



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월23일
(11) 등록번호 10-1841896
(24) 등록일자 2018년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) H04W 16/14 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0808 (2013.01)
H04W 16/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7008167
(22) 출원일자(국제) 2015년09월15일
심사청구일자 2017년12월04일
(85) 번역문제출일자 2017년03월24일
(65) 공개번호 10-2017-0060024
(43) 공개일자 2017년05월31일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/050201
(87) 국제공개번호 WO 2016/048717
국제공개일자 2016년03월31일
(30) 우선권주장
62/056,266 2014년09월26일 미국(US)
14/853,294 2015년09월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
W02013119095 A1
ALCATEL-LUCENT et al: "Review of Regulatory Requirements for Unlicensed spectrum", 3GPP Draft; RWS-140015 Unlicensed Spectrum Summary, (2014.06.06.)
US20140179252 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
부샨 나가
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
퀄컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
스미 존 에드워드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
퀄컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 24 항

심사관 : 윤여민

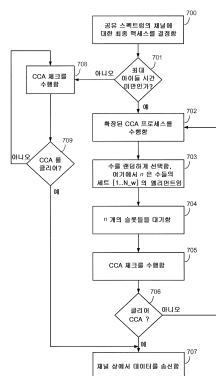
(54) 발명의 명칭 공유 스펙트럼 동작

(57) 요약

다수의 무선 배치들 간에 스펙트럼을 공유하기 위한 공유 스펙트럼 동작이 개시된다. 제 2 및 제 3 티어 배치들 사이의 그리고 이들 간의 코디네이션 절차들은 노트마다의 리슨 비포 토크 (listen before talk; LBT) 프로토콜보다는 그룹-리슨 비포 토크 (group-listen before talk; LBT) 프로토콜을 이용하여 리소스들을 공유하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7



다수의 제 3 티어 배치들 및 제 3 티어 사용자들에 의해 점유된 스펙트럼에 대한 액세스를 클리어하기 위하여 제 2 티어에 의해 송신되는 비컨들의 이용을 포함한다. 제 2 티어 비컨 신호들은 제 3 티어 사용자들에게 그들의 존재를 경고하도록 송신되며, 검출시에, 제 3 티어 사용자들은 미리 정해진 시간 내에서 특정 스펙트럼을 사용하지 않는다. 공유된 LBT 프로토콜에서, 제 3 티어 배치들은 랜덤 백오프로 LBT 를 통하여 서로 채널을 공유하고, 여기에서, 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 절차의 시작 시간 및 랜덤 백오프 값들이 동일 배치의 노드들 사이에서 동기된다.

(72) 발명자

지 텡팡

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

사텍 아메드 카멜

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

무카빌리 크리쉬나 키란

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

소리아가 조셉 비나미라

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드 어텐션: 인터내셔널 아이피 어드미니스트레이션

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하는 단계;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 제 3 티어 노드가 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하는 단계;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 상기 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 상기 채널의 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 체크를 수행하는 단계; 및

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것을 실패한 것에 응답하여, 상기 채널의 아이들 CCA 체크를 수행하는 단계; 및

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 CCA 체크 또는 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하는 단계는 미리 정의된 최대 송신 시간으로 제한되는, 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤하게 선택하는 단계는:

상기 제 3 티어 노드와 동일한 제 3 티어 배치 (deployment) 에서 적어도 하나 이상의 제 3 티어 노드들 각각에 배정된 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하는 단계를 포함하고, 상기 난수 생성기는 상기 CCA 체크의 시작 시간에 의해 키잉 (key) 되는, 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 랜덤하게 선택하는 단계는:

상기 제 3 티어 노드와 상이한 제 3 티어 배치에서의 다른 제 3 티어 노드들에 배정된 다른 난수 생성기들과 상관되지 않는 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하는 단계를 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 단계로서, 상기 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 상기 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 상기 동기 타이밍을 획득하는 단계;

상기 제 3 티어 송신기에 의해, 상기 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 단계로서, 상기 제 3 티어 송신기는 상기 동기 타이밍을 이용하여 상기 비컨 슬롯을 결정하는, 상기 스위칭하는 단계;

상기 비컨 슬롯 동안 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 상기 제 3 티어 송신기에 의해, 미리 정의된 기간 내에 상기 채널 상에서의 상기 데이터의 송신을 중지하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신의 방법.

청구항 7

무선 통신을 위하여 구성되는 장치로서,

제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하기 위한 수단;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 제 3 티어 노드가 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하기 위한 수단;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 상기 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 상기 채널의 클리어 채널 평가(CCA) 체크를 수행하기 위한 수단; 및

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 데이터를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것을 실패한 것에 응답하여, 상기 채널의 아이들 CCA 체크를 수행하기 위한 수단; 및

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 CCA 체크 또는 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하기 위한 수단은 미리 정의된 최대 송신 시간으로 제한되는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 랜덤하게 선택하기 위한 수단은:

상기 제 3 티어 노드와 동일한 제 3 티어 배치에서 적어도 하나 이상의 제 3 티어 노드들 각각에 배정된 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하기 위한 수단을 포함하고, 상기 난수 생성기는 상기 CCA 체크의 시작 시간에 의해 키잉되는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 랜덤하게 선택하기 위한 수단은:

상기 제 3 티어 노드와 상이한 제 3 티어 배치에서의 다른 제 3 티어 노드들에 배정된 다른 난수 생성기들과 상관되지 않는 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위

하여 구성되는 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하기 위한 수단으로서, 상기 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 상기 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 상기 동기 타이밍을 획득하기 위한 수단;

상기 제 3 티어 송신기에 의해, 상기 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하기 위한 수단으로서, 상기 제 3 티어 송신기는 상기 동기 타이밍을 이용하여 상기 비컨 슬롯을 결정하는, 상기 스위칭하기 위한 수단;

상기 비컨 슬롯 동안 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여 실행가능한, 상기 제 3 티어 송신기에 의해 미리 정의된 기간 내에 상기 채널 상에서의 상기 데이터의 송신을 중지하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 13

프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 프로그램 코드는:

컴퓨터로 하여금, 제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하게 하는 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 제 3 티어 노드가 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하게 하는 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 상기 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 상기 채널의 클리어 채널 평가 (CCA) 체크를 수행하게 하는 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 데이터를 송신하게 하는 프로그램 코드를 포함하는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것을 실패한 것에 응답하여, 상기 채널의 아이들 CCA 체크를 수행하게 하는 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하게 하는 프로그램 코드를 더 포함하는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 CCA 체크 또는 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하게 하는 상기 프로그램 코드는 미리 정의된 최대 송신 시간으로 제한되는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금 랜덤하게 선택하게 하는 상기 프로그램 코드는:

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드와 동일한 제 3 티어 배치에서 적어도 하나 이상의 제 3 티어 노드들 각각에 배정된 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하게 하는 프로그램 코드를 포함하고, 상기 난수 생성기는 상기 CCA 체크의 시작 시간에 의해 키잉되는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금 랜덤하게 선택하게 하는 상기 프로그램 코드는:

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 노드와 상이한 제 3 티어 배치에서의 다른 제 3 티어 노드들에 배정된 다른 난수 생성기들과 상관되지 않는 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하게 하는 프로그램 코드를 포함하는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하게 하는 프로그램 코드로서, 상기 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 상기 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 상기 동기 타이밍을 획득하게 하는 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 제 3 티어 송신기에 의해, 상기 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하게 하는 프로그램 코드로서, 상기 제 3 티어 송신기는 상기 동기 타이밍을 이용하여 상기 비컨 슬롯을 결정하는, 상기 스위칭하게 하는 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 비컨 슬롯 동안 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 상기 제 3 티어 송신기에 의해 미리 정의된 기간 내에 상기 채널 상에서의 상기 데이터의 송신을 중지하게 하는 프로그램 코드를 더 포함하는, 프로그램 코드를 기록한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 19

무선 통신을 위하여 구성되는 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하고;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 제 3 티어 노드가 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하고;

상기 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 상기 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 상기 채널의 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 체크를 수행하고; 그리고

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 데이터를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 상기 채널에 대한 액세스를 검출하는 것을 실패한 것에 응답하여, 상기 채널의 아이들 CCA 체크를 수행하고; 그리고

상기 제 3 티어 노드에 의해, 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 CCA 체크 또는 상기 아이들 CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 상기 채널 상에서 상기 데이터를 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은 미리 정의된 최대 송신 시간으로 제한되는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

랜덤하게 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은 상기 제 3 티어 노드와 동일한 제 3 티어 배치에서 적어도 하나 이상의 제 3 티어 노드들 각각에 배정된 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하기 위한 구성을 포함하고, 상기 난수 생성기는 상기 CCA 체크의 시작 시간에 의해 키잉되는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

랜덤하게 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은 상기 제 3 티어 노드와 상이한 제 3 티어 배치에서의 다른 제 3 티어 노드들에 배정된 다른 난수 생성기들과 상관되지 않는 난수 생성기를 이용하여 상기 대기 수를 랜덤하게 선택하기 위한 구성을 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 것으로서, 상기 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 상기 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 상기 동기 타이밍을 획득하고;

상기 제 3 티어 송신기에 의해, 상기 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 것으로서, 상기 제 3 티어 송신기는 상기 동기 타이밍을 이용하여 상기 비컨 슬롯을 결정하는, 상기 송신기 사일런스 모드로 스위칭하고;

상기 비컨 슬롯 동안 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 상기 제 3 티어 송신기에 의해 미리 정의된 기간 내에 상기 채널 상에서의 상기 데이터의 송신을 중지하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들의 상호 참조

