



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월28일  
(11) 등록번호 10-1979253  
(24) 등록일자 2019년05월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*HO4L 5/00* (2006.01) *HO4L 1/00* (2006.01)  
*HO4L 1/16* (2006.01) *HO4L 1/18* (2006.01)  
*HO4W 72/02* (2009.01) *HO4W 72/12* (2009.01)  
*HO4W 74/08* (2019.01)

(52) CPC특허분류  
*HO4L 5/0053* (2013.01)  
*HO4L 1/0026* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-7000492  
(22) 출원일자(국제) 2016년06월01일  
심사청구일자 2018년12월06일  
(85) 번역문제출일자 2018년01월05일  
(65) 공개번호 10-2018-0030022  
(43) 공개일자 2018년03월21일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/035171  
(87) 국제공개번호 WO 2017/007545  
국제공개일자 2017년01월12일  
(30) 우선권주장  
62/190,506 2015년07월09일 미국(US)  
15/160,420 2016년05월21일 미국(US)

(73) 특허권자  
**캘컴 인코포레이티드**  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
우스 드라이브 5775

(72) 발명자  
**파렐, 쉬만, 아르빈드**  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
우스 드라이브 5775

**첸, 완시**  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
우스 드라이브 5775

**가알, 피터**  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하  
우스 드라이브 5775

(74) 대리인  
**틀허법의 난애나**

(74) 대리인  
특허법의 날액날

15/169,420 2016년05월31일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문현  
US20130077514 A1  
US20130301420 A1  
US20140071954 A1

전체 청구항 수 : 총 30 항

### 심사관 : 석상문

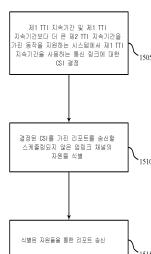
## (54) 발명의 명칭 스케줄링 요청 및 채널 상태 정보를 가진 로우 레이턴시 물리적 업링크 제어 채널

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. UE(user equipment) 및 기지국은 무선 링크의 스루풋을 개선하기 위하여 로우 레이턴시 통신들을 사용할 수 있다. 효과적인 로우 레이턴시 통신을 가능하게 하기 위하여, UE는 주기적 및 기지국-개시 리포트들 외에도 UE-개시 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예컨대,

(뒷면에 계속)

## 대표도 - 도15



UE는, 다양한 예들에서, 경쟁-기반 스펙트럼을 사용하여, 송신-요청을 사용하여, 또는 CSI 차분(즉, 채널 상태들의 변화의 표시자)을 사용하여 UE-캐시 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 기지국은 코히어런트(coherent) 또는 논-코히어런트(non-coherent) 업링크 송신들을 사용하여 CSI 및 SR(scheduling request)들을 위한 자원들을 각각의 UE에 제공함으로써 업링크로우 레이턴시 통신에 대해 상이한 UE들을 스케줄링할 수 있다. CSI 및 SR은 또한 업링크 피드백과 결합될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*H04L 1/0027* (2013.01)

*H04L 1/0029* (2013.01)

*H04L 1/1671* (2013.01)

*H04L 1/1812* (2013.01)

*H04W 72/02* (2013.01)

*H04W 72/1231* (2013.01)

*H04W 72/1268* (2013.01)

*H04W 72/1294* (2013.01)

*H04W 74/08* (2019.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

제1 TTI(transmission time interval) 지속기간 및 상기 제1 TTI 지속기간보다 더 큰 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 상기 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI(channel state information)를 결정하는 단계 – 상기 제2 TTI 지속시간은 2개의 슬롯들을 포함하는 서브프레임이고, 그리고 상기 제1 TTI 지속기간은 1개의 슬롯 또는 그 미만임 –;

상기 결정된 CSI를 갖는 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 단계 – 상기 자원들은 UCI(uplink control information)에 대해 예비되는 자원들의 세트로부터 선택되고, 상기 자원들의 선택은 상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트가 할당되는 사용자 장비(UE)들의 수에 적어도 부분적으로 기초함 –; 및

상기 식별된 자원들 상에서 상기 리포트를 송신하는 단계

를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 시그널링은 다운링크 그랜트(grant)를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 SR(scheduling request), CSI 리포트, 또는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백, 또는 이들의 임의의 조합에 대해 예비되는 자원들을 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 UE들의 수는 코히어런트(coherent) 사용자들 또는 논-코히어런트(non-coherent) 사용자들, 또는 둘 모두를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 단계는:

상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하는 단계를 포함하는,  
무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 리포트는 업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트(cyclic shift)로 송신되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 9

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

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

제1 TTI(transmission time interval) 지속기간 및 상기 제1 TTI 지속기간보다 더 큰 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 상기 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI(channel state information)를 결정하게 하고 – 상기 제2 TTI 지속시간은 2개의 슬롯들을 포함하는 서브프레임이고, 그리고 상기 제1 TTI 지속기간은 1개의 슬롯 또는 그 미만임 –;

상기 결정된 CSI를 갖는 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하게 하고 – 상기 자원들은 UCI(uplink control information)에 대해 예비되는 자원들의 세트로부터 선택되고, 상기 자원들의 선택은 상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트가 할당되는 사용자 장비(UE)들의 수에 적어도 부분적으로 기초함 –; 그리고

상기 식별된 자원들 상에서 상기 리포트를 송신하게 하도록

동작가능한,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 명령들은 장기 장치로 하여금:

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하게 하도록

동작가능한,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 시그널링은 다운링크 그랜트를 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 12

제9 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트, 또는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백, 또는 이들의 임의의 조합에 대해 예비되는 자원들을 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 14

제9 항에 있어서,

상기 UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함하는,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

제9 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하게 하도록  
동작가능한,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 16

제9 항에 있어서,

상기 명령들은 상기 장치로 하여금:

업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트로 상기 리포트를 송신하게 하도록  
동작가능한,  
무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

제1 TTI(transmission time interval) 지속기간 및 상기 제1 TTI 지속기간보다 더 큰 제2 TTI 지속시간을 갖는  
동작을 지원하는 시스템에서 상기 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI(channel state  
information)를 결정하기 위한 수단 – 상기 제2 TTI 지속시간은 2개의 슬롯들을 포함하는 서브프레임이고, 그  
리고 상기 제1 TTI 지속기간은 1개의 슬롯 또는 그 미만임 –;

상기 결정된 CSI를 갖는 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하기 위한 수단 – 상  
기 자원들은 UCI(uplink control information)에 대해 예비되는 자원들의 세트로부터 선택되고, 상기 자원들의  
선택은 상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트가 할당되는 사용자 장비(UE)들의 수에 적어도 부분적으로 기초

함 –; 및

상기 식별된 자원들 상에서 상기 리포트를 송신하기 위한 수단

을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 SR(scheduling request), CSI 리포트, 또는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백, 또는 이들의 임의의 조합에 대해 예비되는 자원들을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 21

제17 항에 있어서,

상기 UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 22

제17 항에 있어서,

상기 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하기 위한 수단은:

상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 23

제17 항에 있어서,

상기 리포트는 업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트로 송신되는,

무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 24

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는:

제1 TTI(transmission time interval) 지속기간 및 상기 제1 TTI 지속기간보다 더 큰 제2 TTI 지속시

간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 상기 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI(channel state information)를 결정하고 – 상기 제2 TTI 지속시간은 2개의 슬롯들을 포함하는 서브프레임이고, 그리고 상기 제1 TTI 지속기간은 1개의 슬롯 또는 그 미만임 –;

상기 결정된 CSI를 갖는 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하고 – 상기 자원들은 UCI(uplink control information)에 대해 예비되는 자원들의 세트로부터 선택되고, 상기 자원들의 선택은 상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트가 할당되는 사용자 장비(UE)들의 수에 적어도 부분적으로 기초함 –; 그리고

상기 식별된 자원들 상에서 상기 리포트를 송신하도록

실행가능한 하나 또는 그 초과의 명령들을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과의 명령들은:

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하도록

실행가능한,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 26

제24 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 SR(scheduling request), CSI 리포트, 또는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백, 또는 이들의 임의의 조합에 대해 예비되는 자원들을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 27

제24 항에 있어서,

상기 UCI에 대해 예비되는 자원들의 세트는 상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 28

제24 항에 있어서,

상기 UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 29

제24 항에 있어서,

상기 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하도록 실행가능한 하나 또는 그 초과의 명령들은:

상기 제1 TTI 지속기간을 갖는 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하도록

실행가능한 명령들을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

#### 청구항 30

제24 항에 있어서,

상기 리포트는 업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트로 송신되는,  
비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 특허 출원은 2015년 7월 9일에 출원되고 발명의 명칭이 "Low Latency Physical Uplink Control Channel with Scheduling Request and Channel State Information"인 미국 가 특허 출원 번호 62/190,506호; 및 2016년 5월 31일에 출원되고 발명의 명칭이 "Low Latency Physical Uplink Control Channel with Scheduling Request and Channel State Information"인 미국 특허 출원 번호 15/169,420호에 대해 우선권을 주장하고; 이 출원들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

### 배경 기술

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신, 및 보다 구체적으로 SR(scheduling request: 스케줄링 요청) 및 CSI(channel state information: 채널 상태 정보)를 가진 로우 레이턴시(low latency) PUCCH(physical uplink control channel)에 관한 것이다.

[0003] 무선 통신 시스템들은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠, 이를테면 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등을 제공하기 위하여 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예컨대, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 그런 다중-액세스 시스템들의 예들은 CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, 및 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지방, 및 심지어 세계적 레벨에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위하여 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 원격통신 표준은 LTE(Long Term Evolution)이다. LTE는 스펙트럼 효율성을 개선하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하고, 다른 개방 표준들과 양호하게 통합하도록 설계된다. LTE는 DL(downlink) 상에서 OFDMA를 사용하고, UL(uplink) 상에서 SC-FDMA(single-carrier frequency division multiple access)를 사용하고, MIMO(multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용할 수 있다. 무선 다중-액세스 통신 시스템(LTE 시스템을 포함)은 다수의 기지국들을 포함할 수 있고, 다수의 기지국들 각각은 UE(user equipment)로서 달리 알려질 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 지원한다.

[0005] 일부 경우들에서, 기지국은 채널 상태들을 평가하는데 도움을 주기 위하여 기준 신호들을 UE에 송신할 수 있다. 그 다음으로, UE는, 주기적으로 또는 기지국에 의해 개시될 때 CSI(channel state information) 리포트들을 기지국에 전송할 수 있다. 주기적 및 기지국-개시 CSI 리포트들은 현재 채널 상태들을 결정하기에 충분할 수 있다. 그러나, 시스템이 로우 레이턴시 통신들을 지원하면, 주기적 및 기지국-개시 리포트들은 불충분 할 수 있다. 이것은 드롭된(dropped) 패킷들 및 지연된 통신들을 야기할 수 있다.

### 발명의 내용

[0006] UE(user equipment)와 기지국 간의 효율적인 로우 레이턴시 통신을 가능하게 하기 위하여, UE는 주기적 및 기지국-트리거 리포트들에 더해질 수 있는 UE-개시 CSI(channel state information) 리포트들을 전송할 수 있다. 예컨대, UE는 경쟁-기반 스펙트럼을 사용하여, 송신-요청(request-to-transmit)을 사용하여, CSI 차분(differential)(즉, 채널 상태들의 변화의 표시자) 등을 사용하여 UE-개시 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국은 코히어런트(coherent) 또는 논-코히어런트(non-coherent) 업링크 송신들을 사용하여 CSI 및 SR(scheduling request)들에 대한 자원들을 각각의 UE에 제공함으로써 업링크 로우 레이턴시 통신에 대해 상이한 UE들을 스케줄링할 수 있다. CSI 및 SR은 예컨대 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백을 포함하는 업링크 피드백과 결합될 수 있다. UE-개시 CS 리포팅을 위한 업링크 자원들은 상이한 시간 자원들, 서브캐리어들, 또는 미리결정된 시퀀스의 상이한 순환 시프트(cyclic shift)들을 포함하고 이들로부터 선택될

수 있다.

[0007] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 결정된 CSI를 갖는 리포트를 전송할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 단계 및 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한 결정된 CSI를 갖는 리포트를 전송할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하기 위한 수단 및 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0009] 무선 통신을 위한 추가 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하게 하고, 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하게 하고, 그리고 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0010] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하고, 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하고, 그리고 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0011] 위에서 설명된 방법, 장치, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들의 일부 예들은 UCI(uplink control information)를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 자원들을 선택하기 위한 피처(feature)들, 단계들, 수단 또는 명령들을 포함할 수 있다. 일부 예들은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 시그널링은 다운링크 그랜트(grant)이거나 이를 포함한다.

[0012] 위에서 설명된 방법, 장치 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들의 일부 예들에서, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 SR(scheduling request), CSI 리포트, 또는 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백 또는 이들의 임의의 조합을 위해 예비된 자원들을 포함한다. 일부 예들에서, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI의 자원 블록들의 세트이거나 이를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트가 배정되는 UE(user equipment)들의 수에 적어도 부분적으로 기반할 수 있고, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0013] 위에서 설명된 방법, 장치 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들의 일부 예들은, 제1 TTI 지속시간을 가진 TTI가 CSI 리포팅에 이용가능하다는 결정을 위한 피처들, 단계들, 수단 또는 명령들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 리포트는 업링크 기준 신호로부터 상이한 순환 시프트로 송신된다.

[0014] 무선 통신의 다른 방법이 설명된다. 방법은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신하는 단계 및 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들에 대한 그랜트를 수신하는 단계, 및 업링크 자원들을 사용하여 리포트를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신하기 위한 수단 및 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들에 대한 그랜트를 수신하기 위한 수단, 및 업링크 자원들을 사용하여 리포트를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0016] 무선 통신을 위한 추가 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을

사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하게 하고, 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신하게 하고, 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들에 대한 그랜트를 수신하게 하고, 그리고 업링크 자원들을 사용하여 리포트를 송신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0017] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 다른 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하고, 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신하고, 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들에 대한 그랜트를 수신하고, 그리고 업링크 자원들을 사용하여 리포트를 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0018] [0018] 무선 통신의 다른 방법이 설명된다. 방법은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 통신 링크에 대한 채널 상태의 변화를 결정하는 단계 및 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] [0019] 무선 통신을 위한 추가 장치가 설명된다. 장치는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한 통신 링크에 대한 채널 상태의 변화를 결정하기 위한 수단 및 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0020] [0020] 무선 통신을 위한 추가 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, 제1 TTI 지속기간 및 제1 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신하게 하고, 통신 링크에 대한 채널 상태의 변화를 결정하게 하고, 그리고 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신하게 하도록 동작가능할 수 있다.

[0021] [0021] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 다른 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는 제1 TTI 지속기간 및 제1 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신하고, 통신 링크에 대한 채널 상태의 변화를 결정하고, 그리고 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0022] [0022] 위에서 설명된 방법, 장치 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들의 일부 예들에서, CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 UCI(uplink control information)를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 선택된 자원들을 통해 송신된다. 일부 예들에서, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 SR(scheduling request), CSI 리포트들, HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백, 또는 이들의 임의의 조합을 위해 예비된 자원들을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트가 배정되는 UE(user equipment)들의 수에 적어도 부분적으로 기반하여 예비될 수 있고, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함한다.

[0023] [0023] 위에서 설명된 방법, 장치, 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들의 일부 예들은 다운링크 데이터 채널에서 채널 상태의 변화와 CSI 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 그랜트를 수신하기 위한 피처들, 단계들, 수단 또는 명령들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 업링크 기준 신호로부터 상이한 순환 시프트로 송신된다.

[0024] [0024] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 방법은 또한 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신하는 단계를 포함할 수 있고, 통신은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

[0025] [0025] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 장치는 또한 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화

를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 통신은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

[0026] 무선 통신을 위한 추가 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있고 그리고 명령들은, 프로세서에 의해 실행될 때, 장치로 하여금, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정하게 하고 그리고 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신하게 하도록 동작가능하고, 통신은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

[0027] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정하고, 그리고 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있고, 통신은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

### 도면의 간단한 설명

[0028] 본 개시내용의 양상들은 다음 도면들을 참조하여 설명된다.

[0029] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR(scheduling request) 및 CSI(channel state information)를 가진 로우 레이턴시 PUCCH(physical uplink control channel)를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0030] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0031] 도 3a 및 도 3b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 시스템 내에서의 코히어런트 SR/CSI 스케줄링 및 논-코히어런트 SR/CSI 스케줄링의 예들을 예시한다.

[0032] 도 4-도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 시스템 내에서의 통신을 예시하는 프로세스 흐름도들을 묘사한다.

[0033] 도 7-도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스 또는 디바이스들의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0034] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는, UE(user equipment)를 포함한 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0035] 도 11-도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스 또는 디바이스들의 블록 다이어그램들을 도시한다.

[0036] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는, 기지국을 포함한 시스템의 블록 다이어그램을 예시한다.

[0037] 도 15-도 20은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법들을 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 무선 시스템은 UE(user equipment)와 기지국 간의 업링크 및 다운링크 송신들 둘 모두를 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 및 다운링크 송신들 둘 모두는 로우 레이턴시 동작들(예컨대, 스케줄링을 위한 기본 시간 단위가 1ms 미만인 동작들)에 기반할 수 있다. 효율적인 로우 레이턴시 통신을 가능하게 하기 위하여, 기지국에 대한 CSI(channel state information) 리포트를 위한 타이밍은 UE에 의해 개시될 수 있다.

[0039] CSI는 기지국에 의해 송신된 기준 신호들에 기반하여 UE에 의해 결정될 수 있다. UE-개시 CSI 리포팅 외에, CSI 리포트들은 주기적으로 스케줄링될 수 있거나 또는 기지국에 의해 개시될 수 있다. 레이턴시 허용 트래픽은 주기적 또는 기지국-개시 리포팅을 사용하여 효과적으로 통신되거나 모니터링될 수 있다. 로우 레이

턴시 동작을 위하여, UE-개시 CSI 리포트들은, 송신들이 현재 CSI에 기반하는 것을 보장하기 위하여 사용될 수 있다. UE-개시 CSI 리포트들은 몇몇 방식들로 전송될 수 있다. 예컨대, UE는 경쟁-기반 업링크 자원들을 사용하여 CSI 리포트들을 송신할 수 있거나, 또는 CSI 송신-요청(예컨대, 1-비트 표시자)을 전송할 수 있거나, 또는 차분 CSI(또한 1-비트 표시자일 수 있음)를 송신할 수 있다. UE들은 또한 SR(scheduling request) 메시지들, 및 다운링크 송신들에 대한 피드백(예컨대, ACK들(acknowledgements: 확인 응답들) 또는 NACK들(negative acknowledgements: 부정 확인 응답들))을 포함하는 업링크 제어 정보를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE-개시 CSI 리포트들은 SR 송신들과 결합될 수 있다.

