



등록특허 10-2042949



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월08일  
(11) 등록번호 10-2042949  
(24) 등록일자 2019년11월04일

- (51) 국제특허분류 (Int. Cl.)  
*H04W 74/08* (2019.01) *H04W 16/14* (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
*H04W 74/0825* (2013.01)  
*H04W 16/14* (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-7010432  
(22) 출원일자(국제) 2016년08월25일  
심사청구일자 2019년02월28일  
(85) 번역문제출일자 2018년04월12일  
(65) 공개번호 10-2018-0069812  
(43) 공개일자 2018년06월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/048555  
(87) 국제공개번호 WO 2017/065875  
국제공개일자 2017년04월20일  
(30) 우선권주장  
62/242,299 2015년10월15일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
W02013085256 A1\*  
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 28 항

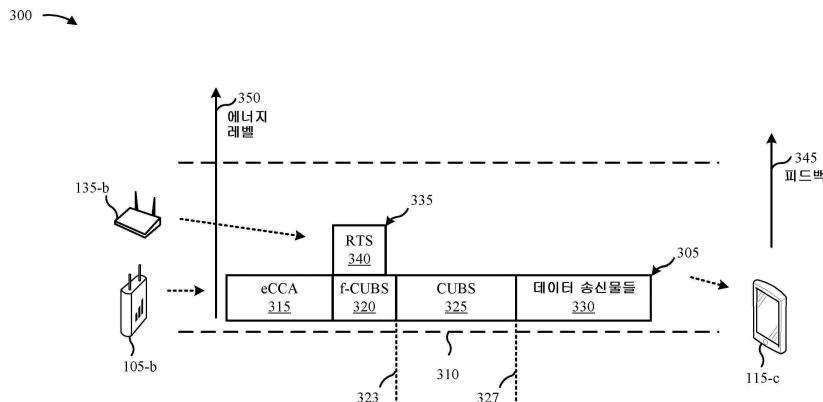
심사관 : 윤여민

## (54) 발명의 명칭 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 충돌 검출

## (57) 요약

공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하는 2 개의 상이한 무선 액세스 기술 (RAT) 들의 송신기들 사이의 충돌들에 대한 검출 및 보고 기법들이 설명된다. 충돌은 리슨 비포 토크 프로시저 이후에 그러나 데이터의 송신에 앞서 발생할 수도 있고, 송신된 데이터의 수신에 영향을 미치지 않을 수도 있다. 충돌은, 예를 들어, 에너지 감지, 프리앰블 또는 전송 준비 (RTS) 신호 검출, 또는 전부 또는 일부의 채널 예약 신호의 성공적이지 못한 디코딩을 사용하여 검출될 수도 있다. 송신 디바이스는 프리앰블 송신 동안의 에너지 레벨이 임계 레벨 보다 더 크다는 것을 검출함으로써 또는 시간-도메인 에너지 패턴의 송신 갭 동안의 에너지 레벨이 임계 레벨을 초과한다는 것을 검출함으로써 충돌이 발생하였다는 것을 결정할 수도 있다. 충돌을 검출하는 사용자 장비 (UE) 와 같은 수신 디바이스는 충돌을 송신기에 보고할 수도 있다.

## 대 표 도



(52) CPC특허분류

**H04W 74/0858** (2013.01)

(72) 발명자

**예라말리 스리니바스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**왕 칭시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**웨이 용빈**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**몬토호 후안**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

---

(56) 선행기술조사문현

WO2015094611 A1\*

WO2015027161 A1

US20120069766 A1

EP2833690 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(30) 우선권주장

62/242,909 2015년10월16일 미국(US)

62/251,573 2015년11월05일 미국(US)

15/246,005 2016년08월24일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 시그널링을 수신하는 단계로서, 상기 시그널링은 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 상기 제 1 통신물은 데이터 부분을 포함하고, 상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 상기 제 1 통신물과 상기 제 2 통신물의 충돌이 발생한, 상기 시그널링을 수신하는 단계;

상기 시그널링에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 통신물과 상기 제 2 통신물의 상기 충돌을 검출하는 단계; 및

상기 검출하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌 피드백을 보고하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은, 상기 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 제 1 송신기에 의해 송신되는 채널 예약 신호를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 충돌은 송신 기회 (transmission opportunity; TxOP)의 시작 시에 발생하였고, 상기 채널 예약 신호의 부분을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 채널 예약 신호는, 상기 제 1 송신기에 의해 송신되는 채널 사용 비콘 신호 (channel usage beacon signal; CUBS) 또는 프랙셔널 (fractional) CUBS 중 하나 이상을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 통신물은, 상기 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 제 2 송신기에 의해 송신되는 전송 요청 (request to send; RTS) 송신물을 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 충돌을 검출하는 단계는, 상기 제 1 통신물의 에너지 레벨을 초과하는 송신 시간 주기의 제 1 부분에 대한 상기 시그널링의 에너지 레벨에서의 차이를 식별하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 충돌을 검출하는 단계는, 상기 에너지 레벨에서의 상기 차이의 지속기간이 상기 제 2 무선 액세스 기술과

연관된 전송 요청 (RTS) 송신물을 위해 사용되는 송신 지속기간에 대응하는 것을 식별하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 충돌 피드백을 보고하는 단계는, 상기 사용자 장비와 연관된 상기 무선 통신 네트워크의 상기 노드로 물리 업링크 공유 채널 (physical uplink shared channel; PUSCH) 또는 물리 업링크 제어 채널 (physical uplink control channel; PUCCH) 중 하나 이상에 대한 상기 충돌의 표시를 송신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 충돌을 검출하는 단계는,

상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 신호를 디코딩하려고 시도하는 단계; 및

상기 신호의 적어도 부분을 성공적으로 디코딩하지 못한 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌이 발생한 것을 식별하는 단계를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 상기 제 1 송신기에 의해 송신되는 상기 신호는, 상기 제 2 무선 액세스 기술의 전송 요청 (RTS) 신호의 RTS 지속기간 이상이고 상기 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는 송신 지속기간을 갖는 코드 시퀀스를 포함하고,

상기 충돌이 발생한 것을 식별하는 것은 상기 코드 시퀀스의 적어도 부분을 성공적으로 디코딩하지 못한 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 신호를 수신하는 단계를 더 포함하고; 그리고

상기 충돌을 검출하는 단계는, 상기 신호 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은 제 1 고 에너지 주기 및 후속 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하고; 그리고

상기 충돌을 검출하는 단계는, 상기 제 1 통신물 및 상기 제 2 통신물의 상기 충돌과 연관된 상기 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 에너지 레벨을 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 시간-도메인 에너지 시그니처는, 상기 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 상기 후속 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은 제 1 송신기에 의해 송신되고, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처는 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 더 포함하며,

상기 방법은,

상기 제 2 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 제 3 송신기와 상기 제 1 송신기 사이에서 상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 발생한 충돌을 검출하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 방법.

**청구항 15**

사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금,

공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 시그널링을 수신하는 것으로서, 상기 시그널링은 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 상기 제 1 통신물은 데이터 부분을 포함하고, 상기 제 1 통신물의 상기 데이터 부분에 앞서 상기 제 1 통신물과 상기 제 2 통신물의 충돌이 발생한, 상기 시그널링을 수신하는 것을 행하게 하고;

상기 시그널링에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 통신물과 상기 제 2 통신물의 상기 충돌을 검출하게 하며; 그리고

상기 검출하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌 피드백을 보고하게 하도록 구성되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은 제 1 송신기에 의해 송신되고 상기 제 2 통신물은 제 2 송신기에 의해 송신되며, 그리고

상기 장치로 하여금 상기 시그널링을 수신하는 것을 행하게 하도록 구성된 상기 명령들은, 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 상기 제 1 송신기로부터 제 1 송신물로서 상기 제 1 통신물을 수신하도록 더 구성되는, 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 17**

기지국에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 단계로서, 상기 제 1 통신물은 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처 및 데이터 부분을 포함하고, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처는 상기 데이터 부분에 앞서 송신되는, 상기 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 단계;

상기 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 상기 제 1 통신물의 충돌이 발생한 것을 식별하는 단계; 및

상기 식별하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후

속 통신물에 대한 경쟁 윈도우 (contention window) 를 조정하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 3 통신물을 상기 사용자 장비에 송신하는 단계;

상기 제 3 통신물이 상기 사용자 장비에 의해 성공적으로 수신되었다는 확인응답을 수신하는 단계; 및

제 2 충돌이 발생하였다는 제 2 표시 없이 상기 확인응답이 수신되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 경쟁 윈도우를 미리 결정된 값으로 리셋하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우를 증가시키는 것은, 상기 경쟁 윈도우를 선형적으로 증가시키거나 지수적으로 증가시키는 것을 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 후속 통신물에 대한 상기 경쟁 윈도우의 최대 시간 주기를 관측하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은, 상기 제 2 무선 액세스 기술의 전송 요청 (RTS) 신호의 RTS 지속기간 이상이고 상기 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는 송신 지속기간을 갖는 코드 시퀀스를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 통신물의 데이터 부분이 상기 사용자 장비에 의해 성공적으로 디코딩되었다는 확인응답을 수신하는 단계를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은, 상기 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 상기 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 더 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 통신물은 상기 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 더 포함하고, 상기 제 2 저 에너지 주기에 대한 간격은 랜덤하게 선택되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 25

제 17 항에 있어서,

상기 충돌이 발생한 것을 식별하는 단계는, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처의 상기 제 1 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨이 임계치보다 더 큰 것을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하는, 기지국에서의 무

선 통신을 위한 방법.

### 청구항 26

제 17 항에 있어서,

상기 충돌이 발생한 것을 식별하는 단계는, UE로부터, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 상기 에너지 레벨이 상기 UE에 의해 검출되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌이 발생하였다는 표시를 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 27

제 17 항에 있어서,

상기 제 1 저 에너지 주기의 시간 지속기간은, 리슨 비포 토크 (listen before talk; LBT) 프로시저를 수행하는 일 없이 상기 송신이 재개되도록 허용하는, 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신을 중단하기 위한 최대 시간 지속기간보다 더 작은, 기지국에서의 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 28

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

상기 장치는,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 장치로 하여금,

제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것으로서, 상기 제 1 통신물은 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처 및 데이터 부분을 포함하고, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처는 상기 데이터 부분에 앞서 송신되는, 상기 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것을 행하게 하고;

상기 기지국에 의해, 상기 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 상기 제 1 통신물의 충돌이 발생한 것을 식별하게 하며; 그리고

상기 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 원도우를 조정하게 하도록 구성되는, 기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 29

삭제

### 청구항 30

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 상호 참조들

본 특허 출원은 2016년 8월 24일자로 출원된 "COLLISION DETECTION IN A SHARED RADIO FREQUENCY SPECTRUM BAND"라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 특허 출원 제15/246,005호, 2015년 10월 15일자로 출원된 "COLLISION FEEDBACK IN A SHARED RADIO FREQUENCY SPECTRUM BAND"라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 가특허 출원 제62/242,299호, 2015년 10월 16일자로 출원된 "COLLISION FEEDBACK IN A SHARED RADIO FREQUENCY SPECTRUM BAND"라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 가특허 출원 제62/242,909호, 및 2015년 11월 5일자

로 출원된 "COLLISION FEEDBACK IN A SHARED RADIO FREQUENCY SPECTRUM BAND"라는 명칭의, Damnjanovic 등에 의한 미국 가특허 출원 제62/251,573호에 대한 우선권을 주장하고, 이 미국 출원들 각각은 본 양수인에게 양도 된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 개시물은 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 충돌 검출 및 관리를 위한 기법들에 관한 것이다.

## 배경기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 광범위하게 전개된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중 액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들로는 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 예로서, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 LTE 와 같은 제 1 무선 액세스 기술 (radio access technology; RAT)에 따라 동작할 수도 있고, 다수의 기지국들을 포함할 수도 있는데, 이 기지국들 각각은, 사용자 장비 (user equipment; UE) 디바이스들이라고 다르게 알려져 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

기지국은 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들과 통신할 수도 있다. 제 2 무선 다중 액세스 통신 시스템은 Wi-Fi 와 같은 제 2 RAT 에 따라 동작할 수도 있고, 다수의 기지국들 또는 액세스 포인트 (access point; AP) 들을 포함할 수도 있는데, 이들 각각은 다수의 모바일 디바이스들 또는 스테이션 (station; STA) 들에 대한 통신을 동시에 지원한다. AP들은 다운스트림 및 업스트림 링크들 상에서 STA들과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서 양쪽 모두의 타입들의 통신 시스템들은 서로의 존재 하에서 동작할 수도 있고 공유된 리소스들을 사용할 수도 있다.

[0007] Wi-Fi 와 같은 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 에서, AP 는 공유된 무선 주파수 스펙트럼을 통해 다수의 STA들과 통신할 수도 있다. STA들은 제어 프레임들의 교환을 통한 통신 링크의 확인이 근처의 통신 디바이스들에 의해 경험되는 간섭을 제한하도록, 통신 링크를 확립하기에 앞서 하나 이상의 제어 프레임들을 통신하는 것을 포함하는 경쟁 프로시저들을 사용할 수도 있다. 그러한 기법들의 일 예는 전송 요청 (Request to Send; RTS) 및 전송 준비 완료 (Clear to Send; CTS) 메시징을 포함하고, 여기서, 예를 들어, 다른 디바이스 (예를 들어, 다른 STA 또는 AP) 와 통신하려고 고려하는 STA 가 RTS 프레임을 디바이스에 우선 전송할 수도 있다. 일단 수신자 디바이스가 RTS 프레임을 수신한다면, 수신자 디바이스는 CTS 프레임을 전송함으로써 통신 링크를 확인할 수도 있다. CTS 프레임이 STA 에 의해 수신된 후에, STA 는 그 후에 데이터를 수신자 디바이스에 송신하기 시작할 수도 있다. 이러한 방식으로, RTS/CTS 메시징은 데이터를 AP 또는 STA 에 송신하기 전에 STA 또는 AP 와 같은 디바이스가 본질적으로 통신 경로를 클리어시키는 것을 가능하게 함으로써 프레임 충돌들을 감소시킬 수 있다.

[0008] LTE 네트워크에서, 기지국 및 UE 는 전용된 주파수 스펙트럼을 통해 또는 셀룰러 네트워크의 무선 주파수 스펙트럼의 상이한 주파수 대역들 (예를 들어, 전용된 무선 주파수 대역 및 공유된 무선 주파수 대역)을 통해 통신할 수도 있다. 전용된 (예를 들어, 허가된 (licensed)) 무선 주파수 대역들을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 공유된 무선 주파수 스펙트럼으로의 적어도 일부의 데이터 트래픽의 오프로딩은 셀룰러 오퍼레이터에게 향상된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 공유된 무선 주파수 스펙트럼은 또한 전용된 무선 주파수 스펙트럼으로의 액세스가 이용불가능한 영역들에서도 서비스를 제공할 수도 있다. 전용된 그리고 공유된 주파수 스펙트럼 양쪽 모두를 활용하는 LTE 디바이스는 LTE-비허가된 (LTE-Unlicensed; LTE-U) 디바이스인 것으로 간주될 수도 있다.

[0009] 공유된 무선 주파수 스펙트럼으로의 액세스를 획득하고 그 공유된 무선 주파수 스펙트럼을 통해 통신하기에 앞서, 기지국 또는 UE 는 공유된 무선 주파수 스펙트럼으로의 액세스를 위해 경쟁하기 위해 리슨 비포 토크 (listen before talk; LBT) 프로시저를 수행할 수도 있다. 이 LBT 프로시저는 공유된 무선 주파수 스펙트럼으로의 액세스를 획득하기 위해 Wi-Fi 디바이스들에 의해 사용되는 경쟁 프로시저들과 양립될 수도 있다. LBT 프로시저는 공유된 무선 주파수 스펙트럼의 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해 클리어 채널 평가

(clear channel assessment; CCA) 프로시저를 수행하는 것을 포함할 수도 있다. 공유된 무선 주파수 스펙트럼의 채널이 이용가능하다고 결정될 때, 채널을 예약하기 위해 채널 사용 비콘 신호 (channel usage beacon signal; CUBS) 가 송신될 수도 있다. 상이한 UE 또는 기지국은 CUBS 를 수신 및 디코딩하여 채널이 예약되었다는 것을 식별할 수도 있는 한편, STA 또는 AP 는 채널이 사용중인지 여부를 결정하기 위해 (예를 들어, 에너지 검출을 사용하여) 공유된 채널을 모니터링할 수도 있다. CUBS 를 식별한 후에, 다른 기지국들 또는 UE 들은 송신 UE 에 의해 사용되고 있지 않은 공유된 채널 상의 리소스들을 활용할 수도 있다. 검출된 에너지가 임계치를 초과한다고 결정한 후에, Wi-Fi 디바이스들은 시간 주기에 대해 채널 상에서 송신하는 것을 억제할 수도 있다. 서로 비교적 가까운 근접도로 있는 LTE 및 Wi-Fi 디바이스들의 사용은 하나의 RAT 가 다른 RAT 를 사용하는 송신 디바이스들에 대한 채널 액세스 기회들에 영향을 주게 될 수도 있다. 따라서, 송신기들이 상이한 RAT들을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼에 액세스하는 채널 액세스 기회들에 공정성을 제공하는 것을 돋기 위한 기법들을 개발하는 것이 바람직할 수도 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0010]

공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 충돌 검출 및 관리를 위한 시스템들, 방법들, 및 장치들이 설명된다. 디바이스는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하는 2 개의 상이한 무선 액세스 기술 (RAT) 들의 송신기들 사이의 충돌을 검출할 수도 있다. 충돌은 제 1 RAT 상에서 송신하는 제 1 송신기로부터의 송신물의 초기 부분 (예를 들어, 프리앰블) 동안 발생할 수도 있고 (예를 들어, 수신 디바이스에 의해 수신된 송신물의 데이터 부분이 영향을 받지 않을 수도 있다는 것 등 때문에) 제 1 송신기에 의해 비검출될 수도 있다. 일부 예들에서, 사용자 장비 (UE) 와 같은 수신 디바이스는 충돌을 검출하도록 구성될 수도 있고 충돌을 제 1 송신기에 보고할 수도 있다. 그 후에, 제 1 송신기는 경쟁 윈도우 (contention window; CW) 를, CW 와 연관된 백 오프 시간을 증가시키는 것에 의한 것과 같은 CW 조정 기법들에 적어도 부분적으로 기초하여 조정할 수도 있다.

