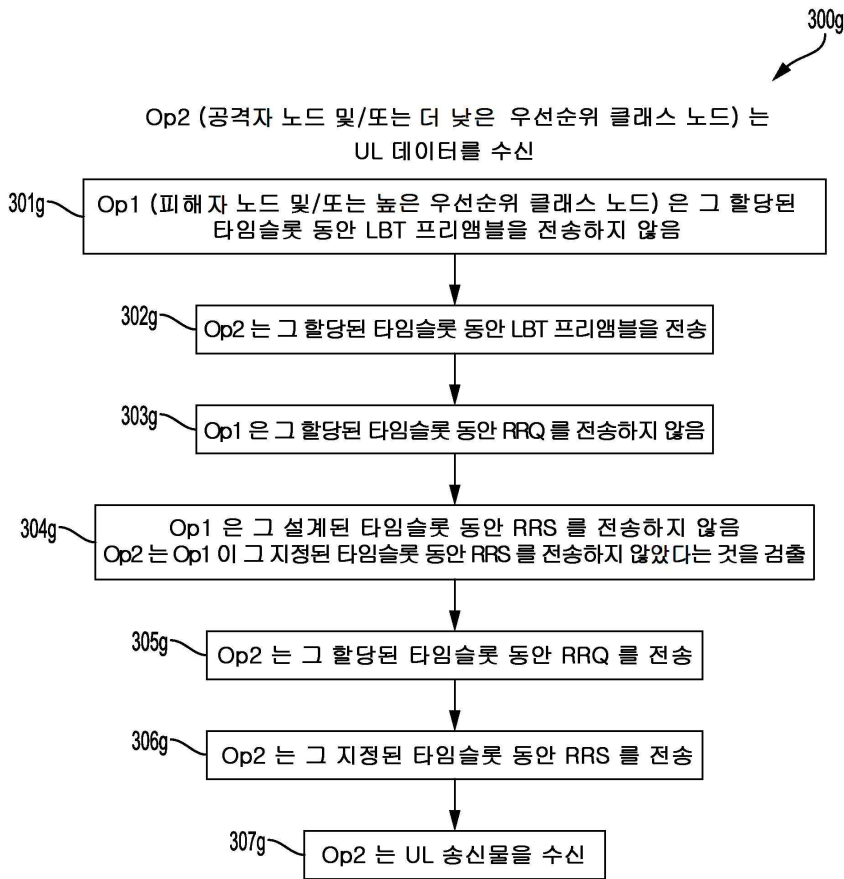
도면3e



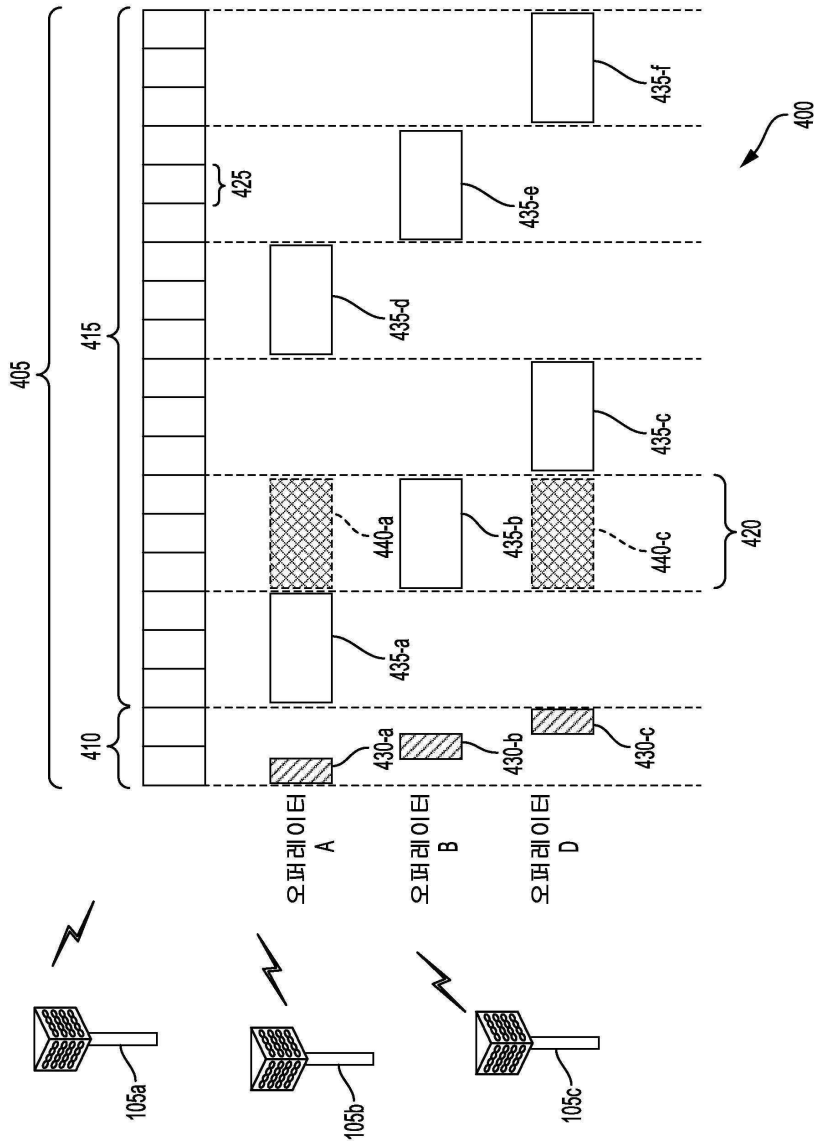
도면3f



