



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2016-0066038  
(43) 공개일자 2016년06월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 74/08 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 72/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 74/08 (2013.01)  
H04W 72/0446 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7011678
- (22) 출원일자(국제) 2014년10월07일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년05월02일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/059544
- (87) 국제공개번호 WO 2015/054294  
국제공개일자 2015년04월16일
- (30) 우선권주장  
61/887,922 2013년10월07일 미국(US)  
14/507,727 2014년10월06일 미국(US)

- (71) 출원인  
헬컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
지, 텡팡  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 부산, 나가  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 남앤드남

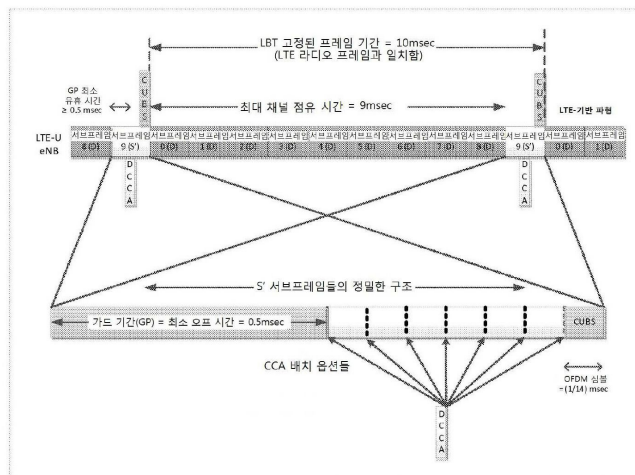
전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 발명의 명칭 LTE-U 클리어 채널 평가 동작들

(57) 요약

본 발명의 기술은 LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위해 제공된다. 송신들은 CCA에 대해 예비된 리소스에서 모니터링될 수도 있다. 송신들의 에너지는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 검출된다. 비컨은, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신될 수도 있다. 다른 양상에서, CCA에 대한 비컨 송신 및 모니터링을 위한 타이밍은, 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 적용된다. 추가적으로, 본 발명의 기술은, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하기 위해 제공된다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H04W 72/1215* (2013.01)

*H04W 74/0866* (2013.01)

(72) 발명자

**웨이, 용빈**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**가알, 피터**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**루오, 타오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**첸, 완시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**말라디, 더가 프라사드**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**담자노빅, 알렉산다르**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**소마선다람, 키란 쿠마르**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**수, 하오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 방법으로서,  
 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계; 및  
 상기 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 상기 송신들의 에너지를 검출하는 단계를 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 더 짧은 지속기간은, 상기 할당된 슬롯의 에지들에서의 적어도 하나의 가드 기간에 기초하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 상기 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하는 단계를 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
 상기 송신들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간, 및 상기 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 시간을 갖는 타이밍 마스크에 후속하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 비컨 송신 및 상기 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키는 단계를 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,  
 상기 비컨 송신을 적응시키는 단계는 CCA에 대해 예비된 보조 리소스에서 비컨을 송신하는 단계를 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 7

제 5 항에 있어서,  
 인트라-PLMN 노드들에 의한 차단을 결정하기 위해, 검출된 송신들에 대한 타이밍을 바이어싱하는 단계를 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,  
 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하는 단계를 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위

한 방법.

**청구항 9**

LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 장치로서,

CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 수단; 및

상기 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 상기 송신들의 에너지를 검출하기 위한 수단을 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 더 짧은 지속기간은, 상기 할당된 슬롯의 에지들에서의 적어도 하나의 가드 기간에 기초하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 상기 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 12**

제 9 항에 있어서,

상기 송신들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간, 및 상기 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 시간을 갖는 타이밍 마스크에 후속하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 13**

제 9 항에 있어서,

연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 비컨 송신 및 상기 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키기 위한 수단을 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 비컨 송신을 적응시키기 위한 수단은 CCA에 대해 예비된 보조 리소스에서 비컨을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,

인트라-PLMN 노드들에 의한 차단을 결정하기 위해, 검출된 송신들에 대한 타이밍을 바이어싱하기 위한 수단을 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 16**

제 9 항에 있어서,

상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하기 위한 수단을 더 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 17**

LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 장치로서,

CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버;

상기 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 상기 송신들의 에너지를 검출하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

데이터를 저장하기 위해 상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 더 짧은 지속기간은, 상기 할당된 슬롯의 에지들에서의 적어도 하나의 가드 기간에 기초하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

상기 송신들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간, 및 상기 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 시간을 갖는 타이밍 마스크에 후속하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 20**

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜시버는, 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하도록 추가적으로 구성되는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 21**

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 상기 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 비컨 송신 및 상기 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키도록 추가적으로 구성되는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

상기 비컨 송신을 적응시키는 것은 CCA에 대해 예비된 보조 리소스에서 비컨을 송신하는 것을 포함하는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 23**

제 21 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 인트라-PLMN 노드들에 의한 차단을 결정하기 위해, 검출된 송신들에 대한 타이밍을 바이어싱하도록 추가적으로 구성되는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 24**

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하도록 추가적으로 구성되는, 클리어 채널 평가를 수행하기 위한 장치.

**청구항 25**

컴퓨터 프로그램 물건으로서,

컴퓨터-판독가능 매체를 포함하며,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금,

클리어 채널 평가(CCA)에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하게 하고;

상기 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 상기 송신들의 에너지를 검출하게 하기 위한

코드를 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 더 짧은 지속기간은, 상기 할당된 슬롯의 에지들에서의 적어도 하나의 가드 기간에 기초하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 27**

제 25 항에 있어서,

상기 송신들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간, 및 상기 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 기간을 갖는 타이밍 마스크에 후속하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 28**

제 25 항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 상기 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하게 하기 위한 코드를 추가적으로 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 29**

제 25 항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 모니터링에 기초하여 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 비컨 송신 및 상기 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키게 하기 위한 코드를 추가적으로 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 30**

제 29 항에 있어서,

상기 비컨 송신을 적응시키게 하는 것은, CCA에 대해 예비된 보조 리소스에서 비컨 송신을 송신하는 것을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 31**

제 25 항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 인트라-PLMN 노드들에 의한 차단을 결정하기 위해, 검출된 송신들에 대한 타이밍을 바이어싱하게 하는 코드를 추가적으로 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 32**

제 25 항에 있어서,

상기 컴퓨터-관독가능 매체는, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하게 하기 위한 코드를 추가적으로 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 33**

액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법으로서,

적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하는 단계; 및

수신된 타이밍 정보를 사용하여, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, 채널 사용 비컨 신호들(CUBS) 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 클리어 채널 평가(CCA) 윈도우를 결정하는 단계를 포함하는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 34**

제 33 항에 있어서,

상기 수신하는 단계는, 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계 또는 상기 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 Rx-Tx 타이밍 차이 리포트를 수신하는 단계 중 적어도 하나를 포함하는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 35**

제 33 항에 있어서,

CUBS의 송신 타이밍은 PUSCH의 송신 타이밍과는 상이하며,

상기 방법은, 적어도 2개의 타이밍 전진 커맨드들을 동일한 모바일 스테이션에 송신하는 단계를 더 포함하는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 36**

제 33 항에 있어서,

CUBS의 송신 타이밍은 PUSCH로부터의 송신 타이밍과 동일한, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 37**

제 33 항에 있어서,

LTE-U에서 CCA를 수행할 필요가 있는 모바일 스테이션에 대한 업링크 전력 제어를 상기 액세스 포인트에서 수행하는 단계를 더 포함하며,

상기 수행하는 단계는,

CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하는 단계;

CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프(slope)를 결정하는 단계; 및

결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하는 단계를 포함하는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 38**

제 37 항에 있어서,

상기 전력 마진은, 안테나 이득 차이 + 경로 손실 차이에 추가적으로 기초하는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 39**

제 37 항에 있어서,

상기 슬로프는, CUBS 송신들이 작은 경로 손실들 및 큰 경로 손실들을 갖는 모바일 스테이션들에 대해 유사한 전력 레벨을 갖도록 결정되는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 40**

제 37 항에 있어서,

상기 슬로프는, CUBS 송신들이 더 작은 경로 손실들을 갖는 모바일 스테이션들에 대해 더 높은 전력을 갖도록 결정되는, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법.

**청구항 41**

LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치로서,

적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하기 위한 수단; 및

수신된 타이밍 정보를 사용하여, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, 채널 사용 비컨 신호들(CUBS) 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 CCA 윈도우를 결정하기 위한 수단을 포함하는, LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서,

LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행할 필요가 있는 모바일 스테이션에 대한 업링크 전력 제어를 수행하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 수행하기 위한 수단은,

CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하기 위한 수단;

CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프를 결정하기 위한 수단; 및

결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하기 위한 수단을 포함하는, LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치.

**청구항 43**

LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치로서,

적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하도록 구성된 적어도 하나의 트랜시버;

수신된 타이밍 정보를 사용하여, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, 채널 사용 비컨 신호들(CUBS) 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 CCA 윈도우를 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

데이터를 저장하기 위해 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서,



상기 적어도 하나의 프로세서는, LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행할 필요가 있는 모바일 스테이션에 대한 업링크 전력 제어를 수행하도록 추가적으로 구성되며,

상기 수행하는 것은, CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하고, CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프를 결정하는 것을 포함하는, LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치.

**청구항 45**

제 44 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 트랜시버는, 결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하도록 추가적으로 구성되는, LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 장치.

**청구항 46**

컴퓨터 프로그램 물건으로서,

컴퓨터-판독가능 매체를 포함하며,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금,

적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하게 하고; 그리고,

수신된 타이밍 정보를 사용하여, 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, 채널 사용 비컨 신호들(CUBS) 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 상기 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 CCA 윈도우를 결정하게 하기 위한

코드를 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**청구항 47**

제 46 항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는, 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금,

CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하게 하고;

CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프를 결정하게 하며; 그리고,

결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하게 하기 위한

코드를 추가적으로 저장하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] **관련 출원에 대한 상호-참조**

[0002] [0001] 본 출원은 2013년 10월 7일자로 출원된 미국 가출원 시리얼 넘버 61/887,922호를 35 U.S.C. § 119(e)에 따라 우선권으로 주장하며, 그로써 그 가출원은 그 전체가 인용에 의해 포함된다.

[0003] [0002] 본 발명의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, "LTE-U"(LTE in Unlicensed band) 클리어 채널 평가(CCA)를 사용하는 송신을 위한 방법들에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0004] [0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수도 있다. 그러한 다중-액세스 네트워

크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 및 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0005] [0004] 무선 통신 네트워크는, 예를 들어, 모바일 스테이션들(STA), 랩탑들, 셀 폰들, PDA들, 태블릿들 등과 같은 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 액세스 포인트를 포함할 수도 있다. STA는 다운링크(DL) 및 업링크(UL)를 통해 액세스 포인트와 통신할 수도 있다. DL(또는 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 STA로의 통신 링크를 지칭하고, UL(또는 역방향 링크)는 STA로부터 액세스 포인트로의 통신 링크를 지칭한다.

**발명의 내용**

[0006] [0005] LTE-U 기술들에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 방법들, 장치 및 시스템들이 상세한 설명에서 설명되며, 특정한 양상들이 아래에서 요약된다. 이러한 요약 및 다음의 상세한 설명은 통합된 개시물의 보완적인 부분들로서 해석되어야 하며, 그 부분들은 여분의 요지 및/또는 보충적인 요지를 포함할 수도 있다. 어느 하나의 섹션에서의 생략은, 통합된 출원에서 설명된 임의의 엘리먼트의 우선순위 또는 상대적인 중요도를 표시하지는 않는다. 각각의 개시물로부터 명백할 바와 같이, 섹션들 사이의 차이들은, 상이한 용어를 사용하는 동일한 실시예들의 대안적인 실시예들, 부가적인 세부사항들, 또는 대안적인 설명들의 보충적인 개시물들을 포함할 수도 있다.

[0007] [0006] 일 양상에서, LTE-U에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 방법이 제공된다. 방법은, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계, 및 CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 송신들의 에너지를 검출하는 단계를 포함할 수도 있다. 더 짧은 지속기간은 할당된 슬롯의 예지들에서의 적어도 하나의 가드 기간에 기초할 수도 있다. 방법은, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 송신들은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간 및 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 시간을 갖는 타이밍 마스크에 후속할 수도 있다. 방법은, 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 비컨 송신 및 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키는 단계를 더 포함할 수도 있다. 비컨 송신을 적응시키는 단계는, CCA에 대해 예비된 보조 리소스에서 비컨을 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 방법은, 인트라-PLMN 노드들에 의한 차단을 결정하기 위해, 검출된 송신들에 대한 타이밍을 바이어싱하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 추가적인 양상에서, 방법은, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] [0007] 다른 양상에서, 액세스 포인트가 LTE-U에서 타이밍 전진을 수행하기 위한 방법이 제공될 수도 있다. 방법은, 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하는 단계, 및 수신된 타이밍 정보를 사용하여, 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, 채널 사용도 비컨 신호들(CUBS) 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 클리어 채널 평가(CCA) 윈도우를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 수신하는 단계는, 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계 또는 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 Rx-Tx 타이밍 차이 리포트를 수신하는 단계 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다. CUBS의 송신 타이밍은 PUSCH의 송신 타이밍과는 상이할 수도 있다. 방법은, 적어도 2개의 타이밍 전진 커맨드들을 동일한 모바일 스테이션에 송신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. CUBS의 송신 타이밍은 PUSCH의 송신 타이밍과 동일할 수도 있다.

