



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0035019  
(43) 공개일자 2025년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/1607 (2023.01) H04L 1/1829 (2023.01)  
H04L 5/00 (2006.01) H04W 72/21 (2023.01)  
H04W 72/232 (2023.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 1/1607 (2023.01)  
H04L 1/1864 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2025-7006159(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2018년11월29일  
심사청구일자 2025년02월25일  
(62) 원출원 특허 10-2020-7014924  
원출원일자(국제) 2018년11월29일  
심사청구일자 2021년11월04일  
(85) 번역문제출일자 2025년02월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/062979  
(87) 국제공개번호 WO 2019/108744  
국제공개일자 2019년06월06일  
(30) 우선권주장  
62/592,391 2017년11월29일 미국(US)  
16/202,927 2018년11월28일 미국(US)

(71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
왕, 렌치우  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
후앙, 이  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인(유)남아이피그룹

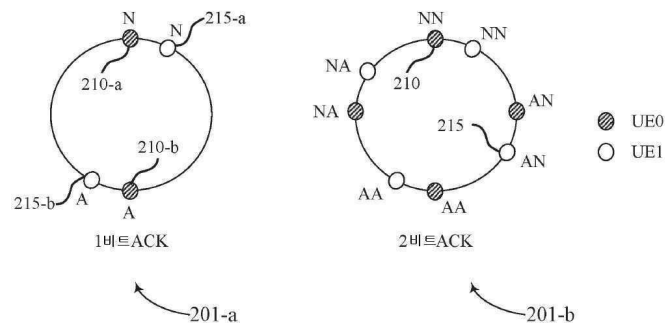
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 업링크 제어 채널 송신에 대한 사용자 장비 시프트 랜덤화

(57) 요약

무선 통신들을 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 일부 경우들에서, 베이스 시퀀스의 랜덤화된 시프트들은 업링크 제어 정보를 송신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, UE(user equipment)는 업링크 제어 메시지의 베이스 시퀀스를 식별할 수 있다. UE는 또한 베이스 시퀀스에 적용될 수 있는 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 랜덤화된 시프트를 표시하는 시그널링은 명시적, 묵시적 또는 이들의 조합일 수 있다. UE-특정 초기 시프트, 업링크 제어 메시지의 페이로드 및 베이스 시퀀스에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정한 후, UE는 송신될 시프트된 시퀀스를 선택할 수 있고, 여기서 선택은 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초한다. 예를 들어, 상이한 시프트된 시퀀스들은 스케줄링 요청들, 1 비트 ACK(acknowledgment)들, 2 비트 ACK들 등의 개개의 송신들에 대해 선택될 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H04L 5/0055* (2013.01)

*H04W 72/21* (2023.01)

*H04W 72/232* (2023.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비(UE)에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별하는 단계;

상기 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계 — 상기 시그널링은:

다운링크 제어 정보(DCI) 메시지의 확인응답(ACK) 자원 표시자(ARI) 비트들 내에 포함되는 상기 업링크 제어 메시지에 대한 자원들의 서브세트의 표시; 및

제어 채널 엘리먼트(CCE) 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 포함함 —;

상기 자원들의 서브세트에 적용되는 상기 CCE 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 UE-특정 초기 시프트에 대한 시프트 인덱스 및 자원 블록(RB) 인덱스를 도출하는 단계;

상기 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하는 단계;

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하는 단계; 및

상기 시프트된 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 메시지에서 상기 UCI를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 제어 메시지는 상기 DCI 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 UE는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 상기 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷되고, 그리고 상기 업링크 제어 정보의 페이로드는 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 ARI 비트들의 수(X)는, 상기 ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱( $2^X$ )이 상기 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수(Y)보다 작도록( $2^X < Y$ ) 정의되는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 업링크 제어 정보의 페이로드가 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK 중 하나인 것을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 시프트된 시퀀스를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 베이스 시퀀스의 상기 시프트된 시퀀스를 결정하는 것은:

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 복수의 시프트된 시퀀스들을 결정하는 것; 및

상기 복수의 시프트된 시퀀스들로부터 상기 시프트된 시퀀스를 선택하는 것을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

사용자 장비(UE)로서,

프로세서-실행가능 코드를 저장하는 하나 이상의 메모리들; 및

상기 하나 이상의 메모리들과 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 UE로 하여금:

업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별하게 하고;

상기 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하게 하고 — 상기 시그널링은:

다운링크 제어 정보(DCI) 메시지의 확인응답(ACK) 자원 표시자(ARI) 비트들 내에 포함되는 상기 업링크 제어 메시지에 대한 자원들의 서브세트의 표시; 및

제어 채널 엘리먼트(CCE) 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 포함함 —;

상기 자원들의 서브세트에 적용되는 상기 CCE 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 UE-특정 초기 시프트에 대한 시프트 인덱스 및 자원 블록(RB) 인덱스를 도출하게 하고;

상기 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하게 하고;

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하게 하고; 그리고

상기 시프트된 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 메시지에서 상기 UCI를 송신하게 하도록

상기 코드를 실행하기 위해 개별적으로 또는 집합적으로 동작가능한, 사용자 장비(UE).

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 제어 메시지는 상기 DCI 메시지를 포함하는, 사용자 장비(UE).

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 UE는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 상기 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는, 사용자 장비(UE).

#### 청구항 11

제8항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지의 페이로드는 1-비트 ACK, 또는 2-비트 ACK를 포함하는, 사용자 장비(UE).

## 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷되고 그리고 상기 UCI에 대응하는 하나 또는 두 개의 비트들을 포함하는, 사용자 장비(UE).

## 청구항 13

제8항에 있어서,

상기 ARI 비트들의 수(X)는, 상기 ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱( $2^X$ )이 상기 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수(Y)보다 작도록( $2^X < Y$ ) 정의되는, 사용자 장비(UE).

## 청구항 14

제8항에 있어서,

상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 UE로 하여금:

상기 업링크 제어 정보의 페이로드가 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK 중 하나인 것을 식별하게 하고; 그리고

상기 식별된 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 시프트된 시퀀스를 결정하게 하도록

상기 코드를 실행하기 위해 개별적으로 또는 집합적으로 추가로 동작가능한, 사용자 장비(UE).

## 청구항 15

제8항에 있어서,

상기 베이스 시퀀스의 상기 시프트된 시퀀스를 결정하기 위해, 상기 하나 이상의 프로세서들은 상기 UE로 하여금:

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 복수의 시프트된 시퀀스들을 결정하게 하고; 그리고

상기 복수의 시프트된 시퀀스들로부터 상기 시프트된 시퀀스를 선택하게 하도록

상기 코드를 실행하기 위해 개별적으로 또는 집합적으로 추가로 동작가능한,

사용자 장비(UE).

## 청구항 16

무선 통신을 위한 장치로서,

업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별하기 위한 수단;

상기 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하기 위한 수단 - 상기 시그널링은:

다운링크 제어 정보(DCI) 메시지의 확인응답(ACK) 자원 표시자(ARI) 비트들 내에 포함되는 상기 업링크 제어 메시지에 대한 자원들의 서브세트의 표시를 위한 수단; 및

제어 채널 엘리먼트(CCE) 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 위한 수단을 포함함 -;

상기 자원들의 서브세트에 적용되는 상기 CCE 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 UE-특정 초기 시프트에 대한 시프트 인덱스 및 자원 블록(RB) 인덱스를 도출하기 위한 수단;

상기 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하기 위한 수단;

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하기 위한 수단; 및

상기 시프트된 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 메시지에서 상기 UCI를 송신하기 위한

수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 제어 메시지는 상기 DCI 메시지를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 장치는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 상기 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지의 페이로드는 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제16항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷되고 그리고 상기 UCI에 대응하는 하나 또는 두 개의 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제16항에 있어서,

상기 ARI 비트들의 수( $X$ )는, 상기 ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱( $2^X$ )이 상기 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수( $Y$ )보다 작도록( $2^X < Y$ ) 정의되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제16항에 있어서,

상기 업링크 제어 정보의 페이로드가 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK 중 하나인 것을 식별하기 위한 수단; 및

상기 식별된 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 시프트된 시퀀스를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제16항에 있어서,

상기 베이스 시퀀스의 상기 시프트된 시퀀스를 결정하기 위한 수단은:

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 복수의 시프트된 시퀀스들을 결정하기 위한 수단; 및

상기 UCI의 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 복수의 시프트된 시퀀스들로부터 상기 시프트된 시퀀스를 선택하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

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

상기 코드는:

업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별하고;

상기 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하고 - 상기 시그널링은:

다운링크 제어 정보(DCI) 메시지의 확인응답(ACK) 자원 표시자(ARI) 비트들 내에 포함되는 상기 업링크 제어 메시지에 대한 자원들의 서브세트의 표시; 및

제어 채널 엘리먼트(CCE) 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 포함함 -;

상기 자원들의 서브세트에 적용되는 상기 CCE 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 UE-특정 초기 시프트에 대한 시프트 인덱스 및 자원 블록(RB) 인덱스를 도출하고;

상기 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하고;

상기 UE-특정 초기 시프트 및 상기 UCI에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하고; 그리고

상기 시프트된 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 업링크 제어 메시지에서 상기 UCI를 송신하도록

하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 청구항 25

제24항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 제어 메시지는 상기 DCI 메시지를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 청구항 26

제25항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 제어 메시지는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 수신되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 청구항 27

제24항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷되고, 그리고 상기 업링크 제어 정보의 페이로드는 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, Wang 등에 의해 2018년 11월 28일에 출원되고 발명의 명칭이 "User Equipment Shift Randomization for Uplink Control Channel Transmission"인 미국 특허 출원 제16/202,927호; 및 Wang 등에 의해 2017년 11월 29일에 출원되고 발명의 명칭이 "User Equipment Shift Randomization for Uplink Control Channel Format 0 in New Radio"인 미국 가특허 출원 제62/592,391호의 이익을 주장하며, 상기 출원들은 본원의 양수인에게 양도되었고, 그 전체가 인용에 의해 명시적으로 통합된다.

[0002] 하기 내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 구체적으로는, 업링크 제어 채널 포맷 송신에 대한 사용자 장비 시프트 랜덤화에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 이러한 시스템들은, 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 4세대(4G) 시스템들, 예를 들어, LTE(Long Term Evolution) 시스템들, LTE-A(LTE-Advanced) 시스템들, 또는 LTE-A 프로 시스템들, 및 NR(New Radio) 시스템들로 지칭될 수 있는 5G(fifth generation) 시스템들을 포함한다. 이러한 시스템들은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple

access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform-spread-orthogonal frequency-division multiplexing)과 같은 기술들을 이용할 수 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 달리 UE(user equipment)로 공지될 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수 있다.

[0004] [0004] 무선 시스템 내의 UE들은 (예를 들어, 스케줄링 요청들, HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백 등을 위해) 기지국에 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 여기서 각각의 UE는 송신을 위해 PUCCH(physical uplink control channel)를 활용할 수 있다. 그러나, 다수의 UE들이 셀 내의 자원들 상에서 멀티플렉싱될 때, 상이한 UE들에 의한 업링크 제어 정보 송신들은 셀-간 간섭을 초래할 수 있다.

[0005] 본 발명의 배경이 되는 기술은 다음의 공개 공보에 개시되어 있다.

[0006] [문헌 1] US 9,408,200 B2 (2016.08.02)

[0007] [문헌 2] US 9,781,718 B2 (2017.10.03)

[0008] [문헌 3] WO 2017/034096 A1 (2017.03.02)

### 발명의 내용

[0009] [0005] 설명된 기술들은 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE(user equipment) 시프트 랜덤화를 지원하는 개선된 방법들, 시스템들, 디바이스들 또는 장치들과 관련된다. 일반적으로, 설명된 기술들은 업링크 제어 정보를 송신하기 위해 사용되는 베이스 시퀀스의 시프트들의 사용을 제공한다. 예를 들어, UE는 업링크 제어 메시지의 송신에 대해 사용되는 베이스 시퀀스를 식별할 수 있다. UE는 또한 식별된 베이스 시퀀스와 함께 사용될 수 있는(예를 들어, 그에 적용될 수 있는) UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 시그널링은 명시적(예를 들어, 수신된 제어 메시지에서 다수의 비트들을 사용함)일 수 있거나 또는 CCE(control channel element) 인덱스의 맵핑에 기초하여 묵시적일 수 있다. 다른 예들에서, 초기 시프트의 표시에 대해 사용되는 명시적 및 묵시적 맵핑의 조합이 존재할 수 있다. 일부 예들에서, UE는 업링크 제어 정보를 결정하고, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 상이한 시프트된 시퀀스들은 스케줄링 요청들, 1 비트 ACK(acknowledgment)들, 2 비트 ACK들 등의 송신들에 대해 사용될 수 있다. UE는 시프트된 시퀀스에 기초하여 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있다. 기지국은 UE로부터 시프트된 시퀀스(예를 들어, 업링크 제어 메시지 내의 업링크 제어 정보)를 수신할 수 있고 또한 다른 UE들로부터 상이한 시프트된 시퀀스들을 수신할 수 있다. 베이스 시퀀스의 시프트들로 인해, 동일한 UE들은 서로 간섭하지 않을 가능성이 있지만; 다수의 UE들 사이의 간섭은 여전히 가능할 수 있고, 랜덤화된 시프트들은, 시프트들이 랜덤화되지 않으면(그러나 항상 동일하면) 통상적으로 서로의 업링크 송신들과 간섭할 UE들 사이의 간섭의 회피를 도출한다.

[0010] [0006] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하는 단계, 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 단계, 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보를 결정하는 단계, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하는 단계, 및 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신하는 단계를 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다.

[0011] [0007] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 장치로 하여금, 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하게 하고, 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하게 하고, 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보를 결정하게 하고, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하게 하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다.

[0012] [0008] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하기 위한 수단, 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하기 위한 수단, 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보를 결정하기 위한 수단, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하기 위한 수단, 및 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다.



- [0013] [0009] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하고, 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하고, 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보를 결정하고, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다.
- [0014] [0010] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 업링크 제어 정보의 페이로드가 SR(scheduling request), 1-비트 확인응답 또는 2-비트 확인응답 중 하나일 수 있는 것을 식별하는 것, 및 식별된 페이로드에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0015] [0011] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷될 수 있고, 업링크 제어 정보의 페이로드는 1-비트 확인응답 또는 2-비트 확인응답을 포함한다.
- [0016] [0012] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 제어 정보의 페이로드는, 업링크 제어 정보의 페이로드에 대응하는 시프트 값에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 시프트 값은 0 또는 6의 값을 포함한다.
- [0017] [0013] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 제어 정보는, 업링크 제어 정보의 페이로드에 대응하는 시프트 값에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있고, 시프트 값은 0, 3, 6 또는 9의 값을 포함한다.
- [0018] [0014] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 제어 정보를 결정하는 것은 업링크 제어 정보에서 확인응답 정보의 크기를 결정하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0019] [0015] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 수신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0020] [0016] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI(ACK resource indicator) 비트들 내에 포함될 수 있다.
- [0021] [0017] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과일 수 있도록 충분히 클 수 있다.
- [0022] [0018] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 유도될 수 있는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0023] [0019] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 도출하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0024] [0020] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브세트의 명시적 표시를 수신하는 것, CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것, 및 자원들의 서브세트로서 적용되는 CCE 인덱스에 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 도출하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0025] [0021] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함될 수 있다.
- [0026] [0022] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만일 수 있도록 될 수

있다.