[0002] 본 출원은 2014년 9월 26일 출원되고 발명의 명칭이 "SHARED SPECTRUM OPERATION"인 미국 가출원 특허 번호 제 62/056,266 호 및 2015년 9월 14일에 출원되고 발명의 명칭이 "SHARED SPECTRUM OPERATION"인 미국 실용신안 특허출원 제 14/853,294 호의 이익들을 주장하며, 여기서는 이들 모두의 전체 내용을 참조로서 포함한다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 보다 구체적으로는, 사용자들의 다수의 터어들 간의 공유 스펙트럼 동작에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 다양한 통신 서비스들 이를 테면, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등을 제공하기 위해 무선 통신 네트워크가 광범위하게 배치되어 있다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 유저들을 지원할 수 있는 다중 접속 네트워크들일 수도 있다. 통상적으로 다수의 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유하는 것에 의해 다수의 사용자들에 대한 통신들을 지원한다. 이러한 네트워크의 일 예가 UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network) 이다. UTRAN 은 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 에 의해 지원되는 3세대 (3G) 모바일 폰 기술 인 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 의 부분으로서 정의되는 무선 액세스 네트워크 (RAN) 이다. 다중 접속 네트워크 포맷들의 예들은 CDMA (Code Division Multiple Access) 네트워크들, TDMA (Time Division Multiple Access) 네트워크들, FDMA (Frequency Division Multiple Access) 네트워크들, OFDMA (Orthogonal FDMA) 네트워크들, 및 SC-FDMA (Single-Carrier FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0006] 무선 통신 네트워크는 다수의 사용자 장비들 (user equipments; UE들) 에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들을 포함할 수도 있다. UE 는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 기지국에서 UE 로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE 에서 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0007] 기지국은 UE 로 다운링크 상에서 데이터 및 제어 정보를 송신할 수도 있고/있거나 UE 로부터 업링크 상에서 데이터 및 제어 정보를 수신할 수도 있다. 다운링크 상에서 기지국으로부터의 송신은 무선 RF (radio frequency) 송신기들로부터 또는 이웃 기지국들로부터의 송신들로 인한 간섭과 직면할 수도 있다. 업링크 상에서, UE 로부터의 송신은 이웃하는 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터 또는 다른 무선 RF 송신들로부터의 간섭과 직면할 수도 있다. 이 간섭은 다운링크 및 업링크 양쪽에서 성능을 저하시킬 수도 있다.

[0008] 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, 보다 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 더 많은 단거리 무선 시스템들이 커뮤니티들 내에 배치되어 간섭 및 혼잡한 네트워크들의 확률이 증가한다. 모바일 광대역 액세스에 대한 커지는 요구를 충족하고 모바일 통신들에 대한 사용자 경험을 증강하기 위하여 UMTS 기술들을 진보시키는 연구 및 개발이 계속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 양태에서, 무선 통신의 방법은 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼 상에서의 송신을 위한 데이터를 검출하는 단계, 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 제 2 티어 비컨을 송신하는 단계로서, 제 2 티어 비컨은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 노드임을 식별하는, 제 2 티어 비컨을 송신하는 단계, 및 제 2 티어 송신기에 의해, 제 2 티어 비컨을 송신한 후 미리 정의된 아이들 기간의 만료 후에 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시의 추가의 양태에서, 무선 통신의 방법은 제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 단계로서, 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 동기 타이밍을 획득하는 단계, 제

제 3 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 단계로서, 제 3 티어 송신기는 동기 타이밍을 이용하여 비컨 슬롯을 결정하는, 스위칭하는 단계, 및 비컨 슬롯 동안에 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 제 3 티어 송신기에 의해, 미리 정의된 기간 내에서, 제 2 티어 비컨이 검출되는 공유 스펙트럼의 채널에서 데이터의 송신을 중지하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 개시의 추가의 양태에서, 무선 통신의 방법은 제 3 티어 노드에 의해, 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하는 단계, 제 3 티어 노드에 의해, 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 제 3 티어 노드가 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하는 단계, 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 채널의 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 체크를 수행하는 단계, 및 제 3 티어 노드에 의해, CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 채널에서 데이터를 송신하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 발명의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위하여 구성된 장치는 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼 상에서의 송신을 위한 데이터를 검출하는 수단, 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 제 2 티어 비컨을 송신하는 수단으로서, 제 2 티어 비컨은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 노드임을 식별하는, 제 2 티어 비컨을 송신하는 수단, 및 제 2 티어 송신기에 의해, 제 2 티어 비컨을 송신한 후 미리 정의된 아이들 기간의 만료 후에 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 데이터를 송신하는 수단을 포함한다.

[0013] 본 개시의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치는 제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 수단으로서, 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 동기 타이밍을 획득하는 수단, 제 3 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 수단으로서, 제 3 티어 송신기는 동기 타이밍을 이용하여 비컨 슬롯을 결정하는, 스위칭하는 수단, 및 비컨 슬롯 동안에 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 제 3 티어 송신기에 의해, 미리 정의된 기간 내에서, 제 2 티어 비컨이 검출되는 공유 스펙트럼의 채널에서 데이터의 송신을 중지하는 수단을 포함한다.

[0014] 본 개시의 추가의 양태에서, 무선 통신을 위하여 구성되는 장치는 제 3 티어 노드에 의해, 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하는 수단, 제 3 티어 노드에 의해, 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 제 3 티어 노드가 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하는 수단, 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 채널의 클리어 채널 평가 (CCA) 체크를 수행하는 수단, 및 제 3 티어 노드에 의해, CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 채널에서 데이터를 송신하는 수단을 포함한다.

[0015] 본 개시의 추가의 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 그 위에 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이 프로그램 코드는 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼 상에서의 송신을 위한 데이터를 검출하는 코드, 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 제 2 티어 비컨을 송신하는 코드로서, 제 2 티어 비컨은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 노드임을 식별하는, 제 2 티어 비컨을 송신하는 코드, 및 제 2 티어 송신기에 의해, 제 2 티어 비컨을 송신한 후 미리 정의된 아이들 기간의 만료 후에 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 데이터를 송신하는 코드를 포함한다.

[0016] 본 개시의 추가의 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 그 위에 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이 프로그램 코드는 제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 코드로서, 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 동기 타이밍을 획득하는 코드, 제 3 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 코드로서, 제 3 티어 송신기는 동기 타이밍을 이용하여 비컨 슬롯을 결정하는, 스위칭하는 코드, 및 비컨 슬롯 동안에 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 제 3 티어 송신기에 의해, 미리 정의된 기간 내에서, 제 2 티어 비컨이 검출되는 공유 스펙트럼의 채널에서 데이터의 송신을 중지하는 코드를 포함한다.

[0017] 본 개시의 추가의 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 그 위에 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이 프로그램 코드는 제 3 티어 노드에 의해, 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하는 코드, 제 3 티어 노드에 의해, 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 제 3 티어 노드가 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하는 코드, 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 채널의 클리어 채널 평가 (CCA) 체크를 수행하는 코드, 및 제 3 티어 노드에 의해, CCA 체크가 클리어한 것

에 응답하여 채널에서 데이터를 송신하는 코드를 포함한다.

[0018] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 의해 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼 상에서의 송신을 위한 데이터를 검출하고, 제 2 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 제 2 티어 비컨을 송신하는 것으로서, 제 2 티어 비컨은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 노드임을 식별하는, 제 2 티어 비컨을 송신하고, 그리고 제 2 티어 송신기에 의해, 제 2 티어 비컨을 송신한 후 미리 정의된 아이들 기간의 만료 후에 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 데이터를 송신하도록 구성된다.

[0019] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 의해 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 제 3 티어 송신기에 의해, 동기 타이밍을 획득하는 것으로서, 동기 타이밍은 제 2 티어 인프라스트럭처에 제 3 티어 송신기를 동기시키는, 동기 타이밍을 획득하고, 제 3 티어 송신기에 의해, 공유 스펙트럼에서 비컨 슬롯 동안에 송신기 사일런스 모드로 스위칭하는 것으로서, 제 3 티어 송신기는 동기 타이밍을 이용하여 비컨 슬롯을 결정하는, 스위칭하고, 그리고 비컨 슬롯 동안에 제 2 티어 비컨을 검출하는 것에 응답하여, 제 3 티어 송신기에 의해, 미리 정의된 기간 내에서, 제 2 티어 비컨이 검출되는 공유 스펙트럼의 채널에서 데이터의 송신을 중지하도록 구성된다.

[0020] 본 개시의 추가의 양태에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서, 및 프로세서에 의해 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는 제 3 티어 노드에 의해, 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 공유 스펙트럼의 채널에 액세스하였는지의 여부를 결정하고, 제 3 티어 노드에 의해, 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에서 제 3 티어 노드가 채널에 대한 액세스를 검출하는 것에 응답하여, 대기 수들의 미리 정의된 세트로부터 대기 수를 랜덤하게 선택하고, 제 3 티어 노드에 의해, 랜덤하게 선택된 대기 수와 동일한 수의 슬롯들을 대기한 후에 채널의 클리어 채널 평가 (CCA) 체크를 수행하고, 그리고 제 3 티어 노드에 의해, CCA 체크가 클리어한 것에 응답하여 채널에서 데이터를 송신하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 은 무선 통신 시스템의 세부사항들을 예시하는 블록도이다.
 도 2 는 본 개시의 일 양태에 따라 구성된 UE 와 기지국/eNB의 디자인을 개념적으로 예시하는 블록도이다.
 도 3 은 멀티-티어형 통신 시스템을 예시하는 블록도를 예시한다.
 도 4 는 제 2 티어 노드와 제 3 티어 노드 사이의 공유 스펙트럼의 수직 공유를 예시하는 블록도이다.
 도 5 내지 도 7 은 본 개시의 일 양태를 구현하기 위해 실행되는 예의 블록들을 예시하는 기능 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 첨부된 도면들과 연계하여 아래 설명된 상세한 설명은 본 개시의 범위를 제한하도록 의도되지 않으며 여러 가능한 구성들의 설명으로서 의도된다. 다만, 상세한 설명은 본 발명의 청구물의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 당해 기술 분야의 당업자는 이들 세부 사항들이 모든 경우들에 요구되는 것은 아니며, 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들이 설명의 명료화를 위하여 블록도 형태로 도시됨을 이해할 것이다.

