(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년11월20일
(11) 등록번호 10-2732632
(24) 등록일자 2024년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/18 (2023.01) *H03M 13/13* (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
H04W 72/12 (2023.01) *H04W 76/27* (2018.01)
H04W 80/02 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/1819 (2013.01)
H03M 13/13 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7015939
(22) 출원일자(국제) 2018년12월04일
심사청구일자 2021년11월18일
(85) 번역문제출일자 2020년06월03일
(65) 공개번호 10-2020-0091416
(43) 공개일자 2020년07월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/063854
(87) 국제공개번호 WO 2019/113076
국제공개일자 2019년06월13일
(30) 우선권주장
62/595,141 2017년12월06일 미국(US)
16/208,162 2018년12월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1715562*
3GPP R1-1716250*
3GPP R1-1717442*
3GPP R2-1705118*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
리 총
미국 07086 뉴저지주 위호켄 이스트 제이에프케이 불러바드 851 넘버이4
리 치-펑
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
장 징
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 정명철

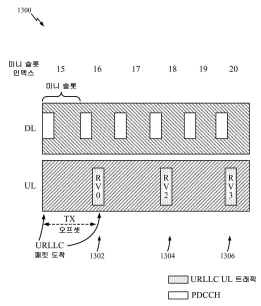
(54) 발명의 명칭 **비승인 시그널링을 위한 시간 기반 리던던시 버전 결정**

(57) 요 약

본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 폴라 코드들을 사용하여 인코딩된 비트들의 스트림을 레이트-매칭하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 예시적인 방법은 일반적으로, 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 단계 및 그 시간에 무선

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도13



매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04L 1/1887 (2013.01)
H04L 1/189 (2021.08)
H04L 27/2605 (2021.01)
H04L 5/0007 (2013.01)
H04W 72/1268 (2023.01)
H04W 76/27 (2018.02)
H04W 80/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들을 위한 증분 리던던시 (IR) 를 사용하는 무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 에 의해, GF UL 송신의 시간에 기초하여, 상기 GF UL 송신에서 송신될 데이터의 복수의 리던던시 버전들 (RVs) 중 특정 RV 를 결정하는 단계로서,

상기 특정 RV 는 복수의 RV 인덱스들 각각에 대한 값을 포함하는 RV 패턴으로부터의 특정 RV 인덱스에 대응하는 값에 기초하여 결정되고,

상기 복수의 RV 인덱스들 각각은 상기 GF UL 송신 각각에 대한 시간에 대응하는 시간 인덱스와 연관되며,

상기 시간 인덱스는 직교 주파수 분할 다중 (OFDM) 심볼 인덱스, 미니 슬롯 인덱스, 및 슬롯 인덱스 중 적어도 하나에 대응하는, 상기 특정 RV 를 결정하는 단계; 및

상기 UE 에 의해, 상기 시간에 무선 매체를 통해 상기 데이터의 결정된 상기 특정 RV 를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 계층 1 (L1) 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들을 위한 증분 리던던시 (IR) 를 사용하는 무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국에 의해, 무선 매체를 통해 GF UL 송신을 수신하는 단계;

상기 기지국에 의해, 상기 GF UL 송신의 시간에 기초하여, 상기 GF UL 송신에서의 데이터의 복수의 리던던시 버전들 (RVs) 중 특정 RV 를 결정하는 단계로서,

상기 특정 RV 는 복수의 RV 인덱스들 각각에 대한 값을 포함하는 RV 패턴으로부터의 특정 RV 인덱스에 대응하는 값에 기초하여 결정되고,

상기 복수의 RV 인덱스들 각각은 상기 GF UL 송신 각각에 대한 시간에 대응하는 시간 인덱스와 연관되며,

상기 시간 인덱스는 직교 주파수 분할 다중 (OFDM) 심볼 인덱스, 미니 슬롯 인덱스, 및 슬롯 인덱스 중 적어도 하나에 대응하는, 상기 특정 RV 를 결정하는 단계; 및

상기 기지국에 의해, 결정된 상기 특정 RV 에 기초하여 상기 송신에서의 상기 데이터를 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 7 항에 있어서,

RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 계층 1 (L1) 시그널링을 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들을 위한 증분 리던던시 (IR) 를 사용하는 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서로서,

GF UL 송신의 시간에 기초하여, 상기 GF UL 송신에서 송신될 데이터의 복수의 리던던시 버전들 (RVs) 중 특정 RV 를 결정하는 것으로서,

상기 특정 RV 는 복수의 RV 인덱스들 각각에 대한 값을 포함하는 RV 패턴으로부터의 특정 RV 인덱스에 대응하는 값에 기초하여 결정되고,

상기 복수의 RV 인덱스들 각각은 상기 GF UL 송신 각각에 대한 시간에 대응하는 시간 인덱스와 연관되며,

상기 시간 인덱스는 직교 주파수 분할 다중 (OFDM) 심볼 인덱스, 미니 슬롯 인덱스, 및 슬롯 인덱스 중 적어도 하나에 대응하는, 상기 특정 RV 를 결정하고;

상기 장치로 하여금, 상기 시간에 무선 매체를 통해 상기 데이터의 결정된 상기 특정 RV 를 송신하게 하도록 구성된, 상기 프로세서; 및

상기 프로세서와 커플링된 메모리

를 포함하는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 장치로 하여금, RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 수신하게 하도록 구성되는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 19 항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 장치로 하여금, RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 계층 1 (L1) 시그널링을 수신하게 하도록 구성되는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들을 위한 증분 리던던시 (IR) 를 사용하는 네트워크에서의 기지국에서 무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서로서,

상기 장치로 하여금 무선 매체를 통해 GF UL 송신을 수신하게 하고;

상기 GF UL 송신의 시간에 기초하여, 상기 GF UL 송신에서의 데이터의 복수의 리던던시 버전들 (RVs) 중 특정 RV 를 결정하는 것으로서,

상기 특정 RV 는 복수의 RV 인덱스들 각각에 대한 값을 포함하는 RV 패턴으로부터의 특정 RV 인덱스에 대응하는 값에 기초하여 결정되고,

상기 복수의 RV 인덱스들 각각은 상기 GF UL 송신 각각에 대한 시간에 대응하는 시간 인덱스와 연관되며,

상기 시간 인덱스는 직교 주파수 분할 다중 (OFDM) 심볼 인덱스, 미니 슬롯 인덱스, 및 슬롯 인덱스 중 적어도 하나에 대응하는, 상기 특정 RV 를 결정하며; 및

결정된 상기 특정 RV 에 기초하여 상기 송신에서의 상기 데이터를 디코딩하도록 구성된, 상기 프로세서; 및

상기 프로세서와 커플링된 메모리

를 포함하는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 장치로 하여금, RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 무선 자원 제어 (RRC) 시그널링을 송신하게 하도록 구성되는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 장치로 하여금 RV 인덱스들에 대한 시간 인덱스들의 매핑을 나타내는 계층 1 (L1) 시그널링을 송신하게 하도록 구성되는, 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 2017 년 12 월 6 일자로 출원된 미국 가특허 출원 제62/595,141호의 이익 및 우선권을 주장하는 2018

년 12 월 3 일자로 출원된 미국 출원 제16/208,162호에 대해 우선권 주장을 하며, 이들 출원들 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되고, 모든 적용가능 목적으로 아래 완전하게 설명된 것처럼 그 전체가 본원에 참조로 명백히 통합된다.

[0002] 본 개시의 특정의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 특히 초신뢰성 저 레이턴시 통신들 (ultra-reliable low latency communications; URLLC) 과 함께 사용하기 위한 비승인 (grant-free) 송신의 하이브리드 자동 재송신 요청 (HARQ) 리던던시 버전 (redundancy version: RV) 을 결정하기 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 (multiple-access) 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 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 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일부 예들에서, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 이 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE들) 로서 공지된 다중 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 e NodeB (eNB) 를 정의할 수도 있다. 다른 예들에서 (예를 들어, 차세대 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 다수의 중앙 유닛 (central unit; CU) 들 (예를 들어, 중앙 노드 (CN) 들, 액세스 노드 제어기 (ANC) 들 등) 과 통신하는 다수의 분산 유닛 (distributed unit; DU) 들 (예를 들어, 에지 유닛 (EU) 들, 에지 노드 (EN) 들, 라디오 헤드 (RH) 들, 스마트 라디오 헤드 (SRH) 들, 송신 수신 포인트 (TRP) 들 등) 을 포함할 수도 있고, 여기서 중앙 유닛과 통신하는, 하나 이상의 분산 유닛들의 세트는, 액세스 노드 (예를 들어, NR BS (new radio base station), NR NB (new radio node-B), 네트워크 노드, 5G NB, gNB, 등) 를 정의할 수도 있다. 기지국 또는 DU 는 (예를 들어, 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 지방자치체 (municipal), 국가, 지방, 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되었다. 신흥 전기통신 표준의 예로는 새로운 무선 (NR), 예를 들어 5G 무선 액세스가 있다. NR 은 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 에 의해 발표된 LTE 모바일 표준에 대한 강화들의 세트이다. NR은, 다운링크 (DL) 상에서 그리고 업링크 (UL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (cyclic prefix; CP) 를 갖는 OFDMA 를 이용하여, 스펙트럼 효율을 향상시키고, 비용을 낮추며, 서비스를 향상시키고, 새로운 스펙트럼의 사용을 실시하고, 다른 개방 표준들과 더 잘 통합함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 또한 빔포밍, 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation) 을 지원하도록 설계된다.

[0006] 하지만, 이동 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서 추가 개선의 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 여러 양태들을 갖고, 그들 중 어떤 단일의 양태도 그의 바람직한 속성들을 단독으로 책임지지 않는다. 다음에 오는 청구항들에 의해 표현된 바와 같은 본 개시의 범위를 한정함이 없이, 일부 피처들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 "상세한 설명" 이라는 제목의 섹션을 읽은 후에, 무선 네트워크에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 본 개시의 피처들이 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0008] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로, 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 단계 및 그 시간에 무선

매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신하는 단계를 포함한다.

[0009] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로 무선 매체를 통해 송신을 수신하는 단계; 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 단계; 및 결정된 RV 에 기초하여 그 송신에서의 데이터를 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서의 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로 K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의 그룹에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 에 기초하여, K 회의 반복된 UL 송신들을 송신할 시간을 결정하는 단계 및 결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전 패턴에 기초하여 K 회의 반복된 UL 송신들을 송신하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하고, 장치로 하여금 그 시간에 무선 매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신하게 하도록 구성된 프로세서; 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다.

[0012] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 장치로 하여금 무선 매체를 통해 송신을 수신하게 하고; 송신의 시간에 기초하여, 송신에서 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하게 하며; 및 결정된 RV 에 기초하여 송신에서의 데이터를 디코딩하게 하도록 구성된 프로세서; 및 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다.

[0013] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의 그룹에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 에 기초하여, K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들을 송신할 시간을 결정하고 및 장치로 하여금 결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전 패턴에 기초하여 K 회의 반복된 UL 송신들을 송신하게 하도록 구성된 프로세서를 포함한다.

[0014] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 수단 및 그 시간에 무선 매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신하는 수단을 포함한다.

[0015] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 무선 매체를 통해 송신을 수신하는 수단; 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 수단; 및 결정된 RV 에 기초하여 그 송신에서의 데이터를 디코딩하는 수단을 포함한다.

[0016] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의 그룹에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 에 기초하여, K 회의 반복된 UL 송신들을 송신할 시간을 결정하는 수단 및 결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전 패턴에 기초하여 K 회의 반복된 UL 송신들의 그룹을 송신하는 수단을 포함한다.

[0017] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로 명령들을 포함하며, 그 명령들은 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 그 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 송신의 시간에 기초하여, 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하게 하고 및 그 시간에 무선 매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신하게 한다.

[0018] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 이 방법은 일반적으로 무선 매체를 통해 송신을 수신하는 단계; 송신의 시간에 기초하여, 그 송신에서 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 단계; 및 결정된 RV 에 기초하여 그 송신에서의 데이터를 디코딩하는 단계를 포함한다.

[0019] 본 개시의 소정의 양태들은 네트워크에서 무선 통신들을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공한다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 일반적으로 명령들을 포함하며, 그 명령들은 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 그 적어도 하나의 프로세서로 하여금, K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의 그룹에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 에 기초하여, K 회의 반복된 UL 송신들을 송신할 시간을 결정하게 하고 및 결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전 패턴에 기초하여 K 회의 반복된 UL 송신들을 송신하게 한다.

[0020] 방법들, 장치들, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 및 프로세싱 시스템들을 포함하여 많은 다른 양태들이 제공된다.

[0021] 전술한 목적 및 관련 목적의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은, 이하에 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 언급된 피처들을 포함한다. 이하의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양태들의 특정 예시적인 특징들을 상세하게 제시한다. 그러나, 이들 피처들은, 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇만을 나타내고, 이 설명은 모든 이러한 양태들 및 그들의 등가물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 본 개시의 위에서 언급된 특징들이 자세히 이해될 수 있도록, 위에서 간략하게 요약된 보다 특정한 설명은 양태들을 참조로 이루질 수도 있으며, 그 양태들 중 일부가 첨부된 도면들에 예시된다. 그러나, 첨부된 도면들은 본 개시의 특정 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 본 설명은 다른 동일 효과의 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 고려되어서는 안된다는 점에 유의해야 한다.

도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시적인 원격통신 시스템을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 특정 양태들에 따른 분산 RAN의 논리적 아키텍처 예를 나타내는 도면이다.

도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 분산 RAN의 논리적 아키텍처 예를 나타내는 도면이다.

도 4 는 본 개시의 특정 양태들에 따른 예시적 BS 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 개념적으로 나타내는 블록도이다.

도 5 는 본 개시의 특정 양태에 따라 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예를 도시하는 도면이다.

도 6 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 일 예의 무선 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 7 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 인코더를 포함하는 무선 디바이스의 부분들을 예시하는 단순화된 블록 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른 디코더를 포함하는 무선 디바이스의 부분들을 예시하는 간략화된 블록 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, DL-중심 서브프레임의 예를 예시한다.

도 10 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, UL-중심 서브프레임의 일 예를 예시한다.

도 11 은 본 개시의 양태들에 따른 무선 통신을 위한 예시적인 동작들을 도시한다.

도 12 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예의 동작들을 예시한다.

도 13 은 본 개시의 특정 양태들에 따른 BS 와 UE 사이의 송신들의 예시적인 타임라인을 도시한다.

도 14 는 본 개시의 양태들에 따른, 비승인 업링크 송신을 송신할 시간을 결정하기 위한 예시적인 동작들을 예시한다.