[0009] [0008] 추가적인 양상에서, LTE-U에서 CCA를 수행할 필요가 있는 모바일 스테이션에 대한 업링크 전력 제어를 액세스 포인트에서 수행하기 위한 방법이 제공될 수도 있다. 방법은, CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은, CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프(slope)를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 방법은 또한, 결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수도 있다. 전력 마진은, 안테나 이득 차이 + 경로 손실 차이에 추가적으로 기초할 수도 있다. 슬로프는, CUBS 송신들이 작은 경로 손실들 및 큰 경로 손실들을 갖는 모바일 스테이션들에 대해 유사한 전력 레벨을 갖도록 결정될 수도 있다. 추가적으로, 슬로프는, CUBS 송신들이 더 작은 경로 손실

들을 갖는 모바일 스테이션들에 대해 더 높은 전력을 갖도록 결정될 수도 있다.

[0010] [0009] 관련된 양상들에서, 무선 통신 장치는, 상기 요약된 방법들 및 방법들의 양상들 중 임의의 것을 수행하기 위해 제공될 수도 있다. 장치는, 예를 들어, 메모리에 커플링된 프로세서를 포함할 수도 있으며, 여기서, 메모리는 장치로 하여금, 상술된 바와 같은 동작들을 수행하게 하기 위한 프로세서에 의한 실행을 위한 명령들을 보유한다. 그러한 장치의 특정한 양상들(예를 들어, 하드웨어 양상들)은, 무선 통신들을 위해 사용되는 다양한 타입들의 모바일 엔티티들 또는 기지국들과 같은 장비에 의해 예시될 수도 있다. 유사하게, 프로세서에 의해 실행될 경우, 무선 통신 장치로 하여금 상기 요약된 바와 같은 방법들 및 방법들의 양상들을 수행하게 하는 인코딩된 명령들을 보유한 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하는 제조 물품이 제공될 수도 있다.

[0011] [0010] 전술한 방법들의 동작들 모두는, 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 컴포넌트들을 사용하여 무선 통신 시스템(들)의 네트워크 엔티티 또는 엔티티들에 의해 수행될 수도 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] [0011] 도 1은 원격통신 시스템의 일 예를 개념적으로 도시한 블록도이다.

[0012] 도 2는 원격통신 시스템 내의 다운링크 프레임 구조의 일 예를 도시한 블록도이다.

[0013] 도 3은 본 발명의 일 양상에 따라 구성된 기지국/eNB 및 UE의 설계를 도시한 블록도이다.

[0014] 도 4a는 인접한 캐리어 어그리게이션 타입을 기재한다.

[0015] 도 4b는 비-인접한 캐리어 어그리게이션 타입을 기재한다.

[0016] 도 5는 다운링크 서브프레임 구조에서의 예시적인 클리어 채널 평가(CCA) 배치 옵션들을 도시한다.

[0017] 도 6은 예시적인 시간 분할 듀플렉스(TDD) 프레임 구조에서의 CCA 배치 옵션들을 도시한다.

[0018] 도 7은 예시적인 무선 통신 시스템에서의 CCA를 도시한다.

[0019] 도 8은 타이밍 오프셋을 갖는 2개의 노드들에 대한 CCA를 도시한다.

[0020] 도 9는 다른 타이밍 오프셋을 갖는 2개의 노드들에 대한 CCA를 도시한다.

[0021] 도 10은 시프팅된 타이밍 마스크를 도시한다.

[0022] 도 11은 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 일 실시예를 도시한다.

[0023] 도 12는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 다른 실시예를 도시한다.

[0024] 도 13은 LTE-U에서의 타이밍 전진을 위한 방법들의 실시예를 도시한다.

[0025] 도 14는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 또 다른 실시예를 도시한다.

[0026] 도 15는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 또 다른 실시예를 도시한다.

[0027] 도 16은 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 또 다른 실시예를 도시한다.

[0028] 도 17은 도 11의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

[0029] 도 18은 도 12의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

[0030] 도 19는 도 13의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

[0031] 도 20은 도 14의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

[0032] 도 21은 도 15의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

[0033] 도 22는 도 16의 방법을 구현하기 위한 예시적인 장치를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] [0034] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정

한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

- [0014] [0035] 본 명세서에 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), CDMA2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000은, IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는, 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 3GPP 롱텀 에볼루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에 설명되는 기술들은 상술된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수도 있다. 명확화를 위해, 기술들의 특정한 양상들은 LTE에 대해 후술되며, LTE 용어가 아래의 설명의 대부분에서 사용된다.
- [0015] [0036] 도 1은 LTE 네트워크일 수도 있는 무선 통신 네트워크(100)를 도시한다. 무선 네트워크(100)는 다수의 eNB들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있으며, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB(110a, 110b, 110c)는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은, 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, eNB의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.
- [0016] [0037] eNB는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은, 비교적 큰 지리적 영역(예를 들어, 반경이 수 킬로미터)을 커버할 수도 있으며, 서비스 가입을 한 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있으며, 서비스 가입을 한 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 홈(home))을 커버할 수도 있으며, 펌토 셀과의 연관(association)을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제약된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB(HNB)로 지칭될 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, eNB들(110a, 110b 및 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b 및 102c)에 대한 매크로 eNB들일 수도 있다. eNB(110x)는 UE(120x)를 서빙하는 피코 셀(102x)에 대한 피코 eNB일 수도 있다. eNB들(110y 및 110z)은 각각 펌토 셀들(102y 및 102z)에 대한 펌토 eNB들일 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들을 지원할 수도 있다.
- [0017] [0038] 무선 네트워크(100)는, 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어, 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계부들 등을 포함하는 이중 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 eNB들은 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨(예를 들어, 20 와트)을 가질 수도 있는 반면, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 및 중계부들은 더 낮은 송신 전력 레벨들(예를 들어, 1 와트)을 가질 수도 있다.
- [0018] [0039] 무선 네트워크(100)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 브로드캐스트 멀티캐스트 동작들은, 정의된 영역 내에서 기지국들의 동기화를 요구할 수도 있지만, 본 발명의 기술은 그에 의해 제한되지 않는다. 동기식 동작에 대해, eNB들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간상 대략적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, eNB들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 eNB들로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에 설명된 기술들은 동기식 및 비동기식 동작 둘 모두에 대해 사용될 수도 있다.
- [0019] [0040] 네트워크 제어기(130)는 eNB들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이들 eNB들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 eNB들(110)과 통신할 수도 있다. eNB들(110)은 또한, 예를 들어, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

- [0020] [0041] UE들(120)은 무선 네트워크(100) 전반에 걸쳐 산재되어 있을 수도 있고, 각각의 UE는 고정형 또는 이동형일 수도 있다. UE는 또한, 단말, 모바일 스테이션, 가입자 유닛, 노드, 스테이션 등으로 지칭될 수도 있다. UE는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 전화기, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 또는 다른 모바일 디바이스들일 수도 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계부들, 또는 다른 네트워크 엔티티들과 통신할 수 있을 수도 있다. 도 1에서, 양방향 화살표들을 갖는 실선은, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 eNB인 서빙 eNB와 UE 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 양방향 화살표들을 갖는 파선은 UE와 eNB 사이의 간접 송신들을 표시한다.
- [0021] [0042] LTE는, 다운링크 상에서는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 이용하고, 업링크 상에서는 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM)을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은, 톤(tone)들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터와 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, K는, 각각, 1.25, 2.5, 5, 10, 또는 20메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 128, 256, 512, 1024, 또는 2048과 동일할 수도 있다. 또한, 시스템 대역폭은 서브대역들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08MHz를 커버할 수도 있으며, 각각, 1.25, 2.5, 5, 10, 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.
- [0022] [0043] 도 2는 LTE에서 사용되는 다운링크 프레임 구조를 도시한다. 다운링크에 대한 송신 시간라인은 라디오 프레임들(200)의 단위들로 분할될 수도 있다. 각각의 라디오 프레임, 예를 들어, 프레임(202)은 미리 결정된 지속기간(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수도 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들(204)로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임, 예를 들어, '서브프레임 0'(206)은 2개의 슬롯들, 예를 들어, '슬롯 0'(208) 및 '슬롯 1'(210)을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 정규 사이클릭 프리픽스(CP)에 대해 7개의 심볼 기간들(212) 또는 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해 6개의 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 정규 CP 및 확장된 CP는 상이한 CP 타입들로 본 명세서에서 지칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들은 0 내지 2L-1의 인덱스들을 할당받을 수도 있다. 이용 가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 분할될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 하나의 슬롯에서 'N'개의 서브캐리어들(예를 들어, 12개의 서브캐리어들)을 커버할 수도 있다.
- [0023] [0044] LTE에서, eNB(110)는 eNB(110) 내의 각각의 셀에 대해 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 전송할 수도 있다. 1차 및 2차 동기화 신호들은 도 2에 도시된 바와 같이, 정규 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각 내의 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 전송될 수도 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수도 있다. eNB(110)는, 서브프레임 0의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수도 있다. PBCH는 특정한 시스템 정보를 반송할 수도 있다.
- [0024] [0045] eNB(110)는, 도 2에서는 전체의 제 1 심볼 기간(214)으로 도시되지만, 각각의 서브프레임의 제 1 심볼 기간의 일부에서만 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수도 있다. PCFICH는, 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 운반할 수도 있으며, 여기서, M은 1, 2 또는 3과 동일할 수도 있고, 서브프레임마다 변할 수도 있다. 또한, M은, 예를 들어, 10개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 동일할 수도 있다. 도 2에 도시된 예에서, M=3이다. eNB(110)는, 각각의 서브프레임의 첫번째 M(도 2에서는 M=3)개의 심볼 기간들에서 물리 H-ARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수도 있다. PHICH는 하이브리드 자동 재송신(H-ARQ)을 지원하기 위한 정보를 반송할 수도 있다. PDCCH는, UE들에 대한 리소스 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수도 있다. 도 2의 제 1 심볼 기간에는 도시되지 않았지만, PDCCH 및 PHICH가 또한 제 1 심볼 기간에 포함됨을 이해한다. 유사하게, 도 2에서 그 방식으로 도시되지는 않았지만, PHICH 및 PDCCH 둘 모두가 또한 제 2 및 제 3 심볼 기간들에 존재한다. eNB(110)는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수도 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수도 있다. LTE의 다양한 신호들 및 채널들은, 명칭이 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"인 3GPP TS 36.211에 설명되어 있으며, 이는 공개적으로 이용가능하다.
- [0025] [0046] eNB(110)는, eNB(110)에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSS, SSS, 및 PBCH를 전송할 수도 있다. eNB(110)는 각각의 심볼 기간 내의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수도 있

으며, 그 기간에서 이들 채널들이 전송된다. eNB(110)는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들로 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB(110)는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 특정한 UE들에 PDCCH를 전송할 수도 있다. eNB(110)는, 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH, 및 PHICH를 전송할 수도 있고, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 전송할 수도 있으며, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 또한 전송할 수도 있다.

[0026] [0047] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 기간에서 이용가능할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는, 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수도 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다. 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 대해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수도 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서, 주파수에 걸쳐 대략 동등하게 이격될 수도 있는 4개의 REG들을 점유할 수도 있다. PHICH는 하나 또는 그 초과와 구성가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 이격될 수도 있는 3개의 REG들을 점유할 수도 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들 모두는 심볼 기간 0에 속할 수도 있거나, 또는 심볼 기간들 0, 1 및 2에서 확산될 수도 있다. PDCCH는 첫번째 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수도 있는 9, 18, 32, 또는 64개의 REG들을 점유할 수도 있다. REG들의 특정한 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수도 있다.

[0027] [0048] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정한 REG들을 알 수도 있다. UE는 PDCCH에 대해 REG들의 상이한 결합들을 탐색할 수도 있다. 탐색할 결합들의 수는 통상적으로, PDCCH에 대한 허용된 결합들의 수보다 작다. eNB(110)는, UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 PDCCH를 UE에 전송할 수도 있다.

[0028] [0049] 도 3은, 도 1의 기지국들/eNB들(110) 중 하나 및 UE들(120) 중 하나일 수도 있는, 기지국/eNB(110) 및 UE(120)의 일 설계의 블록도를 도시한다. 기지국(110)은 또한 몇몇 다른 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국(110)에는 안테나들(334a 내지 334t)이 장착될 수도 있고, UE(120)에는 안테나들(352a 내지 352r)이 장착될 수도 있다.

[0029] [0050] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(320)는 데이터 소스(312)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(340)로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 PDSCH 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서(320)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 프로세서(320)는 또한, 예를 들어, PSS, SSS, 및 셀-특정 기준 신호에 대해 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신(TX) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(330)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수도 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들(MOD들)(332a 내지 332t)에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기(332)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기(332)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들(332a 내지 332t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(334a 내지 334t)을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0030] [0051] UE(120)에서, 안테나들(352a 내지 352r)은 기지국(110) 및/또는 이웃한 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(354a 내지 354r)에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기(354)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기(354)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기(356)는 모든 복조기들(354a 내지 354r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신(RX) 프로세서(358)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(360)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(380)에 제공할 수도 있다.

