



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월20일  
(11) 등록번호 10-1950300  
(24) 등록일자 2019년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 5/14 (2006.01)  
H04W 16/14 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 72/08 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 5/0094 (2013.01)  
H04L 5/001 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7011380  
(22) 출원일자(국제) 2014년09월23일  
심사청구일자 2018년05월17일  
(85) 번역문제출일자 2016년04월28일  
(65) 공개번호 10-2016-0065167  
(43) 공개일자 2016년06월08일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/056989  
(87) 국제공개번호 WO 2015/050743  
국제공개일자 2015년04월09일  
(30) 우선권주장  
61/885,348 2013년10월01일 미국(US)  
14/492,437 2014년09월22일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20110205986 A1  
US20130176929 A1  
WO2012078565 A1

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
첸, 완시  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드  
담자노빅, 알렉산더  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 84 항

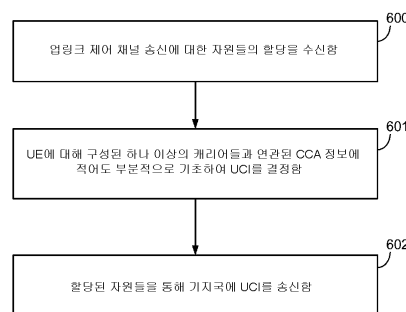
심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 **비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 시스템들에서 물리 업링크 제어 관리**

(57) 요약

업링크 제어 채널 송신에 대해 둘 이상의 물리 자원 블록들(PRB들)이 할당되는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템들에 대한 업링크 제어 채널 관리가 개시된다. 업링크 제어 정보(UCI) 페이로드는, UCI 데이터의 송신에 대해 스케줄링되는 캐리어들과 연관된 클리어 채널 평가(CCA) 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 결정된 UCI 페이로드에 있어서, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들이 생성될 수 있고, 업링크 제어 채널 메시지들을 UCI 페이로드를 포함한다. 그 다음, 이러한 생성된 업링크 제어 채널 메시지들은 할당된 PRB들을 통해 송신될 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

*H04L 5/0053* (2013.01)

*H04L 5/14* (2013.01)

*H04W 16/14* (2013.01)

*H04W 72/042* (2013.01)

*H04W 72/082* (2013.01)

(72) 발명자

**예라말리, 스리니바스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스  
스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드

**루오, 타오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스  
스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드

---

**가알, 피터**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스  
스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하는 단계;

상기 UE에 의해, 상기 UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하는 단계;

상기 UE에서, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하는 단계;

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 캐리어들로부터 송신 캐리어를 선택하는 단계 — 상기 선택하는 단계는,

상기 하나 이상의 캐리어들 중 하나 이상의 클리어(clear) 캐리어들 상에서의 클리어 CCA를 검출하는 단계; 및

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 캐리어들로부터 상기 송신 캐리어를 선택하는 단계를 포함함 —; 및

상기 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 상기 UCI를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

UCI 페이로드의 총 크기는, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 할당된 자원들을 통해 UCI를 송신하기 위한 적어도 하나의 제어 채널 포맷을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 송신하는 단계는, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들에 걸쳐 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 병렬적으로 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 할당된 자원들의 크기 및 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 기초하여 다수의 코딩된 비트들을 결정하는 단계, 및

상기 UCI의 비트들을, 송신을 위해 상기 다수의 코딩된 비트들로 코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신을 위한 채널 용량을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 결정하는 단계는,

업링크 제어 채널 송신을 위한 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들을 식별하는 단계; 및

적어도 하나의 제어 채널 포맷에 대한 비트 용량을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 채널 용량은, 상기 비트 용량이 곱해진 상기 둘 이상의 PRB들에 따라 결정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 UCI를 송신하기 위한 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각이, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들의 단일 슬롯에서 송신되는, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각의 오직 일부에 기초하여 디코딩가능하도록, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 인코딩하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 제어 채널의 송신을 위한 전력 레벨을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 결정하는 단계는, 상기 할당된 자원의 크기 및 UCI 페이로드 크기에 기초하고, 상기 송신하는 단계는, 결정된 전력 제어에 따라 수행되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 둘 이상의 PRB들 중 제 1 PRB에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 1 메시지의 송신을 위한 제 1 자원을 식별하는 단계; 및

상기 UE에 의해, 상기 둘 이상의 PRB들 중 제 2 PRB에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 2 메시지의 송신을 위한 제 2 자원을 식별하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 자원은 상기 제 1 자원에 기초하여 결정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 자원의 결정은,

CCA 위치;

상기 기지국의 셀 식별자(ID); 및

라디오 자원 제어(RRC) 구성

중 하나 이상에 추가로 의존하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들에서 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들을 검출하는 단계; 및

상기 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들 중 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들을, 최대 용량까지 상기 업링크 제어 채널 송신 상으로 멀티플렉싱하는 단계를 더 포함하고,

상기 최대 용량 내에서 멀티플렉싱되지 않은, 상기 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들 중 나머지 타입들은 드롭되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 공동으로(jointly) 코딩 또는 맵핑하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 별개로(separately) 코딩 또는 맵핑하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 UCI는,

하이버리드 자동 재송 요청(HARQ) 확인응답 정보;

스케줄링 요청(SR); 및

채널 상태 정보(CSI)

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, 상기 UE 상의 업링크 데이터 버퍼의 콘텐츠들과 연관된 복수의 SR 비트들을 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, HARQ 확인응답 정보, SR 및 CSI 중 하나 이상에 대해 미리 결정된 순서에 따라 배열되는, 무선 통신 방법.

### 청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 할당된 자원들에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 더 포함하고,

적어도 하나의 제어 채널 포맷 중 둘 이상의 상이한 포맷들이, 동일한 서브프레임에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대해 이용되는, 무선 통신 방법.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어 채널 포맷은 상기 UE에 의해 동적으로 선택되고,

상기 방법은,

복수의 제어 채널 포맷들 각각에 대한 임계 용량들을 결정하는 단계;

UCI 페이로드 크기를 상기 임계 용량들과 비교하는 단계; 및

상기 비교에 기초하여, 상기 복수의 제어 채널 포맷들로부터 제어 채널 포맷을 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

### 청구항 19

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하는 단계;

상기 UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하는 단계;

상기 UE에 의해, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들로부터 송신 CC를 선택하는 단계 — 상기 송신 CC는 상기 UE에 의해 검출되는 클리어 채널 평가(CCA)에 기초하여 선택되고, 상기 선택하는 단계는,

상기 복수의 CC들 상에서 CCA를 수행하는 단계;

상기 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 CC들 상에서의 클리어 CCA를 검출하는 단계; 및

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 CC들로부터 상기 송신 CC를 선택하는 단계를 포함함 —; 및

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 UE에서, 업링크 제어 정보(UCI) 비트들의 송신을 위해 스케줄링되는 복수의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 UCI 페이로드를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들은 상기 UCI 페이로드의 UCI 비트들을 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 미리 결정된 기준들은,

라디오 자원 제어(RRC) 구성; 및

CC 인덱스

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 22

무선 통신을 위해 구성되는 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하기 위한 수단;

상기 UE에 의해, 상기 UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하기 위한 수단;

상기 UE에서, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여, 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하기 위한 수단;

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 캐리어들로부터 송신 캐리어를 선택하기 위한 수단 — 상기 선택하기 위한 수단은,

상기 하나 이상의 캐리어들 중 하나 이상의 클리어 캐리어들 상에서의 클리어 CCA를 검출하기 위한 수단; 및

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 캐리어들로부터 상기 송신 캐리어를 선택하기 위한 수단을 포함함 —; 및

상기 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 상기 UCI를 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

UCI 페이로드의 총 크기는, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 할당된 자원들을 통한 상기 UCI의 송신을 위해 적어도 하나의 제어 채널 포맷을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 25

제 22 항에 있어서,

상기 송신하기 위한 수단은, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들에 걸쳐 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 병렬적으로 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 26

제 22 항에 있어서,

상기 할당된 자원들의 크기 및 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 기초하여 다수의 코딩된 비트들을 결정하기 위한 수단, 및

상기 UCI의 비트들을, 송신을 위해 상기 다수의 코딩된 비트들로 코딩하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 27

제 22 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신을 위한 채널 용량을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 결정하기 위한 수단은,

업링크 제어 채널 송신을 위한 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들을 식별하기 위한 수단; 및

적어도 하나의 제어 채널 포맷에 대한 비트 용량을 결정하기 위한 수단을 포함하고,

상기 채널 용량은, 상기 비트 용량이 곱해진 상기 둘 이상의 PRB들에 따라 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 28

제 22 항에 있어서,

상기 UCI를 송신하기 위한 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각이, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들의 단일 슬롯에서 송신되는, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각의 오직 일부에 기초하여 디코딩가능하도록, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 인코딩하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 29

제 22 항에 있어서,

상기 업링크 제어 채널의 송신을 위한 전력 레벨을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 결정하는 것은, 상기 할당된 자원의 크기 및 UCI 페이로드 크기에 기초하고, 상기 송신하기 위한 수단은, 결정된 전력 제어에 따라 수행되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 30

제 22 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 둘 이상의 PRB들 중 제 1 PRB에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 1 메시지의 송신을 위한 제 1 자원을 식별하기 위한 수단; 및

상기 UE에 의해, 상기 둘 이상의 PRB들 중 제 2 PRB에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 2 메시지의 송신을 위한 제 2 자원을 식별하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 2 자원은 상기 제 1 자원에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 제 2 자원의 결정은,

CCA 위치;

상기 기지국의 셀 식별자(ID); 및

라디오 자원 제어(RRC) 구성

중 하나 이상에 추가로 의존하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 32

제 22 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들에서 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들을 검출하기 위한 수단; 및

상기 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들 중 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들을, 최대 용량까지 상기 업링크 제어 채널 송신 상으로 멀티플렉싱하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 최대 용량 내에서 멀티플렉싱되지 않은, 상기 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들 중 나머지 타입들은 드롭되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 33

제 22 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 공동으로 코딩 또는 맵핑하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 34

제 22 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 별개로 코딩 또는 맵핑하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 35

제 22 항에 있어서,

상기 UCI는,

하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 확인응답 정보;

스케줄링 요청(SR); 및

채널 상태 정보(CSI)

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.



### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, 상기 UE 상의 업링크 데이터 버퍼의 콘텐츠들과 연관된 복수의 SR 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 37

제 35 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, HARQ 확인응답 정보, SR 및 CSI 중 하나 이상에 대해 미리 결정된 순서에 따라 배열되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 38

제 22 항에 있어서,

상기 할당된 자원들에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 더 포함하고,

적어도 하나의 제어 채널 포맷 중 둘 이상의 상이한 포맷들이, 동일한 서브프레임에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대해 이용되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어 채널 포맷은 상기 UE에 의해 동적으로 선택되고,

상기 장치는,

복수의 제어 채널 포맷들 각각에 대한 임계 용량들을 결정하기 위한 수단;

UCI 페이로드 크기를 상기 임계 용량들과 비교하기 위한 수단; 및

상기 비교하기 위한 수단에 기초하여, 상기 복수의 제어 채널 포맷들로부터 제어 채널 포맷을 선택하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 40

무선 통신을 위해 구성되는 장치로서,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하기 위한 수단;

상기 UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하기 위한 수단;

상기 UE에 의해, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들로부터 송신 CC를 선택하기 위한 수단 — 상기 송신 CC는 상기 UE에 의해 검출되는 클리어 채널 평가(CCA)에 기초하여 선택되고, 상기 선택하기 위한 수단은,

상기 복수의 CC들 상에서 CCA를 수행하기 위한 수단;

상기 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 CC들 상에서의 클리어 CCA를 검출하기 위한 수단; 및

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 CC들로부터 상기 송신 CC를 선택하기 위한 수단을 포함함 —; 및

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 UE에서, 업링크 제어 정보(UCI) 비트들의 송신을 위해 스케줄링되는 복수의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에

적어도 부분적으로 기초하여 UCI 페이로드를 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들은 상기 UCI 페이로드의 UCI 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 42

제 40 항에 있어서,

상기 미리 결정된 기준들은,

라디오 자원 제어(RRC) 구성; 및

CC 인덱스

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 43

프로그램 코드가 기록된 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

컴퓨터로 하여금, 사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 상기 UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에서, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여, 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 캐리어들로부터 송신 캐리어를 선택하게 하기 위한 프로그램 코드 — 상기 컴퓨터로 하여금, 선택하게 하기 위한 프로그램 코드는,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 하나 이상의 캐리어들 중 하나 이상의 클리어 캐리어들 상에서의 클리어 CCA를 검출하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 캐리어들로부터 상기 송신 캐리어를 선택하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함함 —; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 상기 UCI를 송신하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 44