- [0027] [0023] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정하는 것, 및 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0028] [0024] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스의 선택을 랜덤화하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있다.
- [0029] [0025] 무선 통신 방법이 설명된다. 방법은 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE에 송신하는 단계, 및 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신하는 단계를 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다.
- [0030] [0026] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있다. 명령들은 장치로 하여금, 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE에 송신하게 하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다.
- [0031] [0027] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 장치는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE에 송신하기 위한 수단, 및 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다.
- [0032] [0028] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE에 송신하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다.
- [0033] [0029] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 업링크 제어 메시지는 짧은 물리적 업링크 제어 채널 메시지로서 포맷될 수 있고, 업링크 제어 정보의 페이로드는 1-비트 확인응답 또는 2-비트 확인응답을 포함한다.
- [0034] [0030] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 송신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0035] [0031] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함될 수 있다.
- [0036] [0032] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과될 수 있도록 충분히 클 수 있다.
- [0037] [0033] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 상이한 UE들에 추가적인 시그널링을 송신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 더 포함할 수 있고, 추가적인 시그널링은, 업링크 제어 메시지들의 송신들 사이의 간섭이 랜덤화될 수 있도록 상이한 UE들 각각에 의해 베이스 시퀀스에 적용될 상이한 UE-특정 초기 시프트들을 표시한다.
- [0038] [0034] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 유도될 수 있는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 송신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.
- [0039] [0035] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트

를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브세트의 명시적 표시를 송신하는 것, 및 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스가 자원들의 서브세트에 적용되는 CCE 인덱스에 기초하여 유도될 수 있도록 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 송신하는 것을 위한 동작들, 특징들, 수단들 또는 명령들을 포함할 수 있다.

[0040] [0036] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함될 수 있다.

[0041] [0037] 본원에 설명된 방법, 장치들 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만일 수 있도록 될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0042] [0038] 도 1은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE(user equipment) 시프트 랜덤화를 지원하는 무선 통신을 위한 시스템의 예를 예시한다.

[0039] 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 시스템에서 가설들 및 UE-특정 시프트들의 예들을 예시한다.

[0040] 도 3은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 프로세스 흐름의 예를 예시한다.

[0041] 도 4 내지 도 6은 본 개시의 양상들에 따른 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0042] 도 7은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 UE를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0043] 도 8 내지 도 10은 본 개시의 양상들에 따른 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 디바이스의 블록도들을 도시한다.

[0044] 도 11은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

[0045] 도 12 및 도 13은 본 개시의 양상들에 따른 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 위한 방법들을 예시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 무선 시스템의 UE(user equipment)들은 업링크 제어 정보를 기지국에 송신할 수 있다. 예를 들어, UE는 PUCCH(physical uplink control channel) 상에서 송신되는 업링크 제어 정보를 사용하여 SR(scheduling request) 또는 피드백 정보(예를 들어, HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백)를 송신할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 다수의 UE들이 셀 내에서 동일한 자원들 상에서 멀티플렉싱될 때(자원은 상이한 심볼 인덱스, 상이한 RB(resource block) 인덱스, 및 상이한 시프트 인덱스로 고유하게 식별될 수 있음), 상이한 UE들에 의한 업링크 제어 정보 송신들은 셀-내 간섭을 초래할 수 있다.. 예를 들어, 동일한 셀로부터의 UE들이 동일한 RB에서 멀티플렉싱될 때와 같이, 포맷 0(이는 오직 하나 또는 2개의 UCI(uplink control information) 비트들을 가질 수 있음)을 사용하는 PUCCH 송신들에 대한 다수의 UE들 사이에 셀-내 간섭이 존재할 수 있다.

[0047] 본원에 설명된 바와 같이, 상이한 UE들 사이에서 셀-내 간섭이 완화되도록 업링크 제어 정보에 대해 사용되는 시퀀스들을 랜덤화하기 위한 기술들이 활용될 수 있다. 예를 들어, 시퀀스-기반 업링크 제어 메시지들의 송신에 대해 사용되는 시프트들의 랜덤화가 존재할 수 있고, 이는 또한 낮은 복잡도 기술들을 사용하여 간섭을 랜덤화할 수 있다. 일부 경우들에서, 시퀀스-기반 제어 메시지들에 대한 시프트들은 UE-특정적일 수 있고, 다양한 기술들에 따라 표시될 수 있다. 예를 들어, 초기 시프트는 명시적으로 표시되거나, 또는 묵시적으로 맵핑되거나, 또는 이들의 조합일 수 있다. 일부 예들에서, 다운링크 제어 메시지에서 특정 수의 비트들을 사용하는 시프트의 명시적 표시가 존재할 수 있다. 이러한 경우들에서, ARI(ACK/NACK(acknowledgment/negative acknowledgment) resource indicator) 비트들이 랜덤 초기 시프트의 명시적 표시를 위해 사용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, (예를 들어, PDCCH(physical downlink control channel) 상에서 UE에 의해 수신된)

다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 묵시적 맵핑이 존재할 수 있다. 다른 예들에서, 표시는 RRC(radio resource control) 시그널링을 통해 제공될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 명시적 및 묵시적 맵핑의 조합이 존재할 수 있고, 여기서 자원들의 서브세트는 명시적으로 표시될 수 있고, 서브세트들 내의 특정 자원은 묵시적으로 (예를 들어, CCE 인덱스에) 맵핑될 수 있고, 시프트된 시퀀스는 (예를 들어, 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여) 특정 자원으로부터 결정될 수 있다.

[0045] [0048] 본 개시의 양상들은 초기에 무선 통신 시스템의 맥락에서 설명된다. 본 개시의 양상들은, 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화와 관련된 장치 도면들, 시스템 도면들 및 흐름도들을 참조하여 추가로 예시 및 설명된다.

[0046] [0049] 도 1은, 본 개시의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은, 기지국들(105), UE들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution) 네트워크, LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크, LTE-A 프로 네트워크 또는 NR 네트워크일 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 향상된 브로드밴드 통신들, 매우 신뢰가능한(예를 들어, 미션 크리티컬(mission critical)) 통신들, 낮은 레이턴시 통신들, 또는 저비용 및 저 복잡도 디바이스들에 의한 통신들을 지원할 수 있다.

[0047] [0050] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 본원에 설명된 기지국들(105)은, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 라디오 트랜시버, NodeB, eNB(eNodeB), 차세대 노드 B 또는 기가-nodeB(이들 중 어느 하나는 gNB로 지칭될 수 있음), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적절한 용어로 당업자들에게 지칭되거나 이들을 포함할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 본원에 설명된 UE들(115)은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들(105) 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0048] [0051] 각각의 기지국(105)은 다양한 UE들(115)과의 통신들이 지원되는 특정 지리적 커버리지 영역(110)과 연관될 수 있다. 각각의 기지국(105)은 통신 링크들(125)을 통해 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있고, 기지국(105)과 UE(115) 사이의 통신 링크들(125)은 하나 이상의 캐리어들을 활용할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다.

[0049] [0052] 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 지리적 커버리지 영역(110)의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있고, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수 있다. 예를 들어, 각각의 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀, 핫스팟 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은 이동가능할 수 있고, 따라서 이동하는 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들(110)은 중첩할 수 있고, 상이한 기술들과 연관된 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)은 동일한 기지국(105)에 의해 또는 상이한 기지국들(105)에 의해 지원될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, 상이한 타입들의 기지국들(105)이 다양한 지리적 커버리지 영역들(110)에 대한 커버리지를 제공하는, 예를 들어, 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A/LTE-A 프로 또는 NR 네트워크를 포함할 수 있다.

[0050] [0053] 용어 "셀"은 (예를 들어, 캐리어를 통해) 기지국(105)과 통신하기 위해 사용되는 논리적 통신 엔티티를 지칭할 수 있고, 동일한 또는 상이한 캐리어를 통해 동작하는 이웃 셀들(예를 들어, PCID(physical cell identifier), VCID(virtual cell identifier) 등)을 구별하기 위한 식별자와 연관될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어는 다수의 셀들을 지원할 수 있고, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 디바이스들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예를 들어, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband Internet-of-Things), eMBB(enhanced mobile broadband), 또는 다른 것들)에 따라 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 용어 "셀"은 논리적 엔티티가 동작하는 지리적 커버리지 영역(110)(예를 들어, 섹터)의 일부분을 지칭할 수 있다.

[0051] [0054] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전역에 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스 또는 가입자 디바이스 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있고, 여기서 "디바이스"는 또한 유닛, 스테이션, 단말 또는 클라이언트로 지칭될 수 있다. UE(115)는 또한 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 태블



릿 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터 또는 개인용 컴퓨터와 같은 개인용 전자 디바이스일 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 또한 WLL(wireless local loop) 스테이션, IoT(Internet of Things) 디바이스, IoE(Internet of Everything) 디바이스 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수 있고, 이는 기기들, 차량들, 계측기들 등과 같은 다양한 물품들에서 구현될 수 있다.

[0052] [0055] 일부 UE들(115), 예를 들어, MTC 또는 IoT 디바이스들은 저비용 또는 저 복잡도 디바이스들일 수 있지만, 머신들 사이의 자동화된 통신을 예를 들어, M2M(Machine-to-Machine) 통신을 통해) 제공할 수 있다. M2M 통신 또는 MTC는 디바이스들이 인간의 개입 없이 서로 또는 기지국(105)과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, M2M 통신 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신을 포함할 수 있다. 일부 UE들(115)은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계될 수 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은, 스마트 계측, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 함대 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다.

[0053] [0056] 일부 UE들(115)은 하프-듀플렉스 통신들과 같은 전력 소비를 감소시키는 동작 모드들(예를 들어, 송신 또는 수신을 통한 일방향 통신을 지원하지만 송신 및 수신을 동시에 지원하지 않는 모드)을 이용하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 하프-듀플렉스 통신들은 감소된 피크 레이트로 수행될 수 있다. UE들(115)에 대한 다른 전력 보존 기술들은, 활성 통신들에 관여되지 않을 때 전력 절감 "딥 슬립" 모드에 진입하는 것 또는 (예를 들어, 협대역 통신들에 따라) 제한된 대역폭에 걸쳐 동작하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE들(115)은 결정적 기능들(예를 들어, 미션 크리티컬 기능들)을 지원하도록 설계될 수 있고, 무선 통신 시스템(100)은 이러한 기능들에 대한 매우 신뢰가능 통신들을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0054] [0057] 일부 경우들에서, UE(115)는 또한 (예를 들어, P2P(peer-to-peer) 또는 D2D(device-to-device) 프로토콜을 사용하여) 다른 UE들(115)과 직접 통신할 수 있다. D2D 통신들을 활용하는 그룹의 UE들(115) 중 하나 이상은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 내에 있을 수 있다. 이러한 그룹의 다른 UE들(115)은 기지국(105)의 지리적 커버리지 영역(110) 외부에 있을 수 있거나, 그렇지 않으면 기지국(105)으로부터의 송신들을 수신하지 못할 수 있다. 일부 경우들에서, D2D 통신들을 통해 통신하는 그룹들의 UE들(115)은, 각각의 UE(115)가 그룹의 모든 다른 UE(115)에 송신하는 일대다(1:M) 시스템을 활용할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)은 D2D 통신들에 대한 자원들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, D2D 통신들은 기지국(105)의 수반 없이 UE들(115) 사이에서 수행된다.

[0055] [0058] 기지국들(105)은 코어 네트워크(130)와 그리고 서로 통신할 수 있다. 예를 들어, 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크(130)와 인터페이스할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(134)을 통해(예를 들어, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 직접적으로(예를 들어, 기지국들(105) 사이에서 직접적으로) 또는 간접적으로(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.

[0056] [0059] 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, IP(Internet Protocol) 접속 및 다른 액세스, 라우팅 또는 모빌리티 기능들을 제공할 수 있다. 코어 네트워크(130)는 EPC(evolved packet core)일 수 있고, 이는 적어도 하나의 MME(mobility management entity), 적어도 하나의 S-GW(serving gateway) 및 적어도 하나의 P-GW(PDN(Packet Data Network) gateway)를 포함할 수 있다. MME는 EPC와 연관된 기지국들(105)에 의해 서빙되는 UE들(115)에 대한 모빌리티, 인증 및 베어러 관리와 같은 비-액세스 계층(예를 들어, 제어 평면) 기능들을 관리할 수 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW를 통해 전송될 수 있고, S-GW는 스스로 P-GW에 접속될 수 있다. P-GW는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수 있다. P-GW는 네트워크 운영자들의 IP 서비스들에 접속될 수 있다. 네트워크 운영자들의 IP 서비스들은, 인터넷, 인트라넷(들), IMS(IP Multimedia Subsystem), 또는 PS(Packet-Switched) 스트리밍 서비스에 대한 액세스를 포함할 수 있다.

[0057] [0060] 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부, 예를 들어, 기지국(105)은 ANC(access node controller)의 예일 수 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브컴포넌트들을 포함할 수 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는, 라디오 헤드, 스마트 라디오 헤드 또는 TRP(transmission/reception point)로 지칭될 수 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국(105)의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들(예를 들어, 라디오 헤드들 및 액세스

네트워크 제어기들)에 걸쳐 분산되거나 단일 네트워크 디바이스(예를 들어, 기지국(105))에 통합될 수 있다.

