



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년08월10일
(11) 등록번호 10-2288930
(24) 등록일자 2021년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/0413 (2013.01)
H04L 5/0082 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7013426(분할)
(22) 출원일자(국제) 2015년10월30일
심사청구일자 2021년05월03일
(85) 번역문제출일자 2021년05월03일
(65) 공개번호 10-2021-0054051
(43) 공개일자 2021년05월12일
(62) 원출원 특허 10-2017-7012290
원출원일자(국제) 2015년10월30일
심사청구일자 2020년10월28일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/058292
(87) 국제공개번호 WO 2016/073303
국제공개일자 2016년05월12일
(30) 우선권주장
62/077,064 2014년11월07일 미국(US)
14/926,630 2015년10월29일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-131182
3GPP R1-135105
3GPP R1-135360
3GPP R1-144174

(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
가알, 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
수, 하오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 강희곡

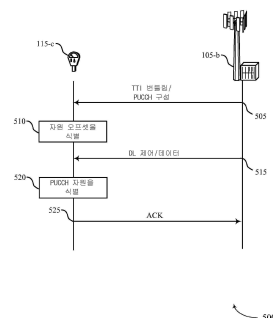
(54) 발명의 명칭 MTC 디바이스들을 위한 PUCCH

(57) 요약

디바이스에서의 무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 무선 디바이스는 TTI(transmission time interval) 번들링 파라미터를 이용하여 구성될 수 있다. 그 후에, 디바이스는 (예컨대, 기지국의 서빙 셀과 같은 다른 무선 노드로부터의 묵시적 또는 명시적 표시를 사용하여) TTI 번들링 파라미터에

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



기반하여 업링크(UL) 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하고, 식별된 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신할 수 있다. 디바이스는 또한, TTI 번들링 파라미터에 기반하여 DCI(downlink control information) 포맷을 식별할 수 있다. 예컨대, 자원 배정 세분성 레벨은 번들링 파라미터와 연관될 수 있고, DCI 필드의 길이는 자원 배정 세분성 레벨에 의존할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 5/0091 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/0446 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기지국에서의 무선 통신의 방법으로서,

사용자 장비(UE)에 대한 커버리지 향상(coverage enhancement; CE) 레벨의 표시를 송신하는 단계;

상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 DCI(downlink control information) 포맷들 중 하나의 DCI 포맷을 식별하는 단계 - 상기 복수의 DCI 포맷들은:

제 1 CE 레벨에 대응하는 제 1 DCI 포맷 - 상기 제 1 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 1 구성을 표시하고 그리고 제 1 길이를 갖는 제 1 자원 배정 필드를 포함함 -,

제 2 CE 레벨에 대응하는 제 2 DCI 포맷 - 상기 제 2 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 상기 제 1 DCI 포맷과는 상이한 구성을 표시하고 그리고 상기 제 1 길이와 상이한 제 2 길이를 갖는 제 2 자원 배정 필드를 포함함 -, 및

제 3 CE 레벨에 대응하는 제 3 DCI 포맷 - 상기 제 3 CE 레벨은 커버리지 향상들의 부족(lack)을 표시하고, 그리고 상기 제 3 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 3 구성을 표시하고 그리고 제 3 길이를 갖는 제 3 자원 배정 필드를 포함함 -

을 포함함 -; 및

상기 식별된 DCI 포맷에 따라 자원 배정 필드를 포함하는 DCI를, 다운링크 제어 채널 상에서 상기 UE에, 송신하는 단계를 포함하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 자원 배정 세분성 레벨(resource allocation granularity level)에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 MCS(modulation and coding scheme) 정보 필드에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제 1 TTI(transmission time interval) 번들링(bundling) 길이를 결정하는 단계;

상기 제 1 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷의 제 1 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정하는 단계;

제 2 TTI 번들링 길이를 결정하는 단계 - 상기 제 2 TTI 번들링 길이는 상기 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 큼 -; 및

상기 제 2 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷의 제 2 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정하는 단계

— 상기 제 2 MCS 정보 필드의 상기 제 2 길이는 상기 제 1 MCS 정보 필드의 상기 제 1 길이보다 더 작음 — 를 더 포함하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 TTI(transmission time interval) 번들링 레벨을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 DCI 포맷 및 상기 제 1 CE 레벨 그리고 상기 제 2 DCI 포맷 및 상기 제 2 CE 레벨 사이의 대응을 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 DCI 포맷 또는 상기 제 2 DCI 포맷 중 하나는 상기 대응에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 CE 레벨의 표시는 상기 제 1 CE 레벨을 표시하고,

상기 제 1 DCI 포맷은, 상기 제 1 CE 레벨이 표시되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고

상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 식별에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신되는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는,

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 1 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하는 단계 — 상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신됨 —; 또는

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 2 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하는 단계 — 상기 제 2 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷에 따라 송신됨 — 를 포함하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 CE 레벨은 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 1 DCI 포맷의 상기 제 1 자원 배정 필드는 상기 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 자원 배정을 표시하기 위해 제 1 개수의 비트들을 포함하고, 그리고

상기 제 2 CE 레벨은 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 2 DCI 포맷의 상기 제 2 자원 배정 필드는 상기 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 자원 배정을 표시하기 위해 상기 제 1 개수의 비트들보다 적은 제 2 개수의 비트들을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신의 방법.

청구항 10

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 커플링된 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

사용자 장비(UE)에 대한 커버리지 향상(CE) 레벨의 표시를 송신하게 하고;

상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 DCI(downlink control information) 포맷들 중 하나의 DCI 포맷을 식별하게 하고 — 상기 복수의 DCI 포맷들은:

제 1 CE 레벨에 대응하는 제 1 DCI 포맷 — 상기 제 1 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 1 구성을 표시하고 그리고 제 1 길이를 갖는 제 1 자원 배정 필드를 포함함 —,

제 2 CE 레벨에 대응하는 제 2 DCI 포맷 — 상기 제 2 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 상기 제 1 DCI 포맷과는 상이한 구성을 표시하고 그리고 상기 제 1 길이와 상이한 제 2 길이를 갖는 제 2 자원 배정 필드를 포함함 —, 및

제 3 CE 레벨에 대응하는 제 3 DCI 포맷 — 상기 제 3 CE 레벨은 커버리지 향상들의 부족을 표시하고, 그리고 상기 제 3 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 3 구성을 표시하고 그리고 제 3 길이를 갖는 제 3 자원 배정 필드를 포함함 —

을 포함함 —; 그리고

상기 식별된 DCI 포맷에 따라 자원 배정 필드를 포함하는 DCI를, 다운링크 제어 채널 상에서 상기 UE에, 송신하게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능한,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 MCS(modulation and coding scheme) 정보 필드에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

제 1 TTI(transmission time interval) 번들링 길이를 결정하게 하고;

상기 제 1 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷의 제 1 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정

하게 하고;

제 2 TTI 번들링 길이를 결정하게 하고 — 상기 제 2 TTI 번들링 길이는 상기 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 큼 —; 그리고

상기 제 2 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷의 제 2 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정하게 하도록 — 상기 제 2 MCS 정보 필드의 상기 제 2 길이는 상기 제 1 MCS 정보 필드의 상기 제 1 길이보다 더 작음 —,

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 TTI(transmission time interval) 번들링 레벨을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금, 상기 제 1 DCI 포맷 및 상기 제 1 CE 레벨 그리고 상기 제 2 DCI 포맷 및 상기 제 2 CE 레벨 사이의 대응을 결정하게 하도록 상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능하고,

상기 제 1 DCI 포맷 또는 상기 제 2 DCI 포맷 중 하나는 상기 대응에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 CE 레벨의 표시는 상기 제 1 CE 레벨을 표시하고,

상기 제 1 DCI 포맷은, 상기 제 1 CE 레벨이 표시되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고

상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 식별에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신되는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 10 항에 있어서,

상기 하나의 DCI 포맷을 식별하기 위한 명령들은, 상기 장치로 하여금,

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 1 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하게 하거나 — 상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신됨 —; 또는

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 2 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하게 하도록 — 상기 제 2 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷에 따라 송신됨 —

상기 프로세서에 의해 추가로 실행가능한,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 CE 레벨은 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 1 DCI 포맷의 상기 제 1 자원 배정 필드는 상기 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 자원 배정을 표시하기 위해 제 1 개수의 비트들을 포함하고, 그리고

상기 제 2 CE 레벨은 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 2 DCI 포맷의 상기 제 2 자원 배정 필드는 상기 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 자원 배정을 표시하기 위해 상기 제 1 개수의 비트들보다 적은 제 2 개수의 비트들을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비(UE)에 대한 커버리지 향상(CE) 레벨의 표시를 송신하기 위한 수단;

상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 DCI(downlink control information) 포맷들 중 하나의 DCI 포맷을 식별하기 위한 수단 - 상기 복수의 DCI 포맷들은:

제 1 CE 레벨에 대응하는 제 1 DCI 포맷 - 상기 제 1 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 1 구성을 표시하고 그리고 제 1 길이를 갖는 제 1 자원 배정 필드를 포함함 -,

제 2 CE 레벨에 대응하는 제 2 DCI 포맷 - 상기 제 2 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 상기 제 1 DCI 포맷과는 상이한 구성을 표시하고 그리고 상기 제 1 길이와 상이한 제 2 길이를 갖는 제 2 자원 배정 필드를 포함함 -, 및

제 3 CE 레벨에 대응하는 제 3 DCI 포맷 - 상기 제 3 CE 레벨은 커버리지 향상들의 부족을 표시하고, 그리고 상기 제 3 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 3 구성을 표시하고 그리고 제 3 길이를 갖는 제 3 자원 배정 필드를 포함함 -

을 포함함 -; 및

상기 식별된 DCI 포맷에 따라 자원 배정 필드를 포함하는 DCI를, 다운링크 제어 채널 상에서 상기 UE에, 송신하기 위한 수단을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 MCS(modulation and coding scheme) 정보 필드에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기초하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

제 1 TTI(transmission time interval) 번들링 길이를 결정하기 위한 수단;

상기 제 1 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷의 제 1 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정하기 위한

수단;

제 2 TTI 번들링 길이를 결정하기 위한 수단 — 상기 제 2 TTI 번들링 길이는 상기 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 큼 —; 및

상기 제 2 TTI 번들링 길이에 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷의 제 2 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정하기 위한 수단 — 상기 제 2 MCS 정보 필드의 상기 제 2 길이는 상기 제 1 MCS 정보 필드의 상기 제 1 길이보다 더 작음 — 을 더 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 TTI(transmission time interval) 번들링 레벨을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

상기 장치는, 상기 제 1 DCI 포맷 및 상기 제 1 CE 레벨 그리고 상기 제 2 DCI 포맷 및 상기 제 2 CE 레벨 사이의 대응을 결정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 제 1 DCI 포맷 또는 상기 제 2 DCI 포맷 중 하나는 상기 대응에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 CE 레벨의 표시는 상기 제 1 CE 레벨을 표시하고,

상기 제 1 DCI 포맷은, 상기 제 1 CE 레벨이 표시되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고

상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 식별에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신되는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 식별하기 위한 수단은,

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 1 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하기 위한 수단 — 상기 제 1 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 1 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 DCI 포맷에 따라 송신됨 —; 또는

상기 UE에 대한 상기 CE 레벨의 표시가 상기 제 2 CE 레벨을 표시하는 경우 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하기 위한 수단 — 상기 제 2 길이의 자원 배정 필드를 포함하는 DCI는, 상기 제 2 DCI 포맷을 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 DCI 포맷에 따라 송신됨 — 을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 CE 레벨은 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 1 DCI 포맷의 상기 제 1 자원 배정 필드는 상기 제 1 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 자원 배정을 표시하기 위해 제

1 개수의 비트들을 포함하고, 그리고

상기 제 2 CE 레벨은 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 제 2 DCI 포맷의 상기 제 2 자원 배정 필드는 상기 제 2 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 자원 배정을 표시하기 위해 상기 제 1 개수의 비트들보다 적은 제 2 개수의 비트들을 포함하는,

기지국에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

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

사용자 장비(UE)에 대한 커버리지 향상(CE) 레벨의 표시를 송신하고;

상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 DCI(downlink control information) 포맷들 중 하나의 DCI 포맷을 식별하고 - 상기 복수의 DCI 포맷들은:

제 1 CE 레벨에 대응하는 제 1 DCI 포맷 - 상기 제 1 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 1 구성을 표시하고 그리고 제 1 길이를 갖는 제 1 자원 배정 필드를 포함함 -,

제 2 CE 레벨에 대응하는 제 2 DCI 포맷 - 상기 제 2 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 상기 제 1 DCI 포맷과는 상이한 구성을 표시하고 그리고 상기 제 1 길이와 상이한 제 2 길이를 갖는 제 2 자원 배정 필드를 포함함 -, 및

제 3 CE 레벨에 대응하는 제 3 DCI 포맷 - 상기 제 3 CE 레벨은 커버리지 향상들의 부족을 표시하고, 그리고 상기 제 3 DCI 포맷은 DCI를 전달하기 위한 제 3 구성을 표시하고 그리고 제 3 길이를 갖는 제 3 자원 배정 필드를 포함함 -

을 포함함 -; 그리고

상기 식별된 DCI 포맷에 따라 자원 배정 필드를 포함하는 DCI를, 다운링크 제어 채널 상에서 상기 UE에, 송신하도록

프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 자원 배정 세분성 레벨에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기초하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 CE 레벨은 MCS(modulation and coding scheme) 정보 필드에 대응하고, 그리고 상기 식별된 DCI 포맷은 상기 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기초하는,

비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

상호 참조들

[0001] 본 특허 출원은, Chen 등에 의해 2015년 10월 29일 출원되고 발명의 명칭이 "PUCCH for MTC Devices"

인 미국 특허 출원 번호 제 14/926,630호; 및 Chen 등에 의해 2014년 11월 7일 출원되고 발명의 명칭이 "PUCCH for MTC Devices"인 미국 가특허 출원 번호 제 62/077,064호를 우선권으로 주장하며, 그 각각은 본원의 양수인에게 양도되었다.

- [0003] [0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 구체적으로는 MTC(machine type communication) 디바이스들을 위한 PUCCH(physical uplink control channel)에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] [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(예컨대, 시간, 주파수 및 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은, CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들 및 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 시스템)을 포함한다.

- [0005] [0004] 예로서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 다르게는 사용자 장비(UE들)로 알려져 있을 수 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 각각 동시에 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 기지국은, (예컨대, 기지국으로부터 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예컨대, UE로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 통신 디바이스들과 통신할 수 있다.

- [0006] [0005] 일부 경우들에서, 상이한 UE들은 상이한 TTI(transmission time interval) 번들링 구성(bundling configuration)들과 같은 상이한 무선 링크 구성들을 가질 수 있다. 예컨대, 일부 타입들의 UE들은 자동화된 통신을 위해 설계될 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은, M2M(Machine-to-Machine) 통신 또는 MTC(Machine Type Communication), 즉, 인간의 개입이 없는 통신을 구현하는 디바이스들을 포함할 수 있다. MTC 디바이스들 및 다른 UE들은, 각각의 DL 또는 UL 송신에 대한 다수의 번들링된 TTI들과 연관될 수 있는 더 높은 레벨들의 반복 또는 더 낮은 MCS(modulation and coding) 레이트들을 포함하는 커버리지 향상 동작들을 구현할 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 TTI 번들링 구성들은 UL 제어 송신들의 충돌들을 초래할 수 있다.

발명의 내용

- [0007] [0006] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로는 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 개선된 시스템들, 방법들, 또는 장치들에 관한 것일 수 있다. 무선 디바이스는 TTI(transmission time interval) 번들링 파라미터(bundling parameter)를 이용하여 구성될 수 있다. 그 후에, 디바이스는 (예컨대, 기지국의 서빙 셀과 같은 다른 무선 노드로부터의 묵시적(implicit) 또는 명시적(explicit) 표시를 사용하여) TTI 번들링 파라미터에 기반하여 업링크(UL) 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하고, 식별된 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신할 수 있다. 디바이스는 또한, TTI 번들링 파라미터에 기반하여 DCI(downlink control information) 포맷을 식별할 수 있다. 예컨대, 자원 배정 세분성 레벨(resource allocation granularity level)은 번들링 파라미터와 연관될 수 있고, DCI 필드의 길이는 자원 배정 세분성 레벨에 의존할 수 있다.

- [0008] [0007] 무선 디바이스에서의 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하는 단계, 및 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0009] [0008] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하기 위한 수단, 및 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

- [0010] [0009] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있으며, 명령들은, UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터들을 식별하고, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

- [0011] [0010] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는, UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하고, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여

UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.