[0031] [0052] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(364)는 데이터 소스(362)로부터의 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(380)로부터의 (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서(364)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서(364)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(366)에 의해 프리코딩되고, 변조기들(354a 내지 354r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱되며, 기지국(110)에 송신될 수도 있다. 기지국(110)에서,

UE(120)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(334)에 의해 수신되고, 복조기들(332)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(336)에 의해 검출되며, 수신 프로세서(338)에 의해 추가적으로 프로세싱될 수도 있다. 프로세서(338)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(339)에 제공할 수도 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(340)에 제공할 수도 있다.

[0032] [0053] UE가 서빙 셀 c에 대한 PUCCH 상에서의 동시 송신 없이 PUSCH 상에서 데이터를 송신하면, 서빙 셀 c에 대한 서브프레임 i에서의 PUSCH 송신을 위한 UE 송신 전력  $P_{PUSCH,c}(i)$ 는 다음에 의해 주어질 수도 있다.

[0033] [0054]

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(i)) + P_{O\_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

[0034]

[0035] [0055] 예를 들어,  $P_{O\_PUSCH,c}$ 는 타겟 수신 전력일 수도 있다.  $\alpha_c$ 는 타겟 수신 전력의 슬로프일 수도 있다.

[0036] [0056] LTE에서의 전력 제어를 위한 추가적인 세부사항들 및 공식들은, 예를 들어, 본 명세서에 그 전체가 포함되는 3GPP TS 36.213에서 제공될 수도 있다.

[0037] [0057] 제어기들/프로세서들(340 및 380)은 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수도 있다. 기지국(110)에서의 프로세서(340) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. UE(120)에서의 프로세서(380) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 아래의 도면들에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에 설명되는 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들(342 및 382)은 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수도 있다. 스케줄러(344)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0038] [0058] 용이하게 인식될 바와 같이, 안테나들(352), 변조기들(354), 송신 프로세서(364), 및/또는 TX MIMO 프로세서(366)는, UE(120)의 송신 체인을 형성하고, 프로세서(380)의 제어 하에서 업링크 신호들을 전송 또는 송신하기 위한 수단을 공급할 수도 있다. 예를 들어, 송신 체인은 LTE-U에서 CCA를 수행하기 위한 수단을 공급할 수도 있다.

[0039] [0059] 용이하게 인식될 바와 같이, 안테나들(352), 복조기들(354), 수신 프로세서(358), 및/또는 RX MIMO 검출기(356)는, UE(120)의 수신 체인을 형성하고, LTE-U에서 CCA를 수행하기 위한 수단을 공급할 수도 있다.

[0040] [0060] 일 양상에서, 프로세서(380)는, 메모리(382)에 보유된 명령들을 실행함으로써, 본 명세서에 설명된 방법들의 동작들을 수행하기 위한 모듈들을 포함한다. 그러한 모듈들은, 예를 들어, 비허가된 통신 대역의 송신 채널에 대한 제한과 연관된 적어도 하나의 메트릭을 결정하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 그러한 모듈들은, 예를 들어, 각각의 송신 및 수신 체인들의 동작을 제어하도록 프로세서(380)에 의해 이용될 수도 있다.

[0041] [0061] 제어기들/프로세서들(340 및 380)은 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시할 수도 있다. 기지국(110)에서의 프로세서(340) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 본 명세서에 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. UE(120)에서의 프로세서(380) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 도 11, 12, 14, 및 16에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에 설명되는 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수도 있다. 메모리들(342 및 382)은 기지국(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수도 있다. 스케줄러(344)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0042] [0062] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 UE(120)는, 아래의 도면들에 도시된 프로세스를 수행하기 위한 수단을 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 프로세서(들), 제어기/프로세서(380), 메모리(382), 수신 프로세서(358), MIMO 검출기(356), 복조기들(354a), 및 안테나(352a)일 수도 있다. 다른 양상에서, 전송된 수단은, 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0043] [0063] 도 4a는 인접한 캐리어 어그리게이션의 일 예를 도시한다. LTE에 대해 높은 데이터 레이트들을 달성하

기 위해, 단일 캐리어 또는 채널을 사용함으로써 지원되는 송신 대역폭(들)을 증가시키는 것이 필요할 수도 있다. 캐리어 어그리게이션(CA)을 사용함으로써, 1개 초과인 캐리어를 사용하고 전체 송신 대역폭을 증가시키는 것이 가능하다. 일 실시예에서, K개의 컴포넌트 캐리어(CC)들이 이용가능할 수도 있고, 서로 근접할 수도 있으며, 여기서, 일반적으로 K는 임의의 정수값일 수도 있다. K는 몇몇 LTE 릴리즈들에서 5 또는 그 미만으로 제한될 수도 있다. 도 4a에 도시된 바와 같이, 컴포넌트 캐리어들(402a, 404a, 및 406a)은 서로 인접한다. 컴포넌트 캐리어들(402a, 404a, 및 406a) 각각은 20MHz까지의 대역폭을 가질 수도 있다. 전체 시스템 대역폭은, 5개의 CC들이 지원되는 경우 100MHz까지일 수도 있다. 도 4b는 비-인접한 캐리어 어그리게이션의 일 예를 도시한다. K개의 CC들은 이용가능할 수도 있으며, 서로 분리되어 있을 수도 있다. 도 4b에 도시된 바와 같이, 컴포넌트 캐리어들(402b, 404b, 및 406b)은 서로 인접하지 않거나 비-근접한다. 각각의 CC는 20MHz까지의 대역폭을 가질 수도 있다. 어그리게이션된 캐리어들은, 1차 서빙 셀(PSC 또는 PCell)을 서빙하는 1차 컴포넌트 캐리어(CC)를 포함할 수도 있다. 1차 서빙 셀은 PCell로 지칭될 수도 있다. 어그리게이션된 캐리어들은, 각각의 2차 서빙 셀(SSC 또는 SCell)을 각각 서빙하는 다수의 2차 컴포넌트 캐리어들(SCC)을 포함할 수도 있다.

[0044] [0064] 본 발명의 하나 또는 그 초과인 양상들에 따르면, LTE-U 디바이스들이 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 방법들 및 장치들이 제공된다. 적어도 하나의 실시예에서, 비허가된 대역에서의 LTE 동작은 WiFi와 비교하여 상당히 더 양호한 커버리지 및 더 높은 스펙트럼 효율을 제공할 수도 있으면서, 또한, 코어 네트워크에서 허가된 및 비허가된 것에 걸친 데이터의 심리스한 흐름을 가능하게 한다. 일 예에서, 사용자의 관점에서부터, LTE-U는, 허가된 앵커 캐리어를 통한 높은 신뢰도 및 강인한 모빌리티와 함께 향상된 브로드밴드 경험, 더 높은 데이터 레이트들, 허가된 및 비허가된 대역들 둘 모두의 심리스한 사용을 제공할 수도 있다. 그러나, LTE-U에 대한 고려사항은, LTE-U가 "공평" 및 "친밀" 기반으로 WiFi와 같은 현재의 액세스 기술들과 공존하는 것을 보장하는 것이다.

[0045] [0065] LTE는 수 개의 동작 모드들을 제공할 수도 있다. 비허가된 스펙트럼에서의 동작에 대해, LTE는, 이전에 설명된 바와 같이 LTE-U("비허가된 대역에서의 LTE")로 지칭될 수도 있다. 그러한 비허가된 스펙트럼은, 2.4GHz ISM(산업, 과학 및 의료) 대역 및 5GHz U-NII(비허가된 국가적 정보 인프라구조) 대역에서 사용되는 802.11(WiFi), 802.15.1(블루투스) 및 802.15.4(지그비)에 대한 비허가된 또는 "허가-면제" 라디오 대역들을 포함할 수도 있다. LTE-U는, LTE 캐리어 어그리게이션 및 보완적인 다운링크(SDL) 프로토콜들을 레버리지(leverage)함으로써 비허가된 대역(들)에서 초기에 데이터 오프로드를 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, LTE-U는, 기존의 허가된 스펙트럼 서비스 제공자들(종래의 MNO)에 의한 사용을 위해 보충 다운링크(SDL) 모드를 제공할 수도 있다. SDL은 다운링크 용량 오프로드를 위해 사용될 수도 있다. 다른 모드에서, 캐리어 어그리게이션(CA)이 기존의 허가된 스펙트럼 서비스 제공자들(종래의 MNO)에 의해 사용될 수도 있다. CA 모드는 다운링크 및 업링크 용량 오프로드를 위해 사용될 수도 있다. 자립형(SA) 모드로 지칭되는 다른 모드에서, 어떠한 허가된 스펙트럼도 서비스 제공자에 의해 사용되지 않을 수도 있다. SA 모드는 현장(venue)(예를 들어, 스포츠 스타디움) 오퍼레이터들 또는 MVNO들에 의해 사용될 수도 있다. SA 모드는, 장소(venue)-내 액세스를 위해 또는 비-통상적인 무선 액세스를 위해, 또는 기업 셋팅에서 사용될 수도 있다.

[0046] [0066] 캐리어 어그리게이션 CA 모드는, 허가된 스펙트럼 및 비허가된 스펙트럼 중 하나 또는 둘 모두를 사용하는 CA에 기초한 설계를 포함할 수도 있다. 일 설계에서, 허가된 스펙트럼은 앵커(anchor) 또는 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)로서 사용될 수도 있다. 제어 및 중요 데이터는 허가된 스펙트럼 상에서 전송될 수도 있다. 비허가된 스펙트럼은, 데이터-전용 송신들을 제공하는 데이터 오프로드를 위해 사용될 수도 있다. 다운링크 및 업링크에서, 허가된 채널 상의 LTE는 제어 및 데이터 둘 모두를 제공할 수도 있다. 비허가된 채널 상의 LTE는 데이터를 제공할 수도 있다.

[0047] [0067] 비허가된 스펙트럼에서의 동작에 대해, 디바이스들은 LBT(listen-before-talk)를 위해 구성될 수도 있다. 이러한 구성에서, eNB에서의 다운링크 송신기는 매 10밀리초(ms)마다 CCA를 수행할 수도 있다. 그러나, CCA를 수행하기 위한 다른 시간 기간들이 사용될 수도 있으며, 여전히 본 발명의 기술의 범위 내에 있음을 인식한다. 일 양상에서, LBT는 고정된 프레임 기간에 기초할 수도 있다. CCA는, 라디오 프레임 경계에 정렬된 CCA를 이용하여 송신기가 리소스들을 그랩-및-포기(grab-and-relinquish)하기 위한 메커니즘을 제공할 수도 있다. 일 예에서, LBT가 송신기에서만 요구될 수도 있기 때문에, LBT는 UE에서 제공되지 않을 수도 있다.

[0048] [0068] 도 5는 다운링크(DL) 프레임 구조에서의 예시적인 CCA 배치 옵션들을 도시한다. 예를 들어, 다운링크에서의 LBT는 연속하는 다운링크 서브프레임들을 스케줄링하기 위하여 부분적인 업링크(S') 서브프레임을 통해 달성될 수도 있다. 예를 들어, S' 서브프레임에서의 CCA는, 노드가 도래하는 송신 리소스들을 예비 또는 보유하기 위해 사용될 수도 있다. 도 5의 예에서, CCA에 대한 기회들은 서브프레임 9에서 발생한다. CCA 배치에 대



한 슬롯들의 수는 도 5에서는 7일 수도 있는 CCA 재사용 팩터로 지칭될 수도 있다. 서브프레임 9에서, 가드 기간(GP)은 CCA 배치 기회들 이전에 제공될 수도 있다. 예를 들어, 최소 유희 시간은 0.5ms보다 크거나 그와 동일할 수도 있다. 셀-특정(또는 공통) 기준 신호(CRS)는 매 5번째 서브프레임마다 제공될 수도 있다. 서브프레임들의 송신을 위해 사용된 파형은 UE 기준 신호(UEFS) 기반 복조에 기초할 수도 있다.

[0049] [0069] LBT 프레임들은 10ms 라디오 프레임들과 일치할 수도 있다. 하나의 LBT 프레임은, 9개의 다운링크(DL) 서브프레임들, 후속하여 하나의 S' 서브프레임을 포함할 수도 있다. DL 서브프레임들은 (예를 들어, 라디오 프레임 당 9ms) 데이터 송신을 위해 사용될 수도 있다. S' 서브프레임은, 불연속 송신(DTX), CCA, 또는 채널 사용 비컨 신호들(CUBS)에 대해 사용될 수도 있다.

[0050] [0070] CCA 동안 노드에서 검출된 수신 전력이 특정된 임계치 아래에서 유지되면, CCA는 성공적일 수도 있다. CCA가 노드에서 성공적이면, 노드는, 다음의 S' 서브프레임의 시작까지 매체를 "그랩-및-보유(grab-and-hold)"할 수도 있다. 노드는, S' 서브프레임의 나머지 심볼들 동안 CUBS를 송신할 수도 있다. CUBS는, S' 서브프레임에서 추후에 CCA를 수행하는 다른 노드들이 매체가 점유된다는 것을 감지한다는 것을 보장할 수도 있다. 이와 관련하여, CUBS의 송신은, 근방에 있는 다른 UE들의 송신 신호들을 효과적으로 차단할 수도 있다. 그 후, 노드는, 필요할 때까지 (9개까지의 서브프레임들 동안) 전방으로, 다음의(예를 들어, 0번째) 서브프레임으로부터 데이터를 송신할 수도 있다.

