



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월08일
(11) 등록번호 10-2188610
(24) 등록일자 2020년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/04 (2019.01) H04W 16/14 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 74/08 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/04 (2019.01)
H04W 16/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7013178
(22) 출원일자(국제) 2014년10월21일
심사청구일자 2019년10월07일
(85) 번역문제출일자 2016년05월18일
(65) 공개번호 10-2016-0075603
(43) 공개일자 2016년06월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/061535
(87) 국제공개번호 WO 2015/061293
국제공개일자 2015년04월30일
(30) 우선권주장
61/893,769 2013년10월21일 미국(US)
14/518,715 2014년10월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060102347 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
가알, 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
부산, 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 30 항

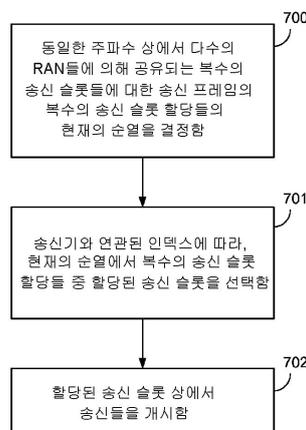
심사관 : 유환욱

(54) 발명의 명칭 송신 슬롯들의 순열 및 송신기의 인덱스에 기초한 채널 액세스

(57) 요약

유한한 수의 송신 슬롯들에 대한 액세스를 공유하는 다수의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 대한 공유된 송신 자원들의 관리가 개시된다. 각각의 경합하는 네트워크가 각각의 순열의 특정 슬롯에 할당되는, 슬롯 할당들의 다수의 순열들이 구성된다. 순열들의 시퀀스는, 경합하는 네트워크들에 의한 스펙트럼 액세스의 공정한 분배를 제공하여, 순열 시퀀스의 각각의 순열에서, 더 낮은 우선순위 슬롯들에 할당된 네트워크들은, 추후의 순열들에서 더 높은 우선순위 슬롯들에 할당될 수 있다.

대표도



- | | |
|--|---|
| (52) CPC특허분류
<i>HO4W 72/0446</i> (2013.01)
<i>HO4W 74/0808</i> (2013.01) | (56) 선행기술조사문헌
KR1020070034940 A
US07639708 B1
US20020067736 A1
US20030063597 A1
US20050152329 A1 |
| <p>(72) 발명자
예라말리, 스리니바스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
첸, 완시
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
담자노빅, 알렉산다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
지, 텡팡
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
루오, 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
말라디, 더가, 프라사드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)
웨이, 용빈
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 (내)</p> | |
-

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열(permutation)을 결정하는 단계;

상기 송신기에 의해, 상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 상기 현재의 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하는 단계; 및

상기 송신기에 의해, 상기 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송신들을 개시하는 단계는,

상기 할당된 송신 슬롯 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하는 단계 -상기 동일한 주파수는 비허가된 주파수임-; 및

상기 송신기에 의해 상기 CCA가 클리어인 것으로 검출되는 것에 대한 응답으로, 채널 사용 비콘 신호(CUBS)를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 현재의 순열을 결정하는 단계는,

상기 송신기에 의해 복수의 순열들의 시퀀스를 결정하는 단계 -상기 복수의 순열들은 상기 복수의 송신 슬롯들의 고유의 할당 결합들에 기초하고, 상기 복수의 순열들의 시퀀스는, 랜덤 또는 의사-랜덤 중 하나로 결정됨-; 및

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 상기 송신 프레임에 대한 상기 현재의 순열을 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

다음 송신 프레임에 대한 다음 순열을 결정하는 단계 -상기 다음 순열은 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 선택됨-;

상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라 상기 다음 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 다음 할당된 송신 슬롯을 선택하는 단계; 및

상기 다음 할당된 송신 슬롯 상에서 추가적인 송신들을 개시하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 순열들의 시퀀스는 홉핑 기능을 포함하고, 상기 홉핑 기능은, 상기 시퀀스에서 하나 이상의 순열들 및 그에 후속하는 하나 이상의 대응하는 후속 순열들을 제공하고, 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들은, 상기 하나 이상의 순열들에 대해 시간-반전된 복수의 송신 슬롯 할당들을 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 복수의 인접한 제 1 순열들,

상기 복수의 인접한 제 1 순열들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 복수의 인접한 시간-반전된 순열들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 제 1 순열들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 복수의 인접한 시간-반전된 순열들로 반복되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 순열들의, 복수의 인접한 쌍들,

상기 복수의 인접한 쌍들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열들의, 다음 복수의 인접한 쌍들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 쌍들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 다음 복수의 인접한 쌍들로 반복되는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 현재의 순열을 결정하는 단계는,

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 송신 슬롯들의 고유의 할당 결합에 기초하여 제 1 순열을 결정하는 단계;

복수의 순열들의 시퀀스를 생성하는 단계 -상기 복수의 순열들은 상기 제 1 순열 및 하나 이상의 추가적인 순열들을 포함하고, 상기 하나 이상의 추가적인 순열들 각각은 상기 복수의 순열들에서 이전 순열로부터 동일한 양만큼 사이클릭 시프트됨-; 및

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 상기 송신 프레임에 대한 현재의 순열을 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

무선 통신 방법으로서,

송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 공통 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하는 단계;

상기 송신기에 의해, 상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 상기 현재의 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하는 단계;

상기 송신기에 의해, 상기 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출하는 단계; 및

상기 송신기에 의해, 상기 실패된 송신들의 수가 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 예비된 송신 슬롯을 재선택하는 단계를 포함하고,

상기 예비된 송신 슬롯은 상기 복수의 공통 송신 슬롯들과는 별개인, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 송신기에 의해, 상기 재선택하는 단계 이후, 상기 예비된 송신 슬롯 상에서 다수의 다음 실패된 송신들을 검출하는 단계;

상기 송신기에 의해, 상기 다음 실패된 송신들의 수가 다른 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 새로운 송신기 그룹 식별자를 선택하는 단계; 및

상기 송신기에 의해, 복수의 순열들의 시퀀스로부터 새로운 현재의 순열을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 새로운 현재의 순열은 상기 새로운 송신기 그룹 식별자에 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

청구항 12

프로그램 코드가 기록된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로그램 코드는,

컴퓨터로 하여금, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 송신기에 의해, 상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 상기 현재의 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 송신기에 의해, 상기 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 송신들을 개시하게 하기 위한 프로그램 코드는, 상기 컴퓨터로 하여금,

상기 할당된 송신 슬롯 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하게 하고 -상기 동일한 주파수는 비허가된 주파수임-; 그리고

상기 송신기에 의해 상기 CCA가 클리어인 것으로 검출되는 것에 대한 응답으로, 채널 사용 비콘 신호(CUBS)를 송신하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 현재의 순열을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드는, 상기 컴퓨터로 하여금,

상기 송신기에 의해 복수의 순열들의 시퀀스를 결정하게 하고 -상기 복수의 순열들은 상기 복수의 송신 슬롯들의 고유의 할당 결합들에 기초하고, 상기 복수의 순열들의 시퀀스는, 랜덤 또는 의사-랜덤 중 하나로 결정됨-; 그리고

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 상기 송신 프레임에 대한 상기 현재의 순열을 선택하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금,

다음 송신 프레임에 대한 다음 순열을 결정하게 하고 -상기 다음 순열은 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 선택됨-;

상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라 상기 다음 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 다음 할당된 송신 슬롯을 선택하게 하고; 그리고

상기 다음 할당된 송신 슬롯 상에서 추가적인 송신들을 개시하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 순열들의 시퀀스는 홉핑 기능을 포함하고, 상기 홉핑 기능은, 상기 시퀀스에서 하나 이상의 순열들 및 그에 후속하는 하나 이상의 대응하는 후속 순열들을 제공하고, 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들은, 상기 하나 이상의 순열들에 대해 시간-반전된 복수의 송신 슬롯 할당들을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 복수의 인접한 제 1 순열들,

상기 복수의 인접한 제 1 순열들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 복수의 인접한 시간-반전된 순열들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 제 1 순열들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 복수의 인접한 시간-반전된 순열들로 반복되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 순열들의, 복수의 인접한 쌍들,

상기 복수의 인접한 쌍들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열들의, 다음 복수의 인접한 쌍들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 쌍들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 다음 복수의 인접한 쌍들로 반복되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 20

무선 통신을 위해 구성되는 장치로서,

송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하기 위한 수단;

상기 송신기에 의해, 상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 상기 현재의 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 수단; 및

상기 송신기에 의해, 상기 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 송신들을 개시하기 위한 수단은,

상기 할당된 송신 슬롯 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 수단 -상기 동일한 주파수는 비허가된 주파수임-; 및

상기 송신기에 의해 상기 CCA가 클리어인 것으로 검출되는 것에 대한 응답으로, 채널 사용 비콘 신호(CUBS)를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 현재의 순열을 결정하기 위한 수단은,

상기 송신기에 의해 복수의 순열들의 시퀀스를 결정하기 위한 수단 -상기 복수의 순열들은 상기 복수의 송신 슬롯들의 고유의 할당 결합들에 기초하고, 상기 복수의 순열들의 시퀀스는, 랜덤 또는 의사-랜덤 중 하나로 결정됨-; 및

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 상기 송신 프레임에 대한 상기 현재의 순열을 선택하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 선택하기 위한 수단은, 상기 송신기와 연관된 그룹 식별자에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

다음 송신 프레임에 대한 다음 순열을 결정하기 위한 수단 -상기 다음 순열은 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 선택됨-;