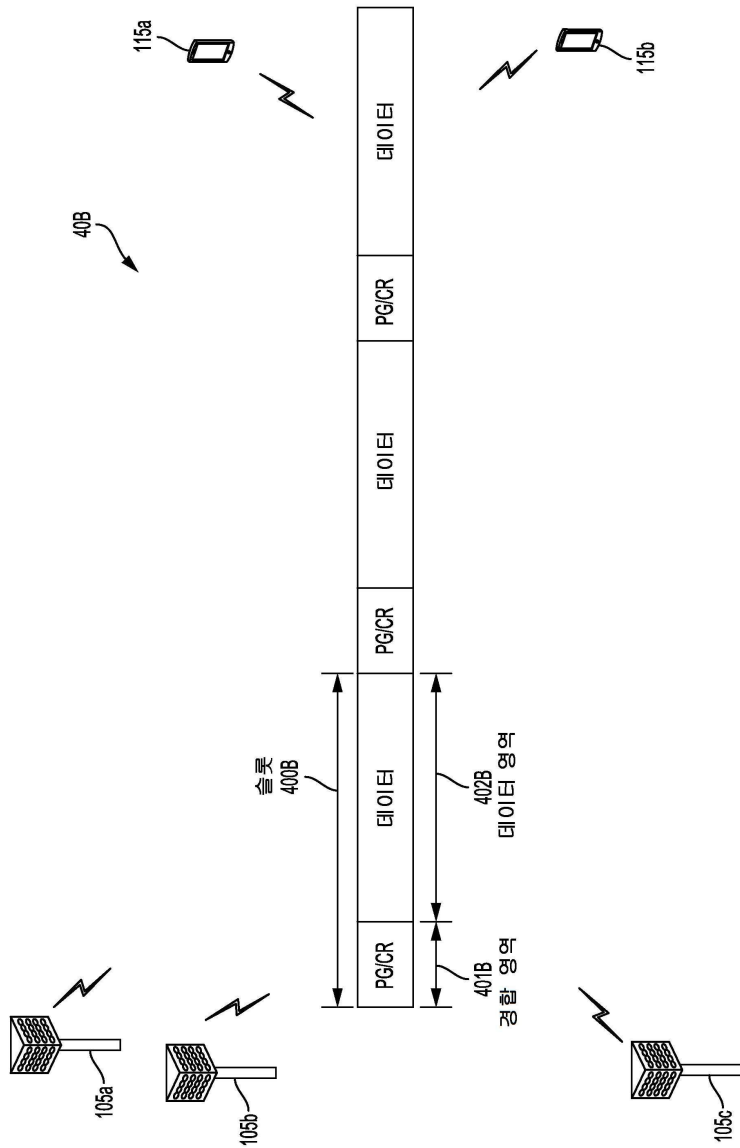
도면3g



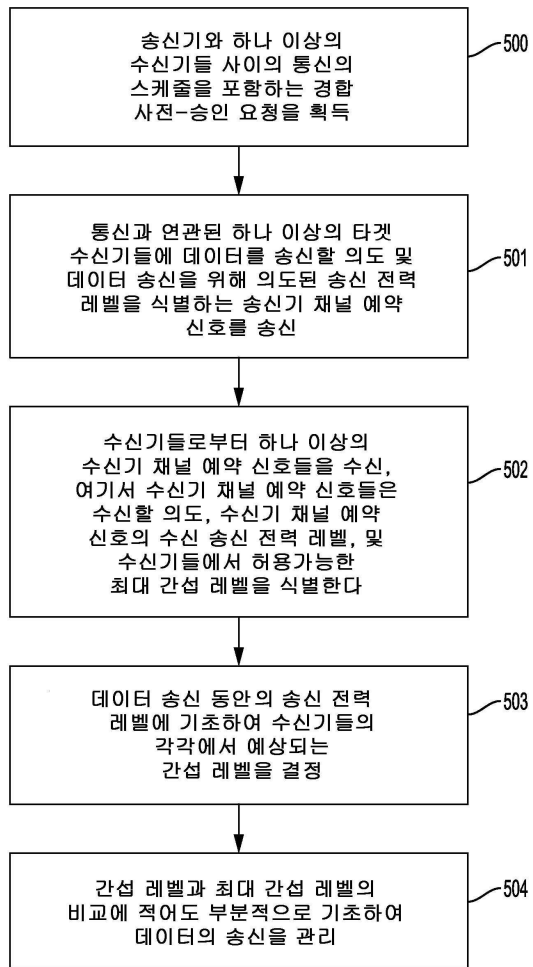
도면4a



