



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월01일  
(11) 등록번호 10-2725670  
(24) 등록일자 2024년10월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/16 (2023.01) H04B 7/0456 (2017.01)  
H04B 7/06 (2017.01) H04L 1/00 (2006.01)  
H04L 1/18 (2023.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 72/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04L 1/1664 (2013.01)  
H04B 7/0456 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7006679  
(22) 출원일자(국제) 2018년09월10일  
심사청구일자 2021년08월27일  
(85) 번역문제출일자 2020년03월06일  
(65) 공개번호 10-2020-0046044  
(43) 공개일자 2020년05월06일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/050150  
(87) 국제공개번호 WO 2019/051347  
국제공개일자 2019년03월14일  
(30) 우선권주장  
62/557,088 2017년09월11일 미국(US)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
US09225448 B2\*  
W02017019132 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
윌컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
후앙, 이  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
가알, 피터  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 17 항

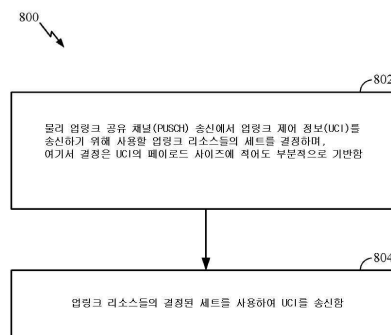
심사관 : 남옥우

(54) 발명의 명칭 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 상에서의 업링크 제어 정보(UCI) 피기백을 위한 리소스(RE) 맵핑 규칙

(57) 요약

본 개시내용의 특정한 양상들은 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 RE 맵핑 규칙에 관련된 방법들 및 장치에 관한 것이다. 예컨대, 방법은, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 확인응답(ACK) 정보를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 단계 - 결정은 ACK 정보의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반함 -; 및 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 ACK 정보를 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

*H04B 7/0621* (2013.01)  
*H04L 1/0026* (2013.01)  
*H04L 1/0068* (2013.01)  
*H04L 1/0086* (2013.01)  
*H04L 1/1614* (2013.01)  
*H04L 1/1671* (2013.01)  
*H04L 1/1861* (2013.01)  
*H04L 5/0055* (2013.01)  
*H04W 72/21* (2023.01)

(72) 발명자

**첸, 완시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**왕, 런추**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**박, 세영**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**장, 샤오샤**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

62/559,464 2017년09월15일 미국(US)

16/125,011 2018년09월07일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 확인응답(ACK) 정보와 채널 상태 정보(CSI) 비트들을 직교 리소스들에 맵핑하는 맵핑 규칙에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 단계 — 상기 CSI는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 직교 리소스들에 맵핑되고, 상기 ACK 정보는 상기 제2 부분만을 평처링(puncture) 함 —; 및

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하는 단계를 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 또는 빔 정보 중 적어도 하나와 별개로 랭크 정보(RI)를 인코딩하는 단계; 및

상기 PUSCH 송신에서 상기 별개로 인코딩된 RI 및 CQI, PMI, 또는 빔 정보를 송신하는 단계를 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하는 단계를 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 상기 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하는 단계는,

리소스들의 제1 세트를 표시하기 위해 제1 DMRS 시퀀스를 송신하는 단계; 또는

리소스들의 제2 세트를 표시하기 위해 제2 DMRS 시퀀스를 송신하는 단계를 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 상기 UCI를 위해 이용가능한 리소스들의 양을 결정하기 위해 사용되는 동적으로 선택된 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기

UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 단계 - 상기 오프셋 값은, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 정적으로 또는 반-정적으로 상기 UE로 시그널링된 오프셋 값들의 세트로부터, 수신되는 다운링크 제어 정보(DCI)에 기반하여 동적으로 선택됨 -;

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하는 단계; 및

리소스들의 제1 세트를 표시하기 위해 제1 복조 기준 신호(DMRS)를 송신하거나 또는 리소스들의 제2 세트를 표시하기 위해 제2 DMRS 시퀀스를 송신함으로써 DMRS 송신을 통해 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하는 단계를 포함하고,

상기 제1 DMRS 시퀀스 및 상기 제2 DMRS 시퀀스는 상보 시퀀스들을 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 UCI는 확인응답(ACK) 정보를 포함하고; 그리고

다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 적어도 하나의 타입은, 상기 UE가 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 전송해야 하는 ACK 정보 비트들의 수의 표시를 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 7

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법으로서,

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 상기 UCI를 위해 이용가능한 리소스들의 양을 결정하기 위해 사용되는 동적으로 선택된 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 단계 - 상기 오프셋 값은, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 정적으로 또는 반-정적으로 상기 UE로 시그널링된 오프셋 값들의 세트로부터, 수신되는 다운링크 제어 정보(DCI)에 기반하여 동적으로 선택됨 -; 및

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 UCI는 확인응답(ACK) 정보를 포함하고, 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 적어도 하나의 타입은, 상기 UE가 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 전송해야 하는 ACK 정보 비트들의 수의 표시를 포함하고,

업링크 그랜트는 다운링크 그랜트 정보를 또한 포함하고, 그리고

상기 방법은, 상기 다운링크 그랜트 정보에 기반하여 상기 ACK 정보 비트들의 수를 어떻게 이용할지를 결정 또는 확인하는 단계를 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 다운링크 그랜트 정보는, 랭크, 코드 블록 그룹(CBG) 기반 송신의 표시, 또는 전송 블록(TB) 기반 송신의 표시 중 적어도 하나를 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

어느 ACK 정보 비트들의 수가 어느 다운링크 그랜트들을 확인응답하기 위해 사용되는지의 표시를 상기 UCI 송신에 포함시키는 단계를 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 방법.

## 청구항 10

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 확인응답(ACK) 정보와 채널 상태 정보(CSI) 비트들을 직교 리소스들에 맵핑하는 맵핑 규칙에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하기 위한 수단 - 상기 CSI는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 직교 리소스들에 맵핑되고, 상기 ACK 정보는 상기 제2 부분만을 평치링 함 -; 및

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하기 위한 수단을 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 또는 빔 정보 중 적어도 하나와 별개로 랭크 정보(RI)를 인코딩하기 위한 수단; 및

상기 PUSCH 송신에서 상기 별개로 인코딩된 RI 및 CQI, PMI, 또는 빔 정보를 송신하기 위한 수단을 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 12

제10항에 있어서,

복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하기 위한 수단을 추가로 포함하는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

## 청구항 13

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 상기 UCI를 위해 이용가능한 리소스들의 양을 결정하기 위해 사용되는 동적으로 선택된 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하기 위한 수단 - 상기 오프셋 값은, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 정적으로 또는 반-정적으로 상기 UE로 시그널링된 오프셋 값들의 세트로부터, 수신되는 다운링크 제어 정보(DCI)에 기반하여 동적으로 선택됨 -;

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하기 위한 수단; 및

복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하기 위한 수단을 포

함하고, 상기 복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하기 위한 수단은:

리소스들이 제1 세트를 표시하기 위해 제1 DMRS 시퀀스를 송신하기 위한 수단; 또는  
리소스들의 제2 세트를 표시하기 위해 제2 DMRS 시퀀스를 송신하기 위한 수단을 포함하고,  
상기 제1 DMRS 시퀀스 및 상기 제2 DMRS 시퀀스는 상보 시퀀스들을 포함하는,  
사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 14

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,  
업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 상기 UCI를 위해 이용가능한 리소스들의 양을 결정하기 위해 사용되는 동적으로 선택된 오프셋 값에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하기 위한 수단 — 상기 오프셋 값은, 라디오 리소스 제어(RRC) 시그널링을 통해 정적으로 또는 반-정적으로 상기 UE로 시그널링된 오프셋 값들의 세트로부터, 수신되는 다운링크 제어 정보(DCI)에 기반하여 동적으로 선택됨 —; 및  
상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하기 위한 수단을 포함하고,  
상기 UCI는 확인응답(ACK) 정보를 포함하고,  
다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 적어도 하나의 타입은, 상기 UE가 상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 전송해야 하는 ACK 정보 비트들의 수의 표시를 포함하고,  
업링크 그랜트는 다운링크 그랜트 정보를 포함하고,  
상기 장치는, 상기 다운링크 그랜트 정보에 기반하여 상기 ACK 정보 비트들의 수를 어떻게 이용할지를 결정하기 위한 수단 또는 확인하기 위한 수단을 추가로 포함하고, 그리고  
상기 다운링크 그랜트 정보는, 랭크, 코드 블록 그룹(CBG) 기반 송신의 표시, 또는 전송 블록(TB) 기반 송신의 표시 중 적어도 하나를 포함하는,  
사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 15

제14항에 있어서,  
어느 ACK 정보 비트들의 수가 어느 다운링크 그랜트들을 확인응답하기 위해 사용되는지의 표시를 상기 UCI 송신에 포함시키기 위한 수단을 추가로 포함하는,  
사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 16

명령들이 저장되는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 명령들은:  
업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 확인응답(ACK) 정보와 채널 상태 정보(CSI) 비트들을 직교 리소스들에 맵핑하는 맵핑 규칙에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하고 — 상기 CSI는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 직교 리소스들에 맵핑되고, 상기 ACK 정보는 상기 제2 부분만을 평치링 함 —; 그리고  
상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하기 위한 것인,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 17

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

송신기를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

업링크 제어 정보(UCI)의 페이로드 사이즈 및 확인응답(ACK) 정보와 채널 상태 정보(CSI) 비트들을 직교 리소스들에 맵핑하는 맵핑 규칙에 적어도 부분적으로 기반하여 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 상기 UCI를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하도록 구성되고 — 상기 CSI는 제1 부분 및 제2 부분을 포함하고, 상기 제1 부분은 상기 직교 리소스들에 맵핑되고, 상기 ACK 정보는 상기 제2 부분만을 평처링 함 —; 그리고

상기 송신기는:

상기 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 상기 UCI를 송신하도록 구성되는,

사용자 장비에 의한 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

삭제

#### 청구항 26

삭제

#### 청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은, 2017년 9월 11일자로 출원된 미국 가특허출원 시리얼 넘버 제 62/557,088호 및 2017년 9월 15일자로 출원된 미국 가특허출원 시리얼 넘버 제 62/559,464호를 우선권으로 주장하는, 2018년 9월 7일자로 출원된 미국 출원 제 16/125,011호를 우선권으로 주장하며, 그 출원들은, 본 출원의 양수인에게 양도되고, 그로써 본 명세서에 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 상에서의 업링크 제어 정보(UCI) 피기백을 위한 리소스(RE) 맵핑 규칙에 관련된 방법들 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예컨대, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 롱텀 에볼루션(LTE) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일부 예들에서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 사용자 장비(UE)들로 달리 알려져 있는 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 각각 지원하는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 eNodeB(eNB)를 정의할 수 있다. 다른 예들에서(예컨대, 차세대 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 중앙 유닛(CU)들(예컨대, 중앙 노드(CN)들, 액세스 노드 제어기(ANC)들 등)과 통신하는 다수의 분산 유닛(DU)들(예컨대, 에지 유닛(EU)들, 에지 노드(EN)들, 라디오 헤드(RH)들, 스마트 라디오 헤드(SRH)들, 송신 수신 포인트(RTP)들 등)를 포함할 수 있으며, 여기서 중앙 유닛과 통신하는 하나 이상의 분산 유닛들의 세트는 액세스 노드(예컨대, 뉴 라디오 기지국(NR BS), 뉴 라디오 노드-B(NR NB), 네트워크 노드, 5G NB, gNB 등)를 정의할 수 있다. 기지국 또는 DU는 (예컨대, 기지국으로부터의 또는 UE로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예컨대, UE로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수 있다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 뉴 라디오(NR), 예컨대 5G 라디오 액세스이다. NR은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 LTE 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 그것은, 스펙트럼 효율도를 개선시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 그리고 다운링크



(DL) 및 업링크(UL) 상에서 사이클릭 프리픽스(CP)를 이용하는 OFDMA를 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원할 뿐만 아니라 빔포밍, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 어그리게이션을 지원하도록 설계된다.

[0006] 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, NR 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 소망이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

### 발명의 내용

[0007] 본 개시내용의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들 각각은 수 개의 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 개시내용의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 후속하는 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 특징들이 이제 간략히 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후, 그리고 특히 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"으로 명칭된 섹션을 관독한 이후, 당업자는, 본 개시내용의 특징들이 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서의 개선된 통신들을 포함하는 장점들을 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0008] 양상들은 일반적으로, 첨부한 도면들을 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 첨부한 도면들에 의해 예시된 바와 같은 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 판독가능 매체들, 및 프로세싱 시스템들을 포함한다.

[0009] 특정한 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 업링크 제어 정보(UCI)를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 단계 - 결정은 UCI의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반함 -; 및 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 UCI를 송신하는 단계를 포함한다.

[0010] 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 업링크 제어 정보(UCI)를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하기 위한 수단 - 결정은 UCI의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반함 -; 및 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 UCI를 송신하기 위한 수단을 포함한다.

[0011] 특정한 양상들은, 명령들이 저장된, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 저장된 명령들은, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 업링크 제어 정보(UCI)를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 것 - 결정은 UCI의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반함 -; 및 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 UCI를 송신하는 것을 포함한다.

[0012] 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 업링크 제어 정보(UCI)를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서 - 결정은 UCI의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반함 -; 및 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 UCI를 송신하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0013] 전술한 그리고 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양상들은, 이하에서 완전히 설명되고 특히, 청구항들에서 지적된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은, 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 특징들을 상세히 기재한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 일부만을 표시하며, 이러한 설명은 모든 그러한 양상들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.