상기 송신기와 연관된 인덱스에 따라 상기 다음 순열에서 상기 복수의 송신 슬롯 할당들 중 다음 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 수단; 및

상기 다음 할당된 송신 슬롯 상에서 추가적인 송신들을 개시하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 복수의 순열들의 시퀀스는 홉핑 기능을 포함하고, 상기 홉핑 기능은, 상기 시퀀스에서 하나 이상의 순열들 및 그에 후속하는 하나 이상의 대응하는 후속 순열들을 제공하고, 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들은, 상기 하나 이상의 순열들에 대해 시간-반전된 복수의 송신 슬롯 할당들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 제 1 순열, 그에 인접하게 후속하는 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 복수의 인접한 제 1 순열들,

상기 복수의 인접한 제 1 순열들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 복수의 인접한 시간-반전된 순열들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 제 1 순열들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 복수의 인접한 시간-반전된 순열들로 반복되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 홉핑 기능은,

상기 시퀀스가,

상기 하나 이상의 순열들의 제 1 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 제 1 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 제 1 시간-반전된 순열들의, 복수의 인접한 쌍들,

상기 복수의 인접한 쌍들의 마지막에 인접하게 후속하는, 상기 하나 이상의 순열들의 다음 순열들과, 그에 인접하게 후속하는, 상기 다음 순열들에 대응하는 상기 하나 이상의 대응하는 후속 순열들의 다음 시간-반전된 순열들의, 다음 복수의 인접한 쌍들을 포함하도록

상기 시퀀스를 제공하고,

상기 시퀀스는, 상기 복수의 인접한 쌍들 및 그에 인접하게 후속하는 상기 다음 복수의 인접한 쌍들로 반복되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 복수의 인접 쌍들과 연관된 프레임들의 제 1 세트에 대해, 수신기로부터 제 1 채널 상태 정보(CSI) 피드백을 요청하기 위한 수단; 및

상기 다음 복수의 인접 쌍들과 연관된 프레임들의 다음 세트에 대해, 상기 수신기로부터 다음 CSI 피드백을 요청하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

청구항 30

제 20 항에 있어서,

상기 현재의 순열을 결정하기 위한 수단은,

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 송신 슬롯들의 고유의 할당 결합에 기초하여 제 1 순열을 결정하기 위한 수단;

복수의 순열들의 시퀀스를 생성하기 위한 수단 -상기 복수의 순열들은 상기 제 1 순열 및 하나 이상의 추가적인 순열들을 포함하고, 상기 하나 이상의 추가적인 순열들 각각은 상기 복수의 순열들에서 이전 순열로부터 동일한 양만큼 사이클릭 시프트됨-; 및

상기 송신기에 의해, 상기 복수의 순열들의 시퀀스로부터 상기 송신 프레임에 대한 상기 현재의 순열을 선택하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, 2013년 10월 21일에 출원되고 발명의 명칭이 "SHARING CHANNEL ACCESS ACROSS MULTIPLE RADIO ACCESS NETWORKS"인 미국 가특허 출원 제 61/893,769호, 및 2014년 10월 20일에 출원되고 발명의 명칭이 "SHARING CHANNEL ACCESS ACROSS MULTIPLE RADIO ACCESS NETWORKS"인 미국 실용 특허 출원 제 14/518,715호의 이익을 주장하며, 상기 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

[0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 다수의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 걸친 채널 액세스를 공유하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 이러한 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 통상적으로 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들에 대한 통신들을 지원한다. 이러한 네트워크의 일례는 UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)이다. UTRAN은, 3세

대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 지원되는 3세대(3G) 모바일 폰 기술인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부로서 정의되는 라디오 액세스 네트워크(RAN)이다. 다중 액세스 네트워크 포맷들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들 및 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들(UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0005] 기지국은 다운링크 상에서 UE에 데이터 및 제어 정보를 송신할 수 있고 그리고/또는 UE로부터 업링크 상에서 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은, 이웃 기지국들로부터의 또는 다른 무선 라디오 주파수(RF) 송신기들로부터의 송신들로 인해 간섭에 직면할 수 있다. 업링크 상에서, UE로부터의 송신은, 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터의 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터의 간섭에 직면할 수 있다. 이러한 간섭은 다운링크 및 업링크 둘 모두 상에서 성능을 악화시킬 수 있다.

[0006] 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 증가를 계속함에 따라, 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 더 많은 단거리 무선 시스템들이 지역사회들에 배치되는 것에 의해, 혼잡한 네트워크들 및 간섭의 가능성들이 증가한다. 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 증가하는 요구를 충족시킬 뿐만 아니라 모바일 통신들에 의한 사용자 경험을 진보시키고 향상시키기 위해, UMTS 기술들을 진보시키려는 연구 및 개발이 계속되고 있다.

발명의 내용

[0007] 본 개시의 일 양상에서, 무선 통신 방법은, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열(permutation)을 결정하는 단계, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하는 단계, 및 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하는 단계, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하는 단계, 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출하는 단계, 및 송신기에 의해, 실패된 송신들의 수가 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 예비된 송신 슬롯을 재선택하는 단계를 포함하고, 예비된 송신 슬롯은 복수의 공통 송신 슬롯들과는 별개이다.

[0009] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하기 위한 수단, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 수단 및 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하기 위한 수단, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 수단, 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출하기 위한 수단, 및 송신기에 의해, 실패된 송신들의 수가 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 예비된 송신 슬롯을 재선택하기 위한 수단을 포함하고, 예비된 송신 슬롯은 복수의 공통 송신 슬롯들과는 별개이다.

[0011] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하기 위한 코드,

송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 코드, 및 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하기 위한 코드를 포함한다.

[0012] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하기 위한 코드, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하기 위한 코드, 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출하기 위한 코드, 및 송신기에 의해, 실패된 송신들의 수가 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 예비된 송신 슬롯을 재선택하기 위한 코드를 포함하고, 예비된 송신 슬롯은 복수의 공통 송신 슬롯들과는 별개이다.

[0013] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 라디오 액세스 네트워크들(RAN들)에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하고, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하고, 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시하도록 구성된다.

[0014] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 송신기에 의해, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정하고, 송신기에 의해, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택하고, 송신기에 의해, 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출하고, 송신기에 의해, 실패된 송신들의 수가 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 예비된 송신 슬롯을 재선택하도록 구성되고, 예비된 송신 슬롯은 복수의 공통 송신 슬롯들과는 별개이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0016] 도 2a는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0017] 도 2b는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0018] 도 3은, 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0019] 도 4는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 기지국/eNB 및 UE의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0020] 도 5는, 동일한 송신 채널을 통해 2명의 상이한 모바일 네트워크 운영자들에 대한 액세스를 제공하는 2개의 별개의 소형 셀들의 배치들을 갖는 건물을 예시하는 블록도이다.

[0021] 도 6은, 동기화된 LTE-U 통신 시스템에서의 송신 스트림을 예시하는 블록도이다.

[0022] 도 7 내지 도 9는, 본 개시의 양상들을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] [0023] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 개시의 범위를 한정하는 것으로 의도되는 것은 아니다. 오히려, 상세한 설명은 발명의 대상의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 이러한 특정 세부사항들이 모든 경우에 요구되는 것은 아니며, 어떤 경우에는 제시의 명확함을 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다는 점이 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다.

[0017] [0024] 운영자들은, 셀룰러 네트워크들에서 계속 증가하는 혼잡 레벨들을 경감하기 위해 비허가된 스펙트럼을

이용하기 위한 주요 메커니즘으로 WiFi를 지금까지 검토해왔다. 그러나, 비허가된 스펙트럼에서 LTE 또는 LTE-A(LTE-Advanced)에 기초한 새로운 캐리어 타입(NCT)은 캐리어-등급 WiFi와 호환가능할 수 있고, 이것은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A가 WiFi에 대한 대안이 되게 한다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 LTE 개념들을 레버리지할 수 있고, 비허가된 스펙트럼에서 효율적인 동작을 제공하고 규제적 요건들을 충족하기 위해, 네트워크 또는 네트워크 디바이스들의 물리 계층(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 양상들에 대한 일부 변형들을 도입시킬 수 있다. 비허가된 스펙트럼은, 예를 들어, 600 메가헤르쯔(MHz) 내지 6 기가헤르쯔(GHz)의 범위일 수 있다. 일부 시나리오들에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 상당히 양호하게 수행될 수 있다. 예를 들어, (단일 또는 다수의 운영자들에 대한) 비허가된 스펙트럼 배치를 갖는 모든 LTE/LTE-A가 모든 WiFi 배치와 비교되는 경우, 또는 조밀한 소형 셀 배치들이 존재하는 경우, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 상당히 양호하게 수행될 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A가 (단일 또는 다수의 운영자들에 대한) WiFi와 혼합되는 경우와 같은 다른 시나리오들에서, WiFi보다 양호하게 수행될 수 있다.