[0031] [0040] 일부 예들에서, 2개의 심볼 로우 레이턴시 TTI(transmission time interval) 구조가 사용될 수 있고, 로우 레이턴시 사용자들은 SR/CSI 자원 풀(pool)에 할당될 수 있다. 코히어런트 또는 논-코히어런트 송신이 사용될 수 있다. (코히어런트 송신들을 위한) 파일럿(pilot) 신호들, 피드백 및 SR/CSI 요청들은 미리결정된 업링크 시퀀스의 별개의 순환 시프트들을 사용하여 전송될 수 있다.

[0032] [0041] 일부 사용자들은 더 긴 TTI들을 사용하여 시스템에 액세스하거나 초기 업링크 메시지들을 송신할 수 있다 - 즉, 일부 사용자들은 로우 레이턴시 동작과 연관되지 않은 초기 업링크 송신들을 전송한다. 따라서 사용자는 로우 레이턴시 업링크 자원을 획득하기 위하여 PRACH(physical random access channel)를 사용할 수 있다. PRACH 시그네이처(signature)는 로우 레이턴시 SR/CSI 요청들에 맵핑될 수 있는 시그네이처들의 세트로 제한될 수 있다. 기지국은 다양한 방식들로 로우 레이턴시 업링크 자원을 획득하도록 PRACH를 핸들링할 수 있다. 예컨대, 기지국은 PRACH 응답을 통하여 SR/CSI 요청들에 대해 1회 액세스를 그랜트할 수 있다. 또는 기지국은 부가적인 PUCCH 자원들을 따로 세팅할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국은 다른 기준 사용자에게 이미 할당된 자원들을 사용자에게 재할당한다. 따라서, 기지국이 자원들의 손실(loss)을 기준 사용자에게 표시하고 자원들을 PRACH 구성을 통하여 새로운 사용자에게 전달하는 것이 가능하다.

[0033] [0042] 위에서 도입된 본 개시내용의 양상들은 무선 통신 시스템의 맥락에서 아래에 추가로 설명된다. 그 다음으로, 특정 예들은 코히어런트 및 논-코히어런트 SR/CSI 리포트들에 대해 설명되고, 그리고 UE-개시 CSI 리포팅에 대한 대안들이 논의된다. 본 개시내용의 이들 및 다른 양상들은 SR(scheduling request) 및 CSI(channel state information)를 가진 로우 레이턴시 PUCCH(physical uplink control channel)에 관련된 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 흐름도들에 의해 추가로 예시되고 이들을 참조하여 설명된다.

[0034] [0043] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(105), UE(user equipment)들(115), 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크일 수 있다. 무선 통신은 UE(115)와 기지국(105) 간의 로우 레이턴시 통신들을 지원할 수 있다. 이것은 UE-개시 CSI 리포트들을 포함할 수 있다.

[0035] [0044] 기지국들(105)은 하나 또는 그 초과의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 각각의 기지국(105)은 개개의 지리적인 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 UL(uplink) 송신, 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 DL(downlink) 송신들을 포함할 수 있다. UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전체에 걸쳐 분산될 수 있고, 그리고 각각의 UE(115)는 정지형 또는 모바일일 수 있다. UE(115)는 또한 모바일 스테이션, 가입자 국, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. UE(115)는 또한 셀룰러 전화, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 퍼스널 컴퓨터, 태블릿, 퍼스널 전자 디바이스, MTC(machine type communication) 디바이스 등일 수 있다.

[0036] [0045] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예컨대, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 등)을 통하여 코어 네트워크(130)와 인터페이싱할 수 있다. 기지국들(105)은 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 백홀 링크들(134)(예컨대, X2 등)을 통해 서로 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 UE들(115)과 통신을 위한 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 또는 기지국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 매크로 셀들, 작은 셀들, 핫 스팟들 등일 수 있다. 기지국들(105)은 또한 eNB들(eNodeBs)(105)로 지칭될 수 있다. 본원에 설명된 바와 같이, 기지국들(105)은 업링크 제어 정보를 위해 설계되거나 예비된 자원들을 통해 UE들(115)로부터 CSI 리포트들을 수신할 수 있다.

[0037] [0046] 프레임 구조는 물리적 자원들을 조직하기 위하여 사용될 수 있다. 프레임은 10개의 동일한 사이즈의 서브-프레임들로 추가로 분할될 수 있는 10ms 인터벌일 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속적인 시간 슬

롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 6 또는 7개의 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 TTI(transmission time interval)로서 알려진 스케줄링의 기본 단위일 수 있다. 이를테면 로우 레이턴시 동작을 가지는 다른 경우들에서, 상이한 TTI, 이를테면 심볼 기간, 심볼 기간들의 쌍, 또는 슬롯이 사용될 수 있다. 따라서, 로우 레이턴시 동작을 위한 TTI들은 다른 LTE 송신 구조들 및 타이밍(예컨대, 서브프레임)과 호환가능한 수비학(numerology)을 가질 수 있다. 시스템(100)은 상이한 지속기간에 걸친 TTI들(예컨대, 서브프레임의 지속기간을 가진 TTI들 및 심볼 기간 또는 슬롯의 지속기간을 가진 TTI들)을 사용하여 통신을 동시에 지원할 수 있다.

[0038]

[0047] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 하나 또는 그 초과의 eCC(enhanced component carrier)들을 활용할 수 있다. eCC(enhanced component carrier)는 유연한 대역폭, 상이한 TTI들 및 수정된 제어 채널 구성을 포함하는 하나 또는 그 초과의 피쳐들을 특징으로 할 수 있다. 일부 경우들에서, eCC는 (예컨대, 다수의 서빙 셀들이 준최적 백홀 링크를 가질 때) CA(carrier aggregation) 구성 또는 듀얼 연결성 구성과 연관될 수 있다. eCC는 또한 (예컨대, 하나보다 많은 오퍼레이터가 스펙트럼을 사용하도록 허가받은 경우) 공유된 스펙트럼 또는 비허가된 스펙트럼의 사용을 위해 구성될 수 있다. 유연한 대역폭을 특징으로 하는 eCC는 전체 대역폭을 모니터링할 수 없거나 (예컨대, 전력을 절약하기 위하여) 제한된 대역폭을 사용하기를 선호하는 UE들(115)에 의해 활용될 수 있는 하나 또는 그 초과의 세그먼트들을 포함할 수 있다.

[0039]

[0048] 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간 및 하나의 서브캐리어(15 KHz 주파수 범위)로 이루어진다. 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 각각의 OFDM 심볼에서 정상 주기적 프리픽스(cyclic prefix)에 대해, 시간 도메인(1 슬롯)에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들, 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 일부 자원 엘리먼트들은 DL-RS(DL(downlink) reference signals)를 포함할 수 있다. DL-RS는 CRS(cell-specific reference signals) 및 UE-RS(UE-specific RS)를 포함할 수 있으며, 이는 또한 DMRS(demodulation references signals)로 지칭될 수 있다. UE-RS는 PDSCH(physical downlink shared channel)와 연관된 자원 블록들을 통해 송신될 수 있다. 기준 신호들은 아래에 논의되는 바와 같이 이용될 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식(각각의 심볼 기간 동안 선택될 수 있는 심볼들의 구성)에 따를 수 있다. 따라서, UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 높을수록, 데이터 레이트가 더 높을 수 있다.

[0040]

[0049] PUCCH는 UL(uplink) ACK들(acknowledgements), SR들(scheduling requests) 및 CQI(channel quality indicators) 및 다른 UL 제어 정보에 사용될 수 있다. PUCCH는 1개의 코드 및 2개의 연속적인 자원 블록들에 의해 정의된 제어 채널에 맵핑될 수 있다. UL 제어 시그널링은 셀에 대한 타이밍 동기화의 존재에 따를 수 있다. SR 및 CSI 리포팅을 위한 PUCCH 자원들은 RRC 시그널링을 통하여 할당(및 철회)될 수 있다. 일부 경우들에서, SR에 대한 자원들은 RACH 절차를 통해 동기화를 획득한 후 할당될 수 있다. 다른 경우들에서, SR은 RACH를 통해 UE(115)에 할당되지 않을 수 있다(즉, 동기화된 UE들은 전용 SR 채널을 가지거나 가지지 않을 수 있음). SR 및 CSI에 대한 PUCCH 자원들은, UE가 더 이상 동기화되지 않을 때 손실될 수 있다. 일부 경우들에서, CSI는 주기적이거나 기지국(105)에 의해 트리거될 수 있다. 다른 경우들에서, 이를테면 로우 레이턴시 동작에 대해, CQI는 UE(115)에 의해 개시될 수 있다.

[0041]

[0050] 기지국(105)은 채널 추정 및 코히어런트 복조 시 UE들(115)을 돋기 위하여 주기적인 파일럿 심볼들, 이를테면 CRS를 삽입할 수 있다. CRS는 504개의 상이한 셀 아이덴티티들 중 하나를 포함할 수 있다. 이들은 QPSK(quadrature phase shift keying) 및 전력 부스팅(예컨대, 주변 데이터 엘리먼트들보다 6dB 더 높게 송신됨)을 사용하여 변조되어 이들이 노이즈 및 간섭에 탄력성 있게 할 수 있다. CRS는 수신 UE들(115)의 안테나 포트들 또는 계층들의 수(최대 4개)에 기반하여 각각의 자원 블록의 4 내지 16개의 자원 엘리먼트들에 임베딩될 수 있다. 기지국(105)의 지리적인 커버리지 영역(110) 내의 모든 UE들(115)에 의해 활용될 수 있는 CRS 외에, DMRS는 특정 UE들(115)을 향하여 지향될 수 있고 이들 UE들(115)에 할당된 자원 블록들을 통해 송신될 수 있다. DMRS는, 신호들이 송신되는 각각의 자원 블록의 6개의 자원 엘리먼트들 상에 신호들을 포함할 수 있다. 상이한 안테나 포트들에 대한 DMRS는 각각 동일한 6개의 자원 엘리먼트들을 활용할 수 있고, 그리고 상이한 직교 커버 코드들을 사용하여(예컨대, 상이한 자원 엘리먼트들에 1 또는 -1의 상이한 조합으로 각각의 신호를 마스킹하여) 구별될 수 있다. 일부 경우들에서, DMRS의 2개의 세트들은 인접한 자원 엘리먼트들에서 송신될 수 있다. 일부 경우들에서, CSI-RS(channel state information reference signals)로 알려진 부가적인 기준 신호들은 CSI를 생성하는 것을 돋기 위하여 포함될 수 있다. UL을 통해, UE(115)는 각각 링크 적응 및 복조를 위하여 주기적인 SRS(sounding reference signal) 및 UL DMRS의 결합을 송신할 수 있다.

[0042]

[0051] 기지국(105)은 채널을 효과적으로 구성 및 스케줄링하기 위하여 UE(115)로부터 CSI를 모을 수 있다.

이 정보는 채널 상태 리포트의 형태로 UE(115)로부터 전송될 수 있다. 채널 상태 리포트는 (예컨대, UE(115)의 안테나 포트들에 기반하여) DL 송신들을 위해 사용될 계층들의 수를 요청하는 RI(rank indicator), (계층들의 수에 기반하여) 프리코더(precoder) 매트릭스가 사용되어야 하는 선호도를 표시하는 PMI(precoding matrix indicator), 및 사용될 수 있는 가장 높은 MCS(modulation and coding scheme)를 표현하는 CQI를 포함할 수 있다. CQI는 CRS 또는 CSI-RS 같은 미리결정된 파일럿 심볼들을 수신한 후 UE(115)에 의해 계산될 수 있다. RI 및 PMI는, UE(115)가 공간 멀티플렉싱을 지원하지 않으면(또는 공간 모드를 지원하지 않으면) 배제될 수 있다. 리포트에 포함된 정보의 타입은 리포팅 타입을 결정한다. CSI 리포트들은 주기적이거나 비주기적일 수 있다. 즉, 기지국(105)은 정규 인터벌들로 주기적 리포트들을 전송하도록 UE(115)를 구성할 수 있고, 또한 필요한 대로 부가적인 리포트들을 요청할 수 있다. 비주기적 리포트들은 전체 셀 대역폭에 걸쳐 채널 품질을 표시하는 광대역 리포트들, 가장 우수한 서브대역들의 서브세트를 표시하는 UE 선택 리포트들, 또는 리포팅된 서브대역들이 기지국(105)에 의해 선택되는 구성된 리포트들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이를테면 로우 레이턴시 동작에 대해, UE(115)는 또한 변화하는 채널 상태들에 기반하여 업데이트들의 리포트들을 전송할 수 있다. 이를 리포트들은 UE-개시 CSI 리포트들로 지칭될 수 있다.

[0043] [0052] UE(115)는 새로운 연결을 설정하거나 로우 레이턴시 통신들을 개시하기 위하여 RACH 프리앰블(preamble)을 기지국(105)에 송신할 수 있다. 이것은 RACH 메시지(1)로 알려질 수 있다. 예컨대, RACH 프리앰블은 64개의 미리결정된 시퀀스들의 세트로부터 랜덤하게 선택될 수 있다. 이것은 기지국(105)이 동시에 시스템에 액세스하려고 시도하는 다수의 UE들(115) 간을 구별하게 할 수 있다. 기지국(105)은 UL(uplink) 자원 그랜트, 타이밍 진행, 및 C-RNTI(temporary cell radio network temporary identity)를 제공하는 RAR(random access response), 또는 RACH 메시지(2)로 응답할 수 있다. 그 다음으로, UE(115)는 TMSI(temporary mobile subscriber identity)(만약 UE(115)가 이미 동일한 무선 네트워크에 연결되었다면) 또는 랜덤 식별자와 함께 RRC(radio resource control) 연결 요청, 또는 RACH 메시지(3)를 송신할 수 있다. RRC 연결 요청은 또한, UE(115)가 네트워크에 연결되고 있는 이유(예컨대, 비상 사태, 시그널링, 데이터 교환 등)를 표시할 수 있다. 기지국(105)은 새로운 C-RNTI(cell radio network temporary identity)를 제공할 수 있는, UE(115)로 어드레싱되는 경쟁 해결 메시지, 또는 RACH 메시지(4)로 연결 요청에 응답할 수 있다. UE(115)가 올바른 식별을 가진 경쟁 해결 메시지를 수신하면, UE(115)는 RRC 셋업을 진행할 수 있다. UE(115)가 경쟁 해결 메시지를 수신하지 못하면(예컨대, 다른 UE(115)와 충돌이 있다면), UE(115)는 새로운 RACH 프리앰블을 송신함으로써 RACH 프로세스를 반복할 수 있다.

[0044] [0053] UE(115) 및 기지국(105)은 무선 링크의 스루풋을 개선하기 위하여 로우 레이턴시 통신들을 사용할 수 있다. 효과적인 로우 레이턴시 통신을 가능하게 하기 위하여, UE(115)는 주기적 및 기지국 트리거 리포트들에 더해질 수 있는 UE-개시 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 예컨대, UE(115)는 경쟁-기반 스펙트럼을 사용하여, 송신-요청을 사용하여, 또는 CSI 차분(즉, 채널 상태들에서 변화의 표시자)을 사용하여 UE-개시 CSI 리포트들을 전송할 수 있다. 기지국(105)은 코히어런트 또는 논-코히어런트 업링크 송신들을 사용하여 CSI 및 SR들에 대한 자원들을 각각의 UE(115)에 제공함으로써 업링크 로우 레이턴시 통신에 대해 상이한 UE들(115)을 스케줄링할 수 있다. CSI 및 SR은 또한 다운링크 송신들에 기반하여 업링크 피드백과 결합될 수 있다. 업링크 자원들은 상이한 시간 자원들, 서브캐리어들, 또는 미리결정된 시퀀스의 상이한 순환 시프트들에 기반할 수 있다.

[0045] [0054] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(200)은 도 1을 참조하여 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE들(115-a, 115-b, 115-c) 및 기지국(105-a)을 포함할 수 있다. 무선 통신 시스템(200)은 UE들(115-a, 115-b, 115-c)과 기지국(105-a) 간의 업링크 및 다운링크 송신들 둘 모두를 지원할 수 있다. 각각의 방향으로의 송신들은 데이터 또는 제어 메시지들일 수 있다. 업링크 제어 정보는 CQI, SR 메시지들, 및 다운링크 송신들에 대한 피드백(예컨대, ACK들 또는 NACK들)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 및 다운링크 송신들 둘 모두는 로우 레이턴시 동작들(예컨대, 스케줄링을 위한 기본 시간 단위가 1ms 미만인 동작들)에 기반할 수 있다.

[0046] [0055] CQI는 기지국(105-a)에 의해 송신된 기준 신호들에 기반하여 UE(115-a)(또는 다른 UE(115))에 의해 결정된 CSI를 반영할 수 있다. CQI는 주기적으로 스케줄링되거나, 또는 기지국(105-a)에 의해 개시될 수 있다. 로우 레이턴시 동작에 대해, UE-개시 CSI 리포트들은 또한, 송신들이 현재 CSI에 기반하는 것을 보장하기 위하여 사용될 수 있다. UE-개시 CSI 리포트들은 몇몇 방식들로 전송될 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는, 경쟁-기반 업링크 자원들을 기반하여 CSI 리포트들을 송신할 수 있거나, 또는 CSI 송신-요청(예컨대, 1-비트 표시자)을 전송할 수 있거나, 또는 차분 CSI(또한 1-비트 표시자일 수 있음)를 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, UE-개시

CSI 리포트들은 SR 송신들과 결합될 수 있다.

