



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월09일
(11) 등록번호 10-1886749
(24) 등록일자 2018년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 27/00 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/0453 (2013.01)
H04L 27/0006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7013174
(22) 출원일자(국제) 2014년10월21일
심사청구일자 2018년02월06일
(85) 번역문제출일자 2016년05월18일
(65) 공개번호 10-2016-0075600
(43) 공개일자 2016년06월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/061525
(87) 국제공개번호 WO 2015/061286
국제공개일자 2015년04월30일
(30) 우선권주장
14/518,744 2014년10월20일 미국(US)
61/893,776 2013년10월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
W02013103754 A1
US20070072638 A1
US20130217399 A1

(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)
부샐, 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 25 항

심사관 : 황유진

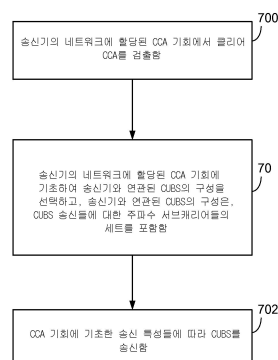
(54) 발명의 명칭 **협력형 통신 시스템들에 대한 채널 사용 비콘 신호 설계**

(57) 요약

협력형 네트워크들에서 채널 사용 비콘 신호들(CUBS)의 설계가 개시된다. 클리어 CCA(clear channel assessment)를 검출한 후, 송신기는, 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택한다. 송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함할 수 있다.

(뒷면에 계속)

대표도



송신기는, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신한다. 추가적인 양상들에서, 송신기가 CUBS 송신들에 대한 가상 주파수 서브캐리어들의 할당을 수신하고, 가상 서브캐리어를 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들에 맵핑하는 경우, CUBS 구성들의 주파수 서브캐리어 할당들에 랜덤화가 도입될 수 있다. 추가적인 양상들은, 패턴 오프셋 값들이 송신기 셀 식별자와는 독립적으로 결정되도록 허용한다. 이러한 양상들에서, 할당된 패턴 오프셋들은 셀 식별자-독립적일 수 있는 한편, 다른 오프셋들은 셀 식별자-의존적일 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0005 (2013.01)

H04W 72/1226 (2013.01)

H04W 74/0808 (2013.01)

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

수, 하오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

예라말리, 스리니바스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

담자노빅, 알렉산다르

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

루오, 타오

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

말라디, 더가, 프라사드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

웨이, 용빈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

지, 텅팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉼컴 인코포레이티드 (내)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 방법으로서,

비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신에 대비하여 송신기에 의해, 상기 송신기의 네트워크에 할당된 클리어 채널 평가(CCA) 기회에서 성공적인 CCA를 검출하는 단계;

상기 성공적인 CCA에 응답하여 상기 송신기에 의해, 상기 데이터의 세트에 대한 송신의 예상되는 지속기간을 결정하는 단계;

상기 송신기에 의해, 상기 송신의 예상되는 지속기간 및 상기 송신기의 네트워크에 할당된 상기 CCA 기회에 기초하여, 상기 송신기와 연관된 채널 사용 비콘 신호(CUBS)의 구성을 선택하는 단계 —상기 송신기와 연관된 상기 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함—; 및

상기 송신기에 의해, 상기 CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 상기 CUBS를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

CUBS 송신에 대한 상기 주파수 서브캐리어들의 세트는, CUBS 송신에 대해 이용가능한 모든 서브캐리어들의 서브세트인, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 서브세트는, 복수의 비중첩하는 서브세트들 중 하나인, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 비중첩하는 서브세트들의 수는, 이용가능한 CCA 기회들의 총 수인 수보다 크거나 또는 그와 동일한, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

각각의 CCA 기회는, 상기 복수의 비중첩하는 서브세트들 중 고유의 비중첩하는 서브세트와 연관되는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 복수의 비중첩하는 서브세트들의 수는, 이용가능한 CCA 기회들의 총 수인 수보다 작은, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

각각의 CCA 기회와 상기 복수의 비중첩하는 서브세트들 사이의 연관은, 시간 슬롯 의존적인, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 복수의 비중첩하는 서브세트들 중, 어떠한 다른 CCA 기회도 맵핑되지 않은 비중첩하는 서브세트에 상기 CCA 기회가 맵핑되는, 각각의 CCA 기회에 대한 시간 슬롯이 존재하는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 구성을 선택하는 단계는,

상기 예상되는 지속기간이 미리 결정된 시간을 초과하는 것을 실패하는 경우, 제 1 구성을 선택하는 단계; 및

상기 예상되는 지속기간이 상기 미리 결정된 시간을 초과하는 경우, 제 2 구성을 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 송신 특성들에 따라 송신하는 단계는,

상기 CCA 기회와 연관된 서브프레임의 하나 이상의 심볼들 각각에서 상기 CUBS를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 송신하는 단계는, 상기 CCA 기회와 관련된 상기 하나 이상의 심볼들 중 제 1 심볼에서 시작하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 송신 특성들에 따라 송신하는 단계는,

이용가능한 CCA 기회들의 세트와 연관된 복수의 직교 채널들로부터 직교 채널을 선택하는 단계를 포함하고,

선택된 직교 채널은 상기 송신기가 상기 성공적인 CCA를 검출한 상기 CCA 기회에 대응하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 송신 특성들에 따라 송신하는 단계는,

상기 송신기에 의해, 둘 이상의 안테나들을 통해 상기 CUBS를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 둘 이상의 안테나들 각각을 통해 송신되는 CUBS는, 상기 둘 이상의 안테나들 중 다른 안테나를 통해 송신되는 CUBS로부터 위상 시프트되는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 송신 특성들에 따라 송신하는 단계는,

상기 송신기에 의해, 단일 포트를 이용하여 둘 이상의 안테나들을 통해 상기 CUBS를 송신하는 단계를 포함하고,

송신되는 각각의 CUBS는 서로 시간 오프셋되는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 CUBS의 주파수 톤 맵(tone map)의 각각의 홀수번째 자원 엘리먼트들을 제로로 설정하는 것; 및

송신 전에 상기 CUBS의 상기 주파수 톤 맵을 시간 도메인 신호로 변환하는 것 -상기 시간 도메인 신호는 연장된 사이클릭 프리픽스를 포함함-

에 의해 상기 CUBS를 생성하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

기록된 프로그램 코드를 갖는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 프로그램 코드는,

컴퓨터로 하여금, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신에 대비하여 송신기에 의해, 상기 송신기의 네트워크에 할당된 클리어 채널 평가(CCA) 기회에서 성공적인 CCA를 검출하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 성공적인 CCA에 응답하여 상기 송신기에 의해, 상기 데이터의 세트에 대한 송신의 예상되는 지속기간을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 송신기에 의해, 상기 송신의 예상되는 지속기간 및 상기 송신기의 네트워크에 할당된 상기 CCA 기회에 기초하여, 상기 송신기와 연관된 채널 사용 비콘 신호(CUBS)의 구성을 선택하게 하기 위한 프로그램 코드 —상기 송신기와 연관된 상기 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함—; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 송신기에 의해, 상기 CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 상기 CUBS를 송신하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

CUBS 송신에 대한 상기 주파수 서브캐리어들의 세트는, CUBS 송신에 대해 이용가능한 모든 서브캐리어들의 서브세트인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 서브세트는, 복수의 비중첩하는 서브세트들 중 하나인, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

컴퓨터로 하여금,

상기 CUBS의 주파수 톤 맵의 각각의 홀수번째 자원 엘리먼트들을 제로로 설정하는 것; 및

송신 전에 상기 CUBS의 상기 주파수 톤 맵을 시간 도메인 신호로 변환하는 것 —상기 시간 도메인 신호는 연장된 사이클릭 프리픽스를 포함함—

에 의해 상기 CUBS를 생성하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 19

무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

상기 장치는,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신에 대비하여 송신기에 의해, 상기 송신기의 네트워크에 할당된 클리어 채널 평가(CCA) 기회에서 성공적인 CCA를 검출하도록;

상기 성공적인 CCA에 응답하여 상기 송신기에 의해, 상기 데이터의 세트에 대한 송신의 예상되는 지속기간을 결정하도록;

상기 송신기에 의해, 상기 송신의 예상되는 지속기간 및 상기 송신기의 네트워크에 할당된 상기 CCA 기회에 기초하여, 상기 송신기와 연관된 채널 사용 비콘 신호(CUBS)의 구성을 선택하도록 -상기 송신기와 연관된 상기 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-; 그리고

상기 송신기에 의해, 상기 CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 상기 CUBS를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 구성을 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 예상되는 지속기간이 미리 결정된 시간을 초과하는 것을 실패하는 경우, 제 1 구성을 선택하기 위한; 그리고

상기 예상되는 지속기간이 상기 미리 결정된 시간을 초과하는 경우, 제 2 구성을 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

송신 특성들에 따라 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 CCA 기회와 연관된 서브프레임의 하나 이상의 심볼들 각각에서 상기 CUBS를 송신하기 위한 구성을 포함하고,

상기 송신은, 상기 CCA 기회와 관련된 상기 하나 이상의 심볼들 중 제 1 심볼에서 시작하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

송신 특성들에 따라 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

이용가능한 CCA 기회들의 세트와 연관된 복수의 직교 채널들로부터 직교 채널을 선택하기 위한 구성을 포함하고,

선택된 직교 채널은 상기 송신기가 상기 성공적인 CCA를 검출한 상기 CCA 기회에 대응하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

송신 특성들에 따라 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 송신기에 의해, 둘 이상의 안테나들을 통해 상기 CUBS를 송신하기 위한 구성을 포함하고,

상기 둘 이상의 안테나들 각각을 통해 송신되는 CUBS는, 상기 둘 이상의 안테나들 중 다른 안테나를 통해 송신되는 CUBS로부터 위상 시프트되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

송신 특성들에 따라 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 송신기에 의해, 단일 포트를 이용하여 둘 이상의 안테나들을 통해 상기 CUBS를 송신하기 위한 구성을 포함하고,

송신되는 각각의 CUBS는 서로 시간 오프셋되는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 CUBS의 주파수 톤 맵의 각각의 홀수번째 자원 엘리먼트들을 제로로 설정하는 것; 및

송신 전에 상기 CUBS의 상기 주파수 톤 맵을 시간 도메인 신호로 변환하는 것 —상기 시간 도메인 신호는 연장된 사이클릭 프리픽스를 포함함—

에 의해 상기 CUBS를 생성하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 출원은, 2013년 10월 21일에 출원되고 발명의 명칭이 "CHANNEL USAGE BEACON SIGNAL DESIGN FOR COOPERATIVE COMMUNICATION SYSTEMS"인 미국 가특허 출원 제 61/893,776호, 및 2014년 10월 20일에 출원되고 발명의 명칭이 "CHANNEL USAGE BEACON SIGNAL DESIGN FOR COOPERATIVE COMMUNICATION SYSTEMS"인 미국 실용 특허 출원 제 14/518,744호의 이익을 주장하며, 상기 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

[0002] [0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 협력형 통신 시스템들에 대한 채널 사용 비콘 신호(CUBS) 설계에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] [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, 3세대 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] [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 기지국으로

의 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, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 클리어 채널 평가(CCA) 기회에서 클리어 CCA를 검출하는 단계, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 채널 사용 비콘 신호(CUBS)의 구성을 선택하는 단계 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 수신기에 의해, 수신기의 네트워크에 할당된 클리어 CCA 기회에서 CUBS를 검출하는 단계 -CUBS의 구성은 수신기와 통신하는 송신기를 식별함-, CUBS에 기초하여 수신기에 의해 자동 이득 제어(AGC)를 설정하는 단계, 수신기에 의해, 구성에 기초하여 송신기로부터 예상되는 송신 시간을 결정하는 단계, 수신기에 의해, AGC를 이용하여, 예상되는 송신 시간 내에 송신기로부터 데이터 송신들을 수신하는 단계, 및 예상되는 송신 시간 이후 수신하는 것을 비활성화시키는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하기 위한 수단, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하기 위한 수단 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0010] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 수신기에 의해, 수신기의 네트워크에 할당된 클리어 CCA 기회에서 CUBS를 검출하기 위한 수단 -CUBS의 구성은 수신기와 통신하는 송신기를 식별함-, CUBS에 기초하여 수신기에 의해 AGC를 설정하기 위한 수단, 수신기에 의해, 구성에 기초하여 송신기로부터 예상되는 송신 시간을 결정하기 위한 수단, 수신기에 의해, AGC를 이용하여, 예상되는 송신 시간 내에 송신기로부터 데이터 송신들을 수신하기 위한 수단, 및 예상되는 송신 시간 이후 수신하는 것을 비활성화시키기 위한 수단을 포함한다.