[0018]

[0025] 단일 서비스 제공자(SP)의 경우, 비허가된 스펙트럼 상의 LTE/LTE-A 네트워크는 허가된 스펙트럼 상의 LTE 네트워크와 동기화되도록 구성될 수 있다. 그러나, 다수의 SP들에 의해 주어진 채널 상에 배치된 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들은 다수의 SP들에 걸쳐 동기화되도록 구성될 수 있다. 상기 특징들 둘 모두를 통합하기 위한 하나의 접근법은, 주어진 SP에 대해 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에 일정한 타이밍 오프셋을 이용하는 것을 포함할 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는 SP의 요구에 따라 유니캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들을 제공할 수 있다. 아울러, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는, LTE 셀들이 앵커로서 동작하고 관련 셀 정보(예를 들어, 라디오 프레임 타이밍, 공통 채널 구성, 시스템 프레임 넘버 또는 SFN 등)를 제공하는 부트스트랩 모드(bootstrapped mode)에서 동작할 수 있다. 이러한 모드에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에는 밀접한 상호작용이 존재할 수 있다. 예를 들어, 부트스트랩 모드는, 앞서 설명된 보조 다운링크 및 캐리어 어그리게이션 모드들을 지원할 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크의 PHY-MAC 계층들은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크가 비허가된 스펙트럼을 갖지 않는 LTE/LTE-A 네트워크와는 독립적으로 동작하는 독립형 모드에서 동작할 수 있다. 이러한 경우, 예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 그리고 갖지 않는 코로케이티드(co-located) LTE/LTE-A 셀들에 의한 RLC-레벨 어그리게이션에 대해 또는 다수의 셀들 및/또는 기지국들에 걸친 멀티플로우에 대해, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에는 느슨한(loose) 상호작용이 존재할 수 있다.

[0019]

[0026] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 LTE로 제한되지 않으며, 또한 다양한 무선 통신 시스템들, 예를 들어, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. LTE 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 아래의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 이용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0020]

[0027] 따라서, 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성의 한정이 아니다. 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 실시예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합

될 수도 있다. 또한, 특정 실시예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 실시예들로 결합될 수도 있다.

[0021] [0028] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템 또는 네트워크(100)의 예를 예시한다. 시스템(100)은, 기지국들(또는 셀들)(105), 통신 디바이스들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 기지국들(105)은, 다양한 실시예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 통신 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 실시예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0022] [0029] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0023] [0030] 일부 실시예들에서, 시스템(100)은, 하나 이상의 비허가된 스펙트럼 동작 모드들 또는 배치 시나리오들을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크이다. 다른 실시예들에서, 시스템(100)은, 비허가된 스펙트럼 및 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와는 상이한 액세스 기술, 또는 허가된 스펙트럼 및 LTE/LTE-A와는 상이한 액세스 기술을 이용하는 무선 통신들을 지원할 수 있다. 용어 이볼브드 노드 B(eNB) 및 사용자 장비(UE)는 일반적으로 기지국들(105) 및 디바이스들(115)을 각각 설명하기 위해 이용될 수 있다. 시스템(100)은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 그리고 갖지 않는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 제한없는 액세스 외에도, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0024] [0031] 코어 네트워크(130)는 백홀(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 eNB들(105)과 통신할 수 있다. eNB들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.

[0025] [0032] UE들(115)은 시스템(100) 전역에 산재되고, 각각의 UE는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기

(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0026] [0033] 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 기지국(105)으로부터 모바일 디바이스(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 다운링크 송신들은, 허가된 스펙트럼, 비허가된 스펙트럼, 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다. 유사하게, 업링크 송신들은, 허가된 스펙트럼, 비허가된 스펙트럼, 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다.

[0027] [0034] 시스템(100)의 일부 실시예들에서, 허가된 스펙트럼의 LTE 다운링크 용량이 비허가된 스펙트럼으로 분담될 수 있는 보조 다운링크(SDL) 모드, LTE 다운링크 및 업링크 용량 둘 모두가 허가된 스펙트럼으로부터 비허가된 스펙트럼으로 분담될 수 있는 캐리어 어그리게이션 모드, 및 기지국(예를 들어, eNB)과 UE 사이의 LTE 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가된 스펙트럼에서 발생할 수 있는 독립형 모드를 포함하는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크에 대한 다양한 배치 시나리오들이 지원될 수 있다. 기지국들(105) 뿐만 아니라 UE들(115)은 이러한 동작 모드 또는 유사한 동작 모드 중 하나 이상을 지원할 수 있다. 비허가된 스펙트럼의 LTE 다운링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA 통신 신호들이 지원될 수 있는 한편, 비허가된 스펙트럼의 LTE 업링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에서는 SC-FDMA 통신 신호들이 이용될 수 있다. 시스템(100)과 같은 시스템에서 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크 배치 시나리오들 또는 동작 모드들의 구현에 관한 추가적인 세부사항들 뿐만 아니라 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A의 동작에 관한 다른 특징들 및 기능들이 도 2a 내지 도 9를 참조하여 아래에서 제공된다.

[0028] [0035] 다음으로 도 2a를 참조하면, 도면(200)은, 비허가된 스펙트럼을 통한 통신들을 지원하는 LTE 네트워크에 대한 보조 다운링크 모드 및 캐리어 어그리게이션 모드의 예들을 도시한다. 도면(200)은, 도 1의 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 또한, 기지국(105)은, 도 1의 기지국(105)의 예일 수 있는 한편, UE들(115-a)은 도 1의 UE들(115)의 예들일 수 있다.

[0029] [0036] 도면(200)에서 보조 다운링크 모드의 예에서, 기지국(105-a)은 다운링크(205)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있다. 다운링크(205)는, 비허가된 스펙트럼의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 기지국(105-a)은 양방향 링크(210)를 이용하여 동일한 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(210)를 이용하여 그 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(210)는 허가된 스펙트럼에서 주파수 F4와 연관된다. 비허가된 스펙트럼의 다운링크(205) 및 허가된 스펙트럼의 양방향 링크(210)는 동시에 동작할 수 있다. 다운링크(205)는 기지국(105)에 대한 다운링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 다운링크(205)는, 유니캐스트 서비스들(예를 들어, 하나의 UE에 어드레스됨) 또는 멀티캐스트 서비스들(예를 들어, 몇몇 UE들에 어드레스됨) 서비스들에 대해 이용될 수 있다. 이러한 시나리오는, 허가된 스펙트럼을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, 종래의 모바일 네트워크 운영자, 즉 MNO)에게 발생할 수 있다.

[0030] [0037] 도면(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 일례에서, 기지국(105-a)은 양방향 링크(215)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(215)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(215)는 비허가된 스펙트럼에서 주파수 F1과 연관된다. 기지국(105-a)은 또한 양방향 링크(220)를 이용하여 동일한 UE(115)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(220)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(220)는 허가된 스펙트럼에서 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크(215)는 기지국(105-a)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 앞서 설명된 보조 다운링크와 유사하게, 이러한 시나리오는, 허가된 스펙트럼을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0031] [0038] 도면(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 다른 예에서, 기지국(105-a)은 양방향 링크(225)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(225)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(225)는 비허가된 스펙트럼에서 주파수 F3과 연관된다. 기지국(105-a)은 또한 양방향 링크(230)를 이용하여 동일한 UE(115)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(230)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(230)는 허

가된 스펙트럼에서 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크(225)는 기지국(105-a)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 이러한 예 및 앞서 제공된 예들은 예시적인 목적으로 제시되고, 용량 분담을 위한 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 및 갖지 않는 LTE/LTE-A를 결합하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수 있다.

[0032] [0039] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 대역에서 LTE/LTE-A를 이용함으로써 제공되는 용량 분담으로부터 이익을 얻을 수 있는 통상적인 서비스 제공자는, LTE 스펙트럼을 갖는 종래의 MNO이다. 이러한 서비스 제공자들의 경우, 동작 구성은, 허가된 스펙트럼 상에서 LTE 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)를 이용하고 비허가된 스펙트럼 상에서 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)를 이용하는 부트스트랩된 모드(예를 들어, 보조 다운링크, 캐리어 어그리게이션)를 포함할 수 있다.

[0033] [0040] 보조 다운링크 모드에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 제어는 LTE 업링크(예를 들어, 양방향 링크(210)의 업링크 부분)를 통해 전송될 수 있다. 다운링크 용량 분담을 제공하는 이유들 중 하나는, 데이터 요구가 대개 다운링크 소모에 의해 도출되기 때문이다. 또한, 이러한 모드에서는, UE가 비허가된 스펙트럼에서 송신하고 있지 않기 때문에 규제적 영향이 존재하지 않을 수 있다. UE에 대한 LBT(listen-before-talk) 또는 캐리어 감지 다중 액세스(CSMA) 요건들을 구현할 필요가 없다. 그러나, 예를 들어, 주기적(예를 들어, 매 10 밀리초마다) 클리어 채널 평가(CCA) 및/또는 라디오 프레임 경계에 정렬되는 포착-및-포기(grab-and-relinquish) 메커니즘을 이용함으로써, 기지국(예를 들어, eNB)에 대해 LBT가 구현될 수 있다.

[0034] [0041] 캐리어 어그리게이션 모드에서, 데이터 및 제어는 LTE(예를 들어, 양방향 링크들(210, 220 및 230))에서 통신될 수 있는 한편, 데이터는 비허가된 스펙트럼(예를 들어, 양방향 링크들(215 및 225))을 갖는 LTE/LTE-A에서 통신될 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 이용하는 경우 지원되는 캐리어 어그리게이션 메커니즘들은, 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시간 분할 듀플렉싱(FDD-TDD) 캐리어 어그리게이션, 또는 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭성을 갖는 TDD-TDD 캐리어 어그리게이션 하에 속할 수 있다.

[0035] [0042] 도 2b는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 독립형 모드의 예를 예시하는 도면(200-a)을 도시한다. 도면(200-a)은, 도 1의 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 아울러, 기지국(105-b)은 도 1의 기지국들(105) 및 도 2a의 기지국(105-a)의 예일 수 있는 한편, UE(115-b)는, 도 1의 UE들(115) 및 도 2a의 UE들(115-a)의 예일 수 있다.

