



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월18일
 (11) 등록번호 10-1949570
 (24) 등록일자 2019년02월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 16/14 (2009.01) *H04L 27/00* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 52/34* (2009.01)
H04W 52/38 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 16/14 (2013.01)
H04L 27/0006 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7016698
- (22) 출원일자(국제) 2014년12월08일
 심사청구일자 2018년05월23일
- (85) 번역문제출일자 2016년06월22일
- (65) 공개번호 10-2016-0097226
- (43) 공개일자 2016년08월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/069024
- (87) 국제공개번호 WO 2015/088951
 국제공개일자 2015년06월18일
- (30) 우선권주장
 61/914,677 2013년12월11일 미국(US)
 14/192,139 2014년02월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20130195073 A1*
 WO2013010323 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 31 항

심사관 : 이종익

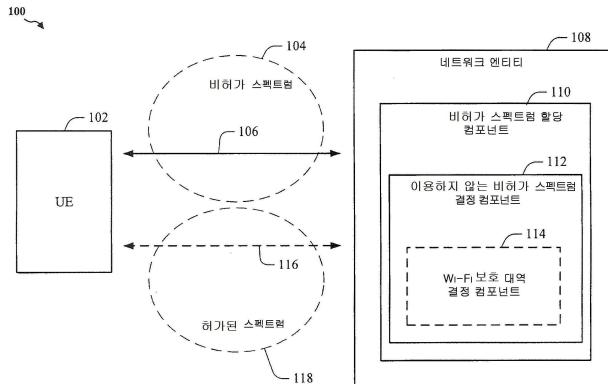
- (54) 발명의 명칭 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 통한 셀룰러 통신들을 위한 장치 및 방법들

(57) 요 약

비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들 (예를 들어, 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 들에서의 보호 대역들) 을 결정하고, 하나 이상의 대역들에서 셀룰러 통신 (예를 들어, 롱 텁 에볼루션 (LTE) 또는 LTE 어드밴스드 통신) 을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하고, 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가

(뒷면에 계속)

대 표 도



스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하기 위한 무선 통신들의 장치 및 방법들이 설명된다. 일부 비제한적인 예시적 양태들에서, 셀룰러 통신은 독립 모드에 있을 수도 있고, 하나 이상의 캐리어들은 Wi-Fi 보호 대역에 포지셔닝된 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 를 포함할 수도 있다. 이러한 비제한적인 예시적 양태들에서, 장치 및 방법들은 Wi-Fi 보호 대역들에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하는 것을 더 포함할 수도 있으며, 여기서 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 턴 온 또는 턴 오프된다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0073 (2013.01)

H04W 52/34 (2013.01)

H04W 52/38 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

(72) 발명자

사넥 아메드 카멜

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

라둘레스쿠 안드레이 드라고스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법으로서,

네트워크 엔티티에 의해, 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계로서, 상기 하나 이상의 대역들은 제 2 RAT 의 하나 이상의 보호 대역들을 포함하고, 상기 하나 이상의 보호 대역들은 상기 제 2 RAT 의 2 개의 주파수 채널들 사이의 대역을 포함하고, 그리고 상기 결정하는 단계는 상기 제 2 RAT 에서 이용가능한 채널들이 없다고 결정하는 것에 응답하는 것인, 상기 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계;

상기 네트워크 엔티티에 의해, 상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들에 상기 제 1 RAT 를 이용하여 상기 셀룰러 통신을 위해 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 단계; 및

상기 네트워크 엔티티에 의해, 상기 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 상기 비허가 스펙트럼을 통해 상기 셀룰러 통신을 수행하는 단계

를 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 는 롱 텀 에볼루션 (long term evolution; LTE) 이고, 상기 제 2 RAT 는 무선 근거리 네트워크 (wireless local area network; WLAN) 인, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 상기 비허가 스펙트럼을 통한 LTE 어드밴스트 통신을 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐리어들은 제어 채널, 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (primary component carrier; PCC), 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (secondary component carrier; SCC), 제어 평면, 서비스 품질 시그널링, 프라이머리 동기화 신호 (primary synchronization signal; PSS), 세컨더리 동기화 신호 (secondary synchronization signal; SSS), 브로드캐스트 채널 (broadcast channel; BCH), 또는 프라이머리 셀 (primary cell; PCe11) 셀-특정 기준 신호 (cell-specific reference signal; CRS) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 독립 모드에 있고, 상기 하나 이상의 캐리어들은 Wi-Fi 보호 대역에 포지셔닝된 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 를 포함하고, 상기 Wi-Fi 보호 대역은 상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들 중 하나이고,

상기 방법은 상기 Wi-Fi 보호 대역에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하는 단계를 더 포함하고, 상기 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라

튜닝되거나 턴 온/오프되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 부가 다운링크 (supplemental downlink; SDL) 모드에 또는 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation; CA) 모드에 있고,

상기 포지셔닝하는 단계는 상기 하나 이상의 대역들에서 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 어그리게이션하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝하는 단계는 상기 하나 이상의 대역들에서 주파수 분할 다중화를 수행하여 상기 하나 이상의 캐리어들을 다중화하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

사용자 장비로부터의 채널 품질 표시자 (channel quality indicator; CQI) 피드백에 기초하여 상기 하나 이상의 캐리어들을 조정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝하는 단계는 사용자 장비의 채널 상태 측정치들에 기초하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 포지셔닝하는 단계는 상기 하나 이상의 대역들에 걸친 비-균일한 인접한 채널 간섭에 기초하고,

상기 방법은 상기 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 상기 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 라디오 주파수 (RF) 빔 패턴에서의 스티어링을 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하는 방법.

청구항 12

무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치로서,

프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은,

비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 것으로서, 상기 하나 이

상기 대역들은 제 2 RAT 의 하나 이상의 보호 대역들을 포함하고, 상기 하나 이상의 보호 대역들은 상기 제 2 RAT 의 2 개의 주파수 채널들 사이의 대역을 포함하고, 그리고 상기 결정하는 것은 상기 제 2 RAT 에서 이용 가능한 채널들이 없다고 결정하는 것에 응답하는 것인, 상기 하나 이상의 대역들을 결정하고;

상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들에 상기 제 1 RAT 를 이용하여 상기 셀룰러 통신을 위해 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하고;

상기 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 상기 비허가 스펙트럼을 통해 상기 셀룰러 통신을 수행하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 는 롱 텁 애볼루션 (LTE) 이고, 상기 제 2 RAT 는 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 인, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 상기 비허가 스펙트럼을 통한 LTE 어드밴스드 통신을 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐리어들은 제어 채널, 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC), 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC), 제어 평면, 서비스 품질 시그널링, 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 브로드캐스트 채널 (BCH), 또는 프라이머리 셀 (PCell) 셀-특정 기준 신호 (CRS) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 독립 모드에 있고, 상기 하나 이상의 캐리어들은 Wi-Fi 보호 대역에 포지셔닝된 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 를 포함하고, 상기 Wi-Fi 보호 대역은 상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들 중 하나이고,

상기 프로세싱 시스템은 또한 상기 Wi-Fi 보호 대역에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하도록 구성되고, 상기 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 튜닝되거나 턴 온/오프되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 부가 다운링크 (SDL) 모드에 또는 캐리어 어그리게이션 (CA) 모드에 있고,

상기 프로세싱 시스템은 상기 하나 이상의 대역들에서 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 어그리게이션함으로써 상기 하나 이상의 대역들에 상기 셀룰러 통신을 위해 상기 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 하나 이상의 대역들에서 주파수 분할 다중화를 수행하여 상기 하나 이상의 캐리어

들을 다중화함으로써 상기 하나 이상의 대역들에 상기 셀룰러 통신을 위해 상기 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 또한 사용자 장비로부터의 채널 품질 표시자 (CQI) 피드백에 기초하여 상기 하나 이상의 캐리어들을 조정하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 사용자 장비의 채널 상태 측정치들에 기초하여 상기 하나 이상의 대역들에 상기 셀룰러 통신을 위해 상기 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 상기 하나 이상의 대역들에 결친 비-균일한 인접한 채널 간섭에 기초하여 상기 하나 이상의 대역들에 상기 셀룰러 통신을 위해 상기 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하도록 구성되고,

상기 프로세싱 시스템은 또한 상기 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 상기 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하도록 구성되는, 무선 통신의 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 22

무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리와 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 것으로서, 상기 하나 이상의 대역들은 제 2 RAT 의 하나 이상의 보호 대역들을 포함하고, 상기 하나 이상의 보호 대역들은 상기 제 2 RAT 의 2 개의 주파수 채널들 사이의 대역을 포함하고, 그리고 상기 결정하는 것은 상기 제 2 RAT 에서 이용가능한 채널들이 없다고 결정하는 것에 응답하는 것인, 상기 하나 이상의 대역들을 결정하고;

상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들에 상기 제 1 RAT 를 이용하여 상기 셀룰러 통신을 위해 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하고; 그리고

상기 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 상기 비허가 스펙트럼을 통해 상기 셀룰러 통신을 수행하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 RAT 는 롱 텀 예볼루션 (LTE) 이고, 상기 제 2 RAT 는 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 인, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 상기 비허가 스펙트럼을 통한 LTE 어드밴스드 통신을 포함하는, 무선 통신들을 위한 제 1

무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 하나 이상의 캐리어들은 제어 채널, 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC), 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC), 제어 평면, 서비스 품질 시그널링, 프라이머리 동기화 신호 (PSS), 세컨더리 동기화 신호 (SSS), 브로드캐스트 채널 (BCH), 또는 프라이머리 셀 (PCe11) 셀-특정 기준 신호 (CRS) 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 독립 모드에 있고, 상기 하나 이상의 캐리어들은 Wi-Fi 보호 대역에 포지셔닝된 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 를 포함하고, 상기 Wi-Fi 보호 대역은 상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들 중 하나이고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한 상기 Wi-Fi 보호 대역에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하도록 구성되고,

상기 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 튜닝되거나 텐 온/오프되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신은 부가 다운링크 (SDL) 모드에 또는 캐리어 어그리게이션 (CA) 모드에 있고,

상기 셀룰러 통신을 위한 상기 하나 이상의 캐리어들은,

상기 하나 이상의 대역들에서 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 어그리게이션함으로써 상기 하나 이상의 대역들에 포지셔닝되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신을 위한 상기 하나 이상의 캐리어들은,

상기 하나 이상의 대역들에서 주파수 분할 다중화를 수행하여 상기 하나 이상의 캐리어들을 다중화함으로써 상기 하나 이상의 대역들에 포지셔닝되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 29

제 22 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

사용자 장비로부터의 채널 품질 표시자 (CQI) 피드백에 기초하여 상기 하나 이상의 캐리어들을 조정하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 30

제 22 항에 있어서,

상기 셀룰러 통신을 위한 상기 하나 이상의 캐리어들은,

상기 하나 이상의 대역들에 걸친 비-균일한 인접한 채널 간섭에 기초하여 상기 하나 이상의 대역들에 포지셔닝

되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 상기 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 장치.