[0023] 본 개시는 일반적으로 무선 통신 네트워크들을 또한 지칭하는 둘 이상의 무선 통신 시스템들 간의 인가된 공유 액세스를 제공하거나 이에 참여하는 것에 관한 것이다. 여러 실시형태들에서, 기법들 및 장치는 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 네트워크들, 시간 분할 다중 접속 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 단일 반송파 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들, LTE 네트워크들, GSM 네트워크들 뿐만 아니라 다른 통신 네트워크들과 같은 무선 통신 네트워크들에 이용될 수도 있다. 본원에 설명된 바와 같이, 용어들, "네트워크들" 및 "시스템들"은 상호교환적으로 이용될 수도 있다.

[0024] CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), CDMA2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역-CDMA (Wideband-CDMA; W-CDMA) 및 로 칩 레이트 (Low Chip Rate; LCR) 를 포함한다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다.

[0025] TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 3GPP 는 GERAN 으로서 또한 표기되는 GSM EDGE (GSM 이볼루션을 위한 증강된 데이터 레이트들) 무선 액세스 네

트위크 (RAN) 에 대한 표준들을 정의한다. GERAN 은 기지국들 (예를 들어, Ater 및 Abis 인터페이스들) 및 기지국 제어기들 (A 인터페이스들 등) 을 결합하는 네트워크와 함께 GSM/EDGE 의 무선 컴포넌트이다. 무선 액세스 네트워크는 GSM 네트워크의 컴포넌트를 표현하며, 이 네트워크를 통하여 전화 통화를 및 패킷 데이터가 PSTN (public switched telephone network) 및 인터넷으로부터 사용자 장비들 (UE) 또는 사용자 단말기들로 알려진 가입자 핸드셋들로 그리고 가입자 핸드셋들로부터 PSTN 및 인터넷으로 라우팅된다. 모바일 폰 오퍼레이터의 네트워크는 UMTS/GSM 네트워크의 경우에 UTRAN들과 커플링될 수도 있는 하나 이상의 GERAN들을 포함할 수도 있다. 오퍼레이터 네트워크는 또한 하나 이상의 LTE 네트워크들 및/또는 하나 이상의 다른 네트워크들을 포함할 수도 있다. 여러 상이한 네트워크 유형들은 상이한 무선 액세스 기술들 (RAT들) 및 무선 액세스 네트워크들 (RAN들) 을 이용할 수도 있다.

[0026] OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM 은 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. 특히, 롱텀 이볼루션 (long term evolution; LTE) 은 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 배포안이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS, 및 LTE 는 "3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 라는 이름의 기관으로부터의 문서들에서 설명되며, 한편 cdma2000 은 "3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라는 이름의 기관으로부터의 문서들에서 설명된다. 이들 여러 무선 기술들 및 표준들은 알려져 있거나 또는 개발되고 있다. 예를 들어, 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 는 전 지구적으로 적용가능한 제 3 세대 (3G) 모바일 폰 사양을 정의하기 위한 통신 협회들의 그룹들 사이의 공동작업 결과이다. 3GPP LTE (Long Term Evolution) 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 폰 표준을 개선하는 것을 목적으로 하는 3GPP 프로젝트이다. 3GPP 는 차세대 모바일 네트워크, 모바일 시스템들, 및 모바일 디바이스들에 대한 사양들을 정의할 수도 있다. 명확화를 위해, 장치 및 기술들의 특정 양태들은 LTE 구현용으로 또는 LTE 중심 방식으로 아래 설명될 수도 있고, LTE 용어는 아래 설명의 부분들에서 예시적인 예로서 이용될 수도 있지만, 그러나 본 설명은 LTE 애플리케이션들로 제한되도록 의도되지 않는다. 실제로, 본 개시는 상이한 무선 액세스 기법들 또는 무선 에어 인터페이스들을 이용하여 네트워크들 사이에서 무선 스펙트럼에 대한 공유 액세스에 관련된다.

[0027] 캐리어 그레이드 WiFi 와 호환가능하여 WiFi 에 대한 대안으로서 비허가 스펙트럼에 의해 LTE/LTE-A 를 형성할 수 있는 비허가 스펙트럼에 포함된 LTE/LTE-A 에 기초한 새로운 캐리어 유형도 또한 제안되어 있다. 비허가 스펙트럼에서 동작할 때 LTE/LTE-A 는 LTE 개념들을 활용할 수도 있으며, 네트워크 또는 네트워크 디바이스들에 대한 물리 계층 (PHY) 및 미디어 액세스 제어 (MAC) 양태들에 대한 일부 변형들을 도입하여 비허가 스펙트럼에서의 효율적인 동작을 제공하고 규제적인 요건들을 충족시킬 수도 있다. 이용된 비허가 스펙트럼은 예를 들어, 수 백 메가헤르츠 (MHz) 정도로 낮은 것부터 수 십 기가헤르츠 (GHz) 정도로 높은 것까지의 범위에 있을 수도 있다. 동작시, 이러한 LTE/LTE-A 네트워크들은 로딩 및 이용가능성에 의존하여, 허가된 또는 비허가된 스펙트럼의 임의의 조합으로 동작할 수도 있다. 따라서, 당해 기술 분야의 당업자에게는, 본원에 설명된 시스템들, 장치들 및 방법들이 다른 통신 시스템들 및 애플리케이션들에 적용될 수도 있음이 명백할 수도 있다.

[0028] 시스템 설계들은 다운링크 및 업링크가 빔포밍 및 다른 기능들을 용이하게 하는 여러 시간-주파수 기준 신호들을 지원할 수도 있다. 기준 신호는 알려진 데이터에 기초하여 생성되는 신호이고, 또한 파일럿, 프리앰블, 트레이닝 신호, 사운딩 신호 등으로 지칭될 수도 있다. 기준 신호는 여러 목적들, 이를 테면, 채널 추정, 코히어런트 복조, 채널 품질 측정, 신호 강도 측정 등을 위하여 수신기에 의해 이용될 수도 있다. 다수의 안테나들을 이용하는 MIMO 시스템들은 일반적으로 안테나들 사이의 기준 신호들의 전송의 코디네이션을 제공하지만; 그러나, LTE 시스템들은 일반적으로 다수의 기지국들 또는 eNB들로부터 기준 신호들의 전송의 코디네이션을 제공하지 않는다.

[0029] 일부 구현들에서, 시스템은 시간 분할 듀플렉싱 (time division duplexing; TDD) 을 이용할 수도 있다. TDD 에서, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 스펙트럼 또는 채널을 공유하고, 다운링크 및 업링크 송신들은 동일한 주파수 스펙트럼 상에서 전송된다. 따라서, 다운링크 채널 응답은 업링크 채널 응답과 상관될 수도 있다. 상호성 (reciprocity) 은 업링크를 통하여 전송된 송신들에 기초하여 다운링크 채널이 추정되는 것을 허용할 수도 있다. 이들 업링크 송신들은 기준 신호들 또는 업링크 제어 채널들 (이는 복조 후에 기준 심볼들로서 이용될 수도 있음) 일 수도 있다. 업링크 송신들은 다수의 안테나들을 통하여 공간 선택적 채널의 추정을 허용할 수도 있다.

[0030] LTE 구현들에서, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 이 다운링크에 대해, 즉, 기지국, 액세스 포인트 또는 eNodeB (eNB) 로부터 사용자 단말기 또는 UE 로 이용된다. OFDM 의 이용은 스펙트럼 유연성의 LTE 요건을 충족시키고 높은 피크 레이트들과 함께 매우 넓은 캐리어들에 대한 비용 효율적인 솔루션들을 가능하게 하며 양

호하게 확립된 기술이다. 예를 들어, OFDM 은 표준들, 이를 테면, IEEE 802.11a/g, 802.16, ETSI (European Telecommunications Standards Institute) 에 의해 표준화된 HIPERLAN-2 (High Performance Radio LAN-2)(여기에서, LAN 은 근거리 네트워크를 상징한다), ETSI 의 Joint Technical Committee 에 의해 공표된 DVB (Digital Video Broadcasting) 및 다른 표준들에 이용된다.

[0031] 시간 주파수 물리 리소스 블록들 (또한, 리소스 블록들, 또는 축약하여 "RB들" 로 여기에서 표기됨) 은 전송 테이터에 배정된 간격들 또는 전송 캐리어들 (예를 들어, 서브-캐리어들) 의 그룹들로서 OFDM 시스템들에 정의될 수도 있다. RB들은 시간 및 주파수 주기에 걸쳐 정의된다. 리소스 블록들은 시간 주파수 리소스 엘리먼트들 (또한, 여기서는 리소스 엘리먼트들, 또는 축약하여 "RE들"로서 표기됨) 로 구성되며, 이는 슬롯에서의 시간 및 주파수의 인덱스들에 의해 정의될 수도 있다. LTE RB들 및 RE들의 추가적인 세부사항들은 3GPP 사양들, 이를 테면, 예를 들어, 3GPP TS 36.211 에 설명되어 있다.

[0032] UMTS LTE 는 20 MHz 에서부터 1.4 MHz 이하까지의 스케일러블 캐리어 대역폭들을 지원한다. LTE 에서, RB 는, 서브캐리어 대역폭이 15 kHz 일 때 12 개의 서브-캐리어들로서 정의되거나, 또는 서브-캐리어 대역폭이 7.5 kHz 일 때 24 개의 서브-캐리어들로서 정의된다. 예시적인 구현에서, 시간 도메인에서, 길이가 10 ms 인 정의된 무선 프레임이 존재하며, 각각 1 밀리초 (ms) 의 10 개의 서브프레임들로 구성된다. 모든 서브프레임 은 2 개의 슬롯들로 구성되며, 각각의 슬롯은 0.5 ms 이다. 이 경우에 주파수 도메인에서의 서브캐리어 간격은 15 kHz 이다. 이들 서브캐리어들 중 12 개는 함께 (슬롯마다) RB 를 구성하고, 따라서, 이 구현에서는 하나의 리소스 블록이 180 kHz 이도록 된다. 6 개의 리소스 블록들은 1.4 MHz 의 캐리어로 맞추어지고 100 개의 리소스 블록들은 20 MHz 의 캐리어로 맞추어진다.

