(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0118105
(43) 공개일자 2023년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/232 (2023.01) *H04L 1/08* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 52/14* (2009.01)
H04W 52/24 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/12 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/232 (2023.01)
H04L 1/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7019682
(22) 출원일자(국제) 2021년12월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년06월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2021/063084
(87) 국제공개번호 WO 2022/132635
국제공개일자 2022년06월23일
(30) 우선권주장
63/125,753 2020년12월15일 미국(US)

(71) 출원인
오피노 엘엘씨
미국 버지니아주 20190 레스톤 스위트 510 선셋 힐스 로드 11091
(72) 발명자
시릭 알리 카가타이
미국 버지니아주 20190 레스턴 스위트 #510 선셋 힐즈 로드 11091
디난 에스마엘 헤자지
미국 버지니아주 20190 레스턴 스위트 #510 선셋 힐즈 로드 11091
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

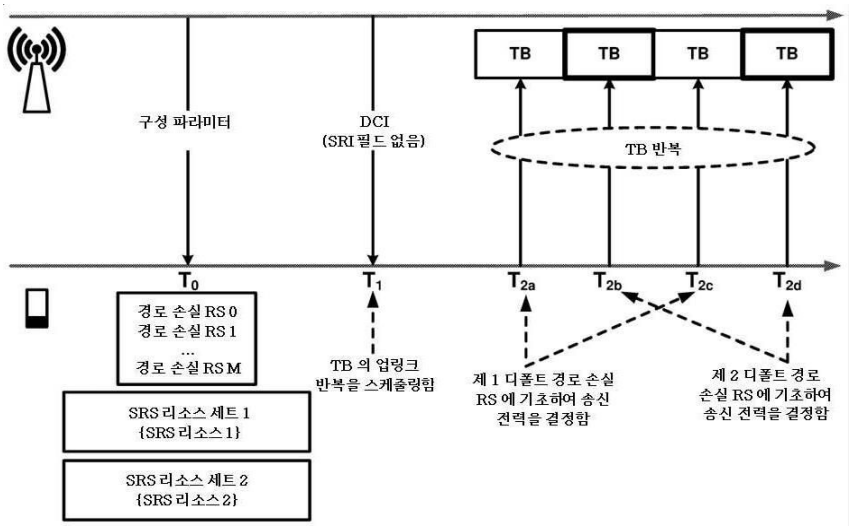
전체 청구항 수 : 총 98 항

(54) 발명의 명칭 **업링크 채널 반복에서 경로 손실 참조 신호 결정**

(57) 요 약

무선 디바이스는 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신할 수 있다. 사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 DCI에 없는 것에 기초하여, 무선 디바이스는: 제1 경로 손실 기준 신호(RS)에 기초한 제1 송신 전력을 갖는 전송 블록의 제1 반복; 및 제2 경로 손실 기준 RS에 기초한 제2 송신 전력을 갖는 전송 블록의 제2 반복을 송신할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04L 5/0051 (2013.01)
H04W 52/146 (2013.01)
H04W 52/242 (2013.01)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 72/1268 (2023.01)
(72) 발명자
이 윤정
미국 버지니아주 20190 레스턴 스위트 #510 선셋 힐즈 로드 11091
조우 후아
미국 버지니아주 20190 레스턴 스위트 #510 선셋 힐즈 로드 11091

명 세 서

청구범위

청구항 1

방법으로서,

무선 디바이스가, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신하는 단계;

제1 사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드 및 제2 SRI 필드 둘 모두가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 1과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계; 및

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복을 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

방법으로서,

무선 디바이스가, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신하는 단계; 및

사운딩 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 경로 손실 기준 신호(RS)에 기초하여 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

제2 경로 손실 RS에 기초한 제2 송신을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 송신하는 단계는 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드 모두가 상기 DCI에 없는 것에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 DCI는 임의의 SRI 필드를 포함하지 않는, 방법.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 경로 손실 RS는 제1 디폴트 경로 손실 RS이고;

상기 제2 경로 손실 RS는 제2 디폴트 경로 손실 RS인, 방법.

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 반복은 하나 이상의 제1 반복이고;

상기 제2 반복은 하나 이상의 제2 반복인, 방법.

청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SRI 필드가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제1 경로 손실 기준 신호; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 1과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

제1 사운딩 기준 신호(SRS) 리소스 세트; 및

제2 SRS 리소스 세트를 나타내는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일하고;

상기 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일한, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

제1 SRI 필드는, 상기 제1 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재이고;

제2 SRI 필드는, 상기 제2 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재인, 방법.

청구항 12

제8항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 제1 경로 손실 기준 신호 및 상기 제2 경로 손실 기준 신호를 포함하는 복수의 경로 손실 기준 신호를 표시하는, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호에 대해, 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스를 표시하고, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호의 각각의 경로 손실 기준 신호는 상기 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스의 각각의 경로 손실 기준 신호 인덱스에 의해 표시되는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스는:

상기 제1 경로 손실 기준 신호의 경로 손실 기준 신호 인덱스; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호의 경로 손실 기준 신호 인덱스를 포함하는, 방법.

청구항 15

제9항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터를 표시하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되거나;

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되는, 방법.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 DCI는 상기 전송 블록의 반복 횟수를 나타내는 시간 도메인 리소스 정렬(TDRA) 필드를 포함하는, 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신하는 단계는:

상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복은 하나 이상의 제1 송신 기회에 있고;

상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복은 하나 이상의 제2 송신 기회에 있는, 방법.

청구항 19

제9항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신하는 단계는:

상기 제1 SRS리소스 세트; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트를 나타내는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제1 송신 전력; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제1 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제1 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 22

제20항 또는 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제2 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 23

무선 디바이스로서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 무선 디바이스로 하여금 제1항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 저장하는 메모리를 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 24

하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 제1항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 25

방법으로서,

기지국이 무선 디바이스에, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하는 단계;

제1 사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드 및 제2 SRI 필드 둘 모두가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 1과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계; 및

상기 무선 디바이스로부터,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 26

방법으로서,

기지국이 무선 디바이스에, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하는 단계; 및

사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여, 상기 무선 디바이스로부터:

제1 경로 손실 기준 신호(RS)에 기초하여 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

제2 경로 손실 RS에 기초한 제2 송신을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 상기 수신하는 단계는 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드 모두가 상기 DCI에 없는 것에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 DCI는 임의의 SRI 필드를 포함하지 않는, 방법.

청구항 29

제26항 내지 제28항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 경로 손실 RS는 제1 디폴트 경로 손실 RS이고;

상기 제2 경로 손실 RS는 제2 디폴트 경로 손실 RS인, 방법.

청구항 30

제26항 내지 제29항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 반복은 하나 이상의 제1 반복이고;

상기 제2 반복은 하나 이상의 제2 반복인, 방법.

청구항 31

제26항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 SRI 필드가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제1 경로 손실 기준 신호; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 1과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스를 갖는 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 32

제25항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

제1 사운딩 기준 신호(SRS) 리소스 세트; 및

제2 SRS 리소스 세트를 나타내는, 방법.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일하고;

상기 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일한, 방법.

청구항 35

제34항에 있어서,

제1 SRI 필드는, 상기 제1 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재이고;

제2 SRI 필드는, 상기 제2 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재인, 방법.

청구항 36

제32항 내지 제35항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 제1 경로 손실 기준 신호 및 상기 제2 경로 손실 기준 신호를 포함하는 복수의 경로 손실 기준 신호를 표시하는, 방법.

청구항 37

제36항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호에 대해, 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스를 표시하고, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호의 각각의 경로 손실 기준 신호는 상기 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스의 각각의 경로 손실 기준 신호 인덱스에 의해 표시되는, 방법.

청구항 38

제37항에 있어서, 상기 복수의 경로 손실 기준 신호 인덱스는:

상기 제1 경로 손실 기준 신호의 경로 손실 기준 신호 인덱스; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호의 경로 손실 기준 신호 인덱스를 포함하는, 방법.

청구항 39

제33항 내지 제38항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터를 표시하는, 방법.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되거나;

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되는, 방법.

청구항 41

제25항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 DCI는 상기 전송 블록의 반복 횟수를 나타내는 시간 도메인 리소스 정렬(TDRA) 필드를 포함하는, 방법.

청구항 42

제25항 내지 제41항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복은 상기 무선 디바이스의 하나 이상의 제1 송신 기회에 있고;

상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복은 상기 무선 디바이스의 하나 이상의 제2 송신 기회에 있는, 방법.

청구항 43

제33항 내지 제42항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신하는 단계는:

상기 제1 SRS리소스 세트; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트를 나타내는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 44

제25항 내지 제43항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제1 송신 전력; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제1 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제1 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 46

제44항 또는 제45항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제2 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 47

기지국으로서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 기지국으로 하여금 제25항 내지 제46항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 저장하는 메모리를 포함하는, 기지국.

청구항 48

하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 제25항 내지 제46항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 49

기지국 및 무선 디바이스를 포함하는 시스템으로서,

상기 기지국은 하나 이상의 제1 프로세서 및 명령어를 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 명령어는, 상기 하나 이상의 제1 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 기지국으로 하여금:

전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하게 하고;

상기 무선 디바이스는 하나 이상의 제2 프로세서 및 명령어를 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 명령어는, 상기 하나 이상의 제2 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 무선 디바이스로 하여금:

상기 기지국으로부터, 상기 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 상기 DCI를 수신하게 하고;

사운딩 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 경로 손실 기준 신호(RS)에 기초하여 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

제2 경로 손실 RS에 기초한 제2 송신을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 송신하게 하는, 시스템.

청구항 50

방법으로서,

무선 디바이스가, 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터를 수신하는 단계;

전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신하여는 단계;

제1 사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드 및 제2 SRI 필드 둘 모두가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계; 및

상기 제1 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 결정된 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 결정된 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복을 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 51

방법으로서,

무선 디바이스가, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신하는 단계; 및

사운딩 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 응답하여,

전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제1 경로 손실 기준 신호에 기초한 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

상기 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제2 경로 손실 기준 신호에 기초한 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터를 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 53

제51항 또는 제52항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 반복은 하나 이상의 제1 반복이고;

상기 제2 반복은 하나 이상의 제2 반복인, 방법.

청구항 54

제51항 내지 제53항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신하는 단계는 추가로 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드 모두가 상기 DCI에 없는 것에 응답하는, 방법.

청구항 55

제51항 내지 제54항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 DCI는 임의의 SRI 필드를 포함하지 않는, 방법.

청구항 56

제51항 내지 제55항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 상기 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 상기 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 57

제50항 내지 제56항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 선택하는 단계는 상기 활성화 명령이 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 경로 손실 기준 신호를 업데이트할 수 있게 하는 경로 손실 기준 신호 업데이트 파라미터를 포함하는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 58

제50항 내지 제57항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

제1 사운딩 기준 신호(SRS) 리소스 세트; 및

제2 SRS 리소스 세트를 나타내는, 방법.

청구항 59

제58항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일하고;

상기 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일한, 방법.

청구항 60

제59항에 있어서,

상기 제1 SRI 필드는, 상기 제1 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재이고;

상기 제2 SRI 필드는, 상기 제2 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재인, 방법.

청구항 61

제50항 내지 제60항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 대해, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 표시하고, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스의 각각의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 표시되는, 방법.

청구항 62

제61항에 있어서, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는:

0과 동일한, 상기 제1 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스; 및

1과 동일한, 상기 제2 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함하는, 방법.

청구항 63

제50항 내지 제62항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 경로 손실 기준 신호; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호를 포함하는 복수의 경로 손실 기준 신호를 나타내는, 방법.

청구항 64

제63항에 있어서,

상기 제1 경로 손실 기준 신호를 상기 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑하는 제1 활성화 명령; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호를 상기 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑하는 제2 활성화 명령을 수신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 65

제58항 내지 제64항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터를 표시하는, 방법.

청구항 66

제65항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되거나;

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되는, 방법.

청구항 67

제50항 내지 제66항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복은 하나 이상의 제1 송신 기회에 있고;

상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복은 하나 이상의 제2 송신 기회에 있는, 방법.

청구항 68

제58항 내지 제67항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신하는 단계는:

상기 제1 SRS리소스 세트; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트를 나타내는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 69

제50항 내지 제68항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제1 송신 전력; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 70

제69항에 있어서, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제1 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제1 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 71

제69항 또는 제70항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제2 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 72

무선 디바이스로서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 무선 디바이스로 하여금 제50항 내지 제71항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 저장하는 메모리를 포함하는, 무선 디바이스.

청구항 73

하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 제50항 내지 제71항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 74

방법으로서,

기지국이 무선 디바이스에, 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터를 송신하는 단계;

전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하는 단계;

제1 사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드 및 제2 SRI 필드 둘 모두가 상기 DCI에 없는 것에 기초하여,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계; 및

상기 무선 디바이스로부터,

상기 제1 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 결정된 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 결정된 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 75

방법으로서,

기지국이 무선 디바이스에, 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하는 단계; 및

사운딩 기준 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 응답하여, 상기 무선 디바이스로부터:

전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제1 경로 손실 기준 신호에 기초한 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

상기 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제2 경로 손실 기준 신호에 기초한 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 수신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 76

제75항에 있어서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 77

제75항 또는 제76항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 반복은 하나 이상의 제1 반복이고;

상기 제2 반복은 하나 이상의 제2 반복인, 방법.

청구항 78

제75항 내지 제77항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신하는 단계는 추가로 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드 모두가 상기 DCI에 없는 것에 응답하는, 방법.

청구항 79

제75항 내지 제78항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 DCI는 임의의 SRI 필드를 포함하지 않는, 방법.

청구항 80

제75항 내지 제79항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 상기 제1 경로 손실 기준 신호; 및

제2 디폴트 경로 손실 기준 신호로서 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 상기 제2 경로 손실 기준 신호를 선택하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 81

제74항 내지 제80항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 선택하는 단계는 상기 활성화 명령이 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 경로 손실 기준 신호를 업데이트할 수 있게 하는 경로 손실 기준 신호 업데이트 파라미터를 포함하는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 82

제74항 내지 제81항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

제1 사운딩 기준 신호(SRS) 리소스 세트; 및

제2 SRS 리소스 세트를 나타내는, 방법.

청구항 83

제82항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일하고;

상기 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수는 1과 동일한, 방법.

청구항 84

제83항에 있어서,

상기 제1 SRI 필드는, 상기 제1 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재이고;

상기 제2 SRI 필드는, 상기 제2 SRS 리소스 세트 내에서 상기 SRS 리소스의 수가 1과 동일한 것에 기초하여, 상기 DCI에서 부재인, 방법.

청구항 85

제74항 내지 제84항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 대해, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 표시하고, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스의 각각의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 표시되는, 방법.

청구항 86

제85항에 있어서, 상기 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는:

0과 동일한, 상기 제1 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스; 및

1과 동일한, 상기 제2 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함하는, 방법.

청구항 87

제74항 내지 제86항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 경로 손실 기준 신호; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호를 포함하는 복수의 경로 손실 기준 신호를 나타내는, 방법.

청구항 88

제87항에 있어서, 상기 무선 디바이스에:

상기 제1 경로 손실 기준 신호를 상기 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑하는 제1 활성화 명령; 및

상기 제2 경로 손실 기준 신호를 상기 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑하는 제2 활성화 명령을 송신하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 89

제82항 내지 제88항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 하나 이상의 구성 파라미터는:

상기 제1 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터를 표시하는, 방법.

청구항 90

제89항에 있어서,

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 코드북에 설정되거나;

상기 제1 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되고, 상기 제2 SRS 리소스에 대한 상기 SRS 사용 파라미터는 비-코드북에 설정되는, 방법.

청구항 91

제74항 내지 제90항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전송 블록의 하나 이상의 제1 반복은 하나 이상의 제1 송신 기회에 있고;

상기 전송 블록의 하나 이상의 제2 반복은 하나 이상의 제2 송신 기회에 있는, 방법.

청구항 92

제82항 내지 제91항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수신하는 단계는:

상기 제1 SRS리소스 세트; 및

상기 제2 SRS 리소스 세트를 나타내는 상기 하나 이상의 구성 파라미터에 추가로 기초하는, 방법.

청구항 93

제74항 내지 제92항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제1 송신 전력; 및

상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초한 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 94

제93항에 있어서, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제1 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제1 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 95

제93항 또는 제94항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 상기 제2 송신 전력을 결정하는 단계는, 상기 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질에 기초하여, 상기 제2 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 96

기지국으로서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 기지국으로 하여금 제74항 내지 제95항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 저장하는 메모리를 포함하는, 기지국.

청구항 97

하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 제74항 내지 제95항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는 명령어를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 98

기지국 및 무선 디바이스를 포함하는 시스템으로서,

상기 기지국은 하나 이상의 제1 프로세서 및 명령어를 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 명령어는, 상기 하나 이상의 제1 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 기지국으로 하여금:

전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 송신하게 하고;

상기 무선 디바이스는 하나 이상의 제2 프로세서 및 명령어를 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 명령어는, 상기 하나 이상의 제2 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 무선 디바이스로 하여금:

상기 기지국으로부터, 상기 전송 블록의 업링크 반복을 스케줄링하는 상기 DCI를 수신하게 하고;

사운딩 신호 리소스 표시자(SRI) 필드가 상기 DCI에 없는 것에 응답하여,

전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제1 경로 손실 기준 신호에 기초한 제1 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제1 반복; 및

상기 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된 제2 경로 손실 기준 신호에 기초한 제2 송신 전력을 갖는 상기 전송 블록의 제2 반복을 수신하게 하는, 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] **관련 출원에 대한 상호 참조**

[0002] 본 출원은 2020년 12월 15일자로 출원된 미국 특허 가출원 제63/125,753호의 이익을 주장하고, 이는 그 전체가 여기에 참조로 포함된다.

도면의 간단한 설명

[0003] 본 개시의 다양한 실시예 중 몇몇 예시가 도면을 참조하여 여기에 기술된다.

도 1a 및 도 1b는 본 개시의 실시예가 구현될 수 있는 예시적인 이동 통신 네트워크를 도시한다.

도 2a 및 도 2b는 각각 NR(New Radio) 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 스택을 도시한다.

도 3은 도 2a의 NR 사용자 평면 프로토콜 스택의 프로토콜 계층 사이에 제공된 서비스의 예를 도시한다.

도 4a는 도 2a의 NR 사용자 평면 프로토콜 스택을 통한 예시적인 다운링크 데이터 흐름을 도시한다.

도 4b는 MAC PDU에서 MAC 서브헤더의 예시적인 포맷을 도시한다.

도 5a 및 도 5b는 각각 다운링크 및 업링크용 논리 채널, 전송 채널, 및 물리 채널 간의 매핑을 도시한다.

도 6은 UE의 RRC 상태 천이를 보여주는 예시적 도면이다.

도 7은 OFDM 심볼이 그룹화된 NR 프레임의 예시적인 구성을 도시한다.

도 8은 NR 캐리어를 위한 시간 및 주파수 도메인 내 슬롯의 예시적인 구성을 도시한다.

도 9는 NR 캐리어에 대해 3개의 구성된 BWP를 사용하는 대역폭 조정의 일례를 도시한다.

도 10a는 2개의 컴포넌트 캐리어를 이용한 3개의 캐리어 병합(aggregation) 구성을 도시한다.

도 10b는 병합된 셀이 하나 이상의 PUCCH 그룹으로 구성될 수 있는 방법의 일례를 도시한다.

도 11a는 SS/PBCH 블록 구조 및 위치의 일례를 도시한다.

도 11b는 시간 및 주파수 도메인에 매핑된 CSI-RS의 일례를 도시한다.

도 12a 및 도 12b는 각각 3개의 다운링크 및 업링크 빔 관리 절차의 일례를 도시한다.

도 13a, 도 13b, 및 도 13c는 각각 4단계 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차, 2단계 비경쟁 랜덤 액세스 절차, 및 다른 2단계 랜덤 액세스 절차를 도시한다.

도 14a는 BWP(bandwidth part)에 대한 CORESET 구성의 일례를 도시한다.

도 14b는 CORESET 및 PDCCH 처리 상에서 DCI 송신을 위한 CCE-대-REG 매핑의 일례를 도시한다.

도 15는 기지국과 통신하는 무선 디바이스의 일례를 도시한다.

도 16a, 도 16b, 도 16c, 및 도 16d는 업링크 및 다운링크 송신을 위한 예시적인 구조를 도시한다.

도 17은 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어를 도시한다.

도 18은 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어를 도시한다.

도 19는 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어를 도시한다.

도 20은 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 반복 스킴을 도시한다.

도 21은 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 흐름도이다.

도 22는 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 흐름도이다.

도 23은 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 흐름도이다.