[0011] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하기 위한 코드, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하기 위한 코드 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하기 위한 코드를 포함한다.

[0012] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 수신기에 의해, 수신기의 네트워크에 할당된 클리어 CCA 기회에서 CUBS를 검출하기 위한 코드 -CUBS의 구성은 수신기와 통신하는 송신기를 식별함-, CUBS에 기초하여 수신기에 의해 AGC를 설정하기 위한 코드, 수신기에 의해, 구성에 기초하여 송신기로부터 예상되는 송신 시간을 결정하기 위한 코드, 수신기에 의해, AGC를 이용하여, 예상되는 송신 시간 내에 송신기로부터 데이터 송신들을 수신하기 위한 코드, 및 예상되는 송신 시간 이후 수신하는 것을 비활성화시키기 위한 코드를 포함한다.

- [0013] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하고, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하고 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하도록 구성된다.
- [0014] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 수신기에 의해, 수신기의 네트워크에 할당된 클리어 CCA 기회에서 CUBS를 검출하도록 구성되고, CUBS의 구성은 수신기와 통신하는 송신기를 식별하고, 프로세서는, CUBS에 기초하여 수신기에 의해 AGC를 설정하고, 수신기에 의해, 구성에 기초하여 송신기로부터 예상되는 송신 시간을 결정하고, 수신기에 의해, AGC를 이용하여, 예상되는 송신 시간 내에 송신기로부터 데이터 송신들을 수신하고, 예상되는 송신 시간 이후 수신하는 것을 비활성화시키도록 추가로 구성된다.
- [0015] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 수신하는 단계를 포함하고, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대해 식별되는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 방법은 또한, 송신기에 의해, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하는 단계, 및 송신기에 의해, 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 대한 구성에 따라 CUBS를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0016] 개시된 방법의 설명된 맵핑은 또한, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 순열에 의한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 설명된 순열들은 또한 의사랜덤 순열일 수 있거나, 또는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 복수의 순열들 중 하나일 수 있고, 순열은 네트워크에 할당된 CCA 기회에 할당된다. 이러한 복수의 순열들의 순열은 CCA 기회에 랜덤으로 할당될 수 있다.
- [0018] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하는 단계, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하는 단계 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0019] CUBS 송신에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트의 설명된 하나 이상의 주파수 서브캐리어들은 송신기와 연관된 셀 식별자(셀 ID)로부터 독립적으로 결정될 수 있다. 설명된 방법은 또한, CUBS의 스캐램블링 시퀀스가 송신기의 셀 ID에 따라 결정되는 것을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성을 수신하는 단계 -송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성은 CCA 기회와 연관된 복수의 심볼들의 각각의 자원 엘리먼트 내에서 주파수 서브캐리어들의 세트를 통한 CUBS에 대한 송신 시퀀스의 식별을 포함함-, 및 송신기에 의해, 송신 시퀀스에서 식별된 주파수 서브캐리어들의 세트를 통해 CUBS를 송신하는 단계를 포함하고, 2개의 연속적인 CUBS 송신들은, 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회를 제외한 각각의 CCA 기회에 대해 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트 중 하나 이상의 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 또는 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회에 할당된 네트워크의 송신기의 CUBS 송신은, 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트의 주파수 서브캐리어를 통해 송신된다.
- [0021] 설명된 양상들의 2개의 연속적인 CUBS 송신들은 또한, 주파수 서브캐리어들의 세트의 2개의 상이한 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 주파수 서브캐리어들의 세트의 동일한 주파수 서브캐리어를 통해 송신될 수 있다.
- [0022] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 수신기에서, 송신기로부터의 CUBS 송신에 대해 청취하는 단계, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 1 비허가된 서브캐리어 상에서 제 1 송신을 검출하는 단계, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 2 비허가된 서브캐리어 상에서 제 2 송신을 검출하는 단계, 및 제 1 및 제 2 송신들이 송신기로부터의

CUBS 송신인지 여부를 결정하기 위해 제 1 송신 및 제 2 송신을 디코딩하는 단계를 포함한다.

- [0023] 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는, 제 2 비허가된 서브캐리어와는 상이할 수 있고, 디코딩은, 제 2 송신과는 별개로 제 1 송신을 디코딩하는 것을 포함한다. 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는 또한 제 2 비허가된 서브캐리어와 동일할 수 있고, 디코딩은, 제 1 송신 및 제 2 송신을 결합된 송신으로 결합하는 것 및 결합된 송신을 디코딩하는 것을 포함한다.
- [0024] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 수신하기 위한 수단을 포함하고, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대해 식별되는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 방법은 또한, 송신기에 의해, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하기 위한 수단, 및 송신기에 의해, 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 대한 구성에 따라 CUBS를 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0025] 개시된 장치의 설명된 맵핑하기 위한 수단은 또한, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 순열에 의한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0026] 설명된 순열들은 또한 의사랜덤 순열일 수 있거나, 또는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 복수의 순열들 중 하나일 수 있고, 순열은 네트워크에 할당된 CCA 기회에 할당된다. 이러한 복수의 순열들의 순열은 CCA 기회에 랜덤으로 할당될 수 있다.
- [0027] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하기 위한 수단, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하기 위한 수단 —송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함—, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0028] CUBS 송신에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트의 설명된 하나 이상의 주파수 서브캐리어들은 송신기와 연관된 셀 식별자(셀 ID)로부터 독립적으로 결정될 수 있다. 설명된 장치는 또한, CUBS의 스램블링 시퀀스가 송신기의 셀 ID에 따라 결정되는 것을 포함할 수 있다.
- [0029] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성을 수신하기 위한 수단 —송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성은 CCA 기회와 연관된 복수의 심볼들의 각각의 자원 엘리먼트 내에서 주파수 서브캐리어들의 세트를 통한 CUBS에 대한 송신 시퀀스의 식별을 포함함—, 및 송신기에 의해, 송신 시퀀스에서 식별된 주파수 서브캐리어들의 세트를 통해 CUBS를 송신하기 위한 수단을 포함하고, 2개의 연속적인 CUBS 송신들은, 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회를 제외한 각각의 CCA 기회에 대해 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트 중 하나 이상의 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 또는 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회에 할당된 네트워크의 송신기의 CUBS 송신은, 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트의 주파수 서브캐리어를 통해 송신된다.
- [0030] 설명된 양상들의 2개의 연속적인 CUBS 송신들은 또한, 주파수 서브캐리어들의 세트의 2개의 상이한 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 주파수 서브캐리어들의 세트의 동일한 주파수 서브캐리어를 통해 송신될 수 있다.
- [0031] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 수신기에서, 송신기로부터의 CUBS 송신에 대해 청취하기 위한 수단, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 1 비허가된 서브캐리어 상에서 제 1 송신을 검출하기 위한 수단, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 2 비허가된 서브캐리어 상에서 제 2 송신을 검출하기 위한 수단, 및 제 1 및 제 2 송신들이 송신기로부터의 CUBS 송신인지 여부를 결정하기 위해 제 1 송신 및 제 2 송신을 디코딩하기 위한 수단을 포함한다.
- [0032] 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는, 제 2 비허가된 서브캐리어와는 상이할 수 있고, 디코딩하기 위한 수단은, 제 2 송신과는 별개로 제 1 송신을 디코딩하는 것을 포함한다. 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는 또한 제 2 비허가된 서브캐리어와 동일할 수 있고, 디코딩하기 위한 수단은, 제 1 송신 및 제 2 송신을 결합된 송

신으로 결합하기 위한 수단 및 결합된 송신을 디코딩하기 위한 수단을 포함한다.

- [0033] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 수신하기 위한 코드를 포함하고, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대해 식별되는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 송신기에 의해, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하기 위한 코드, 및 송신기에 의해, 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 대한 구성에 따라 CUBS를 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0034] 개시된 프로그램 코드의 설명된 맵핑하기 위한 코드는 또한, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 순열에 의한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하기 위한 코드를 포함할 수 있다.
- [0035] 설명된 순열들은 또한 의사랜덤 순열일 수 있거나, 또는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 복수의 순열들 중 하나일 수 있고, 순열은 네트워크에 할당된 CCA 기회에 할당된다. 이러한 복수의 순열들의 순열은 CCA 기회에 랜덤으로 할당될 수 있다.
- [0036] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하기 위한 코드, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하기 위한 코드 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 및 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0037] CUBS 송신에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트의 설명된 하나 이상의 주파수 서브캐리어들은 송신기와 연관된 셀 식별자(셀 ID)로부터 독립적으로 결정될 수 있다. 설명된 프로그램 코드는 또한, CUBS의 스캐램블링 시퀀스가 송신기의 셀 ID에 따라 결정되는 것을 포함할 수 있다.
- [0038] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성을 수신하기 위한 코드 -송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성은 CCA 기회와 연관된 복수의 심볼들의 각각의 자원 엘리먼트 내에서 주파수 서브캐리어들의 세트를 통한 CUBS에 대한 송신 시퀀스의 식별을 포함함-, 및 송신기에 의해, 송신 시퀀스에서 식별된 주파수 서브캐리어들의 세트를 통해 CUBS를 송신하기 위한 코드를 포함하고, 2개의 연속적인 CUBS 송신들은, 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회를 제외한 각각의 CCA 기회에 대해 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트 중 하나 이상의 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 또는 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회에 할당된 네트워크의 송신기의 CUBS 송신은, 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트의 주파수 서브캐리어를 통해 송신된다.
- [0039] 설명된 양상들의 2개의 연속적인 CUBS 송신들은 또한, 주파수 서브캐리어들의 세트의 2개의 상이한 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 주파수 서브캐리어들의 세트의 동일한 주파수 서브캐리어를 통해 송신될 수 있다.
- [0040] 본 개시의 추가적인 양상에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 수신기에서, 송신기로부터의 CUBS 송신에 대해 청취하기 위한 코드, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 1 비허가된 서브캐리어 상에서 제 1 송신을 검출하기 위한 코드, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 2 비허가된 서브캐리어 상에서 제 2 송신을 검출하기 위한 코드, 및 제 1 및 제 2 송신들이 송신기로부터의 CUBS 송신인지 여부를 결정하기 위해 제 1 송신 및 제 2 송신을 디코딩하기 위한 코드를 포함한다.
- [0041] 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는, 제 2 비허가된 서브캐리어와는 상이할 수 있고, 디코딩하기 위한 코드는, 제 2 송신과는 별개로 제 1 송신을 디코딩하기 위한 코드를 포함한다. 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는 또한 제 2 비허가된 서브캐리어와 동일할 수 있고, 디코딩하기 위한 코드는, 제 1 송신 및 제 2 송신을 결합된 송신으로 결합하기 위한 코드 및 결합된 송신을 디코딩하기 위한 코드를 포함한다.
- [0042] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 구

성을 수신하도록 구성되고, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대해 식별되는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 장치는 또한, 송신기에 의해, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하고, 송신기에 의해, 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 대한 구성에 따라 CUBS를 송신하기 위한 프로세서의 구성을 포함한다.

[0043] [0043] 개시된 장치의 설명된 맵핑하기 위한 프로세서의 구성은 또한, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 순열에 의한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑하기 위한 구성을 포함할 수 있다.

[0044] [0044] 설명된 순열들은 또한 의사랜덤 순열일 수 있거나, 또는 가상 주파수 서브캐리어들의 세트의 복수의 순열들 중 하나일 수 있고, 순열은 네트워크에 할당된 CCA 기회에 할당된다. 이러한 복수의 순열들의 순열은 CCA 기회에 랜덤으로 할당될 수 있다.

[0045] [0045] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 비허가된 대역을 통한 데이터의 세트의 송신을 위한 준비 시에, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출하고, 송신기에 의해, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여, 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 선택하고 -송신기와 연관된 CUBS의 구성은 CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함함-, 송신기에 의해, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신하도록 구성된다.