[0033] 본 개시의 여러 다른 양태들 및 특징들이 아래 추가로 설명된다. 본원의 교시는 폭넓은 형태들로 구현될 수도 있고, 본원에 개시된 임의의 특정 구조, 기능 또는 양쪽이 단지 예시로서 제한적이지 않음이 명백해야 한다. 본원의 교시들에 기초하여, 당해 기술 분야의 당업자는 본원에 개시된 양태가 임의의 다른 양태들과 독립적으로 구현될 수도 있고, 이들 양태들 중 둘 이상은 여러 방식으로 결합될 수도 있음을 알 것이다. 예를 들어, 본원에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본원에 설명된 양태들 중 하나 이상의 양태 이외의 것과 함께 또는 하나 이상의 양태 이외의 다른 구조, 기능성 또는 구조와 기능성을 이용하여 이러한 장치가 구현될 수도 있거나 또는 이러한 방법이 실시될 수도 있다. 예를 들어, 방법은 시스템, 디바이스, 장치 및/또는 프로세서 또는 컴퓨터 상에서의 실행을 위하여 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장된 명령들의 부분으로서 구현될 수도 있다. 또한, 일 양태는 청구항의 적어도 하나의 성분을 포함할 수도 있다.

[0034] 도 1 은 LTE-A 네트워크일 수도 있는 통신을 위한 무선 네트워크 (100) 를 나타낸다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 이블브드 노드 B들 (eNBs; 110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함한다. eNB 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있고, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 등으로 또한 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB (110) 는 특정 지리적 영역에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀"은, 이 용어가 이용되는 문맥에 의존하여, eNB 의 이 특정 지리적 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0035] eNB 는 매크로셀, 피코셀, 펌토셀, 및/또는 다른 유형들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자에 서비스 가입한 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 일반적으로 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입한 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀들은 비교적 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버하고, 추가적으로 비제한 액세스에 더하여, 펌토 셀과 연관성을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 에서의 UE들, 홈에서의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB (home eNB) 로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에서, eNB들 (110a, 110b 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 eNB들이다. eNB (110x) 은 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 eNB 이다. 그리고, eNB들 (110y 및 110z) 은, 각각, 펌토셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펌토 eNB들이다. eNB 는 하나 또는 다수의 (예를 들어, 2, 3, 4 등의) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0036] 무선 네트워크 (100) 는 중계국들 (relay stations) 을 또한 포함한다. 중계국은 업스트림 스테이션 (예를

들어, eNB, UE 등) 으로부터의 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 다운스트림 스테이션 (예를 들어, 다른 UE 또는 다른 eNB 등) 으로의 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 전송하는 스테이션이다. 또한, 중계국은 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수도 있다. 도 1 에 도시된 실시예에서, 중계국 (110r) 은, eNB (110a) 와 UE (120r) 와 통신할 수도 있고, 여기에서, 중계국 (110r) 은 2 개의 네트워크 엘리먼트들 (eNB (110a) 및 UE (120r)) 사이에서 이들 사이의 통신을 용이하게 하기 위하여 중계기로서 역할을 한다. 중계국은 중계 eNB, 중계기 등으로 또한 지칭될 수도 있다.

[0037] 무선 네트워크 (100) 는 동기 동작 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작에서, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 시간적으로 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기 동작에서, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신물들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다.

[0038] UE들 (120) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 분산되고, 각각의 UE 는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE 는 또한 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 무선 전화기, 무선 로컬 루프 (wireless local loop; WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등과 통신가능할 수도 있다. 도 1 에서, 이중 화살표가 있는 실선은 UE 와 서빙 eNB 사이의 원하는 송신들을 나타내고, 서빙 eNB 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지칭된 eNB이다. 양쪽 화살표가 있는 점선은 UE 와 eNB 사이의 송신들을 간접하는 것을 나타낸다.

[0039] LTE/-A 는 다운링크 상에서 OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 을 활용하고 업링크 상에서 SC-FDM (single-carrier frequency division multiplexing) 을 활용한다. OFDM 과 SC-FDM 은 시스템 대역폭을 다수 (K) 의 직교 서브캐리어들로 분할하는데, 이들은 일반적으로 톤들, 빈들 등으로 또한 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터에 의해 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 에 의해 주파수 도메인에서 전송되고 SC-FDM 에 의해 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 전체 수 (K) 는 심볼 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, K 는 1.4, 3, 5, 10, 15, 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 대응하는 시스템 대역폭에 대해 각각 72, 180, 300, 600, 900, 및 1200 와 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브-대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz 를 커버할 수도 있고, 1.4, 3, 5, 10, 15, 또는 20 MHz 의 대응하는 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 서브대역들일 수도 있다.

[0040] 도 2 는 UE (120) 와 기지국/eNB (110) 의 설계의 블록도를 도시하는데, 이들은 도 1 의 UE들 중 하나와 기지국들/eNB들 중 하나일 수도 있다. 제한된 연관성 시나리오에 대해, eNB (110) 는 도 1 의 매크로 eNB (110c) 일 수도 있고, UE (120) 는 UE (120y) 일 수도 있다. 또한, eNB (110) 는 몇몇 다른 유형의 기지국일 수도 있다. eNB (110) 에는 안테나들 (234a 내지 234t) 이 설비될 수도 있고, UE (120) 에는 안테나들 (252a 내지 252r) 이 설비될 수도 있다.

[0041] eNB (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 데이터 소스 (212) 로부터 데이터를 제어기/프로세서 (240) 로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서 (220) 는 데이터 및 제어 정보를 처리하여 (예를 들면, 인코딩 및 심볼 매핑), 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 프로세서 (220) 는, 예를 들면 PSS, SSS, 및 셀 특정 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 또한 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중 입력 다중 출력 (multiple-input multiple-output; MIMO) 프로세서 (230) 는, 적용 가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대한 공간적 프로세싱 (예를 들면, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들 (MOD들) (232a 내지 232t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로의 변환, 증폭, 필터링, 및 상향 변환) 하여 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t) 로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해, 각각, 송신될 수도 있다.

[0042] UE (120) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 eNB (110) 로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (254a 내지 254r) 로, 각각, 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들면, 필터링, 증폭, 하향 변환, 및 디지털화) 하여 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 (예를 들면, OFDM 등에 대한) 입력 샘플들을 추가로 프로세싱하여 수신된

심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모든 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용 가능하면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공한다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리브 및 디코딩) 할 수도 있고, UE (120) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (260) 에 제공할 수도 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다.

[0043] 업링크 상의 UE (120) 에서, 송신 프로세서 (264) 는 데이터 소스 (262) 로부터의 (예를 들면, PUSCH 에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서 (280) 로부터의 (예를 들면, PUCCH 에 대한) 제어 정보를 수신하여 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 는 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 또한 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은 적용 가능하다면 TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩될 수도 있고, 추가로, (예를 들면, SC-FDM 등에 대한) 복조기들 (254a 내지 254r) 에 의해 프로세싱되고, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. eNB (110) 에서, UE (120) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, 복조기들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용 가능하다면 MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (238) 에 의해 더 프로세싱되어 UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 에, 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 에 제공할 수도 있다.

[0044] 제어기들/프로세서들 (240, 280) 은 eNB (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 각각 디렉팅할 수도 있다. eNB (110) 에서의 제어기/프로세서 (240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본원에서 설명된 기술들에 대한 여러 처리들의 실행을 수행 또는 디렉팅할 수도 있다. UE (120) 에서의 제어기/프로세서 (280) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 도 5 내지 도 7 에서 예시된 기능적 블록들, 및/또는 본원에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 또한 수행하거나 디렉팅할 수도 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 eNB (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터와 프로그램 코드들을, 각각, 저장할 수도 있다. 스케줄러 (244) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신에 대해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0045] 도 3 은 멀티-티어형 통신 시스템을 예시하는 블록도를 예시한다. 도 3 에 도시된 바와 같이, 멀티-티어형 시스템 (30) 은 다수의 티어들 1-4 을 가질 수도 있다. 각각의 티어는 특정 시스템들, 이를 테면, 인컴버트 (incumbent) 시스템들, 일반 액세스 시스템들 및/또는 우선적 액세스 시스템들에 대하여 특정될 수도 있다. 일 구성에서, 스펙트럼 제어기 (300) 는 미사용 스펙트럼을 나타내는 상위 레벨 티어로부터 정보를 수신할 수도 있다. 그 후, 스펙트럼 제어기 (300) 는 나타난 미사용 스펙트럼에 기초하여 이용가능한 스펙트럼을 하위 레벨 티어에 알릴 수도 있다.