이해를 용이하게 하기 위하여, 동일한 도면 부호들이, 가능한 경우, 도면들에 공통되는 동일한 요소들을 표기하기 위하여, 사용되었다. 하나의 실시형태에서 개시된 엘리먼트들은 특정 언급 없이도 다른 실시형태들에 대해 유익하게 활용될 수도 있다는 것이 고려된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 본 개시의 양태들은 NR (new radio) (NR (new radio) 액세스 기술 또는 5G 기술) 과 같은 멀티-슬라이스 네트워크들에 대한 장치, 방법들, 프로세싱 시스템들, 및 컴퓨터 판독가능 매체들을 제공한다.

[0024] 뉴 라디오 (NR) 는 (예를 들어, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 기반 에어 인터페이스들 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예를 들어, 인터넷 프로토콜 (IP) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성된 라디오들을 지칭할 수도 있다. NR 은 넓은 대역폭 (예를 들어, 80MHz 이상) 통신들을 목표로 하는 eMBB (enhanced mobile broadband) 기술들, 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 27 GHz 이상) 통신들을 목표로 하는 밀리미터 파 (mmW) 기술들, 비-역호환성 MTC (machine type communication) 를 목표로 하는 mMTC (massive machine type communications) 기술들, 및 URLLC (ultra-reliable low latency communications) 을 목표로 하는 미션 크리티컬 기술들을 포함할 수도 있다. 이러한 서비스는 레이턴시 및 신뢰성 요건을 포함할 수 있다. 이들 서비스는 또한 각각의 서비스 품질 (QoS) 요건을 충족시키기 위해 상이한 송신 시간 간격 (TTI)

을 가질 수 있다. 또한, 이러한 서비스는 동일한 서브프레임에 공존할 수 있다.

[0025] 본 개시의 양태는 초신뢰성 저 레이턴시 통신 (URLLC) 에서의 비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들에 관한 것이다. 이전에 알려진 기법들에 따르면, 적어도 두 가지 유형의 비승인 업링크 통신이 존재한다. GF UL 통신의 제 1 유형에서, UE 는 특정 자원들 (예를 들어, 시간 및 주파수 자원들) 을 무작위로 선택하거나, 세미 통계적으로 (semi-statistically) 구성된 자원들을 사용하고, 선택된 자원들을 통해 스케줄링된 진행중인 eMBB 트래픽과 충돌할 수 있는 거동 (behavior) 을 송신함으로써 비승인 방식으로 제 1 송신을 수행한다. 제 1 송신이 디코딩에 실패하지만 서빙 셀에 의해 성공적으로 검출되면, 셀은 UE 가 제 2 송신을 송신하는데 사용할 자원을 스케줄링하는 다음 미니 슬롯에서 다운링크 (DL) 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 송신할 수 있다. 한편, 스케줄링된 자원상의 진행중인 eMBB 트래픽은 중단 될 것이다 (예를 들어, 셀은 자원상에 임의의 DL 또는 UL 송신을 스케줄링하지 않는다). 제 2 유형의 GF UL 통신에서, UE 에 의한 제 2 및 그 이후의 UL 송신은 또한 GF 이다. 즉, UE 가 송신들 중 하나에 대한 확인 응답 (ACK) 을 수신할 때까지 또는 UE 가 최대 횟수 (K) 의 반복된 GF UL 송신들을 송신할 때까지 UE 는 GF UL 송신들을 반복적으로 송신한다.

[0026] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 는 GF UL 송신을 송신하는 동안 증분 리던던시 (IR) 를 사용할 수 있다. IR 을 사용하는 UE 는 송신될 데이터의 수 개의 리던던시 버전 (RV) 을 생성하고, UE 는 제 1 GF UL 송신에서의 송신을 위해 RV 들 중 하나를 선택한다. UE 가 동일한 데이터의 제 2 GF UL 송신을 송신하는 경우 (예를 들어, UE 가 제 1 송신의 ACK 를 수신하지 않은 경우), UE 는 제 2 전송을 위해 데이터의 상이한 RV 를 선택한다. UE 가 데이터를 송신할 때마다, UE 는 데이터의 상이한 RV 를 선택할 수 있다. UE 는 데이터가 확인응답 되거나 (예를 들어, UE 가 데이터에 대한 ACK 를 수신하거나) 또는 재송신의 수가 예를 들어 상위 계층들에 의해 설정될 수 있는 최대 횟수의 HARQ 재송신 파라미터와 동일할 때까지 데이터를 계속 재송신할 수 있다. HARQ 재송신의 최대 횟수가 RV 들의 수보다 큰 경우, UE 는 이후의 재송신에서 더 일찍 전송된 RV 들을 반복할 수 있다. 데이터의 상이한 RV 들을 수신하는 기지국은 그 RV 들 중 어느 하나를 디코딩할 수 있고, 기지국이 임의의 단일 RV 를 디코딩할 수 없는 경우, 상이한 RV 들의 조합에 기초하여 데이터를 디코딩할 수 있다. 수신 디바이스가 IR 조합을 사용하기 위해서는 리던던시 버전 (RV) 패턴, 예를 들어 {0,2,3,1} 이 수신 디바이스에게 알려질 필요가 있다. 이 RV 패턴은 UL 제어 채널을 통해 업링크 제어 정보 (UCI) 에서 반송될 수 있거나 무선 자원 구성 (RRC) 시그널링을 통해 구성될 수 있다.

[0027] 본 개시의 양태들에서, GF UL 송신들을 위해 IR 을 사용하는 UE 는 송신의 시간에 기초하여 송신을 위한 RV 를 결정할 수 있다.

[0028] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 로부터 GF UL 송신을 수신하는 BS 는 BS 가 그 송신을 수신하는 시간에 기초하여 그 송신의 RV 를 결정할 수 있다.

[0029] NR 에 있어서, 폴라 코드들이 송신용의 비트들의 스트림을 인코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 일부 경우들에서, (예컨대, TBCC 코드들에 대해) 전통적인 레이트 매칭 스킴을 이용하는 것은, 폴라 코드들과 함께 사용될 때 성능 손실로 이끌 수도 있다. 따라서, 본 개시의 양태들은 폴라 코드들을 사용하여 인코딩된 비트들의 스트림을 레이트-매칭하기 위해 사용될 효율적인 레이트-매칭 스킴 (rate-matching scheme) 을 제안한다.

[0030] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 보다 완전히 설명된다. 하지만, 본 개시는 많은 상이한 형태들에서 구체화될 수 있고 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되서는 안된다. 오히려, 이들 양태들은 본 개시가 철저하고 완전해지게 하기 위하여 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 완전히 전달하기 위해서 제공된다. 여기의 교시들에 기초하여 당업자는, 본 개시의 범위가, 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태를, 본 개시의 임의의 다른 양태와 독립적으로 또는 조합되든지 간에, 커버하도록 의도된다는 것이 인식되야 한다. 예를 들어, 본원에 제시된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 여기에 제시된 본 개시의 다양한 양태들 외에 또는 이에 추가하여 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되야 한다.

[0031] 단어 "예시적인" 은 본 명세서에서 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 으로서 설명된 임의의 양태가 반드시 다른 양태들에 비해 유리하거나 또는 바람직한 것으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

[0032] 소정의 양태들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양태들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시의 범위에 포함된다. 바람직한 양태들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 사용들, 또는 목적들에 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시의 양태들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되고, 이들 중 일부는 일 예로 도면들에서 그리고 다음의 바람직한 양태들의 설명에서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 한정하는 것보다는 본 개시의 예시일 뿐이며, 본 개시의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의된다.

[0033] 본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버셜 지상 무선 액세스 (universal terrestrial radio access; UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA), 시간 분할 동기 CDMA (TD-SCDMA), 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (global system for mobile communications) 과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 E-UTRA (evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버셜 모바일 원격통신 시스템 (universal mobile telecommunication system; UMTS) 의 일부이다. 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자에 있어서의 3GPP 롱텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는, 다운링크 상에서 OFDMA 및 업링크 상에서 SC-FDMA 를 채용하는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 E 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "3rd Generation Partnership Project (3GPP)" 라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB 는 "3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2)" 로 명명된 조직으로부터의 문서들에서 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 라디오 기술들 뿐만 아니라 5G nextgen/NR 네트워크와 같은 다른 무선 네트워크들 및 라디오 기술들을 위해 사용될 수도 있다.

[0034] 예시의 무선 통신 시스템

[0035] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 실시될 수도 있는 NR (new radio) 또는 5G 네트워크와 같은 일 예의 무선 네트워크 (100) 를 예시한다. 몇몇 경우에, 네트워크 (100) 는 다중 슬라이스 네트워크 일 수 있고, 각각의 슬라이스는 적절하게 구성된 네트워크 기능들의 구성으로서, 네트워크 애플리케이션들, 및 특정 사용 사례 또는 비즈니스 모델의 요건을 충족시키기 위해 함께 번들로 제공되는 하부 클라우드 인프라를 정의한다.

[0036] 도 1 에 예시된 바와 같이, 무선 네트워크 (100) 는 다수의 BS들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. BS 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있다. 각각의 BS (110) 는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, 노드 B 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 노드 B 서브시스템을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에서, 용어 "셀" 및 eNB, 노드 B, 5G NB, AP, NR BS, NR BS, 또는 TRP 는 상호교환가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 셀은 반드시 정지식일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 이동 기지국의 로케이션에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여, 직접 물리 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국들 또는 네트워크 노드들 (미도시) 에 및/또는 서로에 상호접속될 수도 있다.

[0037] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정한 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT 는 또한 무선 기술, 에어 (air) 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다.주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다.각각의 주파수는 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 간의 간섭을 회피하기 위하여 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 멀티-슬라이스 네트워크 아키텍처를 채용하는 NR 또는 5G RAT 네트워크들이 전개될 수도 있다.

[0038] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터임) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은, 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입으로 UE들에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은, 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 에 있는 UE들, 가정에 있는 사용자들을 위한 UE들 등) 에 의한 제한적 액세스를 허용할 수도

있다. 매크로 셀을 위한 BS 는 매크로 BS 로 지칭될 수도 있다. 피코 셀을 위한 BS 는 피코 BS 로 지칭될 수도 있다. 펨토 셀을 위한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, BS들 (110a, 110b, 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b, 및 102c) 에 대한 매크로 BS들일 수도 있다. BS (110x) 는 피코 셀 (102x) 에 대한 피코 BS 일 수도 있다. BS들 (110y 및 110z) 은 각각 펨토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펨토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중의 (예컨대, 3개) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0039] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예컨대, BS 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예컨대, UE 또는 BS) 으로 전송하는 스테이션이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신물들을 중계하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, 중계국 (110r) 은, BS (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위하여 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한 릴레이 BS, 릴레이, 등으로 지칭될 수도 있다.

[0040] 무선 네트워크 (100) 는 상이한 타입의 Bs들, 예를 들어, 매크로 BS, 피코 BS, 릴레이들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입의 BS들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 BS 는 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 BS, 펨토 BS, 및 중계기들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1와트) 을 가질 수도 있다.

[0041] 무선 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 및 비동기식 동작 양자 모두에 대해 사용될 수도 있다.

[0042] 네트워크 제어기 (130) 가 BS들의 셋트에 커플링하고 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들 (110) 과 통신할 수도 있다. BS들 (110) 은 또한, 예를 들어, 직접 또는 간접적으로 무선 또는 유선 백홀을 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0043] UE들 (120) (예를 들어, 120x, 120y 등) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 이동국, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션, CPE (Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료 디바이스 또는 의료 장비, 생체인식 센서/디바이스, 스마트 시계, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 주얼리 (예를 들어, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등) 와 같은 웨어러블 디바이스, 엔터테인먼트 디바이스 (예를 들어, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 라디오 등), 차량 컴포넌트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스로 지칭될 수도 있다. 일부 UE들은 진화된 또는 머신-타입 통신 (MTC) 디바이스들 또는 진화된 MTC (eMTC) 디바이스들로 간주될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어, BS, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스), 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 로케이션 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 사물 인터넷 (Internet-of-Things; IoT) 디바이스들로 고려될 수도 있다.

[0044] 도 1 에서, 양쪽 화살표들을 가진 실선은 UE 와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 를 서빙하도록 지정된 BS 인 서빙 BS 와의 사이의 원하는 송신들을 표시한다. 양쪽 화살표들을 가진 파선은 UE 와 BS 사이의 간섭 송신들을 표시한다.

[0045] 소정의 무선 네트워크들 (예를 들어, LTE) 은 다운링크 상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 활용하고 업링크 상에서 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 활용한다. OFDM 및 SC-FDM 은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈들 등으로 또한 통칭되는 다중 (K) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다.각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 주파수 도메인에서 OFDM 으로 그리고 시간 도메인에서 SC-FDM 으로 전송된다. 인접한 서브캐리어들 간의 스페이싱은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 총

수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 스페이싱은 15 kHz 일 수도 있으며, 최소 자원 할당 ('자원 블록' 으로 불림) 은 12 개의 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 있다. 결과적으로, 공칭 FFT 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6 개의 자원 블록들) 를 커버할 수도 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0046] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR/5G 와 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다.

[0047] NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM 을 활용하고, TDD 를 사용하는 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 100 MHz 의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 자원 블록들은 0.1 ms 지속시간에 걸쳐 75 kHz 의 서브캐리어 대역폭을 가진 12 개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각 무선 프레임은, 길이가 10 ms 인, 5 개의 서브프레임들로 각각 이루어진, 2 개의 하프 프레임들로 구성될 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브프레임은 1 ms 의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (즉, DL 또는 UL) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐만 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. NR 에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 9 및 도 10 에 대하여 이하에 더 상세히 설명된 바와 같을 수도 있다. 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은 UE 당 8개의 스트림 및 2개의 스트림에 이르기까지의 다계층 DL 송신들과 함께, 8개의 송신 안테나들에 이르기까지 지원할 수도 있다. UE 당 2개 스트림들에 이르기까지 다계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다수의 셀들의 집성은 8개의 서빙 셀에 이르기까지 지원될 수도 있다. 대안적으로, NR 은 OFDM-기반 외의, 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 이러한 CU들 및/또는 DU들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0048] 일부 예들에서, 에어 인터페이스에 대한 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국) 는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 간에 통신을 위한 자원들을 할당한다. 본 개시 내에서, 이하에 추가로 논의된 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 (subordinate) 엔티티들에 대한 자원들을 스케줄링, 할당, 재구성, 및 릴리즈하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신에 대해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 자원들을 활용한다. 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 즉, 일부 예들에서, UE 는 하나 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, 하나 이상의 다른 UE들) 에 대한 자원들을 스케줄링하는, 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 이 예에 있어서, UE 는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE 에 의해 스케줄링된 자원들을 활용한다. UE 는, 피어-투-피어 (P2P) 네트워크에서, 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에 있어서, UE들은 선택적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 더하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

[0049] 따라서, 시간-주파수 자원들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에 있어서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 자원들을 활용하여 통신할 수도 있다.