도 24는 본 개시의 예시적인 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 본 개시에서, 개시된 기술이 구현될 수 있는 방법 및/또는 개시된 기술이 환경 및 시나리오에서 실시될 수 있는

방법의 예로서 다양한 실시예가 제시된다. 형태 및 세부 사항의 다양한 변경이 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다. 실제로, 설명을 읽은 후에, 대안적인 실시예를 구현하는 방법은 당업자에게 명백할 것이다. 본 실시예는 기술된 예시적인 실시예 중 어느 것에 의해서도 제한되지 않아야 한다. 본 개시의 실시예는 첨부 도면을 참조하여 기술될 것이다. 개시된 예시적인 실시예로부터의 제한, 특징 및/또는 요소는 본 개시의 범위 내에서 추가 실시예를 생성하기 위해 결합될 수 있다. 기능성 및 이점을 강조하는 임의의 도면은 단지 예시를 목적으로 제시된다. 개시된 아키텍처는 충분히 융통성이 있고 구성 가능하여, 도시된 것과 다른 방식으로 활용될 수 있다. 예를 들어, 임의의 흐름도에 열거된 동작은 재정렬되거나 일부 실시예에서만 선택적으로 사용될 수 있다.

[0005] 실시예는 필요에 따라 작동하도록 구성될 수 있다. 개시된 메커니즘은, 예를 들어 무선 디바이스, 기지국, 무선 환경, 네트워크, 이들의 조합 등에서 일정한 기준이 충족될 때 수행될 수 있다. 예시적인 기준은, 예를 들어 무선 디바이스 또는 네트워크 노드 구성, 트래픽 부하, 초기 시스템 설정, 패킷 크기, 트래픽 특성, 이들의 조합 등에, 적어도 부분적으로, 기초할 수 있다. 하나 이상의 기준이 충족될 때, 다양한 예시적인 실시예가 적용될 수 있다. 따라서, 개시된 프로토콜을 선택적으로 구현하는 예시적인 실시예를 구현하는 것이 가능할 수 있다.

[0006] 기지국은 혼합된 무선 디바이스와 통신할 수 있다. 무선 디바이스 및/또는 기지국은 다수의 기술, 및/또는 동일한 기술의 다수의 릴리스를 지원할 수 있다. 무선 디바이스는 무선 디바이스 카테고리 및/또는 능력(들)에 따라 일부 특정 능력(들)을 가질 수 있다. 본 개시가 복수의 무선 디바이스와 통신하는 기지국을 지칭할 때, 본 개시는 커버리지 영역 내의 전체 무선 디바이스의 서브세트를 지칭할 수 있다. 본 개시는, 예를 들어 기지국의 주어진 섹터에서 주어진 능력을 갖는 LTE 또는 5G 릴리스의 복수의 무선 디바이스를 지칭할 수 있다. 본 개시에서의 복수의 무선 디바이스는 선택된 복수의 무선 디바이스, 및/또는 개시된 방법 등에 따라 수행하는 커버리지 영역 내의 전체 무선 디바이스의 서브세트를 지칭할 수 있다. 커버리지 영역에서, 개시된 방법을 따르지 않을 수 있는 복수의 기지국 또는 복수의 무선 디바이스가 있을 수 있고, 예를 들어, 이들 무선 디바이스 또는 기지국은 LTE 또는 5G 기술의 이전 릴리스에 기초하여 수행할 수 있다.

[0007] 본 개시에서, 단수 표현 및 유사한 문구는 "적어도 하나" 및 "하나 이상"으로 해석되어야 한다. 유사하게, 접미사 "(들)"로 끝나는 임의의 용어는 "적어도 하나" 및 "하나 이상"으로 해석되어야 한다. 본 개시에서, "~ 수 있다(may)"라는 용어는 "예를 들어 ~ 수 있다"로 해석되어야 한다. 다시 말해서, "~ 수 있다"라는 용어는, 이 용어에 이어져 있는 문구가 다양한 실시예 중 하나 이상에 이용될 수 있거나 혹은 이용되지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성 중 하나의 일례임을 나타낸다. 여기에서 사용되는 바와 같이, 용어 "포함하다" 및 "구성되다"는 기술되는 요소의 하나 이상의 구성요소를 열거한다. 용어 "포함하다(comprise)"는 "포함하다(include)"와 상호 교환 가능하며, 기술되는 요소에 포함되는 것으로부터 열거되지 않은 구성요소를 배제하지는 않는다. 대조적으로, "구성되다"는 것은 기술되는 요소의 하나 이상의 구성요소의 완전한 열거를 제공한다. 여기에서 사용되는 바와 같이, 용어 "기반하는(based on)"은, 예를 들어, "전적으로 기반하는(based solely on)"으로 해석되기보다는 "적어도 부분적으로 기반하는(based at least in part on)"으로 해석되어야 한다. 여기에서 사용되는 용어 "및/또는"은 열거된 요소의 임의의 가능한 조합을 나타낸다. 예를 들어, "A, B, 및/또는 C"는 A; B; C; A 및 B; A 및 C; B 및 C; 또는 A, B, 및 C를 나타낼 수 있다.

[0008] A와 B가 집합이고 A의 모든 요소가 B의 요소인 경우에, A는 B의 부분 집합으로 불린다. 본 명세서에서는, 공집합이 아닌 집합 및 부분 집합만 고려된다. 예를 들어 B = {cell1, cell2}의 가능한 부분 집합은 {cell1}, {cell2}, 및 {cell1, cell2}이다. "~에 기초한"(또는 동일하게 "적어도 ~에 기초한")이라는 어구는 "~에 기초한"이라는 용어에 이어지는 어구가 하나 이상의 다양한 실시예에 이용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성 중 하나의 일례임을 나타낸다. "~에 대한 응답으로"(또는 동일하게 "적어도 ~에 대한 응답으로")이라는 어구는 "~에 대한 응답으로"라는 어구에 이어지는 어구가 하나 이상의 다양한 실시예에 이용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성 중 하나의 일례임을 나타낸다. "~에 의존하는"(또는 동일하게 "적어도 ~에 의존하는")이라는 어구는 "~에 의존하는"이라는 어구에 이어지는 어구가 하나 이상의 다양한 실시예에 이용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성 중 하나의 일례임을 나타낸다. "이용하는/사용하는"(또는 동일하게 "적어도 이용하는/사용하는")이라는 어구는 "이용하는/사용하는"이라는 어구에 이어지는 어구가 하나 이상의 다양한 실시예에 이용될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있는 다수의 적절한 가능성 중 하나의 일례임을 나타낸다.

[0009] '구성된'이라는 용어는 디바이스가 작동 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이 디바이스의 용량과 관련될 수 있다. '구성된'은 디바이스가 작동 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이 디바이스의 작동 특성에 영향을 주는 디바이스의 특정 구성을 지칭할 수 있다. 다시 말해서, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 레지스터, 메모리 값 등

은, 디바이스가 작동 상태 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이, 디바이스 내에 "구성되어" 특정 특성을 디바이스에 제공할 수 있다. "디바이스에서 발생시키는 제어 메시지"와 같은 용어는, 디바이스가 작동 상태 또는 비작동 상태에 있는지에 관계없이, 제어 메시지가 특정 특성을 구성하는 데 사용될 수 있거나 또는 디바이스의 특정 동작을 구현하는 데 사용될 수 있는 파라미터를 가진다는 것을 의미할 수 있다.

[0010] 본 개시에서, 파라미터(또는 동등하게, 필드 또는 IE(Information element)로 불리는)는 하나 이상의 정보 객체를 포함할 수 있고, 정보 객체는 하나 이상의 다른 객체를 포함할 수 있다. 예를 들어, 파라미터(IE) N이 파라미터(IE) M을 포함하고 파라미터(IE) M이 파라미터(IE) K를 포함하고 파라미터(IE) K가 파라미터(IE) J를 포함하면, 그러면 예를 들어, N은 K를 포함하고 N은 J를 포함한다. 예시적인 일례에서, 하나 이상의 메시지가 복수의 파라미터를 포함할 때, 그것은 복수의 파라미터 내의 하나의 파라미터가 하나 이상의 메시지 중 적어도 하나에 있지만 하나 이상의 메시지 각각에 있을 필요는 없음을 의미한다.

[0011] 제시된 많은 특징은 "~ 수 있다" 또는 괄호를 사용하여 선택 사항으로 기술된다. 간결성 및 가독성을 위해, 본 개시는, 선택적인 특징의 집합으로부터 선택함으로써 얻어질 수 있는 각각의 모든 순열을 명시적으로 인용하지 않는다. 본 개시는 이러한 모든 순열을 명시적으로 개시하는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, 3개의 선택적인 특징을 갖는 것으로 기술된 시스템은 7가지 방식으로 구현될 수 있는데, 즉 3개의 가능한 특징 중 단지 하나, 3개의 가능한 특징 중 임의의 2개 또는 3개의 가능한 특징 중 3개로 구현될 수 있다.

[0012] 개시된 실시예에서 기술된 많은 요소는 모듈로서 구현될 수 있다. 모듈은, 여기에서는, 정의된 기능을 수행하고 다른 요소에 대해 정의된 인터페이스를 갖는 요소로 정의된다. 본 개시에서 기술된 모듈은 하드웨어, 하드웨어와 조합된 소프트웨어, 펌웨어, 웨트웨어(예: 생물학적 요소를 갖는 하드웨어), 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있으며, 이는 모두 동작적으로 동등하다. 예를 들어, 모듈은 하드웨어 기계에 의해 실행되도록 구성된 컴퓨터 언어(예컨대, C, C++, Fortran, Java, Basic, Matlab 등)로 작성된 소프트웨어 루틴, 또는 Simulink, Stateflow, GNU Octave 또는 LabVIEWMathScript와 같은 모델링/시뮬레이션(modeling/simulation) 프로그램으로 구현될 수 있다. 개별 또는 프로그래밍 가능한 아날로그, 디지털 및/또는 양자 하드웨어를 통합하는 물리적 하드웨어를 사용하여 모듈을 구현할 수 있다. 프로그램 가능 하드웨어의 예는 컴퓨터, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서, ASIC(application-specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 및 CPLD(complex programmable logic device)를 포함한다. 컴퓨터, 마이크로컨트롤러 및 마이크로 프로세서는 어셈블리, C, C ++ 등과 같은 언어를 사용하여 프로그래밍된다. FPGA, ASIC 및 CPLD는 프로그래밍 가능한 디바이스에서 더 적은 기능성으로 내부 하드웨어 모듈 간의 연결을 구성하는 VHDL(VHSIC hardware description language) 또는 Verilog와 같은 HDL(hardware description language)를 사용하여 종종 프로그래밍된다. 언급된 기술은 기능 모듈의 결과를 달성하기 위해 종종 결합되어 사용된다.

[0013] 도 1a는 본 개시의 실시예가 구현될 수 있는 이동 통신 네트워크(100)의 일례를 도시한다. 이동 통신 네트워크(100)는, 예를 들어 네트워크 사업자에 의해 운영되는 PLMN(public land mobile network)일 수 있다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 이동 통신 네트워크(100)는 CN(core network)(102), RAN(radio access network)(104), 및 무선 디바이스(106)를 포함한다.

[0014] CN(102)은, 공용 DN(data network)(예: 인터넷), 사설 DN, 및/또는 사업자내 DN과 같은 하나 이상의 DN에 대한 인터페이스를 무선 디바이스(106)에 제공할 수 있다. 인터페이스 기능성의 일부로서, CN(102)은 무선 디바이스(106)와 하나 이상의 DN 간의 단대단(end-to-end) 연결을 설정하고, 무선 디바이스(106)를 인증하고, 충전 기능성을 제공할 수 있다.

[0015] RAN(104)은 에어 인터페이스(air interface)를 통한 무선 통신을 통해 CN(102)을 무선 디바이스(106)에 연결할 수 있다. 무선 통신의 일부로서, RAN(104)은 스케줄링, 무선 리소스 관리, 및 재송신 프로토콜을 제공할 수 있다. 에어 인터페이스를 통한 RAN(104)에서 무선 디바이스(106)로의 통신 방향은 다운링크로서 알려져 있고, 에어 인터페이스를 통한 무선 디바이스(106)에서 RAN(104)으로의 통신 방향은 업링크로서 알려져 있다. 다운링크 송신은 FDD(frequency division duplexing), TDD(time-division duplexing), 및/또는 2가지 듀플렉싱(duplexing) 기술의 일부 조합을 사용해 업링크 송신과 분리될 수 있다.

[0016] '무선 디바이스'라는 용어는 무선 통신이 필요하거나 사용 가능한 임의의 이동 디바이스 또는 고정(비-이동) 디바이스를 지칭하고 포함하도록 본 개시 전체에 걸쳐 사용될 수 있다. 예를 들어, 무선 디바이스는 전화, 스마트폰, 태블릿, 컴퓨터, 랩탑, 센서, 미터, 웨어러블 디바이스, IoT(Internet of Things) 디바이스, 차량 RSU(road side unit), 릴레이 노드(relay node), 자동차, 및/또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. '무선 디바이스'라는 용어는 UE(user equipment), UT(user terminal), AT(access terminal), 이동국, 핸드셋,

WTRU(wireless transmit and receive unit), 및/또는 무선 통신 디바이스를 포함하는 다른 용어를 포괄한다.

[0017] RAN(104)은 하나 이상의 기지국(미도시)을 포함할 수 있다. '기지국'이란 용어는 (UMTS 및/또는 3G 표준과 관련된) Node B, (E-UTRA 및/또는 4G 표준과 관련된) eNB(Evolved Node B), RRH(remote radio head), 하나 이상의 RRH에 결합된 베이스밴드 처리 유닛, 도너 노드의 커버리지 영역을 확장하는 데 사용되는 리피터 노드(repeater node) 또는 릴레이 노드, ng-eNB(Next Generation Evolved Node B), (NR 및/또는 5G 표준과 연관된) gNB(Generation Node B), (예: WiFi 또는 임의의 다른 적합한 무선 통신 표준과 연관된) AP(access point), 및/또는 이들의 임의의 조합을 지칭하고 포괄하도록 본 개시 전체에 걸쳐 사용될 수 있다. 기지국은 적어도 하나의 gNB-CU(gNB Central Unit) 및 적어도 하나의 gNB-DU(gNB Distributed Unit)을 포함할 수 있다.

[0018] RAN(104)에 포함된 기지국은 에어 인터페이스를 통해 무선 디바이스(106)와 통신하기 위한 하나 이상의 안테나 세트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 기지국은 3개의 셀(또는 섹터)을 각각 제어하기 위한 3개의 안테나 세트를 포함할 수 있다. 셀의 크기는 수신기(예: 기지국 수신기)가 셀에서 작동하는 송신기(예: 무선 디바이스 송신기)로부터 송신을 성공적으로 수신할 수 있는 범위에 의해 결정될 수 있다. 종합해서, 기지국의 셀은 무선 디바이스 이동성을 지원하기 위해 넓은 지리적 영역에 걸쳐 무선 디바이스(106)에게 무선 커버리지를 제공할 수 있다.

[0019] 3-섹터 사이트 이외에, 기지국의 다른 구현이 가능하다. 예를 들어, RAN(104)의 기지국 중 하나 이상이 3개보다 많거나 적은 섹터를 갖는 섹터화된 사이트로서 구현될 수 있다. RAN(104)의 기지국 중 하나 이상이 AP로서, 여러 개의 RRH(remote radio head)에 결합된 베이스밴드 처리 유닛으로서, 및/또는 도너 노드의 커버리지 영역을 확장하는 데 사용되는 리피터 또는 릴레이 노드로서 구현될 수 있다. RRH에 결합된 베이스밴드 처리 유닛은 중앙 집중식 또는 클라우드 RAN 아키텍처의 일부일 수 있되, 베이스밴드 처리 유닛은 베이스밴드 처리 유닛의 풀로 중앙 집중화되거나 가상화될 수 있다. 리피터 노드는 도너 노드로부터 수신된 무선 신호를 증폭시키고 다시 브로드캐스팅할 수 있다. 릴레이 노드는 리피터 노드와 동일한/유사한 기능을 수행할 수 있지만, 도너 노드로부터 수신된 무선 신호를 복호화하여 무선 신호를 증폭하고 다시 브로드캐스팅하기 전에 노이즈를 제거할 수 있다.

[0020] RAN(104)은 유사한 안테나 패턴 및 유사한 하이 레벨의 송신 전력을 갖는 매크로셀 기지국의 동종 네트워크로서 배치될 수 있다. RAN(104)은 이종 네트워크로서 배치될 수 있다. 이종 네트워크에서, 소형 셀 기지국은 작은 커버리지 영역, 예를 들어, 매크로셀 기지국에 의해 제공되는 비교적 더 큰 커버리지 영역과 중첩하는 커버리지 영역을 제공하는 데 사용될 수 있다. 작은 커버리지 영역은 데이터 트래픽이 높은 영역(또는 소위 "핫스팟") 또는 매크로셀 커버리지가 약한 영역에 제공될 수 있다. 소형 셀 기지국의 예는, 커버리지 영역이 감소하는 순서로, 마이크로셀 기지국, 피코셀 기지국, 및 펨토셀 기지국 또는 홈 기지국을 포함한다.

[0021] 3GPP(Third-Generation Partnership Project)는 도 1a의 이동 통신 네트워크(100)와 유사한 이동 통신 네트워크에 대한 사양의 글로벌 표준화를 제공하기 위해 1998년에 형성되었다. 지금까지 3GPP는 다음 3가지 세대의 이동 네트워크에 대한 사양을 제작했다: UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)로 알려진 3G(third generation) 네트워크, LTE(Long-Term Evolution)로 알려진 4G(fourth generation) 네트워크, 및 5GS(5G System)로 알려진 5G(fifth generation) 네트워크. 본 개시의 실시예는 NG-RAN(next-generation RAN)으로 지칭되는 3GPP 5G 네트워크의 RAN을 참조하여 기술된다. 실시예는, 도 1a의 RAN(104), 이전 3G 및 4G 네트워크의 RAN, 및 아직 구체화되지 않은 미래 네트워크(예: 3GPP 6G 네트워크)의 RAN과 같은 다른 이동 통신 네트워크의 RAN에 적용 가능할 수 있다. NG-RAN은 NR(New Radio)로 알려진 5G 무선 액세스 기술을 구현하고, 비-3GPP 무선 액세스 기술을 포함하여 4G 무선 액세스 기술 또는 기타 무선 액세스 기술을 구현하도록 프로비저닝(provisioning)될 수 있다.

[0022] 도 1b는 본 개시의 실시예가 구현될 수 있는 또 다른 예시적인 이동 통신 네트워크(150)를 도시한다. 이동 통신 네트워크(150)는, 예를 들어, 네트워크 사업자에 의해 운영되는 PLMN일 수 있다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 이동 통신 네트워크(150)는 5G-CN(5G core network)(152), NG-RAN(154), 및 UE(156A 및 156B, 총칭해서 UE(156))를 포함한다. 이들 구성요소는 도 1a와 관련하여 기술된 상응하는 구성요소와 동일하거나 유사한 방식으로 구현되고 작동할 수 있다.

[0023] 5G-CN(152)은 공용 DN(예: 인터넷), 사설 DN, 및/또는 사업자내 DN과 같은 하나 이상의 DN에 대한 인터페이스를 UE(156)에 제공할 수 있다. 인터페이스 기능성의 일부로서, 5G-CN(152)은 UE(156)와 하나 이상의 DN 간의 단대단 연결을 설정하고, UE(156)를 인증하고, 충전 기능성을 제공할 수 있다. 3GPP 4G 네트워크의 CN과 비교하면, 5G-CN(152)의 기반은 서비스 기반 아키텍처일 수 있다. 이는 5G-CN(152)을 구성하는 노드의 아키텍처가 다른 네

트워크 기능에 대한 인터페이스를 통해 서비스를 제공하는 네트워크 기능으로 정의될 수 있음을 의미한다. 5G-CN(152)의 네트워크 기능은, 전용 또는 공유 하드웨어 상의 네트워크 요소로, 전용 또는 공유 하드웨어 상에서 실행되는 소프트웨어 인스턴스(instance)로, 또는 플랫폼(예: 클라우드 기반 플랫폼) 상에서 인스턴스화된 가상 기능으로 구현되는 것을 포함하여 여러 가지 방식으로 구현될 수 있다.

[0024] 도 1b에 도시된 바와 같이, 5G-CN(152)은 AMF(Access and Mobility Management Function)(158A) 및 UPF(User Plane Function)(158B)을 포함하며, 이들은 도시를 용이하게 하기 위해 도 1b에 하나의 구성요소 AMF/UPF(158)로서 도시되어 있다. UPF(158B)는 NG-RAN(154)과 하나 이상의 DN 사이에서 게이트웨이의 역할을 할 수 있다. UPF(158B)는 패킷 라우팅 및 포워딩, 패킷 검사 및 사용자 평면 정책 규칙 적용, 트래픽 사용 보고, 하나 이상의 DN에 대한 트래픽 흐름의 라우팅을 지원하는 업링크 분류, 사용자 평면에 대한 QoS(Quality of Service) 처리(예: 패킷 필터링, 게이팅, 업링크/다운링크 속도 적용, 및 업링크 트래픽 검증), 다운링크 패킷 버퍼링, 및 다운링크 데이터 통지 트리거링과 같은 기능을 수행할 수 있다. UPF(158B)는 RAT(Radio Access Technology) 내부의/사이의 이동성을 위한 앵커 포인트(anchor point), 하나 이상의 DN에 대한 외부 PDU(protocol (or packet) data unit) 세션의 상호 연결 포인트, 및/또는 다중 홈 PDU 세션을 지원하는 브랜칭(branching) 포인트로서 역할을 할 수 있다. UE(156)는 UE와 DN 간의 논리적 연결인 PDU 세션을 통해 서비스를 수신하도록 구성될 수 있다.