- [0012] [0011] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 하나 또는 그 초과 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신하기 위한 피처(feature)들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 하나 또는 그 초과 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 수신하는 것을 포함할 수 있다.
- [0013] [0012] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은 목시적 자원 배정에 기반하여 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 목시적 자원 배정은 PDCCH(physical downlink control channel) 자원 또는 PDSCH(physical downlink shared channel) 자원 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0014] [0013] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은 서빙 셀의 캐리어 대역폭의 주파수 범위들의 세트와 TTI 번들링 파라미터의 세트 사이의 대응에 적어도 부분적으로 기반하여 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것을 포함하며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은, 자원 오프셋들의 세트와 TTI 번들링 파라미터들의 세트 사이의 대응을 결정하는 것을 포함할 수 있으며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함한다.
- [0015] [0014] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은, TTI 번들링 파라미터 및 대응에 적어도 부분적으로 기반하여 자원 오프셋들의 세트로부터 자원 오프셋을 선택하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 TTI 번들링 파라미터에 대응하는 자원 오프셋을 표시하는 구성을 수신하는 것을 포함할 수 있으며, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은 자원 오프셋에 기반한다.
- [0016] [0015] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은 무선 노드로부터 하나 또는 그 초과 자원들의 표시를 수신하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 TTI 번들링 파라미터에 대한 복수의 자원들의 구성을 수신하는 것, DL 제어 채널에서 표시를 수신하는 것, 및 표시에 기반하여 TTI 번들링 파라미터에 대해 구성된 복수의 자원들로부터 하나의 자원을 식별하는 것을 포함할 수 있다.
- [0017] [0016] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하는 것은 자원 블록의 복수의 서브프레임들에 걸쳐 번들링된 송신에 대한 자원 hopping 패턴(resource hopping pattern)을 식별하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, TTI 번들링 파라미터는 무선 디바이스의 커버리지 향상 셋팅에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0018] [0017] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 무선 디바이스는 MTC 디바이스이다.
- [0019] [0018] 무선 디바이스에서의 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하는 단계, 및 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] [0019] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하기 위한 수단, 및 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0021] [0020] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 추가의 장치가 설명된다. 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수 있으며, 명령들은, UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터들을 식별하고, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.
- [0022] [0021] 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체가 설명된다. 코드는, UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하고, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별하도록 실행가능한 명령들을 포함할 수 있다.
- [0023] [0022] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, DCI 포맷에 적어도

부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 수신하기 위한 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들은 DCI 포맷에 적어도 부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0024] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, TTI 번들링 과라미터는 자원 배정 세분성 레벨에 대응하며, DCI 포맷은 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기반한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, 자원 배정 세분성 레벨은 복수의 자원 블록(RB)들의 최소치에 기반하며, UL 제어 채널에 대한 자원들의 세트를 표시하는 DCI 필드는 자원 배정 세분성 레벨에 기반하는 수의 비트들을 포함한다.

[0025] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들에서, 자원 배정 세분성 레벨은 1개 RB의 최소치에 기반하며, UL 제어 채널에 대한 자원들의 세트를 표시하는 DCI 필드는 자원 배정 세분성 레벨에 기반하는 수의 비트들을 포함한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 일부 예들에서, TTI 번들링 과라미터는 MCS 정보 필드에 대응하며, DCI 포맷은 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기반한다.

[0026] 위에서 설명된 방법, 장치들 또는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체의 일부 예들은, 제 1 TTI 번들링 길이를 결정하고, 제 1 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정하고, 제 2 TTI 번들링 길이를 결정하고 — 제 2 TTI 번들링 길이는 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 큼 —, 그리고 제 2 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정하기 위한 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수 있으며, MCS 정보 필드의 제 2 길이는 MCS 정보 필드의 제 1 길이보다 더 작다.

[0027] 전술한 내용은, 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록 본 개시내용에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 상당히 광범위하게 요약하였다. 이하, 추가적인 특징들 및 이점들이 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시내용의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변경하거나 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 활용될 수 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는다. 본원에서 개시된 개념들의 특징들, 그 구성 및 동작 방법 모두는 연관된 이점들과 함께, 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 도면들 각각은 예시 및 설명의 목적으로만 제공되며, 청구항의 제한들에 대한 정의로서 의도되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

[0028] 본 개시내용의 성질 및 이점들의 추가적인 이해는 하기 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 또한, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음의 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 사용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0028] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC(machine type communication) 디바이스들을 이용한 PUCCH(physical uplink control channel)를 위한 무선 통신 시스템의 예를 예시하고;

[0029] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 무선 통신 시스템의 예를 예시하고;

[0030] 도 3은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 자원 오프셋 구성의 예를 예시하고;

[0031] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 자원 블록 배정의 예를 예시하고;

[0032] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 프로세스 흐름의 예를 예시하고;

[0033] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 디바이스의 블록도를 도시하고;

[0034] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 디바이스의 블록도를 도시하고;

[0035] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 PUCCH 모듈

의 블록도를 도시하고;

[0036] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 디바이스를 포함하는 시스템의 블록도를 예시하고;

[0037] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시하고;

[0038] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시하고;

[0039] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시하고;

[0040] 도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시하고;

[0041] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시하고;

[0042] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시하고; 그리고

[0043] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법을 예시하는 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] [0044] 설명된 피쳐들은 일반적으로, MTC(Machine Type Communication) 디바이스들을 이용한 PUCCH(physical uplink(UL) control channel)를 위한 개선된 시스템들, 방법들, 또는 장치들에 관한 것이다. 일부 무선 시스템들은 MTC 또는 M2M(Machine-to-Machine) 통신과 같은 자동화된 통신을 제공할 수 있다. M2M 또는 MTC는 인간의 개입 없이 통신하는 기술들을 지칭할 수 있다. 일부 경우들에서, MTC 디바이스들은 제한된 성능들을 가질 수 있다. 예컨대, 일부 MTC 디바이스들이 광대역 용량을 가질 수 있는 반면, 다른 MTC 디바이스들은 협대역 통신들로 제한될 수 있다. 이러한 협대역 제한은 예컨대, 기지국에 의해 서빙되는 전체 대역폭을 사용하여 제어 채널 정보를 수신하는 MTC 디바이스의 능력을 간섭할 수 있다. LTE(Long Term Evolution)와 같은 일부 무선 통신 시스템들에서, 제한된 대역폭 성능을 갖는 MTC 디바이스(또는 유사한 성능들을 갖는 다른 디바이스)는 카테고리 0 디바이스로 지칭될 수 있다.

[0030] [0045] 일부 경우들에서, MTC 디바이스들은 감소된 피크 데이터 레이트들을 가질 수 있다(예컨대, 최대 전송 블록 사이즈는 1000 비트일 수 있음). 부가적으로, MTC 디바이스는 수신을 위한 하나의 안테나 및 랭크 1 송신을 가질 수 있다. 이는 MTC 디바이스를 반이중 통신으로 제한할 수 있다(즉, 디바이스는 동시에 송신 및 수신하지 못할 수 있음). MTC 디바이스가 반이중인 경우, 완료된 스위칭 시간(예컨대, 송신(Tx)으로부터 수신(Rx)으로 또는 그 반대도 가능함)을 가질 수 있다. 예컨대, 비-MTC 디바이스에 대한 공칭 스위칭 시간은 20 μ s일 수 있는 한편, MTC 디바이스에 대한 스위칭 시간은 1ms일 수 있다. 무선 시스템에서의 eMTC(MTC enhancement)는 협대역 MTC 디바이스들이 더 넓은 시스템 대역폭 동작들(예컨대, 1.4/3/5/10/15/20 MHz) 내에서 효과적으로 동작하도록 허용할 수 있다. 예컨대, MTC 디바이스는 1.4 MHz 대역폭(즉, 6개의 자원 블록들)을 지원할 수 있다. 일부 인스턴스들에서, 이러한 MTC 디바이스들의 커버리지 향상들은 (예컨대, 최대 15dB의) 전력 부스팅(power boosting)에 의해 달성될 수 있다.

[0031] [0046] MTC 디바이스들은 트래픽 타입, 위치, 및 간섭을 포함하는 다양한 팩터들에 기반하여 상이한 정도들의 커버리지 향상들을 겪을 수 있다. 예컨대, 일부 MTC 디바이스들은, 커버리지 향상들을 거의 또는 전혀 사용하지 않아도 자신들의 애플리케이션들 및/또는 통신 환경에 충분하다는 것을 알 수 있다. 그러나, 동일한 커버리지 영역 내의 다른 MTC 디바이스들은 동일한 레벨의 커버리지 향상들이 불충분하다는 것을 알 수 있다. 따라서, eNB(evolved node B)와 같은 기지국은 상이한 MTC 디바이스들에 대해 상이한 레벨들의 커버리지 향상들을 제공 및 처리할 수 있고, 이는 자원 관리 문제들을 제기하고 시스템에 프로세싱/스케줄링 부담을 줄 수 있다.

[0032] [0047] 커버리지 향상들을 갖지 않은 MTC 디바이스들의 경우, eNB는 묵시적 PUCCH(physical UL control

channel) 자원 배정을 사용할 수 있다. 그러나, 자원 블록(RB)들보다 더 많은 CCE(control channel element)들이 존재할 수 있는데, 이는 불필요하게 많은 수의 PUCCH 자원들을 생성할 수 있다(예컨대, 묵시적 자원 배정이 시작 CCE에 기반하는 경우). 따라서, 자원 배정은 PDCCH 자원 대신에 PDSCH(physical downlink shared control channel) 자원들에 기반할 수 있다(예컨대, PDSCH의 시작 RB는 ACK/NACK(acknowledgement/negative acknowledgement) 피드백을 위해 PUCCH 자원을 유도하는 데 사용될 수 있음). 다중 안테나 구성들이 지원되지 않는 경우, MTC 디바이스들에 대해 최대 6개의 1-RB PDSCH 할당들(즉, 최대 6개의 묵시적 PUCCH 자원들)이 존재할 수 있다. 이러한 경우들에서, MTC 디바이스들은 슬롯들에 걸쳐 PUCCH의 미러 홉핑(mirror hopping)을 사용할 수 있으며, 이는 주파수 다이버시티 이득을 개선할 수 있다.

[0033] [0048] 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스들의 경우, PUCCH 자원 배정은 묵시적으로 또는 명시적으로 수행될 수 있다. 자원 배정이 묵시적으로 수행되는 경우, eNB는 상이한 레벨들의 커버리지 향상들로 MTC 디바이스들에 대해 개별적으로 자원들을 배정할 수 있다. 예컨대, eNB는 MTC 디바이스들의 커버리지에 따라, 상이한 자원 시작 오프셋들을 상이한 MTC 디바이스들에 적용할 수 있다(예컨대, 커버리지 향상들을 갖지 않은 MTC 디바이스는 제 1 PUCCH 자원 시작 오프셋으로 구성될 수 있고; 낮은 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스는 제 2 PUCCH 자원 오프셋으로 구성될 수 있고; 중간 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스는 제 3 PUCCH 자원 오프셋으로 구성될 수 있고; 큰 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스는 제 4 PUCCH 자원 오프셋으로 구성될 수 있음).

[0034] [0049] 묵시적 자원 배정은 PDCCH 자원 또는 PDSCH 자원(예컨대, PDCCH 번들(bundle)의 제 1 또는 마지막 서브프레임의 PDCCH 자원; 또는 PDSCH 번들의 제 1 또는 마지막 서브프레임의 PDSCH 자원)에 기반할 수 있다. 명시적 자원 배정의 경우, MTC 디바이스는 커버리지 향상들 하에서 송신들을 위해 명시적 자원들로 구성될 수 있다. 구성은, MTC 디바이스들의 상이한 커버리지 향상 레벨들에 따라, 상이한 MTC 디바이스들에 대해 개별적으로 수행될 수 있다. 구성은 또한, MTC 디바이스가 하나보다 많은 수의 커버리지 향상 레벨로 구성된 경우, 단일 MTC 디바이스의 상이한 커버리지 향상 레벨들에 대해 개별적으로 수행될 수 있다. 주어진 커버리지 향상 레벨에 대한 명시적 자원들의 수는 하나 또는 그 초과일 수 있다. 하나보다 많은 수의 자원이 구성되는 경우, 제어 채널은 어느 자원을 사용할지를 MTC 디바이스에 표시할 수 있다.

[0035] [0050] 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용가능성 또는 예들을 제한하지 않는다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서, 논의되는 엘리먼트들의 기능 및 어레이먼트에서 변경들이 이루어질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환 또는 추가할 수 있다. 예컨대, 설명되는 방법들은 설명되는 것과는 상이한 순서로 수행될 수 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 조합될 수 있다. 또한, 일부 예들에 관하여 설명되는 피쳐들은 다른 예들로 조합될 수 있다.

[0036] [0051] 도 1은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 기지국들(105), 적어도 하나의 사용자 장비(UE)(115) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다. 코어 네트워크(130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, IP(internet protocol) 연결, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수 있다. 기지국들(105)은 백홀 링크들(132)(예컨대, S1 등)을 통해 코어 네트워크(130)와 인터페이스한다. 기지국들(105)은 UE들(115)과의 통신을 위해 라디오 구성 및 스케줄링을 수행할 수 있거나, 기지국 제어기(도시되지 않음)의 제어 하에서 동작할 수 있다. 다양한 예들에서, 기지국들(105)은, 유선 또는 무선 통신 링크들일 수 있는 백홀 링크들(134)(예컨대, X1 등)을 통해 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예컨대, 코어 네트워크(130)를 통해) 통신할 수 있다.

[0037] [0052] 기지국들(105)은 하나 또는 그 초과 기지국 안테나들을 통해 UE들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(105)은 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB(eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. 기지국(105)에 대한 지리적 커버리지 영역(110)은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수 있다(도시되지 않음). 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수 있다. 상이한 기술들에 대한 중첩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 존재할 수 있다.

[0038] [0053] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템(100)은 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A(LTE-Advanced) 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 eNB(evolved node B)는 일반적으로 기지국들(105)을 설명하는 데 사용될 수 있는 한편, 용어 UE는 일반적으로 UE들(115)을 설명하는 데 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종(heterogeneous) LTE/LTE-A 네트워

크릴 수 있다. 예컨대, 각각의 eNB 또는 기지국(105)은 매크로 셀, 소형 셀 또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 용어 "셀"은, 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역(예컨대, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0039] [0054] 매크로 셀은 일반적으로, 비교적 넓은 지리적 영역(예컨대, 반경 수 킬로미터)을 커버하며 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한(예컨대, 허가(licensed), 비허가(unlicensed) 등의) 주파수 대역들에서 동작할 수 있는, 매크로 셀과 비교하여 저전력 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들 및 마이크로 셀들을 포함할 수 있다. 예컨대, 피코 셀은 작은 지리적 영역을 커버할 수 있고, 네트워크 제공자에 서비스 가입들을 한 UE들(115)에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 또한 작은 지리적 영역(예컨대, 집)을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들(115)(예컨대, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG: closed subscriber group)의 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(예컨대, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들(예컨대, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수 있다.

[0040] [0055] 무선 통신 시스템(100)은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 대략 시간 정렬될 수 있다. 비동기식 동작의 경우, 기지국들(105)은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있으며, 상이한 기지국들(105)로부터의 송신들은 시간 정렬되지 않을 수 있다. 본원에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수 있다.

[0041] [0056] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수 있는 통신 네트워크들은 계층 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수 있으며, 사용자 평면의 데이터는 IP에 기반할 수 있다. RLC(radio link control) 계층은 논리 채널들을 통해 통신하기 위해 패킷 세그먼트화 및 재어셈블리(packet segmentation and reassembly)를 수행할 수 있다. MAC(media access control) 계층은 우선순위 핸들링 및 전송 채널들의 논리 채널들의 멀티플렉싱을 수행할 수 있다. MAC 계층은 또한 링크 효율을 개선하기 위한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위해 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 사용할 수 있다. 제어 평면에서, RRC(radio resource control) 프로토콜 계층은, UE(115)와 기지국들(105) 사이의 RRC 연결의 확립, 구성 및 유지보수를 제공할 수 있다. RRC 프로토콜 계층은 또한, 사용자 평면 데이터에 대한 라디오 베어러들의 코어 네트워크(130) 지원을 위해 사용될 수 있다. PHY(physical) 계층에서, 전송 채널들은 물리적 채널들에 맵핑될 수 있다.

[0042] [0057] UE들(115)은 무선 통신 시스템(100) 전체에 걸쳐 산재될 수 있고, 각각의 UE(115)는 고정식이거나 또는 이동식일 수 있다. UE(115)는 또한, 당업자들에 의해 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭되거나 이들을 포함할 수 있다. UE(115)는 셀룰러 폰, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 전화, WLL(wireless local loop) 스테이션 등일 수 있다. UE는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들 등을 포함하는 다양한 타입들의 기지국들 및 네트워크 장비와 통신할 수 있다.