제 43 항에 있어서,

UCI 페이로드의 총 크기는, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 45

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 할당된 자원들을 통한 상기 UCI의 송신을 위해 적어도 하나의 제어 채널 포맷을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 46

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 송신하게 하기 위한 프로그램 코드는,

상기 컴퓨터로 하여금, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들에 걸쳐 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 병렬적으로 송신하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 47

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 할당된 자원들의 크기 및 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 기초하여 다수의 코딩된 비트들을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드, 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UCI의 비트들을, 송신을 위해 상기 다수의 코딩된 비트들로 코딩하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 48

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신을 위한 채널 용량을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고,

상기 컴퓨터로 하여금, 결정하게 하기 위한 프로그램 코드는,

상기 컴퓨터로 하여금, 업링크 제어 채널 송신을 위한 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들을 식별하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 대한 비트 용량을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하고,

상기 채널 용량은, 상기 비트 용량이 곱해진 상기 둘 이상의 PRB들에 따라 결정되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 49

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UCI를 송신하기 위한 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각이, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들의 단일 슬롯에서 송신되는, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각의 오직 일부에 기초하여 디코딩가능하도록, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 인코딩하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 50

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 업링크 제어 채널의 송신을 위한 전력 레벨을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고,

상기 컴퓨터로 하여금, 결정하게 하기 위한 프로그램 코드는, 상기 할당된 자원의 크기 및 UCI 페이로드 크기에 기초하고, 상기 컴퓨터로 하여금, 송신하게 하기 위한 프로그램 코드는, 결정된 전력 제어에 따라 실행되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 51

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 둘 이상의 PRB들 중 제 1 PRB에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 1 메시지의 송신을 위한 제 1 자원을 식별하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 상기 둘 이상의 PRB들 중 제 2 PRB에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 2 메시지의 송신을 위한 제 2 자원을 식별하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고,

상기 제 2 자원은 상기 제 1 자원에 기초하여 결정되는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 제 2 자원의 결정은,

CCA 위치;

상기 기지국의 셀 식별자(ID); 및

라디오 자원 제어(RRC) 구성

중 하나 이상에 추가로 의존하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 53

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UCI의 비트들에서 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들을 검출하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들 중 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들을, 최대 용량까지 상기 업링크 제어 채널 송신 상으로 멀티플렉싱하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고,

상기 최대 용량 내에서 멀티플렉싱되지 않은, 상기 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들 중 나머지 타입들은 드롭되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 54

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 공동으로 코딩 또는 맵핑하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 55

제 43 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 별개로 코딩 또는 맵핑하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 56

제 43 항에 있어서,

상기 UCI는,

하이버리드 자동 재송 요청(HARQ) 확인응답 정보;

스케줄링 요청(SR); 및

채널 상태 정보(CSI)

중 하나 이상을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 57

제 56 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, 상기 UE 상의 업링크 데이터 버퍼의 콘텐츠들과 연관된 복수의 SR 비트들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 58

제 56 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, HARQ 확인응답 정보, SR 및 CSI 중 하나 이상에 대해 미리 결정된 순서에

따라 배열되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 59

제 43 항에 있어서,

상기 할당된 자원들에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 더 포함하고,

적어도 하나의 제어 채널 포맷 중 둘 이상의 상이한 포맷들이, 동일한 서브프레임에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대해 이용되는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어 채널 포맷은 상기 UE에 의해 동적으로 선택되고,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는,

상기 컴퓨터로 하여금, 복수의 제어 채널 포맷들 각각에 대한 임계 용량들을 결정하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, UCI 페이로드 크기를 상기 임계 용량들과 비교하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 비교하게 하기 위한 프로그램 코드의 결과들에 기초하여, 상기 컴퓨터로 하여금, 상기 복수의 제어 채널 포맷들로부터 제어 채널 포맷을 선택하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 61

프로그램 코드가 기록된 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

컴퓨터로 하여금, 사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들로부터 송신 CC를 선택하게 하기 위한 프로그램 코드 — 상기 송신 CC는 상기 UE에 의해 검출되는 클리어 채널 평가(CCA)에 기초하여 선택되고, 상기 컴퓨터로 하여금, 선택하게 하기 위한 프로그램 코드는,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 복수의 CC들 상에서 CCA를 수행하게 하기 위한 프로그램 코드;

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 CC들 상에서의 클리어 CCA를 검출하게 하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 CC들로부터 상기 송신 CC를 선택하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함함 —; 및

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 송신하게 하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 62

제 61 항에 있어서,

상기 컴퓨터로 하여금, 상기 UE에서, 업링크 제어 정보(UCI) 비트들의 송신을 위해 스케줄링되는 복수의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 UCI 페이로드를 결정하게 하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하고,

상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들은 상기 UCI 페이로드의 UCI 비트들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 63

제 61 항에 있어서,

상기 미리 결정된 기준들은,

라디오 자원 제어(RRC) 구성; 및

CC 인덱스

중 하나 이상을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 64

무선 통신을 위해 구성되는 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하고;

상기 UE에 의해, 상기 UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들 상에서 클리어 채널 평가(CCA)를 수행하고;

상기 UE에서, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여, 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하고;

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 캐리어들로부터 송신 캐리어를 선택하고 - 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 하나 이상의 캐리어들 중 하나 이상의 클리어 캐리어들 상에서의 클리어 CCA를 검출하고, 그리고

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 캐리어들로부터 상기 송신 캐리어를 선택하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 포함함 -; 그리고

상기 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 상기 UCI를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 65

제 64 항에 있어서,

UCI 페이로드의 총 크기는, 상기 UE에 대해 구성된 상기 하나 이상의 캐리어들 상에서 수행된 상기 CCA에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 66

제 64 항에 있어서,

상기 할당된 자원들을 통한 상기 UCI의 송신을 위해 적어도 하나의 제어 채널 포맷을 결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

### 청구항 67

제 64 항에 있어서,

송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들에 걸쳐 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 병렬적으로 송신하기 위한 구성을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 68

제 64 항에 있어서,

상기 할당된 자원들의 크기 및 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 기초하여 다수의 코딩된 비트들을 결정하고, 그리고

상기 UCI의 비트들을, 송신을 위해 상기 다수의 코딩된 비트들로 코딩하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 69

제 64 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신을 위한 채널 용량을 결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고,

결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

업링크 제어 채널 송신을 위한 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들을 식별하고; 그리고

적어도 하나의 제어 채널 포맷에 대한 비트 용량을 결정하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 포함하고,

상기 채널 용량은, 상기 비트 용량이 곱해진 상기 둘 이상의 PRB들에 따라 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 70

제 64 항에 있어서,

둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각이, 둘 이상의 물리 자원 블록(PRB)들의 단일 슬롯에서 송신되는, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 각각의 오직 일부에 기초하여 디코딩가능하도록, 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 인코딩하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 71

제 64 항에 있어서,

상기 업링크 제어 채널의 송신을 위한 전력 레벨을 결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고,

결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은, 상기 할당된 자원의 크기 및 UCI 페이로드 크기에 기초하고, 송신하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은, 결정된 전력 제어에 따라 실행되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 72

제 64 항에 있어서,

상기 UE에 의해, 둘 이상의 PRB들 중 제 1 PRB에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 1 메시지의 송신을 위한 제 1 자원을 식별하고; 그리고

상기 UE에 의해, 상기 둘 이상의 PRB들 중 제 2 PRB에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들 중 제 2 메시지의 송신을 위한 제 2 자원을 식별하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고,

상기 제 2 자원은 상기 제 1 자원에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 73

제 72 항에 있어서,

상기 제 2 자원의 결정은,

CCA 위치;

상기 기지국의 셀 식별자(ID); 및

라디오 자원 제어(RRC) 구성

중 하나 이상에 추가로 의존하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 74

제 64 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들에서 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들을 검출하고; 그리고

상기 하나 이상의 충돌하는 UCI 타입들 중 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들을, 최대 용량까지 상기 업링크 제어 채널 송신 상으로 멀티플렉싱하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고,

상기 최대 용량 내에서 멀티플렉싱되지 않은, 상기 하나 이상의 하위 랭크된 UCI 타입들 중 나머지 타입들은 드롭되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 75

제 64 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 공동으로 코딩 또는 맵핑하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 76

제 64 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상을, 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대한 다수의 코딩 비트들로 별개로 코딩 또는 맵핑하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 77

제 64 항에 있어서,

상기 UCI는,

하이브리드 자동 재송 요청(HARQ) 확인응답 정보;

스케줄링 요청(SR); 및

채널 상태 정보(CSI)

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 78

제 77 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, 상기 UE 상의 업링크 데이터 버퍼의 콘텐츠들과 연관된 복수의 SR 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 79



제 77 항에 있어서,

상기 UCI의 비트들 중 하나 이상은, HARQ 확인응답 정보, SR 및 CSI 중 하나 이상에 대해 미리 결정된 순서에 따라 배열되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 80

제 64 항에 있어서,

상기 할당된 자원들에서 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 더 포함하고,

적어도 하나의 제어 채널 포맷 중 둘 이상의 상이한 포맷들이, 동일한 서브프레임에서 상기 둘 이상의 업링크 제어 채널 메시지들에 대해 이용되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 81

제 80 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제어 채널 포맷은 상기 UE에 의해 동적으로 선택되고,

상기 장치는,

복수의 제어 채널 포맷들 각각에 대한 임계 용량들을 결정하고,

UCI 페이로드 크기를 상기 임계 용량들과 비교하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고, 그리고

비교하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성의 결과들에 기초하여, 상기 복수의 제어 채널 포맷들로부터 제어 채널 포맷을 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 82

무선 통신을 위해 구성되는 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

사용자 장비(UE)에 의해 기지국으로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신하고;

상기 UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하고;

상기 UE에 의해, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들로부터 송신 CC를 선택하고 — 상기 송신 CC는 상기 UE에 의해 검출되는 클리어 채널 평가(CCA)에 기초하여 선택되고, 선택하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성은,

상기 복수의 CC들 상에서 CCA를 수행하고;

상기 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 CC들 상에서의 클리어 CCA를 검출하고; 그리고

미리 결정된 기준들에 기초하여 상기 하나 이상의 클리어 CC들로부터 상기 송신 CC를 선택하기 위한

상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 포함함 —; 그리고

상기 UE에 의해, 상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 상기 기지국에 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 83

제 82 항에 있어서,

상기 UE에서, 업링크 제어 정보(UCI) 비트들의 송신을 위해 스케줄링되는 복수의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 UCI 페이로드를 결정하기 위한 상기 적어도 하나의 프로세서의 구성을 더 포함하고,

상기 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들은 상기 UCI 페이로드의 UCI 비트들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 84

제 83 항에 있어서,

상기 미리 결정된 기준들은,

라디오 자원 제어(RRC) 구성; 및

CC 인덱스

중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성되는 장치.

#### 청구항 85

삭제

#### 청구항 86

삭제

#### 청구항 87

삭제

#### 청구항 88

삭제

#### 청구항 89

삭제

#### 청구항 90

삭제

#### 청구항 91

삭제

#### 청구항 92

삭제

#### 청구항 93

삭제

#### 청구항 94

삭제

#### 청구항 95

삭제

청구항 96

삭제

청구항 97

삭제

청구항 98

삭제

청구항 99

삭제

청구항 100

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 출원은, 2013년 10월 1일에 출원되고 발명의 명칭이 "PHYSICAL UPLINK CONTROL MANAGEMENT IN LTE-U SYSTEMS"인 미국 가특허 출원 제 61/885,348호, 및 2014년 9월 22일에 출원되고 발명의 명칭이 "PHYSICAL UPLINK CONTROL MANAGEMENT IN LTE/LTE-A SYSTEMS WITH UNLICENSED SPECTRUM"인 미국 실용 특허 출원 제 14/492,437호의 이익을 주장하며, 상기 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명백히 통합된다.