[0025] AMF(158A)는 NAS(Non-Access Stratum) 시그널링 종료, NAS 시그널링 보안, AS(Access Stratum) 보안 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 CN 노드 간 시그널링, 유휴 모드 UE 접근성(예: 페이징 재송신의 제어 및 실행), 등록 영역 관리, 시스템 내 및 시스템 간 이동성 지원, 액세스 인증, 로밍 권한 체크를 포함하는 액세스 인증, 이동성 관리 제어(가입 및 정책), 네트워크 슬라이싱 지원, 및/또는 SMF(Session Management Function) 선택과 같은 기능을 수행할 수 있다. NAS는 CN과 UE 사이에서 작동하는 기능성을 지칭할 수 있고, AS는 UE와 RAN 사이에서 작동하는 기능성을 지칭할 수 있다.

[0026] 5G-CN(152)은, 명료성을 위해 도 1b에는 도시되어 있지 않은 하나 이상의 추가적인 네트워크 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, 5G-CN(152)은 SMF, NRF(NR Repository Function), PCF(Policy Control Function), NEF(Network Exposure Function), UDM(Unified Data Management), AF(Application Function), 및/또는 AUSF(Authentication Server Function) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0027] NG-RAN(154)은 에어 인터페이스를 통한 무선 통신을 통해 5G-CN(152)을 UE(156)에 연결할 수 있다. NG-RAN(154)은 gNB(160A) 및 gNB(160B)(총칭하여 gNB(160))로 도시된 하나 이상의 gNB 및/또는 ng-eNB(162A) 및 ng-eNB(162B)(총칭하여 ng-eNB(162))로 도시된 하나 이상의 ng-eNB를 포함할 수 있다. gNB(160) 및 ng-eNB(162)는 보다 일반적으로 기지국으로서 지칭될 수 있다. gNB(160) 및 ng-eNB(162)는 에어 인터페이스를 통해 UE(156)와 통신하기 위한 하나 이상의 안테나 세트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 gNB(160) 및/또는 하나 이상의 ng-eNB(162)는 3개의 셀(또는 섹터)을 각각 제어하기 위한 3개의 안테나 세트를 포함할 수 있다. 종합해서, gNB(160) 및 ng-eNB(162)의 셀은 UE 이동성을 지원하기 위해 넓은 지리적 영역에 걸쳐 UE(156)에게 무선 커버리지를 제공할 수 있다.

[0028] 도 1b에 도시된 바와 같이, gNB(160) 및/또는 ng-eNB(162)는 NG 인터페이스에 의해 5G-CN(152)에 연결될 수 있고, Xn 인터페이스에 의해 다른 기지국에 연결될 수 있다. NG 및 Xn 인터페이스는 직접적인 물리적 연결 및/또는 IP(internet protocol) 전송 네트워크와 같은 기반 전송 네트워크를 통한 간접적 연결을 사용하여 확립될 수 있다. gNB(160) 및/또는 ng-eNB(162)는 Uu 인터페이스에 의해 UE(156)에 연결될 수 있다. 예를 들어, 도 1b에 도시된 바와 같이, gNB(160A)는 Uu 인터페이스에 의해 UE(156A)에 연결될 수 있다. NG, Xn, 및 Uu 인터페이스는 프로토콜 스택과 연관된다. 인터페이스와 연관된 프로토콜 스택은 도 1b의 네트워크 요소에 의해 사용되어 데이터 및 시그널링 메시지를 교환할 수 있고, 2개의 평면(사용자 평면 및 제어 평면)을 포함할 수 있다. 사용자 평면은 사용자에 대한 관심 데이터를 처리할 수 있다. 제어 평면은 네트워크 요소에 대한 관심 시그널링 메시지를 처리할 수 있다.

[0029] gNB(160) 및/또는 ng-eNB(162)는, 하나 이상의 NG 인터페이스에 의해, AMF/UPF(158)와 같은, 5G-CN(152)의 하나 이상의 AMF/UPF 기능에 연결될 수 있다. 예를 들어, gNB(160A)는 NG-U(NG-User plane) 인터페이스에 의해 AMF/UPF(158)의 UPF(158B)에 연결될 수 있다. NG-U 인터페이스는 gNB(160A)와 UPF(158B) 사이에서 사용자 평면 PDU의 전달(예: 비보장 전달)을 제공할 수 있다. gNB(160A)는 NG-C(NG-Control plane) 인터페이스에 의해 AMF(158A)에 연결될 수 있다. NG-C 인터페이스는, 예를 들어 NG 인터페이스 관리, UE 컨텍스트 관리, UE 이동성 관리, NAS 메시지 송신, 페이징, PDU 세션 관리, 및 구성 전달 및/또는 경고 메시지 송신을 제공할 수 있다.

[0030] gNB(160)는 Uu 인터페이스를 통해 UE(156)에 대한 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종료를 제공할 수 있다. 예를 들어, gNB(160A)는 제1 프로토콜 스택과 연관된 Uu 인터페이스를 통해 UE(156A)에 대한 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종료를 제공할 수 있다. ng-eNB(162)는 Uu 인터페이스를 통해 UE(156)에 대한 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access) 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종료를 제공할 수 있으며, 여기서 E-UTRA는 3GPP 4G 무선 액세스 기술을 지칭한다. 예를 들어, ng-eNB(162B)는 제2 프로토콜 스택과 연관된 Uu 인터페이스를 통해 UE(156B)에 대한 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜의 종료를 제공할 수 있다.

[0031] 5G-CN(152)은 NR 및 4G 무선 액세스를 처리하도록 구성된 것으로 기술되었다. 당업자는 NR이 "비독립형 작동"으로 알려진 모드에서 4G 코어 네트워크에 연결되는 것이 가능할 수 있음을 인식할 것이다. 비독립형 작동에서, 4G 코어 네트워크는 제어 평면 기능성(예: 초기 액세스, 이동성, 및 페이징)을 제공하는(또는 적어도 지원하는) 데 사용된다. 하나의 AMF/UPF(158)만이 도 1b에 도시되어 있지만, 하나의 gNB 또는 ng-eNB는 다수의 AMF/UPF 노드에 연결되어 리던던시를 제공하고/하거나 다수의 AMF/UPF 노드에 걸쳐 부하를 공유할 수 있다.

[0032] 논의된 바와 같이, 도 1b의 네트워크 요소 간의 인터페이스(예: Uu, Xn, 및 NG 인터페이스)는 네트워크 요소가 데이터 및 시그널링 메시지를 교환하기 위해 사용하는 프로토콜 스택과 연관될 수 있다. 프로토콜 스택은 2개의 평면(사용자 평면 및 제어 평면)을 포함할 수 있다. 사용자 평면은 사용자에 대한 관심 데이터를 처리할 수 있고, 제어 평면은 네트워크 요소에 대한 관심 시그널링 메시지를 처리할 수 있다.

[0033] 도 2a 및 도 2b는 각각 UE(210)와 gNB(220) 사이에 놓인 Uu 인터페이스를 위한 NR 사용자 평면 및 NR 제어 평면 프로토콜 스택의 예를 도시한다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 프로토콜 스택은, 예를 들어, 도 1b에 도시된 UE(156A) 및 gNB(160A) 사이의 Uu 인터페이스에 사용된 것들과 동일하거나 유사할 수 있다.

[0034] 도 2a는 UE(210) 및 gNB(220)에서 구현된 5개의 계층을 포함하는 NR 사용자 평면 프로토콜 스택을 도시한다. 프로토콜 스택의 하단에서, PHY(physical layer)(211 및 221)는 프로토콜 스택의 상위 계층에게 전송 서비스를 제공할 수 있고, OSI(Open Systems Interconnection) 모델의 계층 1에 상응할 수 있다. PHY(211 및 221) 위의 다음 4개의 프로토콜은 MAC(media access control layer)(212 및 222), RLC(radio link control layer)(213 및 223), PDCP(packet data convergence protocol layer)(214 및 224), 및 SDAP(service data application protocol layer)(215 및 225)를 포함한다. 종합해서, 이들 4개의 프로토콜은 OSI 모델의 계층 2 또는 데이터 링크 계층을 구성할 수 있다.

[0035] 도 3은 NR 사용자 평면 프로토콜 스택의 프로토콜 계층 간에 제공되는 서비스의 일례를 도시한다. 도 2a 및 도 3의 상단에서 시작하여, SDAP(215 및 225)는 QoS 흐름 처리를 수행할 수 있다. UE(210)는, UE(210)와 DN 간의 논리적 연결일 수 있는 PDU 세션을 통해 서비스를 수신할 수 있다. PDU 세션은 하나 이상의 QoS 흐름을 가질 수 있다. CN의 UPF(예: UPF(158B))는, (예: 지연, 데이터 속도, 및/또는 오류율의 관점에서) QoS 요건에 기초하여 IP 패킷을 PDU 세션의 하나 이상의 QoS 흐름에 매핑할 수 있다. SDAP(215 및 225)는 하나 이상의 QoS 흐름과 하나 이상의 데이터 무선 베어러 간의 매핑/디매핑을 수행할 수 있다. QoS 흐름과 데이터 무선 베어러 간의 매핑/디매핑은 gNB(220)의 SDAP(225)에 의해 결정될 수 있다. UE(210)의 SDAP(215)는 gNB(220)로부터 수신된 반사 매핑 또는 제어 시그널링을 통해 QoS 흐름과 데이터 무선 베어러 간의 매핑에 대한 정보를 받을 수 있다. 반사 매핑의 경우, gNB(220)의 SDAP(225)는 QFI(QoS flow indicator)로 다운링크 패킷을 표시할 수 있는데, 이는 QoS 흐름과 데이터 무선 베어러 간의 매핑/디매핑을 결정하기 위해 UE(210)의 SDAP(215)에 의해 관찰될 수 있다.

[0036] PDCP(214 및 224)는 헤더 압축/압축 풀기를 수행하여 에어 인터페이스를 통해 송신되어야 하는 데이터의 양을 감소시키고, 암호화/복호화를 수행하여 에어 인터페이스를 통해 송신되는 데이터의 비인가 복호화를 방지하고, 무결성 보호를 수행하여 제어 메시지가 의도된 소스로부터 발신되도록 보장할 수 있다. PDCP(214 및 224)는 전달되지 않은 패킷의 재송신, 패킷의 순차 전달 및 패킷의 재정렬, 및 예를 들어 gNB 내의 인계(handover)로 인해 중복 수신된 패킷의 제거를 수행할 수 있다. PDCP(214 및 224)는 패킷 복제를 수행하여 패킷이 수신될 가능성을 개선하고, 수신기에서 임의의 중복 패킷을 제거할 수 있다. 패킷 복제는 높은 신뢰성을 요구하는 서비스에 유용할 수 있다.

[0037] 도 3에 도시되지는 않았지만, PDCP(214 및 224)는 이중 연결 시나리오에서 분할 무선 베어러와 RLC 채널 사이의 매핑/디매핑을 수행할 수 있다. 이중 연결은 UE로 하여금 2개의 셀 또는, 보다 일반적으로는, 2개의 셀 그룹(MCG(master cell group) 및 SCG(secondary cell group))에 연결시키는 기술이다. 분할 베어러는, PDCP(214 및 224)에 의해 SDAP(215 및 225)에 대한 서비스로서 제공되는 무선 베어러 중 하나와 같은 단일 무선 베어러가 이

중 연결의 셀 그룹에 의해 처리되는 경우이다. PDCP(214 및 224)는 셀 그룹에 속하는 RLC 채널들 사이에서 분할 무선 베어러를 매핑/디매핑할 수 있다.

[0038] RLC(213 및 223)는 분할, 자동 반복 요청(ARQ)를 통한 재송신, 및 MAC(212 및 222)로부터 각각 수신된 중복 데이터 유닛의 제거를 수행할 수 있다. RLC(213 및 223)는 3개의 송신 모드(TM(transparent mode), UM(unacknowledged mode), 및 AM(acknowledged mode))를 지원할 수 있다. RLC가 작동하는 송신 모드에 기초하여, RLC는 언급된 기능 중 하나 이상을 수행할 수 있다. RLC 구성은 뉴머롤로지(numerology) 및/또는 TTI(Transmission Time Interval) 지속시간에 의존하지 않고 논리 채널마다 있을 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, RLC(213 및 223)는 각각 PDCP(214 및 224)에 대한 서비스로서 RLC 채널을 제공할 수 있다.

[0039] MAC(212 및 222)는 논리 채널의 멀티플렉싱/디멀티플렉싱(multiplexing/demultiplexing)을 수행할 수 있고/있거나 논리 채널과 전송 채널 간의 매핑을 수행할 수 있다. 멀티플렉싱/디멀티플렉싱은 PHY(211 및 221)로/로부터 전달되는 전송 블록(TB)으로/으로부터, 하나 이상의 논리 채널에 속하는 데이터 유닛을 멀티플렉싱/디멀티플렉싱하는 것을 포함할 수 있다. MAC(222)는 스케줄링, 스케줄링 정보 보고, 및 동적 스케줄링에 의한 UE 간의 우선순위 조정을 수행하도록 구성될 수 있다. 스케줄링은 다운링크 및 업링크용 gNB(220)에서 (MAC(222)에서) 수행될 수 있다. MAC(212 및 222)는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)(예: CA(Carrier Aggregation)의 경우 캐리어당 하나의 HARQ 엔티티)을 통한 오류 정정, 논리 채널 우선순위화에 의한 UE(210)의 논리 채널 간의 우선순위 조정, 및/또는 패딩(padding)을 수행하도록 구성될 수 있다. MAC(212 및 222)는 하나 이상의 뉴머롤로지 및/또는 송신 타이밍을 지원할 수 있다. 일례에서, 논리 채널 우선순위화에서 매핑 제한은, 논리 채널이 어떤 뉴머롤로지 및/또는 송신 타이밍을 사용할 수 있는지 제어할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, MAC(212 및 222)는 RLC(213 및 223)에 대한 서비스로서 논리 채널을 제공할 수 있다.

[0040] PHY(211 및 221)는 전송 채널을 물리 채널에 매핑할 수 있고, 에어 인터페이스를 통해 정보를 송신하고 수신하기 위해 디지털 및 아날로그 신호 처리 기능을 수행할 수 있다. 이들 디지털 및 아날로그 신호 처리 기능은, 예를 들어, 코딩/디코딩 및 변조/복조를 포함할 수 있다. PHY(211 및 221)은 다중 안테나 매핑을 수행할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, PHY(211 및 221)는 MAC(212 및 222)에 대한 서비스로서 하나 이상의 전송 채널을 제공할 수 있다.

[0041] 도 4a는 NR 사용자 평면 프로토콜 스택을 통한 예시적인 다운링크 데이터 흐름을 도시한다. 도 4a는 gNB(220)에서 2개의 TB를 생성하기 위한, NR 사용자 평면 프로토콜 스택을 통한 3개의 IP 패킷(*n*, *n+1*, 및 *m*)의 다운링크 데이터 흐름을 도시한다. NR 사용자 평면 프로토콜 스택을 통한 업링크 데이터 흐름은 도 4a에 도시된 다운링크 데이터 흐름과 유사할 수 있다.

[0042] 도 4a의 다운링크 데이터 흐름은 SDAP(225)가 하나 이상의 QoS 흐름으로부터 3개의 IP 패킷을 수신하고 3개의 패킷을 무선 베어러에 매핑할 때 시작된다. 도 4a에서, SDAP(225)는 IP 패킷 *n* 및 *n+1*을 제1 무선 베어러(402)에 매핑하고, IP 패킷 *m*을 제2 무선 베어러(404)에 매핑한다. (도 4a에서 "H"로 표시된) SDAP 헤더가 IP 패킷에 추가된다. 상위 프로토콜 계층으로부터의/으로의 데이터 유닛은 하위 프로토콜 계층의 SDU(service data unit)로 지칭되고, 하위 프로토콜 계층으로의/으로부터의 데이터 유닛은 상위 프로토콜 계층의 PDU(protocol data unit)로 지칭된다. 도 4a에 도시된 바와 같이, SDAP(225)로부터의 데이터 유닛은 하위 프로토콜 계층 PDCP(224)의 SDU이고, SDAP(225)의 PDU이다.

[0043] 도 4a에서 남아 있는 프로토콜 계층은 (예: 도 3과 관련하여) 이들의 연관된 기능성을 수행하고, 상응하는 헤더를 추가하고, 이들 각각의 출력을 다음 하위 계층에 포워딩할 수 있다. 예를 들어, PDCP(224)는 IP-헤더 압축 및 암호화를 수행하고 그 출력을 RLC(223)에 포워딩할 수 있다. RLC(223)는 (예: 도 4a에서 IP 패킷 *m*에 대해 도시된 것과 같이) 선택적으로 분할을 수행하고 그 출력을 MAC(222)에 전달할 수 있다. MAC(222)는 다수의 RLC PDU를 멀티플렉싱할 수 있고, MAC 서브헤더를 RLC PDU에 부착하여 전송 블록을 형성할 수 있다. NR에서, MAC 서브헤더는, 도 4a에 도시된 바와 같이 MAC PDU에 걸쳐 분산될 수 있다. LTE에서, MAC 서브헤더는 전부 MAC PDU의 시작 부분에 위치할 수 있다. 전체 MAC PDU가 조립되기 전에 MAC PDU 서브헤더가 연산될 수 있기 때문에, NR MAC PDU 구조는 처리 시간 및 연관된 지연시간을 감소시킬 수 있다.

[0044] 도 4b는 MAC PDU에서 MAC 서브헤더의 예시적인 포맷을 도시한다. MAC 서브헤더는 MAC 서브헤더가 상응하는 MAC SDU의 길이(예: 바이트)를 표시하기 위한 SDU 길이 필드; 디멀티플렉싱 프로세스를 돕기 위한 MAC SDU가 발신되는 논리 채널을 식별하기 위한 LCID(logical channel identifier) 필드; SDU 길이 필드의 크기를 표시하기 위한 플래그(F); 및 향후 사용을 위한 예비 비트(R) 필드를 포함한다.

[0045] 도 4b는 MAC(223) 또는 MAC(222)와 같은 MAC에 의해 MAC PDU에 삽입된 MAC CE(control element)를 추가로 도시한다. 예를 들어, 도 4b는 MAC PDU에 삽입된 2개의 MAC CE를 도시한다. MAC CE는 (도 4b에 도시된 바와 같이) 다운링크 송신을 위해 MAC PDU의 시작 부분에 삽입될 수 있고, 업링크 송신을 위해 MAC PDU의 끝에 삽입될 수 있다. MAC CE는 대역 내 제어 시그널링에 사용될 수 있다. 예시적인 MAC CE는, 버퍼 상태 보고서 및 전력 헤드룸 보고와 같은 스케줄링 관련 MAC CE; PDCP 중복 검출, CSI(channel state information) 보고, SRS(sounding reference signal) 송신, 및 이전에 구성된 구성요소의 활성화/비활성화에 대한 MAC CE와 같은 활성화/비활성화 MAC CE; DRX(discontinuous reception) 관련 MAC CE; 타이밍 어드밴스 MAC CE; 및 랜덤 액세스 관련 MAC CE를 포함한다. MAC CE는 MAC SDU에 대해 기술된 것과 유사한 포맷을 갖는 MAC 서브헤더에 후속될 수 있고, MAC CE에 포함된 제어 정보의 유형을 표시하는 LCID 필드 내의 예비된 값으로 식별될 수 있다.

[0046] NR 제어 평면 프로토콜 스택을 기술하기 전에, 논리 채널, 전송 채널, 및 물리 채널을 비롯하여 채널 유형 간의 매핑이 먼저 기술된다. 하나 이상의 채널은 후술되는 NR 제어 평면 프로토콜 스택과 연관된 기능을 수행하는 데 사용될 수 있다.

[0047] 도 5a 및 도 5b는, 다운링크 및 업링크 각각을 위한 논리 채널, 전송 채널, 및 물리 채널 간의 매핑을 도시한다. 정보는 NR 프로토콜 스택의 RLC, MAC, 및 PHY 사이의 채널들을 통해 전달된다. 논리 채널은 RLC와 MAC 사이에서 사용될 수 있고, NR 제어 평면에서 제어 및 구성 정보를 전달하는 제어 채널로 또는 NR 사용자 평면에서 데이터를 전달하는 트래픽 채널로 분류될 수 있다. 논리 채널은 특정 UE 전용의 전용 논리 채널로 또는 둘 이상의 UE에 의해 사용될 수 있는 공통 논리 채널로 분류될 수 있다. 논리 채널은 또한 전달하는 정보의 유형에 의해 정의될 수 있다. NR에 의해 정의된 논리 채널 세트는, 예를 들어 다음을 포함한다:

[0048] - 셀 레벨에서 네트워크에 위치가 알려지지 않은 UE를 페이징하는 데 사용되는 페이징 메시지를 운반하기 위한 PCCH(paging control channel);

[0049] - MIB(master information block) 및 여러 SIB(system information block)의 형태로 시스템 정보 메시지를 운반하기 위한 BCCH(broadcast control channel)이되, 시스템 정보 메시지는 UE에 의해 사용되어 셀이 구성되는 방법 및 셀 내에서 작동하는 방법에 대한 정보를 획득할 수 있는 BCCH;

[0050] - 랜덤 액세스와 함께 제어 메시지를 운반하기 위한 CCCH(common control channel);

[0051] - UE를 구성하기 위해 특정 UE로의/로부터의 제어 메시지를 운반하기 위한 DCCH(dedicated control channel); 및

[0052] - 특정 UE로의/로부터의 사용자 데이터를 운반하기 위한 DTCH(dedicated traffic channel).