[0043] [0058] 일부 타입들의 무선 디바이스들은 자동화된 통신을 위해 제공될 수 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 MTC 또는 M2M 통신을 구현하는 디바이스들을 포함할 수 있다. M2M 또는 MTC는, 인간의 개입 없이 디바이스들이 서로 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수 있다. 예컨대, M2M 또는 MTC는, 정보를 측정 또는 캡처하기 위한 센서들 또는 계측기들을 통합하고 그리고 그 정보를 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램에 중계하는 디바이스들로부터의 통신들을 지칭할 수 있으며, 중앙 서버 또는 애플리케이션 프로그램은 정보를 사용하거나 또는 정보를, 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제공할 수 있다. 일부 UE들(115)은 MTC 디바이스들, 이를테면, 정보를 수집하거나 또는 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계된 디바이스들일 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(fleet) 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 거래-기반 비즈니스 과금을 포함한다. MTC 디바이스는 감소된 피크 레이트로 반이중(단방향) 통신들을 사용하여 동작할 수 있다. MTC 디바이스들은 또한, 활성 통신들에 관여하지 않을 때, 전력 절약 "딥 슬립(deep sleep)" 모드에 진입하도록 구성될 수 있다.

일부 경우들에서, MTC 디바이스들은 슬립 인터벌들과 교호하는 규칙적 송신 인터벌들에 대해 구성될 수 있다.

- [0044] [0059] 무선 통신 시스템(100)에 도시된 통신 링크들(125)은, UE(115)로부터 기지국(105)으로의 업링크(UL) 송신들 또는 기지국(105)으로부터 UE(115)로의 다운링크(DL) 송신들을 포함할 수 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수 있는 한편, UL 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수 있다. 각각의 통신 링크(125)는 하나 또는 그 초과와 캐리어들을 포함할 수 있으며, 각각의 캐리어는 위에서 설명된 다양한 라디오 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들(예컨대, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수 있고, 제어 정보(예컨대, 기준 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 전달할 수 있다. 통신 링크들(125)은 FDD(frequency division duplex)(예컨대, 페어링된 스펙트럼 자원들을 사용함) 또는 TDD(time division duplex) 동작(예컨대, 페어링되지 않은 스펙트럼 자원들을 사용함)을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수 있다. FDD(예컨대, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD(예컨대, 프레임 구조 타입 2)에 대한 프레임 구조들이 정의될 수 있다.
- [0045] [0060] 무선 통신 시스템(100)의 일부 실시예들에서, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은 기지국들(105)과 UE들(115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 개선하기 위해 안테나 다이버시티 방식들을 사용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국들(105) 또는 UE들(115)은 동일하거나 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간 계층들을 송신하기 위해 다중-경로 환경들을 이용할 수 있는 MIMO(multiple input multiple output) 기법들을 이용할 수 있다.
- [0046] [0061] 무선 통신 시스템(100)은 다수의 셀들 또는 캐리어들 상의 동작, 캐리어 어그리게이션(CA)으로 지칭될 수 있는 특징 또는 멀티-캐리어 동작을 지원할 수 있다. 캐리어는 또한 CC(component carrier), 계층, 채널 등으로 지칭될 수 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널"은 본원에서 상호교환가능하게 사용될 수 있다. UE(115)는 캐리어 어그리게이션을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 또는 그 초과와 UL CC들로 구성될 수 있다. 캐리어 어그리게이션은 FDD 및 TDD 컴포넌트 캐리어들 둘 모두와 사용될 수 있다.
- [0047] [0062] LTE 시스템들은 DL 상에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 활용하고 UL 상에서 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access)를 활용할 수 있다. OFDMA 및 SC-FDMA는, 시스템 대역폭을 다수의(K개의) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝하고, 서브캐리어들은 또한 통상적으로 톤(tone)들 또는 빈(bin)들로 지칭된다. 각각의 서브캐리어는 데이터를 이용하여 변조될 수 있다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정적일 수 있으며, 서브캐리어들의 총 개수(K)는 시스템 대역폭에 좌우될 수 있다. 예컨대, K는, 1.4, 3, 5, 10, 15 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 대응하는 시스템 대역폭(가드대역을 가짐)에 대해 15 킬로헤르츠(KHz)의 서브캐리어 간격으로 72, 180, 300, 600, 900 또는 1200과 각각 동일할 수 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브-대역들로 파티셔닝될 수 있다. 예컨대, 서브-대역은 1.08 MHz를 커버할 수 있고, 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브-대역들이 존재할 수 있다.
- [0048] [0063] LTE의 시간 인터벌들은 기본 시간 유닛의 배수들로 표현될 수 있다(예컨대, 샘플링 기간, $T_s = 1/30,720,000$ 초). 시간 자원들은 10ms의 길이의 라디오 프레임들에 따라 조직화될 수 있으며 ($T_f = 307200 \cdot T_s$), 이는 0 내지 1023의 범위의 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있다. 각각의 프레임은 0 내지 9로 넘버링된 10개의 1ms 서브프레임들을 포함할 수 있다. 서브프레임은 2개의 .5ms 슬롯들로 추가로 분할될 수 있고, 그 각각은 (각각의 심볼 앞에 붙은 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)의 길이에 따라) 6개 또는 7개의 변조 심볼 기간들을 포함한다. 사이클릭 프리픽스를 제외하면, 각각의 심볼은 2048개의 샘플 기간들을 포함한다. 일부 경우들에서, 서브프레임은, TTI(transmission time interval)로 또한 알려진 가장 작은 스케줄링 유닛일 수 있다. 다른 경우들에서, TTI는 (예컨대, 짧은 TTI 버스트들에서 또는 짧은 TTI들을 사용하여 선택된 컴포넌트 캐리어들에서) 동적으로 선택될 수 있거나 또는 서브프레임보다 더 짧을 수 있다.
- [0049] [0064] 자원 엘리먼트는 1개의 심볼 기간 및 1개의 서브캐리어(15 KHz 주파수 범위)로 이루어질 수 있다. 자원 블록은, 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들 및 각각의 OFDM 심볼에서 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인(1 슬롯)에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 일부 자원 엘리먼트들은 DL 기준 신호(DL-RS; DL reference signal)들을 포함할 수 있다. DL-RS는 셀-특정 기준 신호들(CRS; cell-specific reference signals) 및 UE-특정 RS(UE-RS)를 포함할 수 있다. UE-RS는 PDSCH와 연관된 자원 블록들 상에서 송신될 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식(각각의 심볼 기간 동안 선택될 수 있는 심볼들의 구성)에 의존할 수 있다. 따라서, UE가 수신하는 자원 블록들이 많을수록 그리고 변조 방식이 더 높을수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아질 수 있다.

- [0050] [0065] 데이터는 논리 채널들, 전송 채널들, 및 물리 계층 채널들로 분할될 수 있다. 채널들은 또한 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류될 수 있다. 논리 제어 채널들은, 페이징 정보를 위한 PCCH(paging control channel), 브로드캐스트 시스템 제어 정보를 위한 BCCH(broadcast control channel), MBMS(multimedia broadcast multicast service) 스케줄링 및 제어 정보를 송신하기 위한 MCCH(multicast control channel), 전용 제어 정보를 송신하기 위한 DCCH(dedicated control channel), 랜덤 액세스 정보를 위한 CCCH(common control channel), 전용 UE 데이터를 위한 DTCH, 및 멀티캐스트 데이터를 위한 MTCH(multicast traffic channel)를 포함할 수 있다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 정보를 위한 BCH(broadcast channel), 데이터 전달을 위한 DL-SCH(downlink shared channel), 페이징 정보를 위한 PCH(paging channel), 및 멀티캐스트 송신들을 위한 MCH(multicast channel)를 포함할 수 있다. UL 전송 채널들은 액세스를 위한 RACH(random access channel) 및 데이터를 위한 UL-SCH(UL shared channel)를 포함할 수 있다. DL 물리 채널들은 브로드캐스트 정보를 위한 PBCH(physical broadcast channel), 제어 포맷 정보를 위한 PCFICH(physical control format indicator channel), 제어 및 스케줄링 정보를 위한 PDCCH(physical downlink control channel), HARQ 상태 메시지를 위한 PHICH(physical HARQ indicator channel), 사용자 데이터를 위한 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 멀티캐스트 데이터를 위한 PMCH(physical multicast channel)를 포함할 수 있다. UL 물리 채널들은 액세스 메시지들을 위한 PRACH(physical random access channel), 제어 데이터를 위한 PUCCH, 및 사용자 데이터를 위한 PUSCH(physical UL shared channel)를 포함할 수 있다.
- [0051] [0066] PUCCH는 2개의 연속적인 자원 블록들 및 코드에 의해 정의된 제어 채널에 맵핑될 수 있다. UL 제어 시그널링은 셀에 대한 타이밍 동기화의 존재에 의존할 수 있다. SR(scheduling request) 및 CQI(channel quality indicator) 리포팅을 위한 PUCCH 자원들은 RRC 시그널링을 통해 할당(또는 철회(revoke))될 수 있다. 일부 경우들에서, SR에 대한 자원들은 RACH 절차를 통해 동기화를 포착한 후에 할당될 수 있다. 다른 경우들에서, SR은 RACH를 통해 UE(115)에 할당되지 않을 수 있다(즉, 동기화된 UE들(115)은 전용 SR 채널을 가질 수 있거나 또는 갖지 않을 수 있음). UE가 더이상 동기화되지 않는 경우, SR 및 CQI에 대한 PUCCH 자원들은 상실될 수 있다.
- [0052] [0067] (예컨대, PUCCH 상에서의) HARQ 송신들은, 데이터가 무선 통신 링크(125)를 통해 정확하게 수신되는 것을 보장하는 방법일 수 있다. HARQ는 에러 검출(예컨대, CRC(cyclic redundancy check)를 사용함), FEC(forward error correction), 및 재송신(예컨대, ARQ(automatic repeat request))의 조합을 포함할 수 있다. HARQ는 불량 라디오 컨디션들(예컨대, 신호-대-잡음 컨디션들)에서 MAC 계층에서의 스루풋을 개선할 수 있다. 증분적 리턴던시 HARQ에서, 부정확하게 수신된 데이터는 버퍼에 저장되고 후속 송신들과 조합되어, 데이터를 성공적으로 디코딩할 전체적인 가능성을 개선할 수 있다. 일부 경우들에서, 리턴던시 비트들은 송신 전에 각각의 메시지에 추가된다. 이는 특히 불량 컨디션들에서 유용할 수 있다. 다른 경우들에서, 리턴던시 비트들이 각각의 송신에 추가되지는 않지만, 오리지널 메시지의 송신기가, 정보를 디코딩하려는 실패한 시도를 표시하는 NACK(negative acknowledgement)를 수신한 후에 재송신될 수 있다.
- [0053] [0068] 일부 경우들에서, TTI(예컨대, LTE에서 1ms, 하나의 서브프레임과 등가임)는, 기지국(105)이 UL 또는 DL 송신을 위해 UE(115)를 스케줄링할 수 있는 최소 시간 유닛으로서 정의될 수 있다. 예컨대, UE(115)가 DL 데이터를 수신하는 경우, 각각의 1ms 인터벌 동안, 기지국(105)은 자원들을 할당하고 그리고 UE(115)가 자신의 DL 데이터를 찾을 곳을 (PDCCH 송신들을 통해) 표시할 수 있다. 송신이 성공적이지 않은 경우, UE(115)(또는 기지국(105))는 HARQ 절차에 따라 NACK로 응답할 수 있다. 일부 경우들에서, HARQ 절차들은 데이터의 다수의 재송신들을 초래할 수 있는데, 이는 지연들 및 사용자 경험 저하를 초래할 수 있다. 서비스의 저하는, 불량 라디오 컨디션들(예컨대, 셀의 에지 부근)에서 특히 현저할 수 있다. 저하는 VoIP(voice over internet protocol)(또는 VoLTE(voice over Long Term evolution))와 같은 특정 시간-민감 사용자 서비스들에 대해서는 허용가능하지 않을 수 있다. TTI 번들링은 또한, 이러한 라디오 컨디션들에서 무선 통신 링크(125)를 개선하는데 사용될 수 있다. TTI 번들링은 통상의 HARQ 동작에서와 같이 리턴던시 버전들을 재송신하기 전에 NACK를 기다리기보다는 연속적 또는 비-연속적 서브프레임들(TTI들)의 그룹에서 동일한 정보의 다수의 카피들을 전송하는 것을 수반할 수 있다.
- [0054] [0069] 본 개시내용에 따르면, UE(115)와 같은 무선 디바이스는 TTI(transmission time interval) 번들링 파라미터를 이용하여 구성될 수 있다. 그 후에, 디바이스는 (예컨대, 기지국(105)의 서빙 셀과 같은 다른 무선 노드로부터의 묵시적 또는 명시적 표시를 사용하여) TTI 번들링 파라미터에 기반하여 PUCCH에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별하고, 식별된 자원들을 사용하여 PUCCH를 송신할 수 있다. 디바이스는 또한, TTI 번들링 파라미터에 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다. 예컨대, 자원 배정 세분성 레벨은 번들링 파라미터와 연

관될 수 있고, DCI 필드의 길이는 자원 배정 세분성 레벨에 의존할 수 있다.

- [0055] [0070] 도 2는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 무선 통신 서비스 시스템(200)의 예를 예시한다. 무선 통신 서비스 시스템(200)은, 도 1을 참조하여 설명된 UE(115)의 예들일 수 있는 UE(115-a) 및 UE(115-b)를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, UE들(115) 중 하나 또는 그 초과는 MTC 디바이스일 수 있다. 예컨대, 예시된 바와 같이, UE(115-b)는 MTC 디바이스일 수 있다. 무선 통신 서비스 시스템(200)은 또한, 도 1을 참조하여 위에서 설명된 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-a)을 포함할 수 있다. 기지국(105-a)은 통신 링크(125)를 통해 자신의 커버리지 영역(110a) 내의 임의의 UE(115)에 제어 및 데이터를 송신할 수 있다. 예컨대, 통신 링크(125-a)는 UE(115-a)와 기지국(105-a) 사이의 양방향 통신을 허용할 수 있는 한편, 통신 링크(125-b)는 UE(115-b)와 기지국(105-a) 사이의 통신을 제공할 수 있다.
- [0056] [0071] 무선 통신 서비스 시스템(200)은, 송신된 서브프레임들의 수신 상태를 송신 엔티티(예컨대, 기지국(105-a))에 통지하기 위해 HARQ(hybrid automatic repeat request) 피드백 방식을 이용할 수 있다. 무선 통신 서비스 시스템(200)은 또한, 커버리지 향상 기법들(예컨대, 전력 부스팅 또는 TTI 번들링)을 사용할 수 있으며, 이는 하나 또는 그 초과 UE들(115)에 대한 통신들의 견고성 및 신뢰성을 증가시킬 수 있다.
- [0057] [0072] 무선 통신 서비스 시스템(200)은 상이한 성능들 및 상이한 통신 환경들을 갖는 UE들(115)을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115)는 또한, 2개 또는 그 초과 레벨들의 TTI 번들링 또는 다른 커버리지 향상들을 이용하여 구성될 수 있다. 이러한 경우들에서, 상이한 UE들(115)은 상이한 레벨들의 TTI 번들링 또는 다른 커버리지 향상들을 사용할 수 있다. 예컨대, UE(115-a)는 기지국(105-a)에 더 가까이 로케이팅될 수 있고, MTC 디바이스일 수 있는 UE(115-b)와는 상이한 라디오 용량을 가질 수 있다. UE(115-b)는 UE(115-a)보다 더 긴 송신 경로를 가질 수 있는데, 이는 신호 감쇠 또는 간섭의 레벨을 증가시킬 수 있다. 따라서, UE(115-b)는 UE(115-a)에 의해 사용되는 커버리지 향상 레벨과는 상이한 커버리지 향상 레벨을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-a)은 UE(115-a)와는 상이한 TTI 번들링 구성(예컨대, 더 높은 레벨의 TTI 번들링)을 이용하여 UE(115-b)를 구성할 수 있다. 일부 경우들에서, PUCCH 송신들을 위한 자원들은 (다른 팩터들에 부가하여) 각각의 UE(115)에 의해 사용되는 TTI 번들링의 타입/레벨에 기반하여 서브프레임들의 수만큼 DL 송신들로부터 오프셋될 수 있다. 이는 기지국(105-a)이 UE(115-a) 및 UE(115-b)로부터의 PUCCH 송신들(예컨대, HARQ 피드백)의 충돌들을 방지하도록 허용할 수 있다.
- [0058] [0073] 상이한 레벨들의 TTI 번들링을 이용하는 UE들(115)에는 또한, 자원 배정에 대해 상이한 세분성 레벨들이 배정될 수 있다(예컨대, 자원들은 1, 3 또는 6개 RB들의 세트들로 UE(115)에 배정될 수 있음). 배정된 RB들은 주파수 도메인에서 인접할 수 있다. 예컨대, UE(115-b)로의 송신들이 주파수 도메인에서 6개 RB 세그먼트들에서 제공되는 경우, 이는 동일한 양의 정보가 더 짧은 시간 기간 내에 송신되는 것을 가능하게 할 수 있다. 송신의 지속기간은 전력 소비와 역상관(inversely correlate)될 수 있다. 따라서, 주파수 도메인에 걸쳐 확산된 더 많은 RB들을 배정하는 것은 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 자원 배정 세분성을 증가시키는 것은 또한, 기지국(105-a)(또는 다른 무선 디바이스)이, 어느 RB들이 UE(115-b)로 지향되는지를 표시하기 위한 비트들의 수를 감소시키는 것을 가능하게 할 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, 상이한 레벨들의 커버리지 향상들을 이용하는 UE들(115)을 위해 상이한 DCI 포맷들이 사용될 수 있다.
- [0059] [0074] 일부 경우들에서, 서브프레임 내에서 그리고/또는 서브프레임들에 걸쳐 홉핑하는 PUCCH 자원이 또한 이용될 수 있다. 그러나, 홉핑된 자원들은 코히런트 채널 추정(coherent channel estimate)을 가능하게 하기 위해 서브프레임들에 걸친 서브프레임 내의 동일한 RB 내에 있을 수 있다(즉, 자원들은 동일한 RB 내에서 그러한 상이한 순환 시프트들 또는 확산 코드들로 홉핑될 수 있음). 예로서, PUCCH가 2개의 서브프레임들의 번들링 길이를 갖는다고 가정한다. PUCCH는 제 1 서브프레임의 제 1 슬롯에서 RB0을 사용하고 그리고 제 1 프레임의 제 2 슬롯에서 RB5를 사용할 수 있다. PUCCH는 여전히 제 2 서브프레임의 제 1 슬롯에서 RB0을 사용하고 그리고 제 2 프레임의 제 2 슬롯에서 RB5를 사용할 것이지만, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임에 대한 RB0(또는 RB5)의 자원들은 상이할 수 있다. 다른 예로서, PUCCH가 2개의 서브프레임들의 번들링 길이를 갖는다고 가정한다. PUCCH는 제 1 서브프레임의 제 1 슬롯에서 RB0을 사용하고 그리고 제 1 프레임의 제 2 슬롯에서 RB0을 사용할 수 있지만, RB0의 자원들은 제 1 슬롯 및 제 2 슬롯에서 상이할 수 있다. PUCCH는 여전히 제 2 서브프레임의 제 1 슬롯에서 RB0을 사용하고 그리고 제 2 프레임의 제 2 슬롯에서 RB0을 사용할 것이지만, 제 1 서브프레임 및 제 2 서브프레임에 대한 RB0의 자원들은 상이할 수 있다. 유사하게, 자원 홉핑은 다른 채널들, 이를테면, PDSCH, PUSCH 등에 대해 인에이بل될 수 있다. PUCCH에 대한 하나의 RB 및 PUCCH 미리 홉핑을 사용하는 MTC 디바이스와 같은 UE(115)의 경우, 나머지 자원들(즉, 디바이스가 이러한 RB들에 대해 모니터링 하는 경우에, 캐리어 대역폭의 중앙의 6개의 RB들로부터의 나머지 5개의 RB들)은 PUSCH에 의해 사용될 수 있다. 예