충돌들은 다수의 상이한 기법들을 사용하여 예컨대, 예를 들어, 에너지 감지를 통해, 특정 RAT 의 프리앰블 또는 전송 준비 (RTS) 신호 검출을 통해, 또는 제 1 송신기에 의한 데이터 송신들에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 전부 또는 일부의 채널 예약 신호의 성공적이지 못한 디코딩을 통해 검출될 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신 디바이스는 프리앰블 송신 동안의 에너지 레벨이 임계 레벨보다 더 크다는 것을 검출함으로써 또는 시간-도메인 에너지 패턴의 송신 갭 동안의 에너지 레벨이 임계 레벨을 초과한다는 것을 검출함으로써 충돌이 발생하였다는 것을 결정할 수도 있다.

[0011]

사용자 장비에서의 무선 통신의 방법이 설명된다. 이 방법은 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 단계로서, 신호는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물, 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 제 2 통신물은 제 1 통신물의 적어도 일부분과 중첩되는, 그 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 단계, 검출하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신물과 제 2 통신물의 충돌을 결정하는 단계; 및 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌을 보고하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0012]

사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 이 장치는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 수단으로서, 신호는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물, 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 제 2 통신물은 제 1 통신물의 적어도 일부분과 중첩되는, 그 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 수단, 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신물과 제 2 통신물의 충돌을 결정하는 수단; 및 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌을 보고하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0013]

사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있고, 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 것으로서, 신호는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물, 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 제 2 통신물은 제 1 통신물의 적어도 일부분과 중첩되는, 그 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 수단을 포함하는 것이다.

는 것을 하게 하고, 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신물과 제 2 통신물의 충돌을 결정하게 하고; 사용자 장비와 연관된 무선 네트워크의 노드에 충돌을 보고하게 하도록 동작가능하다.

[0014] 사용자 장비에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 코드는, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 것으로서, 신호는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물, 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하고, 제 2 통신물은 제 1 통신물의 적어도 일부분과 중첩되는, 그 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출하는 것을 하고, 검출하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신물과 제 2 통신물의 충돌을 결정하고; 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌을 보고하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0015] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 통신물은, 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 제 1 송신기에 의해 송신되는 채널 예약 신호를 포함한다. 특정 예들에서, 충돌은 송신 기회 (transmission opportunity; TxOP)의 시작 시에 발생하고, 채널 예약 신호의 일부분에 걸쳐 충돌할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 채널 예약 신호는, 제 1 송신기에 의해 송신되는 채널 사용 비콘 신호 (CUBS) 또는 프랙셔널 (fractional) CUBS 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0016] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 2 통신물은, 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 제 2 송신기에 의해 송신되는 전송 요청 (RTS) 송신물을 포함할 수도 있다.

특정 예들에서, 충돌을 결정하는 것은, 제 1 통신물의 에너지 레벨을 초과하는 송신 시간 주기의 제 1 부분에 대한 신호의 에너지 레벨의 차이를 식별하는 것을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 충돌을 결정하는 것은, 에너지 레벨의 차이의 지속기간이 제 2 RAT 와 연관된 RTS 송신물에 사용되는 송신 지속기간에 대응한다는 것을 식별하는 것을 포함할 수도 있다.

[0017] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 충돌을 보고하는 것은, 사용자 장비와 연관된 무선 통신 네트워크의 노드로 물리 업링크 공유 채널 (physical uplink shared channel; PUSCH) 또는 물리 업링크 제어 채널 (physical uplink control channel; PUCCH) 중 하나 이상에 대한 표시를 송신하는 것을 포함할 수도 있다.

[0018] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 통신물은 데이터 부분을 포함할 수도 있고, 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 제 1 통신물의 데이터 부분이 송신되기에 앞서 제 1 통신물과 제 2 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것을 포함할 수도 있다.

[0019] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 충돌을 식별하는 것은, 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 제 2 신호를 디코딩하려고 시도하는 것, 및 제 2 신호의 적어도 일부분을 성공적으로 디코딩하지 못한 것에 적어도 부분적으로 기초하여 충돌을 식별하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 제 2 신호는, 제 1 무선 액세스 기술 프리앰블을 포함하고, 여기서 제 1 무선 액세스 기술 프리앰블의 성공적인 디코딩은 충돌 없는 송신을 나타낸다. 특정 예들에서, 제 1 무선 액세스 기술 프리앰블은 시간-도메인 시퀀스로부터 생성된 패형을 포함할 수도 있다. 특정 예들에서, 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 제 2 신호는, 제 2 무선 액세스 기술의 RTS 신호의 RTS 지속기간 이상이고 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는 송신 지속기간을 갖는 코드 시퀀스를 포함하고, 충돌을 식별하는 것은, 코드 시퀀스의 적어도 일부분을 성공적으로 디코딩하지 못한 것에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0020] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 제 2 신호를 수신하는 것을 포함하고, 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것은, 제 2 신호 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초한다. 일부 예들에서, 수신된 제 2 신호는, 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처 (time-domain energy signature)를 포함하고, 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것은, 제 1 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨이 임계치보다 더 크다는 것을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초한다. 일부 예들에서, 수신된 제 2 신호는, 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 포함한다. 다른 예들에서, 수신된 제 2 신호는, 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 포함하고, 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 제 3 송신기와 제 1 송신기 사이에서 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 2 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것은 제 2 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초한다.

- [0021] 기지국에서의 무선 통신의 다른 방법이 설명된다. 이 방법은 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 단계로서, 여기서 제 1 통신물은, 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는, 그 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 단계, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 단계, 및 식별하는 단계에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 윈도우를 증가시키는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0022] 기지국에서의 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 이 장치는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 수단으로서, 여기서 제 1 통신물은, 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는, 그 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 수단, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 수단, 및 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 윈도우를 증가시키는 수단을 포함할 수도 있다.
- [0023] 기지국에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 이 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있고, 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것으로서, 여기서 제 1 통신물은, 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는, 그 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것을 하게 하고, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하게 하고, 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 윈도우를 증가시키게 하도록 동작가능하다.
- [0024] 기지국에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 코드는, 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것으로서, 여기서 제 1 통신물은, 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는, 그 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것을 하고, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하고, 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 윈도우를 증가시키도록 실행가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0025] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 3 통신물을 사용자 장비에 송신하고; 제 3 통신물이 사용자 장비에 의해 성공적으로 수신되었다는 확인응답을 수신하고; 충돌이 발생하였다는 제 2 표시 없이 확인응답이 수신되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 경쟁 윈도우를 미리 결정된 값으로 리셋하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.
- [0026] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 경쟁 윈도우를 증가시키는 것은, 경쟁 윈도우를 선형적으로 증가시키거나 지수적으로 증가시키는 것을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 후속 통신물에 대한 경쟁 윈도우의 최대 시간 주기를 관측하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0027] 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 통신물은, 제 2 무선 액세스 기술의 전송 요청 (RTS) 신호의 RTS 지속기간 이상이고 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는 송신 지속기간을 갖는 코드 시퀀스를 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 제 1 통신물의 데이터 부분이 사용자 장비에 의해 성공적으로 디코딩되었다는 확인응답을 수신하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다. 특정 예들에서, 제 1 통신물은, 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 더 포함한다. 일부 예들에서, 제 1 통신물은 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 더 포함하고, 여기서 제 2 저 에너지 주기에 대한 간격은 랜덤하게 선택된다. 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또

는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것은, 제 1 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨이 임계치보다 더 크다는 것을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초한다. 본 명세서에서 설명되는 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 충돌이 발생하였다는 것을 식별하는 것은, UE로부터, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 에너지 레벨이 UE에 의해 검출되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 충돌이 발생하였다는 표시를 수신하는 것을 포함한다.

[0028] 전술한 것은 다음의 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위해 본 개시물에 따른 예들의 피처들 및 기술적 이점들을 다소 광범위하게 약술하였다. 추가적인 피처들 및 이점들이 이하 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시물의 동일한 목적들을 수행하기 위한 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기초로서 쉽게 활용될 수도 있다. 그러한 등가 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에 개시된 개념들의 특성들, 이들의 동작 방법 및 조직화 양쪽은, 연관된 이점들과 함께, 첨부 도면들과 관련되어 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들 각각은, 청구항들의 제한들의 정의로서가 아니라, 예시 및 설명의 목적을 위해 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

[0029] 본 개시물의 본질 및 이점들의 더 나은 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 옴으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용되는 경우, 설명은 제 2 참조 라벨에 관계없이 유사한 컴포넌트들 중 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

도 1은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 무선 액세스 기술 (RAT) 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

도 2는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 통신 서브시스템의 예를 예시한다.

도 3a 및 도 3b는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, Wi-Fi 통신물들과 충돌하는 공유된 무선 주파수 스펙트럼에서의 LTE 송신물의 예들을 예시한다.

도 4는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스에 대한 흐름도를 예시한다.

도 5a 및 도 5b는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, Wi-Fi 통신물과 충돌하는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 내의 채널 예약 신호를 갖는 LTE 송신물의 예를 예시한다.

도 6은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스에 대한 다른 흐름도를 예시한다.

도 7은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 8은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 9는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 디바이스를 포함하는 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

도 10은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스에 대한 흐름도를 예시한다.

도 11은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 위해 구성된 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 12는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 위해 구성된 기지국을 포함하는 시스템의 다이어그램을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030]

설명된 피처들은 일반적으로 다중 무선 액세스 기술 (RAT) 공존에 대한 충돌 보고를 위한 개선된 시스템들, 방법들, 또는 장치들에 관한 것이다. 본 개시물의 다양한 양태들은 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 송신하는 2 개의 상이한 RAT들의 송신기들 사이의 충돌을 검출할 수도 있는 사용자 장비 (UE) 와 같은 디바이스를 제공한다. 디바이스는 충돌을 제 1 RAT 의 무선 통신 네트워크의 송신 노드에 보고할 수도 있고, 송신 노드는 충돌의 보고를 수신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 액세스하기 위한 경쟁 기반 액세스 기법들을 조정할 수도 있다. 그러한 기법들은 상이한 RAT들에 따라 동작하는 송신기들에 향상된 액세스 공정성을 제공할 수도 있다.

[0031]

예를 들어, 통 텁 에볼루션 (LTE) 시스템은 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하여 LTE 기반 신호들을 송신할 수도 있고, 송신에 앞서, 어떠한 액티브 송신기들도 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 채널을 사용하고 있지 않다는 것을 결정하기 위해 리슨 비포 토크 (LBT) 프로시저 (예를 들어, 클리어 채널 평가 (CCA) 프로시저) 를 수행할 수도 있다. LBT 프로시저가 통과되는 경우, LTE 송신기는 채널 사용 비콘 신호 (CUBS) 와 같은 채널 예약 신호를 송신하기 시작한 후에, 채널을 사용하여 데이터를 송신하는 것으로 바로 이동할 수도 있다. 그러나, Wi-Fi 송신기는 또한 LBT 프로시저를 수행할 수도 있고, LTE 송신기에 의해 송신된 채널 예약 신호의 송신물과 중첩되는 송신 준비 (RTS) 신호를 송신할 수도 있다. 그러한 상황에서, 수신 Wi-Fi 노드는 RTS 신호를 수신하지 못할 수도 있고, 따라서 전송 준비 완료 (CTS) 신호로 응답하지 못할 수도 있다. 따라서, 송신 Wi-Fi 노드는 이를 충돌로서 간주할 것이고, Wi-Fi 노드가 채널 액세스를 다시 시도할 때까지 기다리는 시간의 양을 결정하는 경쟁 윈도우 사이즈를 증가시키기 위한 백오프 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0032]

그러나, 그러한 경우에, LTE 송신기는 어떠한 타입의 CTS 신호도 기다리지 않고 상기에 언급된 바와 같은 데이터 송신물을 단순히 계속 송신할 수도 있다. 게다가, LTE 송신기는 Wi-Fi 송신기가 충돌하는 송신물을 갖는다는 것을 인지하지 못할 수도 있다. 그 결과, Wi-Fi 송신기는 그의 CW 사이즈를 증가시키는 한편, LTE 송신기는 그의 CW 사이즈를 Wi-Fi 송신기의 증가된 CW 사이즈로부터 실질적으로 감소된 초기 CW 사이즈로 설정할 수도 있다. 따라서, 그러한 시나리오는 LTE 노드가 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역으로의 향상된 액세스 기회들을 갖게 하고, 2 개의 RAT들 사이의 불공정한 무선 채널 액세스를 초래할 수도 있다.

[0033]

본 개시물의 다양한 양태들은 충돌을 검출 및/또는 보고하기 위한 기법들을 제공하여 송신 노드가 채널 액세스에서 향상된 공정성을 제공하는 방식으로 그의 CW 를 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 사용자 장비 (UE) 와 같은 수신 디바이스는 2 개의 상이한 RAT들의 송신기들의 송신들 사이의 충돌을 검출할 수도 있다. 충돌을 검출하는 디바이스는 충돌을 제 1 RAT 의 제 1 송신기에 보고할 수도 있다. 그 후에, 제 1 송신기는 그의 CW 를, CW 와 연관된 백오프 시간을 증가시키는 것에 의한 것과 같은 확립된 CW 조정 기법들에 적어도 부분적으로 기초하여 조정할 수도 있다. 충돌들은 다수의 상이한 기법들을 사용하여 예컨대, 예를 들어, 에너지 감지를 통해, 특정 RAT 의 프리앰블 또는 RTS 신호 검출을 통해, 또는 제 1 송신기에 의한 데이터 송신들에 앞서 제 1 송신기에 의해 송신되는 전부 또는 일부의 채널 예약 신호의 성공적이지 못한 디코딩을 통해 검출될 수도 있다.

[0034]

언급된 바와 같이, 그러한 충돌 보고 기법들은 공유된 무선 주파수 대역을 사용하는 상이한 RAT들의 향상된 공존을 제공할 수도 있다. 허가된 무선 주파수 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서 데이터 트래픽이 증가함에 따라, 적어도 일부의 데이터 트래픽을 비허가된 무선 주파수 대역 (예를 들어, "Wi-Fi" 기술들이라고 불릴 수도 있는, 다양한 무선 근거리 네트워크 (WLAN) 프로토콜들에 따라 동작하는 디바이스들에 의해 사용되는 비허가된 주파수 대역들) 으로 오프로딩시키면 향상된 데이터 송신 용량을 위한 기회들을 셀룰러 오퍼레이터 (예를 들어, LTE/LTE-A 네트워크와 같은 셀룰러 네트워크를 정의하는 조정된 세트의 기지국들을 채용하는 오퍼레이터) 에게 제공할 수도 있다. 예를 들어, 비허가된 스펙트럼은, 예를 들어, 허가된 도메인에서 과도한 트래픽을 완화시키기 위해 또는 캐리어 집성 (carrier aggregation) 을 사용하여 스루풋을 증가시키기 위해 사용될 수도 있다. (일부 예들에서, LTE-U 라고 불릴 수도 있는) 비허가된 주파수 대역에서 LTE 기술을 사용하면 Wi-Fi 기술들에 비해 상당한 성능 이득을 제공할 수도 있다. 예를 들어, LTE 기술들은 더 스펙트럼 효율적인 PHY 계층 설계를 활용한다. 또한, LTE 는 다수의 디바이스들이 한 번에 매체에 액세스하게 하는 더 효율적인 다중 액세스 스킴을 사용한다. 다른 한편으로, Wi-Fi 는 디바이스들이 동일한 시간에 송신하는 것을 피하는 시분할 멀티플렉싱 (TDM) 방식으로 동작할 수도 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 것과 같은 기법들은 상이한 기술들 사이에서 공유된 리소스들에 대한 향상된 효율을 제공할 수도 있다.

[0035]

다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 본 개시물의 범위로부터 벗어남이 없이 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략하거나, 대체하거나, 또는 추가할 수도

있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 순서와는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가되거나, 생략되거나, 또는 조합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명된 퍼처들은 다른 예들에서 조합될 수도 있다.

[0036] 도 1 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템 (100) 의 예시이다. 무선 통신 시스템 (100) 은 셀룰러 네트워크 및 Wi-Fi 네트워크를 포함할 수도 있다. 셀룰러 네트워크는 하나 이상의 기지국들 (105), 하나 이상의 UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함할 수도 있다. Wi-Fi 네트워크는 하나 이상의 Wi-Fi 액세스 포인트들 (135), 및 하나 이상의 Wi-Fi 스테이션들 (155) 을 포함할 수도 있다.

[0037] 무선 통신 시스템 (100) 의 셀룰러 네트워크를 참조하면, 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 연결성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 인터페이싱할 수도 있고, UE들 (115) 과의 통신을 위해 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (도시되지 않음) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105) 은 유선 또는 무선 통신 링크들 일 수도 있는 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X2 등) 을 통해, 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해), 서로 통신할 수도 있다.

[0038] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 의 사이트들 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 커버리지 영역의 일부를 구성하는 섹터들 (도시되지 않음) 로 분할될 수도 있다. 셀룰러 네트워크는 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 중첩되는 지리적 커버리지 영역들 (110) 이 있을 수도 있다.