[0002] [0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 롱 텀 에볼루션(LTE)/LTE-A(LTE-Advanced) 통신 시스템들에서 물리 업링크 제어 관리에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] [0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 이러한 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중 액세스 네트워크들일 수 있다. 통상적으로 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들에 대한 통신들을 지원한다. 이러한 네트워크의 일례는 UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network)이다. UTRAN은, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 지원되는 3세대(3G) 모바일 폰 기술인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부로서 정의되는 라디오 액세스 네트워크(RAN)이다. 다중 액세스 네트워크 포맷들의 예들은, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들 및 싱글-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] [0004] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비들(UE들)에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 또는 노드 B들을 포함할 수 있다. UE는 다운링크 및 업링크를 통해 기지국과 통신할 수 있다. 다운링크(또는 순방향 링크)는 기지국으로부터 UE로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(또는 역방향 링크)는 UE로부터 기지국으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0005] [0005] 기지국은 다운링크 상에서 UE에 데이터 및 제어 정보를 송신할 수 있고 그리고/또는 UE로부터 업링크 상에서 데이터 및 제어 정보를 수신할 수 있다. 다운링크 상에서, 기지국으로부터의 송신은, 이웃 기지국들로부터의 또는 다른 무선 라디오 주파수(RF) 송신기들로부터의 송신들로 인해 간섭에 직면할 수 있다. 업링크 상에서, UE로부터의 송신은, 이웃 기지국들과 통신하는 다른 UE들의 업링크 송신들로부터의 또는 다른 무선 RF 송신기들로부터의 간섭에 직면할 수 있다. 이러한 간섭은 다운링크 및 업링크 둘 모두 상에서 성능을 악화시킬 수 있다.

[0006] [0006] 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 증가를 계속함에 따라, 더 많은 UE들이 장거리 무선 통신 네트워크들에 액세스하고 더 많은 단거리 무선 시스템들이 지역사회들에 배치되는 것에 의해, 혼잡한 네트워크들

및 간섭의 가능성들이 증가한다. 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 증가하는 요구를 충족시킬 뿐만 아니라 모바일 통신들에 의한 사용자 경험을 진보시키고 향상시키기 위해, UMTS 기술들을 진보시키려는 연구 및 개발이 계속되고 있다.

### 발명의 내용

- [0007] 본 개시의 일 양상에서, 무선 통신 방법은, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하는 단계, UE에서, UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들과 연관된 클리어 채널 평가(CCA) 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 업링크 제어 정보(UCI)를 결정하는 단계, 및 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 기지국에 UCI를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0008] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하는 단계, UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하는 단계, UE에 의해, 복수의 컴포넌트 캐리어(CC)들로부터 송신 CC를 선택하는 단계 - 송신 CC는 UE에 의해 검출된 클리어 CCA에 기초하여 선택됨 -, 및 UE에 의해, 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0009] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신 방법은, 기지국에 의해, 기지국에 의해 서빙되는 각각의 UE에 대해 구성되는 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 업링크 CC들을 식별하는 단계, 각각의 UE가 업링크 제어 채널 메시지를 송신할 하나 이상의 클리어 업링크 CC들 중 업링크 제어 CC를 결정하는 단계, 및 각각의 UE로부터 업링크 제어 채널 메시지에 대한 업링크 제어 CC를 모니터링하는 단계를 포함한다.
- [0010] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하기 위한 수단, UE에서, UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, UCI를 결정하기 위한 수단, 및 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0011] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하기 위한 수단, UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하기 위한 수단, UE에 의해, 복수의 CC들로부터 송신 CC를 선택하기 위한 수단 - 송신 CC는 UE에 의해 검출된 클리어 CCA에 기초하여 선택됨 -, 및 UE에 의해, 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0012] 본 개시의 추가적인 양상에서, 무선 통신을 위해 구성되는 장치는, 기지국에 의해, 기지국에 의해 서빙되는 각각의 UE에 대해 구성되는 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 업링크 CC들을 식별하기 위한 수단, 각각의 UE가 업링크 제어 채널 메시지를 송신할 하나 이상의 클리어 업링크 CC들 중 업링크 제어 CC를 결정하기 위한 수단, 및 각각의 UE로부터 업링크 제어 채널 메시지에 대한 업링크 제어 CC를 모니터링하기 위한 수단을 포함한다.
- [0013] 본 개시의 추가적인 양상에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하기 위한 코드, UE에서, UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, UCI를 결정하기 위한 코드, 및 UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0014] 본 개시의 추가적인 양상에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하기 위한 코드, UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하기 위한 코드, UE에 의해, 복수의 CC들로부터 송신 CC를 선택하기 위한 코드 - 송신 CC는 UE에 의해 검출된 클리어 CCA에 기초하여 선택됨 -, 및 UE에 의해, 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하기 위한 코드를 포함한다.
- [0015] 본 개시의 추가적인 양상에서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 갖는다. 이러한 프로그램 코드는, 기지국에 의해, 기지국에 의해 서빙되는 각각의 UE에 대해 구성되는 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 업링크 CC들을 식별하기 위한 코드, 각각의 UE가 업링크 제어 채널 메시지를 송신할 하나 이상의 클리어 업링크 CC들 중 업링크 제어 CC를 결정하기 위한 코드, 및 각각의 UE로부터 업링크 제어 채널 메시지에 대한 업링크 제어 CC를 모니터링하기 위한 코드를 포함한다.

[0016] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하고, UE에서, UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, UCI를 결정하고, UE에 의해, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하도록 구성된다.

[0017] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, UE에 의해, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 기지국으로부터 수신하고, UE에 의해, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성하고, UE에 의해, 복수의 CC들로부터 송신 CC를 선택하고 -송신 CC는 UE에 의해 검출된 클리어 CCA에 기초하여 선택됨-, UE에 의해, 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을, 할당된 자원들을 통해 기지국에 송신하도록 구성된다.

[0018] 본 개시의 추가적인 양상에서, 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 기지국에 의해, 기지국에 의해 서빙되는 각각의 UE에 대해 구성되는 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 업링크 CC들을 식별하고, 각각의 UE가 업링크 제어 채널 메시지를 송신할 하나 이상의 클리어 업링크 CC들 중 업링크 제어 CC를 결정하고, 각각의 UE로부터 업링크 제어 채널 메시지에 대한 업링크 제어 CC를 모니터링하도록 구성된다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은, 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0020] 도 2a는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0021] 도 2b는, 다양한 실시예들에 따른 비허가된 스펙트럼에서 LTE를 이용하기 위한 배치 시나리오들의 다른 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0022] 도 3은, 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 예시하는 도면을 도시한다.

[0023] 도 4는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 기지국/eNB 및 UE의 설계를 개념적으로 예시하는 블록도이다.

[0024] 도 5는, 멀티-클러스터 SC-FDMA 송신들을 위해 구성된 업링크 송신 스트림을 예시하는 블록도이다.

[0025] 도 6은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다.

[0026] 도 7a 및 도 7b는, 본 개시의 양상들을 위해 구성되는 예시적인 송신 설계들을 예시하는 블록도들이다.

[0027] 도 8a 및 도 8b는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 인코딩 방식들을 예시하는 블록도들이다.

[0028] 도 9a 및 도 9b는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도들이다.

[0029] 도 10은, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 UE를 위해 구성되는 3개의 CC들, CC0-CC1을 예시하는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 개시의 범위를 한정하는 것으로 의도되는 것은 아니다. 오히려, 상세한 설명은 발명의 대상의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 이러한 특정 세부사항들이 모든 경우에 요구되는 것은 아니며, 어떤 경우에는 제시의 명확함을 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다는 점이 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다.

[0031] 운영자들은, 셀룰러 네트워크들에서 계속 증가하는 혼잡 레벨들을 경감하기 위해 비허가된 스펙트럼을 이용하기 위한 주요 메커니즘으로 WiFi를 지금까지 검토해왔다. 그러나, 비허가된 스펙트럼에서 LTE/LTE-A에 기초한 새로운 캐리어 타입(NCT)은 캐리어-등급 WiFi와 호환가능할 수 있고, 이것은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A가 WiFi에 대한 대안이 되게 한다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 LTE 개념들을 레버리지할 수 있고, 비허가된 스펙트럼에서 효율적인 동작을 제공하고 규제적 조건들을 충족하기 위해, 네트워크 또는 네

트위크 디바이스들의 물리 계층(PHY) 및 매체 액세스 제어(MAC) 양상들에 대한 일부 변형들을 도입시킬 수 있다. 비허가된 스펙트럼은, 예를 들어, 600 메가헤르츠(MHz) 내지 6 기가헤르츠(GHz)의 범위일 수 있다. 일부 시나리오들에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 상당히 양호하게 수행될 수 있다. 예를 들어, (단일 또는 다수의 운영자들에 대한) 비허가된 스펙트럼을 갖는 모든 LTE/LTE-A 배치가 모든 WiFi 배치와 비교되는 경우, 또는 조밀한 소형 셀 배치들이 존재하는 경우, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 WiFi보다 상당히 양호하게 수행될 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A가 (단일 또는 다수의 운영자들에 대한) WiFi와 혼합되는 경우와 같은 다른 시나리오들에서, WiFi보다 양호하게 수행될 수 있다.

[0022] [0032] 단일 서비스 제공자(SP)의 경우, 비허가된 스펙트럼 상의 LTE/LTE-A 네트워크는 허가된 스펙트럼 상의 LTE 네트워크와 동기화되도록 구성될 수 있다. 그러나, 다수의 SP들에 의해 주어진 채널 상에 배치된 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들은 다수의 SP들에 걸쳐 동기화되도록 구성될 수 있다. 상기 특징들 둘 모두를 통합하기 위한 하나의 접근법은, 주어진 SP에 대해 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에 일정한 타이밍 오프셋을 이용하는 것을 포함할 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크는 SP의 요구에 따라 유니캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들을 제공할 수 있다. 아울러, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크들은, LTE 셀들이 앵커로서 동작하고 관련 비허가된 셀 정보(예를 들어, 라디오 프레임 타이밍, 공통 채널 구성, 시스템 프레임 넘버 또는 SFN 등)를 제공하는 부트스트랩 모드(bootstrapped mode)에서 동작할 수 있다. 이러한 모드에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에는 밀접한 상호작용이 존재할 수 있다. 예를 들어, 부트스트랩 모드는, 앞서 설명된 보조 다운링크 및 캐리어 어그리게이션 모드들을 지원할 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크의 PHY-MAC 계층들은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 네트워크가 LTE 네트워크와는 독립적으로 동작하는 독립형 모드에서 동작할 수 있다. 이러한 경우, 예를 들어, 코로케이티드(co-located) 셀들에 의한 RLC-레벨 어그리게이션에 대해 또는 다수의 셀들 및/또는 기지국들에 걸친 멀티플로우에 대해, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 갖지 않는 LTE/LTE-A 사이에는 느슨한(loose) 상호작용이 존재할 수 있다.

[0023] [0033] 본 명세서에서 설명되는 기술들은 LTE로 제한되지 않으며, 또한 다양한 무선 통신 시스템들, 예를 들어, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들에 대해 이용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 이용된다. 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 릴리스(Relase) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 흔히 CDMA2000 1xEV-DO, 고속 패킷 데이터(HRPD: High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA: Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), 이볼브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. LTE 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 이용하는 UMTS의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트"(3GPP: 3rd Generation Partnership Project)로 명명된 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)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. 그러나, 아래의 설명은 예시를 위해 LTE 시스템을 설명하고, 아래의 설명 대부분에서 LTE 용어가 이용되지만, 기술들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

[0024] [0034] 따라서, 다음 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성의 한정이 아니다. 본 개시의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 배열에 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 실시예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명되는 방법들은 설명되는 것과 다른 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수도 있다. 또한, 특정 실시예들에 관하여 설명되는 특징들은 다른 실시예들로 결합될 수도 있다.

[0025] [0035] 먼저 도 1을 참조하면, 도면은 무선 통신 시스템 또는 네트워크(100)의 예를 예시한다. 시스템(100)은, 기지국들(또는 셀들)(105), 통신 디바이스들(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 기지국들(105)은, 다양한 실시예들에서 코어 네트워크(130) 또는 기지국(105)의 일부일 수 있는 기지국 제어기(미도시)의 제어 하에서 통신 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)을



통해 코어 네트워크(130)와 제어 정보 및/또는 사용자 데이터를 통신할 수 있다. 실시예들에서, 기지국들(105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 서로 직접 또는 간접적으로 통신할 수 있다. 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들) 상에서의 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 다수의 캐리어들 상에서 동시에 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 통신 링크(125)는, 앞서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수 있다.