컨대, 하나의 RB가 PUCCH 미리 홉핑을 위해 지정되고 그리고 PUSCH가 그 RB 상에 배정되는 경우, PUSCH는 PUCCH 주위에 레이트 매칭(rate match)될 수 있다.

[0060] [0075] 도 3은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 자원 오프셋 구성(300)의 예를 예시한다. 자원 오프셋 구성(300)은, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명된 바와 같은 UE(115) 또는 기지국(105)에 의해 사용될 수 있다. 자원 오프셋 구성(300)은 DL 제어 TTI 번들들(305), DL 데이터 TTI 번들들(310), 및 PUCCH 번들들(315)의 송신을 포함할 수 있으며, 이들은 상이한 UE들(115)로부터의 PUCCH 송신들의 충돌을 방지하거나 경감시키도록 스케줄링될 수 있다.

[0061] [0076] 자원 오프셋 구성(300)은 기지국(105)과 같은 무선 노드로부터 제 1 UE(115)(도시되지 않음)로의 DL 제어 TTI 번들(305-a)을 포함할 수 있다. DL 제어 TTI 번들(305-a)은 제 1 UE(115)에 대한 제어 정보를 전달할 수 있는 동일한 서브프레임의 15개의 버전들을 포함할 수 있다(즉, DL 제어 TTI 번들(305-a)은 제 1 레벨의 TTI 번들링을 이용한 송신일 수 있음). DL 제어 TTI 번들(305-a)의 송신에 바로 후속하여, 기지국(105)은 DL 데이터 TTI 번들(310-a)을 송신할 수 있다. DL 데이터 TTI(310-a)는 DL 제어 TTI 번들(305-a)과 동일한 TTI 번들링 레벨을 사용할 수 있고, 제 1 UE(115)에 대한 데이터를 반송하는 서브프레임의 리턴던트 버전들을 포함할 수 있다. 제 1 UE(115)는 DL 데이터 TTI(310-a)를 수신하고 자원 오프셋(320-a)에 따라 PUCCH 번들(315-a)을 송신할 수 있다. 자원 오프셋(320-a)은 제 1 UE(115)의 TTI 번들링에 기반하거나 또는 동일한 노드에 의해 스케줄링된 다른 UE들(115)의 자원 오프셋과 같은 다른 팩터들에 기반할 수 있다.

[0062] [0077] 자원 오프셋 구성(300)은 무선 노드로부터 제 2 UE(115)(도시되지 않음)로의 DL 제어 TTI 번들(305-b)을 포함할 수 있다. DL 제어 TTI 번들(305-b)은 DL 제어 TTI 번들(305-b)과는 상이한 레벨의 TTI 번들링을 사용할 수 있다(예컨대, DL 제어 TTI 번들(305-b)은 동일한 서브프레임의 4개의 리턴던트 버전들을 포함할 수 있음). DL 제어 TTI 번들(305-b) 다음에, 기지국(105)은 DL 데이터 TTI 번들(310-b)을 송신할 수 있으며, 이는 DL 제어 TTI 번들(305-b)에 대응하며 따라서 동일한 TTI 번들링을 사용할 수 있다. 제 2 UE(115)는 DL 데이터 TTI 번들(310-b)을 수신하고 PUCCH 번들(315-b)을 전송할 수 있고, PUCCH 번들(315-b)은 DL 데이터 TTI 번들(310-b)에 대응하고 자원 오프셋(320-b)에 따라 송신된다. 자원 오프셋(320-b)은 제 2 UE(115)에 대한 TTI 번들링에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. PUCCH 번들(315-b)은 DL 제어 TTI 번들(305-b) 및 DL 데이터 TTI 번들(310-b)과 동일한 TTI 번들링을 사용할 수 있다. 그러나, 일부 예들에서, DL 제어 TTI 번들들(305), DL 데이터 TTI 번들들(310), 및 PUCCH 번들들(315)의 TTI 번들링 레벨들은 상이할 수 있다.

[0063] [0078] 자원 오프셋 구성(300)은 또한, 무선 노드와 제 3 UE(115)(도시되지 않음) 사이의 통신들을 포함할 수 있다. 제 3 UE(115)는 TTI 번들링을 사용하지 않을 수 있다. 따라서, DL 제어 TTI 번들(305-c)은 제어 정보를 전달하는 서브프레임의 단일 버전을 포함할 수 있다. 따라서, DL 데이터 TTI 번들(310-c)은 데이터를 전달하는 서브프레임의 단일 버전을 포함할 수 있다. 제 3 UE(115)는 DL 데이터 TTI 번들(310-c)을 수신하고, 응답으로 PUCCH 번들(315-c)을 송신할 수 있다. PUCCH 번들(315-c)은 자원 오프셋(320-c)에 따라 송신될 수 있으며, 이는 제 3 UE(115)에 대한 TTI 번들링에 기반할 수 있다. 따라서, 자원 오프셋들(320)은 상이한 UE들(115)에 대해 상이할 수 있고, UE들(115)의 커버리지 향상들에 기반할 수 있다.

[0064] [0079] 자원 오프셋 구성(300)에서 도시된 TTI 번들링 레벨들 및 자원 오프셋들은 TTI 번들링 레벨들 및 자원 오프셋들의 예들이지만, 다른 구성들이 또한 가능하다. 또한, 일부 경우들에서, 무선 노드는 UE들(115)의 그룹들에 대한 송신들을 시간 도메인 또는 주파수 도메인에서 어그리게이팅할 수 있다. 예컨대, 기지국(105)은 하나의 레벨의 TTI 번들링(및 하나의 자원 오프셋)을 갖는 UE들(115)에 의한 사용을 위해 주파수 도메인에서 이용 가능한 RB들의 서브셋을 선택하는 한편, 상이한 TTI 번들링 레벨 및 일부 경우들에서는 상이한 자원 오프셋을 갖는 UE들(115)의 다른 그룹에 의한 사용을 위해 다른 주파수 영역이 전용되게 할 수 있다. 다른 예에서, 무선 노드는 특정 레벨의 TTI 번들링을 갖는 UE들(115)로의 그리고 UE들(115)로부터의 송신들을 위해 상이한 시간 기간들이 전용되게 할 수 있다. 일부 경우들에서, 단일 UE(115)는 또한, 하나보다 많은 수의 레벨의 TTI 번들링 또는 하나보다 많은 수의 자원 오프셋을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0065] [0080] 도 4는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 자원 블록 배정(400)의 예를 예시한다. 자원 블록 배정(400)은 도 1을 참조하여 설명된 기지국(105) 또는 UE(115)와 같은 무선 디바이스에 의해 사용될 수 있다. 예컨대, 기지국(105)은 특정 UE(115)에 의한 사용을 위해 다수의 자원 블록들을 배정할 수 있다. 자원 배정은 미리 결정된 또는 동적 세분성(즉, 임의의 주어진 TTI 동안 특정 UE(115)에 할당된 RB들의 최소 개수)에 따라 수행될 수 있다. 자원 블록 배정(400)이 3개 RB 세분성의 관점에서 도시되지만, 배정의 세분성은 일부 다른 개수의 RB들(예컨대, 1, 2, 또는 6개)일 수 있다.

- [0066] [0081] 자원 블록 배정(400)은 주파수 도메인에서 인접하게 배열된 6개의 RB들을 포함할 수 있는 예시적 자원 그룹(405)의 4개의 변형들을 포함할 수 있다. 자원 그룹들(405)은 캐리어 대역폭의 중간 6개의 RB들을 나타낼 수 있다. 즉, 일부 경우들에서, MTC 디바이스와 같은 UE(115)는 셀에서 이용가능한 RB들로부터 자원 그룹(405)만을 수신하도록 구성될 수 있다. 3개 RB들의 자원 배정 세분성의 경우, 4개의 가능한 조합들의 RB 배정이 존재할 수 있다(즉, 배정은 2 비트로 표현될 수 있음). 일 예에서, UE(115)에 의한 사용을 위해 자원 그룹(405-a)의 RB 세트(410-a)가 배정될 수 있다. 대안적 옵션에서, UE(115)를 위해 자원 그룹(405-b)의 RB 세트(410-b)가 배정될 수 있다. 또는, UE(115)에 의한 사용을 위해 자원 그룹(405-c)의 RB 세트(410-c)가 배정될 수 있다. UE(115)에 의한 사용을 위해 RB 세트(410-d)가 배정되는, 부가적인 배정 옵션이 자원 그룹(405-d)에 의해 도시될 수 있다. 다른 예로서, 3개 RB들의 자원 배정 세분성의 경우, RB 배정의 3개의 가능한 조합들이 존재할 수 있다(즉, 배정은 2 비트로 표현될 수 있음). 제 1 조합은 RB 세트(410-a)에 의해 도시될 수 있고, 제 2 조합은 자원 그룹(405-d)에 의해 도시될 수 있는 한편, 제 3 조합은 전체 6개의 RB들이다. 이 예에서, 자원 배정에 대한 시작 오프셋은 또한, 자원 배정 세분성의 함수이다. 즉, 자원 배정은 RB 0 또는 RB 3으로부터만 시작할 수 있다. 다른 예로서, MTC 디바이스가 2개 RB 배정을 사용하는 경우(도시되지 않음), 자원 배정의 5개의 가능한 조합들이 존재할 수 있다(즉, 자원 배정을 전달하기 위해 3 비트가 사용될 수 있음). 예로서, 제 1 조합은 첫 번째 2개의 RB들일 수 있고, 제 2 조합은 두 번째 2개의 RB들일 수 있고, 제 3 조합은 세 번째 2개의 RB들일 수 있고, 제 4 조합은 첫 번째 4개의 RB들일 수 있는 한편, 제 5 조합은 전체 6개의 RB들일 수 있다. 1개 RB 세분성을 이용시, 자원 정보를 전달하기 위해 5 비트가 사용될 수 있다.
- [0067] [0082] 따라서, 자원 배정은 MTC 디바이스들의 각각의 TTI 번들링 레벨들에 대응할 수 있는 다양한 레벨들의 세분성에 따라 수행될 수 있다. 예컨대, 높은 TTI 번들링 레벨을 갖는 MTC 디바이스는 제어/데이터 채널을 위해 서브프레임에서 더 많은 자원들을 사용할 수 있다. 따라서, 송신 시간이 감소될 수 있으며, 이는 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 다시 말해, 더 높은 TTI 번들링 레벨들을 갖는 MTC 디바이스들은 낮은 TTI 번들링 레벨들을 갖는 MTC 디바이스들보다 더 희박한(coarser) 자원 세분성을 사용할 수 있다(예컨대, 커버리지 향상들을 갖지 않은 MTC 디바이스는 단일 RB의 자원 세분성을 사용할 수 있는 반면, 높은 레벨들의 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스는 3개 RB들 또는 6개 RB들의 자원 세분성을 사용할 수 있음). MTC 디바이스가 6개 RB 배정을 사용하는 경우, 스케줄링 노드(예컨대, 기지국(105))는 PDCCH에서 자원 배정을 표시하는 것을 삼가(refrain)할 수 있으며, 이는 자원 배정을 전달하는 데 사용되는 비트들의 전체 수를 감소시킬 수 있다. 부가적으로, 이러한 방식은 단일 PUCCH 자원이 정보를 전달하도록 허용할 수 있다.
- [0068] [0083] 일부 예들에서, 상이한 TTI 번들링 레벨들을 갖는 MTC 디바이스들은 상이한 DCI 포맷들을 가질 수 있으며, 이는 상이한 자원 배정 세분성 또는 상이한 MCS(modulation coding scheme) 세트들로 인한 것일 수 있다. 예로서, 1의 TTI 번들링 레벨의 경우(즉, TTI 번들링 없음), 5-비트 MCS 정보 필드가 사용될 수 있으며, 이는 상이한 조합들의 변조 및 코딩 방식들을 표시할 수 있다. 변조는 QPSK, 16QAM 등을 포함할 수 있다. 대응하는 전송 블록 사이즈는 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기반하여 결정될 수 있다. 1보다 더 큰 TTI 번들링 레벨의 경우, 2-비트 MCS 정보 필드가 사용될 수 있으며, 이는 상이한 세트의 변조 및 코딩 방식들을 표시할 수 있다. 변조는 단지 QPSK로 제한될 수 있다. 따라서, 전송 블록 사이즈는 또한, 2-비트 MCS에 적어도 부분적으로 기반하여 결정될 수 있다. 이러한 경우들에서, MTC 디바이스들에 대한 더 작은 제어 사이즈는 커버리지를 개선할 수 있다. 대안적 예에서, 상이한 커버리지 레벨들을 갖는 MTC 디바이스들은 상이한 주파수 또는 시간 위치들에 위치될 수 있다. 예컨대, 5 MHz 시스템에서, 4개의 블록들이 존재할 수 있으며, 그 각각은 6개의 RB들이다. 각각의 블록은 동일한 커버리지 레벨을 갖는 MTC 디바이스들의 특정 세트에 전용될 수 있다. 다른 예들로서, 6개의 RB들의 블록은 제 1 커버리지 레벨을 갖는 MTC 디바이스들의 세트를 위해 사용되고, 그 후에, 제 2 커버리지 레벨을 갖는 MTC 디바이스들의 상이한 세트를 위해 나중에 사용될 수 있다.
- [0069] [0084] 일부 경우들에서, 커버리지 향상들을 갖지 않은 UE들(115)은 1개 RB 배정 세분성을 사용할 수 있고, 커버리지 향상들을 갖는 MTC 디바이스들과 같은 UE들(115)은 3개 RB 자원 배정을 사용할 수 있다. 일부 경우들에서, 다수의 레벨들(예컨대, 3개의 레벨들의 TTI 번들링과 연관된 3개의 레벨들)의 커버리지 향상들이 존재할 수 있다. 따라서, HARQ(hybrid automatic repeat request) 자원 시그널링을 위해 사용되는 PUCCH 자원들의 총 수는, 각각의 블록 내의 자원 배정 세분성 또는 블록들의 수에 의존할 수 있다.
- [0070] [0085] 일부 경우들에서, 자원 배정의 세분성은 UE(115)의 TTI 번들링 레벨에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 예컨대, 더 높은 TTI 번들링 레벨들을 갖는 UE들(115)에는, 커버리지 향상들을 갖지 않은 UE들(115)보다는 더 희박한 세분성에 따라 자원들이 배정될 수 있다. 예컨대, 높은 TTI 번들링 레벨의 UE(115)는 6개 RB 배정을 사용할 수 있는 반면, 커버리지 향상을 갖지 않은 UE(115)는 단일 RB 배정을 사용할 수 있다. 자원 배정의 세

분성은 PUCCH를 위해 사용되는 자원들의 수에 영향을 줄 수 있다(예컨대, 더 희박한 자원 배정은 할당들을 전달하기 위해 사용되는 PUCCH 자원들의 양을 감소시킬 수 있음). 예컨대, 3개 RB 세분성이 사용되는 경우, 기지국(105)은 2개의 PUCCH 자원들을 사용할 수 있다.