[0050] 위에 언급된 바와 같이, RAN 은 CU 및 DU들을 포함할 수도 있다. NR BS (예컨대, gNB, 5G 노드 B, 노드 B, 송신 수신 포인트 (TRP), 액세스 포인트 (AP)) 는 하나 또는 다중의 BS들에 대응할 수도 있다. NR 셀들은 액세스 셀 (ACell들) 또는 데이터 전용 셀들 (DCell들) 로서 구성될 수 있다. 예를 들어, RAN (예컨대, 중앙 유닛 또는 분산 유닛) 이 셀들을 구성할 수 있다. DCell들은, 캐리어 집성 또는 이중 접속을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, DCell들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다 - 일부 경우들에 있어서 DCell들이 SS 를 송신할 수도 있다. NR BS들은, 셀 타입을 표시하는 다운링크 신호들을 UE들로 송신할 수도 있다. 셀 타입 표시에 기초하여, UE 는 NR BS 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 나타낸 셀 타입에 기초하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려할 NR BS들을 결정할 수도 있다.

[0051] 도 2 는 도 1 에 도시된 무선 통신 시스템에서 구현될 수도 있는 분산형 무선 액세스 네트워크 (RAN) (200) 의 예시적인 논리 아키텍처를 도시한다. 5G 액세스 노드 (206) 는 액세스 노드 제어기 (ANC)(202) 를 포함할 수도 있다. ANC 는 분산형 RAN (200) 의 중앙 유닛 (CU) 일 수도 있다. 차세대 코어 네트워크 (NG-CN)

(204) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종료할 수도 있다. 이웃하는 차세대 액세스 노드들 (NG-AN들) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC 에서 종단될 수도 있다. ANC 는 하나 이상의 TRP들 (208) (이는 BS들, NR BS들, 노드 B들, 5G NB들, AP들, 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수도 있다) 을 포함할 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, TRP 는 "셀" 과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0052] TRP들 (208) 은 DU 일 수도 있다. TRP들은 하나의 ANC (ANC (202)) 또는 1 초과의 ANC (예시 안됨) 에 연결될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 전개들을 위해, TRP 는 1 초과의 ANC 에 연결될 수도 있다. TRP 는 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP들은 개별적으로 (예컨대, 동적 선택) 또는 공동으로 (예컨대, 공동 송신) UE 에 트래픽을 서빙하도록 구성될 수도 있다.

[0053] 로컬 아키텍처 (200) 는 프론트홀 (fronthaul) 정의를 예시하는데 사용될 수도 있다. 상이한 전개 타입들에 걸쳐 프론트홀링 (fronthauling) 솔루션들을 지원하는 아키텍처가 정의될 수도 있다. 예를 들어, 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시, 및/또는 지터) 에 기초할 수도 있다.

[0054] 아키텍처는 피처들 및/또는 컴포넌트들을 LTE 와 공유할 수도 있다. 양태들에 따르면, 차세대 AN (NG-AN) (210) 은 NR 과의 이중 접속을 지원할 수도 있다. NG-AN 은 LTE 및 NR 에 대해 공통적인 프론트홀을 공유할 수도 있다.

[0055] 아키텍처는 TRP들 (208) 간의 및 TRP들 (708) 중의 협력을 가능하게 할 수도 있다. 예를 들어, 협동은 ANC (202) 를 통해 TRP 내에서 및/또는 TRP들에 걸쳐서 사전설정될 수도 있다. 양태들에 따르면, 어떠한 TRP-간 인터페이스도 필요하거나 존재하지 않을 수 있다.

[0056] 양태들에 따르면, 스플릿 논리 기능들의 동적 구성이 아키텍처 (200) 내에 존재할 수도 있다. 도 5 를 참조하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 무선 자원 제어 (RRC) 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 계층, 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 계층, 및 물리 (PHY) 계층들은 DU 또는 CU (예를 들어, 각각 TRP 또는 ANC) 에 적응적으로 배치될 수도 있다. 소정의 양태들에 따르면, BS 는 중앙 유닛 (CU) (예를 들어, ANC (202)) 및/또는 하나 이상의 분산 유닛들 (예를 들어, 하나 이상의 TRP들 (208)) 을 포함할 수도 있다.

[0057] 도 3 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 분산형 RAN (300) 의 예시적인 논리 아키텍처를 예시한다. 중앙집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU)(302) 은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU 는 중앙에 배치될 수도 있다. C-CU 기능성은 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력으로, (예를 들어, AWS (advanced wireless services) 로) 오프로딩될 수도 있다.

[0058] 중앙 집중형 RAN 유닛 (C-RU)(304) 은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 옵션으로, C-RU 는 코어 네트워크 기능들을 로컬로 호스팅할 수도 있다. C-RU 는 분산 배치를 가질 수도 있다. C-RU 는 네트워크 에지에 더 가까울 수도 있다.

[0059] DU (306) 는 하나 이상의 TRP들 (에지 노드 (EN), 에지 유닛 (EU), 라디오 헤드 (RH), 스마트 라디오 헤드 (SRH) 등) 을 호스팅할 수도 있다. DU 는 라디오 주파수 (RF) 기능성을 가진 네트워크의 에지들에 로케이팅될 수도 있다.

[0060] 도 4 는 도 1 에 도시된 BS (110) 및 UE (120) 의 예시적인 컴포넌트들을 도시하며, 이는 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 앞서 설명된 것과 같이, BS 는 TRP 를 포함할 수도 있다. BS (110) 및 UE (120) 의 하나 이상의 컴포넌트들은 본 개시의 양태들을 실시하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, UE (120) 의 안테나들 (452), Tx/Rx (222), 프로세서들 (466, 458, 464), 및/또는 제어기/프로세서 (480), 및/또는 BS (110) 의 안테나들 (434), 프로세서들 (460, 420, 438), 및/또는 제어기/프로세서 (440) 는 본 명세서에서 설명되고 도 16 을 참조하여 예시된 동작들을 수행하도록 사용될 수도 있다.

[0061] 양태들에 따르면, 제한된 연관 시나리오에 대해, 기지국 (110) 은 도 1 에서의 매크로 BS (110c) 일 수도 있고, UE (120) 는 UE (120y) 일 수도 있다. 기지국 (110) 은 또한 일부 다른 타입의 기지국일 수도 있다. 기지국 (110) 은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 구비하고 있을 수도 있고, UE (120) 는 안테나들 (452a 내지 452r) 을 구비하고 있을 수도 있다.

[0062] 기지국 (110) 에서, 송신 프로세서 (420) 는 데이터 소스 (412) 로부터의 데이터 및 제어기/프로세서 (440) 로부터의 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 물리 제어 포맷 표시

자 채널 (PCFICH), 물리 하이브리드 ARQ 표시자 채널 (PHICH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 등에 대한 것일 수도 있다.데이터는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 등에 대한 것일 수도 있다.프로세서 (420) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 맵핑) 하여 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 프로세서 (420) 는 또한, 예를 들어, PSS, SSS, 및 셀-특정 참조 신호에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (430) 는, 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 변조기 (MOD) 들 (432a 내지 432t) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 출력 샘플 스트림을 획득하기 위하여 (예를 들어, OFDM 등을 위해) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 출력 샘플 스트림을 추가로 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 컨버팅, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t) 로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0063] UE (120) 에서, 안테나들 (452a 내지 452r) 은 기지국 (110) 으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기 (DEMOD)들 (454a 내지 454r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 입력 샘플들을 획득하기 위해 개개의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 또한, 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (456) 는 모든 복조기들 (454a 내지 454r) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능다면, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (458) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩) 하고, UE (120) 를 위한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480) 에 제공할 수도 있다.

[0064] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (464) 는 데이터 소스 (462) 로부터의 (예컨대, 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 대한) 데이터, 및 제어기/프로세서 (480) 로부터의 (예컨대, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 는 또한, 참조 신호에 대해 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (466) 에 의해 프리코딩되고, (예컨대, SC-FDM 등에 대해) 복조기들 (454a 내지 454r) 에 의해 더 프로세싱되며, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. BS (110) 에서, UE (120) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (434) 에 의해 수신되고, 변조기들 (432) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (436) 에 의해 검출되며, 수신 프로세서 (438) 에 의해 더 프로세싱되어, UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 수신 프로세서 (438) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (440) 에 제공할 수도 있다.

[0065] 제어기들/프로세서들 (440 및 480) 은 기지국 (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 각각 디렉팅할 수도 있다. 기지국 (110) 에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 6 에 예시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다.

프로세서 (480) 및/또는 UE (120) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 도 7 에 예시된 기능적 블록들의 실행, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행하거나 또는 지시할 수도 있다. 메모리들 (442 및 482) 은 각각 BS (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 데이터 송신을 위해 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.

[0066] 도 5 는 본 개시의 특정 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 도시한 다이어그램 (500) 이다. 예시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템 (예컨대, 업링크 기반 이동성을 지원하는 시스템) 에서 동작하는 디바이스들에 의해 구현될 수도 있다. 다이어그램 (500) 은 무선 자원 제어 (RRC) 계층 (510), 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층 (515), 무선 링크 제어 (RLC) 계층 (520), 매체 액세스 제어 (PHY) 계층 (525), 및 물리 (PHY) 계층 (530) 을 포함하는 통신 프로토콜 스택을 예시한다. 다양한 예들에 있어서, 프로토콜 스택의 계층들은 소프트웨어의 별도의 모듈들, 프로세서 또는 ASIC 의 부분들, 통신 링크에 의해 접속된 비-병치된 디바이스들의 부분들, 또는 이들의 다양한 조합들로서 구현될 수도 있다. 병치된 및 비-병치된 구현들은, 예를 들어, 네트워크 액세스 디바이스 (예컨대, AN들, CU들, 및/또는 DU들) 또는 UE 에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수도 있다.

[0067] 제 1 옵션 (505-a) 은 프로토콜 스택의 분할된 구현을 도시하며, 여기서 프로토콜 스택의 구현은 중앙집중형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2 의 ANC (202)) 와 분산 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2

의 DU (208)) 사이에서 분할된다. 제 1 옵션 (505-a) 에서, RRC 계층 (510) 및 PDCP 계층 (515) 은 중앙 유닛에 의해 구현될 수도 있고, RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530) 은 DU 에 의해 구현될 수도 있다. 다양한 예들에서, CU 및 DU 는 병치되거나 또는 비-병치될 수도 있다. 제 1 옵션 (505-a) 은 매크로 셀, 마이크로 셀, 또는 피코 셀 전개에서 유용할 수도 있다.

[0068] 제 2 옵션 (505-b) 은, 프로토콜 스택이 단일 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 액세스 노드 (AN), NR BS (new radio base station), NR NB (new radio Node-B), 네트워크 노드 (NN) 등) 에서 구현되는, 프로토콜 스택의 통합된 구현을 도시한다. 제 2 옵션에서, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530) 은 각각 AN 에 의해 구현될 수도 있다. 제 2 옵션 (505-b) 은 펨토 셀 전개에서 유용할 수도 있다.

[0069] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 부분을 구현하는지 또는 전부를 구현하는지에 상관없이, UE 는 전체 프로토콜 스택 (505-c) (예를 들어, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 층 (530)) 을 구현할 수도 있다.

[0070] 도 6 은 도 1 로부터의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수도 있는 무선 통신 디바이스 (602) 에서 활용될 수도 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수도 있는 디바이스의 예이다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 도 1 로부터의 BS (110) 또는 사용자 장비들 (120) 중 임의의 것일 수도 있다.

[0071] 무선 통신 디바이스 (602) 는, 무선 통신 디바이스 (602) 의 동작을 제어하는 프로세서 (604) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (604) 는 또한, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU) 으로 지칭될 수도 있다. 판독 전용 메모리 (read-only memory; ROM) 및 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM) 양자 모두를 포함할 수도 있는 메모리 (606) 는, 명령들 및 데이터를 프로세서 (604) 에 제공한다. 메모리 (606) 의 부분은 또한, 비휘발성 랜덤 액세스 메모리 (NVRAM) 를 포함할 수도 있다. 프로세서 (604) 는 통상적으로, 메모리 (606) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 또는 산술 연산들을 수행한다. 메모리 (606) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명된 방법들을 구현하도록 실행가능할 수도 있다.

[0072] 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 무선 디바이스 (602) 와 원격 위치 간의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기 (610) 및 수신기 (612) 를 포함할 수도 있는 하우징 (608) 을 포함할 수도 있다. 송신기 (610) 및 수신기 (612) 는 송수신기 (614) 로 결합될 수도 있다. 단일 또는 복수의 송신 안테나들 (616) 은 하우징 (608) 에 부착되고, 송수신기 (614) 에 전기적으로 커플링될 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, (도시되지 않은) 다중 송신기들, 다중 수신기들, 및 다중 송수신기들을 포함할 수도 있다.

[0073] 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 송수신기 (614) 에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수도 있는 신호 검출기 (618) 를 포함할 수도 있다. 신호 검출기 (618) 는 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수도 있다. 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 신호들을 프로세싱하는데 있어서의 사용을 위한 디지털 신호 프로세서 (DSP) (620) 를 포함할 수도 있다.

[0074] 추가적으로, 무선 통신 디바이스 (602) 는 또한, 송신을 위한 신호들을 인코딩하는데 있어서의 사용을 위한 인코더 (622) 를 포함할 수도 있다. 인코더는 또한, 인코딩된 신호들을 원형 버퍼 (도시 안됨) 에 저장하고, (예컨대, 도 16 에 도시된 동작들 (1600) 을 구현함으로써) 인코딩된 신호들에 대해 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 추가로, 무선 통신 디바이스 (602) 는 수신된 신호들을 디코딩함에 있어서의 사용을 위한 디코더 (624) 를 포함할 수도 있다.

[0075] 무선 통신 디바이스 (602) 의 다양한 컴포넌트들은, 데이터 버스에 더하여 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수도 있는 버스 시스템 (626) 에 의해 함께 커플링될 수도 있다.프로세서 (604) 는 이하에 논의된 본 개시의 양태들에 따라, 비접속 액세스를 수행하기 위해 메모리 (606) 에 저장된 명령들에 액세스하도록 구성될 수도 있다.