[0039] 일부 예들에서, 셀룰러 네트워크는 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수도 있다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 이 볼브드 노드 B (evolved Node B; eNB) 라는 용어는 기지국들 (105) 을 설명하기 위해 사용될 수도 있는 한편, UE 라는 용어는 UE들 (115) 을 설명하기 위해 사용될 수도 있다. 셀룰러 네트워크는 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대해 커버리지를 제공하는 이종 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하기 위해 사용될 수 있다.

[0040] 매크로 셀은 비교적 큰 지리적 영역 (예를 들어, 수 킬로미터 반경) 을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀과 비교한다면, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가된, 비허가된 등) RF 스펙트럼 대역들에서 동작할 수도 있는 저전력 기지국일 수도 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 패토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 비교적 보다 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 패토 셀은 또한 비교적 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 패토 셀과의 연관성을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에서의 UE들, 홈에서의 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 라고 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 패토 eNB 또는 홈 eNB 라고 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2 개, 3 개, 4 개 등) 의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다.

[0041] 셀룰러 네트워크는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작을 위해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다.

비동기식 동작을 위해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기법들은 동기식 또는 비동기식 중 어느 하나의 동작들을 위해 사용될 수도 있다.

[0042] 셀룰러 네트워크는, 일부 예들에서, 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크를 포함할 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층에서의 통신들은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 패킷

세그먼트화 및 재조립을 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 계층은 전송 채널들로의 논리 채널들의 우선순위 핸들링 및 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 하이브리드 ARQ (Hybrid ARQ; HARQ) 를 사용하여 MAC 계층에 재송신을 제공하여 링크 효율을 개선시킬 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어 (Radio Resource Control; RRC) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어리들을 지원하는, UE (115) 와 기지국들 (105) 또는 코어 네트워크 (130) 사이의 RRC 연결의 확립, 구성, 및 유지를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0043] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE (115) 는 또한 당업자들에 의해, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭되거나 또는 이들을 포함할 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 가입자 회선 (wireless local loop; WLL) 국 등일 수도 있다. UE 는, 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는, 다양한 타입들의 기지국들 (105) 및 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0044] 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신물들, 및/또는 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신물들을 반송할 수도 있다. 다운링크 송신물들은 또한 순방향 링크 송신물들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신물들은 또한 역방향 링크 송신물들로 지칭될 수도 있다.

[0045] 일부 예들에서, 각각의 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 캐리어는 상술된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 로 구성되는 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 주파수 도메인 듀플렉싱 (FDD) 동작 (예를 들어, 페어링된 (paired) 스펙트럼 리소스들을 사용함) 또는 시간 도메인 듀플렉싱 (TDD) 동작 (예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 리소스들을 사용함) 을 사용하여 양방향 통신물들을 송신할 수도 있다. FDD 동작에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD 동작에 대한 프레임 구조 (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 가 정의될 수도 있다.

[0046] 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 예들에서, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키기 위해 안테나 다이버시티 스팸들을 채용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 동일한 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간 계층들을 송신하기 위해 다중 경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중 입력, 다중 출력 (MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0047] 무선 통신 시스템 (100) 은 다수의 셀들 또는 캐리어들에 대한 동작, 즉, 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작이라고 지칭될 수도 있는 피처를 지원할 수도 있다. 캐리어는 또한 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널 등이라고 지칭될 수도 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀", 및 "채널" 은 본 명세서에서 상호 교환가능하게 사용될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위한 하나 이상의 업링크 CC들 및 다수의 다운링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 양쪽 모두에서 사용될 수도 있다.

[0048] 무선 통신 시스템 (100) 의 Wi-Fi 네트워크를 참조하면, Wi-Fi 액세스 포인트들 (135) 은 하나 이상의 통신 링크들 (150) 에 걸쳐 하나 이상의 Wi-Fi 액세스 포인트 안테나들을 통해 Wi-Fi 스테이션들 (155) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, Wi-Fi 액세스 포인트들 (135) 은 전기 전자 협회 (IEEE) 표준 802.11 (예를 들어, IEEE 표준 802.11a, IEEE 표준 802.11n, 또는 IEEE 표준 802.11ac) 과 같은 하나 이상의 Wi-Fi 통신 표준들을 사용하여 Wi-Fi 스테이션들 (155) 과 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, Wi-Fi 액세스 포인트들 (135) 로부터의 통신 링크들 (150) 을 통한 송신물들은 LTE UE (115) 에 의해 수신될 수도 있다.

[0049] 일부 예들에서, Wi-Fi 스테이션 (155) 은 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터 등일 수도 있다. 일부 예들에서, 장치는 UE (115) 와 Wi-Fi 스테이션 (155) 양쪽 모두의 양태들을 포함할 수도 있고, 그러한 장치는 제 1 무선 액세스 기술 (RAT) (예를

들어, 셀룰러 RAT, 또는 다수의 셀룰러 RAT들) 을 사용하여 하나 이상의 기지국들 (105) 과 통신하고, 제 2 RAT (예를 들어, Wi-Fi RAT, 또는 다수의 Wi-Fi RAT들) 를 사용하여 하나 이상의 Wi-Fi 액세스 포인트들 (135) 과 통신할 수도 있다.

[0050] 일부 예들에서, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 은 허가된 RF 스펙트럼 대역 및/또는 공유된 RF 스펙트럼 대역을 통해 통신할 수도 있는 반면, Wi-Fi 액세스 포인트들 (135) 및 Wi-Fi 스테이션들 (155) 은 공유된 RF 스펙트럼 대역을 통해 통신할 수도 있다. 그에 따라, 공유된 RF 스펙트럼 대역은 기지국들 (105), UE들 (115), Wi-Fi 액세스 포인트들 (135), 및/또는 Wi-Fi 스테이션들 (155) 에 의해 공유될 수도 있다. 공유된 RF 스펙트럼 대역은 중앙집중화된 리소스 할당 없이 상이한 프로토콜들 (예를 들어, 상이한 RAT들) 하에서 동작하는 장치들에 의해 공유될 수도 있기 때문에, 송신 장치들은, 상기에 논의된 바와 같이, 공유된 RF 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위해 경쟁할 수도 있다.

[0051] 일부 예들에서, 공유된 RF 스펙트럼 대역은 하나 이상의 비허가된 RF 스펙트럼 대역들을 통해 통신하기 위해 (예를 들어, 국가와 연관된) 규제 기관 규칙들을 준수하는 임의의 디바이스에 의한 공유된 사용을 위해 개방되는 하나 이상의 비허가된 RF 스펙트럼 대역들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 비허가된 RF 스펙트럼 대역들은 대략 5 GHz 와 대략 6 GHz 사이의 다양한 무선 주파수들을 포함한다. 더 구체적인 예로서, 비허가된 RF 스펙트럼 대역들은 대략 5.15 GHz 와 대략 5.825 GHz 사이의 하나 이상의 무선 주파수들을 포함할 수도 있다.

[0052] 다른 예로서, 공유된 RF 스펙트럼 대역은 비허가된 국가 정보 인프라스트럭처 (Unlicensed National Information Infrastructure; U-NII) 무선 대역으로서 미국 연방 통신 위원회 (United States Federal Communications Commission; FCC) 에 의해 정의된 하나 이상의 RF 스펙트럼 대역들을 포함할 수도 있다. U-NII 무선 대역은, 예를 들어, 대략 5.15 GHz 와 대략 5.25 GHz 사이의 제 1 RF 스펙트럼 대역 (예를 들어, U-NII 저 대역), 대략 5.25 GHz 와 대략 5.35 GHz 사이의 제 2 RF 스펙트럼 대역 (예를 들어, U-NII 중간 대역), 대략 5.47 GHz 와 대략 5.725 GHz 사이의 제 3 RF 스펙트럼 대역 (예를 들어, U-NII 전세계 대역), 및/또는 대략 5.725 GHz 와 대략 5.825 GHz 사이의 제 4 RF 스펙트럼 대역 (예를 들어, U-NII 상위 대역) 을 포함할 수도 있다.

[0053] 일부 예들에서, 공유된 RF 스펙트럼 대역은 다른 사용자들에 의한 기회주의적 액세스가 다수의 오퍼레이터들에게 허가되거나 또는 기본 사용자에게 허가되는 하나 이상의 RF 스펙트럼 대역들을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "공유된 RF 스펙트럼" 은 비허가된 스펙트럼, 다중 오퍼레이터 스펙트럼, 또는 기본 사용자 또는 오퍼레이터를 갖지만 다른 사용자들에 의한 기회주의적 액세스를 허용하는 스펙트럼을 지칭한다.

[0054] 공유된 RF 스펙트럼 대역은 RF 통신물들이 송신될 수도 있게 하는 RF 채널들로 분할될 수도 있다. 예를 들어, 공유된 RF 스펙트럼 대역은 대략 20 MHz 대역폭의 하나 이상의 채널들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들 (예를 들어, UE (115), Wi-Fi 액세스 포인트 (135), 기지국 (105) 등) 은 공유된 RF 스펙트럼 대역에 포함된 RF 채널을 통해 통신할 수도 있다. 예를 들어, 무선 디바이스는 Wi-Fi 무선 액세스 기술, LTE 무선 액세스 기술 등을 사용하여 RF 채널을 통해 통신할 수도 있다. 일부 양태들에서, 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 무선 디바이스는 공유된 RF 스펙트럼 대역으로의 액세스를 위한 후속 경쟁들에 대한 타이밍을 조정하는 목적들을 위해 송신 노드들로의 상이한 RAT들의 송신들의 충돌들을 보고할 수도 있다. 또는, 일부 경우들에서, 송신 디바이스는 - 예를 들어, 송신 디바이스에 의해 송신된 시간-도메인 에너지 시그니처에서의 송신 갭들 동안 에너지 레벨들을 검출함으로써 - 충돌들 자체를 검출하기 위한 향상된 기법들을 사용할 수도 있다.

[0055] 도 2 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에서의 충돌 피드백에 대한 무선 통신 환경 (200) 의 예를 예시한다. 기지국 (105-a), UE (115-a), 및 UE (115-b) 는 통신 링크들 (205) 을 통해 전용된 스펙트럼 (예를 들어, 허가된 스펙트럼), 공유된 스펙트럼 (예를 들어, 비허가된 스펙트럼), 또는 양쪽 모두를 사용하여 서로 통신할 수도 있다. AP (135-a), STA (155-a), 및 STA (155-b) 는 WLAN 통신 링크들 (250) 을 통해 공유된 스펙트럼을 사용하여 서로 통신할 수도 있다. 일 예에서, UE (115-a), UE (115-b), 및 기지국 (105-a) 은 LTE-U 가능 디바이스들일 수도 있고 STA (155-a), STA (155-b), 및 AP (135-a) 는 Wi-Fi 디바이스들일 수도 있다.

[0056] 기지국 (105-a) 은 공유된 스펙트럼이 다른 송신 디바이스들 (예컨대, AP (135-a), STA (155-a), 또는 STA (155-b)) 에 의해 점유되는지를 결정하기 위해 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 가 통과되는 경우에, 기지국

(105-a) 은 CUBS 와 같은 채널 예약 신호 다음에, 데이터의 하나 이상의 데이터 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 상술된 바와 같이, Wi-Fi AP (135-a) 는 또한 LBT 프로시저를 수행하고 RTS 신호를 송신할 수도 있다.

많은 전개들에서, Wi-Fi AP (135-a) 와 같은 Wi-Fi 노드들은 LBT 프로시저들을 수행하고 대략 동일한 시간에 RTS 신호들을 송신하도록 동기화될 수도 있다. 게다가, 일부 전개들에서, 공유된 RF 스펙트럼을 사용할 수도 있는 LTE 노드들 (예를 들어, 허가 보조 액세스 (license assisted access; LAA) 를 위해 공유된 RF 스펙트럼을 사용하는 LTE 노드) 은 또한 LBT 프로시저들을 수행하고 Wi-Fi 노드들이 RTS 신호를 송신하는 대략 동일한 시간에 CUBS 를 송신하기 시작하도록 동기화될 수도 있다. Wi-Fi 노드들 중에서의 RTS 신호들이 충돌하는 경우에, 각각의 노드는 충돌을 인식하고 확립된 기법들에 따라 이들의 각각의 경쟁 원도우들을 조정할 수도 있고, 따라서 이들 디바이스들 사이로 매체로의 공정한 액세스가 제공될 수도 있다. 그러나, 또한 상기에 언급된 바와 같이, LTE 기지국 (105-a) 과 같은 LTE 노드가 CCA 를 수행하고 CUBS 를 송신하기 시작하는 경우, RTS 를 동일한 시간에 송신하는 Wi-Fi 노드는 충돌을 검출하고 CW 백오프를 수행할 수도 있는 한편, LTE 노드는 그렇지 못할 수도 있는데, 이는 LTE 노드들에 대해 부당한 매체 액세스를 초래할 수도 있다.

[0057] 비허가된 주파수 대역들에서 LTE 기반 송신들을 사용하여 발생할 수도 있는 그러한 이슈들을 해결하기 위해, UE (115-a) 와 같은 LTE 디바이스들은 그러한 충돌들을 검출 및 보고하기 위한 기법들을 채용할 수도 있다. 충돌들의 보고들은 송신 LTE 노드에 의해 사용되어 확립된 기법들에 따라 CW 사이즈들을 수정하여 Wi-Fi 노드들과 비교한다면 무선 매체로의 액세스에 공정성을 제공할 수도 있다. 충돌의 검출은 RTS 신호와의 충돌들의 맥락에서 논의될 수도 있지만, ACK 패킷들, 연관성 요청들, 또는 다른 짧은 프레임들과 같은 다른 송신물들과의 충돌들을 검출하기 위해 다음의 기법들이 유사하게 사용될 수도 있다.

[0058] 도 3a 및 도 3b 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, Wi-Fi 통신물들과 충돌하는 공유된 무선 주파수 스펙트럼에서의 LTE 송신물의 예들을 예시한다. 도 3a 의 예 (300) 에서, 기지국 (105-b) 은 공유된 RF 스펙트럼 대역 (310) 의 채널을 사용하여 LTE 송신물 (305) 을 송신할 수도 있다. LTE 송신물은 CCA 또는 향상된 CCA (eCCA) (315) 로 시작될 수도 있다. CCA (315) 가 통과되는 경우, LTE 기지국 (105-b) 은 이 예에서는 CUBS (325) 인 채널 예약 신호를 송신할 수도 있다. 추가적으로, 프랙셔널 CUBS (f-CUBS) (320) 가 CUBS (325) 의 시작부를 심볼 경계 (323) 의 시작부와 정렬시키기 위해 심볼 주기 (예를 들어, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 심볼 주기 등) 의 프랙션에 대해 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, CUBS (325) 는 데이터 송신물들 (330) 이 데이터 송신 경계 (327) 의 시작부에서 시작하게 하도록 하나 이상의 심볼 주기들을 점유할 수도 있는데, 이 데이터 송신 경계 (327) 의 시작부는 서브프레임의 시작부에 대응할 수도 있고, 공유된 RF 스펙트럼 대역 (310) 의 채널을 사용하여 송신하고 있는 노드들 중에서 동기화될 수도 있다. LTE 송신물 (305) 은 UE (115-c) 에서 수신될 수도 있다.

[0059] 기지국 (105-b) 이 CCA (315) 를 수행하고 있는 동안, Wi-Fi AP (135-b) 도 또한 CCA (315) 와 동일한 시간에 클리어하게 되는 CCA 를 수행할 수도 있다. Wi-Fi AP (135-b) 는 f-CUBS (320) 및 CUBS (325) 송신물의 적어도 일부분 동안 Wi-Fi 송신물 (335) 을 송신할 수도 있다. Wi-Fi 송신물 (335) 은, 예를 들어, RTS (340) 와 같은 제어 프레임을 포함할 수도 있다. RTS (340) 를 수신하기로 한 Wi-Fi 노드는 f-CUBS (320) 송신물로 인해 RTS (340) 를 성공적으로 수신 및 디코딩하지 못할 수도 있고, 그 결과 CTS 를 다시 Wi-Fi AP (135-b) 에 송신하지 못할 것이다. Wi-Fi AP (135-b) 는 CTS 를 수신하지 못하기 때문에, Wi-Fi AP (135-b) 는 충돌이 발생하였다는 것을 인식하고 CW 백오프 동작을 수행한다. 그러나, LTE 기지국 (105-b) 은 CUBS (325) 및 데이터 송신물들 (330) 을 계속 송신할 것이다. 일부 예들에 따르면, UE (115-c) 는 F-CUBS (320) 및 RTS (340) 양쪽 모두가 중첩되고, 충돌이 있다는 것을 검출할 수도 있다. UE (115-a) 는 기지국 (105-b) 에게 충돌이 발생하였음을 통지하기 위한 피드백 (345) 을 송신할 수도 있는데, 이 피드백 (345) 은 CW 타이밍을 조정하기 위해 (예를 들어, 송신물들 (305 및 335) 의 충돌 후에 Wi-Fi AP (135) 와 유사한 조정된 CW 를 갖기 위해) 기지국 (105-b) 이 사용할 수도 있다.

[0060] 일부 예들에서, 기지국 (105-c) 은 특정 시간 주기들 동안 가능한 충돌 송신들을 검출하기 위해 감지 기반의 송신 당 인터럽트 (interrupts per transmission; IPT) 방법을 활용할 수도 있고, 이 넘버에 적어도 부분적으로 기초하여 CW 적응을 수행하여 채널 액세스에 공정성을 제공하는 것을 도울 수도 있다. 그러한 기법들은 채널 액세스 공정성을 향상시키고, 송신을 위해 임의의 특정 수신기로부터의 충돌들과 관련된 피드백을 요구하지 않는다. 그러나, 특정 송신에서의 충돌은 여전히 Wi-Fi AP (135-c) 로 하여금 CW 백오프를 수행하게 할 수도 있는 한편, LTE 기지국 (105-c) 은 유용한 데이터 송신을 계속한다. 예를 들어, RTS (340) 가 데이터 송신물들 (330) 과 중첩되지 않기 때문에, 데이터 송신물들 (330) 은 간섭받지 않고 UE (115-c) 는 데이터 송신물들 (330) 에 포함된 데이터를 성공적으로 수신 및 디코딩할 수도 있다. Wi-Fi AP (135-b) 의 경우, RTS

(340) 의 지속기간은 사용되는 송신 레이트에 의존할 수도 있고, 예를 들어, 6 Mbps 에 대해  $52 \mu\text{s}$ ; 12 Mbps 에 대해  $36 \mu\text{s}$ ; 그리고 24 Mbps 에 대해  $28 \mu\text{s}$  일 수도 있다.