- [0071] [0086] 도 5는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 프로세스 흐름(500)의 예를 예시한다. 프로세스 흐름(500)은, 도 1 및 도 2를 참조하여 위에서 설명된 UE(115)의 예일 수 있는 UE(115-c)를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, UE(115-c)는 MTC 디바이스일 수 있다. 프로세스 흐름(500)은 또한, 도 1 및 도 2를 참조하여 위에서 설명된 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-b)을 포함할 수 있다.
- [0072] [0087] 단계(505)에서, UE(115-c)는 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-b)은 TTI 번들링 파라미터를 포함하는 구성 메시지를 송신할 수 있다. 구성은 또한, PUCCH 송신들에 대한 자원 오프셋을(묵시적으로 또는 명시적으로) 포함할 수 있다.
- [0073] [0088] 단계(510)에서, UE(115-c)는 기지국(105-b)으로부터의 표시 또는 TTI 번들링 파라미터에 기반하여 PUCCH 송신들에 대한 자원 오프셋을 식별할 수 있다.
- [0074] [0089] 단계(515)에서, 기지국은 DL 제어 정보 및 데이터를 UE(115-c)에 송신할 수 있다. 단계(520)에서, UE(115-c)는 TTI 번들링 파라미터(및 DL 제어 또는 데이터 송신의 자원 인덱스)에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은 묵시적 자원 배정에 기반한다. 일부 예들에서, 묵시적 자원 배정은 PDCCH(제어) 자원 또는 PDSCH(데이터) 자원에 적어도 부분적으로 기반한다.
- [0075] [0090] 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은 서빙 셀의 캐리어 대역폭의 주파수 범위들의 세트와 TTI 번들링 파라미터의 세트 사이의 대응에 적어도 부분적으로 기반하며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함한다. 일부 경우들에서, UE(115-c)는 자원 오프셋들의 세트와 TTI 번들링 파라미터들의 세트 사이의 대응을 결정할 수 있으며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함한다. 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은, TTI 번들링 파라미터 및 대응에 적어도 부분적으로 기반하여 자원 오프셋들의 세트로부터 자원 오프셋을 선택하는 것을 포함한다.
- [0076] [0091] 단계(525)에서, UE(115-c)는 하나 또는 그 초과와 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신할 수 있다. 예컨대, UE(115-c)는, 단계(515)에서 DL 데이터가 성공적으로 수신되었는지 여부를 표시하는 ACK 또는 NACK를 송신할 수 있다. 기지국(105-b)은 동일한 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 수신할 수 있다.
- [0077] [0092] 일부 경우들에서, UE(115-c)는 또한, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, TTI 번들링 파라미터는 자원 배정 세분성 레벨에 대응한다. 일부 예들에서, 자원 배정 세분성 레벨은 복수의 RB들의 최소치에 기반하며, 그에 따라, UL 제어 채널에 대한 자원들의 세트를 표시하는 DCI 필드는 자원 배정 세분성 레벨에 기반하는 수의 비트들을 포함한다. 일부 예들에서, TTI 번들링 파라미터는 MCS(modulation and coding scheme) 정보 필드에 대응하며, DCI 포맷은 MCS 정보 필드에 기반한다.
- [0078] [0093] 예로서, UE(115-c)는 제 1 TTI 번들링 길이를 결정하고, 그 후에 제 1 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정할 수 있다.
- [0079] [0094] 그 후에, UE(115-c)는 제 2 TTI 번들링 길이를 결정할 수 있고, 제 2 TTI 번들링 길이는 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 클 수 있다. 그 후에, UE(115-c)는 제 2 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정할 수 있고, MCS 정보 필드의 제 2 길이는 MCS 정보 필드의 제 1 길이보다 더 작다.
- [0080] [0095] 도 6은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 무선 디바이스(600)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(600)는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명된 UE(115) 또는 기지국(105)의 양상들의 예일 수 있다. 무선 디바이스(600)는 수신기(605), PUCCH 모듈(610), 또는 송신기(615)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(600)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0081] [0096] 무선 디바이스(600)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC(application specific integrated circuit)로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코

어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 반주문형 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.

- [0082] [0097] 수신기 컴포넌트(605)는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터 및/또는 제어 정보와 같은 정보(예컨대, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 MTC 디바이스들을 위한 PUCCH와 관련된 정보 등)를 수신할 수 있다. 정보는 PUCCH 모듈(610)에 그리고 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(605)는 하나 또는 그 초과와 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 수신할 수 있다(예컨대, 기지국(105)은 PUCCH를 수신할 수 있음). 일부 예들에서, 수신기(605)는 TTI 번들링 파라미터에 대한 복수의 자원들의 구성을 수신할 수 있다(예컨대, UE(115)는 DL 제어 채널에서 구성을 수신할 수 있음). 일부 예들에서, 수신기(605)는 DL 제어 채널에서 자원 표시를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 수신기(605)는 DCI 포맷에 적어도 부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 수신할 수 있다.
- [0083] [0098] PUCCH 모듈(610)은, UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별하고, TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은 무선 노드로부터 하나 또는 그 초과와 자원들의 표시를 수신하는 것을 포함한다.
- [0084] [0099] 송신기(615)는 무선 디바이스(600)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 송신기(615)는, 트랜시버 모듈에서 수신기(605)와 코로케이트될 수 있다. 송신기(615)는 단일 안테나를 포함할 수 있거나, 복수의 안테나들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 송신기(615)는 하나 또는 그 초과와 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신할 수 있다(예컨대, UE(115)는 PUCCH를 송신할 수 있음). 일부 예들에서, 송신기(615)는 DCI 포맷에 적어도 부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 송신할 수 있다(예컨대, 기지국(105)은 PDCCH를 송신할 수 있음).
- [0085] [0100] 도 7은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 무선 디바이스(700)의 블록도를 도시한다. 무선 디바이스(700)는 도 1 내지 도 6을 참조하여 설명된 무선 디바이스(600)의 양상들의 예일 수 있다(예컨대, 이는 UE(115) 또는 기지국(105)을 나타낼 수 있음). 무선 디바이스(700)는 수신기(605-a), PUCCH 모듈(610-a), 또는 송신기(615-a)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(700)는 또한 프로세서를 포함할 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다. PUCCH 모듈(610-a)은 또한, 번들링 파라미터 모듈(705) 및 UL 제어 자원 모듈(710)을 포함할 수 있다.
- [0086] [0101] 무선 디바이스(700)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA 또는 다른 반주문형 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0087] [0102] 수신기(605-a)는 PUCCH 모듈(610-a)에 그리고 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들에 전달될 수 있는 정보를 수신할 수 있다. PUCCH 모듈(610-a)은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 동작들을 수행할 수 있다. 송신기(615-a)는 무선 디바이스(700)의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수 있다.
- [0088] [0103] 번들링 파라미터 모듈(705)은 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, 번들링 파라미터 모듈(705)은 제 1 TTI 번들링 길이 및 제 2 TTI 번들링 길이를 결정할 수 있고, 제 2 TTI 번들링 길이는 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 크다.
- [0089] [0104] UL 제어 자원 모듈(710)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별할 수 있다.
- [0090] [0105] 도 8은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 PUCCH 모듈(610-b)의 블록도를 도시한다. PUCCH 모듈(610-b)은 도 6 및 도 7을 참조하여 설명된 PUCCH 모듈(610)의 양상들의 예일 수 있다. PUCCH 모듈(610-b)은 번들링 파라미터 모듈(705-a) 및 UL 제어 자원 모듈(710-a)을 포함할 수

있다. 이들 모듈들 각각은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 기능들을 수행할 수 있다. PUCCH 모듈(610-b)은 또한, 묵시적 배정 모듈(805), 주파수 범위 모듈(810), 자원 오프셋 모듈(815), 자원 선택 모듈(820), hopping 패턴 모듈(hopping pattern module)(825), DCI 포맷 모듈(830), 자원 배정 세분성 모듈(835), 및 MCS 정보 필드 모듈(840)을 포함할 수 있다.

- [0091] [0106] PUCCH 모듈(610-b)의 컴포넌트들은 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC로 개별적으로 또는 집합적으로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 또는 그 초과와 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예컨대, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA 또는 다른 반주문형 IC)이 사용될 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한 전체적으로 또는 부분적으로, 하나 또는 그 초과와 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷화되어 메모리에 포함되는 명령들로 구현될 수 있다.
- [0092] [0107] 묵시적 배정 모듈(805)은, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것이, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 묵시적 자원 배정에 기반하여 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것을 포함할 수 있도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 묵시적 자원 배정은 PDCCH 자원 또는 PDSCH 자원에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다.
- [0093] [0108] 주파수 범위 모듈(810)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것이, 서빙 셀의 캐리어 대역폭의 주파수 범위들의 세트와 TTI 번들링 파라미터의 세트 사이의 대응에 적어도 부분적으로 기반하여 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것을 포함하도록 구성될 수 있으며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0094] [0109] 자원 오프셋 모듈(815)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 자원 오프셋들의 세트와 TTI 번들링 파라미터들의 세트 사이의 대응을 결정할 수 있으며, TTI 번들링 파라미터들의 세트는 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 포함한다. 일부 예들에서, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은, TTI 번들링 파라미터 및 대응에 적어도 부분적으로 기반하여 자원 오프셋들의 세트로부터 자원 오프셋을 선택하는 것을 포함한다. 자원 오프셋 모듈(815)은 또한, TTI 번들링 파라미터에 대응하는 자원 오프셋을 표시하는 구성을 수신할 수 있으며, 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것은 자원 오프셋에 기반한다.
- [0095] [0110] 자원 선택 모듈(820)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 표시에 기반하여 TTI 번들링 파라미터에 대해 구성된 복수의 자원들로부터 하나의 자원을 식별할 수 있다.
- [0096] [0111] hopping 패턴 모듈(825)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 하나 또는 그 초과와 자원들을 식별하는 것이 자원 블록의 복수의 서브프레임들에 걸쳐 번들링된 송신에 대한 자원 hopping 패턴을 식별하는 것을 포함할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0097] [0112] DCI 포맷 모듈(830)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다.
- [0098] [0113] 자원 배정 세분성 모듈(835)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터가 자원 배정 세분성 레벨에 대응하도록 구성될 수 있으며, DCI 포맷은 자원 배정 세분성 레벨에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. 일부 예들에서, 자원 배정 세분성 레벨은 복수의 RB들의 최소치에 기반할 수 있으며, UL 제어 채널에 대한 자원들의 세트를 표시하는 DCI 필드는 자원 배정 세분성 레벨에 기반하는 수의 비트들을 포함한다. 일부 예들에서, 자원 배정 세분성 레벨은 1개 RB의 최소치에 기반할 수 있으며, UL 제어 채널에 대한 자원들의 세트를 표시하는 DCI 필드는 자원 배정 세분성 레벨에 기반하는 수의 비트들을 포함한다.
- [0099] [0114] MCS 정보 필드 모듈(840)은 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 길이를 결정할 수 있다. MCS 정보 필드 모듈(840)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터가 MCS 정보 필드에 대응하도록 구성될 수 있으며, DCI 포맷은 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기반할 수 있다. MCS 정보 필드 모듈(840)은 또한, 제 2 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정할 수 있으며, MCS 정보 필드의 제 2 길이는 MCS 정보 필드의 제 1 길이보다 더 작다.
- [0100] [0115] 도 9는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 UE(115)를 포함하는 시스템(900)의 도면을 도시한다. 시스템(900)은 도 1 내지 도 8을 참조하여 위에서 설명된, UE(115-d), 무선 디바이스(600) 또는 무선 디바이스(700)의 예일 수 있는 UE(115)를 포함할 수 있다. UE(115-d)는 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명된 PUCCH 모듈(610)의 예일 수 있는 PUCCH 모듈(910)을 포함할 수 있다. UE(115-

d)는 또한 커버리지 향상 모듈(925)을 포함할 수 있다. UE(115-d)는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, UE(115-d)는 UE(115-e) 또는 기지국(105-c)과 양방향으로 통신할 수 있다.

[0101] [0116] 커버리지 향상 모듈(925)은, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터가 디바이스의 커버리지 향상 셋팅에 적어도 부분적으로 기반할 수 있도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 디바이스는 MTC 디바이스일 수 있다.

[0102] [0117] UE(115-d)는 또한, 프로세서 모듈(905), 및 메모리(915)(소프트웨어(SW)(920)를 포함함), 트랜시버 모듈(935), 및 하나 또는 그 초과(의) 안테나(들)(940)를 포함할 수 있으며, 이들 각각은 (예컨대, 버스들(945)을 통해) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(935)은, 위에서 설명된 바와 같이 안테나(들)(940) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해, 하나 또는 그 초과(의) 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예컨대, 트랜시버 모듈(935)은, 기지국(105) 또는 다른 UE(115)와 양방향으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(935)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들)(940)에 제공하고, 안테나(들)(940)로부터 수신된 패킷들을 복조하기 위한 모뎀을 포함할 수 있다. UE(115-d)는 단일 안테나(940)를 포함할 수 있는 한편, UE(115-d)는 또한, 다수의 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다수의 안테나들(940)을 가질 수 있다.

[0103] [0118] 메모리(915)는 RAM(random access memory) 및 ROM(read only memory)을 포함할 수 있다. 메모리(915)는, 실행될 때, 프로세서 모듈(905)로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들(예컨대, MTC 디바이스들을 위한 PUCCH 등)을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드(920)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어/펌웨어 코드(920)는, 프로세서 모듈(905)에 의해 직접 실행 가능하지는 않을 수 있지만, (예컨대, 컴파일링 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금, 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수 있다. 프로세서 모듈(905)은 지능형 하드웨어 디바이스(예컨대, CPU(central processing unit), 마이크로제어기, ASIC 등)를 포함할 수 있다.

[0104] [0119] 도 10은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위해 구성된 기지국(105)을 포함하는 시스템(1000)의 도면을 도시한다. 시스템(1000)은 도 1 내지 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 무선 디바이스(600), 무선 디바이스(700) 또는 기지국(105)의 예일 수 있는 기지국(105-d)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명된 기지국 PUCCH 모듈(1010)의 예일 수 있는 기지국 PUCCH 모듈(1010)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양방향 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국(105-d)은 UE(115-f)(이는 MTC 디바이스일 수 있음) 또는 UE(115-g)와 양방향으로 통신할 수 있다.

[0105] [0120] 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 하나 또는 그 초과(의) 유선 백홀 링크(들)를 가질 수 있다. 기지국(105-d)은, 코어 네트워크(130)로의 유선 백홀 링크(예컨대, S1 인터페이스 등)를 가질 수 있다. 기지국(105-d)은 또한, 기지국간 백홀 링크(들)(예컨대, X2 인터페이스)을 통해 기지국(105-e) 및 기지국(105-f)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은, 동일한 또는 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들(115)과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 모듈(1025)을 활용하여 105-e 또는 105-f와 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국 통신 모듈(1025)은, 기지국들(105) 중 일부 사이의 통신을 제공하기 위해 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내에서 X2 인터페이스를 제공할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국(105-d)은 코어 네트워크(130)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 모듈(1030)을 통해 코어 네트워크(130)와 통신할 수 있다.

[0106] [0121] 기지국(105-d)은 프로세서 모듈(1005), 메모리(1015)(소프트웨어(SW)(1020)를 포함함), 트랜시버 모듈들(1035), 및 안테나(들)(1040)를 포함할 수 있으며, 이들 각각은 (예컨대, 버스 시스템(1045)을 통해) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈들(1035)은 안테나(들)(1040)를 통해 멀티-모드 디바이스들일 수 있는 UE들(115)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1035)(또는 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들)은 또한, 안테나들(1040)을 통해 하나 또는 그 초과(의) 다른 기지국들(도시되지 않음)과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(1035)은, 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(1040)에 제공하고, 안테나들(1040)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 다수의 트랜시버 모듈들(1035)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 하나 또는 그 초과(의) 연관된 안테나들(1040)을 갖는다. 트랜시버 모듈은 도 6의 결합된 수신기(605) 및 송신기(615)의 예일 수 있다.