[0053] 전송 채널은 MAC 계층과 PHY 계층 사이에서 사용되며, 전송 채널이 전달하는 정보가 에어 인터페이스를 통해 송신되는 방법에 의해 정의될 수 있다. NR에 의해 정의된 전송 채널 세트는, 예를 들어 다음을 포함한다:

[0054] - PCCH로부터 발신된 페이징 메시지를 운반하기 위한 PCH(paging channel);

[0055] - BCCH로부터 MIB를 운반하기 위한 BCH(broadcast channel);

[0056] - BCCH로부터의 SIB를 포함하는 다운링크 데이터 및 시그널링 메시지를 운반하기 위한 DL-SCH(downlink shared channel);

[0057] - 업링크 데이터 및 시그널링 메시지를 운반하기 위한 UL-SCH(uplink shared channel); 및

[0058] - UE가 임의의 사전 스케줄링 없이 네트워크에 접속할 수 있도록 하는 RACH(random access channel).

[0059] PHY는 물리 채널을 사용하여 PHY의 처리 레벨 간에 정보를 전달할 수 있다. 물리 채널은 하나 이상의 전송 채널의 정보를 운반하기 위한 연관된 시간-주파수 리소스 세트를 가질 수 있다. PHY는 제어 정보를 생성하여 PHY의 로우 레벨의 작동을 지원할 수 있고, 이 제어 정보를 L1/L2 제어 채널로 알려진 물리 제어 채널을 통해 PHY의 하위 레벨에 제공할 수 있다. NR에 의해 정의된 물리 채널 및 물리 제어 채널 세트는, 예를 들어 다음을 포함한다:

[0060] - BCH로부터 MIB를 운반하기 위한 PBCH(physical broadcast channel);

[0061] - PCH로부터의 페이징 메시지를 비롯하여 DL-SCH로부터의 다운링크 데이터 및 시그널링 메시지를 운반하기 위한 PDSCH(physical downlink shared channel);

[0062] - 다운링크 스케줄링 명령, 업링크 스케줄링 그랜트(grant), 및 업링크 전력 제어 명령을 포함할 수 있는 DCI(downlink control information)를 운반하기 위한 PDCCH(physical downlink control channel);

[0063] - UL-SCH로부터의 업링크 데이터 및 시그널링 메시지 및, 일부 경우에, 아래에 기술된 바와 같이 UCI(uplink control information)를 운반하기 위한 PUSCH(physical uplink shared channel);

[0064] - HARQ 승인, CQI(channel quality indicator), PMI(pre-coding matrix indicator), RI(rank indicator), 및 SR(scheduling request)을 포함할 수 있는 UCI를 운반하기 위한 PUCCH(physical uplink control channel); 및

[0065] - 랜덤 액세스를 위한 PRACH(physical random access channel).

[0066] 물리 제어 채널과 유사하게, 물리 계층은 물리 신호를 생성하여 물리 계층의 로우 레벨 작동을 지원한다. 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, NR에 의해 정의된 물리 계층 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), CSI-RS(channel state information reference signal), DMRS(demodulation reference signal), SRS(sounding reference signal), 및 PT-RS(phase-tracking reference signal)를 포함한다. 이들 물리 계층 신호는 아래에서 더욱 상세히 기술될 것이다.

[0067] 도 2b는 예시적인 NR 제어 평면 프로토콜 스택을 도시한다. 도 2b에 도시된 바와 같이, NR 제어 평면 프로토콜 스택은 예시적인 NR 사용자 평면 프로토콜 스택과 동일한/유사한 처음 4개의 프로토콜 계층을 사용할 수 있다. 이들 4개의 프로토콜 계층은 PHY(211 및 221), MAC(212 및 222), RLC(213 및 223), 및 PDCP(214 및 224)를 포함한다. NR 사용자 평면 프로토콜 스택에서와 같이 스택의 상단에 SDAP(215 및 225)를 갖는 대신, NR 제어 평면 스택은 NR 제어 평면 프로토콜 스택의 상단에 RRC(radio resource control)(216 및 226) 및 NAS 프로토콜(217 및 237)을 갖는다.

[0068] NAS 프로토콜(217 및 237)은 UE(210)와 AMF(230)(예: AMF(158A))의 사이에, 또는 보다 일반적으로는 UE(210)와 CN 사이에 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다. NAS 프로토콜(217 및 237)은 NAS 메시지로 지칭되는 시그널링 메시지를 통해 UE(210)와 AMF(230) 사이에 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다. UE(210)와 AMF(230) 사이에는 NAS 메시지가 전송될 수 있는 직접 경로가 없다. NAS 메시지는 Uu 및 NG 인터페이스의 AS를 사용해 전송될 수 있다. NAS 프로토콜(217 및 237)은 인증, 보안, 연결 설정, 이동성 관리, 및 세션 관리와 같은 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다.

[0069] RRC(216 및 226)는 UE(210)와 gNB(220) 사이에, 또는 보다 일반적으로는 UE(210)와 RAN 사이에 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다. RRC(216 및 226)는 RRC 메시지로 지칭되는 시그널링 메시지를 통해 UE(210)와 gNB(220) 사이에 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다. RRC 메시지는 시그널링 무선 베어러 및 동일한/유사한 PDCP, RLC, MAC, 및 PHY 프로토콜 계층을 사용해 UE(210)와 RAN 사이에서 송신될 수 있다. MAC는 제어 평면 및 사용자 평면 데이터를 동일한 TB(transport block)로 멀티플렉싱할 수 있다. RRC(216 및 226)는 다음과 같은 제어 평면 기능성을 제공할 수 있다: AS 및 NAS에 관한 시스템 정보의 브로드캐스팅; CN 또는 RAN에 의해 개시된 페이징; UE(210)와 RAN 간의 RRC 연결의 확립, 유지, 및 릴리스; 키 관리를 포함하는 보안 기능; 시그널링 무선 베어러 및 데이터 무선 베어러의 확립, 구성, 유지, 및 릴리스; 이동성 기능; QoS 관리 기능; UE 측정 보고 및 보고의 제어; RLF(radio link failure)의 검출 및 복구; 및/또는 NAS 메시지 전달. RRC 연결을 확립하는 것의 일부로서, RRC(216 및 226)는 RRC 컨텍스트를 구성할 수 있으며, 이는 UE(210)와 RAN 간의 통신을 위한 파라미터를 구성하는 것을 포함할 수 있다.

[0070] 도 6은 UE의 RRC 상태 천이를 보여주는 예시적 도면이다. UE는, 도 1a에 도시된 무선 디바이스(106), 도 2a 및 도 2b에 도시된 UE(210), 또는 본 개시에서 기술된 임의의 다른 무선 디바이스와 동일하거나 유사할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, UE는 다음 3가지 RRC 상태 중 적어도 한 가지 상태에 있을 수 있다: RRC 연결(602)(예: RRC_CONNECTED), RRC 유휴(604)(예: RRC_IDLE), 및 RRC 비활성(606)(예: RRC_INACTIVE).

[0071] RRC 연결(602) 상태에서, UE는 확립된 RRC 컨텍스트를 가지며, 기지국과 적어도 하나의 RRC 연결을 가질 수 있다. 기지국은 도 1a에 도시된 RAN(104)에 포함된 하나 이상의 기지국 중 하나, 도 1b에 도시된 gNB(160) 또는 ng-eNB(162) 중 하나, 도 2a 및 도 2b에 도시된 gNB(220), 또는 본 개시에 기술된 임의의 다른 기지국과 유사할 수 있다. UE가 연결되는 기지국은 UE에 대한 RRC 컨텍스트를 가질 수 있다. UE 컨텍스트로서 지칭되는 RRC 컨텍스트는 UE와 기지국 간의 통신을 위한 파라미터를 포함할 수 있다. 이들 파라미터는, 예를 들어, 하나 이상의 AS 컨텍스트; 하나 이상의 무선 링크 구성 파라미터; (예: 데이터 무선 베어러, 시그널링 무선 베어러, 논리 채널, QoS 흐름, 및/또는 PDU 세션과 관련된) 베어러 구성 정보; 보안 정보; 및/또는 PHY, MAC, RLC, PDCP, 및/또는 SDAP 계층 구성 정보를 포함할 수 있다. RRC에 연결(602) 상태인 동안, UE의 이동성은 RAN(예: RAN(104)

또는 NG-RAN(154))에 의해 관리될 수 있다. UE는 서빙 셀 및 이웃 셀로부터의 신호 레벨(예: 기준 신호 레벨)을 측정하고, 이들 측정 결과를 현재 UE를 서빙하는 기지국에 보고할 수 있다. UE의 서빙 기지국은 보고된 측정 결과에 기초하여 이웃 기지국 중 하나의 셀에게 인계를 요청할 수 있다. RRC 상태는 RRC 연결(602)에서 연결 릴리스 절차(608)를 거쳐 RRC 유휴(604)로 또는 연결 비활성화 절차(610)를 거쳐 RRC 비활성(606)으로 천이될 수 있다.

[0072] RRC 유휴(604) 상태에서, UE에 대한 RRC 컨텍스트는 확립되지 않을 수 있다. RRC 유휴(604) 상태에서, UE는 기지국과의 RRC 연결을 갖지 않을 수 있다. RRC 유휴(604) 상태인 동안, UE는 대부분의 시간 동안 (예: 배터리 전력을 아끼기 위해) 슬립(sleep) 상태에 있을 수 있다. UE는 RAN으로부터의 페이징 메시지를 모니터링하기 위해 주기적으로 (예: 모든 불연속 수신 사이클 중에 한 번씩) 웨이크 업(wake up) 상태가 될 수 있다. UE의 이동성은 셀 재선택으로 알려진 절차를 통해 UE에 의해 관리될 수 있다. RRC 상태는 연결 확립 절차(612)를 통해 RRC 유휴(604)에서 RRC 연결(602)로 천이될 수 있는데, 이는 보다 상세히 후술된 것과 같이 랜덤 액세스 절차를 포함할 수 있다.

[0073] RRC 비활성(606) 상태에서, 이전에 확립된 RRC 컨텍스트는 UE 및 기지국에서 유지된다. 이는 RRC 유휴(604)에서 RRC 연결(602)로의 천이에 비해 시그널링 오버헤드는 감소시키면서 RRC 연결(602)로의 신속한 천이를 가능하게 한다. RRC 비활성(606) 상태인 동안, UE는 슬립 상태에 있을 수 있고 UE의 이동성은 셀 재선택을 통해 UE에 의해 관리될 수 있다. RRC 상태는 연결 재개 절차(614)를 통해 RRC 비활성(606)에서 RRC 연결(602)로 또는 연결 릴리스 절차(608)와 동일하거나 유사할 수 있는 연결 릴리스 절차(616)를 통해 RRC 유휴(604)로 천이될 수 있다.

[0074] RRC 상태는 이동성 관리 메커니즘과 연관될 수 있다. RRC 유휴(604) 및 RRC 비활성(606) 상태에서, 이동성은 셀 재선택을 통해 UE에 의해 관리된다. RRC 유휴(604) 및 RRC 비활성(606) 상태에서 이동성 관리의 목적은, 네트워크가 전체 이동 통신 네트워크를 통해 페이징 메시지를 브로드캐스트할 필요 없이 페이징 메시지를 통해 UE에 이벤트를 통지할 수 있게 하는 것이다. RRC 유휴(604) 및 RRC 비활성(606)에 사용된 이동성 관리 메커니즘은, 전체 이동 통신 네트워크 대신에 UE가 현재 상주하는 셀 그룹의 셀을 통해 페이징 메시지가 브로드캐스트될 수 있도록 네트워크가 셀 그룹 레벨에서 UE를 추적할 수 있게 한다. RRC 유휴(604) 및 RRC 비활성(606)을 위한 이동성 관리 메커니즘은 셀 그룹 레벨에서 UE를 추적한다. 이들은 그룹화의 상이한 세분화를 사용해 그렇게 할 수 있다. 예를 들어, 다음 3가지 레벨의 셀 그룹화 세분화가 존재할 수 있다: 개별 셀; RAI(RAN area identifier)에 의해 식별된 RAN 영역 내의 셀; 및 추적 영역으로 지칭되고 TAI(tracking area identifier)에 의해 식별된 RAN 영역 그룹 내의 셀.

[0075] 추적 영역은 CN 레벨에서 UE를 추적하는 데 사용될 수 있다. CN(예: CN(102) 또는 5G-CN(152))은 UE 등록 영역과 연관된 TAI의 목록을 UE에 제공할 수 있다. UE가 셀 재선택을 통해 UE 등록 영역과 연관된 TAI의 목록에 포함되지 않은 TAI와 연관된 셀로 이동하는 경우, UE는 CN이 UE의 위치를 갱신하고 새로운 UE 등록 영역을 UE에게 제공할 수 있도록 CN과 등록 갱신을 수행할 수 있다.

[0076] RAN 영역은 RAN 레벨에서 UE를 추적하는 데 사용될 수 있다. RRC 비활성(606) 상태의 UE의 경우, UE에게 RAN 통지 영역이 할당될 수 있다. RAN 통지 영역은 하나 이상의 셀 식별자, RAI 목록, 또는 TAI 목록을 포함할 수 있다. 일례에서, 기지국은 하나 이상의 RAN 통지 영역에 속할 수 있다. 일례에서, 셀은 하나 이상의 RAN 통지 영역에 속할 수 있다. UE가, 셀 재선택을 통해, UE에 할당된 RAN 통지 영역에 포함되지 않은 셀로 이동하는 경우, UE는 RAN과 통지 영역 갱신을 수행하여 UE의 RAN 통지 영역을 갱신할 수 있다.

[0077] UE의 RRC 컨텍스트를 저장하는 기지국 또는 UE의 마지막 서빙 기지국은 앵커 기지국으로서 지칭될 수 있다. 앵커 기지국은, 적어도 UE가 앵커 기지국의 RAN 통지 영역에 머무는 기간 동안 및/또는 UE가 RRC 비활성(606) 상태에 머무는 기간 동안 UE에 대한 RRC 컨텍스트를 유지할 수 있다.

[0078] 도 1b의 gNB(160)와 같은 gNB는 다음 2개의 부분으로 분할될 수 있다: 중앙 유닛(gNB-CU) 및 하나 이상의 분산 유닛(gNB-DU). gNB-CU는 F1 인터페이스를 사용하여 하나 이상의 gNB-DU에 결합될 수 있다. gNB-CU는 RRC, PDCP, 및 SDAP를 포함할 수 있다. gNB-DU는 RLC, MAC, 및 PHY를 포함할 수 있다.

[0079] NR에서, (도 5a 및 도 5b와 관련하여 논의된) 물리 신호 및 물리 채널은 OFDM(orthogonal frequency divisional multiplexing) 심볼 상에 매핑될 수 있다. OFDM은 *F*개의 직교 서브캐리어(또는 톤)를 통해 데이터를 송신하는 멀티캐리어 통신 스킴(scheme)이다. 송신 전에, 데이터는 소스 심볼로 지칭되는 일련의 복잡한 심볼(예: M-QAM(M-quadrature amplitude modulation) 또는 M-PSK(M-phase shift keying) 심볼)에 매핑되고, *F*개의

병렬 심볼 스트림들로 분할될 수 있다. *F*개의 병렬 심볼 스트림은 이들 스트림이 주파수 도메인 내에 있는 것처럼 처리될 수 있고, 이들을 시간 도메인으로 변환시키는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 블록에 대한 입력으로서 사용될 수 있다. IFFT 블록은 *F*개의 병렬 심볼 스트림 각각에서 하나씩, 한 번에 *F*개의 소스 심볼을 취할 수 있고, 각각의 소스 심볼을 사용해 *F*개의 직교 서브캐리어에 상응하는 *F*개의 정현파 기저 함수들 중 하나의 진폭과 위상을 변조할 수 있다. IFFT 블록의 출력은 *F*개의 직교 서브캐리어의 합을 표시하는 *F*개의 시간 도메인 샘플일 수 있다. *F*개의 시간 도메인 샘플은 단일 OFDM 심볼을 형성할 수 있다. 일부 처리 (예: 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)의 추가) 및 상향 변환 후, IFFT 블록에 의해 제공된 OFDM 심볼은 캐리어 주파수에서 에어 인터페이스를 통해 송신될 수 있다. *F*개의 병렬 심볼 스트림은 IFFT 블록에 의해 처리되기 전에 FFT 블록을 사용해 혼합될 수 있다. 이러한 작동은 DFT(Discrete Fourier Transform)-프리코딩된 OFDM 심볼을 생성하며, PAPR(peak to average power ratio)을 감소시키도록 업링크에서 UE에 의해 사용될 수 있다. 소스 심볼에 매핑된 데이터를 복구하기 위해 FFT 블록을 사용하여 수신기에서 OFDM 심볼에 대한 역처리가 수행될 수 있다.

[0080] 도 7은 OFDM 심볼이 그룹화된 NR 프레임의 예시적인 구성을 도시한다. NR 프레임은 SFN(system frame number)에 의해 식별될 수 있다. SFN은 1024개의 프레임의 주기로 반복될 수 있다. 도시된 바와 같이, 하나의 NR 프레임은 지속시간이 10 ms(millisecond)일 수 있고, 지속시간이 1 ms인 10개의 서브프레임을 포함할 수 있다. 서브프레임은, 예를 들어 슬롯 당 14개의 OFDM 심볼을 포함하는 슬롯으로 분할될 수 있다.

[0081] 슬롯의 지속시간은 슬롯의 OFDM 심볼에 사용되는 뉴머롤로지에 따라 달라질 수 있다. NR에서, 상이한 셀 배치(예: 캐리어 주파수가 1 GHz 미만인 셀에서 캐리어 주파수가 mm-파 범위인 셀까지)를 수용하기 위해 유연한 뉴머롤로지가 지원된다. 뉴머롤로지는 서브캐리어 간격 및 사이클릭 프리픽스 지속시간의 관점에서 정의될 수 있다. NR에서의 뉴머롤로지의 경우, 서브캐리어 간격은 15 kHz의 베이스라인 서브캐리어 간격에서 2의 승수만큼 스케일 업될 수 있고, 사이클릭 프리픽스 지속시간은 4.7 μs의 베이스라인 사이클릭 프리픽스 지속시간에서 2의 승수만큼 스케일 다운될 수 있다. 예를 들어, NR은 다음의 서브캐리어 간격/사이클릭 프리픽스 지속시간의 조합을 사용해 뉴머롤로지를 정의한다: 15 kHz/4.7 μs; 30 kHz/2.3 μs; 60 kHz/1.2 μs; 120 kHz/0.59 μs; 및 240 kHz/0.29 μs.

[0082] 슬롯은 고정된 개수의 OFDM 심볼(예: 14개의 OFDM 심볼)을 가질 수 있다. 서브캐리어 간격이 더 높은 뉴머롤로지는 더 짧은 슬롯 지속시간 및, 이에 상응하여 서브프레임 당 더 많은 슬롯을 갖는다. 도 7은 이러한 뉴머롤로지 의존적인 슬롯 지속시간 및 서브프레임 당 슬롯 송신 구조를 도시한다(도시의 용이성을 위해, 서브캐리어 간격이 240 kHz인 뉴머롤로지는 도 7에 도시되지 않음). NR에서 서브프레임은 뉴머롤로지 독립적인 시간 기준으로서 사용될 수 있는 반면, 슬롯은 업링크 및 다운링크 송신이 스케줄링되는 유닛으로서 사용될 수 있다. 낮은 지연시간을 지원하기 위해, NR에서의 스케줄링은 슬롯 지속시간으로부터 분리되어 임의의 OFDM 심볼에서 시작하고 송신에 필요한 만큼 많은 심볼 동안 지속될 수 있다. 이들 부분적인 슬롯 송신은 미니슬롯 또는 서브슬롯 송신으로 지칭될 수 있다.