[0047] 일부 예들에서, CSI 리포트들은 경쟁-기반 업링크 자원들을 통하여 배정될 수 있다. 따라서 자원 엘리먼트들은 제어 정보 송신을 위해 미리배정될 수 있다. 송신을 시도하는 사용자들은 제어 정보를 전송하기 위하여 업링크 자원들을 랜덤하게 선정할 수 있다. 일부 경우들에 따라, 큰 페이로드 사이즈들을 가진 경쟁-기반 방식들은 자원의 과도한 배정 또는 충돌들에 의해 생성된 레이턴시 페널티들로 인해 값비싼 수 있다.

[0048] 다른 예들에서, 1 비트 CSI 송신-요청 메시지 또는 표시는 UE(115-a)로부터 기지국(105-a)으로 업링크 송신을 통해 전송될 수 있다. 요청 수신 시, 기지국(105-a)은 미리배정된 업링크 자원들로 CSI 트리거를 특정하기 위하여 다운링크 그랜트를 송신할 수 있다. 기지국(105-a)은 부가적으로 업링크 CSI 송신들을 업링크 그룹 ACK 및 CRC와 커플링할 수 있다. 1 비트 송신은 정해진 로우 레이턴시 사용자를 위해 미리배정될 수 있다.

[0049] 다른 예들에서, UE(115-a)는 기지국(105-a)으로의 송신을 위해 1 비트 차분 CSI를 생성할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 주기적 CSI 배정 또는 기지국(105-a)로부터의 트리거에 의해 시작되는 비주기적 배정을 통하여 전체 CSI 리포트를 전송할 수 있다. UE(115-a)는 전체 CSI 리포트 상에(on top of) 누적되는 차분 CSI 값을 전송할 수 있다. 1 비트 송신은 정해진 로우 레이턴시 사용자를 위해 미리배정될 수 있다.

[0050] 일부 경우에서의 시스템(200)을 포함하는 일부 시스템들에서, 2개의 심볼로우 레이턴시 TTI 구조가 사용될 수 있고, 로우 레이턴시 사용자들은 SR/CSI 자원 풀에 할당될 수 있다. 하나의 경우에, 코히어런트 송신이 사용될 수 있다. 코히어런트 송신은 1/2 RB당 3명의 사용자들을 허용할 수 있다. 파일럿 신호 및 SR/CSI 요청은 2개의 별개의 순환 시프트들을 통해 전송될 수 있다. 이것은 이미 정의된 코히어런트 ACK 구조와 동일한 구조를 사용할 수 있다. 또는 논-코히어런트 송신이 사용될 수 있다. 예컨대, 논-코히어런트 송신은 1/2 RB당 6명의 사용자들을 가능하게 할 수 있다. 따라서, SR/CSI 요청은 단일 순환 시프트를 통해 전송될 수 있다. 임의의 경우에, SR/CSI 자원 풀이 AC 사용자들과 공유되면 또는 사용자들이 두(both) RB들의 두 심볼들에 배정되면, 용량이 추가로 개선될 수 있다. 기지국(105-a)은, 어떤 TTI들이 SR로서 또는 CSI 요청으로서 할당되는지 사용자마다 미리정의할 수 있다. 따라서, 기지국(105-a)은 UE들(115-a, 115-b, 115-c)로부터의 업링크 송신들을 멀티플렉싱할 수 있다.

[0051] 일부 예들에서, 2개의 심볼로우 레이턴시 TTI 구조가 사용될 수 있고, ACK/NACK 자원 풀들은 SR/CSI를 포함하도록 부가적으로 수정될 수 있다. 다운링크에서 uPDSCH(low latency physical downlink shared channel) 할당이 스케줄링된 사용자들에게는 업링크 ACK PUCCH(physical uplink control channel) 자원이 할당될 수 있다. 주파수 호평된 심볼에 대해, 사용자들은 RB당 3개의 순환 시프트들을 사용할 수 있다. 파일럿 심볼들은 3개의 순환 시프트들 각각을 통해 ACK 자원들 및 SR/CSI 요청 자원들과 함께 코히어런트하게 전송될 수 있다. 기지국(105-a)은, 어느 TTI들이 RS 요청들로서 또는 CSI 요청들로서 할당되는지 각각의 사용자에 대해 미리정의할 수 있다.

[0052] 2개의 심볼로우 레이턴시 TTI 구조에 대한 사용자 용량은 RB들의 수에 기반하여 결정될 수 있다. 예컨대, N개의 RB들에 대해, 총 2N개의 심볼 자원들이 이용가능할 수 있다. 이 예에서, Y개의 심볼 자원들은 2Y명의 사용자들에 대한 ACK 자원들로서 사용될 수 있다. 코히어런트 송신이 사용되면, 2N-Y개의 심볼 자원들은 3 · (2N-Y)명의 사용자들에 대한 SR/CSI 요청 자원들을 위해 사용될 수 있다. 논-코히어런트 송신이 사용되면, 2N-Y개의 심볼들은 6 · (2N-Y)의 사용자들에 대한 SR/CSI 요청 자원들로서 사용될 수 있다. 코히어런트 및 논-코히어런트 사용자들은 동일한 RB에 결합될 수 있다. 심지어 더 많은 사용자들을 지원하기 위하여, 사용자들은 특정 주기성으로 SR/CSI 자원들에 할당될 수 있지만, 이는 증가된 레이턴시를 유도할 수 있다.

[0053] 일부 사용자들은, 시스템 제약들, 오퍼레이팅 조건들, 또는 사용자 선호도로 인해, 업링크에 대해 로우 레이턴시 액세스를 활용할 수 없다. 따라서, 위에 언급된 바와 같이, 사용자는 로우 레이턴시 업링크 자원을 획득하기 위하여 RACH를 사용할 수 있다. RACH 시그네이처는 로우 레이턴시 SR/CSI 요청들에 맵핑될 수 있는 시그네이처들의 세트로 제한될 수 있다. 기지국(105-a)은 RACH를 사용하여 여러 방식들로 로우 레이턴시 업링크 자원을 획득하는 것을 핸들링할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-a)은 RACH 응답을 통하여 SR/CSI 요청들에 대한 1회 액세스를 그랜트할 수 있다. 기지국(105-a)은 부가적인 PUCCH 자원들을 따로 세팅할 수 있다. 다른 예들에서, 기지국(105-a)은 사용자를 기준 사용자와 교환할 수 있다. 따라서, 기지국(105-a)은 자원들의 순서를 기준 사용자에게 표시하고 자원들을 RACH 구성을 통하여 새로운 사용자에게 전달하는 것을 표시할 수 있다.

[0054] 도 3a 및 도 3b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 예시적인 코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(301) 및 논-코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(302)을 예시한다. 코

히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(301) 및 논-코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(302)은 도 1-도 2를 참조하여 설명된 UE들(115) 및 기지국들(105)에 의해 활용될 수 있다. 코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(301) 및 논-코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(302)은 주파수 호핑을 이용한 2-심볼 TTI에 기반하는 예를 표현할 수 있고; 유사한 스케줄링 기법들은 상이한 구성을 갖는(예컨대, 다른 TTI 길이들을 갖는) 시스템들에 대해 사용될 수 있다.

- [0055] [0064] 코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(301)의 심볼들(305-b 및 310-a)은 3명의 상이한 사용자들에 대한 파일럿 심볼, SR 및 CSI 요청을 포함하는 코히어런트 송신들을 포함할 수 있다. 즉, 각각의 사용자에 대한 업링크 자원들은 12개의 자원 유닛들 중 4개를 차지할 수 있다. 심볼들(305-b 및 310-a)은 동일한 사용자들에 의해 활용되고 상이한 시간에 송신될 수 있다. 심볼(305-b)은 예컨대 심볼들의 시퀀스에서 심볼  $2n$ 일 수 있다. 심볼(310-a)은 심볼(305-b)과 상이한 주파수로 송신될 수 있고 일시적으로 심볼(305-b), 즉 심볼  $2n+1$ 을 따를 수 있다. 심볼들(305-b 및 310-a)은 SR 및 CSI 요청과 함께 파일럿 심볼을 송신함으로 인해 코히어런트일 수 있다.
- [0056] [0065] 심볼들(305-a 및 310-b)(및 유사하게, 심볼들(305-c 및 310-d)은 2명의 사용자들에 대한 파일럿 심볼, ACK, SR 및 CSI 요청을 포함하는 송신들에 기반하여 함께 스케줄링될 수 있다. 즉, 자원 블록들(315)의 서브캐리어들 및 미리결정된 신호의 순환 시프트들은 12개의 유닛들의 자원 풀을 표현할 수 있다. 파일럿 심볼, ACK, SR 및 CSI 요청을 포함하는 업링크 송신은 6개의 유닛들을 사용할 수 있어서, 각각의 심볼은 2명의 사용자들을 수용할 수 있다. 심볼(305-a)은 예컨대 심볼들의 시퀀스에서 심볼  $2n$ 일 수 있다. 심볼(310-b)은 심볼(305-a)과 상이한 주파수로 송신될 수 있고 일시적으로 심볼(305-a), 즉 심볼  $2n+1$ 을 따를 수 있다.
- [0057] [0066] 논-코히어런트 SR/CSI 스케줄링 구성(302)의 심볼들(305-d 및 310-c)은 6개의 상이한 사용자들에 대한 논-코히어런트 업링크 SR/CSI 송신들(즉, 파일럿 신호를 동반하지 않는 SR/CSI 송신들)을 포함할 수 있다. 각각의 논-코히어런트 SR/CSI 송신은 자원 블록(315)당 2개의 자원 유닛들을 활용할 수 있다. 따라서, 6명의 사용자들은 동시에 멀티플렉싱될 수 있다. 심볼(305-d)은 심볼  $2n$ 에서 제1 자원 블록에 대한 제1 심볼 기간을 표현할 수 있고 심볼(310-c)은 주파수 호핑 구성에 기반하여 상이한 자원 블록(315)에 대한 후속 심볼  $2n+1$ 을 표현할 수 있다.
- [0058] [0067] 자원 블록들(315-a 및 315-b)은 파일럿 신호들, ACK들, SR들 및 CSI 요청들을 포함하여, 다수의 사용자들에 대한 업링크 정보를 스케줄링하기 위하여 사용되는(예컨대, 주파수 호핑 구성을 기반하는) 쌍을 이룬 주파수 지역들일 수 있다. 자원 블록(315-a)은 자원 블록(315-b)보다 더 높은 주파수에 있을 수 있다. 심볼(305-a)(또는 305-c) 동안 자원 블록(315-a)에서 사용자들에 의해 송신된 정보는 송신 후 자원 블록(315-b)을 사용하여 심볼(310-b)(또는 310-d) 동안 후속하여 송신되고, 그리고 자원 블록(315-b)의 정보는 자원 블록(315-a)의 주파수로 주파수들을 호핑할 수 있다.
- [0059] [0068] 송신들(320-a, 320-b, 320-c 및 320-d)은 파일럿 심볼, ACK, SR 및 CSI 요청을 포함하는 코히어런트 송신들을 표현할 수 있다. 송신들(320-a, 320-b, 320-c, 및 320-d)은 상이한 UE들(115)로부터의 정보를 각각 포함할 수 있다. 송신(325-a, 325-b, 및 325-c)은 파일럿 심볼, SR 및 CSI 요청을 포함하는 송신들일 수 있다. 송신들(325-a, 325-b, 및 325-c)은, 이들이 SR 및 CSI 요청과 함께 파일럿 신호를 포함하기 때문에, 코히어런트일 수 있다. 이들 송신들은 상이한 사용자들에 대한 정보를 포함할 수 있지만, 이들 각각은 동일한 자원 블록(315-d)에서 전송될 수 있다. 심볼들(305-a 및 305-b)이 각각 심볼들(310-a 및 310-b)이 되도록 주파수들을 호핑하는 방법과 유사하게, 자원 블록(315-d)에서의 송신들은 315-c의 주파수로 주파수들을 호핑할 수 있고, 시간적으로 다음 송신에 대해 그 반대일 수 있다.
- [0060] [0069] 송신들(330-a, 330-b, 330-c, 330-d, 330-e, 및 330-f)은 예컨대 SR 및 CSI 요청을 포함하는 송신들일 수 있다. 이들 송신들은, 이들이 SR 및 CSI 요청과 함께 파일럿 신호를 포함하지 않을 수 있기 때문에, 논-코히어런트일 수 있다. 이들 송신들은 상이한 사용자들에 대한 정보를 포함할 수 있지만, 이들 각각은 동일한 자원 블록(315-d)에서 전송될 수 있다. 심볼들(305-a 및 305-b)이 각각 심볼들(310-a 및 310-b)이 되도록 주파수들을 호핑하는 방법과 유사하게, 자원 블록(315-d)에서의 송신들은 315-c의 주파수로 주파수들을 호핑할 수 있고, 시간적으로 다음 송신에 대해 그 반대일 수 있다.
- [0061] [0070] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 시스템에서의 프로세스 흐름(400)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(400)은 도 1-도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-d) 및 기지국(105-b)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 로우 레이턴시 무선 시스템을 통하여 서로 통신할 수 있다. 프로세스 흐름(400)은 경쟁 기반(또는 스케줄링되지 않은) 자원들을 사용하여 UE-개시 CSI 리포트를 송신하는 방법을 표현할 수 있다.
- [0062] [0071] 일부 경우들에서, UE(115-a) 및 기지국(105)은 공유된 또는 비허가된 주파수 스펙트럼에서 동작할 수

있다. 이들 디바이스들은, 채널이 이용가능한지를 결정하기 위하여, 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment)를 수행할 수 있다. CCA는, 임의의 다른 액티브 송신들이 있는지를 결정하기 위하여 에너지 검출 절차를 포함할 수 있다. 예컨대, 디바이스는, 파워 미터(power meter)의 신호 강도의 변화가 채널이 차지된 것을 표시한다는 것을 추론할 수 있다. 구체적으로, 특정 대역폭에 집중되고 미리결정된 노이즈 플로어(noise floor)를 초과하는 신호 전력은 다른 무선 송신기를 표시할 수 있다. CCA는 또한 채널의 사용을 표시하는 특정 시퀀스들의 검출을 포함할 수 있다. 예컨대, 다른 디바이스는 데이터 시퀀스를 송신하기 전에 특정 프리앰블을 송신할 수 있다.

- [0063] [0072] 단계(405)에서, UE(115-d) 및 기지국(105-b)은 서로 간에 로우 레이턴시 링크를 설정할 수 있다. 이 통신 링크는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용할 수 있다. 예컨대, 제1 TTI 지속기간은, 다양한 예들에서, 하나의 LTE 심볼 기간의 지속기간, 2개의 LTE 심볼 기간들의 지속기간, 또는 하나의 LTE 슬롯의 지속기간일 수 있다.
- [0064] [0073] 단계(410)에서, 기지국(105-b)은 파일럿 신호를 UE(115-d)에 전송할 수 있다. 파일럿 신호는 기지국(105-b) 및 UE(115-d) 둘 모두에 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴일 수 있다. UE(115-d)는 예컨대 채널 응답을 계산하기 위한 기준으로서 파일럿 신호를 사용할 수 있다.
- [0065] [0074] 단계(415)에서, UE(115-d)는 UE(115-d)와 기지국(105-b) 간의 연결을 위한 CSI를 결정할 수 있다. UE(115-d)는 CSI를 계산하기 위한 기준으로서 이미 수신된 파일럿 신호를 사용할 수 있다. CSI는 노이지 또는 불량 신호의 경우에 채널 수정을 위한 표시자로서 기지국(105-b)에 의해 사용될 수 있다.
- [0066] [0075] 단계(420)에서, UE(115-d)는 경쟁 기반 자원을 사용하여 CSI 리포트를 기지국(105-b)에 송신할 수 있다. 예컨대, UE(115-d)는 공유된 또는 비허가된 스펙트럼을 사용하여 UE-개시 CSI 리포트를 기지국(105-b)에 송신할 수 있다(일부 경우들에서, 이들 리포트들은 허가된 스펙트럼을 사용하여 전송되는 주기적 리포트들에 대한 보충물(supplement)로서 전송될 수 있음). UE(115-d)가 송신하려 의도한 채널이 사용되고 있으면, UE(115-d)는 CCA(clear channel assessment) 절차에 따라 송신으로부터 지연될 수 있다.
- [0067] [0076] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 시스템에서의 프로세스 흐름(500)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(500)은 도 1-도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-e) 및 기지국(105-c)을 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 로우 레이턴시 무선 시스템을 통하여 서로 통신할 수 있다. 프로세스 흐름(500)은 CSI 송신 요청을 사용하여 UE-개시 CSI 리포트를 송신하기 위한 방법을 표현할 수 있다.
- [0068] [0077] 단계(505)에서, UE(115-e) 및 기지국(105-c)은 서로 간에 로우 레이턴시 링크를 설정할 수 있다. 이 통신 링크는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용할 수 있다. 로우 레이턴시 링크를 설정한 후, 단계(510)에서 기지국(105-c)은 파일럿 신호를 UE(115-e)에 전송할 수 있다. 파일럿 신호는 기지국(105-c) 및 UE(115-e) 둘 모두에 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴일 수 있다. UE(115-e)는 예컨대 채널 응답을 계산하기 위한 기준으로서 파일럿 신호를 사용할 수 있다.
- [0069] [0078] 단계(515)에서, UE(115-e)는 UE(115-e)와 기지국(105-c) 간의 연결을 위한 CSI를 결정할 수 있다. UE(115-e)는 CSI를 계산하기 위한 기준으로서, 이미 수신된 파일럿 신호를 사용할 수 있다. CSI는 노이지 또는 불량 신호의 경우에 채널 수정을 위한 표시자로서 기지국(105-c)에 의해 사용될 수 있다. 단계(520)에서, UE(115-e)는 업링크 송신 요청을 기지국(105-c)에 전송할 수 있다. UE(115-e)가 예컨대 단계(510)에서 송신된 파일럿 신호를 사용하여 단계(515)에서 결정된 CSI를 전송하도록 허가를 요청하는 업링크 송신 요청이 전송될 수 있다. 일부 경우들에서, 송신 요청은 (예컨대, 도 3을 참조하여 설명된 멀티플렉싱 구성을 사용하여) 본원에 설명된 바와 같이 업링크 송신에 포함된 1-비트 표시자일 수 있다.
- [0070] [0079] 단계(525)에서, 기지국(105-c)은 다운링크 그랜트를 UE(115-e)에 전송할 수 있다. 다운링크 그랜트는 예컨대 단계(520)에서 전송된 송신 요청에 대한 응답일 수 있다. 다운링크 그랜트는 예컨대 단계(515)에서 결정된 CSI 리포트를 전송하기 위한 허가를 UE(115-e)에게 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 다운링크 그랜트는 CSI 리포트를 전송하기 위한 트리거를 포함할 수 있다.
- [0071] [0080] 단계(530)에서, UE(115-e)는 CSI 리포트를 전송하기 위한 트리거를 식별할 수 있다. 이것은 UE(115-e)가 단계(515)에서 결정된 CSI 리포트를 기지국(105-c)에 송신하는 것을 유도할 수 있다. 이것은 단계(525)에서 UE(115-e)에 의해 수신되는 다운링크 그랜트를 수신한 결과로서 발생할 수 있다. 그 다음으로, 단계(535)에

서, UE(115-e)는 CSI 리포트를 기지국(105-c)에 송신할 수 있다.