[0036] [0043] 도면(200-a)의 독립형 모드의 예에서, 기지국(105-b)은 양방향 링크(240)를 이용하여 UE(115-b)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(240)를 이용하여 UE(115-b)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(240)는 도 2a를 참조하여 앞서 설명된 비허가된 스펙트럼의 주파수 F3과 연관된다. 독립형 모드는, 경기장 내 액세스(예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트)와 같은 비통상적인 무선 액세스 시나리오들에서 이용될 수 있다. 이러한 동작 모드에 대한 통상적인 서비스 제공자는, 경기장 소유자, 케이블 회사, 이벤트 호스트들, 호텔들, 기업들 및 허가된 스펙트럼을 갖지 않은 대기업들일 수 있다. 이러한 서비스 제공자들의 경우, 독립형 모드에 대한 동작 구성은 비허가된 스펙트럼 상의 PCC를 이용할 수 있다. 아울러, LBT는 기지국 및 UE 둘 모두 상에서 구현될 수 있다.

[0037] [0044] 다음으로 도 3을 참조하면, 도면(300)은 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 예시한다. 도면(300)의 캐리어 어그리게이션 방식은, 도 2a를 참조하여 앞서 설명된 하이브리드 FDD-TDD 캐리어 어그리게이션에 대응할 수 있다. 이러한 타입의 캐리어 어그리게이션은 도 1의 시스템(100)의 적어도 일부들에서 이용될 수 있다. 아울러, 이러한 타입의 캐리어 어그리게이션은, 각각 도 1 및 도 2a의 기지국들(105 및 105-a) 및/또는 각각 도 1 및 도 2a의 UE들(115 및 115-a)에서 이용될 수 있다.

[0038] [0045] 이 예에서, FDD(FDD-LTE)는 다운링크에서 LTE와 관련하여 수행될 수 있고, 제 1 TDD(TDD1)는 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 관련하여 수행될 수 있고, 제 2 TDD(TDD2)는 LTE와 관련하여 수행될 수 있고, 다른 FDD(FDD-LTE)는 업링크에서 LTE와 관련하여 수행될 수 있다. TDD1은 6:4의 DL:UL 비를 도출하는 한편, TDD2에 대한 비는 7:3이다. 시간 스케일에서, 다른 유효 DL:UL 비들은 3:1, 1:3, 2:2, 3:1, 2:2 및 3:1이다. 이 예는 예시적인 목적으로 제시되며, LTE 및 LTE-U의 동작들을 결합하는 다른 캐리어 어그리게이션 방식들이 존재할 수 있다.

[0039] [0046] 도 4는, 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(105) 및 UE(115)의 설계에 대한 블록도를 도시한다. eNB(105)는 안테나들(434a 내지 434t)을 구비할 수 있고, UE(115)는 안테나들

(452a 내지 452r)을 구비할 수 있다. eNB(105)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(440)로부터의 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH(physical broadcast channel), PCFICH(physical control format indicator channel), PHICH(physical hybrid automatic repeat request indicator channel), PDCCH(physical downlink control channel) 등에 관한 것일 수 있다. 데이터는 PDSCH(physical downlink shared channel) 등에 관한 것일 수 있다. 송신 프로세서(420)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다. 송신 프로세서(420)는 또한, 예를 들어, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 및 셀-특정 기준 신호에 대해 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중입력 다중출력(MIMO) 프로세서(430)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들(MOD들)(432a 내지 432t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 출력 샘플 스트림을 추가 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(434a 내지 434t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0040] [0047] UE(115)에서, 안테나들(452a 내지 452r)은 eNB(105)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(454a 내지 454r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(456)는 모든 복조기들(454a 내지 454r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(458)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(115)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(460)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(480)에 제공할 수 있다.

[0041] [0048] 업링크 상에서는, UE(115)에서, 송신 프로세서(464)가 데이터 소스(462)로부터의 (예를 들어, PUSCH(physical uplink shared channel)에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(480)로부터의 (예를 들어, PUCCH(physical uplink control channel)에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(464)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(464)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(466)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(454a 내지 454r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, eNB(105)에 송신될 수 있다. eNB(105)에서, UE(115)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(115)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(434)에 의해 수신되고, 변조기들(432)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(436)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(438)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 프로세서(438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(439)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(440)에 제공할 수 있다.

[0042] [0049] 제어기들/프로세서들(440 및 480)은 eNB(105) 및 UE(115)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수 있다. eNB(105)에서의 제어기/프로세서(440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(115)에서의 제어기/프로세서(480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한 도 7 내지 도 9에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(442 및 482)은 eNB(105) 및 UE(115)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(444)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0043] [0050] 상이한 RAN들 상의 둘 이상의 송신 엔티티들이 동시에 동일한 이용가능 송신 채널들의 이용을 공유하고 있는 시스템들에서, 송신 엔티티들 사이에 어떠한 백홀 통신 라인들 또는 조정이 존재하지 않고, RAN 동작들의 공유가 제공되지 않는 경우, 다수의 RAN들에 걸쳐 채널 액세스를 공유하기 위한 시스템을 제공하는 것이 유리할 수 있다. 예를 들어, ASA(Authorized Shared Access) 주파수 공유가 이용되는 위치들에서, 상이한 RAN들을 갖는 다수의 모바일 네트워크 운영자들은, 동의를 통해, 동일한 주파수 스펙트럼에 대한 액세스를 공유할 수 있다.

[0044] [0051] 다른 예에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템들은, 서로 매우 인접하여 비허가된 스펙트럼을 이용하는 다수의 소형 셀 배치들을 포함할 수 있다. 이러한 위치들에서, 다수의 모바일 네트워크 운영자들은 또한 동일한 송신 채널들에 대한 액세스에 대해 경합할 수 있다. 도 5는, 동일한 송신 채널을 통해 2명의 상이한 모바일 네트워크 운영자들에 대한 액세스를 제공하는 2개의 별개의 소형 셀들(503 및 505)의 배치

들을 갖는 건물(50)을 예시하는 블록도이다. 건물(50)의 방(500) 내에, 제 1 운영자에 대한 액세스를 제공하는 소형 셀(505)이 UE(504)의 사용자에게 의해 배치된다. 유사하게, 방(501) 내에, 제 2 운영자에 대한 액세스를 제공하는 소형 셀(503)이 UE(502)의 사용자에게 의해 배치된다. 소형 셀들(503 및 505)은, 제 1 및 제 2 운영자들에 대한 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 액세스를 제공한다.

[0045] [0052] 특정 동작 시간들에, UE(502)는 자기 자신의 소형 셀(503)보다 이웃 소형 셀(505)에 더 가까울 수 있는 한편, UE(504)는 자기 자신의 소형 셀(505)보다 이웃 소형 셀(503)에 더 가까울 수 있다. 이러한 예들에서, 이웃 소형 셀들은, UE들(502 및 504)의 통신들과 상당한 간섭을 초래할 것이다. 또한, 소형 셀들(503 및 505)로부터의 통신들이 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템들의 비허가된 스펙트럼 상에서 발생하고 있기 때문에, 간섭하는 송신들은 통상적으로 실패된 CCA 체크들을 초래할 수 있다. 이러한 CSG 문제들은 RAN 공유를 통해 해결될 수 있다. RAN 공유는, UE(504)가 제 1 운영자에게 가입된 경우에도, UE(504)가 단지 제 2 운영자의 모바일 네트워크를 통해 통신을 수행하도록 허용하는 소형 셀(503)을 제공할 것이다. 그러나, 이러한 RAN 공유는 통상적인 관례가 아니다. 대안적으로, 동적 주파수 선택(DFS)이 또한 이러한 CSG 문제들에 대한 완화를 제공할 수 있지만, 5 GHz 시스템들과 더 관련된다. 다른 솔루션은, 이러한 CSG 문제들이 발생하는 경우 비허가된 스펙트럼으로 폴백(fallback)하는 것일 수 있다. 그러나, 이러한 솔루션은, 소형 셀들(503 및 505)과 같은 소형 셀 배치들을 갖는 이점들을 무산시킬 수 있다. 마지막으로, 간섭하는 이웃 신호들을 단순히 제거하기 위해 간섭 제거 기술들이 이용될 수 있다. 그러나, 이러한 간섭 제거는, 위치들을 공유하는 다양한 UE들 또는 기지국들에 의한 프로세싱 및 복잡도 측면에서 너무 고가일 수 있다.

[0046] [0053] 다른 솔루션은, 소형 셀들(503 및 505)에 대한 타이밍 및 송신들에 대해 오프셋들을 제공하는 것일 수 있다. 오프셋들은 CSG의 간섭 문제 중 일부를 완화시킬 것이다. 그러나, 오프셋들은, 더 양호하거나 더 많은 공정한 CCA 프로세스를 보장하지 않을 수 있다. CSG 문제들을 해결하는 다른 방법들이 이용가능하지 않은 경우, CCA 정렬이 오프셋보다 더 양호한 대안이 될 수 있다. CCA 정렬은 일반적으로, 경합하는 송신기들에 대한 CCA 송신 슬롯들 사이에 조정된 스케줄링을 제공함으로써, 일반적으로 더 양호한 주파수 재사용을 도출시킨다.

[0047] [0054] 본 명세서에서 예시되고 설명되는 예들 대부분은 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템들에서 비허가된 스펙트럼 상의 송신들을 수반하지만, 본 개시의 다양한 양상들은, 둘 이상의 엔티티들이, 허가된 스펙트럼 상의 ASA 배치들과 같은 상이한 RAN들을 통해 동시에 동일한 송신 채널들에 대한 액세스를 공유하는 임의의 공유된 주파수 위치에도 동등하게 적용될 수 있음을 주목해야 한다.