청구항 31

코드를 포함하는 무선 통신들을 위해 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) 을 이용하여 셀룰러 통신을 확립하기 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 프로세서로 하여금:

비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계로서, 상기 하나 이상의 대역들은 제 2 RAT 의 하나 이상의 보호 대역들을 포함하고, 상기 하나 이상의 보호 대역들은 상기 제 2 RAT 의 2 개의 주파수 채널들 사이의 대역을 포함하고, 그리고 상기 결정하는 단계는 상기 제 2 RAT 에서 이용가능한 채널들이 없다고 결정하는 것에 응답하는 것인, 상기 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계;

상기 제 2 RAT 의 상기 하나 이상의 보호 대역들에 상기 제 1 RAT 를 이용하여 셀룰러 통신을 위해 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 단계; 및

상기 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 상기 비허가 스펙트럼을 통해 상기 셀룰러 통신을 수행하는 단계를 수행하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

우선권의 주장

[0002]

본 특허 출원은 "APPARATUS AND METHODS FOR CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENCED SPECTRUM" 이라는 발명의 명칭으로 2014년 2월 27일에 출원된 미국 출원 제 14/192,139 호, 및 "CELLULAR COMMUNICATIONS OVER UNUSED UNLICENCED SPECTRUM" 이라는 발명의 명칭으로 2013년 12월 11일에 출원된 미국 가출원 제 61/914,677 호의 우선권을 주장하고, 그 양수인에게 양도되고 본원에 참조로서 명시적으로 포함된다.

배경 기술

[0003]

본 개시물은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 좀더 구체적으로, 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 통한 셀룰러 통신들에 관한 것이다.

[0004]

무선 통신 시스템들은 여러 원격 통신 서비스들, 예컨대, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 자원들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 쓸 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (code division multiple access; CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (time division multiple access; TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (frequency division multiple access; FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (orthogonal frequency division multiple access; OFDMA) 시스템들, 다중 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (single-carrier frequency division multiple access; SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기 코드 분할 다중 액세스 (time division synchronous code division multiple access; TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005]

이들 다중 접속 기술들은 국내, 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 수준에서 상이한 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위하여 여러 원격 통신들에 채택되었다. 부상하고 있는 원격 통신 표준의 일 예가 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 이다. LTE는 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (Third Generation Partnership Project; 3GPP) 에 의해 공포된 유니버설 모바일 통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunications System; UMTS) 모바일 표준에 대한 향상안들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선

시킴으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하고, 비용을 저감시키고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 그리고 다운링크 (DL)에 대한 OFDMA, 업링크 (UL)에 대한 SC-FDMA, 및 다중입력 다중출력 (multiple- input multiple-output; MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가하기 때문에, LTE 기술에서의 추가적인 개선안들에 대한 요구가 존재한다. 바람직하게는, 이들 기술들을 이용하는 다른 다중 액세스 기술들 및 원격 통신 표준들에 대해 이들 개선안들이 적용되어야 한다.

[0006] 최근에, LTE/LTE 어드밴스드 통신들과 같은 셀룰러 통신들은 비허가 스펙트럼을 통해 제공될 수도 있다. 그러나, 그러한 LTE/LTE 어드밴스드 통신들은 무선 근거리 네트워크 (wireless local area network; WLAN) 디바이스들과 같은 다른 비허가 스펙트럼 사용자들과 효율적으로 매체를 공유하지 않을 수도 있다. 예를 들어, Wi-Fi 디바이스들은 비허가 스펙트럼에서 이미 널리 퍼져 있고, 따라서 새롭게 개발된 LTE/LTE 어드밴스드 셀들 (예를 들어, 소형 셀들)이 널리 퍼진 Wi-Fi 시스템들과 공존할 필요가 있고, 특히 동작하는 채널들이 일반적으로 Wi-Fi에 의해 점유되는 경우, 근처의 Wi-Fi 네트워크들은 보호될 필요가 있다. 따라서, 비허가 스펙트럼을 통한 셀룰러 통신들에서의 개선안들이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0007] 다음에서는 이러한 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 양태들의 단순화된 개요를 제시한다. 이 개요는 모든 예견되는 양태들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양태들의 주요한 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 유일한 목적은 하기에 제시되는 상세한 설명에 대한 전조 (prelude)로서 하나 이상의 양태들의 몇몇 개념들을 단순화된 형태로 제공하는 것이다.

[0008] 일 양태에서, 본 개시물은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계; 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 단계; 및 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 단계를 포함하는 무선 통신의 방법을 제공한다.

[0009] 다른 양태에서, 본 개시물은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하고; 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하고; 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함하는 무선 통신을 위한 장치를 제공한다.

[0010] 추가적인 양태에서, 본 개시물은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 수단; 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 수단; 및 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 수단을 포함하는 무선 통신을 위한 장치를 제공한다.

[0011] 또 다른 양태에서, 본 개시물은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하고; 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하고; 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 코드를 포함하는 컴퓨터-관독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다.

[0012] 본 개시물의 이러한 양태들 및 다른 양태들은 후속하는 상세한 설명의 리뷰 시에 보다 완전히 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 개시된 양태들은, 개시된 양태들을 제한하려는 것이 아니고, 예시하기 위해 제공된 첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명될 것인데, 유사한 지정들은 유사한 요소들을 표시하며:

도 1 은 비허가 스펙트럼을 통한 개선된 셀룰러 통신들에 대한 시스템의 일 양태의 개략적 블록도이다;

도 2 는 예시적인 Wi-Fi 채널화를 도시하는 도면이다;

도 3 내지 도 7 은 예시적인 Wi-Fi 송신 방출 마스크들을 예시하는 도면이다;

도 8 은 예시적인 Wi-Fi 대역폭 홀들을 예시하는 도면이다;

도 9 는 예시적인 직교 주파수 분할 다중화 (OFDM) 서브캐리어 설계들을 예시하는 도면이다;

도 10 은 도 1 의 시스템의 양태들에서의 무선 통신의 방법의 플로 차트이다;

도 11 은 도 1 의 시스템의 양태들을 포함하는 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 예를 도시하는 도면이다;

도 12 는 도 1 의 시스템의 양태들을 포함하는 네트워크 아키텍처의 예를 도시하는 도면이다;

도 13 은 도 1 의 시스템의 양태들을 포함하는 액세스 네트워크의 예를 도시하는 도면이다;

도 14 는 도 1 의 시스템의 양태들을 포함하는 액세스 네트워크에서의 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 예를 도시하는 도면이다; 그리고

도 15 는 도 1 의 시스템의 양태들을 포함하는 무선 통신들을 위한 장치의 예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014]

첨부된 도면들과 연계하여 하기에 설명되는 상세한 설명은, 여러 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 여러 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위한 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이를 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게는 명백할 것이다. 몇몇 경우들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지의 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.

[0015]

몇몇 본원의 양태들에 따르면, (예를 들어, Wi-Fi 네트워크들과 같은 WLAN 네트워크들에서) 비허가 스펙트럼을 통한 LTE/LTE 어드밴스드 통신들과 같은 셀룰러 통신들과 비허가 스펙트럼을 통한 다른 통신들의 공존을 위한 방법들 및 장치가 제공된다. 비허가 스펙트럼을 통한 통신들은, 예를 들어, 접속-기반 무선 주파수 대역 또는 스펙트럼에서 동작하는 네트워크를 지칭할 수도 있다.

[0016]

몇몇 본원의 양상들에서, (5 GHz 대역에서 Wi-Fi 주파수 채널들 사이의 보호 대역과 같은) 이용되지 않는 비허가 스펙트럼은 강력한 LTE/LTE 어드밴스드 캐리어들을 확립하는데 이용될 수도 있다. 이러한 양태들은 LTE 송신 대역폭에서의 유연성을 이용하여 (Wi-Fi 채널들 사이의 보호 대역들과 같은) 이용되지 않는 비허가 스펙트럼에 제어 채널들을 포함시키고, 그렇게 함으로써 비-허가 스펙트럼을 통한 강력한 LTE/LTE 어드밴스드 통신들을 제공한다. 몇몇 본원의 양태들은 (하나의 비-제한적인 예에서) 이용 가능한 클린 (clean) Wi-Fi 채널이 없는 경우 이용될 수도 있다.

[0017]

일부 양태들에 따르면, 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (primary component carrier; PCC) 및 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (secondary component carrier; SCC) 를 양자 모두가 이용되지 않는 비허가 스펙트럼에 앵커링되어 있는 (anchor) 독립 (standalone, SA) 모드에서의 LTE/LTE 어드밴스드 통신들에 있어서, 소형 스펙트럼 대역폭 PCC 는 (2 개의 Wi-Fi 채널들 사이의 보호 대역과 같은) 이용되지 않는 비허가 스펙트럼에 앵커링될 수 있는데 반해, SCC 는 기회에 따라 할당되거나 간헐적으로 턴 온/오프될 수도 있다. 예를 들어, SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들과 같은 기준에 기초하여 기회에 따라 (예를 들어, 필요한 경우 또는 적절한 경우) 보호 대역 또는 Wi-Fi 채널을 이용할 수도 있다. 이에 따라, 이러한 양태들은 SA 동작의 모드에 있어서 신뢰할 수 있고 강력한 PPC 앵커를 제공할 수도 있고, SA 모드에서 LTE/LTE 어드밴스드의 커버리지를 타협하지 않으면서 평화로운 공존을 더 제공할 수도 있다. 일부 대안적인 또는 추가적인 양태들에서, SA 모드에서, 제어 평면 또는 서비스 품질 시그널링이 보호 대역 채널들을 통해 이용될 수도 있다. 일부 양태들에서, 대안으로 또는 추가적으로, SCC 를 통한 데이터 평면이 Wi-Fi 보호 대역들 상에 또는 Wi-Fi 대역-내에 포지셔닝될 수도 있다.

또한, 일부 양태들에서, 유휴 또는 가볍게 로딩된 LTE 진화된 노드 B (eNB) 들은 보다 낮은 대역폭 구성으로 스위칭될 수도 있고 Wi-Fi 보호 대역들에 포지셔닝되어 Wi-Fi 에 대한 간섭을 감소시킬 수도 있다. 또한, 셀 발견을 위한 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 와 같은 중요하거나 지속적인 시그널링, 브로드캐스트 채널 (broadcast channel; BCH), 및 프라이머리 셀 (primary cell; PCell) 셀-특정 기준 신호 (cell-specific reference signal; CRS) 가 Wi-Fi 보호 대역 스펙트럼에서 이용될 수도 있다.