- [0058] [0061] 무선 통신 시스템(100)은 통상적으로 300 메가헤르츠(MHz) 내지 300 기가헤르츠(GHz)의 범위에서 하나 이상의 주파수 대역들을 사용하여 동작할 수 있다. 일반적으로, 300 MHz 내지 3 GHz의 영역은 UHF(ultra-high frequency) 영역 또는 데시미터 대역으로 공지되는데, 이는, 파장들이 길이에서 대략 1 데시미터 내지 1 미터 범위이기 때문이다. UHF 파들은 건물들 및 환경 특징들에 의해 차단 또는 재지향될 수 있다. 그러나, 파들은 매크로 셀이 실내에 로케이트된 UE들(115)에 서비스를 제공하기에 충분한 만큼 구조들을 침투할 수 있다. UHF 파들의 송신은, 300 MHz 아래의 스펙트럼의 HF(high frequency) 또는 VHF(very high frequency) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용하는 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위(예를 들어, 100 km 미만)와 연관될 수 있다.
- [0059] [0062] 무선 통신 시스템(100)은 또한 센티미터 대역으로 또한 공지된 3 GHz 내지 30 GHz의 주파수 대역들을 사용하여 SHF(super high frequency) 영역에서 동작할 수 있다. SHF 영역은, 다른 사용자들로부터의 간섭을 용인할 수 있는 디바이스들에 의해 기회적으로 사용될 수 있는 5 GHz ISM(industrial, scientific, and medical) 대역들과 같은 대역들을 포함한다.
- [0060] [0063] 무선 통신 시스템(100)은 또한 밀리미터 대역으로 또한 공지된 스펙트럼의 EHF(extremely high frequency) 영역(예를 들어, 25 GHz 내지 300 GHz)에서 동작할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 UE들(115)과 기지국들(105) 사이의 mmW(millimeter wave) 통신들을 지원할 수 있고, 각각의 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 근접하게 이격될 수 있다. 일부 경우들에서, 이는 UE(115) 내에서 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수 있다. 그러나, EHF 송신들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신들보다 훨씬 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위를 겪을 수 있다. 본원에 개시된 기술들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 사용하는 송신들에 걸쳐 이용될 수 있고, 이러한 주파수 영역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 국가 또는 규제 기관에 의해 달라질 수 있다.
- [0061] [0064] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 면허 및 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들 둘 모두를 활용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(100)은 비면허 대역, 예를 들어, 5 GHz ISM 대역에서 LAA(License Assisted Access) 또는 LTE-U(LTE-Unlicensed) 라디오 액세스 기술 또는 NR 기술을 이용할 수 있다. 비면허 라디오 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작하는 경우, 무선 디바이스들 예를 들어, 기지국들(105) 및 UE들(115)은 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어인 것을 보장하기 위해 LBT(listen-before-talk) 절차들을 이용할 수 있다. 일부 경우들에서, 비면허 대역들에서의 동작들은 면허 대역(예를 들어, LAA)에서 동작하는 CC들과 관련된 CA 구성에 기초할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신들, 업링크 송신들, 피어-투-피어 송신들 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 FDD(frequency division duplexing), TDD(time division duplexing) 또는 둘 모두의 조합에 기초할 수 있다.
- [0062] [0065] 일부 예들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)는 다수의 안테나들을 구비할 수 있고, 이는 송신 다이버시티, 수신 다이버시티, MIMO(multiple-input multiple-output) 통신들 또는 빔형성과 같은 기술들을 이용하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템(100)은 송신 디바이스(예를 들어, 기지국(105))와 수신 디바이스(예를 들어, UE(115)) 사이에서 송신 방식을 사용할 수 있고, 여기서 송신 디바이스는 다수의 안테나들을 구비하고 수신 디바이스들은 하나 이상의 안테나들을 구비한다. MIMO 통신들은, 상이한 공간 계층들을 통해 다수의 신호들을 송신 또는 수신함으로써 스펙트럼 효율을 증가시키기 위해 다중경로 신호 전파를 이용할 수 있고, 이는 공간 멀티플렉싱으로 지칭될 수 있다. 다수의 신호들은 예를 들어, 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 송신 디바이스에 의해 송신될 수 있다. 유사하게, 다수의 신호들은 상이한 안테나들 또는 안테나들의 상이한 조합들을 통해 수신 디바이스에 의해 수신될 수 있다. 다수의 신호들 각각은 별개의 공간 스트림으로 지칭될 수 있고, 동일한 데이터 스트림(예를 들어, 동일한 코드워드) 또는 상이한 데이터 스트림들과 연관된 비트들을 반송할 수 있다. 상이한 공간 계층들은 채널 측정 및 보고에 사용되는 상이한 안테나 포트들과 연관될 수 있다. MIMO 기술들은, 다수의 공간 계층들이 동일한 수신 디바이스에 송신되는 SU-MIMO(single-user MIMO) 및 다수의 공간 계층들이 다수의 디바이스들에 송신되는 MU-MIMO(multiple-user MIMO)를 포함한다.
- [0063] [0066] 공간 필터링, 지향성 송신 또는 지향성 수신으로 또한 지칭될 수 있는 빔형성은, 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이의 공간 경로를 따라 안테나 빔(예를 들어, 송신 빔 또는 수신 빔)을 형성 또는 스티어링하기 위해 송신 디바이스 또는 수신 디바이스(예를 들어, 기지국(105) 또는 UE(115))에서 사용될 수 있는 신호 프로세싱 기술이다. 안테나 어레이에 대한 특정 배향들에서 전파되는 신호들이 보강 간섭을 경험하는 한편 다른 것들

은 상쇄 간섭을 경험하도록 안테나 어레이의 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들을 조합함으로써 빔형성이 달성될 수 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신되는 신호들의 조절은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들 각각을 통해 반송되는 신호들에 특정 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수 있다. 안테나 엘리먼트들 각각과 연관된 조절들은 특정 배향과 연관된(예를 들어, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대한 또는 일부 다른 배향에 대한) 빔형성 가중치 세트에 의해 정의될 수 있다.

[0064] [0067] 일례에서, 기지국(105)은 UE(115)와의 지향성 통신들을 위한 빔형성 동작들을 수행하기 위해 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 일부 신호들(예를 들어, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들 또는 다른 제어 신호들)은 상이한 방향들에서 기지국(105)에 의해 여러 번 송신될 수 있고, 이는 상이한 송신 방향들과 연관된 상이한 빔형성 가중치 세트들에 따라 송신되는 신호를 포함할 수 있다. 상이한 빔 방향들에서의 송신들은 기지국(105)에 의한 후속 송신 및/또는 수신에 대한 빔 방향을 식별하기 위해(예를 들어, 기지국(105) 또는 수신 디바이스, 예를 들어, UE(115)에 의해) 사용될 수 있다. 일부 신호들, 예를 들어, 특정 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들은 단일 빔 방향(예를 들어, UE(115)와 같은 수신 디바이스와 연관된 방향)에서 기지국(105)에 의해 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들에서 송신된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 상이한 방향들에서 기지국(105)에 의해 송신된 신호들 중 하나 이상을 수신할 수 있고, UE(115)는 가장 높은 신호 품질 또는 달리 허용가능한 신호 품질로 자신이 수신한 신호의 표시를 기지국(105)에 보고할 수 있다. 이러한 기술들은 기지국(105)에 의해 하나 이상의 방향들로 송신되는 신호들을 참조하여 설명되지만, UE(115)는 상이한 방향들에서 신호들을 여러 번 송신하기 위해(예를 들어, UE(115)에 의한 후속 송신 또는 수신에 대한 빔 방향을 식별하기 위해) 또는 단일 방향에서 신호를 송신하기 위해(예를 들어, 수신 디바이스에 데이터를 송신하기 위해) 유사한 기술들을 이용할 수 있다.

[0065] [0068] 수신 디바이스(예를 들어, mmW 수신 디바이스의 예일 수 있는 UE(115))는 기지국(105)으로부터 다양한 신호들, 예를 들어, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들 또는 다른 제어 신호들을 수신할 때 다수의 수신 빔들을 시도할 수 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는, 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔형성 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용되는 상이한 수신 빔형성 가중치 세트들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써 다수의 수신 방향들을 시도할 수 있고, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔들 또는 수신 방향들에 따라 "청취"로 지칭될 수 있다. 일부 예들에서, 수신 디바이스는(예를 들어, 데이터 신호를 수신할 때) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 사용할 수 있다. 단일 수신 빔은 상이한 수신 빔 방향들에 따른 청취(예를 들어, 가장 큰 신호 세기, 가장 큰 신호대 잡음비를 갖도록 결정된 빔 방향, 또는 그렇지 않으면 다수의 빔 방향들에 따른 청취에 적어도 부분적으로 기초하여 허용가능한 신호 품질)에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된 빔 방향에서 정렬될 수 있다.

[0066] [0069] 일부 경우들에서, 기지국(105) 또는 UE(115)의 안테나들은 하나 이상의 안테나 어레이들 내에 위치될 수 있고, 이는 MIMO 동작들 또는 송신 또는 수신 빔형성을 지원할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 기지국 안테나들 또는 안테나 어레이들은 안테나 타워와 같은 안테나 조립체에 코로케이팅될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105)과 연관된 안테나들 또는 안테나 어레이들은 다양한 지리적 위치들에 위치될 수 있다. 기지국(105)은, UE(115)와의 통신들의 빔형성을 지원하기 위해 기지국(105)이 사용할 수 있는 안테나 포트들의 다수의 행들 및 열들을 갖는 안테나 어레이를 가질 수 있다. 마찬가지로, UE(115)는 다양한 MIMO 또는 빔형성 동작들을 지원할 수 있는 하나 이상의 안테나 어레이들을 가질 수 있다.

[0067] [0070] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크일 수 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층에서의 통신들은 IP-기반일 수 있다. RLC(Radio Link Control) 계층은, 일부 경우들에서, 논리 채널들을 통해 통신하기 위한 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수 있다. MAC(Medium Access Control) 계층은, 논리 채널들의, 전송 채널들로의 멀티플렉싱 및 우선순위 핸들링을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한, 링크 효율을 개선하기 위해, MAC 계층에서 재송신을 제공하는 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(Radio Resource Control) 프로토콜 계층은, 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들을 지원하는 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)과 UE(115) 사이에서 RRC 접속의 설정, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리적 채널들에 맵핑될 수 있다.



- [0068] [0071] 일부 경우들에서, UE들(115) 및 기지국들(105)은 데이터가 성공적으로 수신되는 가능성을 증가시키기 위해 데이터의 재송신들을 지원할 수 있다. HARQ 피드백은 통신 링크(125)를 통해 데이터가 정확하게 수신되는 가능성을 증가시키는 하나의 기술이다. HARQ는 (예를 들어, CRC(cyclic redundancy check)를 사용하는) 에러 검출, FEC(forward error correction) 및 재송신(예를 들어, ARQ(automatic repeat request))의 결합을 포함할 수 있다. HARQ는 열악한 라디오 조건들(예를 들어, 신호대 잡음 조건들)에서 MAC 계층의 스루풋을 개선할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 동일-슬롯 HARQ 피드백을 지원할 수 있고, 여기서 디바이스는 슬롯의 이전 심볼에서 수신된 데이터에 대한 특정 슬롯에서 HARQ 피드백을 제공할 수 있다. 다른 경우들에서, 디바이스는 후속 슬롯에서 또는 일부 다른 시간 인터벌에 따라 HARQ 피드백을 제공할 수 있다.
- [0069] [0072] LTE 또는 NR의 시간 인터벌들은, 예를 들어,  $T_s = 1/30,720,000$  초의 샘플링 기간을 지칭할 수 있는 기본적 시간 단위의 배수들로 표현될 수 있다. 통신 자원의 시간 인터벌들은 10 밀리초(ms)의 지속기간을 각각 갖는 라디오 프레임들에 따라 체계화될 수 있고, 여기서 프레임 기간은  $T_f = 307,200 T_s$ 로서 표현될 수 있다. 라디오 프레임들은 0 내지 1023 범위의 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있다. 각각의 프레임은, 0 내지 9로 넘버링된 10개의 서브프레임들을 포함할 수 있고, 각각의 서브프레임은 1 ms의 지속기간을 가질 수 있다. 서브프레임은 0.5 ms의 지속기간을 각각 갖는 2개의 슬롯들로 추가로 분할될 수 있고, 각각의 슬롯은 (예를 들어, 각각의 심볼 기간에 첨부된 사이클릭 프리픽스의 길이에 따라) 6개 또는 7개의 변조 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 사이클릭 프리픽스를 배제하면, 각각의 심볼 기간은 2048개의 샘플 기간들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 무선 통신 시스템(100)의 최소 스케줄링 단위일 수 있고, TTI(transmission time interval)로 지칭될 수 있다. 다른 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)의 최소 스케줄링 단위는 서브프레임보다 짧을 수 있거나 동적으로 (예를 들어, sTTI(shortened TTI)들의 버스트들에서 또는 sTTI들을 사용하는 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 선택될 수 있다.
- [0070] [0073] 일부 무선 통신 시스템들에서, 슬롯은 하나 이상의 심볼들을 포함하는 다수의 미니-슬롯들로 추가로 분할될 수 있다. 일부 경우들에서, 미니-슬롯의 심볼 또는 미니-슬롯은 스케줄링의 최소 단위일 수 있다. 각각의 심볼은 예를 들어, 서브캐리어 간격 또는 동작 주파수 대역에 따라 지속기간에서 달라질 수 있다. 추가로, 일부 무선 통신 시스템들은 UE(115)와 기지국(105) 사이의 통신을 위해 다수의 슬롯들 또는 미니-슬롯들이 함께 어그리게이트되거나 사용되는 슬롯 어그리게이션을 구현할 수 있다.
- [0071] [0074] "캐리어"라는 용어는 통신 링크(125)를 통한 통신들을 지원하기 위한 정의된 물리적 계층 구조를 갖는 라디오 주파수 스펙트럼 자원들의 세트를 지칭한다. 예를 들어, 통신 링크(125)의 캐리어는 주어진 라디오 액세스 기술에 대한 물리적 계층 채널들에 따라 동작되는 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 일부분을 포함할 수 있다. 각각의 물리적 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보 또는 다른 시그널링을 반송할 수 있다. 캐리어는 미리 정의된 주파수 채널(예를 들어, EARFCN(E-UTRA absolute radio frequency channel number))과 연관될 수 있고 UE들(115)에 의한 발견을 위해 채널 래스터에 따라 포지셔닝될 수 있다. 캐리어들은 (예를 들어, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수 있거나 또는 (예를 들어, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신들을 반송하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 캐리어를 통해 송신되는 신호 파형들은 (예를 들어, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing) 또는 DFT-s-OFDM과 같은 MCM(multi-carrier modulation) 기술들을 사용하여) 다수의 서브캐리어들로 구성될 수 있다.
- [0072] [0075] 캐리어들의 조직화된 구조는 상이한 라디오 액세스 기술들(예를 들어, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 등)에 대해 상이할 수 있다. 예를 들어, 캐리어를 통한 통신들은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 체계화될 수 있고, 이들 각각은 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위해 사용자 데이터 뿐만 아니라 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수 있다. 캐리어는 또한 전용 포착 시그널링(예를 들어, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수 있다. 일부 예들에서(예를 들어, 캐리어 어그리게이션 구성에서), 캐리어는 또한 다른 캐리어들에 대한 동작들을 조정하는 포착 시그널링 또는 제어 시그널링을 가질 수 있다.
- [0073] [0076] 물리적 채널들은 다양한 기술들에 따라 캐리어 상으로 멀티플렉싱될 수 있다. 물리적 제어 채널 및 물리적 데이터 채널은, 예를 들어, TDM(time division multiplexing) 기술들, FDM(frequency division multiplexing) 기술들 또는 하이브리드 TDM-FDM 기술들을 사용하여, 다운링크 캐리어 상으로 멀티플렉싱될 수 있다. 일부 예들에서, 물리적 제어 채널에서 송신되는 제어 정보는 캐스케이드된(cascaded) 방식으로 상이한 제어 영역들 사이에 (예를 들어, 공통 제어 영역 또는 공통 탐색 공간과 하나 이상의 UE-특정 제어 영역들 또는 UE-특정 탐색 공간들 사이에) 분산될 수 있다.



