



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0004388
(43) 공개일자 2024년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04L 5/0094 (2013.01)
H04L 5/0023 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-7037148

(22) 출원일자(국제) 2022년05월06일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2023년10월27일

(86) 국제출원번호 PCT/US2022/028200

(87) 국제공개번호 WO 2022/236140
국제공개일자 2022년11월10일

(30) 우선권주장
63/185,919 2021년05월07일 미국(US)
17/662,222 2022년05월05일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

첸, 이타오

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

코쉬네비산, 모스타파

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

장, 샤오샤

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

특허법인 남앤남

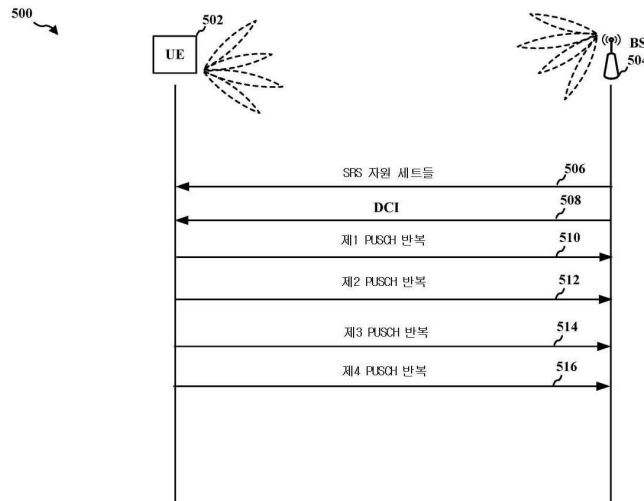
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 멀티-빔 PUSCH를 위한 SRS 자원 세트 및 빔 순서 연관

(57) 요약

PUSCH 반복들 및 SRS 자원 세트들을 위한 방법들, 장치들 및 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공된다. 예시적인 방법은 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하는 단계를 포함한다. 예시적인 방법은, 네트워크 엔티티로부터 UL 송신에 대한 DCI를 수신하는 단계를 더 포함하고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시한다. 제1/제2 SRS 자원 세트는 각각 제1/제2 빔과 연관된다. 예시적인 방법은, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 5/0035 (2013.01)

H04L 5/0055 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하며,

상기 메모리에 저장된 정보에 적어도 부분적으로 기반하여, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 장치로 하여금,

제1 SRS(sounding reference signal) 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하게 하고;

네트워크 엔티티로부터, UL(uplink) 송신에 대한 DCI(downlink control information)를 수신하게 하고 — 상기 DCI는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 상기 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 상기 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 —; 그리고

상기 UL 송신을 스케줄링하는 상기 DCI에서 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 상기 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH(physical uplink shared channel)의 제1 세트의 반복들 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 기반한 상기 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 상기 네트워크 엔티티에 송신하게 하도록

구성되는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 순서는, 상기 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID(identifier), 및 상기 제2 SRS 자원 세트와 연관되고 상기 구성에서 수신된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 순서는, 상기 제1 SRS 자원 세트 ID가 상기 제1 SRS 자원 세트 ID와 상기 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 또는 더 높은 수인 것에 기반하여, 상기 제1 SRS 자원 세트가 시간상 더 먼저임(earlier)을 특징하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 빔 및 상기 제2 빔은 상기 네트워크 엔티티의 상이한 송신/수신 포인트들, 안테나 패널들 또는 안테나들에 송신하도록 선택되는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 구성은 상기 제1 SRS 자원 세트와 상기 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

동일한 데이터 또는 전송 블록이 각각의 반복 상에서 송신되는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 DCI 내의 정보는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID(identifier)를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임(later)을 표현하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID(identifier)를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 UE는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 상기 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 상기 제2 세트의 반복들을 송신하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 DCI는 상기 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI(SRS resource indicator) 및 상기 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 제1 세트의 반복들은 상기 네트워크 엔티티에서의 제1 안테나와 연관되고, 상기 제2 세트의 반복들은 상기 네트워크 엔티티에서의 제2 안테나와 연관되는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 트랜시버 또는 안테나를 더 포함하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 메모리에 저장된 정보에 적어도 부분적으로 기반하여, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 장치로 하여금,

제1 SRS(sounding reference signal) 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하게 하고;

UL(uplink) 송신에 대한 DCI(downlink control information)를 UE(user equipment)에 대해 송신하게 하고 — 상기 DCI는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 상기 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 상기 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 —; 그리고

상기 UL 송신을 스케줄링하는 상기 DCI에서 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 상기 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH(physical uplink shared channel)의 제1 세트의 반복들 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 기반한 상기 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하게 하도록

구성되는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 순서는, 상기 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID(identifier), 및 상기 제2 SRS 자원 세트와 연관되고 상기 구성에서 수신된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 순서는, 상기 제1 SRS 자원 세트 ID가 상기 제1 SRS 자원 세트 ID와 상기 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 또는 더 높은 수인 것에 기반하여, 상기 제1 SRS 자원 세트가 시간상 더 먼저임을 특징하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 제1 빔 및 상기 제2 빔은 상기 네트워크 엔티티의 상이한 송신/수신 포인트들, 안테나 패널들 또는 안테나들에 대응하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제15 항에 있어서,

상기 구성은 상기 제1 SRS 자원 세트와 상기 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제15 항에 있어서,

동일한 데이터 또는 전송 블록이 각각의 반복 상에서 송신되는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제15 항에 있어서,

상기 DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제15 항에 있어서,

상기 DCI 내의 정보는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서,

상기 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID(identifier)를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제22 항에 있어서,

상기 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID(identifier)를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제15 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 상기 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 상기 제2 세트의 반복들을 수신하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제15 항에 있어서,

상기 DCI는 상기 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI(SRS resource indicator) 및 상기 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제15 항에 있어서,

상기 제1 세트의 반복들은 상기 네트워크 엔티티에서의 제1 안테나와 연관되고, 상기 제2 세트의 반복들은 상기 네트워크 엔티티에서의 제2 안테나와 연관되는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 트랜시버를 더 포함하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

UE(user equipment)에서의 무선 통신 방법으로서,

제1 SRS(sounding reference signal) 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하는 단계;

네트워크 엔티티로부터, UL(uplink) 송신에 대한 DCI(downlink control information)를 수신하는 단계 - 상기 DCI는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 상기 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 상기 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및

상기 UL 송신을 스케줄링하는 상기 DCI에서 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 상기 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH(physical uplink shared channel)의 제1 세트의 반복들 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 기반한 상기 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 상기 네트워크 엔티

티에 송신하는 단계

를 포함하는, UE(user equipment)에서의 무선 통신 방법.

청구항 30

네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 방법으로서,

제1 SRS(sounding reference signal) 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하는 단계;

UL(uplink) 송신에 대한 DCI(downlink control information)를 UE(user equipment)에 대해 송신하는 단계 - 상기 DCI는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 상기 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 상기 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및

상기 UL 송신을 스케줄링하는 상기 DCI에서 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 상기 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH(physical uplink shared channel)의 제1 세트의 반복들 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 기반한 상기 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하는 단계

를 포함하는, 네트워크 엔티티에서의 무선 통신을 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은, "SRS RESOURCE SET AND BEAM ORDER ASSOCIATION FOR MULTI-BEAM PUSCH"란 명칭으로 2021년 5월 7일자 출원된 미국 가출원 일련 번호 제63/185,919호, 및 "SRS RESOURCE SET AND BEAM ORDER ASSOCIATION FOR MULTI-BEAM PUSCH"란 명칭으로 2022년 5월 5일자 출원된 미국 정규 특허 출원번호 제17/662,222호에 대한 우선권 및 그 이익을 주장하며, 이 출원들은 그 전체가 인용에 의해 본원에 명시적으로 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, SRS(sounding reference signal), DCI(downlink control information) 및 PUSCH(physical UL(uplink) shared channel)를 갖는 무선 통신 시스템들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, SC-FDMA(single-carrier frequency division multiple access) 시스템들 및 TD-SCDMA(time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨 그리고 심지어 글로벌 레벨에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 예시적인 원격통신 표준은 5G NR(New Radio)이다. 5G NR은, 레이턴시, 신뢰도, 보안, (예를 들어, IoT(Internet of Things)에 의한) 확장가능성 및 다른 요건들과 연관된 새로운 요건들을 충족시키기 위해, 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 공표된 지속적인 모바일 브로드밴드 에볼루션의 일부이다. 5G NR은 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine type communications) 및 URLLC(ultra-reliable low latency communications)와 연관된 서비스들을 포함한다. 5G NR의 일부 양상들은 4G LTE(Long Term Evolution) 표준에 기반할 수 있다. 5G NR 기술의 추가적인 개선들에 대한 필요가 존재한다. 이들 개선들은 또한, 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용 가능할 수 있다.

발명의 내용

[0005] 다음은 하나 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해서 그러한 양상들의 간략화된 요약물 제시

한다. 이 요약은 모든 고려되는 양상들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양상들의 핵심적인 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하지도 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 서술하지도 않는 것으로 의도된다. 이 요약의 유일한 목적은, 나중에 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 서론으로서 간략화된 형태로 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 제시하는 것이다. 일부 무선 통신 시스템들에서, 상이한 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들은 기지국의 상이한 TRP(transmit receive point)들, 패널들 또는 안테나들에서 수신되도록 의도되며, 반복들은 동일한 빔 또는 상이한 빔들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 자신만의 전력 제어 파라미터들과 연관된 자신만의 빔을 각각 포함하는 2 개의 세트들의 반복들이 제공될 수 있다. 각각의 세트의 반복들은 하나 이상의 반복들을 포함할 수 있다. 이러한 2 개의 세트들의 반복들은 2 개의 SRS 자원 세트들에 대응할 수 있으며, 2 개의 SRS 자원 세트들은, 2 개의 SRS 자원 세트들 각각 내의 하나 이상의 SRS 자원들을 표시함으로써 2 개의 빔들 및 2 개의 세트들의 전력 제어 파라미터들을 표시할 수 있는 DCI를 포함할 수 있다. 본원의 양상들은 2 개의 SRS 자원 세트들과 2 개의 세트의 PUSCH 반복들 사이의 연관을 가능하게 하여, 더 효율적인 PUSCH 송신들을 가능하게 한다.

[0006] 본 개시내용의 양상에서, UE(user equipment)에서의 방법, 컴퓨터-판독가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하도록 구성될 수 있다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0007] 본 개시내용의 다른 양상에서, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 방법, 컴퓨터-판독가능 매체 및 장치가 제공된다. 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하도록 구성될 수 있다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 송신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0008] 전술된 그리고 관련 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양상들은, 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 언급되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정 예시적인 특징들을 상세히 제시한다. 그러나, 이들 특징들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 단지 몇몇을 표시하며, 본 설명은 모든 그러한 양상들 및 이들의 등가물들을 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0010] 도 2a는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 제1 프레임의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0011] 도 2b는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 서브프레임 내의 DL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0012] 도 2c는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른 제2 프레임의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0013] 도 2d는 본 개시내용의 다양한 양상들에 따른, 서브프레임 내의 UL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0014] 도 3은 액세스 네트워크에서의 기지국 및 UE(user equipment)의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0015] 도 4는 UE와 통신하는 기지국을 예시하는 다이어그램이다.

[0016] 도 5는 UE와 네트워크 엔티티 사이의 통신들을 예시하는 다이어그램이다.

[0017] 도 6은 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복들에 대한 예시적인 매핑 패턴을 예시하는 다이어그램이다.

[0018] 도 7은 PUSCH 반복들에 대한 예시적인 매핑 패턴을 예시하는 다이어그램이다.

[0019] 도 8은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0020] 도 9는 예시적인 장치에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0021] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0022] 도 11은 예시적인 장치에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0023] 도 12는 예시적인 디스어그리게이트된(disaggregated) 기지국 아키텍처를 예시하는 다이어그램을 도시한다.

[0024] 도 13은 예시적인 네트워크 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램이다.

[0025] 도 14는 예시적인 네트워크 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] [0026] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 특정 세부사항 없이 이들 개념들이 실시될 수 있다는 것이 당업자들에게 자명할 것이다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해서 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0011] [0027] 원격통신 시스템들의 여러 양상들이 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등(총괄하여, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부된 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 따라 좌우된다.

[0012] [0028] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로서 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, GPU(graphics processing unit)들, CPU(central processing unit)들, 애플리케이션 프로세서들, DSP(digital signal processor)들, RISC(reduced instruction set computing) 프로세서들, SoC(systems on a chip), 기저대역 프로세서들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이트드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어로 지칭되든 또는 달리 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물(executable)들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0013] [0029] 따라서, 하나 이상의 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM(random-access memory), ROM(read-only memory), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부, 다른 자기 저장 디바이스들, 이 타입들의 컴퓨터-판독가능 매체의 조합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는

데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하기 위해 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0014] [0030] 본 출원에서 일부 예들에 대한 예시에 의해 양상들 및 구현들이 설명되지만, 당업자들은 추가적인 구현들 및 사용 사례들이 많은 상이한 어레인지먼트(arrangement)들 및 시나리오들에서 이루어질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본원에서 설명되는 혁신들은 많은 상이한 플랫폼 타입들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 크기들 및 패키징 어레인지먼트들에 걸쳐 구현될 수 있다. 예를 들어, 구현들 및/또는 사용들은 집적 칩 구현들 및 다른 비-모듈-컴포넌트 기반 디바이스들(예를 들어, 최종 사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업 장비, 소매/구매 디바이스들, 메디컬 디바이스들, AI(artificial intelligence)-가능 디바이스들 등)을 통해 이루어질 수 있다. 일부 예들은 구체적으로 사용 사례들 또는 애플리케이션들에 관한 것일 수 있거나 또는 구체적으로 사용 사례들 또는 애플리케이션들에 관한 것이 아닐 수 있지만, 설명되는 혁신들의 광범위한 적용가능성 모음(assortment)이 발생할 수 있다. 구현들은, 칩-레벨 또는 모듈식 컴포넌트들로부터 비-모듈식, 비-칩-레벨 구현들까지, 그리고 추가로, 설명되는 혁신들의 하나 이상의 양상들을 통합하는 어그리게이트(aggregate), 분산형 또는 OEM(original equipment manufacturer) 디바이스들 또는 시스템들까지 스펙트럼에 걸쳐 다양할 수 있다. 일부 실제 현장(setting)들에서, 설명되는 양상들 및 특징들을 통합하는 디바이스들은 또한, 청구되고 설명되는 양상의 구현 및 실시를 위해 추가적인 컴포넌트들 및 특징들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적들을 위한 다수의 컴포넌트들(예를 들어, 안테나, RF-체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼, 프로세서(들), 인터리버, 가산기들/합산기들 등을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들)을 필연적으로 포함한다. 본원에서 설명되는 혁신들은 다양한 크기들, 형상들 및 구성의 매우 다양한 디바이스들, 칩-레벨 컴포넌트들, 시스템들, 분산형 어레인지먼트들, 어그리게이트된 또는 디스어그리게이트된 컴포넌트들, 최종 사용자 디바이스들 등으로 실시될 수 있는 것으로 의도된다.

[0015] [0031] 5G NR 시스템들과 같은 통신 시스템들의 배치는 다양한 컴포넌트들 또는 구성 부분들과 함께 다수의 방식들로 배열될 수 있다. 5G NR 시스템 또는 네트워크에서, 네트워크 노드, 네트워크 엔티티, 네트워크의 모빌리티 엘리먼트, RAN(radio access network) 노드, 코어 네트워크 노드, 네트워크 엘리먼트 또는 네트워크 장비, 예를 들어, BS(base station), 또는 기지국 기능성을 수행하는 하나 이상의 유닛들(또는 하나 이상의 컴포넌트들)은, 어그리게이트된 또는 디스어그리게이트된 아키텍처로 구현될 수 있다. 예를 들어, BS(이를테면, Node B(NB), eNB(evolved NB), NR BS, 5G NB, AP(access point), TRP(transmit receive point), 또는 셀 등)는 어그리게이트된 기지국(독립형 BS 또는 모놀리식 BS로 또한 알려짐) 또는 디스어그리게이트된 기지국으로서 구현될 수 있다.

[0016] [0032] 어그리게이트된 기지국은, 단일 RAN 노드 내에 물리적으로 또는 논리적으로 통합된 라디오 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 디스어그리게이트된 기지국은, 2 개 이상의 유닛들(이를테면, 하나 이상의 CU(central or centralized unit)들, 하나 이상의 DU(distributed unit)들, 또는 하나 이상의 RU(radio unit)들) 사이에 물리적으로 또는 논리적으로 분산된 프로토콜 스택을 활용하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, CU는 RAN 노드 내에서 구현될 수 있고, 하나 이상의 DU들은 CU와 코로케이팅(co-locate)될 수 있거나, 또는 대안적으로, 하나 또는 다수의 다른 RAN 노드들에 걸쳐 지리적으로 또는 가상으로 분산될 수 있다. DU들은 하나 이상의 RU들과 통신하도록 구현될 수 있다. CU, DU 및 RU 각각은 가상 유닛들, 즉, VCU(virtual central unit), VDU(virtual distributed unit), 또는 VRU(virtual radio unit)로서 구현될 수 있다.