[0072] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 프로세스 흐름(600)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(600)은 도 1-도 2를 참조하여 설명된 UE(115) 및 기지국(105)의 예들일 수 있는 UE(115-f) 및 기지국(105-d)을 포함할 수 있다. 프로세스 흐름(600)은 이전에 리포팅된 CSI에 의해 설정된 베이스라인(baseline)에 기반한 차분으로서 UE-개시 CSI 리포트를 송신하는 방법을 표현할 수 있다.

[0073] 단계(605)에 도시된 바와 같이, UE(115-f) 및 기지국(105-d)은 로우 레이턴시 링크를 설정할 수 있다. 로우 레이턴시 통신 링크는 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용할 수 있다.

[0074] 단계(610)에서, 기지국(105-d)은 단계(605)에서 설정된 로우 레이턴시 링크에 걸쳐 파일럿 신호를 UE(115-f)에 전송할 수 있다. 파일럿 신호는 기지국(105-d) 및 UE(115-f) 둘 모두에 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴일 수 있다. UE(115-f)는 예컨대 채널 응답을 계산하기 위한 기준으로서 파일럿 신호를 사용할 수 있다.

[0075] 단계(615)에서, UE(115-f)는 예컨대 단계(610)에서 전송된 파일럿 신호에 기반하여 제1 CSI를 결정할 수 있다. 이 CSI는, 로우 레이턴시 링크의 품질이 개선되고 있는지 더 나빠지는지를 결정하는 있어서, 미래의 채널 응답들에 대한 기준으로서 사용될 수 있다. 단계(620)에서, UE(115-f)는 CSI 리포트를 기지국(105-d)에 송신할 수 있다.

[0076] 단계(625)에서, 기지국(105-d)은 다른 파일럿 신호를 전송할 수 있다. 이 파일럿 신호는 기지국(105-d) 및 UE(115-f) 둘 모두에 알려진 방식으로 프로세싱된 알려진 패턴일 수 있다. UE(115-f)는 예컨대 채널 응답을 계산하기 위한 기준으로서 파일럿 신호를 사용할 수 있다. 그 다음으로, UE(115-f)는 단계(630)에서 CSI 차분을 결정하기 위하여 파일럿 신호를 사용할 수 있다. CSI 차분은 전체 CSI 리포트가 아니라, 대신 이전 파일럿 신호 송신 아래 채널 상태들이 개선되었는지 더 나빠졌는지에 대한 기준일 수 있다. 그 다음으로, UE(115)는 예컨대 단계(605)에서 설정된 로우 레이턴시 링크에 걸쳐 CSI 차분을 기지국(105-d)에 리포팅할 수 있다.

[0077] 단계(635)에서, UE(115-f)는 (예컨대, 업링크 송신의 1-비트 필드에서) UE-개시 CSI 차분을 송신할 수 있다.

[0078] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(700)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(700)는 도 1-도 6을 참조하여 설명된 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(700)는 수신기(705), 로우 레이턴시 CSI 모듈(710), 또는 송신기(715)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(700)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0079] 수신기(705)는 다양한 정보 채널들과 연관된 정보, 이를테면 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 관련된 정보 등)를 수신할 수 있다. 정보는 로우 레이턴시 CSI 모듈(710), 및 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(705)는 예비된 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 시그널링은 다운링크 그랜트를 포함한다.

[0080] 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)은, 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정하고, 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하고, 그리고 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신할 수 있다.

[0081] 송신기(715)는 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(715)는 트랜시버의 수신기(705)와 함께 배치될 수 있다. 송신기(715)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 또는 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0082] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(800)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(800)는 도 1-도 7을 참조하여 설명된 무선 디바이스(700) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(800)는 수신기(705-a), 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-a), 또는 송신기(715-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(800)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다.

이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-a)은 또한 CSI 식별 모듈(805), 자원 식별 모듈(810) 및 CSI 리포팅 모듈(815)을 포함할 수 있다.

[0083] [0092] 수신기(705-a)는 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-a) 및 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-a)은 도 7을 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(715-a)는 무선 디바이스(800)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.

[0084] [0093] CSI 식별 모듈(805)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간 보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다. CSI 식별 모듈(805)은 또한 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다.

[0085] [0094] 자원 식별 모듈(810)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 것은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 자원들을 선택하는 것을 포함한다. 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트, 또는 HARQ 피드백 등을 위해 예비된 자원들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함한다. 예비된 자원들의 세트는, 예비된 자원들의 세트가 배정될 수 있는 UE들의 수에 기반할 수 있다. 차례로, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는 시스템 내의 상이한 UE들에 주기적으로 배정될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 것은, 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0086] [0095] CSI 리포팅 모듈(815)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신 할 수 있다. 일부 예들에서, 리포트는 업링크 기준 신호로부터 상이한 순환 시프트로 송신될 수 있다. CSI 리포팅 모듈(815)은 또한 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신할 수 있다.

[0087] [0096] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(700) 또는 무선 디바이스(800)의 컴포넌트일 수 있는 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-b)의 블록 다이어그램(900)을 도시한다. 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-b)은 도 7-도 8을 참조하여 설명된 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)의 양상들의 예일 수 있다. 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-b)은 CSI 식별 모듈(805-a), 자원 식별 모듈(810-a) 및 CSI 리포팅 모듈(815-a)을 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 도 8을 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 로우 레이턴시 CSI 모듈(710-b)은 또한 RACH 모듈(905), 자원 요청 모듈(910), 자원 그랜트 모듈(915), 채널 상태 차이 모듈(920), 및 차이 리포팅 모듈(925)을 포함할 수 있다.

[0088] [0097] RACH 모듈(905)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같은 RACH 메시지를 송신할 수 있다. RACH 모듈(905)은 또한 RACH 메시지에 응답하는 메시지를 수신할 수 있어서, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들은 응답 메시지에 기반하여 식별된다. RACH 모듈(905)은 또한 RACH 메시지에 응답하는 메시지를 수신할 수 있어서, 응답 메시지는 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트를 송신할 업링크 자원들에 대한 그랜트를 포함할 수 있다.

[0089] [0098] 자원 요청 모듈(910)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신할 수 있다.

[0090] [0099] 자원 그랜트 모듈(915)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들을 위한 그랜트를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 자원들은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 선택된다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트들, 및/또는 HARQ 피드백을 위해 예비된 자원들을 포함한다. 예비된 자원들의 세트는, 예비된 자원들의 세트가 배정될 수 있는 UE들의 수에 기반하여 예비될 수 있고, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 자원들에 대한 그랜트는 다운링크 데이터 채널에서 수신된다. 자원 그랜트 모듈(915)은, 다운링크 데이터 채널에서 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 그랜트를 수신할 수 있다.

[0091] [0100] 채널 상태 차이 모듈(920)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 통신 링크에 대한 채널 상태의 변

화를 결정할 수 있다.

[0092] [0101] 차이 리포팅 모듈(925)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 선택된 자원들을 통해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트들, HARQ 피드백 등을 위해 예비된 자원들을 포함한다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는, 예비된 자원들의 세트가 배정되는 UE들의 수에 기반하여 예비된다. UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들 중 어느 하나 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 업링크 기준 신호로부터 상이한 순환 시프트를 가진다.

[0093] [0102] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는, UE를 포함한 시스템(1000)의 다이어그램을 도시한다. 시스템(1000)은 도 1, 도 2 및 도 7-도 9를 참조하여 설명된 무선 디바이스(700), 무선 디바이스(800) 또는 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-g)를 포함할 수 있다. UE(115-g)는 도 7-도 9를 참조하여 설명된 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)의 예일 수 있는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)을 포함할 수 있다. UE(115-g)는 또한 본원에 설명된 바와 같이 ECC 동작들을 가능하게 할 수 있는 ECC 모듈(1025)을 포함할 수 있다. UE(115-g)는 또한 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, UE(115-g)는 기지국(105-e)과 양방향으로 통신할 수 있다.

[0094] [0103] UE(115-g)는 또한 프로세서(1005), 및 메모리(1015)(소프트웨어(SW)(1020)를 포함함), 트랜시버(1035) 및 하나 또는 그 초파의 안테나(들)(1040)를 포함할 수 있고, 그 각각은 직접적으로 또는 간접적으로 (예컨대, 버스들(1045)을 통하여) 서로 통신할 수 있다. 트랜시버(1035)는, 위에서 설명된 바와 같이, 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)과 결합하여, 안테나(들)(1040) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 또는 그 초파의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예컨대, 트랜시버(1035)는 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1035)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나(들)(1040)에 제공하고, 그리고 안테나(들)(1040)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다.

[0095] [0104] 메모리(1015)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read only memory)을 포함할 수 있다. 메모리(1015)는, 실행될 때, 프로세서(1005)로 하여금, 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010) 또는 eCC 모듈(1025), 또는 둘 모두를 참조하여 설명된 기능들을 포함하는 본원에 설명된 다양한 기능들(예컨대, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH 등)을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(1020)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(1020)는 프로세서(1005)에 의해 직접 실행가능한 것이 아니라, (예컨대, 컴파일링 및 실행될 때) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서(1005)는 지능형 하드웨어 디바이스(예컨대, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC(application specific integrated circuit) 등)를 포함할 수 있다.

[0096] [0105] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(1100)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1100)는 도 1-도 10을 참조하여 설명된 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1100)는 수신기(1105), 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110), 또는 송신기(1115)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1100)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이를 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0097] [0106] 수신기(1105)는 다양한 정보 채널들과 연관된 정보, 이를테면 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 관련된 정보 등)를 수신할 수 있다. 정보는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110), 및 무선 디바이스(1100)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다.

[0098] [0107] 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110)은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정하고, 그리고 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신할 수 있고, 통신은 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

[0099] [0108] 송신기(1115)는 무선 디바이스(1100)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(1115)는 트랜시버의 수신기(1105)와 함께 배치될 수 있다. 송신기(1115)는 단일 안테나를 포

함할 수 있거나, 또는 복수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0100] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(1200)의 블록 다이어그램을 도시한다. 무선 디바이스(1200)는 도 1-도 11을 참조하여 설명된 무선 디바이스(1100) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(1200)는 수신기(1105-a), 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-a), 또는 송신기(1115-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(1200)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-a)은 또한 UCI 자원 식별 모듈(1205), 및 CSI 수신 모듈(1210)을 포함할 수 있다.

[0101] 수신기(1105-a)는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-a) 및 무선 디바이스(1200)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-a)은 도 11을 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(1115-a)는 무선 디바이스(1200)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.

[0102] UCI 자원 식별 모듈(1205)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트, 또는 HARQ 피드백 등을 위해 예비된 자원들을 포함한다. 예비된 자원들의 세트는 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트는, 예비된 자원들의 세트가 배정될 수 있는 UE들의 수에 기반할 수 있고, UE들의 수는 코하이어런트 사용자들 또는 논-코하이어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. 예비된 자원들의 세트는 시스템 내의 상이한 UE들에 주기적으로 배정될 수 있다. UCI 자원 식별 모듈(1205)은 또한, 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI가 CSI 리포팅을 위해 예비된 것을 표시하는 시그널링을 UE에 송신할 수 있다.

[0103] CSI 수신 모듈(1210)은 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는 CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 자원들의 세트 중 자원들을 통해 수신할 수 있고, 통신은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용한다.

[0104] 도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 무선 디바이스(1100) 또는 무선 디바이스(1200)의 컴포넌트일 수 있는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-b)의 블록 다이어그램(1300)을 도시한다. 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-b)은 도 11-도 12를 참조하여 설명된 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-b)은 UCI 자원 식별 모듈(1205-a), 및 CSI 수신 모듈(1210-a)을 포함할 수 있다. 이들 모듈들 각각은 도 12를 참조하여 설명된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110-b)은 또한 예비된 자원들 표시 모듈(1305), BS RACH 모듈(1310) 및 자원 재할당 모듈(1315)을 포함할 수 있다.

[0105] 예비된 자원들 표시 모듈(1305)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 예비된 자원들의 세트를 UE에 표시하는 시그널링을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 예비된 자원들의 세트를 표시하는 시그널링은 다운링크 그랜트를 포함한다.

[0106] BS RACH 모듈(1310)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UE로부터 RACH 메시지를 수신할 수 있다.

[0107] 자원 재할당 모듈(1315)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 예비된 자원들의 재할당을 표시하는 시그널링을 상이한 UE에 송신할 수 있다.

[0108] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 지원하는 기지국을 포함한 시스템(1400)의 다이어그램을 도시한다. 시스템(1400)은 도 1, 도 2 및 도 11-도 13을 참조하여 설명된 무선 디바이스(1100), 무선 디바이스(1200), 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-f)을 포함할 수 있다. 기지국(105-f)은 도 11-도 13을 참조하여 설명된 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110)의 예일 수 있는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1410)을 포함할 수 있다. 기지국(105-f)은 또한 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-f)은 UE(115-h) 또는 UE(115-i)와 양방향 통신할 수 있다.

[0109] 일부 경우들에서, 기지국(105-f)은 하나 또는 그 초과의 유선 백홀 링크들을 가질 수 있다. 기지국(105-f)은 코어 네트워크(130)에 대한 유선 백홀 링크(예컨대, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-f)은 또한 인터-기지국 백홀 링크들(예컨대, X2 인터페이스)을 통하여 다른 기지국들(105), 이를테면 기지

국(105-g) 및 기지국(105-h)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 동일하거나 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-f)은 기지국 통신 모듈(1425)을 활용하여 다른 기지국들, 이를테면 105-g 또는 105-h와 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈(1425)은 일부의 기지국들(105) 간의 통신을 제공하기 위하여 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105-f)은 코어 네트워크(130)를 통하여 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-f)은 네트워크 통신 모듈(1430)을 통하여 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.

[0110] [0119] 기지국(105-f)은 프로세서(1405), 메모리(1415)(소프트웨어(SW)(1420) 포함), 트랜시버(1435), 및 안테나(들)(1440)를 포함할 수 있고, 이를 각각은 직접적으로 또는 간접적으로 (예컨대, 베스 시스템(1445)을 통하여) 서로 통신할 수 있다. 트랜시버들(1435)은 안테나(들)(1440)를 통하여, 다중-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 양방향으로 통신하도록 (예컨대, 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1410)과 결합하여) 구성될 수 있다. 트랜시버(1435)(또는 기지국(105-f)의 다른 컴포넌트들)는 또한 안테나들(1440)을 통하여 하나 또는 그 초과의 다른 기지국들(도시되지 않음)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버(1435)는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(1440)에 제공하고, 그리고 안테나(들)(1440)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수 있다. 기지국(105-f)은 각각 하나 또는 그 초과의 연관된 안테나들(1440)을 가진 다수의 트랜시버들(1435)을 포함할 수 있다. 트랜시버는 도 11의 결합된 수신기(1105) 및 송신기(1115)의 예일 수 있다.

[0111] [0120] 메모리(1415)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1415)는 또한, 실행될 때, 프로세서(1405)로 하여금, 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1410)을 참조하여 설명된 기능들을 포함하는, 본원에 설명된 다양한 기능들(예컨대, SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH, 커버리지 강화 기법들을 선택, 콜 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(1420)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(1420)는 프로세서(1405)에 의해 직접 실행 가능한 것이 아니라, 예컨대, 컴파일링 및 실행될 때 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서(1405)는 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서(1405)는 다양한 특수 목적 프로세서들, 이를테면 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저 대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들 등을 포함할 수 있다.

[0112] [0121] 기지국 통신 모듈(1425)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, 통신 관리 모듈은 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국 통신 모듈(1425)은 다양한 간접 완화 기법들, 이를테면 범형성 또는 조인트 송신을 위해 UE들(115)로의 송신들에 대한 스케줄링을 조정할 수 있다.

[0113] [0122] 무선 디바이스(700), 무선 디바이스(800), 로우 레이턴시 CSI 모듈(710), 무선 디바이스(1100), 무선 디바이스(1200), 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110), UE(115-g), 및 기지국(105-f)의 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전체를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC(application specific integrated circuit)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 또는 그 초과의 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(field programmable gate array), 또는 다른 반-주문식 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 기술 분야에서 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 하나 또는 그 초과의 범용 또는 애플리케이션 특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 구현된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.

[0114] [0123] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 UE(115)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1500)의 동작들은 도 7-도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 로우 레이턴시 CSI 모듈(710) 또는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들을 수행할 수 있다.

[0115] [0124] 블록(1505)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI

식별 모듈(805) 또는 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0116] [0125] 블록(1510)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별할 수 있다. 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 것은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 자원들을 선택하는 것을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 것은, 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI가 CSI 리포팅을 위해 이용가능하다는 것을 결정하는 것을 포함한다. 소정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 자원 식별 모듈(810) 또는 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0117] [0126] 블록(1515)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신할 수 있다. 리포트는 업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트로 송신될 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 리포팅 모듈(815) 또는 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0118] [0127] 일부 예들에서, 방법(1500)은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것을 포함한다. 시그널링은 다운링크 그랜트일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 그런 동작들은 도 10을 참조하여 설명된 트랜시버(1035)에 의해 수행될 수 있다. UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트, 또는 HARQ 피드백, 또는 이들의 임의의 조합을 위해 예비된 자원들을 포함할 수 있다. UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 제1 TTI 지속기간을 가진 TTI의 자원 블록들의 세트를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트가 배정되는 UE들의 수에 적어도 부분적으로 기반할 수 있고, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다.