[0046] [0046] CUBS 송신에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트의 설명된 하나 이상의 주파수 서브캐리어들은 송신기와 연관된 셀 식별자(셀 ID)로부터 독립적으로 결정될 수 있다. 설명된 장치는 또한, CUBS의 스캐램블링 시퀀스가 송신기의 셀ID에 따라 결정되는 것을 포함할 수 있다.

[0047] [0047] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 송신기에서, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성을 수신하고 -송신기와 연관된 CUBS의 송신 시퀀스 구성은 CCA 기회와 연관된 복수의 심볼들의 각각의 자원 엘리먼트 내에서 주파수 서브캐리어들의 세트를 통한 CUBS에 대한 송신 시퀀스의 식별을 포함함-, 및 송신기에 의해, 송신 시퀀스에서 식별된 주파수 서브캐리어들의 세트를 통해 CUBS를 송신하도록 구성되고, 2개의 연속적인 CUBS 송신들은, 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회를 제외한 각각의 CCA 기회에 대해 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트 중 하나 이상의 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 또는 복수의 이용가능한 CCA 기회들 중 마지막 기회에 할당된 네트워크의 송신기의 CUBS 송신은, 충돌하는 이웃 CUBS 송신들이 없는 주파수 서브캐리어들의 세트의 주파수 서브캐리어를 통해 송신된다.

[0048] [0048] 설명된 양상들의 2개의 연속적인 CUBS 송신들은 또한, 주파수 서브캐리어들의 세트의 2개의 상이한 주파수 서브캐리어들을 통해 송신되거나, 주파수 서브캐리어들의 세트의 동일한 주파수 서브캐리어를 통해 송신될 수 있다.

[0049] [0049] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 수신기에서, 송신기로부터의 CUBS 송신에 대해 청취하고, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 1 비허가된 서브캐리어 상에서 제 1 송신을 검출하고, 송신기로부터의 CUBS 송신들에 대해 식별된 복수의 주파수 서브캐리어들 중 제 2 비허가된 서브캐리어 상에서 제 2 송신을 검출하고, 제 1 및 제 2 송신들이 송신기로부터의 CUBS 송신인지 여부를 결정하기 위해 제 1 송신 및 제 2 송신을 디코딩하도록 구성된다.

[0050] [0050] 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는, 제 2 비허가된 서브캐리어와는 상이할 수 있고, 디코딩하기 위한 프로세서의 구성은, 제 2 송신과는 별개로 제 1 송신을 디코딩하기 위한 구성을 포함한다. 설명된 제 1 비허가된 서브캐리어는 또한 제 2 비허가된 서브캐리어와 동일할 수 있고, 디코딩하기 위한 프로세서의 구성은, 제 1 송신 및 제 2 송신을 결합된 송신으로 결합하고, 결합된 송신을 디코딩하기 위한 구성을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0051] [0051] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0052] [0052] 도 2a는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0053] 도 2b는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0054] 도 3은, 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0055] 도 4는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 기지국/eNB 및 UE의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0056] 도 5는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 송신 스트림을 예시하는 블록도이다.

[0057] 도 6은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 송신 스트림을 예시하는 블록도이다.

[0058] 도 7a 및 도 7b는, 본 개시의 양상들을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도들이다.

[0059] 도 8은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다.

[0060] 도 9a 및 도 9b는, 본 개시의 양상들에 따라 구성되는 시간 및 주파수에 걸쳐 이용가능한 CCA 기회들을 포함하는 송신 스트림을 예시하는 블록도들이다.

[0061] 도 10은, 본 개시의 일 양상에 따라 이용가능한 CCA 기회들을 통해 관측된 전력 레벨들을 예시하는 도면이다.

[0062] 도 11a 내지 도 11c는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 CUBS 송신들을 예시하는 시간/주파수 도면들이다.

[0063] 도 12는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] [0064] 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.

[0053] [0065] 운영자들은, 셀룰러 네트워크들에서 계속 증가하는 혼잡 레벨들을 경감하기 위해 비허가된 스펙트럼을 이용하기 위한 주요 메커니즘으로 WiFi를 지금까지 검토해왔다. 그러나, 비허가된 스펙트럼을 포함하는 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 조건들을 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 스펙트럼을 포함하는 모든 LTE/LTE-A 배치들이 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.

[0054] [0066] 단일 서비스 제공자(SP)의 경우, 비허가된 스펙트럼을 갖는 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 모두를 통합하기 위한 하나의 접근법은, 주어진 SP에 대해 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 LTE 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 비허가된 스펙트럼 셀 정보(예를 들어, 라디오 프레임 타이밍, 공통 채널 구성, 시스템 프레임 넘버 또는 SFN 등)를 관련 LTE/LTE-A에 제공하는 부트스트랩 모드(bootstrapped mode)에서 동작할 수 있다. 이러한 모드에서, 허가된 스펙트럼을 갖는 LTE와 비허가된 스펙트럼을 갖는 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 허가된 스펙트럼을 갖는 LTE 네트워크와는 독립적으로 동작하는 독립형 모드에서 동작할 수 있다. 이러한 경우, 예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 코로케이티드(co-located) LTE/LTE-A 셀들에 의한 RLC-레벨 어그리게이션에 대해 또는 다수의 셀들 및/또는 기지국들에 걸친 멀티플로우에 기초하여, 허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들과 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들 사이에는 느슨한(loose) 상호작용이 존재할 수 있다.

[0055] [0067] 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.

[0056] [0068] 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 결합될 수도 있다. 또한, 특정 실시예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 실시예들로 결합될 수도 있다.

[0057] [0069] 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.

[0058] [0070] 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 커

버리지 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.

[0059] [0071] 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-A 네트워크와는 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 또는 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.

[0060] [0072] 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.

[0061] [0073] 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.

[0062] [0074] 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(예를 들어, 허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크), 비허가된 스펙트럼(예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크) 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다. 유사하게, 업링크 송신들은, 허가된 스펙트럼(예를 들어, 허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크), 비허가된 스펙트럼(예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크) 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다.

[0063] [0075] 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-A에 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 스펙트럼 배치 시나리오들 또는 동작 모드들을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크의 구현에 관한 추가적인 세부사항들 뿐만 아니라 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A의 동작에 관한 다른 특징들 및 기능들이 도 2a 내지 도 11c를 참조하여 아래에서 제공된다.

[0064] [0076] 다음으로 도 2a를 참조하면, 도면(200)은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 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.

[0065] [0077] 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.

[0066] [0078] 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.

[0067] [0079] 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 허가된 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.

[0068] [0080] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼을 갖는 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 비허가된 스펙트럼 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)를 갖는 부트스트랩된 모드(예를 들어, 보조 다운링크, 캐리어 어그리게이션)를 포함할 수 있다.

[0069] [0081] 보조 다운링크 모드에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크에 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.

[0070] [0082] 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.

[0071] [0083] 도 2b는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 독립형 모드의 예를 제시하는 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.

[0072] [0084] 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 LTE/LTE-A PCC를 이용할 수 있다. 아울러, LBT는 기지국 및 UE 둘 모두 상에서 구현될 수 있다.

[0073] [0085] 다음으로 도 3을 참조하면, 도면(300)은 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 제시한다. 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.

[0074] [0086] 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, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 및 갖지 않는 LTE/LTE-A의 동작들을 결합하는 다른 캐리어 어그리게이션 방식들이 존재할 수 있다.

[0075] [0087] 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.

[0076] [0088] 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.

[0077] [0089] 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.

[0078] [0090] 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 및 도 8에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 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 다운로드 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0079] [0091] "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.

[0080] [0092] 도 5는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 송신 스트림(50)을 예시하는 블록도이다. 송신 스트림(50)은 LTE 라디오 프레임들, 예를 들어, LTE 라디오 프레임(504)으로 분할되고, 이러한 라디오 프레임 각각은 10개의 서브프레임들(서브프레임들 0 - 9)로 추가로 분할되고, 서브프레임들은, 업링크 통신(U), 다운로드 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(502), 및 다운로드 통신들을 포함할 수 있는 DwPTS(downlink pilot time slot)(505)를 포함할 수 있다. 비허가된 캐리어 상에서의 통신들을 개시하기 전에, 송신 스트림(50)을 발신하는 송신기는, 7개의 가능한 송신 슬롯들, 즉, CCA 기회들(503-A - 503-G) 중 하나에서 다운로드 CCA(DCCA)(500)를 송신한다. 송신기가 클리어 CCA를 검출하면, 송신기로부터 임의의 실제 데이터 송신들 전에, 비허가된 채널은 채널 사용 비콘 신호(CUBS)(501)에 의해 점유된다. CCA가 수행되면, 송신기는, LTE 라디오 프레임(504)과 같은 라디오 프레임에 따른 10 ms의 기간 동안 다른 CCA 체크를 수행하도록 요구받지 않을 것이다.

[0081] [0093] 경합하는 배치들이 송신 스트림(50)을 발신하는 송신기의 인근에 있는 경우, 송신기는 CCA 기회들(503-A - 503-G) 중 하나를 할당받을 것인 한편, 경합하는 배치들은 CCA 기회들(503-A - 503-G) 중 다른 것들을 할당받을 수 있다. CCA 기회들(503-A - 503-G) 중 더 앞선 기회에서 CCA가 할당된 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 5에 예시된 대안적인 양상에서, 송신기는 CCA 체크를 위해 CCA 기회(503-C)를 할당받는다. 송신기는 클리어 CCA를 검출하고 즉시 CUBS(506)를 송신하기 시작한다. CCA 기회들(503-D - 503-G)에 할당된 임의의 경합하는 배치들은 CUBS(506)를 검출할 것이고, 이들 각각의 CCA 체크

들은 실패할 것이다.