[0061] 도 3b 는 RTS (360) 가 OFDM 심볼 경계 (323-a) 를 초과하여 연장되지만 여전히 데이터 송신 경계 (327-a) 까지 연장되지 않는 보다 긴 지속기간을 갖는 예 (355) 를 예시한다. 예 (355) 의 나머지는 도 3a 의 예 (300) 와 유사하다. 그러한 예들에서, RTS (360) 의 영향은 f-CUBS (320-a) 및 CUBS (325-a) 의 일부분으로 제한되지만, LTE 기지국 (105-a) 과 UE (115-d) 사이의 데이터 송신물들 (330-a) 에는 영향을 주지 않는다.

[0062] 본 개시물의 다양한 예들에 따르면, UE (115) 는 RTS (340 또는 360) 의 송신과의 충돌을 검출할 수도 있다. 도 3a 의 예에서, UE (115-c) 는 충돌을 검출하고 기지국 (105-b) 에게 충돌을 통지하기 위한 피드백 (345) 을 송신할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 통지에 응답하여 (예를 들어, Wi-Fi AP (135-b) 와 유사한 방식으로 거동하고 공유된 RF 스펙트럼 대역 (310) 의 채널로의 액세스에 공정성을 제공하기 위해) 그의 CW 를 수정할 수도 있다. 도 3a 및 도 3b 에 예시된 충돌들을 검출하기 위해, UE (115-c) 또는 UE (115-d) 는 RTS (340) 또는 RTS (360) 를 디코딩하려고 시도하기 위해 DRX "온 (on)" 지속기간들 동안 연속적으로 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 제 1 그랜트 (grant) 를 수신하고 디코딩하기 시작할 준비가 되기 전에 웨이크 업 (wake up) 할 수도 있다. UE (115) 가 RTS (340) 또는 RTS (360) 를 디코딩하는 경우, 피드백 (345) 이 기지국 (105) 에 제공되고, UE (115) 는 여전히 데이터 송신물들 (330) 을 수신할 수도 있다. UE (115) 는, 예를 들어, 허가된 또는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 사용하여 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 또는 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 통해 피드백을 보고할 수도 있다.

[0063] 다른 예들에서, UE (115) 는 에너지 레벨들 (350 및 350-a) 과 같은 에너지 레벨을 감지하고, 감지된 에너지 레벨들에 적어도 부분적으로 기초하여 충돌이 RTS (340) 또는 RTS (360) 와 발생할 가능성이 있었다는 것을 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 공유된 RF 스펙트럼 대역 (310) 의 채널의 에너지 레벨들을 감지하기 위해 지속기간에 대한 그의 DRX 동안 CCA 를 연속적으로 수행할 수도 있다. UE (115) 는, 예를 들어, 제 1 그랜트를 수신하고 에너지 레벨들의 감지를 개시할 준비가 되기 전에 웨이크 업할 수도 있다. UE (115) 가 최대 RTS 지속기간 이하로 지속되는 증가된 에너지를 송신 기회 (TxOP) 의 시작 시에 검출하는 경우, UE 는 기지국 (105) 에 충돌을 보고할 수도 있다. UE (115) 는 여전히 데이터 송신물들 (330) 을 수신할 수도 있다. UE (115) 는, 예를 들어, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 중 어느 하나를 사용하여 PUCCH 또는 PUSCH 를 통해 피드백 (345) 을 보고할 수도 있다.

[0064] 도 4 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 충돌 검출 및 피드백을 위한 흐름도 (400) 의 예를 예시한다. 흐름도 (400) 는 충돌 검출 및 피드백의 양태들을 예시할 수도 있고, 도 1 내지 도 3 을 참조하여 상술된 바와 같이 UE (115) 에서 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 와 같은 디바이스는, 블록 405 에 나타낸 바와 같이, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 모니터링할 수도 있다. 그러한 모니터링은, 예를 들어, 지속기간에 대한 UE 의 DRX 동안 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스는 충돌에 대해 채널을 모니터링하기 위해 제 1 다운링크 그랜트를 수신할 준비가 되기 전에 특정 시간 주기를 모니터링하기 시작할 수도 있다.

[0065] 디바이스는, 블록 410 에 나타낸 바와 같이, 모니터링에 적어도 부분적으로 기초하여, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출할 수도 있다. 일부 예들에서, 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 수신된 신호들을 디코딩하려고 시도하는 것을 통해 신호가 검출될 수도 있다. 특정 예들에서, 디바이스는 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 존재할 수도 있는 신호들을 검출하기 위해 에너지 감지를 수행할 수도 있다.

[0066] 블록 415 에서, 디바이스는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호의 신호 특성들을 결정할 수도 있다. 그러한 특성들은, 일부 예들에서, 디바이스가 수신된 신호들을 디코딩하려고 시도하고 있는 경우 신호로부터 디코딩된 정보일 수도 있다. 다른 예들에서, 신호 특성들은 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 감지된 에너지 레벨들일 수도 있다. 특정 예들에서, 신호 특성들은 상이한 에너지 레벨들이 감지되는 시간 지속기간들과 함께 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역의 감지된 에너지 레벨들일 수도 있다.

[0067] 그 후에, 디바이스는, 블록 420 에 나타낸 바와 같이, 결정된 신호 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, LTE 신호가 식별되는지를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, LTE 신호의 결정은 CUBS 송신물의 전부 또는 일부 분을 디코딩하는 것에 기초할 수도 있다. 특정 예들에서, LTE 신호의 결정은 CUBS 와 같은 채널 예약 신호 이후에 송신되는 전부 또는 일부분의 데이터 송신물들의 수신 및 디코딩에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. LTE 신호가 식별되지 않는 경우에, 블록 405 의 동작들이 반복될 수도 있다.

- [0068] 그 후에, 디바이스는, 블록 425 에 나타낸 바와 같이, 결정된 신호 특성들에 적어도 부분적으로 기초하여, 충돌이 있었는지를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 충돌의 결정은 Wi-Fi 노드로부터의 RTS 송신물을 디코딩하고 또한 LTE 송신물의 전부 또는 일부분을 디코딩하는 것에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 특정 예들에서, 충돌의 결정은, 다른 노드가 송신하려고 시도하였음을 나타내는, 임계 값을 초과하는 감지된 에너지 레벨들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 다른 예들에서, 충돌의 결정은 RTS 송신물의 가능한 지속기간에 대응하는 제 1 시간 주기에 대한 제 1 레벨에서의 감지된 에너지 레벨들, 및 제 1 시간 주기 이후의 제 1 레벨 미만의 감지된 에너지 레벨들에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0069] 충돌이 검출되는 경우에, 디바이스는, 블록 430 에 나타낸 바와 같이, LTE 노드 (예를 들어, 기지국 (105))에 제공될 충돌 피드백을 기록할 수도 있다. 피드백은, 예를 들어, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 중 어느 하나를 사용하여 PUCCH 또는 PUSCH 를 통해 보고될 수도 있다. 일부 예들에서, 피드백은 LTE 송신물과 연관된 데이터 송신물들의 수신 이후에 송신될 수도 있다.
- [0070] 블록 425 에서 충돌이 검출되지 않은 경우에, 또는 블록 430 에서 충돌 피드백을 기록하는 것 이후에, 디바이스는, 블록 435 에 나타낸 바와 같이, LTE 신호를 디코딩할 수도 있다. LTE 신호는, 예를 들어, LTE 송신물들과 연관된 확립된 디코딩 기법들을 통해 디코딩될 수도 있다.
- [0071] 블록 440 에서, 디바이스는 ACK/NACK 피드백 및 충돌 피드백을 포함할 수도 있는 피드백을 송신 LTE 노드에 송신할 수도 있다. 피드백은, 예를 들어, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 중 어느 하나를 사용하여 PUCCH 또는 PUSCH 를 통해 보고될 수도 있다. 일부 예들에서, 피드백은 LTE 송신물과 연관된 데이터 송신물들의 수신 이후에 송신될 수도 있다.
- [0072] 도 5a 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, Wi-Fi 통신물들과 충돌하는 공유된 무선 주파수 스펙트럼에서의 LTE 송신물의 예 (500-a) 를 예시한다. 도 5a 의 예 (500-a) 에서, 기지국 (105-d) 은 공유된 RF 스펙트럼 대역 (510) 의 채널을 사용하여 LTE 송신물 (505) 을 송신할 수도 있다. LTE 송신물은 CCA 또는 eCCA (515) 로 시작될 수도 있다. CCA (515) 가 통과되는 경우, LTE 기지국 (105-b) 은 채널 예약 과정 (520) 을 송신할 수도 있다.
- [0073] 일부 예들에서, 채널 예약 과정 (520) 은 UE (115-e) 에 의해 디코딩될 수도 있는 논-OFDM (예를 들어, 시간-도메인), 고유 과정일 수도 있다. 채널 예약 과정 (520) 은 (예를 들어, 성공적인 CCA (515) 이후에) TxOP 의 시작 시에 시작할 수도 있고 (예를 들어, 도 3a 및 도 3b 의 f-CUBS 및/또는 CUBS 대신에) eCCA (515) 이후의 제 1 프랙셔널 OFDM 심볼 및 제 1 OFDM 심볼에 걸쳐 있을 수도 있다. 일부 예들에서, 채널 예약 과정 (520) 은 적어도 RTS (540) 의 송신의 지속기간에 걸쳐 있는 프리앰블을 포함할 수도 있고, 적어도 프리앰블 시퀀스를 포함하는 제 1 코드 섹션 (570) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프리앰블은 RTS (540) 의 송신의 최대 지속기간에 대응하는 최소 길이일 수도 있고 다음 LTE 심볼 경계까지 연장될 수도 있다. 다른 예들에서, 프리앰블은 적어도 하나의 LTE 심볼 지속기간에 대해, 최대로 다음 LTE 심볼 경계 (예를 들어, 지속기간에 있어서의 1 LTE 심볼과 2 LTE 심볼 사이 등) 까지 연장될 수도 있다.
- [0074] 제 1 코드 섹션 (570) 은 코드 섹션 (570) 을 디코딩하는 UE (115-e) 의 능력을 억제하는 RTS (540) 의 송신으로부터의 간섭의 가능성을 향상시키기 위해, RTS (540) 의 예상된 송신보다 더 작은 (예를 들어, 가장 긴 예상된 지속기간보다 더 작은, 가장 짧은 예상된 지속기간보다 더 작은 등) 지속기간을 가질 수도 있다. 충돌의 경우에, UE (115-e) 는 Wi-Fi AP (135-d) 로부터의 Wi-Fi 송신물 (535) 내의 RTS (540) 로부터의 간섭으로 인해 코드 섹션 (570) 의 일부분의 전부를 디코딩하는데 실패할 수도 있다.
- [0075] 일부 예들에서, RTS (540) 간섭이 채널 예약 과정 (520) 에서 검출될 수 있다는 것을 보장하는 것을 돋기 위해, 채널 예약 과정 (520) 은 프랙셔널 OFDM 심볼 그리고 임의적으로 제 1 OFDM 심볼의 전부 또는 일부에 대한 새로운 과정으로서 정의될 수도 있다. 일부 예들에서, 43  $\mu$ s 의 초기 지연은 RTS (540) 에 앞서 존재할 수도 있고, UE (115-e) 는 TxOP 가 시작되기 43  $\mu$ s 전에, 공유된 RF 스펙트럼 대역 (510) 의 채널이 유휴 상태일 것이라고 가정할 수도 있다. 일부 예들에서, 채널 예약 과정 (520) 은 시간-도메인 과정이고, 채널 예약 과정 (520) 과 데이터 송신물들 (530) 사이의 경계 (555) 를 지정하기 위한 정보를 포함한다. UE (115-e) 가 채널 예약 과정 (520) 의 전부 또는 일부를 디코딩하는 것이 가능하지 않은 경우에, UE (115-e) 는 기지국 (105-d) 에게 충돌에 대한 피드백 (545) 을 보고할 수도 있다.
- [0076] 일부 예들에서, 기지국 (105-d) 은 충돌 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 CW 사이즈를 조정할 수도 있다. CW 사이즈에 대한 조정은, 예를 들어, CW 사이즈의 선형 증가, CW 사이즈의 지수 증가 (예를 들어, 배증

(doubling)), 또는 다른 CW 조정 기법일 수도 있다. 일부 예들에서, CW 조정 기법은 Wi-Fi AP (135-d) 에서 유사하게 행해지는 CW 에 대한 조정을 제공하도록 선택된다. 특정 예들에서, 기지국 (105-d) 은 후속 경쟁 프로시저에 대한 CW 사이즈를, Wi-Fi AP (135-d) 가 공유된 RF 스펙트럼 대역 (510) 의 채널의 경쟁에서 이길 기회를 허용하기에 충분히 큰 값으로 설정할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-d) 은 CW 의 랜덤하게 선택된 부분 대신에 CW 의 최대 시간 주기에 대한 백오프 및 CW 를 증가시킬 수도 있다. 더 추가의 예들에서, UE (115-e) 는, 충돌의 검출 시에, 채널 예약 과정 (520) 의 전부 또는 일부분이 디코딩되지 않은 경우 다음링크 그랜트들을 찾지 못할 수도 있다.

[0077] 도 5b 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, Wi-Fi 통신물들과 충돌하는 공유된 무선 주파수 스펙트럼에서의 LTE 송신물의 예 (500-b) 를 예시한다. 예 (500-b) 는 충돌 검출을 위한 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는 대안적인 채널 예약 과정 (520) 을 예시한다. 일부 예들에서, 시간-도메인 에너지 시그니처는 수신기 (예를 들어, UE (115-f)) 및/또는 송신기 (예를 들어, 기지국 (105-e)) 가 간접 신호를 검출하게 하는 동안 채널을 예약하도록 기능하는 고 에너지 주기들 (565) 및 저 에너지 주기들 (560) (캡들이라고도 또한 지칭될 수도 있음) 의 패턴을 포함할 수도 있다. 저 에너지 주기 (560) 는 감소된 송신 전력 또는 송신 전력 없음으로 특성화될 수도 있다. 일부 예들에서, 채널 예약 과정 (520-a) 은 제 1 지속기간에 대해 제 1 고 에너지 주기 (565), 제 2 지속기간에 대해 저 에너지 주기 (560), 그리고 제 3 지속기간에 대해 제 2 고 에너지 주기 (565) 를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-e) 은 제 1 고 에너지 주기 (565) 동안 신호를 송신하고, 제 2 저 에너지 (560) 동안 신호 송신을 중단하고 (예를 들어, 공유된 채널을 통해 에너지를 송신하지 않고), 제 3 고 에너지 주기 (565) 에 대해 신호 송신을 재개함으로써 시간-도메인 에너지 시그니처를 구현할 수도 있다. 일부 경우들에서, 채널 예약 과정 (520-a) 은 추가적인 저 에너지 주기들 (560) (예를 들어, 제 4 지속기간에 대해 제 2 저 에너지 부분 그리고 제 5 지속기간에 대해 제 3 고 에너지 부분 등) 을 포함할 수도 있다.

[0078] UE (115-f) 는 기지국 (105-e) 에 의해 사용되는 시그니처 패턴을 결정하기 위해 (예를 들어, 패턴 표시자를 통해) 반정적으로 네트워크 구성되거나 또는 미리 구성될 (예를 들어, 팩토리 코딩될 (factory coded)) 수도 있다. UE (115-f) 는 채널 예약 과정 (520-a) 과 연관된 신호를 검출하고 채널 예약 과정 (520-a) 과 충돌하는 송신물 (예를 들어, RTS (540)) 이 송신되었는지 여부를 결정하기 위해 알려진 패턴을 사용할 수도 있다.

기지국 (105-e) 은 또한 다른 송신물과의 충돌을 검출하기 위해 채널 예약 과정 (520-a) 의 저 에너지 주기 (560) 를 사용할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 은 예상된 저 전력 지속기간/저 에너지 주기 (560) 동안 검출된 에너지 레벨 (550) 이 임계치를 초과한다는 것을 식별할 수도 있고, UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 은 충돌하는 RTS (540) 가 송신되었다는 것을 결정할 수도 있다. 유사하게, UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 이 예상된 저 전력 지속기간 동안 검출된 에너지 레벨 (550) 이 임계치 미만이라고 결정하는 경우, UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 은 송신들 사이의 간접 충돌이 발생하지 않았다고 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 고 에너지 신호 송신들과 연관된 에너지 레벨 및 타이밍은 상이한 무선 액세스 기술과 연관된 파라미터들 (예를 들어, 에너지 감지 간격, Wi-Fi 디바이스들의 최대 및/또는 최소 송신 전력, 프레임 구조들 등) 에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 유사하게, 충돌 송신이 검출되는지 여부를 결정하기 위해 사용되는 임계치는 상이한 무선 액세스 기술을 사용하는 디바이스들에 대한 송신 전력 파라미터들 및/또는 관측된 채널 조건들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다.