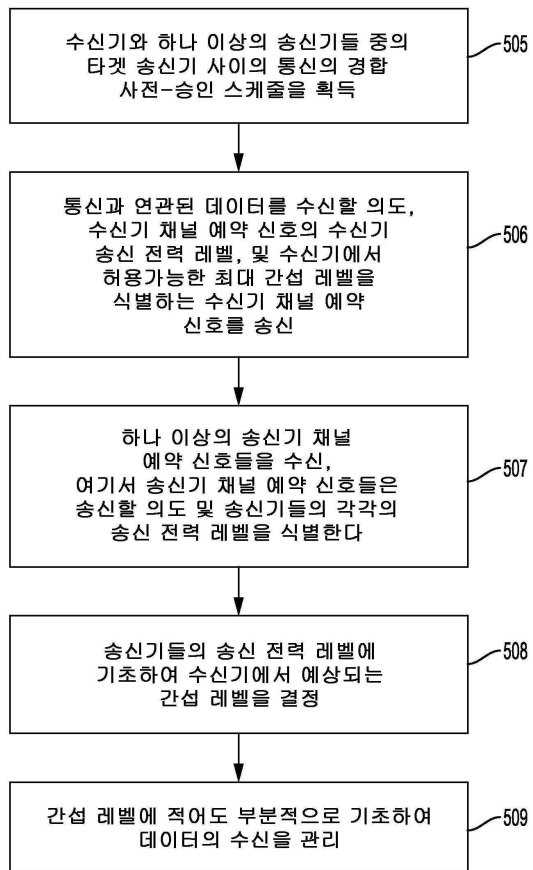
도면4b



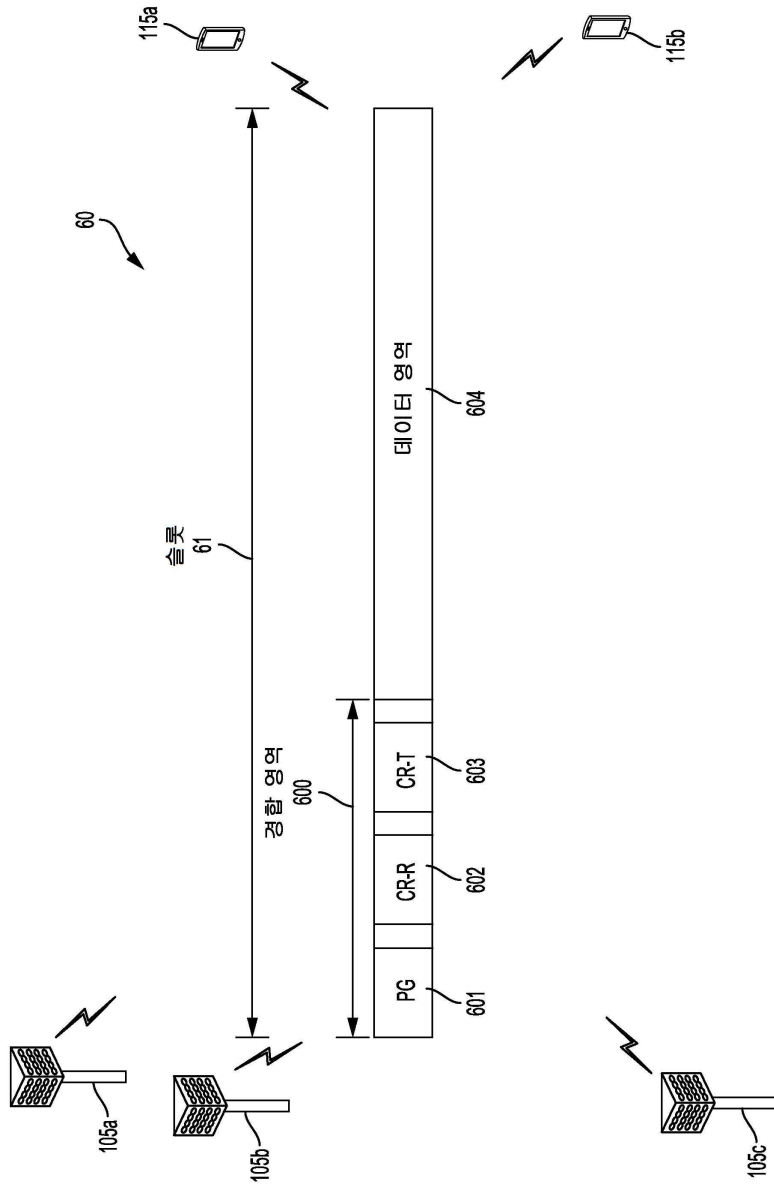
도면5a