- [0082] [0094] 도 6은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 동기화된 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 송신 스트림(60)을 예시하는 블록도이다. 송신 스트림(60)은, CCA 기간이 포함되는 S' 서브프레임(600)을 포함한다. 가드 기간(602) 이후, 송신기에는 CCA 기회(603)가 할당된다. 송신기가 CCA 기회(603)로부터 클리어 CCA를 검출하여, 다음 심볼에서 즉시 시작하면, LBT 프레임 경계(601)에서 S' 서브프레임(600)의 종료까지 송신기에 의해 CUBS(604)가 송신된다. CUBS(604)는, 데이터 송신들이 D 서브프레임들(605 및 606)에서 송신기로부터 시작할 수 있을 때까지 채널 점유 신호를 제공한다. D 서브프레임들(605 및 606)은 (E)PDCCH 및 PDSCH의 송신들을 포함한다. CUBS(604)에 대해 점유된 자원들은, 후속하는 자원들 (E)PDCCH 또는 PDSCH 또는 (E)PUCCH 또는 PUSCH과는 상이할 수 있다. 송신기가 기지국인 경우 (E)PDCCH/PDSCH가 존재할 것인 한편, 송신기가 모바일 디바이스 또는 UE인 경우 (E)PUCCH/PUSCH가 존재할 것이다. CCA 검출을 개선하기 위해, CUBS(604)에 대해 선택된 총 전력은, 데이터 송신들에 대해 이용되는 총 전력과 동일하거나 매우 유사해야 한다. 이러한 동일한 총 전력은 잠재적으로 동일하지 않은 전력 스펙트럼 밀도(PSD)를 초래할 수 있다. 동일하지 않은 총 전력은, AGC가 CUBS에 따라 설정될 것이기 때문에, 데이터 송신들을 정확하게 디코딩하는 것의 실패를 초래할 수 있다.
- [0083] [0095] LBT 절차들을 이용하는 통신 시스템들에서 CUBS의 주요 기능은, 채널을 예비하는 것이다. 추가적으로, CUBS는 수신기에서 AGC를 설정하는 것을 돕기 위해 이용될 수 있다. 이러한 관점들로부터, 채널 대역폭의 80%에 걸쳐 있는 임의의 신호가 충분할 것이다. CUBS의 제 3 기능은, CCA 체크가 성공했다는 통지를 수신기에 제공한다. 이러한 정보로, 수신기는 송신기로부터의 데이터 송신들을 예상할 수 있다.
- [0084] [0096] 본 개시의 다양한 양상들은 CUBS에서 인코딩되는 추가적인 정보를 제공한다. 그러나, CUBS가 또한 AGC 세팅에 이용되기 때문에, 동시적인 AGC 세팅 및 CUBS '디코딩'은 가능하지 않을 수 있다. 이러한 가정으로, 수신기 동작에 필수적인 어떠한 정보도 CUBS에서 반송되어서는 안된다. 본 개시의 다양한 양상들은 CUBS 송신들에서 반송되는 단일 비트의 정보를 제공한다. 이러한 단일 비트는, 프레임이 5 ms인지 또는 10 ms인지 여부를 표시할 수 있고, 이는 수신기에 유용하지만 필수적인 정보는 아니다.
- [0085] [0097] 도 7a는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(700)에서, 비허가된 대역을 통해 데이터의 세트의 송신을 준비하는 송신기는, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출한다. 비허가된 스펙트럼을 통한 네트워크에서의 송신들의 준비 시에, LBT 요건들은, 송신기가 데이터를 송신하기 전에 클리어 CCA를 먼저 수행 및 수신하는 것을 제공한다.
- [0086] [0098] 블록(701)에서, 송신기는, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 채널 사용 비콘 신호(CUBS)의 구성을 선택하고, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, CUBS 송신들에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 블록(702)에서, 송신기는, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신한다.
- [0087] [0099] 본 개시의 다양한 양상들에서, CUBS 송신에 대한 주파수 서브캐리어들의 세트는 CUBS 송신에 이용가능한 모든 서브캐리어들의 서브세트를 주목해야 한다. 일부 양상들에서, CUBS 송신에 이용가능한 모든 서브캐리어들의 서브세트는 동일한 서브캐리어 간격을 갖는 세트이고, 여기서 동일한 서브캐리어 간격은 3개의 서브캐리어 간격일 수 있다. 다른 양상들에서, 서브세트는 복수의 비중첩하는 서브세트들 중 하나이고, 여기서 비중첩하는 서브세트들의 수는, 이용가능한 CCA 기회들의 총 수보다 크거나 그와 동일할 수 있다. 이러한 양상들에서, 비중첩하는 서브세트들의 수가 이용가능한 CCA 기회들의 총 수보다 크거나 그와 동일한 경우, 각각의 CCA 기회는 복수의 비중첩하는 서브세트들 중 고유의 비중첩하는 서브세트와 연관된다.
- [0088] [0100] 본 개시의 추가적인 양상들에서, 비중첩하는 서브세트들의 수는 이용가능한 CCA 기회들의 총 수인 수보다 작고, 여기서 각각의 CCA 기회와 복수의 비중첩하는 서브세트들 사이의 연관은 시간 슬롯 의존적이다. 이러한 양상들에서, 비중첩하는 서브세트들의 총 수 중 어떠한 다른 CCA 기회도 맵핑되지 않은 비중첩하는 서브세트에 CCA 기회가 맵핑되는, 각각의 CCA 기회에 대한 시간 슬롯이 존재할 수 있다. 관련 양상들에서, 이 시간 슬롯은 CCA 기회와 연관된 CUBS 송신의 제 1 상황이다.
- [0089] [0101] 본 개시의 추가적인 양상들에서, 송신기와 연관된 CUBS의 구성은, CUBS 송신의 각각의 시간 슬롯에 하나 이상의 주파수 도메인 시퀀스들을 포함함을 추가로 주목해야 한다.
- [0090] [0102] 도 7b는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(703)에서, 송신기는 CCA 체크를 수행하고, 송신기가 동작하는 네트워크에 할당된 CCA 기회에서 클리어 CCA를 검출한다. 앞서 언급된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼을 통한 네트워크에서의 송신들의 준비 시에, LBT 요건들은, 송신기가 데이터를 송신하기 전에 클리어 CCA를 먼저 수행 및 수신하는 것을 제공한다.

- [0091] [00103] 블록(704)에서, 송신기는, 송신될 데이터의 세트에 대해 고려되는 송신의 예상되는 지속기간을 결정한다. 각각의 성공적인 CCA 체크 이후, 송신기는, 송신들을 계속하기 전에 후속 CCA 체크를 수행할 경우, 10 ms 까지 동안 데이터를 송신할 수 있다. 그러나, 특정 환경들에서, 송신기는, 전체 10 ms를 점유할만큼 충분한 송신 데이터를 갖지 않을 수 있다. 따라서, 송신기는, 송신 시간이 얼마나 오래 예상되는지를 결정할 수 있다.
- [0092] [00104] 블록(705)에서, 송신기는, 송신의 예상되는 지속기간에 기초하여, 자신이 연관된 CUBS의 구성을 선택한다. 송신의 예상되는 지속기간이 5 ms보다 작거나 이와 동일하면, 송신이 5 ms보다 길지 않을 것임을 수신기에 통지하는 것이 유리할 수 있다. 전체 10 ms 송신에 걸쳐 다양한 동기화 신호들 및 기준 신호들(예를 들어, PSS/SSS, CRS, CSI-RS 등)이 송신된다. 수신기는, 10 ms 송신의 각각의 절반의 공지된 위치에서 이러한 시스템 신호들을 예상할 것이다. 송신기가 오직 5 ms 동안만 송신하고 있으면, 수신기는 전체 송신의 2번째 절반에서 자신이 예상하는 시스템 신호들을 검출하려 시도하는 전력을 낭비할 것이다. 따라서, 송신기가 5 ms보다 길지 않은 동안에만 송신하고 있음을 수신기가 통지받으면, 5 ms가 경과되자 마자, 수신기는 수신 컴포넌트들을 스위칭 오프시키고 전력을 보존할 수 있다. 그 다음, 송신기에 의해 선택되는 CUBS의 구성은, 데이터 송신이 5 ms 또는 10 ms일 것을 수신기에 표시할 것이다.
- [0093] [00105] 블록(706)에서, 송신기는, CCA 기회에 기초한 송신 특성들에 따라 CUBS를 송신한다. 현재의 동작에서, 특수 서브프레임들 내에 7개의 CCA 기회들이 존재한다. 제 1 또는 제 2 CCA 기회가 할당된 PLMN은 서브프레임의 나머지 심볼들 각각을 통해 CUBS를 송신할 수 있을 것이다. 따라서, 검출 기회는 클 것이다. 그러나, 추후의 CCA 기회들이 할당되는 PLMN은, 제 7 CCA 기회의 경우, 오직 몇개의 또는 심지어 하나의 심볼을 통해서만 CUBS를 송신할 수 있을 것이다. 이러한 CUBS는, 더 앞서 할당된 CCA 기회들을 갖는 PLMN으로부터의 CUBS보다 더 적은 검출 기회를 갖는다. 따라서, 추후의 CCA 기회들에서 CUBS를 검출하는 것은 곤란할 수 있다. 따라서, CUBS를 송신하기 위해, 특정 CCA 기회에 기초하여, 다양한 송신 특성들이 선택될 수 있다. 이러한 송신 특성들은, 모든 CCA 기회들에 걸쳐 CUBS 검출을 균등화하도록 선택된다. 예를 들어, CUBS 송신들에 대해 선택되는 이득 또는 전력은 제 1 CCA 기회부터 마지막 CCA 기회까지 단조적으로 증가할 수 있다. 대안적으로, 임의의 상이한 기회들에서 검출이 개선되도록, 각각의 CCA 기회에 대해 별개의 직교 채널들이 생성될 수 있다.
- [0094] [00106] 수신기의 경우, CUBS 검출은, 수신기가 3개의 가설들, 즉, (1) 수신기와 통신하는 송신기가 CUBS를 송신하고 있지 않은 것; (2) 수신기와 통신하는 송신기가 5 ms까지의 프레임의 데이터 송신을 표시하는 CUBS를 송신하는 것; 및 (3) 수신기와 통신하는 송신기가 10 ms 프레임의 데이터 송신을 표시하는 CUBS를 송신하는 것 중에서의 판단을 고려하도록 허용한다. 5 ms 프레임에서는, 제 1 절반 프레임에서 오직 제 1 CRS 서브프레임만이 송신되고, 오직 제 1 PSS/SSS만이 송신되고, 오직 CRS-RS만이 송신된다. 10 ms 프레임에서는, CRS 서브프레임들 둘 모두가 송신되고, PSS/SSS 상황들 둘 모두가 송신되고, 모든 CSI-RS가 송신된다. 따라서, 5 ms 데이터 송신 프레임이 예상되는지 또는 10 ms 데이터 송신 프레임이 예상되는지를 수신기에 표시하는 CUBS 구성은, 수신기가 오직, 자신이 수신할 것으로 예상하는 시스템 신호들만을 검출하려 시도하도록 허용한다. 수신기는, CRS-기반 액티비티 검출을 이용함으로써, 이 정보를 스스로 발견할 수 있다. 그러나, 이러한 자체-발견은 추가적인 수신기 전력을 초래한다. 1-비트 구성 정보를 포함하는 CUBS 검출은 더 빠른 턴오프를 가능하게 하고, 따라서 전력을 절감한다.
- [0095] [00107] 도 8은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(800)에서, 수신기는, 수신기가 동작하는 네트워크에 할당되는 CCA 기회에서 CUBS를 검출한다. 아울러, CUBS는, 수신기가 통신하고 있는 송신기로부터 구체적으로 식별가능하다. 다양한 PLMN 송신기들 각각은, 근원인 특정 송신기를 식별하는 CUBS일 수 있다. CCA 기회들은 PLMN에 기초하여 할당되기 때문에, 수신기는, 자신의 송신기와 연관된 CUBS에 대해 어느 CCA 기회에서 탐색을 시작할지를 안다. 송신기와 연관된 CUBS의, 수신기에 의한 검출은, 송신기가 클리어 CCA를 검출했고, 그 다음 송신 서브프레임의 시작 시에 데이터를 송신하기 시작할 것임을 수신기에 표시한다.
- [0096] [00108] 블록(801)에서, 수신기는, 예상되는 데이터 송신들을 적절히 수신 및 디코딩하기 위해, CUBS를 이용하여 자신의 AGC를 설정한다. 블록(802)에서, 수신기는, CUBS의 구성에 기초하여 송신기로부터 예상되는 송신 시간을 결정한다. CUBS를 송신한 특정 송신기를 식별하는 CUBS의 구성에 추가로, CUBS의 구성은 또한, 앞서 논의된 바와 같이, 데이터 송신이 5 ms일지 또는 10 ms일지 여부를 표시한다.
- [0097] [00109] 블록(803)에서, 수신기는, 예상되는 송신 시간 내에 송신기로부터 데이터 송신들을 수신한다. 데이터 송신들은, CUBS 검출로부터 설정된 AGC를 이용하여 수신 및 디코딩된다. 블록(804)에서, 예상되는 송신 시간 이후, 수신기는, 전력을 보존하기 위해, 자신의 수신 컴포넌트들을 비활성화시킨다. 수신기가 CUBS의 구성에

기초하여 송신기로부터의 데이터 송신의 지속시간을 미리 알기 때문에, 수신기는 전력을 보존하기 위해 다양한 수신 컴포넌트들을 비활성화시킬 수 있다. 따라서, 송신이 5 ms일 것으로 구성이 표시하면, 수신기는 10 ms 프레임의 제 2 절반에서 시스템 신호들이 예상되지 않는 것을 알 것이고, 시간 기간의 제 2 절반 동안 자신의 수신 컴포넌트들을 턴 오프할 것이다.

[0098] [00110] 이상적으로, CUBS는, 시간 및 주파수 추적 에러들에 탄력적인 신호여야 한다. 비허가된 대역폭을 이용하는 경우 송신이 보장되지 않기 때문에, 송신기가 임의의 데이터를 송신한 이후 CUBS 이전에 긴 기간이 존재할 수 있다. 그러나, 수신기의 AGC를 설정하기 위해 CUBS가 이용되기 때문에, 수신기가 AGC를 설정하고, CUBS로 인코딩된 복잡한 정보를 디코딩하도록 요구하는 것은 실용적이 아닐 수 있다. 따라서, CUBS 검출은 필수적이 아닌 베스트 에프츠(best efforts)로 특성화될 수 있다.