[0018]

일부 양태들에서, 부가 다운링크 (supplemental downlink; SDL) 모드에서 또는 캐리어 어그리게이션 (carrier

aggregation; CA) 모드에서 LTE/LTE 어드밴스드 통신들을 위해, 다수의 SSC 들 (예를 들어, Wi-Fi 무-간섭 스펙트럼의 전체에서 최대 12 MHz 와 등가일 수도 있는 최대 4 개의 SCC 들) 은 Wi-Fi 보호 대역들을 이용하여 기회에 따라 어그리게이션될 수도 있다. 일 비제한적인 예에서, 이러한 양태들은 가벼운 트래픽 로드들에 적용될 수도 있다. 이에 따라, LTE/LTE 어드밴스드 통신들은 Wi-Fi 에 대해 대역 외이기 때문에 이러한 양태들은 Wi-Fi 에 대한 공동-채널 간섭을 야기할 수도 있다.

[0019] 몇몇 본원의 양태들은 그러한 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT) 들 중 하나 이상에서의 송신 방출 마스크들에 기초하여 LTE/LTE 어드밴스드 캐리어들을 확립함으로써 비허가 스펙트럼을 공유하는 2 개를 초과하는 RAT 들 사이의 상호 간섭을 낮출 수도 있다.

[0020] 이제, 통신 시스템들의 여러 양태들은 여러 장치들 및 방법들을 참조로 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로서 총칭함)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 도시된다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다.

[0021] 예로서, 엘리먼트 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"과 함께 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (digital signal processor; DSP), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (field programmable gate array; FPGA) 들, 프로그래밍가능 로직 디바이스 (programmable logic device; PLD) 들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 이 개시물 전반에 걸쳐 설명된 여러 기능들을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 그 밖의 것으로 칭해지든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행물들 (executables), 실행 스레드들 (threads of execution), 프로시저들, 함수들 등을 의미하도록 광의적으로 해석되어야 할 것이다.

[0022] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 상술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 상기 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능 매체 상에 저장되거나 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 요구되는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 저장하기 위해 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에서 이용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 및 플로피 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들도 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 또한 포함되어야만 한다.

[0023] 도 1 을 참조하면, 일 양태에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 비허가 스펙트럼 (104) 을 통해 제 1 신호들 (106) 을 통신하는 UE (102) 및 네트워크 엔티티 (108) 를 포함한다. 선택적으로, UE (102) 및 네트워크 엔티티 (108) 는 허가된 스펙트럼 (118) 을 통해 제 2 신호들 (116) 을 더 통신할 수도 있다. 네트워크 엔티티 (108) 는 비허가 스펙트럼 (104) 을 Wi-Fi 네트워크들 (미도시) 과 같은 다른 네트워크들과 공유하는 LTE/LTE 어드밴스드 네트워크에서의 엔티티일 수도 있고, UE (102) 와 네트워크 엔티티 (108) 사이의 통신을 위해 비허가 스펙트럼 (104) 에서의 대역들을 할당하는 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 를 포함할 수도 있다. 종래에, LTE/LTE 어드밴스드 네트워크는 Wi-Fi 액세스 포인트로서의 역할을 하여 Wi-Fi 네트워크와 효율적으로 비허가 스펙트럼 (104) 을 공유하는 것이 가능하지 않을 수도 있는데, LTE/LTE 어드밴스드 네트워크가 Wi-Fi 에서 이용되는 캐리어 감지 다중 액세스 (carrier sense multiple access; CSMA) 프로토콜과 같은 스펙트럼 공유 프로토콜을 갖지 않기 때문이고, LTE/LTE 어드밴스드 네트워크가 그러한 유사한 프로토콜을 제공할지라도, 하나의 액세스 포인트에서는 노드를 볼 수 있으나 해당 액세스 포인트와 통신하는 다른 노드들로부터는 볼 수 없는 숨겨진 단말기 문제로 인해 공통 간섭이 여전히 존재할 수도 있다. 또한, 독립 LTE 네트워크에서, Wi-Fi 네트워크들을 간섭하지 않으면서 비허가 스펙트럼에서 동작하기 위해 강력한 PCC 가 필요할 수도 있다. 종래

에는, 근처의 Wi-Fi 네트워크들을 보호하고 그것들과 공존하기 위해, LTE 채널 선택이 이용되어 채널들에 걸쳐 Wi-Fi 존재에 대한 매체를 스캔하고 최상의 채널을 선택한다. 그러나, 제한된 개수의 Wi-Fi 채널들 때문에, 높은 액세스 포인트 배치 밀도가 있다면, 이용가능한 클린 채널은 없을 수도 있다.

[0024] 몇몇 본원의 양태들에서, 근처의 Wi-Fi 네트워크들을 보호하고 그것들과 공존하기 위해, UE (102) 와 네트워크 엔티티 (108) 는 Wi-Fi 주파수 채널들 사이의 보호 대역과 같은 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 이용하여 비허가 스펙트럼 (104) 을 통해 신호들 (106) 을 통신한다. 예를 들어, 네트워크 엔티티 (108) 의 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 LTE 캐리어들을 포지셔닝하기 위해 이용될 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 식별하는 이용되지 않는 비허가 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 를 포함할 수도 있다. 선택적으로, 이용되지 않는 비허가 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 는 LTE 캐리어들을 포지셔닝하는데 이용될 Wi-Fi 보호 대역들을 결정하는 Wi-Fi 보호 대역 결정 컴포넌트 (114) 를 포함할 수도 있다.

[0025] 일부 양태들에서, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 비콘 프레임들로 근처의 액세스 포인트들에 의해 공시된 Wi-Fi 채널 대역에 기초하여 5 GHz 대역에서 LTE 캐리어들의 포지셔닝 및 대역폭을 결정할 수도 있다. 도 2 는 비콘 프레임들로 액세스 포인트에서 이용되고 주기적으로 공시되는 그러한 Wi-Fi 채널화 (200) 의 예를 도시한다. 이러한 양태들에서, LTE 캐리어의 대역폭은 작을 수도 있는데, 예를 들어, 1.4 MHz 또는 3 MHz 일 수도 있다. 예시적인 Wi-Fi 채널화 (200) 에서의 일부 대역들 또는 채널들은 모든 지리적 영역들 또는 나라들에서 이용가능하지 않을 수도 있다. 또한, 일부 대역들 또는 채널들 (예를 들어, 채널들 120, 124, 128, 및 132) 은 기상 레이더에 할당될 수도 있다. 몇몇 본원의 양태들에서, 예를 들어, SA 모드에서, LTE eNB 는 이웃하는 WLAN 액세스 포인트들에 기초하여 채널들의 세트 사이에 LTE eNB 의 PCC 를 포지셔닝할 수도 있다. 예를 들어, LTE eNB 는, 이웃하는 WLAN 액세스 포인트들이 오직 20 MHz 만 가능하다면 20 MHz 채널들 중 임의의 것 사이에, 또는 이웃하는 WLAN 액세스 포인트들이 오직 20/40 MHz 만 가능하다면 채널들 (161-165, 153-157, 136-140, 128-132 등) 사이에, 또는 이웃하는 WLAN 액세스 포인트들이 오직 20/40/80 MHz 만 가능하다면 채널들 (161-165, 128-132, 112-116 등) 사이에 LTE eNB 의 PCC 를 포지셔닝할 수도 있다.

[0026] 도 3 내지 도 6 은 각각 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 및 160 MHz 채널에 대한 예시적인 Wi-Fi 송신 방출 마스크들 (300, 400, 500, 600) 을 도시하고, 도 7 은 160 MHz 에 의해 분리되는 중심 주파수들을 갖는 80+80 MHz 신호들에 대한 예시적인 스펙트럼 마스크 (700) 를 도시한다. WiFi 를 갖는 대역으로 가는 것과 비교하여, LTE 가 Wi-Fi 캐리어들 사이의 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 점유하는 경우 예시적인 Wi-Fi 송신 방출 마스크들 (300, 400, 500, 600) 은 LTE 에 대한 보다 낮은 인접한 채널 Wi-Fi 간섭을 초래할 수도 있다. 또한, LTE 에 대한 Wi-Fi 의 간섭에서의 감소는 일부 현실적인 구현들에서는 더 클 수도 있다.

[0027] 도 8 은 예시적인 스펙트럼 할당 (800) 을 도시하며, 여기서 몇몇 본원의 양태들에 따라 Wi-Fi 대역폭 홀들이 LTE 통신에 이용될 수도 있다. 본 양태들은, 그러나, 도 8 에서 도시된 양태로 제한되지 않고, Wi-Fi 대역폭과 중첩하는 다른 대역폭 부분들이 대안으로 또는 추가적으로 LTE 통신들에 이용될 수도 있다.

[0028] 도 9 는 예시적인 80 MHz 및 160 MHz OFDM 서브캐리어 설계들을 도시한다. Wi-Fi 에서, 보호 대역 대역폭은 상이한 데이터 송신 대역폭들에 대한 대역 가장자리들에서의 널 (null) 서브캐리어들의 수에 기초하여 도출되고, 서브캐리어 간격은 ~312.5 kHz 이다. 예를 들어, 20 MHz 래거시 채널화 (802.11a) 에서는, 왼쪽에 6 개의 널 서브캐리어들 및 오른쪽에 5 개의 널 서브캐리어들이 있고 (3.4375 MHz 대역폭), 20 MHz HT 채널화 (802.11n) 에서는, 왼쪽에 4 개의 널 서브캐리어들 및 오른쪽에 5 개의 널 서브캐리어들이 있고 (2.8125 MHz 대역폭), 40 MHz HT 채널화 (802.11n) 및 80/160 MHz VHT 채널화 (802.11ac) 에서는 왼쪽에 6 개의 널 서브캐리어들 및 오른쪽에 5 개의 널 서브캐리어들이 있다 (3.4375 MHz 대역폭). 본원의 양태들에 따라 확립된 LTE 캐리어들은 Wi-Fi 중심 주파수에 맞춰진 것보다 강력한데, 도 3 내지 도 7 에서 도시된 바와 같이, Wi-Fi 송신 스펙트럼 마스크로 인해, LTE 에 대한 Wi-Fi 의 간섭이, 예를 들어, 최대 20 dB 까지, 본원의 양태들에서는 감소되기 때문이다. 즉, WiFi 를 갖는 대역으로 가는 것과 비교하여, LTE 가 Wi-Fi 캐리어들 사이의 이용되지 않는 비허가 스펙트럼을 점유하는 경우 예시적인 Wi-Fi 송신 방출 마스크들 (300, 400, 500, 600) 은 LTE 에 대한 보다 낮은 인접한 채널 Wi-Fi 간섭을 초래할 수도 있다. 또한, LTE 에 대한 Wi-Fi 의 간섭에서의 감소는 일부 현실적인 구현에서는 더 클 수도 있다. 또한, LTE 에 의해 점유된 채널 대역폭이 Wi-Fi 에서의 데이터 서브캐리어 영역 내에 있기 때문에 Wi-Fi 에 대한 LTE 의 간섭도 감소될 수도 있다. 표 1 은 비-허가 스펙트럼을 통해 LTE/LTE 어드밴스드 통신들에서 이용가능한 일부 예시적인 채널 대역폭들 및 각각의 점유된 대역폭들을 도시한다.