- [0074] [0077] 캐리어는 라디오 주파수 스펙트럼의 특정 대역폭과 연관될 수 있고, 일부 예들에서 캐리어 대역폭은 캐리어 또는 무선 통신 시스템(100)의 "시스템 대역폭"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 캐리어 대역폭은 특정 라디오 액세스 기술의 캐리어들(예를 들어, 1.4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, 또는 80 MHz)에 대한 다수의 미리 결정된 대역폭들 중 하나일 수 있다. 일부 예들에서, 각각의 서빙되는 UE(115)는 캐리어 대역폭의 부분들 또는 전부를 통해 동작하도록 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 일부 UE들(115)은 캐리어(예를 들어, 협대역 프로토콜 타입의 "대역내" 배치) 내의 미리 정의된 부분 또는 범위(예를 들어, 서브캐리어들 또는 RB들의 세트)와 연관된 협대역 프로토콜 타입을 사용하는 동작을 위해 구성될 수 있다.
- [0075] [0078] MCM 기술들을 이용하는 시스템에서, 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간(예를 들어, 하나의 변조 심볼의 지속기간) 및 하나의 서브캐리어로 구성될 수 있고, 여기서 심볼 기간 및 서브캐리어 간격은 반비례 관계이다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식(예를 들어, 변조 방식의 차수)에 의존할 수 있다. 따라서, UE(115)가 수신하는 자원 엘리먼트들이 더 많아지고 변조 방식의 차수가 더 고차가 될수록, UE(115)에 대한 데이터 레이트는 더 커질 수 있다. MIMO 시스템들에서, 무선 통신 자원은 라디오 주파수 스펙트럼 자원, 시간 자원 및 공간 자원(예를 들어, 공간 층들)의 조합을 지칭할 수 있고, 다수의 공간 층들의 사용은 UE(115)와의 통신들에 대한 데이터 레이트를 추가로 증가시킬 수 있다.
- [0076] [0079] 무선 통신 시스템(100)의 디바이스들(예를 들어, 기지국들(105) 또는 UE들(115))은 특정 캐리어 대역폭을 통한 통신들을 지원하는 하드웨어 구성을 가질 수 있거나 또는 캐리어 대역폭들의 세트 중 하나를 통한 통신들을 지원하도록 구성가능할 수 있다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 하나 초과의 상이한 캐리어 대역폭과 연관된 캐리어들을 통한 동시 통신들을 지원할 수 있는 기지국들(105) 및/또는 UE들(115)을 포함할 수 있다.
- [0077] [0080] 무선 통신 시스템(100)은, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상에서 UE(115)와의 통신을 지원할 수 있고, 그 특징은, 캐리어 어그리게이션(CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수 있다. UE(115)는, 캐리어 어그리게이션 구성에 따른 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수 있다. CA는 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.
- [0078] [0081] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템(100)은 eCC들(enhanced component carriers)을 활용할 수 있다. eCC는 더 넓은 캐리어 또는 주파수 채널 대역폭, 더 짧은 심볼 지속기간, 더 짧은 TTI 지속기간 또는 수정된 제어 채널 구성을 포함하는 하나 이상의 특징들을 특징으로 할 수 있다. 일부 경우들에서, eCC는 캐리어 어그리게이션 구성 또는 듀얼 접속 구성(예를 들어, 다수의 서빙 셀들이 준최적의 또는 비이상적인 백홀 링크를 갖는 경우)과 연관될 수 있다. eCC는 또한 비면허 스펙트럼 또는 공유된 스펙트럼(예를 들어, 하나보다 많은 운영자가 스펙트럼을 사용하도록 허용된 경우)에서 사용하기 위해 구성될 수 있다. 넓은 캐리어 대역폭을 특징으로 하는 eCC는 전체 캐리어 대역폭을 모니터링할 수 없거나 (예를 들어, 전력을 보존하기 위해) 그렇지 않으면 제한된 캐리어 대역폭을 사용하도록 구성되는 UE들(115)에 의해 활용될 수 있는 하나 이상의 세그먼트들을 포함할 수 있다.
- [0079] [0082] 일부 경우들에서, eCC는 다른 CC들과 상이한 심볼 지속기간을 활용할 수 있고, 이는 다른 CC들의 심볼 지속기간들에 비해 감소된 심볼 지속기간의 사용을 포함할 수 있다. 더 짧은 심볼 지속기간은 인접한 서브캐리어들 사이에서 증가된 간격과 연관될 수 있다. eCC들을 활용하는 디바이스, 이를테면 UE(115) 또는 기지국(105)은 (예를 들어, 20, 40, 60, 80 MHz 등의 주파수 채널 또는 캐리어 대역폭들에 따라) 감소된 심볼 지속기간들(예를 들어, 16.67  $\mu$ s)에 광대역 신호들을 송신할 수 있다. eCC의 TTI는 하나의 또는 다수의 심볼 기간들로 이루어질 수 있다. 일부 경우들에서, TTI 지속기간(즉, TTI에서 심볼 기간들의 수)은 가변적일 수 있다.
- [0080] [0083] NR 시스템과 같은 무선 통신 시스템들은 무엇보다도, 면허, 공유된 및 비면허 스펙트럼 대역들의 임의의 조합을 활용할 수 있다. eCC 심볼 지속기간 및 서브캐리어 간격의 유연성은 다수의 스펙트럼들에 걸쳐 eCC의 사용을 허용할 수 있다. 일부 예들에서, NR 공유된 스펙트럼은 특히 자원들의 동적인 수직(예를 들어, 주파수에 걸친) 및 수평(예를 들어, 시간에 걸친) 공유를 통해 스펙트럼 활용 및 스펙트럼 효율을 증가시킬 수 있다.
- [0081] [0084] PUCCH는 코드 및 2개의 연속적 자원 블록들에 의해 정의되는 제어 채널에 맵핑될 수 있다. 업링크 제어 시그널링은 셀에 대한 타이밍 동기화의 존재에 의존할 수 있다. SR(scheduling request) 및 CQI(channel quality indicator) 보고를 위한 PUCCH 자원들은 RRC 시그널링을 통해 할당(및 폐지)될 수 있다. 일부 경우들에서, SR에 대한 자원들은 랜덤 액세스 절차를 통해 (예를 들어, RACH(random access channel)를 사용하여) 동기화를 포착한 후 할당될 수 있다. 다른 경우들에서, SR은 RACH를 통해 UE(115)에 할당되지 않을 수 있다(즉, 동기화된 UE들은 전용 SR 채널을 가질 수 있거나 갖지 않을 수 있다). SR 및 CQI에 대한 PUCCH 자원들은,

UE(115)가 더 이상 동기화되지 않는 경우 상실될 수 있다.

- [0082] [0085] 무선 통신 시스템(100)은 업링크 제어 정보를 송신하기 위해 사용되는 베이스 시퀀스의 랜덤화된 시프트들의 사용을 지원할 수 있고, 이는 상이한 UE들(115) 사이에 감소된 간섭을 도출할 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 업링크 제어 메시지의 송신에 대해 사용되는 베이스 시퀀스를 식별할 수 있다. UE(115)는 또한 식별된 베이스 시퀀스에 적용될 수 있는 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 시그널링은 명시적(예를 들어, 수신된 제어 메시지에서 다수의 비트들을 사용함)일 수 있거나 또는 CCE 인덱스의 맵핑에 기초하여 묵시적일 수 있다. 다른 예들에서, 랜덤화된 초기 시프트의 표시에 대해 사용되는 명시적 및 묵시적 맵핑의 조합이 존재할 수 있다. UE-특정 초기 시프트 및 베이스 시퀀스에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정한 후, UE(115)는 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 시프트된 시퀀스를 선택할 수 있다. 예를 들어, 상이한 시프트된 시퀀스들은 스케줄링 요청들, 1 비트 ACK들, 2 비트 ACK들 등의 개개의 송신들에 대해 사용될 수 있다. UE(115)는 선택된 시프트된 시퀀스에 기초하여 업링크 제어 메시지를 기지국(105)에 송신할 수 있고, 상이한 UE들(115)은 마찬가지로 기지국(105)에 대한 자신들 개개의 송신들에 대해 상이한 초기 시프트들을 사용할 수 있다.
- [0083] [0086] 도 2a 및 도 2b는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 시스템에서 가설들(200) 및 UE-특정 시프트들(201)의 예들을 각각 예시한다. 일부 예들에서, 가설들(200) 및 UE-특정 시프트들(201)은 무선 통신 시스템(100)의 양상들에 따라 구현될 수 있다. 예를 들어, UE(115)는 제어 정보를 구성하는 시퀀스의 랜덤화된 초기 시프트를 사용하여 업링크 제어 메시지들을 송신할 수 있다. 이러한 기술들은 동일한 자원들을 공유하는(예를 들어, 동일한 RB 상에 멀티플렉싱된) UE들(115) 사이의 간섭을 랜덤화하기 위해 사용될 수 있다.
- [0084] [0087] 일부 예들에서, 업링크 제어 정보는 시퀀스-기반 설계를 활용할 수 있고(예를 들어, 업링크 제어 정보는 특정 시퀀스로서 시그널링될 수 있고), PUCCH의 상이한 포맷이 상이한 목적들로 사용될 수 있다. 예를 들어, PUCCH 포맷 0은 sPUCCH(short PUCCH) 송신과 연관될 수 있고, 이는 특정 수의 비트들(예를 들어, 1 또는 2 비트들)을 갖는 업링크 제어 정보를 포함할 수 있다. 이러한 경우들에서, 베이스 시퀀스(예를 들어, 12의 길이를 가짐)를 사용하면, UE(115)는 초기 시프트를 할당받을 수 있고, 그 다음, UE(115)는 초기 시프트에 기초하여 다른 시프트들을 유도할 수 있다. 일부 예들에서, 아래에서 설명되는 바와 같이, 다른 시프트들의 유도는 업링크 제어 정보(예를 들어, 1-비트 ACK, 2-비트 ACK, SR)에 기초할 수 있고, 따라서 베이스 시퀀스를 시프트시키는 것은 초기 시프트 및 업링크 제어 정보로부터 유도되는 다른 시프트들에 기초할 수 있다. 예로서, 12의 길이를 갖는 베이스 시퀀스는 단일 자원 대역폭에서, (예를 들어, 시간 도메인에서) 사이클릭 시프트들을 사용하여 송신될 수 있고, 유도될 수 있는 베이스 시퀀스의 상이한 시프트들이 존재할 수 있다.
- [0085] [0088] UE(115)는 초기 시프트를 할당받을 수 있다. UE(115)는 UE-특정 홉핑 패턴(예를 들어, S0') 및 셀-특정 홉핑 패턴에 기초하여 초기 시프트를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는 수식  $S0 = (S0' + Scell) \bmod 12$ 를 사용하여 제1 시프트 S0을 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, Scell은 미리 정의될 수 있고, 셀 ID의 함수일 수 있고, S0'은 기지국(105)에 의해 UE(115)에 제공될 수 있다.
- [0086] [0089] 도 2a에 예시된 바와 같이, 상이한 시프트들(205)을 갖는 상이한 가설이 사용될 수 있다. 예를 들어, SR의 송신에 대해 사용되는 제1 가설(200-a)의 경우, 시프트(205)에 대해 12개의 가능한 위치들이 존재할 수 있다. 따라서, UE(115)에 의한 SR(오직 단일 비트만을 포함할 수 있음)의 송신은 오직 하나의 시프트(205)(예를 들어, 오직 S0)만을 포함할 수 있다.
- [0087] [0090] 1-비트 ACK의 송신에 대한 가설(200-b)과 같은 다른 예에서, 시프트들(205) 사이에 특정 시프트 거리를 갖는 총 2개의 시프트들이 존재할 수 있다. 가설(200-b)의 클럭 표현에 예시된 바와 같이, 가설(200) 내의 시프트(205)의 위치는 시프트(205)의 값에 대응할 수 있고, 시프트 거리는 개개의 시프트 값들 사이의 차이에 대응할 수 있다. 예시적인 예로서, 제1 시프트(205-a)는 0의 시프트 값에 대응할 수 있고, 제2 시프트(205-b)는 6의 시프트 값에 대응할 수 있다. 일부 예들에서, 2개의 시프트들은 ACK 비트(예를 들어, 1 또는 0)의 값에 기초할 수 있고, 여기서 ACK 비트의 각각의 값은 상이한 시프트에 대응할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 시프트(205-a)에 대해 12개의 가능한 위치들이 존재할 수 있고, 제2 시프트(205-b)는 6개의 시프트들(205)의 거리만큼 분리될 수 있다. 예를 들어, 시프트 거리가 6과 동일할 때, 제1 시프트, S0(시프트(205-a)에 대응함), 및 제2 시프트, S1(시프트(205-b)에 대응함)이 존재할 수 있고, 이들은 수식  $S1 = (S0 + 6) \bmod 12$ 를 사용하여 계산될 수 있다.