[0099] [00111] CUBS의 검출을 개선하기 위한 일 양상에서, CUBS는 다양한 송신 다이버시티 방식들을 이용하여 송신될 수 있다. 예를 들어, CUBS는 2-포트 공통 기준 신호(CRS)와 유사하게, 주파수 분할 다중(FDM) 방식으로 2개의 안테나들로부터 송신될 수 있다. 대안적으로, CUBS는, 사이클릭 지연 다이버시티(CDD) 구성에서 CUBS 사이에 시간 오프셋을 갖는 단일 포트를 이용하여 다수의 안테나들을 통해 송신될 수 있다. 따라서, 다양한 송신 다이버시티 방식들이 본 개시의 다양한 양상들에 적용가능할 수 있다.

[0100] [00112] 본 개시의 추가적인 양상들에서, CUBS와 CRS 및 또는 CSI-RS 프로세싱 사이에 공통성 또는 유사성을 유지하는 것이 유리할 수 있다. 이러한 기준 신호 프로세스들에 대해 공통성 또는 유사성을 유지함으로써, CUBS를 핸들링하는 복잡도가 감소될 수 있다. 그러나, CUBS와 CRS 사이에서 채널 추정 평균화는 가정되지 않을 것이다. 그 대신, 이러한 평균화는, 상이한 안테나 가상화(예를 들어, CDD), 상이한 가상 오프셋(예를 들어, v_shift) 등을 제공함으로써 방지될 수 있다. 하나의 예시적인 양상에서, CRS-형 구조가 CUBS 송신에 대해 가정될 수 있다. 2개의 안테나들을 고려하면, CRS 신호는 각각의 안테나 상에서 매 6개의 자원 엘리먼트마다 송신된다. 예를 들어, 안테나 0은 자원 엘리먼트들 $k, k+6, k+12, \dots$ 상에서 송신하고, 안테나 1은 자원 엘리먼트들 $k+3, k+9, k+15, \dots$ 상에서 송신한다. 전체 CRS 송신들을 고려하면, CRS 송신은 매 3개의 자원 엘리먼트들 $k, k+3, k+6, k+9, k+12, k+15, \dots$ 마다 발생한다. CUBS는 유사한 방식으로 송신될 수 있다. 또한, k 와 $k+3$ 사이에서 미사용된 자원 엘리먼트들 $k+1$ 및 $k+2$ 를 이용하여 상이한 세트들의 CUBS 송신들이 오프셋될 수 있다. CUBS 송신들에 대한 3개의 시작 자원 엘리먼트들은, v_shift 값들, a, b 및 c 를 포함하는 패턴 오프셋들로 지칭되며, 여기서 $a = k, b = k+1$, 및 $c = k+2$ 이다. 따라서, 할당된 CCA 상황들에서 CUBS 송신에 대한 자원 엘리먼트들을 할당할 때, 하기 구성 테이블이 이용될 수 있다:

[0101] 제 1 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, a, a, c, c, c, c, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0102] 제 2 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, b, b, c, c, c, c$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0103] 제 3 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, 0, a, a, c, c, c$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0104] 제 4 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, 0, 0, b, b, c, c$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0105] 제 5 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, 0, 0, 0, a, a, c$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0106] 제 6 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, 0, 0, 0, 0, b, b$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0107] 제 7 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, $0, 0, 0, 0, 0, 0, a$ 상에서 CUBS를 송신한다.

[0108] 표 1

[0109] 여기서, 패턴 오프셋 'c'는, 검출을 위해 더 이상 이용되지 않는 다수의 상이한 충돌하는 CUBS 송신들에 대한 자원들을 제공한다.

[0110] [00113] 도 9a는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 시간 및 주파수에 걸쳐 이용가능한 CCA 기회들을 포함하는 송신 스트림(90)을 예시하는 블록도이다. 7개의 CCA 기회들이 존재하는 시간에 걸쳐 심볼들 1-7이 각각 예시되고, 이러한 심볼은, 각각의 심볼에 대한 다수의 주파수들에 걸쳐 다수의 자원 엘리먼트들을 갖는다. 패턴 오프셋들 a, b, c 는, 표 1에 따른 CUBS 송신들의 a-패턴, b-패턴 및 c-패턴을 예시하기 위해 반복된다. 예를 들어, 심볼 1에서 제 1 CCA 상황에 할당되는 PLMN은, 패턴 오프셋 'a'에서 시작하는 매 3번째 자원 엘리먼트에서 CUBS, C1을 송신할 것이다. 도 9에 예시된 바와 같이, C1은 a-패턴과 연관된 매 3번째 자원 엘리먼트에 나타난다. 유사하게, 심볼 4에서 제 4 CCA 상황에 할당되는 PLMN은, 패턴 오프셋 'b'에서 시작하는 매 3번째 자원 엘리먼트에서 CUBS, C4를 송신할 것이다. 패턴 오프셋 'a' 및 'b'는 클린 자원 엘리먼트들로 고려된다. 7

개의 이용가능한 CCA 기회들에 할당되는 PLMN들 각각은 패턴 오프셋들 'a' 또는 'b'에서 적어도 한번 CUBS를 송신할 수 있을 것이다. 이것은, 제 7 CCA 상황에서도 CUBS 검출을 위한 양호한 기회를 각각의 PLMN에 제공하고, 여기서 C7은 임의의 충돌하는 CUBS 없이 매 3번째 자원 엘리먼트에서 송신될 것이다.

[0111] [00114] 앞서 논의된 바와 같이, 본 개시의 일 양상은, 단조적으로 증가하는 이득 또는 전력을 이용하여 송신될 각각의 연속적인 CCA 상황을 제공한다. 이웃 PLMN의 위치에 따라, 증가된 전력은, 더 앞선 CCA 기회들에 할당된 PLMN들과 상당한 간섭을 초래할 수 있다. 따라서, 수신기는, 이웃 PLMN 송신기들의 CUBS 검출에 기초하여 지배적 PLMN 간섭자들의 존재를 발견하거나 동작을 조절할 수 있다.

[0112] [00115] 본 개시의 추가적인 양상들에서, 대안적인 자원 할당 패턴들이 또한 CUBS 송신들에 대해 이용될 수 있다. 하나의 이러한 대안에서, 할당된 CCA 상황들에서 CUBS 송신에 대한 자원 엘리먼트들을 할당하는 것은 하기 구성 테이블에서와 같이 제공될 수 있다.

[0113] 제 1 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, a, b, c, c, c, c, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0114] 제 2 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, a, b, c, c, c, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0115] 제 3 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, 0, a, b, c, c, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0116] 제 4 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, 0, 0, a, b, c, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0117] 제 5 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, 0, 0, 0, a, b, c 상에서 CUBS를 송신한다.

[0118] 제 6 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, 0, 0, 0, 0, a, b 상에서 CUBS를 송신한다.

[0119] 제 7 CCA 상황에 할당된 PLMN은 RE들, 0, 0, 0, 0, 0, 0, a 상에서 CUBS를 송신한다.

[0120] 표 2

[0121] [00116] 도 9b는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 시간 및 주파수에 걸쳐 이용가능한 CCA 기회들을 포함하는 송신 스트림(91)을 예시하는 블록도이다. 7개의 CCA 기회들, 심볼들 1-7이 예시되고, 이러한 심볼 각각은, 각각의 심볼에 대한 다수의 주파수들에 걸쳐 다수의 자원 엘리먼트들을 갖는다. 패턴 오프셋들 a, b, c는, 표 2에 따른 CUBS 송신들의 a-패턴, b-패턴 및 c-패턴을 예시하기 위해 반복된다. 예를 들어, 심볼 1에서 제 1 CCA 상황에 할당된 PLMN은, 심볼 1의 패턴 오프셋 'a'에서 시작하는 매 3번째 자원 엘리먼트에서 CUBS C1을 송신할 것이고, 그 후, 심볼 2에서 패턴 오프셋 'b'에서 송신하고, 그 다음, 나머지 심볼들 3-7에 대해 패턴 오프셋 'c'에서 송신할 것이다. 도 9b에 예시된 바와 같이, C1은 동일한 a, b, c, c, c, c, c 패턴과 연관된 매 3번째 자원 엘리먼트에 나타난다. 유사하게, 예를 들어, 심볼 4에서 제 4 CCA 상황에 할당된 PLMN은, 패턴 오프셋 'a'에서 또한 시작하는 매 3번째 자원 엘리먼트에서 CUBS C4를 송신할 것이고, 그 후, 패턴 오프셋 'b'에서 심볼 5에서의 송신, 및 그 다음, 패턴 오프셋 'c'에서 심볼들 6 및 7에서의 송신들이 후속한다. 따라서, 처음 6개의 이용가능한 CCA 기회들에 할당된 PLMN들 각각은 적어도 패턴 오프셋 'a'에서 한번 및 패턴 오프셋 'b'에서 한번 CUBS를 송신할 수 있을 것인 한편, 제 7 이용가능한 CCA 기회에 할당된 PLMN은 패턴 오프셋 'a'에서 한번 CUBS를 송신할 수 있을 것이다. 이것은, 제 7 CCA 상황에서도 CUBS 검출에 대한 양호한 기회를 각각의 PLMN에 제공하고, 여기서 C1-C2는 패턴 오프셋들 'a' 및 'b'에서 매 3번째 자원 엘리먼트에서 충돌하지 않는 CUBS 송신들을 가질 것이고, C7은 패턴 오프셋 'a'에서 매 3번째 자원 엘리먼트에서 충돌하지 않는 CUBS 송신들을 가질 것이다.

[0122] [00117] 표 2에 따라 구성된 본 개시의 양상들은 연속적인 "클린" CUBS 송신들에 대해 상이한 패턴 오프셋들을 고려하도록 구성되는 수신기들을 제공할 수 있음을 주목해야 한다. 반대로, 표 1에 따라 구성된 본 개시의 양상들은, 송신을 정확하게 디코딩하기 위해 연속적인 "클린" CUBS 송신 심볼들에서 수신되는 신호들을 결합하기 위해 이용되는 수신기들을 제공할 수 있다.

[0123] [00118] 패턴 오프셋들 'a', 'b' 및 'c'를 이용하는 도 9a 및 도 9b에 예시된 CUBS 송신 할당의 구조들은 CRS-형인 한편, 본 개시의 다양한 양상들에 따라 CUBS 송신들에 대한 패턴 오프셋들의 톤 할당들은 반드시 셀의 물리적 셀 식별자(PCI)에 의존할 필요는 없다. 통상적인 배치들에서, CRS 파일럿 신호들에 대한 톤 할당은 PCI-의존적이다. 그러나, 본 개시의 다양한 양상들에서, 패턴 오프셋들 'a', 'b' 및 'c'에 걸친 톤 할당은 반드시 PCI-의존적일 필요는 없다. 본 개시의 상이한 양상들은 PCI-의존적 및 PCI-비의존적 톤 할당들의 임의의 결합을 제공할 수 있다. 예를 들어, 송신 스트림(90)(도 9a)에 대해, 심볼 1 및 2의 톤 할당들은 PCI-의존적일 수 있는 한편, 나머지 심볼들 3-7에 대한 톤 할당들은 PCI-비의존적일 수 있다. 반대로, 송신 스트림(91)(도 9b)

의 심볼들 각각에 대한 톤 할당은 PCI-비의존적일 수 있다.