[0029] 표 1: 비-허가 스펙트럼을 통한 LTE/LTE 어드밴스드 통신들에서의 예시적인 채널 대역폭들 및 각각의 점유된 대

역폭들

채널 대역폭 (MHz)	점유된 대역폭 (MHz)
1.4	1.14
3	2.7
5	4.50
10	9.00
15	13.5
20	18.0

[0030]

몇몇 본원의 양태들은, 스펙트럼 할당의 유연성을 가능하게 하는, LTE에서 제공되는 다양한 송신 대역폭들을 활용함으로써 비허가 대역폭을 통한 LTE/LTE 어드밴스드 통신들을 제공한다. 일부 양태들에서, 예를 들어, 다수의 Wi-Fi 보호 대역들에 걸쳐 Wi-Fi 채널들 사이에서 주파수 분할 다중화가 수행되어, 작은 대역폭들을 갖는 LTE 캐리어들을 다중화한다.

[0031]

몇몇 본원의 양태들에서, 비허가 스펙트럼을 통한 LTE 또는 LTE 어드밴스드 통신들의 SCC가 Wi-Fi를 갖는 대역-내로 가는 경우, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 프라이머리 캐리어들을 회피하여 20/40/80/160 MHz 대역 가장자리들에 PCC/SCC를 포지셔닝할 수도 있다. 이러한 양태들에서, 회피한 프라이머리 캐리어는, 예를 들어, Wi-Fi 제어 및 관리 프레임 송신들을 위해 Wi-Fi에 의해 이용되는 프라이머리 20 MHz 채널에 대응할 수도 있다. 이에 따라, Wi-Fi를 갖는 대역-내로 가는 경우 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 이러한 채널을 회피하는데, 이러한 채널이 회피되지 않는다면 WLAN 네트워크 동작이 방해를 받을 수도 있기 때문이다. 예를 들어, WLAN 액세스 포인트의 세컨더리 20 MHz 채널을 간섭하는 것은 프라이머리 채널을 간섭하는 것과 비교하여 유리할 수도 있다.

[0032]

본 양태들은 2개의 Wi-Fi 채널들 사이의 보호 대역들에 LTE/LTE 어드밴스드 캐리어들을 포지셔닝하는 것으로 제한되지 않고, 대안으로 또는 추가적으로 비허가 스펙트럼에서 임의의 RAT에 의해 생성된 스펙트럼 훌들을 이용하는 것이 적용될 수도 있다. 예를 들어, 본 양태들은 비허가 국가 정보 인프라스트럭처(Unlicensed National Information Infrastructure; UNII) 상위 대역에서 5725 MHz와 5735 MHz 사이의 점유되지 않은 10 MHz 스펙트럼에서, 또는 ISM 대역에서 5835 MHz와 5850 MHz 사이의 15 MHz에서 이용되어, Wi-Fi에 대한 간섭 없이 비허가 스펙트럼에서 LTE/LTE 어드밴스드 통신을 제공할 수도 있다.

[0033]

일부 추가적인 또는 대안적인 양태들에서, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 UE(102)로부터의 채널 품질 표시자(channel quality indicator; CQI) 피드백에 기초하여 각각의 LTE 캐리어의 존재 또는 대역폭을 조정할 수도 있다. 예를 들어, CQI 피드백이 PSS/SSS를 포함하는 (서브)-대역에서의 간섭을 나타내면, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 LTE 캐리어를 변화시켜(예를 들어, 제거하거나, 다시 포지셔닝하거나, 사이즈를 다시 정하거나, 그렇지 않으면 조정하여) Wi-Fi에 대한 간섭을 감소시킬 수도 있다. 그러한 조정들은(예를 들어, 간섭 방향에 널을 배치하도록) 송신 전력에서의 변화 또는 무선 주파수(RF) 빔 패턴에서의 조종을 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 간섭을 다른 원인들(예를 들어, 셀 가장자리 조건들, 다른 알려진 LTE eNB들로부터의 간섭 등)의 결과라고 볼 수 없으면 Wi-Fi에 의한 결과라고 볼 수도 있다. 일부 예시적인 양태에서, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 LTE 캐리어들에 대한 패널티 스코어를 유지하여, 예를 들어, 간섭을 나타내는 CQI 피드백을 갖는 UE들의 수 또는 일부, 또는 그러한 UE의 포지션 혹은 방향에 기초하여 캐리어를 변화시키는 것의 바람직함을 나타낼 수도 있다.

[0034]

일부 추가적인 또는 대안적인 양태들에서, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트(110)는 UE 측정치들에 기초하여 PCell1들에 대한 최상의 보호 채널의 채널 선택을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 보호 대역 채널은 오직 인접한 Wi-Fi 채널로부터의 간섭만을 가질 수도 있고, 따라서 클린할 가능성이 많을 수도 있으나, 여전히 채널 선택의 대상이 될 수도 있다. 일부 양태들에서, 인접한 채널 간섭은 보호 대역에 걸쳐 비-균일할 수도 있다.

예를 들어, 다운링크에서, eNB는 광대역 제어 또는 데이터 신호들과 같은 신호들을 송신하는 경우 일 가장자리에 보다 많은 전력을 할당함으로써 워터-필링(water-filling)을 할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 업링크에서, eNB는 소정의 주파수 서브-대역들에 대해 우선적으로 UE를 스케줄링하고, PUSCH 주파수 흡평을 이용하고, PUCCH 및 PUSCH에 대한 업링크 전력 제어를 트리거링할 수도 있다. eNB에서 간섭-대-열(interference-over-thermal; IoT) 비율에서의 증가를 야기하는 근처의 간섭자가 있다고 UE가 검출하면, 다른

가장자리와 비교하여 (서브프레임에서의 고정된 전체 전력을 가정하여) 일 가장자리 상에서 송신되는 PUCCH RB에 보다 많은 전력을 할당할 수도 있다. 예를 들어, UE는 UE의 PUSCH 송신들에 대해 eNB ACK/NACK를 모니터링하고, eNB 스케줄러의 자원 할당을 그것의 성능과 상관시킬 수도 있다. 그러한 대역-선택적 전력 제어는 인접한 채널 간섭을 갖는 임의의 채널에 적용가능할 수도 있으나; 보호 대역은 대역-선택적 전력 제어가 이용될 수도 있는 하나의 지배적인 인접하는 채널 간섭자를 가질 수도 있다.

[0036] 도 10 을 참조하면, 비허가 스펙트럼을 통한 개선된 셀룰러 통신들에 대한 예시적인 방법 (1000) 이 예시된다.

설명의 목적으로, 방법 (1000) 은 위에서 설명된 도 1 을 참조하여 논의될 것이다. 다른 구현들에서, 다른 시스템들 및/또는 UE 들, 노드 B 들, 또는 도 1 에서 도시된 것들과 상이한 컴포넌트들을 포함하는 다른 장치가 도 10 의 방법 (1000) 을 구현하는데 이용될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0037] 블록 1002 에서, 방법 (1000) 은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 이용되지 않는 비허가 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 는 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정할 수도 있다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 대역들은 WLAN에서 하나 이상의 보호 대역을 포함할 수도 있고, 셀룰러 통신은 비허가 스펙트럼을 통한 LTE 또는 LTE 어드밴스드 통신을 포함할 수도 있다.

[0038] 블록 1004 에서, 방법 (1000) 은 하나 이상의 대역들에서 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 이용되지 않는 비허가 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 에 의해 결정된 하나 이상의 대역들에서 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝할 수도 있다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 캐리어들은 제어 채널, PCC, SCC, 제어 평면, 복수의 서비스 시그널링, PSS, SSS, BCH, 또는 PCeII CRS 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0039] 셀룰러 통신이 독립 모드에 있는 일부 양태들에서, 하나 이상의 캐리어들은 Wi-Fi 보호 대역에 포지셔닝된 PCC 를 포함할 수도 있다. 이러한 양태들에서, 방법 (1000) 은, 선택적 블록 1006 에서, Wi-Fi 보호 대역들 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 SCC 들을 할당하는 단계를 포함할 수도 있으며, 여기서 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 튜닝되거나 턴 온/오프된다. 예를 들어, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 Wi-Fi 보호 대역들 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 SCC 들을 선택적으로 할당할 수도 있고, SCC 들을 기회에 따라 튜닝되거나 셀 로딩 혹은 백홀 제약들에 기초하여 SCC 들을 턴 온/오프할 수도 있다.

[0040] 일부 양태들에서, 하나 이상의 대역들은 하나 이상의 Wi-Fi 보호 대역들을 포함할 수도 있다. 이러한 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 하나 이상의 대역들에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 SCC 들을 더 할당할 수도 있다.

[0041] 셀룰러 통신이 SDL 또는 CA 모드에 있는 일부 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 하나 이상의 대역들에서 하나 이상의 SCC 들을 업그레이션할 수도 있다. 일부 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 하나 이상의 대역들에서 주파수 분할 다중화를 수행하여 하나 이상의 캐리어들을 다중화할 수도 있다.

[0042] 선택적으로 블록 1008 에서, 방법 (1000) 은 사용자 장비로부터의 CQI 피드백에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 조정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 일부 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 UE (102) 로부터의 CQI 피드백에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 선택적으로 조정할 수도 있다.

[0043] 일부 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 UE (102) 의 채널 상태 측정치들에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 더 포지셔닝할 수도 있다.

[0044] 일부 양태들에서, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 하나 이상의 대역들에 걸친 비-균일한 인접한 채널 간섭에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝할 수도 있다. 이러한 양태들에서, 방법 (1000) 은, 선택적 블록 1010 에서, 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 는 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 선택적으로 할당할 수도 있다.

[0045] 블록 1012 에서, 방법 (1000) 은 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 네트워크 엔티티 (108) 는, 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 에 의해 포지셔닝된 하나 이상의 캐리어들을 이용하여, UE (102) 와 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행할 수도 있

다.