### 도면의 간단한 설명

[0014] 본 개시내용의 위에서-언급된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 위에서 간략하게 요약된 더 구체적인 설명이 양상들을 참조하여 이루어질 수 있는데, 이러한 양상들 중 일부는 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나, 첨부된 도면들이 본 개시내용의 특정한 통상적인 양상들만을 예시하는 것이므로, 본 개시내용의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 상기 설명이 다른 균등하게 유효한 양상들을 허용할 수 있기 때문이다.

[0015] 도 1은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 원격통신 시스템을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0016] 도 2는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 분산형 RAN의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한 블록 다이어그램이다.

[0017] 도 3은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 분산형 RAN의 예시적인 물리적 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

[0018] 도 4는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 BS 및 사용자 장비(UE)의 설계를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

[0019] 도 5는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 도시한 다이어그램이다.

[0020] 도 6은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 뉴 라디오(NR) 시스템에 대한 프레임 포맷의 일 예를 예시한다.

[0021] 도 7a 및 도 7b는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 예시적인 업링크 및 다운링크 구조들을 각각 예시한다.

[0022] 도 8은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

[0023] 도 8a는 도 8에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 컴포넌트들을 예시한다.

[0024] 도 9는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, ACK가 1 비트 또는 2 비트인 PUSCH 상의 UCI에 대한 리소스 맵핑을 예시한다.

[0025] 도 10은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, ACK가 2 비트 초과인 PUSCH 상의 UCI에 대한 리소스 맵핑을 예시한다.

[0026] 도 11은 본 개시내용의 양상들에 따른, 본 명세서에 설명되는 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성되는 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스를 예시한다.

[0027] 이해를 용이하게 하기 위하여, 도면들에 공통적인 동일한 엘리먼트들을 지정하기 위해 가능한 경우 동일한 참조 번호들이 사용되었다. 일 양상에서 설명된 엘리먼트들이 구체적인 설명 없이 다른 양상들에 유리하게 이용될 수 있다는 것이 고려된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] [0028] 본 개시내용의 양상들은 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 RE 맵핑 규칙에 관련된 방법들 및 장치에 관한 것이다. 본 개시내용의 양상들은 뉴 라디오(NR)(뉴 라디오 액세스 기술 또는 5G 기술)를 위한 장치, 방법들, 프로세싱 시스템들, 및 컴퓨터 판독가능 매체들을 제공한다.

[0016] [0029] NR은 넓은 대역폭(예컨대, 80MHz 초과)을 타겟팅하는 향상된 모바일 브로드밴드(eMBB), 높은 캐리어 주파수(예컨대, 27GHz 이상)를 타겟팅하는 밀리미터파(mmW), 백워드 호환가능하지 않은 MTC 기법들을 타겟팅하는 mMTC(massive MTC), 및/또는 URLLC(ultra-reliable low latency communications)를 타겟팅하는 미션 크리티컬(mission critical)과 같은 다양한 무선 통신 서비스들을 지원할 수 있다. 이들 서비스들은 레이턴시 및 신뢰도 조건들을 포함할 수 있다. 이들 서비스들은 또한 개개의 서비스 품질(QoS) 조건들을 충족시키기 위한 상이한 송신 시간 간격들(TTI)을 가질 수 있다. 부가적으로, 이들 서비스들은 동일한 서브프레임에서 공존할 수 있다.

[0017] [0030] 후속하는 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 변화들이 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 설명된 엘리먼트들의 기능 및 어레이먼트(arrangement)에서 행해질 수 있다. 다양한 예들은 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 적절히 생략, 치환, 또는 부가할 수 있다. 예컨대, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 조합될 수 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명되는 특징들은 일부 다른 예들에서 조합될 수 있다. 예컨대, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 부가적으로, 본 개시내용의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시내용의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 설명된 본 개시내용의 임의의 양상이 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될

수 있음을 이해해야 한다. 단어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로서 반드시 해석되는 것은 아니다.

[0018] [0031] 본 명세서에 설명되는 기법들은 LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 사용될 수 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은, IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM(Global System for Mobile Communications)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는, NR(예컨대, 5G RA), 이벌브트 UTRA(E-UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)의 일부이다. 뉴 라디오(NR)(예컨대, 5G 라디오 액세스)는 신생 원격통신 표준의 일 예이다. 특히, NR은 5G 기술 포럼(5GTF)과 함께 하는 개발 하에 있는 신생 무선 통신 기술이다. NR은 3GPP에 의해 발표된 LTE 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 3GPP 룬텀 에블루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. cdma2000 및 UMB는 "3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"로 명칭된 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본 명세서에 설명되는 기법들은 위에서 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들에 대해 사용될 수 있다. 명확화를 위해, 양상들이 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통적으로 연관된 용어를 사용하여 본 명세서에서 설명될 수 있지만, 본 개시내용의 양상들은 NR 기술들을 포함하는 5G 및 그 이후와 같은 다른 세대-기반 통신 시스템들에 적용될 수 있다.

[0019] 예시적인 무선 통신 시스템

[0020] [0032] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 수행될 수 있는 예시적인 무선 네트워크(100), 이를테면 뉴 라디오(NR) 또는 5G 네트워크를 예시한다.

[0021] [0033] 도 1에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크(100)는 다수의 BS들(110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수 있다. BS는 UE들과 통신하는 스테이션일 수 있다. 각각의 BS(110)는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은, 그 용어가 사용되는 맥락에 따라, Node B의 커버리지 영역 및/또는 이러한 커버리지 영역을 서빙하는 Node B 서브시스템을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에서, 용어 "셀" 및 eNB, Node B, 5G NB, AP, NR BS, NR BS, 또는 TRP는 상호교환가능할 수 있다. 일부 예들에서, 셀은 반드시 정지형일 필요는 없으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 기지국의 위치에 따라 이동될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들은, 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들, 이를테면 직접 물리 연결, 가상 네트워크 등을 통해 서로에 그리고/또는 무선 네트워크(100) 내의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들(미도시)에 상호연결될 수 있다.

[0022] [0034] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에 배치될 수 있다. 각각의 무선 네트워크는, 특정 라디오 액세스 기술(RAT)을 지원할 수 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수 있다. RAT는 또한, 라디오 기술, 에어 인터페이스 등으로 지칭될 수 있다. 주파수는 또한, 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위해, 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT를 지원할 수 있다. 일부 경우들에서, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 배치될 수 있다.

[0023] [0035] BS는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 매크로 셀은, 비교적 큰 지리적 영역(예컨대, 반경이 수 킬로미터)을 커버할 수 있으며, 서비스 가입된 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 피코 셀은 비교적 작은 지리적 영역을 커버할 수 있으며, 서비스 가입된 UE들에 의한 제약되지 않은 액세스를 허용할 수 있다. 펌토 셀은 비교적 작은 지리적 영역(예컨대, 홈(home))을 커버할 수 있으며, 펌토 셀과의 연관(association)을 갖는 UE들(예컨대, 폐쇄형 가입자 그룹(CSG) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등)에 의한 제약된 액세스를 허용할 수 있다. 매크로 셀에 대한 BS는 매크로 BS로 지칭될 수 있다. 피코 셀에 대한 BS는 피코 BS로 지칭될 수 있다. 펌토 셀에 대한 BS는 펌토 BS 또는 홈 BS로 지칭될 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, BS들(110a, 110b 및 110c)은 각각 매크로 셀들(102a, 102b 및 102c)에 대한 매크로 BS들일 수 있다. BS(110x)는 피코 셀(102x)에 대한 피코 BS일 수 있다. BS들(110y 및 110z)은 각각 펌토 셀들(102y 및 102z)에 대한 펌토 BS일 수 있다. BS는 하나 또는 다수개(예컨대, 3개)의 셀들을 지원할 수 있다.

- [0024] [0036] 무선 네트워크(100)는 또한 중계국들을 포함할 수 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션(예컨대, BS 또는 UE)으로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 다운스트림 스테이션(예컨대, UE 또는 BS)으로 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 전송하는 스테이션이다. 또한, 중계국은 다른 UE들에 대한 송신들을 중계하는 UE일 수 있다. 도 1에 도시된 예에서, 중계국(110r)은 BS(110a)와 UE(120r) 사이의 통신을 용이하게 하기 위해 BS(110a) 및 UE(120r)와 통신할 수 있다. 또한, 중계국은 중계 BS, 중계부 등으로 지칭될 수 있다.
- [0025] [0037] 무선 네트워크(100)는, 상이한 타입들의 BS들, 예컨대, 매크로 BS, 피코 BS, 펌토 BS, 중계부들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수 있다. 이들 상이한 타입들의 BS들은 무선 네트워크(100)에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수 있다. 예컨대, 매크로 BS는 높은 송신 전력 레벨(예컨대, 20 와트)을 가질 수 있지만, 피코 BS, 펌토 BS, 및 중계부들은 더 낮은 송신 전력 레벨(예컨대, 1 와트)을 가질 수 있다.
- [0026] [0038] 무선 네트워크(100)는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간상 대략적으로 정렬될 수 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간상 정렬되지 않을 수 있다. 본 명세서에 설명된 기법들은 동기식 및 비동기식 동작 둘 모두에 대해 사용될 수 있다.
- [0027] [0039] 네트워크 제어기(130)는 BS들의 세트에 커플링되고, 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기(130)는 백홀을 통해 BS들(110)과 통신할 수 있다. BS들(110)은 또한, 예컨대, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0028] [0040] UE들(120)(예컨대, 120x, 120y 등)은 무선 네트워크(100) 전반에 걸쳐 산재될 수 있고, 각각의 UE는 고정형 또는 이동형일 수 있다. UE는 또한, 모바일 스테이션, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션, CPE(Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스(cordless) 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 의료용 장비, 생체인식 센서(biometric sensor)/디바이스, 웨어러블 디바이스, 이블테면 스마트 워치, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 주얼리(jewelry)(예컨대, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 라디오 등), 차량용 컴포넌트 또는 센서, 스마트 계량기/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스로 지칭될 수 있다. 일부 UE들은 이벌브드 또는 머신-타입 통신(MTC) 디바이스들 또는 이벌브드 MTC(eMTC) 디바이스들로 고려될 수 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예컨대, BS, 다른 디바이스(예컨대, 원격 디바이스), 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 계량기들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예컨대, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 광역 네트워크, 이블테면 인터넷 또는 셀룰러 네트워크)에 대한 또는 그 네트워크로의 연결을 제공할 수 있다. 일부 UE들은 사물-인터넷(IoT) 디바이스들로 고려될 수 있다. 도 1에서, 양방향 화살표들을 갖는 실선은, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE를 서빙하도록 지정된 BS인 서빙 BS와 UE 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 양방향 화살표들을 갖는 파선은 UE와 BS 사이의 간섭하는 송신들을 표시한다.
- [0029] [0041] 특정한 무선 네트워크들(예컨대, LTE)은, 다운링크 상에서는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 이용하고, 업링크 상에서는 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱(SC-FDM)을 이용한다. OFDM 및 SC-FDM은, 톤(tones)들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수개(K개)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있으며, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 의존할 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15kHz일 수 있으며, 최소의 리소스 할당('리소스 블록'으로 지칭됨)은 12개의 서브캐리어들(또는 180kHz)일 수 있다. 따라서, 공칭 FFT 사이즈는, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 또한, 시스템 대역폭은 서브대역들로 분할될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08MHz(즉, 6개의 리소스 블록들)를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.
- [0030] [0042] 본 명세서에 설명된 예들의 양상들이 LTE 기술들과 연관될 수 있지만, 본 개시내용의 양상들은 NR과 같은 다른 무선 통신 시스템들에 적용가능할 수 있다. NR은 업링크 및 다운링크 상에서 CP를 이용하는 OFDM을 이용하고, 시분할 듀플렉스(TDD)를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수 있다. 100MHz의 단일



컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수 있다. NR 리소스 블록들은 0.1ms의 지속기간에 걸쳐 75kHz의 서브-캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브-캐리어들에 걸쳐있을 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 2개의 하프 프레임들로 이루어질 수 있으며, 각각의 하프 프레임은 10ms의 길이를 갖는 5개의 서브프레임들로 이루어진다. 따라서, 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가질 수 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향(즉, DL 또는 UL)을 표시할 수 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐만 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수 있다. NR에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 6 및 도 7에 대해 아래에서 더 상세히 설명될 수 있다. 빔포밍이 지원될 수 있고, 빔 방향이 동적으로 구성될 수 있다. 프리코딩을 이용한 MIMO 송신들이 또한 지원될 수 있다. DL에서의 MIMO 구성들은 UE 당 최대 8개의 스트림들 및 최대 2개의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들과 함께 최대 8개의 송신 안테나들을 지원할 수 있다. UE 당 최대 2개의 스트림들로 멀티-계층 송신들이 지원될 수 있다. 다수의 셀들의 어그리게이션은 최대 8개의 서빙 셀들로 지원될 수 있다. 대안적으로, NR은 OFDM-기반 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수 있다. NR 네트워크들은 CU들 및/또는 DU들과 같은 엔티티들을 포함할 수 있다.