[0048] [0055] "LBT(listen before talk)" 기술들을 이용하는 비허가된 대역 캐리어들을 갖는 LTE/LTE-A 시스템 배치들에서, 송신 디바이스는 송신들을 개시하기 전에 채널을 감지해야 한다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 시스템에서, 경합하는 배치들은, 채널 감지 기간들의 계획된 할당에 의해, 비허가된 스펙트럼에 액세스하는 것을 차례대로 할 수 있다. 이러한 차례들에서의 공정성은, 액세스 차례들이 거의 동등한 확률로 공유될 수 있는 방식으로, 상이한 배치들에 클리어 채널 평가(CCA) 시도들을 할당함으로써 달성될 수 있다. 이러한 시스템들에서, 주어진 배치 A는, 배치 A에 앞서 CCA 기간을 할당받는 배치 B와 동일한 확률로 배치 B에 앞서 CCA 기간을 할당받을 것이다.

[0049] [0056] 도 6은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 송신 스트림(60)을 예시하는 블록도이다. 송신 스트림(60)은 LTE 라디오 프레임들, 예를 들어, LTE 라디오 프레임(604)로 분할되고, 이러한 라디오 프레임 각각은 10개의 서브프레임들(서브프레임들 0 - 9)로 추가로 분할되고, 서브프레임들은, 업링크 통신(U), 다운링크 통신들(D), 또는 특수 서브프레임(S')에 대해 구성될 수 있고, 특수 서브프레임(S')은, 업링크 통신들을 포함할 수 있는 UpPTS(uplink pilot time slot)(미도시), 가드 기간, 예를 들어, 가드 기간(602), 및 다운링크 통신들을 포함할 수 있는 DwPTS(downlink pilot time slot)(605)를 포함할 수 있다. 비허가된 캐리어 상에서의 통신들을 개시하기 전에, 송신 스트림(60)을 발신하는 송신기는, 7개의 가능한 송신 슬롯들, 즉, CCA 송신 슬롯 옵션들(603-A - 603-G) 중 하나에서 다운링크 CCA(DCCA)(600)를 송신한다. 송신기가 클리어 CCA를 검출하면, 송신기로부터 임의의 실제 데이터 송신들 전에, 비허가된 채널은 채널 사용 비콘 신호(CUBS)(601)에 의해 점유된다. CCA가 수행되면, 송신기는, LTE 라디오 프레임(604)과 같은 라디오 프레임에 따른 10 ms의 기간 동안 다른 CCA 체크를 수행하도록 요구받지 않을 것이다.

[0050] [0057] 경합하는 배치들이 송신 스트림(60)을 발신하는 송신기의 인근에 있는 경우, 송신기는 CCA 송신 슬롯 옵션들(603-A - 603-G) 중 하나를 할당받을 것인 한편, 경합하는 배치들은 CCA 송신 슬롯 옵션들(603-A - 603-G) 중 다른 것들을 할당받을 수 있다. CCA 송신 슬롯 옵션들(603-A - 603-G) 중 더 앞선 옵션에서 CCA가 할당

된 배치는 클리어 CCA를 검출할 수 있고, 경합하는 배치가 CCA를 시도하기 전에 CUBS 송신을 시작할 수 있다. 그 다음, 후속 CCA 시도는 CUBS 송신의 검출을 통해 실패할 것이다. 예를 들어, 도 6에 예시된 대안적인 양상에서, 송신기는 CCA 체크를 위해 CCA 송신 슬롯 옵션(603-C)을 할당받는다. 송신기는 클리어 CCA를 검출하고 즉시 CUBS(606)를 송신하기 시작한다. CCA 송신 슬롯 옵션들(603-D - 603-G)에 할당된 임의의 경합하는 배치들은 CUBS(606)를 검출할 것이고, 이들 각각의 CCA 체크들은 실패할 것이다.

[0051] [0058] CCA 송신 슬롯 옵션들은, PLMN(public land mobile network)에 의해 경합하는 배치들에 랜덤으로 할당될 수 있다. 그러나, 랜덤 할당은, CCA 송신 슬롯 옵션들의 주어진 세트 내에서 공정한 할당을 도출할 수 있지만, 랜덤 할당은, 라디오 프레임들에 걸쳐 후속 라디오 프레임들이 공정한 할당을 도출할 것을 보장하지는 않는다. 또한, 랜덤 할당은 또한, 둘 이상의 별개의 배치들이 동일한 배치 옵션에 할당될 충돌들이 발생하지 않을 것을 보장하지 않는다. 이러한 경우, 둘 이상의 별개의 배치들이 동일한 배치 옵션에 할당되는 경우, 각각의 배치는 클리어 채널을 검출할 수 있고 충돌하는 CUBS를 송신하기 시작할 수 있다. 따라서, 각각의 PLMN에 대한 CCA 위치들의 랜덤 할당 대신, 본 개시의 다양한 양상들은 할당 시퀀스들의 순열들을 이용한다. 할당 시퀀스는 별개의 송신 슬롯에 각각의 PLMN 배치를 할당한다. 그 다음, 각각의 시퀀스의 순열들은, 현재의 프레임 내에서 그리고 프레임들에 걸쳐 모두 공정한 할당을 제공하는 순열들의 시퀀스로 생성된다. 순열들의 시퀀스들을 이용함으로써, PLMN들의 수가 CCA 송신 슬롯 옵션들의 수 이하인 한 충돌들은 완전히 회피될 수 있다. 순열들의 적절한 시퀀스를 정의함으로써, PLMN들의 임의의 쌍 사이에서 공정성이 보장될 수 있다.

[0052] [0059] 예를 들어, 경합하는 PLMN 엔티티들 사이에서 공통으로 공유될 수 있는 7개의 가능한 CCA 송신 슬롯 옵션들을 표현하는 정수들 {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6}의 순열을 P라 한다. 순열들의 예시적인 시퀀스에서, 제 1 순열 P₀은, 정수 시퀀스 {3, 5, 0, 1, 6, 2, 4}를 제공할 수 있고, 제 2 순열 P₁은, 정수 시퀀스 {0, 2, 6, 4, 1, 5, 3}를 제공할 수 있고, 제 3 순열 P₂는, 정수 시퀀스 {1, 5, 2, 4, 3, 6, 0}를 제공할 수 있고, 제 4 순열 P₃은, 정수 시퀀스 {2, 3, 6, 4, 0, 5, 1}를 제공할 수 있고, 제 5 순열 P₄는, 정수 시퀀스 {5, 1, 4, 3, 2, 0, 6}를 제공할 수 있다. 순열들 P₀-P₄의 슬롯 할당 시퀀스들은 랜덤으로 또는 의사-랜덤으로 생성될 수 있다. 또한, 다양한 PLMN 엔티티들은 가능한 7개의 공유된 슬롯들 중 하나와 연관된 인덱스를 랜덤으로 할당받을 수 있다. 따라서, 이러한 시스템들에서, 2개의 PLMN 엔티티들이 동일한 슬롯에 할당되어, 성능을 감소시키는 CCA 또는 송신 충돌을 초래할 가능성은 7분의 1 가능성일 것이다.

[0053] [0060] 순열들 P₀-P₄를 생성하기 위한 방법은 각각의 PLMN 엔티티에 미리 알려진다. 따라서, 동작 영역의 각각의 PLMN 엔티티는 순열들 P₀-P₄를 자율적으로 생성할 수 있다. 순열들의 특정 시퀀스는 다양한 PLMN 엔티티들과 연관된 그룹 ID에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 주어진 동작 영역에서 순열들의 2개의 시퀀스들, 즉, 그룹 ID 1과 연관된 제 1 시퀀스 {P₀, P₂, P₁}; 및 그룹 ID 2와 연관된 제 2 시퀀스 {P₃, P₀, P₄}가 정의된다. 이러한 예의 목적들로, 동작 영역의 3개의 PLMN 엔티티들은 그룹 ID 1에 할당되는 한편, 동작 영역의 2개의 다른 PLMN 엔티티들은 그룹 ID 2에 할당된다. 모든 5개의 PLMN 엔티티들은 순열들 P₀-P₂를 생성할 수 있다. 그러나, 이들은 그룹 ID 1과 연관되기 때문에, 3개의 PLMN 엔티티들은 그룹 ID 1과 연관된 제 1 시퀀스 {P₀, P₂, P₁}를 결정하는 한편, 다른 2개의 PLMN 엔티티들은 그룹 ID 2와 연관된 제 2 시퀀스 {P₃, P₀, P₄}를 결정한다.