[0083] 도 8은 NR 캐리어를 위한 시간 및 주파수 도메인 내 슬롯의 예시적인 구성을 도시한다. 슬롯은 RE(resource element) 및 RB(resource block)을 포함한다. RE는 NR에서 가장 작은 물리적 리소스이다. 도 8에 도시된 바와 같이 RE는 시간 도메인에서의 하나의 OFDM 심볼과 주파수 도메인에서의 하나의 서브캐리어에 걸쳐 있다. 도 8에 도시된 바와 같이 RB는 주파수 도메인에서의 12개의 연속 RE에 걸쳐 있다. NR 캐리어는 275개의 RB 또는 275 X 12 = 3300개의 서브캐리어의 폭으로 제한될 수 있다. 제한이 적용되는 경우, 이러한 제한은 15, 30, 60, 및 120 kHz의 서브캐리어 간격에 대해 NR 캐리어를 50, 100, 200, 및 400 MHz로 각각 제한할 수 있으며, 여기서 400 MHz 대역폭은 캐리어 당 400 MHz 대역폭 제한에 기초하여 구성될 수 있다.

[0084] 도 8은 NR 캐리어의 전체 대역폭에 걸쳐 사용되는 단일 뉴머롤로지를 도시한다. 다른 예시적인 구성에서, 동일한 캐리어에 대해 다수의 뉴머롤로지가 지원될 수 있다.

[0085] NR은 넓은 캐리어 대역폭(예: 120 kHz의 서브캐리어 간격에 대해 최대 400 MHz)을 지원할 수 있다. 모든 UE가 (예: 하드웨어의 제약으로 인해) 전체 캐리어 대역폭을 수신할 수 있는 것은 아니다. 또한, 전체 캐리어 대역폭을 수신하는 것은 UE 전력 소모 측면에서 금지될 수 있다. 일례에서, 전력 소모를 줄이기 위해 및/또는 다른 목적을 위해, UE는 UE가 수신하도록 스케줄링 된 트래픽의 양에 기초하여 UE의 수신 대역폭의 크기를 조정할 수 있다. 이를 대역폭 조정이라고 한다.

[0086] NR은 BWP를 정의하여 전체 캐리어 대역폭을 수신할 수 없는 UE를 지원하고 대역폭 조정을 지원한다. 일례에서, BWP는 캐리어 상의 인접 RB의 서브세트에 의해 정의될 수 있다. UE는 (예: RRC 계층을 통해) 서빙 셀 당 하나

이상의 다운링크 BWP 및 하나 이상의 업링크 BWP로 (예: 서빙 셀 당 최대 4개의 다운링크 BWP 및 최대 4개의 업링크 BWP로) 구성될 수 있다. 주어진 시간에, 서빙 셀용으로 구성된 BWP 중 하나 이상이 활성일 수 있다. 이들 하나 이상의 BWP는 서빙 셀의 활성 BWP로서 지칭될 수 있다. 서빙 셀이 이차 업링크 캐리어로 구성되는 경우, 서빙 셀은 업링크 캐리어 내에 하나 이상의 제1 활성 BWP를 갖고 이차 업링크 캐리어 내에 하나 이상의 제2 활성 BWP를 가질 수 있다.

[0087] 페어링되지 않은 스펙트럼의 경우, 다운링크 BWP의 다운링크 BWP 인덱스와 업링크 BWP의 업링크 BWP 인덱스가 동일한 경우, 구성된 다운링크 BWP 세트 중 하나의 다운링크 BWP는 구성된 업링크 BWP 세트 중 하나의 업링크 BWP와 연결될 수 있다. 페어링되지 않은 스펙트럼의 경우, UE는 다운링크 BWP에 대한 중심 주파수가 업링크 BWP에 대한 중심 주파수와 동일할 것으로 예상할 수 있다.

[0088] PCell(primary cell) 상의 구성된 다운링크 BWP 세트 내의 다운링크 BWP의 경우, 기지국은 적어도 하나의 탐색 공간에 대해 하나 이상의 CORESET(control resource set)로 UE를 구성할 수 있다. 탐색 공간은 시간 및 주파수 도메인에서 UE가 제어 정보를 찾을 수 있는 위치 세트이다. 탐색 공간은 (복수의 UE에 의해 잠재적으로 사용 가능한) UE 특정 탐색 공간 또는 공통 탐색 공간일 수 있다. 예를 들어, 기지국은 활성 다운링크 BWP 내의 PCell 상에 또는 PSCell(primary secondary cell) 상에 공통 검색 공간을 갖는 UE를 구성할 수 있다.

[0089] 구성된 업링크 BWP 세트 내의 업링크 BWP의 경우, BS는 하나 이상의 PUCCH 송신을 위한 하나 이상의 리소스 세트를 갖는 UE를 구성할 수 있다. UE는 다운링크 BWP에 대해 구성된 뉴머롤로지(예: 서브캐리어 간격 및 사이클릭 프리픽스 지속시간)에 따라 다운링크 BWP에서 다운링크 수신(예: PDCCH 또는 PDSCH)을 수신할 수 있다. UE는 구성된 뉴머롤로지(예: 서브캐리어 간격 및 업링크 BWP를 위한 사이클릭 프리픽스 길이)에 따라 업링크 BWP에서 업링크 송신(예: PUCCH 또는 PUSCH)를 송신할 수 있다.

[0090] 하나 이상의 BWP 표시자 필드가 DCI(Downlink Control Information)에 제공될 수 있다. BWP 표시자 필드의 값은, 구성된 BWP 세트에서 어떤 BWP가 하나 이상의 다운링크 수신을 대한 활성 다운링크 BWP인지를 표시할 수 있다. 하나 이상의 BWP 표시자 필드의 값은 하나 이상의 업링크 송신을 위한 활성 업링크 BWP를 표시할 수 있다.

[0091] 기지국은 PCell과 연관된 구성된 다운링크 BWP 세트 내의 디폴트 다운링크 BWP를 갖는 UE를 반정적으로(semi-statically) 구성할 수 있다. 기지국이 디폴트 다운링크 BWP를 UE에 제공하지 않는 경우, 디폴트 다운링크 BWP는 초기 활성 다운링크 BWP일 수 있다. UE는 PBCH를 사용하여 획득된 CORESET 구성에 기초하여 어떤 BWP가 초기 활성 다운링크 BWP인지 결정할 수 있다.

[0092] 기지국은 PCell에 대한 BWP 비활성 타이머 값으로 UE를 구성할 수 있다. UE는 임의의 적절한 시간에 BWP 비활성 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 예를 들어, UE는 (*a*) UE가 페어링된 스펙트럼 작동을 위한 디폴트 다운링크 BWP 이외의 활성 다운링크 BWP를 표시하는 DCI를 검출하는 경우, 또는 (*b*) UE가 페어링되지 않은 스펙트럼 작동을 위한 디폴트 다운링크 BWP 또는 업링크 BWP 이외의 활성 다운링크 BWP 또는 활성 업링크 BWP를 표시하는 DCI를 검출하는 경우에, BWP 비활성 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. UE가 시간 간격(예: 1 ms 또는 0.5 ms) 동안 DCI를 검출하지 않는 경우, UE는 BWP 비활성 타이머를 만료까지 실행할 수 있다(예: 0에서 BWP 비활성 타이머 값까지 증분시키거나, BWP 비활성 타이머 값에서 0까지 감소시킴). BWP 비활성 타이머가 만료되는 경우, UE는 활성 다운링크 BWP에서 디폴트 다운링크 BWP로 스위칭할 수 있다.

[0093] 일례에서, 기지국은 하나 이상의 BWP를 UE에 반정적으로 구성할 수 있다. UE는, 활성 BWP로서 제2 BWP를 표시하는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 및/또는 BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 활성 BWP를 제1 BWP에서 제2 BWP로 스위칭할 수 있다(예: 제2 BWP가 디폴트 BWP인 경우).

[0094] 다운링크 및 업링크 BWP 스위칭(BWP 스위칭은 현재 활성인 BWP에서 현재 활성이 아닌 BWP로의 스위칭을 지칭함)은 페어링된 스펙트럼에서 독립적으로 수행될 수 있다. 페어링되지 않은 스펙트럼에서, 다운링크 및 업링크 BWP 스위칭은 동시에 수행될 수 있다. 구성된 BWP 간의 스위칭은 RRC 시그널링, DCI, BWP 비활성 타이머의 만료, 및/또는 랜덤 액세스의 개시에 기초하여 발생할 수 있다.

[0095] 도 9는 NR 캐리어에 대해 3개의 구성된 BWP를 사용하는 대역폭 조정의 일례를 도시한다. 3개의 BWP가 구성된 UE는 스위칭점(switching point)에 하나의 BWP에서 또 다른 BWP로 스위칭할 수 있다. 도 9에 도시된 예에서, BWP는 다음을 포함한다: 대역폭이 40 MHz이고 서브캐리어 간격이 15 kHz인 BWP(902); 대역폭이 10 MHz이고 서브캐리어 간격이 15 kHz인 BWP(904); 및 대역폭이 20 MHz이고 서브캐리어 간격이 60 kHz인 BWP(906). BWP(902)는 초기 활성 BWP일 수 있고, BWP(904)는 디폴트 BWP일 수 있다. UE는 스위칭점에서 BWP 간에 스위칭할 수 있다. 도 9의 예에서, UE는 스위칭점(908)에서 BWP(902)로부터 BWP(904)로 스위칭할 수 있다. 스위칭점(908)에서의 스

위칭은 임의의 적절한 이유로, 예를 들어, (디폴트 BWP로의 스위칭을 표시하는) BWP 비활성 타이머의 만료에 응답하여 및/또는 BWP(904)를 활성 BWP로 표시하는 DCI의 수신에 응답하여 발생할 수 있다. UE는 스위칭점(910)에서 BWP(906)를 활성 BWP로 표시하는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 활성 BWP(904)에서 BWP(906)로 스위칭할 수 있다. UE는 스위칭점(912)에서 BWP 비활성화 타이머의 만료에 응답하여 및/또는 BWP(904)를 활성 BWP로 표시하는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 활성 BWP(906)에서 BWP(904)로 스위칭할 수 있다. UE는 스위칭점(914)에서 BWP(902)를 활성 BWP로 표시하는 DCI를 수신하는 것에 응답하여 활성 BWP(904)에서 BWP(902)로 스위칭할 수 있다.

[0096] UE에 구성된 다운링크 BWP 세트 중 하나의 디폴트 다운링크 BWP 및 하나의 타이머 값이 이차 셀에 대해 구성되는 경우, 이차 셀에서 BWP를 스위칭하기 위한 UE 절차는 일차 셀에서의 절차와 동일/유사할 수 있다. 예를 들어, UE는, UE가 일차 셀에 대해 타이머 값 및 디폴트 다운링크 BWP를 사용하는 것과 동일/유사한 방식으로 이차 셀에서 이들 값을 사용할 수 있다.

[0097] 더 큰 데이터 속도를 제공하기 위해, 2개 이상의 캐리어가 병합되어 CA(carrier aggregation)을 사용하는 동일한 UE로/로부터 동시에 송신될 수 있다. CA에서 병합된 캐리어는 CC(component carrier)로서 지칭될 수 있다. CA가 사용될 때, UE를 위한 다수의 서빙 셀과 CC를 위한 하나의 서빙 셀이 존재한다. CC는 주파수 도메인에서 3가지 구성을 가질 수 있다.

[0098] 도 10a는 2개의 CC로 이루어진 3가지 CA 구성을 도시한다. 대역 내 인접 구성(1002)에서, 2개의 CC는 동일한 주파수 대역(주파수 대역 A)에서 병합되고 주파수 대역 내에서 서로에게 바로 인접하여 위치된다. 대역 내 비인접 구성(1004)에서, 2개의 CC는 동일한 주파수 대역(주파수 대역 A)에서 병합되고 주파수 대역 내에서 간격을 두고 분리된다. 대역 간 구성(1006)에서, 2개의 CC는 주파수 대역(주파수 대역 A 및 주파수 대역 B)에 위치된다.

[0099] 일례에서, 최대 32개의 CC가 병합될 수 있다. 병합된 CC는 동일하거나 상이한 대역폭, 서브캐리어 간격, 및/또는 듀플렉싱 스킴(TDD 또는 FDD)을 가질 수 있다. CA를 사용하는 UE용 서빙 셀은 다운링크 CC를 가질 수 있다. FDD의 경우, 하나 이상의 업링크 CC가 선택적으로 서빙 셀에 대해 구성될 수 있다. 업링크 캐리어보다 더 많은 다운링크 캐리어를 병합하는 능력은, 예를 들어 UE가 업링크에서보다 다운링크에서 더 많은 데이터 트래픽을 갖는 경우에 유용할 수 있다.

[0100] CA가 사용되는 경우, UE용 병합된 셀 중 하나는 PCell(primary cell)로서 지칭될 수 있다. PCell은 RRC 연결 확립, 재확립, 및/또는 인계에서 UE가 초기에 연결하는 서빙 셀일 수 있다. PCell은 UE에게 NAS 이동성 정보 및 보안 입력을 제공할 수 있다. UE는 상이한 PCell을 가질 수 있다. 다운링크에서, PCell에 상응하는 캐리어는 DL PCC(downlink primary CC)로서 지칭될 수 있다. 업링크에서, PCell에 상응하는 캐리어는 UL PCC(uplink primary CC)로서 지칭될 수 있다. UE용 다른 병합된 셀은 SCell(secondary cell)로서 지칭될 수 있다. 일례에서, SCell은, PCell이 UE용으로 구성된 후에 구성될 수 있다. 예를 들어, SCell은 RRC 연결 재구성 절차를 통해 구성될 수 있다. 다운링크에서, SCell에 상응하는 캐리어는 DL SCC(downlink secondary CC)로서 지칭될 수 있다. 업링크에서, SCell에 상응하는 캐리어는 UL SCC(uplink secondary CC)로서 지칭될 수 있다.

[0101] UE용 구성된 SCell은, 예를 들어 트래픽 및 채널 조건에 기초하여 활성화되고 비활성화될 수 있다. SCell의 비활성화는 SCell 상에서 PDCCH 및 PDSCH 수신이 중단되고 SCell 상에서 PUSCH, SRS, 및 CQI 송신이 중단됨을 의미할 수 있다. 구성된 SCell은 도 4b와 관련하여 MAC CE를 사용해 활성화되고 비활성화될 수 있다. 예를 들어, MAC CE는 비트맵(예: SCell당 1비트)을 사용하여 UE용 (예: 구성된 SCell의 서브세트에서) 어떤 SCell이 활성화 또는 비활성화되는지 표시할 수 있다. 구성된 SCell은 SCell 비활성화 타이머(예: SCell 당 하나의 SCell 비활성화 타이머)의 만료에 응답하여 비활성화될 수 있다.

[0102] 스케줄링 할당 및 스케줄링 그랜트와 같은, 셀에 대한 다운링크 제어 정보는, 할당 및 그랜트에 상응하는 셀에서 송신될 수 있는데, 이는 자체-스케줄링으로서 알려져 있다. 셀에 대한 DCI는 다른 셀에서 송신될 수 있는데, 이는 교차(cross) 캐리어 스케줄링으로서 알려져 있다. 병합된 셀에 대한 업링크 제어 정보(예: CQI, PMI, 및/또는 RI와 같은 HARQ 승인 및 채널 상태 피드백)는 PCell의 PUCCH에서 송신될 수 있다. 병합된 다운링크 CC의 수가 더 많은 경우, PCell의 PUCCH가 과부하 상태가 될 수 있다. 셀은 다수의 PUCCH 그룹으로 나누어질 수 있다.

[0103] 도 10b는 병합된 셀이 하나 이상의 PUCCH 그룹으로 구성될 수 있는 방법의 일례를 도시한다. PUCCH 그룹(1010) 및 PUCCH 그룹(1050)은 각각 하나 이상의 다운링크 CC를 포함할 수 있다. 도 10b의 예에서, PUCCH 그룹(1010)은 다음 3개의 다운링크 CC를 포함한다: PCell(1011), SCell(1012), 및 SCell(1013). PUCCH 그룹(1050)은 본 예에

서 다음 3개의 다운링크 CC를 포함한다: PCell(1051), SCell(1052), 및 SCell(1053). 하나 이상의 업링크 CC가 PCell(1021), SCell(1022), 및 SCell(1023)로서 구성될 수 있다. 하나 이상의 다른 업링크 CC가 PSCell(primary Scell)(1061), SCell(1062), 및 SCell(1063)로서 구성될 수 있다. UCI(1031), UCI(1032), 및 UCI(1033)로서 도시된, PUCCH 그룹(1010)의 다운링크 CC와 관련된 UCI가 PCell(1021)의 업링크에서 송신될 수 있다. UCI(1071), UCI(1072), 및 UCI(1073)로서 도시된, PUCCH 그룹(1050)의 다운링크 CC와 관련된 UCI는 PSCell(1061)의 업링크에서 송신될 수 있다. 일례에서, 도 10b에 도시된 병합된 셀이 PUCCH 그룹(1010) 및 PUCCH 그룹(1050)으로 분할되지 않은 경우, 다운링크 CC와 관련된 UCI를 송신하기 위한 단일 업링크 PCell이 과부하 상태가 될 수 있다. PCell(1021)과 PSCell(1061) 간의 UCI 송신을 나눔으로써 과부하가 방지될 수 있다.

[0104] 다운링크 캐리어 및 선택적으로 업링크 캐리어를 포함하는 셀은, 물리적 셀 ID 및 셀 인덱스를 할당받을 수 있다. 물리적 셀 ID 또는 셀 인덱스는, 예를 들어, 물리적 셀 ID가 사용되는 컨텍스트에 따라 셀의 다운링크 캐리어 및/또는 업링크 캐리어를 식별할 수 있다. 물리적 셀 ID는 다운링크 컴포넌트 캐리어에서 송신된 동기화 신호를 사용하여 결정될 수 있다. 셀 인덱스는 RRC 메시지를 사용하여 결정될 수 있다. 본 개시에서, 물리적 셀 ID는 캐리어 ID로 지칭될 수 있고, 셀 인덱스는 캐리어 인덱스로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 본 개시가 제1 다운링크 캐리어에 대한 제1 물리적 셀 ID를 지칭할 경우, 본 개시는 제1 물리적 셀 ID가 제1 다운링크 캐리어를 포함한 셀에 대한 것임을 의미할 수 있다. 동일/유사한 개념이, 예를 들어 캐리어 활성화에 적용될 수 있다. 본 개시가 제1 캐리어의 활성화를 표시하는 경우, 본 명세서는, 제1 캐리어를 포함한 셀이 활성화된다는 것을 의미할 수 있다.

[0105] CA에서, PHY의 다중 캐리어 속성이 MAC에 노출될 수 있다. 일례에서, HARQ 엔티티는 서빙 셀에서 작동할 수 있다. 전송 블록은 서빙 셀당 할당/그랜트 시마다 생성될 수 있다. 전송 블록 및 전송 블록의 잠재적 HARQ 재송신은 서빙 셀에 매핑될 수 있다.

[0106] 다운링크에서, 기지국은 하나 이상의 RS(Reference Signal)를 UE(예: 도 5a에 도시된 것과 같은 PSS, SSS, CSI-RS, DMRS, 및/또는 PT-RS)에 송신(예: 유니캐스트, 멀티캐스트, 및/또는 브로드캐스트)할 수 있다. 업링크에서, UE는 하나 이상의 RS를 기지국(예: 도 5b에 도시된 것과 같은 DMRS, PT-RS, 및/또는 SRS)에 송신할 수 있다. PSS 및 SSS는 기지국에 의해 송신될 수 있고 UE에 의해 사용되어 UE를 기지국에 동기화할 수 있다. PSS 및 SSS는 PSS, SSS 및 PBCH(physical broadcast channel)를 포함하는 SS(synchronization signal)/PBCH 블록에서 제공될 수 있다. 기지국은 주기적으로 SS/PBCH 블록의 버스트를 송신할 수 있다.

[0107] 도 11a는 SS/PBCH 블록의 구조 및 위치의 일례를 도시한다. SS/PBCH 블록의 버스트는 하나 이상의 SS/PBCH 블록(예: 도 11a에 도시된 것과 같은 4개의 SS/PBCH 블록)을 포함할 수 있다. 버스트는 주기적으로 (예: 2 프레임마다 또는 20 ms마다) 송신될 수 있다. 버스트는 하프 프레임(half-frame)(예: 5 ms의 지속시간을 갖는 제1 하프 프레임)으로 제한될 수 있다. 도 11a는 일례이며, 이들 파라미터(버스트 당 SS/PBCH 블록의 수, 버스트의 주기, 프레임 내 버스트의 위치)는, 예를 들어, SS/PBCH 블록이 송신되는 셀의 캐리어 주파수; 셀의 뉴머롤로지 또는 서브캐리어 간격; 네트워크에 의한 (예: RRC 시그널링을 사용하는) 구성; 또는 임의의 다른 적절한 요소에 기초하여 구성될 수 있다. 일례에서, 무선 네트워크가 상이한 서브캐리어 간격을 가정한 UE를 구성하지 않았다면, UE는 모니터링되는 캐리어 주파수에 기초하여 SS/PBCH 블록에 대한 서브캐리어 간격을 가정할 수 있다.