- [0088] [0091] 또 다른 예에서는, 2-비트 ACK에 대해 제3 가설(200-c)에서, 각각의 시프트 사이에 특정 시프트 거리를 갖는 총 4개의 시프트들이 존재할 수 있고, 여기서 상이한 시프트들은 가설(200-c)의 클럭 표현에서 상이한 값들에 대응할 수 있다. 예를 들어, 3개의 시프트들의 시프트 거리에 대해, UE(115)는 제1 시프트 S0(예를 들어, 0의 값을 가짐),  $S1 = (S0 + 3) \bmod 12$ 를 사용하여 계산된 제2 시프트 S1(예를 들어, 3의 값을 가짐),  $(S0 + 6) \bmod 12$ 를 사용하여 계산된 제3 시프트 S2(6의 값을 가짐), 또는  $S3 = (S0 + 9) \bmod 12$ 를 사용하여 계산된 제4 시프트 S3(예를 들어, 9의 값을 가짐)을 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 4개의 시프트들 각각은 2-비트 ACK(예를 들어, {0,0}, {0,1}, {1,0}, 및 {1,1})의 상이한 값과 연관될 수 있다. 즉, 각각의 2-비트 ACK 값 쌍은 상이한 시프트에 대응할 수 있다. 예를 들어, {0, 0}의 값을 갖는 2-비트 ACK는 제1 시프트에 대응할 수 있는 한편, {1, 1}의 값을 갖는 2-비트 ACK는 제4 시프트에 대응할 수 있다.
- [0089] [0092] 도 2b에 예시된 바와 같이, 상이한 UE들(115)은 상이한 시프트들을 사용하여 분리될 수 있다. 예를 들어, 셀 RB 당 총 12개의 시프트들이 존재할 수 있다. 따라서, SR 송신들에 대해, RB 당 멀티플렉싱된 최대 12개의 UE들(115)이 존재할 수 있고, 각각의 UE(115)는 하나의 시프트를 갖는다. 예를 들어, 1-비트 ACK 송신들에 대해, RB 당 멀티플렉싱된 최대 6개의 UE들(115)이 존재할 수 있고, 각각의 UE(115)는 2개의 시프트들을 갖는다. 예를 들어, UE-특정 시프트(201-a)에 도식된 바와 같이, 제1 UE(115)는 NACK 송신들에 대해 제1 시프트(210-a)를 사용하고, 또한 ACK 송신들에 대해 제2 시프트(210-b)를 사용할 수 있다. 마찬가지로, 제2 UE(115)는 NACK 송신들에 대해 제1 시프트(215-a)를 사용하고, 또한 ACK 송신들에 대해 제2 시프트(215-b)를 사용할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE-특정 시프트들(201-b)에 도식된 바와 같이, 2-비트 ACK 송신들에 대해, RB 당 멀티플렉싱되는 최대 3개의 UE들(115)이 존재할 수 있고, 각각의 UE(115)는 4개의 시프트들(210, 215)을 갖는다. 임의의 이벤트에서, ACK 및 NACK의 송신에 대해 UE들(115)에 의해 사용되는 상이한 시프트들 사이에 맵핑이 존재할 수 있다. 일부 경우들에서, 맵핑은 미리 결정될 수 있다.
- [0090] [0093] 일부 경우들에서, 동일한 RB 상에 멀티플렉싱되는 상이한 UE들(115)로부터의 간섭이 존재할 수 있다. 예를 들어, 제1 송신에 대해 90 퍼센트의 PDSCH(physical downlink shared channel) 디코딩 레이트가 존재하는 경우들에서, ACK 채널의 90 퍼센트는 (예를 들어, 모든 UE들(115)에 걸쳐) ACK 가설에 대해 사용될 수 있다. 2개의 UE들(115)이 동일하거나 유사한 시프트들을 사용하면, 개개의 UE들(115)은 서로로부터 간섭을 경험할 수 있다.
- [0091] [0094] 따라서, 상이한 UE들(115)에 의한 간섭을 완화시키기 위한 기술들이 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 간섭을 랜덤화시킬 수 있는 랜덤화된 가설 맵핑이 사용될 수 있다. 대안적으로, 본원에 설명된 바와 같이, 업링크 제어 메시지를 생성하기 위해 사용되는 시프트 시퀀스들의 랜덤화가 존재할 수 있고, 이는 또한 간섭을 랜덤화할 수 있다. 일부 예들에서, 랜덤화된 가설 맵핑은 추가적인 의사-랜덤 시퀀스들을 도입하여, 잠재적으로 랜덤 초기 시프트의 사용보다 큰 복잡도를 초래할 수 있다.
- [0092] [0095] 초기 시프트는 UE-특정적일 수 있고, 다양한 기술들을 사용하여 표시될 수 있다. 예를 들어, 초기 시프트는 명시적으로 표시되거나, 또는 묵시적으로 맵핑되거나, 또는 이들의 조합일 수 있다. 예로서, 다운링크 제어 메시지에서 특정 수의 비트들을 사용하는 명시적 표시가 존재할 수 있다. 이러한 경우들에서, ACK/NACK 자원 표시자 또는 ARI 비트들이 랜덤 초기 시프트의 명시적 표시를 위해 사용될 수 있다. 이러한 경우들에서, UE(115)에 대해 Y개의 구성된 자원들(예를 들어, RRC 시그널링을 사용하여 구성됨)이 존재할 수 있다. 그 결과, X개의 ARI 비트들은 PUCCH 포맷 0에 대해 사용할 자원들 중 하나 이상을 표시하기 위해 사용될 수 있고, 여기서  $2^X \geq Y$ . 예시적인 예로서, X = 2 및 Y = 4 자원들이고, ARI 비트는 기지국(105)에 의해 구성된 4개의 자원들 중 하나를 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 다수의 자원들은 다른 파라미터들이 동일한 상이한 시프트들을 포함할 수 있다. 따라서, ARI 비트들은 (예를 들어, 개개의 자원들 상에서) 상이한 송신들에 대한 상이한 초기 시프트들을 표시할 수 있다. 이러한 경우들에서, 상이한 초기 시프트들은 상이한 ARI 비트 값들에 의해 표시될 수 있다.
- [0093] [0096] 추가적으로 또는 대안적으로, (예를 들어, PDCCH 상에서 UE(115)에 의해 수신된) 다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 묵시적 맵핑이 존재할 수 있다. 이러한 경우들에서, DCI에 어떠한 AIR 비트들도 포함되지 않는 묵시적 맵핑이 존재할 수 있고, 그 대신 UE(115)는 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 유도하기 위해 CCE 인덱스에 의존할 수 있다. 각각의 송신에 대해, PDCCH가 랜덤화될 수 있고, 따라서 초기 시프트들이 또한 랜덤화될 수 있다.

- [0094] [0097] 다른 예에서, 명시적 및 묵시적 맵핑의 조합이 존재할 수 있다. 예를 들어,  $2^X < Y_{\text{일}}$  때, X개의 ARI 비트들은 Y개의 자원들로부터 특정 자원을 선택하기에 충분하지 않을 수 있다. 예를 들어,  $X = 2$  및  $Y = 8$  자원들이고, 2개의 ARI 비트들은 특정 자원을 표시하기에 충분하지 않을 수 있다. 그 결과, UE(115)는 (예를 들어,  $\text{ceil}(\frac{Y}{2^X})$  자원들을 갖는) 자원들의 서브세트를 선택하기 위해 X개의 ARI 비트들을 사용할 수 있고, 그 다음, 서브세트 내의 자원들 중 하나를 선택하기 위해 CCE 인덱스를 사용할 수 있다. 예를 들어, 각각의 서브세트는 2개의 자원들을 가질 수 있고, CCE 인덱스는 특정 자원을 식별하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 자원들의 서브세트들은 묵시적으로 표시될 수 있고, 서브세트들 내의 자원들은 묵시적으로 맵핑될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 서브세트들은 동일하거나 상이한 초기 시프트에 대응할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 동일한 서브세트 내의 상이한 자원들은 동일하거나 상이한 초기 시프트에 대응할 수 있다. 따라서, 랜덤화된 시프트들은 ARI 비트들, CCE 인덱스 또는 이들의 조합에 기초한 자원 할당과 연관될 수 있고, 랜덤화는 자원들의 서브세트 내의 자원의 선택을 통해 달성될 수 있다.
- [0095] [0098] 본원에 설명된 기술들을 사용하면, UE 특정 초기 시프트의 사용은 상이한 시프트들이 상이한 가설(200)에 대해 사용되는 것 및 상이한 UE들(115)에 의해 사용되는 것을 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, 제2 가설(200-b)을 사용하여 송신할 때, 주어진 UE(115)는 1-비트 ACK들에 대한 ACK/NACK의 송신에 대해 특정 시프트를 사용할 수 있는 한편, 다른 UE(115)는 상이한 시프트를 사용하여 UE들(115) 둘 모두에 대한 간섭을 랜덤화할 수 있다. 마찬가지로, UE-특정 시프트들(201)로, ACK/NACK(또는 스케줄링 요청들)의 송신들은 또한 각각의 UE(115)에 의해 사용되는 초기 시프트에 기초하여 랜덤화된 시퀀스들을 포함할 수 있다. 이러한 기술들은 개개의 UE들(115)(예를 들어, 동일한 자원들 상에서 멀티플렉싱되는 UE들(115)) 사이에서 간섭이 랜덤화될 수 있는 더 큰 확률을 가능하게 할 수 있다.
- [0096] [0099] 도 3은 본 개시의 다양한 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 시스템 내의 프로세스 흐름(300)의 예를 예시한다. 일부 예들에서, 프로세스 흐름(300)은 무선 통신 시스템(100)의 양상들을 구현할 수 있다. 예를 들어, 프로세스 흐름(300)은, 도 1을 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수 있는 UE(115-a) 및 기지국(105-a)을 포함한다. 프로세스 흐름(300)은 셀 내의 자원들 상에서 송신하는 무선 디바이스들 사이의 간섭을 효율적으로 감소시키기 위한 시퀀스들의 랜덤화를 예시할 수 있다.
- [0097] [0100] 305에서, UE(115-a)는 업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별할 수 있다. 310에서, 기지국(105-a)은 베이스 시퀀스에 적용될(예를 들어, 그와 함께 활용될) UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신할 수 있고, UE(115-a)가 이를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 상이한 UE들(115)(예를 들어, UE(115-a)를 포함함)에 시그널링을 송신할 수 있고, 시그널링은 업링크 제어 메시지들의 송신들 사이의 간섭이 랜덤화되도록 개개의 UE들(115)에 의해 베이스 시퀀스에 적용될 상이한 UE-특정 초기 시프트들을 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 페이로드를 생성할 때 사용되는 시프트된 시퀀스들은 개개의 송신들에 대해 랜덤화될 수 있고, 개개의 UE들(115)에 의한 상이한 송신들은 상이한 시프트들을 사용할 수 있다. 이러한 경우들에서, 시퀀스들은 최소 복잡도로 효율적으로 랜덤화될 수 있다.
- [0098] [0101] 예를 들어, UE(115-a)는 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 명시적 표시는 기지국(105-a)에 의해 송신된 다운링크 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 이상하도록 충분히 클 수 있다. 즉, 앞서 설명된 바와 같이,  $2^X \geq Y$ .
- [0099] [0102] 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 결정되는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것을 포함한다. 이러한 경우들에서, UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스는 다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 도출될 수 있다.
- [0100] [0103] 추가적으로 또는 대안적으로, 시그널링을 수신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브세트의 명시적 표시를 수신하는 것 및 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것을 포함한다. 따라서, UE(115-a)는 자원들의 서브세트로서 적용되는 CCE 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 도출할 수 있다. 일부 예들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱



이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만이도록 된다. 즉, 앞서 설명된 바와 같이,  $2^X < Y$ . 일부 예들에서, 315에서, UE(115-a)는 시그널링에 기초하여 UE-특정 초기 시프트를 결정할 수 있다. 320에서, UE(115-a)는 UE-특정 초기 시프트 및 베이스 시퀀스에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정할 수 있다. 일부 예들에서, UE(115-a)는 업링크 제어 메시지(예를 들어, 1-비트 ACK, 2-비트 ACK, SR 등을 포함하는 페이로드)에 포함된 정보를 결정할 수 있고, 업링크 제어 메시지에 포함된 정보에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 예를 들어, 앞서 언급된 바와 같이, PUCCH 포맷 0은 sPUCCH 송신들과 연관될 수 있고, 이는 1 또는 2개의 비트들을 갖는 업링크 제어 정보(예를 들어, SR, ACK/NACK 등)를 포함할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 sPUCCH를 사용하여 전송될 업링크 제어 정보에서 비트들의 수를 결정할 수 있고, 시프트된 시퀀스는 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명된 바와 같이 페이로드의 비트들의 수에 기초할 수 있다. 따라서, UE(115-a)는 UE-특정 초기 시프트, 베이스 시퀀스, 및 업링크 제어 메시지를 사용하여 설정된 업링크 제어 정보의 비트들의 수에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 325에서, UE(115-a)는 업링크 제어 메시지의 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택하는 것은 업링크 제어 메시지의 페이로드가 SR, 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK 중 하나인 것을 식별하는 것, 및 그 다음 식별된 페이로드에 적어도 부분적으로 기초하여 시프트된 시퀀스를 선택하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-a)는 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스의 선택을 랜덤화할 수 있다.

[0101] [0104] 330에서, UE(115-a)는 시프트된 시퀀스에 기초하여 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 기지국(105-a)은 이를 수신할 수 있다. 예를 들어, 업링크 제어 메시지는 기지국(105-a)으로의 송신을 위해 물리적 자원들(예를 들어, RE들)에 맵핑되는 시프트된 시퀀스를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지는 업링크 제어 정보의 하나 또는 2개의 비트들을 갖는 sPUCCH 메시지로서 포맷될 수 있다.

[0102] [0105] 도 4는 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 무선 디바이스(405)의 블록도(400)를 도시한다. 무선 디바이스(405)는 본원에 설명된 바와 같은 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(405)는, 수신기(410), UE 통신 관리자(415) 및 송신기(420)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(405)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.

[0103] [0106] 수신기(410)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화와 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(410)는, 도 7을 참조하여 설명된 트랜시버(735)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(410)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0104] [0107] UE 통신 관리자(415)는 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 예일 수 있다. UE 통신 관리자(415) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, UE 통신 관리자(415) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다.

[0105] [0108] UE 통신 관리자(415) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들 중 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 일부 예들에서, UE 통신 관리자(415) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 별개의 그리고 구별되는 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, UE 통신 관리자(415) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되는 것은 아님) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.

[0106] [0109] UE 통신 관리자(415)는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하고, 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하고, 시그널링에 기초하여 UE-특정 초기 시프트

를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE 통신 관리자(415)는 업링크 제어 메시지에 기초하여 업링크 제어 정보를 결정하고, UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다.

- [0107] [0110] 송신기(420)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(420)는, 트랜시버 모듈의 수신기(410)와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(420)는, 도 7을 참조하여 설명된 트랜시버(735)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(420)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0108] [0111] 도 5는 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 무선 디바이스(505)의 블록도(500)를 도시한다. 무선 디바이스(505)는, 도 4를 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(405) 또는 UE(115)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(505)는, 수신기(510), UE 통신 관리자(515) 및 송신기(520)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(505)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 통신할 수 있다.
- [0109] [0112] 수신기(510)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화와 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(510)는, 도 7을 참조하여 설명된 트랜시버(735)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(510)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0110] [0113] UE 통신 관리자(515)는 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 예일 수 있다. UE 통신 관리자(515)는 또한 시퀀스 관리자(525), 랜덤화된 시프트 컴포넌트(530) 및 제어 메시지 송신 컴포넌트(535)를 포함할 수 있다.
- [0111] [0114] 시퀀스 관리자(525)는 업링크 제어 메시지에서의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하고, UE-특정 초기 시프트 및 베이스 시퀀스에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정하고, 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(525)는 식별된 페이로드에 기초하여 시프트된 시퀀스를 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(525)는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(525)는 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스의 선택을 랜덤화할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택하는 것은 업링크 제어 메시지의 페이로드가 SR, 1-비트 ACK 또는 2-비트 ACK 중 하나인 것을 식별하는 것을 포함한다.
- [0112] [0115] 랜덤화된 시프트 컴포넌트(530)는 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 나타내는(예를 들어, 표시하는) 시그널링을 수신하고 시그널링에 기초하여 UE-특정 초기 시프트를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과이도록 충분히 크다.
- [0113] [0116] 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 도출되는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 결정하는 것은 다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 도출하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브세트의 명시적 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만이도록 된다.
- [0114] [0117] 제어 메시지 송신 컴포넌트(535)는 업링크 제어 메시지에서 선택된 시프트된 시퀀스를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 메시지 송신 컴포넌트(535)는 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 업링크 제어 정보의 비트들의 수를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 메시지 송신 컴포넌트(535)는 업링크 제어 메시지에

서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 업링크 제어 메시지는 시프트된 시퀀스에 기초한다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지는 업링크 제어 정보의 오직 하나 또는 2개의 비트들을 갖는 sPUCCH 메시지로써 포맷된다.