[0054] [0061] 제 1 송신 프레임에서, 그룹 ID 1의 3개의 PLMN 엔티티들(예를 들어, TX1, TX2 및 TX3)은 순열 P₀ {3, 5, 0, 1, 6, 2, 4}과 연관된 송신 슬롯 시퀀스를 이용한다. 이들의 할당된 그룹 ID들에 추가로, TX1-TX3은 또한 CCA 인덱스를 할당받는다. 예를 들어, TX1은 CCA 인덱스 3을 할당받고, TX2는 CCA 인덱스 6을 할당받고, TX3은 CCA 인덱스 4를 할당받는다. 이러한 인덱스는 순열들의 정수에 대응하고, 순열에서 정수의 위치는 특정 송신 슬롯을 표현한다. 따라서, TX1은, 순열 P₀의 제 1 위치에 3이 위치되기 때문에, 제 1 송신 슬롯 옵션에서 자신의 CCA 체크를 수행할 것이다. TX2는 인덱스 6을 갖는 제 5 송신 슬롯 옵션에서 자신의 CCA 체크를 수행하도록 할당되고, TX3은 인덱스 4를 갖는 제 7 송신 슬롯 옵션에서 자신의 CCA 체크를 수행하도록 할당된다. 이러한 슬롯 할당으로, TX1은 클리어 CCA를 검출할 것이고, 제 2 송신 슬롯 옵션에서 CUBS를 즉시 송신하기 시작할 것이다. 따라서, TX2 및 TX3이 자신들의 CCA를 수행하는 경우 TX1로부터의 CUBS로 인해 실패를 검출할 것이다. 제 2 송신 프레임으로 이동하는 경우, TX1-TX3은 다음 CCA 체크들을 수행하기 위해 순열 P₂ {1, 5, 2, 4, 3, 6, 0}로 이동한다. 순열 P₂에서, TX1은 제 5 송신 슬롯 옵션에서 자신의 CCA를 수행하도록 할당되고, TX2는 제 6 송신 슬롯 옵션에서 CCA를 수행하도록 할당되고, TX3은 제 4 송신 슬롯 옵션에서 자신의 CCA를 수행하도록

할당된다. 따라서, TX3은 제 5 송신 슬롯 옵션에서 클리어 CCA를 검출하고 CUBS를 송신하기 시작할 것이어서, TX1 및 TX2가 그들의 CCA 체크들을 실패하게 할 것이다.

- [0055] [0062] 도 7은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(700)에서, 송신기는, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정한다. 송신기는, 이용가능한 순열들을 생성하고, 송신기와 연관된 그룹 ID에 기초하여 순열들의 시퀀스를 선택한다. 현재의 순열은 현재의 송신 프레임에 대응할 것이다.
- [0056] [0063] 블록(701)에서, 송신기는, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 복수의 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택한다. 앞서 표시된 바와 같이, 각각의 순열은, 공유된 송신 슬롯들의 세트의 특정 송신 슬롯의, 연관된 PLMN 엔티티로의 할당을 표현하는 특정 시퀀스로 배열된 수들의 세트를 갖는다. PLMN 엔티티와 연관된 인덱스는 특정 송신 슬롯을 결정하기 위해 이용될 수 있다. 블록(702)에서, 송신기는 할당된 송신 슬롯 상에서 송신들을 개시한다. 예를 들어, 송신기는 CCA 체크를 수행하거나 데이터 송신들을 시작할 수 있다.
- [0057] [0064] 하나의 대안적인 순열 시퀀스는, 시퀀스의 각각의 순열이 시퀀스의 선행 순열의 동일한 양만큼(예를 들어, 1 만큼) 사이클릭 시프트되는 시퀀스를 제공한다. 이러한 구성은, 각각의 PLMN 엔티티가 최고 우선순위(제 1) CCA 송신 슬롯 옵션을 점유할 동등한 확률을 제공한다. 그러나, PLMN 엔티티들의 주어진 쌍 사이에서 공정성을 보장하지는 않는다. 예를 들어, 인접한 슬롯들을 점유하는 PLMN 엔티티들의 쌍 사이에서, 하나의 엔티티는 우선순위를 6번 차지할 것이지만 다른 엔티티는 우선순위를 한번 차지할 것이다.
- [0058] [0065] 순열들의 다양한 시퀀스들의 공정을 개선하기 위해, 시퀀스에서 미리 홉핑의 형태가 이용될 수 있다. 예를 들어, 미리 홉핑은, 각각의 프레임에 대해 $[P_0, -P_0, P_0, -P_0, \dots]$ 의 공정한 순열 시퀀스를 정의하기 위해 이용될 수 있고, 여기서 $-P_0$ 은 P_0 에 대한 시간 반전 시퀀스를 제공한다. P_0 이 슬롯 시퀀스 $\{3, 5, 0, 1, 6, 2, 4\}$ 를 가지면, 시간 반전된 시퀀스 $-P_0$ 은 슬롯 시퀀스 $\{4, 2, 6, 1, 0, 5, 3\}$ 를 갖는다. 따라서, 제 1 프레임의 P_0 순열에서, 인덱스 2를 갖는 제 1 송신기는, 제 2 슬롯에서 제 1 송신기의 성공적 CCA에 기초하여 CCA 실패를 가질, 인덱스 5를 갖는 제 2 송신기에 비해 클리어 CCA를 검출할 수 있다. 다음 프레임에서, 홉핑이 시간 반전된 순열 $-P_0$ 으로 구현되는 경우, 슬롯들의 시퀀스가 시간 반전되기 때문에, 인덱스 5를 갖는 제 2 송신기는 이제, 인덱스 2를 갖는 제 1 송신기와 연관된 슬롯 전에 위치된다. 따라서, 홉핑은 공정한 쌍의 시퀀스를 제공할 것이다.
- [0059] [0066] 도 8은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(800)에서, 송신기는, 복수의 송신 슬롯들의 고유의 송신 슬롯 할당 결합들에 기초하여 복수의 순열들을 생성한다. 순열들 각각을 생성하기 위한 방법은 각각의 송신 엔티티에 알려진다. 복수의 송신 슬롯들은, 상이한 PLMN 엔티티들을 갖는 다수의 송신기들 사이에 공유된다.
- [0060] [0067] 블록(801)에서, 송신기는 생성된 순열들로부터 순열들의 시퀀스를 결정하고, 여기서 시퀀스는 정규의 순열들과, 정규의 순열들에 대응하는 시간 반전된 순열들 사이에서 홉핑한다. 순열들의 특정 시퀀스는, 송신기에 할당된 그룹 ID에 기초하여, 동일한 그룹 ID와 연관된 추가적인 송신기들은 순열들의 동일한 시퀀스를 이용할 것이다. 정규의 순열들과 시간 반전된 순열들 사이의 홉핑은 프레임마다 발생할 수 있거나, 또는 동일한 타입의 다수의 순열들의 패턴들에 따라 구성될 수 있다. 블록(802)에서, 송신기는 현재의 송신 프레임에 따라 시퀀스로부터 현재의 순열을 선택한다.
- [0061] [0068] 상기 미리 홉핑 기능이 항상 공정한 순열들의 시퀀스를 제공하지는 않을 수 있음을 주목해야 한다. 예를 들어, 상기 인덱스들 2 및 5를 갖는 2개의 송신기들에 대한 미리 홉핑 시퀀스를 참조하면, 인덱스 0을 갖는 제 3 송신기가 존재하는 경우, 제 3 송신기에 대한 CCA 체크는, 이용되는 순열이 P_0 이든 또는 시간 반전된 시퀀스 $-P_0$ 이든 무관하게 차단될 것이다. 일반적으로, 3개의 인덱스들의 임의의 세트에 있어서, 순열의 중간에 위치한 인덱스는 영구적으로 차단될 것이다. 그러나, 매우 근접한 3개의 노드들이 연속적으로 송신할 확률은, 매우 근접한 2개의 노드들이 연속적으로 송신할 확률보다 작다.
- [0062] [0069] 순열들의 시퀀스를 설정하는데 이용되는 특정 홉핑 기능은 다양한 동작들을 제공하도록 선택될 수 있다. 예를 들어, 하나의 예시적인 홉핑 순열 시퀀스에서, 순열은 프레임마다, 예를 들어, $[P_0, -P_0, P_1, -P_1,$

$P_2, -P_2, \dots$]로 홉핑한다. 규칙적이고 시간 반전된 순열들 사이에서 홉핑하는 시퀀스 및 각각의 시간 반전된 순열 이후 진행되는 순열들에 있어서, 작은 지연이 존재하지만 약한 지속성이 존재하는데, 이는, 변하는 순열들에 있어서, 간섭이 프레임마다 변할 것이어서, 수신기로부터의 피드백은 적시에 유용하게 도달하지 못할 수 있기 때문이다.

[0063] [0070] 제 2 홉핑 순열 시퀀스에서, 순열들은 시간 반전된 순열들의 세트로 홉핑하여 후속 순열들로 진행하기 전에 다수의 프레임들에 걸쳐 더 오래 유지되어, 예를 들어, $[P_0, P_0, \dots P_0, -P_0, -P_0, \dots -P_0, P_1, P_1, \dots P_1, -P_1, -P_1, \dots -P_1]$ 가 된다. 이러한 홉핑 순열 시퀀스에서 지연은 더 강한 지속성으로 훨씬 더 길다. 따라서, 간섭은 몇몇 프레임들에 걸쳐 더 일정하게 유지된다. 수신기로부터의 피드백은, 송신기가 송신 특성을 조절하도록 허용할 것이다.

[0064] [0071] 제 3 홉핑 순열 시퀀스에서, 강한 지속성을 갖는 작은 지연이 나타난다. 순열들은 규칙적이고 시간 반전된 프레임마다 홉핑하지만, 몇몇 프레임들의 세트들에 걸쳐 홉핑하는 동일한 순열을 반복하여, 예를 들어, $[P_0, -P_0, \dots P_0, -P_0, P_1, -P_1, \dots P_1, -P_1, \dots]$ 가 된다. 이러한 홉핑 패턴들에서 피드백 측정들은 서브세트들로 분할될 수 있어서, 제 1 서브세트는 짝수번째 프레임들에 대해 지정될 수 있는 한편, 피드백의 제 2 서브세트는 홀수번째 프레임들에 대해 지정될 수 있다.