[0108] SS/PBCH 블록은 시간 도메인에서 하나 이상의 OFDM 심볼(예: 도 11a의 일례에서 도시된 것과 같은 4개의 OFDM 심볼)에 걸쳐 있을 수 있고, 주파수 도메인에서 하나 이상의 서브캐리어(예: 240개의 인접 서브캐리어)에 걸쳐 있을 수 있다. PSS, SSS, 및 PBCH는 공통의 중심 주파수를 가질 수 있다. PSS는 먼저 송신될 수 있고, 예를 들어, 1개의 OFDM 심볼과 127개의 서브캐리어에 걸쳐 있을 수 있다. SSS는 PSS 이후에 (예: 2개의 심볼 이후에) 송신될 수 있고, 1개의 OFDM 심볼과 127개의 서브캐리어에 걸쳐 있을 수 있다. PBCH는 PSS 후에 (예: 그 다음 3개의 OFDM 심볼에 걸쳐) 송신될 수 있고, 240개의 서브캐리어에 걸쳐 있을 수 있다.

[0109] 시간 및 주파수 도메인에서 SS/PBCH 블록의 위치는 (예: UE가 셀을 탐색하는 경우) UE에 알려지지 않을 수 있다. 셀을 찾고 선택하기 위해, UE는 PSS에 대한 캐리어를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, UE는 캐리어 내의 주파수 위치를 모니터링할 수 있다. 소정의 지속시간(예: 20 ms) 후에도 PSS가 발견되지 않는 경우, UE는 동기화 래스터(raster)에 의해 표시된 바와 같이, 캐리어 내의 다른 주파수 위치에서 PSS를 탐색할 수 있다. PSS가 시간 및 주파수 도메인 내의 위치에서 발견되는 경우, UE는 SS/PBCH 블록의 알려진 구조에 기초하여 SSS 및 PBCH의 위치를 각각 결정할 수 있다. SS/PBCH 블록은 CD-SSB(cell-defining SS block)일 수 있다. 일례에서, PCell은 CD-SSB와 연관될 수 있다. CD-SSB는 동기화 래스터 상에 위치될 수 있다. 일례에서, 셀 선택/탐색 및/또는 재선택은 CD-SSB에 기초할 수 있다.

[0110] SS/PBCH 블록은 UE에 의해 사용되어 셀의 하나 이상의 파라미터를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 PSS 및 SSS 각각의 시퀀스(sequence)에 기초하여 셀의 PCI(physical cell identifier)를 결정할 수 있다. UE는 SS/PBCH 블록의 위치에 기초하여 셀의 프레임 경계의 위치를 결정할 수 있다. 예를 들어, SS/PBCH 블록은 SS/PBCH 블록이 송신 패턴에 따라 송신되었음을 표시할 수 있으며, 여기서 송신 패턴 내의 SS/PBCH 블록은 프레임 경계로부터 알려진 거리이다.

[0111] PBCH는 QPSK 변조를 사용할 수 있고 FEC(forward error correction)을 사용할 수 있다. FEC는 폴라(polar) 코딩을 사용할 수 있다. PBCH에 의해 걸쳐진 하나 이상의 심볼은 PBCH의 복조를 위한 하나 이상의 DMRS를 운반할 수 있다. PBCH는 셀의 현재 SFN(system frame number) 및/또는 SS/PBCH 블록 타이밍 인덱스의 표시를 포함할 수 있다. 이들 파라미터는 기지국에 대한 UE의 시간 동기화를 용이하게 할 수 있다. PBCH는 UE에게 하나 이상의 파라미터를 제공하는 데 사용되는 MIB(master information block)을 포함할 수 있다. UE는 MIB를 사용하여 셀과 연관된 RMSI(remaining minimum system information)를 찾을 수 있다. RMSI는 SIB1(System Information Block Type 1)을 포함할 수 있다. SIB1은 UE가 셀을 액세스하는 데 필요한 정보를 포함할 수 있다. UE는 PDCCH를 모니터링하기 위해 MIB의 하나 이상의 파라미터를 사용할 수 있는데, 이들 파라미터는 PDSCH를 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. PDSCH는 SIB1을 포함할 수 있다. SIB1은 MIB에 제공된 파라미터를 사용하여 복호화될 수 있다. PBCH는 SIB1의 부재를 표시할 수 있다. SIB1의 부재를 표시하는 PBCH에 기초하여, UE는 하나의 주파수로 포인팅될 수 있다. UE는 UE가 포인팅되는 주파수에서 SS/PBCH 블록을 탐색할 수 있다.

[0112] UE는 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스로 송신된 하나 이상의 SS/PBCH 블록이 QCLed(quasi co-located)인 것으로 (예: 동일/유사한 도플러 확산, 도플러 편이, 평균 획득, 평균 지연, 및/또는 공간 Rx 파라미터를 갖는 것으로) 가정할 수 있다. UE는 상이한 SS/PBCH 블록 인덱스를 갖는 SS/PBCH 블록 송신에 대해 QCL을 가정하지 않을 수 있다.

[0113] SS/PBCH 블록(예: 하프 프레임 내의 블록)은 공간 방향으로(예: 셀의 커버리지 영역을 걸치는 상이한 빔을 사용하여) 송신될 수 있다. 일례에서, 제1 SS/PBCH 블록은 제1 빔을 사용하여 제1 공간 방향으로 송신될 수 있고, 제2 SS/PBCH 블록은 제2 빔을 사용하여 제2 공간 방향으로 송신될 수 있다.

[0114] 일례에서, 캐리어의 주파수 범위 내에서, 기지국은 복수의 SS/PBCH 블록을 송신할 수 있다. 일례에서, 복수의 SS/PBCH 블록 중 제1 SS/PBCH 블록의 제1 PCI는 복수의 SS/PBCH 블록 중 제2 SS/PBCH 블록의 제2 PCI와 상이할 수 있다. 상이한 주파수 위치에서 송신된 SS/PBCH 블록의 PCI는 상이하거나 동일할 수 있다.

[0115] CSI-RS는 기지국에 의해 송신될 수 있고, UE에 의해 사용되어 CSI(channel state information)를 획득할 수 있다. 기지국은 채널 추정 또는 임의의 다른 적절한 목적을 위해 하나 이상의 CSI-RS를 갖는 UE를 구성할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 동일/유사한 CSI-RS를 갖는 UE를 구성할 수 있다. UE는 하나 이상의 CSI-RS를 측정할 수 있다. UE는 다운링크 채널 상태를 추정할 수 있고/있거나 하나 이상의 다운링크 CSI-RS를 측정하는 것에 기초하여 CSI 보고서를 생성할 수 있다. UE는 기지국에게 CSI 보고서를 제공할 수 있다. 기지국은 UE에 의해 제공된 피드백(예: 추정된 다운링크 채널 상태)을 사용하여 링크 조정을 수행할 수 있다.

[0116] 기지국은 하나 이상의 CSI-RS 리소스 세트를 갖는 UE를 반정적으로 구성할 수 있다. CSI-RS 리소스는 시간 및 주파수 도메인에서의 위치 및 주기와 연관될 수 있다. 기지국은 CSI-RS 리소스를 선택적으로 활성화 및/또는 비활성화할 수 있다. 기지국은, CSI-RS 리소스 세트의 CSI-RS 리소스가 활성화 및/또는 비활성화되었음을 UE에 표시할 수 있다.

[0117] 기지국은 CSI 측정을 보고하도록 UE를 구성할 수 있다. 기지국은 주기적으로, 비주기적으로, 또는 반지속적으로 CSI 보고서를 제공하도록 UE를 구성할 수 있다. 주기적 CSI 보고를 위해, UE는 복수의 CSI 보고의 타이밍 및/또는 주기를 갖도록 구성될 수 있다. 비주기적 CSI 보고를 위해, 기지국은 CSI 보고를 요청할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 UE로 하여금 구성된 CSI-RS 리소스를 측정하고 측정과 관련된 CSI 보고를 제공하도록 명령할 수 있다. 반지속적 CSI 보고를 위해, 기지국은 UE가 주기적 보고를 주기적으로 송신하고, 선택적으로 활성화 또는 비활성화하도록 UE를 구성할 수 있다. 기지국은 RRC 시그널링을 사용하여 CSI-RS 리소스 세트 및 CSI 보고서를 갖는 UE를 구성할 수 있다.

[0118] CSI-RS 구성은, 예를 들어 최대 32개의 안테나 포트(port)를 표시하는 하나 이상의 파라미터를 포함할 수 있다. UE는, 다운링크 CSI-RS 및 CORESET가 공간적으로 QCL되고 다운링크 CSI-RS와 연관된 리소스 요소가 CORESET를 위해 구성된 PRB(physical resource block) 외부에 있을 때, 다운링크 CSI-RS 및 CORESET를 위한 동일한 OFDM 심볼을 사용하도록 구성될 수 있다. UE는, 다운링크 CSI-RS 및 SS/PBCH 블록이 공간적으로 QCL되고 다운링크

CSI-RS와 연관된 리소스 요소가 SS/PBCH 블록을 위해 구성된 PRB 외부에 있을 때, 다운링크 CSI-RS 및 SS/PBCH 블록을 위한 동일한 OFDM 심볼을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0119] 다운링크 DMRS는 기지국에 의해 송신될 수 있고 채널 추정을 위해 UE에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, 다운링크 DMRS는 하나 이상의 다운링크 물리적 채널(예: PDSCH)의 코히어런트(coherent) 복조를 위해 사용될 수 있다. NR 네트워크는 데이터 복조를 위해 하나 이상의 가변 및/또는 구성 가능한 DMRS 패턴을 지원할 수 있다. 적어도 하나의 다운링크 DMRS 구성은 프론트 로드된(front-loaded) DMRS 패턴을 지원할 수 있다. 프론트 로드된 DMRS는 하나 이상의 OFDM 심볼(예: 1 또는 2개의 인접 OFDM 심볼)에 걸쳐 매핑될 수 있다. 기지국은 PDSCH에 대해 프런트 로드된 DM-RS 심볼의 개수(예: 최대 개수의)를 UE에 반정적으로 구성할 수 있다. DMRS 구성은 하나 이상의 DMRS 포트를 지원할 수 있다. 예를 들어, 단일 사용자-MIMO의 경우, DMRS 구성은 UE 당 최대 8개의 직교 다운링크 DMRS 포트를 지원할 수 있다. 다중 사용자-MIMO의 경우, DMRS 구성은 UE 당 최대 4개의 직교 다운링크 DMRS 포트를 지원할 수 있다. 무선 네트워크는 (예: 적어도 CP-OFDM의 경우) 다운링크 및 업링크를 위한 공통 DMRS 구조를 지원할 수 있으며, 여기서, DMRS 위치, DMRS 패턴, 및/또는 스크램블링 시퀀스는 동일하거나 상이할 수 있다. 기지국은 동일한 프리코딩 매트릭스를 사용하여 다운링크 DMRS 및 상응하는 PDSCH를 송신할 수 있다. UE는 PDSCH의 코히어런트 복조/채널 추정을 위해 하나 이상의 다운링크 DMRS를 사용할 수 있다.

[0120] 일례에서, 송신기(예: 기지국)는 송신 대역폭의 일부에 대한 프리코더(precoder) 매트릭스를 사용할 수 있다. 예를 들어, 송신기는 제1 대역폭에 대한 제1 프리코더 매트릭스 및 제2 대역폭에 대한 제2 프리코더 매트릭스를 사용할 수 있다. 제1 프리코더 매트릭스 및 제2 프리코더 매트릭스는 제2 대역폭과 상이한 제1 대역폭에 기초하여 상이할 수 있다. UE는 동일한 프리코딩 매트릭스가 하나의 PRB 세트에 걸쳐 사용된다고 가정할 수 있다. PRB 세트는 PRG(precoding resource block group)로서 표시될 수 있다.

[0121] PDSCH는 하나 이상의 계층을 포함할 수 있다. UE는 DMRS를 갖는 적어도 하나의 심볼이 PDSCH의 하나 이상의 계층 중 하나의 계층에 존재하는 것으로 가정할 수 있다. 상위 계층은 PDSCH에 대해 최대 3개의 DMRS를 구성할 수 있다.

[0122] 다운링크 PT-RS는 기지국에 의해 송신될 수 있고, 위상 노이즈 보상을 위해 UE에 의해 사용될 수 있다. 다운링크 PT-RS가 존재하는지 여부는 RRC 구성에 따라 달라질 수 있다. 다운링크 PT-RS의 존재 및/또는 패턴은 RRC 시그널링 및/또는 DCI로 표시될 수 있는 다른 목적(예: MCS(modulation and coding scheme))을 위해 사용된 하나 이상의 파라미터와의 연관성의 조합을 사용하여 UE 특정 기반으로 구성될 수 있다. 구성된 경우, 다운링크 PT-RS의 동적 존재는 적어도 MCS를 포함하는 하나 이상의 DCI 파라미터와 연관될 수 있다. NR 네트워크는 시간 및/또는 주파수 도메인에서 정의된 복수의 PT-RS 밀도를 지원할 수 있다. 존재하는 경우, 주파수 도메인 밀도는 스케줄링된 대역폭의 적어도 하나의 구성과 연관될 수 있다. UE는 DMRS 포트와 PT-RS 포트에 대해 동일한 프리코딩을 가정할 수 있다. PT-RS 포트의 수는 스케줄링된 리소스에서 DMRS 포트의 수보다 더 적을 수 있다. 다운링크 PT-RS는 UE에 대한 스케줄링된 시간/주파수 지속시간에 국한될 수 있다. 다운링크 PT-RS는 수신기에서 위상 추적을 용이하게 하도록 심볼에서 송신될 수 있다.

[0123] UE는 채널 추정을 위해 기지국에 업링크 DMRS를 송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 하나 이상의 업링크 물리적 채널의 코히어런트 복조를 위해 업링크 DMRS를 사용할 수 있다. 예를 들어, UE는 PUSCH 및/또는 PUCCH로 업링크 DMRS를 송신할 수 있다. 업링크 DM-RS는 상응하는 물리적 채널과 연관된 주파수 범위와 유사한 주파수 범위에 걸쳐 있을 수 있다. 기지국은 하나 이상의 업링크 DMRS 구성을 UE에 구성할 수 있다. 적어도 하나의 DMRS 구성은 프론트 로드된 DMRS 패턴을 지원할 수 있다. 프론트 로드된 DMRS는 하나 이상의 OFDM 심볼(예: 1 또는 2개의 인접 OFDM 심볼)에 매핑될 수 있다. 하나 이상의 업링크 DMRS는 PUSCH 및/또는 PUCCH의 하나 이상의 심볼에서 송신하도록 구성될 수 있다. 기지국은, PUSCH 및/또는 PUCCH에 대한 다수(예: 최대 수)의 프론트 로드된 DMRS 심볼을 UE에 반정적으로 구성할 수 있으며, 이것을 UE는 이를 단일 심볼 DMRS 및/또는 이중-심볼 DMRS를 스케줄링하기 위해 사용할 수 있다. NR 네트워크는 (예: CP-OFDM(cyclic prefix orthogonal frequency division multiplexing)을 위해) 다운링크 및 업링크를 위한 공통 DMRS 구조를 지원할 수 있으며, 여기서 DMRS 위치, DMRS 패턴, 및/또는 DMRS에 대한 스크램블링 시퀀스는 동일하거나 상이할 수 있다.

[0124] PUSCH는 하나 이상의 계층을 포함할 수 있고, UE는 PUSCH의 하나 이상의 계층 중 하나의 계층에 존재하는 DMRS로 적어도 하나의 심볼을 송신할 수 있다. 일례에서, 상위 계층은 PUSCH에 대해 최대 3개의 DMRS를 구성할 수 있다.

[0125] (위상 추적 및/또는 위상 노이즈 보상을 위해 기지국에 의해 사용될 수 있는) 업링크 PT-RS는 UE의 RRC 구성에 따라 존재하거나 존재하지 않을 수 있다. 업링크 PT-RS의 존재 및/또는 패턴은 RRC 시그널링 및/또는 DCI로 표

시될 수 있는 다른 목적(예: MCS)을 위해 사용된 하나 이상의 파라미터의 조합에 의해 UE 특정 기반으로 구성될 수 있다. 구성된 경우, 업링크 PT-RS의 동적 존재는 적어도 MCS를 포함하는 하나 이상의 DCI 파라미터와 연관될 수 있다. 무선 네트워크는 시간/주파수 도메인에서 정의된 복수의 업링크 PT-RS 밀도를 지원할 수 있다. 존재하는 경우, 주파수 도메인 밀도는 스케줄링된 대역폭의 적어도 하나의 구성과 연관될 수 있다. UE는 DMRS 포트와 PT-RS 포트에 대해 동일한 프리코딩을 가정할 수 있다. PT-RS 포트의 개수는 스케줄링된 리소스에서 DMRS 포트의 수보다 더 적을 수 있다. 예를 들어, 업링크 PT-RS는 UE에 대한 스케줄링된 시간/주파수 지속시간에 국한될 수 있다.

[0126] SRS는 UE에 의해 기지국에 송신되어 채널 상태 추정이 업링크 채널 의존적 스케줄링 및/또는 링크 조정을 지원하도록 할 수 있다. UE에 의해 송신된 SRS는 기지국이 하나 이상의 주파수에서 업링크 채널 상태를 추정하도록 할 수 있다. 기지국에서 스케줄러는 추정된 업링크 채널 상태를 사용하여 UE로부터의 업링크 PUSCH 송신을 위한 하나 이상의 리소스 블록을 할당할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 SRS 리소스 세트를 사용해 UE를 반정적으로 구성할 수 있다. SRS 리소스 세트에 대해, 기지국은 하나 이상의 SRS 리소스를 사용해 UE를 구성할 수 있다. SRS 리소스 세트 적용 가능성은 상위 계층(예: RRC) 파라미터에 의해 구성될 수 있다. 예를 들어, 상위 계층 파라미터가 빔 관리를 표시할 때, (예: 동일한/유사한 시간 도메인 동작을 갖는, 주기적인, 비주기적인 등의) 하나 이상의 SRS 리소스 세트 중 하나의 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스는 임의의 시점에(예: 동시에) 송신될 수 있다. UE는 SRS 리소스 세트 내 하나 이상의 SRS 리소스를 송신할 수 있다. NR 네트워크는 비주기적, 주기적 및/또는 반지속적 SRS 송신을 지원할 수 있다. UE는 하나 이상의 트리거 유형에 기초하여 SRS 리소스를 송신할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 트리거 유형은 상위 계층 시그널링(예: RRC) 및/또는 하나 이상의 DCI 포맷을 포함할 수 있다. 일례에서, UE가 하나 이상의 구성된 SRS 리소스 세트 중 적어도 하나를 선택하도록 적어도 하나의 DCI 포맷이 사용될 수 있다. SRS 트리거 유형 0은 상위 계층 시그널링에 기초하여 트리거된 SRS를 지칭할 수 있다. SRS 트리거 유형 1은 하나 이상의 DCI 포맷에 기초하여 트리거된 SRS를 지칭할 수 있다. 일례에서, PUSCH 및 SRS가 동일한 슬롯에서 송신될 때, UE는 PUSCH 및 상응하는 업링크 DMRS의 송신 후에 SRS를 송신하도록 구성될 수 있다.

[0127] 기지국은 다음 중 적어도 하나를 표시하는 하나 이상의 SRS 구성 파라미터를 UE에 반정적으로 구성할 수 있다: SRS 리소스 구성 식별자; SRS 포트의 수; SRS 리소스 구성의 시간 도메인 동작(예: 주기적, 반지속적, 또는 비주기적 SRS의 표시); 슬롯, 미니 슬롯, 및/또는 서브 프레임 레벨 주기; 주기적 및/또는 비주기적 SRS 리소스에 대한 오프셋; SRS 리소스 내 OFDM 심볼의 개수, SRS 리소스의 시작 OFDM 심볼, SRS 대역폭, 주파수 호핑(hopping) 대역폭, 순환 시프트, 및/또는 SRS 시퀀스 ID.

[0128] 안테나 포트는, 그 안테나 포트 상의 심볼이 전달되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 또 다른 심볼이 전달되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 제1 심볼 및 제2 심볼이 동일한 안테나 포트 상에서 송신되는 경우, 수신기는 안테나 포트 상의 제1 심볼을 전달하기 위한 채널로부터 안테나 포트 상의 제2 심볼을 전달하기 위한 채널(예: 페이딩(fading) 이득, 다중 경로 지연 등)을 추론할 수 있다. 제1 안테나 포트 상의 제1 심볼이 전달되는 채널의 하나 이상의 대규모 특성이 제2 안테나 포트 상의 제2 심볼이 전달되는 채널로부터 추측될 수 있는 경우, 제1 안테나 포트와 제2 안테나 포트는 QCLed로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 대규모 특성은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: 지연 확산; 도플러 확산; 도플러 시프트; 평균 획득; 평균 지연; 및/또는 공간 수신(Rx) 파라미터.

[0129] 빔포밍을 사용하는 채널은 빔 관리가 필요하다. 빔 관리는 빔 측정, 빔 선택, 및 빔 표시를 포함할 수 있다. 빔은 하나 이상의 기준 신호와 연관될 수 있다. 예를 들어, 빔은 하나 이상의 빔포밍된 기준 신호에 의해 식별될 수 있다. UE는 다운링크 기준 신호(예: CSI-RS(channel state information reference signal))에 기초하여 다운링크 빔 측정을 수행하고 빔 측정 보고서를 생성할 수 있다. UE는 기지국과의 RRC 연결이 설정된 후에 다운링크 빔 측정 절차를 수행할 수 있다.