[0079] 일 예에서, 시간-도메인 에너지 시그니처의 하나 이상의 고 에너지 주기들 (565) 은 에너지 감지 슬롯 (예를 들어, 9  $\mu$ s) 과 일치하거나 그보다 더 긴 주기에 대해 연장되고, 이후의 하나 이상의 저 에너지 부분들은 1 에너지 감지 슬롯과 2 에너지 감지 슬롯 사이의 주기 (예를 들어, 9  $\mu$ s 와 18  $\mu$ s 사이의 지속기간) 에 대해 연장된다. 일부 예들에서, 저 에너지 부분들의 지속기간은 송신들을 재개하기에 앞서 추가적인 LBT 메커니즘들의 사용을 트리거하지 않는 불연속 송신들을 위한 최대 허용 주기보다 더 작다. 예를 들어, 채널을 통한 제어가 유지될 수 있다는 것을 보장하기 위해, 저 에너지 부분들의 지속기간은 짧은 인터프레임 공간 (SIFS) (예를 들어, < 16  $\mu$ s) 또는 포인트 조정 함수 (PCF) 인터프레임 공간 (PIFS) (예를 들어, < 25  $\mu$ s) 보다 더 작을 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 1 고 에너지 부분, 제 1 저 에너지 부분, 및 제 2 고 에너지 부분의 결합된 지속기간은 간접 송신의 지속기간 (예를 들어, RTS (540) 의 최대 지속기간) 에 대응하는 최소 지속기간을 가질 수도 있고, 최대로 LTE 심볼 경계까지 연장될 수도 있다. 따라서, 제 2 고 에너지 부분은 프랙셔널 OFDM 심볼 또는 하나 초과의 OFDM 심볼에 걸쳐 있을 수도 있다. 대안적으로, f-CUBS 는 제 2 고 에너지 부분 대신에 또는 그 이후에 송신되어 저 에너지 지속기간 이후의 프랙셔널 OFDM 심볼에 걸쳐 있을 수도 있다. CUBS 는 이후의 OFDM 심볼에서 송신될 수도 있다. UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 이 예상된 저 에너지 주기 (560) 동안 검출된 에너지 레벨 (550) 이 임계치보다 더 크다고 결정하는 경우에, UE (115-f) 는 채널 예약 과

형 (520-a) 과 RTS (540) 사이에서 충돌이 발생하였음을 나타내는 피드백 (545) 을 기지국 (105-e) 에 보고할 수도 있다. 또는 기지국 (105-e) 은 검출된 에너지 레벨 (550) 에 기초하여 UE (115-f) 로부터의 피드백과는 관계없이 충돌이 발생하였다는 것을 결정할 수도 있다.

[0080] 일부 실시형태들에서, 채널 예약 과형 (520-a) 은 다수의 저 에너지 주기들 (560) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 저 에너지 주기 (560) 는 RTS (540) 와 같은 간접 신호와 중첩될 수도 있고, 채널 예약 과형 (520-a) 은 채널 예약 과형 (520-a) 의 나머지 동안 랜덤 또는 의사-랜덤 (pseudo-random) 시간에 제 2 저 에너지 주기 (560) 를 포함할 수도 있다. 제 2 저 에너지 부분은 UE (115-f) 및/또는 기지국 (105-e) 이 이웃 기지국으로부터 송신되는 다른 채널 예약 과형과 같은 충돌 송신물을 검출하는 것을 가능하게 할 수도 있다.

일부 경우들에서, 제 1 및 제 2 저 에너지 부분들 동안 사용되는 타이밍 또는 에너지 검출 임계치는 상이할 수도 있다.

[0081] 일부 예들에서, 기지국 (105-e) 은 충돌 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 CW 사이즈를 조정할 수도 있다. CW 사이즈에 대한 조정은, 예를 들어, CW 사이즈의 선형 증가, CW 사이즈의 지수 증가 (예를 들어, 배증), 또는 다른 CW 조정 기법일 수도 있다. 일부 예들에서, CW 조정 기법은 Wi-Fi AP (135-e) 에서 유사하게 행해지는 CW 에 대한 조정을 제공하도록 선택된다. 특정 예들에서, 기지국 (105-e) 은 후속 경쟁 프로시저에 대한 CW 사이즈를, Wi-Fi AP (135-e) 가 공유된 RF 스펙트럼 대역 (510) 의 채널의 경쟁에서 이길 기회를 허용하기에 충분히 큰 값으로 설정할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-e) 은 CW 의 랜덤하게 선택된 부분 대신에 CW 의 최대 시간 주기에 대한 백오프 및 CW 를 증가시킬 수도 있다. 더 추가의 예들에서, UE (115-f) 는, 충돌의 검출 시에, 채널 예약 과형 (520-a) 의 전부 또는 일부분이 디코딩되지 않은 경우 다운링크 그랜트들을 찾지 못할 수도 있다.

[0082] 도 6 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 충돌 검출 및 피드백을 위한 흐름도 (600) 의 예를 예시한다. 흐름도 (600) 는 충돌 검출 및 피드백의 양태들을 예시할 수도 있고, 도 1 내지 도 5 를 참조하여 상술된 바와 같이 UE (115) 에서 구현될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 와 같은 디바이스는, 블록 605 에 나타낸 바와 같이, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 모니터링할 수도 있다. 그러한 모니터링은, 예를 들어, 디바이스에 대해 스케줄링된 지속기간에 대한 DRX 동안 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스는 충돌에 대해 채널을 모니터링하기 위해 제 1 다운링크 그랜트를 수신할 준비가 되기 전에 특정 시간 주기를 모니터링하기 시작할 수도 있다.

[0083] 디바이스는, 블록 610 에 나타낸 바와 같이, 모니터링에 적어도 부분적으로 기초하여, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출할 수도 있다. 일부 예들에서, 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 상에서 수신된 신호들을 디코딩하려고 시도하는 것을 통해 신호가 검출될 수도 있다. 특정 예들에서, 디바이스는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역에 존재할 수도 있는 신호들을 검출하기 위해 에너지 감지를 수행할 수도 있다.

[0084] 블록 615 에서, 디바이스는 채널 예약 과형을 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 채널 예약 과형은 도 5a 및 도 5b 를 참조하여 설명된 바와 같이, 채널 예약 과형들 (520 및 520-a) 과 같은, 충돌을 검출할 목적들로 디코딩될 수도 있는 미리 정의된 과형일 수도 있다. 과형을 디코딩하려고 시도하는 것은, 일부 예들에서, TxOP 의 시작 이후의 특정 주기 내에 시간-도메인 과형, 또는 시간-도메인 과형의 일부분을 디코딩하려고 시도하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 블록 615 에서, 디바이스는 그 대신에 시간-도메인 에너지 시그니처의 예상된 송신 캡 동안 에너지 레벨을 검출할 수도 있다.

[0085] 그 후에, 디바이스는, 블록 620 에 나타낸 바와 같이, LTE 신호가 식별되는지를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, LTE 신호의 결정은 채널 예약 과형의 전부 또는 일부분을 디코딩하는 것에 기초할 수도 있다. 특정 예들에서, LTE 신호의 결정은 채널 예약 신호 이후에 송신되는 전부 또는 일부분의 데이터 송신물들의 수신 및 디코딩에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. LTE 신호가 식별되지 않는 경우에, 블록 605 의 동작들이 반복될 수도 있다.

[0086] 블록 620 에서 LTE 신호가 식별되는 경우에, 디바이스는, 블록 625 에 나타낸 바와 같이, LTE 신호를 디코딩할 수도 있다. LTE 신호는, 예를 들어, LTE 송신물들과 연관된 확립된 디코딩 기법들을 통해 디코딩될 수도 있다.

[0087] 그 후에, 디바이스는, 블록 630 에 나타낸 바와 같이, 채널 예약 신호가 성공적으로 디코딩되었는지를 결정하는 것을 통해 충돌이 있었는지를 결정할 수도 있다. 일부 예들에서, 충돌의 결정은 채널 예약 신호의 일부분을 디코딩하는 것에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

- [0088] 채널 예약 과정이 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에, 충돌이 검출되고, 디바이스는, 블록 635에 나타낸 바와 같이, LTE 노드 (예를 들어, 기지국)에 제공될 충돌 피드백을 기록할 수도 있다. 피드백은, 예를 들어, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 중 어느 하나를 사용하여 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 보고될 수도 있다. 일부 예들에서, 피드백은 LTE 송신물과 연관된 데이터 송신물들의 수신 이후에 송신될 수도 있다.
- [0089] 블록 640에서, 디바이스는 ACK/NACK 피드백 및 충돌 피드백을 포함할 수도 있는 피드백을 송신 LTE 노드에 송신할 수도 있다. 피드백은, 예를 들어, 허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역 또는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 중 어느 하나를 사용하여 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 보고될 수도 있다. 일부 예들에서, 피드백은 LTE 송신물과 연관된 데이터 송신물들의 수신 이후에 송신될 수도 있다.
- [0090] 도 7은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 충돌 피드백을 위해 구성된 무선 디바이스 (700)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스 (700)는 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 기지국 (105) 또는 UE (115)의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (700)는 수신기 (705), 충돌 검출 컴포넌트 (710), 또는 송신기 (715)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (700)는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.
- [0091] 수신기 (705)는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 LTE-U 및 Wi-Fi 공존을 위한 중첩 코딩 기반 프리앰블 설계에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 충돌 검출 컴포넌트 (710)에게, 그리고 무선 디바이스 (700)의 다른 컴포넌트들에게 전달될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (705)는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 1 통신물, 및 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 송신되는 제 2 통신물을 포함하는 신호 (703)를 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 수신할 수도 있고, 제 2 신호는 제 1 통신물의 적어도 일부분과 중첩된다. 제 1 통신물은 제 1 충돌 검출 부분 (예를 들어, 프리앰블, 채널 예약 과정, 시간-도메인 에너지 시그니처 등) 및 제 2 데이터 부분을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 수신기 (705)는 제 1 RAT 및 제 2 RAT에 의해 공유되는 주파수 채널을 통해 송신되는 프리앰블 신호를 포함하는 신호 (703)를 수신할 수도 있고, 프리앰블 신호는 제 1 RAT와 연관된 미리 결정된 프리앰블 시간 지속기간을 가지며, 프리앰블 신호는 제 1 RAT 및 제 2 RAT에 의해 식별 가능하다.
- [0092] 특정 예들에서, 수신기 (705)는 송신물의 데이터 부분 (예를 들어, 통신물의 충돌 검출 부분)에 앞서 (예를 들어, LTE와 같은 제 1 RAT와 연관된) 제 1 송신기에 의해 송신된 신호 (703)를 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 수신된 신호 (703)는 제 1 고 에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함한다. 특정 경우들에서, 수신된 신호 (703)는, 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 포함한다. 일부 경우들에서, 수신된 신호 (703)는 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 포함할 수도 있다. 수신기 (705)는 수신된 신호 (703)의 (예를 들어, 필터링된, 디지털화된 등의) 신호 표현 (707)을 충돌 검출 컴포넌트 (710)에 전달할 수도 있다.
- [0093] 일부 예들에서, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 수신기 (705)로부터 수신된 신호 표현 (707)에 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역 내의 신호를 검출할 수도 있다. 그 후에, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 신호의 검출에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 통신물과 제 2 통신물 사이의 충돌이 발생하였는지 여부를 결정할 수도 있고, 충돌이 발생한 경우, 무선 통신 네트워크의 노드에 충돌을 보고할 수도 있다. 특정 예들에서, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 송신기로부터 데이터 송신물의 신호 표현 (707)을 수신하는 것으로서, 데이터 송신물은 제 1 무선 액세스 기술 (예를 들어, LTE)을 사용하여 송신되는, 그 데이터 송신물의 신호 표현 (707)을 수신하는 것을 하고, 제 2 무선 액세스 기술 (예를 들어, Wi-Fi)을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 제 2 송신기와 제 1 송신기 사이에서 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 충돌이 발생하였다는 것을 식별하고, 제 1 송신기에 충돌을 보고할 수도 있다.
- [0094] 특정 예들에서, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 프리앰블 신호 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 충돌이 발생하였다는 것을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 시간-도메인 에너지 시그니처의 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨이 임계치보다 더 크다는 것을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 충돌이 발생하였다는 것을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 시간-도메인 에너지 시그니처의 제 2 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 제 3

송신기와 제 1 송신기 사이에서 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 제 2 충돌이 발생하였다는 것을 식별할 수도 있다.

[0095] 충돌 검출 컴포넌트 (710)는 신호 검출 컴포넌트 (725), 신호 디코딩 컴포넌트 (730), 및 피드백 컴포넌트 (735)를 포함할 수도 있다. 신호 검출 컴포넌트 (725)는, 예를 들어, 수신된 신호 표현 (707)에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 RF 스펙트럼 대역 내의 신호들의 존재를 검출하기 위한 신호 검출을 수행할 수도 있다. 일부 예들에서, 신호 검출 컴포넌트 (725)는 신호의 존재 또는 부존재를 결정하기 위해 사용될 수도 있는 에너지 값들을 신호 표현 (707)에 기초하여 결정할 수도 있다. 신호 검출 컴포넌트 (725)는 신호 존재 표시자 (727)를 신호 디코딩 컴포넌트 (730)에 전달할 수도 있다. 일부 경우들에서, 신호 검출 컴포넌트 (725)는 신호 디코딩 컴포넌트 (730)를 우회할 수도 있고 신호 존재 표시자 (727)를 피드백 컴포넌트 (735)에 직접 전달할 수도 있다. 예를 들어, 신호 검출 컴포넌트 (725)는 검출된 에너지 레벨이 임계 값보다 더 크고 충돌이 제 1 통신물과 제 2 통신물 사이에서 발생하였다는 것을 결정할 수도 있고, 신호 존재 표시자 (727)를 피드백 컴포넌트 (735)에 직접 전송할 수도 있다.

[0096] 신호 디코딩 컴포넌트 (730)는 수신된 신호들을 디코딩하거나, 또는 수신된 신호들을 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 예를 들어, 신호 디코딩 컴포넌트 (730)는 수신기 (705)로부터의 신호 표현 (707), 및 신호가 존재함을 나타내는 신호 존재 표시자 (727)를 수신할 수도 있다. 그 후에, 신호 디코딩 컴포넌트는, 상기에 논의된 바와 같이, 신호 표현 (707)에 포함된 채널 예약 신호 또는 RTS 신호 중 하나 이상을 디코딩하려고 시도할 수도 있다. 신호 디코딩 컴포넌트 (730)는, 예를 들어, 공유된 RF 스펙트럼 대역을 사용하는 다른 송신기와의 충돌의 존재를 결정하기 위해 사용될 수도 있는 디코딩된 신호 정보를 하나 이상의 다른 컴포넌트들에 제공할 수도 있다. 일부 경우들에서, 신호 디코딩 컴포넌트 (730)는 RTS 신호, 채널 예약 신호, 또는 채널 예약 신호 내의 코드 세그먼트를 성공적으로 디코딩하지 못한 것에 기초하여 충돌 표시자 (732)를 피드백 컴포넌트 (735)에 제공할 수도 있다. 피드백 컴포넌트 (735)는 수신된 신호들에 관련된 피드백을 제공할 수도 있다. 그러한 피드백은, 예를 들어, 검출된 충돌에 관련된 피드백을 포함할 수도 있다. 특정 예들에서, 피드백 컴포넌트 (735)는 데이터가 성공적으로 디코딩되지 않았거나 또는 성공적으로 디코딩되었다는 표시를 수신할 수도 있고, 이 표시는 간접 신호의 존재 또는 부재를 결정하기 위해 사용될 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 피드백 컴포넌트 (735)는 수신된 데이터 송신물들에 관련된 ACK/NACK 피드백을 제공할 수도 있다. 피드백 컴포넌트 (735)는 후속 프로세싱 (예를 들어, 막싱, 맵핑, 코딩 등) 및 송신을 위해 피드백 정보 (712)를 송신기 (715)에 제공할 수도 있다.

[0097] 송신기 (715)는 무선 디바이스 (700)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들 (717)을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (715)는 트랜시버 컴포넌트에 수신기 (705)와 함께 위치될 수도 있다. 송신기 (715)는 단일 안테나를 포함할 수도 있고, 또는 그 송신기는 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (715)는 - 예를 들어, 피드백 컴포넌트 (735)로부터 수신된 피드백 정보 (712)에 기초하여 - 충돌 검출 컴포넌트 (710)에 의해 행해진 충돌 결정들과 연관된 피드백을 송신할 수도 있다.

[0098] 도 8은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 충돌 검출 및 피드백을 위한 무선 디바이스 (700)의 컴포넌트일 수도 있는 충돌 검출 컴포넌트 (710-a)의 블록 다이어그램을 도시한다. 충돌 검출 컴포넌트 (710-a)는 도 7을 참조하여 설명된 충돌 검출 컴포넌트 (710)의 양태들의 예일 수도 있다. 충돌 검출 컴포넌트 (710-a)는 신호 검출 컴포넌트 (725-a), 신호 디코딩 컴포넌트 (730-a), 및 피드백 컴포넌트 (735-a)를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 도 7을 참조하여 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행할 수도 있다. 충돌 검출 컴포넌트 (710-a)는 또한 통신 관리자 (803), 에너지 감지 컴포넌트 (810), 및 DRX 컴포넌트 (815)를 포함할 수도 있다.