[0017] [0033] 기지국 동작 또는 네트워크 설계는 기지국 기능성의 어그리게이션 특성들을 고려할 수 있다. 예를 들어, 디스어그리게이트된 기지국들은 IAB(integrated access backhaul) 네트워크, O-RAN(open radio access network)(이를테면, O-RAN 얼라이언스에 의해 지원되는 네트워크 구성) 또는 가상화된 라디오 액세스 네트워크(C-RAN(cloud radio access network)로 또한 알려진 vRAN)에서 활용될 수 있다. 디스어그리게이션은 다양한 물리적 위치들에서 둘 이상의 유닛들에 걸쳐 기능성을 분배하는 것 뿐만 아니라 적어도 하나의 유닛에 대한 기능성을 가상으로 분배하는 것을 포함할 수 있으며, 이는 네트워크 설계에서 유연성을 가능하게 할 수 있다. 디스어그리게이트된 기지국 또는 디스어그리게이트된 RAN 아키텍처의 다양한 유닛들은 적어도 하나의 다른 유닛과의 유선 또는 무선 통신을 위해 구성될 수 있다.

[0018] [0034] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크(100)의 예를 예시하는 다이어그램이다. (WWAN(wireless wide area network)으로 또한 지칭되는) 무선 통신 시스템은 기지국들(102), UE들(104), EPC(Evolved Packet Core)(160) 및 다른 코어 네트워크(190)(예를 들어, 5GC(5G Core))를 포함한다. 기지국들(102)은 매크로셀들(고전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들(저전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수 있다. 매크로셀들은 기지국들

을 포함한다. 소형 셀들은 펌토셀들, 피코셀들 및 마이크로셀들을 포함한다.

- [0019] [0035] (E-UTRAN(Evolved UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) Terrestrial Radio Access Network)으로 총칭되는) 4G LTE에 대해 구성된 기지국들(102)은 제1 백홀 링크들(132)(예를 들어, S1 인터페이스)을 통해 EPC(160)와 인터페이싱할 수 있다. (NG-RAN(Next Generation RAN)으로 총칭되는) 5G NR을 위해 구성된 기지국들(102)은 제2 백홀 링크들(184)을 통해 코어 네트워크(190)와 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 추가하여, 기지국들(102)은 다음의 기능들: 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 모빌리티 제어 기능들(예를 들어, 핸드오버, 이중 연결성), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 로드 밸런싱(load balancing), NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN(radio access network) 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 트레이스, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 제3 백홀 링크들(134)(예를 들어, X2 인터페이스)에 걸쳐 서로 (예를 들어, EPC(160) 또는 코어 네트워크(190)를 통해) 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 제1 백홀 링크들(132), 제2 백홀 링크들(184) 및 제3 백홀 링크들(134)은 유선 또는 무선일 수 있다.
- [0020] [0036] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들(110)이 있을 수 있다. 예를 들어, 소형 셀(102')은, 하나 이상의 매크로 기지국들(102)의 커버리지 영역(110)과 오버랩하는 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 및 매크로셀들 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로서 알려질 수 있다. 이중 네트워크는 또한, CSG(closed subscriber group)로서 알려진 제약된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(Home eNB(Evolved Node B))들을 포함할 수 있다. 기지국들(102)과 UE들(104) 사이의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 UL(uplink)(역방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 DL(downlink)(순방향 링크로 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO(multiple-input and multiple-output) 안테나 기술을 사용할 수 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통해 이루어질 수 있다. 기지국들(102)/UE들(104)은 각각의 방향으로의 송신을 위해 사용되는 최대 총 Y_x MHz(x 개의 컴포넌트 캐리어들)의 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation)에 할당되는 캐리어당 최대 Y MHz(예를 들어, 5, 10, 15, 20, 100, 400 MHz 등) 대역폭의 스펙트럼을 사용할 수 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수 있거나 또는 서로 인접하지 않을 수 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL에 대해 비대칭일 수 있다(예를 들어, UL보다 DL에 대해, 더 많거나 더 적은 캐리어들이 할당될 수 있다). 컴포넌트 캐리어들은 1차 컴포넌트 캐리어 및 하나 이상의 2차 컴포넌트 캐리어들을 포함할 수 있다. 1차 컴포넌트 캐리어는 PCell(primary cell)로 지칭될 수 있고, 2차 컴포넌트 캐리어는 SCell(secondary cell)로 지칭될 수 있다.
- [0021] [0037] 특정 UE들(104)은 D2D(device-to-device) 통신 링크(158)를 사용하여 서로 통신할 수 있다. D2D 통신 링크(158)는 DL/UL WWAN 스펙트럼을 사용할 수 있다. D2D 통신 링크(158)는 하나 이상의 사이드링크 채널들, 이를테면, PSBCH(physical sidelink broadcast channel), PSDCH(physical sidelink discovery channel), PSSCH(physical sidelink shared channel), 및 PSCCH(physical sidelink control channel)를 사용할 수 있다. D2D 통신은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준, LTE 또는 NR에 기반한 예를 들어 WiMedia, 블루투스(Bluetooth), 지그비(ZigBee), Wi-Fi와 같은 다양한 무선 D2D 통신 시스템들을 통해 이루어질 수 있다.
- [0022] [0038] 무선 통신 시스템은 예를 들어 5 GHz 비면허 주파수 스펙트럼 등에서의 통신 링크들(154)을 통해 Wi-Fi STA(station)들(152)과 통신하는 Wi-Fi AP(access point)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, STA들(152)/AP(150)는, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해서, 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment)를 수행할 수 있다.
- [0023] [0039] 소형 셀(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀(102')은 NR을 이용하며, Wi-Fi AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 비면허 주파수 스펙트럼(예를 들어, 5 GHz 등)을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 NR을 이용하는 소형 셀(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 부스팅하고 그리고/또는 용량을 증가시킬 수 있다.
- [0024] [0040] 전자기 스펙트럼은 종종, 주파수/파장에 기반하여 다양한 클래스들, 대역들, 채널들 등으로 세분된다. 5G NR에서, 2 개의 초기 동작 대역들은 주파수 범위 지정들인 FR1(410 MHz - 7.125 GHz)과 FR2(24.25 GHz - 52.6 GHz)로서 식별되었다. FR1의 일부가 6 GHz를 초과하지만, FR1은 다양한 문서들 및 기사(article)들에서

(상호교환가능하게) "서브(sub)-6 GHz" 대역으로 흔히 지칭된다. 유사한 명명법 문제가 FR2와 관련하여 때때로 발생하며, FR2는, ITU(International Telecommunications Union)에 의해 "밀리미터 파(millimeter wave)" 대역으로서 식별되는 EHF(extremely high frequency) 대역(30 GHz - 300 GHz)과 상이함에도 불구하고, 문서들 및 기사들에서 (상호교환가능하게) "밀리미터 파" 대역으로 흔히 지칭된다.

[0025] [0041] FR1과 FR2 사이의 주파수들은 중간-대역 주파수들로 흔히 지칭된다. 최근의 5G NR 연구들은 이들 중간-대역 주파수들에 대한 동작 대역을 주파수 범위 지정인 FR3(7.125 GHz - 24.25 GHz)으로서 식별하였다. FR3 내에 속하는 주파수 대역들은 FR1 특성들 및/또는 FR2 특성들을 계승할 수 있고, 따라서 FR1 및/또는 FR2의 특징들을 중간-대역 주파수들로 효과적으로 확장할 수 있다. 부가하여, 5G NR 동작을 52.6 GHz를 넘어서 확장하기 위해 더 높은 주파수 대역들이 현재 탐구되고 있다. 예를 들어, 3 개의 더 높은 동작 대역들은 주파수 범위 지정들인 FR2-2(52.6 GHz - 71 GHz), FR4(71 GHz - 114.25 GHz) 및 FR5(114.25 GHz - 300 GHz)로서 식별되었다. 이들 더 높은 주파수 대역들 각각은 EHF 대역 내에 속한다.

[0026] [0042] 위의 양상들을 염두에 두고, 구체적으로 달리 진술되지 않는 한, 본원에서 사용되는 경우 "서브-6 GHz" 등의 용어는, 6 GHz 미만일 수 있거나, FR1 내에 있을 수 있거나, 또는 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다. 추가로, 구체적으로 달리 진술되지 않는 한, 본원에서 사용되는 경우 "밀리미터 파" 등의 용어는, 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있거나, FR2, FR4, FR2-2 및/또는 FR5 내에 있을 수 있거나, 또는 EHF 대역 내에 있을 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다.

[0027] [0043] 위의 양상들을 염두에 두고, 구체적으로 달리 진술되지 않는 한, 본원에서 사용되는 경우 "서브-6 GHz" 등의 용어는, 6 GHz 미만일 수 있거나, FR1 내에 있을 수 있거나, 또는 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 추가로, 구체적으로 달리 진술되지 않는 한, 본원에서 사용되는 경우 "밀리미터 파" 등의 용어는, 중간-대역 주파수들을 포함할 수 있거나, FR2, FR4, FR4-a 또는 FR4-1 및/또는 FR5 내에 있을 수 있거나, 또는 EHF 대역 내에 있을 수 있는 주파수들을 광범위하게 표현할 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0028] [0044] 기지국(102)은, 소형 셀(102')이든 또는 대형 셀(예를 들어, 매크로 기지국)이든 간에, eNB, gNB(gNodeB) 또는 다른 타입의 기지국으로 지칭될 수 있고 그리고/또는 이를 포함할 수 있다. 일부 기지국들, 이를테면, gNB(180)는 UE(104)와의 통신 시에 통상적인 서브(sub) 6 GHz 스펙트럼에서, 밀리미터 파 주파수들에서 그리고/또는 니어 밀리미터 파(near millimeter wave) 주파수들에서 동작할 수 있다. gNB(180)가 밀리미터 파 또는 니어 밀리미터 파 주파수들에서 동작할 때, gNB(180)는 밀리미터 파 기지국으로 지칭될 수 있다. 밀리미터 파 기지국(180)은 경로 손실 및 단거리(short range)를 보상하기 위해 UE(104)와의 빔포밍(182)을 활용할 수 있다. 기지국(180) 및 UE(104)는 각각, 빔포밍을 가능하게 하기 위해, 복수의 안테나들, 이를테면, 안테나 엘리먼트들, 안테나 패들들 및/또는 안테나 어레이들을 포함할 수 있다.

[0029] [0045] 기지국(180)은 하나 이상의 송신 방향들(182')로 UE(104)에 빔포밍된 신호를 송신할 수 있다. UE(104)는 하나 이상의 수신 방향들(182'')로 기지국(180)으로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다. UE(104)는 또한, 하나 이상의 송신 방향들로 기지국(180)에 빔포밍된 신호를 송신할 수 있다. 기지국(180)은 하나 이상의 수신 방향들로 UE(104)로부터 빔포밍된 신호를 수신할 수 있다. 기지국(180)/UE(104)는 기지국(180)/UE(104) 각각에 대한 최상의 수신 및 송신 방향들을 결정하기 위해 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 기지국(180)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 또는 동일하지 않을 수도 있다. UE(104)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 또는 동일하지 않을 수도 있다.

[0030] [0046] EPC(160)는 MME(Mobility Management Entity)(162), 다른 MME들(164), 서빙 게이트웨이(166), MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service) 게이트웨이(168), BM-SC(Broadcast Multicast Service Center)(170) 및 PDN(Packet Data Network) 게이트웨이(172)를 포함할 수 있다. MME(162)는 HSS(Home Subscriber Server)(174)와 통신할 수 있다. MME(162)는 UE들(104)과 EPC(160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(162)는 베어러 및 연결 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP(Internet protocol) 패킷들은 서빙 게이트웨이(166)를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이(166) 자체는 PDN 게이트웨이(172)에 연결된다. PDN 게이트웨이(172)는 UE IP 어드레스 할당뿐만 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(172) 및 BM-SC(170)는 IP 서비스들(176)에 연결된다. IP 서비스들(176)은 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem), PS 스트리밍 서비스 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다. BM-SC(170)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수 있다. BM-SC(170)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서의 역할을 할 수 있고, PLMN(public land mobile network) 내의 MBMS

배어러 서비스들을 허가 및 개시하기 위해 사용될 수 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링하기 위해 사용될 수 있다. MBMS 게이트웨이(168)는, 특정 서비스를 브로드캐스트하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 기지국들(102)에 MBMS 트래픽을 분배하기 위해 사용될 수 있고, 세션 관리(시작/정지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수 있다.

[0031] [0047] 코어 네트워크(190)는 AMF(Access and Mobility Management Function)(192), 다른 AMF들(193), SMF(Session Management Function)(194) 및 UPF(User Plane Function)(195)를 포함할 수 있다. AMF(192)는 UDM(Unified Data Management)(196)과 통신할 수 있다. AMF(192)는 UE들(104)과 코어 네트워크(190) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, AMF(192)는 QoS 흐름 및 세션 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP(Internet protocol) 패킷들은 UPF(195)를 통해 전송된다. UPF(195)는 UE IP 어드레스 할당뿐만 아니라 다른 기능들도 제공한다. UPF(195)는 IP 서비스들(197)에 연결된다. IP 서비스들(197)은 인터넷, 인트라넷, IMS(IP Multimedia Subsystem), PSS(PS(Packet Switch) Streaming) 서비스 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수 있다.

[0032] [0048] 기지국은, gNB, Node B, eNB, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, BSS(basic service set), ESS(extended service set), TRP(transmit reception point) 또는 일부 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있고 그리고/또는 이를 포함할 수 있다. 기지국(102)은 UE(104)에 대해 EPC(160) 또는 코어 네트워크(190)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(104)의 예들은 셀룰러 폰, 스마트폰, SIP(session initiation protocol) 폰, 랩톱, PDA(personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 웨어러블 디바이스, 차량, 전기 미터기, 가스 펌프, 대형 또는 소형 키친 어플라이언스, 헬스케어 디바이스, 임플란트, 센서/액추에이터, 디스플레이, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE들(104) 중 일부는 IoT 디바이스들(예를 들어, 주차 미터기, 가스 펌프, 토스터, 차량들, 심장 모니터 등)로 지칭될 수 있다. UE(104)는 또한, 스테이션, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 어떤 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. 일부 시나리오들에서, UE란 용어는 또한, 이터네트 디바이스 constellation) 어레이지먼트에서 하나 이상의 컴패니언 디바이스들에 적용될 수 있다. 이들 디바이스들 중 하나 이상은 네트워크에 종속하여 액세스하고 그리고/또는 네트워크에 개별적으로 액세스할 수 있다.

[0033] [0049] 도 1을 다시 참조하면, 일부 양상들에서, UE(104)는 SRS 컴포넌트(198)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는 (예를 들어, 기지국(102/180)과 같은 네트워크 엔티티로부터) 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국(102/180))로부터 UL 송신에 대한 DCI를 수신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. UL 송신은, PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 포함하는 PUSCH를 포함할 수 있다. 예를 들어, PUSCH의 제1 세트의 반복들은 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 빔 상에서 송신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제1 SRS 자원 세트와 연관된 SRI(SRS resource indicator)에 기반할 수 있고, PUSCH의 제2 세트의 반복들은 제2 SRS 자원 세트와 연관된 제2 빔 상에서 송신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제2 SRS 자원 세트와 연관된 SRI에 기반할 수 있다. 네트워크 엔티티는 네트워크 노드일 수 있다. 네트워크 노드는 어그리게이트된 기지국, 디스어그리게이트된 기지국, IAB(integrated access and backhaul) 노드, 릴레이 노드, 사이드링크 노드 등으로서 구현될 수 있다. 네트워크 엔티티는 어그리게이트된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처로, 또는 대안적으로, 디스어그리게이트된 기지국 아키텍처로 구현될 수 있고, CU, DU, RU, 니어-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0034] [0050] 특정 양상들에서, 기지국(180)은 SRS 컴포넌트(199)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원

세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 송신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. UL 송신은, PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 포함하는 PUSCH를 포함할 수 있다. 예를 들어, PUSCH의 제1 세트의 반복들은 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 빔 상에서 수신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제1 SRS 자원 세트와 연관된 SRI에 기반할 수 있고, PUSCH의 제2 세트의 반복들은 제2 SRS 자원 세트와 연관된 제2 빔 상에서 수신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제2 SRS 자원 세트와 연관된 SRI에 기반할 수 있다.

[0035] [0051] 다음의 설명은 5G NR에 초점을 맞출 수 있지만, 본원에서 설명되는 개념들은 다른 유사한 영역들, 이를테면, LTE, LTE-A, CDMA, GSM 및 다른 무선 기술들에 적용가능할 수 있다.