[0130] 도 11b는 시간 및 주파수 도메인에 매핑된 CSI-RS(channel state information reference signal)의 일례를 도시한다. 도 11b에 도시된 사각형은 셀의 대역폭 내의 RB(resource block)에 걸쳐있을 수 있다. 기지국은 하나 이상의 CSI-RS를 표시하는 CSI-RS 리소스 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 RRC 메시지를 송신할 수 있다. 다음 파라미터들 중 하나 이상은 CSI-RS 리소스 구성을 위한 상위 계층 시그널링(예: RRC 및/또는 MAC 시그널링)에 의해 구성될 수 있다: CSI-RS 리소스 구성 ID(identity), CSI-RS 포트의 수, CSI-RS 구성(예: 서브프레임 내 심볼 및 RE(resource element) 위치), CSI-RS 서브프레임 구성(예: 무선 프레임 내 서브프레임 위치, 오프셋, 및 주기), CSI-RS 전력 파라미터, CSI-RS 시퀀스 파라미터, CDM(code division multiplexing) 유형 파라미터, 주파수 밀도, 송신 콤(transmission comb), QCL 파라미터(예: QCL-scramblingidentity, crs-

portscount, mbsfn-subframeconfiglist, csi-rs-configZPid, qcl-csi-rs-configNZPid), 및/또는 다른 무선 리소스 파라미터.

[0131] 도 11b에 도시된 3개의 빔은 UE 특정 구성으로 UE에 대해 구성될 수 있다. 3개의 빔(빔 #1, 빔 #2, 및 빔 #3)이 도 11b에 도시되어 있지만, 더 많거나 더 적은 빔이 구성될 수 있다. 빔 #1에는 제1 심볼의 RB 내의 하나 이상의 서브캐리어 내에 송신될 수 있는 CSI-RS(1101)가 할당될 수 있다. 빔 #2에는 제2 심볼의 RB 내의 하나 이상의 서브캐리어 내에 송신될 수 있는 CSI-RS(1102)가 할당될 수 있다. 빔 #3에는 제3 심볼의 RB 내의 하나 이상의 서브캐리어 내에 송신될 수 있는 CSI-RS(1103)가 할당될 수 있다. FDM(frequency division multiplexing)을 사용함으로써, 기지국은 동일한 RB 내의 다른 서브캐리어(예: CSI-RS(1101)를 송신하는 데 사용되지 않는 서브캐리어)를 사용하여 다른 UE를 위한 빔과 연관된 다른 CSI-RS를 송신할 수 있다. TDM(time domain multiplexing)을 사용함으로써, UE에 사용되는 빔은, UE를 위한 빔이 다른 UE의 빔으로부터 심볼을 사용하도록 구성될 수 있다.

[0132] 도 11b에 도시된 것과 같은 CSI-RS(예: CSI-RS(1101, 1102, 1103))는 기지국에 의해 송신될 수 있고, 하나 이상의 측정을 위해 UE에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, UE는 구성된 CSI-RS 리소스의 RSRP(reference signal received power)를 측정할 수 있다. 기지국은 보고 구성으로 UE를 구성할 수 있고, UE는 보고 구성에 기초하여 (예: 하나 이상의 기지국을 통해) 네트워크에 RSRP 측정을 보고할 수 있다. 일례에서, 기지국은 보고된 측정 결과에 기초하여 다수의 기준 신호를 포함하는 하나 이상의 TCI(transmission configuration indication) 상태를 결정할 수 있다. 일례에서, 기지국은 하나 이상의 TCI 상태를 (예: RRC 시그널링, MAC CE, 및/또는 DCI를 통해) UE에 표시할 수 있다. UE는 하나 이상의 TCI 상태에 기초하여 결정된 수신(Rx) 빔을 갖는 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 일례에서, UE는 빔 상응 능력을 갖거나 갖지 않을 수 있다. UE가 빔 상응 능력을 갖는 경우, UE는 상응하는 Rx 빔의 공간 도메인 필터에 기초하여 송신(Tx) 빔의 공간 도메인 필터를 결정할 수 있다. UE가 빔 상응 능력을 갖지 않는 경우, UE는 업링크 빔 선택 절차를 수행하여 Tx 빔의 공간 도메인 필터를 결정할 수 있다. UE는 기지국에 의해 UE에 구성된 하나 이상의 SRS 리소스에 기초하여 업링크 빔 선택 절차를 수행할 수 있다. 기지국은 UE에 의해 송신된 하나 이상의 SRS 리소스의 측정에 기초하여 UE에 대한 업링크 빔을 선택하고 표시할 수 있다.

[0133] 빔 관리 절차에서, UE는 하나 이상의 빔 페어 링크의 채널 품질을 평가(예: 측정)할 수 있으며, 여기서 빔 페어 링크는 기지국에 의해 송신되는 송신 빔 및 UE에 의해 수신되는 수신 빔을 포함한다. 평가에 기초하여, UE는 예를 들어 다음을 포함하는 하나 이상의 빔 페어 품질 파라미터를 표시하는 빔 측정 보고를 송신할 수 있다: 하나 이상의 빔 식별(예: 빔 인덱스, 기준 신호 인덱스, 또는 기타), RSRP, PMI, CQI, 및/또는 RI(rank indicator).

[0134] 도 12a는 다음 3개의 다운링크 빔 관리 절차의 예를 도시한다: P1, P2, 및 P3. 절차 P1은, 예를 들어, 하나 이상의 기지국 Tx 빔 및/또는 UE Rx 빔(P1의 상단 행 및 하단 행에 타원형으로 도시됨)의 선택을 지원하기 위해, TRP(transmission reception point)(또는 다수의 TRP)의 송신(Tx) 빔에 대한 UE 측정을 가능하게 할 수 있다. TRP에서의 빔포밍은 빔 세트에 대한 Tx 빔 스위프(sweep)(P1 및 P2의 상단 행에서, 점선 화살표로 표시된 반시계 방향으로 회전하는 타원으로 도시됨)을 포함할 수 있다. UE에서의 빔포밍은 빔 세트에 대한 Rx 빔 스윕(P1 및 P3의 하단 행에서, 점선 화살표로 표시된 시계 방향으로 회전하는 타원으로 도시됨)을 포함할 수 있다. 절차 P2는 TRP의 Tx 빔(P2의 상단 행에서, 점선 화살표로 표시된 반시계 방향으로 회전하는 타원으로 도시됨)에 대한 UE 측정을 가능하게 하는 데 사용될 수 있다. UE 및/또는 기지국은 절차 P1에 사용되는 것보다 더 작은 빔 세트를 사용하거나, 절차 P1에 사용되는 빔보다 더 좁은 빔을 사용하여 절차 P2를 수행할 수 있다. 이는 빔 리파인먼트(refinement)로서 지칭될 수 있다. UE는 기지국에서 동일한 Tx 빔을 사용하고 UE에서 Rx 빔을 스위프함으로써 Rx 빔 결정을 위한 절차 P3을 수행할 수 있다.

[0135] 도 12b는 다음 3개의 업링크 빔 관리 절차의 예를 도시한다: U1, U2, 및 U3. 절차 U1은, 예를 들어, 하나 이상의 UE Tx 빔 및/또는 기지국 Rx 빔의 선택(U1의 상단 행 및 하단 행에 타원형으로 각각 도시됨)을 지원하기 위해 기지국이 UE의 Tx 빔에 대한 측정을 수행할 수 있게 하는 데 사용될 수 있다. UE에서의 빔포밍은, 예를 들어, 빔 세트로부터의 Tx 빔 스위프(U1 및 U3의 하단 행에서, 점선 화살표로 표시된 시계 방향으로 회전하는 타원으로 도시됨)를 포함할 수 있다. 기지국에서의 빔포밍은, 예를 들어, 빔 세트로부터의 Rx 빔 스위프(U1 및 U2의 상단 행에서, 점선 화살표로 표시된 시계 방향으로 회전하는 타원으로 도시됨)을 포함할 수 있다. 절차 U2는, UE가 고정된 Tx 빔을 사용할 때 기지국이 Rx 빔을 조정할 수 있게 하는 데 사용될 수 있다. UE 및/또는 기지국은, 절차 P1에 사용되는 것보다 더 작은 빔 세트를 사용하거나, 절차 P1에 사용되는 빔보다 더 좁은 빔을 사용하여 절차 U2를 수행할 수 있다. 이는 빔 리파인먼트로서 지칭될 수 있다. UE는, 기지국이 고정된 Rx 빔을

사용할 때 Tx 빔을 조정하기 위해 절차 U3을 수행할 수 있다.

[0136] UE는 빔 장애를 검출하는 것에 기초하여 BFR(beam failure recovery) 절차를 개시할 수 있다. UE는 BFR 절차의 개시에 기초하여 BFR 요청(예: 프리앰블, UCI, SR, MAC CE 등)을 송신할 수 있다. UE는 관련 제어 채널의 빔 페어 링크(들)의 품질이 만족스럽지 않다는(예: 오류율 임계점보다 더 높은 오류율, 수신된 신호 전력 임계점보다 더 낮은 수신된 신호 전력, 타이머의 만료, 및/또는 기타 등을 갖는다는) 결정에 기초하여 빔 장애를 검출할 수 있다.

[0137] UE는 하나 이상의 SS/PBCH 블록, 하나 이상의 CSI-RS 리소스, 및/또는 하나 이상의 DMRS를 포함하는 하나 이상의 RS를 사용하여 빔 페어 링크의 품질을 측정할 수 있다. 빔 페어 링크의 품질은 BLER(block error rate), RSRP 값, SINR(signal to interference plus noise ratio) 값, RSRQ(reference signal received quality) 값, 및/또는 RS 리소스에서 측정된 CSI 값 중 하나 이상에 기초할 수 있다. 기지국은 RS 리소스가 채널(예: 제어 채널, 공유 데이터 채널 및/또는 기타 등)의 하나 이상의 DM-RS와 QCLed임을 표시할 수 있다. 채널의 RS 리소스 및 하나 이상의 DMRS는, UE로 RS 리소스를 통해 송신할 때의 채널 특성(예: 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 지연 확산, 공간 Rx 파라미터, 페이딩, 및/또는 기타 등)이 UE로 채널을 통해 송신할 때의 채널 특성과 유사하거나 동일할 때, QCL될 수 있다.

[0138] 네트워크(예: 네트워크의 gNB 및/또는 ng-eNB) 및/또는 UE는 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다. RRC_IDLE 상태 및/또는 RRC_INACTIVE 상태에 있는 UE는 네트워크에 대한 연결 설정을 요청하기 위한 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다. UE는 RRC_CONNECTED 상태에서 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차를 개시하여 (예: 이용 가능한 PUCCH 리소스가 없을 때 SR의 업링크 송신을 위한) 업링크 리소스를 요청하고/하거나 (예: 업링크 동기화 상태가 동기화되지 않은 경우) 업링크 타이밍을 획득할 수 있다. UE는 랜덤 액세스 절차를 개시하여 하나 이상의 SIB(예: SIB2, SIB3 및/또는 기타 등과 같은 다른 시스템 정보)을 요청할 수 있다. UE는 빔 장애 복구 요청을 위한 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다. 네트워크는 SCell 추가를 위한 인계 및/또는 시간 정렬 확립을 위한 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다.

[0139] 도 13a는 4단계 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 도시한다. 절차를 개시하기 전에, 기지국은 구성 메시지(1310)를 UE에 송신할 수 있다. 도 13a에 도시된 절차는 다음 4개의 메시지의 송신을 포함한다: Msg 1(1311), Msg 2(1312), Msg 3(1313), 및 Msg 4(1314). Msg 1(1311)은 프리앰블(또는 랜덤 액세스 프리앰블)을 포함할 수 있고/있거나 프리앰블로서 지칭될 수 있다. Msg 2(1312)는 RAR(random access response)을 포함하고/하거나 이로 지칭될 수 있다.

[0140] 구성 메시지(1310)는, 예를 들어, 하나 이상의 RRC 메시지를 사용하여 송신될 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 하나 이상의 RACH 파라미터를 UE에게 보여줄 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터는 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: 하나 이상의 랜덤 액세스 절차를 위한 일반 파라미터(예: RACH-configGeneral); 셀 특정 파라미터(예: RACH-ConfigCommon); 및/또는 전용 파라미터(예: RACH-configDedated). 기지국은 하나 이상의 RRC 메시지를 하나 이상의 UE에게 브로드캐스트 또는 멀티캐스트할 수 있다. 하나 이상의 RRC 메시지는 UE 특정(예: RRC_CONNECTED 상태 및/또는 RRC_INACTIVE 상태의 UE에 송신된 전용 RRC 메시지)일 수 있다. UE는, 하나 이상의 RACH 파라미터에 기초하여, Msg 1(1311) 및/또는 Msg 3(1313)의 송신을 위한 시간-주파수 리소스 및/또는 업링크 송신 전력을 결정할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터에 기초하여, UE는 Msg 2(1312) 및 Msg 4(1314)를 수신하기 위한 수신 타이밍 및 다운링크 채널을 결정할 수 있다.

[0141] 구성 메시지(1310)에 제공된 하나 이상의 RACH 파라미터는 Msg 1(1311)의 송신에 이용 가능한 하나 이상의 PRACH(Physical RACH) 기회(occasion)를 표시할 수 있다. 하나 이상의 PRACH 기회는 사전 정의될 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터는 하나 이상의 PRACH 기회(예: prach-ConfigIndex)의 하나 이상의 이용 가능한 세트를 표시할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터는 (a) 하나 이상의 PRACH 기회 및 (b) 하나 이상의 기준 신호 사이의 연관성을 표시할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터는 (a) 하나 이상의 프리앰블 및 (b) 하나 이상의 기준 신호 사이의 연관성을 표시할 수 있다. 하나 이상의 기준 신호는 SS/PBCH 블록 및/또는 CSI-RS일 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 RACH 파라미터는 PRACH 기회에 매핑된 SS/PBCH 블록의 수 및/또는 SS/PBCH 블록에 매핑된 프리앰블의 개수를 표시할 수 있다.

[0142] 구성 메시지(1310)에 제공된 하나 이상의 RACH 파라미터는 Msg 1(1311) 및/또는 Msg 3(1313)의 업링크 송신 전력을 결정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 RACH 파라미터는 프리앰블 송신을 위한 기준 전력 (예: 수신된 타깃 전력 및/또는 프리앰블 송신의 초기 전력)을 표시할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터에 의해 표시된 하나 이상의 전력 오프셋이 있을 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 RACH 파라미터는 전력 램핑 단

계; SSB와 CSI-RS 사이의 전력 오프셋; Msg 1(1311)과 Msg 3(1313)의 송신 사이의 전력 오프셋; 및/또는 프리앰블 그룹 사이의 전력 오프셋 값을 표시할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터는, UE가 적어도 하나의 기준 신호(예: SSB 및/또는 CSI-RS) 및/또는 업링크 캐리어(예: NUL(normal uplink) 캐리어 및/또는 SUL(supplemental uplink) 캐리어)를 결정할 수 있는 것에 기초하여 하나 이상의 임계점을 표시할 수 있다.

[0143] Msg 1(1311)은 하나 이상의 프리앰블 송신(예: 프리앰블 송신 및 하나 이상의 프리앰블 재송신)을 포함할 수 있다. RRC 메시지는 하나 이상의 프리앰블 그룹(예: 그룹 A 및/또는 그룹 B)을 구성하는 데 사용될 수 있다. 프리앰블 그룹은 하나 이상의 프리앰블을 포함할 수 있다. UE는 경로 손실 측정 및/또는 Msg 3(1313)의 크기에 기초하여 프리앰블 그룹을 결정할 수 있다. UE는 하나 이상의 기준 신호(예: SSB 및/또는 CSI-RS)의 RSRP를 측정하고 RSRP 임계점(예: rsrp-ThresholdSSB 및/또는 rsrp-ThresholdCSI-RS)을 초과하는 RSRP를 갖는 적어도 하나의 기준 신호를 결정할 수 있다. UE는, 예를 들어, 하나 이상의 프리앰블과 적어도 하나의 기준 신호 사이의 연관성이 RRC 메시지에 의해 구성되는 경우, 하나 이상의 기준 신호 및/또는 선택된 프리앰블 그룹과 연관된 적어도 하나의 프리앰블을 선택할 수 있다.

[0144] UE는 구성 메시지(1310)에 제공된 하나 이상의 RACH 파라미터에 기초하여 프리앰블을 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 경로 손실 측정, RSRP 측정, 및/또는 Msg 3(1313)의 크기에 기초하여 프리앰블을 결정할 수 있다. 다른 예로서, 하나 이상의 RACH 파라미터는, 프리앰블 포맷; 프리앰블 송신의 최대 수; 및/또는 하나 이상의 프리앰블 그룹(예: 그룹 A 및 그룹 B)을 결정하기 위한 하나 이상의 임계점을 표시할 수 있다. 기지국은 하나 이상의 RACH 파라미터를 사용하여 하나 이상의 프리앰블과 하나 이상의 기준 신호(예: SSB 및/또는 CSI-RS) 사이에서 연관성을 UE에 구성할 수 있다. 연관성이 구성되면, UE는 그 연관성에 기초하여 Msg 1(1311)에 포함시킬 프리앰블을 결정할 수 있다. Msg 1(1311)은 하나 이상의 PRACH 기회를 통해 기지국으로 송신될 수 있다. UE는 프리앰블의 선택 및 PRACH 기회의 결정을 위해 하나 이상의 기준 신호(예: SSB 및/또는 CSI-RS)를 사용할 수 있다. 하나 이상의 RACH 파라미터(예: ra-ssb-OccasionMskIndex 및/또는 ra-OccasionList)는 PRACH 기회와 하나 이상의 기준 신호 사이의 연관성을 표시할 수 있다.

[0145] 프리앰블 송신 후에 응답이 수신되지 않는 경우, UE는 프리앰블 재송신을 수행할 수 있다. UE는 프리앰블 재송신을 위해 업링크 송신 전력을 증가시킬 수 있다. UE는, 경로 손실 측정 및/또는 네트워크에 의해 구성된 수신된 타깃 프리앰블 전력에 기초하여 초기 프리앰블 송신 전력을 선택할 수 있다. UE는 프리앰블을 재송신하도록 결정할 수 있고 업링크 송신 전력을 램프업할 수 있다. UE는 프리앰블 재송신을 위한 램핑 단계를 표시하는 하나 이상의 RACH 파라미터(예: PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP)를 수신할 수 있다. 램핑 단계는 재송신을 위한 업링크 송신 전력의 증분 증가량일 수 있다. UE가 이전의 프리앰블 송신과 동일한 기준 신호(예: SSB 및/또는 CSI-RS)를 결정하는 경우, UE는 업링크 송신 전력을 램프업할 수 있다. UE는 프리앰블 송신 및/또는 재송신(예: PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER)의 개수를 계산할 수 있다. 예를 들어, 프리앰블 송신의 수가 하나 이상의 RACH 파라미터(예: preambleTransMax)에 의해 구성된 임계점을 초과하는 경우, UE는 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료되지 않았다고 결정할 수 있다.

[0146] UE에 의해 수신된 Msg 2(1312)는 RAR을 포함할 수 있다. 일부 시나리오에서, Msg 2(1312)는 다수의 UE에 상응하는 다수의 RAR을 포함할 수 있다. Msg 2(1312)는 Msg 1(1311)의 송신 후에 또는 이에 응답하여 수신될 수 있다. Msg 2(1312)는 DL-SCH 상에 스케줄링될 수 있고, RA-RNTI(random access RNTI(radio network temporary identifier))를 사용하여 PDCCH 상에 표시될 수 있다. Msg 2(1312)는 Msg 1(1311)이 기지국에 의해 수신되었음을 표시할 수 있다. Msg 2(1312)는 UE의 송신 타이밍을 조정하기 위해 UE에 의해 사용될 수 있는 시간 정렬 명령, Msg 3(1313)의 송신을 위한 스케줄링 그랜트, 및/또는 TC-RNTI(Temporary Cell RNTI)를 포함할 수 있다. 프리앰블을 송신한 후, UE는 시간 윈도우(예: ra-ResponseWindow)를 시작하여 Msg 2(1312)에 대한 PDCCH를 모니터링할 수 있다. UE는, UE가 프리앰블을 송신하는 데 사용하는 PRACH 기회에 기초하여 언제 시간 윈도우를 시작할 것인지를 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 프리앰블의 마지막 심볼 다음에 하나 이상의 심볼에서 (예: 프리앰블 송신 종료 후 첫 번째 PDCCH 기회에서) 시간 윈도우를 시작할 수 있다. 하나 이상의 심볼은 뉴머롤로지에 기초하여 결정될 수 있다. PDCCH는 RRC 메시지에 의해 구성된 공통 탐색 공간(예: Type1-PDCCH 공통 탐색 공간)에 있을 수 있다. UE는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 RAR을 식별할 수 있다. RNTI는 랜덤 액세스 절차를 개시하는 하나 이상의 이벤트에 따라 사용될 수 있다. UE는 RA-RNTI(random access RNTI)를 사용할 수 있다. RA-RNTI는 UE가 프리앰블을 송신하는 PRACH 기회와 연관될 수 있다. 예를 들어, UE는 다음에 기초하여 RA-RNTI를 결정할 수 있다: OFDM 심볼 인덱스; 슬롯 인덱스; 주파수 도메인 인덱스; 및/또는 PRACH 기회의 UL 캐리어 표시자. RA-RNTI의 예는 다음과 같을 수 있다:

[0147] RA-RNTI= 1 + s_id + 14 X t_id + 14 X 80 X f_id + 14 X 80 X 8 X ul_carrier_id

[0148] 여기서 s_id는 PRACH 기회의 제1 OFDM 심볼의 인덱스일 수 있고 (예: $0 \leq s_id < 14$), t_id는 시스템 프레임 내 PRACH 기회의 제1 슬롯의 인덱스일 수 있고 (예: $0 \leq t_id < 80$), f_id는 주파수 도메인 내 PRACH 기회의 인덱스일 수 있고 (예: $0 \leq f_id < 8$), ul_carrier_id는 프리앰블 송신에 사용된 UL 캐리어(예: NUL 캐리어의 경우 0이고, SUL 캐리어의 경우 1)일 수 있다.