[0076] 도 7 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 디바이스 (예를 들어, 도 1 에 도시된 BS (110) 또는 UE (120), 양자 모두) 의 일부를 도시하는 간략화된 블록도이다. 도 7 은 (예를 들어, 이하에 설명된 폴라 코드들을 사용하여) 무선 송신을 위한 인코딩된 메시지를 제공하도록 구성될 수도 있는 무선 주파수 (RF) 모뎀 (704) 의 부분을 예시한다 일례에서, 무선 디바이스의 인코더 (706) 는 송신을 위한 메시지 (702) 를 수신한다. 메시지 (702) 는 수신 디바이스로 지향된 데이터 및/또는 인코딩된 음성 또는 다른 콘텐츠를 포함할 수도 있다.

인코더 (706) 는 BS (110) 또는 다른 네트워크 엔티티에 의해 정의된 구성에 기초하여 통상적으로 선택된 적합한 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 을 사용하여 메시지를 인코딩한다. 인코딩된 비트스트림 (708) 은 그 후 순환 버퍼에 저장될 수도 있고 레이트-매칭이 예를 들어, 이하에 더 상세히 기술되는 본 개시의 양태들에 따라, 저장된 인코딩된 비트스트림에 대해 수행될 수도 있다. 인코딩된 비트스트림 (708) 이 레이트 매칭된 이후, 인코딩된 비트스트림 (708) 은 맵퍼 (710) 에 제공될 수도 있고, 이 맵퍼 (710) 는 TX 체인 (714) 에 의해 변조되고, 증폭되고, 그렇지 않으면 프로세싱되는 TX 심볼들 (712) 의 시퀀스를 생성하여 안테나 (718) 를 통한 송신을 위해 RF 신호 (716) 를 생성한다.

[0077] 도 8 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 무선 디바이스 (예를 들어, 도 1 에 도시된 BS (110) 또는 UE (120), 양자 모두) 의 일부를 도시하는 간략화된 블록도이다. 도 8 은 인코딩된 메시지 (예컨대, 하기에서 설명되는 바와 같은 폴라 코드를 사용하여 인코딩된 메시지) 를 포함하는 무선으로 송신된 신호를 수신 및 디코딩하도록 구성될 수도 있는 RF 모뎀 (810) 의 부분을 도시한다. 다양한 예들에서, 신호를 수신하는 모뎀 (810) 은 사용자 장비에, 기지국에, 또는 설명된 기능들을 수행하기 위한 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단에 상주할 수도 있다. 안테나 (802) 는 RF 신호 (804) (즉, 무선 매체를 통해 수신된 바와 같은, 도 7 에서 생성된 RF 신호 (716)) 를 액세스 단말기 (예를 들어, UE (120)) 에 제공한다. RX 체인 (806) 은 RF 신호 (804) 를 프로세싱 및 복조하고, 심볼들 (808) 의 시퀀스를 디맵퍼 (812) 에 제공할 수도 있으며, 이 디맵퍼 (812) 는 인코딩된 메시지를 나타내는 비트스트림 (814) 을 생성한다.

[0078] 그 후, 디코더 (816) 는, 코딩 방식 (예컨대, 폴라 코드) 을 사용하여 인코딩되었던 비트스트림으로부터 m-비트 정보 스트링들을 디코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 디코더 (816) 는 비터비 디코더, 대수 디코더, 버터플라이 디코더, 또는 다른 적합한 디코더를 포함할 수도 있다. 일 예에 있어서, 비터비 디코더는 널리 공지된 비터비 알고리즘을 채용하여, 수신된 비트스트림 (814) 에 대응하는 시그널링 상태들의 가장 가능성있는 시퀀스 (비터비 경로) 를 찾는다. 비트스트림 (814) 은 비트스트림 (814) 에 대해 계산된 LLR들의 통계적 분석에 기초하여 디코딩될 수도 있다. 일 예에 있어서, 비터비 디코더는, 비트스트림 (814) 으로부터 LLR 을 생성하기 위해 우도비 테스트를 사용하여 시그널링 상태들의 시퀀스를 정의하는 올바른 비터비 경로를 비교 및 선택할 수도 있다. 우도비들은, 어느 경로가 비트스트림 (814) 을 생성하였던 심볼들의 시퀀스를 차지할 가능성이 더 있는지를 결정하기 위해 각각의 후보 비터비 경로에 대한 우도비의 로그 (즉, LLR) 를 비교하는 우도비 테스트를 사용하여 복수의 후보 비터비 경로들의 적합성을 통계적으로 비교하는데 사용될 수 있다. 그 후, 디코더 (816) 는, 기지국 (예컨대, BS (110)) 으로부터 송신된 데이터 및/또는 인코딩된 음성 또는 다른 컨텐츠를 포함하는 메시지 (818) 를 결정하기 위해 LLR들에 기초하여 비트스트림 (814) 을 디코딩할 수도 있다.

[0079] 도 9 는 무선 네트워크 (100) 에서 통신하기 위해 하나 이상의 디바이스들 (예를 들어, BS (110) 및/또는 UE (120)) 에 의해 사용될 수도 있는 DL-중심 서브프레임의 예를 도시하는 다이어그램 (900) 이다. DL-중심 서브프레임은 제어 부분 (902) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (902) 은 DL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 제어 부분 (902) 은 DL 중심 서브프레임의 다양한 부분들에 대응하는 다양한 스케줄링 정보 및/또는 제어 정보를 포함할 수도 있다. 일부 구성들에서, 제어 부분 (902) 은 도 9 에 표시된 바와 같이, 물리 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다. DL 중심 서브프레임은 또한 DL 데이터 부분 (904) 을 포함할 수도 있다. DL 데이터 부분 (904) 은 종종, DL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. DL 데이터 부분 (904) 은 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 로부터 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 로 DL 데이터를 통신하는데 활용된 통신 자원들을 포함할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, DL 데이터 부분 (904) 은 물리 DL 공유 채널 (PDSCH) 일 수도 있다.

[0080] DL 중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (906) 을 포함할 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은 종종, UL 버스트, 공통 UL 버스트, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로서 지칭될 수도 있다. 공통 UL 부분 (906) 은 DL 중심 서브프레임의 다양한 다른 부분들에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 공통 UL 부분 (906) 은 제어 부분 (902) 에 대응하는 피드백 정보를 포함할 수도 있다. 피드백 정보의 비-한정적 예들은 ACK 신호, NACK 신호, HARQ 표시자, 및/또는 다양한 다른 적합한 타입들의 정보를 포함할 수도 있다.
공통 UL 부분 (906) 은, 랜덤 액세스 채널 (RACH) 절차들, 스케줄링 요청들 (SR들), 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보와 같은 추가적인 또는 대안적인 정보를 포함할 수도 있다. 도 9 에 예시된 바와 같이, DL 데이터 부분 (904) 의 끝은 공통 UL 부분 (906) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다.
이 시간 분리는 때때로 갭, 가드 주기, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이 분리는 DL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. 당

업자는, 전술한 것이 DL 중심 서브프레임의 하나의 예일 뿐이며 유사한 피처들을 갖는 대안적인 구조들이 본 명세서에서 설명된 양태들로부터 반드시 일탈할 필요 없이 존재할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0081] 도 10 은 무선 네트워크 (100) 에서 통신하기 위해 하나 이상의 디바이스들 예를 들어, BS (110) 및/또는 UE (120)) 에 의해 사용될 수도 있는 UL-중심 서브프레임의 예를 도시하는 다이어그램 (1000) 이다. UL 중심 서브프레임은 제어 부분 (1002) 을 포함할 수도 있다. 제어 부분 (1002) 은 UL 중심 서브프레임의 초기 또는 시작 부분에 존재할 수도 있다. 도 10 에서의 제어 부분 (1002) 은 도 9 를 참조하여 상기 설명된 제어 부분과 유사할 수도 있다. UL 중심 서브프레임은 또한 UL 데이터 부분 (1004) 을 포함할 수도 있다. UL 데이터 부분 (1004) 은 종종, UL 중심 서브프레임의 페이로드로서 지칭될 수도 있다. UL 부분은 종속 엔티티 (예를 들어, UE) 로부터 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 로 UL 데이터를 통신하는데 활용된 통신 자원들을 지칭할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 제어 부분 (1002) 은 물리 DL 제어 채널 (PDCCH) 일 수도 있다.

[0082] 도 10 에 예시된 바와 같이, 제어 부분 (1002) 의 끝은 UL 데이터 부분 (1004) 의 시작으로부터 시간적으로 분리될 수도 있다. 이 시간 분리는 때때로 갭, 가드 주기, 가드 인터벌, 및/또는 다양한 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 이 분리는 DL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 수신 동작) 으로부터 UL 통신 (예를 들어, 스케줄링 엔티티에 의한 송신) 으로의 스위치-오버를 위한 시간을 제공한다. UL 중심 서브프레임은 또한 공통 UL 부분 (1006) 을 포함할 수도 있다. 도 10 에서의 공통 UL 부분 (1006) 은 도 10 을 참조하여 상기 설명된 공통 UL 부분 (1006) 과 유사할 수도 있다. 공통 UL 부분 (1006) 은 채널 품질 표시자 (CQI), 사운딩 참조 신호들 (SRS들), 및 다양한 다른 적합한 타입들의 정보에 관한 정보를 추가적으로 또는 대안적으로 포함할 수도 있다. 당업자는, 전술한 것이 UL-중심 서브프레임의 단 하나의 예일 뿐이며 유사한 피처들을 갖는 대안의 구조들이 본 명세서에서 설명된 양태들에서 반드시 일탈할 필요없이 존재할 수도 있음을 이해할 것이다.

[0083] 일부 상황들에서, 2 개 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, UE들) 은 사이드링크 신호들을 사용하여 서로 통신할 수도 있다. 그러한 사이드링크 통신들의 실세계 애플리케이션들은 치안, 근접 서비스들, UE-대-네트워크 중계, V2V (vehicle-to-vehicle) 통신들, 만물 인터넷 (Internet of Everything; IoE) 통신들, IoT 통신들, 미션 크리티컬 메시, 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적들을 위해 활용될 수도 있더라도, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어, UE2) 로 통신된 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비허가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크들과 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0084] UE 는 자원들의 전용 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예를 들어, 라디오 자원 제어 (RRC) 전용 상태 등) 또는 자원들의 공통 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예를 들어, RRC 공통 상태 등) 을 포함하는 다양한 라디오 자원 구성들에서 동작할 수도 있다. RRC 전용 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 전용 세트의 자원들을 선택할 수도 있다. RRC 공통 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 자원들의 공통 세트를 선택할 수도 있다. 어느 경우든, UE 에 의해 송신된 파일럿 신호는 AN, 또는 DU, 또는 이들의 부분들과 같은 하나 이상의 네트워크 액세스 디바이스들에 의해 수신될 수도 있다. 각각의 수신 네트워크 액세스 디바이스는 자원들의 공통 세트 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하고, 또한, 네트워크 액세스 디바이스가 UE 에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 멤버인 UE들에 할당된 자원들의 전용 세트들 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하도록 구성될 수도 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)가 파일럿 신호들의 측정치들을 송신하는 CU 중 하나 이상은, UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 또는 UE들 중 하나 이상에 대한 서빙 셀의 변경을 개시하기 위해 측정치들을 사용할 수도 있다.

[0085] 예시적인 폴라 코드들

[0086] 위에 논의된 바와 같이, 폴라 코드들은 송신을 위한 비트들의 스트림을 인코딩하기 위해 사용될 수도 있다. 폴라 코드들은 (블록 길이에서) 거의 선형의 인코딩 및 디코딩 복잡도를 갖는 최초의 입증가능하게 용량 달성한 코딩 방식이다. 폴라 코드들은 차세대 무선 시스템들에서 에러 정정을 위한 후보로서 널리 고려된다. 폴라 코드들은 (예컨대, 고속 하다마드 변환에 기초한) 결정론적 구성, 매우 낮고 예측가능한 에러 플로어

(error floor)들, 및 간단한 연속 소거 (SC) 기반 디코딩과 같은 다수의 바람직한 특성들을 갖는다.

[0087] 폴라 코드들은 길이 $N=2^n$ 의 선형 블록 코드들이며, 여기서 그들의 생성기 행렬은 차수 n 의 하다마드 (Hadamard) 행렬이라고도 하는 G^n 으로 표시되는 행렬 $G = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 의 제 n 크로네커 (Kronecker) 거듭제곱을 사용하여 구성된다. 예를 들어, 식 (1) 은 n=3 에 대한 결과의 생성기 행렬을 보여준다.

[0088] $$G^{\otimes 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{식 (1)}$$

[0089] 특정 양태들에 따르면, 코드워드는 다수의 입력 비트들 (예컨대, 정보 비트들) 을 인코딩하기 위해 생성기 행렬를 사용함으로써 (예컨대, BS 에 의해) 생성될 수도 있다. 예를 들어, 입력 비트들의 수가 $u = (u_0, u_1, \ldots, u_{N-1})$ 으로 주어지면, 결과의 코드워드 벡터 $x = (x_0, x_1, \ldots x_{N-1})$ 가 생성기 행렬 (G) 을 사용하여 입력 비트들을 인코딩함으로써 생성될 수 있다. 이 결과의 코드워드는 그 후 무선 매체를 통해 기지국에 의해 (예컨대, 본원에 기술된 기법을 이용하여) 레이트 매칭되고 송신되며 UE 에 의해 수신될 수도 있다.

[0090] 수신된 벡터들이 연속 소거 (SC) 디코더 (예를 들어, 디코더 (816)) 를 사용하여 (예컨대, UE 에 의해) 디코딩될 때, 매 추정된 비트 ($\hat{u}_i$) 는 그 비트들 (u_0^{i-1}) 이 정확하게 디코딩되었다고 주어지면, 0 또는 0.5 중 어느 하나를 향하는 경향이 있는 미리결정된 에러 확률을 갖는다. 더욱이, 낮은 에러 확률을 가진 추정된 비트들의 비율은 기본 채널의 용량을 향하는 경향이 있다. 폴라 코드들은, 정보를 송신하기 위해 가장 신뢰성있는 K 비트들을 사용하면서 나머지 (N-K) 비트들을 예를 들어 하기에서 설명되는 바와 같이 0 과 같은 미리결정된 값으로 설정하거나 프리징함으로써 채널 분극으로 지칭되는 현상을 활용한다.

[0091] 매우 큰 N 에 대해, 폴라 코드들은 채널을, N개의 정보 비트들에 대한 N개의 병렬 "가상" 채널들로 변환한다. C 가 채널의 용량이면, 완전히 노이즈가 없는 거의 N*C 비트 채널들이 존재하고 완전히 노이즈가 있는 N(1-C) 비트 채널들이 존재한다. 그 후, 기본 폴라 코딩 방식은 완전히 노이즈가 있는 채널을 따라 전송될 정보 비트들을 프리징하는 것 (즉, 송신하지 않는 것) 및 오직 완전한 채널들을 따라 정보를 전송하는 것을 수반한다. 짧은 대 중간 N 에 대해, 이러한 분극은, 완전히 쓸모없거나 완전히 노이즈가 없는 수개의 채널들 (즉, 트랜지션 중에 있는 채널들) 이 존재할 수 있다는 의미에서 완전하지 않을 수도 있다. 송신의 레이트에 의존하여, 트랜지션에서의 이들 채널들은 프로즌되거나 또는 송신을 위해 사용된다.