[0046] 도 11 은 UE (102), 네트워크 엔티티 (108), 또는 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) (도 1 참조) 를 동작시 키기 위해 프로세싱 시스템 (814) 을 이용하는 장치 (1100) 에 대한 하드웨어 구현의 예를 도시하는 도면이다.

프로세싱 시스템 (814) 은, 일반적으로 버스 (824) 로 나타낸, 버스 아키텍처에 의해 구현될 수도 있다. 버스 (824) 는 프로세싱 시스템 (814) 의 특정 애플리케이션 및 전반적인 설계 계약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속하는 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (824) 는, 프로세서 (804), 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110), 및 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 로 표현되는, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하여 다양한 회로들을 함께 연결한다. 버스 (824) 는 또한 다른 회로들, 예컨대, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조절기들, 및 전력 관리 회로들을 연결할 수도 있으며, 이는 공지되어 있으므로, 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0047] 장치는 도 10 의 앞서 언급된 플로 차트에서 설명된 기능들 또는 동작들을 수행하는 추가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 10 의 전술된 플로 차트에서 각각의 기능 또는 동작은 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 그 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특히 구성되고, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되며, 프로세서에 의한 구현을 위하여 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0048] 프로세싱 시스템 (814) 은 트랜시버 (810) 에 커플링될 수도 있다. 송수신기 (810) 는 하나 이상의 안테나들 (820) 에 커플링된다. 트랜시버 (810) 는 송신 매체를 통하여 여러 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 프로세싱 시스템 (814) 은 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 에 커플링된 프로세서 (804) 를 포함한다. 프로세서 (804) 는 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여 일반적인 프로세싱을 책임진다. 프로세서 (804) 에 의해 실행되는 경우, 소프트웨어는 프로세싱 시스템 (814) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대하여 위에 설명된 여러 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 는 또한 소프트웨어를 실행하는 경우 프로세서 (804) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 와 같은 모듈들을 더 포함한다. 그 모듈들은 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 에 상주/저장된, 프로세서 (804) 에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (804) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0049] 도 12 는 LTE 네트워크 아키텍쳐 (1200) 를 도시하는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍쳐 (1200) 는 진화된 패킷 시스템 (Evolved Packet System; EPS) (1200) 으로 지칭될 수도 있다. EPS (1200) 는 (도 1 의 UE (102) 또는 도 10 의 장치 (1100) 일 수도 있는) 하나 이상의 사용자 장비 (UE) (902) 들, 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network; E-UTRAN) (904), 진화된 패킷 코어 (Evolved Packet Core; EPC) (910), 홈 가입자 서버 (Home Subscriber Server; HSS) (920), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들 (922) 을 포함할 수도 있다. EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속될 수 있지만, 간략화를 위하여, 이들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 그러나, 도시된 바와 같이, EPS 는 당해 기술 분야의 당업자에게 쉽게 이해될 패킷 스위칭 서비스들을 제공하며, 본 개시물 전반에 걸쳐 제시되는 여러 개념들은 회로 스위칭 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0050] E-UTRAN 은 진화된 노드 B (eNB) (906), 및 도 1 의 네트워크 엔티티 (108) 또는 도 10 의 장치 (1100) 일 수도 있는 다른 eNB 들 (908) 을 포함한다. eNB (906) 및 UE (102) 는 비허가 스펙트럼 (104) 을 통해 제 1 신호들 (106) 을 통신할 수도 있다. 선택적으로, eNB (906) 및 UE (902) 는 허가된 스펙트럼 (118) 을 통해 제 2 신호들 (116) 을 더 통신할 수도 있다. eNB (906) 는 UE (902) 에 대한 사용자 단 및 제어 평면 프로토콜 종료들을 제공하고, 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) 를 포함하여 도 10 의 플로차트를 참조해 본원에 설명된 기능들 중 임의의 것을 수행한다. eNB (906) 는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB (908) 들에 접속될 수도 있다. eNB (906) 는 또한 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (basic service set; BSS), 확장형 서비스 세트 (extended service set; ESS), 또는 기타 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB (906) 는 UE (902) 에 EPC (910) 로의 액세스 포인트를 제공한다. UE 들 (902) 의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트 전화기, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 전화기, 랩탑, 개인용 휴대정보 단말기 (personal digital assistant; PDA), 위성 무선기기, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (902) 는 또한, 당해 기술 분야의 당업자들에 의해, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자

유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 전문용어로서 지칭될 수도 있다.

[0051] eNB (906)는 S1 인터페이스에 의해 EPC (910)에 접속된다. EPC (910)는 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity; MME) (912), 다른 MME 들 (914), 서빙 게이트웨이 (916), 및 패킷 데이터 네트워크 (Packet Data Network; PDN) 게이트웨이 (918)를 포함한다. MME (912)는 UE (902)와 EPC (910) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (912)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (916)를 통하여 전달되며, 그 자체는 PDN 게이트웨이 (918)에 접속된다. PDN 게이트웨이 (918)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (918)는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (922)에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (922)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IP Multimedia Subsystem; IMS), 및 PS 스트리밍 서비스 (PS Streaming Service; PSS)를 포함할 수도 있다.

[0052] 도 13은 UE (102, 902) 일 수도 있는 UE (1006)들, 및 네트워크 엔티티 (108), eNB (906), 또는 장치 (1100) (도 1, 11, 12 참조) 일 수도 있는 eNB (1006, 1008)들을 포함하는, LTE 네트워크 아키텍처에서의 액세스 네트워크 (1300)의 일 예를 도시하는 도면이고, 여기서 eNB (1006, 1008)들은 도 10의 플로차트를 참조하여 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 것을 수행하기 위한 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110) (미도시)를 포함할 수도 있다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (1300)는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (1002)로 나눠진다. 하나 이상의 보다 낮은 전력 클래스 eNBs (1008)는 하나 이상의 셀들 (1002)과 중첩하는 셀룰러 영역들 (1010)을 가질 수도 있다. 보다 낮은 전력 클래스 eNB (1008)는 펜트로셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (remote radio head; RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB 들 (1004)은 개개의 셀 (1002)에 각각 할당되고, 셀들 (1002)에서의 모든 UE 들 (1006)에 대하여 EPC (1200)에 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (1300)의 이 예에서는 중앙집중식 제어기가 없지만, 대안의 구성들에서는 중앙 집중식 제어기가 이용될 수도 있다. eNB들 (1004)은 무선 베어러 제어, 허가 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안 및 서빙 게이트웨이 (916)로의 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0053] 액세스 네트워크 (1300)에 의해 이용되는 변조 및 다중 접속 방식은 배치된 특정 원격 통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에 있어서, OFDM은 DL에서 이용되고 SC-FDMA는 UL에서 이용되어, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시분할 듀플렉싱 (TDD) 양자를 지원한다. 당해 기술 분야의 당업자가 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 알게 될 바와 같이, 본원에 제시되는 여러 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적절하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 채택하는 다른 원격 통신 표준들로 쉽게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 계열의 표준들의 부분으로서 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3rd Generation Partnership Project 2; 3GPP2)에 의해 반포된 공중 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이를 개념들은 또한, 광대역-CDMA (Wideband-CDMA; W-CDMA) 및 다른 CDMA 수정안, 이를테면, TD-SCDMA를 이용하는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM); 및 진화된 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 채택한 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술된다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술된다.

이용된 실제 무선 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부여되는 전체적인 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다.

[0054] eNB 들 (1004)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나를 가질 수도 있다. MIMO 기술의 이용은 eNB 들 (1004)이 공간 멀티플렉싱, 범포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 이용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (1006)로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 다중의 UE 들 (1006)로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용), 그 다음에, 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL에서 다중의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그니처 (signature) 들을 갖고 UE(들) (1006)에 도달하는데, 이는 UE(들) (1006) 각각이 그 UE (1006)를 목적지로

하는 하나 이상의 데이터 스트림들을 복구하게 한다. UL에서, 각각의 UE (1006)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 이는 eNB (1004)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0055] 공간적 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 이용된다. 채널 상태들이 덜 적합할 때, 빔포밍을 이용하여 송신 에너지를 하나 이상의 방향들로 포커싱할 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통하여 송신을 위한 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 실현될 수도 있다. 셀의 가장자리들에서 양호한 커버리지를 실현하기 위하여, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 조합하여 이용될 수도 있다.

[0056] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 여러 양태들은 DL에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조로 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심볼 내에서 복수의 서브캐리어들을 통하여 데이터를 변조하는 스펙트럼 확산 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 이격은 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복구할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에 있어서, 보호 간격 (예를 들어, 사이클릭 프리픽스)이 OFDM 심볼간 간섭에 대항하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 부가될 수도 있다. UL은 높은 피크-대-평균 전력 비 (peak-to-average power ratio; PAPR)를 보상하기 위해 DFT-스프레드 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 이용할 수도 있다.

[0057] 도 14는 액세스 네트워크에서 UE (1150)와 통신하는 eNB (1110)의 블록도이며, 여기서 UE (1150)는 UE (102, 902, 1006) 일 수도 있고, eNB (1110)는 eNB 들 (906, 1006, 1008), 네트워크 엔티티 (108), eNB (906), 또는 장치 (1100) (도 1, 도 11, 도 12, 도 13 참조) 일 수도 있고, eNB (1110)는 도 10의 플로차트를 참조하여 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 것을 수행하기 위한 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110)를 포함한다. DL에서, 도 10의 플로차트를 참조하여 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 것을 수행하기 위한 비허가 스펙트럼 할당 컴포넌트 (110)를 포함하는 제어기/프로세서 (1175)에 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제공된다. 제어기/프로세서 (1175)는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서 (1175)는 여러 우선순위 메트릭들에 기초하여 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재정렬, 논리적 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 UE (1150)에 대한 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (1175)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, UE (1150)에 시그널링하는 것을 담당한다.