[0099] 통신 관리자 (803)는 공유된 리소스들을 활용하는 무선 통신 시스템 내의 디바이스의 동작을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 통신 관리자는, 예를 들어, 타이밍 동작들, 동기화 동작들, 및 LBT 프로시저들과 같은, 공유된 RF 스펙트럼 대역을 통해 허가 보조 액세스에 관련된 동작들을 수행할 수도 있는 허가 보조 액세스 (LAA) 컴포넌트 (805)를 포함할 수도 있다. 통신 관리자 (803)는 불연속 수신 동작들을 수행할 수도 있는 DRX 컴포넌트 (815)를 추가적으로 포함할 수도 있고, 이 불연속 수신 동작들은 결정된 간격들에서 신호들을 수신하기 위해 수신기를 웨이크 업하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, DRX 컴포넌트 (815)는, 도 2 내지 도 7을 참조하여 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 공유된 RF 스펙트럼 대역 상에 존재할 수도 있는 다른 신호들을 감지하기 위해 예상된 수신에 앞서 충분한 시간으로 수신기를 웨이크 업할 수도 있다. 통신 관리자 (803)는 동기화/스케줄링 정보 (812)를 신호 검출 컴포넌트 (725-a)에 전달할 수도 있는데, 이 신호 검출

컴포넌트 (725-a) 는 수신된 정보 (812) 에 기초하여 신호 검출 동작들을 수행할 수도 있다.

[0100] 신호 검출 컴포넌트 (725-a) 는, 예를 들어, 공유된 RF 스펙트럼 대역 상의 신호의 존재를 결정하기 위해 사용될 수도 있는, 공유된 RF 스펙트럼 대역 상의 에너지 레벨들을 감지할 수도 있는 에너지 감지 컴포넌트 (810) 를 포함할 수도 있다. 또한, 에너지 감지 컴포넌트 (810) 는, 도 2 내지 도 7 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 충돌을 결정하기 위해 사용될 수도 있는 감지된 에너지의 상대 레벨들에 관련된 정보를 제공할 수도 있다. 도 7 을 참조하여 논의된 바와 같이, 신호 검출 컴포넌트 (725-a) 는 신호 존재 표시자 (727-a) 를 신호 디코딩 컴포넌트 (730-a) 또는 피드백 컴포넌트 (735-a) 중 어느 하나에 전달할 수도 있다.

신호 디코딩 컴포넌트 (730-a) 는 신호 존재 표시자 (727-a) 의 수신을 사용하여 (예를 들어, 통신물의 데이터 부분에 앞서 발생하는 신호의 일부분의) 디코딩 동작을 트리거할 수도 있다. 피드백 컴포넌트 (735-a) 는 - 예를 들어, 신호 존재 표시자 (727-a) 가 에너지 감지 컴포넌트 (810) 에서 검출된 에너지 레벨이 임계치를 초과함을 나타내는 경우 - 충돌을 보고하기 위해 신호 존재 표시자 (727-a) 를 사용할 수도 있다.

[0101] 도 9 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 충돌 검출 및 피드백을 위해 구성된 UE (115-f) 를 포함하는 시스템 (900) 의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (900) 은 도 1 내지 도 8 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 UE (115), 또는 무선 디바이스 (700) 의 예일 수도 있는 UE (115-f) 를 포함할 수도 있다. UE (115-f) 는 도 7 및 도 8 을 참조하여 설명된 충돌 검출 컴포넌트 (710) 의 예일 수도 있는 충돌 검출 컴포넌트 (910) 를 포함할 수도 있다. UE (115-f) 는 또한, 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-f) 는 기지국 (105-e) 또는 UE (115-g) 와 양방향으로 통신할 수도 있다.

[0102] UE (115-f) 는 또한, (예를 들어, 버스들 (945) 을 통해) 각각이 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있는, 프로세서 (905), 및 메모리 (915) (소프트웨어 (SW) 를 포함함) (920), 트랜시버 (935), 및 하나 이상의 안테나(들) (940) 를 포함할 수도 있다. 트랜시버 (935) 는, 상술된 바와 같이, 안테나(들) (940) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (935) 는 기지국 (105) 또는 다른 UE (115) 와 양방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (935) 는, 패킷들을 변조하고 그 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (940) 에 제공하고 안테나(들) (940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (115-f) 가 단일 안테나 (940) 를 포함할 수도 있지만, UE (115-f) 는 또한 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 또는 수신하는 것이 가능한 다수의 안테나들 (940) 을 가질 수도 있다.

[0103] 메모리 (915) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (915) 는, 실행될 때, 프로세서 (905) 로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 (예를 들어, LTE-U 및 Wi-Fi 공존에 대한 충돌 검출 및 피드백 등) 을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 는 프로세서 (905) 에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일되고 실행될 때) 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 (905) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등) 를 포함할 수도 있다.

[0104] 도 10 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 지원하는 무선 디바이스에 대한 흐름도 (1000) 를 예시한다. 흐름도 (1000) 는 도 1 내지 도 6 을 참조하여 상술된 바와 같이 기지국 (105) 에서 구현되는 충돌 검출 및 피드백의 양태들을 예시할 수도 있다.

[0105] 일부 예들에서, 기지국 (105) 과 같은 디바이스는, 블록 1005 에 나타낸 바와 같이, 공유된 주파수 스펙트럼 대역의 채널에 액세스하기에 앞서 CW 사이즈를 초기화할 수도 있다. 일부 예들에서, 디바이스에 대한 CW 사이즈는 다가오는 데이터 송신들과 연관된 액세스 카테고리에 기초하여 선택될 수도 있다. CW 사이즈는 송신에 앞서 공유된 채널을 판측하기 위한 최대 지속기간을 디바이스에 제공할 수도 있다.

[0106] 1010 에서, 디바이스는 CW 사이즈에 기초하여 판측할 CCA 지속기간을 선택할 수도 있다. 일부 경우들에서, 디바이스는 CCA 지속기간을 랜덤하게 결정할 수도 있다. 예를 들어, 난수 생성기는 최소 지속기간과 CW 사이즈 사이에서 CCA 지속기간을 결정하기 위해 사용될 수도 있다.

[0107] 1015 에서, 디바이스는 선택된 CCA 지속기간에 기초하여 CCA 를 수행할 수도 있다. CCA 를 수행하는 것은 공유된 스펙트럼에 액세스하기에 앞서 CCA 지속기간에 대해 공유된 스펙트럼의 일부분을 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, CCA 는 eCCA 일 수도 있다. CCA 를 수행하는 동안, 디바이스는 CCA

지속기간이 만료되었는지 그리고 1020에서 공유된 스펙트럼의 원하는 부분이 클리어한지 여부를 결정 (예를 들어, 간접 송신이 공유된 스펙트럼 상에 존재하는지 여부를 결정) 할 수도 있다. CCA 지속기간이 만료되었고 스펙트럼이 클리어한 (예를 들어, 어떠한 간접 송신들도 검출되지 않는) 경우, 디바이스는 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하기 시작할 수도 있다. 그렇지 않으면, 스펙트럼이 클리어하지 않은 (예를 들어, 간접 송신이 검출된) 경우, 디바이스는 스펙트럼이 클리어하게 되기를 기다리고, 1020에서 채널이 클리어한 동안 CCA 지속기간이 만료될 때까지 (예를 들어, 채널의 에너지 레벨이 임계치 미만일 때 등) 타이머를 계속 감분시킬 수도 있다.

[0108] 1025에서, 공유된 스펙트럼이 클리어하다고 결정한 후에, 디바이스는 공유된 스펙트럼을 통해 송신할 수도 있다. 스펙트럼을 통해 송신하는 것은 채널 예약 신호 및 데이터 신호 (예를 들어, LTE 송신물 등)를 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 채널 예약 신호는, 데이터 신호에 대한 무선 액세스 기술에 대한 데이터 송신들과 연관된 데이터 송신 경계 (예를 들어, LTE 서브프레임 경계 등)의 시작부에서 데이터 신호가 시작되게 하도록 하나 이상의 심볼 주기들을 점유할 수도 있는 f-CUBS 및/또는 CUBS를 포함할 수도 있다.

[0109] 일부 예들에서, 채널 예약 신호는, LTE-U 디바이스에 의해 디코딩될 수도 있고 데이터 신호 이전에 f-CUBS 및/또는 CUBS 대신에 송신될 수도 있는 프리앰블 패형을 포함한다. 프리앰블 패형은 논-OFDM 패형 (예를 들어, 시간-도메인 패형 등) 일 수도 있다. 일부 예들에서, 프리앰블 패형은 적어도 상이한 RAT (예를 들어, Wi-Fi 등) 와 연관된 RTS 신호의 지속기간에 걸쳐 있고, 다음 LTE 심볼 경계까지 연장된다. 추가적으로 또는 대안적으로, 프리앰블 패형은 적어도 1 LTE 심볼과 최대 2 LTE 심볼 사이에 걸쳐 있다. 일부 예들에서, 프리앰블 패형은 UE (115) 가 코드 셕션에서 시퀀스를 디코딩하는 능력을 억제하는 RTS 송신물로부터의 간접의 가능성을 향상시키기 위해, 가장 짧은 예상된 RTS 송신물보다 더 작은 지속기간을 갖는 제 1 코드 셕션을 포함할 수도 있다. 시퀀스는, 예를 들어, 송신기 식별자 또는 다른 식별자에 기초하여 결정된 코드일 수도 있다.

일부 예들에서, 프리앰블 패형은 고 및 저 에너지 주기들을 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처이다. 일부 경우들에서, 디바이스는 미리 결정된 패턴으로 고 및 저 에너지 주기들을 송신할 수도 있다. 그 후에, 디바이스는 시간-도메인 에너지 시그니처를 송신한 후에 통신물의 데이터 부분을 송신할 수도 있다.

[0110] 단계 1030에서, 디바이스는 상이한 RAT (예를 들어, Wi-Fi)를 사용하는 디바이스로부터의 송신물과 (예를 들어, RTS 와) 송신물 사이에서 충돌이 발생하였는지 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 충돌의 표시가 송신을 위해 의도된 UE로부터 수신되었는지 여부를 결정할 수도 있다. 그리고 1030에서 어떠한 표시도 수신되지 않은 경우, 디바이스는 1005에서 이전에 선택된 바와 같이 경쟁 윈도우를 초기화하고 다음 송신을 위한 CCA 지속기간을 선택하는 것으로 진행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 디바이스는 검출된 에너지 레벨이 신호의 데이터 부분에 앞선 신호의 일부분 (예를 들어, 시간-도메인 에너지 시그니처에서의 송신 갭) 동안 임계치를 초과하는지 여부를 결정함으로써 충돌을 식별할 수도 있다.

[0111] 디바이스가 1030에서 충돌이 발생하였다고 결정하는 경우, 디바이스는 1035에서 CW 사이즈를 증가시킬 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 경쟁 윈도우를 선형적으로, 지수적으로 (예를 들어, 배증) 등으로 조정할 수도 있다. CW 사이즈를 증가시킨 후에, 디바이스는 증가된 CW 사이즈에 기초하여 CCA 지속기간을 선택하는 것으로 진행하고 이후의 송신을 위해 선택된 CCA 지속기간에서 CCA를 수행하는 것으로 진행할 것이다.

[0112] 일부 예들에서, 디바이스가 1030에서 충돌이 발생하였다고 결정하는 경우, 디바이스는 1035에서 CW 사이즈를 증가시키고 CW 사이즈 (예를 들어, CW 사이즈의 최대 지속기간)를 선택함으로써 1010에서의 CCA 지속기간 선택을 수정할 수도 있다. 이 경우, 디바이스는 (예를 들어, CTS를 수신하지 못함으로써 1025에서의 디바이스로부터의 송신의 검출 시에 다른 송신기가 백오프되었을 가능성이 있기 때문에 다른 송신기가 채널을 통해 송신할 기회를 허용할 수도 있다.

[0113] 도 11은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 위해 구성된 무선 디바이스 (1100)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스 (1100)는 도 1 내지 도 3b 및 도 5를 참조하여 설명된 기지국 (105)의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1100)는 수신기 (1105), 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110), 또는 송신기 (1115)를 포함할 수도 있다. 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110)는 또한 충돌 피드백 프로세서 (1120) 및 경쟁 윈도우 관리자 (1125)를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1100)는 또한 프로세서를 포함할 수도 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수도 있다.

[0114] 수신기 (1105)는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고에 관련된 정보 등)과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다.

정보는 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110)에게, 그리고 무선 디바이스 (1100)의 다른 컴포넌트들에게 전달

될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (1105) 는, 사용자 장비로부터, 비허가된 및/또는 허가된 대역 내의 신호들 (1102) 을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 신호 (1102) 는 제 2 무선 통신 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이의 충돌의 표시를 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 신호 (1102) 는, 제 2 무선 액세스 기술의 전송 요청 (RTS) 신호의 RTS 지속기간 이상이고 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는 송신 지속기간을 갖는 코드 시퀀스를 포함하는 제 1 통신물을 포함한다. 일부 예들에서, 신호는 제 1 통신물의 데이터 부분이 사용자 장비에 의해 성공적으로 디코딩되었다는 확인응답을 포함할 수도 있다. 일부 경우들에서, 신호는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함할 수도 있거나, 또는 디바이스에 의해 송신된 신호들과 충돌/중첩되었을 수도 있는 다른 디바이스들로부터의 송신물을 포함할 수도 있다. 수신기 (1105) 는 수신된 신호 (1102) 의 신호 표현 (1107) 을 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110) 에 전달할 수도 있다.

[0115] 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110) 는 송신기 (1115) 를 통해 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것으로서, 여기서 제 1 통신물은, 제 1 고에너지 주기 및 후속 제 1 저 에너지 주기를 포함하는 시간-도메인 에너지 시그니처를 포함하는, 그 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신하는 것을 하고, 시간-도메인 에너지 시그니처 동안 검출된 에너지 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에 충돌이 발생하였다는 것을 식별하고, 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신되는 후속 통신물에 대한 경쟁 원도우를 증가시킬 수도 있다.

[0116] 특정 경우들에서, 제 1 통신물은, 제 1 무선 액세스 기술과 연관된 신호 송신 경계까지 연장되는, 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 고 에너지 주기를 더 포함한다. 일부 경우들에서, 제 1 통신물은 제 1 저 에너지 주기 이후의 제 2 저 에너지 주기를 더 포함하고, 여기서 제 2 저 에너지 주기에 대한 간격은 랜덤하게 선택된다.

일부 경우들에서, 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110) 는 저 에너지 주기 동안 검출된 에너지 레벨이 임계치보다 더 크다는 것을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신하는 제 2 송신기와 제 1 송신기 사이에서 제 1 통신물의 데이터 부분에 앞서 충돌이 발생하였다는 것을 식별한다.

[0117] 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 (예를 들어, 수신기 (1105) 를 통해 수신된) 신호 표현 (1107) 을 프로세싱할 수도 있고, 도 2 내지 도 6 을 참조하여 상술된 바와 같이 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 2 통신물과 제 1 통신물 사이에서 충돌이 발생하였다는 것을 결정할 수도 있다. 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 또한, 후속 통신물과, 제 2 무선 액세스 기술을 사용하는 제 2 송신기로부터의 제 4 통신물 사이에서 충돌이 발생하지 않았다는 것을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 제 3 통신물이 사용자 장비에 의해 성공적으로 수신되었다는 확인응답을 수신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 신호 표현 (1107) 의 에너지 레벨이 임계치보다 더 높은지 여부 또는 시간-도메인 에너지 시그니처에서의 송신 갭들 동안 에너지가 검출되는지 여부를 검출할 수도 있다. 충돌 피드백 프로세서 (1120) 가 충돌이 발생하였다고 결정하는 경우, 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 충돌 표시자 (1122) 를 경쟁 원도우 관리자 (1125) 에 전달할 수도 있다. 일부 예들에서, 충돌 피드백 프로세서 (1120) 는 후속 프로세싱 및 송신을 위해 채널 예약 과정 (1112) 을 식별하고 이를 송신기 (1115) 에 전달할 수도 있다.

[0118] 경쟁 원도우 관리자 (1125) 는 도 2 내지 도 6 을 참조하여 설명된 바와 같이 수신된 충돌 표시자 (1122) 에 적어도 부분적으로 기초하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 송신된 후속 통신물에 대한 경쟁 원도우를 증가시킬 수도 있다. 경쟁 원도우는 선형적으로, 지수적으로, 랜덤하게 등으로 증가될 수도 있다. 경쟁 원도우 관리자 (1125) 는 또한 후속 통신을 위해 경쟁 원도우의 최대 시간 주기를 관측할 수도 있다. 일부 경우들에서, 경쟁 원도우 관리자는 충돌의 표시를 수신하지 않을 (예를 들어, 충돌 표시자 (1112) 를 수신하지 않을) 시에 경쟁 원도우를 미리 결정된 값으로 리셋할 수도 있다. 일부 경우들에서, 경쟁 원도우 관리자 (1125) 는 충돌이 발생하였다는 제 2 표시 없이 확인응답이 수신되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 경쟁 원도우를 미리 결정된 값으로 리셋할 수도 있다.

[0119] 송신기 (1115) 는 무선 디바이스 (1100) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들 (1117) 을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1115) 는 트랜시버 컴포넌트에 수신기 (1105) 와 함께 위치될 수도 있다. 송신기 (1115) 는 단일 안테나를 포함할 수도 있고, 또는 그 송신기는 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1115) 는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 1 통신물을 사용자 장비에 송신할 수도 있다. 송신기 (1115) 는 또한 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여

공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 후속 통신물을 사용자 장비에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신기 (1115)는 제 1 무선 액세스 기술을 사용하여 공유된 무선 주파수 스펙트럼 대역을 통해 제 3 통신물을 사용자 장비에 송신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 송신기 (1115)는 시간-도메인 시그니처를 송신하고, 여기서 시간-도메인 시그니처를 송신하는 것은 고 에너지 주기들에 대해 신호를 송신하는 것; 및 저 에너지 주기들에 대해 신호의 송신을 중단하는 것을 포함한다.

[0120] 도 12는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고를 위해 구성된 기지국 (105-f)을 포함하는 시스템 (1200)의 다이어그램을 도시한다. 시스템 (1200)은 도 1 내지 도 3b, 도 5, 및 도 11을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (1100) 또는 기지국 (105)의 예일 수도 있는 기지국 (105-f)을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-f)은 도 11을 참조하여 설명된 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110)의 예일 수도 있는 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1210)를 포함할 수도 있다. 기지국 (105-f)은 또한, 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-f)은 UE (115-h) 또는 UE (115-i)와 양방향으로 통신할 수도 있다.