- [0107] [0122] 메모리(1015)는 RAM 및 ROM을 포함할 수 있다. 메모리(1015)는 또한, 실행될 때, 프로세서 모듈(1010)로 하여금, 본원에서 설명된 다양한 기능들(예컨대, MTC 디바이스들을 위한 PUCCH, 커버리지 향상 기법들을 선택하는 것, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등)을 수행하게 하도록 구성된 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(1020)를 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어(1020)는, 프로세서 모듈(1005)에 의해 직접 실행가능하지는 않을 수 있지만, 예컨대, 컴파일링 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금, 본원에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서 모듈(1005)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예컨대, CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수 있다. 프로세서 모듈(1005)은, 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 라디오 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP들) 등과 같은 다양한 특수 목적 프로세서들을 포함할 수 있다.
- [0108] [0123] 기지국 통신 모듈(1025)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 통신 관리 모듈은, 다른 기지국들(105)과 협력하여 UE들(115)과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수 있다. 예컨대, 기지국 통신 모듈(1025)은, 빔형성 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들(115)로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수 있다.
- [0109] [0124] 도 11은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1100)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1100)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, UE(115), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1100)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다.
- [0110] [0125] 블록(1105)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1105)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0111] [0126] 블록(1110)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1110)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 UL 제어 자원 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다.
- [0112] [0127] 블록(1115)에서, 무선 디바이스는 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 하나 또는 그 초과 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1115)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 송신기(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0113] [0128] 도 12는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1200)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1200)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, 기지국(105), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1200)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1200)은 또한, 도 11의 방법(1100)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0114] [0129] 블록(1205)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1205)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0115] [0130] 블록(1210)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1210)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 UL 제어 자원 모듈(710)에 의해 수행될 수 있다.
- [0116] [0131] 블록(1215)에서, 무선 디바이스는 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 하나 또는 그 초과 자원들을 사용하여 UL 제어 채널을 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1215)의 동작들은 도 6을 참

조하여 위에서 설명된 바와 같은 수신기(605)에 의해 수행될 수 있다.

- [0117] [0132] 도 13은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1300)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1300)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, UE(115)), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1300)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1300)은 또한, 도 11 및 도 12의 방법들(1100 및 1200)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0118] [0133] 블록(1305)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1305)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0119] [0134] 블록(1310)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 UL 제어 채널에 대한 하나 또는 그 초과 자원들을 식별할 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 대한 복수의 자원들의 구성을 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1310)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 수신기(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0120] [0135] 블록(1315)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 DL 제어 채널에서 표시를 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1315)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 수신기(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0121] [0136] 블록(1320)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 표시에 기반하여 TTI 번들링 파라미터에 대해 구성된 복수의 자원들로부터 하나의 자원을 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1320)의 동작들은, 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 자원 선택 모듈(820)에 의해 수행될 수 있다.
- [0122] [0137] 도 14는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1400)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1400)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, UE(115)), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1400)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1400)은 또한, 도 11 내지 도 13의 방법들(1100, 1200, 및 1300)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0123] [0138] 블록(1405)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1405)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0124] [0139] 블록(1410)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1410)의 동작들은, 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 DCI 포맷 모듈(830)에 의해 수행될 수 있다.
- [0125] [0140] 블록(1415)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 DCI 포맷에 적어도 부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 수신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1415)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 수신기(605)에 의해 수행될 수 있다.
- [0126] [0141] 도 15는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1500)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1500)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, 기지국(105)), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1500)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무

선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1500)은 또한, 도 11 내지 도 14의 방법들(1100, 1200, 1300, 및 1400)의 양상들을 포함할 수 있다.

- [0127] [0142] 블록(1505)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1505)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0128] [0143] 블록(1510)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1510)의 동작들은, 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 DCI 포맷 모듈(830)에 의해 수행될 수 있다.
- [0129] [0144] 블록(1515)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 DCI 포맷에 적어도 부분적으로 기반하여 DL 제어 채널을 송신할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1515)의 동작들은 도 6을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 송신기(615)에 의해 수행될 수 있다.
- [0130] [0145] 도 16은 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 위한 방법(1600)을 예시하는 흐름도를 도시한다. 방법(1600)의 동작들은 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 바와 같은 무선 디바이스(예컨대, UE(115), 무선 디바이스(600), 또는 무선 디바이스(700)) 또는 무선 디바이스의 컴포넌트들에 의해 구현될 수 있다. 예컨대, 방법(1600)의 동작들은 도 6 내지 도 9를 참조하여 설명된 바와 같은 PUCCH 모듈(610)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 무선 디바이스는 아래에 설명된 기능들을 수행하도록 무선 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 무선 디바이스는 특수-목적 하드웨어를 사용하여 아래에 설명된 기능들의 양상들을 수행할 수 있다. 방법(1600)은 또한, 도 11 내지 도 15의 방법들(1100, 1200, 1300, 1400, 및 1500)의 양상들을 포함할 수 있다.
- [0131] [0146] 블록(1605)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 UL 제어 채널의 TTI 번들링 파라미터를 식별할 수 있다. TTI 번들링 파라미터는 MCS 정보 필드에 대응할 수 있으며, DCI 포맷은 MCS 정보 필드에 적어도 부분적으로 기반한다. 예컨대, 무선 디바이스는 제 1 TTI 번들링 길이를 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1605)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0132] [0147] 블록(1610)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 TTI 번들링 파라미터에 적어도 부분적으로 기반하여 DCI 포맷을 식별할 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스는 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 제 1 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 1 길이를 결정할 수 있다. 특정 예들에서, 블록(1610)의 동작들은, 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 MCS 정보 필드 모듈(840)에 의해 수행될 수 있다.
- [0133] [0148] 블록(1615)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 제 2 TTI 번들링 길이를 결정할 수 있으며, 제 2 TTI 번들링 길이는 제 1 TTI 번들링 길이보다 더 크다. 특정 예들에서, 블록(1615)의 동작들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 번들링 파라미터 모듈(705)에 의해 수행될 수 있다.
- [0134] [0149] 블록(1620)에서, 무선 디바이스는, 도 1 내지 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이 제 2 TTI 번들링 길이에 기반하여 MCS 정보 필드의 제 2 길이를 결정할 수 있으며, MCS 정보 필드의 제 2 길이는 MCS 정보 필드의 제 1 길이보다 더 작다. 특정 예들에서, 블록(1620)의 동작들은, 도 8을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 MCS 정보 필드 모듈(840)에 의해 수행될 수 있다.
- [0135] [0150] 따라서, 방법들(1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 및 1600)은 MTC 디바이스들을 이용한 PUCCH를 제공할 수 있다. 방법들(1100, 1200, 1300, 1400, 1500 및 1600)이 가능한 구현들을 설명하고, 다른 구현들이 가능하도록 동작들 및 단계들이 재배열되거나 다른 방식으로 수정될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 일부 예들에서, 방법들(1100, 1200, 1300, 1400, 1500 및 1600) 중 2개 또는 그 초과 방법들로부터의 양상들이 조합될 수 있다.
- [0136] [0151] 첨부된 도면들과 관련하여 위에서 제시된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하며, 청구항들의 범위 내에 있거나 또는 구현될 수 있는 모든 실시예들을 나타내는 것은 아니다. 이 설명 전반에 걸쳐 사용된 "예시적인"이라는 용어는 "다른 실시예들에 비해 유리"하거나 "선호"되는 것이 아니라, "예, 예증 또는 예시로서 기능하는 것"을 의미한다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 기법들은 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 예들에서, 설명된 실시예

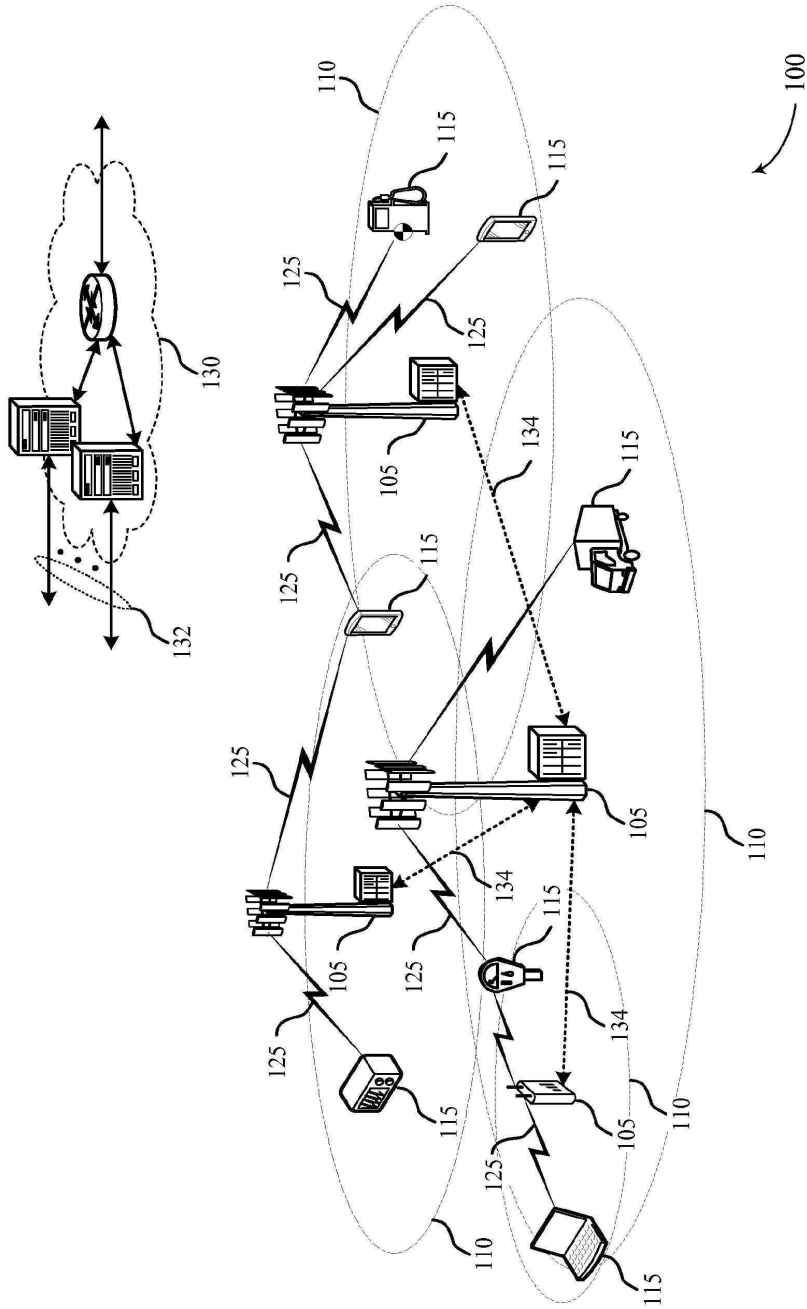
들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

- [0137] [0152] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다. 예컨대, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0138] [0153] 본원의 개시내용과 관련하여 설명되는 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 이들에 의해 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합(예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공조하는 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수 있다.
- [0139] [0154] 본원에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시내용 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예컨대, 소프트웨어의 성질로 인해, 위에서 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 것들의 조합들을 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 비롯하여, 물리적으로 다양한 위치선들에 로케이팅될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본원에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트(예컨대, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 또는 그 초과"와 같은 문구 앞에 쓰여진 항목들의 리스트)에서 사용된 "또는"은 예컨대, [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 포괄적 리스트를 표시한다.
- [0140] [0155] 컴퓨터-판독가능 매체들은, 하나의 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체는 범용 또는 특수-목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM(electrically erasable programmable read only memory), CD(compact disk) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수-목적 컴퓨터나 범용 또는 특수-목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비-일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 적절하게 컴퓨터-판독가능 매체로 불린다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 무선 기술들, 이를테면, 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 무선 기술들, 이를테면, 적외선, 라디오, 및 마이크로파가 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 것과 같은 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD, 레이저 디스크(laser disc), 광학 디스크(optical disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들을 사용하여 광학적으로 재생한다. 상기의 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.
- [0141] [0156] 본 개시내용의 이전의 설명은 당업자가 본 개시내용을 사용하거나 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 본 개시내용에 대한 다양한 변형들이 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에서 정의된 일반 원리들은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 다른 변형들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 본원에서 설명된 예들 및 설계들로 제한되는 것이 아니라, 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따르는 것이다.
- [0142] [0157] 본원에서 설명된 기법들은 CDMA(code division multiple access), TDMA(time division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), OFDMA, SC-FDMA, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은, CDMA2000, UTRA(Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있

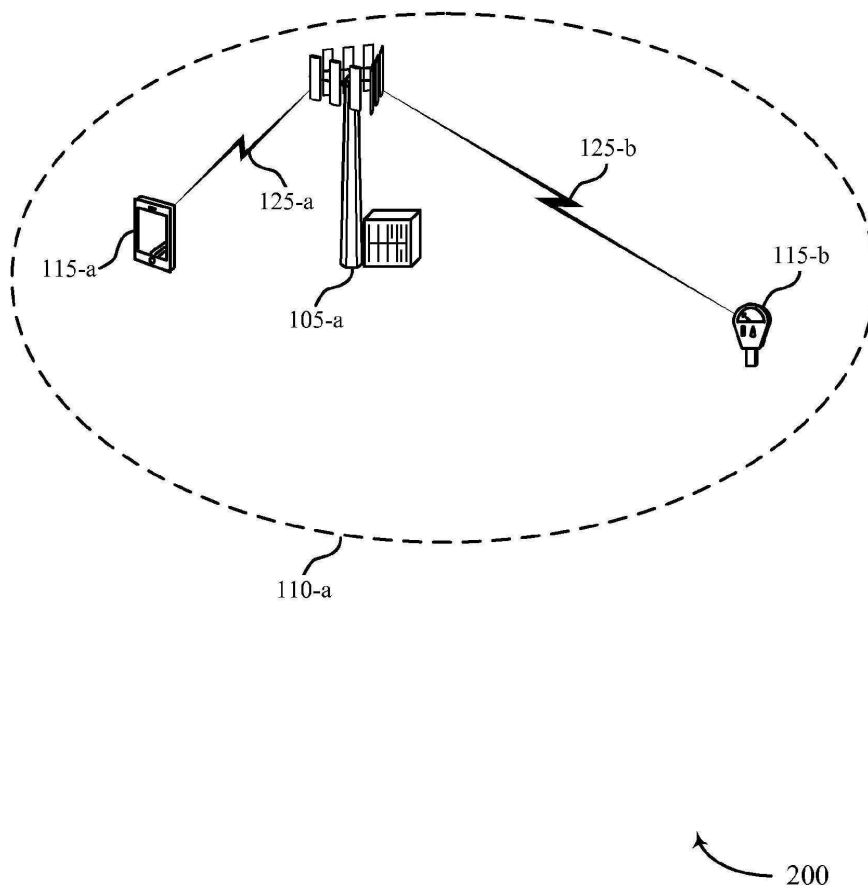
다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스(Release) 0 및 릴리스 A는 보통 CDMA2000 1X, 1X 등으로 지칭된다. IS-856(TIA-856)은 보통 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD(High Rate Packet Data) 등으로 지칭된다. UTRA는 WCDMA(Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은, UMB(Ultra Mobile Broadband), E-UTRA(Evolved 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 Telecommunications system)의 부분이다. 3GPP LTE(Long Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM(Global System for Mobile communications)은 "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. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 시스템들 및 라디오 기술들뿐만 아니라, 다른 시스템들 및 라디오 기술들에도 사용될 수 있다. 그러나, 상기 설명은 예시의 목적들을 위해 LTE 시스템을 설명하고, 상기 설명 대부분에서 LTE 용어가 사용되지만, 이 기법들은 LTE 애플리케이션들 이외에도 적용가능하다.