[0058] 송신 (TX) 프로세서 (1116)는 L1 계층 (즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 이진 위상 쉬프트 키잉 (binary phase-shift keying; BPSK), 직교 위상 쉬프트 키잉 (quadrature phase-shift keying; QPSK), M-위상 쉬프트 키잉 (M-phase-shift keying; M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-quadrature amplitude modulation; M-QAM))에 기초하여 UE (1150)에서의 순방향 에러 정정 (forward error correction; FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 그리고 신호 성상들로의 맵핑을 포함한다. 코딩되고 변조된 심볼들은 그 다음에 병렬 스트림들로 분할된다. 그 다음에, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 맵핑되고, 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호 (예를 들어, 파일럿)로 멀티플렉싱되고, 그 다음에, 역 고속 푸리에 변환 (IFFT)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 운반하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (1174)로부터의 채널 추정값들은, 공간 프로세싱 뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식을 결정하는데 이용될 수도 있다. 채널 추정값은 UE (1150)에 의해 송신되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 유도될 수도 있다. 그 다음에, 각각의 공간 스트림은 별도의 송신기 (1118TX)를 통해 상이한 안테나 (1120)에 제공된다. 각각의 송신기 (1118TX)는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0059] UE (1150)에서, 각각의 수신기 (1154RX)는 자신의 개별적인 안테나 (1152)를 통하여 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (1154RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하고 수신 (RX) 프로세서 (1156)에 정보를 제공한다. RX 프로세서 (1156)는 L1 계층의 여러 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (1156)는, UE (1150)로 목적지가 정해진 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE (1150)를 목적지로 하면, 이들은 RX 프로세서 (1156)에 의해, 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 다음에, RX 프로세서 (1156)는 고속 푸리에 변환 (FFT)을 이용하여 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대하여 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 기준 신호는, eNB (1110)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상점들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기 (1158)에 의해 연산되는 채널 추정값들에 기초할 수도 있다. 소프트 결정들은 물리적 채널 상에서 eNB (1110)에 의해 최초에 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복구하도록

디코딩되고 디인터리빙 (deinterleave) 된다. 그 다음에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서 (1159)에 제공된다.

[0060] 제어기/프로세서 (1159)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (1160)와 연관될 수 있다. 메모리 (1160)는 컴퓨터-판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (1159)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복구하기 위해, 전송 및 논리 채널들 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 상위 계층 패킷들은 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타내는 데이터 싱크 (1162)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위하여 데이터 싱크 (1162)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (1159)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해, 확인응답 (acknowledgement; ACK) 및/또는 부정적 확인응답 (negative acknowledgement; NACK) 프로토콜을 이용하여 여러 검출을 담당한다.

[0061] UL에서, 데이터 소스 (1167)는 제어기/프로세서 (1159)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스 (1167)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB (1110)에 의한 DL 송신과 결합하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (1159)는 eNB (1110)에 의한 무선 자원 할당들에 기초하여 논리적 채널과 전송 채널 사이에서 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재정렬, 및 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 단 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (1159)는 또한 HARQ 동작들, 순실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (1110)에 시그널링하는 것을 담당한다.

[0062] eNB (1110)에 의해 송신되는 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (1158)에 의해 유도되는 채널 추정값들은 TX 프로세서 (1168)에 의해 이용되어 적절한 코딩 및 변조 방식들이 선택되고 공간 프로세싱이 용이하게 될 수도 있다. TX 프로세서 (1168)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기 (1154TX)를 통해 상이한 안테나 (1152)에 제공된다. 각각의 송신기 (1154TX)는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0063] UL 송신은 UE (1150)에서의 수신기 기능과 결합하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (1110)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (1118RX)는 자신의 개별적인 안테나 (1120)를 통하여 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (1118RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복구하고 RX 프로세서 (1170)에 정보를 제공한다. RX 프로세서 (1170)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0064] 제어기/프로세서 (1175)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (1175)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (1176)와 연관될 수 있다. 메모리 (1176)는 컴퓨터-판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (1175)는 UE (1150)로부터 상위 계층 패킷들을 복구하기 위해, 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호화, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (1175)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (1175)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해, ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용하여 여러 검출을 담당한다.

[0065] 일 구성에서, eNB (1110)는, 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 수단, 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 수단, 및 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 수단을 포함하는 무선 통신을 위한 도 11의 장치 (1100)를 포함할 수도 있다. 상술한 수단은 상술한 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 장치 (1100)의 상술한 모듈들, 및/또는 장치 (1100)의 프로세싱 시스템 (814) 중 하나 이상일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (814)은 TX 프로세서 (1116), RX 프로세서 (1170), 및 제어기/프로세서 (1175)를 포함할 수도 있다. 그와 같이, 일 구성에서, 상술한 수단은 상술한 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 TX 프로세서 (1116), RX 프로세서 (1170), 및 제어기/프로세서 (1175) 일 수도 있다.

[0066] 도 15를 참조하면, 적어도 부분적으로 네트워크 엔터티, 기지국 등 내에 있을 수도 있는 무선 통신들을 위한 장치 (1500)가 도시된다. 장치 (1500)는 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 조합 (예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함하는 것으로 표현된다는 것으로 이해되어야 한다. 그와 같이, 장치 (1500)는 연계하여 작동할 수 있는 전기적 컴포넌트들의 논리적 그룹 (1502)을 포함한다. 예를 들어, 논리적 그룹 (1502)은 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 수단 (블록 1506), 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위한 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 수단 (블록 1508), 및 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 수단 (블록 1516)을 포함할 수 있다. 선택적으로, 장치 (1500)는 Wi-Fi 보호 대역들에 또는 Wi-Fi 채널들

에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하는 수단 (여기서 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 튜닝되거나 턴 온/오프된다) (블록 1510), 사용자 장비로부터의 채널 품질 표시자 (CQI) 피드백에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 조정하는 수단 (블록 1512), 및 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하는 수단 (블록 1514) 중 하나 이상을 더 포함할 수도 있다.

[0067] 예를 들어, 일 양태에서, 비허가 스펙트럼의 이용되지 않는 부분들에서 하나 이상의 대역들을 결정하는 수단 (블록 1506), 및 하나 이상의 대역들에 셀룰러 통신을 위해 하나 이상의 캐리어들을 포지셔닝하는 수단 (블록 1508) 은 도 1 의 네트워크 엔티티 (108) 의 이용되지 않는 비허가 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 또는 그것의 각각의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 일 양태에서, 하나 이상의 캐리어들을 이용하여 비허가 스펙트럼을 통해 셀룰러 통신을 수행하는 수단 (블록 1516) 은 도 1 의 네트워크 엔티티 (108) 또는 그것의 각각의 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 선택적으로, 예를 들어, 일 양태에서, Wi-Fi 보호 대역들에 또는 Wi-Fi 채널들에 하나 이상의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 (SCC) 들을 할당하는 수단 (여기서 하나 이상의 SCC 들은 셀 로딩 또는 백홀 제약들에 기초하여 기회에 따라 튜닝되거나 턴 온/오프된다) (블록 1510), 사용자 장비로부터의 채널 품질 표시자 (CQI) 피드백에 기초하여 하나 이상의 캐리어들을 조정하는 수단 (블록 1512), 및 하나 이상의 대역들의 다른 부분들과 비교하여 보다 낮은 간섭을 갖는 하나 이상의 대역들의 부분에 보다 많은 송신 전력을 할당하는 수단 (블록 1514) 중 하나 이상은 도 1 의 네트워크 엔티티 (108) 의 이용되지 않는 스펙트럼 결정 컴포넌트 (112) 또는 그것의 각각의 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0068] 또한, 장치 (1500) 는 전기 컴포넌트들 (1506, 1508, 1510, 1512, 1514, 및 1516) 과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유한 메모리 (1504) 를 포함할 수 있다. 메모리 (1504) 외부에 있는 것으로서 도시되지만, 전기 컴포넌트들 (1506, 1508, 1510, 1512, 1514, 및 1516) 중 하나 이상은 메모리 (1504) 내에 존재할 수 있음을 이해해야 한다. 일 양태에서, 예를 들어, 메모리 (1504) 는 도 11 의 컴퓨터-판독가능 매체 (806) 또는 도 14 의 메모리 (1176) 와 동일하거나 유사할 수도 있다.

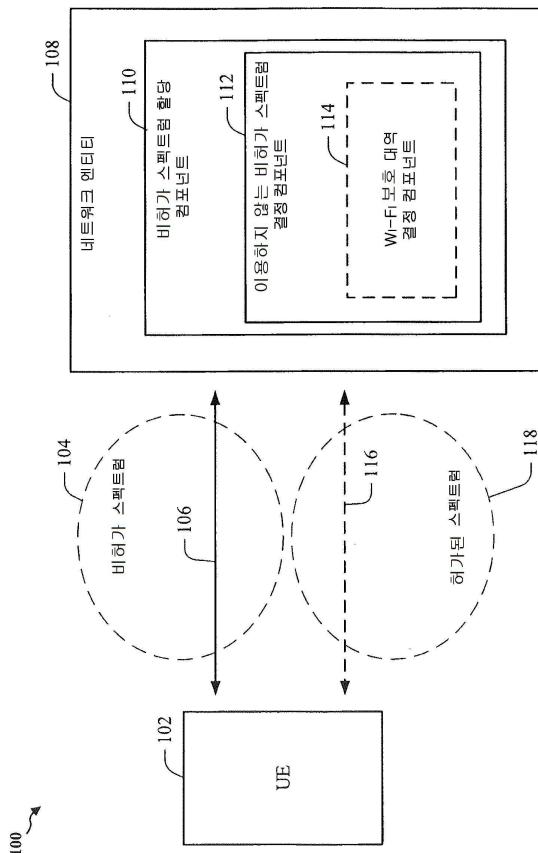
[0069] 앞서의 설명은 본원에 설명된 다양한 양태들을 당업자들이 실행할 수 있도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정예들이 당업자들에게 자명할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 나타낸 양태들에 한정시키려고 의도된 것이 아니며, 전문용어 청구항들 (language claims) 에 부합하는 전체 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 엘리먼트에 대한 단수형 참조는 "하나 및 오직 하나" 로 구체적으로 달리 말하지 않는 한, "하나 및 오직 하나" 를 의미하기 보다는, "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 달리 구체적으로 언급하지 않는 한, 용어 "일부 (some)" 는 하나 이상을 지칭한다. 당업자들에게 알려진 또는 나중에 알려질, 본 개시물의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 참조에 의해 본 명세서에 명시적으로 통합되며 청구항들에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 언급되는지의 여부와 관계없이 공중 (the public) 에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 언급되지 않는 한, 기능식 (means plus function) 청구항으로서 해석되지 않아야 한다.

[0070] 본원에서 이용된 바와 같은 용어 "소형 셀" 은 매크로 셀의 송신 전력 및/또는 커버리지 영역과 비교하여 상대적으로 낮은 송신 전력 및/또는 상대적으로 작은 커버리지 영역 셀을 지칭한다. 또한, 용어 "소형 셀" 은 웹토 셀, 피코 셀, 액세스 포인트 기지국들, 홈 노드 B 들, 웹토 액세스 포인트들, 또는 웹토 셀들과 같은 셀들을 포함할 수도 있으나, 이로 제한되지는 않는다. 예를 들어, 매크로 셀은 반경 수 킬로미터와 같은 상대적으로 넓은 지리적 영역을 커버할 수도 있으나, 이로 제한되지는 않는다. 그에 반해, 피코 셀은 빌딩과 같은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있으나, 그로 제한되지는 않는다. 또한, 웹토 셀은 또한 가정, 또는 건물의 한 층과 같은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있으나, 그로 제한되지는 않는다.