- [0124] [00119] 표 1 및 표 2 및 도 9a 및 도 9b에 제시된 톤 할당들 및 송신 할당들은, 할당된 PLMN들을 갖는 다수의 모바일 네트워크 운영자들(MNO들)을 수반하는 본 개시의 다양한 양상들을 성공적으로 구현한다. 그러나, CCA 기회들의 각각의 심볼 위치의 톤들은 특정 PLMN 네트워크들에 특정하게 할당되기 때문에, 표 1 및 표 2의 할당 구성들은, PLMN 네트워크들 전부가 동기화되지 않는 경우 실패할 수 있다. 따라서, "클리어" 'a' 패턴 오프셋 송신에 대해 할당된 하나의 PLMN 네트워크는, 'c' 패턴 오프셋들 상에서 송신하고 있을 수 있거나 'b' 패턴 오프셋 상에서 송신하는 것으로 여겨질 수 있는 다수의 다른 PLMN 네트워크들로부터 과도한 간섭을 경험할 수 있다.
- [0125] [00120] 이러한 간섭은 또한, 고정된 간섭 송신기가 "클리어" 패턴 오프셋들 중 하나 동안 간섭 신호들을 송신하는 경우, 동기화된 시스템들에서도 발생할 수 있다. 이러한 양상에서, "클리어" CUBS 송신을 시도하는 임의의 PLMN 네트워크는 고정된 주파수 소스로부터 간섭을 경험할 수 있다.
- [0126] [00121] 본 개시의 다양한 대안적인 양상들에 따르면, 다른 고정된 주파수 간섭자들과의, 또는 제공 시의 지속적인 충돌들을 최소화하기 위해, 패턴 오프셋들에 대한 v_shift 파라미터에 랜덤화가 도입될 수 있다. 랜덤화를 포함함으로써, 랜덤화되지 않은 톤이 간섭의 주파수와 충돌할 경우, 송신 PLMN 네트워크들에는 고정된 주파수 간섭을 회피하는 "클리어" 톤들이 할당될 수 있다. 또한, 랜덤화는, 동기화되지 않은 PLMN 네트워크들에 가상 v_shift 를 제공할 것이다. 예를 들어, 가상 v_shift 값은, 의사랜덤 순열들에 의해 물리적 v_shift 값에 맵핑될 수 있다. 3개의 패턴 오프셋 엘리먼트들 'a', 'b' 및 'c'를 고려하면, 이러한 3개의 패턴 오프셋 엘리먼트들에 대한 6개의 가능한 순열들이 존재한다. 따라서, CCA 송신 기회들에 할당된 심볼 기간들 각각에 하나의 순열이 할당되어, 랜덤 순열 시퀀스를 형성할 수 있다.
- [0127] [00122] 도 12는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(1200)에서, 송신기는, 송신기의 네트워크에 할당된 CCA 기회에 기초하여 송신기와 연관된 CUBS의 구성을 수신한다. CUBS 구성은, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대해 식별된 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함한다. 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를 포함하는 구성은, 표 1 및 표 2에 예시된 구성들과 같은 송신 시퀀스를 제공한다. 이러한 가상 주파수 서브캐리어들은, 특정한 할당된 CCA 기회와 연관된 CUBS 송신들의 시퀀스에 대한 할당된 패턴 오프셋들이다.
- [0128] [00123] 블록(1201)에서, 송신기는, 가상 주파수 서브캐리어들의 세트를, 송신기에 의한 CUBS 송신에 대한 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트에 맵핑한다. 패턴 오프셋들의 의사랜덤 순열들을 이용하면, 송신기는, 가상 주파수 서브캐리어들을, CUBS를 송신하기 위해 송신기에 의해 이용될 실제 물리적 주파수 서브캐리어들에 맵핑한다.
- [0129] [00124] 블록(1202)에서, 송신기는 물리적 주파수 서브캐리어들의 세트 상의 구성에 따라 CUBS를 송신한다. 송신기가 가상 패턴 오프셋들을 물리적 패턴 오프셋들 또는 주파수 서브캐리어들에 맵핑하면, 송신기는 물리적 주파수 서브캐리어들을 이용하여 CUBS 구성에서 송신 시퀀스에 따라 CUBS를 송신할 수 있다.
- [0130] [00125] 도 10은, 본 개시의 일 양상에 따라 이용가능한 CCA 기회들을 통해 관측된 전력 레벨들을 예시하는 도면(1000)이다. 심볼 4의 CCA 기회(1001)에 대해 할당된 PLMN 네트워크의 수신기와 같은 수신기는, 이웃 PLMN 송신기로부터 심볼 7에서 송신되는 CUBS의 더 높은 전력 레벨(1002)을 검출할 수 있다. 서빙 CUBS가 심볼 4(1001)에서 검출되는 경우, UE는 심볼 4(1001)와 심볼 7(1002) 사이에서 관측된 전력 차를 이용할 수 있다. 검출되는 관측된 전력 차에 기초하여, 수신기는 그에 따라 동작들을 조절할 수 있다. 예를 들어, 관측된 전력 차가 작으면, 수신기는, 간섭 제거를 이용함이 없이 자기 자신의 데이터 송신들을 수신하는 것으로 진행할 수 있다. 관측된 전력 차가 크면, 수신기는, 간섭 제거 기술들을 이용하여 데이터 송신들을 수신하는 것으로 진행할 수 있다. 추가적인 양상들에서, 수신기가 매우 높은 또는 최대 전력 차를 관측하면, 수신기는 프레임을 완전히 포기하는 것으로 결정할 수도 있다. 따라서, 이웃 이웃 PLMN 송신기들로부터 검출된 CUBS를 검출 및 분석함으로써, 수신기는, 지배적인 다른 PLMN 간섭자들의 존재에 대해 학습할 수 있고, 그에 따라 자신의 동작들을 조절할 수 있다.
- [0131] [00126] 이전에 표시된 바와 같이, 실패된 CCA 시도들로 인해 송신기가 긴 시간 기간 동안 데이터를 송신하지 않은 상황들이 존재할 수 있다. 이러한 양상들에서, CUBS의 타이밍 또는 동기화는 실질적으로 상이할 수 있다. 이러한 CUBS의 검출을 개선하기 위해, CUBS 송신에 포함된 사이클릭 프리픽스를 간접적으로 연장시키는 것이 유리할 수 있다. 본 개시의 일 양상에서, 사이클릭 프리픽스는, 각각의 CUBS 송신을 자체-반복되는 신호로 만듦

으로써 CUBS 송신들에 대해 연장될 수 있다. 도 11a 내지 도 11c는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 CUBS 송신들을 예시하는 시간/주파수 도면들이다. 도 11a에서, 대응하는 시간 도메인 CUBS 신호(1101)를 갖는 주파수 도메인 CUBS 신호(1100)가 도시된다. 시간 도메인 CUBS 신호(1101)는 전체 심볼 송신 시간에 걸쳐 연속적인 신호로 도시된다. 시간 도메인 CUBS 신호(1101)를 자체-반복되는 신호로 만들기 위해, 주파수 도메인 신호의 톤 맵핑은, 모든 홀수번째 자원 엘리먼트를 제로로 설정함으로써 스케일링 업될 수 있다. 도 11b에서, 주파수 도메인 CUBS 신호(1102)의 홀수번째 자원 엘리먼트들 각각은, 'X'로 예시된 제로로 설정되었다. 주파수 도메인 CUBS 신호(1102)의 이러한 스케일 업된 버전은, 대응하는 시간 도메인 CUBS 신호(1103)를 도출하고, 이는, 심볼 송신의 각각의 절반에서 신호 부분 'A'를 반복하는 자체-반복되는 신호이다. 시간 도메인 CUBS 신호(1103)가 이제 자체-반복이기 때문에, 제 1 부분 'A'는 연장된 CP로서 이용될 수 있다.

[0132] [00127] 도 11c에서, 수신기는, 절반-심볼 경계(1104)의 양 측에 제 1 부분 'A' 및 제 2 부분 'A'를 갖는 시간 도메인 CUBS 신호(1103)를 수신한다. 수신기는 자신의 AGC를 설정하기 위해 제 1 부분(1105)을 이용하고, 제 2 부분(1106)을 절반-크기의 FFT 기간으로서 이용한다. FFT 기간이 절반-크기이기 때문에, 수신기는, 절반-크기의 FFT를 실행할 수 있고, 이는 프로세싱 전력을 절감할 수 있다. 대안적인 양상들에서, 전체-크기의 FFT가 이용되면, 수신기는, 전체-크기의 FFT 기간을 채우고 전체-크기의 FFT를 수행하기 위해 제 2 부분(1106)을 순환적으로 확장시킬 수 있다.

[0133] [00128] 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.

[0134] [00129] 도 7 및 8의 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.

[0135] [00130] 당업자들은 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 인식할 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.

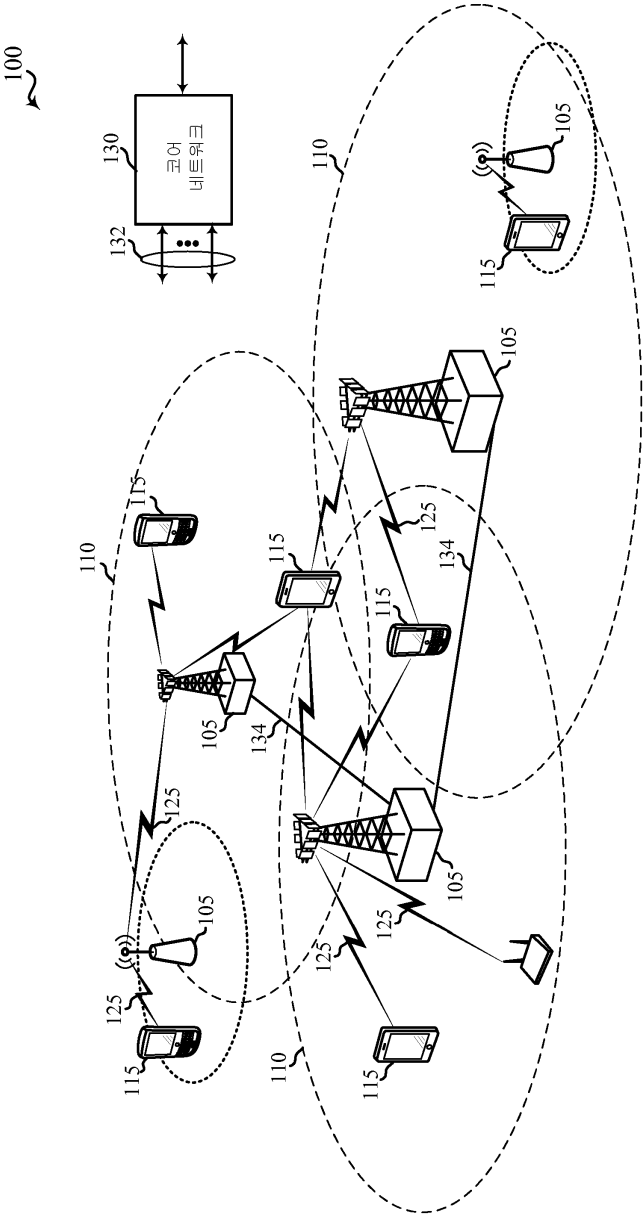
[0136] [00131] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 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.

[0137] [00132] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 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.

- [0138] [00133] 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. 한정이 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.
- [0139] [00134] 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 구성이 설명되면, 이러한 구성은, 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.
- [0140] [00135] 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.