[0031] [0043] 일부 예들에서, 에어 인터페이스에 대한 액세스가 스케줄링될 수 있으며, 여기서 스케줄링 엔티티(예컨대, 기지국)는 자신의 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위해 리소스들을 할당한다. 본 개시내용 내에서, 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대해 리소스들을 스케줄링, 할당, 재구성 및 해제하는 것을 담당할 수 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 이용한다. 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 즉, 일부 예들에서, UE는 스케줄링 엔티티로서 기능하여, 하나 이상의 종속 엔티티들(예컨대, 하나 이상의 다른 UE들)에 대한 리소스들을 스케줄링할 수 있다. 이러한 예에서, UE는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위하여 UE에 의해 스케줄링된 리소스들을 이용한다. UE는 피어-투-피어(P2P) 네트워크 및/또는 메시(mesh) 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있다. 메시 네트워크의 예에서, UE들은 선택적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수 있다.

[0032] [0044] 따라서, 시간-주파수 리소스들에 대한 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성, 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 이용하여 통신할 수 있다.

[0033] [0045] 위에서 언급된 바와 같이, RAN은 CU 및 DU들을 포함할 수 있다. NR BS(예컨대, eNB, 5G Node B, Node B, 송신 수신 포인트(TRP), 액세스 포인트(AP))는 하나 또는 다수의 BS들에 대응할 수 있다. NR 셀들은 액세스 셀(ACell들) 또는 데이터 전용 셀(DCell들)로서 구성될 수 있다. 예컨대, RAN(예컨대, 중앙 유닛 또는 분산 유닛)은 셀들을 구성할 수 있다. DCell들은 캐리어 어그리게이션 또는 듀얼 연결을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수 있다. 일부 경우들에서, DCell들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수 있으며, 일부 경우들에서, DCell들은 SS를 송신할 수 있다. NR BS들은 셀 타입을 표시하는 다운링크 신호들을 UE들에 송신할 수 있다. 셀 타입 표시에 기반하여, UE는 NR BS와 통신할 수 있다. 예컨대, UE는 표시된 셀 타입에 기반하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려할 NR BS들을 결정할 수 있다.

[0034] [0046] 도 2는, 도 1에 예시된 무선 통신 시스템에서 구현될 수 있는 분산형 라디오 액세스 네트워크(RAN)(200)의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한다. 5G 액세스 노드(206)는 액세스 노드 제어기(ANC)(202)를 포함할 수 있다. ANC는 분산형 RAN(200)의 중앙 유닛(CU)일 수 있다. 차세대 코어 네트워크(NG-CN)(204)에 대한 백홀 인터페이스는 ANC에서 종결될 수 있다. 이웃한 차세대 액세스 노드(NG-AN)들에 대한 백홀 인터페이스는 ANC에서 종결될 수 있다. ANC는 하나 이상의 TRP들(208)(BS들, NR BS들, Node B들, 5G NB들, AP들, 또는 일부 다른 용어로 또한 지칭될 수 있음)을 포함할 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, TRP는 "셀"과 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0035] [0047] TRP들(208)은 DU일 수 있다. TRP들은 하나의 ANC(ANC(202)) 또는 하나 초과(ANC(예시되지 않음))에 연결될 수 있다. 예컨대, RAN 공유, RaaS(radio as a service) 및 서비스 특정 AND 배치들을 위해, TRP는 하나 초과(ANC)에 연결될 수 있다. TRP는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수 있다. TRP들은 트래픽을 UE에 개별적으로(예컨대, 동적 선택) 또는 공동으로(예컨대, 공동 송신) 서빙하도록 구성될 수 있다.

[0036] [0048] 로컬 아키텍처(200)는 프론트홀(fronthaul) 정의를 예시하는 데 사용될 수 있다. 상이한 배치 타입들에 걸친 프론트홀링 솔루션들을 지원하는 아키텍처가 정의될 수 있다. 예컨대, 아키텍처는 송신 네트워크 능력들

(예컨대, 대역폭, 레이턴시, 및/또는 지터)에 기반할 수 있다.

- [0037] [0049] 아키텍처는 LTE와 특징부들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수 있다. 양상들에 따르면, 차세대 AN(NG-AN)(210)은 NR과의 듀얼 연결을 지원할 수 있다. NG-AN은 LTE 및 NR에 대해 공통 프론트홀을 공유할 수 있다.
- [0038] [0050] 아키텍처는 TRP들(208) 사이 및 그들 간의 협력을 가능하게 할 수 있다. 예컨대, 협력은 TRP 내에 그리고/또는 ANC(202)를 통해 TRP들에 걸쳐 미리 세팅될 수 있다. 양상들에 따르면, 어떠한 TRP간 인터페이스도 필요하지 않을 수 있다/존재하지 않을 수 있다.
- [0039] [0051] 양상들에 따르면, 분할 논리 기능들의 동적 구성이 아키텍처(200) 내에 존재할 수 있다. 도 5를 참조하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 라디오 리소스 제어(RRC) 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층, 라디오 링크 제어(RLC) 계층, 매체 액세스 제어(MAC) 계층, 및 물리(PHY) 계층들은 DU 또는 CU(예컨대, 각각 TRP 또는 ANC)에 적응가능하게 배치될 수 있다. 특정한 양상들에 따르면, BS는 중앙 유닛(CU)(예컨대, ANC(202)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들(예컨대, 하나 이상의 TRP들(208))을 포함할 수 있다.
- [0040] [0052] 도 3은 본 개시내용의 양상들에 따른, 분산형 RAN(300)의 예시적인 물리 아키텍처를 예시한다. 중앙화된 코어 네트워크 유닛(C-CU)(302)은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수 있다. C-CU는 중앙에 배치될 수 있다. 피크 용량을 핸들링하려는 노력으로 C-CU 기능이 (예컨대, AWS(advanced wireless services)로) 오프로딩될 수 있다.
- [0041] [0053] 중앙화된 RAN 유닛(C-RU)(304)은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수 있다. 선택적으로, C-RU는 코어 네트워크 기능들을 로컬적으로 호스팅할 수 있다. C-RU는 분산 배치를 가질 수 있다. C-RU는 네트워크 에지에 더 가까울 수 있다.
- [0042] [0054] DU(306)는 하나 이상의 TRP들(예지 노드(EN), 예지 유닛(EU), 라디오 헤드(RH), 스마트 라디오 헤드(SRH) 등)을 호스팅할 수 있다. DU는 라디오 주파수(RF) 기능을 이용하여 네트워크의 에지들에 로케이팅될 수 있다.
- [0043] [0055] 도 4는, 도 1에 예시된 BS(110) 및 UE(120)의 예시적인 컴포넌트들을 예시하며, 이들은 본 개시내용의 양상들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, BS는 TRP를 포함할 수 있다. BS(110) 및 UE(120)의 하나 이상의 컴포넌트들은, 본 개시내용의 양상들을 실시하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, UE(120)의 안테나들(452), MOD/DEMOD(454), 프로세서들(466, 458, 464) 및/또는 제어기/프로세서(480), 및/또는 BS(110)의 안테나들(434), MOD/DEMOD(432), 프로세서들(430, 420, 438) 및/또는 제어기/프로세서(440)는 도 8을 참조하여 본 명세서에서 설명되고 예시된 동작들을 수행하는데 사용될 수 있다.
- [0044] [0056] 도 4는, 도 1의 BS들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는, BS(110) 및 UE(120)의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 제한된 연관 시나리오에 대해, 기지국(110)은 도 1의 매크로 BS(110c)일 수 있고, UE(120)는 UE(120y)일 수 있다. 기지국(110)은 또한 일부 다른 타입의 기지국일 수 있다. 기지국(110)에는 안테나들(434a 내지 434t)이 장착될 수 있고, UE(120)에는 안테나들(452a 내지 452r)이 장착될 수 있다.
- [0045] [0057] 기지국(110)에서, 송신 프로세서(420)는 데이터 소스(412)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(440)로부터의 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널(PBCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH), 물리 하이브리드 ARQ 표시자 채널(PHICH), 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 등에 대한 것일 수 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 등에 대한 것일 수 있다. 프로세서(420)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예컨대, 인코딩 및 심볼 맵핑)하여, 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다. 프로세서(420)는 또한, 예컨대, PSS, SSS, 및 셀-특정 기준 신호에 대해 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신(Tx) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(430)는, 적응가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 기준 심볼들에 대해 공간 프로세싱(예컨대, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기들(MOD들)(432a 내지 432t)에 제공할 수 있다. 예컨대, Tx MIMO 프로세서(430)는 RS 멀티플렉싱을 위해 본 명세서에 설명되는 특정한 양상들을 수행할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 개개의 출력 심볼 스트림을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 프로세싱하여, 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(432)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여, 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(432a 내지 432t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(434a 내지 434t)을 통해 각각 송신될 수 있다.
- [0046] [0058] UE(120)에서, 안테나들(452a 내지 452r)은 기지국(110)으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수 있고, 수신된 신호들을 복조기들(DEMOD들)(454a 내지 454r)에 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(454)는 개개의 수신된 신호를 컨디셔닝(예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화)하여, 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각

의 복조기(454)는 입력 샘플들을 (예컨대, OFDM 등을 위해) 추가적으로 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. 예컨대, MIMO 검출기(456)는 본 명세서에 설명되는 기법들을 사용하여 송신되는 검출된 RS를 제공할 수 있다. 수신 프로세서(458)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하고, UE(120)에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(460)에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(480)에 제공할 수 있다. 하나 이상의 경우들에 따르면, CoMP 양상들은, 일부 Tx/Rx 기능들 및 안테나들이 분산 유닛들에 상주하도록 일부 Tx/Rx 기능들 뿐만 아니라 안테나들을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 예컨대, 일부 Tx/Rx 프로세싱은 중앙 유닛에서 행해질 수 있는 반면, 다른 프로세싱은 분산 유닛들에서 행해질 수 있다. 예컨대, 다이어그램에 도시된 바와 같은 하나 이상의 양상들에 따르면, BS mod/demod(432)는 분산 유닛들에 있을 수 있다.

[0047] [0059] 업링크 상에서, UE(120)에서, 송신 프로세서(464)는 데이터 소스(462)로부터의 (예컨대, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)에 대한) 데이터 및 제어기/프로세서(480)로부터의 (예컨대, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH)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 (예컨대, SC-FDM 등을 위해) 추가적으로 프로세싱되며, 기지국(110)에 송신될 수 있다. BS(110)에서, UE(120)에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득하기 위해, UE(120)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(434)에 의해 수신되고, 변조기(432)에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면 MIMO 검출기(436)에 의해 검출되며, 수신 프로세서(438)에 의해 추가적으로 프로세싱될 수 있다. 수신 프로세서(438)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(439)에 제공할 수 있고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(440)에 제공할 수 있다.

[0048] [0060] 제어기들/프로세서들(440 및 480)은 기지국(110) 및 UE(120)에서의 동작을 각각 지시(direct)할 수 있다. 기지국(110)의 프로세서(440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예컨대 도 11 및 도 13에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에 설명되는 기법들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(120)의 프로세서(480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 본 명세서에 설명된 기법들에 대한 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(442 및 482)은 BS(110) 및 UE(120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(444)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0049] [0061] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 도시한 다이어그램(500)을 예시한다. 예시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템(예컨대, 업링크-기반 모빌리티를 지원하는 시스템)에서 동작하는 디바이스들에 의해 구현될 수 있다. 다이어그램(500)은, 라디오 리소스 제어(RRC) 계층(510), 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP) 계층(515), 라디오 링크 제어(RLC) 계층(520), 매체 액세스 제어(MAC) 계층(525), 및 물리(PHY) 계층(530)을 포함하는 통신 프로토콜 스택을 예시한다. 다양한 예들에서, 프로토콜 스택의 계층들은 소프트웨어의 별개의 모듈들, 프로세서 또는 ASIC의 부분들, 통신 링크에 의해 연결되는 비-코로케이팅된(non-collocated) 디바이스들의 부분들, 또는 이들의 다양한 조합들로 구현될 수 있다. 코로케이팅된 구현 및 비-코로케이팅된 구현이, 예컨대 네트워크 액세스 디바이스(예컨대, AN들, CU들, 및/또는 DU들) 또는 UE에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수 있다.

[0050] [0062] 제1 옵션(505-a)은 프로토콜 스택의 분할 구현을 도시하며, 여기서 프로토콜 스택의 구현은 중앙집중식 네트워크 액세스 디바이스(예컨대, 도 2의 ANC(202))와 분산형 네트워크 액세스 디바이스(예컨대, 도 2의 DU(208)) 사이에서 분할된다. 제1 옵션(505-a)에서, RRC 계층(510) 및 PDCP 계층(515)은 중앙 유닛에 의해 구현될 수 있고, RLC 계층(520), MAC 계층(525), 및 PHY 계층(530)은 DU에 의해 구현될 수 있다. 다양한 예들에서, CU 및 DU는 코로케이팅되거나 또는 비-코로케이팅될 수 있다. 제1 옵션(505-a)은 매크로 셀, 마이크로 셀, 또는 피코 셀 배치에서 유용할 수 있다.

[0051] [0063] 제2 옵션(505-b)은 프로토콜 스택의 통합된 구현을 도시하며, 여기서 프로토콜 스택은 단일 네트워크 액세스 디바이스(예컨대, 액세스 노드(AN), 뉴 라디오 기지국(NR BS), 뉴 라디오 Node-B(NR NB), 네트워크 노드(NN) 등)에서 구현된다. 제2 옵션에서, RRC 계층(510), PDCP 계층(515), RLC 계층(520), MAC 계층(525), 및 PHY 계층(530)은 각각 AN에 의해 구현될 수 있다. 제2 옵션(505-b)은 펌토 셀 배치에서 유용할 수 있다.