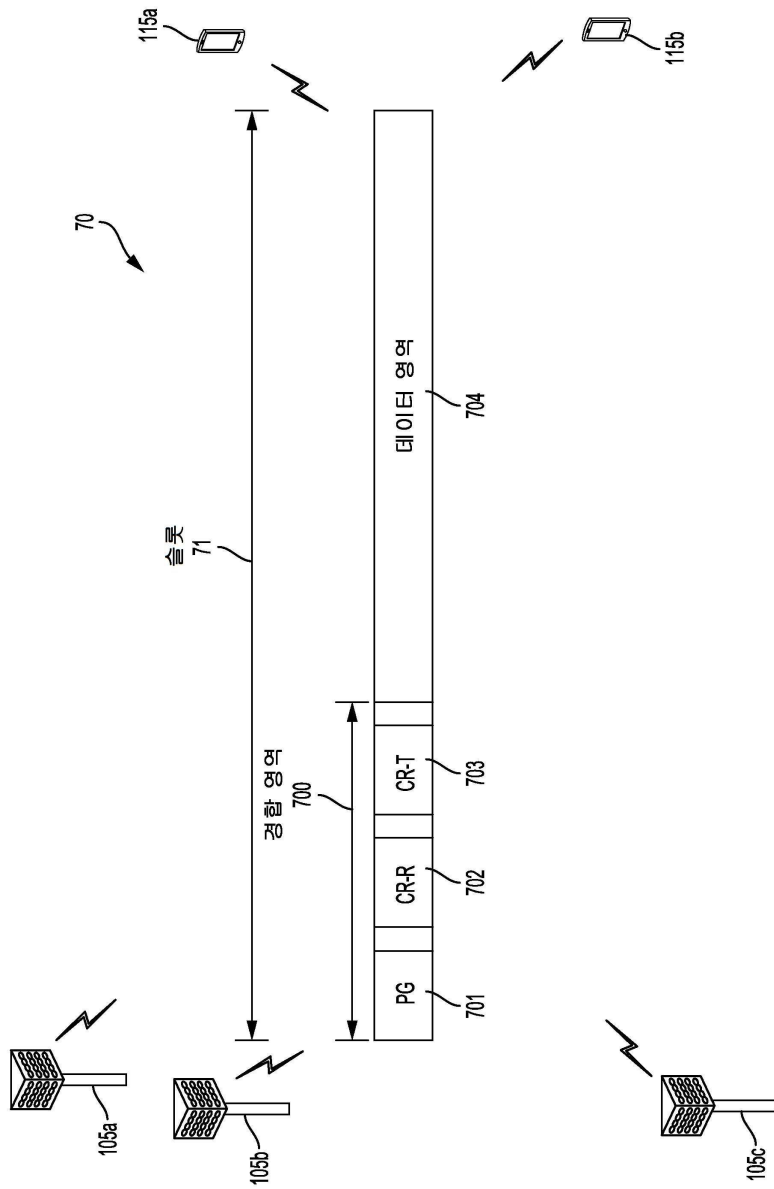
도면5b



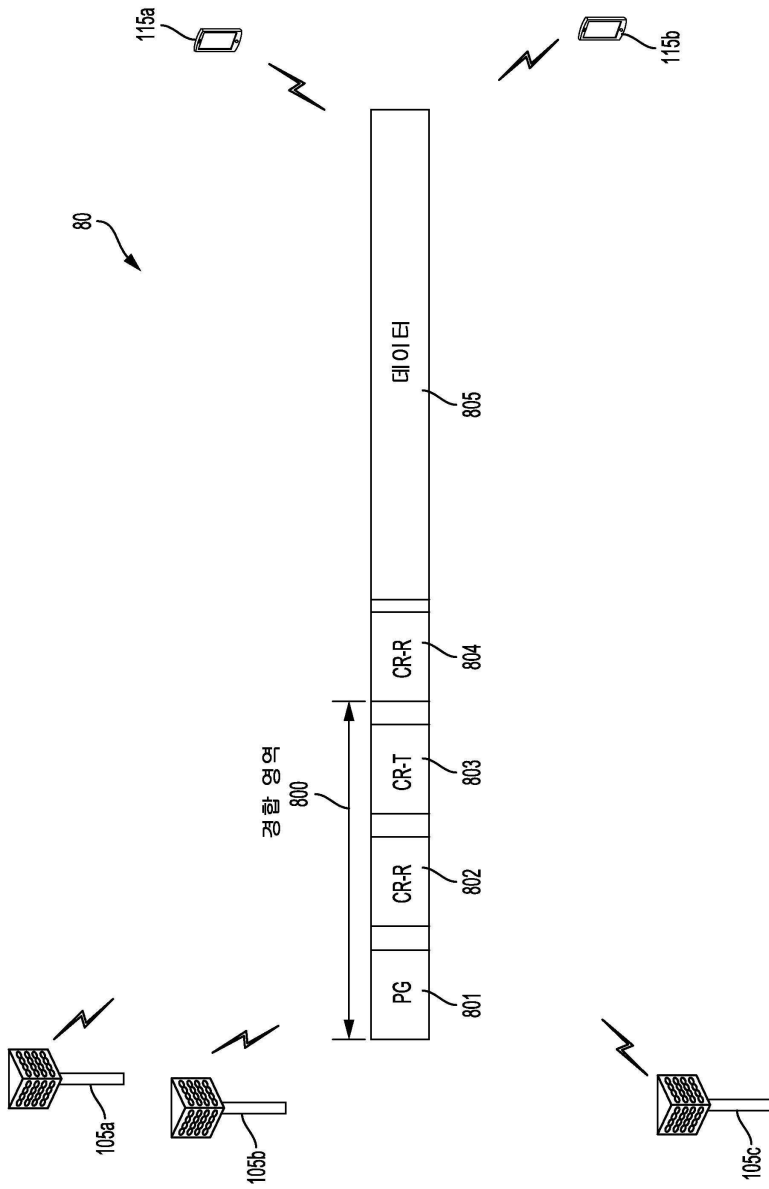
도면6