[0051] [0071] 일 실시예에서, 동일한 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 내의 모든 노드들은 CCA를 동시에 수행한다. 노드들 중 어떠한 노드도 동기화된 CCA의 결과로서 서로를 차단하지 않는다. 이것은, 배치 내에서의 완전한 공간 재사용을 촉진할 수도 있다. 일 실시예에서, 디폴트로, 상이한 배치들로부터의 노드들은 상이한 시점들에서 CCA를 수행하도록 구성된다. CCA 경우(occasion)들은, 배치들에 걸친 공평성을 위해 시간에서 치환(permute)될 수도 있다. 협력 배치들은 CCA를 동시에 수행하도록 결정할 수도 있다.

[0052] [0072] 도 6은 예시적인 시간 분할 듀플렉스(TDD) 프레임 구조에서의 CCA 배치 옵션들을 도시한다. 서브프레임 S'(예를 들어, 서브프레임 9)는, DL CCA 배치 옵션들을 제공함으로써 연속하는 DL 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임들 0-4)을 보유하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 S'(예를 들어, 서브프레임 9)는, 부분적인 UL, DL CCA(다운링크 클리어 채널 평가), 및 DL CUBS(다운링크 채널 사용 비컨 신호들)를 포함할 수도 있다. 서브프레임 S(예를 들어, 서브프레임 5)는, 연속하는 UL 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임들 6-8)을 보유하기 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 S(예를 들어, 서브프레임 5)는, 다운링크 파일럿 시간 슬롯(DwPTS), GP, UL CCA, 및 UL CUBS를 포함할 수도 있다.

[0053] [0073] 도 7은 예시적인 무선 통신 시스템에서의 CCA를 도시한다. 계류중인 기회주의적 송신들을 갖는 UE들만이 S 서브프레임에서 CCA를 수행할 수도 있다. CCA가 성공적이면, UE는 채널을 클리어하기 위해 UL-CUBS(업링크 채널 사용 비컨 신호들)를 송신할 수도 있다. 이러한 방법은 단지, 필요할 경우에 다른 것들을 차단할 수도 있다. UL CCA(업링크 클리어 채널 평가)는 DL CCA 클리어런스(clearance)(CCA 송신의 범위)와는 독립적으로 행해질 수 있다. 상이한 LTE-U PLMN들은 PCC로부터의 할당들에 기초하여 UL을 취할 수도 있다.

[0054] [0074] 도 7의 예에서, 디바이스들은 LTE-U 시스템들(710 및 720)에서 다른 디바이스들을 차단할 수도 있다. LTE-U 시스템(710)에서의 모바일 디바이스(715)의 클리어런스는 다른 디바이스들을 차단하는 것을 회피하기에 충분히 작을 수도 있다. 그러나, LTE-U 시스템(720)에서의 모바일 디바이스(765)의 클리어런스는 Wi-Fi 액세스 포인트에 접속된 모바일 디바이스(760)를 차단할 수도 있다.

[0055] [0075] CCA에 대한 일 설계에서, 동일한 오퍼레이터로부터의 노드들은 CCA를 동시에 수행할 수도 있다. 시간 정렬 에러들에 대한 CCA 민감도는 CCA의 성능에 영향을 줄 수도 있다. 'X'의 타이밍 에러가 존재하고, CCA 간격이 'Y'이면, X/Y TX 전력의 일부가 RX 체인으로 누설될 수도 있다. TX 전력은, 이전의 비-CCA 심볼 상의 TX 또는 다음의 CCA 심볼 상의 TX로부터 도래할 수도 있다. 문제의 심각도는 변할 수도 있다. 20마이크로초( $\mu$ s)의 CCA 슬롯에 대해, DL CCA는 TDD eNB 타이밍 요건들을 충족시키기 위해 대략  $3\mu$ s일 수도 있다. RX 타이밍이 거의 동일하다고 가정하면, RX CCA는  $3\mu$ s일 수도 있다. 잠재적인 누설은, 평균 3/20 또는 11dB 누설을 갖는 6/20 또는 5dB 누설에 대해  $20\mu$ s 슬롯에 걸쳐 심볼(3 + 3)의 측면들 둘 모두 상에서 최악의 경우의 오정렬을 가질 수도 있다. TX/RX 스위칭 시간은  $\pm 18\mu$ s일 수도 있다.

[0056] [0076] 오버 디 에어(OTA) 이슈가 CCA 동작들에서 발생할 수도 있다. 500미터의 셀 사이즈에 대해, 부가적인 1.5 $\mu$ s 타이밍 차이가 고려될 필요가 있을 수도 있다. DL OTA 기반 동기화는 상이한 계층들 사이에 타이밍 오프셋을 도입할 수도 있다. OTA 지연은 상위 계층 eNB 타이밍에 반영될 수도 있다. UL CCA가 CCA 동작들에서 발

생활 수도 있다. 상이한 UE들에 대한 타이밍 전진이 CCA 시간을 추가적으로 밀어낼 수도 있다. 이것은 기지국에 가까운 UE들의 RX에 대해 수용가능할 수도 있다. 다른 UE들로부터의 RX 타이밍은 매우 양호하게-조정될 수도 있다. 이것은 기지국으로부터 먼 UE들의 RX에 대해 수용가능하지 않을 수도 있다. 셀 중심의 UE들로부터의 RX 타이밍은 가까운 UE들과 비교하여 추가적으로 지연될 수도 있다.

- [0057] [0077] 타이밍 및 동기화는 CCA에 관련된 이슈들을 해결하기 위해 조정될 수도 있다. 일 실시예에서, CCA는 OFDM 심볼의 중간에 포지셔닝될 수도 있으며, 예를 들어, 심볼의 각각의 측면 상에서  $23\mu s$ 의 가드 시간을 제공한다. 일 양상에서, 온-오프 타이밍 마스크가 CUBS에 대해 사용될 수도 있다. 타이밍 마스크는 과도 기간(transient period)을 정의된 OFDM 심볼 지속기간으로 이동시킬 수도 있다. 예를 들어, [T-20, T]로서 과도 기간을 갖는 것 대신, 기간은 [T-10, T+10]로서 재정의될 수도 있다. 이것은 타이밍 불확실도에 대해 충분한 마진을 제공할 수도 있다.
- [0058] [0078] 다른 실시예에서, UE 타이밍 전진이 조정될 수도 있다. 향상된 셀 ID, E-CellID, 또는 ECID는, eNB가 UE들로부터 OTA 타이밍 정보를 수집하게 할 수도 있는 포지셔닝 기술이다. UE 타이밍 조정은 ECID 정보에 기초하여 행해질 수도 있다. 타이밍 전진은, UE들 사이의 타이밍 차이를 감소시키기 위해 조정될 수도 있다. 체로의 타이밍 조정은, 소형 셀들에 대해 수용가능할 수도 있는 DL에 후속하도록 행해질 수도 있다. 다른 양상에서, 타이밍 전진 또는 ECID 기술들이 UE에서 이용가능할 수도 있다. 예를 들어, UE는 타이밍 전진 파라미터들 및 변수들을 최적화시킬 수도 있다.
- [0059] [0079] eNB OTA 기반 동기화는 상위 계층 노드들이 OTA 지연을 고려하도록 타이밍을 바이어싱하게 할 수도 있다.
- [0060] [0080] 도 8은 타이밍 오프셋을 갖는 2개의 노드들에 대한 CCA를 도시한다. 도 8의 예에서, 2개의 노드들, 즉 노드 1 및 노드 2는 동일한 CCA 슬롯을 가질 수도 있다(예를 들어, 2개의 노드들은 동일한 PLMN의 일부이다). 2개의 노드들은 타이밍 오프셋, 예를 들어, 도 8에 도시된 델타를 가질 수도 있다. 노드 1은 CCA에서 성공할 수도 있지만, 노드 1로부터의 TX 전력은 타이밍 오프셋으로 인해 노드 2 RX로 누설될 수도 있다. 예를 들어, CUBS 송신 시간 간격(TTI) 동안 의도된 노드 1로부터의 송신은, 2개의 노드들 사이의 타이밍 오프셋으로 인해 노드 2의 CCA N TTI로 누설될 수도 있다.
- [0061] [0081] 도 9는 다른 타이밍 오프셋을 갖는 2개의 노드들에 대한 CCA를 도시한다. 도 9의 타이밍 오프셋은 도 8의 예에 도시된 것보다 더 작은 타이밍 오프셋일 수도 있다. 도 9의 예에서, 2개의 노드들, 즉 노드 1 및 노드 2는 동일한 CCA 슬롯을 가질 수도 있다(예를 들어, 2개의 노드들은 동일한 PLMN의 일부이다). 2개의 노드들은 타이밍 오프셋, 예를 들어, 도 9에 도시된 델타를 가질 수도 있다. 노드 1은 CCA에서 성공할 수도 있지만, 노드 1로부터의 TX 전력은 타이밍 오프셋으로 인해 노드 2 RX로 누설될 수도 있다. 예를 들어, CUBS TTI 동안 의도된 노드 1로부터의 송신은, 2개의 노드들 사이의 타이밍 오프셋으로 인해 노드 2의 CCA N TTI로 누설될 수도 있다.
- [0062] [0082] 도 10은 시프팅된 타이밍 마스크를 도시한다. 도 10의 예에서, 2개의 노드들, 즉 노드 1 및 노드 2는 동일한 CCA 슬롯을 가질 수도 있다(예를 들어, 2개의 노드들은 동일한 PLMN의 일부이다). 2개의 노드들은 타이밍 오프셋, 예를 들어, 도 10에 도시된 델타를 가질 수도 있다. 노드 1은 CCA에서 성공할 수도 있다. CUBS에 대한 송신은 타이밍 마스크에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 타이밍 마스크는 온 및 오프 기간들을 포함할 수도 있다. 오프 기간은, OFDM 심볼 경계 이전의 미리 결정된 시간 기간(예를 들어, 몇 밀리초)일 수도 있다. 온 기간은, OFDM 심볼 경계 이후의 미리 결정된 시간 기간(예를 들어, 몇 밀리초)일 수도 있다. 타이밍 마스크를 사용하는 것은 간섭을 감소시킬 수도 있다.
- [0063] [0083] 일 실시예에서, 파형은 변경될 수도 있으며, 예컨대, 민감도를 감소시키기 위해 CCA 슬롯의 사이즈를 증가시킨다.
- [0064] [0084] 다른 실시예에서, 노드가 CCA에서 일정하게 차단되는 경우, 적응적 알고리즘이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 노드는 차단을 검출하고 타이밍을 바이어싱할 수도 있다. 차단의 경우, 노드는 CUBS에 대한 TX 전력을 감소시킬 수도 있다. 노드는, 인트라-PLMN 송신들에 의해 차단된 노드들에 대한 보조 CCA 슬롯으로 이동할 수도 있다. 노드가 더 이상 인트라-PLMN 송신들에 의해 차단되지 않는 경우, 노드는 할당된 CCA 슬롯으로 다시 이동할 수도 있다.
- [0065] [0085] UL CUBS 개방형 루프 전력 반전(inversion)은, 전력 스펙트럼 밀도(PSD) 제어를 사용하는 현재의 LTE 규격들에 기초하여 각각의 노드에서 사용될 수도 있다. UE가 eNB에 가까운 경우, 개방형 루프 전력 제어는 다

른 UE들의 더 작은 사일런싱(silencing)을 초래할 수도 있다. UE가 eNB로부터 멀리 떨어진 경우, 전력 제어는 다른 UE들에 더 많은 사일런싱을 초래할 수도 있다. PO는, 총 전력에 기초하여 eNB에서 동일한 타겟 RSSI를 달성하기 위해 사용될 수도 있다. 타겟은, 예를 들어, -62dBm의 CCA 임계치 + 마진일 수도 있다. 마진은, 다른 PLMN으로부터의 UE들과 서빙 셀 eNB 사이의 커플링 손실 차이에 기초하여 예측될 수도 있다. 마진은, 안테나 이득 차이 + 경로 손실 차이(예를 들어, 섴도우잉(shadowing)+거리)일 수도 있다. 전력 제어는, eNB에서의 SRS/CUBS 수신에 유익할 수도 있다. 전력 제어는, 재사용 1을 용이하게 하기 위하여 인터-셀 간섭 관리에 유익할 수도 있다. 그러나, 전력 제어는 Wi-Fi 및 다른 LTE-U 노드들을 사일런싱시키는데는 적절하지 않을 수도 있다. 부가적으로, eNB로부터 더 멀리 떨어진 UE들은 더 큰 재사용 팩터를 생성할 수도 있다.

[0066] [0086] 다른 실시예에서, UL CUBS는 최대 전력에 기초할 수도 있다. 이것은, 다른 PLMN/RAT UE들을 사일런싱시키기에 유익하며, DL CUBS와 매칭할 수도 있다. 그러나, 최대 전력은, 인터-셀 간섭으로 인해 1의 재사용에 대해서는 어려울 수도 있다. eNB 간섭 소거가 이러한 이슈를 해결하기 위해 사용될 수도 있다. 인트라-셀 RX 신호 동적 범위는 이러한 접근법에 대해서는 높을 수도 있다.

[0067] [0087] 도 11은 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 실시예들을 도시한다. 방법은, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트 등과 같은 무선 엔티티에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1100)은 (1102)에서, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1104)에서, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 송신들의 에너지를 검출하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0068] [0088] 도 12는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 다른 실시예들을 도시한다. 방법은, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트 등과 같은 무선 엔티티에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1200)은 (1202)에서, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1204)에서, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 송신들은, OFDM 심볼 경계 전에 제 1 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 오프 시간 기간 및 OFDM 심볼 경계 이후에 제 2 미리 결정된 시간 오프셋을 갖는 온 기간을 갖는 타이밍 마스크에 후속할 수도 있다.