[0052] [0064] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 일부 또는 전부를 구현하는지 여부에 관계없이, UE는 전체 프로토콜 스택(예컨대, RRC 계층(510), PDCP 계층(515), RLC 계층(520), MAC 계층(525), 및 PHY 계층(530))을



구현할 수 있다.

- [0053] [0065] 도 6은 NR에 대한 프레임 포맷(600)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 시간라인은 라디오 프레임들의 단위들로 분할될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 지속기간(예컨대, 10ms)을 가질 수 있으며, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는, 각각 1ms의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 서브캐리어 간격에 의존하여 가변 수의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 서브캐리어 간격에 의존하여 가변 수의 심볼 기간들(예컨대, 7개 또는 14개의 심볼들)을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯 내의 심볼 기간들은 인덱스들을 할당받을 수 있다. 서브-슬롯 구조로 지칭될 수 있는 미니-슬롯은 슬롯보다 작은 지속기간(예컨대, 2, 4, 또는 7개의 심볼들)을 갖는 송신 시간 간격을 지칭한다.
- [0054] [0066] 슬롯 내의 각각의 심볼은 데이터 송신에 대한 링크 방향(예컨대, DL, UL 또는 플렉서블(flexible))을 표시할 수 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수 있다. 링크 방향들은 슬롯 포맷에 기반할 수 있다. 각각의 슬롯은 DL/UL 데이터 뿐만 아니라 DL/UL 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [0055] [0067] NR에서, 동기화 신호(SS) 블록이 송신된다. SS 블록은 PSS, SSS, 및 2개의 심볼 PBCH를 포함한다. SS 블록은 도 6에 도시된 바와 같은 심볼들 0 내지 3과 같은 고정된 슬롯 위치에서 송신될 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 탐색 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있다. PSS는 하프-프레임 타이밍을 제공할 수 있고, SS는 CP 길이 및 프레임 타이밍을 제공할 수 있다. PSS 및 SSS는 셀 아이덴티티를 제공할 수 있다. PBCH는 일부 기본 시스템 정보, 이를테면 다운링크 시스템 대역폭, 라디오 프레임 내의 타이밍 정보, SS 버스트 세트 주기, 시스템 프레임 넘버 등을 반송한다. SS 블록들은 빔 스위핑(sweeping)을 지원하기 위해 SS 버스트들로 조직화될 수 있다. 추가적인 시스템 정보, 이를테면 나머지 최소 시스템 정보(RMSI), 시스템 정보 블록(SIB)들, 다른 시스템 정보(OSI)가 특정한 서브프레임들 내의 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 상에서 송신될 수 있다.
- [0056] [0068] 일부 환경들에서, 2개 이상의 종속 엔티티들(예컨대, UE들)은 사이드링크(sidelink) 신호들을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 그러한 사이드링크 통신들의 실세계 애플리케이션들은 공중 안전, 근접 서비스들, UE-네트워크 중계, 차량-차량(V2V) 통신들, 만물 인터넷(IoE) 통신들, IoT 통신들, 미션-크리티컬 메시, 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티(예컨대, UE 또는 BS)가 스케줄링 및/또는 제어 목적들을 위해 이용될 수 있더라도, 스케줄링 엔티티를 통해 해당 통신을 중계하지 않으면서 하나의 종속 엔티티(예컨대, UE1)로부터 다른 종속 엔티티(예컨대, UE2)로 통신되는 신호를 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, 사이드링크 신호들은 (통상적으로 비면허 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크들과는 달리) 면허 스펙트럼을 사용하여 통신될 수 있다.
- [0057] [0069] UE는 리소스들의 전용 세트(예컨대, 라디오 리소스 제어(RRC) 전용 상태 등)를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 또는 리소스들의 공통 세트(예컨대, RRC 공통 상태 등)를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성을 포함하는 다양한 라디오 리소스 구성들로 동작할 수 있다. RRC 전용 상태로 동작하는 경우, UE는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위해 리소스들의 전용 세트를 선택할 수 있다. RRC 공통 상태로 동작하는 경우, UE는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위해 리소스들의 공통 세트를 선택할 수 있다. 어느 경우든, UE에 의해 송신되는 파일럿 신호는 하나 이상의 네트워크 액세스 디바이스들, 이를테면 AN, 또는 DU, 또는 이들의 일부들에 의해 수신될 수 있다. 각각의 수신 네트워크 액세스 디바이스는 리소스들의 공통 세트 상에서 송신되는 파일럿 신호들을 수신 및 측정하고, 그리고 네트워크 액세스 디바이스가 UE에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 멤버인 UE들에 할당된 리소스들의 전용 세트들 상에서 송신되는 파일럿 신호들을 또한 수신 및 측정하도록 구성될 수 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들 중 하나 이상, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)가 파일럿 신호들의 측정들을 송신하는 CU는 측정들을 사용하여, UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 또는 UE들 중 하나 이상에 대한 서빙 셀의 변경을 개시할 수 있다.
- [0058] 예시적인 슬롯 설계
- [0059] [0070] 특정한 무선 통신 표준들, 이를테면 롱텀 에볼루션(LTE) 표준들에 따르는 모바일 통신 시스템들에서, 특정한 기법들이 데이터 송신의 신뢰성을 증가시키는 데 사용될 수 있다. 예컨대, 기지국이 특정 데이터 채널에 대해 초기 송신 동작을 수행한 이후, 송신을 수신하는 수신기는 데이터 채널을 복조하려고 시도하며, 그 동안, 수신기는 데이터 채널에 대해 사이클릭 리던던시 체크(CRC)를 수행한다. 체크의 결과로서, 초기 송신이 성공적으로 복조되면, 수신기는 성공적인 복조를 확인응답하기 위해 확인응답(ACK)을 기지국에 전송할 수 있다. 그러나, 초기 송신이 성공적으로 복조되지 않으면, 수신기는 부정-확인응답(NACK)을 기지국에 전송할 수 있다. ACK/NACK를 송신하는 채널은 응답 또는 ACK 채널로 지칭된다.



- [0060] [0071] 일부 경우들에서, LTE 표준들 하에서, ACK 채널은, 정보의 1 비트 또는 2 비트를 포함할 수 있는 ACK를 송신하는 데 사용될 수 있는 2개의 슬롯들(즉, 하나의 서브프레임) 또는 14개의 심볼들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, ACK 채널 정보를 송신할 경우, 무선 디바이스는 주파수 홉핑을 수행할 수 있다. 주파수 홉핑은 간섭을 감소시키고 인터셉션(interception)을 피하기 위해 주파수 대역 내에서 주파수들을 반복적으로 스위칭하는 실시를 지칭한다.
- [0061] [0072] 다른 무선 통신 표준들, 이를테면 NR 하에서, ACK 채널 정보 뿐만 아니라 다른 정보가 도 7a에 도시된 업링크 구조를 통해 송신될 수 있다. 도 7a는 긴 업링크 버스트 송신들에 대한 구역을 포함하는 송신 시간 간격(TTI)을 갖는 UL 중심 슬롯에 대한 예시적인 업링크 구조를 예시한다. 긴 업링크 버스트는 정보, 이를테면 확인응답(ACK), 채널 품질 표시자(CQI), 또는 스케줄링 요청(SR) 정보를 송신할 수 있다.
- [0062] [0073] 도 7a에서 "UL 긴 버스트"로 지칭되는 긴 업링크 버스트 송신들에 대한 구역의 지속기간은 도 7a에 도시된 바와 같이, 얼마나 많은 심볼들이 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH), 갭, 및 짧은 업링크 버스트(UL 짧은 버스트로 도시됨)에 대해 사용되는지에 의존하여 변할 수 있다. 예컨대, UL 긴 버스트는 다수(예컨대, 4개)의 슬롯들을 포함할 수 있으며, 여기서 각각의 슬롯의 지속기간은 4개의 심볼들로부터 14개의 심볼들까지 변할 수 있다. 도 7b는, PDCCH, 다운링크 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH), 갭, 및 업링크 짧은 버스트를 포함하는 TTI를 갖는 DL 중심 슬롯에 대한 다운링크 구조를 도시한다. UL 긴 버스트와 유사하게, DL PDSCH의 지속기간은 또한, PDCCH, 갭, 및 업링크 짧은 버스트에 의해 사용되는 심볼들의 수에 의존할 수 있다.
- [0063] [0074] 위에서 언급된 바와 같이, UL 짧은 버스트는 1개 또는 2개의 심볼들일 수 있으며, 상이한 접근법들이 이러한 지속기간에서 UCI를 송신하는 데 사용될 수 있다. 예컨대, "1개의 심볼" UCI 설계에 따르면, 3 비트 또는 그 이상의 UCI가 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM)을 사용하여 전송될 수 있다. 1 비트 또는 2 비트의 확인응답(ACK) 또는 1 비트 스케줄링 요청(SR)의 경우, 시퀀스 기반 설계가 사용될 수 있다. 예컨대, SR은 1개의 시퀀스의 온-오프 키잉(on-off keying)을 이용하여 전송될 수 있고, RB 당 최대 12명의 사용자들을 멀티플렉싱할 수 있다. 1 비트 ACK의 경우, 2개의 시퀀스들이 사용될 수 있고, RB 당 최대 6명의 사용자들이 멀티플렉싱될 수 있다. 2 비트 ACK의 경우, 4개의 시퀀스들이 사용될 수 있고, RB 당 최대 3명의 사용자들이 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0064] 동시적인 PUCCH 및 PUSCH를 멀티플렉싱하는 예
- [0065] [0075] 제공될 수 있는 동일한 UE로부터의 동시적인 PUCCH 및 PUSCH를 멀티플렉싱하기 위한 다수의 접근법들이 존재한다. 예컨대, 제1 접근법은 상이한 RB들 상에서 PUCCH 및 PUSCH, 이를테면 FDM PUCCH 및 PUSCH를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 제2 접근법은 할당된 PUSCH RB들 상에서 PUCCH를 피기백하는 것을 포함할 수 있다. 둘 모두의 접근법들이 NR에서 지원될 수 있다.
- [0066] [0076] PUSCH 상에서의 UCI 피기백은 주파수 제1 맵핑에 대해, DFT-s-OFDM 파형 및 CP-OFDM 파형을 갖는 PUSCH에 공통일 수 있는 (예컨대, RS에 맞춘) UCI 리소스 맵핑 원리들을 포함할 수 있다. PUSCH 상에서의 UCI 피기백은 또한, RRC에 의해 구성된 주기적인 CSI 리포트 및/또는 UL 그랜트(grant)에 의해 트리거링된 비주기적인 CSI 리포트에 대해 적어도, UCI에 맞춰 레이트-매칭될 수 있는 UL 데이터를 포함할 수 있다.
- [0067] [0077] 하나 이상의 경우들에서, 2 비트 초과 HARQ-ACK에 대한 슬롯-기반 스케줄링은 레이트-매칭되는 PUSCH를 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, PUSCH는 최대 2 비트를 갖는 HARQ-ACK에 대한 슬롯-기반 스케줄링을 위해 평처리될 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, NR은 gNB와 UE 사이의 HARQ-ACK 비트들에 대한 충분히 신뢰할 수 있는 공통 이해를 제공할 수 있다. 일부 경우들에서, 부가적인 고려사항들이 PUCCH와 PUSCH의 채널 멀티플렉싱에 관해 고려될 수 있다.
- [0068] PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 예시적인 RE 맵핑 규칙
- [0069] [0078] PUSCH 상에서의 UCI 피기백과 연관된 고려사항들은 HARQ-ACK 피기백 규칙을 어떻게 판단할지를 포함할 수 있다. 예컨대, PUSCH가 ACK에 의해 평처리되면, 큰 ACK 페이로드 사이즈의 경우, PUSCH 디코딩 성능에 대한 영향은 무시가능하지 않을 수 있다. PUSCH가 ACK에 맞춰 레이트-매칭되면, UE가 DCI를 잘못-검출(miss-detect)하는 경우들에서, eNB 및 UE는 PUSCH 상에서 피기백되는 ACK 비트들의 수에 대해 상이한 가정을 가질 수 있으며, 이는, 그러한 모호성을 해결하기 위해 블라인드 검출(blind detection)을 수행하도록 eNB에게 요구할 수 있다. 추가로, ACK 페이로드 사이즈가 증가함에 따라, eNB가 수행할 필요가 있을 수 있는 블라인드 검출의 수가 또한 증가할 수 있다.