[0026]

[0036] 기지국들(105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended service set), NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 다른 어떤 적당한 용어로 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(미도시). 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 마이크로 및/또는 피코 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0027]

[0037] 일부 실시예들에서, 시스템(100)은, 비허가된 스펙트럼을 통한 통신이 가능한 하나 이상의 동작 모드들 또는 배치 시나리오들을 지원하는 LTE/LTE-A 네트워크이다. 다른 실시예들에서, 시스템(100)은, 비허가된 스펙트럼 및 LTE와는 상이한 액세스 기술, 또는 허가된 스펙트럼 및 LTE/LTE-A와는 상이한 액세스 기술을 이용하는 무선 통신들을 지원할 수 있다. 용어 이볼브드 노드 B(eNB) 및 사용자 장비(UE)는 일반적으로 기지국들(105) 및 디바이스들(115)을 각각 설명하기 위해 이용될 수 있다. 시스템(100)은, 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(Heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 각각의 eNB(105)는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 셀들, 펌토 셀들 및/또는 다른 타입들의 셀들과 같은 소형 셀들은 저전력 노드들 또는 LPN들을 포함할 수 있다. 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예를 들어, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입자들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 일반적으로, 비교적 더 작은 지리적 영역을 커버할 것이며 네트워크 제공자에 서비스 가입자들을 한 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 일반적으로, 비교적 작은 지리적 영역(예를 들어, 집)을 커버할 것이며, 제한없는 액세스 외에도, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들(예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group) 내의 UE들, 집에 있는 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제한적 액세스를 또한 제공할 수 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 eNB는 피코 eNB로 지칭될 수도 있다. 그리고 펌토 셀에 대한 eNB는 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수 있다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들을 지원할 수 있다.

[0028]

[0038] 코어 네트워크(130)는 백홀(132)(예를 들어, S1 등)을 통해 eNB들(105)과 통신할 수 있다. eNB들(105)은 또한 예를 들어, 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 등)을 통해 그리고/또는 백홀 링크들(132)을 통해(예를 들어, 코어 네트워크(130)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다. 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, eNB들은 유사한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, eNB들은 상이한 프레임 및/또는 게이팅 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 eNB들로부터의 송신들이 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 기술들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 사용될 수 있다.

[0029]

[0039] UE들(115)은 시스템(100) 전역에 산재되고, 각각의 UE는 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있다. UE(115)는 또한 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. UE(115)는 셀룰러폰, 개인용 디지털 보조기기(PDA: personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, 무선 로컬 루프(WLL: wireless local loop) 스테이션, 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 중계기들 등과 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0030]

[0040] 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은 모바일 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 및/또는 기지국(105)으로부터 모바일 디바이스(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운

링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 다운링크 송신들은, 허가된 스펙트럼, 비허가된 스펙트럼, 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다. 유사하게, 업링크 송신들은, 허가된 스펙트럼, 비허가된 스펙트럼, 또는 둘 모두를 이용하여 행해질 수 있다.

[0031] [0041] 시스템(100)의 일부 실시예들에서, 허가된 스펙트럼의 LTE 다운링크 용량이 비허가된 스펙트럼으로 분담될 수 있는 보조 다운링크(SDL) 모드, LTE 다운링크 및 업링크 용량 둘 모두가 허가된 스펙트럼으로부터 비허가된 스펙트럼으로 분담될 수 있는 캐리어 어그리게이션 모드, 및 기지국(예를 들어, eNB)과 UE 사이의 LTE 다운링크 및 업링크 통신들이 비허가된 스펙트럼에서 발생할 수 있는 독립형 모드를 포함하는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 다양한 배치 시나리오들이 지원될 수 있다. 기지국들(105) 뿐만 아니라 UE들(115)은 이러한 동작 모드 또는 유사한 동작 모드 중 하나 이상을 지원할 수 있다. 비허가된 스펙트럼의 LTE 다운링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에서는 OFDMA 통신 신호들이 지원될 수 있는 한편, 비허가된 스펙트럼의 LTE 업링크 송신들에 대한 통신 링크들(125)에서는 SC-FDMA 통신 신호들이 이용될 수 있다. 시스템(100)과 같은 시스템에서 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 배치 시나리오들 또는 동작 모드들의 구현에 관한 추가적인 세부사항들 뿐만 아니라 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A의 동작에 관한 다른 특징들 및 기능들이 도 2a 내지 도 10을 참조하여 아래에서 제공된다.

[0032] [0042] 다음으로 도 2a를 참조하면, 도면(200)은, 비허가된 스펙트럼을 통한 통신들을 지원하는 LTE 네트워크에 대한 보조 다운링크 모드 및 캐리어 어그리게이션 모드의 예들을 도시한다. 도면(200)은, 도 1의 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 또한, 기지국(105)은, 도 1의 기지국(105)의 예일 수 있는 한편, UE들(115-a)은 도 1의 UE들(115)의 예들일 수 있다.

[0033] [0043] 도면(200)에서 보조 다운링크 모드의 예에서, 기지국(105-a)은 다운링크(205)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있다. 다운링크(205)는, 비허가된 스펙트럼의 주파수 F1과 연관될 수 있다. 기지국(105-a)은 양방향 링크(210)를 이용하여 동일한 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(210)를 이용하여 그 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(210)는 허가된 스펙트럼에서 주파수 F4와 연관된다. 비허가된 스펙트럼의 다운링크(205) 및 허가된 스펙트럼의 양방향 링크(210)는 동시에 동작할 수 있다. 다운링크(205)는 기지국(105)에 대한 다운링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 다운링크(205)는, 유니캐스트 서비스들(예를 들어, 하나의 UE에 어드레스됨) 또는 멀티캐스트 서비스들(예를 들어, 몇몇 UE들에 어드레스됨) 서비스들에 대해 이용될 수 있다. 이러한 시나리오는, 허가된 스펙트럼을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, 종래의 모바일 네트워크 운영자, 즉 MNO)에게 발생할 수 있다.

[0034] [0044] 도면(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 일례에서, 기지국(105-a)은 양방향 링크(215)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(215)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(215)는 비허가된 스펙트럼에서 주파수 F1과 연관된다. 기지국(105-a)은 또한 양방향 링크(220)를 이용하여 동일한 UE(115)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(220)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(220)는 허가된 스펙트럼에서 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크(215)는 기지국(105-a)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 앞서 설명된 보조 다운링크와 유사하게, 이러한 시나리오는, 허가된 스펙트럼을 이용하고 트래픽 및/또는 시그널링 혼잡의 일부를 경감할 필요가 있는 임의의 서비스 제공자(예를 들어, MNO)에 대해 발생할 수 있다.

[0035] [0045] 도면(200)의 캐리어 어그리게이션 모드의 다른 예에서, 기지국(105-a)은 양방향 링크(225)를 이용하여 UE(115-a)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(225)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(225)는 비허가된 스펙트럼에서 주파수 F3과 연관된다. 기지국(105-a)은 또한 양방향 링크(230)를 이용하여 동일한 UE(115)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(230)를 이용하여 동일한 UE(115-a)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(230)는 허가된 스펙트럼에서 주파수 F2와 연관된다. 양방향 링크(225)는 기지국(105-a)에 대한 다운링크 및 업링크 용량 분담을 제공할 수 있다. 이러한 예 및 앞서 제공된 예들은 예시적인 목적으로 제시되고, 용량 분담을 위한 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 및 갖지 않는 LTE/LTE-A를 결합하는 다른 유사한 동작 모드들 또는 배치 시나리오들이 존재할 수 있다.

[0036] [0046] 앞서 설명된 바와 같이, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 이용함으로써 제공되는 용량 분담으로



부터 이익을 얻을 수 있는 통상적인 서비스 제공자는, LTE 스펙트럼을 갖는 종래의 MNO이다. 이러한 서비스 제공자들의 경우, 동작 구성은, 허가된 스펙트럼 상에서 LTE 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)를 이용하고 비허가된 스펙트럼 상에서 LTE 2차 컴포넌트 캐리어(SCC)를 이용하는 부트스트랩된 모드(예를 들어, 보조 다운링크, 캐리어 어그리게이션)를 포함할 수 있다.

- [0037] [0047] 보조 다운링크 모드에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 제어는 LTE 업링크(예를 들어, 양방향 링크(210)의 업링크 부분)를 통해 전송될 수 있다. 다운링크 용량 분담을 제공하는 이유들 중 하나는, 데이터 요구가 대개 다운링크 소모에 의해 도출되기 때문이다. 또한, 이러한 모드에서는, UE가 비허가된 스펙트럼에서 송신하고 있지 않기 때문에 규제적 영향이 존재하지 않을 수 있다. UE에 대한 LBT(listen-before-talk) 또는 캐리어 감지 다중 액세스(CSMA) 요건들을 구현할 필요가 없다. 그러나, 예를 들어, 주기적(예를 들어, 매 10 밀리초마다) 클리어 채널 평가(CCA) 및/또는 라디오 프레임 경계에 정렬되는 포착-및-포기(grab-and-relinquish) 메커니즘을 이용함으로써, 기지국(예를 들어, eNB)에 대해 LBT가 구현될 수 있다.
- [0038] [0048] 캐리어 어그리게이션 모드에서, 데이터 및 제어는 LTE(예를 들어, 양방향 링크들(210, 220 및 230))에서 통신될 수 있는 한편, 데이터는 비허가된 스펙트럼(예를 들어, 양방향 링크들(215 및 225))을 갖는 LTE/LTE-A에서 통신될 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A를 이용하는 경우 지원되는 캐리어 어그리게이션 메커니즘들은, 하이브리드 주파수 분할 듀플렉싱-시간 분할 듀플렉싱(FDD-TDD) 캐리어 어그리게이션, 또는 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 상이한 대칭성을 갖는 TDD-TDD 캐리어 어그리게이션 하에 속할 수 있다.
- [0039] [0049] 도 2b는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에 대한 독립형 모드의 예를 예시하는 도면(200-a)을 도시한다. 도면(200-a)은, 도 1의 시스템(100)의 부분들의 예일 수 있다. 아울러, 기지국(105-b)은 도 1의 기지국들(105) 및 도 2a의 기지국(105-a)의 예일 수 있는 한편, UE(115-b)는, 도 1의 UE들(115) 및 도 2a의 UE들(115-a)의 예일 수 있다.
- [0040] [0050] 도면(200-a)의 독립형 모드의 예에서, 기지국(105-b)은 양방향 링크(240)를 이용하여 UE(115-b)에 OFDMA 통신 신호들을 송신할 수 있고, 양방향 링크(240)를 이용하여 UE(115-b)로부터 SC-FDMA 통신 신호들을 수신할 수 있다. 양방향 링크(240)는 도 2a를 참조하여 앞서 설명된 비허가된 스펙트럼의 주파수 F3과 연관된다. 독립형 모드는, 경기장 내 액세스(예를 들어, 유니캐스트, 멀티캐스트)와 같은 비통상적인 무선 액세스 시나리오들에서 이용될 수 있다. 이러한 동작 모드에 대한 통상적인 서비스 제공자는, 경기장 소유자, 케이블 회사, 이벤트 호스트들, 호텔들, 기업들 및 허가된 스펙트럼을 갖지 않은 대기업들일 수 있다. 이러한 서비스 제공자들의 경우, 독립형 모드에 대한 동작 구성은 비허가된 스펙트럼 상의 LTE-U PCC를 이용할 수 있다. 아울러, LBT는 기지국 및 UE 둘 모두 상에서 구현될 수 있다.
- [0041] [0051] 다음으로 도 3을 참조하면, 도면(300)은 다양한 실시예들에 따른 허가된 및 비허가된 스펙트럼에서 동시에 LTE를 이용하는 경우 캐리어 어그리게이션의 예를 예시한다. 도면(300)의 캐리어 어그리게이션 방식은, 도 2a를 참조하여 앞서 설명된 하이브리드 FDD-TDD 캐리어 어그리게이션에 대응할 수 있다. 이러한 타입의 캐리어 어그리게이션은 도 1의 시스템(100)의 적어도 일부들에서 이용될 수 있다. 아울러, 이러한 타입의 캐리어 어그리게이션은, 각각 도 1 및 도 2a의 기지국들(105 및 105-a) 및/또는 각각 도 1 및 도 2a의 UE들(115 및 115-a)에서 이용될 수 있다.
- [0042] [0052] 이 예에서, FDD(FDD-LTE)는 다운링크에서 LTE와 관련하여 수행될 수 있고, 제 1 TDD(TDD1)는 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A와 관련하여 수행될 수 있고, 제 2 TDD(TDD2)는 LTE와 관련하여 수행될 수 있고, 다른 FDD(FDD-LTE)는 업링크에서 LTE와 관련하여 수행될 수 있다. TDD1은 6:4의 DL:UL 비를 도출하는 한편, TDD2에 대한 비는 7:3이다. 시간 스케일에서, 다른 유효 DL:UL 비들은 3:1, 1:3, 2:2, 3:1, 2:2 및 3:1이다. 이 예는 예시적인 목적으로 제시되며, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 및 갖지 않는 LTE/LTE-A의 동작들을 결합하는 다른 캐리어 어그리게이션 방식들이 존재할 수 있다.
- [0043] [0053] 도 4는, 도 1의 기지국들/eNB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(105) 및 UE(115)의 설계에 대한 블록도를 도시한다. eNB(105)는 안테나들(434a 내지 434t)을 구비할 수 있고, UE(115)는 안테나들(452a 내지 452r)을 구비할 수 있다. eNB(105)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(440)로부터의 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 PBCH(physical broadcast channel), PCFICH(physical control format indicator channel), PHICH(physical hybrid automatic repeat request indicator channel), PDCCH(physical downlink control channel) 등에 관한 것일 수 있다. 데이터는 PDSCH(physical downlink shared channel) 등에 관한 것일 수 있다. 송신 프로세서(420)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다.