[0046] 예를 들어, 티어 1 의 시스템 A 는 자신의 미사용 스펙트럼을 스펙트럼 제어기 (300) 에 보고할 수도 있다. 또한, 본 예에서, 티어 1 의 시스템 A 의 미사용 스펙트럼에 기초하여, 스펙트럼 제어기 (300) 는 티어 2 의 시스템들, 이를 테면, 시스템 A 및 시스템 B 에 이용가능한 스펙트럼을 통지할 수도 있다. 또한, 티어 2 의 시스템들은 티어 1 로부터 이용가능한 미사용 스펙트럼을 스펙트럼 제어기 (300) 에 보고할 수도 있고, 스펙트럼 제어기 (300) 는 그 후, 티어 1 및 티어 2 의 미사용 스펙트럼에 기초하여 티어 3 의 시스템 A 및 B 에, 이용가능한 스펙트럼을 통지할 수도 있다. 마지막으로, 티어 3 의 시스템 A 및 B 는 티어 2 로부터 이용가능한 자신들의 미사용 스펙트럼을 스펙트럼 제어기 (300) 에 보고할 수도 있고, 그 후, 스펙트럼 제어기 (300) 는 티어 3, 티어 2 및 티어 1 의 미사용 스펙트럼에 기초하여, 티어 4 의 시스템 A 에 이용가능한 스펙트럼을 통지할 수도 있다. 각각의 티어가 개별적으로 관리되는 것으로 설명되어 있지만, 티어 내의 다수의 라이선스들이 하나의 엔티티에 의해 관리될 수 있는 한편, 다른 라이선스들은 다른 엔티티에 의해 관리될 수 있다. 예를 들어, 각각의 시스템에 할당된 리소스들에 상에 고정된 바운더리들, 또는 일부 다른 관리 접근 방식이 존재할 수 있다.

[0047] 위에 제안된 바와 같이, 무선 통신을 위해 이용가능한 무선 스펙트럼은 다수의 방식으로 공유될 수도 있다. 수직 공유는 스펙트럼에 대해 상이한 우선적 액세스를 갖는 사용자들 사이의 스펙트럼의 공유이다. 예를 들어, 수직 공유는 제 1 티어 사용자 또는 인컴버트와 제 2 티어 또는 우선적 라이선스 보유자 사이에 발생할 수도 있다. 제 1 티어 사용자 또는 인컴버트는 프라이머리 스펙트럼 사용자, 정부 기관, 에이전시, 군사기지, 공공 시스템, 위성 통신 시스템, 텔레비전 시스템 등일 수도 있다. 제 1 티어 사용자 또는 인컴버트는 항상 국가적 기반으로 또는 그 전체로서 스펙트럼을 이용하지 못할 수도 있다. 이 경우, 규제 기관은, 이것이 제 1 티어 또는 인컴버트 사용자에게 의해 이용되지 못할 때 또는 이용되지 못하는 곳에서 하나 이상의 엔티티들에게 스펙트럼을 사용하도록 라이선싱할 수도 있다. 제 2 티어 또는 우선적 라이선스 보유자는 제 1 티어 사용자로부터의 스펙트럼의 프라이머리 라이선스 소지자 (licensee) 일 수도 있다. 제 2 티어 사용자는 상

업적 통신 서비스 제공자들, 오퍼레이터들 등을 포함할 수도 있다. 수직 공유는 또한 제 2 티어 및 제 3 티어 또는 일반 라이선스 보유자들 사이에 발생할 수도 있다. 제 3 티어 사용자들은 무선 인터넷 서비스 제공자들 (wireless internet service providers; WISPs) 과 같은 제 2 티어 사용자들에 대해 낮은 우선순위를 갖는 라이선스들을 갖는 사용자들을 포함한다. 수직 공유시, 제 1 티어, 제 2 티어, 및 제 3 티어 사용자들 사이에 일반 고객들은 존재하지 않는다.

[0048] 스펙트럼은 또한 수평으로 공유될 수도 있다. 수평 공유에서, 스펙트럼은 동일한 티어 내의 경합 시스템들 사이에 공유된다. 예를 들어, 수평 공유는 다수의 제 1 티어 사용자들 사이에, 다수의 제 2 티어 사용자들 사이에, 또는 다수의 제 3 티어 사용자들 사이에 발생할 수도 있다. 일반적으로, 제 1 티어 또는 인컴버트 사용자는 비변형/레가시 기술을 채용할 수도 있는 한편, 제 2 및 제 3 티어 사용자들은 여러 스펙트럼 고유의 공유/공존 절차들을 고수하는 기술들을 채용할 수도 있다. 제 1 티어와 다른 티어들 사용자들 사이의 공유는 다른 티어 사용자들이 이용가능한 스펙트럼 액세스 시간들, 위치들 등을 록업할 수도 있는 데이터베이스 록업에 기초할 수도 있다. 제 1 티어와 다른 티어 사용자들 사이의 공유는 또한 감지에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 레이더 오퍼레이터들은 통상적으로 공유 스펙트럼에 대한 제 1 티어 액세스를 갖는다. 공유된 스펙트럼 상에서 송신하기 전에, 제 2 또는 제 3 티어 사용자들은 먼저, 레이더 펄스들이 제 2 또는 제 3 티어 사용자 액세스에 대해 의도되는 스펙트럼의 부분에 대하여 존재할 수도 있는지의 여부를 먼저 검출할 수도 있다. 제 2 및 제 3 티어 사용자들은 제 1 티어 사용자가 스펙트럼 상에서 검출될 때마다 스펙트럼을 비울 수도 있다.

[0049] 제 2 및 제 3 티어 사용자들 사이의 수직 공유에서, 제 2 티어 인프라스트럭처는 글로벌 네비게이션 위성 시스템 (global navigation satellite system; GNSS) 으로부터 검출되는 타이밍 신호들에 기초하여 시간 동기될 수도 있다. 본 개시의 양태들에 따르면, 사용자가 주어진 채널에서 활성 상태에 있도록 의도할 때마다, 제 2 티어 사용자들은 알려진 간격들에서 (예를 들어, 매 T msec 마다 한번) 비컨들을 송신할 수도 있다. 제 2 티어 사용자가 비컨을 송신하면, 사용자는 비컨 송신의 x msec 내에서 그리고 적어도 y msec 의 기간 동안에 임의의 제 3 티어 사용자들에게서 채널이 자유로운 것으로 예상한다. 주어진 채널 상에서 동작하기 전에, 제 3 티어 사용자들은 신뢰가능한 소스 (예를 들어, GNSS) 로부터 타이밍을 획득하고, 적어도 N 개의 비컨 슬롯들 (여기에서 $N \cdot T > y$) 에 대해 채널을 모니터링할 수도 있다. 제 2 티어 사용자가 슬롯들의 어느 것에서도 비컨을 검출하는 것을 실패하면, 제 3 티어 사용자들이 주어진 채널 상에서 동작할 수도 있다.

[0050] 채널을 이용하는 동안, 제 3 티어 사용자들은 제 2 티어 비컨들에 대하여 리스닝하기 위하여 T 간격들에서 비컨 슬롯들 각각 동안에 송신들을 사일런싱할 수도 있다. 제 3 티어 사용자들이 제 2 티어 비컨을 검출하면, 제 3 티어 인프라스트럭처는 현재 제 3 티어 연결들이 만료되거나 또는 x msec 내에 다른 이용가능한 채널로 스위칭 오버되는 것을 보장한다.

[0051] 본 개시의 양태들은 특정한 제 2 티어 배치에 의해 점유되는 전체 스펙트럼의 범위에 있을 수도 있는 광대역 제 2 티어 비컨 신호들을 제공한다. 스펙트럼을 가로지르는 광대역 비컨은 페이딩의 효과를 감소시키기 위하여 주파수 다이버시티를 제공한다. 본 개시의 양태들은 또한 제 2 인프라스트럭처 노드들 (예를 들어, eNB, AP, 송신기들 등) 이, 시간 슬롯 내에서 톤들의 동일한 세트 상에서, 톤들의 분리 세트들 (노드마다 하나의 톤-세트로) 등 상에서 비컨들을 송신하는 것에 의해, 동일한 시간 슬롯들 상에서 비컨 신호를 송신할 수도 있는 것을 제공한다.

[0052] 도 4 는 본 개시의 일 양태에 따라 구성되는 제 2 티어 노드 (401) 와 제 3 티어 노드 (402) 사이의 공유 스펙트럼 (400 및 403) 의 수직 공유를 예시하는 블록도이다. 제 2 티어 노드 (401) 및 제 3 티어 노드 (402) 는 공유 스펙트럼 (400 및 403) 에 의해 예시되는 바와 같이, 통신 스펙트럼을 공유한다. 제 3 티어 노드 (402) 는 여러 소스들, 이를 테면, 위성 (404) 으로부터 동기 타이밍을 획득하는 것에 의해, 제 2 티어 노드 (401) 가 그 일부인 제 2 티어 인프라스트럭처에 대한 동기를 획득할 수도 있다. 동기된 타이밍을 이용하여, 제 3 티어 노드 (402) 는 제 2 티어 노드 (401) 가 제 2 티어 비컨들을 송신하는 주파수를 결정할 수도 있다.

[0053] 제 2 티어 비컨들의 슬롯 및 송신 주기성에 대한 이 정보는 제 3 티어 노드 (402) 에게, 이를 테면, 표준 프로 비전들을 통하여 알려질 수도 있거나 또는 제 3 티어 노드 (402) 에 의해 직접, 이를 테면 데이터베이스 (405) 를 통하여 획득될 수도 있다. 동기 타이밍 및 비컨 슬롯 및 주기성의 정보 (knowledge) 에 의해, 제 3 티어 노드 (402) 는 제 2 티어 비컨들에 대한 알려진 비컨 슬롯들을 모니터링하기 시작한다. 제 2 티어 노드 (401) 는, 이 노드가 데이터를 송신하기 위해 공유 스펙트럼 (400) 에 액세스하기 원할 때, 시간/간격 (T) 에서

제 2 티어 비컨들을 송신하기 시작할 것이다. 이러한 제 2 티어 비컨들을 검출할 기회를 제공하기 위하여, 제 3 티어 노드 (402) 는 미리 정의된 수의 비컨 슬롯들 동안에 공유 스펙트럼 (400) 을 모니터링한다. 예시된 바와 같이, 제 3 티어 노드 (402) 는 시간 t_0 에서부터 시간 t_1 까지 공유 스펙트럼 (400) 을 모니터링한다. 시간들 t_0 과 t_1 사이의 이 기간은 제 2 티어 노드 (401) 가 제 2 티어 비컨을 송신할 때 공유 스펙트럼 (400) 이 클리어된다고 제 2 티어 노드 (401) 가 예상하는 총 시간 y 보다 적어도 더 길다. 시간들 t_0 과 t_1 사이의 기간은 $NT > y$ 으로 결정된다.