- [0115] [0118] 송신기(520)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(520)는, 트랜시버 모듈의 수신기(510)와 코로케이팅될 수 있다. 예를 들어, 송신기(520)는, 도 7을 참조하여 설명된 트랜시버(735)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(520)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.
- [0116] [0119] 도 6은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 UE 통신 관리자(615)의 블록도(600)를 도시한다. UE 통신 관리자(615)는, 도 4, 도 5 및 도 7을 참조하여 설명된 UE 통신 관리자(415), UE 통신 관리자(515) 또는 UE 통신 관리자(715)의 양상들의 예일 수 있다. UE 통신 관리자(615)는 시퀀스 관리자(620), 랜덤화된 시프트 컴포넌트(625), 제어 메시지 송신 컴포넌트(630), 다운링크 그랜트 관리자(635) 및 인덱스 관리자(640)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 통신할 수 있다.
- [0117] [0120] 시퀀스 관리자(620)는 업링크 제어 메시지에서의 송신을 위한 베이스 시퀀스를 식별하고, UE-특정 초기 시프트 및 베이스 시퀀스에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들을 결정하고, 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택하고, 식별된 페이로드에 기초하여 시프트된 시퀀스를 선택하고, 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스의 선택을 랜덤화할 수 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(620)는 UE-특정 초기 시프트, 업링크 제어 정보의 비트들의 수 및 베이스 시퀀스에 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(620).
- [0118] [0121] 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(620)는 업링크 제어 정보의 페이로드에 대응하는 시프트 값에 적어도 부분적으로 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있고, 시프트 값은 0 또는 6의 값을 포함한다. 일부 예들에서, 시퀀스 관리자(620)는 업링크 제어 정보의 페이로드에 대응하는 시프트 값에 적어도 부분적으로 기초하여 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있고, 시프트 값은 0, 3, 6 또는 9의 값을 포함한다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 하나 이상의 시프트된 시퀀스들로부터 시프트된 시퀀스를 선택하는 것은 업링크 제어 메시지의 페이로드가 SR, 1-비트 ACK, 2-비트 ACK 등을 포함하는 것을 식별하는 것을 포함한다.
- [0119] [0122] 랜덤화된 시프트 컴포넌트(625)는 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하고 시그널링에 기초하여 UE-특정 초기 시프트를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과하도록 충분히 크다.
- [0120] [0123] 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 도출되는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 결정하는 것은 다운링크 그랜트 제어 메시지의 CCE 인덱스에 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스를 도출하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브세트의 명시적 표시를 수신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만하도록 된다.
- [0121] [0124] 제어 메시지 송신 컴포넌트(630)는 업링크 제어 메시지에서 선택된 시프트된 시퀀스를 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 메시지 송신 컴포넌트(630)는 업링크 제어 메시지의 페이로드에 기초하여 업링크 제어 정보의 비트들의 수를 결정할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 메시지 송신 컴포넌트(630)는 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 업링크 제어 메시지는 시프트된 시퀀스에 기초한다. 일부 예들에서, 제어 메시지 송신 컴포넌트(630)는 업링크 제어 정보 내의 확인응답 정보의 크기를 결정할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지는 업링크 제어 정보의 오직 하나 또는 2개의 비트들을 갖는 sPUCCH 메시지로써 포맷된다.
- [0122] [0125] 다운링크 그랜트 관리자(635)는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 수신할 수 있다. 인덱스 관리자(640)는 자원들의 서브세트로서 적용되는 CCE 인덱스에 기초하여 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인

텍스 및 시프트 인덱스를 도출할 수 있다.

- [0123] [0126] 도 7은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 디바이스(705)를 포함하는 시스템(700)의 도면을 도시한다. 디바이스(705)는, 예를 들어, 도 4 및 도 5를 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 무선 디바이스(405), 무선 디바이스(505) 또는 UE(115)의 컴포넌트들의 예일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 디바이스(705)는 UE 통신 관리자(715), 프로세서(720), 메모리(725), 소프트웨어(730), 트랜시버(735), 안테나(740) 및/또는 I/O 제어기(745)를 포함하여, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예를 들어, 버스(710))를 통해 전자 통신할 수 있다. 디바이스(705)는 하나 이상의 기지국들(105)과 무선으로 통신할 수 있다.
- [0124] [0127] 프로세서(720)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(720)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(720)에 통합될 수 있다. 프로세서(720)는 다양한 기능들(예를 들어, 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 기능들 또는 작업들)을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0125] [0128] 메모리(725)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read only memory)를 포함할 수 있다. 메모리(725)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(730)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리(725)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적인 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS(basic input/output system)를 포함할 수 있다.
- [0126] [0129] 소프트웨어(730)는 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하기 위한 코드를 포함하는 본 개시의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(730)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(730)는, 프로세서에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.
- [0127] [0130] 트랜시버(735)는 본원에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들을 통해, 유선 또는 무선 링크들을 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(735)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(735)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(740)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나 초과 안테나(740)를 가질 수 있다.
- [0128] [0131] I/O 제어기(745)는 디바이스(705)에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수 있다. I/O 제어기(745)는 또한 디바이스(705)에 통합되지 않은 주변 기기들을 관리할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 외부 주변 기기에 대한 물리적 접속 또는 포트를 표현할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® 또는 다른 공지된 운영 시스템과 같은 운영 시스템을 활용할 수 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기(745)는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린 또는 유사한 디바이스를 표현하거나 그와 상호작용할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기(745)는 프로세서의 일부로서 구현될 수 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기(745)를 통해 또는 I/O 제어기(745)에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트들을 통해 디바이스(705)와 상호작용할 수 있다.
- [0129] [0132] 도 8은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 무선 디바이스(805)의 블록도(800)를 도시한다. 무선 디바이스(805)는 본원에 설명된 바와 같은 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(805)는, 수신기(810), 기지국 통신 관리자(815) 및 송신기(820)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(805)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.
- [0130] [0133] 수신기(810)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화와 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보들



수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(810)는, 도 11을 참조하여 설명된 트랜시버(1135)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(810)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0131] [0134] 기지국 통신 관리자(815)는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수 있다.

[0132] [0135] 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, 기능들 중 일부들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양상들에 따라 별개의 그리고 구별되는 컴포넌트일 수 있다. 다른 예들에서, 기지국 통신 관리자(815) 및/또는 이의 다양한 서브-컴포넌트들 중 적어도 일부는, I/O 컴포넌트, 트랜시버, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양상들에 따른 이들의 조합을 포함하는(그러나 이에 제한되는 것은 아님) 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 조합될 수 있다.

[0133] [0136] 기지국 통신 관리자(815)는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE(115)에 송신하고, 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다.

[0134] [0137] 송신기(820)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(820)는, 트랜시버 모듈의 수신기(810)와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(820)는, 도 11을 참조하여 설명된 트랜시버(1135)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(820)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0135] [0138] 도 9는 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 무선 디바이스(905)의 블록도(900)를 도시한다. 무선 디바이스(905)는, 도 8을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(805) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(905)는, 수신기(910), 기지국 통신 관리자(915) 및 송신기(920)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(905)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 (예를 들어, 하나 이상의 버스를 통해) 통신할 수 있다.

[0136] [0139] 수신기(910)는, 패킷들, 사용자 데이터, 또는 다양한 정보 채널들(예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 및 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화와 관련된 정보 등)과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트에 전달될 수 있다. 수신기(910)는, 도 11을 참조하여 설명된 트랜시버(1135)의 양상들의 예일 수 있다. 수신기(910)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0137] [0140] 기지국 통신 관리자(915)는 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(915)는 또한 시프트 시그널링 컴포넌트(925) 및 제어 메시지 관리자(930)를 포함할 수 있다.

[0138] [0141] 시프트 시그널링 컴포넌트(925)는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE(115)에 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 시프트 시그널링 컴포넌트(925)는 상이한 UE들(115)에 시그널링을 송신할 수 있고, 시그널링은 업링크 제어 메시지들의 송신들 사이의 간섭이 랜덤화되도록 상이한 UE들(115) 각각에 의해 베이스 시퀀스에 적용될 상이한 UE-특정 초기 시프트들을 표시할 수 있다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 송신하는 것을 포함한다.

[0139] [0142] 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과이도록

충분히 크다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 도출되는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브셋의 명시적 표시를 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함되고, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만하도록 된다.

[0140] [0143] 제어 메시지 관리자(930)는 업링크 제어 메시지에서, UE-특정 초기 시프트에 따른 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 메시지 관리자(930)는 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지는 업링크 제어 정보의 오직 하나 또는 2개의 비트들을 갖는 sPUCCH 메시지로서 포맷된다.

[0141] [0144] 송신기(920)는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(920)는, 트랜시버 모듈의 수신기(910)와 코로케이트될 수 있다. 예를 들어, 송신기(920)는, 도 11을 참조하여 설명된 트랜시버(1135)의 양상들의 예일 수 있다. 송신기(920)는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수 있다.

[0142] [0145] 도 10은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 기지국 통신 관리자(1015)의 블록도(1000)를 도시한다. 기지국 통신 관리자(1015)는 도 8, 도 9 및 도 11을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리자(1115)의 양상들의 예일 수 있다. 기지국 통신 관리자(1015)는 시프트 시그널링 컴포넌트(1020), 제어 메시지 관리자(1025), 및 다운링크 제어 메시지 컴포넌트(1030)를 포함할 수 있다. 이러한 모듈들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 통신할 수 있다.

[0143] [0146] 시프트 시그널링 컴포넌트(1020)는 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE(115)에 송신하고, 상이한 UE들(115)에 추가적인 시그널링을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, 추가적인 시그널링은 업링크 제어 메시지들의 송신들 사이의 간섭이 랜덤화되도록 상이한 UE들(115)에 의해 베이스 시퀀스에 적용될 상이한 UE-특정 초기 시프트들을 표시할 수 있다.

[0144] [0147] 일부 예들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트의 명시적 표시를 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함되고, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 초과하도록 충분히 크다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 UE-특정 초기 시프트가 도출되는 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 송신하는 것은 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 서브셋의 명시적 표시를 송신하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 명시적 표시는 DCI 메시지의 ARI 비트들 내에 포함된다. 일부 경우들에서, ARI 비트들의 수는, ARI 비트들의 수만큼의 2의 거듭제곱이 업링크 제어 메시지에 대해 구성된 자원들의 수 미만하도록 된다.

[0145] [0148] 제어 메시지 관리자(1025)는 업링크 제어 메시지에서, UE-특정 초기 시프트에 따른 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스를 수신할 수 있다. 일부 경우들에서, 업링크 제어 메시지는 업링크 제어 정보의 오직 하나 또는 2개의 비트들을 갖는 sPUCCH 메시지로서 포맷된다.

[0146] [0149] 다운링크 제어 메시지 컴포넌트(1030)는 UE-특정 초기 시프트에 대한 RB 인덱스 및 시프트 인덱스가 자원들의 서브셋에 적용되는 CCE 인덱스에 기초하여 유도될 수 있도록 CCE 인덱스를 갖는 다운링크 그랜트 제어 메시지를 송신할 수 있다.

[0147] [0150] 도 11은 본 개시의 양상들에 따라 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 디바이스(1105)를 포함하는 시스템(1100)의 도면을 도시한다. 디바이스(1105)는, 예를 들어 도 1을 참조하여 본원에 설명된 바와 같은 기지국(105)의 컴포넌트들의 예일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 디바이스(1105)는 기지국 통신 관리자(1115), 프로세서(1120), 메모리(1125), 소프트웨어(1130), 트랜시버(1135), 안테나(1140), 네트워크 통신 관리자(1145) 및 스테이션-간 통신 관리자(1150)를 포함하여, 통신들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들(예를 들어, 버스(1110))를 통해 전자 통신할 수 있다. 디바이스(1105)는 하나 이상의 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다.

- [0148] [0151] 프로세서(1120)는 지능형 하드웨어 디바이스(예를 들어, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로제어기, ASIC, FPGA, 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 이들의 임의의 조합)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(1120)는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수 있다. 다른 경우들에서, 메모리 제어기는 프로세서(1120)에 통합될 수 있다. 프로세서(1120)는 다양한 기능들(예를 들어, 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하는 기능들 또는 작업들)을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0149] [0152] 메모리(1125)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1125)는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 컴퓨터 실행가능 소프트웨어(1130)를 저장할 수 있고, 명령들은, 실행되는 경우, 프로세서로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리(1125)는 무엇보다도, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같은 기본적 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수 있는 BIOS를 포함할 수 있다.
- [0150] [0153] 소프트웨어(1130)는 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 지원하기 위한 코드를 포함하는 본 개시의 양상들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 소프트웨어(1130)는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어(1130)는, 프로세서에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, (예를 들어, 컴파일 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다.
- [0151] [0154] 트랜시버(1135)는 본원에 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들을 통해, 유선 또는 무선 링크들을 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 트랜시버(1135)는 무선 트랜시버를 표현할 수 있고, 다른 무선 트랜시버와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버(1135)는 또한, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들에 제공하고, 안테나들로부터 수신된 패킷들을 복조하는 모뎀을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 무선 디바이스는 단일 안테나(1140)를 포함할 수 있다. 그러나, 일부 경우들에서, 디바이스는 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 하나 초과 안테나(1140)를 가질 수 있다.
- [0152] [0155] 네트워크 통신 관리자(1145)는 (예를 들어, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신들을 관리할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리자(1145)는 하나 이상의 UE들(115)과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신들의 전송을 관리할 수 있다.
- [0153] [0156] 스테이션-간 통신 관리자(1150)는 기지국(105)과의 통신들을 관리할 수 있고, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예를 들어, 스테이션-간 통신 관리자(1150)는, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기술들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다. 일부 예들에서, 스테이션-간 통신 관리자(1150)는, 기지국들(105) 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0154] [0157] 도 12는 본 개시의 양상들에 따른 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 위한 방법(1200)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1200)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE(115) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1200)의 동작들은, 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 UE 통신 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, UE(115)는, 본원에 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE(115)는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 본원에 설명되는 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0155] [0158] 1205에서, UE(115)는 업링크 제어 메시지의 송신에 대한 베이스 시퀀스를 식별할 수 있다. 1205의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1205의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 시퀀스 관리자에 의해 수행될 수 있다.
- [0156] [0159] 1210에서, UE(115)는 베이스 시퀀스와 함께 사용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 수신할 수 있다. 1210의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1210의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 랜덤화된 시프트 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0157] [0160] 1215에서, UE(115)는 업링크 제어 메시지에 대한 업링크 제어 정보를 결정할 수 있다. 1215의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1230의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제어 메시지 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.