[0036] [0052] 도 2a는 5G NR 프레임 구조 내의 제1 서브프레임의 예를 예시하는 다이어그램(200)이다. 도 2b는 5G NR 서브프레임 내의 DL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(230)이다. 도 2c는 5G NR 프레임 구조 내의 제2 서브프레임의 예를 예시하는 다이어그램(250)이다. 도 2d는 5G NR 서브프레임 내의 UL 채널들의 예를 예시하는 다이어그램(280)이다. 5G NR 프레임 구조는, 특정 세트의 서브캐리어들(캐리어 시스템 대역폭)에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL 또는 UL에 전용되는 FDD(frequency division duplexed)일 수 있거나, 또는 특정 세트의 서브캐리어들(캐리어 시스템 대역폭)에 대해, 서브캐리어들의 세트 내의 서브프레임들이 DL과 UL 둘 모두에 전용되는 TDD(time division duplexed)일 수 있다. 도 2a, 도 2c에 의해 제공되는 예들에서, 5G NR 프레임 구조는 TDD인 것으로 가정되는데, 서브프레임 4는 (대부분 DL인) 슬롯 포맷 28로 구성되며, 여기서 D는 DL이고, U는 UL이며, F는 DL/UL 사이의 사용을 위해 탄력적이고, 서브프레임 3은 (전부 UL인) 슬롯 포맷 1로 구성된다. 서브프레임 3, 서브프레임 4는, 각각, 슬롯 포맷 1, 슬롯 포맷 28로 도시되지만, 임의의 특정 서브프레임은 다양한 이용가능한 슬롯 포맷들 0-61 중 임의의 슬롯 포맷으로 구성될 수 있다. 슬롯 포맷 0, 슬롯 포맷 1은 모두 각각 DL, UL이다. 다른 슬롯 포맷들 2-61은 DL, UL 및 탄력적 심볼들의 혼합(mix)을 포함한다. UE들은 수신된 SFI(slot format indicator)를 통해 슬롯 포맷으로(DCI(DL control information)를 통해 동적으로, 또는 RRC(radio resource control) 시그널링을 통해 준-정적으로/정적으로) 구성된다. 이하의 설명이 TDD인 5G NR 프레임 구조에 또한 적용되는 것을 주목한다.

[0037] [0053] 도 2a 내지 도 2d는 프레임 구조를 예시하고, 본 개시내용의 양상들은 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수 있는 다른 무선 통신 기술들에 적용가능할 수 있다. 프레임(10 ms)은 10 개의 동일한 크기의 서브프레임들(1 ms)로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 서브프레임들은 또한, 7 개, 4 개 또는 2 개의 심볼들을 포함할 수 있는 미니-슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 CP(cyclic prefix)가 정규(normal)인지 또는 확장인지에 따라 14 개 또는 12 개의 심볼들을 포함할 수 있다. 정규 CP의 경우, 각각의 슬롯은 14 개의 심볼들을 포함할 수 있고, 확장 CP의 경우, 각각의 슬롯은 12 개의 심볼들을 포함할 수 있다. DL 상의 심볼들은 CP-OFDM(CP OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)) 심볼들일 수 있다. UL 상의 심볼들은 CP-OFDM 심볼들(높은 스루풋 시나리오들의 경우) 또는 DFT-s-OFDM(DFT(discrete Fourier transform) spread OFDM) 심볼들(SC-FDMA(single carrier frequency-division multiple access) 심볼들로 또한 지칭됨)(전력 제한된 시나리오들의 경우; 단일 스트림 송신으로 제한됨)일 수 있다. 서브프레임 내의 슬롯들의 수는 CP 및 뉴머로로지(numerology)에 기반한다. 뉴머로로지는 SCS(subcarrier spacing), 그리고 효과적으로는 1/SCS와 동일한 심볼 길이/지속기간을 정의한다.

μ	SCS $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	사이클릭 프리팩스
0	15	정규
1	30	정규
2	60	정규, 확장
3	120	정규
4	240	정규

[0038] [0054] 정규 CP(14 개의 심볼들/슬롯)의 경우, 상이한 뉴머로로지들 μ 0 내지 4는, 각각, 서브프레임당 1 개, 2 개, 4 개, 8 개 및 16 개의 슬롯들을 가능하게 한다. 확장 CP의 경우, 뉴머로로지 2는 서브프레임당 4 개의

슬롯들을 가능하게 한다. 따라서, 정규 CP 및 뉴머롤로지 μ 의 경우, 14 개의 심볼들/슬롯 및 2^μ 개의 슬롯들/서브프레임이 있다. 서브캐리어 간격은 $2^\mu * 15$ kHz와 동일할 수 있고, 여기서 μ 는 뉴머롤로지 0 내지 4이다. 따라서, 뉴머롤로지 $\mu=0$ 은 15 kHz의 서브캐리어 간격을 갖고, 뉴머롤로지 $\mu=4$ 는 240 kHz의 서브캐리어 간격을 갖는다. 심볼 길이/지속기간은 서브캐리어 간격과 반비례 관계이다. 도 2a 내지 도 2d는, 슬롯당 14 개의 심볼들을 갖는 정규 CP 및 서브프레임당 4 개의 슬롯들을 갖는 뉴머롤로지 $\mu=2$ 의 예를 제공한다. 슬롯 지속기간은 0.25 ms이고, 서브캐리어 간격은 60 kHz이며, 심볼 지속기간은 대략 16.67 μ s이다. 프레임들의 세트 내에, 주파수 분할 멀티플렉싱되는 하나 이상의 상이한 BWP(bandwidth part)들(도 2b 참조)이 있을 수 있다. 각각의 BWP는 특정 뉴머롤로지 및 CP(정규 또는 확장)를 가질 수 있다.

[0040] [0055] 프레임 구조를 표현하기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 각각의 시간 슬롯은 12 개의 연속적인 서브캐리어들로 확장되는 RB(resource block)(PRB(physical RB)들로 또한 지칭됨)를 포함한다. 자원 그리드는 다수의 RE(resource element)들로 분할된다. 각각의 RE에 의해 전송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다.

[0041] [0056] 도 2a에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 UE에 대한 기준(파일럿) 신호(RS; reference signal)들을 전송한다. RS는 UE에서의 채널 추정을 위한 CSI-RS(channel state information reference signal)들 및 DM-RS(demodulation RS)(하나의 특정 구성에 대해 R로서 표시되지만, 다른 DM-RS 구성들이 가능함)를 포함할 수 있다. RS는 또한, BRS(bean measurement RS), BRRS(bean refinement RS), 및 PT-RS(phase tracking RS)를 포함할 수 있다.

[0042] [0057] 도 2b는 프레임의 서브프레임 내의 다양한 DL 채널들의 예를 예시한다. PDCCH(physical downlink control channel)는 하나 이상의 CCE(control channel element)들(예를 들어, 1 개, 2 개, 4 개, 8 개 또는 16 개의 CCE들) 내에서 DCI를 전송하며, 각각의 CCE는 6 개의 REG(RE group)들을 포함하고, 각각의 REG는 RB의 OFDM 심볼에서 12 개의 연속적인 RE들을 포함한다. 하나의 BWP 내의 PDCCH는 CORESET(control resource set)로 지칭될 수 있다. UE는 CORESET 상의 PDCCH 모니터링 기회(occasion)들 동안 PDCCH 탐색 공간(예를 들어, 공통 탐색 공간, UE-특정 탐색 공간)에서 PDCCH 후보들을 모니터링하도록 구성되며, 여기서 PDCCH 후보들은 상이한 DCI 포맷 및 상이한 어그리게이션 레벨들을 갖는다. 추가적인 BWP들은 채널 대역폭에 걸쳐 더 큰 그리드/또는 더 낮은 주파수들에 로케이팅될 수 있다. PSS(primary synchronization signal)는 프레임의 특정 서브프레임들의 심볼 2 내에 있을 수 있다. PSS는 서브프레임/심볼 타이밍 및 물리 계층 아이덴티티를 결정하기 위해 UE(104)에 의해 사용된다. SSS(secondary synchronization signal)는 프레임의 특정 서브프레임들의 심볼 4 내에 있을 수 있다. SSS는 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버 및 라디오 프레임 타이밍을 결정하기 위해 UE에 의해 사용된다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 넘버에 기반하여, UE는 PCI(physical cell identifier)를 결정할 수 있다. PCI에 기반하여, UE는 DM-RS의 위치들을 결정할 수 있다. MIB(master information block)를 전송하는 PBCH(physical broadcast channel)는 SS(synchronization signal)/PBCH 블록(SSB(SS block)로 또한 지칭됨)을 형성하도록 PSS 및 SSS와 논리적으로 그룹화될 수 있다. MIB는 시스템 대역폭에서 다수의 RB들, 및 SFN(system frame number)을 제공한다. PDSCH(physical downlink shared channel)는 사용자 데이터, PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 이를테면 SIB(system information block)들, 및 페이징 메시지들을 전송한다.

[0043] [0058] 도 2c에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 기지국에서의 채널 추정을 위한 DM-RS(하나의 특정 구성에 대해 R로서 표시되지만, 다른 DM-RS 구성들이 가능함)를 전송한다. UE는 PUCCH(physical uplink control channel)에 대한 DM-RS 및 PUSCH(physical uplink shared channel)에 대한 DM-RS를 송신할 수 있다. PUSCH DM-RS는 PUSCH의 처음 하나 또는 2 개의 심볼들에서 송신될 수 있다. PUCCH DM-RS는, 짧은 PUCCH들이 송신되는지 또는 긴 PUCCH들이 송신되는지 여부에 의존하여 그리고 사용된 특정 PUCCH 포맷에 의존하여 상이한 구성들로 송신될 수 있다. UE는 SRS(sounding reference signals)를 송신할 수 있다. SRS는, 서브프레임의 마지막 심볼에서 송신될 수 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나의 콤 상에서 SRS를 송신할 수 있다. SRS는, UL 상에서의 주파수-의존 스케줄링을 가능하게 하기 위한 채널 품질 추정을 위해 기지국에 의해 사용될 수 있다.

[0044] [0059] 도 2d는 프레임의 서브프레임 내의 다양한 UL 채널들의 예를 예시한다. PUCCH는 하나의 구성에 표시된 대로 로케이팅될 수 있다. PUCCH는 UCI(uplink control information), 이를테면, 스케줄링 요청들, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix indicator), RI(rank indicator) 및 HARQ-ACK(HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgment)) 피드백(즉, 하나 이상의 ACK 및/또는 NACK(negative ACK)를 표시하는 하나 이상의 HARQ ACK 비트들)을 전송한다. PUSCH는 데이터를 전송하며, 부가

적으로는, BSR(buffer status report), PHR(power headroom report), 및/또는 UCI를 반송하는 데 사용될 수 있다.

[0045] [0060] 도 3은 액세스 네트워크에서 UE(350)와 통신하는 기지국(310)의 블록 다이어그램이다. DL에서, IP(Internet protocol) 패킷들이 제어기/프로세서(375)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(375)는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 RRC(radio resource control) 계층을 포함하고, 계층 2는 SDAP(service data adaptation protocol) 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층 및 MAC(media access control) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서(375)는, 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들)의 브로드캐스트, RRC 연결 제어(예를 들어, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 변경, 및 RRC 연결 해제), RAT(radio access technology)간 모빌리티, 및 UE 측정 리포팅을 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연쇄(concatenation), 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, 전송 블록(TB)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0046] [0061] TX(transmit) 프로세서(316) 및 RX(receive) 프로세서(370)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. PHY(physical) 계층을 포함하는 계층 1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. TX 프로세서(316)는 다양한 변조 방식들(예를 들어, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 constellation들로의 매핑을 핸들링한다. 그 다음, 코딩 및 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 스플리팅(split)될 수 있다. 그 다음, 각각의 스트림이 OFDM 서브캐리어에 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 다음, IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널이 생성될 수 있다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어, 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위한 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해, 채널 추정기(374)로부터의 채널 추정치들이 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(350)에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 기준 신호로부터 도출될 수 있다. 그 다음, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(318)(TX)를 통해 상이한 안테나(320)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(318)(TX)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF(radio frequency) 캐리어를 변조할 수 있다.

[0047] [0062] UE(350)에서, 각각의 수신기(354)(RX)는 자신의 개개의 안테나(352)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(354)(RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 RX(receive) 프로세서(356)에 제공한다. TX 프로세서(368) 및 RX 프로세서(356)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층 1 기능을 구현한다. RX 프로세서(356)는 UE(350)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(350)를 목적지로 하면, 이러한 다수의 공간 스트림들은 RX 프로세서(356)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그 다음, RX 프로세서(356)는 FFT(Fast Fourier Transform)를 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는, 기지국(310)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 constellation 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연판정(soft decision)들은 채널 추정기(358)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 그 다음, 연판정들은, 물리 채널 상에서 기지국(310)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 다음, 데이터 및 제어 신호들은 계층 3 및 계층 2 기능성을 구현하는 제어기/프로세서(359)에 제공된다.

[0048] [0063] 제어기/프로세서(359)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(360)와 연관될 수 있다. 메모리(360)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(359)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(359)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

- [0049] [0064] 기지국(310)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서(359)는, 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB들) 획득, RRC 연결들, 및 측정 리포팅과 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안(암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연쇄, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로직 채널들과 전송 채널들 사이의 매핑, TB들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 리포팅, HARQ를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로직 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.
- [0050] [0065] 기지국(310)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(358)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하기 위해 그리고 공간 프로세싱을 가능하게 하기 위해, TX 프로세서(368)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(368)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(354)(TX)을 통해 상이한 안테나(352)에 제공될 수 있다. 각각의 송신기(354)(TX)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.
- [0051] [0066] UL 송신은, UE(350)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방식과 유사한 방식으로 기지국(310)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(318)(RX)는 자신의 개개의 안테나(320)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(318)(RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고, 이 정보를 RX 프로세서(370)에 제공한다.
- [0052] [0067] 제어기/프로세서(375)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(376)와 연관될 수 있다. 메모리(376)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UE에서, 제어기/프로세서(375)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, IP 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(375)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.
- [0053] [0068] TX 프로세서(368), RX 프로세서(356) 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나는 도 1의 SRS 컴포넌트(198)와 관련된 양상들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0054] [0069] TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및 제어기/프로세서(375) 중 적어도 하나는 도 1의 SRS 컴포넌트(199)와 관련된 양상들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0055] [0070] 도 4는 UE(404)와 통신하는 기지국(402)을 예시하는 다이어그램(400)이다. 도 4를 참조하면, 기지국(402)은 방향들(402a, 402b, 402c, 402d, 402e, 402f, 402g, 402h) 중 하나 이상의 방향으로 UE(404)에 빔형성된 신호를 송신할 수 있다. UE(404)는 하나 이상의 수신 방향들(404a, 404b, 404c, 404d)로 기지국(402)으로부터 빔형성된 신호를 수신할 수 있다. UE(404)는 또한, 방향들(404a-404d) 중 하나 이상의 방향으로 기지국(402)에 빔형성된 신호를 송신할 수 있다. 기지국(402)은 수신 방향들(402a-402h) 중 하나 이상의 방향으로 UE(404)로부터 빔형성된 신호를 수신할 수 있다. 기지국(402)/UE(404)는 기지국(402)/UE(404) 각각에 대한 최상의 수신 및 송신 방향들을 결정하기 위해 빔 트레이닝을 수행할 수 있다. 기지국(402)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 또는 동일하지 않을 수도 있다. UE(404)에 대한 송신 및 수신 방향들은 동일할 수도 또는 동일하지 않을 수도 있다.
- [0056] [0071] 상이한 조건들에 대한 응답으로, UE(404)는 예를 들어 빔들(404a-404h) 사이에서 빔들을 스위칭하기로 결정할 수 있다. UE(404)에서의 빔은 다운링크 통신의 수신 및/또는 업링크 통신의 송신을 위해 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국(402)은 UE(404)에 의한 빔 스위칭을 트리거(trigger)하는 송신을 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국(402)은 TCI(transmission configuration indication) 상태 변화를 표시할 수 있고, 응답으로, UE(404)는 기지국(402)의 새로운 TCI 상태에 대해 새로운 빔으로 스위칭할 수 있다. 일부 인스턴스들에서, UE는 기지국으로부터, 예를 들어 MAC CE(control element) 커맨드를 통해 TCI(transmission configuration indication) 상태 변화를 트리거하도록 구성된 신호를 수신할 수 있다. TCI 상태 변화는 UE로 하여금 기지국으로부터 TCI 상태에 대응하는 최상의 UE 수신 빔을 발견하게 하고, 이러한 빔으로 스위칭하게 할 수 있다. 빔들을 스위칭하는 것은, 송신기 및 수신기가 통신을 위해 동일한 구성된 세트의 빔들을 사용하는 것을 보장함으로써 UE와 기지국 사이의 향상된 또는 개선된 연결을 허용할 수 있다.
- [0057] [0072] 기지국(402) 및 UE(404)는 각각 다수의 TRP(transmission reception point)들을 포함할 수 있다. 각각의 TRP는 공유된 하드웨어 및/또는 소프트웨어 제어기를 갖는 상이한 RF 모듈들을 포함할 수 있다. 각각의 TRP는 별개의 기저대역 프로세싱을 수행할 수 있다. 각각의 TRP는 상이한 안테나 패널 또는 상이한 세트의 안테나 엘리먼트들을 포함할 수 있다.