[0065] [0072] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템들에서 CCA 기회들의 관리에 관한 본 개시의 다양한 양상들은 7개의 이용가능한 CCA 송신 슬롯 옵션들로 동작한다. 7개보다 많은 모바일 네트워크 운영자들이 존재하면, 순열들의 다수의 시퀀스들을 생성하기 위해 다수의 그룹 ID들이 이용될 수 있다. 그러나, 다수의 시퀀스들은, 중첩하는 시퀀스들 때문에 PLMN 엔티티들이 동일한 송신 슬롯들에 할당되는 경우 여전히 충돌들을 초래할 수 있다.

[0066] [0073] 7명보다 많은 모바일 네트워크 운영자들을 갖는 시나리오들에 대한 대안적인 솔루션은, 7개의 CCA 송신 슬롯 옵션들 중 하나를 예비하고, 나머지 6개를 모바일 네트워크 운영자들에게 할당하는 것이고, 여기서 6개의 송신 슬롯들 중 일부는 다수의 MNO들에 할당될 것이다. 이러한 경우들에서, UE 또는 eNB가 동시에 동일한 채널들에 대해 경합하는 송신들 및 강한 간섭들에 의한 CSG-타입 문제들을 경험하는 경우, 이러한 문제들을 경험하는 PLMN 엔티티는 자신의 할당된 송신 슬롯 기회로부터 예비된 슬롯으로 스위칭하도록 허용된다. 예비된 송신 슬롯으로 스위칭한 후 CSG 상황이 여전히 해결되지 않으면, PLMN 엔티티는, 순열들의 상이한 시퀀스 및 후속 슬롯 할당들 및 예비들을 생성하기 위해 마지막 수단으로, 상이한 그룹 ID를 선택하도록 허용된다.

[0067] [0074] 도 9는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(900)에서, 송신기는, 동일한 주파수 상에서 둘 이상의 RAN들에 의해 공유되는 복수의 공통 송신 슬롯들에 대한 송신 프레임의 복수의 송신 슬롯 할당들의 현재의 순열을 결정한다. 블록(901)에서, 송신기는, 송신기와 연관된 인덱스에 따라, 현재의 순열에서 송신 슬롯 할당들 중 할당된 송신 슬롯을 선택한다. 블록(902)에서, 송신기는 할당된 송신 슬롯 상에서 다수의 실패된 송신들을 검출한다. 송신기가 이러한 CSG 문제들 및 실패된 CCA 시도들을 계속 경험하면, 다수의 PLMN 엔티티들이 동일한 슬롯에 할당되는 충돌이 발생할 수 있는 것으로 제안된다. 블록(903)에서, 송신기는, 다수의 실패된 송신들이 미리 결정된 임계치를 초과하는 것에 대한 응답으로, 공통 송신 슬롯들과는 별개인 예비된 송신 슬롯을 재선택한다. 예비된 슬롯은, CSG 문제들을 완화시킬 수 있거나, 충돌을 경감하기 위해 송신 슬롯의 별개의 할당을 제공할 수 있다. 송신기가 이러한 CSG 문제들 또는 실패된 송신들을 여전히 계속 경험하면, 순열들의 새로운 시퀀스를 결정하기 위한 능력을 제공하는 새로운 그룹 DI를 재선택하는 것이 허용될 수 있다.

[0068] [0075] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0069] [0076] 도 7 내지 도 9의 기능 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 로직 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수도 있다.

[0070] [0077] 당업자들은 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 인

식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범주를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다. 당업자들은 또한, 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들, 방법들 또는 상호작용들의 순서 또는 조합이 단지 예시들이고, 본 개시의 다양한 양상들의 컴포넌트들, 방법들 또는 상호작용들은 본 명세서에 예시되고 설명되는 것 이외의 다른 방식으로 결합 또는 수행될 수 있음을 쉽게 인식할 것이다.

[0071] [0078] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0072] [0079] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0073] [0080] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체들 모두를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수 있다. 한정이지 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 간주될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선 또는 디지털 가입자 라인(DSL)을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선 또는 DSL이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

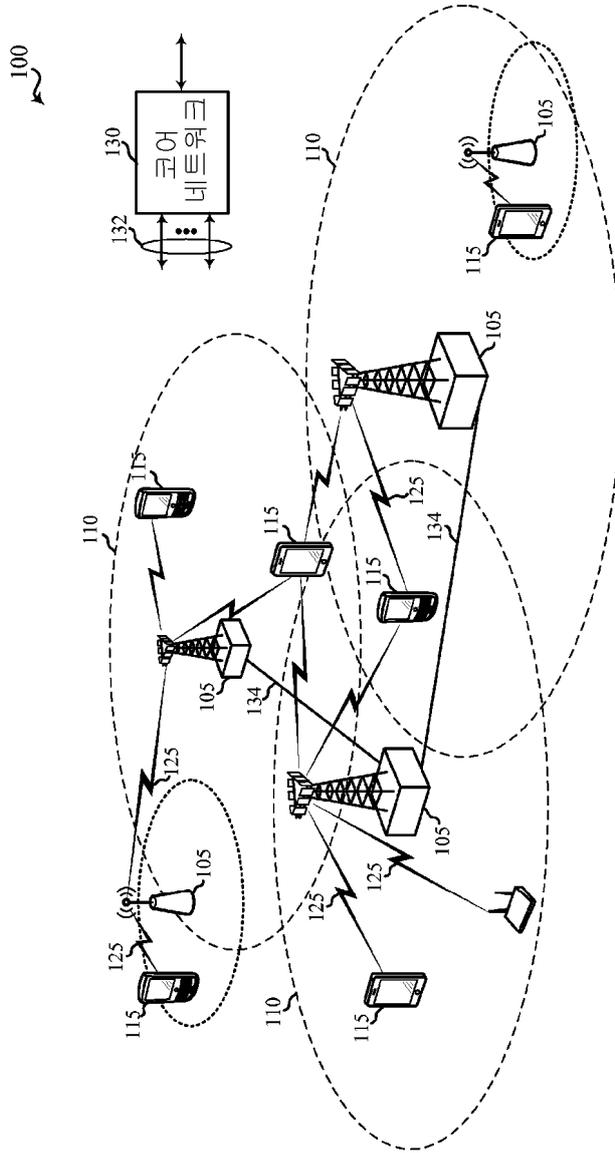
[0074] [0081] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 둘 이상의 항목들의 리스트에서 사용되는 경우, 나열된 항목들 중 임의의 하나가 단독으로 이용될 수 있거나, 나열된 항목들 중 둘 이상의 임의의 조합이 이용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 조성이 설명되면, 이러한 조성은, 오직 A; 오직 B; 오직 C; A 및 B 조합; A 및 C 조합; B 및 C 조합; 또는 A, B, 및 C 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 서문이 쓰여진 항목들의 리스트에 사용된 "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, A와 B와 C)를 의미하도록 택일적인 리스트를 나타낸다.

[0075] [0082] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수

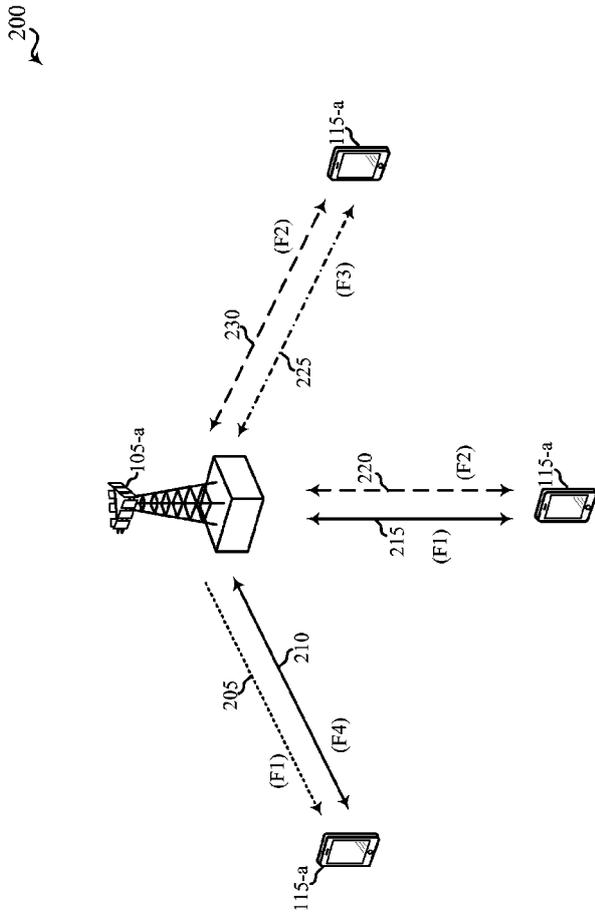
있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