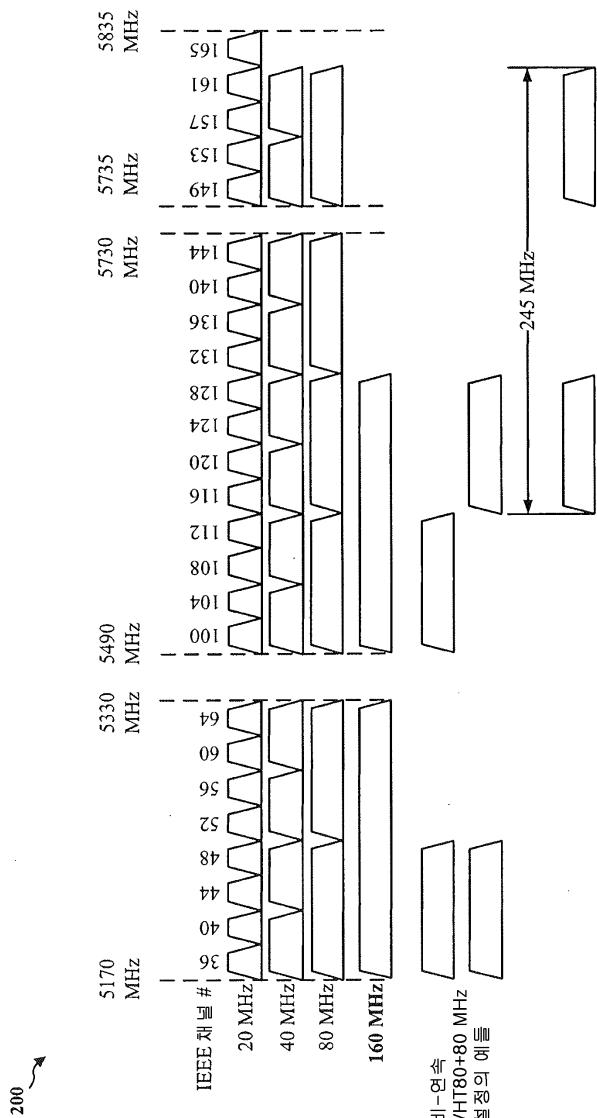
[0071] 개시된 프로세스들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 예시적인 접근방식들의 예시인 것으로 이해된다. 설계 선호사항들에 기초하여, 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있음이 이해된다. 또한, 일부 단계들은 결합 또는 생략될 수도 있다. 수반하는 방법 청구항들은 샘플 순서에서의 다양한 단계들의 요소들을 제시하고, 제시된 특정 순서 또는 계층으로 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