[0069] [0089] 도 13은 LTE-U에서의 타이밍 전진을 위한 방법들의 실시예들을 도시한다. 방법은 eNB, 펌토 액세스 포인트 등에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1300)은 (1302)에서, 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1304)에서, 수신된 타이밍 정보를 사용하여, 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, CUBS 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 CCA 윈도우를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0070] [0090] 도 14는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 다른 실시예들을 도시한다. 방법은, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트 등과 같은 무선 엔티티에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1400)은 (1402)에서, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1404)에서, 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 송신 및 모니터링을 위한 타이밍을 적용시키는 단계를 포함할 수도 있다.

[0071] [0091] 도 15는 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 다른 실시예들을 도시한다. 방법은 eNB, 펌토 액세스 포인트 등에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1500)은 (1502), CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1504)에서, CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1506)에서, 결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0072] [0092] 도 16은 LTE-U에서의 CCA를 위한 방법들의 다른 실시예들을 도시한다. 방법은, UE, 모바일 엔티티 등과 같은 무선 엔티티에 의해 수행될 수도 있다. 방법(1600)은 (1602)에서, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법은 (1604)에서, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0073] [0093] 도 17를 참조하면, CCA를 위해, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서

의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(1700)가 제공된다. 장치(1700)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.

- [0074] [0094] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(1700)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1702)을 포함할 수도 있다. 장치(1700)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 송신들의 에너지를 검출하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1704)을 포함할 수도 있다.
- [0075] [0095] 관련된 양상들에서, 장치(1700)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(1700)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(1700)를 포함할 수도 있다. 프로세서(1700)는 그러한 경우, 버스(1712) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(1702-1704) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(1710)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(1702-1704)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.
- [0076] [0096] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(1700)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(1714)를 포함할 수도 있다. 장치(1700)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(1716)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(1716)는, 버스(1712) 등을 통해 장치(1700)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1716)는, 컴포넌트들(1702-1704), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(1710)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1716)는, 컴포넌트들(1702-1704)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(1716)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(1702-1704)이 메모리(1716) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0077] [0097] 도 18를 참조하면, CCA를 위해, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(1800)가 제공된다. 장치(1800)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.
- [0078] [0098] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(1800)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1802)을 포함할 수도 있다. 장치(1800)는, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 무선 엔티티에 할당된 슬롯에서 비컨을 송신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1804)을 포함할 수도 있다.
- [0079] [0099] 관련된 양상들에서, 장치(1800)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(1800)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(1800)를 포함할 수도 있다. 프로세서(1800)는 그러한 경우, 버스(1812) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(1802-1804) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(1810)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(1802-1804)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.
- [0080] [0100] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(1800)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(1814)를 포함할 수도 있다. 장치(1800)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(1816)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(1816)는, 버스(1812) 등을 통해 장치(1800)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1816)는, 컴포넌트들(1802-1804), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(1810)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1816)는, 컴포넌트들(1802-1804)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(1816)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(1802-1804)이 메모리(1816) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0081] [0101] 도 19를 참조하면, CCA를 위해, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티로서, 또는 eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(1900)가 제공된다. 장치(1900)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.
- [0082] [0102] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(1900)는, 적어도 하나의 모바일 스테이션으로부터, 적어도 하

나의 모바일 스테이션으로부터의 타이밍 정보를 포함하는 적어도 하나의 메시지를 수신하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1902)을 포함할 수도 있다. 장치(1900)는, 수신된 타이밍 정보를 사용하여, 적어도 하나의 모바일 스테이션 사이의 타이밍 차이를 감소시키는 것에 기초하여, CUBS 송신에 대한 적어도 하나의 타이밍 전진 파라미터 및 적어도 하나의 모바일 스테이션에 대한 연관된 CCA 윈도우를 결정하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(1904)을 포함할 수도 있다.

[0083] [00103] 관련된 양상들에서, 장치(1900)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(1900)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(1900)를 포함할 수도 있다. 프로세서(1900)는 그러한 경우, 버스(1912) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(1902-1904) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(1910)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(1902-1904)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.

[0084] [00104] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(1900)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(1914)를 포함할 수도 있다. 장치(1900)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(1916)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(1916)는, 버스(1912) 등을 통해 장치(1900)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1916)는, 컴포넌트들(1902-1904), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(1910)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(1916)는, 컴포넌트들(1902-1904)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(1916)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(1902-1904)이 메모리(1916) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.

[0085] [00105] 도 20를 참조하면, CCA를 위해, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(2000)가 제공된다. 장치(2000)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.

[0086] [00106] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(2000)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2002)을 포함할 수도 있다. 장치(2000)는, 연속하는 다수의 CCA 기간들 동안 송신들을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA에 대한 송신 및 모니터링을 위한 타이밍을 적응시키기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2004)을 포함할 수도 있다.

[0087] [00107] 관련된 양상들에서, 장치(2000)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(2000)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(2000)를 포함할 수도 있다. 프로세서(2000)는 그러한 경우, 버스(2012) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(2002-2004) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(2010)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(2002-2004)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.

[0088] [00108] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(2000)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(2014)를 포함할 수도 있다. 장치(2000)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2016)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(2016)는, 버스(2012) 등을 통해 장치(2000)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2016)는, 컴포넌트들(2002-2004), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2010)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2016)는, 컴포넌트들(2002-2004)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(2016)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(2002-2004)이 메모리(2016) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.

[0089] [00109] 도 21를 참조하면, CCA를 위해, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(2100)가 제공된다. 장치(2100)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.

[0090] [00110] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(2100)는, CCA 전력 임계치에 기초하여 CUBS 송신들에 대한 타겟 수신 전력 및 이웃한 액세스 포인트들의 모바일 스테이션들에 기초하여 전력 마진을 결정하기 위한 전기 컴

포넌트 또는 모듈(2102)을 포함할 수도 있다. 장치(2100)는, CUBS 송신에 대한 추정된 경로 손실의 함수로서 송신 전력의 슬로프를 결정하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2104)을 포함할 수도 있다. 장치(2100)는, 결정된 타겟 수신 전력 및 결정된 슬로프를 모바일 스테이션에 전송하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2104)을 포함할 수도 있다.

- [0091] [00111] 관련된 양상들에서, 장치(2100)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(2100)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(2100)를 포함할 수도 있다. 프로세서(2100)는 그러한 경우, 버스(2112) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(2102-2106) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(2110)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(2102-2106)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.
- [0092] [00112] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(2100)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(2114)를 포함할 수도 있다. 장치(2100)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2116)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(2116)는, 버스(2112) 등을 통해 장치(2100)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2116)는, 컴포넌트들(2102-2106), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2110)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2116)는, 컴포넌트들(2102-2106)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(2116)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(2102-2106)이 메모리(2116) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0093] [00113] 도 22를 참조하면, CCA를 위해, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(2200)가 제공된다. 장치(2200)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.
- [0094] [00114] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(2200)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2202)을 포함할 수도 있다. 장치(2200)는, 모니터링에 기초하여 클리어 채널을 검출하는 것에 대한 응답으로 CCA를 위해 모바일 스테이션에 할당된 슬롯에서의 비컨의 송신을 위해 최대 전력으로 조정하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2204)을 포함할 수도 있다.
- [0095] [00115] 관련된 양상들에서, 장치(2200)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(2200)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(2200)를 포함할 수도 있다. 프로세서(2200)는 그러한 경우, 버스(2212) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(2202-2204) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(2210)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(2202-2204)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.
- [0096] [00116] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(2200)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(2214)를 포함할 수도 있다. 장치(2200)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2216)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(2216)는, 버스(2212) 등을 통해 장치(2200)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2216)는, 컴포넌트들(2202-2204), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2210)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2216)는, 컴포넌트들(2202-2204)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(2216)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(2202-2204)이 메모리(2216) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0097] [00117] 도 23를 참조하면, CCA를 위해, UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티와 같은 무선 엔티티로서, 또는 UE, 모바일 엔티티, eNB, 펌토 액세스 포인트, 또는 다른 적절한 엔티티 내에서의 사용을 위한 프로세서, 컴포넌트 또는 유사한 디바이스로서 구성될 수도 있는 예시적인 장치(2300)가 제공된다. 장치(2300)는, 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 표현할 수 있는 기능 블록들을 포함할 수도 있다.
- [0098] [00118] 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 장치(2300)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 송신들을 모니터링하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2302)을 포함할 수도 있다. 장치(2300)는, CCA에 대해 예비된 리소스에서의 할당된 슬롯보다 더 짧은 지속기간에 걸쳐 송신들의 에너지를 검출하기 위한 전기 컴포넌트 또는 모듈(2304)을 포함할 수도 있다.

4)을 포함할 수도 있다.

- [0099] [00119] 관련된 양상들에서, 장치(2300)는 선택적으로, 네트워크 엔티티로서 구성된 장치(2300)의 경우에서 적어도 하나의 프로세서를 갖는 프로세서 컴포넌트(2300)를 포함할 수도 있다. 프로세서(2300)는 그러한 경우, 버스(2312) 또는 유사한 통신 커플링을 통해 컴포넌트들(2302-2304) 또는 유사한 컴포넌트들과 동작가능하게 통신할 수도 있다. 프로세서(2310)는, 전기 컴포넌트들 또는 모듈들(2302-2304)에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 달성할 수도 있다.
- [0100] [00120] 추가적인 관련 양상들에서, 장치(2300)는 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위한 네트워크 인터페이스 컴포넌트(2314)를 포함할 수도 있다. 장치(2300)는 선택적으로, 예를 들어, 메모리 디바이스/컴포넌트(2316)와 같이 정보를 저장하기 위한 컴포넌트를 포함할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 또는 메모리 컴포넌트(2316)는, 버스(2312) 등을 통해 장치(2300)의 다른 컴포넌트들에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2316)는, 컴포넌트들(2302-2304), 및 그의 서브컴포넌트들, 또는 프로세서(2310)의 활동을 수행하기 위한 컴퓨터 판독가능 명령들 및 데이터를 저장하도록 구성될 수도 있다. 메모리 컴포넌트(2316)는, 컴포넌트들(2302-2304)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 메모리(2316)에 외부인 것으로서 도시되지만, 컴포넌트들(2302-2304)이 메모리(2316) 내에 존재할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0101] [00121] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수도 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0102] [00122] 당업자들은, 본 명세서에서의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 결합들로서 구현될 수도 있음을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.
- [0103] [00123] 본 명세서에서의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0104] [00124] 본 명세서에서의 발명과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수도 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수도 있다.
- [0105] [00125] 하나 또는 그 초과 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또

는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)은, 송신된 신호들의 비-일시적인 저장부를 수반하는 정도까지 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들은, 임의의 비-일시적인 시간 길이 동안 저장 매체 또는 디바이스 메모리 상의 송신 체인에 신호가 보유되는 정도까지 송신 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

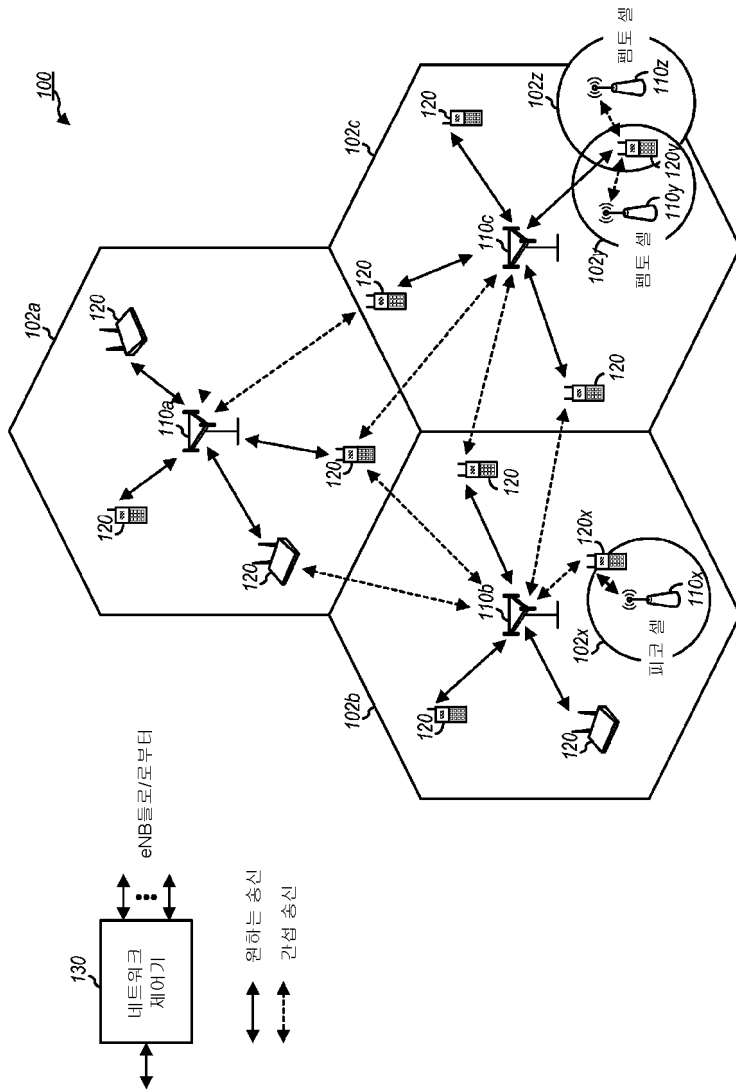
[0106]