송신 프로세서(420)는 또한, 예를 들어, PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 및 셀-특정 기준 신호에 대해 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(TX) 다중입력 다중출력(MIMO) 프로세서(430)는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들(MOD들)(432a 내지 432t)에 제공할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 각각의 출력 심볼 스트림을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 출력 샘플 스트림을 추가 프로세싱(예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(434a 내지 434t)을 통해 각각 송신될 수 있다.

[0044] [0054] UE(115)에서, 안테나들(452a 내지 452r)은 eNB(105)로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(454a 내지 454r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 입력 샘플들을 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 추가로 프로세싱하여, 수신된 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(456)는 모든 복조기들(454a 내지 454r)로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면 수신된 심볼들에 대해 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(458)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(115)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(460)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(480)에 제공할 수 있다.

[0045] [0055] 업링크 상에서는, UE(115)에서, 송신 프로세서(464)가 데이터 소스(462)로부터의 (예를 들어, PUSCH(physical uplink shared channel)에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(480)로부터의 (예를 들어, PUCCH(physical uplink control channel)에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수 있다. 송신 프로세서(464)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(464)로부터의 심볼들은 적용가능하다면 TX MIMO 프로세서(466)에 의해 프리코딩되고, 복조기들(454a 내지 454r)에 의해 (예를 들어, SC-FDM 등을 위해) 추가로 프로세싱되고, eNB(105)에 송신될 수 있다. eNB(105)에서, UE(115)에 의해 전송된 데이터 및 제어 정보에 대한 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(115)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(434)에 의해 수신되고, 변조기들(432)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(436)에 의해 검출되고, 수신 프로세서(438)에 의해 추가로 프로세싱될 수 있다. 프로세서(438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(439)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(440)에 제공할 수 있다.

[0046] [0056] 제어기들/프로세서들(440 및 480)은 eNB(105) 및 UE(115)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수 있다. eNB(105)에서의 제어기/프로세서(440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(115)에서의 제어기/프로세서(480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한 도 6, 도 9a 및 도 9b에 예시된 기능 블록들 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(442 및 482)은 eNB(105) 및 UE(115)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(444)는 다운링크 및/또는 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0047] [0057] 도 5는, 멀티-클러스터 SC-FDMA 송신들을 위해 구성된 업링크 송신 스트림을 예시하는 블록도이다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 20 MHz LTE/LTE-A 배치에 대한 공칭 채널 대역폭(500)이 예시된다. 실제 채널 대역폭(501)은, 100개의 RB들을 표현하고, 이는 대략 18 MHz의 실제 이용가능한 대역폭을 표현한다. 점유된 채널 대역폭이 고려되도록, 업링크 송신들은 공칭 채널 대역폭(500)의 적어도 80%에 걸쳐 있어야 한다. 점유된 채널 대역폭(502)은, 대략 16.4 MHz를 표현하는 91개의 RB들을 갖는 것으로 예시된다. 따라서, PUCCH 송신들을 포함하는 업링크 송신들의 경우, 10개의 PUCCH 채널들은 10개의 RB들의 최소 인터리빙 입도(granularity)로 멀티플렉싱되어, 점유된 대역폭 요건들을 성공적으로 충족시킬 수 있다. 따라서, 점유된 채널 대역폭(502)에 걸친 업링크 송신 RB들(503 및 504)의 인터리빙을 포함하는 인터레이스 1 내지 인터레이스 10은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 배치들의 비허가된 스펙트럼에 대한 점유된 대역폭 요건들을 충족할 것이다. 예를 들어, 20 MHz 시스템에서, 하나의 PUCCH 채널은 RB들 0, 10, 20, ..., 90을 점유할 수 있다. 공칭 대역폭에 걸친 10개의 RB들은, 점유된 채널 대역폭에서 고려될 80% 요건을 충족할 것이다.

[0048] [0058] PUCCH 및 PUSCH 신호들과 같은 업링크 신호들은 통상적으로, 서브캐리어들의 세트를 점유하는 LFDM(localized frequency division multiplexing) 파형들에 기초하고, 여기서, 각각의 서브캐리어에 대해 상이한 변조 심볼이 전송되고 일부 프리코딩은 주파수 도메인 파형을 전송하기 전에 행해진다. 이러한 파형들을 이용하는 경우, 전송되도록 이용가능한 작은 양의 데이터는, 스펙트럼의 작은 부분이 점유되게 한다. 송신 전력 스펙트럼 밀도(TX-PSD)에서의 제한들로 인해, 대역폭의 작은 부분을 점유하는 경우, 적은 양의 전력이 송신

된다. 앞서 언급된 바와 같이, 점유된 대역폭 요건들은, 이러한 업링크 송신들이 전체 파형의 일정 퍼센티지를 점유할 필요가 있을 수 있음을 제안할 것이다. 그러나, 파형의 대부분이 점유되고 어떠한 미사용된 서브캐리어들도 남기지 않으면, 주어진 양의 대역폭에 대해 상이한 사용자들을 멀티플렉싱하는 것이 가능하지 않을 수 있다. SC-FDMA 신호들의 멀티-클러스터링은, 각각의 송신기가 자신의 신호들을 인터리빙하는 것을 제공하여, 신호들은 매 N번째 중 하나의 서브캐리어(예를 들어, 10마다 1, 12마다 1 등)를 점유하고, 그에 따라, 중간에 많은 서브캐리어들을 미점유로 남긴다. 이러한 멀티-클러스터 SC-FDMA 접근법은, 공칭 대역폭 점유도를 증가시켜, 더 높은 전력(그러나, 규제들을 충족하기에 충분할 만큼 여전히 낮은 PSD를 가짐)을 갖는 파형을 전송하는 것을 가능하게 할 수 있다. 이러한 서브캐리어들에 한정된 신호들을 전송하기 위해, 매 N번째 중 하나의 서브캐리어를 점유하는 IFDM(Interleaved frequency division multiplexing) 및 I-OFDM(interleaved orthogonal frequency division multiplexing) 신호들이 이용될 수 있다.

[0049] [0059] LTE 시스템들에서 스케줄링되는 PUCCH 송신들은 일반적으로, 서브프레임 내의 2개의 슬롯들에 걸쳐 미러 홉핑(mirror hopping)을 이용하여, 각각의 슬롯에서 하나의 자원 블록(RB)을 점유하는 하나의 물리 자원 블록(PRB)에 대해 할당된다. LTE 통신 시스템들에서 현재 지원되는 PUCCH 포맷의 3개의 카테고리들, 즉, PUCCH 포맷 1/1a/1b, PUCCH 포맷 2/2a/2b 및 PUCCH 포맷 3이 존재한다. PUCCH 포맷 1/1a/1b는 주로, 스케줄링 요청(SR) 및 HARQ 확인응답(ACK)/부정 확인응답(NAK) 정보를 전달하도록 구성된다. PUCCH 포맷 1/1a/1b에서, 각각의 PUCCH 채널은, 1 또는 2 비트의 ACK/NAK 정보, 및 잠재적으로, 1-비트 SR 송신을 반송할 수 있다. 또한, 포맷 1/1a/1b 송신의 각각의 RB는 36개까지의 PUCCH 채널들을 멀티플렉싱할 수 있다. 36개의 PUCCH 채널들은 포맷 1/1a/1b에서 최대 멀티플렉싱 능력이지만, 실제로, 포맷 1/1a/1b PUCCH 송신들은 훨씬 더 적은 채널들(예를 들어, 8, 10, 12 등)로 멀티플렉싱한다. 따라서, 각각의 PUCCH 포맷 1/1a/1b 채널은, 그 멀티플렉싱 능력들로 오직 2개까지의 비트들을 반송할 수 있고, PUCCH 포맷 1/1a/1b에 대한 총 용량은 훨씬 더 크다.

[0050] [0060] PUCCH 포맷 2/2a/2b는 주로, 일부 추가적인 ACK/NAK를 갖는 채널 상태 정보(CSI)를 반송하도록 구성된다. 각각의 포맷 2/2a/2b 채널은, 0/1/2-비트 ACK/NAK와 함께 CSI 피드백을 위한 20개의 코딩된 비트들을 반송할 수 있다. PUCCH 포맷 2/2a/2b는 12개까지의 채널들의 각각의 RB에 대한 멀티플렉싱 능력들을 포함한다.

[0051] [0061] PUCCH 포맷 3은 주로, 캐리어 어그리게이션(CA) 구현들을 수용하도록 구성된다. CA의 하나의 결과는, 다수의 컴포넌트 캐리어들(CC들)에 대한 증가된 수의 ACK/NAK 비트들이다. 추가적인 ACK/NAK 페이로드는 일반적으로, 포맷들 1/1a/1b 또는 2/2a/2b의 기존의 능력들과는 호환가능하지 않았다. 포맷 3에 대한 채널 캐리어들 각각은, ACK/NAK에 대해 FDD에서 10-비트 또는 TDD에서 20비트까지, SR에 대해 1-비트까지, 그리고/또는 CSI 피드백에 대해 11-비트까지 반송할 수 있다.

[0052] [0062] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 시스템 배치들은, 현재의 LTE PUCCH 표준들에 대한 문제들을 초래할 수 있는 추가적인 특징들을 제공한다. 예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A는 CA 구현들보다 훨씬 큰 잠재적인 많은 수의 CC들을 제공하고, 이는, 다수의 개별적인 ACK/NAK 응답들 또는 그룹 ACK/NAK에 대한 총 잠재적 ACK/NAK 페이로드를 증가시킬 수 있다. 그러나, 비허가된 대역들에서 CC들에 대한 LBT 요건들을 처리할 때, 잠재적인 ACK/NAK 페이로드는, CCA 체크들의 결과에 따라, 서브프레임마다 가변적일 수 있다. 다른 업링크 제어 정보의 존재/부존재에 추가된 이러한 특징들은 현재의 PUCCH 표준들과 호환가능하지 않을 수 있다.

[0053] [0063] 본 개시의 다양한 양상들은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 시스템 배치들에 대한 PUCCH 핸드러링을 업데이트하는 것에 관한 것이다. 도 6은, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도이다. 블록(600)에서, UE는, 기지국 또는 더 일반적으로 노드(가능하게는 다른 UE를 포함함)로부터, 업링크 제어 채널 송신에 대한 자원들의 할당을 수신한다. PUCCH 송신들에 대한 점유된 채널 대역폭 요건들과 함께 비허가된 스펙트럼 캐리어를 갖는 LTE/LTE-A로 인한 증가된 잠재적인 페이로드 때문에, 현재의 LTE PUCCH 송신들에 대한 단일 PRB 할당은 불충분할 수 있다. 따라서, 비허가된 스펙트럼에 걸친 LTE PUCCH는, 필요한 경우 다수의 PRB들(M)에 대해 할당될 수 있다.

[0054] [0064] 블록(601)에서, UE는, UE에 대해 구성된 하나 이상의 캐리어들과 연관된 CCA 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 업링크 제어 정보(UCI)를 결정한다. 대안적으로, 업링크 제어 정보(UCI)는, CC에 대해 클리어 CCA가 체크되지 않은 경우에도, CC들의 구성된 수 및/또는 각각의 구성된 CC의 다운링크 송신 모드에 기초하여 결정될 수 있다. UCI 데이터는 ACK/NAK, SR 및/또는 CQI 정보를 포함할 수 있다. UCI 정보는 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 그러나, 실제 페이로드 크기는, 어느 캐리어들이 클리어 CCA 체크들을 수신하는지에 의존한다. UE는, 어느 캐리어들이 송신을 위해 클리어인지 그리고 어느 캐리어들이 클리어가 아닌지를 검출한 후 실제 페이로드 크기를 결정할 수 있다.