[0121] 일부 경우들에서, 기지국 (105-f)은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수도 있다. 기지국 (105-f)은 코어 네트워크 (130)에 대한 유선 백홀 링크 (예컨대, S1 인터페이스 등)를 가질 수도 있다. 기지국 (105-f)은 또한 기지국 간 백홀 링크들 (예컨대, X2 인터페이스)을 통해 기지국 (105-g) 및 기지국 (105-h)과 같은 다른 기지국들 (105)과 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 각각은 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들 (115)과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-f)은 기지국 통신 컴포넌트 (1225)를 활용하여 기지국들 (105-g 또는 105-h)과 같은 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 컴포넌트 (1225)는 롱 텁 애볼루션 (LTE)/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공하여 기지국들 (105) 중 일부 사이의 통신을 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-f)은 코어 네트워크 (130)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-f)은 네트워크 통신 컴포넌트 (1230)를 통해 코어 네트워크 (130)와 통신할 수도 있다.

[0122] 기지국 (105-f)은, (예를 들어, 버스 시스템 (1245)을 통해) 각각이 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있는, 프로세서 (1205), 메모리 (1215) (소프트웨어 (SW) (920)를 포함함), 트랜시버 (1235), 및 안테나 (들) (1240)를 포함할 수도 있다. 트랜시버들 (1235)은, 안테나(들) (1240)를 통해, 다중 모드 디바이스 들일 수도 있는 UE들 (115)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (1235) (또는 기지국 (105-f)의 다른 컴포넌트들)는 또한, 안테나들 (1240)을 통해, 하나 이상의 다른 기지국들 (도시되지 않음)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (1235)는, 패킷들을 변조하고 그 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들 (1240)에 제공하며 안테나들 (1240)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-f)은 각각이 하나 이상의 연관된 안테나들 (1240)을 갖는 다수의 트랜시버들 (1235)을 포함할 수도 있다. 트랜시버는 도 11의 결합된 수신기 (1105) 및 송신기 (1115)의 예일 수도 있다.

[0123] 메모리 (1215)는 RAM 및 ROM을 포함할 수도 있다. 메모리 (1215)는 또한, 실행될 때, 프로세서 (1205)로 하여금, 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들 (예를 들어, 다중 RAT 공존에 대한 충돌 보고, 커버리지 향상 기법들의 선택, 호 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 코드 (1220)를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 소프트웨어 (1220)는 프로세서 (1205)에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금, 예를 들어, 컴파일되고 실행될 때, 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 (1205)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (1205)는 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 무선 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP)들 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수도 있다.

[0124] 기지국 통신 컴포넌트 (1225)는 다른 기지국들 (105)과의 통신들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, 통신 관리 컴포넌트는 다른 기지국들 (105)과 협력하여 UE들 (115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 컴포넌트 (1225)는 범포밍 (beamforming) 또는 조인트 송신 (joint transmission)과 같은 다양한 간접 완화 기법들에 대해 UE들 (115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수도 있다.

[0125] 무선 디바이스 (700), 무선 디바이스 (1100), 충돌 검출 컴포넌트 (710), 및 기지국 충돌 회피 컴포넌트 (1110)

의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 구현될 수도 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 당업계에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있는 다른 타입들의 집적 회로들이 사용될 수도 있다(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA), 또는 다른 세미-커스텀 IC). 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 포함된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

[0126] 첨부 도면들과 관련되어 상기에 제시된 상세한 설명은 예시적인 구성들을 설명한 것이고, 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 예들 모두를 표현한 것이 아니다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 용어 "예시적인"은 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하고, "다른 예들보다 유리한" 또는 "선행되는" 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세를 없이도 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해 복록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0127] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩(chip)들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.

[0128] 본 명세서에서 본 개시물과 관련되어 설명된 다양한 예시적인 복록들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로는, 그 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합(예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.

[0129] 본 명세서에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 상술된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 하드웨어(Hardwiring), 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 퍼처들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적인 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들을 포함하여, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구로 시작되는 항목들의 리스트)에 사용되는 "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)를 의미하도록 하는 포괄적 리스트를 나타낸다.

[0130] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적 컴퓨터 저장 매체들 양쪽 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, 전기적 소거가능 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(EEPROM), 콤팩트 디스크(CD) ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하기 위해 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 맥락이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지정된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 디스크(disk) 및 디스크(disc)는, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, CD, 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크(DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들로 데이터를 광학적으로

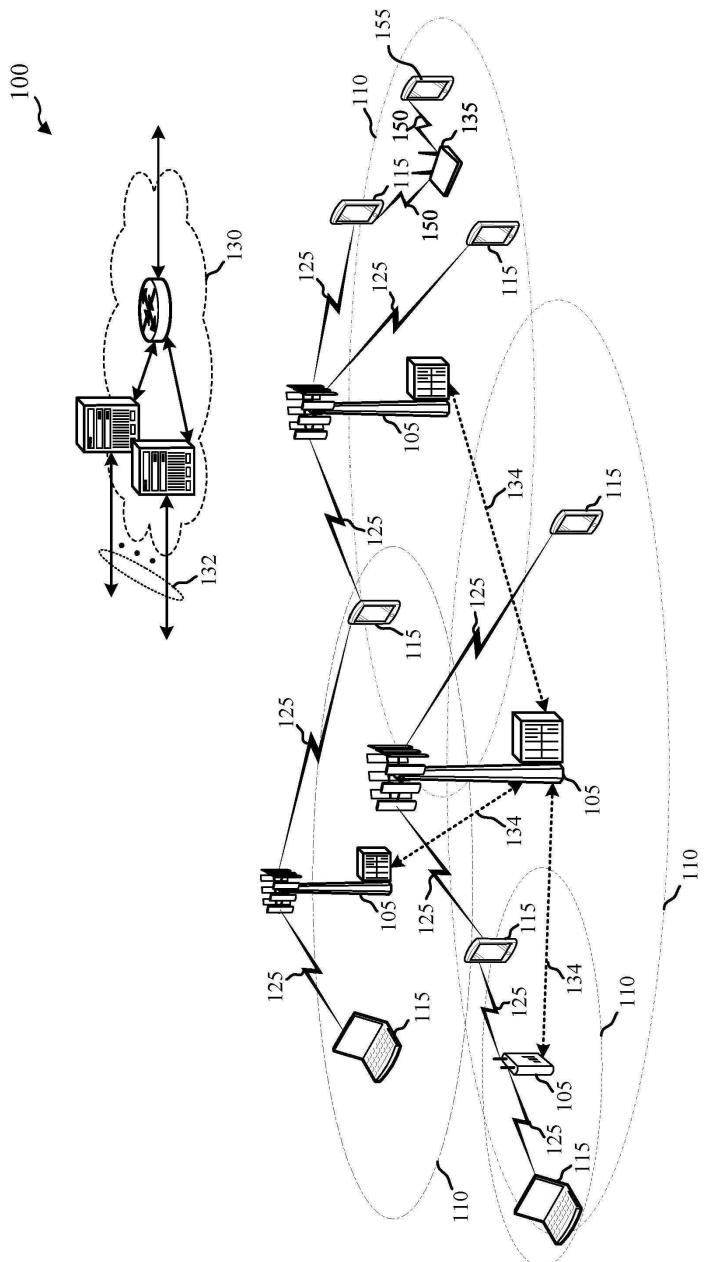
재생한다. 또한, 상기의 조합들도 컴퓨터 관독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0131] 본 개시물의 이전 설명은 당업자로 하여금 본 개시물을 실시 또는 사용할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의되는 일반 원리들은 본 개시물의 범위로부터 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 본 명세서에서 설명되는 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 피쳐들에 부합하는 가장 넓은 범위를 부여받게 하려는 것이다.

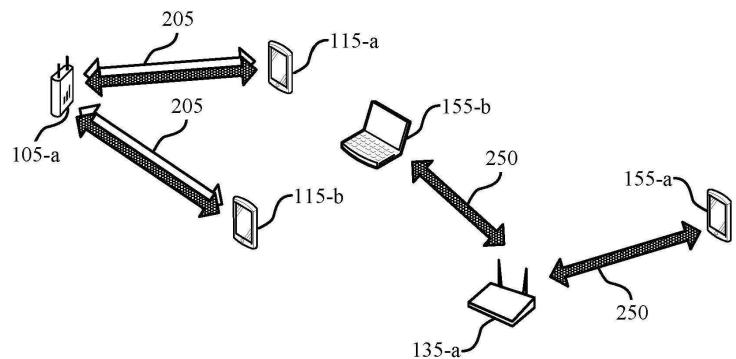
[0132] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 예컨대, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 CDMA2000, 유니버설 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 렐리스들 0 및 A는 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 보통 지칭된다. IS-856 (TIA-856)은 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 레이트 패킷 데이터 (High Rate Packet Data; HRPD) 등으로서 보통 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 울트라 모바일 광대역 (Ultra Mobile Broadband; UMB), 이볼브드 UTRA (Evolved UTRA; E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 부분이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-A (LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS)의 새로운 렐리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, 및 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM)은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP)로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2)로 명명된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기법들은 상기에 언급된 시스템들 및 무선 기술들뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들에도 사용될 수도 있다. 그러나, 상기의 설명은 예시의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명한 것이며, LTE 전문용어가 상기의 설명 중 많은 부분에서 사용되지만, 이 기법들은 LTE 애플리케이션들 외에도 적용가능하다.