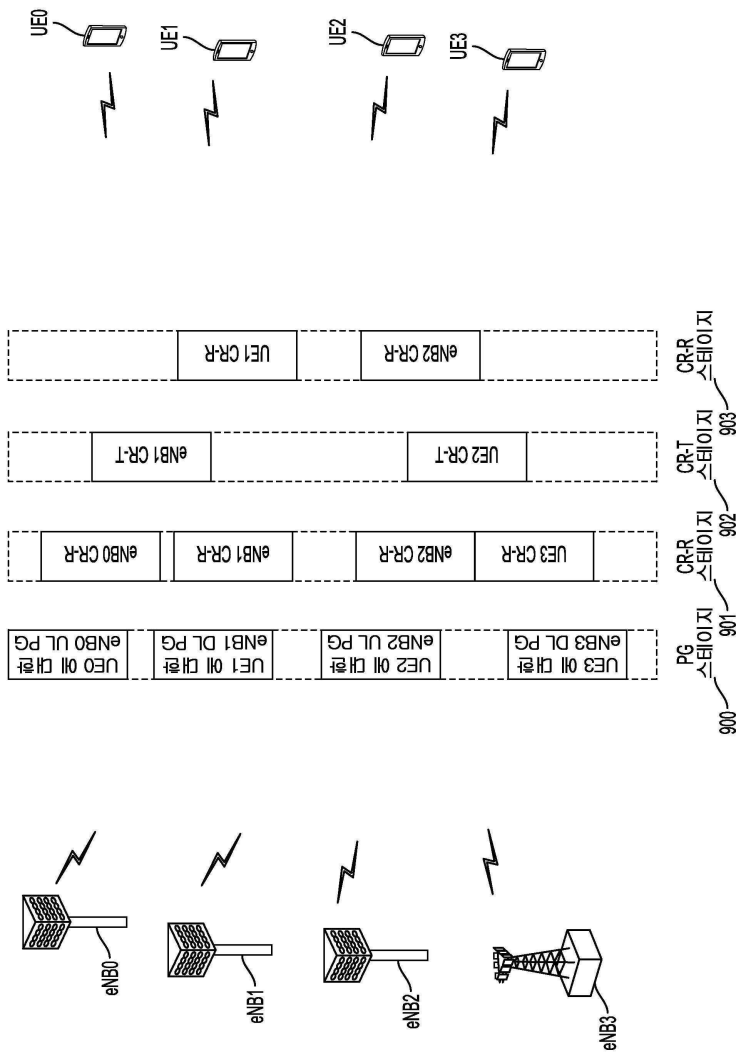
도면7



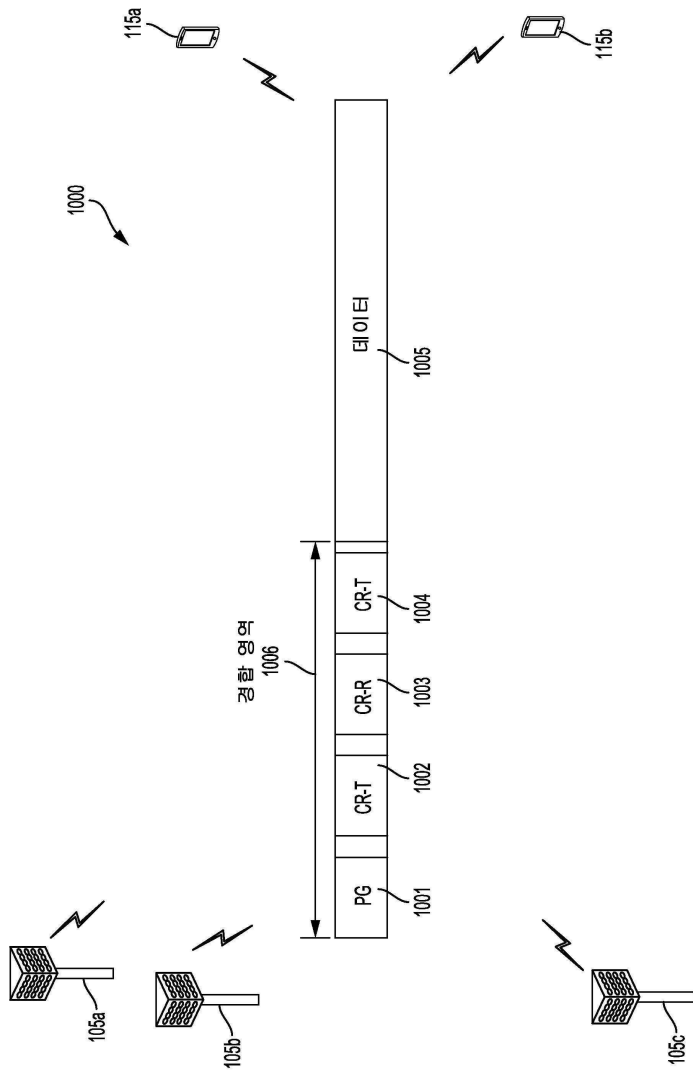
도면8