[0054] t_0 과 t_1 사이의 모니터링 기간에 걸쳐, 제 3 티어 노드 (402) 는 모니터링된 비컨 슬롯들에서 어떠한 제 2 티어 비컨들도 검출하지 못할 수도 있다. 이로써, CCA 체크를 성공적으로 완료한 후, 제 3 티어 노드 (402) 는 공유 스펙트럼 (400) 상에서 시간 t_2 에서 데이터를 송신하기 시작한다. 제 3 티어 노드 (402) 에 의해 송신이 시작할 때, t_1 에서부터 간격 T 후에, 제 3 티어 노드 (402) 는 시간 t_3 에서 사일런스 기간에 진입한다. 간격 T 는 제 2 티어 노드, 이를 테면, 제 2 티어 노드 (401) 에 의해 송신되는 제 2 티어 비컨 신호들의 주기성에 대응한다. t_3 에서의 사일런스 기간은 제 3 티어 노드 (402) 로부터의 제 2 티어 비컨과의 간섭이 존재하지 않고 제 3 티어 노드 (402) 가 제 2 티어 비컨을 다시 모니터링하는 것을 허용하는 것을 보장한다.

[0055] 제 2 티어 비컨을 검출하지 못한 후, t_3 에서의 사일런스 기간 동안, 제 3 티어 노드 (402) 는 시간 t_4 에서 다시 송신을 시작한다. 시간 t_5 에서, 제 2 티어 노드 (401) 는 자신이 송신할 데이터를 갖고 있다고 결정하고, 이에 따라 공유 스펙트럼 (400) 상에서 제 2 티어 비컨을 송신한다. 간격 T 가 지나고 나서, 제 3 티어 노드 (402) 는 비컨에 대하여 모니터링하기 위해 사일런스 기간에 다시 진입한다. 시간 t_5 에서, 제 3 티어 노드 (402) 는 제 2 티어 노드 (401) 로부터 이러한 제 2 티어 비컨을 검출한다. 제 2 티어 비컨이 검출되었다면, 제 3 티어 노드 (402) 는 공유 스펙트럼 (400) 으로부터의 송신을, 제 3 티어 송신들에 현재 이용가능한 공유 스펙트럼 (403) 으로 스위칭하는 프로세스를 시작한다. 제 3 티어 노드 (402) 는 기간 x 를 가지며, 이 기간에 공유 스펙트럼 (400) 의 송신을 공유 스펙트럼 (403) 으로 스위칭한다. 기간 x 후에, 제 2 티어 노드 (401) 는 공유 스펙트럼 (400) 상에서 송신하기 시작할 것이며, 공유 스펙트럼 (400) 이 적어도 시간 y 동안에 이용가능할 것이라고 추정한다.

[0056] 이 시간 동안에, 제 3 티어 노드 (402) 는 공유 스펙트럼 (403) 으로의 통신들을 스위칭하고, 시간들 t_6 및 t_8 에서 데이터를 공유 스펙트럼 (403) 상에서 송신한다. 제 2 티어 노드 (401) 는 또한 시간들 t_6 및 t_9 에서 공유 스펙트럼 (400) 상에서 데이터를 송신한다. 시간 y 와 간격 T 이후, 제 2 티어 노드 (401) 는 다른 제 2 티어 비컨을 시간 t_7 에서 송신한다. 시간 t_9 에서의 제 2 티어 노드 (401) 에 의한 데이터의 제 2 송신은 시간 t_7 에서 제 2 티어 비컨의 제 2 티어 송신으로부터 시간 x 에서 시작한다. 따라서, 제 2 티어 노드는 제 2 티어 비컨들의 간격을 유지하고, 공유 스펙트럼 (400) 이 제 2 티어 비컨을 송신하는 것으로부터 시간 x 에서의 송신에 이용가능하고 적어도 y 의 시간 동안의 송신에 이용가능하게 유지되는 송신 관계를 유지한다. 시간 t_9 에서의 송신 후에, 제 2 티어 노드 (401) 는 더 이상 송신을 위한 데이터를 갖고 있지 않고, 따라서, 제 2 티어 비컨의 송신을 중지한다.

[0057] 제 3 티어 노드 (402) 는 $NT > y$ 으로 정의될 수도 있는 시간들 t_{10} 과 t_{11} 사이에서 검출 프로세스를 다시 시작할 수도 있다. 따라서, 시간들 t_{10} 과 t_{11} 사이에서 어떠한 추가적인 제 2 티어 비컨들도 검출하지 않은 후, 제 3 티어 노드 (402) 는 시간 t_{12} 에서 데이터 송신물을 공유 스펙트럼 (400) 상에서 다시 송신할 수도 있다. 제 2 티어 노드 (401) 와 제 3 티어 노드 (402) 사이의 수직 공유 프로세스는 제 2 티어 비컨을 송신하는 x 시간 내에서 공유 스펙트럼 (400) 이 더 높은 우선순위의 제 2 티어 노드 (401) 에 이용가능하게 되도록 허용한다.

[0058] 시간들 t_5 및 t_7 에서 제 2 티어 비컨들은 제 2 티어 비컨으로서 제 3 티어 노드 (402) 에 의해 인식된다. 비컨은 제 2 티어 노드 (401) 의 특정 ID 를 제 3 티어 노드 (402) 에 표시하는 어떠한 식별 정보도 포함하지 않을 수도 있다. 제 3 티어 노드 (402) 는 더 높은 우선순위 노드 액세스가 공유 스펙트럼 (400) 상에서 송신을 막 시작하려 함을 단순히 인식하고, 제 3 티어 노드 (402) 는 공유 스펙트럼 (400) 상에서의 송신을 중지하거나 또는 상이한 채널로 스위칭, 이를 테면, 공유 스펙트럼 (403) 으로 스위칭하기 위하여 이때 시간 x 를 갖는다.

[0059] 본 개시의 추가의 양태들에서, 동일한 배치의 다수의 기지국들이 동일한 파형을 송신할 수도 있다. 이러한 양태들에서, 비컨들은 어떠한 노드 고유의 콘텐츠도 포함하지 않는다. 그러나, 비컨들은 특히 간섭 제한 배치들에서, 비컨 신호의 보다 양호한 커버리지 및 다이버시티를 위하여 특정 배치의 시스템 프레임 번호 (system

frame number; SFN) 로 송신될 수도 있다.

[0060] 본 개시의 대안의 양태들은 각각의 서브-배치 내에서의 비컨의 SFN 송신에 의해 제 2 티어 배치들이 다수의 서브-배치들로 분할되는 것을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 이중 네트워크들에서, 매크로 노드들은 하나의 서브-배치일 수도 있는 한편, 피코 또는 펌프 노드들은 다른 서브-배치들로 고려된다. 각각의 이러한 서브-배치로부터의 비컨 신호는 서브-배치 고유의 페이로드를 운반할 수도 있다. 본 개시의 추가의 양태에서, 각각의 제 2 티어 노드는 별개의 서브-배치를 나타낼 수도 있다.

[0061] 도 5 는 본 개시의 일 양태를 구현하기 위해 실행되는 예의 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록 500 에서, 제 2 티어 송신기는 공유 스펙트럼 상에서의 송신을 위한 데이터를 검출한다. 송신할 데이터에 의해, 제 2 티어 송신기는 블록 501 에서, 자신이 데이터를 송신하기를 원하는 공유 스펙트럼에서 적어도 하나의 채널 상에서 제 2 티어 비컨을 송신한다. 제 2 티어 비컨은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 인프라스트럭처의 부분인 제 2 티어 노드임을 식별한다. 블록 502 에서, 제 2 티어 송신기는 제 2 티어 비컨을 송신한 후에 미리 정의된 아이들 기간의 만료 후 채널 상에서 데이터를 송신한다. 제 2 티어 송신기는 공유 스펙트럼이 비컨을 전송한 후 특정 시간에서 이용가능할 것이라고 예상한다. 이 미리 정의된 아이들 기간은 제 2 티어 송신기가 제 2 티어 비컨을 송신한 후 데이터 송신들을 시작하는 것을 대기할 시간이다.

[0062] 도 6 은 본 개시의 일 양태를 구현하기 위해 실행되는 예의 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록 600 에서, 제 3 티어 송신기는 제 2 티어 인프라스트럭처에 제 3 티어 송신기를 동기시키기 위한 동기 타이밍을 획득한다. 제 3 티어 송신기는 이 동기 정보를 신뢰성있는 타이밍 소스, 이를 테면, GNSS 로부터 획득할 수도 있고/있거나 제 3 티어 송신기는 동기 및 비컨 송신 정보를 공유 스펙트럼에 대한 액세스 정보의 데이터베이스로부터 획득할 수도 있다.

[0063] 블록 601 에서, 제 3 티어 송신기는 비컨 슬롯 동안에, 제 3 티어 송신기의 송신기가 완전하게 사일런트한 송신기 사일런스 모드로 스위칭한다. 비컨 슬롯은 동기 타이밍을 이용하여 제 3 티어 송신기에 의해 결정된다. 송신기 사일런스 모드 동안에, 제 3 티어 송신기는 제 2 티어 비컨 신호 송신에 대해 모니터링할 수도 있다. 블록 602 에서, 이러한 비컨 신호가 검출될 때, 제 3 티어 송신기는 비컨이 검출되었던 채널 상에서 미리 정의된 기간 내에 데이터의 송신을 중지할 것이다. 제 2 티어 노드가 비컨을 송신한 후 미리 정의된 시간으로 송신을 시작하기 때문에, 제 3 티어 송신기는 동일한 기간 내에서 공유 스펙트럼 상에서 그 송신들을 중지할 것이다. 제 3 티어 송신기는 송신을 단순히 만료시키거나 또는 다른 이용가능한 리소스에 대한 송신으로 스위칭할 것이다.