- [0070] [0079] 따라서, 하나 이상의 경우들에서, 하나 이상의 특징들은 위의 고려사항들 중 하나 이상을 해결하기 위한 합리적인 솔루션을 제공하도록 구현될 수 있다. 예컨대, ACK 비트들의 수가 작을 경우(최대 2 비트), PUSCH가 평처리될 수 있다. 그러한 경우들에서, PUSCH 디코딩 성능에 대한 평처리의 영향은 작을 수 있다. 큰 ACK 페이로드 사이즈를 갖는 경우들에서, 상당한 PUSCH 성능 저하를 피하기 위해, 레이트-매칭이 적용될 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, 다른 특징들이 eNB 측에서 ACK 페이로드 사이즈 모호성을 해결하도록 구현될 수 있다.
- [0071] [0080] 본 개시내용의 양상들은 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 위한 RE 맵핑 규칙을 결정하기 위한 기법들을 제공한다. 예컨대, 도 8은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 예시적인 동작들을 예시한다.
- [0072] [0081] 동작들(800)은 802에서, 물리 업링크 공유 채널(PUSCH) 송신에서 업링크 제어 정보(UCI)를 송신하기 위해 사용할 업링크 리소스들의 세트를 결정함으로써 시작하며, 여기서 결정은 UCI의 페이로드 사이즈에 적어도 부분적으로 기반한다. 804에서, 동작(800)은 업링크 리소스들의 결정된 세트를 사용하여 UCI를 송신하는 것을 더 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 결정은 페이로드 사이즈에 의존하는 맵핑 규칙에 기반할 수 있다.
- [0073] [0082] 하나 이상의 경우들에 따르면, 최대 2 비트의 ACK에 대한 리소스 맵핑 규칙의 경우, ACK 피기백이 저밀도 패리티 체크(LDPC) 인코딩 이후 발생할 수 있기 때문에, ACK 피기백은 PUSCH에 대해서는 LDPC 인코더에 투명할 수 있다. 따라서, 평처리의 일부 경우들에서, 인코딩 이후의 2 비트의 ACK는 다수의 비트들이 될 수 있으며, 그에 따라 다수의 RE들을 평처리할 수 있다. 그러한 경우들에서, 하나의 PUSCH 코드 블록을 과도하게 평처리하는 것을 피하기 위해, 하나 이상의 경우들은 평처리의 영향을 모든 PUSCH 코드 블록들 상에서 공유하기 위해 모든 UL 심볼들에 걸쳐 ACK RE들을 분산시키는 것을 포함할 수 있다. 시간 분산 맵핑의 다른 장점은 ACK 페이로드에 대한 시간 다이버시티를 포함할 수 있다.
- [0074] [0083] 주파수 다이버시티를 달성하기 위해, 하나 이상의 경우들은 주파수 도메인에서 ACK RE들을 분산시키는 것을 포함할 수 있다. 하나의 잠재적인 문제는, ACK RE들이 복조 기준 신호(DMRS)로부터 멀리 떨어져 있을 수 있고 높은 도플러에서 더 불량한 채널 추정을 겪을 수 있다는 것이다. 따라서, 하나 이상의 경우들에서, 부가적인 DMRS 심볼이 PUSCH 디코딩 성능을 위해 높은 도플러에서 부가될 수 있다. 더욱이, 하나 이상의 경우들에서, ACK는 직교 위상 시프트 키(QPSK) 변조되고,  $\beta_{\text{offset}}$  을 갖는 낮은 코드 레이트로 보호될 수 있다. 그러한 경우들에서, ACK 성능에 포커싱하기 전에 DMRS로부터 멀리 떨어진 PUSCH 심볼들에 강조가 놓일 수 있다.
- [0075] [0084] 하나 이상의 경우들에서, 2 비트 초과인 ACK의 경우, ACK 레이트-매칭 PUSCH가 제공될 때, ACK 평처리 PUSCH의 어떠한 영향도 존재하지 않을 수 있다. 일부 경우들에서, ACK는 잠재적으로 개선된 채널 추정을 이용하기 위해 DMRS에 가까운 RE들에 맵핑될 수 있다. 다른 경우들에서, 2 비트 초과인 ACK가 RI와 공동으로 인코딩될 수 있다. 이것은, 랭크 정보(RI) 및 ACK가 유사한 디코딩 성능 요건을 가질 수 있고 둘 모두가 PUSCH에 맞춰 레이트-매칭될 수 있기 때문에 제공될 수 있다.
- [0076] [0085] 하나 이상의 경우들에 따르면, 리소스 맵핑 규칙은 ACK 페이로드 사이즈에 의존할 수 있고, 이것의 예들이 도 9 및 도 10에 도시된다.
- [0077] [0086] 구체적으로, 도 9는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, ACK가 1 비트 또는 2 비트인 PUSCH 상의 UCI에 대한 리소스 맵핑(900)을 예시한다. 도시된 바와 같이, 최대 2 비트인 ACK들은 시간 및 주파수에서 분산된 RE들에 맵핑될 수 있다.
- [0078] [0087] 도 10은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, ACK가 2 비트 초과인 PUSCH 상의 UCI에 대한 리소스 맵핑(1000)을 예시한다. 도시된 바와 같이, 2 비트 초과인 ACK들은 먼저 랭크 정보(RI)와 공동으로 인코딩되고, 이어서 앞에 로딩된 DMRS 다음의 RE들에 맵핑될 수 있다.
- [0079] [0088] 하나 이상의 경우들에서, RI는 CQI/PMI/빔 관련 정보와 별개로 인코딩될 수 있다. 이것은, CQI/PMI/빔 관련 정보 및 페이로드 사이즈가 랭크 의존적일 수 있기 때문에 하나 이상의 경우들에서 제공될 수 있다. 일부 경우들에서, 타임라인 관점으로부터, eNB는 CQI/PMI/빔 관련 정보에 대한 비트들의 수를 결정하기 위해 RI를 먼저 디코딩하는 것을 선호할 수 있다.
- [0080] [0089] 하나 이상의 경우들에서, RI 및 CQI/PMI/빔 관련 정보가 별개로 인코딩될 수 있다. 일부 경우들에서, 제공될 수 있는 RE 맵핑 규칙의 일 양상은, ACK가 CSI를 평처리하지 않도록 ACK 및 CSI가 직교 리소스들에 맵핑되는 것을 확인하는 것을 포함한다. 예컨대, ACK는, 직교 리소스들에 맵핑되는 CSI의 제1 부분을 평처리하지 않을 수 있고 오히려, 직교 리소스들에 맵핑되지 않는 CSI의 제2 부분만을 평처리할 수 있다. 구체적으로, 하

나 이상의 경우들에 따르면, ACK가 직교 RE들에 맵핑되는 CSI의 부분을 평치링하지 않도록 ACK 및 CSI는 직교 RE들에 맵핑될 수 있다.

[0081] [0090] 각각의 UCI 타입에 할당된 UCI 리소스의 양은, LTE에서 반-정적으로 구성된 UCI 타입 당 단일 값일 수 있는  $\beta_{offset}$  값들에 의해 제어될 수 있다. 이들 오프셋들은 UCI 성능을 보장하기에는 너무 작게 설정되어서 그에 따라 PUSCH에 부정적인 성능 영향을 유발하거나, 또는 UCI 성능 요건을 충족시키기에 불충분할 수 있다. 따라서, 각각의 송신에 대한 동적  $\beta_{offset}$  선택이 제공될 수 있다. 이것은, 어느 값이 현재의 송신에서 사용될지를 동적으로 선택할 수 있는 PDCCH 및 몇몇  $\beta_{offset}$  값들을 반-정적으로 구성함으로써 행해질 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, PUSCH 상의 UCI에 대한  $\beta_{offset}$  값들의 동적 선택이 제공될 수 있다.

[0082] [0091] 하나 이상의 경우들에 따르면, 리소스들의 결정된 세트의 표시를 시그널링하는 것은 복조 기준 신호(DMRS) 송신을 통해 제공될 수 있다. 이러한 시그널링은, 예컨대 리소스들의 제1 세트를 표시하기 위해 제1 DMRS 시퀀스를 송신하는 것을 포함할 수 있거나, 또는 시그널링은 리소스들의 제2 세트를 표시하기 위해 제2 DMRS 시퀀스를 송신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 제1 및 제2 DMRS 시퀀스들은 상보 시퀀스들을 포함할 수 있다.

[0083] [0092] 특히, 하나 이상의 경우들에 따르면, PUSCH 상에서의 UCI 피기백에 관한 UE의 거동에 대해 eNB에게 시그널링하기 위해 DMRS를 변조하도록 하나의 비트가 제공될 수 있다.

[0084] [0093] 일부 경우들에서, 리소스 맵핑 규칙들로 또한 지칭될 수 있는 적어도 2개의 UCI 피기백 규칙들은, ACK 페이로드 사이즈에 의존할 수 있는 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이 정의될 수 있다. 특히, 규칙들은, ACK 페이로드 사이즈가 2 비트 이상이거나 또는 2 비트 미만인 것에 의존할 수 있다. ACK 페이로드에 의존하여, UE는 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 상이하게 구현할 수 있다.

[0085] [0094] 일부 경우들에서, UE는 PDSCH에 대한 DL 그랜트를 놓칠 수 있다. 이것이 발생할 경우, UE 및 eNB는 ACK 페이로드 사이즈의 값에 대한 상이한 이해를 가질 수 있다. UE와 eNB 사이의 이러한 오해는 eNB로 하여금 UE의 피기백 거동의 잘못된 가정을 갖게 할 수 있으며, 이는 UCI 및 PUSCH 둘 모두에 대한 eNB 수신 실패를 야기할 수 있다.

[0086] [0095] 예컨대, eNB는 슬롯 N 상의 3개의 CC들에 대해 3개의 DL PDSCH 그랜트들을 스케줄링할 수 있다. 따라서, eNB는 슬롯 N+2 상에서 ACK/NACK 피드백의 3개의 비트들을 예상하며, 여기서 ACK/NACK 피드백의 비트들의 각각의 비트는 각각의 DL 그랜트에 대응한다. eNB는 또한, 슬롯 N+2 상에서 PUSCH 송신을 스케줄링할 수 있다. eNB가 슬롯 N+2 상에서 피드백으로서 3개의 ACK/NACK 비트들을 예상하기 때문에, eNB는 UE가 도 10에 정의된 규칙들에 기반하여 피기백을 구현할 수 있다고 가정할 것이다. 그러나, UE는 2개의 DL 그랜트들만을 성공적으로 디코딩할 수 있고, 제3 DL 그랜트의 디코딩을 실패할 수 있다. 따라서, UE는 ACK 페이로드 사이즈가 2 비트라고 생각한다. 따라서, UE는 대신 도 9에 정의된 규칙들에 기반하여 피기백을 구현할 수 있다. 따라서, eNB는 이러한 경우, PUSCH 또는 UCI 중 어느 하나를 성공적으로 디코딩할 수 없을 수 있다.

[0087] [0096] 하나 이상의 경우들에 따르면, 이러한 문제를 해결하기 위해, 하나의 방식은 1 비트의 정보를 이용하여 DMRS를 변조하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 1 비트 정보 b의 값은 어떤 규칙을 따르는지를 정의할 수 있다. 예컨대, b=0일 경우, 이것은 UE가 규칙 1을 따른다는 것(또는 동등하게는, ACK 페이로드가 최대 2 비트를 갖는다고 UE가 가정한다는 것)을 의미할 수 있고, b=1일 경우, 이것은 UE가 규칙 2를 따른다는 것(또는 동등하게는, ACK 페이로드가 2 비트 초과를 갖는다고 UE가 가정한다는 것)을 의미할 수 있다. 추가로, 오리지널 DMRS 시퀀스는 S로 지칭될 수 있으며, 여기서 S는 어레이이다. 하나 이상의 경우들에 따르면, 변조는 다수의 상이한 방식들로 수행될 수 있다. 예컨대, 변조는, b=0일 경우에는 DMRS로서 S를 사용하는 것 또는 b=1일 경우에는 DMRS로서 -S를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 대안적으로, 변조는, b=0일 경우에는 DMRS로서 -S를 사용하는 것 및 b=1일 경우에는 DMRS로서 S를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, eNB 측에서, eNB는 DMRS가 S 또는 -S라는 것을 검출할 수 있다. 검출 이후, eNB는 PUSCH 상에서의 UCI 피기백을 수행하기 위해 UE가 규칙 1을 적용할지 또는 규칙 2를 적용할지를 알 수 있다.

[0088] [0097] 따라서, 하나 이상의 경우들에서, DMRS 상에 임베딩/변조된 하나의 비트가 UE로부터 eNB로 시그널링되는 특징을 포함하는 것은, PUSCH 상에서 UCI를 피기백하는 것에 관한 UE 거동이 무엇인지에 대한 잘못된-가정을 교정하는 것을 도울 수 있으며, 그에 의해 UE가 DL 그랜트를 놓칠 경우 야기되는 잠재적인 모호성을 해결한다.

[0089] [0098] 하나 이상의 예들에 따르면, 업링크 리소스들의 세트를 결정하는 것은 업링크 그랜트에 대해 사용되는

다운링크 제어 정보(DCI) 포맷의 타입에 기반할 수 있다. 특히, eNB는 UL 그랜트에 대한 상이한 DCI 타입들에 기반하여 상이한 피기백 규칙을 따르도록 UE에게 시그널링할 수 있다.

[0090] [0099] 구체적으로, 접근법은 DCI 포맷에 기반하여 평처리링할지 또는 레이트 매칭을 구현할지에 대해 판단하는 것을 포함할 수 있다. 이것은, UL 그랜트를 포함하는 DCI 포맷 0에 대한 2개의 서브 타입들을 정의함으로써 구현될 수 있다. 2개의 타입들은 DCI 포맷 0-0 및/또는 DCI 포맷 0-1을 포함할 수 있다. DCI 포맷 0-1에서, UE가 피드백해야 하는 ACK 비트들의 수를 시그널링하기 위해 표시자가 부가된다. DCI 포맷 0-0에서, 그러한 표시자가 포함되지 않을 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, DCI 포맷(0-1)은 UE가 피드백해야 하는 ACK 비트들의 수( $N$ 으로 표기됨)를 표시하기 위한 표시자를 포함할 수 있다. 하나 이상의 경우들에 따르면, DCI 포맷(0-0)은 그러한 표시자를 포함하지 않을 수 있다.