[0092] 비승인 시그널링을 위한 예시의 시간 기반 리던던시 버전 결정

[0093] 본 개시의 양태는 초신뢰성 저 레이턴시 통신 (URLLC) 에서의 비승인 (grant-free: GF) 업링크 (UL) 송신들에 관한 것이다. 이전에 알려진 기법들에 따르면, 적어도 두 가지 유형의 비승인 업링크 통신이 존재한다. GF UL 통신의 제 1 유형에서, UE 는 특정 자원들 (예를 들어, 시간 및 주파수 자원들) 을 무작위로 선택하거나, 세미 통계적으로 구성된 자원들을 사용하고, 선택된 자원들을 통해 스케줄링된 진행중인 eMBB 트래픽과 충돌할 수 있는 거동을 송신함으로써 비승인 방식으로 제 1 송신을 수행한다. 제 1 송신이 디코딩에 실패하지만 서빙 셀에 의해 성공적으로 검출되면, 셀은 UE 가 제 2 송신 (즉, 제 1 송신의 재송신) 을 송신하는데 사용할 자원을 스케줄링하는 다음 미니 슬롯에서 다운링크 (DL) 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 을 송신할 수 있다. 한편, 스케줄링된 자원상의 진행중인 eMBB 트래픽은 중단 될 것이다 (예를 들어, 셀은 자원상에 임의의 DL 또는 UL 송신을 스케줄링하지 않는다). 제 2 유형의 GF UL 통신에서, UE 에 의한 제 2 및 그 이후의 UL 송신은 또한 GF 이다. 즉, UE 가 송신들 중 하나에 대한 확인 응답 (ACK) 을 수신할 때까지 또는 UE 가 최대 횟수 (K) 의 반복된 GF UL 송신들을 송신할 때까지 UE 는 GF UL 송신들을 반복적으로 송신한다.

[0094] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 는 상술된 유형들 중 어느 것의 GF UL 송신을 송신하는 동안 증분 리던던시 (IR) 를 사용할 수 있다. IR 을 사용하는 UE 는 송신될 데이터의 수 개의 (예를 들어, 4 개의) 리던던시 버

전 (RV) 을 생성하고, UE 는 제 1 GF UL 송신에서의 송신을 위한 데이터의 RV 들 중 하나를 선택한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, "데이터의 리던던시 버전" 은 수신기가 데이터를 그것을부터 복구할 수 있는, 데이터의 생성된 버전들 중 하나를 지칭한다. 수신기가 데이터의 리던던시 버전을 정확하게 수신하지 못하면, 수신기는 데이터의 부정확하게 수신된 리던던시 버전을 (예를 들어, 정확하게 수신될 수 있거나 정확하게 수신되지 않을 수 있는, 다른 송신으로부터의) 데이터의 다른 리던던시 버전과 결합하며, 아마도 데이터를 복구할 수도 있다. UE 가 동일한 데이터의 제 2 GF UL 송신을 송신하는 경우 (예를 들어, UE 가 제 1 송신의 ACK 를 수신하지 않은 경우), UE 는 (예를 들어, 수신기가 데이터의 상이한 RV 들을 결합함으로써 데이터를 복구할 수 있는 기회를 향상시키기 위해) 제 2 송신을 위해 데이터의 상이한 RV 를 선택할 수 있다. UE 가 데이터를 송신할 때마다, UE 는 데이터의 상이한 RV 를 선택할 수 있다. UE 는 데이터가 확인응답 되거나 (예를 들어, UE 가 데이터에 대한 ACK 를 수신하거나) 또는 재송신의 수가 예를 들어 상위 계층들에 의해 설정될 수 있는 최대 횟수의 HARQ 재송신 파라미터와 동일할 때까지 데이터를 계속 재송신할 수 있다. HARQ 재송신의 최대 횟수가 RV 들의 수보다 큰 경우, UE 는 이후의 재송신에서 더 일찍 전송된 RV 들을 반복할 수 있다. 데이터의 상이한 RV 들을 수신하는 기지국은 그 RV 들 중 어느 하나를 디코딩할 수 있고, 기지국이 임의의 단일 RV 를 디코딩할 수 없는 경우, 상이한 RV 들의 조합에 기초하여 데이터를 디코딩할 수 있다. 기지국이 IR 조합을 사용하기 위해서는 리던던시 버전 (RV) 패턴, 예를 들어 {0,2,3,1} 이 수신 기지국 (예를 들어, eNB 또는 gNB) 에게 알려질 필요가 있다. 이 RV 패턴은 UL 제어 채널을 통해 업링크 제어 정보 (UCI) 에서 UE 에 의해 기지국에 시그널링 될 수 있다.

[0095] 본 개시의 양태들에 따르면, URLLC 비승인 UL 송신들에 대해, 고도로 신뢰가능한 (예를 들어, 10^{-5} 10^{-7} 의 블록 에러 레이트 (BLER)) 업링크 제어 정보 (UCI) 송신이 (예를 들어, UE 로부터 차세대 NodeB (gNB) 로) RV 패턴을 전달하기 위해 바람직하다. 그렇지 않으면, RV 패턴의 손실로 인해, 수신 gNB 에서 IR 결합을 통해 URLLC 데이터 디코딩의 성능이 현저하게 저하될 수 있다. UCI 의 단일 샷 (예를 들어, 반복되지 않음) 송신의 경우, 그러한 높은 신뢰성을 달성하는 것은 쉽지 않으며 상당한 양의 자원이 필요하다.

[0096] 본 개시의 양태들에서, URLLC GF UL 송신들에 대한 RV 인덱스를 시그널링하기 위한 암시적 접근법, 즉 시간 인덱스 기반 기법이 설명된다. 제안된 접근법은 구현이 간단하고 전술한 UCI 신뢰성 문제를 해결할 수 있다.

[0097] 본 개시의 양태들에서, GF UL 송신들을 위해 IR 을 사용하는 UE 는 송신의 시간에 기초하여 송신을 위한 RV 를 결정할 수 있다. 즉, 증분 리던던시를 사용하여 데이터의 비승인 업링크 송신을 송신하는 UE 는 UE 가 비승인 업링크 송신을 송신하고 있는 시간에 기초하여 비승인 업링크 송신에서 데이터의 어느 리던던시 버전을 송신할지를 결정할 수 있다

[0098] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 로부터 GF UL 송신을 수신하는 BS 는 BS 가 그 송신을 수신하는 시간에 기초하여 그 송신의 RV 를 결정할 수 있다. 즉, 증분 리던던시를 사용하여 UE 로부터 데이터의 비승인 업링크 송신을 수신하는 BS (예를 들어, eNB 또는 gNB) 는 BS 가 비승인 업링크 송신을 수신하고 있는 시간에 기초하여 UE 가 비승인 업링크 송신을 송신했을 때 UE 가 데이터의 어느 리던던시 버전을 사용했는지를 결정할 수 있다.

[0099] 도 11 은 비승인 업링크 송신에서 전송할 리던던시 버전을 결정하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1100) 을 도시한다. 동작들 (1100) 은 도 1 에 도시된 사용자 장비 (120) 와 같은 무선 통신 디바이스, 및/또는 무선 통신 디바이스 (602) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0100] 동작들 (1100) 은 UE 가, 송신의 시간에 기초하여, 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정하는 것에 의해 블록 (1102) 에서 시작한다. 예를 들어, (도 1 에 도시된) UE (120) 는 송신의 시간에 기초하여, 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (예를 들어, 송신에서의 데이터의 여러 RV 들 중 하나, RV 는 {0, 2, 3, 1} 과 같은, 리던던시 버전 패턴으로부터 선택된 값에 기초하여 결정된다) 을 결정한다.

[0101] 블록 (1104) 에서, UE 는 그 시간에 무선 매체를 통해 데이터의 결정된 RV 를 송신한다. 예를 계속해서, UE (120) 는 그 시간 (즉, 블록 (1102) 에서 언급된 시간) 에 무선 매체를 통해 데이터의 결정된 RV (즉, 블록 (1102) 에서 결정된 데이터의 RV) 를 송신한다.

[0102] 도 12 는 비승인 업링크 송신에서 수신된 데이터의 리던던시 버전을 결정하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1200) 을 도시한다. 동작들 (1200) 은 도 1 에 도시된 기지국 (110) 과 같은 무선 통신 디바이스, 및/또는 무선 통신 디바이스 (602) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0103] 동작들 (1200) 은 BS 가 무선 매체를 통해 송신을 수신하는 것에 의해 블록 (1202) 에서 시작한다. 예를 들

어, (도 1 에 도시된) BS (110) 는 무선 매체를 통해 (예를 들어, UE (120) 로부터) 송신을 수신한다.

[0104] 블록 (1204) 에서, BS 는, 송신의 시간에 기초하여, 송신에서의 데이터의 리던던시 버전 (RV) 을 결정한다. 위의 예를 계속해서, BS (110) 는, 송신 (즉, 블록 (1202) 에서 수신된 송신) 의 시간에 기초하여, 송신에서의 데이터의 리던던시 버전 (예를 들어, 송신에서의 데이터의 수개의 가능한 RV 들 중 하나, RV 는 {0, 2, 3, 1} 과 같은, 리던던시 버전 패턴으로부터 선택된 값에 기초하여 결정된다) 을 결정한다.

[0105] 블록 (1206) 에서, BS 는 결정된 RV 에 기초하여 송신에서의 데이터를 디코딩한다. 위의 예를 계속해서, BS (110) 는 결정된 RV (즉, 블록 (1204) 에서 BS 에 의해 결정된 RV) 에 기초하여 송신 (즉, 블록 (1202) 으로부터의 송신) 에서의 데이터를 디코딩한다.

[0106] 본 개시의 양태들에 따르면, UE 가 URLLC GF UL 송신을 송신할 때, 각각의 RV 인덱스는 수신 기지국 (예를 들어, eNB 또는 gNB) 이 RV 인덱스의 명시적 UL 시그널링을 수신하지 않고 URLLC GF UL 송신을 위한 RV 인덱스를 획득 (즉, 결정) 할 수 있도록 시간 인덱스와 연관될 수 있다.

[0107] 본 개시의 양태들에서, RV ID 는 {0,2,3,1}, {0,3,0,3} 또는 {0,0,0,0} 과 같은 RV 패턴의 인덱스를 나타낸다. 따라서, RV ID 는 임의의 예시적인 RV 패턴에 대해 0 내지 3 의 범위에 있을 수 있다. 주어진 RV ID 는 사용중인 RV 패턴에 따라 상이한 RV 들을 나타낼 수 있다. 예를 들어, RV ID = 1 은 제 1 예시적인 패턴에 대해 RV = 2 를 나타내지만, 동일한 RV ID = 1 은 제 2 RV 패턴에 대해 RV = 3 을 나타내고, 제 3 RV 패턴에 대해 RV = 0 을 나타낸다.

[0108] 본 개시의 양태들에 따르면, 시간 인덱스는 다음 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다 : 1) OFDM 심볼 인덱스, 2) 미니 슬롯 인덱스, 및 3) 슬롯 인덱스.

[0109] 본 개시의 양태들에서, 시간 인덱스를 HARQ 송신의 RV ID 들과 정렬 및/또는 연관시키기 위해, 오프셋이 각각의 HARQ 송신에 대해 사용될 수 있다.

[0110] 본 개시의 양태들에 따르면, RV 패턴 및 GF UL 송신을 위한 시간 인덱스의 선택은 UE 가 GF UL 송신을 송신하기 전에 이전의 RRC 시그널링 또는 동적 L1 시그널링에서 gNB 와 각각의 UE (예를 들어, gNB 에 의해 서비스되는 각각의 UE) 간에 합의될 수 있다.

[0111] 도 13 은 본 개시의 양태들에 따른 GF UL 송신들을 수행하는 BS 와 UE 사이의 송신들의 예시적인 타임라인 (1300) 을 도시한다. 예시적인 타임 라인에서, UE 는 세트 {0,2,3,1} 로부터 RV ID 를 결정하고, 여기서 각각의 인덱스는 n = 0, 1, 2, 3, ...에 대해 미니 슬롯 시간 인덱스 {8n, 8n+2, 8n+4, 8n+6} 과 연관된다. 특히, 예시적인 타임 라인에서, UE 가 형태 8n 의 인덱스를 갖는 미니 슬롯에서 GF UL 송신을 송신하는 경우, UE 는 1302 에 도시된 바와 같이 해당 GF UL 송신에 대해 RV ID 0 을 선택한다. 유사하게, UE 가 형태 8n+2 의 인덱스를 갖는 미니 슬롯에서 GF UL 송신을 송신하는 경우, UE 는 1304 에 도시된 바와 같이 해당 GF UL 송신에 대한 RV ID 2 를 선택한다. 형태 8n+4 의 인덱스를 갖는 미니 슬롯은 1306 에 도시된 바와 같이, UE 가 RV ID 3 을 선택하게 하고, 형태 8n+6 의 인덱스를 갖는 미니 슬롯은 UE 가 송신을 위해 RV ID 1 을 선택하게 한다.

[0112] 본 개시의 양태들에 따르면, 전송 블록의 초기 송신을 수신하는 디바이스는 전송 블록의 다른 RV 들보다 전송 블록의 리던던시 버전 0 을 성공적으로 디코딩 할 확률이 더 높을 수 있다. 비승인 업링크 송신을 통해 전송 블록을 송신하는 UE 가 전송 블록의 초기 송신이 특정 RV ID (예를 들어, RV ID 0) 로 송신되는 것을 보장하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 본 개시의 양태들에서, 비승인 업링크 송신을 통해 전송 블록을 전송하기로 결정하는 UE 는 특정 RV ID 와 연관된 시간까지 전송 블록의 초기 송신을 지연시킬 수 있다.