- [0058] [0073] SRS의 하나 이상의 송신들을 위해 사용될 수 있는 시간 및 주파수 자원들의 세트는 "SRS 자원 세트"로 지칭될 수 있다. 일부 통신 시스템들에서, SRS 자원 세트에 대한 SRS 자원 세트 적용가능성(즉, SRS 자원 세트가 무엇을 위해 사용되는지)은 SRS-ResourceSet 파라미터에서와 같이 SRS 자원 세트와 연관된 "용도(usage)"와 같은 상위 계층 파라미터에 의해 구성될 수 있다. 예를 들어, 용도는 빔 관리, (예를 들어, 코드북-기반 송신을 위한) 코드북, (예를 들어, 비-코드북-기반 송신을 위한) 비-코드북, 안테나 스위칭 등 중 하나로서 구성될 수 있다. 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의(이를테면, 최대 16 개의) SRS 자원들로 구성될 수 있다. 각각의 SRS 자원 세트는 비주기적, 반-영구적 또는 주기적일 수 있다.
- [0059] [0074] 일부 무선 통신 시스템들에서, 2 개의 타입들의 PUSCH 송신들이 지원될 수 있다. 제1 타입은 코드북 기반 송신으로 지칭될 수 있다. 코드북 기반 송신의 경우, UE는 "코드북"으로 세팅된 "용도"를 갖는 하나의 SRS 자원 세트로 구성될 수 있다. 예를 들어, 세트 내의 최대 4 개의 SRS 자원들이 UE에 대해 구성될 수 있다. 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 포트들과 같은 다수의 포트들로 구성된 RRC(radio resource control)일 수 있다. PUSCH를 스케줄링하는 UL DCI 내의 SRI(SRS resource indicator) 필드는 하나의 SRS 자원을 표시할 수 있다. 표시된 SRS 자원에 대해 구성된 포트들의 수는 PUSCH에 대한 안테나 포트들의 수를 결정할 수 있다. PUSCH는 표시된 SRS 자원들과 동일한 공간 도메인 필터(달리 "빔"으로 지칭될 수 있음)를 이용하여 송신될 수 있다. 스케줄링된 PUSCH에 대한 계층들의 수(즉, 랭크) 또는 TPMI(transmitted precoding matrix indicator)(예를 들어, 프리코더에 대한)는 별개의 DCI 필드 "프리코딩 정보 및 계층들의 수"로부터 결정될 수 있다.
- [0060] [0075] 비-코드북-기반 송신의 경우, UE는 "비-코드북"으로 세팅된 "용도"를 갖는 하나의 SRS 자원 세트로 구성될 수 있다. 예를 들어, 세트 내의 최대 4 개의 SRS 자원들이 UE에 대해 구성될 수 있다. 각각의 SRS 자원은 하나의 포트로서 구성된 RRC일 수 있다. PUSCH를 스케줄링하는 UL DCI 내의 SRI 필드는 하나 이상의 SRS 자원들을 표시할 수 있다. 표시된 SRS 자원들의 수는 스케줄링된 PUSCH에 대한 랭크(즉, 계층들의 수)를 결정할 수 있다. PUSCH는 표시된 SRS 자원들과 동일한 프리코더 뿐만 아니라 동일한 공간 도메인 필터(즉, 빔)를 이용하여 송신될 수 있다.
- [0061] [0076] 일부 양상들에서, PUSCH에 대한 신뢰성 및 견고성을 향상시키기 위해 멀티-TRP 또는 멀티-패널이 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 TRP를 사용하는 하나의 링크가 차단되고 PUSCH의 하나의 반복이 수신되는 데 실패하면, 다른 반복이 다른 TRP에 의해 수신 및 디코딩될 수 있다. 따라서, 멀티-TRP의 경우, 송신의 다이버시티가 증가되고 PUSCH 송신이 더 신뢰할 수 있다. 반복은 달리 송신 기회(transmission occasion)로 지칭될 수 있다.
- [0062] [0077] PUSCH는 상이한 타입들의 반복을 사용하여 하나 이상의 반복들로 송신될 수 있다. 동일한 TB에 대응하는(예를 들어, 동일한 데이터를 반송할 수 있는) 상이한 PUSCH 반복들의 경우, 반복들은 타입 A 반복에서 상이한 슬롯들에서 송신되는 한편, 반복들은 타입 B 반복에서 상이한 미니-슬롯들에서 송신된다. 반복들의 수는 RRC 구성될 수 있거나, 또는 이를테면 DCI의 TDRA(time-domain resource assignment) 필드를 활용함으로써 동적으로 표시될 수 있다. 일부 무선 통신 시스템들에서, 모든 반복들은 동일한 빔을 이용하여 송신될 수 있다. 예를 들어, DCI의 SRI 필드는 모든 반복들에 적용될 수 있다. SRI는, SRS 자원 세트 내의 하나 이상의 SRS 자원들을 포인팅함으로써 PUSCH에 대한 빔 또는 전력 제어 파라미터들을 결정하는, UL DCI 내의 필드일 수 있다.
- [0063] [0078] 일부 다른 무선 통신 시스템들에서, 상이한 PUSCH 반복들은 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국)에서의 상이한 TRP들, 패널들 또는 안테나들에서 수신되도록 의도되며, 반복들은 동일한 빔 또는 상이한 빔들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 각각의 세트가 자신만의 전력 제어 파라미터들과 연관된 자신만의 빔을 갖는 2 개의 세트들의 반복들이 존재할 수 있다. 각각의 세트의 반복들은 하나 이상의 반복들을 포함할 수 있다. 이러한 2 개의 세트들의 반복들은 2 개의 SRS 자원 세트들에 대응할 수 있으며, 2 개의 SRS 자원 세트들은, 2 개의 SRS 자원 세트들 각각 내의 하나 이상의 SRS 자원들을 표시함으로써 2 개의 빔들 및 2 개의 세트들의 전력 제어 파라미터들을 표시하는 DCI와 연관된다. 본원의 양상들은 2 개의 SRS 자원 세트들과 2 개의 세트의 PUSCH 반복들 사이의 연관을 가능하게 한다.
- [0064] [0079] 도 5는 UE(502)와 네트워크 엔티티(504)(예를 들어, 기지국) 사이의 통신들을 예시하는 다이어그램(500)이다. 도 5에 예시된 바와 같이, 네트워크 엔티티(504)는 적어도 2 개의 SRS 자원 세트들(506)로 UE(502)를 구성할 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 엔티티(504)는 동적 순서 스위칭을 지원할 수 있거나 또는 지원하지 않을 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 자원 세트들(506)은 각각, SRS-ResourceSet 파라미터의 srs-ResourceSetID 필드에 의해 표현될 수 있는 SRS 자원 세트 ID(identifier)를 가질 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 자원 세트들(506)은 순서를 표현하는 파라미터, 이를테면 SRS-ResourceSetOrder 파라미터를 포함할 수

있다. 네트워크 엔티티(504)는 네트워크 노드일 수 있다. 네트워크 노드는 어그리게이트된 기지국, 디스어그리게이트된 기지국, IAB(integrated access and backhaul) 노드, 릴레이 노드, 사이드링크 노드 등으로서 구현될 수 있다. 네트워크 엔티티는 어그리게이트된 또는 모놀리식 기지국 아키텍처로, 또는 대안적으로, 디스어그리게이트된 기지국 아키텍처로 구현될 수 있고, CU, DU, RU, 니어-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller), 또는 비-RT(Non-Real Time) RIC 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0065] [0080] 일부 양상들에서, 네트워크 엔티티(504)는 DCI(508)를 UE(502)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, 동적 순서 스위칭은 네트워크 엔티티(504)에 의해 지원될 수 있다. 일부 양상들에서, DCI(508)는 SRS 자원 세트들(506) 내의 SRS 자원 세트들에 대한 순서를 표시하기 위해 하나 이상의 비트들, 이를테면 2 개의 비트들을 포함할 수 있다.

[0066] [0081] UE(502)는 PUSCH의 하나 이상의 반복들, 이를테면, 제1 PUSCH 반복(510), 제2 PUSCH 반복(512), 제3 PUSCH 반복(514), 및 제4 PUSCH 반복(516)을 네트워크 엔티티(504)에 송신할 수 있다. PUSCH의 하나 이상의 반복들은 동일한 데이터 또는 TB의 반복들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 자원 세트들(506) 내의 2 개의 SRS 자원 세트들 내에서, 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제1 세트의 반복들(제1은 시간상 처음으로 나타나는 것일 수 있음)에 대응할 수 있고, 두 번째로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제2 세트의 반복들에 대응한다. 예를 들어, 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 PUSCH 반복(510) 및 제2 PUSCH 반복(512)을 포함할 수 있는 한편, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제3 PUSCH 반복(514) 및 제4 PUSCH 반복(516)을 포함할 수 있다. 제1 세트의 PUSCH 반복들은 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, 시간상 PUSCH의 제1 세트의 반복들은 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 빔 상에서 송신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제1 SRS 자원 세트와 연관된 SRI에 기반할 수 있고, 시간상 PUSCH의 제2 세트의 반복들은 제2 SRS 자원 세트와 연관된 제2 빔 상에서 송신될 수 있고, PUSCH에 대한 전력 제어는 제2 SRS 자원 세트와 연관된 SRI에 기반할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 SRS 자원 세트와 동일한 빔(제1 빔)(달리 "공간 도메인 필터"로 지칭될 수 있음)을 사용하여 송신될 수 있다. 일부 양상들에서, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제2 SRS 자원 세트와 동일한 빔(제2 빔)(달리 "공간 도메인 필터"로 지칭될 수 있음)을 사용하여 송신될 수 있다.

[0067] [0082] 일부 양상들에서, 제1 및 제2 세트들의 반복들은 네트워크 엔티티(504)의 제1 및 제2 TRP들, 패널들 또는 안테나들로의 송신을 위해 각각 선택된 빔들 상에서 송신될 수 있다. 제1 TRP에 대한 링크가 차단되면, 제1 세트의 반복들은 네트워크 엔티티(504)에 의해 수신되는 데 실패할 수 있다. 그러나, 데이터가 또한 제2 세트의 반복들에서 제2 TRP로 전송되기 때문에, 네트워크 엔티티(504)는 그럼에도 불구하고 데이터를 수신할 수 있다. 따라서, 송신의 다이버시티가 증가되고 PUSCH 송신이 더 신뢰할 수 있다.

[0068] [0083] 일부 양상들에서, SRS 자원 세트들(506) 내의 2 개의 SRS 자원 세트들 내에서, 가장 높은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제1 세트의 반복들에 대응할 수 있고, 두 번째로 가장 높은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제2 세트의 반복들에 대응한다. 예를 들어, 제1 세트의 PUSCH 반복들은 제1 PUSCH 반복(510) 및 제2 PUSCH 반복(512)을 포함할 수 있는 한편, 제2 세트의 PUSCH 반복들은 제3 PUSCH 반복(514) 및 제4 PUSCH 반복(516)을 포함할 수 있다. 제1 세트의 PUSCH 반복들은 가장 높은 ID를 갖는 SRS 자원 세트에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, 제1 PUSCH 반복(510), 제2 PUSCH 반복(512), 제3 PUSCH 반복(514) 및 제4 PUSCH 반복(516)과 연관된 SRS 자원 세트는 순서를 표현하는 파라미터에 기반하여 결정될 수 있다. 이러한 순서를 사용함으로써, SRS 자원 세트, 및 SRS 자원 세트와 연관된 SRI(PUSCH 반복들의 전력 제어를 위해 사용될 수 있음) 또는 TRP는, UE가 PUSCH 반복들에 어느 TRP 및 전력 제어를 사용할지를 인식할 수 있도록 UE(502)에 표시될 수 있다.

[0069] [0084] 일부 양상들에서, 동적 순서 스위칭이 네트워크 엔티티(504)에 의해 지원되고, DCI(508)가 순서를 표현하는 하나 이상의 비트들을 포함하면, 하나 이상의 비트들은 순서에 대응할 수 있는 DCI 코드 포인트를 표현할 수 있다. 예를 들어, DCI 코드 포인트는 0, 1, 2 또는 3일 수 있고, 순서 1, 2, 12 및 21과 연관될 수 있다. 순서 1은, 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제1 TRP(예를 들어, 이는 단일 TRP 모드일 수 있고 제2 SRS 자원 세트는 미사용될 수 있음)에 대응할 수 있다는 것에 기반할 수 있다. 순서 2는, 두 번째로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제2 TRP(예를 들어, 이는 단일 TRP 모드일 수 있고 제1 SRS 자원 세트는 미사용될 수 있음)에 대응할 수 있다는 것에 기반할 수 있다. 순서 12는, 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제1 TRP에 대응할 수 있고, 두 번째로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제2 TRP에 대응할 수 있다는 것에 기반할 수 있다. 순서 21은, 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제2 TRP에 대응할 수 있고, 두 번째로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 제1 TRP에 대응할 수 있다는 것에 기반할 수 있다. 각각의 SRS 자원 세트는 PUSCH 반복들에서 전력 제어를 위해 사용될 수 있는 SRI 및 빔과 연관될 수 있다. DCI는 SRS 자원 세트를 PUSCH 반복들과

연관시키는 순서를 포함할 수 있고, 이는 결국 PUSCH 반복들을, SRS 자원 세트와 연관된 빔 또는 SRS와 연관시킬 수 있다. 표 1은 한 세트의 DCI 코드포인트들과, SRS 자원 세트들에 대한 순서를 표시하는 대응하는 세트의 관계들 사이의 예시적인 대응을 예시한다.

표 1

DCI 코드 포인트	순서	SRS 자원 세트 순서
0	1	가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제1 세트의 반복들에 대응
1	2	가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제2 세트의 반복들에 대응
2	1,2	가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제1 세트의 반복들에 대응 다음으로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제2 세트의 반복들에 대응
3	2,1	두 번째로 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제1 세트의 반복들에 대응 가장 낮은 ID를 갖는 SRS 자원 세트는 제2 세트의 반복들에 대응

[0070]

[0071]

[0085] 도 6은 PUSCH 반복들에 대한 예시적인 순환 매핑 패턴을 예시하는 다이어그램(600)이다. 도 6에 예시된 바와 같이, DCI(602)는 4 개의 PUSCH 반복들, 즉, PUSCH 반복(604), PUSCH 반복(606), PUSCH 반복(608) 및 PUSCH 반복(610)을 스케줄링할 수 있다. 순환 빔 매핑의 경우, 제1 PUSCH 반복(604) 및 제3 PUSCH 반복(608)은 제1 빔 및 제1 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관될 수 있다. 제2 PUSCH 반복(606) 및 제4 PUSCH 반복(610)은 제2 빔 및 제2 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관될 수 있다. 순환 매핑 패턴은 타입 A 및 타입 B 반복들 둘 모두에 적용가능할 수 있다.

[0072]

[0086] 도 7은 PUSCH 반복들에 대한 예시적인 순차 매핑 패턴을 예시하는 다이어그램(700)이다. 도 7에 예시된 바와 같이, DCI(702)는 4 개의 PUSCH 반복들, 즉, 제1 PUSCH 반복(704), 제2 PUSCH 반복(706), 제3 PUSCH 반복(708) 및 제4 PUSCH 반복(710)을 스케줄링할 수 있다. 순차 빔 매핑의 경우, 제1 PUSCH 반복(704) 및 제2 PUSCH 반복(706)은 제1 빔 및 제1 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관될 수 있다. 제3 PUSCH 반복(708) 및 제4 PUSCH 반복(710)은 제2 빔 및 제2 세트의 전력 제어 파라미터들과 연관될 수 있다. 순차 매핑 패턴은 타입 A 및 타입 B 반복들 둘 모두에 적용가능할 수 있다.

[0073]

[0087] 도 8은 무선 통신 방법의 흐름도(800)이다. 방법은 UE(예를 들어, UE(104), UE(404), UE(502); 장치(902))에 의해 수행될 수 있다.

[0074]

[0088] 802에서, UE는 제1 빔과 연관된 제1 SRS 자원 세트 및 제2 빔과 연관된 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신할 수 있다. 예를 들어, UE(502)는 네트워크 엔티티(504)로부터 SRS 자원 세트들(506)에서 제1 빔과 연관된 제1 SRS 자원 세트 및 제2 빔과 연관된 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신할 수 있다. 일부 양상들에서, 802는 도 9의 SRS 구성 컴포넌트(940), 또는 SRS 컴포넌트(198)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 구성은 제1 SRS 자원 세트와 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함한다.