도면

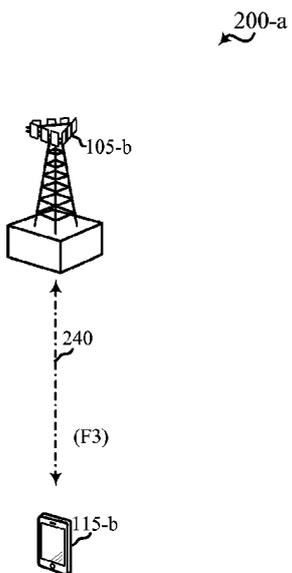
도면1



도면2a

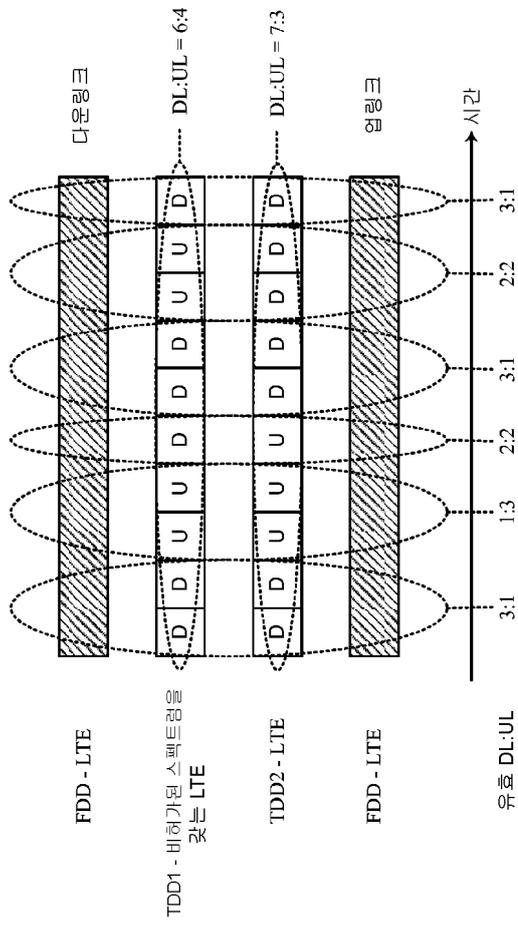


도면2b

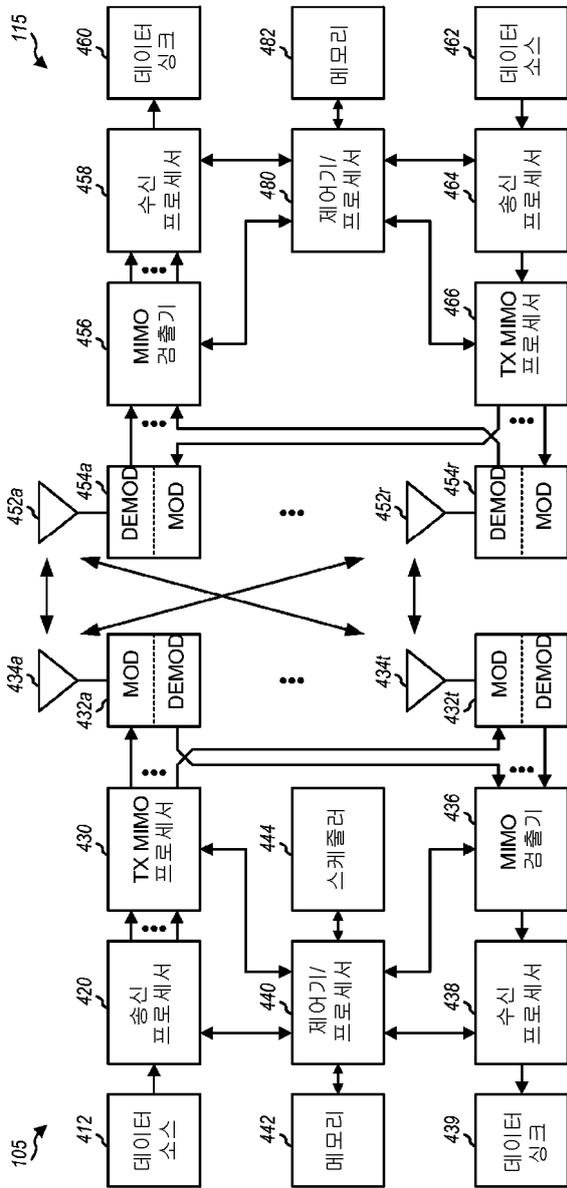


도면3

300

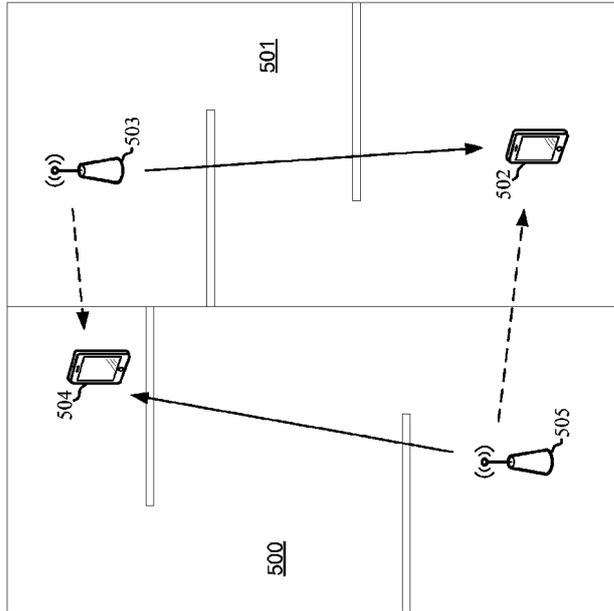


도면4

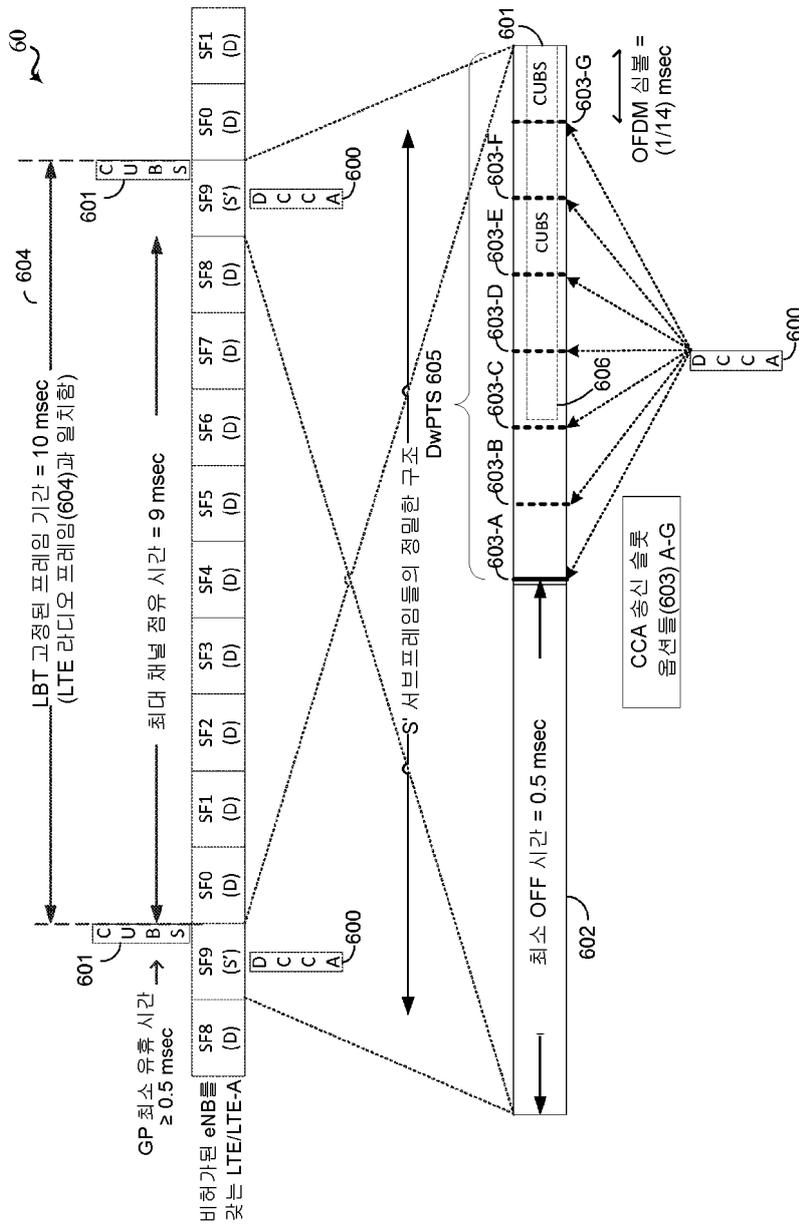


도면5

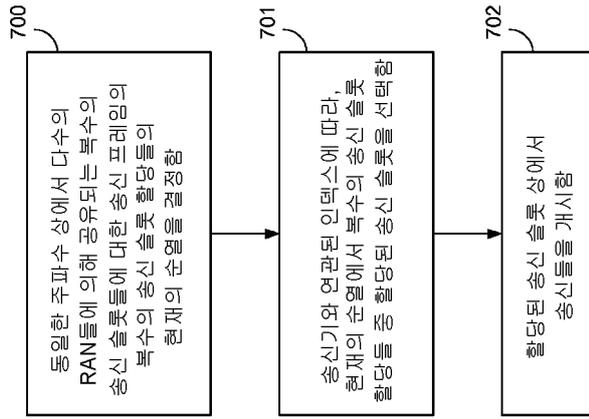
50



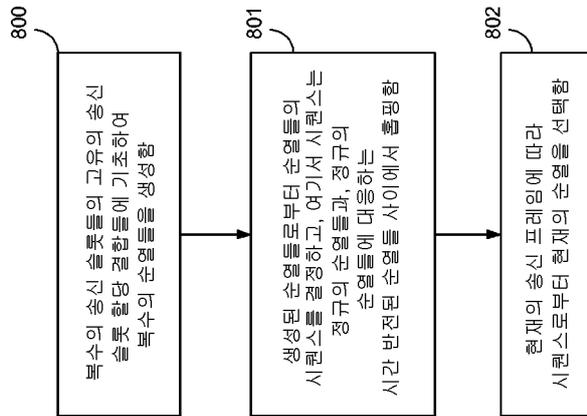
도면6



도면7



도면8



도면9