- [0055] [0065] 블록(602)에서, UE는 할당된 자원들을 통해 기지국에 UCI를 송신한다. 본 개시의 다양한 양상들에 따라 PUCCH를 송신할 때, PUCCH에 대한 상이한 구조들이 이용될 수 있다. 일례에서, 병렬적인 다수의 PUCCH 송신들이 이용될 수 있다. 이러한 병렬적인 송신들에서, 각각의 송신은 기존의 PUCCH 포맷들(예를 들어, PUCCH 1/1a/1b, PUCCH 2/2a/2b 등)에 기초할 수 있다.
- [0056] [0066] UE는, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 다수의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성할 수 있고, 업링크 제어 채널 메시지들은 K개의 UCI 비트들을 포함한다. UE는, 기존의 포맷들, 예를 들어, PUCCH 포맷들 1/1a/1b, 2/2a/2b 및 3이든, 새로운 포맷이든, 특정 PUCCH 포맷에 따라, PUCCH 메시지들과 같은 필수적 업링크 제어 채널 메시지들을 생성할 수 있다. PUCCH 포맷은, M개의 할당된 PRB들 각각에 걸쳐 모든 PUCCH 메시지들에 대해 선택될 수 있다. 대안적으로, PUCCH 포맷들은, 하나의 RB에서 상이한 PUCCH 포맷들을 선택하거나 RB들에 걸쳐 상이한 PUCCH 포맷들을 선택함으로써, UE에 의해 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0057] [0067] 상이한 PUCCH 포맷들은, 서빙 기지국으로부터 UE에서 수신되는 준-정적 할당 데이터에 기초하여 준-정적으로 선택될 수 있거나, UE는 특정 포맷을 동적으로 선택할 수 있다. 일례에서, UE는, 선택할 적절한 PUCCH 포맷을 동적으로 결정하기 위해, UCI 비트들의 수(K)를 하나 이상의 임계치들과 비교할 수 있다. 10개의 PRB들 ( $M=10$ )의 할당을 가정하는 예시적인 동작에서,  $1 \leq K \leq 10$ 이면, UE는 각각의 또는 다양한 RB들에서 PUCCH 포맷 1a를 선택할 수 있다.  $10 < K \leq 20$ 이면, UE는 각각의 또는 다양한 RB들에서 PUCCH 포맷 1b를 선택할 수 있다.  $20 < K \leq 110$ 이면, UE는 각각의 또는 다양한 RB들에서 PUCCH 포맷 2를 선택할 수 있다. 그렇지 않고 UCI 비트들의 수 K가 임의의 임계치를 특정 양을 넘어 초과하면, UE는 적절한 포맷을 선택하기 전에 UCI 비트들 중 일부를 드롭하는 것으로 선택할 수 있다.
- [0058] [0068] 도 7a 및 도 7b는, 본 개시의 양상들을 위해 구성되는 예시적인 송신 설계들을 예시하는 블록도들이다. 서브프레임(70)은 2개의 슬롯들, 즉, 슬롯들(700 및 701)로 분할된다. 제 1 양상에 따른 설계는, 서브프레임(70)에서 각각의 PUCCH 송신이 홉핑 없이 슬롯들(700 및 701)에 걸쳐 있는 것을 제공한다. 예시된 바와 같이, 슬롯(700)의 PUCCH 송신들은  $m=0$ 에서  $m=M-1$ 까지 시작한다. 슬롯(701)을 통한 송신은 또한  $m=0$ 에서  $m=M-2$ 까지 시작하고, 따라서, 홉핑 없이 제공된다. 서브프레임(71)의 PUCCH 송신 설계는 슬롯(702 및 703)에 걸친 홉핑을 예시한다. 슬롯(702)의 송신은  $m=0$ 에서  $m=M-1$ 까지 시작하고, 이는 M개의 할당된 PRB들을 통한 송신들을 표시한다. 서브프레임(71)에서 인에이블되는 홉핑으로, 슬롯(703)의 송신들은  $m=M-1$ 에서  $m=0$ 까지 시작한다. UCI가 어떻게 송신되는지에 따라, 서브프레임(70)의 PUCCH 송신 설계는 더 많은 주파수 다이버시티 이득을 가질 수 있다.
- [0059] [0069] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 시스템들에서 PUCCH 송신들에 할당되는 PRB들의 수가 증가함에 따라, 총 UCI 페이로드 크기 K는 PUCCH 채널의 증가된 총 용량 N으로 인코딩될 수 있다. 도 8a 및 도 8b는, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 인코딩 방식들을 예시하는 블록도들이다. K개의 정보 비트들(800)이 801에서 N개의 코딩 비트들로 인코딩된다. 그 다음, N개의 코딩 비트들은 802에서, 선택된 PUCCH 포맷에 따라 적절한 위치로 맵핑될 수 있다.
- [0060] [0070] 도 8b는, PUCCH 송신이 PUCCH 포맷 1b에 기초하는 예시적인 양상을 예시한다. PUCCH 포맷 1b에서, 용량 N은 2-비트이다. 추가적으로, 사이클릭 리던던시 체크(CRC) 비트들 Q가, 더 양호한 ACK/NAK 검출을 위해 K개의 정보 비트들에 추가된다. 따라서, 804에서,  $K + Q$ 개의 비트들(803)이 PUCCH 포맷 1b의 2개의 코딩 비트 용량으로 인코딩된다. PUCCH 포맷 1b에 대한 2개의 코딩 비트들의 맵핑(805)은, 각각의 RB가 코딩된 비트들 중 2개를 반송하도록, 2개의 코딩 비트들 각각이 맵핑되는 것을 제공한다.
- [0061] [0071] 각각의 PUCCH 채널은  $M \times C$ 개까지의 비트들을 반송할 수 있고, 여기서 M은 PUCCH 채널에 대한 PRB들의 수이고, C는 PB당 용량이다. 일례로,  $M=10$ 개의 할당된 PRB들을 고려하면, PUCCH 포맷 1/1a는 10 비트의 용량을 도출할 수 있고, PUCCH 포맷 1b는 20 비트의 용량을 도출할 수 있다. PUCCH 송신들에 대해 추가적인 자원들이 또한 할당될 수 있다. 따라서, 각각의 RB 내에서 둘 이상의 PUCCH 포맷 1b는  $20 \times L$  비트의 총 용량을 도출할 수 있다. 여기서, L은 각각의 PRB에서 할당된 자원들의 수이다. 예를 들어, UE는, 각각의 RB에서  $L=2$  PUCCH 포맷 1b 자원들을 이용할 수 있다. 2개의 자원들은 서로 인접하거나 약간의 갭(예를 들어, RB에 의한 최대 갭)을 가질 수 있다. 유사하게, PUCCH 포맷 2/2a/2b에 대한 이러한 파라미터들 하의 총 용량은 적어도 110 비트들을 도출할 수 있고, PUCCH 포맷 3의 경우, 적어도 210 비트들을 도출할 수 있다.
- [0062] [0072] LTE-U 양상들에 대한 멀티플렉싱 용량은, RB 단위로 LTE와 동일할 수 있다. 따라서, 각각의 RB의 경우, PUCCH 포맷 1/1a/1b이 이용되면, 36개 또는  $36/L$ 개까지의 PUCCH 채널들이 멀티플렉싱될 수 있다. PUCCH 포맷 1/1a/1b에 있어서, 할당된 각각의 추가적인 자원 L은 최대 멀티플렉싱 용량을 감소시킬 것임을 주목해야

한다. PUCCH 포맷 2/2a/2b를 이용하는 경우, 12개까지의 PUCCH 채널들이 멀티플렉싱될 수 있다. PUCCH 포맷 3에 있어서, 5개까지의 PUCCH 채널들이 멀티플렉싱될 수 있다.

[0063] [0073] 추가적인 간섭을 갖는 시나리오들에서, 서브프레임의 2개의 슬롯들의 각각의 슬롯에서 자체-디코딩가능한 PUCCH 설계를 갖는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 전체 PUCCH 송신은, 오직 제 1 슬롯만이 수신된 경우에도 디코딩가능할 것이다. 이러한 자체-디코딩은 더 양호한 간섭 핸들링(오더-2 간섭 다이버시티)을 제공한다. 현재의 PUCCH 포맷들에 있어서, 오직 PUCCH 포맷 1/1a/1b만이 이러한 자체-디코딩 특성을 갖는다. 따라서, PRB 쌍 당 하나의 자원, 또는 PUCCH 포맷 1/1a/1b 기반 송신에 대한 RB 당 둘 이상의 자원들(L)이 2ML 비트까지의 용량을 제공하고, 여기서 M은 RB들의 수이다. 이러한 양상들에서, 기존의 LTE PUCCH 포맷들을 이용하는 경우, 구현들은, 비허가된 스펙트럼을 갖는 PUCCH 포맷 2/2a/2b/3 기반 LTE PUCCH 설계를 이용하는 것을 억제할 것이다.

[0064] [0074] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계들에 대한 PUCCH 전력 제어는, M의 값(할당된 PRB들) 및 K의 값(UCI 비트들의 총 수) 둘 모두에 기초하여 결정될 수 있다. PUCCH 전력 제어를 적용할 때, UE에 의해 모든 M개의 PRB들에 대해 동일한 전력이 이용될 수 있다.

[0065] [0075] LTE는, PUCCH 동작에 대한 다수의 간섭 랜덤화(셀 내 & 셀 간) 특징들을 활용하고, 이것은 또한 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계들에 대해 재사용될 수 있다. 특히, 추가적인 셀 내 간섭 랜덤화는 PUCCH에 할당된 M개의 PRB들 내에서 행해질 수 있다. 예를 들어, 2개의 UE들이 M개의 PRB들의 하나의 RB에서 인접한 사이클릭 시프트들을 가지면, 2개의 UE들이 M개의 PRB들의 상이한 RB에서 인접한 사이클릭 시프트들을 갖지 않아서, 2개의 UE들 사이의 셀 내 간섭이 랜덤화될 수 있도록 랜덤화가 적용될 수 있다. 이러한 간섭 랜덤화는, M개의 PRB들에 걸쳐 사이클릭 시프트들 및/또는 직교 커버(적용가능한 경우)에 대한 랜덤화 기능을 이용함으로써 적용될 수 있다. 셀 간 간섭 랜덤화의 경우, UE는, 상이한 셀들/운영자들 사이에서 PUCCH RB들을 랜덤화/조정하기 위해 CCA 위치 및/또는 셀 ID 및/또는 RRC 구성을 이용할 수 있다.

[0066] [0076] LTE에서, 2가지 타입의 PUCCH 자원 결정, 즉, PUCCH에 대한 자원이 RRC 커맨드를 통해 UE에 표시되는 명시적 자원 결정, 및 PDCCH의 시작 제어 채널 엘리먼트(CCE)(또는 EPDCCH의 시작 ECCE(enhanced CCE))에 기초하여 UE가 PUCCH 자원을 결정하는 묵시적 자원 결정이 지원된다.

[0067] [0077] 본 개시의 다양한 양상들에서, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계는, 자원 결정에 대해 동일한 명시적 및 묵시적 접근법들을 유지할 수 있다. 자원 결정 접근법의 타입은, 주어진 RB에서 특정 PUCCH 포맷, UCI 정보 타입, 및 가능하게는 PDSCH 송신 타입(적용가능한 경우)에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들어, 오직 ACK/NAK 송신들만이 존재하고, PDSCH 송신과 연관된 EPDCCH가 존재하면, UE는 시작 ECCE에 기초하는 묵시적 자원 결정을 이용하는 것으로 선택할 수 있다.

[0068] [0078] UE의 경우, M개의 PRB들을 갖는 각각의 RB에 대한 PUCCH 자원 인덱스는 동일할 수 있다. 대안적으로, 특히 UE에 대한 이러한 자원 인덱스들 사이에 미리 어떠한 결정된 관계가 존재하는 경우, PUCCH 자원 인덱스들은 상이한 RB들에 대해 상이할 수 있다.

[0069] [0079] 증가되는 PUCCH 용량으로 인해, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계는, LTE 규칙들에 기초하여, 일부 UCI들을 드롭하는 것 대신에, UCI들 모두를 하나의 PUCCH 또는 적어도 가능한 한 많은 PUCCH 상으로 멀티플렉싱하는 것을 고려할 수 있다. 용량이 무한하지 않을 것이기 때문에, 특정 시나리오들에서 일부 UCI를 드롭할 가능성 또는 필요성이 여전히 존재할 수 있다.