도면

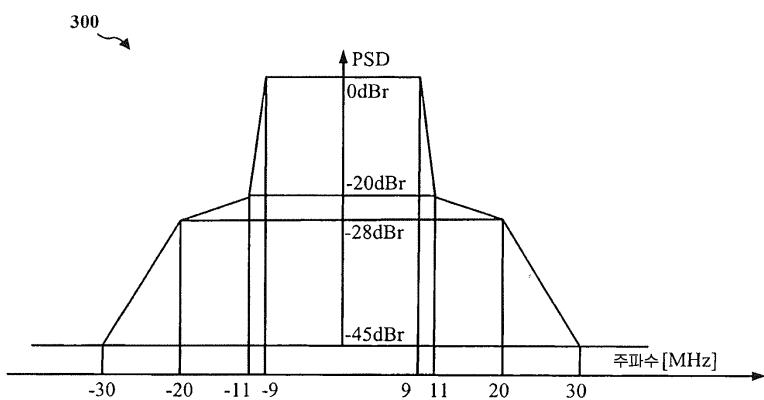
도면1



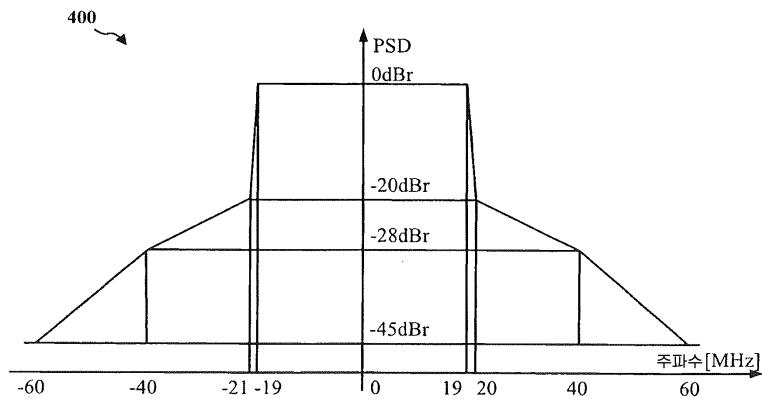
도면2



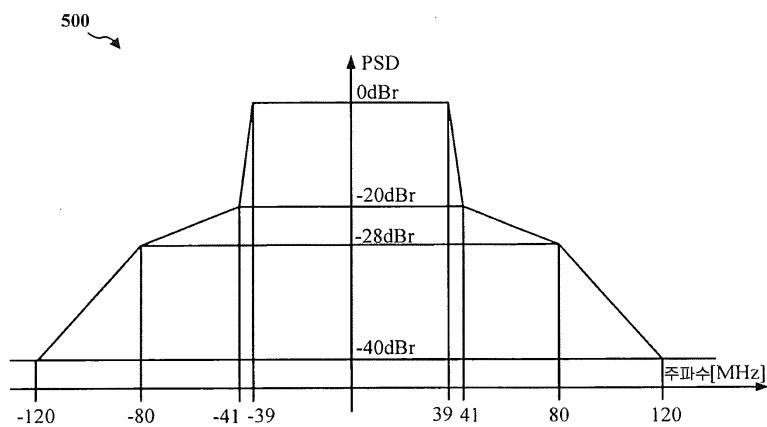
도면3



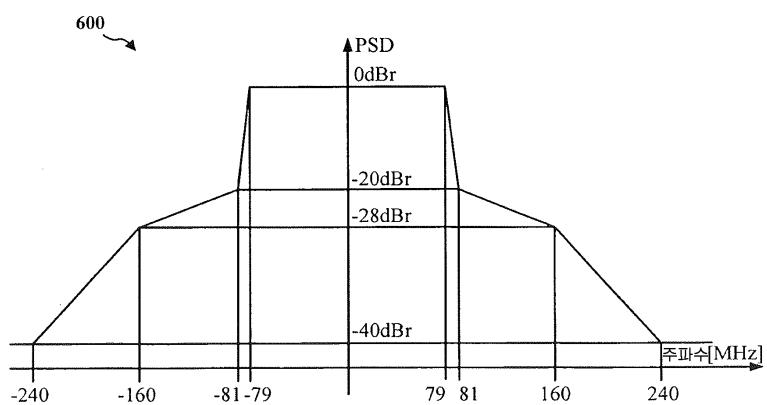
도면4



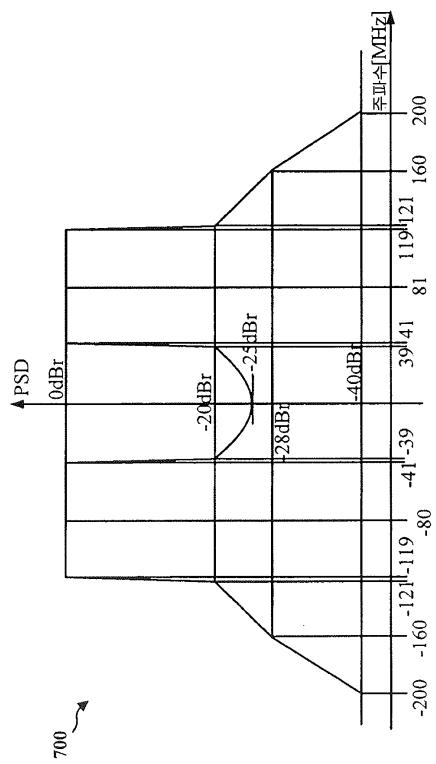
도면5



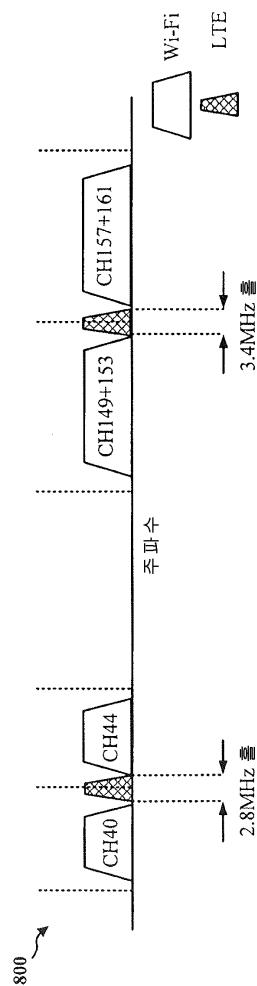
도면6



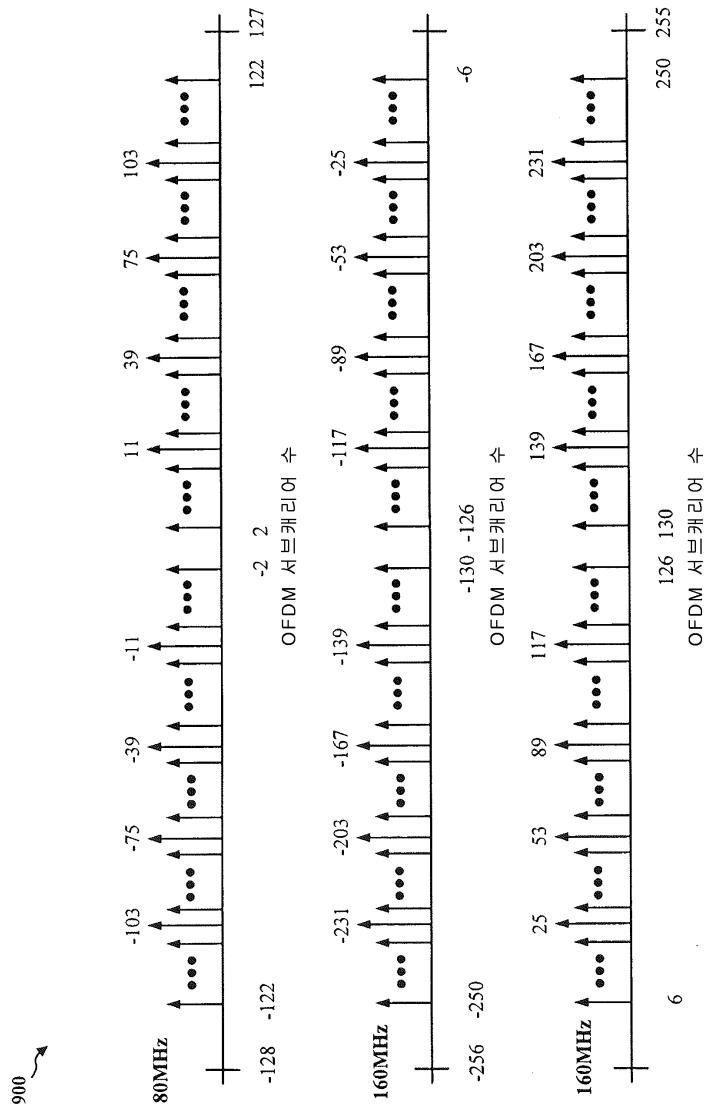
도면7



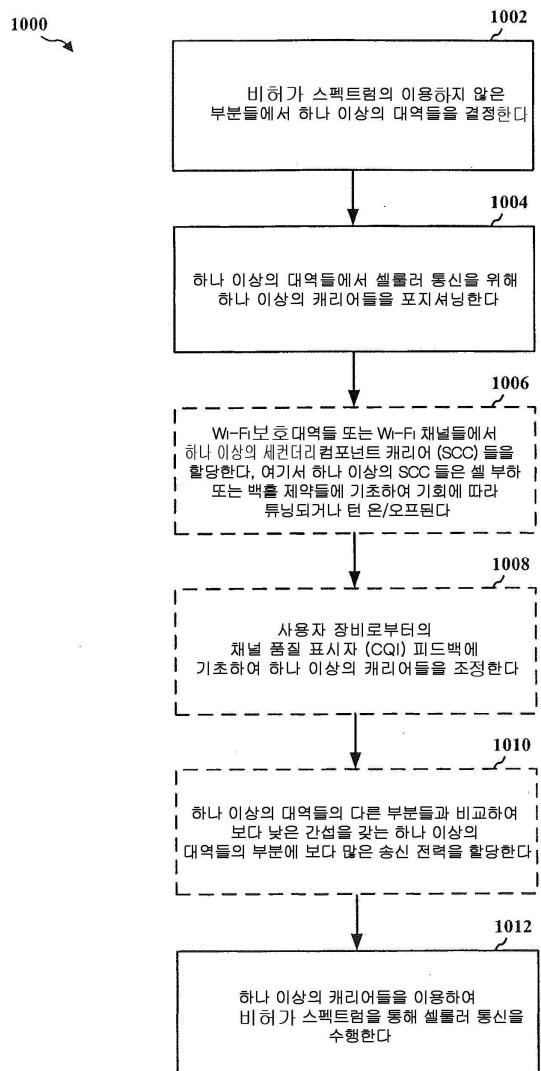
도면8



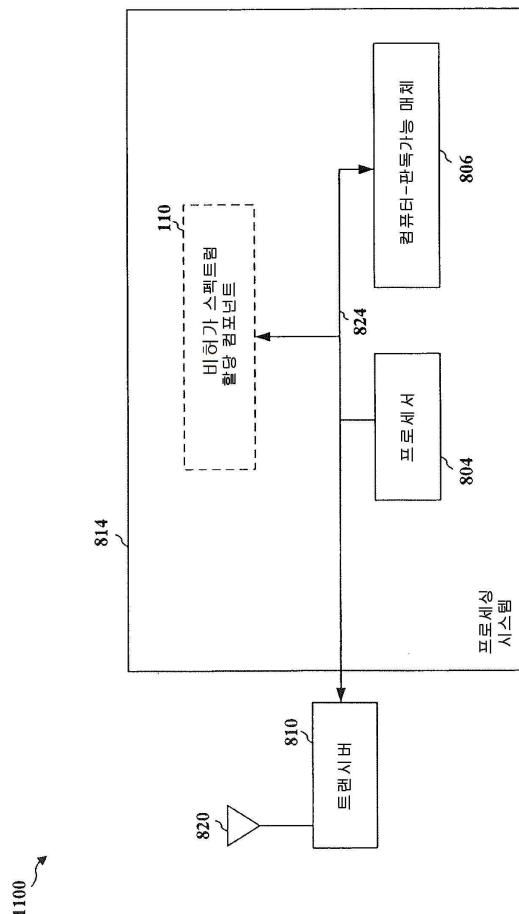
도면9



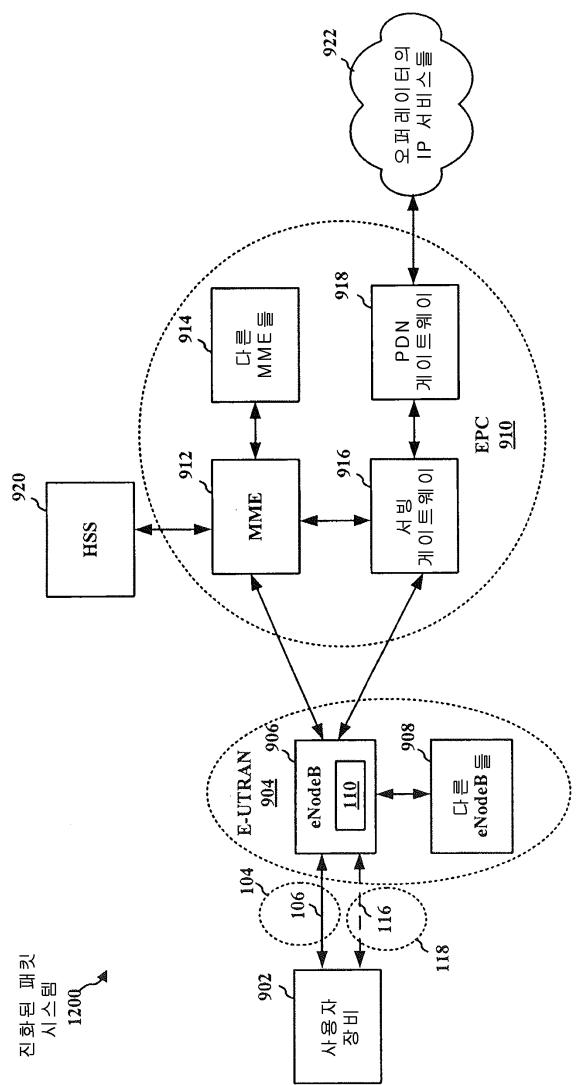
도면10



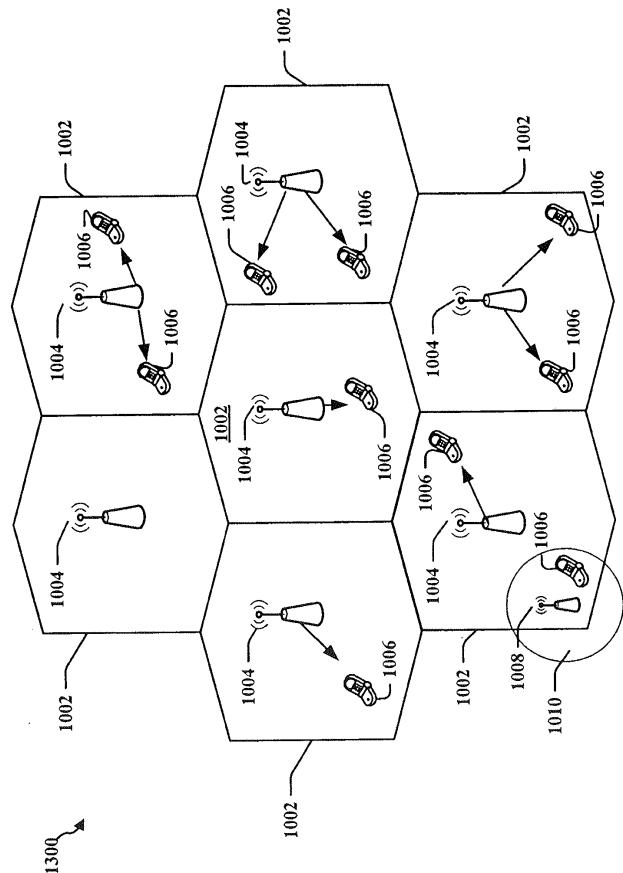
도면11



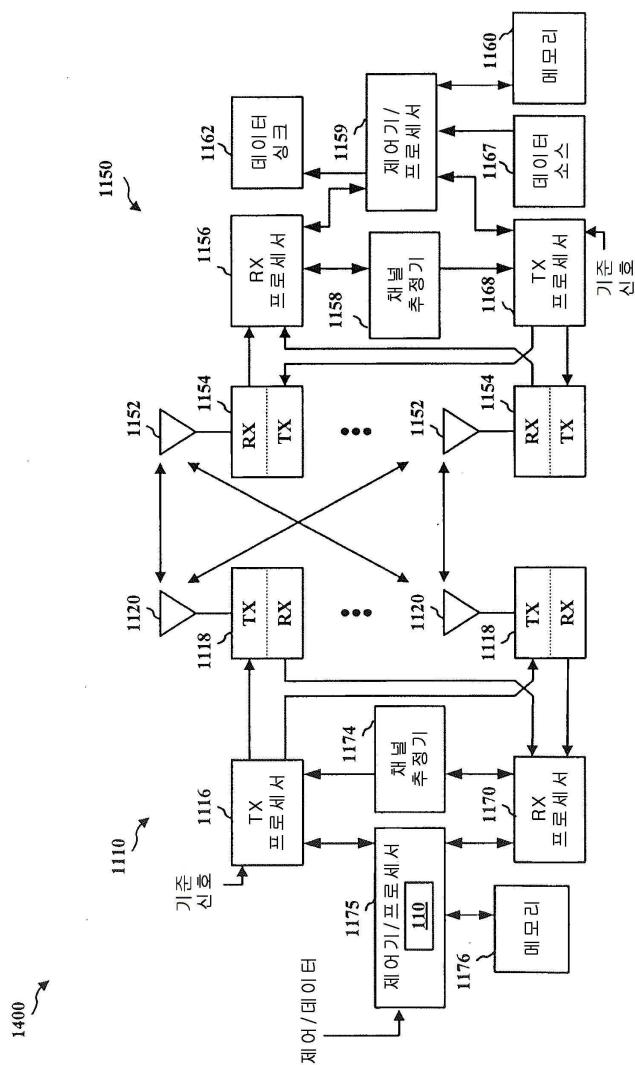
도면12



도면13



도면14



도면15