[0075]

[0089] 804에서, UE는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 예를 들어, UE(502)는, 네트워크 엔티티(504)로부터, UL 송신에 대한 DCI(508)를 수신할 수 있으며, DCI(508)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시한다. 일부 양상들에서, 804는 도 9의 DCI 컴포넌트(942), 또는 SRS 컴포넌트(198)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시하지 않는다. 일부 양상들에서, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시한다. 일부 양상들에서, DCI 내의 정보는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, DCI는 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI 및 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시한다.

[0076]

[0090] 806에서, UE는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신할 수 있다. 예를 들어, UE(502)는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및

제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(504)에 송신할 수 있다. 예를 들어, 제1 세트의 반복들은 PUSCH 반복들(510, 512, 514 및 516) 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 제2 세트의 반복들은 PUSCH 반복들(510, 512, 514 및 516) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 806은 도 9의 PUSCH 컴포넌트(944), 또는 SRS 컴포넌트(198)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 순서는, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID, 및 제2 SRS 자원 세트와 연관되고 구성에서 수신된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반한다. 일부 양상들에서, 제1 SRS 자원 세트 ID는 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 수이다. 일부 양상들에서, 제1 SRS 자원 세트 ID는 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 높은 수이다. 일부 양상들에서, 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임(later)을 표현한다. 일부 양상들에서, 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다. 일부 양상들에서, UE는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제2 세트의 반복들을 송신한다. 일부 양상들에서, 제1 세트의 반복들은 네트워크 엔티티에서의 제1 안테나와 연관되고, 제2 세트의 반복들은 네트워크 엔티티에서의 제2 안테나와 연관된다.

[0077]

[0091] 도 9는 장치(902)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램(900)이다. 장치(902)는 UE, UE의 컴포넌트일 수 있거나 또는 UE 기능성을 구현할 수 있다. 일부 양상들에서, 장치(2304)는 하나 이상의 트랜시버들(922)(예를 들어, 셀룰러 RF 트랜시버)에 커플링된 셀룰러 기저대역 프로세서(924)(또한 모뎀으로 지칭됨)를 포함할 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924)는 온-칩 메모리(924')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 장치(902)는 SD(secure digital) 카드(908) 및 스크린(910)에 커플링된 애플리케이션 프로세서(906) 및 하나 이상의 SIM(subscriber identity modules) 카드들(920)을 더 포함할 수 있다. 애플리케이션 프로세서(906)는 온-칩 메모리(906')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 장치(902)는 블루투스 모듈(912), WLAN 모듈(914), SPS 모듈(916)(예를 들어, GNSS 모듈), 하나 이상의 센서 모듈들(918)(예를 들어, 기압 센서/고도계; 모션 센서, 이를테면, IMU(inertial management unit), 자이로스코프 및/또는 가속도계(들); LIDAR(light detection and ranging), RADAR(radio assisted detection and ranging), SONAR(sound navigation and ranging), 자력계, 오디오 및/또는 포지셔닝을 위해 사용되는 다른 기술들), 부가적인 메모리 모듈들(926), 전력 공급부(930) 및/또는 카메라(932)를 더 포함할 수 있다. 블루투스 모듈(912), WLAN 모듈(914) 및 SPS 모듈(916)은 온-칩 트랜시버(TRX)(또는 일부 경우들에서는 단지 수신기(RX))를 포함할 수 있다. 블루투스 모듈(912), WLAN 모듈(914) 및 SPS 모듈(916)은 그들 자신만의 전용 안테나들을 포함하고 그리고/또는 통신을 위해 안테나들(980)을 활용할 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924)는 하나 이상의 안테나들(980)을 통해 트랜시버(들)(922)를 통해서 UE(104) 및/또는 네트워크 엔티티(904)와 연관된 RU와 통신한다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924) 및 애플리케이션 프로세서(906)는 각각 컴퓨터-관독가능 매체/메모리(924', 906')를 포함할 수 있다. 부가적인 메모리 모듈들(926)은 또한 컴퓨터-관독가능 매체/메모리로 간주될 수 있다. 각각의 컴퓨터-관독가능 매체/메모리(924', 906', 926)는 비-일시적일 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924) 및 애플리케이션 프로세서(906)는 각각, 컴퓨터-관독가능 매체/메모리 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 셀룰러 기저대역 프로세서(924)/애플리케이션 프로세서(906)에 의해 실행될 때, 셀룰러 기저대역 프로세서(924)/애플리케이션 프로세서(906)로 하여금, 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-관독가능 매체/메모리는 또한, 소프트웨어를 실행할 때, 셀룰러 기저대역 프로세서(924)/애플리케이션 프로세서(906)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924)/애플리케이션 프로세서(906)는 UE(350)의 컴포넌트일 수 있고, 그리고 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356) 및 제어기/프로세서(359) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(360)를 포함할 수 있다. 일 구성에서, 장치(902)는 프로세서 칩(모뎀 및/또는 애플리케이션)일 수 있고, 단지 셀룰러 기저대역 프로세서(924) 및/또는 애플리케이션 프로세서(906)를 포함할 수 있고, 다른 구성에서, 장치(902)는 전체 UE(예를 들어, 도 3의 350 참조)일 수 있고, 장치(902)의 부가적인 모듈들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는, 네트워크 엔티티로부터 UL 송신에 대한 DCI를 수신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(198)는 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. SRS 컴포넌트(198)는, 예를 들어, 도 8의 802와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하도록 구성될 수 있는 SRS 구성 컴포넌트(940)를 포함할 수 있다. SRS

컴포넌트(198)는, 예를 들어, 도 8의 804와 관련하여 설명된 바와 같이, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하도록 구성될 수 있는 DCI 컴포넌트(942)를 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. SRS 컴포넌트(198)는, 예를 들어, 도 8의 806과 관련하여 설명된 바와 같이, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하도록 구성될 수 있는 PUSCH 컴포넌트(944)를 더 포함할 수 있다.

[0078] [0092] 장치는, 도 9의 흐름도의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 그러므로, 도 9의 흐름도의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수 있으며, 장치는 그러한 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 컴포넌트들은, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다.

[0079] [0093] 도시된 바와 같이, 장치(902)는 다양한 기능들을 위해 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 장치(902), 그리고 특히 셀룰러 기저대역 프로세서(924)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924)는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 셀룰러 기저대역 프로세서(924)는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 수단은 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성된 장치(902)의 컴포넌트들 중 하나 이상일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 장치(902)는 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356) 및 제어기/프로세서(359)를 포함할 수 있다. 따라서, 일 구성에서, 수단은, 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(368), RX 프로세서(356) 및 제어기/프로세서(359)일 수 있다.

[0080] [0094] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다. 방법은, 네트워크 엔티티, 이를테면 기지국(예를 들어, 기지국(102/180), 기지국(402), 네트워크 엔티티(504), 네트워크 엔티티(1302) 또는 네트워크 엔티티(1460); 장치(1102))에 의해 수행될 수 있다.

[0081] [0095] 1002에서, 네트워크 엔티티는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 엔티티(504)는 SRS 자원 세트들(506)에서 제1 빔과 연관된 제1 SRS 자원 세트 및 제2 빔과 연관된 제2 SRS 자원 세트의 구성을 UE(502)에 송신할 수 있다. 일부 양상들에서, 1002는 도 11의 SRS 구성 컴포넌트(1140), 또는 SRS 컴포넌트(199)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 구성은 제1 SRS 자원 세트와 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함한다.

[0082] [0096] 1004에서, 네트워크 엔티티는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 예를 들어, 네트워크 엔티티(504)는 UL 송신에 대한 DCI(508)를 UE(502)에 대해 송신할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, 1004는 도 11의 DCI 컴포넌트(1142), 또는 SRS 컴포넌트(199)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시하지 않는다. 일부 양상들에서, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시한다. 일부 양상들에서, DCI 내의 정보는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, DCI는 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI 및 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시한다.

[0083] [0097] 1006에서, 네트워크 엔티티는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 네트워크 엔티티(504)는, UE(502)로부터, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서

수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신할 수 있다. 예를 들어, 제1 세트의 반복들은 PUSCH 반복들(510, 512, 514 및 516) 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 제2 세트의 반복들은 PUSCH 반복들(510, 512, 514 및 516) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 1006은 도 11의 PUSCH 컴포넌트(1144), 또는 SRS 컴포넌트(199)에 의해 수행될 수 있다. 일부 양상들에서, 순서는, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID, 및 제2 SRS 자원 세트와 연관된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반한다. 일부 양상들에서, 제1 SRS 자원 세트 ID는 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 수이다. 일부 양상들에서, 제1 SRS 자원 세트 ID는 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 높은 수이다. 일부 양상들에서, 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다. 일부 양상들에서, 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다. 일부 양상들에서, UE는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제2 세트의 반복들을 송신한다. 일부 양상들에서, 제1 세트의 반복들은 기지국에서의 제1 안테나와 연관되고, 제2 세트의 반복들은 기지국에서의 제2 안테나와 연관된다.

[0084] [0098] 도 11은 장치(1102)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램(1100)이다. 장치(1102)는 기지국, 기지국의 컴포넌트일 수 있거나, 또는 기지국 기능성을 구현할 수 있다. 일부 양상들에서, 장치(1102)는 기저대역 유닛(1104)을 포함할 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 셀룰러 RF 트랜시버(1122)를 통해 UE(104)와 통신할 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리를 포함할 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 기저대역 유닛(1104)에 의해 실행될 때, 기저대역 유닛(1104)으로 하여금, 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리는 또한, 소프트웨어를 실행할 때, 기저대역 유닛(1104)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 수신 컴포넌트(1130), 통신 관리자(1132) 및 송신 컴포넌트(1134)를 더 포함한다. 통신 관리자(1132)는 하나 이상의 예시된 컴포넌트들을 포함한다. 통신 관리자(1132) 내의 컴포넌트들은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리에 저장되고 그리고/또는 기저대역 유닛(1104) 내의 하드웨어로서 구성될 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 기지국(310)의 컴포넌트일 수 있고, 그리고 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및 제어기/프로세서(375) 중 적어도 하나 및/또는 메모리(376)를 포함할 수 있다.

[0085] [0099] 통신 관리자(1132)는, 예를 들어, 도 10의 1002와 관련하여 설명된 바와 같이, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신할 수 있는 SRS 구성 컴포넌트(1140)를 포함할 수 있다. 통신 관리자(1132)는, 예를 들어, 도 10의 1004와 관련하여 설명된 바와 같이, UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신할 수 있는 DCI 컴포넌트(1142)를 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 통신 관리자(1132)는, 예를 들어, 도 10의 1006과 관련하여 설명된 바와 같이, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신할 수 있는 PUSCH 컴포넌트(1144)를 더 포함할 수 있다.

[0086] [0100] 장치는, 도 10의 흐름도의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 따라서, 도 10의 흐름도들의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수 있으며, 장치는 그러한 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 컴포넌트들은, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다.

[0087] [0101] 도시된 바와 같이, 장치(1102)는 다양한 기능들을 위해 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 장치(1102), 그리고 특히 기저대역 유닛(1104)은 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 기저대역 유닛(1104)은 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 기저대역 유닛(1104)은, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 수단은 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성된 장치

(1102)의 컴포넌트들 중 하나 이상일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 장치(1102)는 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및 제어기/프로세서(375)를 포함할 수 있다. 따라서, 일 구성에서, 수단은, 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및 제어기/프로세서(375)일 수 있다.

[0088] [0102] 도 12는 예시적인 디스어그리게이트된 기지국(1200) 아키텍처를 예시하는 다이어그램을 도시한다. 디스어그리게이트된 기지국(1200) 아키텍처는, 백홀 링크를 통해 코어 네트워크(1220)와 직접적으로, 또는 하나 이상의 디스어그리게이트된 기지국 유닛들(이를테면, E2 링크를 통한 니어-RT(Near-Real Time) RIC(RAN Intelligent Controller)(1225), 또는 SMO(Service Management and Orchestration) 프레임워크(1205)와 연관된 비-RT(Non-Real Time) RIC(1215) 또는 둘 모두)을 통해 코어 네트워크(1220)와 간접적으로 통신할 수 있는 하나 이상의 CU(central unit)들(1210)을 포함할 수 있다. CU(1210)는 F1 인터페이스와 같은 개개의 미드홀 링크들을 통해 하나 이상의 DU(distributed unit)들(1230)과 통신할 수 있다. DU들(1230)은 개개의 프론트홀 링크들을 통해 하나 이상의 RU(radio unit)들(1240)과 통신할 수 있다. RU들(1240)은 하나 이상의 RF(radio frequency) 액세스 링크들을 통해 개개의 UE들(1222)과 통신할 수 있다. 일부 구현들에서, UE(1222)는 다수의 RU들(1240)에 의해 동시에 서빙될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 엔티티(504) 또는 기지국(102/180)은 디스어그리게이트된 기지국(1200) 아키텍처에 기반하여 구현될 수 있다. 일부 양상들에서, UE(1222)는 UE(104) 또는 UE(502)에 대응할 수 있다.

[0089] [0103] 유닛들, 즉, CU들(1210), DU들(1230), RU들(1240) 뿐만 아니라 니어-RT RIC들(1225), 비-RT RIC들(1215) 및 SMO 프레임워크(1205) 각각은 하나 이상의 인터페이스들을 포함할 수 있거나 또는 유선 또는 무선 송신 매체를 통해 신호들, 데이터 또는 정보(집합적으로, 신호들)를 수신 또는 송신하도록 구성된 하나 이상의 인터페이스들에 커플링될 수 있다. 유닛들은 집합적으로 "네트워크 엔티티"로 지칭될 수 있다. 유닛들 각각, 또는 유닛들의 통신 인터페이스들에 명령들을 제공하는 연관된 프로세서 또는 제어기는, 송신 매체를 통해 다른 유닛들 중 하나 이상과 통신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 유닛들은 다른 유닛들 중 하나 이상에 대해 유선 송신 매체를 통해 신호들을 수신 또는 송신하도록 구성된 유선 인터페이스를 포함할 수 있다. 부가적으로, 유닛들은, 다른 유닛들 중 하나 이상으로 무선 송신 매체를 통해 신호들을 수신 또는 송신하거나 또는 둘 모두를 하도록 구성된 수신기, 송신기 또는 트랜시버(이를테면, RF(radio frequency) 트랜시버)를 포함할 수 있는 무선 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0090] [0104] 일부 양상들에서, CU(1210)는 하나 이상의 상위 계층 제어 기능들을 호스팅할 수 있다. 이러한 제어 기능들은 RRC(radio resource control), PDCP(packet data convergence protocol), SDAP(service data adaptation protocol) 등을 포함할 수 있다. 각각의 제어 기능은 CU(1210)에 의해 호스팅되는 다른 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다. CU(1210)는 사용자 평면 기능성(즉, CU-UP(Central Unit - User Plane)), 제어 평면 기능성(즉, CU-CP(Central Unit - Control Plane)) 또는 이들의 조합을 핸들링하도록 구성될 수 있다. 일부 구현들에서, CU(1210)는 하나 이상의 CU-UP 유닛들 및 하나 이상의 CU-CP 유닛들로 논리적으로 스플리팅될 수 있다. CU-UP 유닛은 O-RAN 구성으로 구현되는 경우 인터페이스, 이를테면 E1 인터페이스를 통해 CU-CP 유닛과 양방향으로 통신할 수 있다. CU(1210)는 필요에 따라 네트워크 제어 및 시그널링을 위해 DU(1230)와 통신하도록 구현될 수 있다.

[0091] [0105] DU(1230)는 하나 이상의 RU들(1240)의 동작을 제어하기 위한 하나 이상의 기지국 기능들을 포함하는 논리 유닛에 대응할 수 있다. 일부 양상들에서, DU(1230)는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 정의된 것들과 같은 기능적 분리에 적어도 부분적으로 의존하여 RLC(radio link control) 계층, MAC(media access control) 계층, 및 하나 이상의 높은 PHY(physical) 계층들(이를테면, FEC(forward error correction) 인코딩 및 디코딩, 스크램블링, 변조 및 복조 등을 위한 모듈들) 중 하나 이상을 호스팅할 수 있다. 일부 양상들에서, DU(1230)는 하나 이상의 낮은 PHY 계층들을 추가로 호스팅할 수 있다. 각각의 계층(또는 모듈)은 DU(1230)에 의해 호스팅되는 다른 계층들(및 모듈들)과 또는 CU(1210)에 의해 호스팅되는 제어 기능들과 신호들을 통신하도록 구성된 인터페이스로 구현될 수 있다.