[0091] [0100] 일부 시나리오들에서, DCI 포맷 0-0이 사용될 경우들과 같이, 표시자는 필요하지 않을 수 있다. 그러한 시나리오는 ACK 멀티플렉싱이 없는 1개의 컴포넌트 캐리어(CC) FDD 또는 1개의 CC TDD를 포함할 수 있다(그러나 이에 제한되지 않음). 이러한 경우에서, 최대 ACK 페이로드 사이즈는 2 비트를 초과하지 않을 수 있다. 추가로, 이러한 표시자를 UL 그랜트에 부가할 필요가 없을 수 있다. DCI 포맷 0-0이 사용될 수 있는 다른 경우들에서, UE의 ACK 피드백은 항상 PUSCH를 평처리링할 수 있거나, 또는 동등하게, 도 9에 도시된 바와 같은 피기백 규칙을 따를 수 있다.

[0092] [0101] 표시자가 필요한 다른 시나리오들에서, DCI 포맷 0-1이 사용될 수 있다. UE는  $N$ (DCI 포맷 0-1에서의 시그널링된 ACK 비트들의 수)을 따를 수 있으며, 그에 따라 UE 거동을 판단할 수 있다. 다른 경우들에서, DCI 포맷 0-1의 경우, UE 거동에 대한 2개의 옵션들이 존재할 수 있다. 제1 옵션은,  $N \leq 2$ 일 경우, ACK가 (예컨대, 도 9에 도시된 규칙을 따라) PUSCH를 평처리링할 수 있다는 것을 포함할 수 있다.  $N > 2$ 일 경우, (예컨대, 도 10에 도시된 규칙을 따라) ACK 레이트-매치 PUSCH가 구현될 수 있다. 제2 옵션은,  $N$  값에 관계없이, UE가 DCI 포맷 0-1을 수신하는 한, ACK 레이트-매치 PUSCH가 (예컨대, 도 10에 도시된 규칙을 따라) 구현될 수 있다는 것을 포함할 수 있다.

[0093] [0102] 일부 경우들에서, DCI 포맷 0-0을 수신할 경우, 도 9에 도시된 바와 같이, UE 거동은 ACK가 PUSCH를 항상 평처리링하는 것을 포함할 수 있다. 다른 경우들에서, UE는 DCI 포맷 0-1을 수신할 수 있고, 그에 대한 응답으로 하나 또는 2개의 상이한 옵션들을 구현할 수 있다. 제1 옵션은, DCI 포맷 0-1에서 시그널링된 값  $N$ 에 의존하여, 도 9에 도시된 바와 같이 PUSCH를 평처리링할 수 있거나 도 10에 도시된 바와 같이 PUSCH를 레이트-매칭할 수 있는 ACK를 포함한다. 제2 옵션은 도 10에 도시된 바와 같이,  $N$ 에 관계없이 PUSCH를 레이트-매칭하는 것을 포함한다.

[0094] [0103] eNB 거동은 동작 시나리오들에 의존하여, ( $N$  값이 구성되어 있는) DCI 포맷 0-0 또는 DCI 포맷 0-1을 이용하여 UL 그랜트를 전송하는 것을 포함할 수 있다. eNB는 또한 피기백된 ACK 비트들을 포함하는 PUSCH를 수신할 수 있다. eNB가 DCI 포맷 0-0을 전송했다면, eNB는, UE의 ACK가 PUSCH, ACK, 및 다른 UCI를 디코딩하기 위해 항상 PUSCH를 평처리링한다고(예컨대, 도 9에 도시된 규칙 1을 따른다고) 가정할 수 있다. 다른 경우들에서, eNB가 DCI 포맷 0-1을 전송했다면, eNB는 2개의 옵션들 중 적어도 하나를 구현할 수 있다. 제1 옵션은, UE가 UCI 피기백 규칙을 결정하기 위해  $N$  값을 따른다고 가정하여, 또한 eNB가  $N$  값에 의존하여 상이한 디코딩 절차들을 적용하게 하는 것을 포함한다. 제2 옵션은, UE가  $N$ 에 관계없이 PUSCH를 레이트-매칭한다고 가정하여(예컨대, 도 10의 규칙 2), eNB가  $N$  값에 관계없이 동일한 디코딩 절차들을 적용하는 것을 포함한다.

[0095] [0104] 하나 이상의 경우들에 따르면, ACK 비트들의 수에 부가하여, DL 그랜트 정보의 UL 그랜트로의 포함이 제공될 수 있다. 정보는 랭크, 코드 블록 그룹(CBG) 기반 또는 전송 블록(TB) 기반 송신을 포함할 수 있다(그러나 이에 제한되지 않음). 따라서, UE가 수 개의 DL 그랜트들을 놓쳤던 경우에서, UE가 UL 그랜트를 수신하는 한, UE는 ACK 송신을 어떻게 배열할지를 여전히 알 수 있다.

[0096] [0105] 이러한 기법은 하나 이상의 시나리오들을 해결하는 것을 도울 수 있다. 예컨대, 5개의 활성 컴포넌트 캐리어(CC)를 갖는 캐리어 어그리게이션 시나리오에서, eNB는 3개의 DL 그랜트들을 이용하여 3개의 CC들 상에서 3개의 PDSCH를 스케줄링할 수 있다. 그러나, UE는 2개의 DL 그랜트들만을 검출할 수 있고, 제3 DL 그랜트를 놓칠 수 있다. 디코딩된 2개의 DL 그랜트들 둘 모두가 스케줄링 랭크 1 TB 기반 PDSCH라고 가정하면, 그들에 대한 1 비트 ACK가 각각 제공될 수 있다. 놓쳤던 DL 그랜트는 스케줄링 랭크 1 CBG 기반 PDSCH를 포함할 수 있다. 따라서, PDSCH에 2개의 CBG가 존재할 수 있으므로, 2 비트의 ACK가 필요할 수 있다(각각의 코드 블록 그룹(CBG)에 대해 하나의 ACK). UL 그랜트에서, eNB가 총 4 비트의 ACK 피드백을 예상할 수 있기 때문에, eNB는  $N=4$ 를 구성할 수 있다. 그러나, UE는 2개의 비트들만을 피드백할 수 있다. 하지만, 4개의 비트들이 피드백에



서 필요하지만, UE는 이용가능한 2개의 비트들만을 갖는다. UE는 인위적으로 NACK로서의 DL 그랜트의 잘못된-검출로 인해 알려지지 않은 2개를 피드백할 수 있다. 그러나, UE는, 2개의 비트들 중 어느 것을 UE가 실제 ACK 피드백으로 채워야 하는지 그리고 UE가 인공적인 NACK로 채워야 하는지를 알지 못한다. 따라서, DL 그랜트들이 UL 그랜트에서 복사되면, UE가 UL 그랜트를 디코딩하는 한, UE는 필요한 모든 것을 알고, 그러한 시나리오를 피할 수 있다.

- [0097] [0106] 하나 이상의 경우들에서, 1 비트 정보에 부가하여, UL 그랜트에 대해 DCI 포맷 0-1에서 시그널링된 N 비트 ACK 피드백 eNB에서, UE는 어느 비트(들)가 어느 DL 그랜트의 확인응답에 대한 것인지를 시그널링하기 위한 헤더를 포함할 수 있다.
- [0098] [0107] 그러한 시나리오에서, DL 그랜트 정보를 UL 그랜트로 복사하는 대신, 문제를 해결하기 위한 다른 방식은, UE가 어느 ACK 비트(들)가 어느 CC에 대한 것인지를 표시하는 것을 eNB에게 시그널링하게 하는 것을 포함할 수 있다. 하나 이상의 경우들에서, 시그널링은, 피드백하도록 UE를 구성하는 N개의 비트들의 헤더로서 부가될 수 있다. 이러한 예에서, N은 DCI 포맷 0-1로 구성될 수 있다.
- [0099] [0108] 도 11은 본 명세서에 설명된 기법들에 대한 동작들, 이를테면 도 8에 예시된 동작들(800)을 수행하도록 구성된 (예컨대, 수단-플러스-기능 컴포넌트들에 대응하는) 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있는 통신 디바이스(1100)를 예시한다. 통신 디바이스(1100)는 트랜시버(1112)에 커플링된 프로세싱 시스템(1114)을 포함한다. 트랜시버(1112)는 안테나(1120)를 통해 통신 디바이스(1100)에 대한 신호들, 이를테면 본 명세서에 설명된 다양한 신호를 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템(1114)은 통신 디바이스(1100)에 의해 수신되고 그리고/또는 송신될 신호들을 프로세싱하는 것을 포함하는, 통신 디바이스(1100)에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0100] [0109] 프로세싱 시스템(1114)은 버스(1124)를 통해 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1110)에 커플링된 프로세서(1108)를 포함한다. 특정한 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1110)는, 프로세서(1108)에 의해 실행될 경우, 프로세서(1108)로 하여금 도 8에 예시된 동작들 또는 본 명세서에서 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 하는 명령들을 저장하도록 구성된다. 특정한 양상들에서, 프로세싱 시스템(1114)은 도 8의 802에 예시된 동작들을 수행하기 위한 UCI 업링크 리소스 결정 컴포넌트(1102)를 더 포함한다. 프로세싱 시스템(1114)은 또한, 도 8의 804에 예시된 동작들을 수행하기 위한 UCI 제어 컴포넌트(1104)를 포함한다.
- [0101] [0110] UCI 업링크 리소스 결정 컴포넌트(1102) 및 UCI 제어 컴포넌트(1104)는 버스(1124)를 통해 프로세서(1108)에 커플링될 수 있다. 특정한 양상들에서, UCI 업링크 리소스 결정 컴포넌트(1102) 및 UCI 제어 컴포넌트(1104)는 하드웨어 회로들일 수 있다. 특정한 양상들에서, UCI 업링크 리소스 결정 컴포넌트(1102) 및 UCI 제어 컴포넌트(1104)는 프로세서(1108) 상에서 실행 및 구동되는 소프트웨어 컴포넌트들일 수 있다.
- [0102] [0111] 본 명세서에 설명된 방법들은 설명된 방법 또는 동작 또는 무선 통신들을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 단계 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환되거나, 제거되거나, 스킵될 수 있다. 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.
- [0103] [0112] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합(예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c의 임의의 다른 순서화)을 커버하도록 의도된다.
- [0104] [0113] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는"은 광범위하게 다양한 액션들을 포함한다. 예컨대, "결정하는"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출, 조사, 룩업(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 룩업), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신(예컨대, 정보를 수신), 액세싱(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결, 선정, 선택, 설정 등을 포함할 수 있다.
- [0105] [0114] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 일치하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조

는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 지칭한다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 설명된 어떠한 것도, 그와 같은 개시가 청구항들에 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않거나 또는 방법 청구항의 경우에는 그 엘리먼트가 "하는 단계"라는 어구를 사용하여 언급되지 않으면, 35 U.S.C. § 112 단락 6의 규정들 하에서 해석되지 않을 것이다.

[0106]

[0115] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은, 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적회로(ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지는 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 존재하는 경우, 그들 동작들은, 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 대응부 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예컨대, 도 8에 예시된 동작들(800)은 도 8a에 예시된 수단(800A)에 대응한다. 예컨대, 송신하기 위한 수단 및/또는 수신하기 위한 수단은 기지국(110)의 송신 프로세서(420), TX MIMO 프로세서(430), 수신 프로세서(438), 또는 안테나(들)(434) 및/또는 사용자 장비(120)의 송신 프로세서(464), TX MIMO 프로세서(466), 수신 프로세서(458), 또는 안테나(들)(452) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 부가적으로, 결정하기 위한 수단, 송신하기 위한 수단, 인코딩하기 위한 수단, 시그널링하기 위한 수단, 확인하기 위한 수단, 맵핑하기 위한 수단, 및/또는 포함하기 위한 수단은 기지국(110)의 제어기/프로세서(440) 및/또는 사용자 장비(120)의 제어기/프로세서(480)와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0107]

[0116] 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0108]

[0117] 하드웨어로 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드 내의 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는, 프로세싱 시스템의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는, 프로세서, 머신-판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수 있다. 버스 인터페이스는 다른 것들 중에서도, 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 연결시키는 데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는 데 사용될 수 있다. 사용자 단말(120)(도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한, 버스에 연결될 수 있다. 버스는 또한, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있으며, 이들은 당업계에 잘 알려져 있고 따라서, 더 추가적으로 설명되지 않을 것이다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들로 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 당업자들은, 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존하여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능을 어떻게 최상으로 구현할지를 인식할 것이다.

[0109]

[0118] 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어 또는 다른 용어로 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 프로세서는, 머신-판독가능 저장 매체들 상에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함하여, 일반적인 프로세싱 및 버스를 관리하는 것을 담당할 수 있다. 컴퓨터-판독가능 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 예로서, 머신-판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또

는 무선 노드로부터 분리된, 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있으며, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 머신-판독가능 매체들 또는 이들의 임의의 일부는 프로세서로 통합될 수 있으며, 예컨대, 그 경우는 캐시 및/또는 범용 레지스터 파일 들일 수 있다. 머신-판독가능 저장 매체들의 예들은 RAM(랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM(판독 전용 메모리), PROM(프로그래밍가능 판독-전용 메모리), EPROM(소거가능한 프로그래밍가능 판독-전용 메모리), EEPROM(전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독-전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적절한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 예로서 포함할 수 있다. 머신-판독가능 매체들은 컴퓨터-프로그램 제품으로 구현될 수 있다.

[0110] [0119] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있으며, 수 개의 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 사이에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주하거나 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 경우 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들 중 일부를 캐시로 로딩할 수 있다. 그 후, 하나 이상의 캐시 라인들은 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 아래에서 소프트웨어 모듈의 기능을 참조할 경우, 그러한 기능이 그 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 경우 프로세서에 의해 구현됨을 이해할 것이다.