[00126] 본 발명의 이전 설명은 당업자가 본 발명을 사용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 발명에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본 명세서에 설명된 예들 및 설계들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 기재된 원리들 및 신규한 특성들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

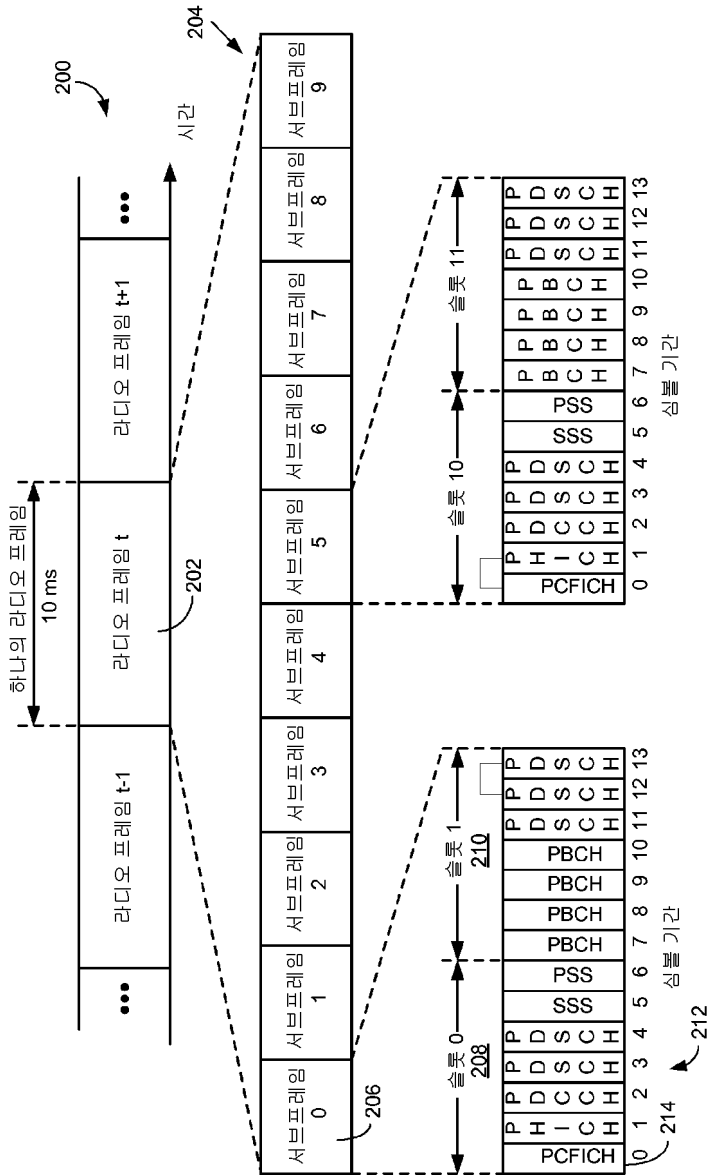


도면

도면1

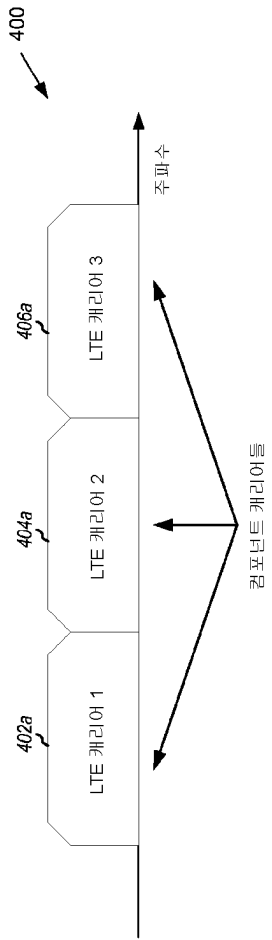


도면2

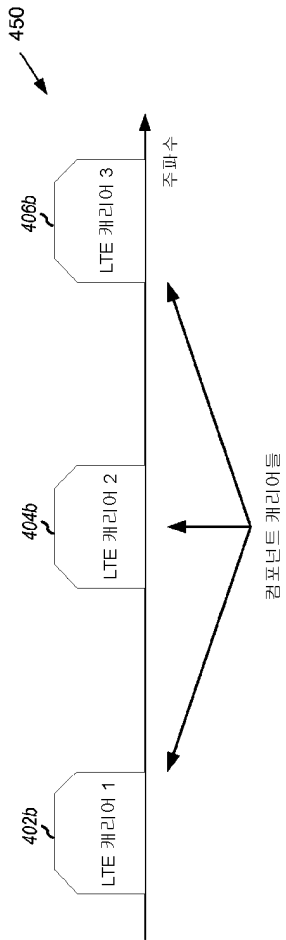