[0119] [0128] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 UE(115)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1600)의 동작들은 도 7-도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1600)은 또한 도 15의 방법(1500)의 양상들을 통합할 수 있다.

[0120] [0129] 블록(1605)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 식별 모듈(805) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0121] [0130] 블록(1610)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별하는 것은 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 자원들을 선택하는 것을 포함한다. 소정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 자원 식별 모듈(810) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0122] [0131] 블록(1615)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1615)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 리포팅 모듈(815) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0123] [0132] 블록(1620)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 예비된 자원들의 세트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1620)의 동작들은 도 7 또는 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기(705) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0124] [0133] 도 17은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법

(1700)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1700)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 UE(115)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1700)의 동작들은 도 7-도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1700)은 또한 도 15 및 도 16의 방법들(1500 및 1600)의 양상들을 통합할 수 있다.

- [0125] [0134] 블록(1705)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1705)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 식별 모듈(805) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0126] [0135] 블록(1710)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 송신할 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들을 식별할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1710)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 자원 식별 모듈(810) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0127] [0136] 블록(1715)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 식별된 자원들을 통해 리포트를 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1715)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 리포팅 모듈(815) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0128] [0137] 블록(1720)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같은 RACH 메시지를 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1720)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 RACH 모듈(905) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0129] [0138] 블록(1725)에서, UE(115)는 RACH 메시지에 대해 응답하는 메시지를 수신할 수 있어서, 스케줄링되지 않은 업링크 채널의 자원들은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 응답 메시지에 기반하여 식별된다. 소정 예들에서, 블록(1725)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 RACH 모듈(905) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [0139] 도 18은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법(1800)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1800)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 UE(115)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1800)의 동작들은 도 7-도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1800)은 또한 도 15-도 17의 방법들(1500, 1600 및 1700)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0131] [0140] 블록(1805)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1805)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 식별 모듈(805) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0132] [0141] 블록(1810)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 결정된 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청을 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1810)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 자원 요청 모듈(910) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0133] [0142] 블록(1815)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 요청에 대한 응답으로 리포트에 대한 업링크 자원들에 대한 그랜트를 수신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1815)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 자원 그랜트 모듈(915) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.

- [0134] [0143] 블록(1820)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 업링크 자원들을 사용하여 리포트를 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1820)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 리포팅 모듈(815) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0135] [0144] 도 19는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법(1900)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1900)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 UE(115)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1900)의 동작들은 도 7-도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 로우 레이턴시 CSI 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 UE(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1900)은 또한 도 15-도 18의 방법들(1500, 1600, 1700 및 1800)의 양상들을 통합할 수 있다.
- [0136] [0145] 블록(1905)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속시간을 갖는 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하는 통신 링크에 대한 CSI를 가진 리포트를 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1905)의 동작들은 도 8을 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 리포팅 모듈(815) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0137] [0146] 블록(1910)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 통신 링크에 대한 채널 상태의 변화를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1910)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 채널 상태 차이 모듈(920) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0138] [0147] 블록(1915)에서, UE(115)는 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 리포팅된 CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링을 송신할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(1915)의 동작들은 도 9를 참조하여 설명된 바와 같이 차이 리포팅 모듈(925) 또는 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)와 결합하는 로우 레이턴시 CSI 모듈(1010)에 의해 수행될 수 있다.
- [0139] [0148] 방법(1900)의 일부 예들에서, CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트로부터 선택된 자원들을 통해 송신될 수 있다. UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 SR, CSI 리포트, 또는 HARQ 피드백, 또는 이들의 임의의 조합을 위해 예비된 자원들을 포함할 수 있다. UCI를 위해 예비된 자원들의 세트는 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트가 배정되는 UE들의 수에 적어도 부분적으로 기반하여 예비될 수 있고, UE들의 수는 코히어런트 사용자들 또는 논-코히어런트 사용자들, 또는 둘 모두를 포함할 수 있다. CSI와 채널 상태의 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트는 업링크 기준 신호와 상이한 순환 시프트로 송신된다.
- [0140] [0149] 방법(1900)은 또한, 다운링크 데이터 채널에서 CSI와 채널 상태 변화 간의 차이를 표시하는 시그널링 또는 CSI를 가진 리포트를 전송할 자원들에 대한 그랜트를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 그런 동작들은 도 10을 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1035)에 의해 수행될 수 있다.
- [0141] [0150] 도 20은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH에 대한 방법(2000)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(2000)의 동작들은 도 1-14를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 기지국(105)의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(2000)의 동작들은 도 11-도 14를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1110)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 아래에서 설명되는 기능들을 수행하기 위하여 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에서 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0142] [0151] 블록(2005)에서, 기지국(105)은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 UCI를 위해 예비된 자원들의 세트를 결정할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(2005)의 동작들은 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 UCI 자원 식별 모듈(1205) 또는 도 14를 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1435)와 결합하는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1410)에 의해 수행될 수 있다.
- [0143] [0152] 블록(2010)에서, 기지국(105)은 CSI를 가진 리포트, CSI 리포트를 전송할 자원들에 대한 요청, 또는

CSI의 변화를 표시하는 시그널링 중 적어도 하나를 UE로부터, 예비된 차원들의 세트 중 차원들을 통해 수신할 수 있고, 수신은 도 2-도 6을 참조하여 설명된 바와 같이 제1 TTI 지속기간 및 제1 TTI 지속기간보다 더 긴 제2 TTI 지속기간을 가진 동작을 지원하는 시스템에서 제1 TTI 지속기간을 사용하여 수신하는 것을 포함할 수 있다. 소정 예들에서, 블록(2010)의 동작들은 도 12를 참조하여 설명된 바와 같이 CSI 수신 모듈(1210) 또는 도 14를 참조하여 설명된 바와 같이 트랜시버(1435)와 결합하는 기지국 로우 레이턴시 CSI 모듈(1410)에 의해 수행될 수 있다.

[0144] [0153] 따라서, 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 및 2000)은 SR 및 CSI를 가진 로우 레이턴시 PUCCH를 위해 제공될 수 있다. 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 및 2000)이 가능한 구현을 설명하고, 다른 구현들이 가능하도록 동작들 및 단계들이 재배열될 수 있거나 그렇지 않으면 수정될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 및 2000) 중 2 또는 그 초과로부터의 양상들은 결합될 수 있다.

[0145] [0154] 본원의 설명은 예들을 제공하고, 그리고 청구항들에서 설명되는 범위, 적용가능성, 또는 예들 세트를 제한하지 않는다. 본 개시내용의 범위에서 벗어남이 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 어레인지먼트에 있어서 변화들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체, 또는 부가 할 수 있다. 또한, 일부 예들에 관해 설명된 특징들은 다른 예들에서 조합될 수 있다.

[0146] [0155] 본원에 설명된 기법들은, 이를테면 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access), 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. "시스템" 및 "네트워크"라는 용어들은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA(code division multiple access) 시스템은 라디오 기술, 이를테면 CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X, 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 보통 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA(time division multiple access) 시스템은 라디오 기술, 이를테면 GSM(Global System for Mobile Communications)을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 라디오 기술, 이를테면 UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, 등을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications system)의 부분이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), LTE, LTE-A, 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 3GPP("Third Generation Partnership Project")라 칭해지는 조직으로부터의 문헌들에 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2("3rd Generation Partnership Project 2")라 칭해지는 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본원에 설명된 기법들은 위에 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐 아니라 다른 시스템들 및 라디오 기술들에 사용될 수 있다. 그러나, 기법들이 LTE 애플리케이션들을 넘어 적용가능하지만, 본원의 설명은 예의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명하고, LTE라는 용어는 위의 많은 설명에서 사용된다.

[0147] [0156] 본원에 설명된 그런 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-A 네트워크들에서, eNB(evolved node B)라는 용어는 일반적으로 기지국들을 설명하기 위하여 사용될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 상이한 타입들의 eNB(evolved node B)들이 다양한 지리적인 지역들에 대한 커버리지를 제공하는 이 종 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수 있다. 예컨대, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. "셀"이라는 용어는 맥락에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예컨대, 섹터 등)을 설명하기 위하여 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0148] [0157] 기지국들은 기지국 트랜시버, 라디오 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적당한 용어를 포함할 수 있거나 이들로서 당업자들에 의해 지칭될 수 있다. 기지국에 대한 지리적인 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부를 형성하는 섹터들로 분할될 수 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 타입들의 기지국들(예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 본원에 설명된 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다. 상이한 기술들을 위한 오버랩핑 지리적인 커버리

지 영역들이 있을 수 있다.

[0149] [0158] 매크로 셀은 일반적으로 비교적 큰 지리적인 영역(예컨대, 반경 몇 킬로미터)을 커버하고 그리고 네트워크 제공자에 서비스가입들을 한 UE들에 의해 비제약된 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 매크로 셀과 비교하여, 더 낮은-전력의 기지국이며, 매크로 셀들과 동일하거나 상이한(예컨대, 허가된, 비허가된 등) 주파수 대역들에서 동작할 수 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 웨토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 피코 셀은, 예컨대, 작은 지리적인 영역을 커버할 수 있고 그리고 네트워크 제공자에 서비스가입들을 한 UE들에 의해 비제약된 액세스를 허용할 수 있다. 웨토 셀은 또한 작은 지리적인 영역(예컨대, 홈)을 커버할 수 있고 그리고 웨토 셀과 연관성을 가지는 UE들(예컨대, CSG(closed subscriber group)의 UE들, 홈의 사용자들을 위한 UE들 등)에 의해 제약된 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로서 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 웨토 eNB, 또는 홈 eNB로서 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수의(예컨대, 2, 3, 4 등) 셀들(예컨대, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0150] [0159] 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기적 또는 비동기적 동작을 지원할 수 있다. 동기적 동작 동안, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 그리고 상이한 기지국들로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수 있다. 비동기적 동작 동안, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 그리고 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수 있다. 본원에 설명된 기법들은 동기적 동작 또는 비동기적 동작에 사용될 수 있다.

[0151] [0160] 본원에 설명된 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들이라 칭해질 수 있는 반면 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 칭해질 수 있다. 예컨대, 도 1 및 도 2의 무선 통신 시스템(100 및 200)을 포함하여, 본원에 설명된 각각의 통신 링크는 하나 또는 그 초과의 캐리어들을 포함할 수 있고, 각각의 캐리어는 다수의 서브캐리어들(예컨대, 상이한 주파수들의 과형 신호들)로 만들어진 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브캐리어를 통해 전송될 수 있고 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수 있다. 본원에 설명된 통신 링크들(예컨대, 도 1의 통신 링크들(125))은 FDD(frequency division duplex)(예컨대, 쌍을 이룬 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 TDD(time division duplex) 동작을 사용하여(예컨대, 쌍을 이루어지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함) 양방향 통신들을 송신할 수 있다. 프레임 구조들은 FDD(frequency division duplex)(예컨대, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예컨대, 프레임 구조 타입 2)에 대해 정의될 수 있다.

[0152] [0161] 첨부된 도면들과 관련하여 본원에 설명된 설명은 예시적인 구성들을 설명하고 구현될 수 있거나 청구항들의 범위 내에 있는 모든 예들을 표현하지 않는다. 본원에 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "예, 경우, 또는 예시로서 역할을 하는"을 의미하고, 그리고 "바람직하거나" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위하여 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다. 일부 경우들에서, 잘-알려진 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0153] [0162] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들은 또는 피처들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 또한, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 레벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 단지 제1 참조 라벨만이 명세서에 사용되면, 설명은 제2 참조 라벨에 관계 없이 동일한 제 1 참조 라벨을 가진 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0154] [0163] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 위의 설명 전체에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학 필드들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0155] [0164] 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 기계일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합(예컨대, DSP(digital signal processor)와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 함께 하나 또는 그 초

과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그런 구성)으로 구현될 수 있다.

[0156] 본원에 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 성질로 인해, 위에 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 임의의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피처들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트(예컨대, "~중 적어도 하나" 또는 "~중 하나 또는 그 초과" 같은 구문이 후속되는 아이템들의 리스트)에 사용되는 바와 같은 "또는"은, 예컨대 A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록 포괄적 리스트를 가리킨다.

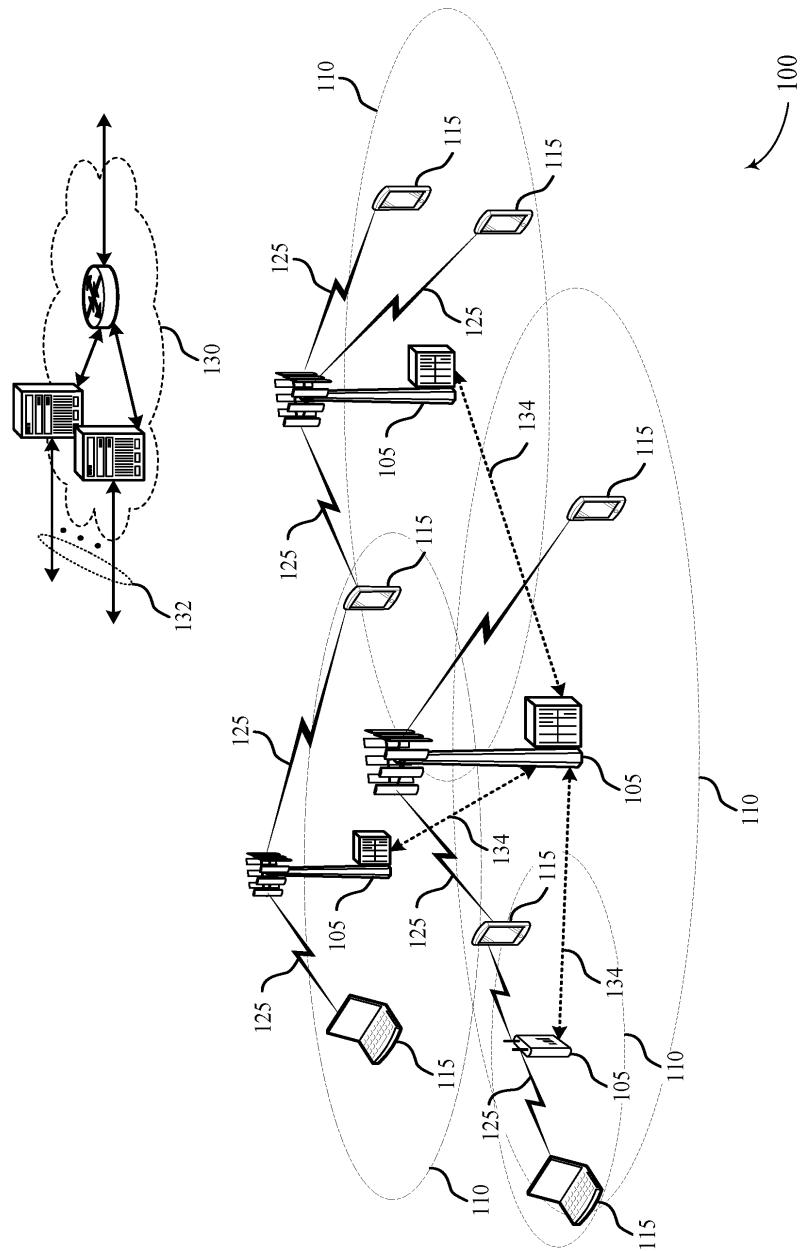
[0157] 컴퓨터-판독가능 매체들은 비-일시적 컴퓨터 저장 매체들 및 하나의 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 둘 모두를 포함한다. 비-일시적 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로써, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD(compact disk) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들 형태로 운반하거나 저장하기 위하여 사용될 수 있고 범용 컴퓨터 또는 특수-목적 컴퓨터, 또는 범용 프로세서 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비-일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결은 적절히 컴퓨터-판독 가능 매체라 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 웹 사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 무선 기술들, 이를테면 적외선, 라디오 및 마이크로파를 사용하여 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스트 페어, DSL(digital subscriber line) 또는 무선 기술들, 이를테면 적외선, 라디오, 및 마이크로파는 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에 사용된 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD, 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하고, 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 사용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0158] 당업자들에게 알려졌거나 후에 알려지는 본 개시내용 전체에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 인용에 의해 본원에 명시적으로 통합되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 게다가, 본원에 개시된 어느 것도, 그런 개시내용이 청구항들에 명확하게 열거되었는지에 무관하게 일반에게 전용되는 것으로 의도되지 않는다. 단어들 "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스", "컴포넌트" 등은 단어 "수단"에 대한 대체물이 아닐 수 있다. 이와 같이, 엘리먼트가 "~하기 위한 수단"이라는 구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 청구항 엘리먼트가 수단 더하기 기능으로서 이해되지 않아야 한다.