- [0158] [0161] 1220에서, UE(115)는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 베이스 시퀀스의 시프트된 시퀀스를 결정할 수 있다. 1220의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1220의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 시퀀스 관리자에 의해 수행될 수 있다.
- [0159] [0162] 1225에서, UE(115)는 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 송신할 수 있고, 업링크 제어 정보는 시프트된 시퀀스에 기초한다. 1225의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1225의 동작들의 양상들은 도 4 내지 도 7을 참조하여 설명된 바와 같이 제어 메시지 송신 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0160] [0163] 도 13은 본 개시의 양상들에 따른 업링크 제어 채널 송신에 대한 UE 시프트 랜덤화를 위한 방법(1300)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은 본 명세서에서 설명된 바와 같이 기지국(105) 또는 이의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 방법(1300)의 동작들은, 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 통신 관리자에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(105)은, 본원에 설명되는 기능들을 수행하도록 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국(105)은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 본원에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0161] [0164] 1305에서, 기지국(105)은 업링크 제어 메시지의 송신을 위한 베이스 시퀀스에 적용될 UE-특정 초기 시프트를 표시하는 시그널링을 UE(115)에 송신할 수 있다. 1305의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1305의 동작들의 양상들은 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 시프트 시그널링 컴포넌트에 의해 수행될 수 있다.
- [0162] [0165] 1310에서, 기지국(105)은 업링크 제어 메시지에서 업링크 제어 정보를 수신할 수 있고, 업링크 제어 정보는 UE-특정 초기 시프트 및 업링크 제어 정보의 페이로드에 따라 베이스 시퀀스에 대해 시프트되는 시프트된 시퀀스에 기초한다. 1310의 동작들은, 본원에 설명된 방법들에 따라 수행될 수 있다. 특정 예들에서, 1310의 동작들의 양상들은 도 8 내지 도 11을 참조하여 설명된 바와 같이 제어 메시지 관리자에 의해 수행될 수 있다.
- [0163] [0166] 본원에 설명된 방법들은 가능한 구현들을 설명하고, 동작들 및 단계들은 재배열되거나 그렇지 않으면 수정될 수 있고, 다른 구현들이 가능함을 주목해야 한다. 또한 방법들 중 둘 이상으로부터의 양상들은 결합될 수 있다.
- [0164] [0167] 본원에서 설명되는 기술들은, 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. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭될 수 있다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다.
- [0165] [0168] OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved UTRA), IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. LTE, LTE-A, 및 LTE-A 프로는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, LTE-A 프로, NR 및 GSM은 "3GPP(3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)"로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. LTE, LTE-A, LTE-A 프로, 또는 NR 시스템의 양상들이 예시의 목적들로 설명될 수 있고, LTE, LTE-A, LTE-A 프로 또는 NR 용어가 설명 대부분에서 사용될 수 있지만, 본원에 설명된 기술들은 LTE, LTE-A, LTE-A 프로 또는 NR 애플리케이션들을 넘어 적용가능하다.
- [0166] [0169] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은 매크로 셀에 비해 저전력의 기지국(105)과 연관될 수 있고, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예를 들어, 면허, 비



면허 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있다. 소형 셀들은, 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에게 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 수 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(115)(예를 들어, CSG(closed subscriber group) 내의 UE들(115), 집에 있는 사용자들에 대한 UE들(115) 등)에 의한 제한적 액세스를 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있고, 또한 하나 또는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 사용한 통신들을 지원할 수 있다.

[0167] 본원에 설명된 무선 통신 시스템(100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들이 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들을 위해 사용될 수 있다.

[0168] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다고 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들, 광 필드들, 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0169] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들이 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field-programmable gate array) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합(예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.

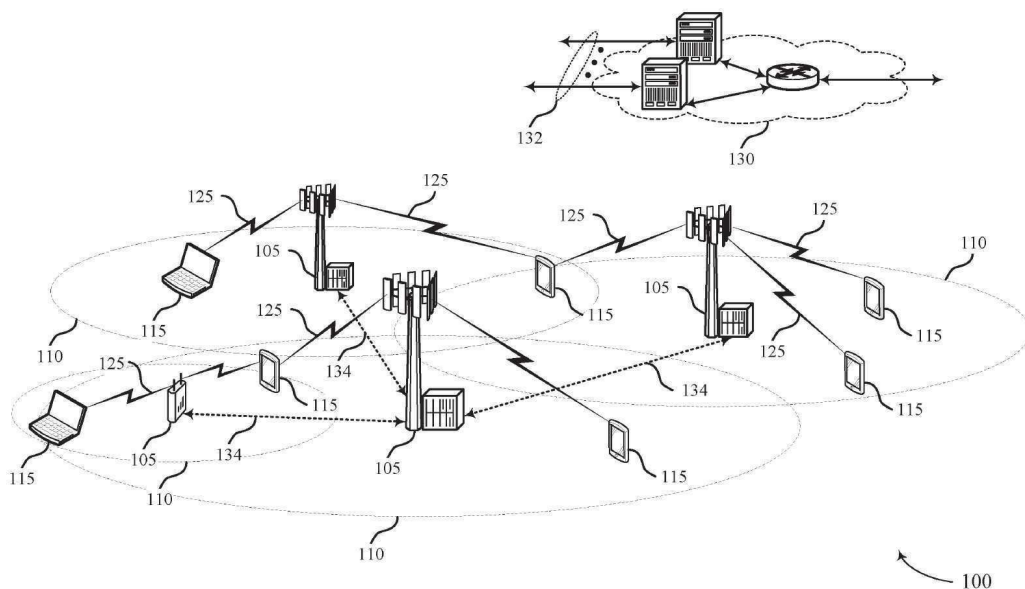
[0170] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체에 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 본원에 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 결합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 물리적으로 다양한 위치들에 위치될 수 있다.

[0171] 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), 플래시 메모리, CD(compact disk) ROM 또는 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터나 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL(digital subscriber line), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 결합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

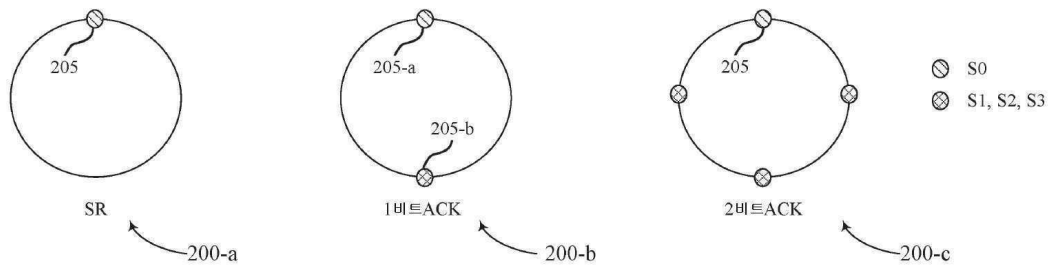
- [0172] [0175] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 어구가 후속하는 항목들의 리스트)에 사용된 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A와 B와 C)를 의미하도록 포함적인 리스트를 나타낸다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 어구 "~에 기초하는"은 조건들의 폐쇄형 세트에 대한 참조로 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, "조건 A에 기초하는" 것으로 설명되는 예시적인 단계는 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 조건 A 및 조건 B 둘 모두에 기초할 수 있다. 즉, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 어구 "~에 기초하는"은 어구 "~에 적어도 부분적으로 기초하는"과 동일한 방식으로 해석될 것이다.
- [0173] [0176] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 단지 제1 참조 라벨이 사용되면, 그 설명은, 제2 참조 라벨 또는 다른 후속 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.
- [0174] [0177] 첨부 도면들과 관련하여 본원에 기술된 설명은 예시적인 구성들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수 있는 모든 예들을 표현하는 것은 아니다. 본원에서 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기술들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0175] [0178] 본원의 설명은 당업자가 본 개시를 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