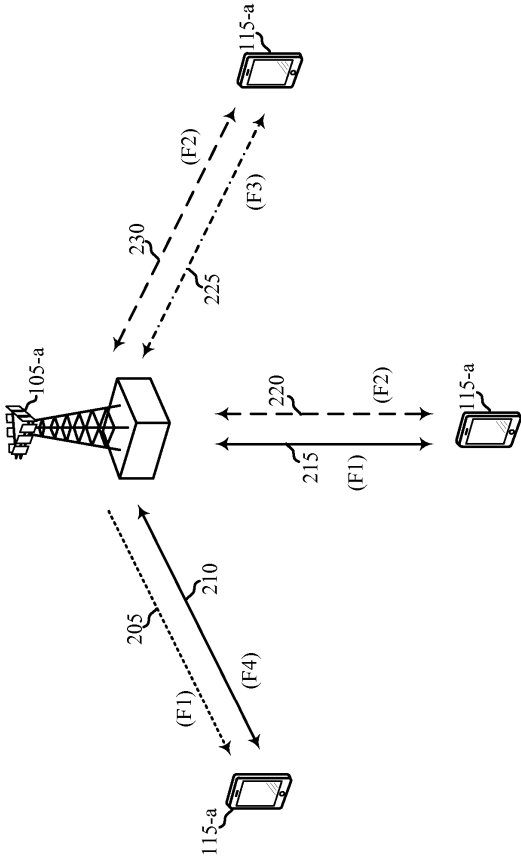
도면

도면1

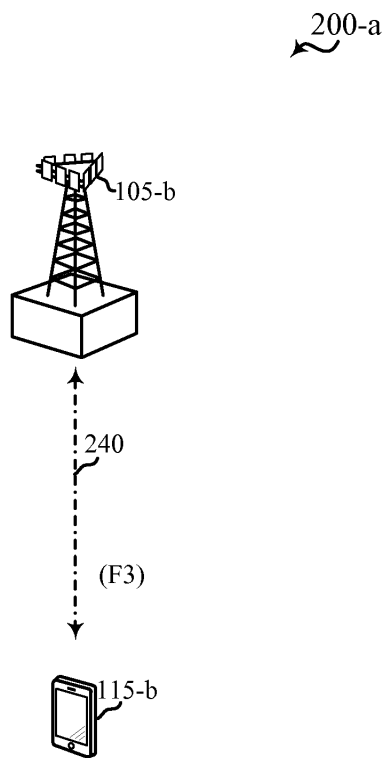


도면2a

200

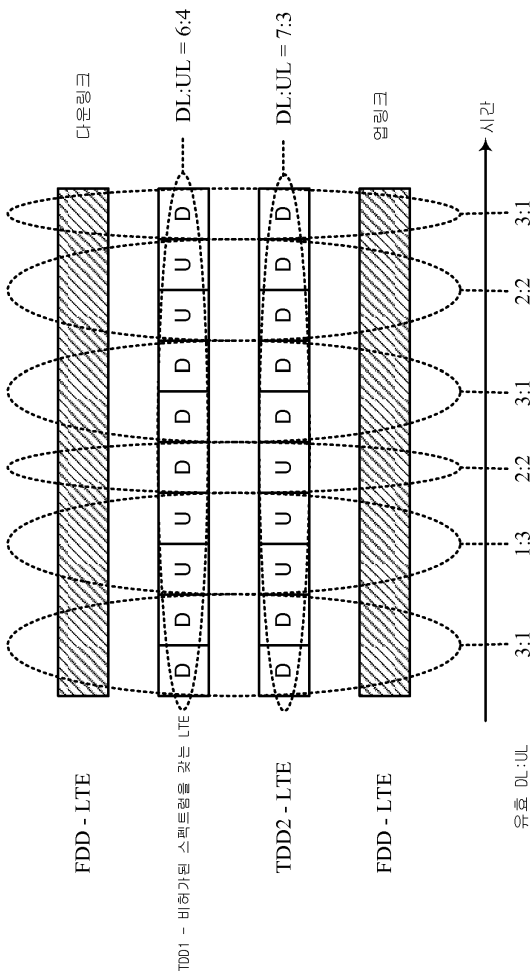


도면2b

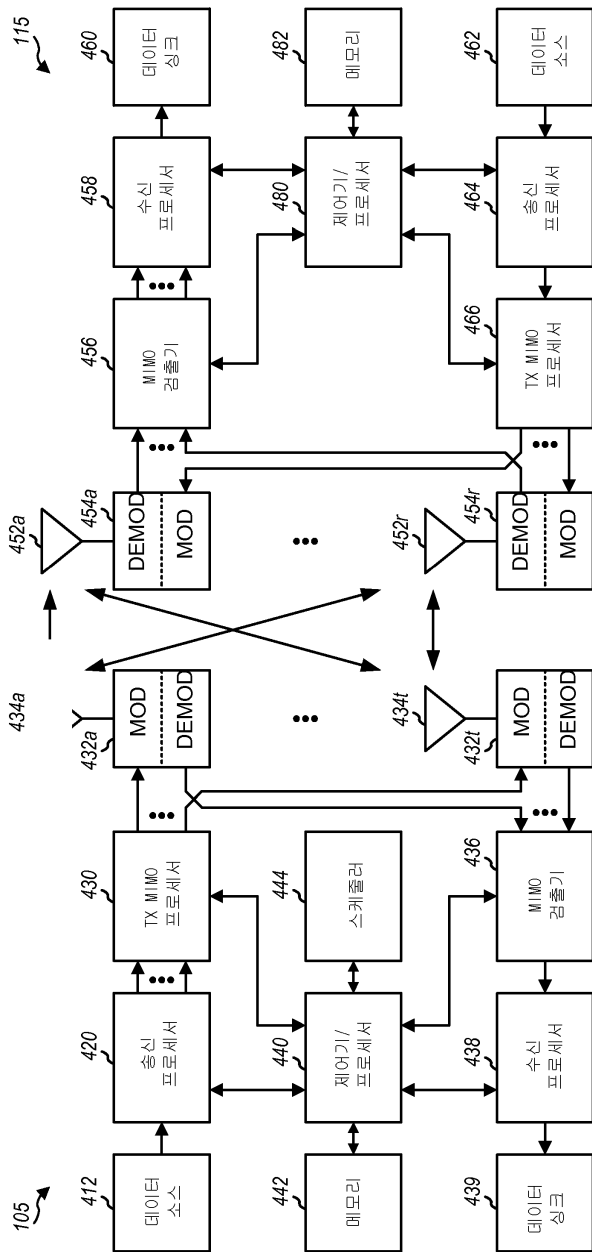


도면3

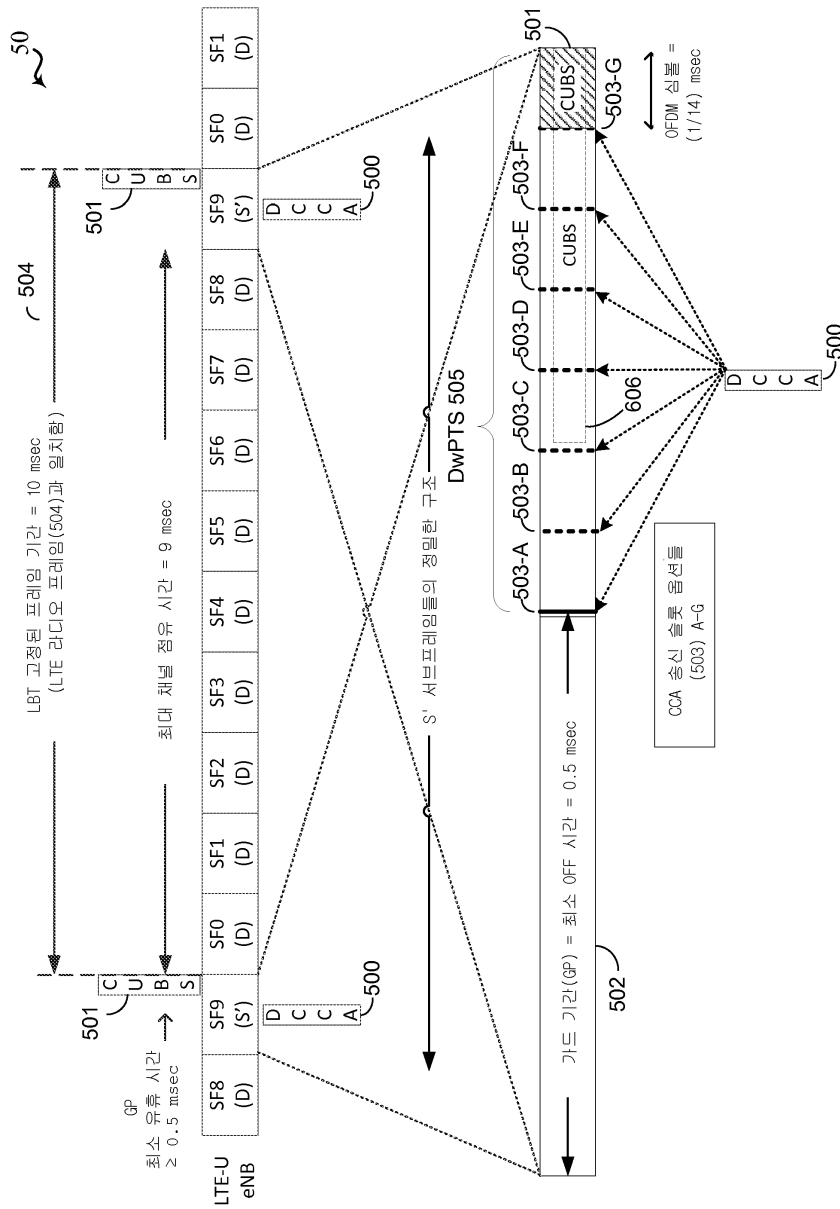
300



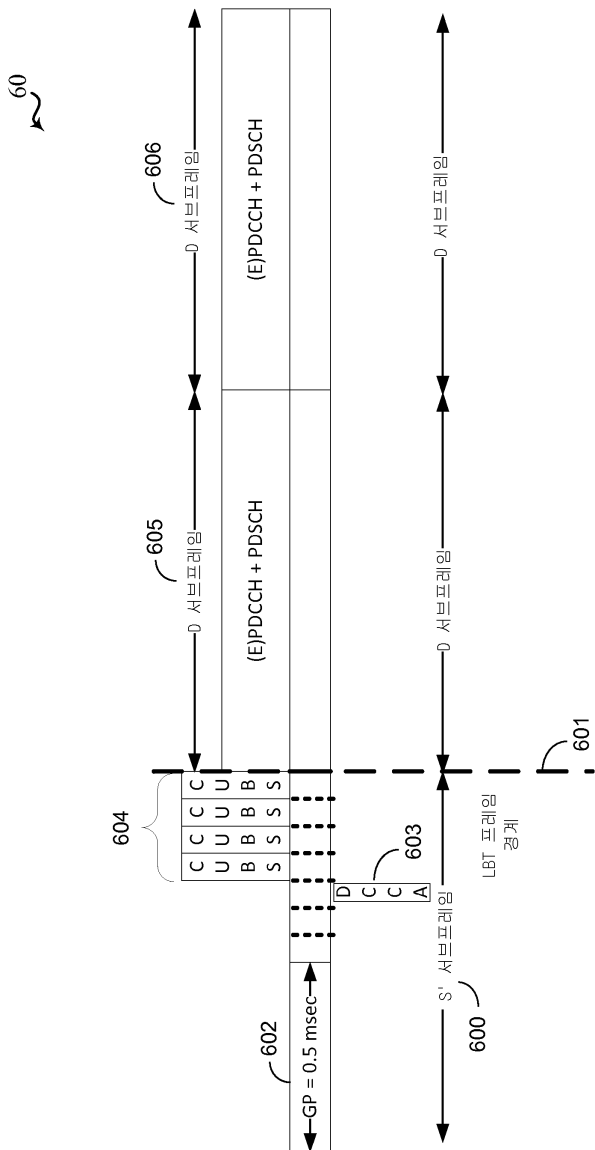
도면4



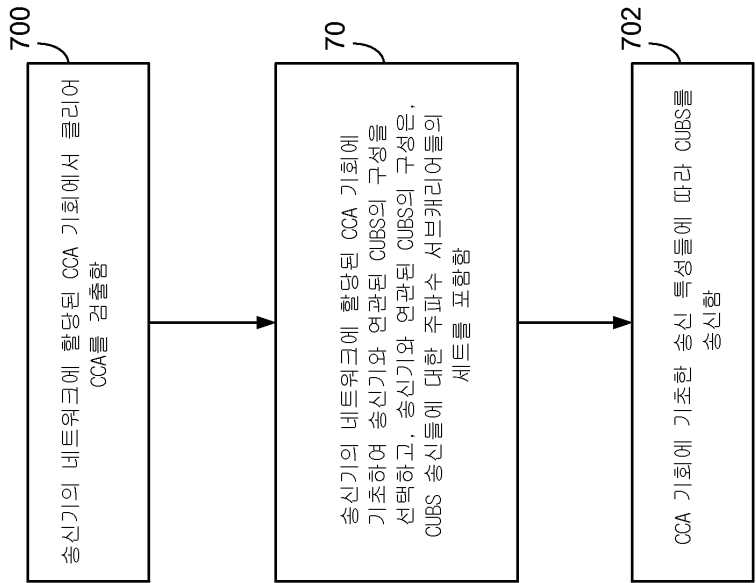
도면5



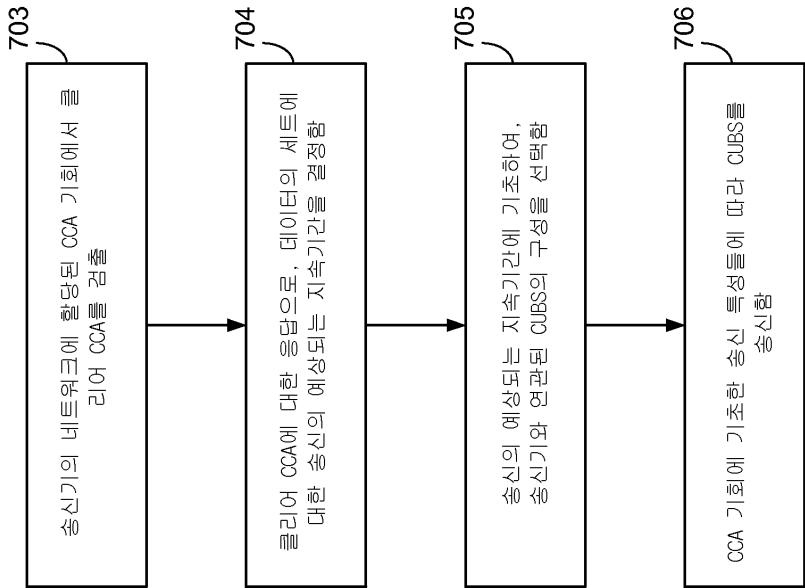