도면

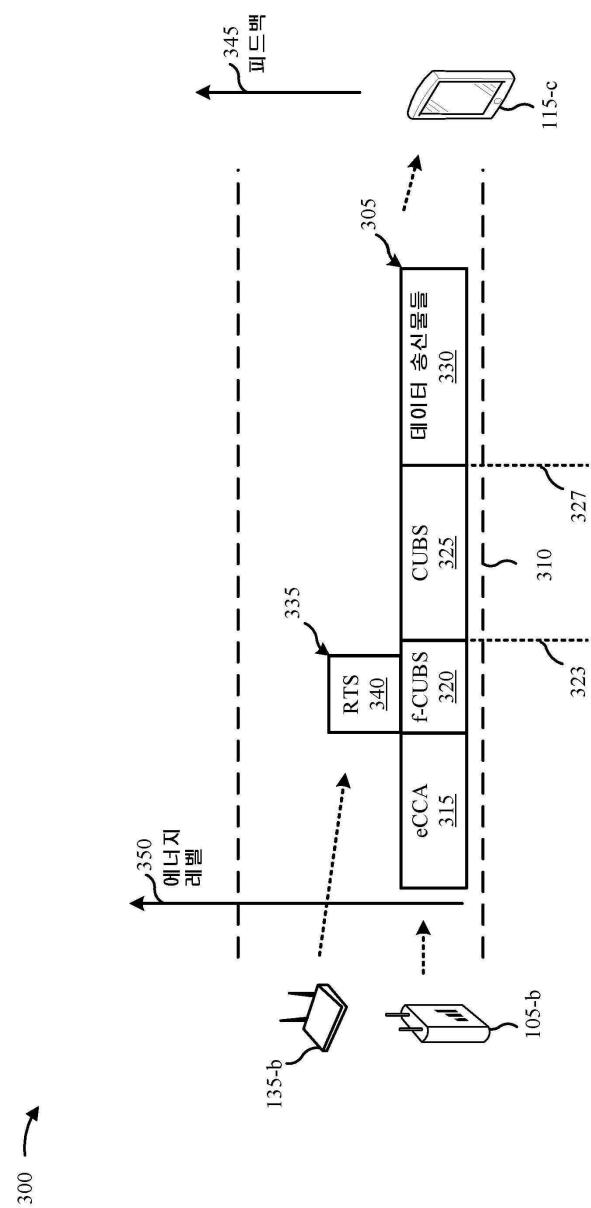
도면1



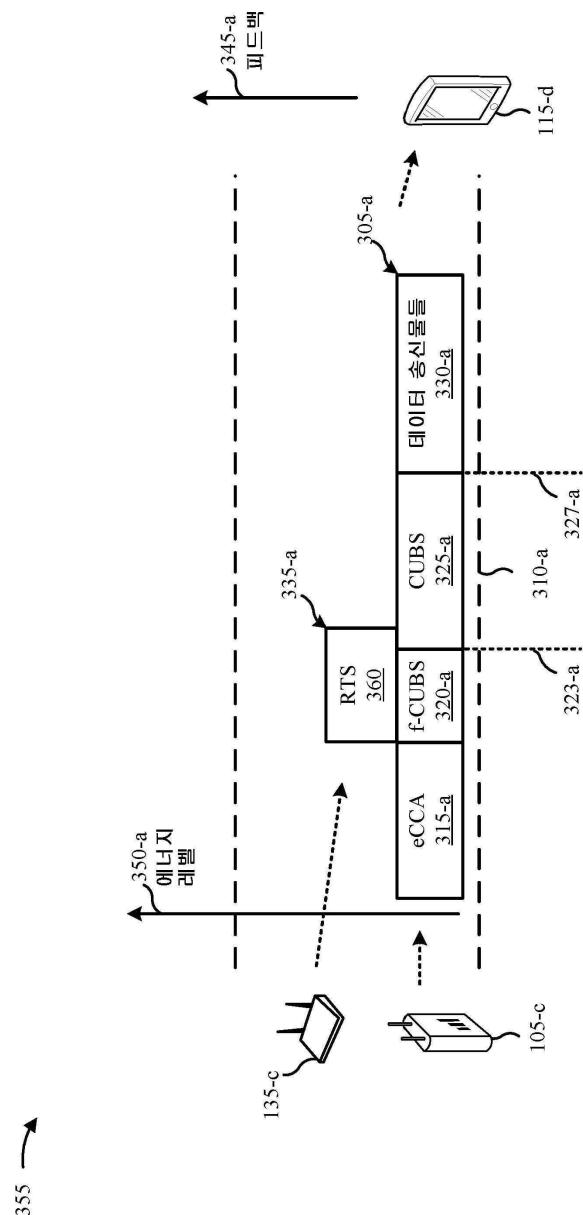
도면2



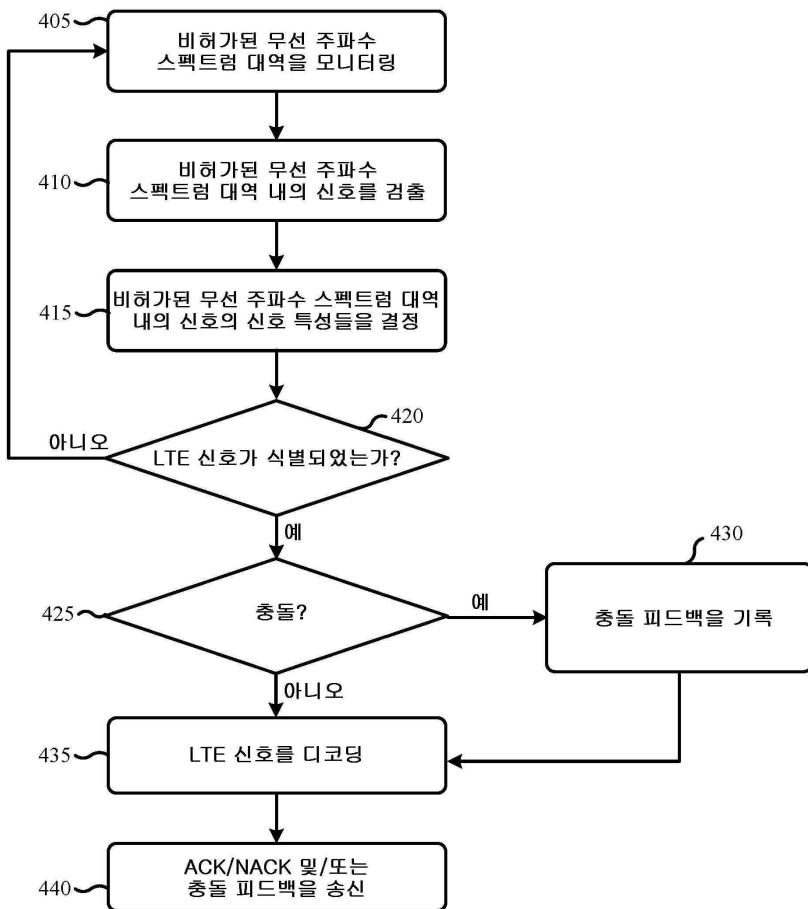
도면3a



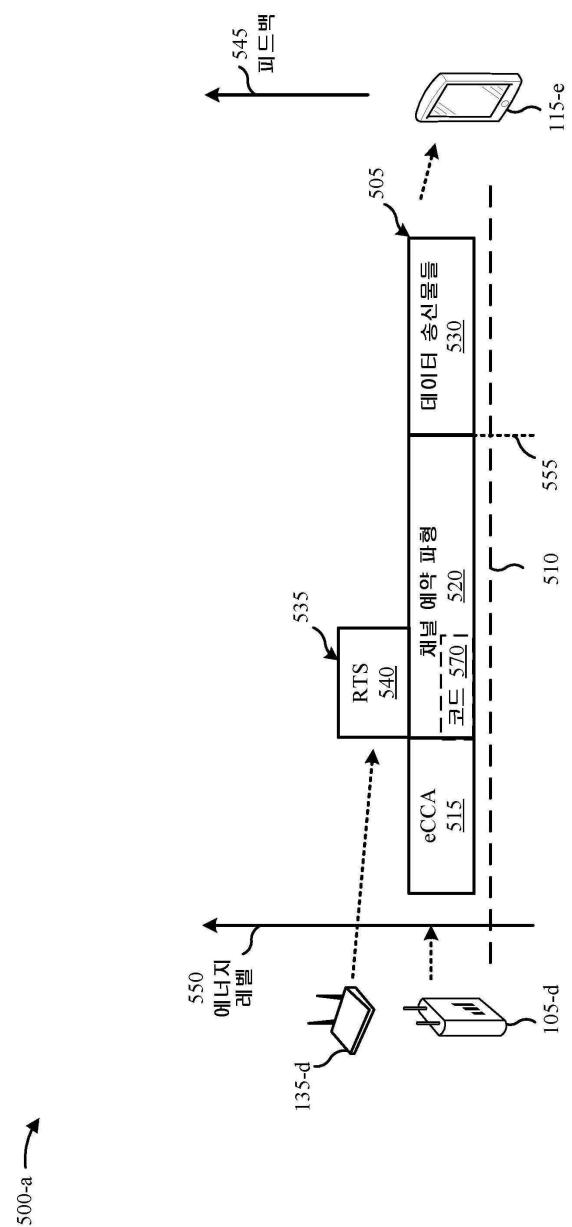
### 도면3b



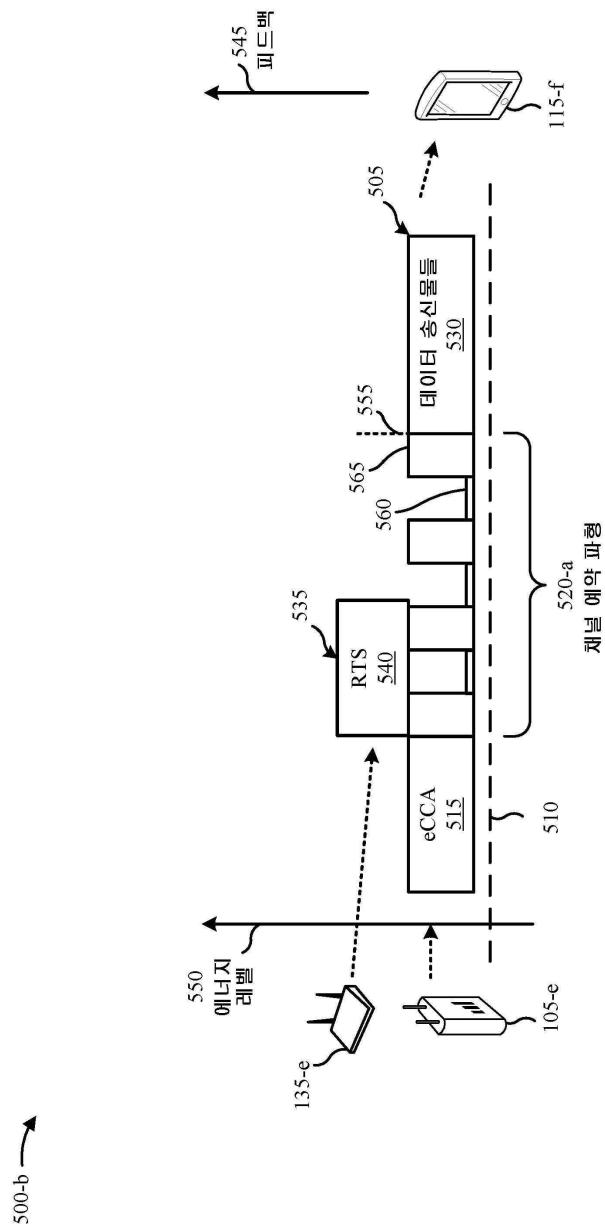
## 도면4



도면5a

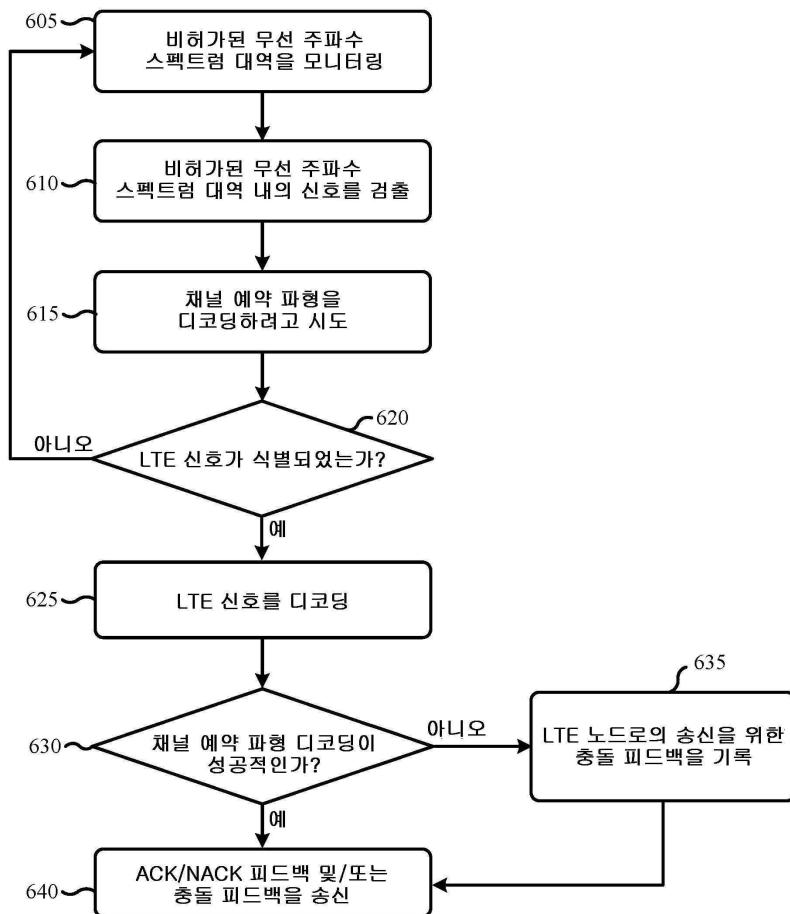


도면5b

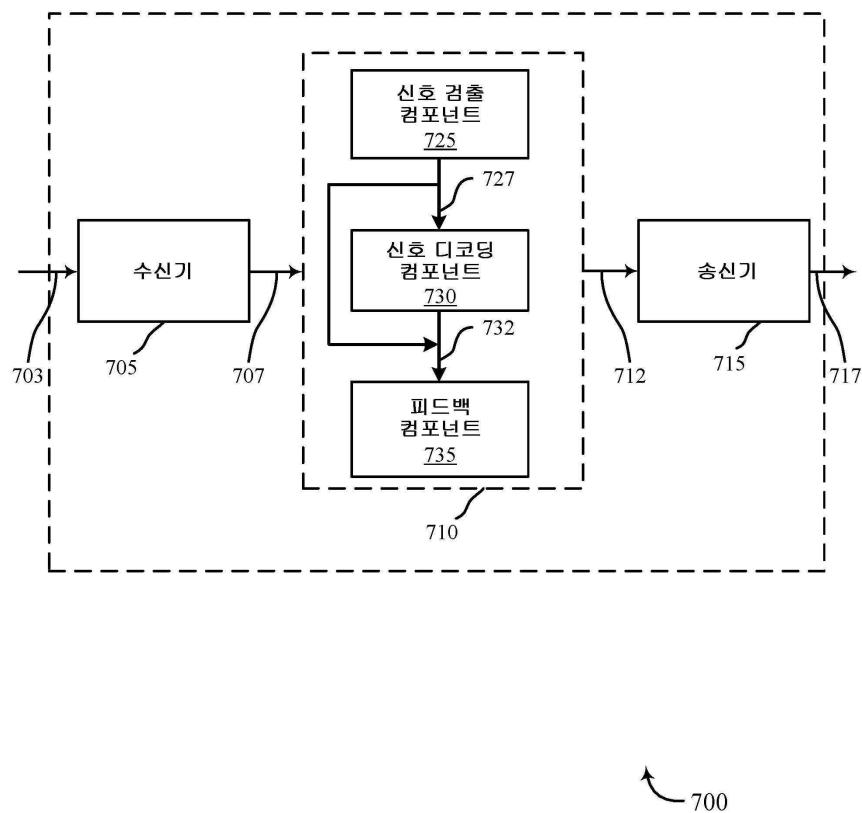


## 도면6

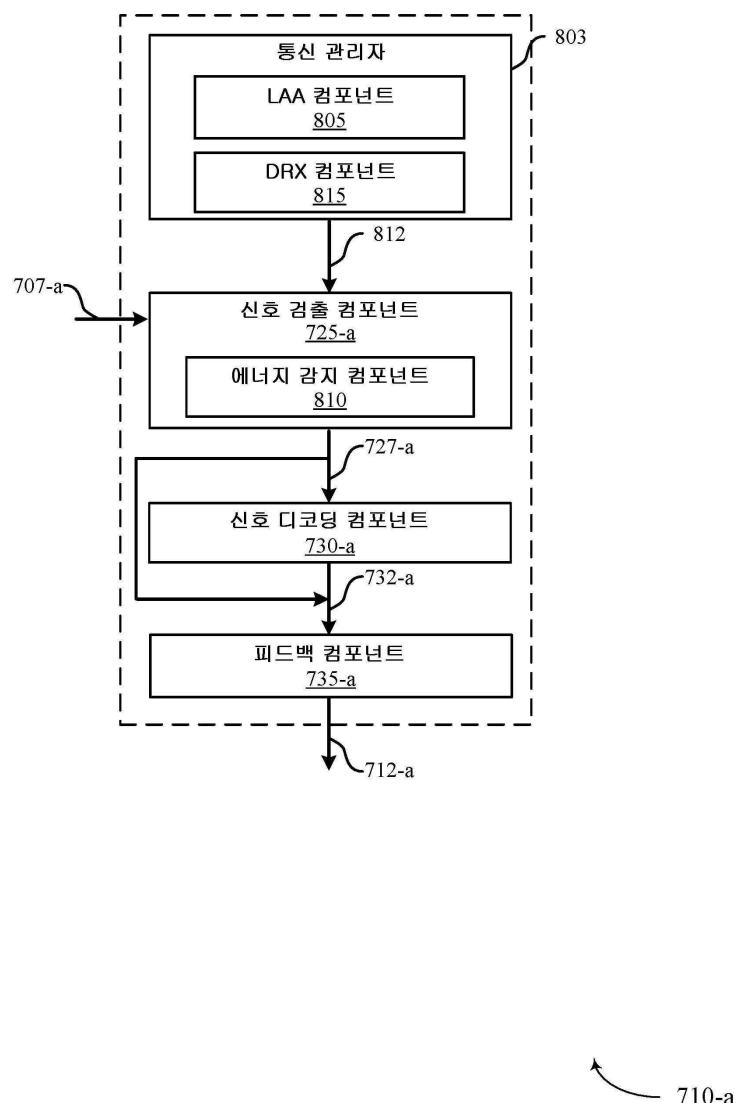
600 →



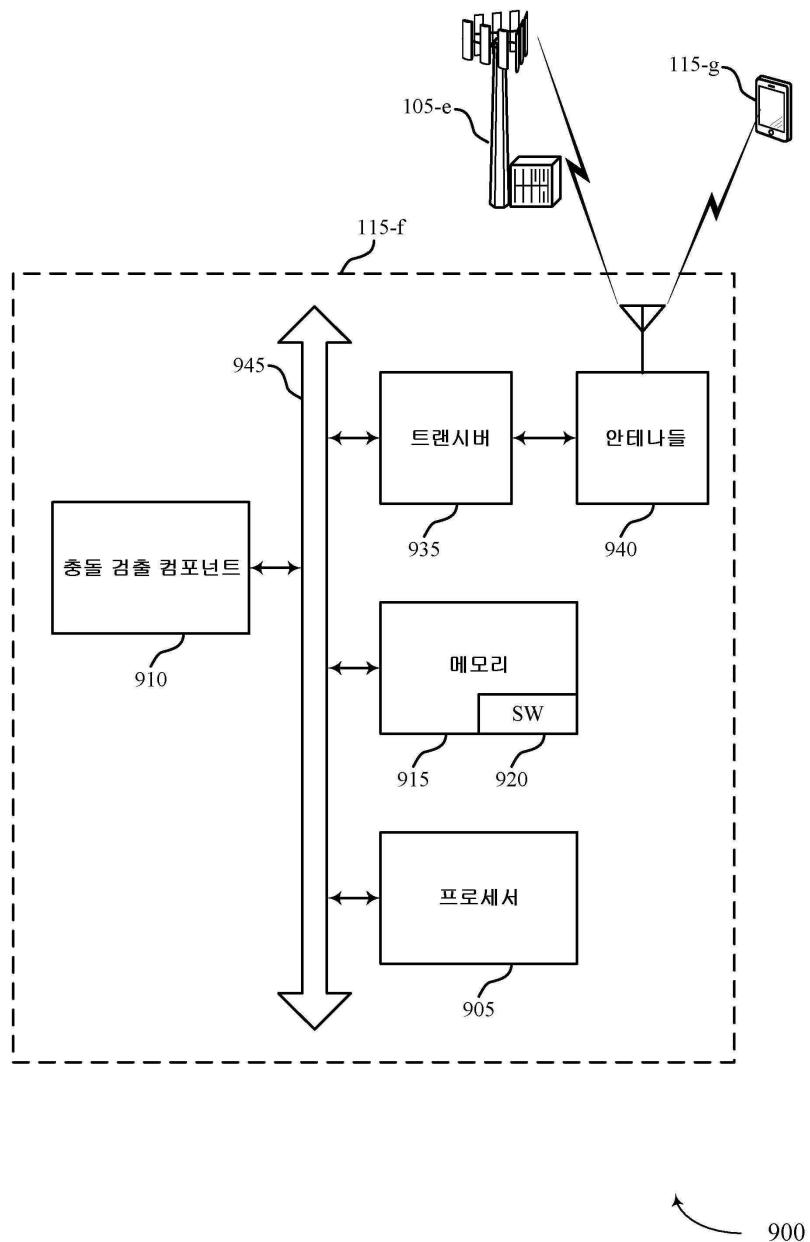
## 도면7



## 도면8

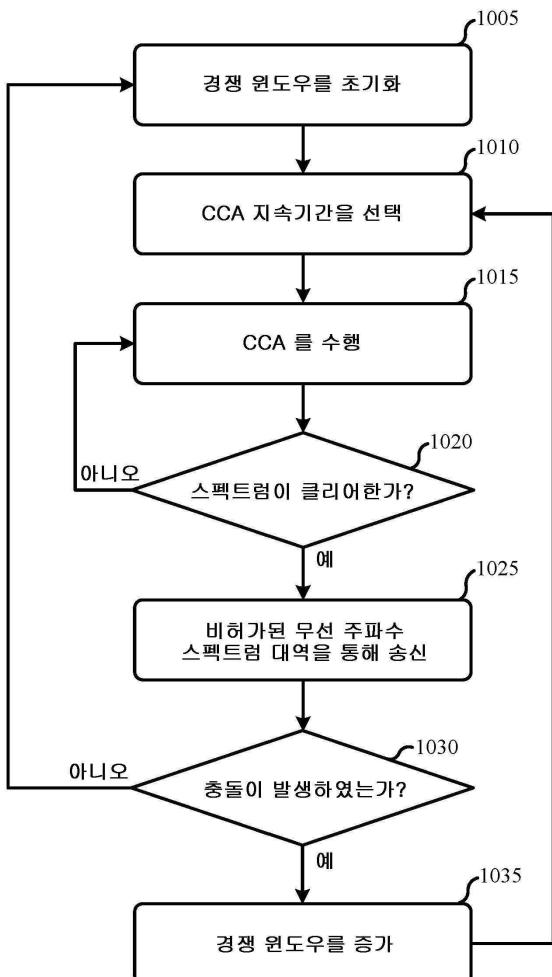


## 도면9

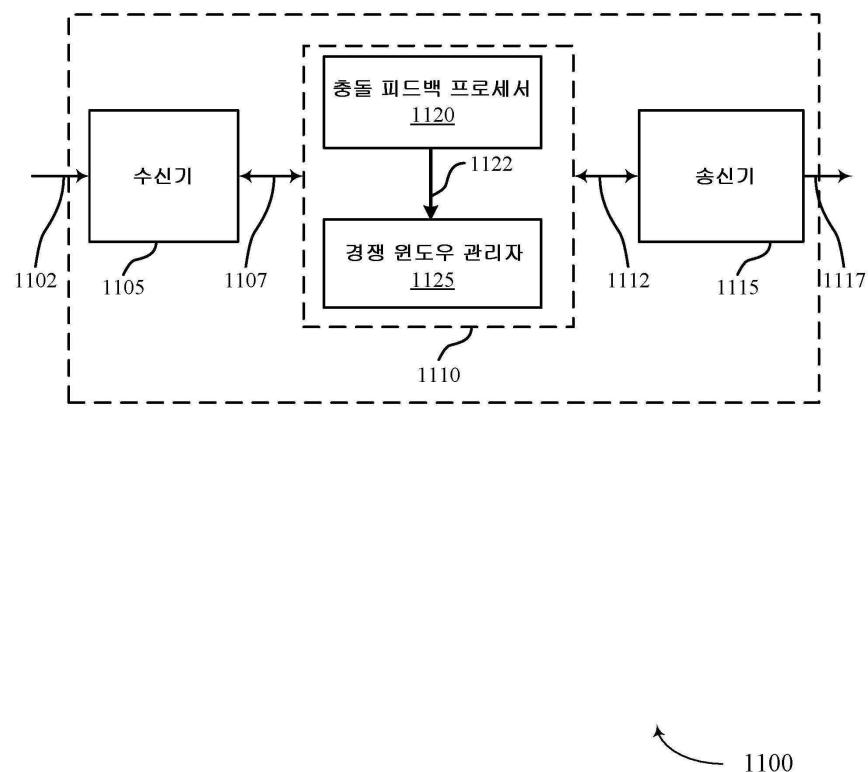


## 도면10

1000 →



도면11



도면12