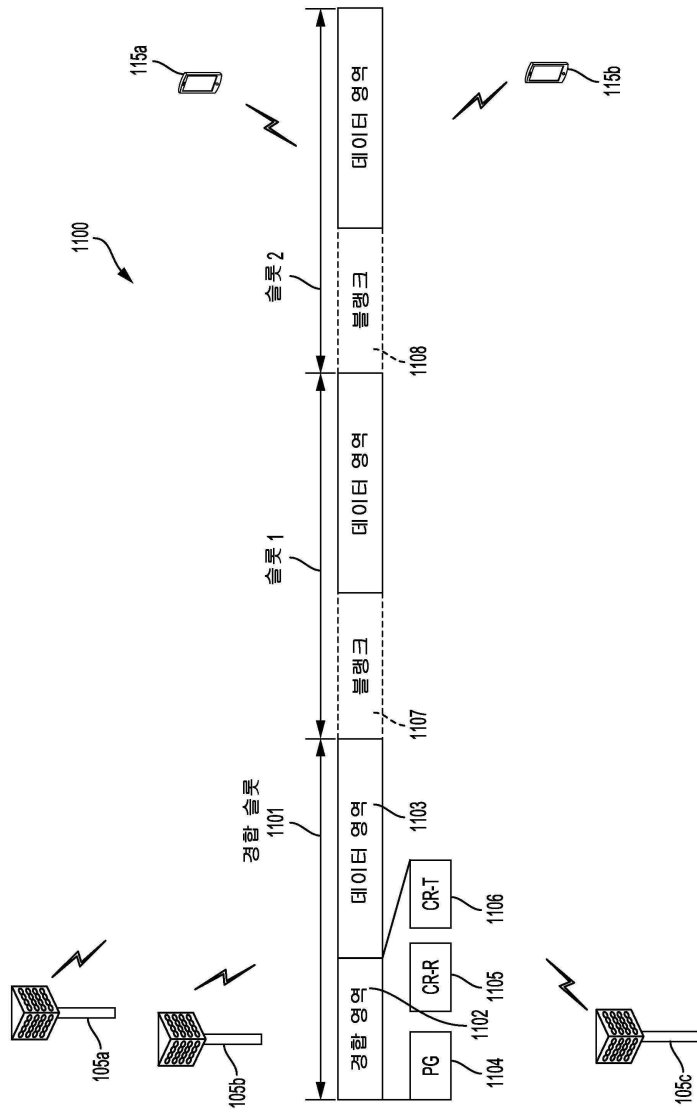
도면9



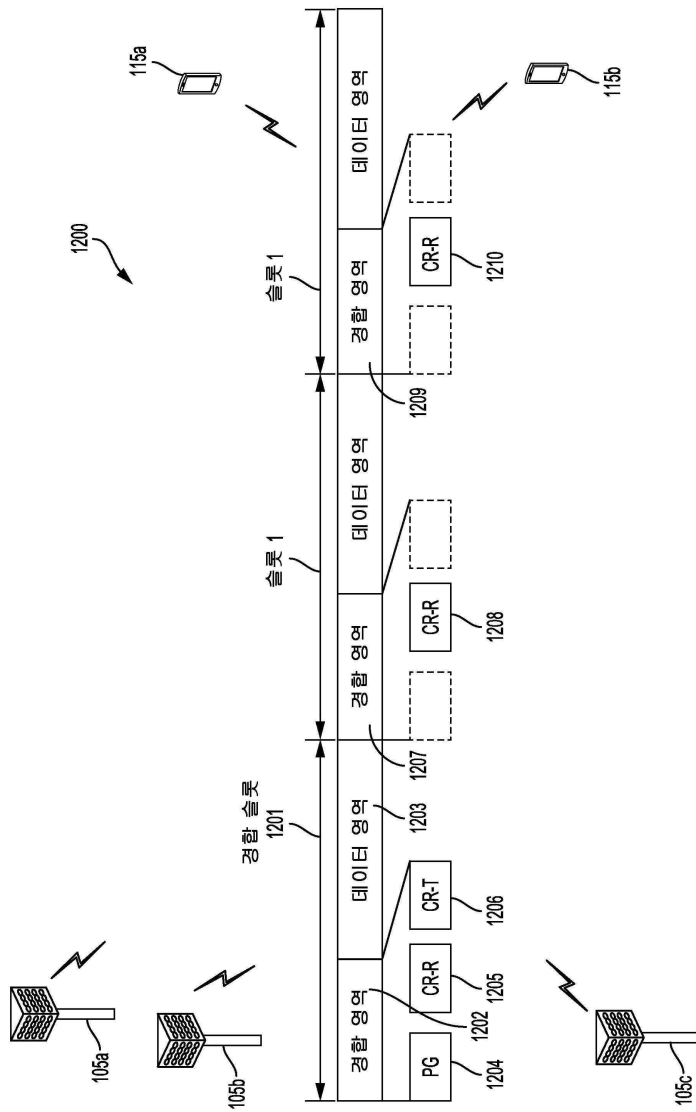
도면10