[0111] [0120] 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선(IR), 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 Blu-ray®디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터-판독가능 매체들은 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들(예컨대, 유형의(tangible) 매체들)을 포함할 수 있다. 부가적으로, 다른 양상들에 대해, 컴퓨터-판독가능 매체들은 일시적인 컴퓨터-판독가능 매체들(예컨대, 신호)을 포함할 수 있다. 상기한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

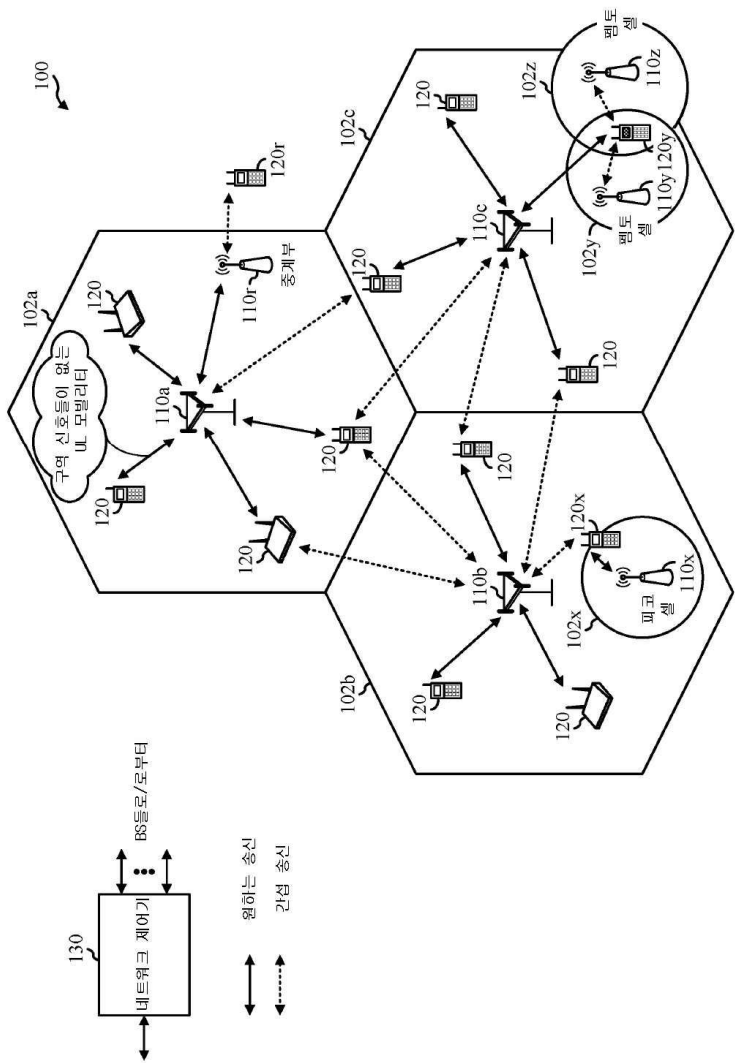
[0112] [0121] 따라서, 특정한 양상들은 본 명세서에서 제시되는 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수 있다. 예컨대, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있으며, 명령들은 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의하여 실행가능하다.

[0113] [0122] 추가로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능할 때 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예컨대, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 이용될 수 있다.

[0114] [0123] 청구항들이 위에서 예시되는 바로 그 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않음을 이해할 것이다. 다양한 변형들, 변경들 및 변화들이 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레이지먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들에서 행해질 수 있다.