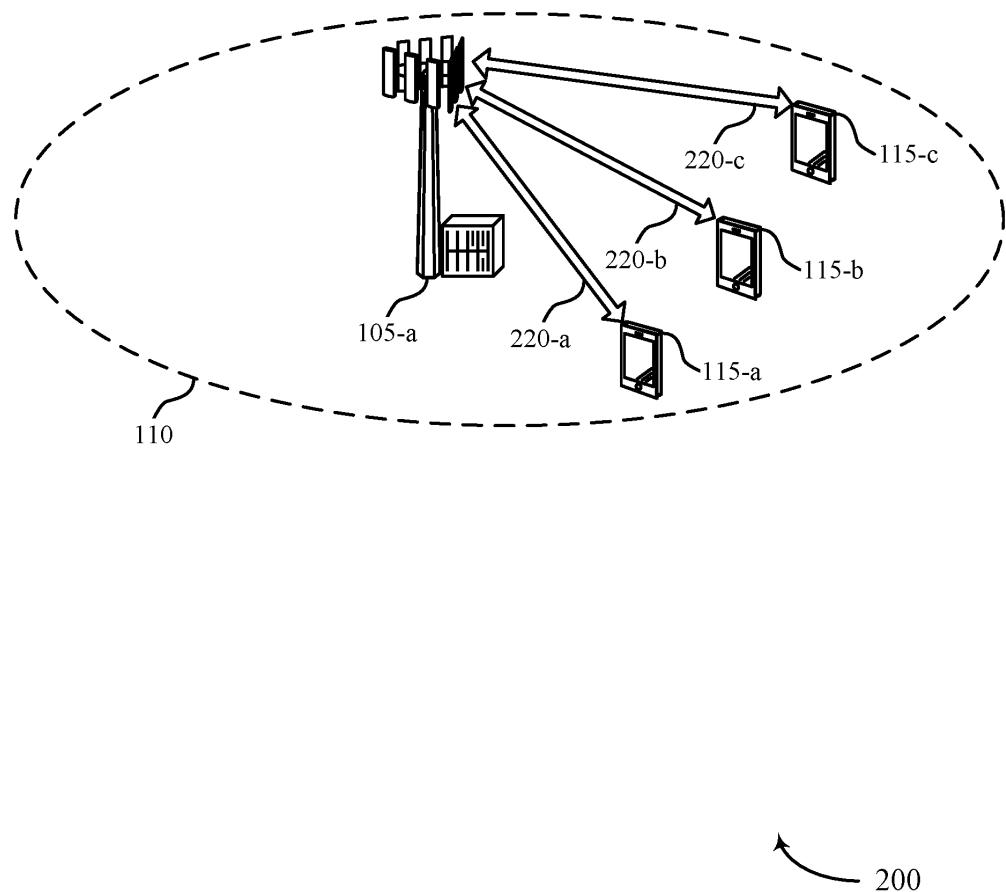
[0159] 본원의 설명은 당업자가 본 개시내용을 만들거나 사용하게 할 수 있도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 쉽게 자명할 것이고, 그리고 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 개시내용의 범위로부터 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라 본원에 개시된 원리들 및 신규 피처들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합될 것이다.

도면

도면1

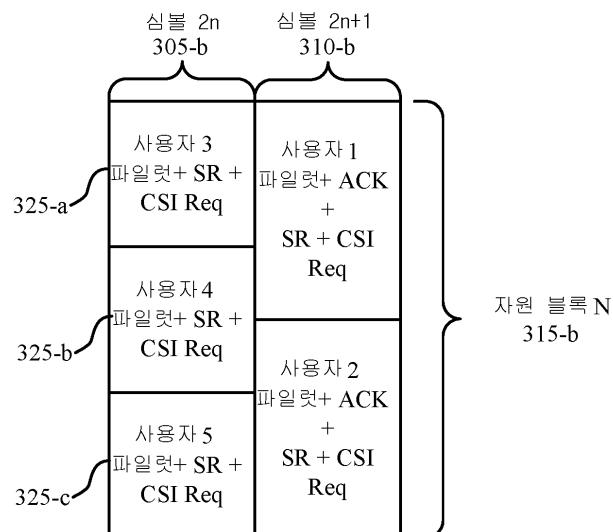
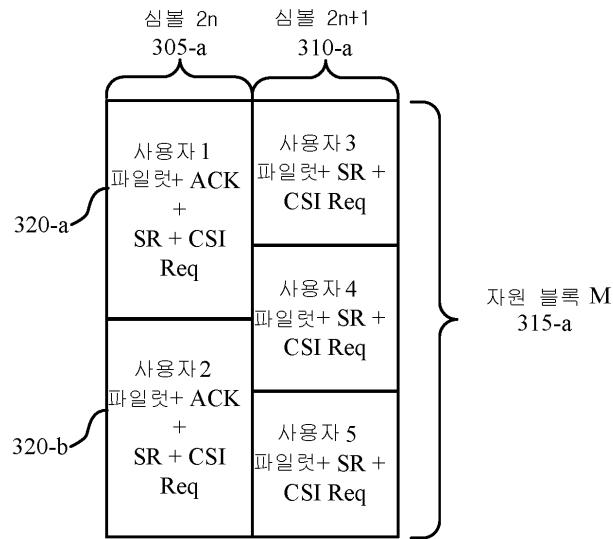


도면2



## 도면3a

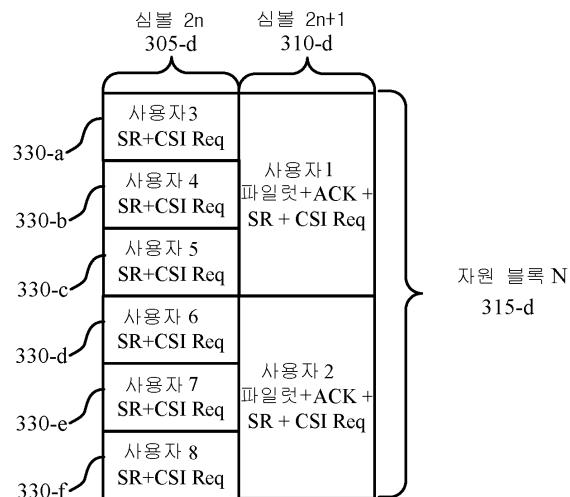
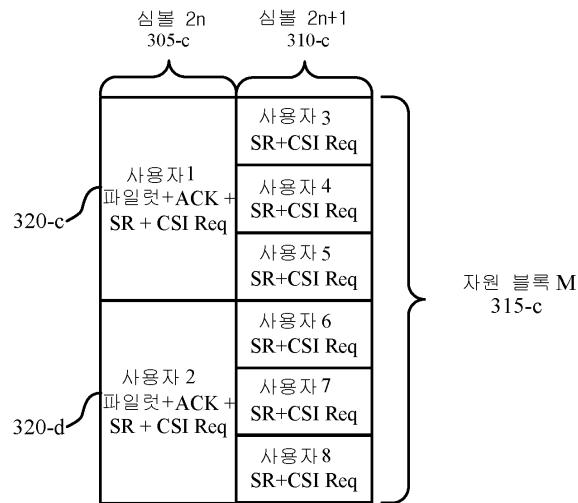
코하이어런트 SR/CSI