도면6



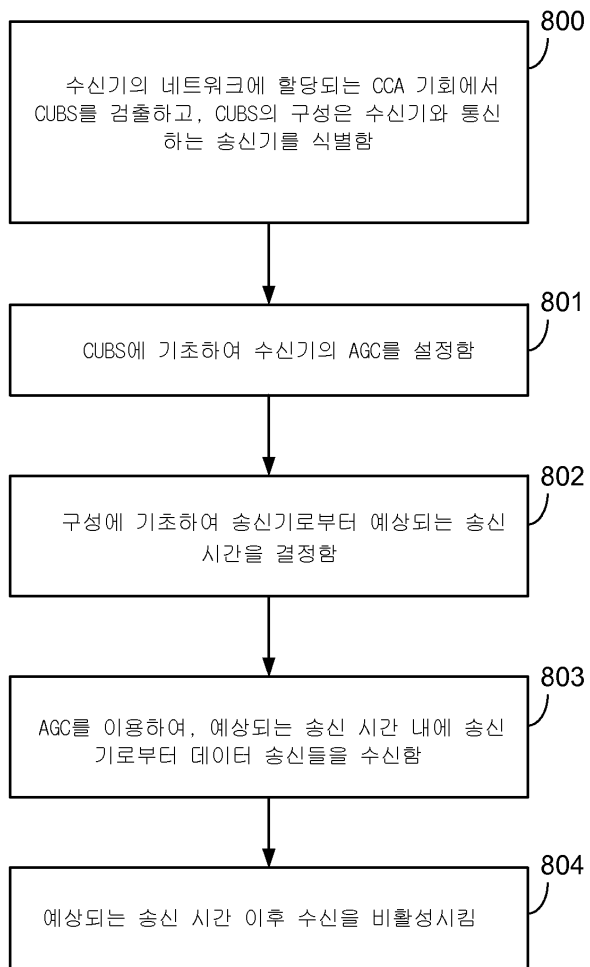
도면7a



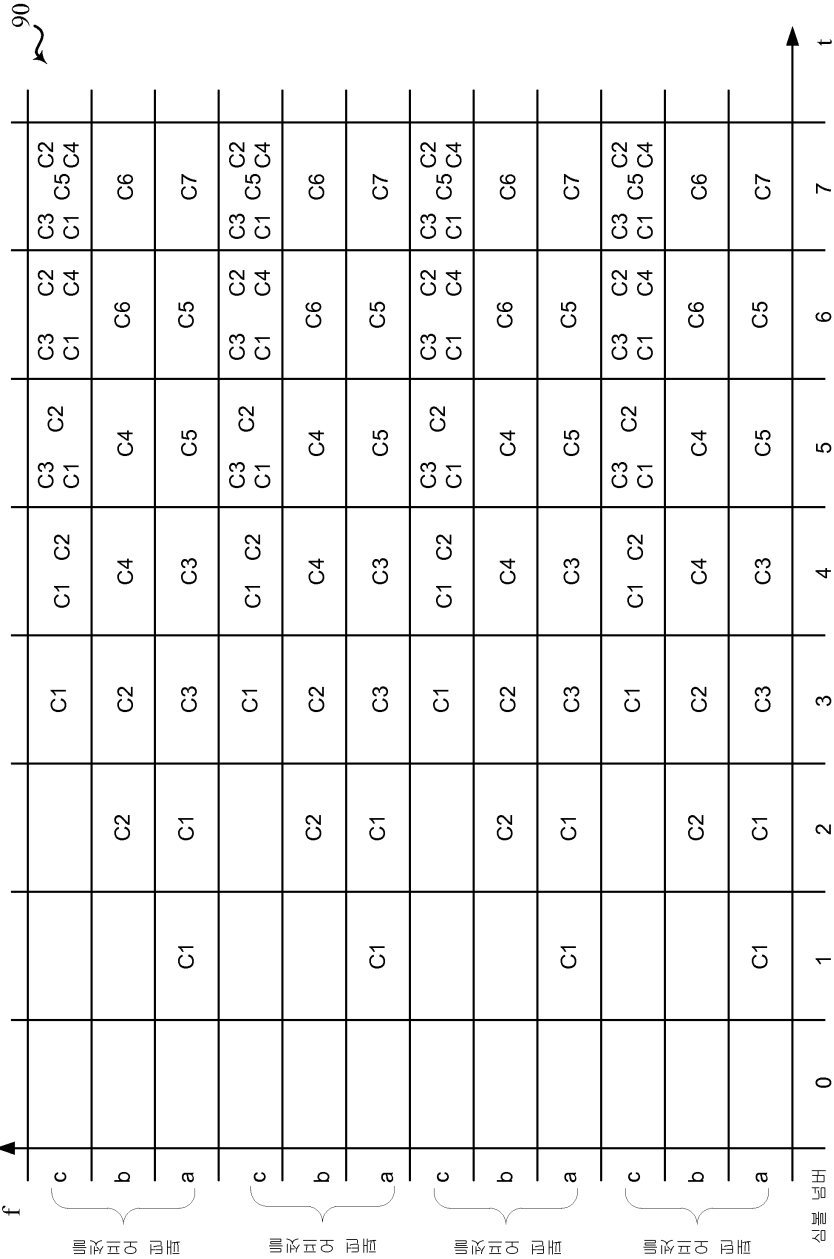
도면7b



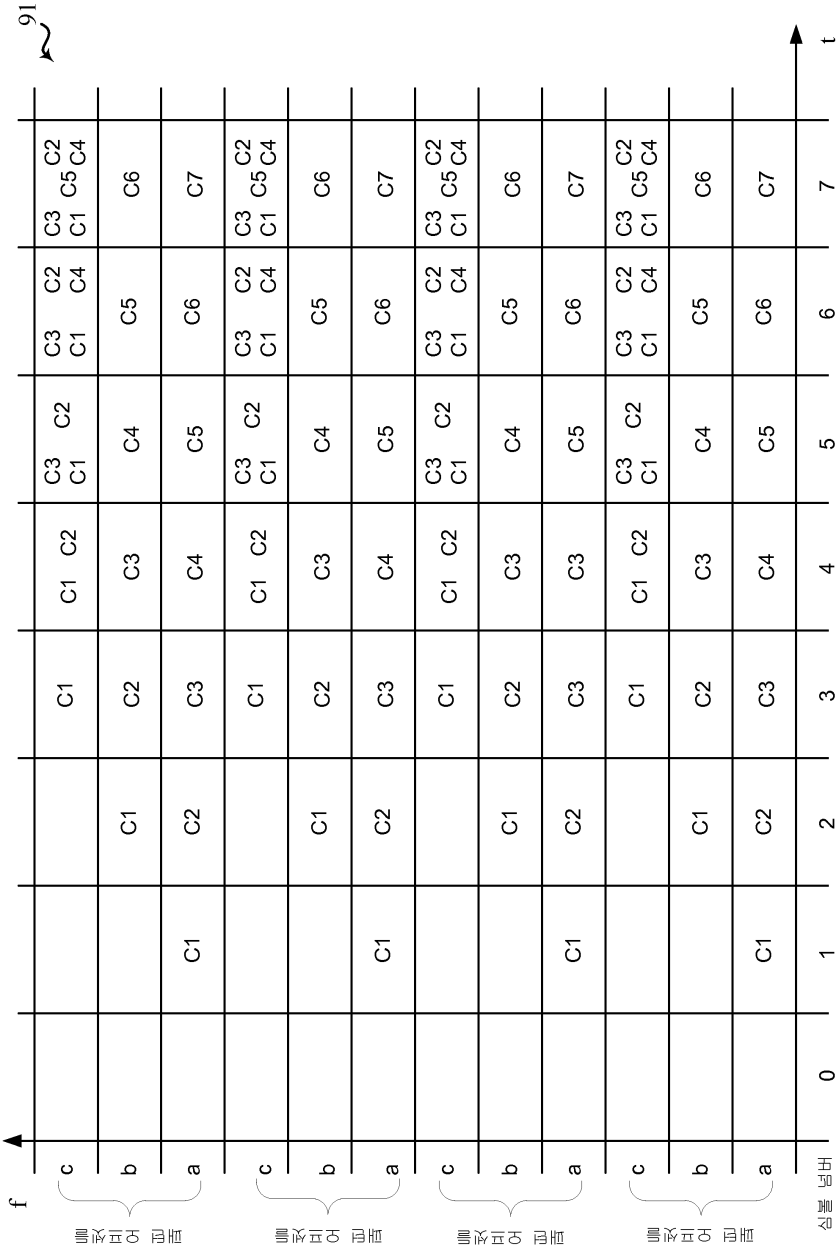
도면8



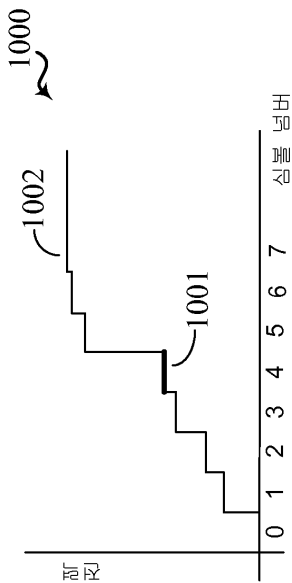
도면9a



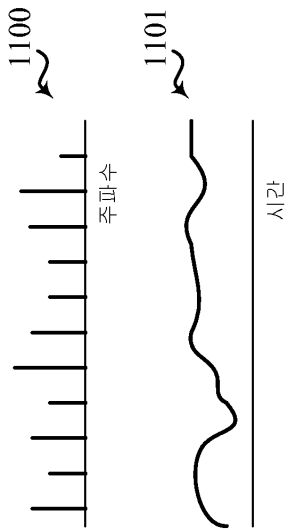
도면9b



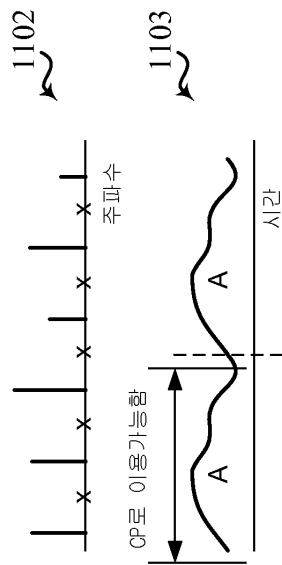
도면10



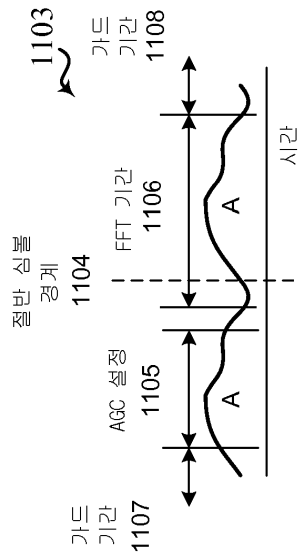
도면11a



도면11b



도면11c



도면12