도면

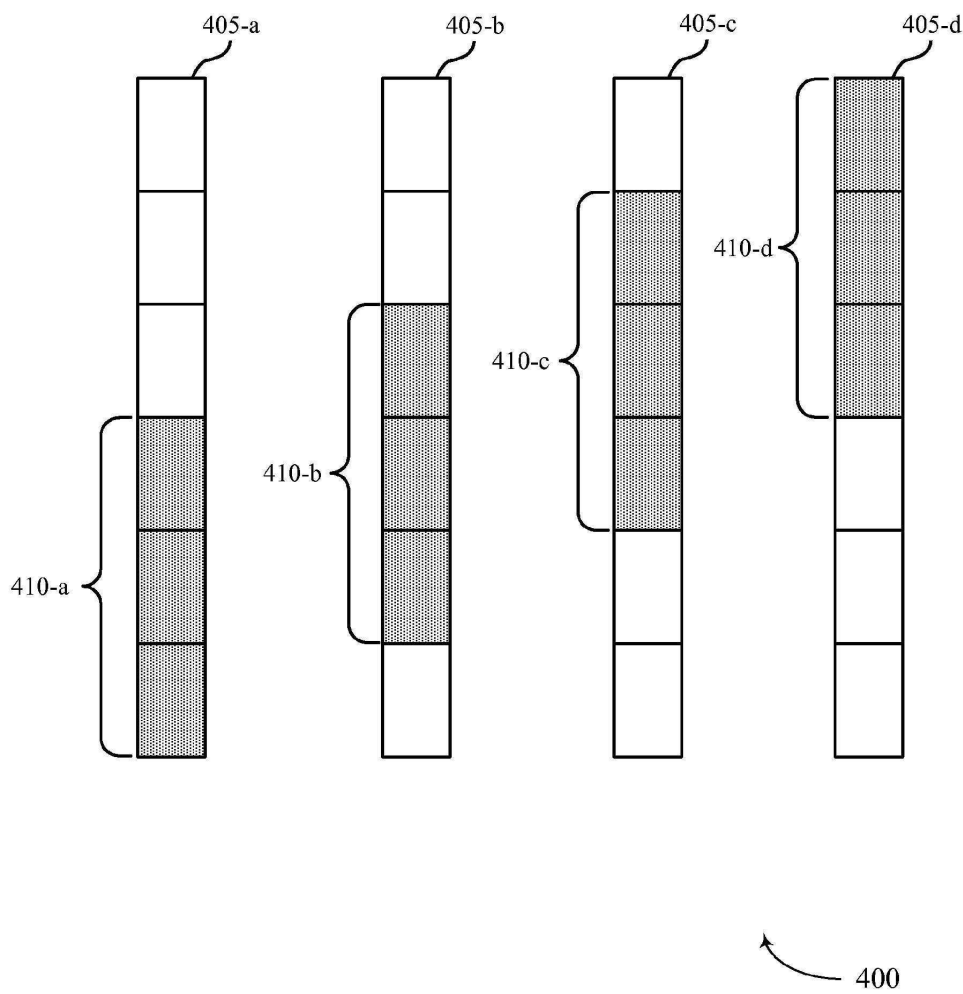
도면1



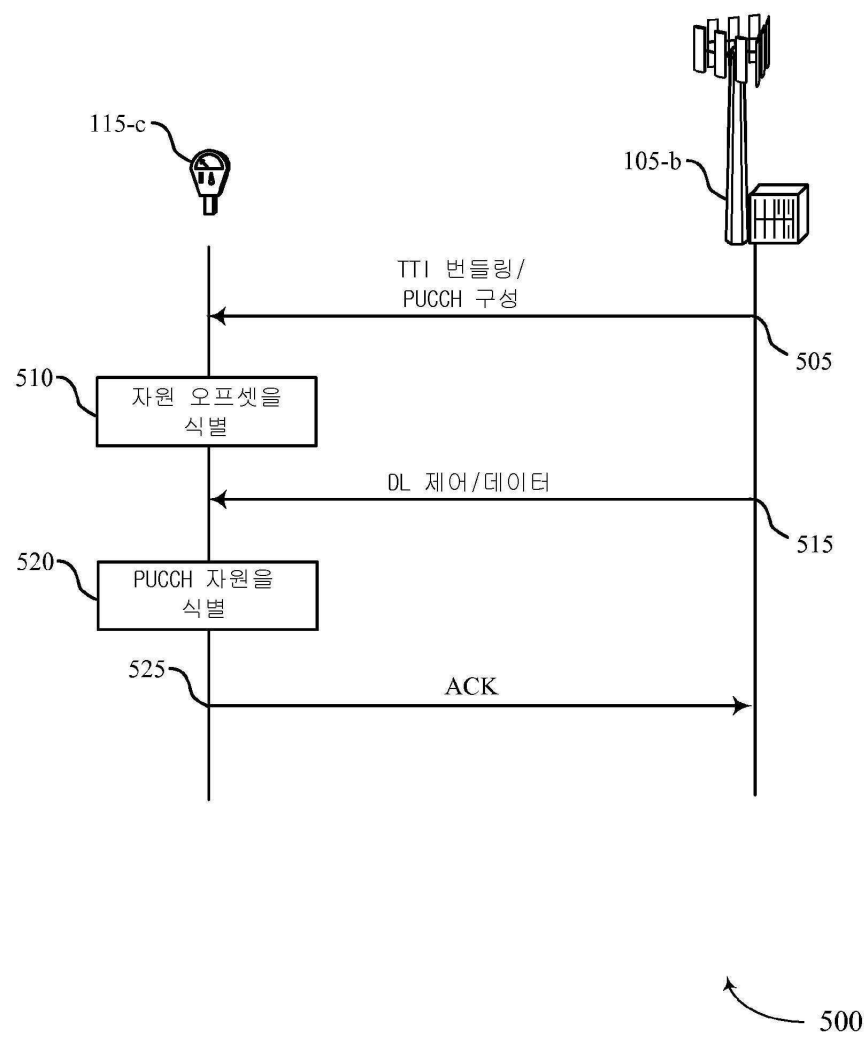
도면2



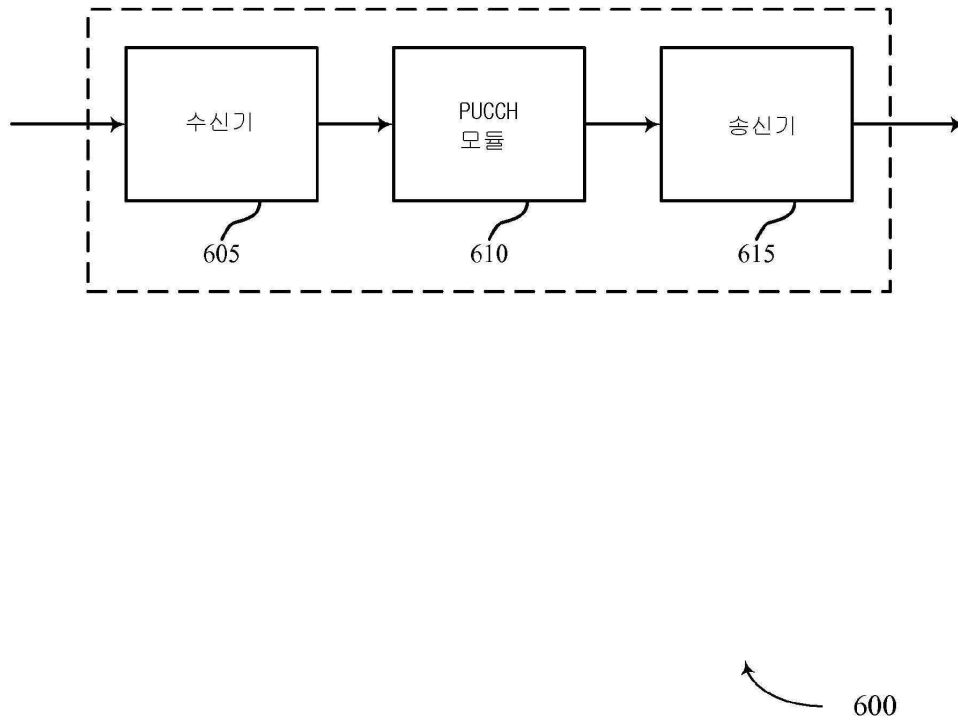
도면4



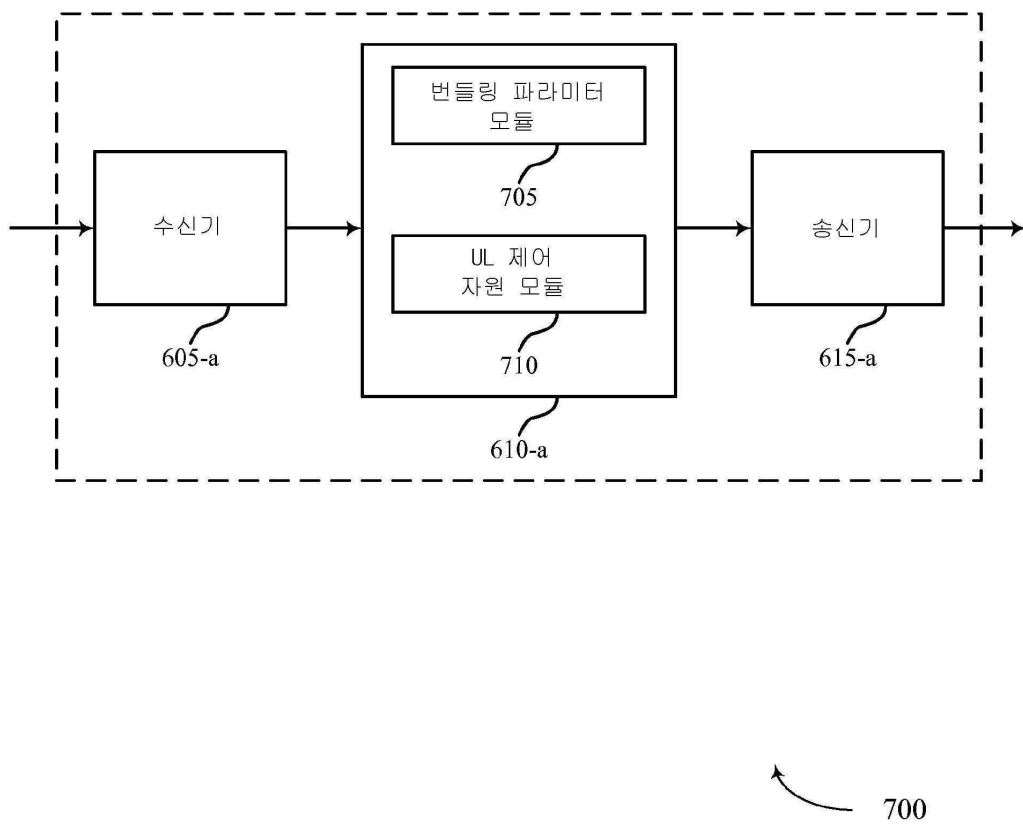
도면5



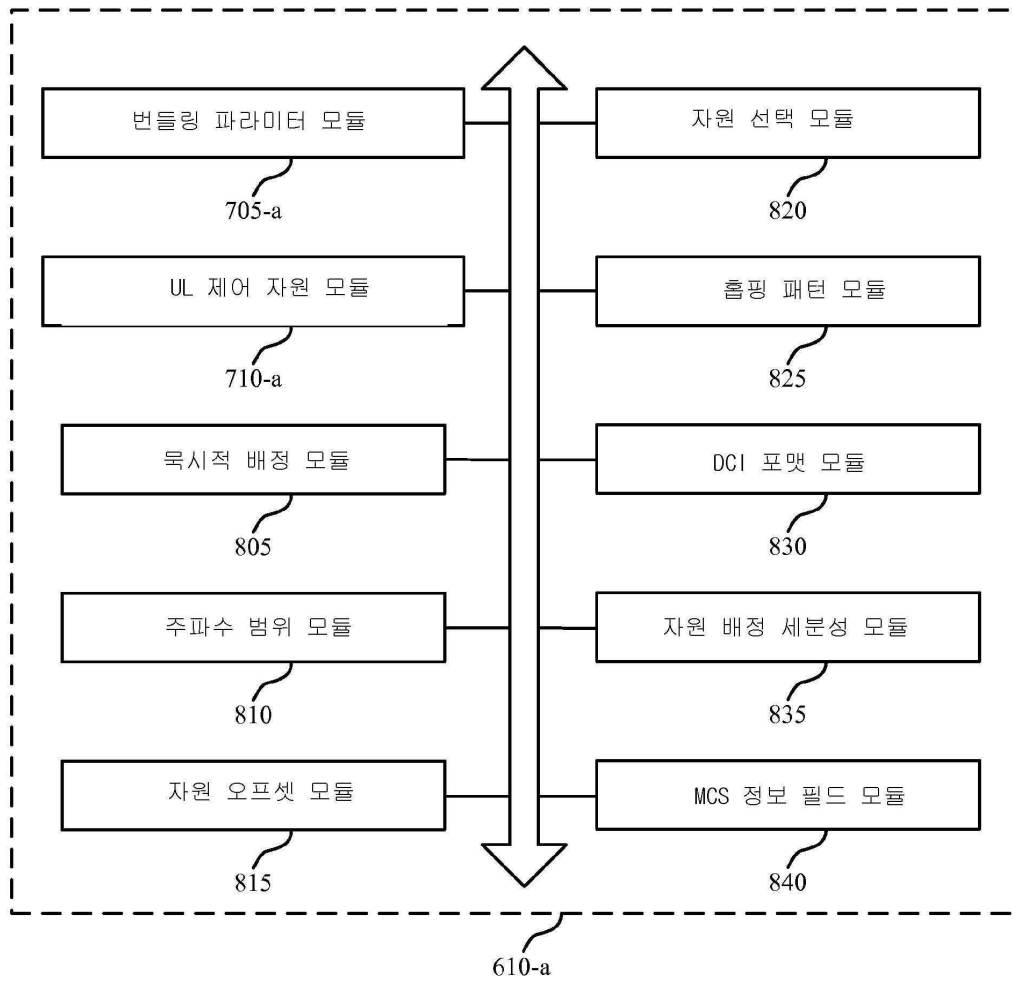
도면6



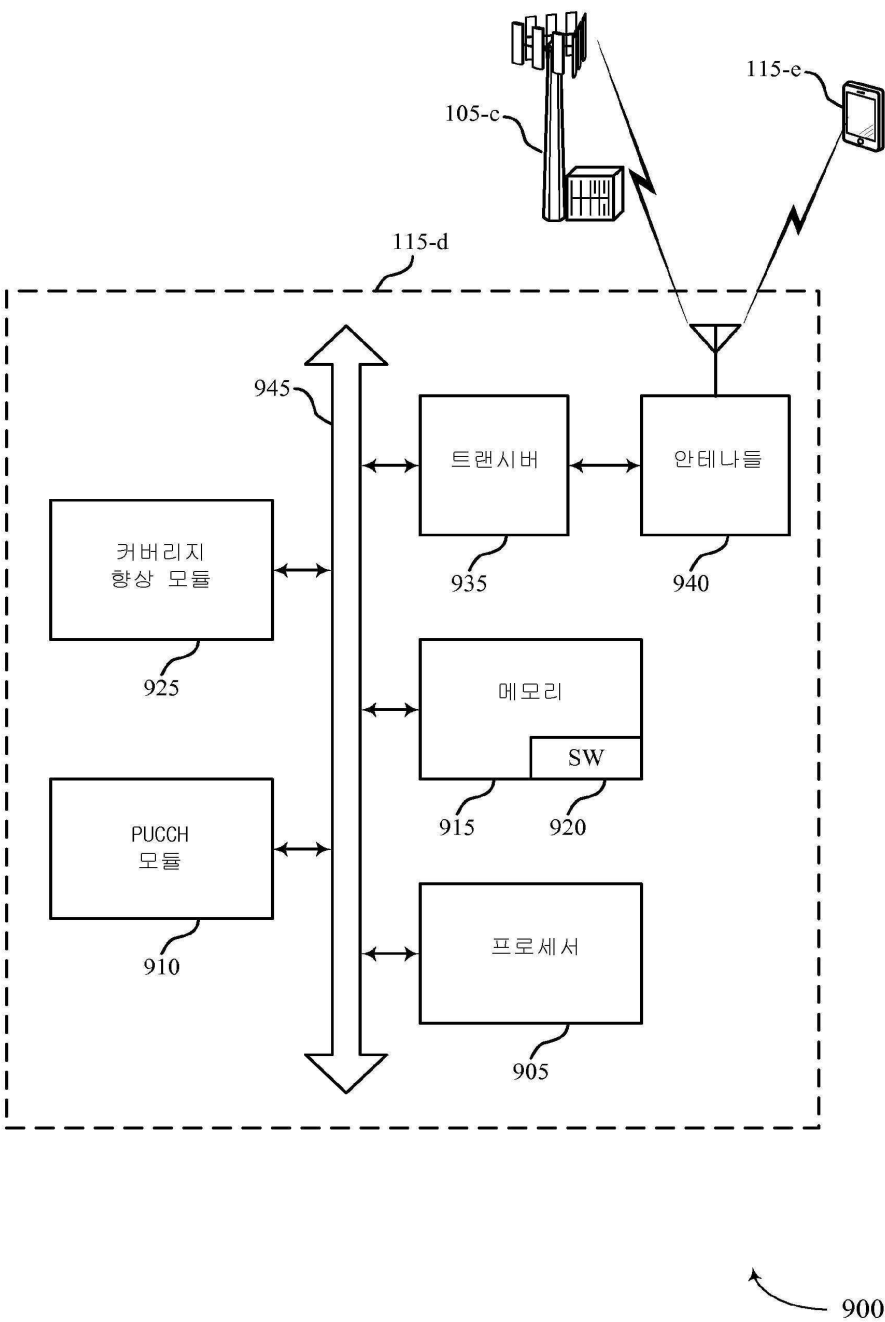
도면7