[0070] [0080] UCI는 ACK/NAK, SR 및 CSI 피드백을 포함할 수 있다. SR의 경우, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계는, UL 스케줄링을 촉진하기 위해, (버퍼 상태 보고(BSR)와 유사한) SR 정보에 대해 1보다 많은 비트를 고려할 수 있다. 따라서, UL 스케줄링을 표시하기 위해 SR에 의존하고, 추후 실제 UL 스케줄링 요구를 표시하기 위해 BSR에 의존하는 것 대신에, 추가적인 SR 비트들은 UL 버퍼의 상태에 관한 더 많은 정보를 기지국에 제공할 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 배치들에 대한 PUCCH 송신에서, UCI의 순서는 미리 결정될 수 있다. 일례에서, 송신의 순서는, ACK/NAK 정보, 그에 후속하는 SR, 및 그에 후속하는 CSI로 미리 결정될 수 있다.

[0071] [0081] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계는 또한, 스케줄링된 UCI들 모두에 대해 수행될 수 있는 공동 코딩을 고려할 수 있다. 추가적인 양상들에서, UE는 또한, 일부 UCI들을 별개로 코딩하는 한편 다른 것들을 공동으로 코딩하는 것을 고려할 수 있다. 예를 들어, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE PUCCH 설계는, ACK/NAK 및 SR을 (유사한 성능 타겟 때문에) 공동으로 코딩하는 것, 및 ACK/NAK 및 SR과는 상이한 성능 타겟을 갖는 CSI를

별개로 코딩하는 것을 제공할 수 있다.

- [0072] [0082] 코딩된 UCI의 맵핑에서, 맵핑은 또한 공동으로 또는 별개로 수행될 수 있다. 예를 들어, ACK/NAK 및 SR은 M/2개의 RB들에 맵핑될 수 있는 한편, CSI는 M개의 RB들의 다른 절반에 별개로 맵핑될 수 있다.
- [0073] [0083] 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 시스템들은 또한 캐리어 어그리게이션(CA) 배치들을 포함할 수 있다. LTE CA 시스템들에서, PUCCH는 UE에 의해 그의 1차 컴포넌트 캐리어(PCC)로부터 송신될 수 있다. LTE 시스템들의 경우, 단일 PUCCH는 PCC에서 송신된다. 또한, LTE 듀얼 접속(예를 들어, 둘 이상의 CC들 사이에 비이상적 백홀을 갖는 LTE)에서, 둘 이상의 PUCCH들은 둘 이상의 상이한 CC들로부터 UE에 의해 송신될 수 있다. 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A에서, UL CC는, 실패된 CCA로 인해 이용가능하지 않을 수 있다. 고정된 PCC를 갖는 것은, UE에 대한 PUCCH의 빈번한 이용불가능성을 의미할 수 있고, 이것은 HARQ 동작, CSI 피드백, SR 송신 등에 영향을 미칠 것이다. 따라서, 본 개시의 다양한 양상들은, UL CCA 성공/실패에 부분적으로 기초하여 PUCCH CC를 결정하는 것에 관한 것이다. 따라서, 성공적인 CCA CC들 사이에서, UE는, 다양한 미리 정의된 파라미터들, 예를 들어, RRC 구성된 셀/CC 인덱스에 기초하여 PUCCH를 송신하기 위한 CC를 선택할 수 있고, 여기서 최저 셀/CC 인덱스가 선택될 것이다.
- [0074] [0084] 도 9a 및 도 9b는, 본 개시의 일 양상을 구현하기 위해 실행되는 예시적인 블록들을 예시하는 기능 블록도들이다. 블록(900)에서, UE는, 업링크 제어 채널 송신을 위한 자원들의 할당을 수신한다. 블록(901)에서, UE는, 적어도 하나의 제어 채널 포맷에 따라 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 생성할 수 있고, 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들은 K개의 UCI 비트들을 포함한다. UE는 블록(902)에서, 복수의 CC들로부터 송신 CC를 선택하고, 송신 CC는 UE에 의해 검출되는 클리어 CCA에 기초하여 선택된다. 블록(903)에서, 업링크 제어 채널 메시지를 송신하기 위한 CC를 선택한 후, UE는 할당된 자원들을 통해 기지국에 하나 이상의 업링크 제어 채널 메시지들을 송신한다.
- [0075] [0085] 기지국측에서는, 블록(904)에서, 기지국이, 기지국에 의해 서빙되는 각각의 UE에 대해 구성된 복수의 CC들 중 하나 이상의 클리어 업링크 CC들을 식별한다. 기지국은, 블록(905)에서, 각각의 UE가 업링크 제어 채널 메시지를 송신할 하나 이상의 클리어 업링크 CC들의 업링크 제어 CC를 결정한다. 그 다음, 기지국은, 블록(906)에서, UE들 각각으로부터 업링크 제어 채널 메시지에 대한 업링크 제어 CC를 모니터링한다.
- [0076] [0086] 일례로, UE는, 비허가된 스펙트럼을 갖는 LTE/LTE-A 통신 시스템에서 3개의 CC들에 대해 구성될 수 있다. 도 10은, 본 개시의 일 양상에 따라 구성되는 UE를 위해 구성되는 3개의 CC들, CC0-CC1을 예시하는 블록도이다. UE에 대한 PUCCH CC는, DL 서브프레임(들), 특수 서브프레임(들) 및 UL 서브프레임(들)로 구성될 수 있는 프레임에서 CCA 성공 또는 실패가 존재하는지 여부에 따라 시간에 걸쳐 변할 수 있다. 프레임 n에서, CC0 및 CC1은 클리어 CCA들을 리턴하는 한편, CC2는 CCA 체크에서 실패한다. UE는 프레임 n에서 CC0 및 CC1 둘 모두의 CC 인덱스를 평가한다. CC0의 CC 인덱스가 CC1의 인덱스보다 낮기 때문에, UE는, 프레임(1001) 대신에 프레임(1000)에서 LTE PUCCH를 송신하는 것으로 선택한다.
- [0077] [0087] 프레임 n+1에서, CCA 체크들은 CC1 프레임(1002) 및 CC2 프레임(1003)에 대해 클리어이다. CC 인덱스들을 비교한 후, UE는 CC1 프레임(1002)을 송신을 위한 PUCCH CC로 선택한다. 프레임 n+2에서, 오직 CC2 프레임(1004)만이 CCA 체크를 통과한다. 따라서, UE는 CC2 프레임(1004) 상에서 PUCCH를 송신하는 것으로 선택한다. 마지막으로, 프레임 n+3에서, 모든 CC들, CC0-CC2가 프레임들(1005-1007)에서 CCA 체크를 통과한다. CC0 프레임(1005)이 더 낮은 인덱스이기 때문에, UE는 PUCCH를 송신하기 위해 CC0 프레임(1005)을 선택한다.
- [0078] [0088] 상이한 CCA 결과들 및/또는 상이한 RRC 구성들로 인해, 상이한 UE들이 동일한 프레임에서 상이한 PUCCH CC들을 여전히 가질 수 있음을 주목해야 한다 (예를 들어, 셀 인덱스들은, UE-특정적으로 구성될 수 있다).
- [0079] [0089] 정보 및 신호들은 다양한 다른 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있음을 당업자는 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 또는 자기 입자들, 광 필드들 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.
- [0080] [0090] 도 6, 도 9a 및 도 9b의 기능 블록들 및 모듈들은 프로세서들, 전자 디바이스들, 하드웨어 디바이스들, 전자 컴포넌트들, 로직 회로들, 메모리들, 소프트웨어 코드들, 펌웨어 코드들 등, 또는 이들의 임의의 결합을 포함할 수도 있다.
- [0081] [0091] 당업자들은 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합으로서 구현될 수도 있음을 추가로 인

식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호 호환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능적 관점에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현되는지, 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 대해 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범주를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다. 당업자들은 또한, 본 명세서에서 설명되는 컴포넌트들, 방법들 또는 상호작용들의 순서 또는 조합이 단지 예시들이고, 본 개시의 다양한 양상들의 컴포넌트들, 방법들 또는 상호작용들은 본 명세서에 예시되고 설명되는 것 이외의 다른 방식으로 결합 또는 수행될 수 있음을 쉽게 인식할 것이다.

[0082] [0092] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래머블 논리 디바이스, 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 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0083] [0093] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명되는 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0084] [0094] 하나 이상의 예시적인 설계들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들, 및 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 둘 모두를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체들은 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체들일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 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 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 간주될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선 또는 디지털 가입자 라인(DSL)을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선 또는 DSL이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(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 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0085] [0095] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 둘 이상의 항목들의 리스트에서 사용되는 경우, 나열된 항목들 중 임의의 하나가 단독으로 이용될 수 있거나, 나열된 항목들 중 둘 이상의 임의의 조합이 이용될 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 컴포넌트들 A, B 및/또는 C를 포함하는 구성이 설명되면, 이러한 구성은, 오직 A; 오직 B; 오직 C; A 및 B 조합; A 및 C 조합; B 및 C 조합; 또는 A, B, 및 C 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "~ 중 적어도 하나"로 서문이 쓰여진 항목들의 리스트에 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 택일적인 리스트를 나타낸다.

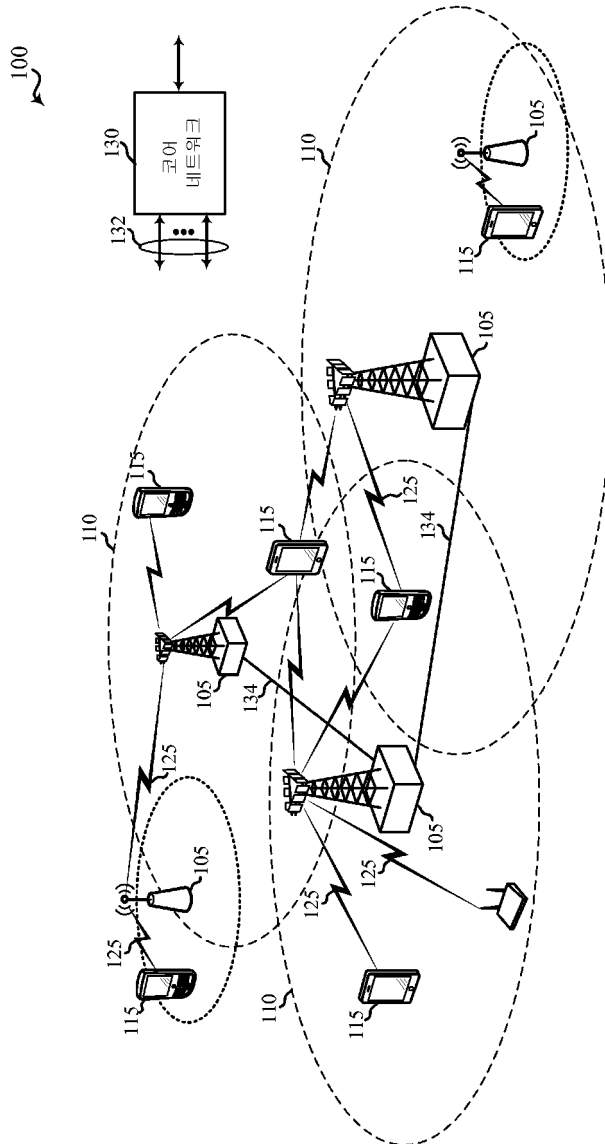
[0086] [0096] 본 개시의 상기의 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 개시를 이용하거나 실시할 수



있게 하도록 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예시들 및 설계들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.