301

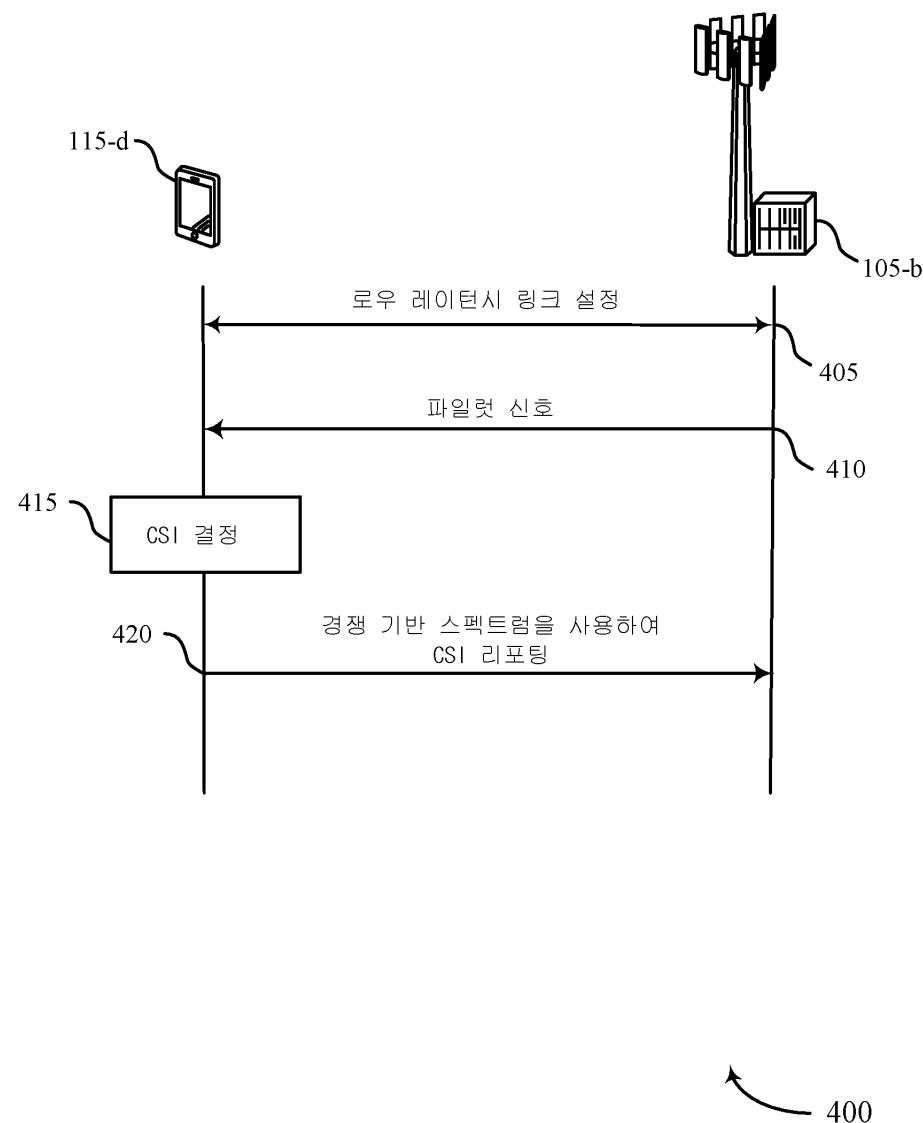
## 도면3b

인코하이어런트 SR/CSI

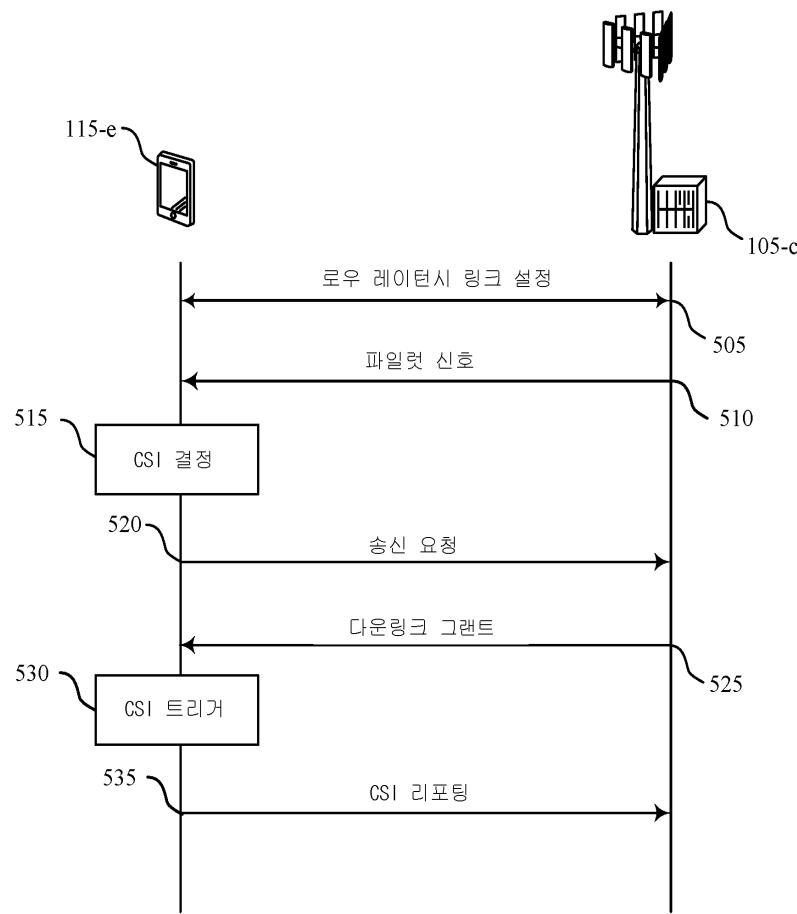


302

## 도면4

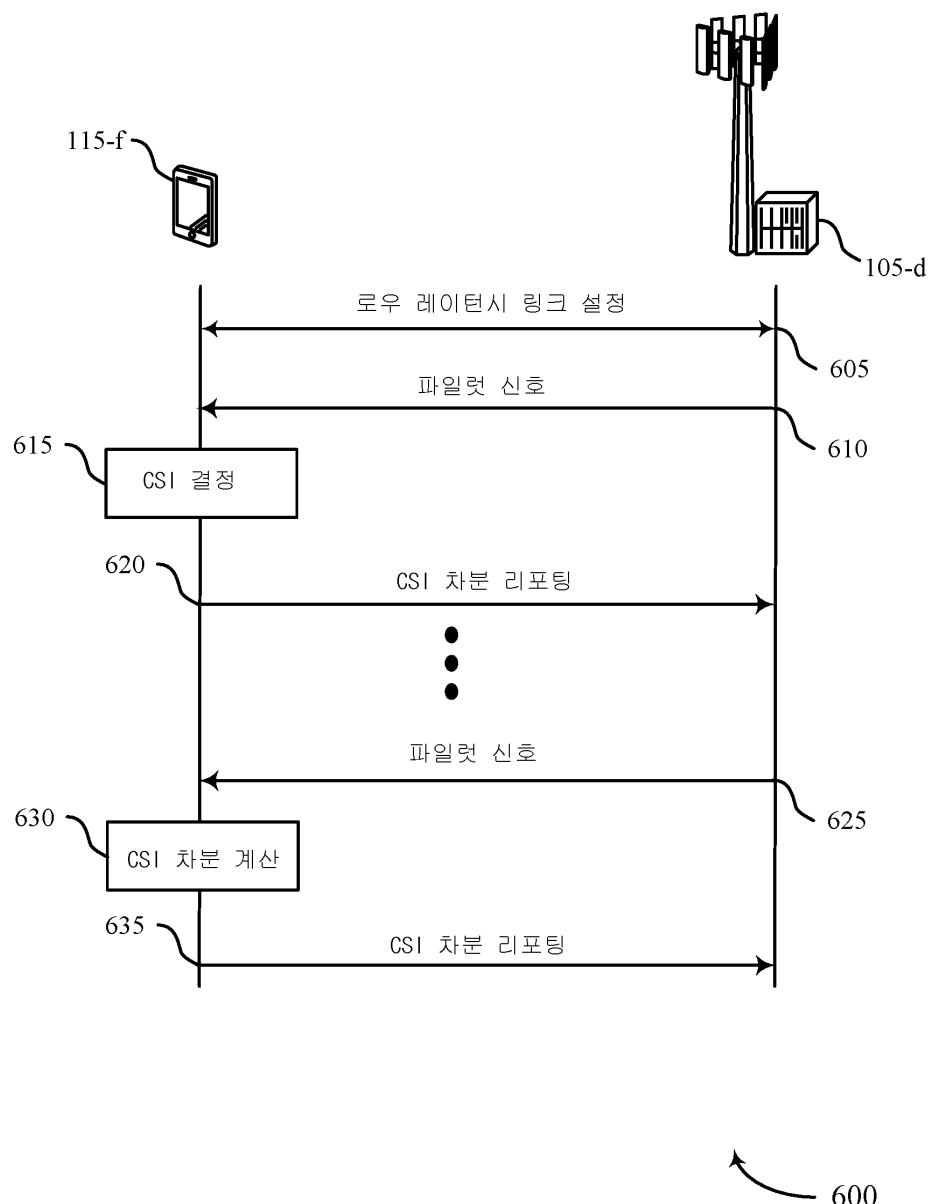


## 도면5

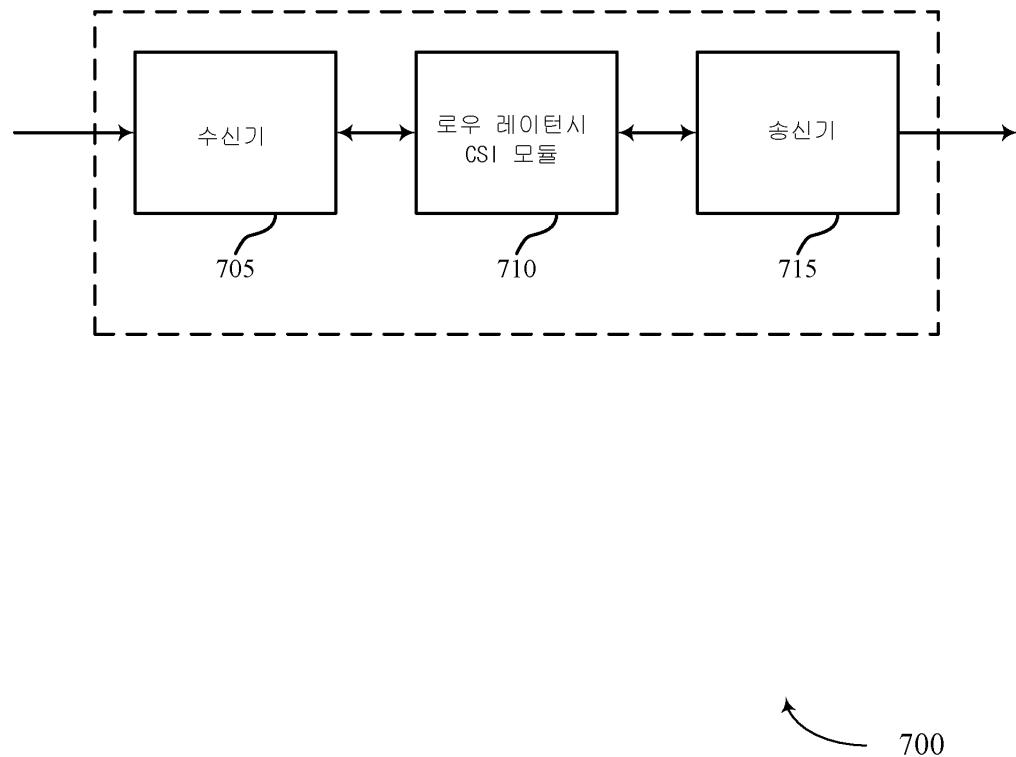


500

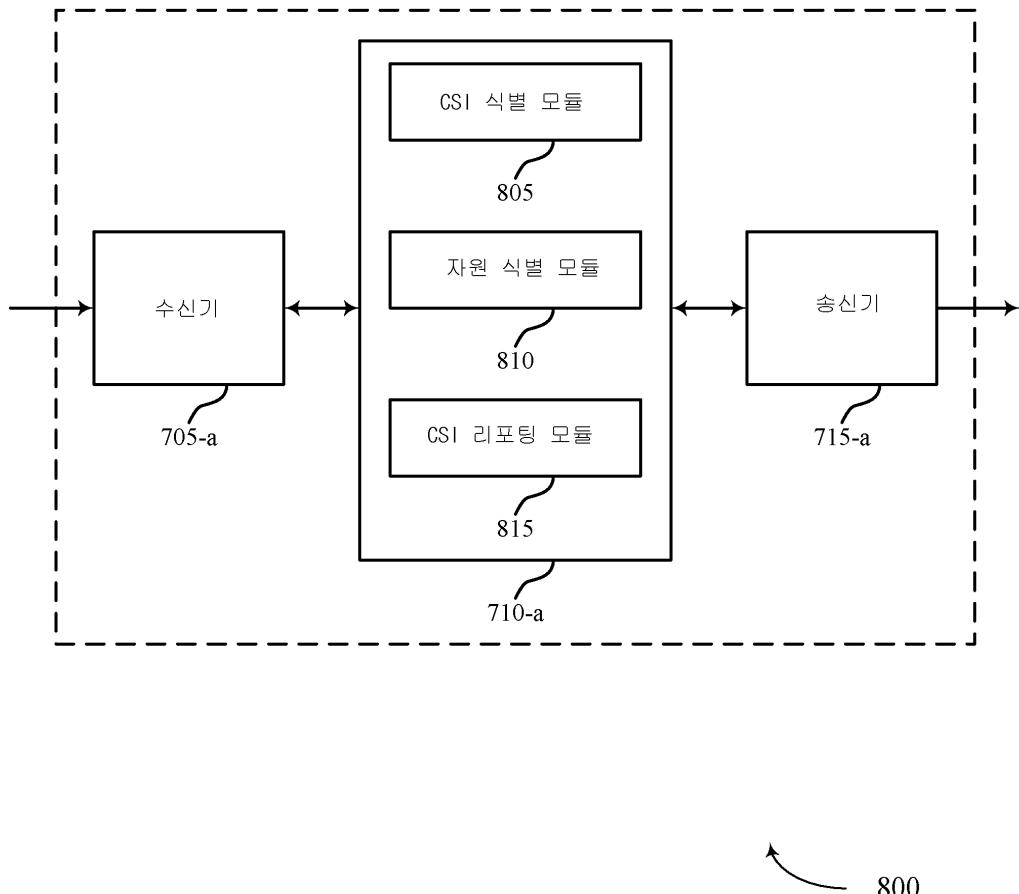
도면6



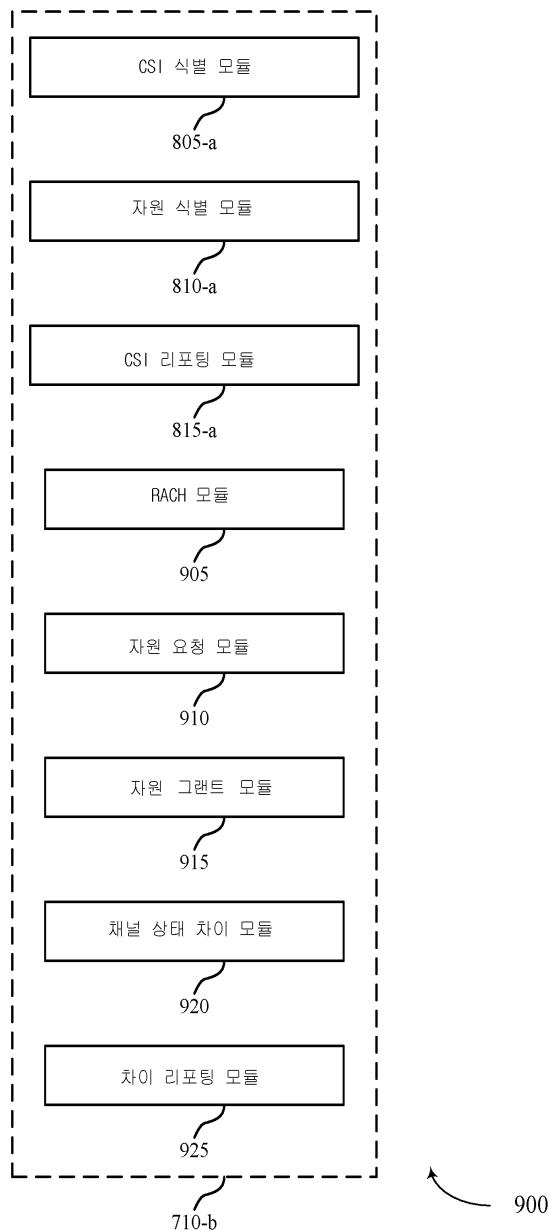
도면7



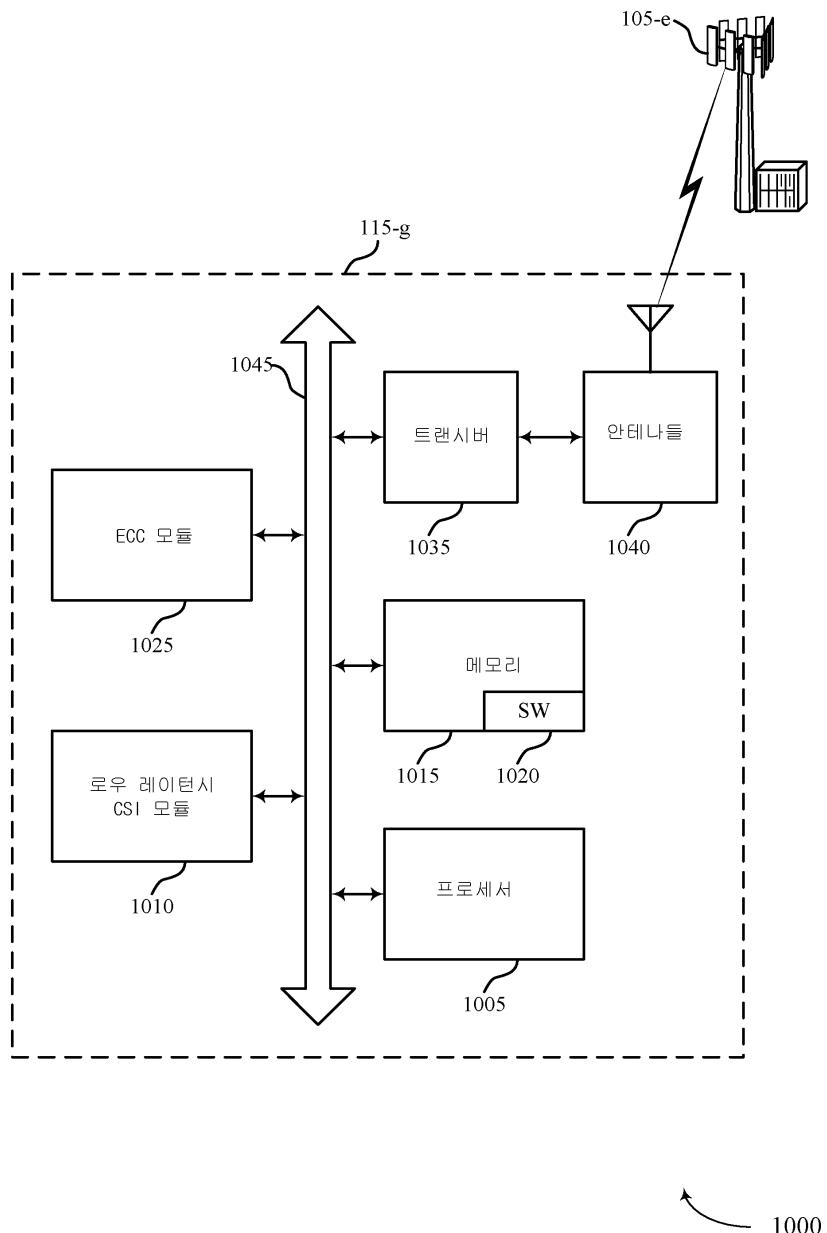
## 도면8



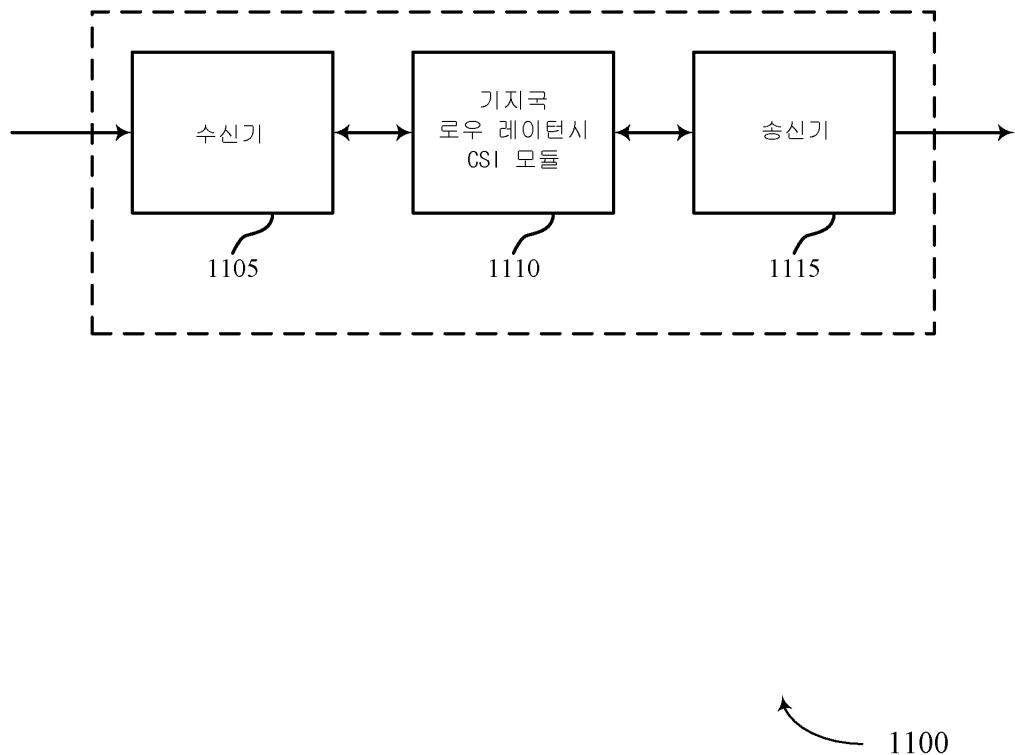
## 도면9



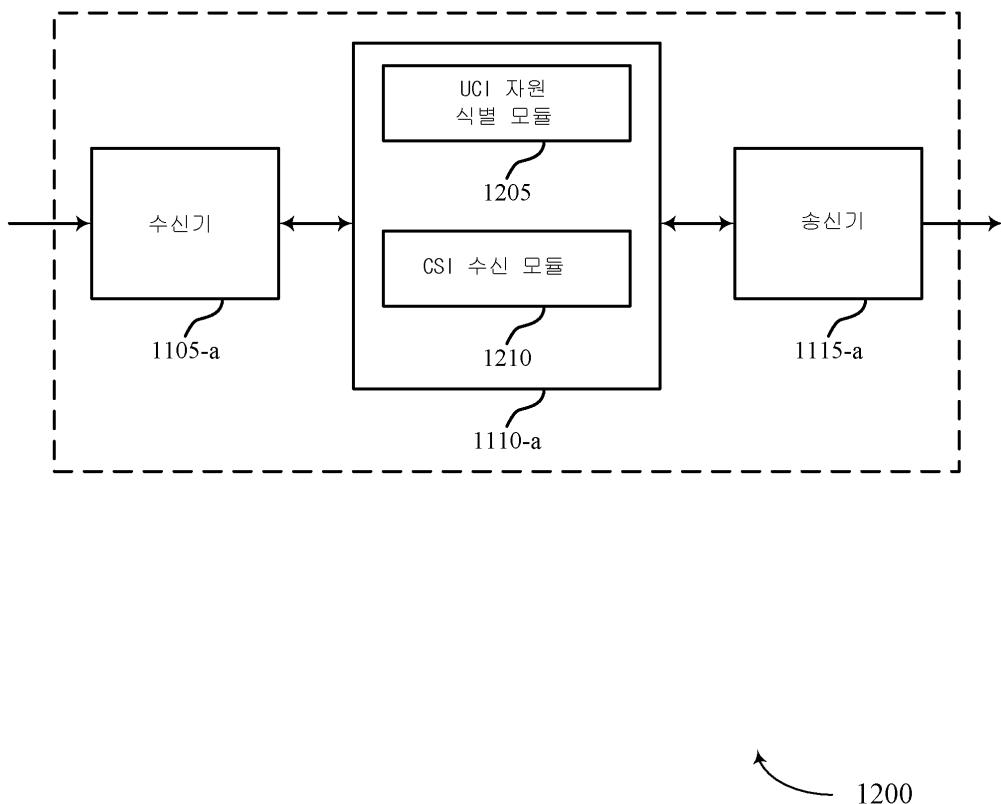
## 도면10



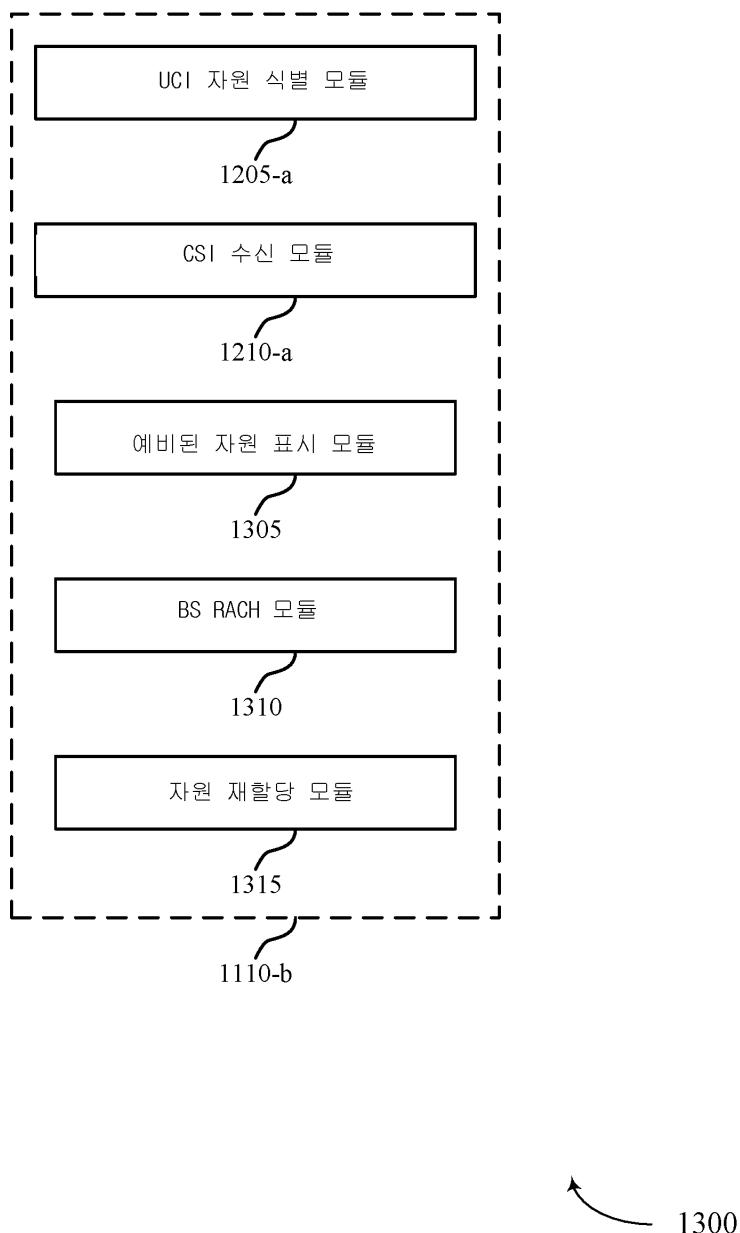