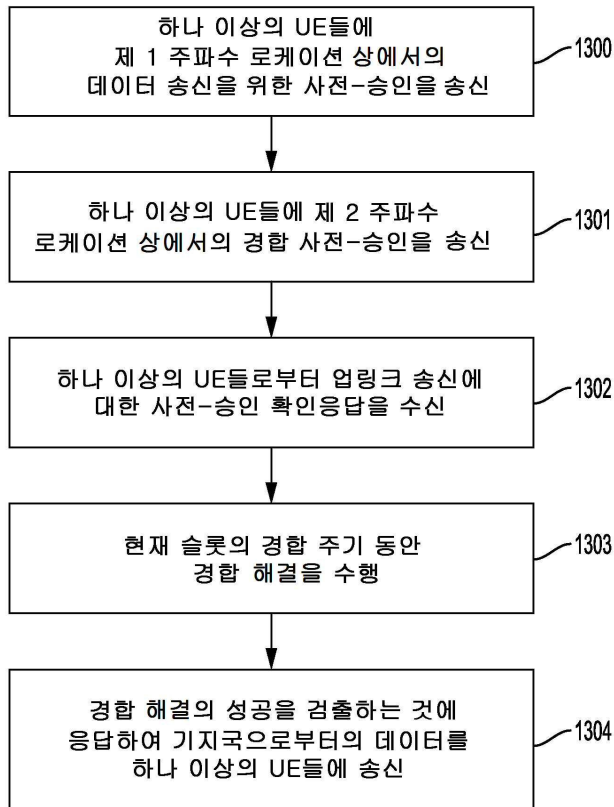
도면11



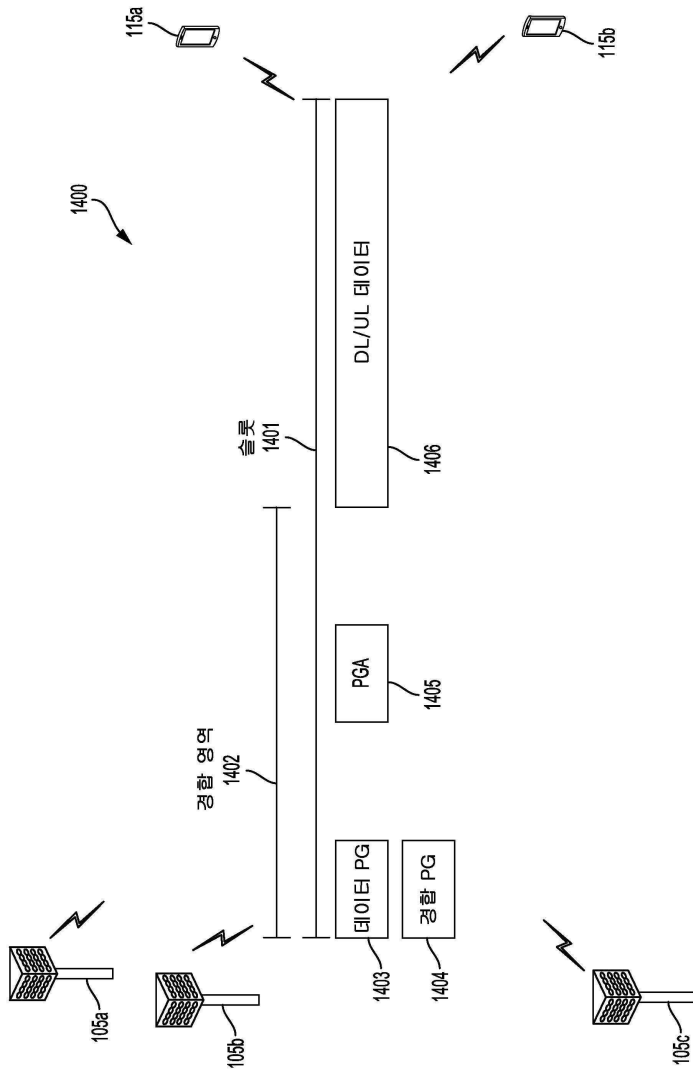
도면12



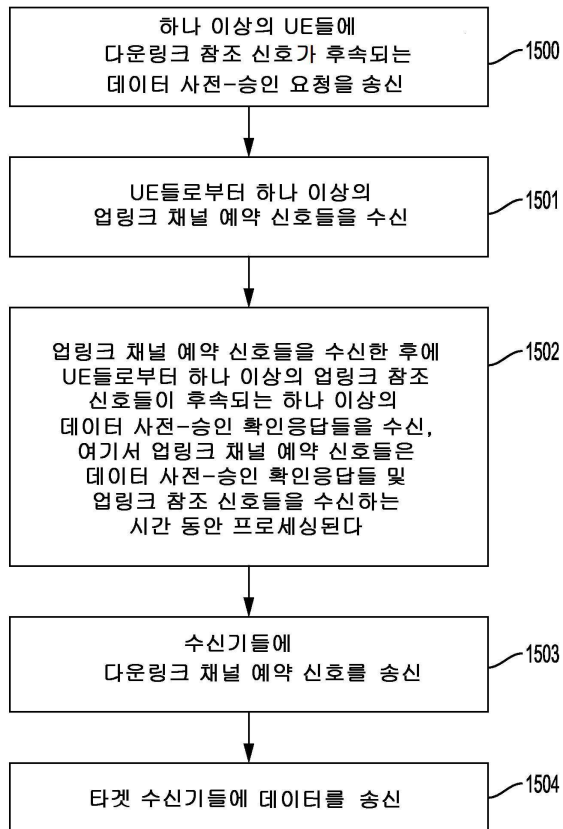