[0092] [0106] 하위 계층 기능성은 하나 이상의 RU들(1240)에 의해 구현될 수 있다. 일부 배치들에서, DU(1230)에 의해 제어되는 RU(1240)는, 하위 계층 기능 분리와 같은 기능 분리에 적어도 부분적으로 기반하여 RF 프로세싱 기능들 또는 저-PHY 계층 기능들(이를테면, FFT(fast Fourier transform) 수행, iFFT(inverse FFT), 디지털 빔포밍, PRACH(physical random access channel) 추출 및 필터링 등), 또는 둘 모두를 호스팅하는 논리 노드에 대응할 수 있다. 이러한 아키텍처에서, RU(들)(1240)는 하나 이상의 UE들(1222)과의 OTA(over the air) 통신을 핸들링하도록 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, RU(들)(1240)와의 제어 및 사용자 평면 통신의 실시간 및 비-실시간 양상들은 대응하는 DU(1230)에 의해 제어될 수 있다. 일부 시나리오들에서, 이러한 구성은

DU(들)(1230) 및 CU(1210)가 클라우드-기반 RAN 아키텍처, 이를테면 vRAN 아키텍처에서 구현되는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0093] [0107] SMO 프레임워크(1205)는 비-가상화 및 가상화 네트워크 엘리먼트들의 RAN 배치 및 프로비저닝을 지원하도록 구성될 수 있다. 비-가상화 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(1205)는 동작 및 유지보수 인터페이스(이를테면, O1 인터페이스)를 통해 관리될 수 있는 RAN 커버리지 요건들에 대한 전용 물리적 자원들의 배치를 지원하도록 구성될 수 있다. 가상화 네트워크 엘리먼트들의 경우, SMO 프레임워크(1205)는 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 인터페이스(이를테면, O2 인터페이스)를 통해 네트워크 엘리먼트 라이프 사이클 관리를 수행하기 위해(이를테면, 가상화 네트워크 엘리먼트들을 인스턴스화하기 위해) 클라우드 컴퓨팅 플랫폼(이를테면, Open Cloud(open cloud)(1290))과 상호작용하도록 구성될 수 있다. 이러한 가상화 네트워크 엘리먼트들은 CU들(1210), DU들(1230), RU들(1240) 및 니어-RT RIC들(1225)을 포함할 수 있다(그러나 이에 제한되지 않음). 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(1205)는 O1 인터페이스를 통해 O-eNB(open eNB)(1211)와 같은 4G RAN의 하드웨어 양상과 통신할 수 있다. 추가적으로, 일부 구현들에서, SMO 프레임워크(1205)는 O1 인터페이스를 통해 하나 이상의 RU들(1240)과 직접 통신할 수 있다. SMO 프레임워크(1205)는 또한 SMO 프레임워크(1205)의 기능성을 지원하도록 구성된 비-RT RIC(1215)를 포함할 수 있다.

[0094] [0108] 비-RT RIC(1215)는 RAN 엘리먼트들 및 자원들의 비-실시간 제어 및 최적화, 모델 트레이닝 및 업데이트들을 포함하는 AI/ML(Artificial Intelligence/Machine Learning) 작업 흐름들, 또는 니어-RT RIC(1225)에서의 애플리케이션들/특징들의 정책-기반 가이드를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다. 비-RT RIC(1215)는 니어-RT RIC(1225)에 커플링되거나 또는 니어-RT RIC(1225)와 (이를테면, A1 인터페이스를 통해) 통신할 수 있다. 니어-RT RIC(1225)는 니어-RT RIC(1225)와 O-eNB 뿐만 아니라 하나 이상의 CU들(1210), 하나 이상의 DU들(1230), 또는 둘 모두를 연결하는 인터페이스를 통한(이를테면, E2 인터페이스를 통한) 데이터 수집 및 액션들을 통해 RAN 엘리먼트들 및 자원들의 거의-실시간 제어 및 최적화를 가능하게 하는 논리 기능을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0095] [0109] 일부 구현들에서, 니어-RT RIC(1225)에 배치될 AI/ML 모델들을 생성하기 위해, 비-RT RIC(1215)는 외부 서버들로부터 파라미터들 또는 외부 강화 정보를 수신할 수 있다. 이러한 정보는 니어-RT RIC(1225)에 의해 활용될 수 있고, 비-네트워크 데이터 소스들로부터 또는 네트워크 기능들로부터 SMO 프레임워크(1205) 또는 비-RT RIC(1215)에서 수신될 수 있다. 일부 예들에서, 비-RT RIC(1215) 또는 니어-RT RIC(1225)는 RAN 거동 또는 성능을 튜닝하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 비-RT RIC(1215)는 성능에 대한 장기 트렌드(long-term trend)들 및 패턴들을 모니터링하고, SMO 프레임워크(1205)(이를테면, O1을 통한 재구성)를 통해 또는 RAN 관리 정책들(이를테면, A1 정책들)의 생성을 통해 조정 액션들을 수행하기 위한 AI/ML 모델들을 이용할 수 있다.

[0096] [0110] 도 13은 네트워크 엔티티(1302)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램(1300)이다. 네트워크 엔티티(1302)는 BS, BS의 컴포넌트일 수 있거나 또는 BS 기능성을 구현할 수 있다. 네트워크 엔티티(1302)는 CU(1310), DU(1330) 또는 RU(1340) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, SRS 컴포넌트(199)에 의해 핸들링되는 계층 기능성에 따라, 네트워크 엔티티(1302)는 CU(1310); CU(1310) 및 DU(1330) 둘 모두; CU(1310), DU(1330) 및 RU(1340) 각각; DU(1330); DU(1330) 및 RU(1340) 둘 모두; 또는 RU(1340)를 포함할 수 있다. CU(1310)는 CU 프로세서(1312)를 포함할 수 있다. CU 프로세서(1312)는 온-칩 메모리(1312')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, CU(1310)는 부가적인 메모리 모듈들(1314) 및 통신 인터페이스(1318)를 더 포함할 수 있다. CU(1310)는 미드홀 링크, 이를테면, F1 인터페이스를 통해 DU(1330)와 통신한다. DU(1330)는 DU 프로세서(1332)를 포함할 수 있다. DU 프로세서(1332)는 온-칩 메모리(1332')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, DU(1330)는 부가적인 메모리 모듈들(1334) 및 통신 인터페이스(1338)를 더 포함할 수 있다. DU(1330)는 프론트홀 링크를 통해 RU(1340)와 통신한다. RU(1340)는 RU 프로세서(1342)를 포함할 수 있다. RU 프로세서(1342)는 온-칩 메모리(1342')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, RU(1340)는 부가적인 메모리 모듈들(1344), 하나 이상의 트랜시버들(1346), 안테나들(1380) 및 통신 인터페이스(1348)를 더 포함할 수 있다. RU(1340)는 UE(104)와 통신한다. 온-칩 메모리(1312', 1332', 1342') 및 부가적인 메모리 모듈들(1314, 1334, 1344)은 각각 컴퓨터-판독가능 매체/메모리로 간주될 수 있다. 각각의 컴퓨터-판독가능 매체/메모리는 비-일시적일 수 있다. 프로세서들(1312, 1332, 1342) 각각은, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 대응하는 프로세서(들)에 의해 실행될 때, 프로세서(들)로 하여금, 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서(들)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다.

[0097] [0111] 위에서 논의된 바와 같이, SRS 컴포넌트(199)는 제1 빔과 연관된 제1 SRS 자원 세트 및 제2 빔과 연관

된 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. SRS 컴포넌트(199)는 CU(1310), DU(1330) 및 RU(1340) 중 하나 이상의 하나 이상의 프로세서들 내에 있을 수 있다. SRS 컴포넌트(199)는, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들에 의해 구현될 수 있거나, 하나 이상의 프로세서들에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다. 네트워크 엔티티(1302)는 다양한 기능들을 위해 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 네트워크 엔티티(1302)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하기 위한 수단을 포함한다. 네트워크 엔티티(1302)는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 네트워크 엔티티(1302)는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 수단은, 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 네트워크 엔티티(1302)의 SRS 컴포넌트(199)일 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 네트워크 엔티티(1302)는 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및 제어기/프로세서(375)를 포함할 수 있다. 따라서, 일 구성에서, 수단은, 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(316), RX 프로세서(370) 및/또는 제어기/프로세서(375)일 수 있다.

[0098]

[0112] 도 14는 네트워크 엔티티(1460)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 다이어그램(1400)이다. 일 예에서, 네트워크 엔티티(1460)는 코어 네트워크(120) 내에 있을 수 있다. 네트워크 엔티티(1460)는 네트워크 프로세서(1412)를 포함할 수 있다. 네트워크 프로세서(1412)는 온-칩 메모리(1412')를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 엔티티(1460)는 부가적인 메모리 모듈들(1414)을 더 포함할 수 있다. 네트워크 엔티티(1460)는 네트워크 인터페이스(1480)를 통해 CU(1402)와 직접적으로(예를 들어, 백홀 링크) 또는 간접적으로(예를 들어, RIC를 통해) 통신한다. 온-칩 메모리(1412') 및 부가적인 메모리 모듈들(1414)은 각각 컴퓨터-판독가능 매체/메모리로 간주될 수 있다. 각각의 컴퓨터-판독가능 매체/메모리는 비-일시적일 수 있다. 프로세서(1412)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 대응하는 프로세서(들)에 의해 실행될 때, 프로세서(들)로 하여금, 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서(들)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다.

[0099]

[0113] 위에서 논의된 바와 같이, SRS 컴포넌트(199)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하도록 추가로 구성될 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 일부 양상들에서, SRS 컴포넌트(199)는 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하도록 추가로 구성될 수 있다. SRS 컴포넌트(199)는 프로세서(1412) 내에 있을 수 있다. SRS 컴포넌트(199)는, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들일 수 있거나, 진술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들에 의해 구현될 수 있거나, 하나 이상의 프로세서들에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장될 수 있거나, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다. 네트워크 엔티티(1460)는 다양한 기능들을 위해 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 네트워크 엔티티(1460)는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하기 위한 수단을 포함한다. 네트워크 엔티티(1460)는 UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있고, DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하며, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관된다. 네트워크 엔티티(1460)는, UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다. 수단은, 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성된 네트워크 엔티티(1460)의

SRS 컴포넌트(199)일 수 있다.

- [0100] [0114] 개시되는 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기반하여, 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수 있다는 것이 이해된다. 추가로, 일부 블록들은 결합되거나 또는 생략될 수 있다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시되는 특정 순서 또는 계층구조로 제한되는 것으로 여겨지지 않는다.
- [0101] [0115] 전술된 설명은 당업자가 본원에서 설명되는 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 자명할 것이며, 본원에서 정의되는 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 나타난 양상들로 제한되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언에 일치하는 최대 범위에 부합되어야 하며, 여기서 단수형의 엘리먼트에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 진술되지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것이 아니라 "하나 이상"을 의미하는 것으로 의도된다. "~하면", "~할 때" 그리고 "~하는 동안"과 같은 용어들은 즉각적인 시간적 관계 또는 반응을 암시하기보다는 "~라는 조건 하에서"를 의미하는 것으로 해석되어야 한다. 즉, 이들 문구들, 예를 들어, "~할 때"는, 액션의 발생에 대한 응답으로 또는 액션의 발생 동안 즉각적인 액션을 암시하는 것이 아니라, 단순히, 조건이 충족되면 액션이 발생할 것임을 암시하지만, 액션이 발생하기 위한 특정 또는 즉각적인 시간 제약을 필요로 하지는 않는다. "예시적인" 것이란 단어는 "예, 인스턴스 또는 예시로서의 역할을 하는" 것을 의미하기 위해 본원에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본원에서 설명되는 임의의 양상이 반드시 다른 양상들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석되어야 하는 것은 아니다. 구체적으로 달리 진술되지 않는 한, "일부"란 용어는 하나 이상을 지칭한다. "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A, B 또는 C 중 하나 이상", "A, B 및 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 하나 이상"과 같은 조합들, 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 조합"은 A, B 및/또는 C의 임의의 조합을 포함하며, A의 배수들, B의 배수들, 또는 C의 배수들을 포함할 수 있다. 구체적으로, "A, B 또는 C 중 적어도 하나", "A, B 또는 C 중 하나 이상", "A, B 및 C 중 적어도 하나", "A, B 및 C 중 하나 이상"과 같은 조합들, 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 조합"은 A 단독, B 단독, C 단독, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수 있고, 여기서 임의의 이러한 조합들은 A, B 또는 C의 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수 있다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 나중에 알려지게 될, 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본원에 명시적으로 포함되고, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 게다가, 본원에서 개시되는 아무것도, 그러한 개시내용이 청구항들에서 명시적으로 언급되는지 여부에 관계없이, 공중에 전용되는 것으로 의도되지 않는다. "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등의 단어들은 "수단"이란 단어에 대한 대체물이 아닐 수 있다. 따라서, 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "~하기 위한 수단"이란 문구를 사용하여 명시적으로 나열되지 않는 한, 수단 더하기 기능(means plus function)으로 해석되지 않아야 한다.
- [0102] [0116] 다음의 양상들은 단지 예시적이며, 제한 없이, 본원에서 설명되는 다른 양상들 또는 교시들과 조합될 수 있다.
- [0103] [0117] 양상 1은, UE에서의 무선 통신을 위한 장치이며, 이 장치는, 메모리; 및 메모리에 커풀링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 적어도 하나의 프로세서는, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하고; 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하고 — DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 —; 그리고 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하도록 구성된다.
- [0104] [0118] 양상 2는, 양상 1의 장치이며, 순서는, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID, 및 제2 SRS 자원 세트와 연관되고 구성에서 수신된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반한다.
- [0105] [0119] 양상 3은, 양상 1 또는 양상 2의 장치이며, 순서는, 제1 SRS 자원 세트 ID가 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 또는 더 높은 수인 것에 기반하여, 제1 SRS 자원 세트가 시간상 더 먼저(earlier)를 특정한다.
- [0106] [0120] 양상 4는, 양상 1 또는 양상 2의 장치이며, 제1 빔 및 제2 빔은 네트워크 엔티티의 상이한 송신/수신 포인트들, 안테나 패들들 또는 안테나들에 송신하도록 선택된다.

- [0107] [0121] 양상 5는, 양상 1 내지 양상 4 중 어느 한 양상의 장치이며, 구성은 제1 SRS 자원 세트와 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함한다.
- [0108] [0122] 양상 6은, 양상 1 내지 양상 5 중 어느 한 양상의 장치이며, 동일한 데이터 또는 전송 블록이 각각의 반복 상에서 송신된다.
- [0109] [0123] 양상 7은, 양상 1 내지 양상 5 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시한다.
- [0110] [0124] 양상 8은, 양상 1 내지 양상 7 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI 내의 정보는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함한다.
- [0111] [0125] 양상 9는, 양상 1 내지 양상 8 중 어느 한 양상의 장치이며, 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다.
- [0112] [0126] 양상 10은, 양상 1 내지 양상 8 중 어느 한 양상의 장치이며, 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다.
- [0113] [0127] 양상 11은, 양상 1 내지 양상 10 중 어느 한 양상의 장치이며, UE는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제2 세트의 반복들을 송신한다.
- [0114] [0128] 양상 12는, 양상 1 내지 양상 11 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI는 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI 및 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시한다.
- [0115] [0129] 양상 13은, 양상 1 내지 양상 12 중 어느 한 양상의 장치이며, 제1 세트의 반복들은 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 제1 안테나와 연관되고, 제2 세트의 반복들은 네트워크 엔티티에서의 제2 안테나와 연관된다.
- [0116] [0130] 양상 14는, 양상 1 내지 양상 13 중 어느 한 양상의 장치이며, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 트랜시버 또는 안테나를 더 포함한다.
- [0117] [0131] 양상 15는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 무선 통신을 위한 장치이며, 이 장치는, 메모리; 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 메모리에 저장된 정보에 적어도 부분적으로 기반하여, 적어도 하나의 프로세서는, 장치로 하여금, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하게 하고; UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하게 하고 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 그리고 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하게 하도록 구성된다.
- [0118] [0132] 양상 16은, 양상 15의 장치이며, 순서는, 제1 SRS 자원 세트와 연관된 제1 SRS 자원 세트 ID, 및 제2 SRS 자원 세트와 연관되고 구성에서 수신된 제2 SRS 자원 세트 ID에 기반한다.
- [0119] [0133] 양상 17은, 양상 15 또는 양상 16의 장치이며, 순서는, 제1 SRS 자원 세트 ID가 제1 SRS 자원 세트 ID와 제2 SRS 자원 세트 ID 사이에서 더 낮은 또는 더 높은 수인 것에 기반하여, 제1 SRS 자원 세트가 시간상 더 먼저임을 특정한다.
- [0120] [0134] 양상 18은, 양상 15 또는 양상 16의 장치이며, 제1 빔 및 제2 빔은 네트워크 엔티티의 상이한 송신/수신 포인트들, 안테나 패들들 또는 안테나들에 대응한다.
- [0121] [0135] 양상 19는, 양상 15 내지 양상 18 중 어느 한 양상의 장치이며, 구성은 제1 SRS 자원 세트와 제2 SRS 자원 세트 간의 순서를 표현하는 SRS 자원 세트 순서를 포함한다.
- [0122] [0136] 양상 20은, 양상 15 내지 양상 19 중 어느 한 양상의 장치이며, 동일한 데이터 또는 전송 블록이 각각의 반복 상에서 송신된다.
- [0123] [0137] 양상 21은, 양상 15 내지 양상 19 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI는 동적 순서 스위칭에 대한 지원을 표시한다.