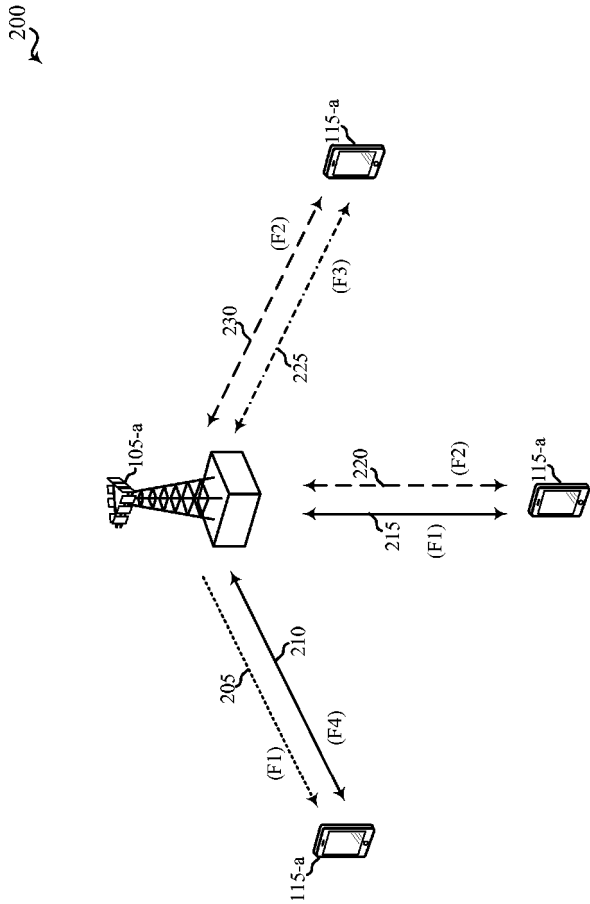
## 도면

### 도면1

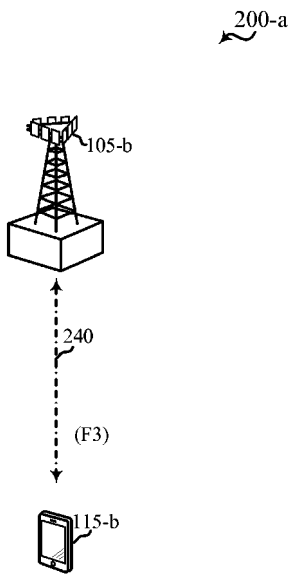




도면2a

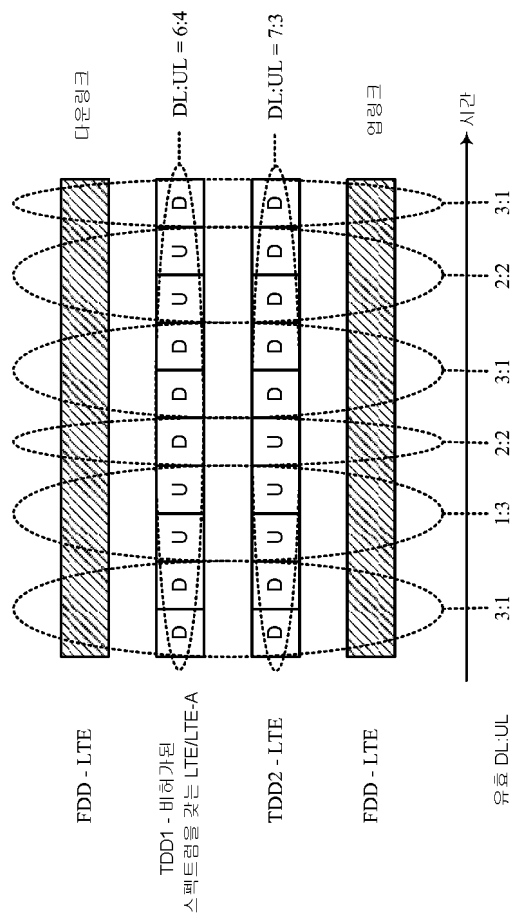


도면2b

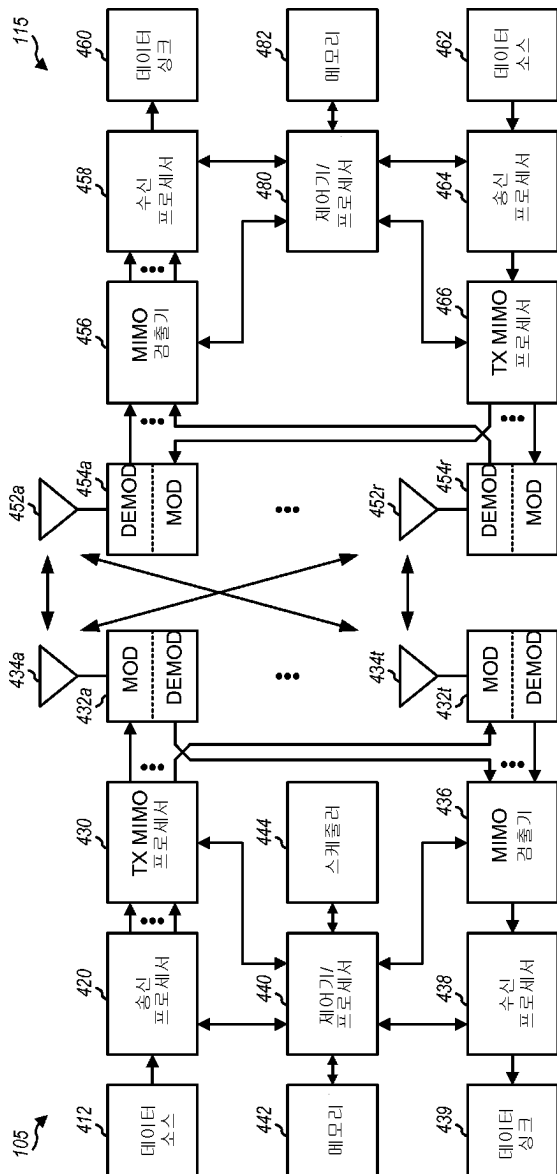


도면3

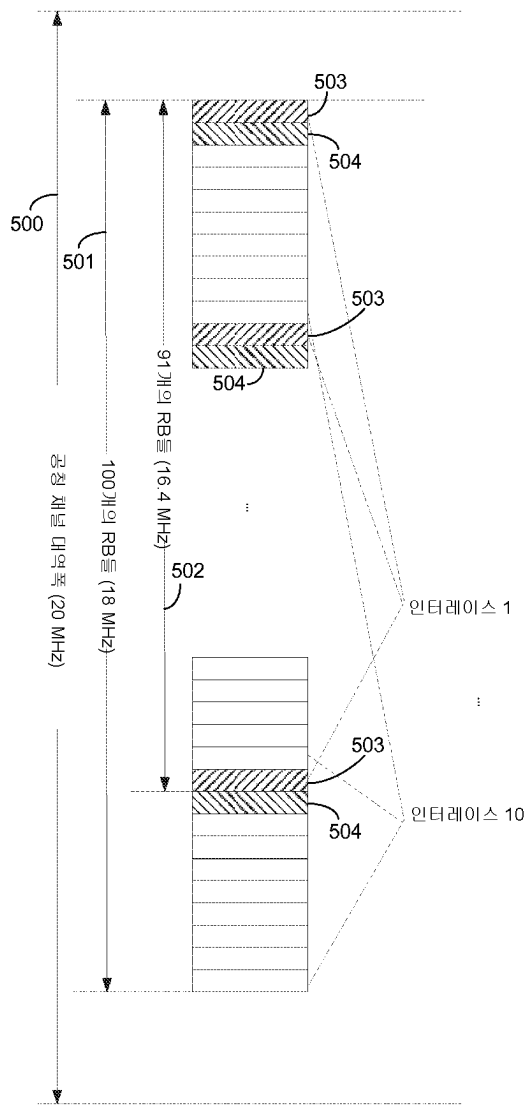
300



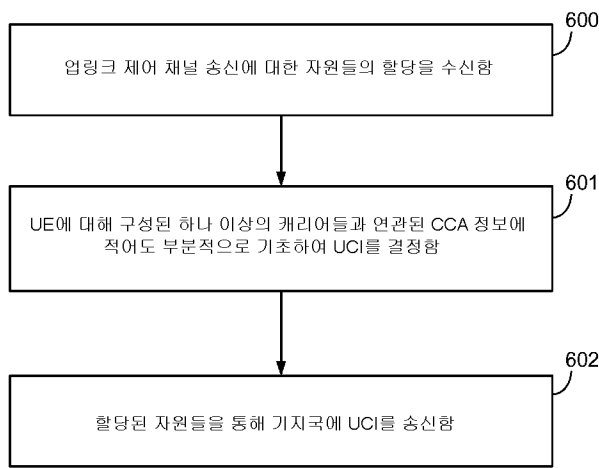
도면4



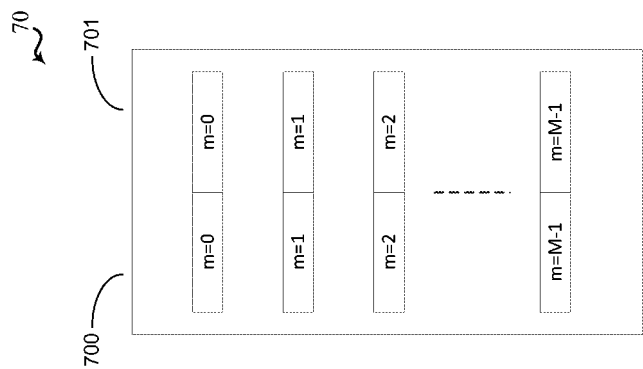
도면5



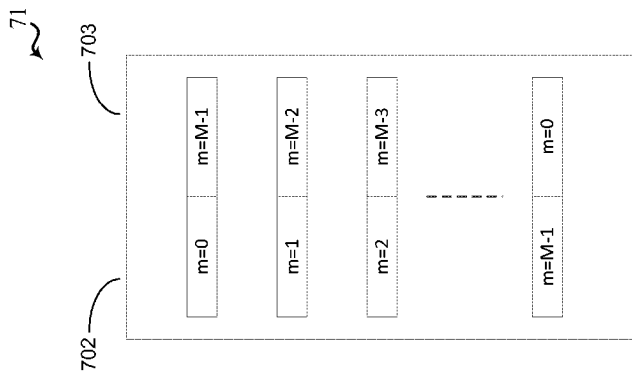
도면6



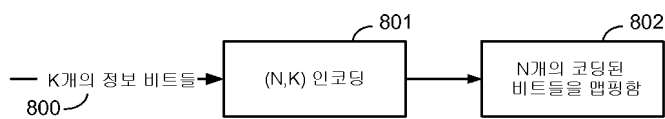
도면7a



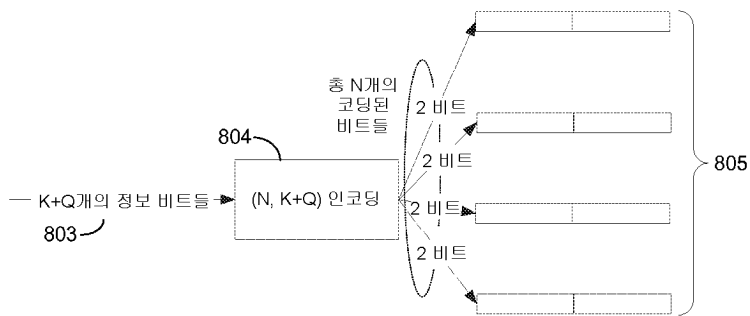
도면7b



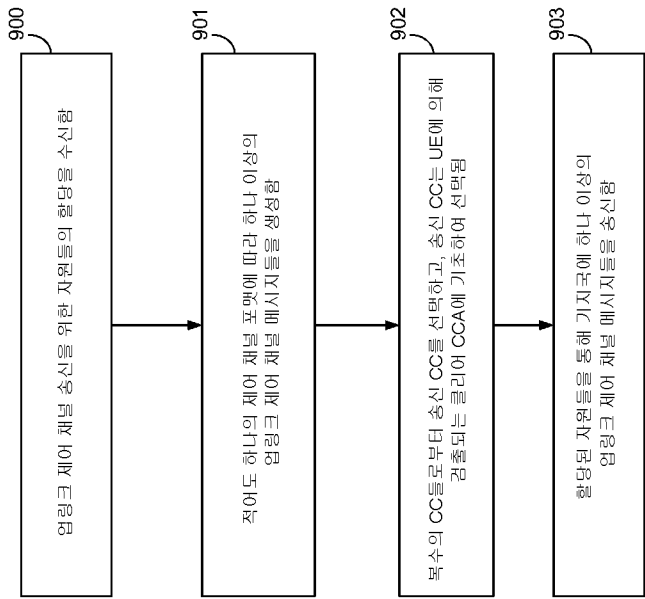
도면8a



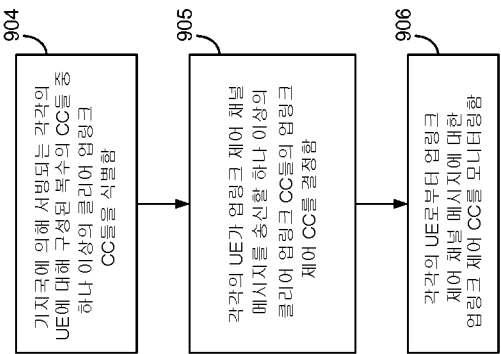
도면8b



도면9a



도면9b



도면10