도면11



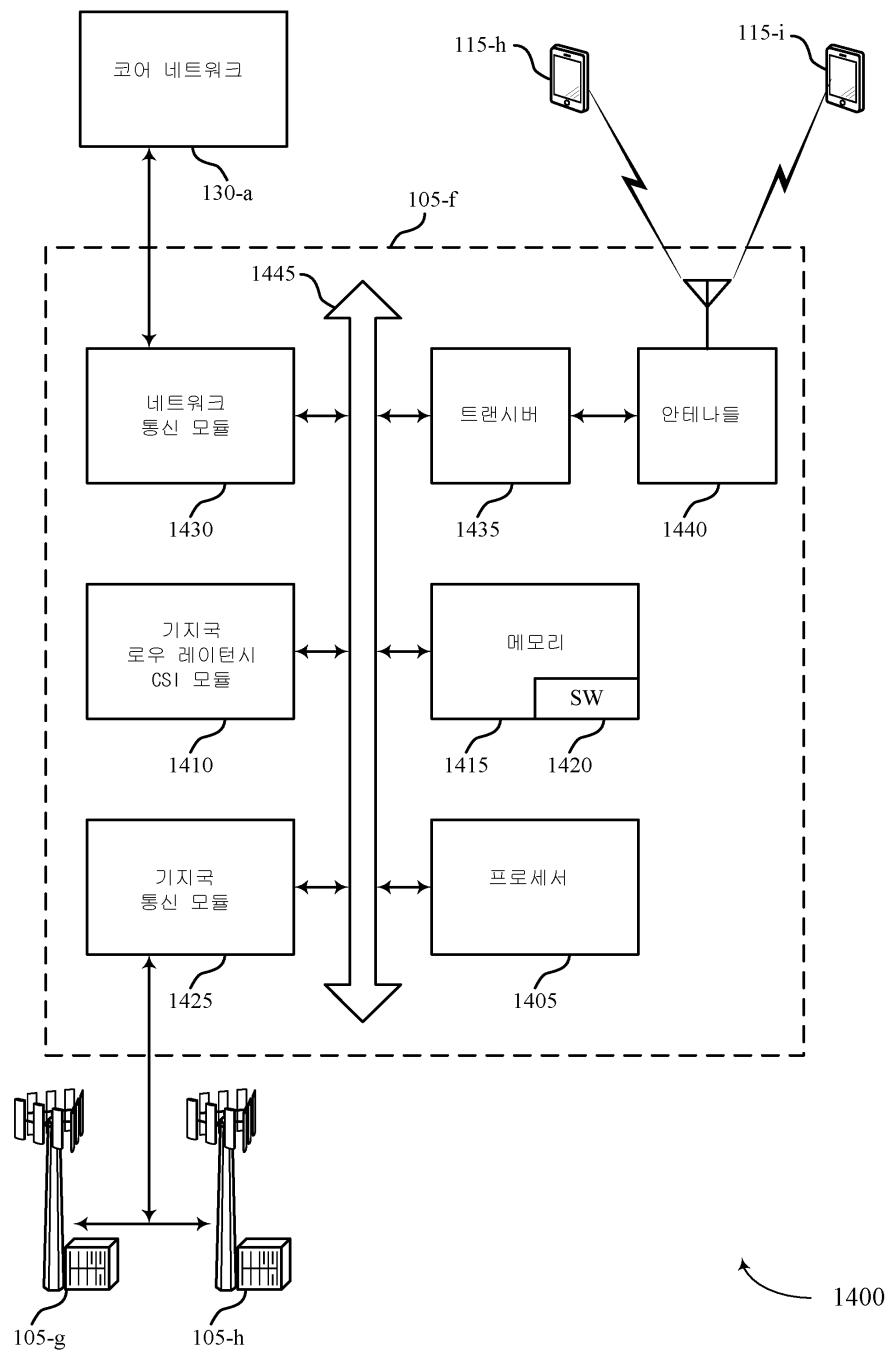
도면12



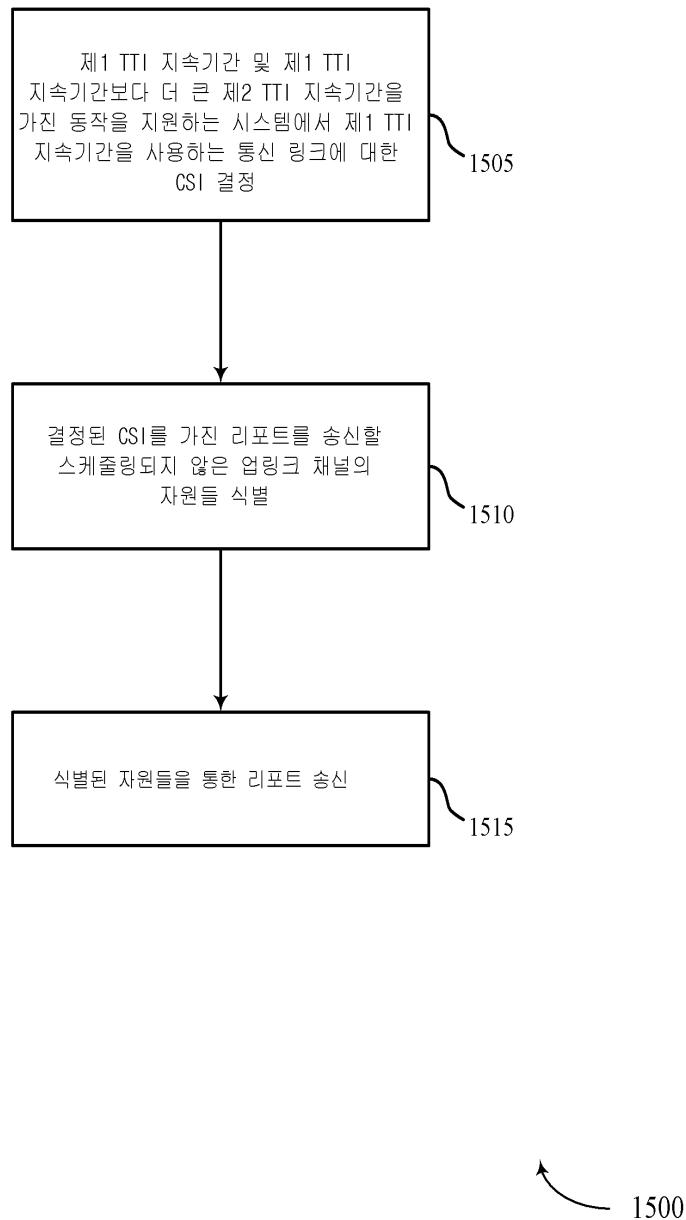
## 도면13



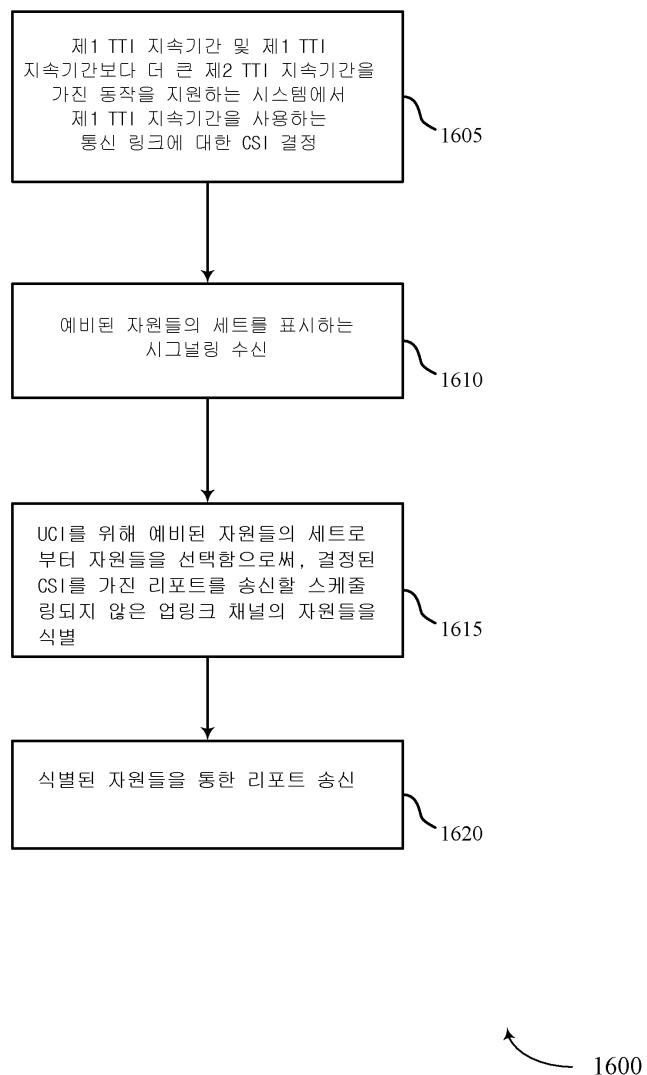
도면14



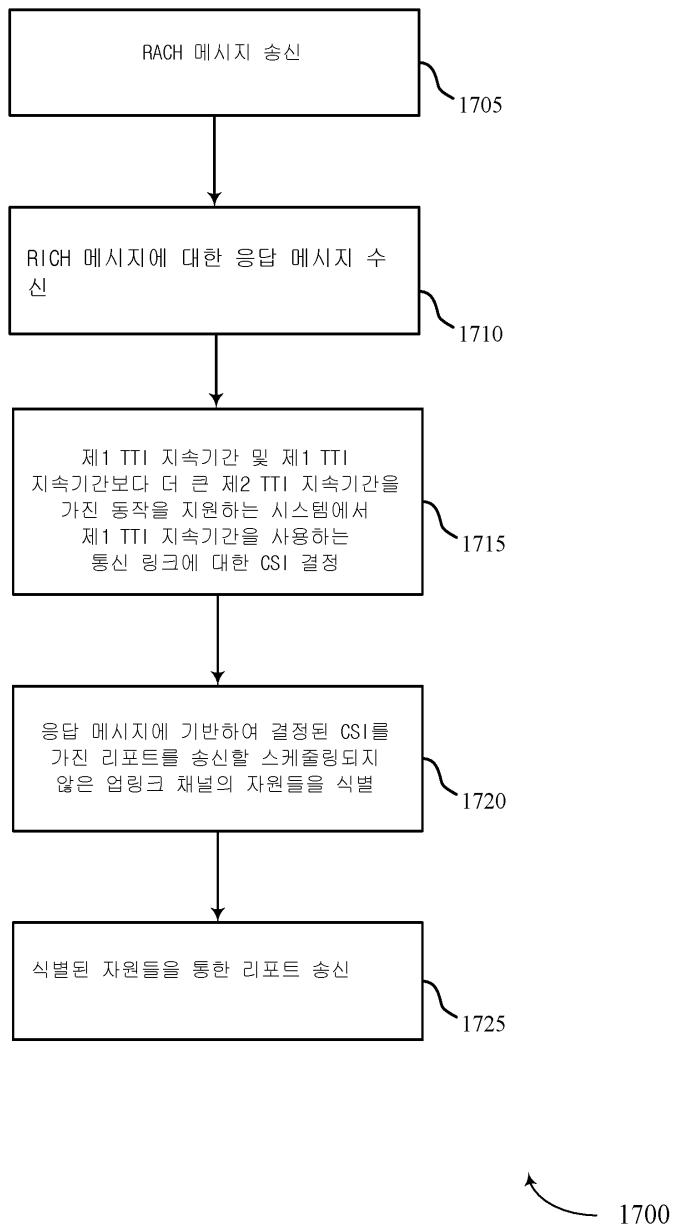
## 도면15



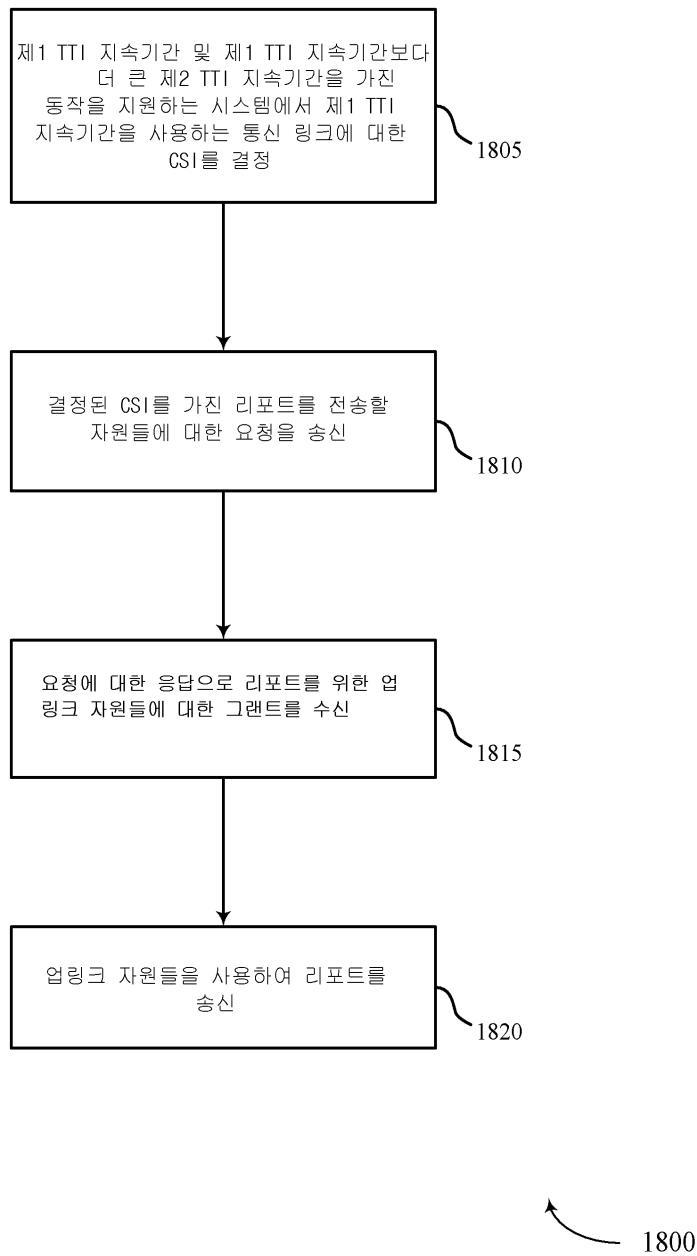
## 도면16



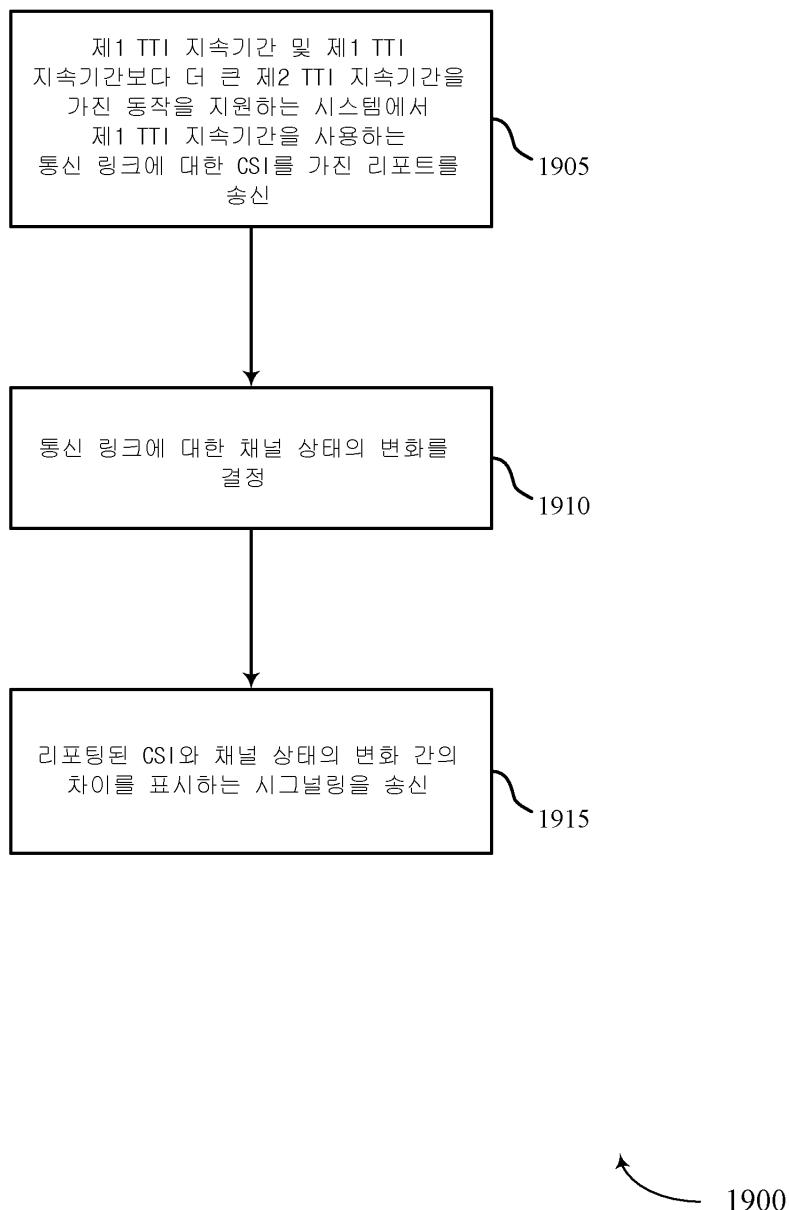
### 도면17



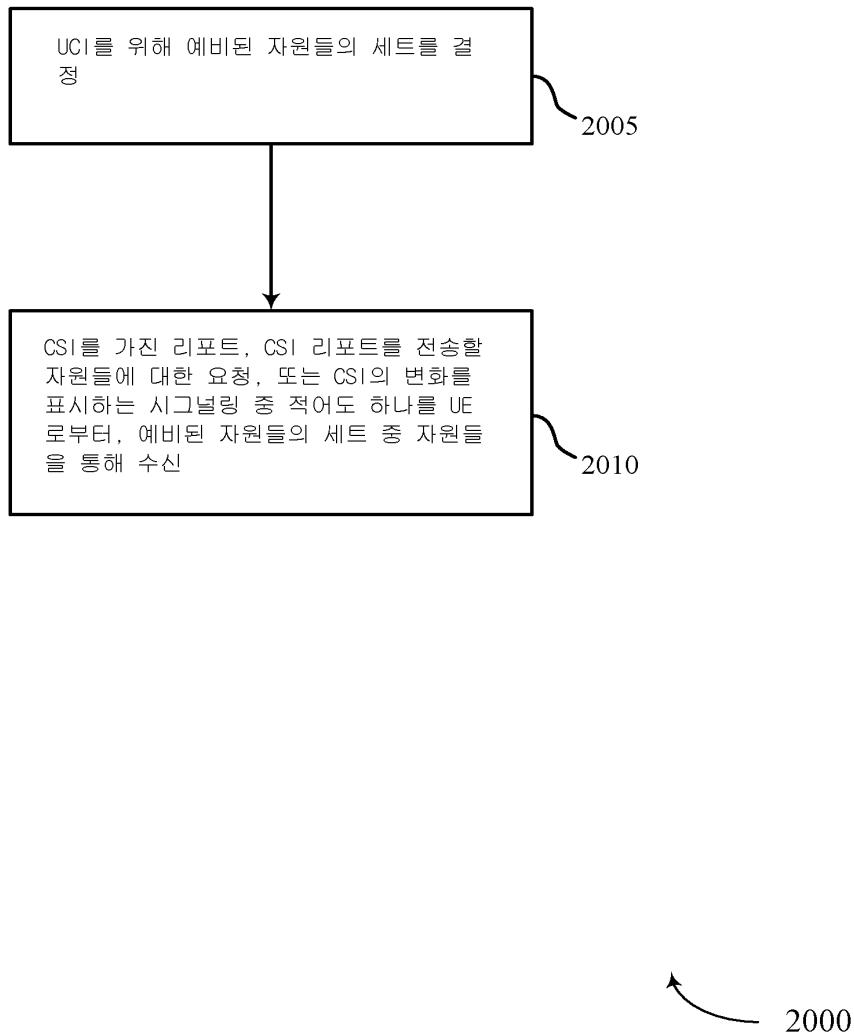
## 도면18



## 도면19



## 도면20



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제15항, 제16항

【변경전】

장기 장치로

【변경후】

상기 장치로