- [0124] [0138] 양상 22는, 양상 15 내지 양상 21 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI 내의 정보는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트와 연관된 순서 규칙을 표시하는 하나 이상의 비트들을 포함한다.
- [0125] [0139] 양상 23은, 양상 15 내지 양상 22 중 어느 한 양상의 장치이며, 순서 규칙은, 더 낮은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다.
- [0126] [0140] 양상 24는, 양상 15 내지 양상 22 중 어느 한 양상의 장치이며, 순서 규칙은, 더 높은 SRS 자원 세트 ID를 갖는 SRS 자원 세트가 시간상 더 나중임을 표현한다.
- [0127] [0141] 양상 25는, 양상 15 내지 양상 24 중 어느 한 양상의 장치이며, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)는 제1 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제1 세트의 반복들을 그리고 제2 세트의 전력 제어 파라미터들을 이용하여 제2 세트의 반복들을 수신한다.
- [0128] [0142] 양상 26은, 양상 15 내지 양상 25 중 어느 한 양상의 장치이며, DCI는 제1 세트의 반복들에 대한 제1 SRI 및 제2 세트의 반복들에 대한 제2 SRI를 표시한다.
- [0129] [0143] 양상 27은, 양상 15 내지 양상 26 중 어느 한 양상의 장치이며, 제1 세트의 반복들은 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 제1 안테나와 연관되고, 제2 세트의 반복들은 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 제2 안테나와 연관된다.
- [0130] [0144] 양상 28은, 양상 15 내지 양상 27 중 어느 한 양상의 장치이며, 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 트랜시버를 더 포함한다.
- [0131] [0145] 양상 29는, UE에서의 무선 통신 방법이며, 이 방법은, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하는 단계; 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하는 단계 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하는 단계를 포함한다.
- [0132] [0146] 양상 30은, 양상 29의 방법이며, 양상 1 내지 양상 14 중 어느 한 양상을 구현하기 위한 방법을 더 포함한다.
- [0133] [0147] 양상 31은, UE에서의 무선 통신을 위한 장치이며, 이 장치는, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하기 위한 수단; 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하기 위한 수단 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하기 위한 수단을 포함한다.
- [0134] [0148] 양상 32는, 양상 31의 무선 통신을 위한 장치이며, 양상 1 내지 양상 14 중 어느 한 양상을 구현하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0135] [0149] 양상 33은, UE에서의 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체이며, 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 수신하게 하고; 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)로부터, UL 송신에 대한 DCI를 수신하게 하고 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 그리고 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에 송신하게 한다.
- [0136] [0150] 양상 34는, 양상 33의 컴퓨터-판독가능 매체이며, 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 양상 1 내지 양상 14 중 어느 한 양상을 구현하게 한다.
- [0137] [0151] 양상 35는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 무선 통신 방법이며,

이 방법은, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하는 단계; UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하는 단계 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하는 단계를 포함한다.

[0138] [0152] 양상 36은, 양상 35의 방법이며, 양상 15 내지 양상 28 중 어느 한 양상을 구현하기 위한 방법을 더 포함한다.

[0139] [0153] 양상 37은, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 무선 통신을 위한 장치이며, 이 장치는, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하기 위한 수단; UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하기 위한 수단 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하기 위한 수단을 포함한다.

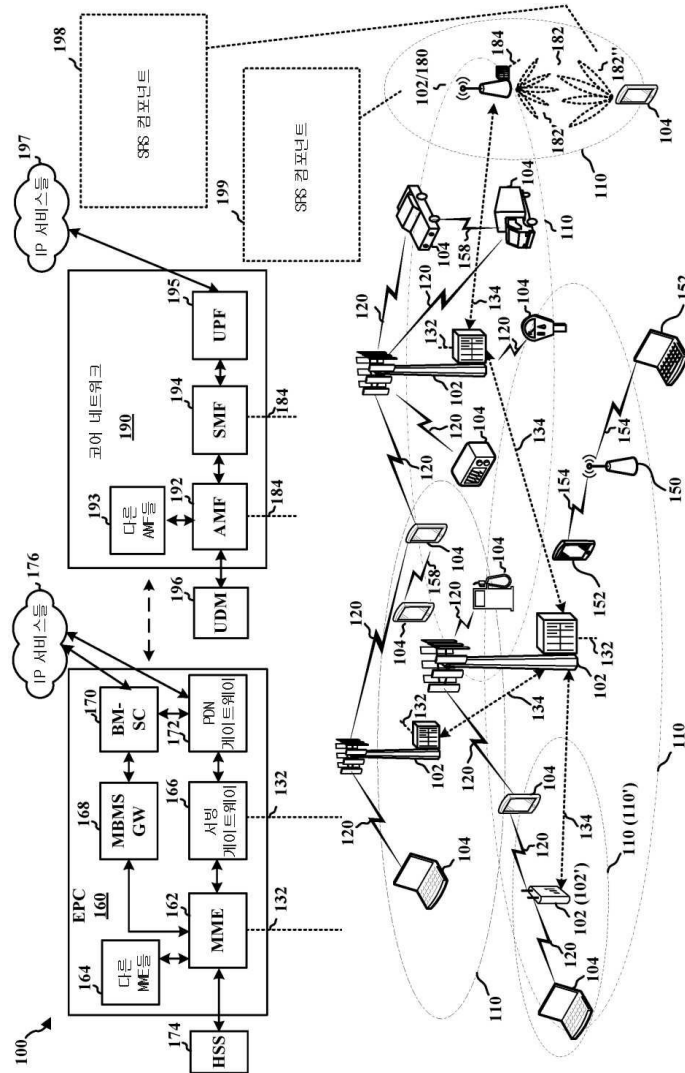
[0140] [0154] 양상 38은, 양상 37의 무선 통신을 위한 장치이며, 양상 15 내지 양상 28 중 어느 한 양상을 구현하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0141] [0155] 양상 39는, 네트워크 엔티티(예를 들어, 기지국 또는 기지국의 컴포넌트)에서의 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체이며, 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성을 송신하게 하고; UL 송신에 대한 DCI를 UE에 대해 송신하게 하고 - DCI는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 표시하고, 제1 SRS 자원 세트는 제1 빔과 연관되고, 제2 SRS 자원 세트는 제2 빔과 연관됨 -; 및 UL 송신을 스케줄링하는 DCI에서 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트의 구성에서 수신된 정보에 기반한 순서로, 제1 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제1 세트의 반복들 및 제2 SRS 자원 세트에 기반한 PUSCH의 제2 세트의 반복들을 수신하게 한다.

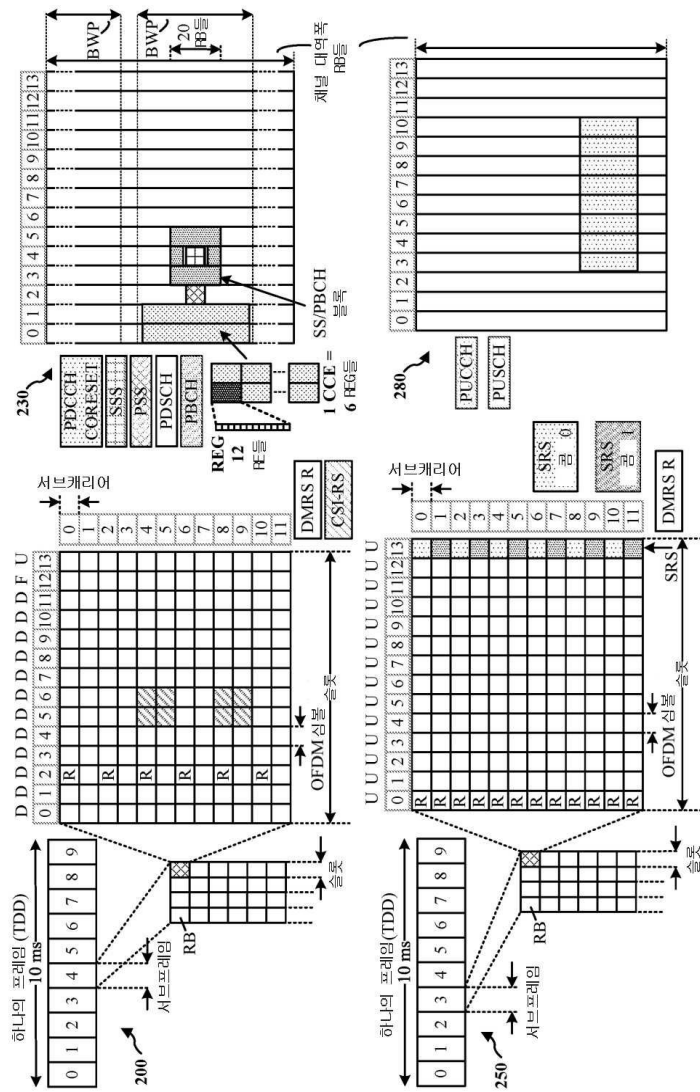
[0142] [0156] 양상 40은, 양상 39의 컴퓨터-판독가능 매체이며, 코드는, 프로세서에 의해 실행될 때, 프로세서로 하여금, 양상 15 내지 양상 28 중 어느 한 양상을 구현하게 한다.