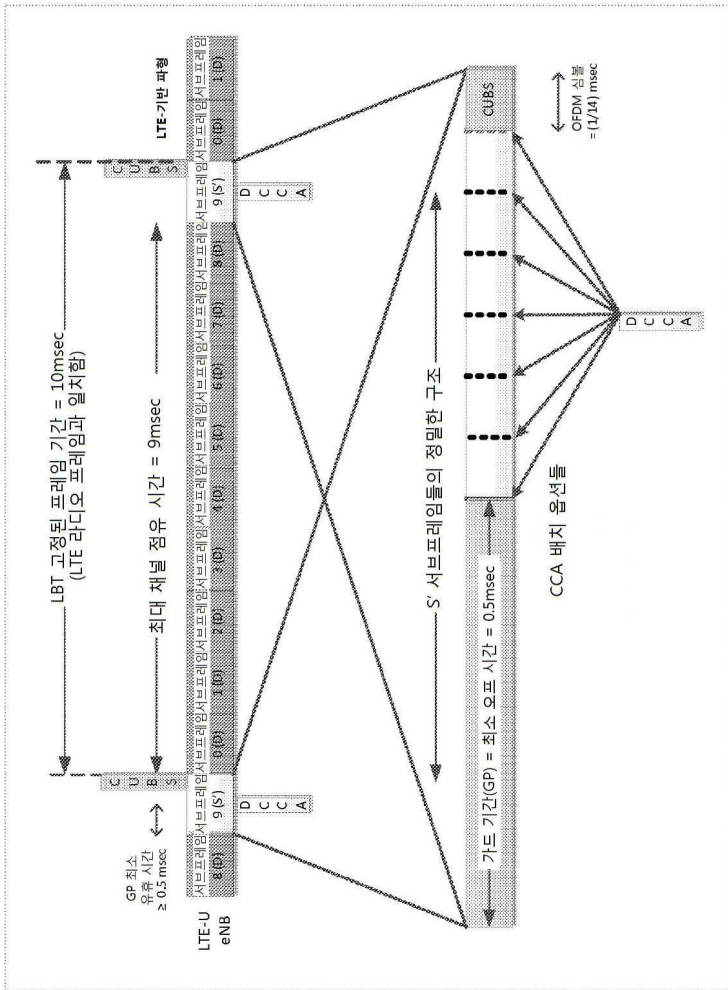
도면4a



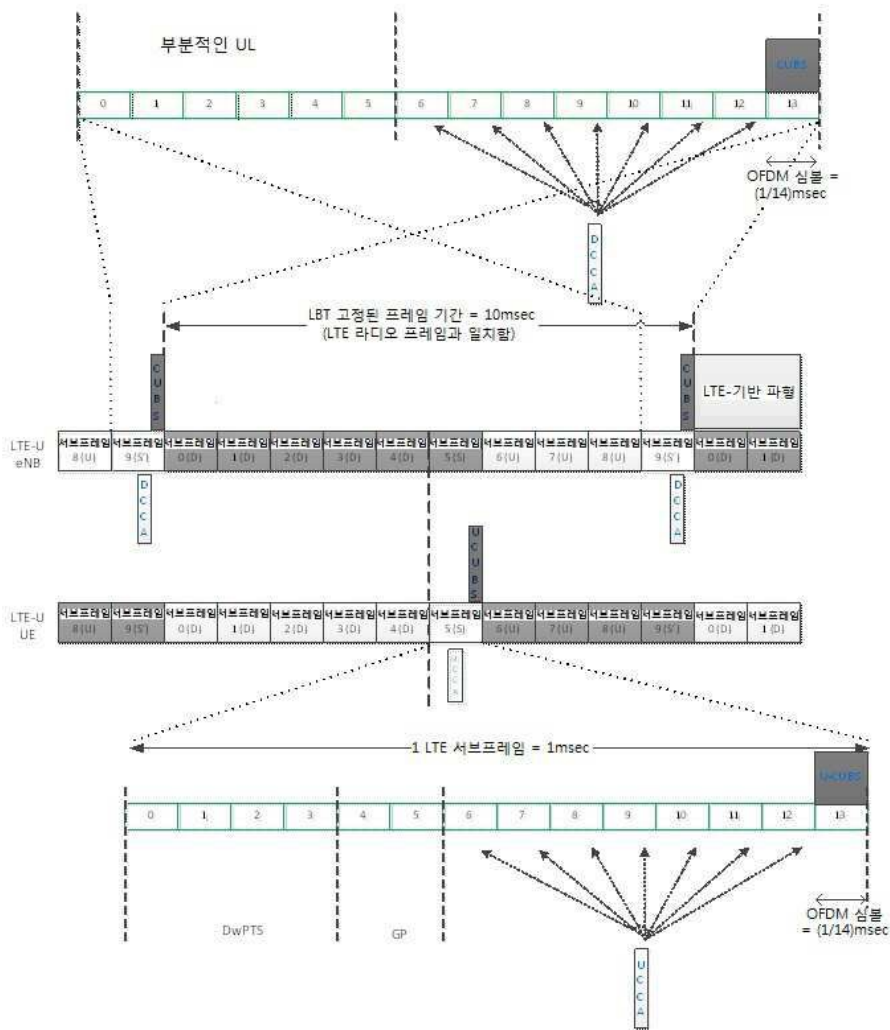
도면4b



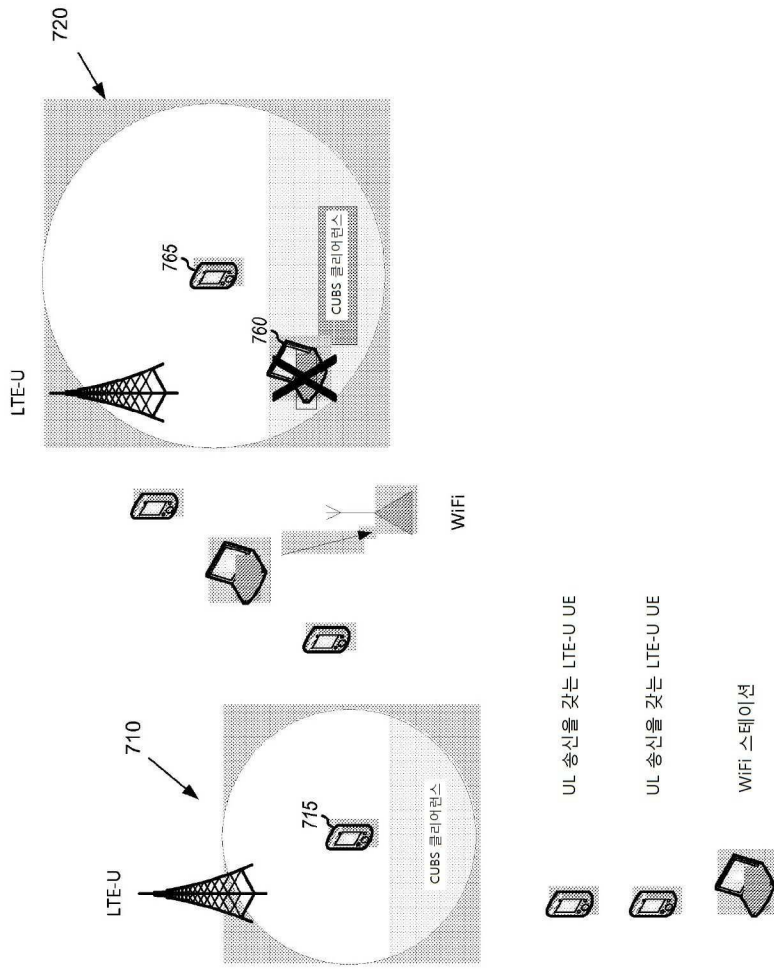
도면5



도면6

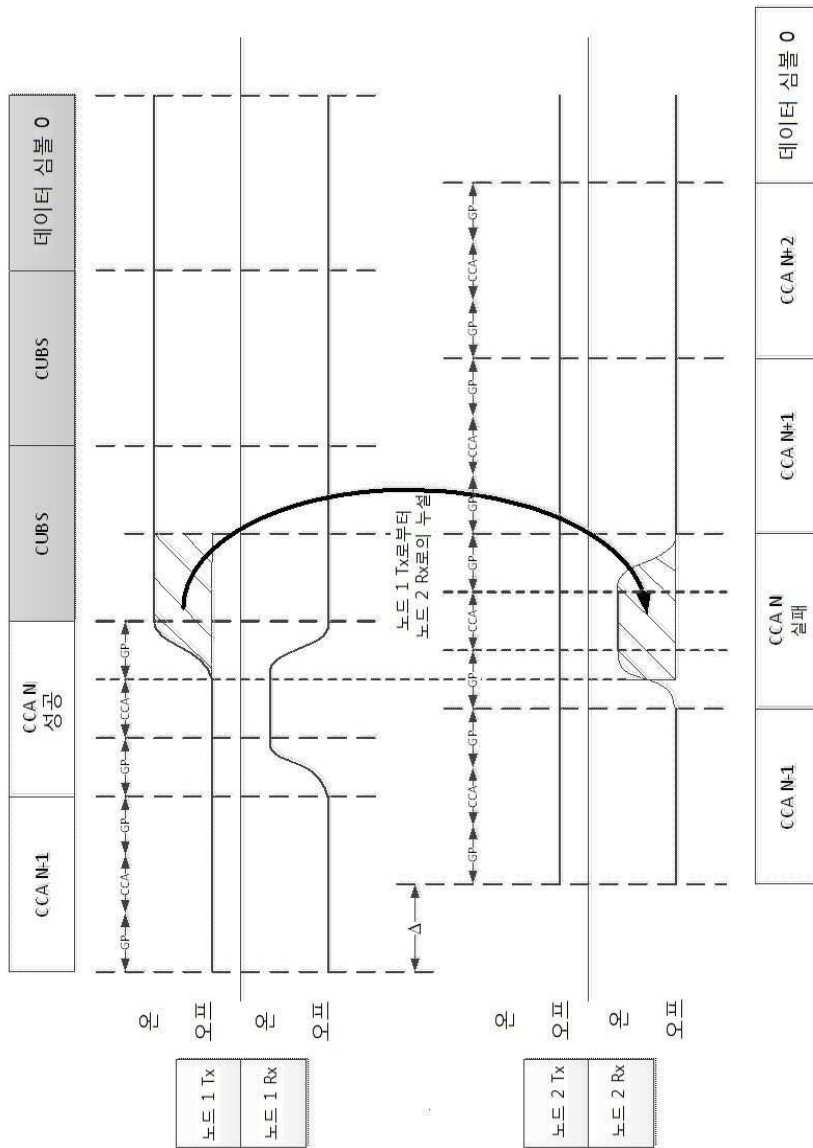


도면7

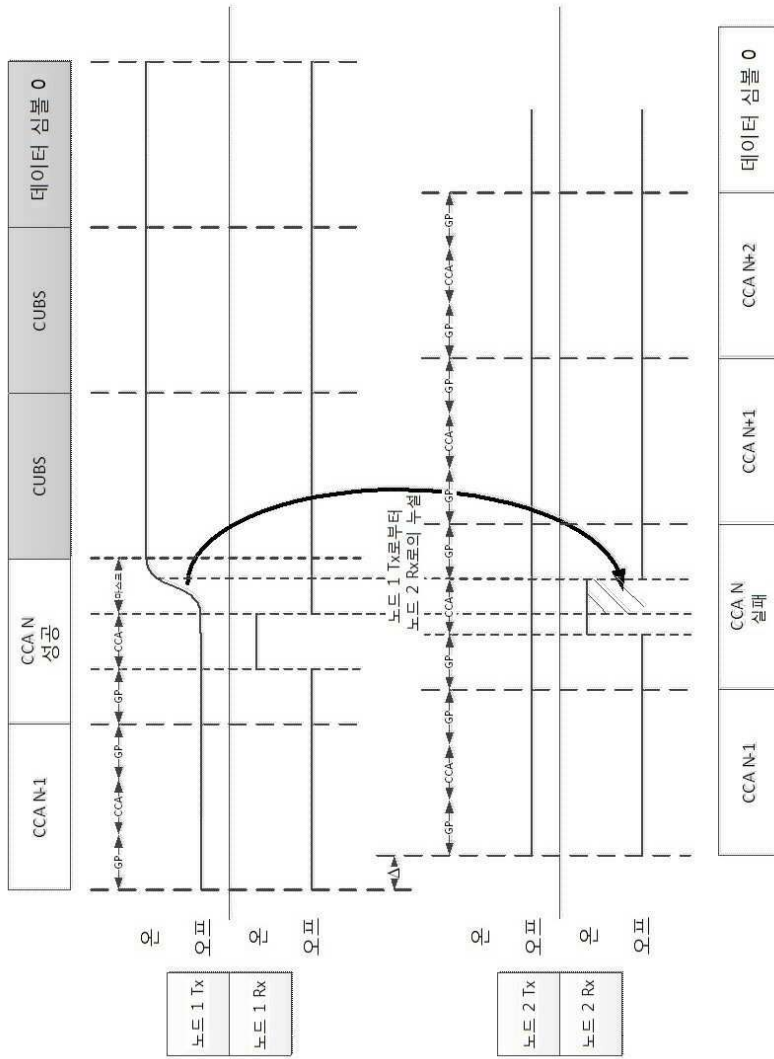




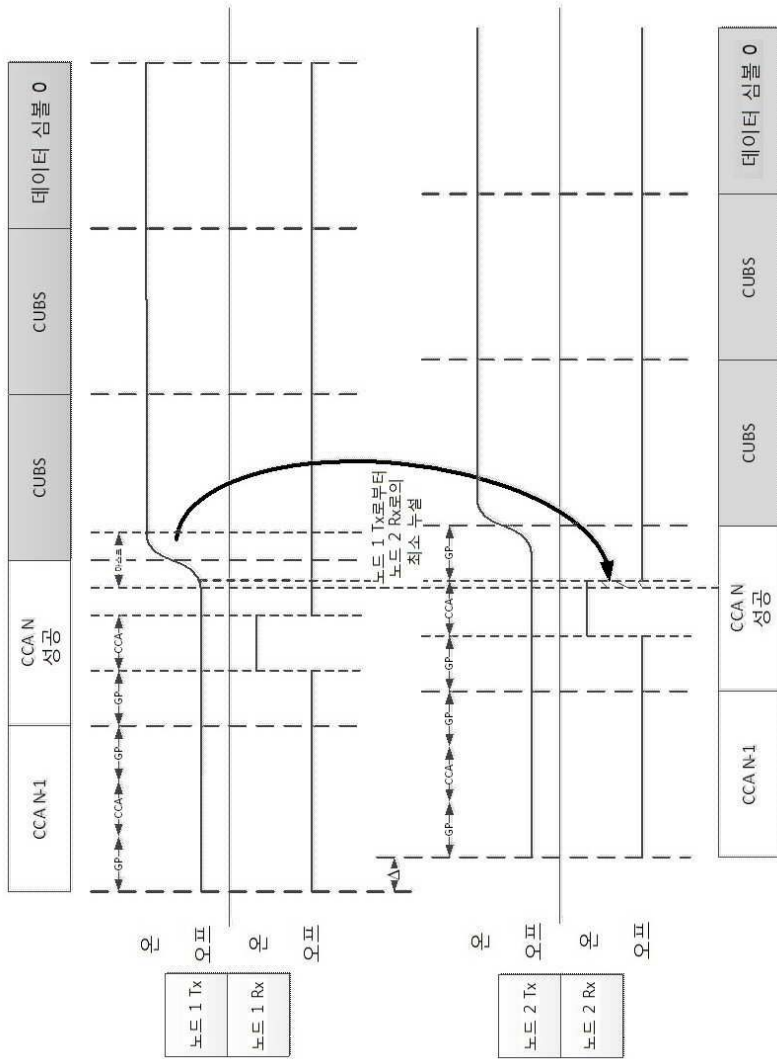
도면8



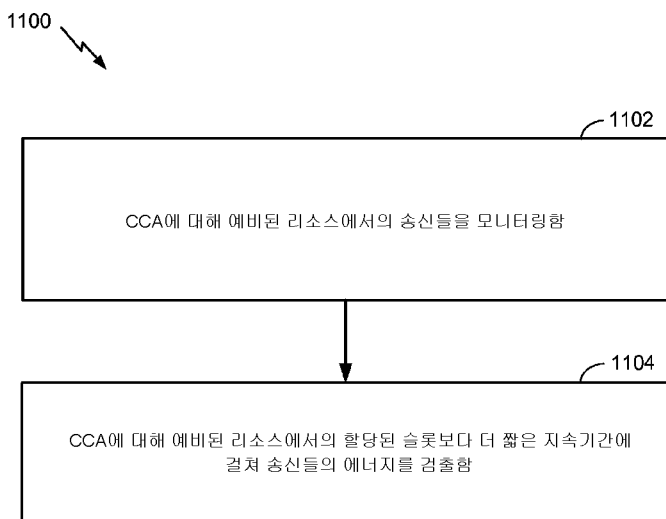
도면9



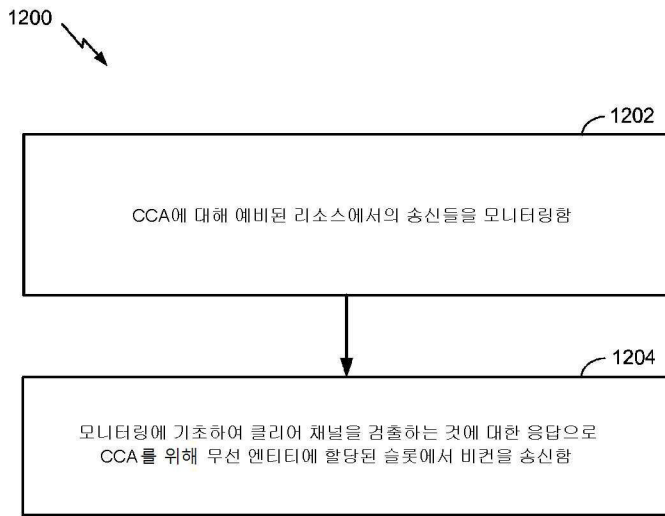
도면10



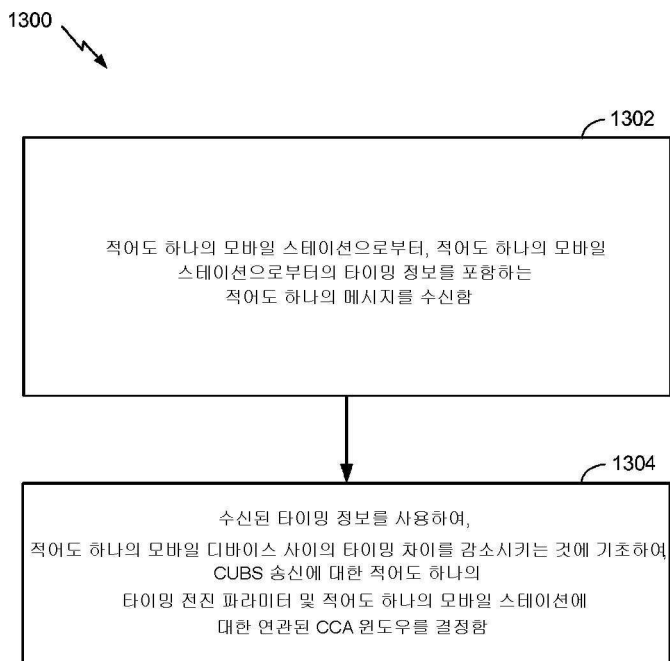