도면13



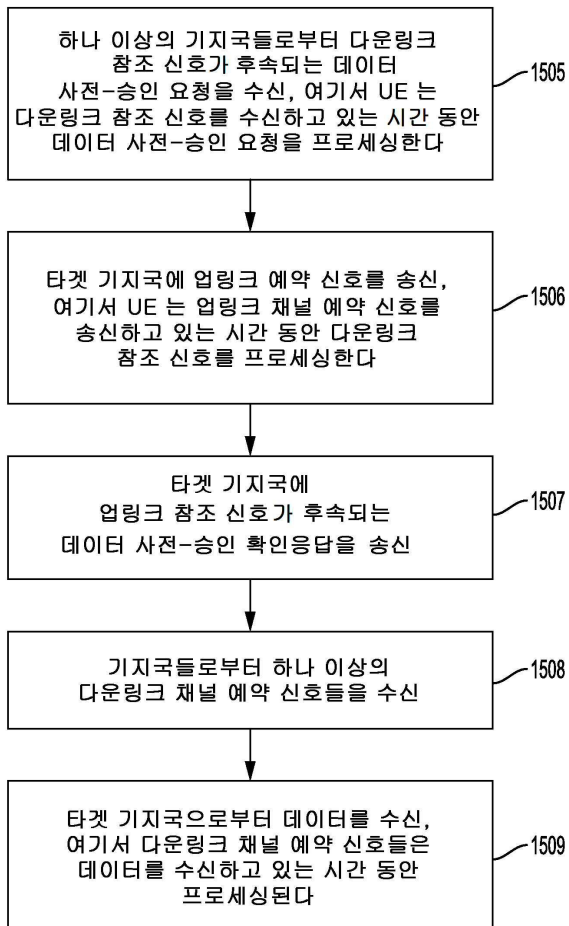
도면14



도면15a



도면15b



도면16