도면

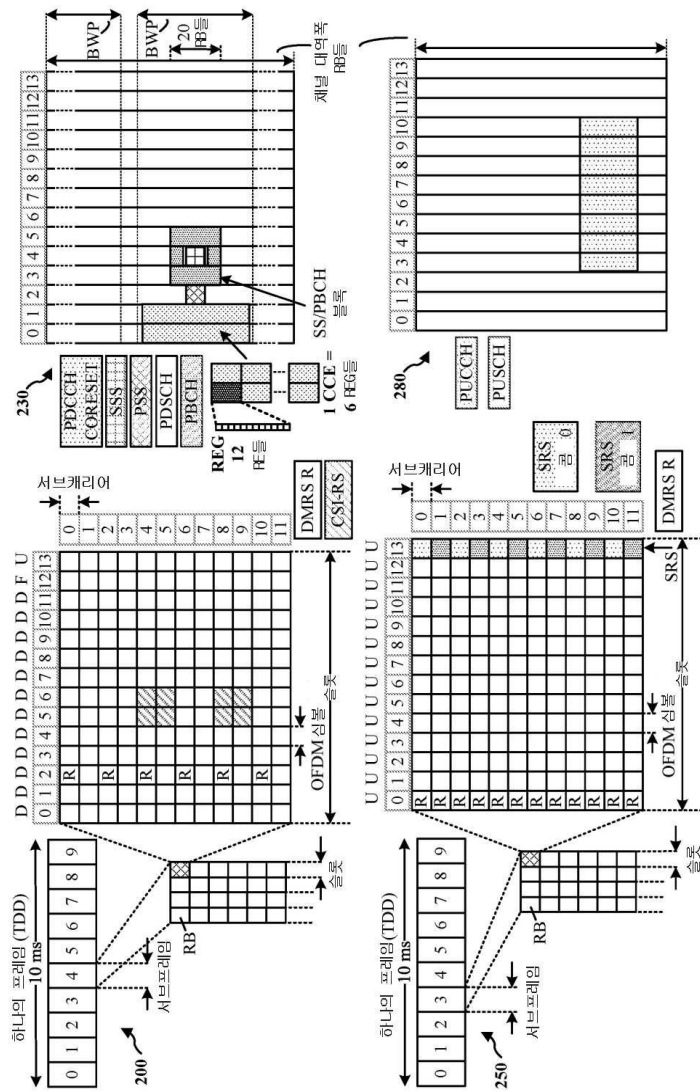
도면1



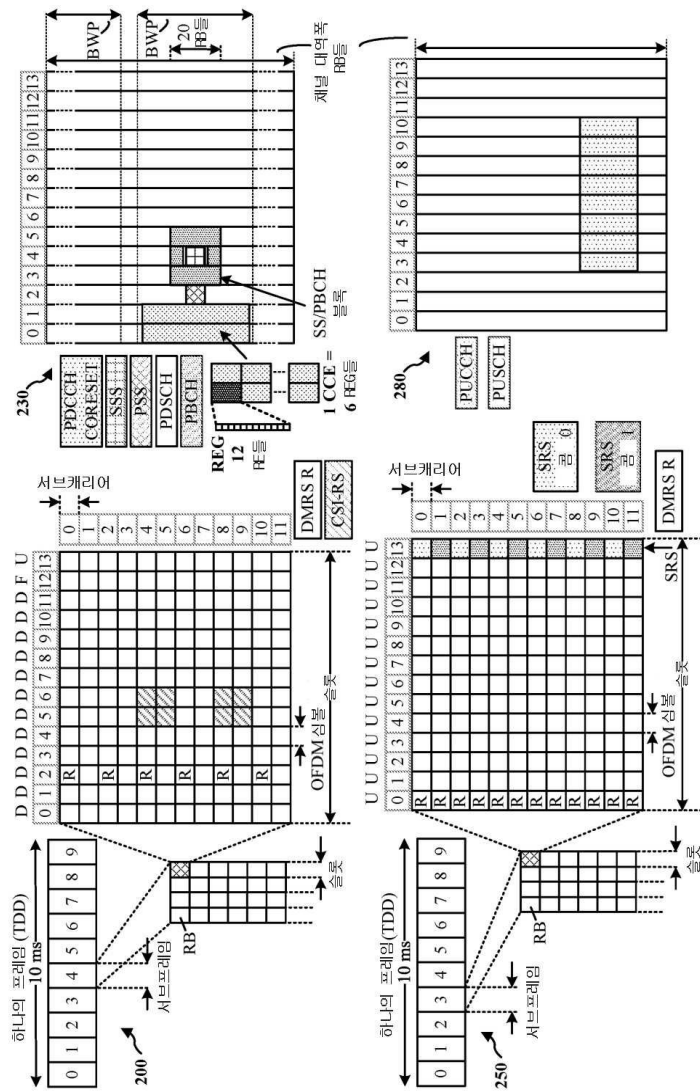
도면2a



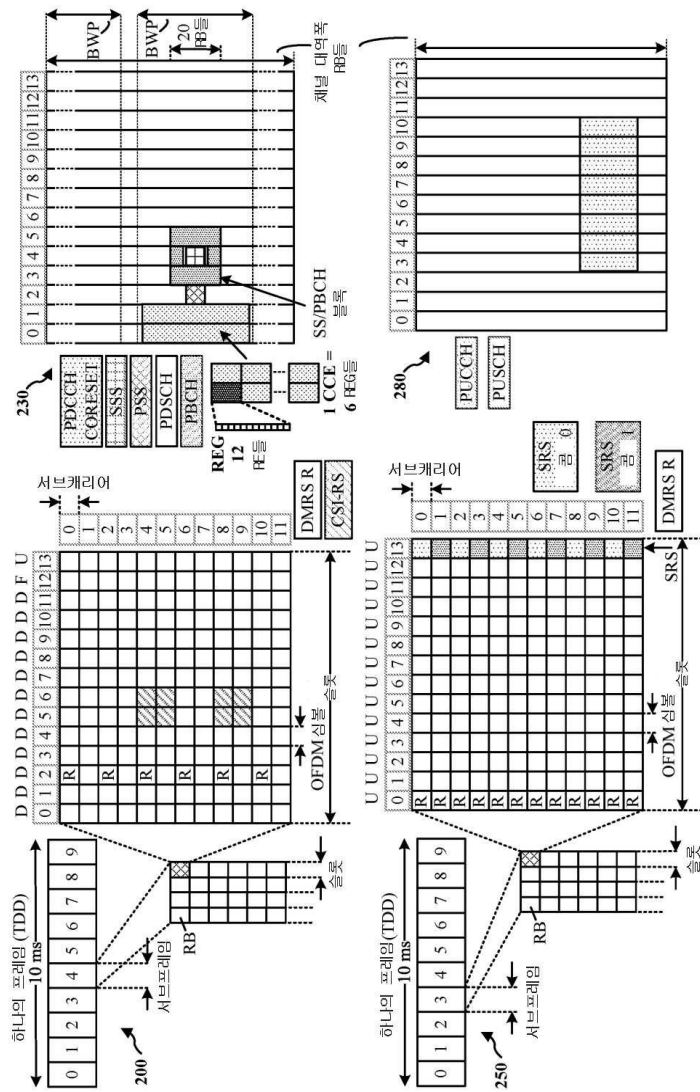
도면2b



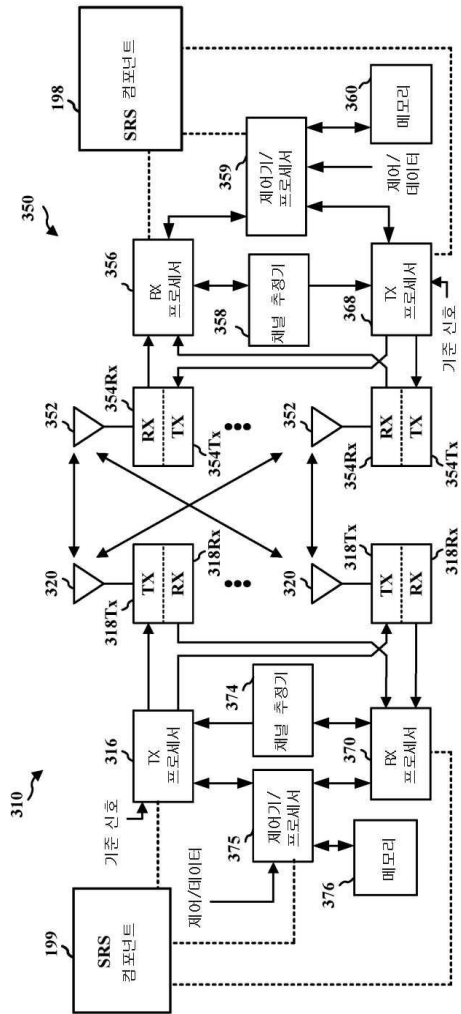
도면2c



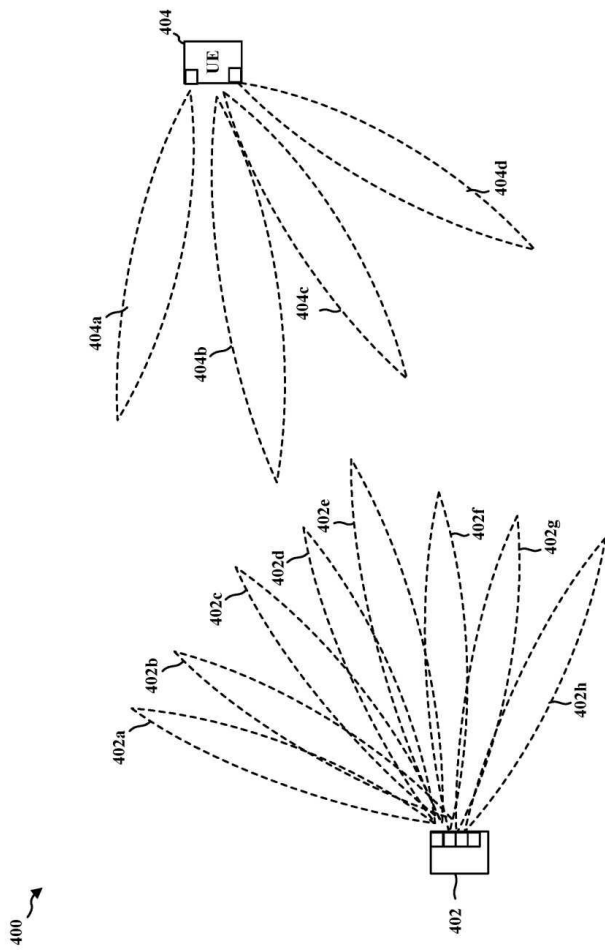
도면2d



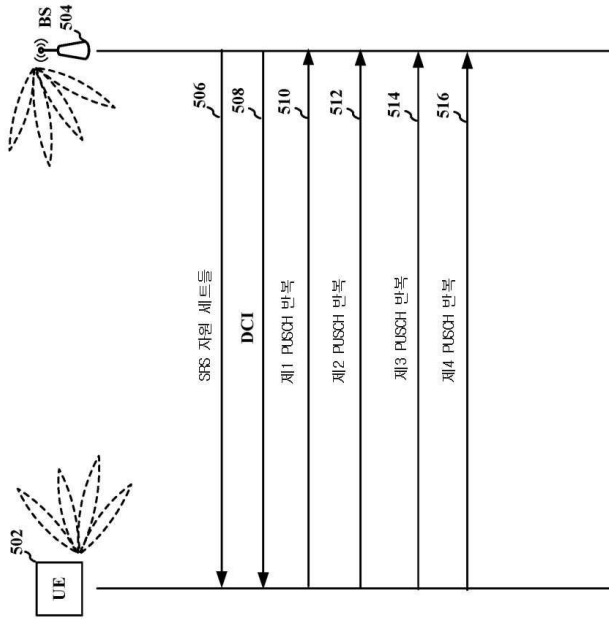
도면3



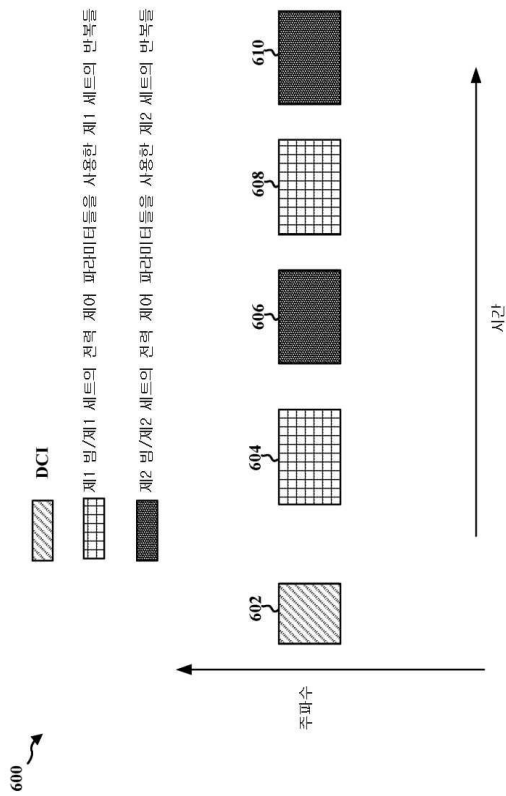
도면4



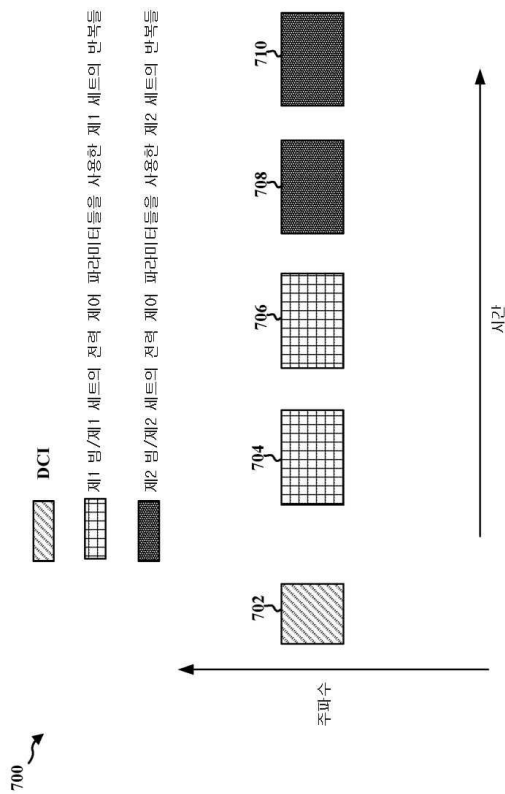
도면5



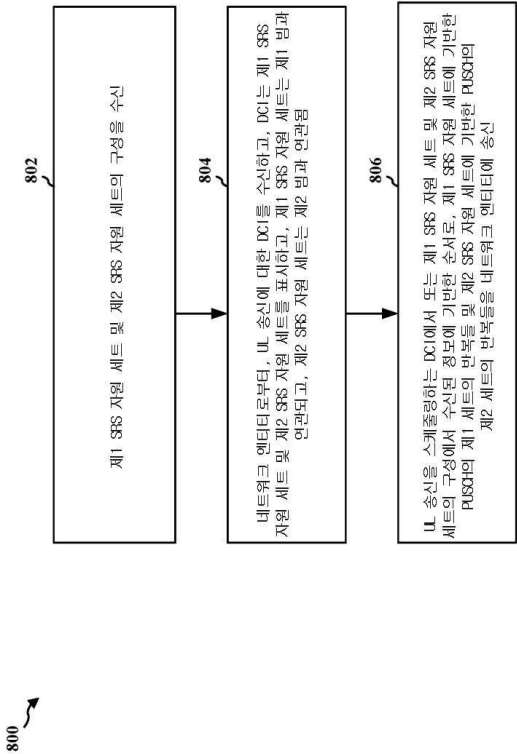
도면6



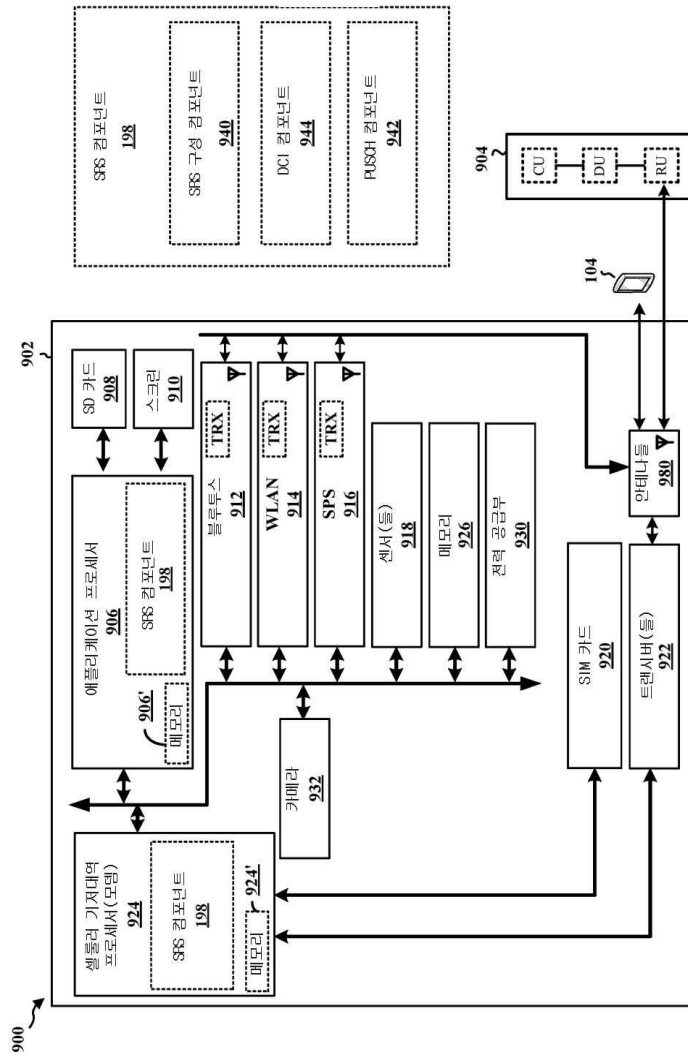
도면7



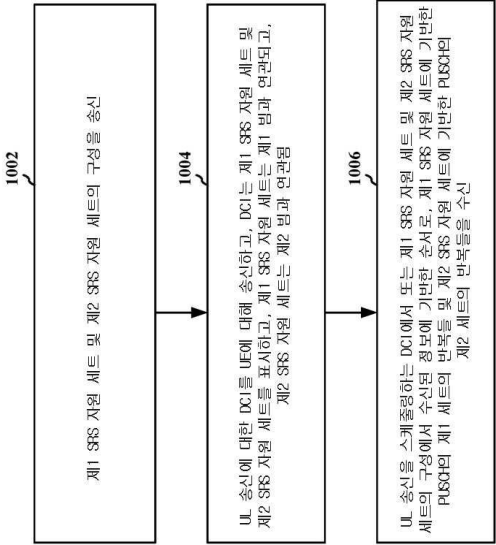
도면8



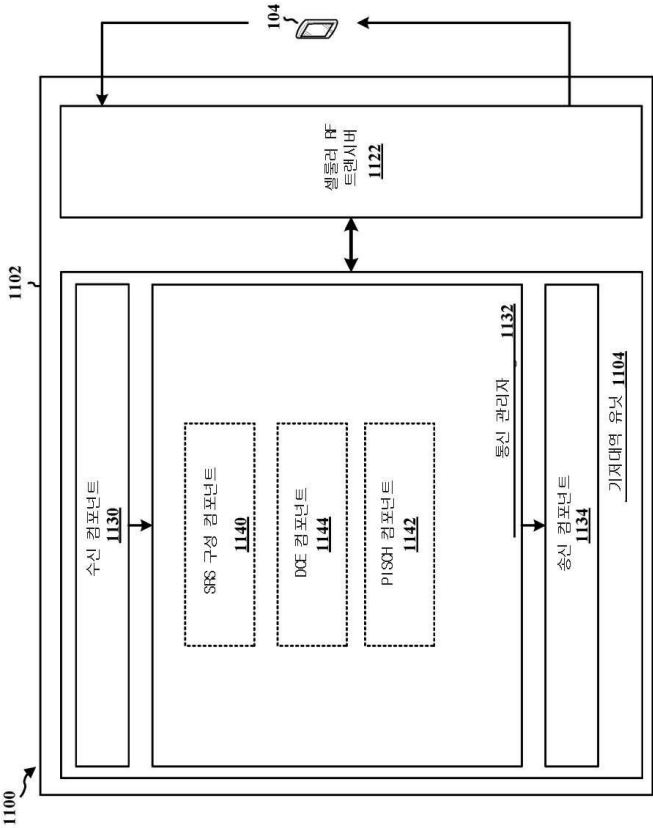
도면9



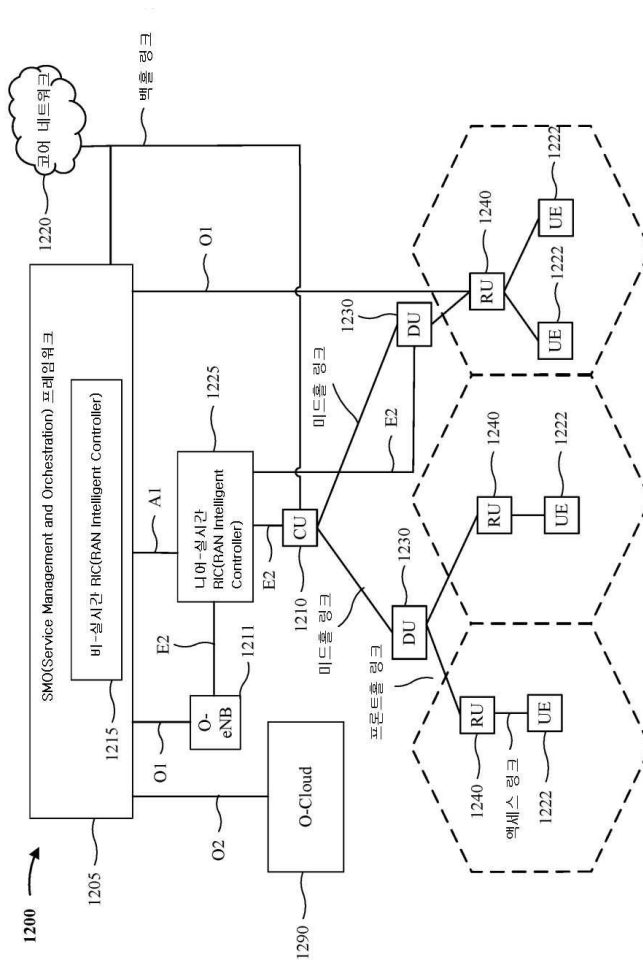
도면10



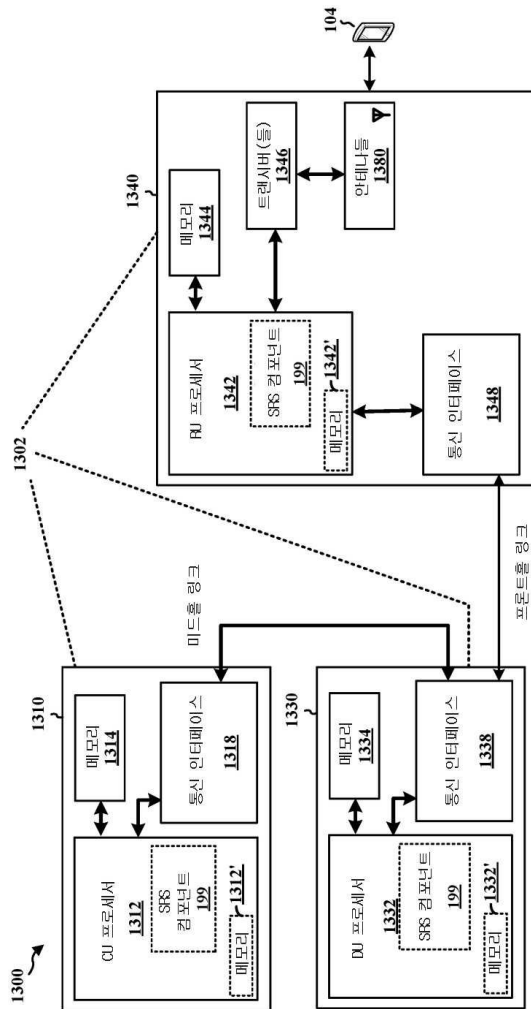
도면11



도면12



도면13



도면14