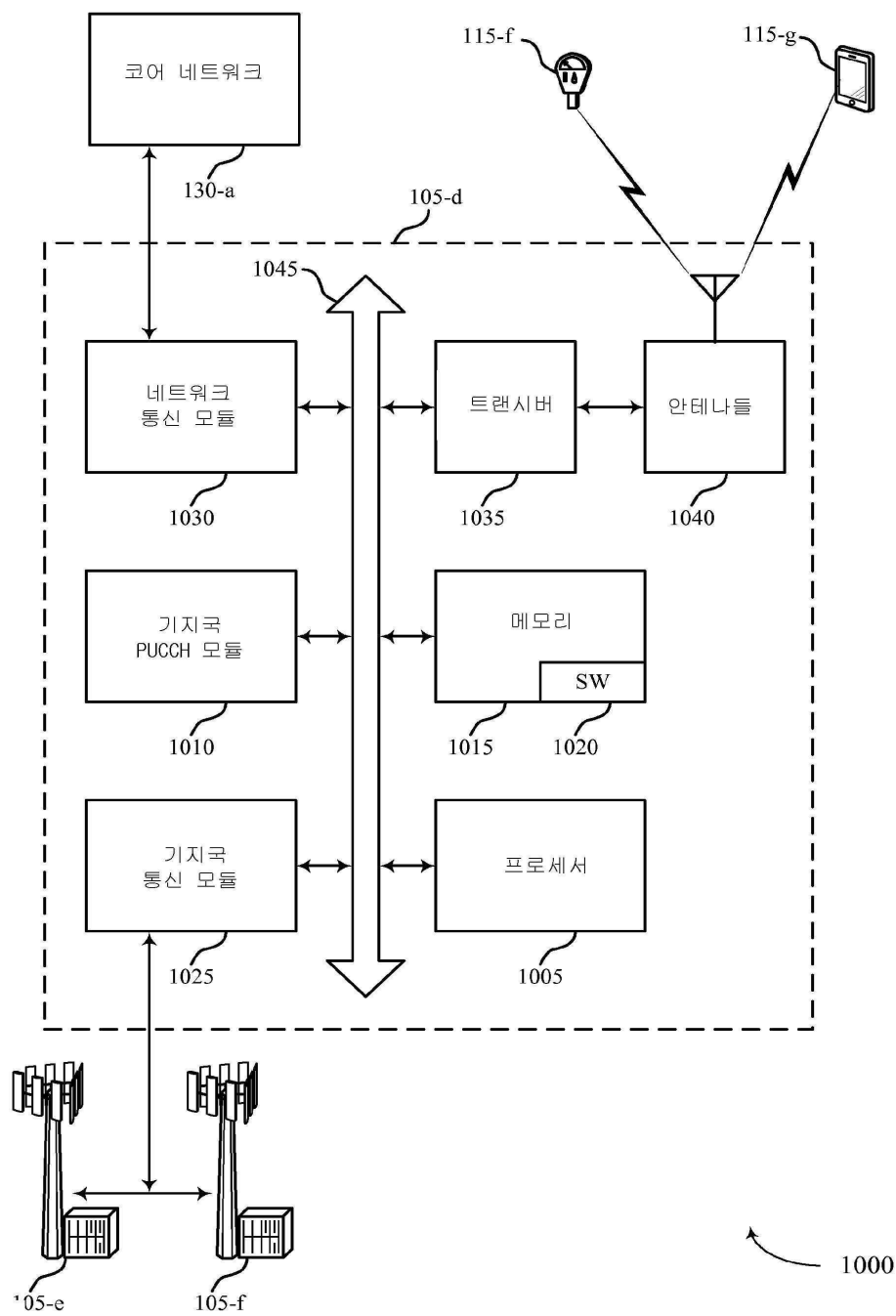
도면8



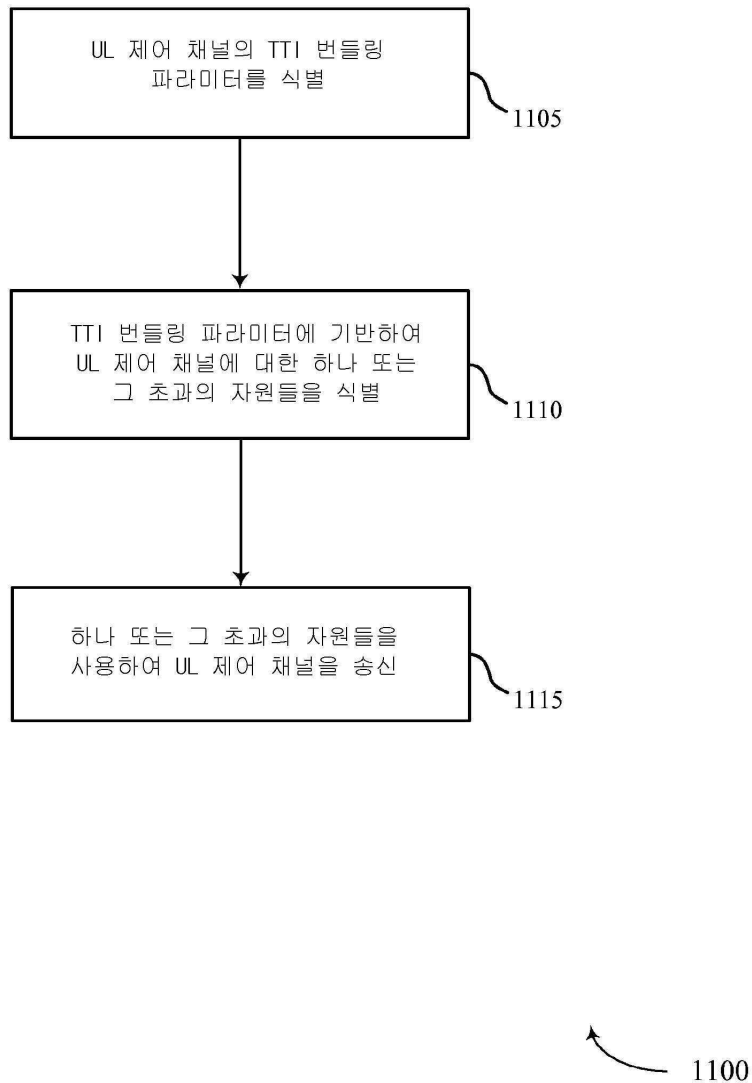
도면9



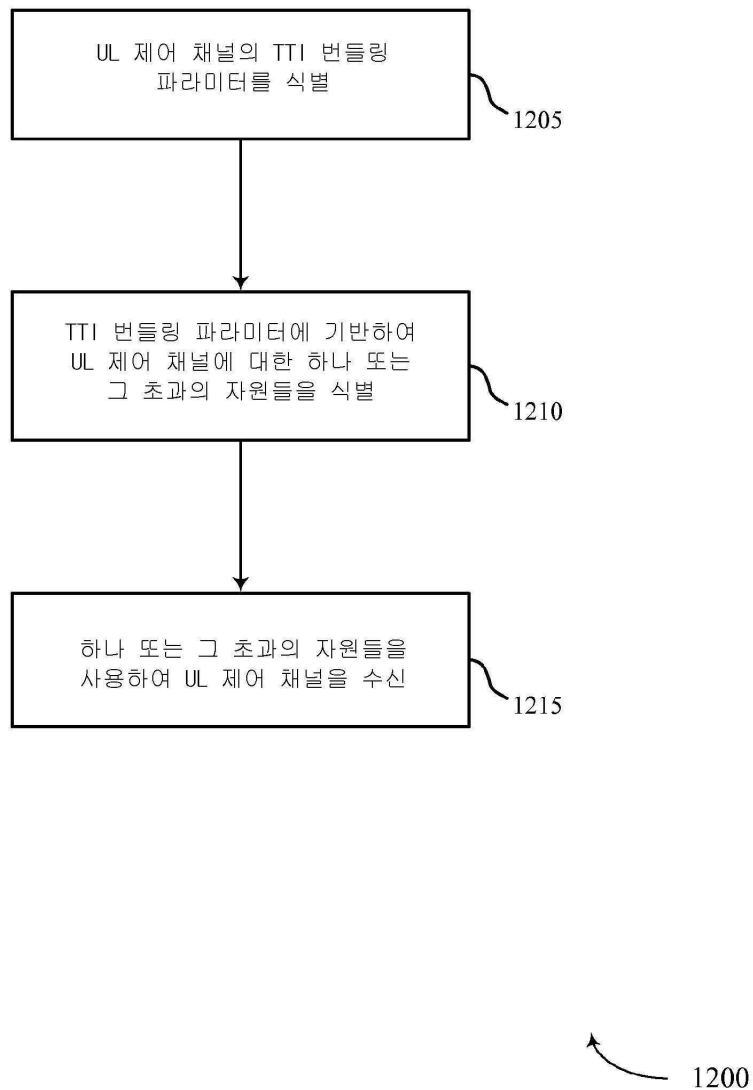
도면10



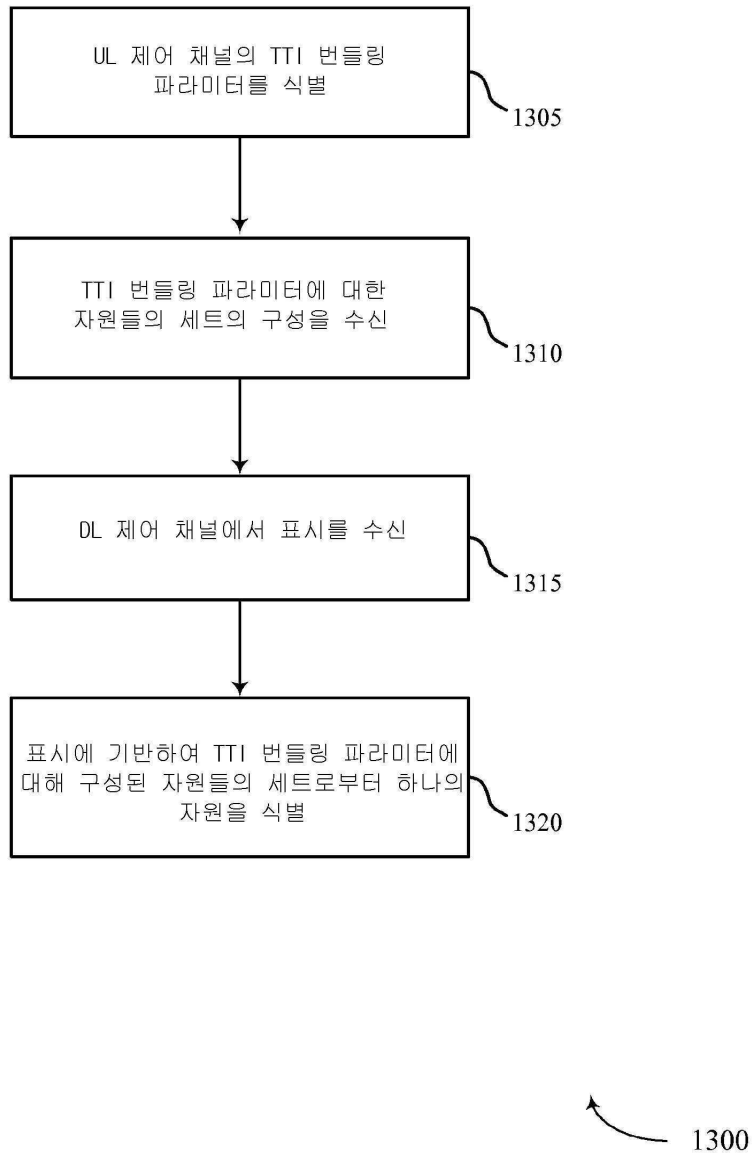
도면11



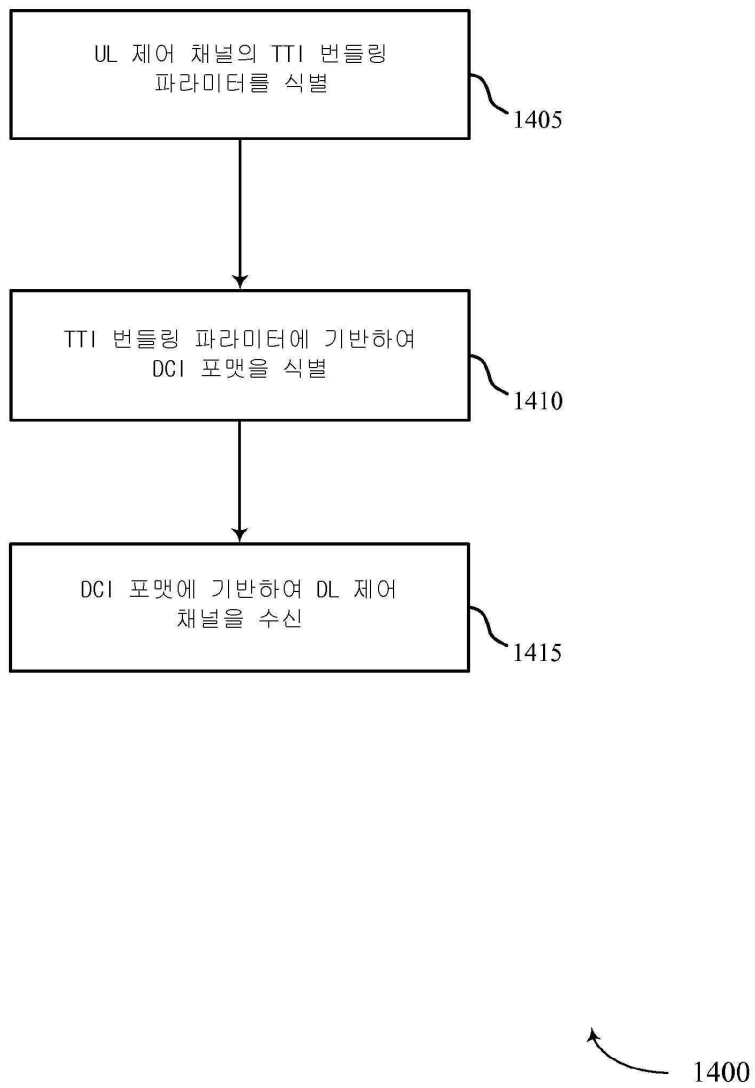
도면12



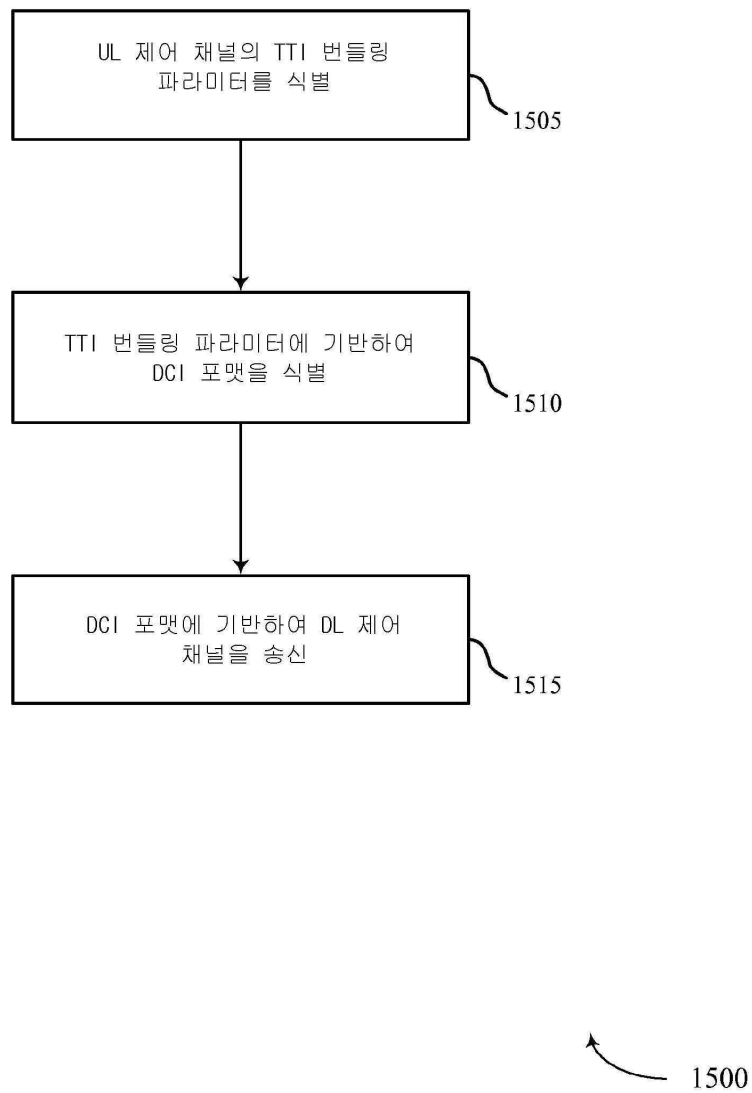
도면13



도면14



도면15



도면16