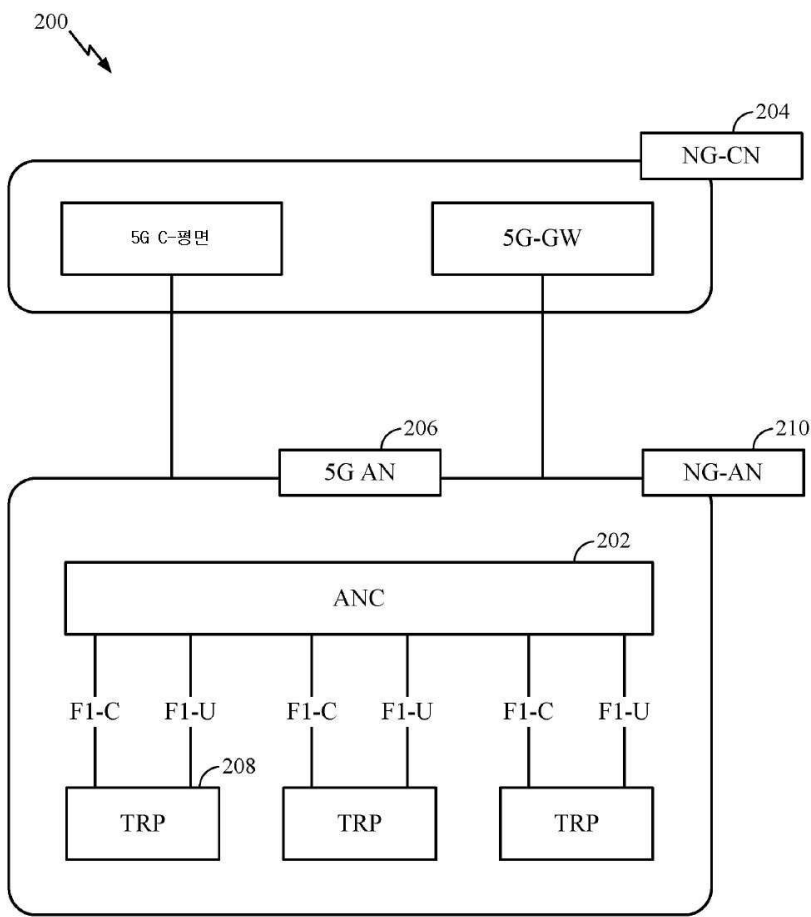
도면

도면1

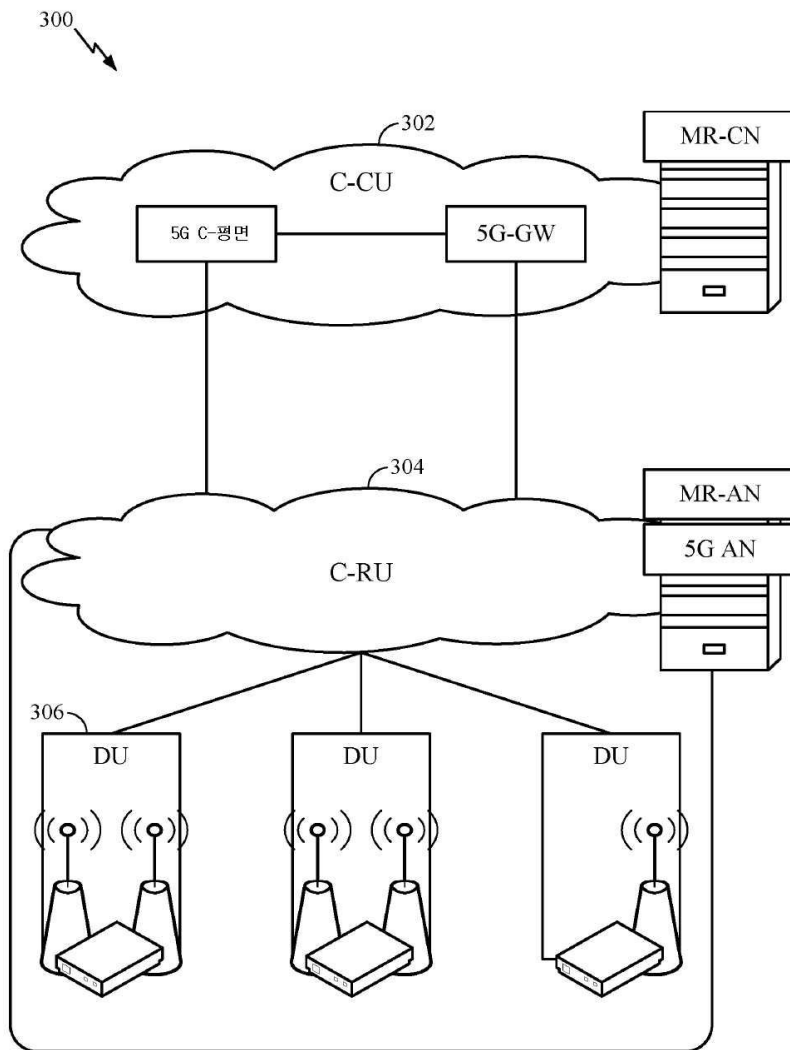




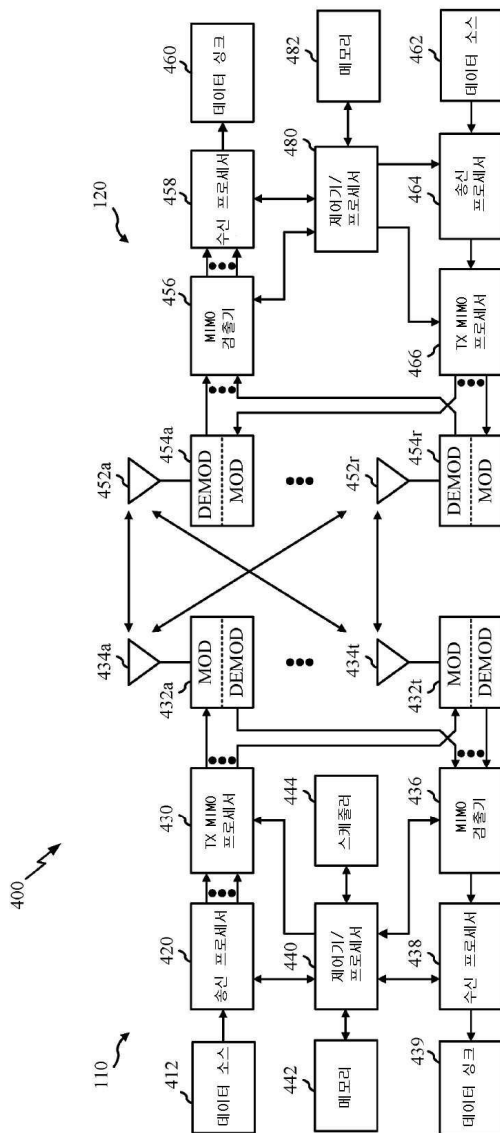
도면2



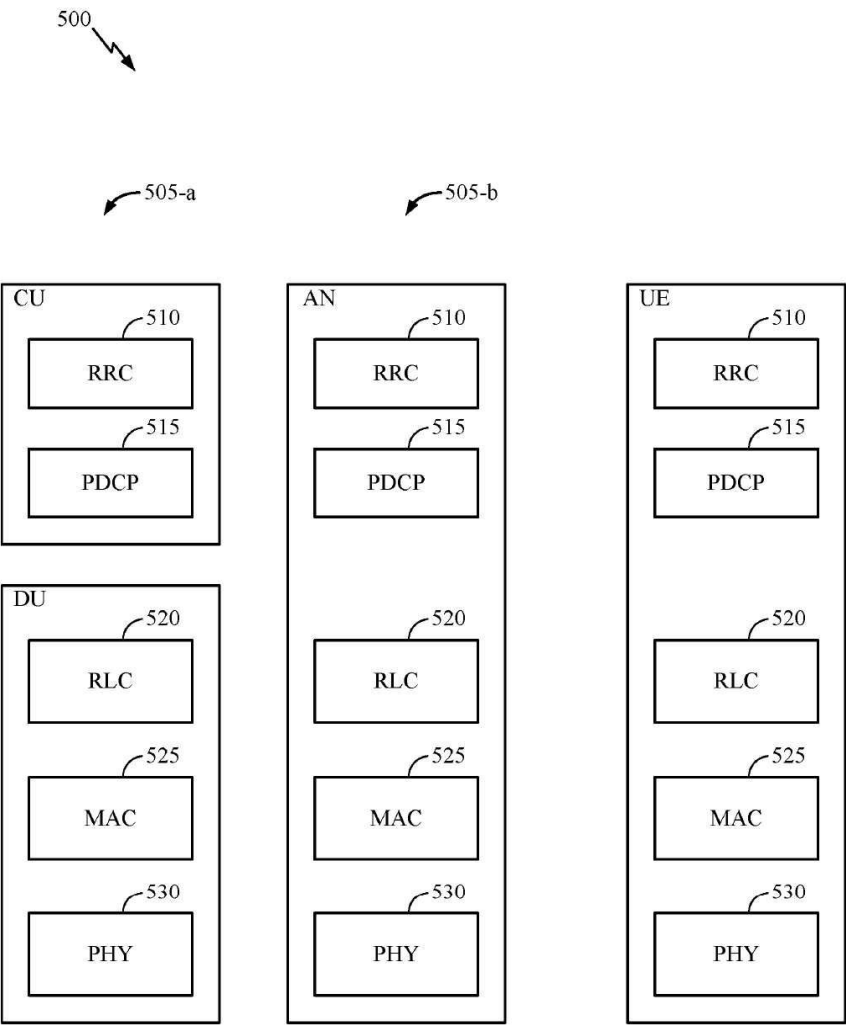
도면3



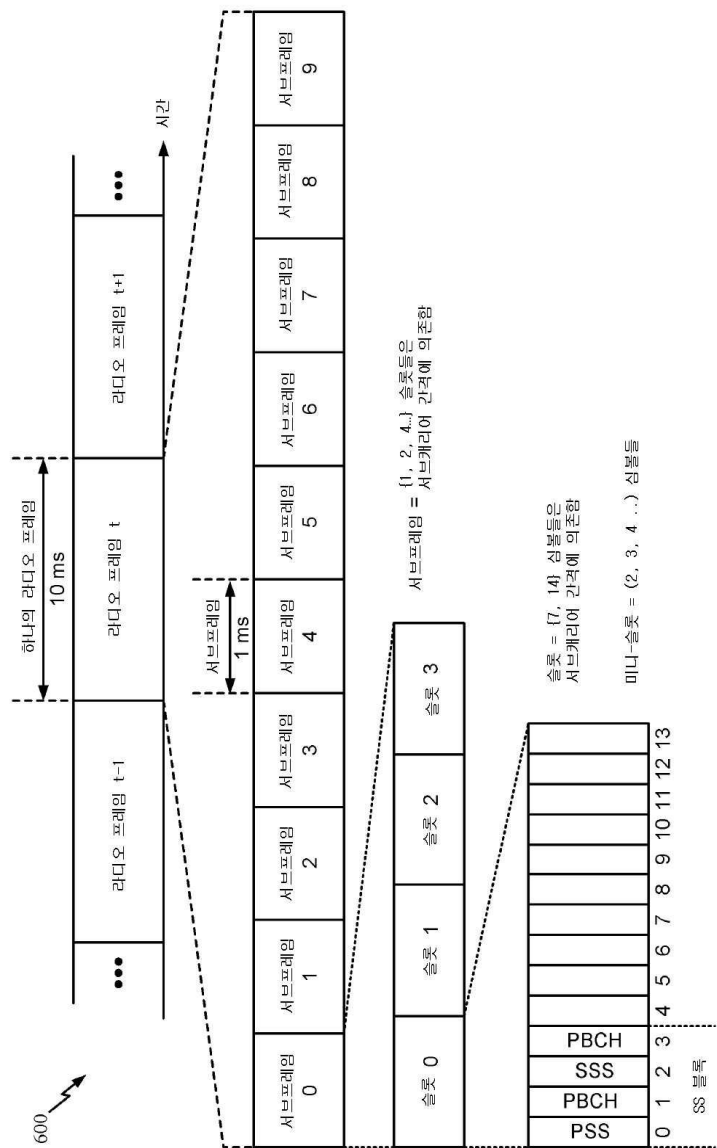
도면4



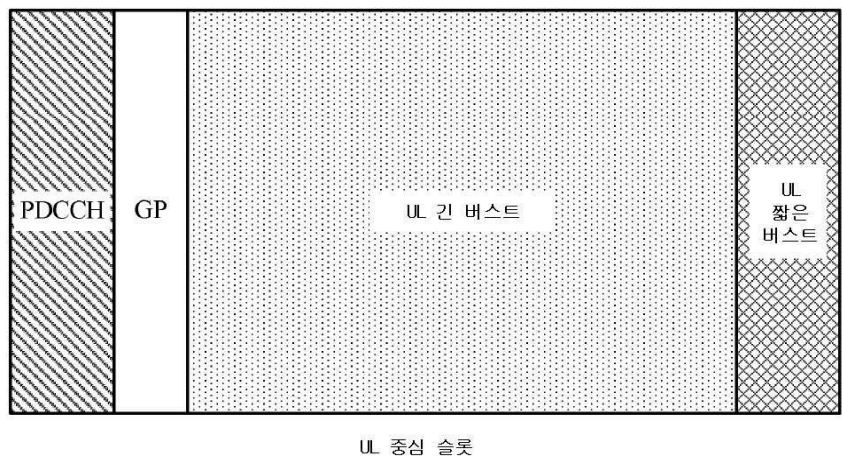
도면5



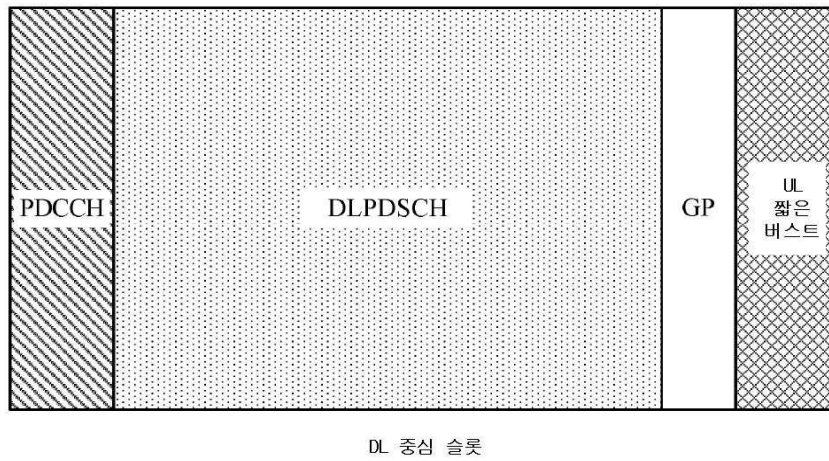
도면6



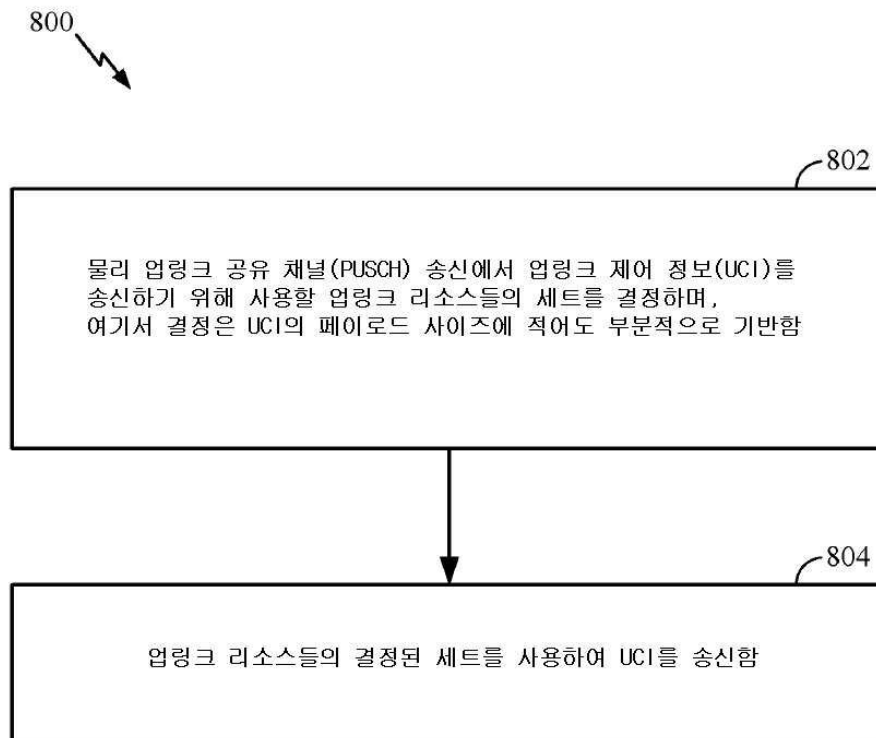
도면7a



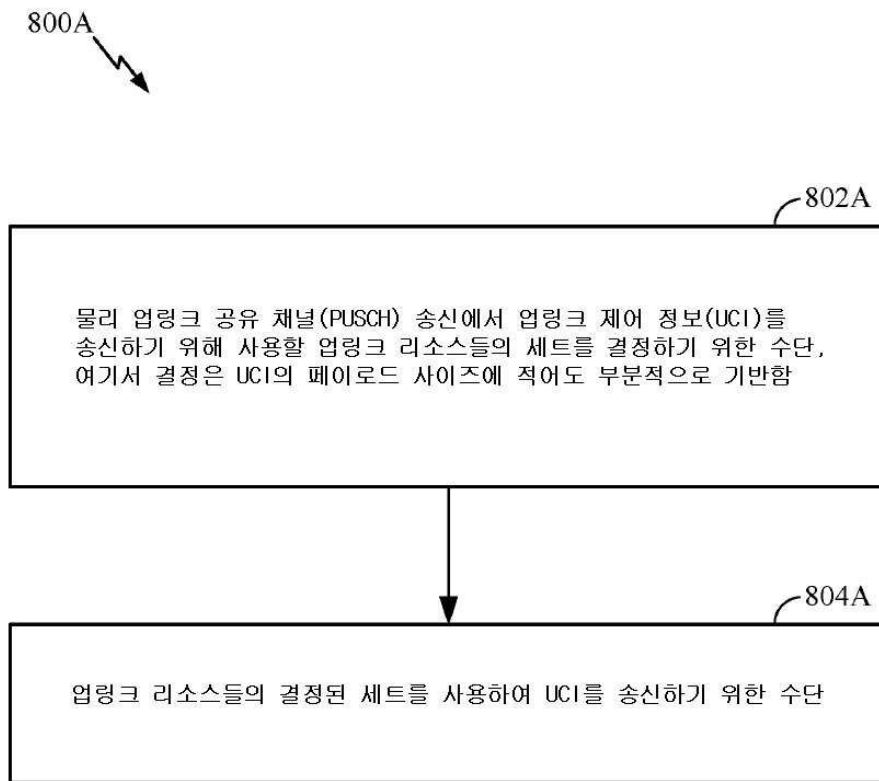
도면7b



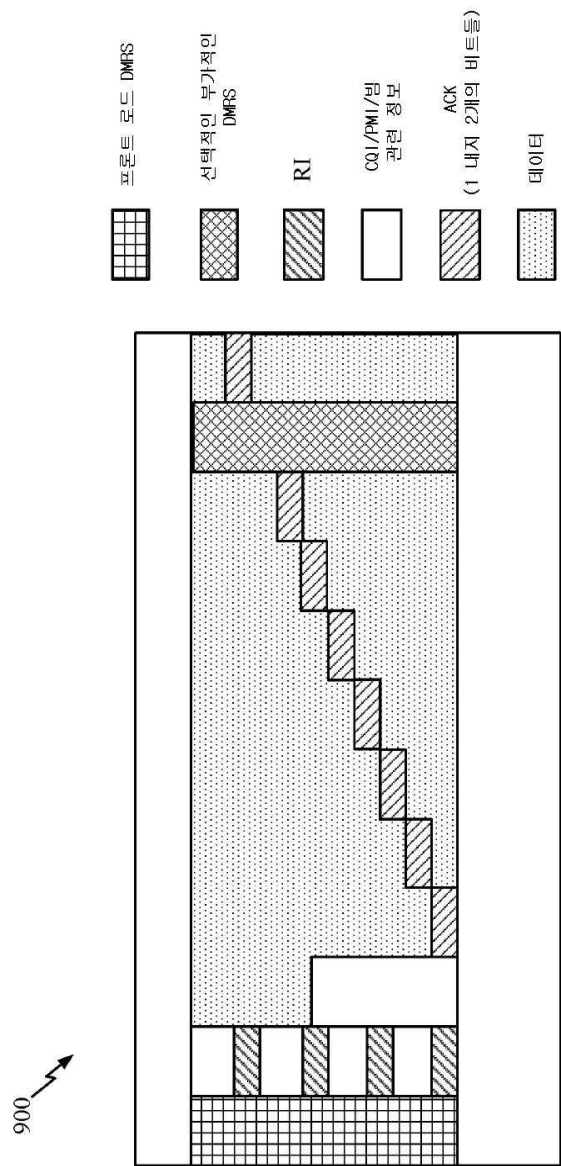
도면8



도면 8a

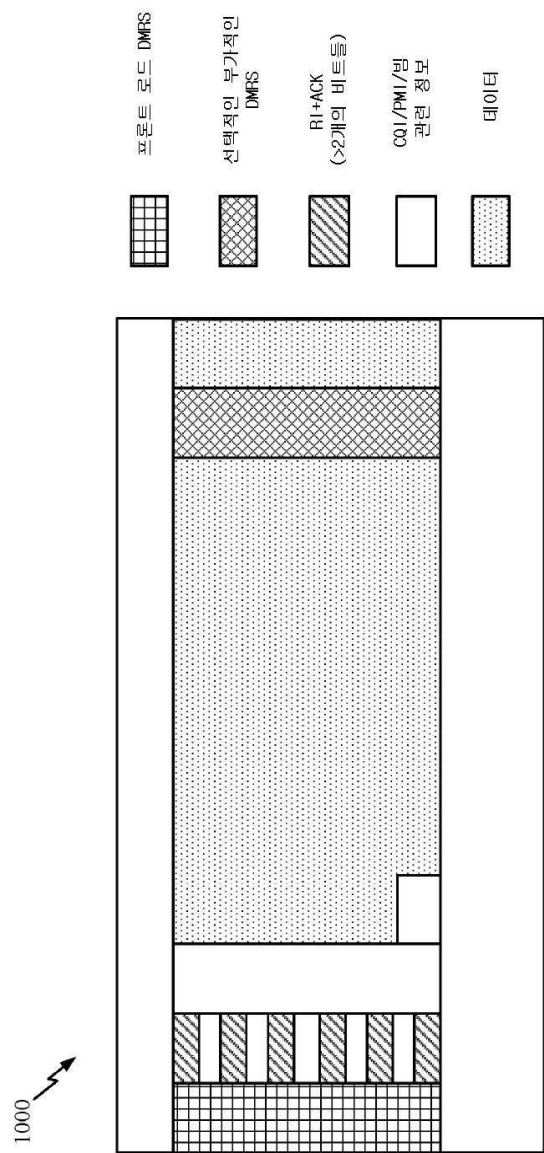


도면9





도면10



도면11