[0113] 이전에 알려진 기법들에서, (예를 들어, RRC 시그널링을 통해 구성된) 상위 계층 구성 파라미터들 (*repK* 및 *repK-RV*) 은 각각 송신된 전송 블록에 적용될 *K* 회의 반복들, 및 그 반복들에 적용될 리던던시 버전 패턴을 정의한다. *K* 회의 반복들 중 제 n 송신 기회에 대해 (n=1, 2, ..., K), 해당 송신은 구성된 RV 시퀀스에서의 (mod (n-1, 4) +1) 번째 값과 연관된다. 전송 블록의 초기 송신은 구성된 RV 시퀀스가 {0,2,3,1} 인 경우 K 회 반복들의 제 1 송신 기회에서, 구성된 RV 시퀀스가 {0,3,0,3} 인 경우 RV = 0 과 연관되는 K 회 반복들의 임의의 송신 기회들에서, 또는 K = 8 일 때의 마지막 송신 기회를 제외하고, 구성된 RV 시퀀스가 {0,0,0,0} 인 경우 K 회 반복들의 임의의 송신 기회들에서 시작할 수 있다.

[0114] 도 14 는 특정 리던던시 버전을 갖는 비승인 업링크 송신을 송신할 시간을 결정하기 위한 무선 통신을 위한 예시적인 동작들 (1400) 을 도시한다. 동작들 (1400) 은 도 1 에 도시된 사용자 장비 (120) 와 같은 무선 통

신 디바이스, 및/또는 무선 통신 디바이스 (602) 에 의해 수행될 수도 있다.

[0115] 동작들 (1400) 은 UE 가 K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의 그룹에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (RV) 에 기초하여, K 회의 반복된 UL 송신들을 송신할 시간을 결정함으로써 블록 (1402) 에서 시작한다. 예를 들어, (도 1 에 도시된) UE (120) 는 송신에서 송신될 데이터의 리던던시 버전 (예를 들어, 데이터의 여러 가능한 RV 들 중 하나, RV 는 {0, 2, 3, 1} 과 같은, 리던던시 버전 패턴으로부터 선택된 값에 기초하여 결정된다) 에 기초하여, K 회 반복된 업링크 송신들을 송신할 시간을 결정한다.

[0116] 블록 (1404) 에서, UE 는 그 결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전 패턴에 기초하여 K 회 반복된 UL 송신들을 송신한다. 예를 계속해서, UE (120) 는 그 결정된 시간 (즉, 블록 (1402) 에서 결정된 시간) 에 무선 매체를 통해 데이터의 리던던시 버전 (즉, 블록 (1402) 에서 언급된 데이터의 RV) 를 송신한다.

[0117] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 수정될 수도 있다.

[0118] 본원에 사용된, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 나타내는 어구는, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 예시로서, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 는 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐 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 c 의 임의의 다른 순서화) 을 커버하도록 의도된다.

[0119] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것" 은 광범위한 액션들을 포괄한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 컴퓨팅하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 룩업하는 것 (예를 들어, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 룩업하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0120] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 송신하는 것보다는, 디바이스는 송신을 위해 프레임을 출력하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트엔드로 출력할 수도 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기 보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 프레임을, 버스 인터페이스를 통해, 송신을 위한 RF 프론트 엔드로부터 획득 (또는 수신) 할 수도 있다.

[0121] 상기 설명된 다양한 방법 동작들은 대응하는 기능들을 수행 가능한 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 그 수단은, 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이들에 제한되지는 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그 동작들은 유사한 넘버링을 가진 대응하는 상대의 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0122] 예를 들어, 송신하는 수단, 수신하는 수단, 결정하는 수단, 수행 (예컨대, 레이트 매칭) 하는 수단, 인코딩하는 수단, 펑처링하는 수단, 반복하는 수단, 단축하는 수단, 및/또는 생성하는 수단은 BS (110) 에서의 송신 프로세서 (220), 제어기/프로세서 (240), 수신 프로세서 (238), 또는 안테나 (234), 및/또는 UE (120) 에서의 송신 프로세서 (264), 제어기/프로세서 (280), 수신 프로세서 (258), 또는 안테나 (252) 와 같은 BS (110) 또는 UE (120) 에서의 하나 이상의 프로세서들 또는 안테나들을 포함할 수도 있다.

[0123] 본 개시와 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 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 프로세서는 임의의 상용 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0124] 하드웨어로 구현되면, 예의 하드웨어 구성은 무선 노드에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수도 있다. 버스 인터페이스는 네트워크 어댑터를 버스를 통해 처리 시스템에 연결하는 데 사용될 수 있습니다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 처리 기능을 구현하는 데 사용될 수 있습니다. 사용자 단말기 (120; 도 1 참조) 의 경우에, 사용자 단말기 (120) (도 1 참조) 의 경우에, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등) 가 또한 버스에 접속될 수도 있다.버스는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 당업자들은 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존한여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능성을 구현하는 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0125] 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 송신될 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술 언어로 지칭되든, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 명령들, 데이터, 또는 그 임의의 조합을 의미하는 것으로 광범위하게 해석되어야 한다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 프로세서는, 버스를 관리하는 것 및 머신 판독가능 저장 매체에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 다르게는, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 예로서, 머신 판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어 파, 및/또는 무선 노드와 분리된 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해서 프로세서에 의해 액세스될 수도 있다. 대안적으로, 또는 추가로, 머신 판독가능 매체들, 또는 이들의 임의의 부분은, 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들의 경우와 같이, 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신 판독가능 저장 매체들의 예들은 일 예로, 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 적합한 저장 매체, 또는 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체들은 컴퓨터 프로그램 제품에 수록될 수도 있다.

[0126] 소프트웨어 모듈은 단일 명령, 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있고, 여러 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 간에, 그리고 다중 저장 매체들을 가로질러 분포될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금, 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주할 수도 있거나 또는 다중의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 일 예로, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 캐시로 명령들의 일부를 로딩할 수도 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 그 후 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수도 있다. 이하에서 소프트웨어 모듈의 기능성을 참조할 때, 이러한 기능성은 그 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것으로 이해될 것이다.

[0127] 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 ("DSL"), 또는 적외선 (IR), 전파 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 전파, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 디스크 (disk) 또는 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루-레이® 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를

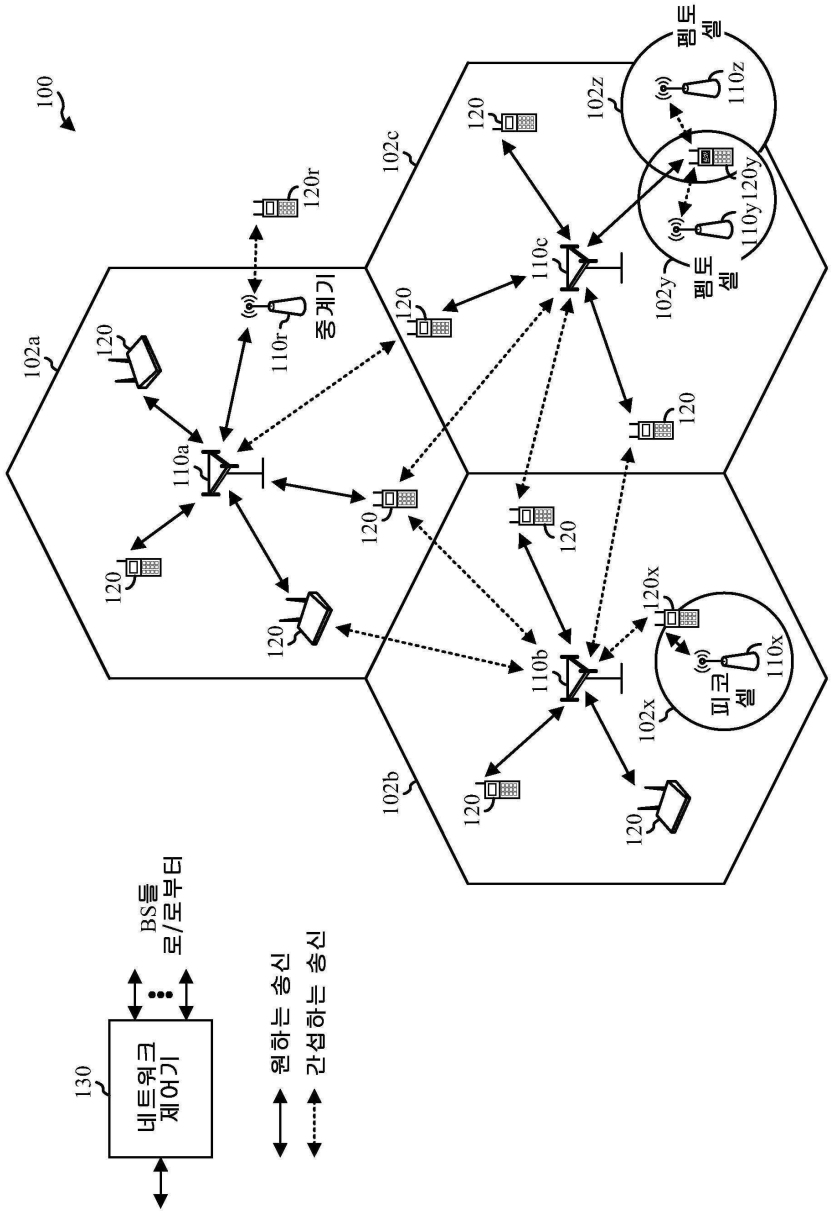
들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 추가로, 다른 양태들의 경우, 컴퓨터 판독가능 매체들은 일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0128] 게다가, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능할 때 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드 및/또는 다르게는 획득될 수 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 이러한 디바이스는 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전송을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 사용자 단말기 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링 또는 제공 시 다양한 방법들을 획득할 수 있도록, 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 물리적 저장 매체, 이를 테면 콤팩트 디스크 (CD) 또는 플로피 디스크 등) 을 통해 제공될 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

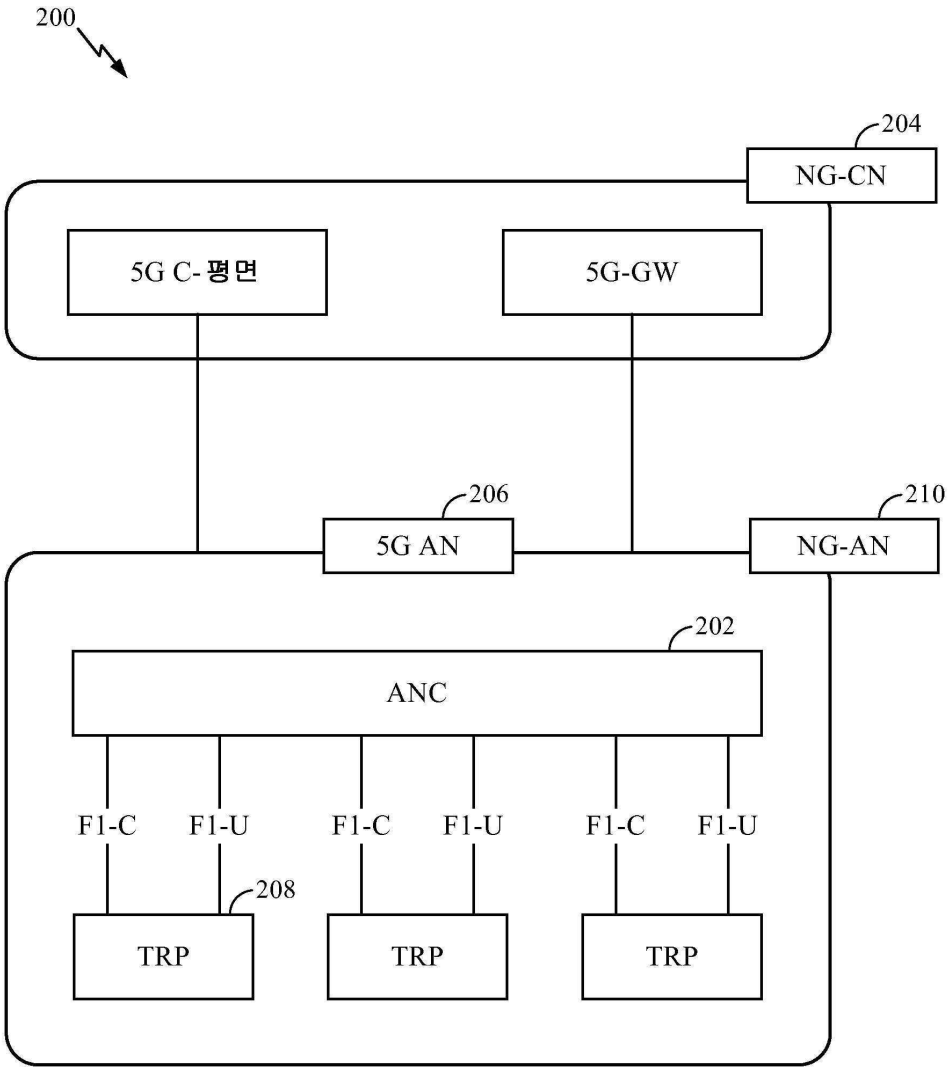
[0129] 청구항들은 상기 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 청구항들의 범위로부터 이탈함이 없이 위에서 설명된, 방법 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 다양한 수정, 변경 및 변형들이 이루어질 수도 있다.