## 도면

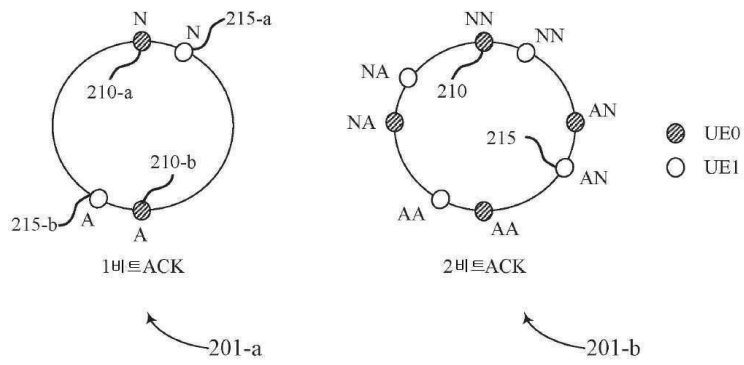
### 도면1



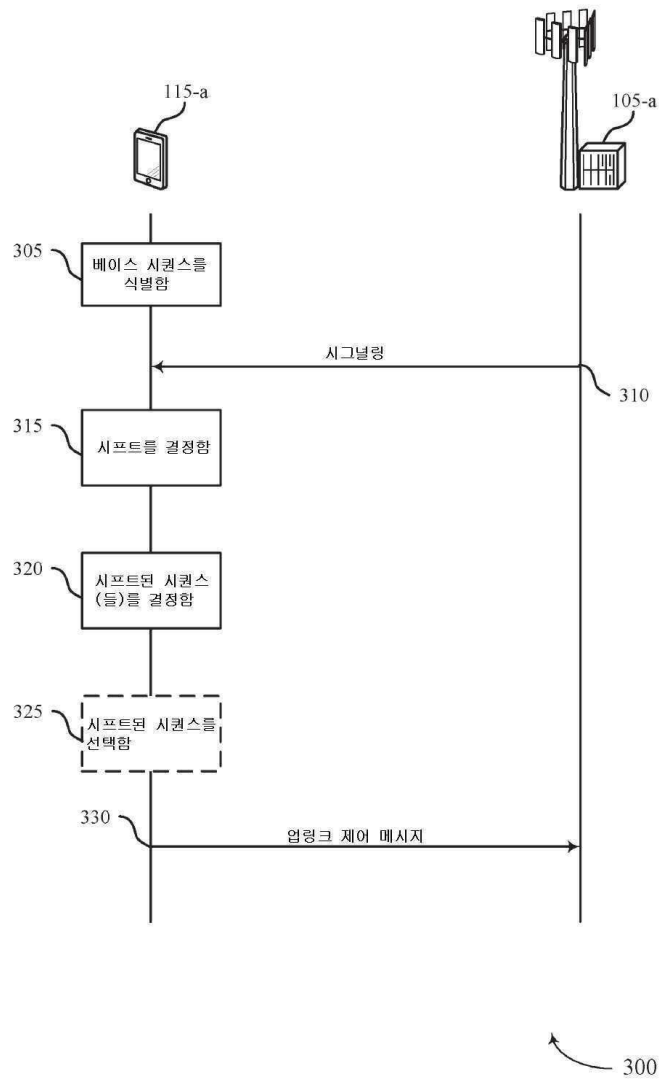
도면2a



도면2b

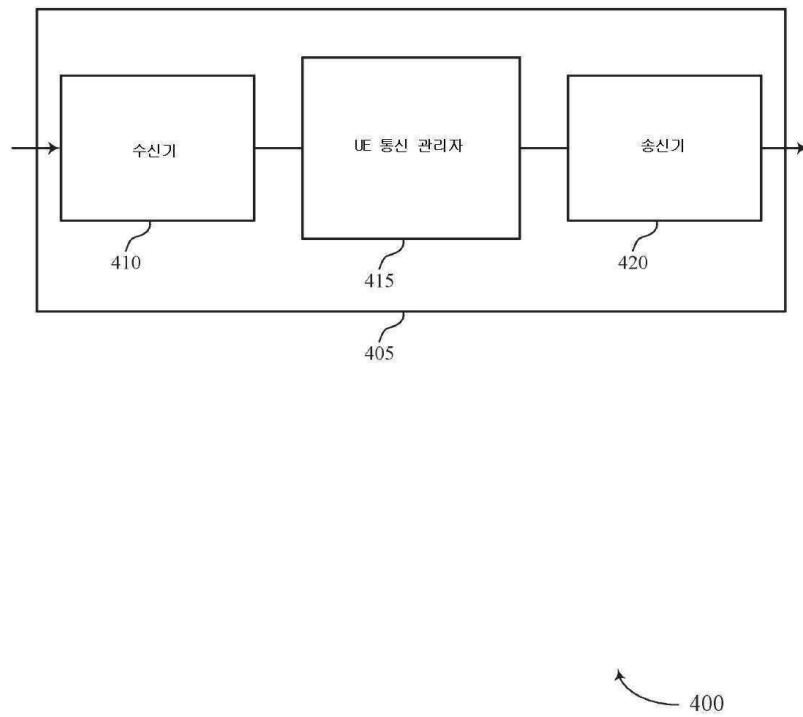


도면3

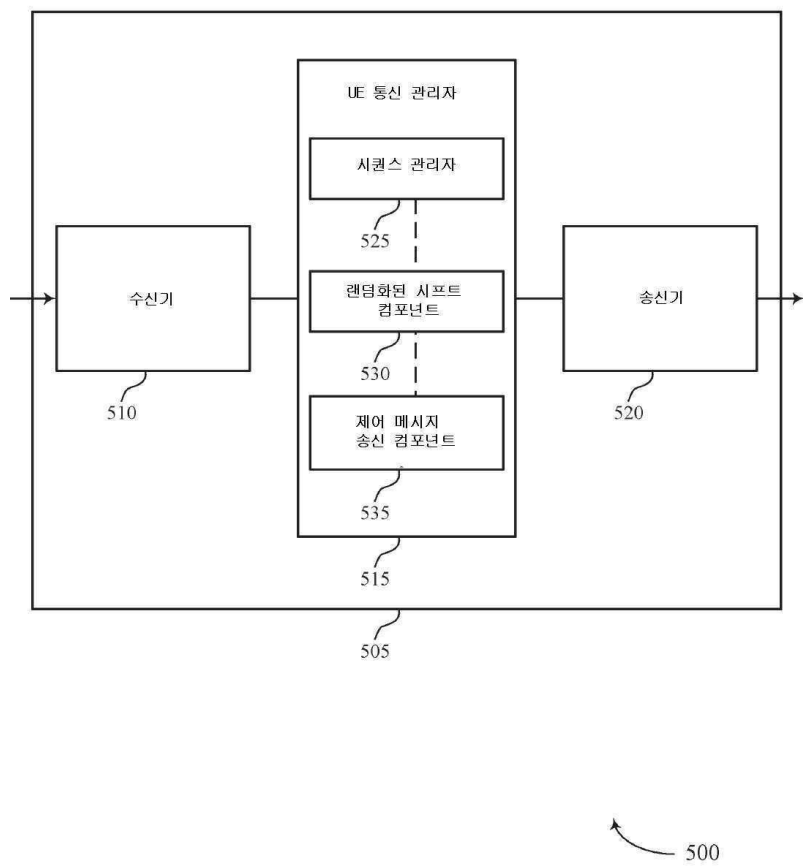




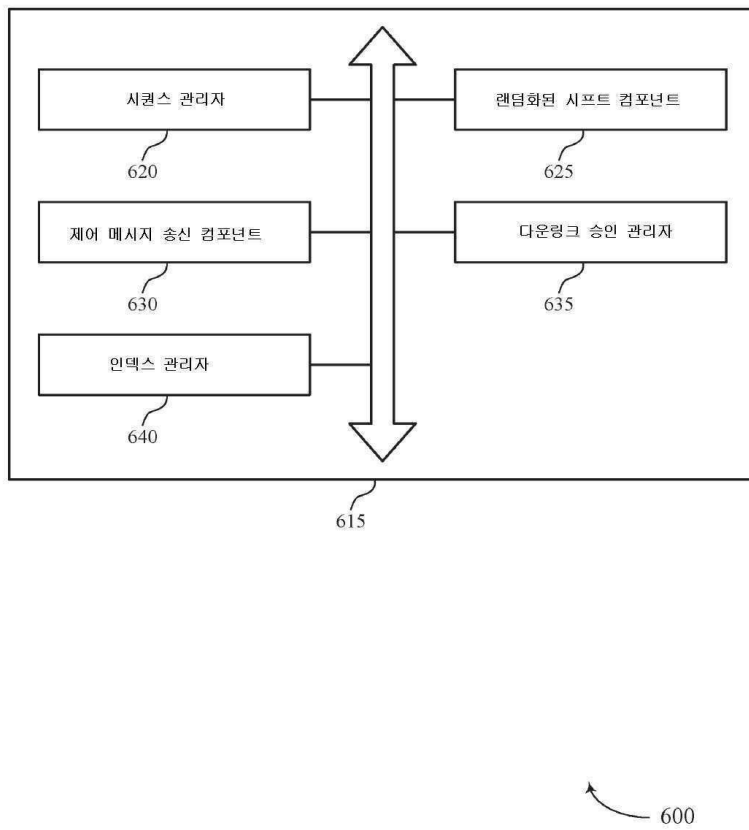
도면4



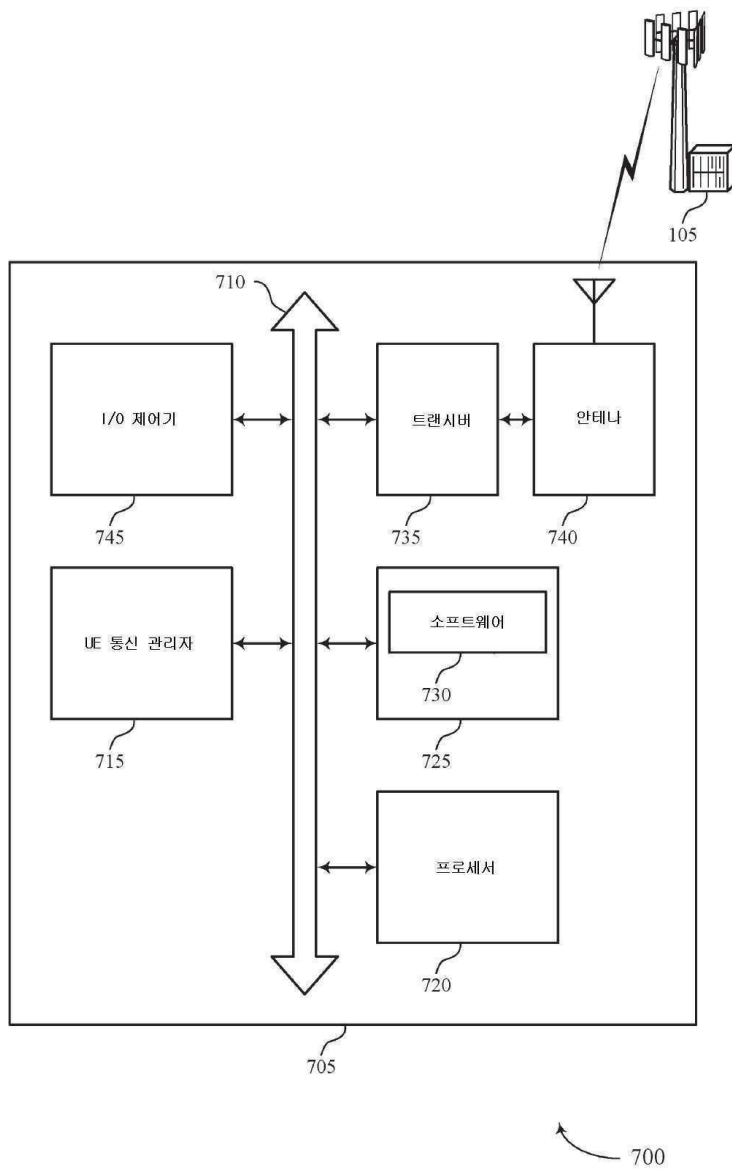
도면5



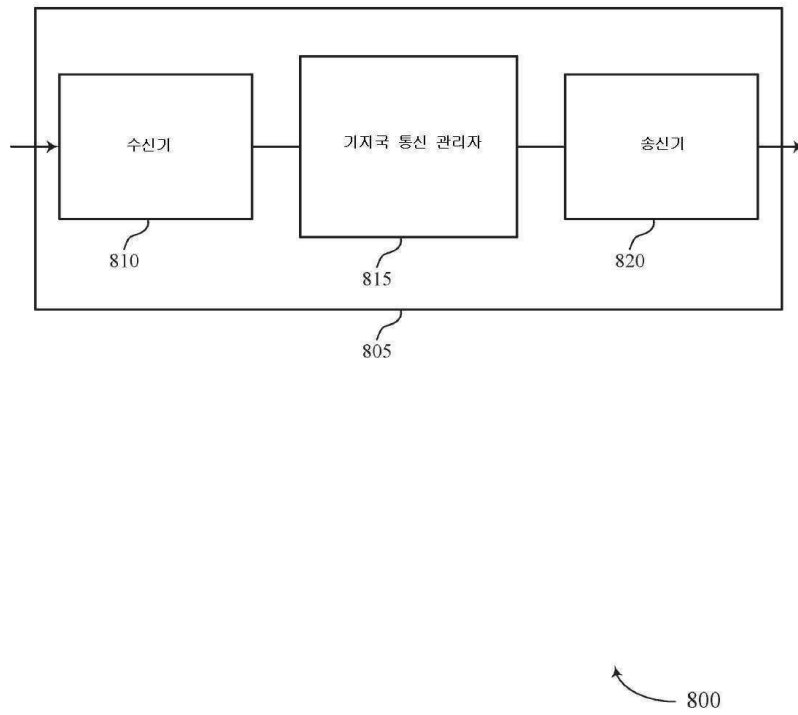
도면6



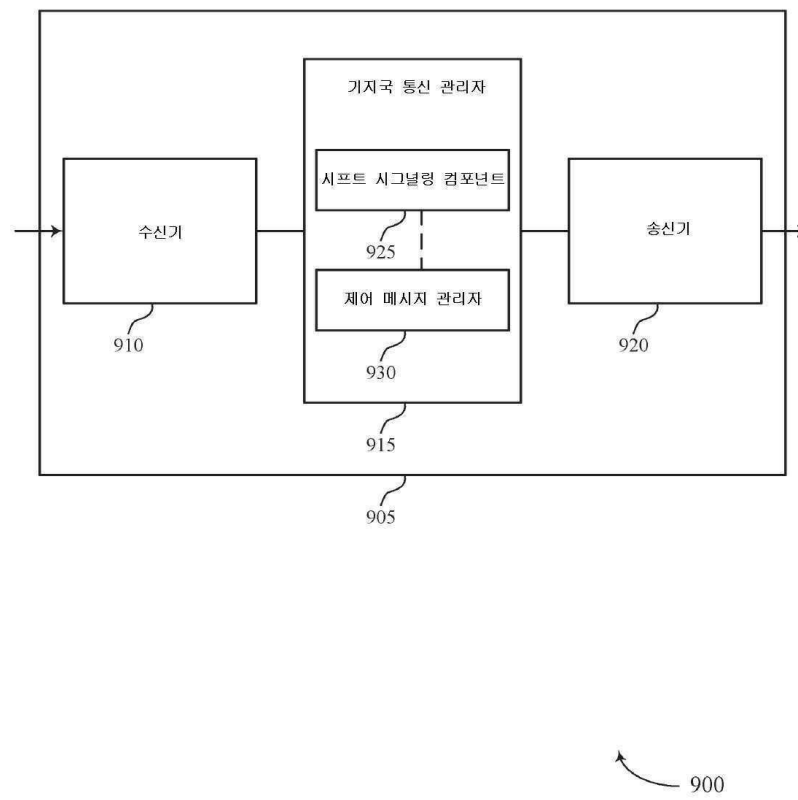
도면7



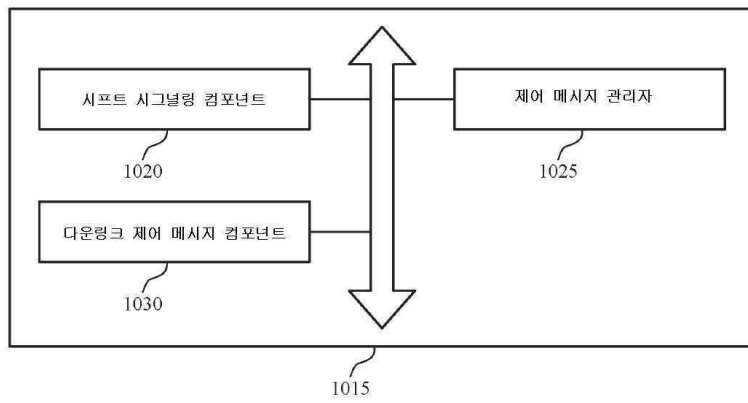
도면8



도면9

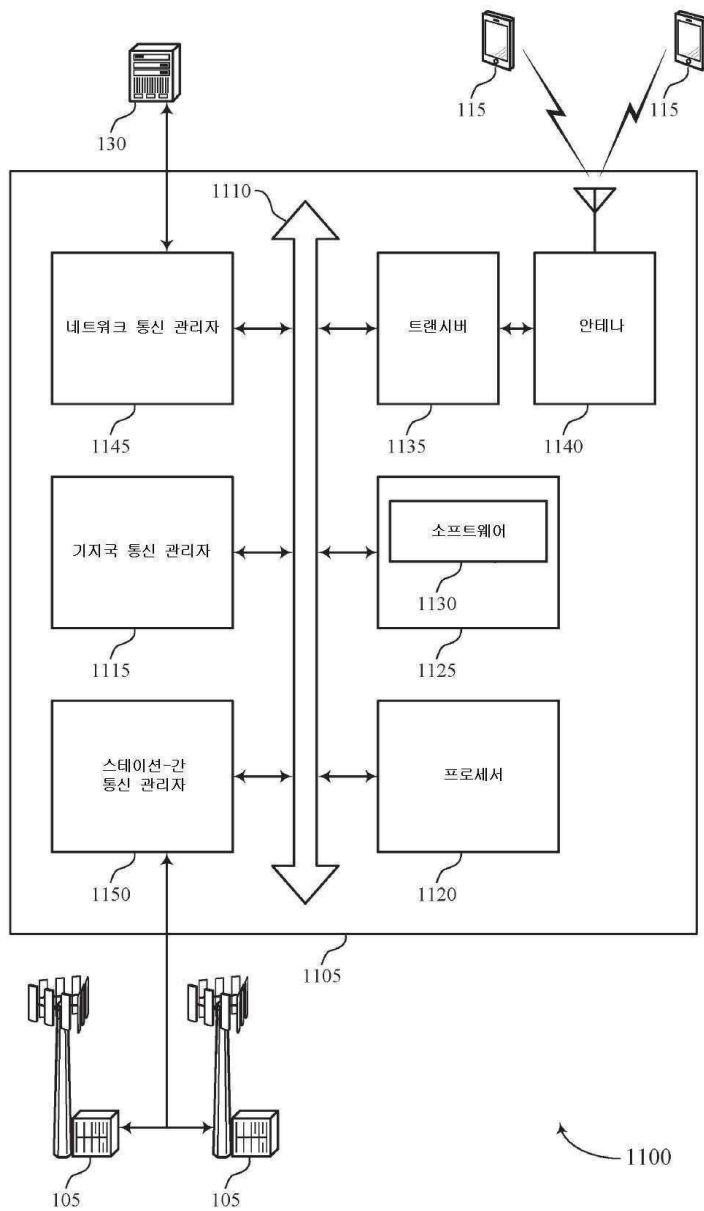


도면10

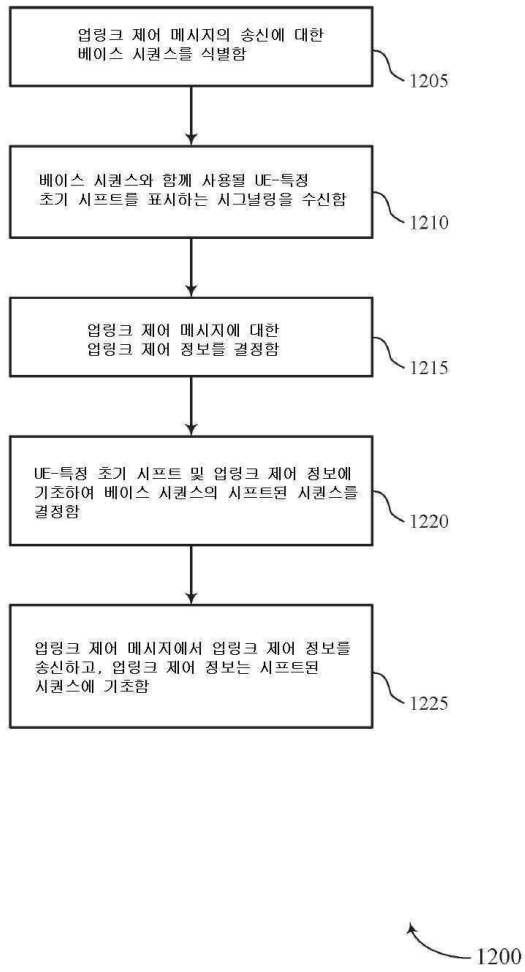


1000

도면11



도면12



도면13