[0064] 제 2 티어 비컨은 수신기에서의 대략적인 시간-주파수 추적으로 그리고 낮은 신호 대 잡음 비 (SNR) 조건들에서 견고한 복조에 대해 설계될 수도 있음을 주지해야 한다. 추가적으로, 제 3 티어 배치들이 이들의 송신을 비컨 송신들에 전용되는 시간 간격들에 걸쳐 사일런스하도록 요구하는 것에 의해 이러한 제 2 티어 비컨 신호들에 대한 간섭이 감소 또는 제거될 수도 있다. 각각의 채널에 대한 비컨 신호들의 구성들 및 시간 간격들은 또한 제 1 티어 사용 정보를 포함할 수도 있는 데이터베이스에 리스트될 수도 있다. 따라서, 제 3 티어 사용자가 공유 스펙트럼에 액세스하기 원할 때, 제 3 티어 사용자는 자신이 공유 스펙트럼에 언제 그리고 어떻게 액세스할 수 있는지를 결정하도록 그리고 또한 제 2 티어 비컨 간격을 포함할 수도 있는 데이터베이스에 먼저 액세스할 수도 있다.

[0065] 본 개시의 추가의 양태들은 제 3 티어 노드들에 의한 공유 스펙트럼의 수평 공유에 대해 교시한다. 도 7 은 본 개시의 일 양태를 구현하기 위해 실행되는 예의 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록 700 에서, 공유 스펙트럼의 채널에 마지막으로 액세스되었을 때의 결정이 제 3 티어 노드에 의해 행해진다. 채널을 액세스하는 것은 채널 상에서 데이터를 송신 또는 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 701 에서, 제 3 티어 노드에 의한 채널의 최종 액세스가 미리 정해진 최대 아이들 시간 미만인지의 여부의 결정이 행해진다. 예를 들어, 미리 정해진 최대 아이들 시간은 대략 20 - 30 μ sec 일 수도 있다.

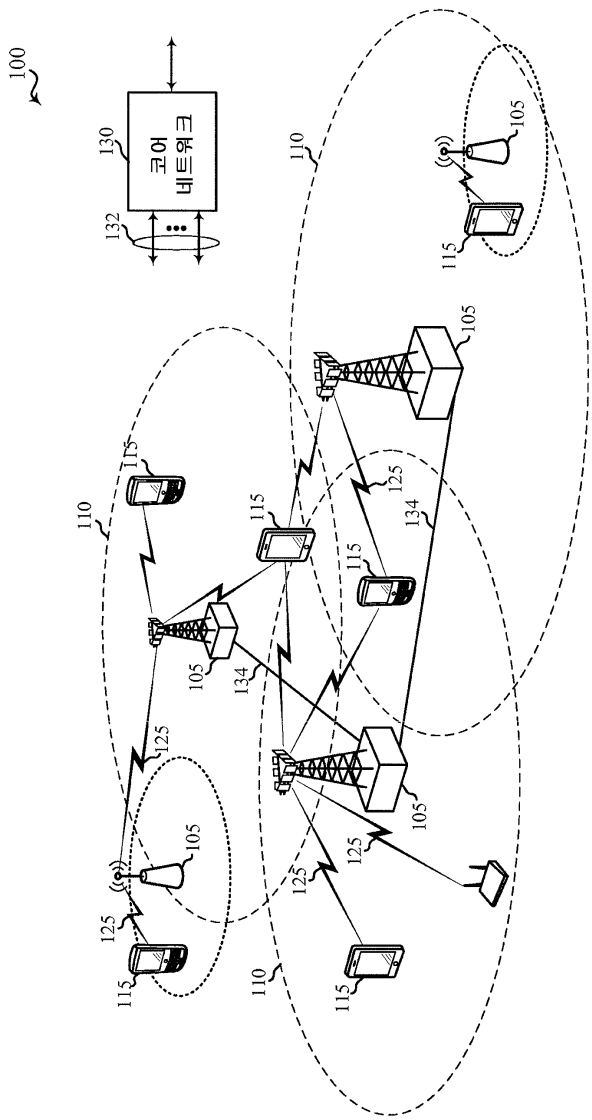
[0066] 제 3 티어 노드가 미리 정해진 최대 아이들 시간 내에 채널에 액세스하였다면, 블록 702 에서, 제 3 티어 노드는 확장된 클리어 채널 평가 (clear channel assessment; CCA) 프로세스를 수행한다. 블록 703 에서, 확장된 CCA 프로세스는, 제 3 티어 노드가 수 $n \in [1..N_w]$ 을 랜덤하게 선택 또는 생성하는 것에 의해 시작한다. 수를 랜덤하게 생성하기 위한 난수 생성기는 CCA 체크의 시작 시간에 의해 키잉되는, 동일한 제 3 티어 배치 내에서 모든 제 3 티어 노드에 대해 동일한 난수 생성기일 수도 있다. 상이한 배치들의 부분인 상이한 제 3 티어 노드들은 다른 배치들과 상관되지 않는 난수 생성기들을 이용할 수도 있다.

- [0067] 배치 식별자 (ID) 및 CCA 시작 시간에 의해 시딩 (seed) 되는 난수 생성기를 이용하는 목적은 동일한 배치의 노드들 간에 채널의 최대 공간 재사용을 가능하게 하는데 있다. 주어진 배치의 링크들은 통상적으로 인프라스트럭처 노드와 사용자 노드 사이의 최저 경로 손실에 기초하고, 따라서, 일반적으로 동일한 배치의 다른 링크들로부터 심각한 간섭을 일반적으로 겪지 않는다. 이들 위의 조건들이 만족되지 않을 때, 동일한 배치 ID 를 갖는 제 3 티어 노드들은 상이한 "가상 배치 ID들"을 배정받을 수도 있으며, 이러한 경우에 이들은 상이하고 상관되지 않는 난수 생성기들을 이용할 것이다.
- [0068] 최대 공간 재사용에 영향을 주는 제 2 단계는 특정 제 3 티어 배치의 상이한 제 3 티어 노드들이 동시에 이들의 CCA 를 시작하게 한다. 이는 배치의 제 3 티어 노드들이 신규의 확장된 CCA 프로세스를 시작하려는 선호 시작 시간들 또는 규칙적으로 이격된 시간-인스턴트 (time-instant) 들을 정의하는 것에 의해 보장될 수 있다. 패킷 송신들이 진행중인 제 3 티어 노드들은 선호되는 시작 시간들의 다가오는 시간-인스턴트 직전에 이들의 송신들을 완료할 수도 있어, 노드가 자신의 배치의 다른 제 3 티어 노드들과 동기할 수 있도록 한다.
- [0069] 블록 704 에서, 제 3 티어 노드는 n 개 슬롯들 (1 슬롯 ~ 20 usec) 을 대기한 다음, 블록 705 에서, CCA 체크를 수행한다. 블록 706 에서, 제 3 티어 노드가 클리어 CCA 를 검출하는지의 여부의 결정이 행해진다. 검출되면, 블록 707 에서 제 3 티어 노드는 채널 상에서 데이터를 송신한다. 그러나, 블록 706 에서의 결정 후에 제 3 티어 노드가 클리어 CCA 를 검출하지 못하면, 클리어 CCA 가 검출될 때까지 블록 702 에서 시작하여 프로세스가 반복된다.
- [0070] 제 3 티어 노드가 최대 아이들 시간 내에 채널에 액세스하지 않았음을 블록 701 에서의 결정이 나타내면, 블록 708 에서 제 3 티어 노드는 즉시 CCA 체크를 수행할 수도 있다. 블록 709 에서, 블록 708 로부터의 CCA 체크가 클리어한지의 여부의 결정이 행해진다. 검출되면, 블록 707 에서 제 3 티어 노드는 채널 상에서 데이터를 송신한다. 그러나, 블록 706 에서 행해진 결정과 관련하여, CCA 체크가 클리어하지 않으면, 프로세스는 블록 708 로부터 반복한다.
- [0071] 성공적인 CCA 를 검출시, 직접 CCA 또는 확장된 CCA 프로세스의 부분으로서, 제 3 티어 노드는 미리 정해진 최대 송신 시간 동안 채널 상에서 송신할 수도 있다. 미리 정해진 최대 송신 시간은 제 3 티어 노드가 제 2 티어 비컨에 대해 다시 체크하거나 추가적인 CCA 체크들을 수행하는 기회를 허용한다. 채널을 양도한 후, 제 3 티어 노드는 확장된 CCA 프로세스를 수행할 수도 있거나, 또는 송신을 다시 시작하기 전에 단순 CCA 를 수행하기 위하여 미리 정해진 최대 아이들 시간 동안 대기할 수도 있다.
- [0072] 단순 CCA 를 수행하거나 또는 확장된 CCA 프로세스를 트리거링하는 것에 의해 제 3 티어 사용자들 사이의 수평 공유를 해결하는 본 개시의 양태들은 수직 공유 양태들의 부분으로서 제 3 티어 노드가 제 2 티어 비컨에 대해 리스닝하도록 의도된 사일런스 기간에 대해 부가됨을 주지해야 한다. 각각의 제 3 티어 노드가 사일런스 기간에 진입할 때, 특정 수평 공유 상태 (예를 들어, 송신 ACTIVE/IDLE/WAIT) 가 사일런스 기간 동안 보존된다.
- [0073] 당해 기술 분야의 당업자라면, 정보 및 신호들이 임의의 다양한 상이한 기술들 및 기법들을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명을 통해 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들이나 자기 입자들, 광학 펄드들이나 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0074] 도 5 내지 도 7 에서의 기능 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 논리 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다.
- [0075] 본원의 개시물과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리적 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양자 모두의 조합들로 구현될 수도 있음을 당업자들은 추가로 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능성의 관점에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 당업자들은 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수도 있으나, 이러한 구현 결정들이 본 개시물의 범위로부터 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 안된다. 당해 기술 분야의 당업자들은 또한, 본원에 설명된 컴포넌트들, 방법들 또는 상호작용들의 조합 또는 순서는 단지 예들에 불과하며, 본 개시의 여러 양태들의 컴포넌트들, 방법들, 또는 상호작용들이 본원에 설명되고 예시된 것과 다른 방식으로 결합 또는 수행될 수도 있음을 이해할 것이다.