도면11



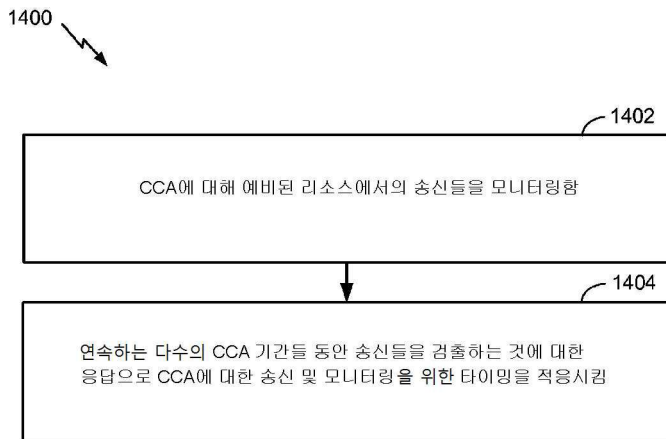
도면12



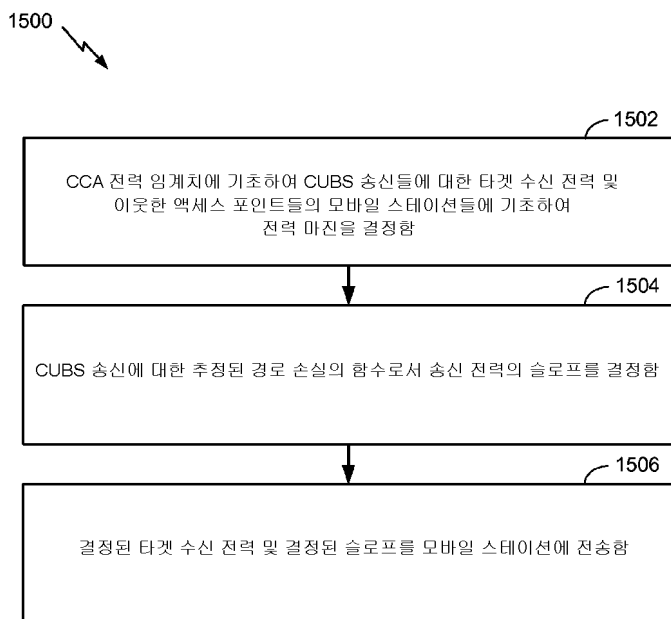
도면13



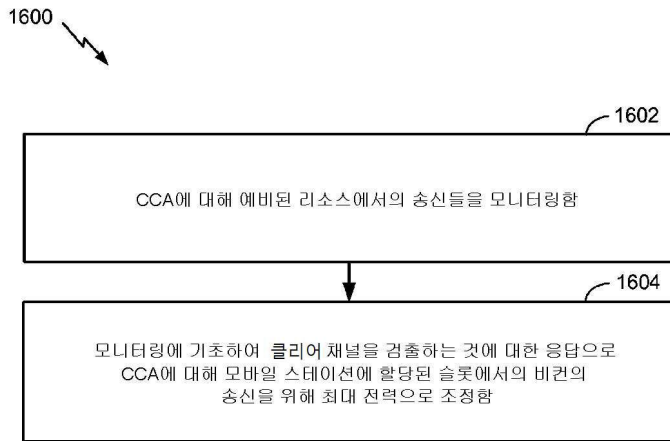
도면14



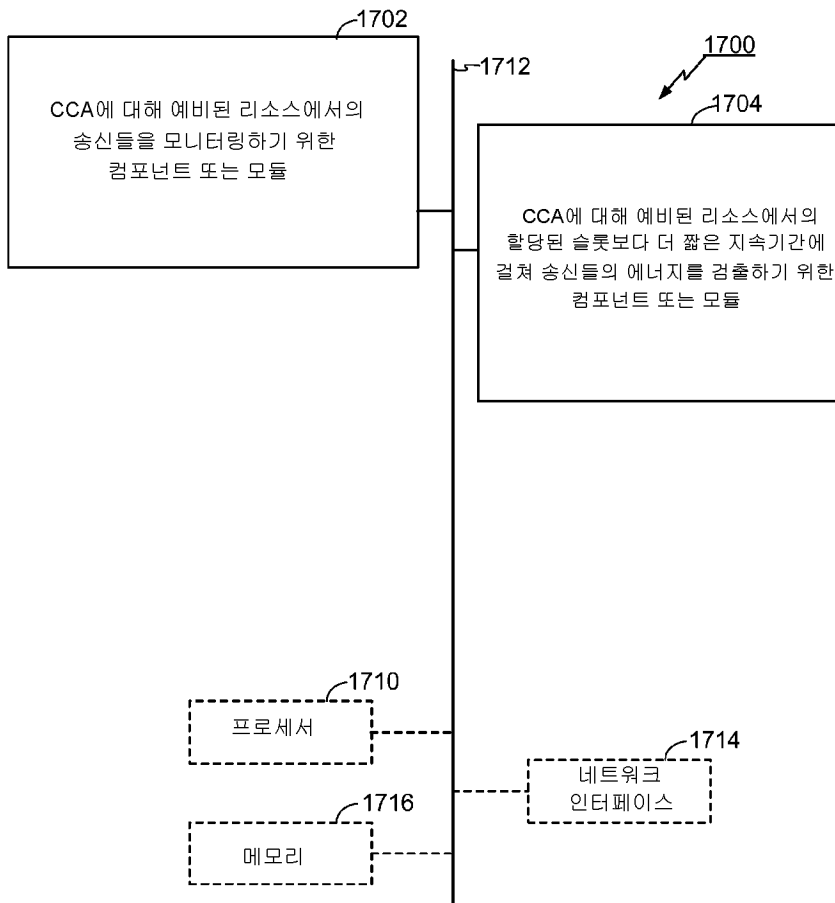
도면15



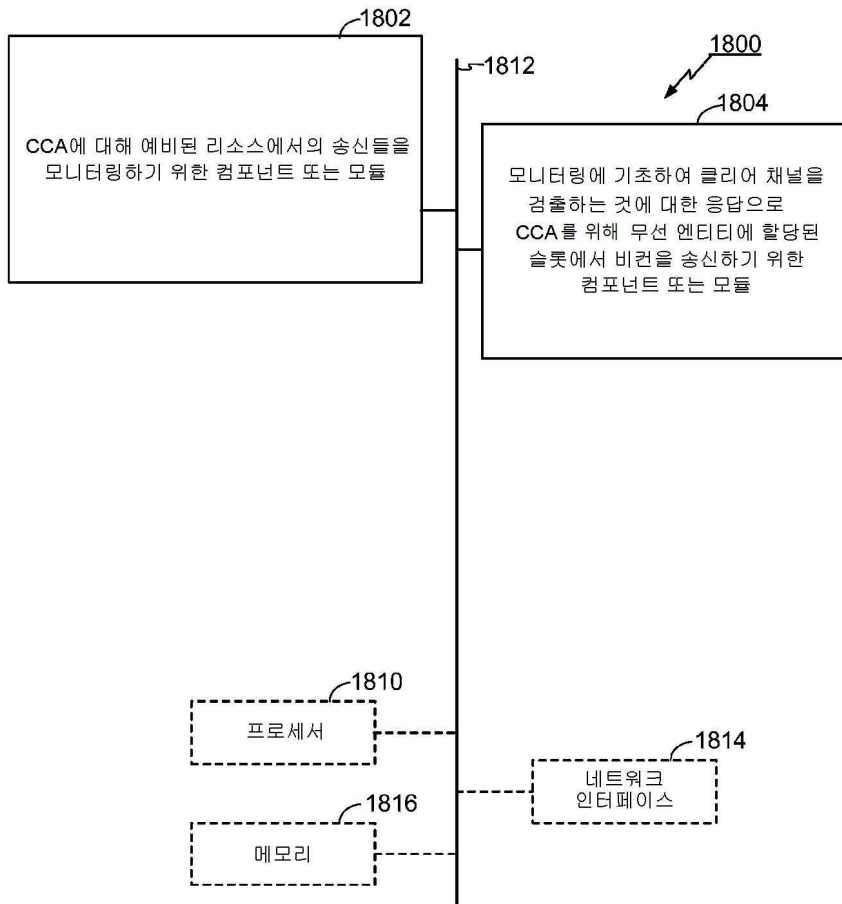
도면16



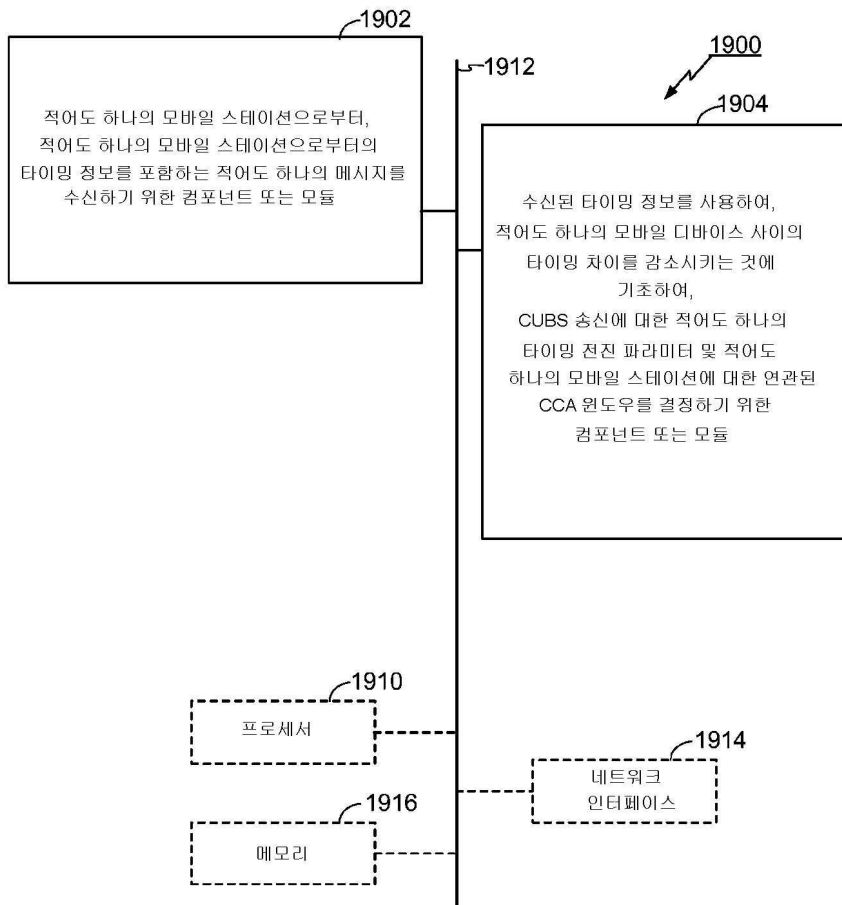
도면17



도면18

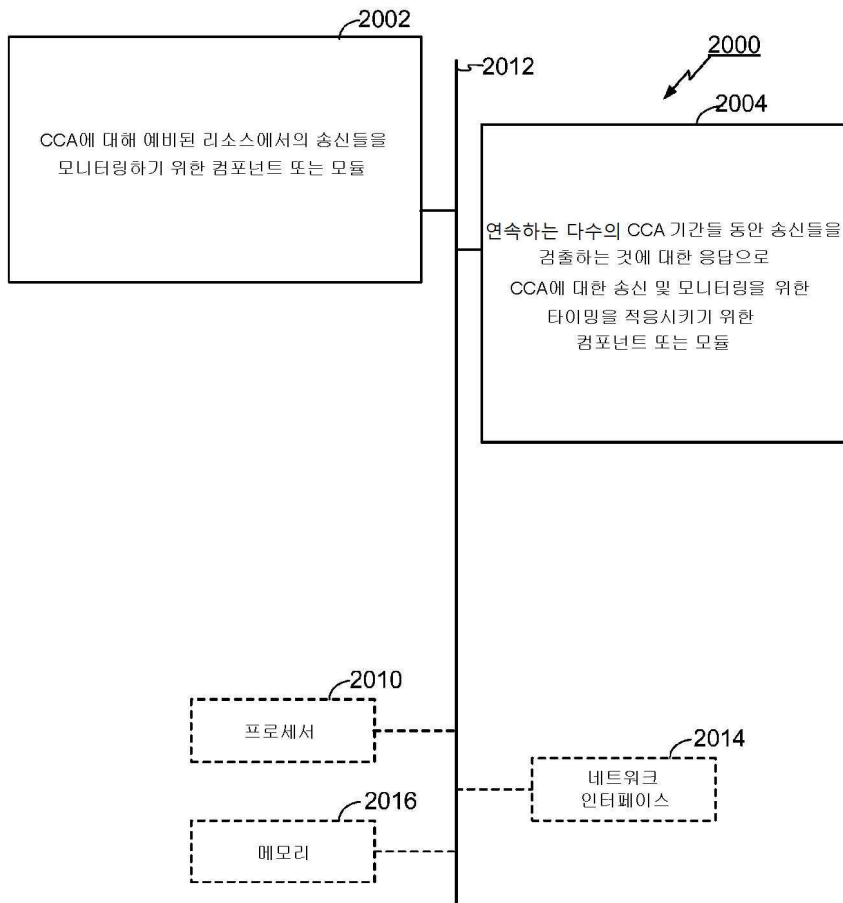


도면19

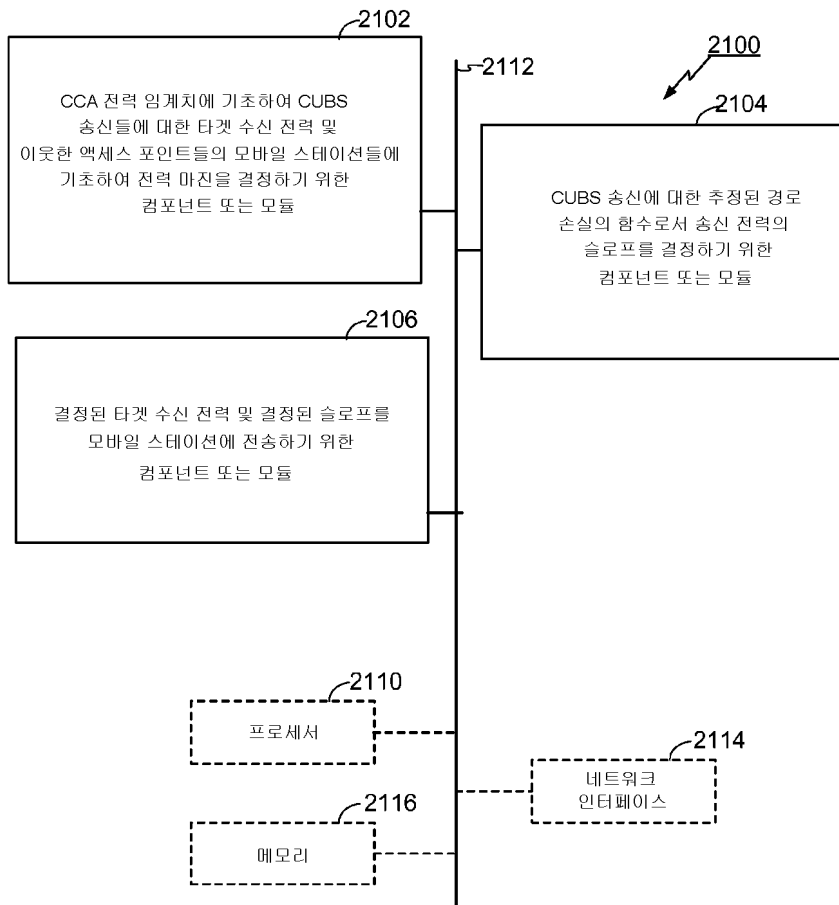




도면20



도면21



도면22