도면

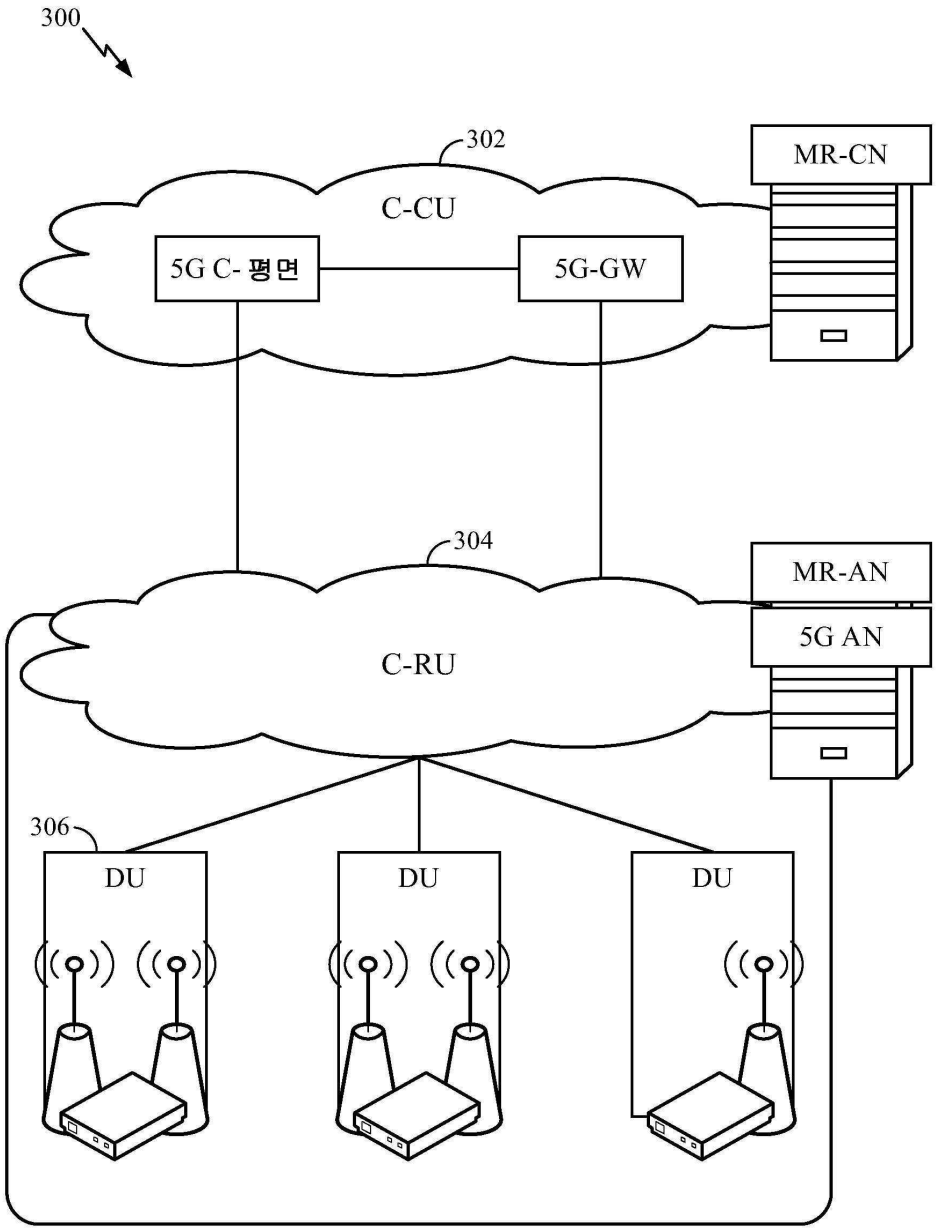
도면1


100
102a
102b
102c
102x
102y
102z
110a
110b
110c
110r
110x
110y
110z
120
120r
120x
120y
130
중계기
펨토 셀
피코 셀
네트워크 제어기
BS들 로/로부터
원하는 송신
간섭하는 송신

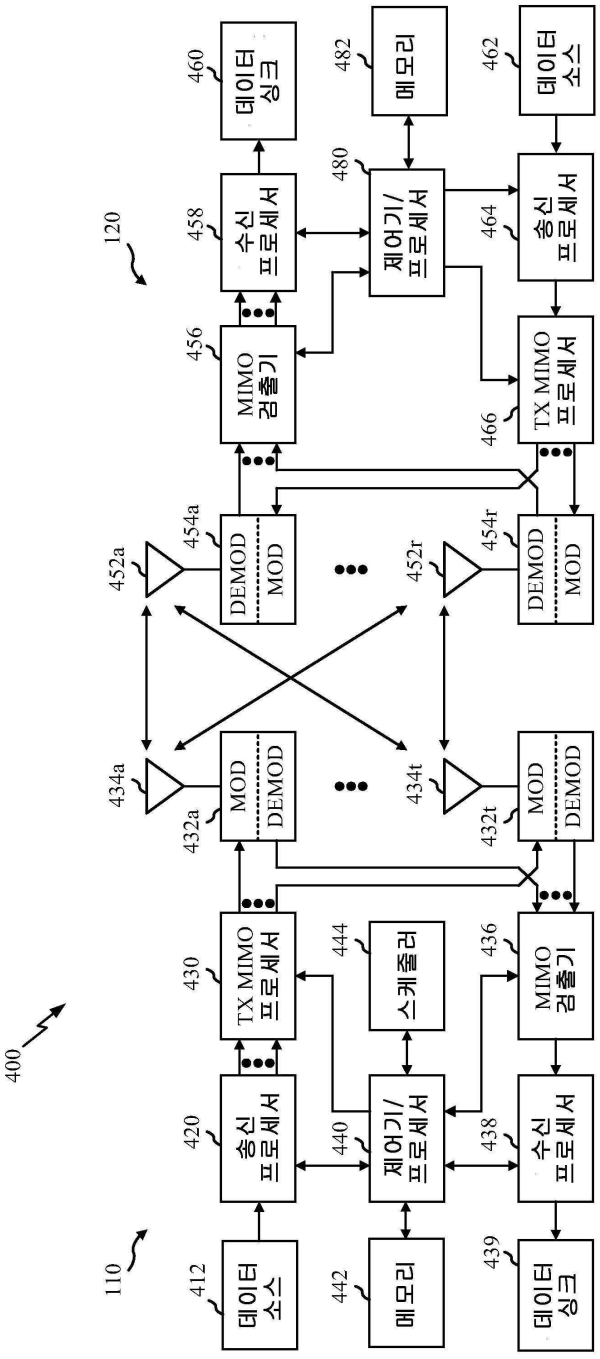
도면2


200
204
NG-CN
5G C-평면
5G-GW
206
5G AN
210
NG-AN
202
ANC
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
F1-C
F1-U
208
TRP
TRP
TRP

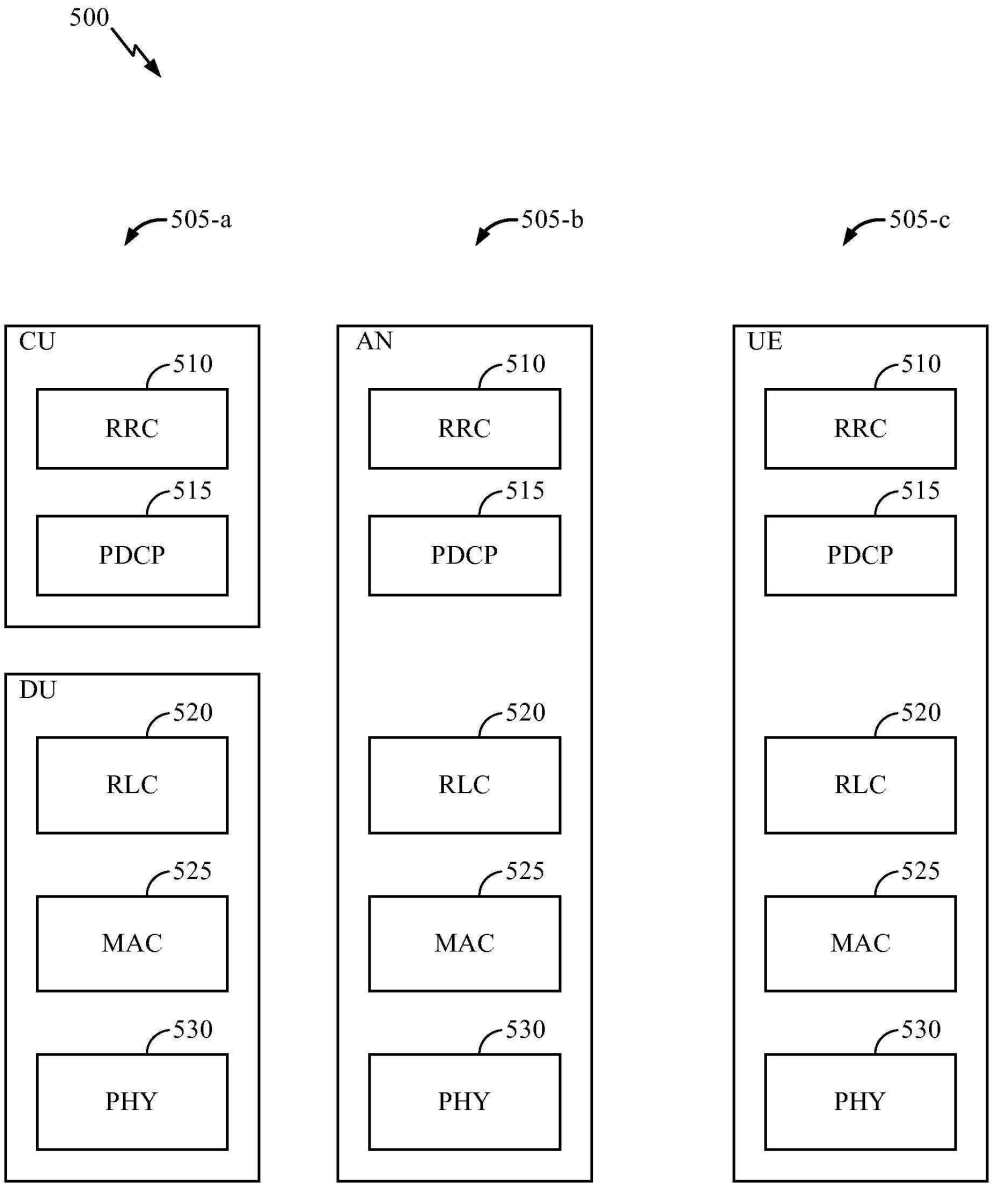
도면3



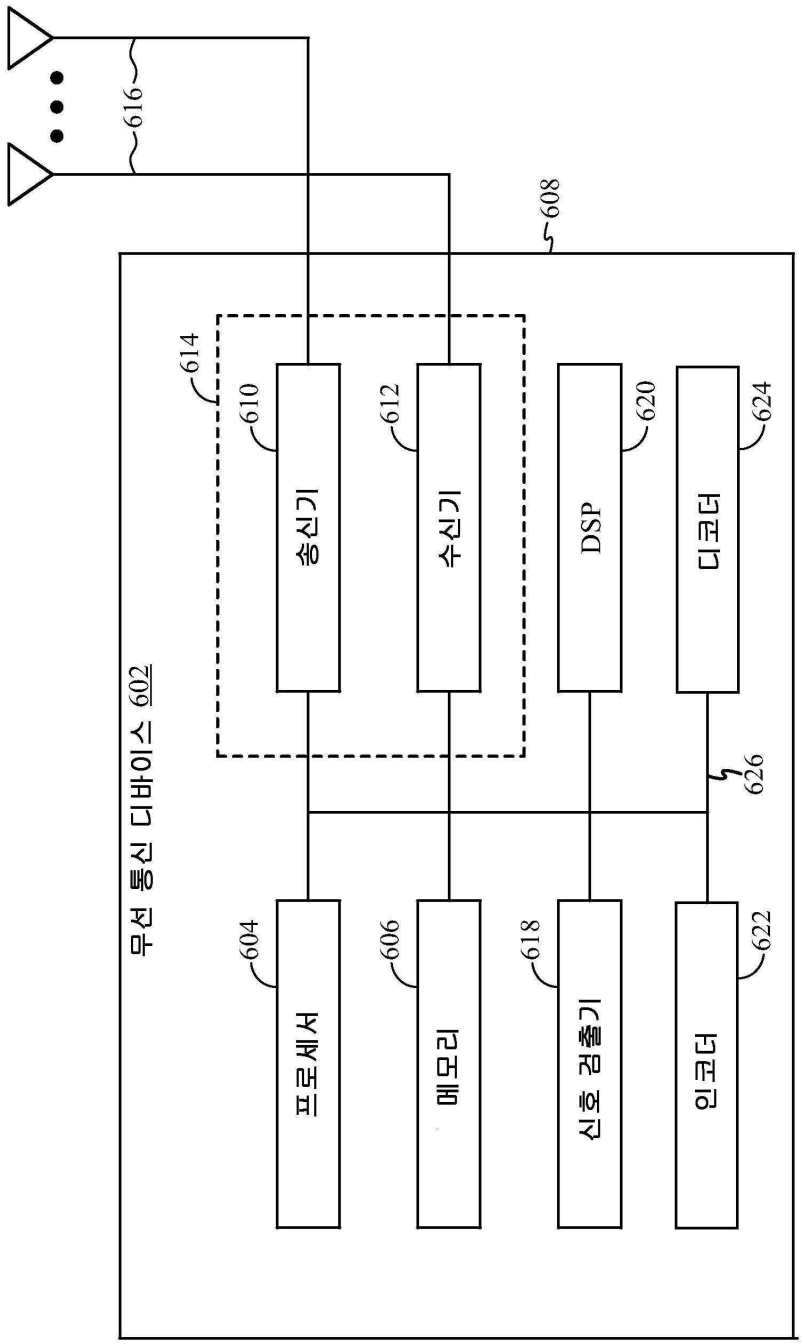
도면4


400
110
120
412
데이터 소스
420
송신 프로세서
430
TX MIMO 프로세서
432a
MOD DEMOD
434a
434t
452a
452r
454a
454r
DEMOD MOD
456
MIMO 검출기
458
수신 프로세서
460
데이터 싱크
462
데이터 소스
464
송신 프로세서
466
TX MIMO 프로세서
480
제어기/ 프로세서
482
메모리
436
MIMO 검출기
438
수신 프로세서
439
데이터 싱크
440
제어기/ 프로세서
442
메모리
444
스케줄러

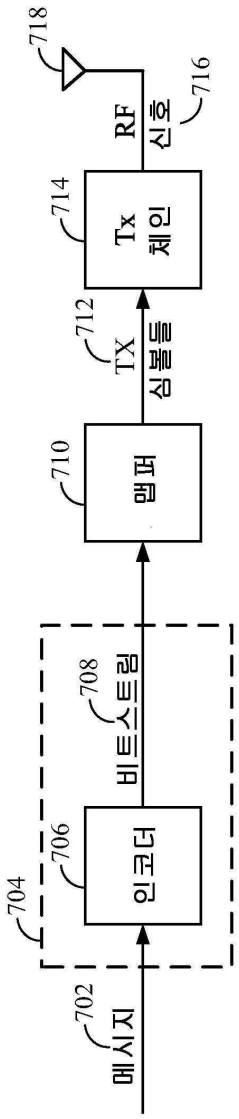
도면5


500
505-a
505-b
505-c
CU
510
RRC
515
PDCP
DU
520
RLC
525
MAC
530
PHY
AN
510
RRC
515
PDCP
520
RLC
525
MAC
530
PHY
UE
510
RRC
515
PDCP
520
RLC
525
MAC
530
PHY

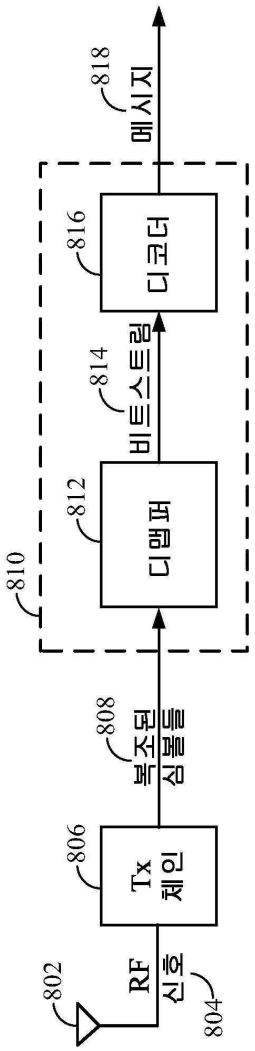
도면6


616
608
614
610
송신기
612
수신기
620
DSP
624
디코더
626
무선 통신 디바이스 602
604
프로세서
606
메모리
618
신호 검출기
622
인코더