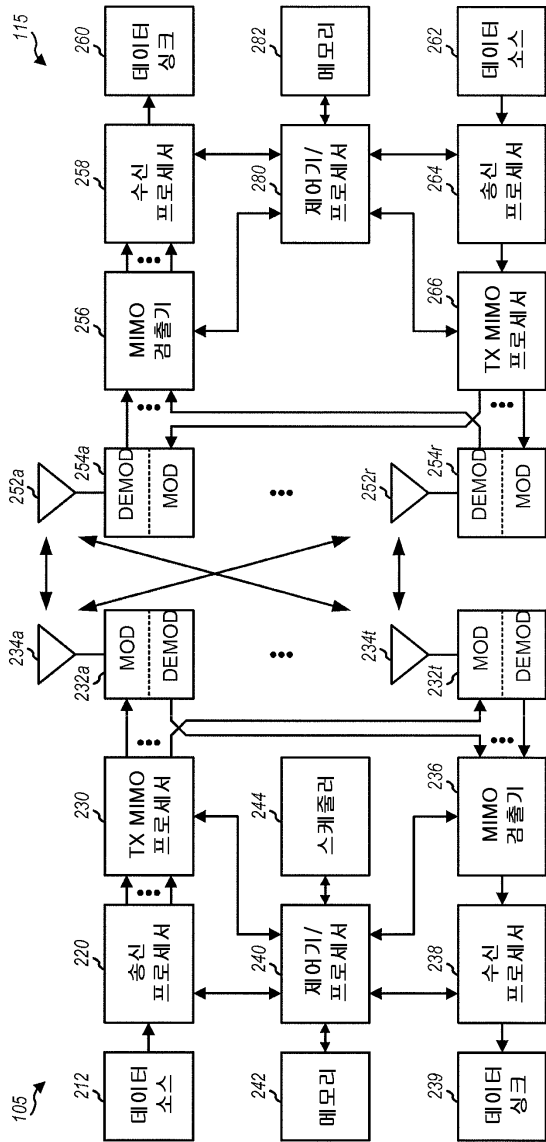
- [0076] 본원에서 개시물과 연계하여 설명된 여러가지 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 본원에서 개시된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안에서, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수도 있다.
- [0077] 본 개시물과 연계하여 설명된 일 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 양자의 조합에서 직접적으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 저장 매체에 정보를 기록하게 할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 있을 수도 있다. ASIC 은 사용자 단말기 내에 있을 수도 있다. 다르게는, 프로세서와 저장 매체는 별개의 컴포넌트로서 사용자 단말기 내에 있을 수도 있다.
- [0078] 하나 이상의 예시적인 디자인들에서, 상술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 상기 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 저장되거나 또는 전송될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 양자를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 접속은 컴퓨터 판독가능 매체라고 적절히 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL) 을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 전송되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 또는 DSL 은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용된 바와 같은 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 통상 자기적으로 데이터를 재생하고, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0079] 청구항에 포함하여, 본원에 이용되는 바와 같이, 둘 이상의 항목들의 리스트에 이용될 때의 용어 "및/또는" 은 리스트된 항목들 중 어느 하나가 독립적으로 채택될 수 있거나 또는 리스트된 항목들의 둘 이상의 항목들의 임의의 조합이 채택될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 구성요소가 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C 을 포함하는 것으로서 기술되면, 구성요소는 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 조합으로; A 및 C 조합으로; B 및 C 조합으로; 또는 A, B, 및 C 조합으로 포함할 수 있다. 또한, 청구항에 포함하여, 본원에 이용한 바와 같이, "중 적어도 하나" 가 서문이 되는 항목들의 리스트에서 이용되는 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 또는 이들의 임의의 조합을 의미하도록 하는 이접적인 리스트를 나타낸다.
- [0080] 앞서의 본 개시의 설명은 당업자들이 본 개시를 제조하거나 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위로 부터 벗어남 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 될 것이다.

도면

도면1

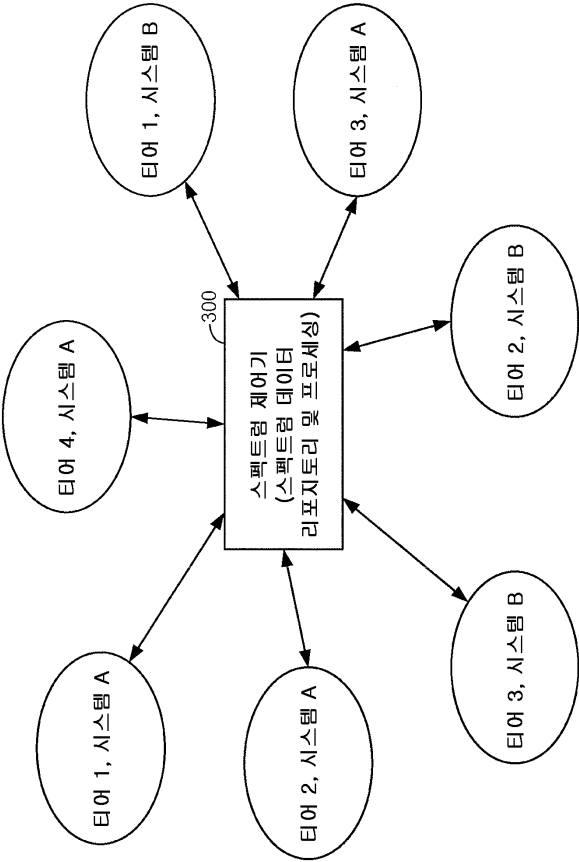


도면2

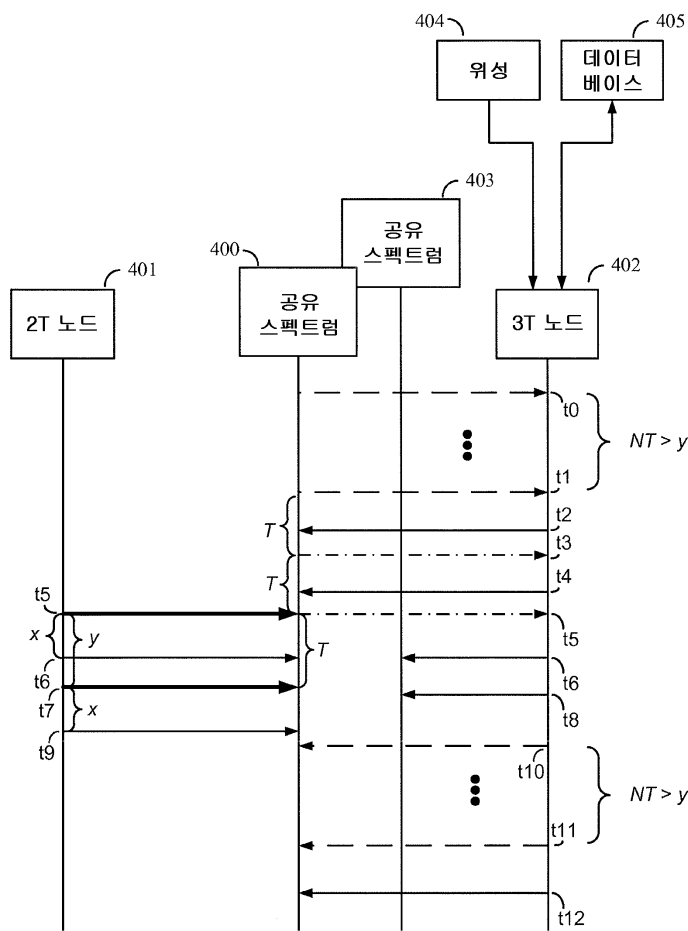


도면3

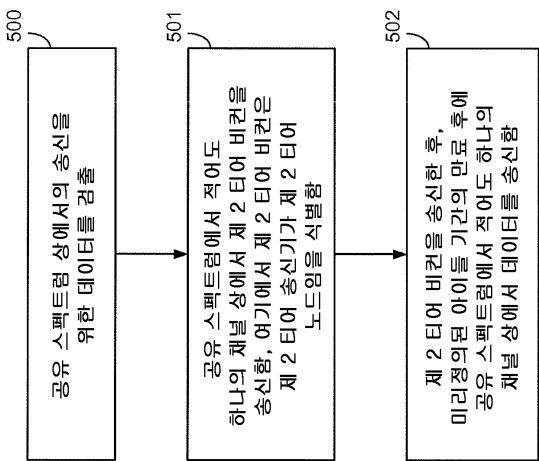
30



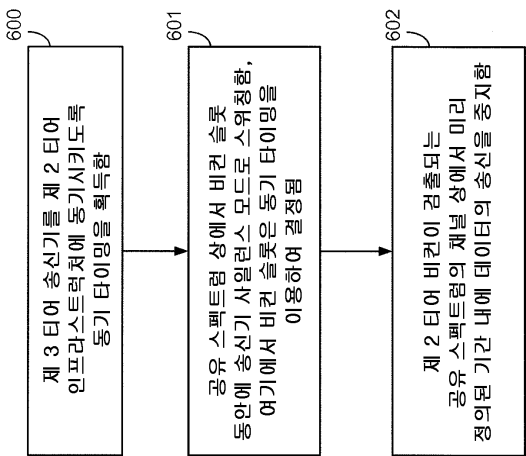
도면4



도면5



도면6



도면7