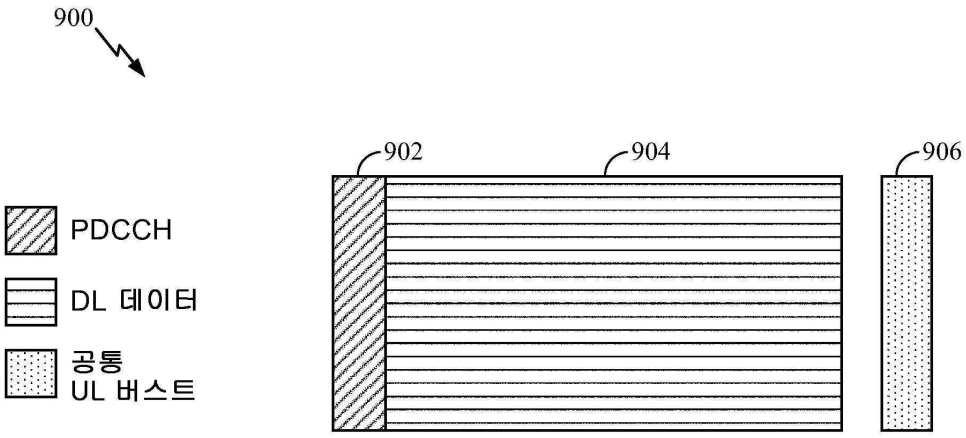
도면7


718
716
RF 신호
714
Tx 체인
712
TX 심볼들
710
맵퍼
708
비트스트림
706
인코더
704
702
메시지

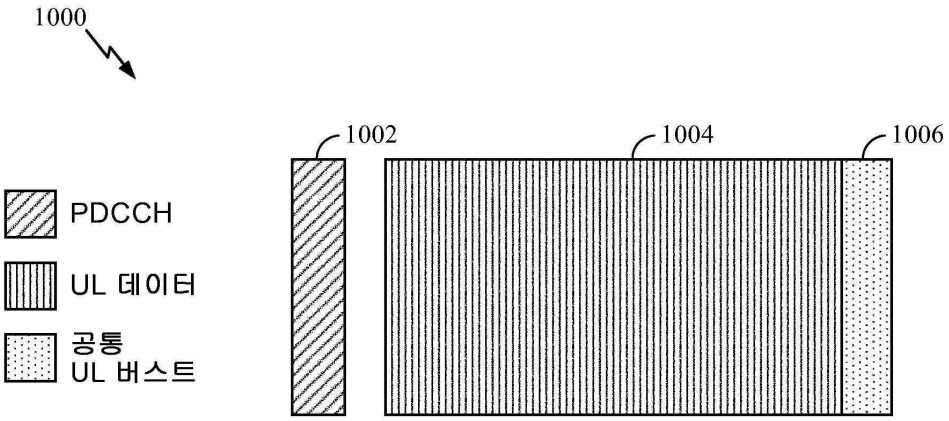
도면8


818
메시지
816
디코더
814
비트스트림
812
디맵퍼
810
808
복조된 심볼들
806
Tx 체인
802
RF 신호
804

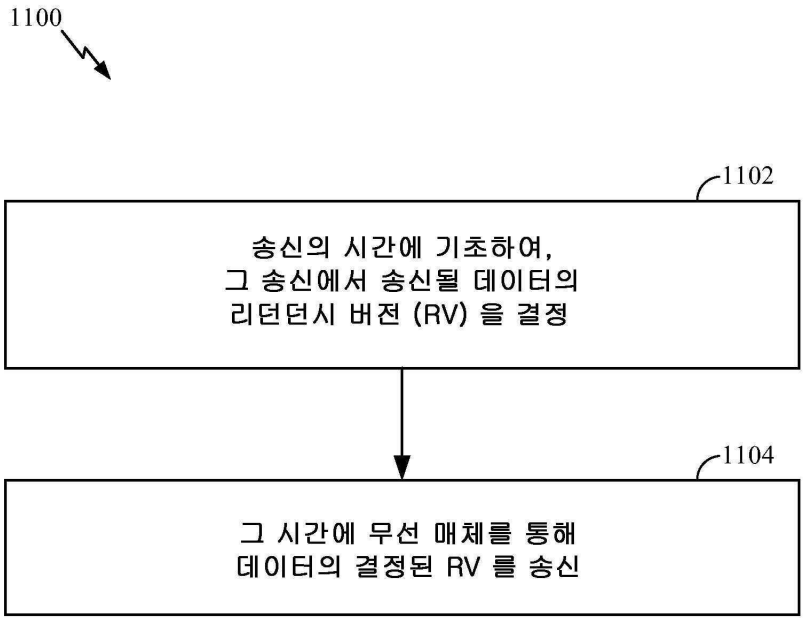
도면9


900
902
904
906
PDCCH
DL 데이터
공통 UL 버스트

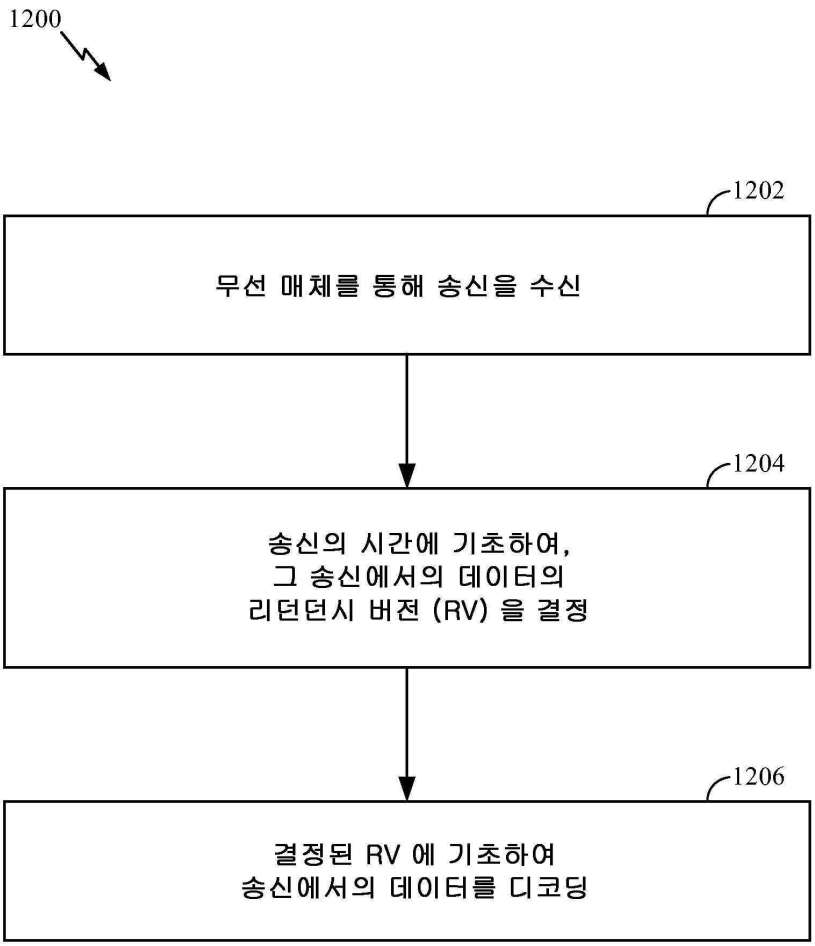
도면10


1000
1002
1004
1006
PDCCH
UL 데이터
공통
UL 버스트

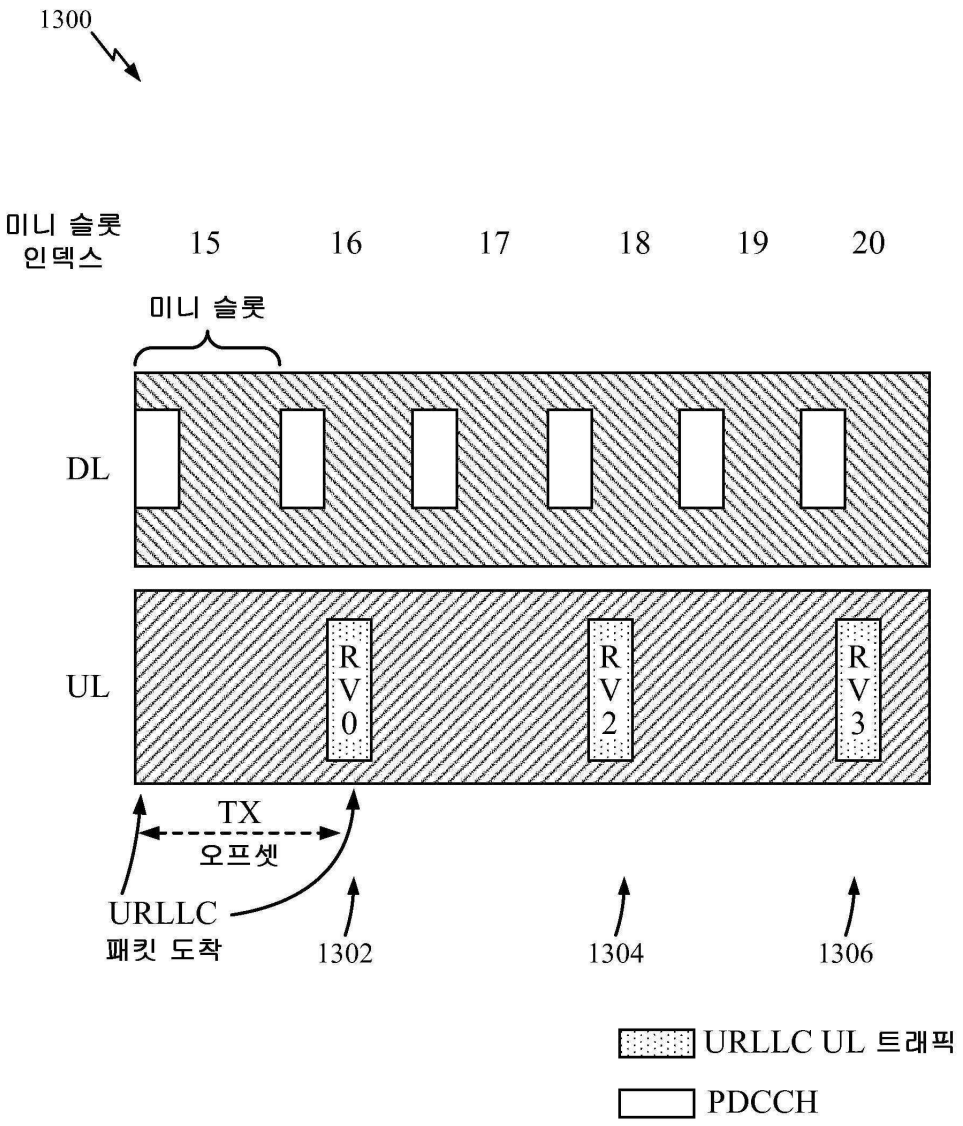
도면11


1100
1102
송신의 시간에 기초하여,
그 송신에서 송신될 데이터의
리던던시 버전 (RV) 을 결정
1104
그 시간에 무선 매체를 통해
데이터의 결정된 RV 를 송신

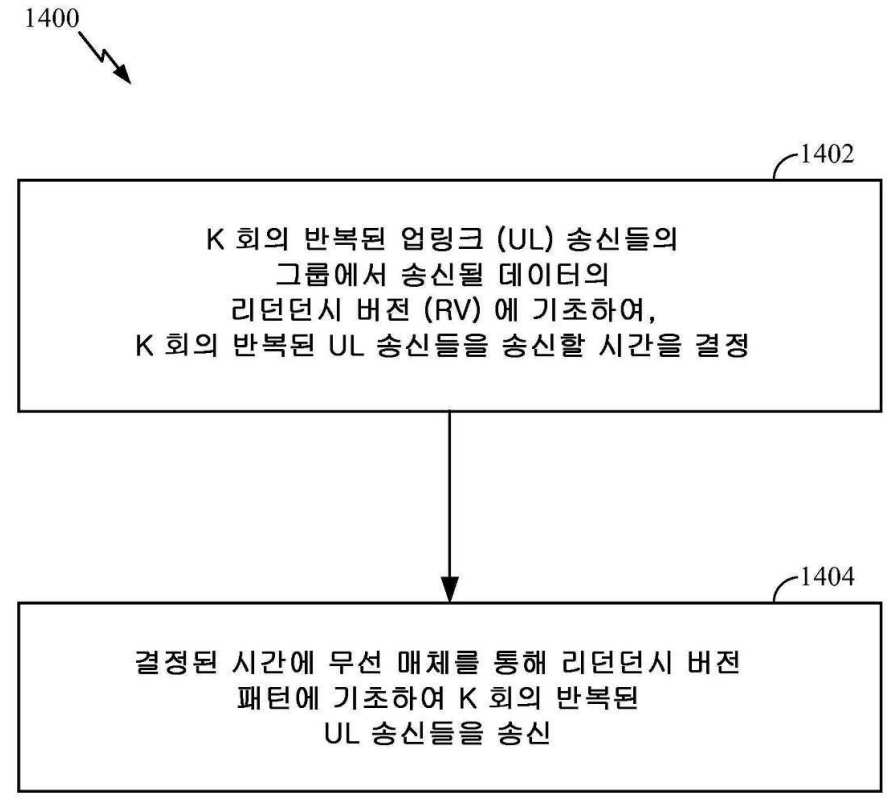
도면12


1200
1202
무선 매체를 통해 송신을 수신
1204
송신의 시간에 기초하여,
그 송신에서의 데이터의
리던던시 버전 (RV) 을 결정
1206
결정된 RV 에 기초하여
송신에서의 데이터를 디코딩

도면13


1300
미니 슬롯 인덱스
15
16
17
18
19
20
미니 슬롯
DL
UL
RV0
RV2
RV3
TX
오프셋
URLLC
패킷 도착
1302
1304
1306
URLLC UL 트래픽
PDCCH

도면14


1400
1402
K 회의 반복된 업링크 (UL) 송신들의
그룹에서 송신될 데이터의
리던던시 버전 (RV) 에 기초하여,
K 회의 반복된 UL 송신들을 송신할 시간을 결정
1404
결정된 시간에 무선 매체를 통해 리던던시 버전
패턴에 기초하여 K 회의 반복된
UL 송신들을 송신