[0149] UE는 Msg 2(1312)의 성공적인 수신에 응답하여 (예: Msg 2(1312)에서 식별된 리소스를 사용하여) Msg 3(1313)을 송신할 수 있다. Msg 3(1313)은, 예를 들어 도 13a에 도시된 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차에서 경쟁 해결에 사용될 수 있다. 일부 시나리오에서, 복수의 UE는 동일한 프리앰블을 기지국에 송신할 수 있고, 기지국은 UE에 상응하는 RAR을 제공할 수 있다. 복수의 UE가 RAR을 자신에 해당하는 것으로 해석하는 경우, 충돌이 발생할 수 있다. UE가 다른 UE의 ID를 잘못 사용하지 않을 가능성을 증가시키기 위해 (예: Msg 3(1313) 및 Msg 4(1314)를 사용하는) 경쟁 해결이 사용될 수 있다. 경쟁 해결을 수행하기 위해, UE는 Msg 3(1313)에 디바이스 식별자(예: 할당된 경우 C-RNTI, Msg 2(1312)에 포함된 TC-RNTI, 및/또는 임의의 다른 적절한 식별자)를 포함할 수 있다.

[0150] Msg 4(1314)는 Msg 3(1313)의 송신 후에 또는 이에 응답하여 수신될 수 있다. C-RNTI가 Msg 3(1313)에 포함된 경우, 기지국은 C-RNTI를 사용하여 PDCCH 상에서 UE를 어드레스할 것이다. UE의 고유한 C-RNTI가 PDCCH 상에서 검출되는 경우, 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정된다. TC-RNTI가 Msg 3(1313)에 포함되는 경우(예: UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 경우 또는 그렇지 않다면 기지국에 연결되지 않은 경우), Msg 4(1314)는 TC-RNTI와 연관된 DL-SCH를 사용하여 수신될 것이다. MAC PDU가 성공적으로 복호화되고, MAC PDU가 Msg3(1313)에서 발신된 (예: 송신된) CCCH SDU와 매칭하거나 상응하는 UE 경쟁 해결 ID MAC CE를 포함하는 경우, UE는 경쟁 해결이 성공적인 것으로 결정하고/하거나 UE는 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다.

[0151] UE는 SUL(supplementary uplink) 캐리어 및 NUL(normal uplink) 캐리어로 구성될 수 있다. 초기 액세스(예: 랜덤 액세스 절차)는 업링크 캐리어에서 지원될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 다음 2가지 별도의 RACH 구성을 UE에 구성할 수 있다: 하나는 SUL 캐리어용이고 다른 하나는 NUL 캐리어용이다. SUL 캐리어로 구성된 셀에서 랜덤 액세스의 경우, 네트워크는 사용할 캐리어(NUL 또는 SUL)를 표시할 수 있다. UE는, 예를 들어 하나 이상의 기준 신호의 측정된 품질이 브로드캐스트 임계점보다 더 낮은 경우, SUL 캐리어를 결정할 수 있다. 랜덤 액세스 절차 (예: Msg 1(1311) 및/또는 Msg 3(1313))의 업링크 송신은 선택된 캐리어 상에 유지될 수 있다. UE는 하나 이상의 경우에 랜덤 액세스 절차 동안 (예: Msg 1(1311)과 Msg 3(1313) 사이에) 업링크 캐리어를 스위칭할 수 있다. 예를 들어, UE는 채널 클리어(clear) 평가(예: listen-before-talk)에 기초하여 Msg 1(1311) 및/또는 Msg 3(1313)에 대한 업링크 캐리어를 결정 및/또는 스위칭할 수 있다.

[0152] 도 13b는 2단계 비경쟁 랜덤 액세스 절차를 도시한다. 도 13a에 도시된 4단계 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차와 유사하게, 기지국은, 절차의 개시 전에, 구성 메시지(1320)를 UE에 송신할 수 있다. 구성 메시지(1320)는 어떤 면에서는 구성 메시지(1310)와 유사할 수 있다. 도 13b에 도시된 절차는 다음 2개의 메시지의 송신을 포함한다: Msg 1(1321) 및 Msg 2(1322). Msg 1(1321) 및 Msg 2(1322)는 어떤 면에서는 도 13a에 도시된 Msg 1(1311) 및 Msg 2(1312)와 각각 유사할 수 있다. 도 13a 및 도 13b에서 알 수 있듯이, 비경쟁 랜덤 액세스 절차는 Msg 3(1313) 및/또는 Msg 4(1314)와 유사한 메시지를 포함하지 않을 수 있다.

[0153] 도 13b에 도시된 비경쟁 랜덤 액세스 절차는 빔 장애 복구, 다른 SI 요청, SCell 추가, 및/또는 인계를 위해 개시될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 Msg 1(1321)에 사용될 프리앰블을 UE에 표시 또는 할당할 수 있다. UE는 PDCCH 및/또는 RRC를 통해 기지국으로부터 프리앰블의 표시(예: ra-PreambleIndex)를 수신할 수 있다.

[0154] 프리앰블을 송신한 후, UE는 시간 윈도우(예: ra-ResponseWindow)를 시작하여 RAR에 대한 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 빔 장애 복구 요청의 경우에, 기지국은 RRC 메시지(예: recoverySearchSpaceId)로 표시된 탐색 공간에서 별도의 시간 윈도우 및/또는 별도의 PDCCH로 UE를 구성할 수 있다. UE는 탐색 공간에서 C-RNTI(Cell RNTI)로 어드레스된 PDCCH 송신을 모니터링할 수 있다. 도 13b에 도시된 비경쟁 랜덤 액세스 절차에서, UE는 Msg 1(1321)의 송신 및 상응하는 Msg 2(1322)의 수신 후에 또는 이에 응답하여 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레스되는 경우, UE는 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, UE에 의해 송신된 프리앰블에 상응하는 프리앰블 식별자를 포함하는 RAR을 UE가 수신하고/하거나 RAR이 프리앰블 식별자를 갖는 MAC sub-PDU를 포함하는 경우, UE는 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다. UE는 SI 요청에 대한 승인의 표시로서 응답을 결정할 수 있다.

[0155] 도 13c는 또 다른 2단계 랜덤 액세스 절차를 도시한다. 도 13a 및 도 13b에 도시된 랜덤 액세스 절차와 유사하게, 기지국은, 절차의 개시 전에, 구성 메시지(1330)를 UE에 송신할 수 있다. 구성 메시지(1330)는 어떤 면에서는 구성 메시지(1310) 및/또는 구성 메시지(1320)와 유사할 수 있다. 도 13c에 도시된 절차는 다음 2개의 메시지의 송신을 포함한다: Msg A(1331) 및 Msg B(1332).

[0156] Msg A(1331)는 UE에 의해 업링크 송신에서 송신될 수 있다. Msg A(1331)는 프리앰블(1341)의 하나 이상의 송신 및/또는 전송 블록(1342)의 하나 이상의 송신을 포함할 수 있다. 전송 블록(1342)은 도 13a에 도시된 Msg 3(1313)의 내용과 유사 및/또는 동등한 내용을 포함할 수 있다. 전송 블록(1342)은 UCI(예: SR, HARQ ACK/NACK 및/또는 기타 등)를 포함할 수 있다. UE는 Msg A(1331)를 송신한 후 또는 이에 응답하여 Msg B(1332)를 수신할 수 있다. Msg B(1332)는 도 13a 및 도 13b에 도시된 Msg 2(1312)(예: RAR) 및/또는 도 13a에 도시된 Msg 4(1314)의 내용과 유사 및/또는 동등한 내용을 포함할 수 있다.

[0157] UE는 면허 스펙트럼 및/또는 비면허 스펙트럼에 대해 도 13c의 2단계 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다. UE는 하나 이상의 인자에 기초하여, 2단계 랜덤 액세스 절차를 개시할지 여부를 결정할 수 있다. 하나 이상의 인자는 사용 중인 무선 액세스 기술(예: LTE, NR 및/또는 기타 등); UE가 유효한 TA를 갖는지 여부; 셀 크기; UE의 RRC 상태; 스펙트럼의 유형(예: 면허 대 비면허); 및/또는 임의의 다른 적절한 인자일 수 있다.

[0158] UE는 구성 메시지(1330)에 포함된 2단계 RACH 파라미터에 기초하여, Msg A(1331)에 포함된 프리앰블(1341) 및/또는 전송 블록(1342)에 대한 무선 리소스 및/또는 업링크 송신 전력을 결정할 수 있다. RACH 파라미터는 프리앰블(1341) 및/또는 전송 블록(1342)에 대한 MCS(modulation and coding scheme), 시간-주파수 리소스, 및/또는 전력 제어를 표시할 수 있다. 프리앰블(1341)의 송신을 위한 시간-주파수 리소스(예: PRACH) 및 전송 블록(1342)의 송신을 위한 시간-주파수 리소스(예: PUSCH)는 FDM, TDM, 및/또는 CDM을 사용하여 멀티플렉싱될 수 있다. RACH 파라미터는 UE가 Msg B(1332)를 모니터링 및/또는 수신하기 위한 수신 타이밍 및 다운링크 채널을 결정하게 할 수 있다.

[0159] 전송 블록(1342)은 데이터(예: 지연에 민감한 데이터), UE의 식별자, 보안 정보, 및/또는 디바이스 정보(예: IMSI(International Mobile Subscriber Identity))를 포함할 수 있다. 기지국은 Msg A(1331)에 대한 응답으로서 Msg B(1332)를 송신할 수 있다. Msg B(1332)는 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: 프리앰블 식별자; 타이밍 어드밴스 명령; 전력 제어 명령; 업링크 그랜트(예: 무선 리소스 할당 및/또는 MCS); 경쟁 해결을 위한 UE 식별자; 및/또는 RNTI(예: C-RNTI 또는 TC-RNTI). UE는 다음 경우에 2단계 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다: Msg B(1332) 내의 프리앰블 식별자가 UE에 의해 송신되는 프리앰블과 매칭되는 경우; 및/또는 Msg B(1332) 내의 UE 식별자가 Msg A(1331) 내의 UE의 식별자(예: 전송 블록(1342))와 매칭되는 경우.

[0160] UE 및 기지국은 제어 시그널링을 교환할 수 있다. 제어 시그널링은 L1/L2 제어 시그널링으로서 지칭될 수 있고, PHY 계층(예: 계층 1) 및/또는 MAC 계층(예: 계층 2)으로부터 생성될 수 있다. 제어 시그널링은 기지국에서 UE로 송신되는 다운링크 제어 시그널링 및/또는 UE에서 기지국으로 송신되는 업링크 제어 시그널링을 포함할 수 있다.

[0161] 다운링크 제어 시그널링은 다음을 포함할 수 있다: 다운링크 스케줄링 할당; 업링크 무선 리소스 및/또는 전송 포맷을 표시하는 업링크 스케줄링 그랜트; 슬롯 포맷 정보; 선점(preemption) 표시; 전력 제어 명령; 및/또는 임의의 다른 적절한 시그널링. UE는 PDCCH(physical downlink control channel) 상에서 기지국에 의해 송신된 페이로드(payload)에서 다운링크 제어 시그널링을 수신할 수 있다. PDCCH 상에서 송신되는 페이로드는 DCI(downlink control information)로서 지칭될 수 있다. 일부 시나리오에서, PDCCH는 UE 그룹에 대해 공통인 GC-PDCCH(group common PDCCH)일 수 있다.

[0162] 기지국은 송신 오류의 검출을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 CRC(cyclic redundancy check) 패리티 비트를 DCI에 부착할 수 있다. DCI가 UE(또는 UE의 그룹)를 위해 의도되는 경우, 기지국은 UE의 식별자(또는 UE의 그룹의 식별자)와 CRC 패리티 비트를 스크램블링할 수 있다. 식별자와 CRC 패리티 비트를 스크램블링하는 것은 식별자 값 및 CRC 패리티 비트의 Modulo-2 덧셈(또는 배타적 OR 연산)을 포함할 수 있다. 식별자는 16비트 값의 RNTI(radio network temporary identifier)를 포함할 수 있다.

[0163] DCI는 상이한 목적을 위해 사용될 수 있다. 하나의 목적은 CRC 패리티 비트를 스크램블링하는 데 사용되는 RNTI의 유형에 의해 표시될 수 있다. 예를 들어, 페이징 RNTI(P-RNTI)와 스크램블링된 CRC 패리티 비트를 갖는 DCI는 페이징 정보 및/또는 시스템 정보 변경 통지를 표시할 수 있다. P-RNTI는 16진수의 "FFFE"로서 사전 정의될

수 있다. SI-RNTI(system information RNTI)와 스크램블링된 CRC 패리티 비트를 갖는 DCI는 시스템 정보의 브로드캐스트 송신을 표시할 수 있다. SI-RNTI는 16진수의 "FFFF"로서 사전 정의될 수 있다. RA-RNTI(random access RNTI)와 스크램블링된 CRC 패리티 비트를 갖는 DCI는 RAR(random access response)을 표시할 수 있다. C-RNTI(cell RNTI)와 스크램블링된 CRC 패리티 비트를 갖는 DCI는 동적으로 스케줄링된 유니캐스트 송신 및/또는 PDCCH 순서의 랜덤 액세스의 트리거링을 표시할 수 있다. TC-RNTI(temporary cell RNTI)와 스크램블링된 CRC 패리티 비트를 갖는 DCI는 경쟁 해결(예: 도 13a에 도시된 Msg 3(1313)과 유사한 Msg 3)을 표시할 수 있다. 기지국에 의해 UE에 대해 구성된 다른 RNTI는 CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI), TPC-PUCCH-RNTI(Transmit Power Control-PUCCH RNTI), TPC-PUSCH-RNTI(Transmit Power Control-PUSCH RNTI), TPC-SRS-RNTI(Transmit Power Control-SRS RNTI), INT-RNTI(Interruption RNTI), SFI-RNTI(Slot Format Indication RNTI), SP-CSI-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI), MCS-C-RNTI(Modulation and Coding Scheme Cell RNTI), 및/또는 기타 등을 포함할 수 있다.

[0164] DCI의 목적 및/또는 내용에 따라, 기지국은 하나 이상의 DCI 포맷을 갖는 DCI를 송신할 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 0_0은 셀에서 PUSCH를 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 0_0은 폴백(fallback) DCI 포맷일 수 있다(예: 콤팩트한 DCI 페이로드를 가짐). DCI 포맷 0_1은 (예: DCI 포맷 0_0보다 DCI 페이로드가 더 많은) 셀에서 PUSCH를 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 1_0은 셀에서 PDSCH를 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 1_0은 폴백 DCI 포맷일 수 있다(예: 콤팩트한 DCI 페이로드를 가짐). DCI 포맷 1_1은 (예: DCI 포맷 1_0보다 DCI 페이로드가 더 많은) 셀에서 PDSCH를 스케줄링하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 2_0은 UE 그룹에 슬롯 포맷 표시를 제공하기 위해 사용될 수 있다. DCI 포맷 2_1은, UE에 대해 의도된 송신이 없는 것으로 UE가 가정할 수 있는 OFDM 심볼 및/또는 물리적 리소스 블록을 UE의 그룹에 통지하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 2_2는 PUCCH 또는 PUSCH에 대한 TPC(transmit power control) 명령을 송신하는 데 사용될 수 있다. DCI 포맷 2_3은 하나 이상의 UE가 SRS를 송신하기 위한 TPC 명령어 그룹을 송신하는 데 사용될 수 있다. 새로운 기능을 위한 DCI 포맷(들)은 추후의 릴리스에서 정의될 수 있다. DCI 포맷은 상이한 DCI 크기를 갖거나, 동일한 DCI 크기를 공유할 수 있다.

[0165] RNTI와 DCI를 스크램블링한 후, 기지국은 채널 코딩(예: 폴라 코딩), 속도 매칭, 스크램블링, 및/또는 QPSK 변조로 DCI를 처리할 수 있다. 기지국은 PDCCH에 사용되고/사용되거나 이를 위해 구성된 리소스 요소 상에서 코딩되고 변조된 DCI를 매핑할 수 있다. DCI의 페이로드 크기 및/또는 기지국의 커버리지에 기초하여, 기지국은 다수의 인접 CCE(control channel element)를 점유하는 PDCCH를 통해 DCI를 송신할 수 있다. (병합 레벨로 지칭되는) 인접 CCE의 수는 1, 2, 4, 8, 16, 및/또는 임의의 다른 적절한 수일 수 있다. CCE는 다수의(예: 6개의) REG(resource-element group)을 포함할 수 있다. REG는 OFDM 심볼에 리소스 블록을 포함할 수 있다. 코딩되고 변조된 DCI를 리소스 요소에 매핑하는 것은 CCE와 REG의 매핑(예: CCE-대-REG 매핑)에 기초할 수 있다.

[0166] 도 14a는 BWP(bandwidth part)에 대한 CORESET 구성의 일례를 도시한다. 기지국은 하나 이상의 CORESET 상에서 PDCCH를 통해 DCI를 송신할 수 있다. CORESET는, UE가 하나 이상의 탐색 공간을 사용하여 DCI를 복호화하려고 시도하는 시간-주파수 리소스를 포함할 수 있다. 기지국은 시간-주파수 도메인에서 CORESET를 구성할 수 있다. 도 14a의 예에서, 제1 CORESET(1401) 및 제2 CORESET(1402)은 슬롯 내의 제1 심볼에서 발생한다. 제1 CORESET(1401)는 주파수 도메인에서 제2 CORESET(1402)와 중첩한다. 제3 CORESET(1403)는 슬롯 내의 제3 심볼에서 발생한다. 제4 CORESET(1404)는 슬롯 내의 제7 심볼에서 발생한다. CORESET는 주파수 도메인에서 상이한 개수의 리소스 블록을 가질 수 있다.

[0167] 도 14b는 CORESET 및 PDCCH 처리 상에서 DCI 송신을 위한 CCE-대-REG 매핑의 일례를 도시한다. CCE-대-REG 매핑은 (예: 주파수 다양성을 제공하기 위한) 인터리브드(interleaved) 매핑 또는 (예: 간섭 조정 및/또는 제어 채널의 주파수 선택적 송신을 용이하게 하기 위한) 비-인터리브드 매핑일 수 있다. 기지국은 상이한 CORESET 상에서 상이한 또는 동일한 CCE-대-REG 매핑을 수행할 수 있다. CORESET는 RRC 구성에 의한 CCE-대-REG 매핑과 연관될 수 있다. CORESET는 안테나 포트 QCL 파라미터로 구성될 수 있다. 안테나 포트 QCL 파라미터는 CORESET에서 PDCCH 수신을 위한 DMRS의 QCL 정보를 표시할 수 있다.

[0168] 기지국은 하나 이상의 CORESET 및 하나 이상의 탐색 공간 세트의 구성 파라미터를 포함하는 RRC 메시지를 UE에 송신할 수 있다. 구성 파라미터는 탐색 공간 세트과 CORESET 사이의 연관성을 표시할 수 있다. 탐색 공간 세트는 주어진 병합 레벨에서 CCE에 의해 형성된 PDCCH 후보 세트를 포함할 수 있다. 구성 파라미터는 다음을 표시할 수 있다: 병합 레벨 당 모니터링될 PDCCH 후보의 수; PDCCH 모니터링 주기 및 PDCCH 모니터링 패턴; UE에 의해 모니터링될 하나 이상의 DCI 포맷; 및/또는 탐색 공간 세트이 공통 탐색 공간 세트인지 UE 특정 탐색 공간 세트인지의 여부. 공통 탐색 공간 세트 내의 CCE 세트는 사전 정의되고 UE에게 알려질 수 있다. UE 특정 탐색

공간 세트 내의 CCE 세트는 UE의 ID(예: C-RNTI)에 기초하여 구성될 수 있다.

[0169] 도 14b에 도시된 바와 같이, UE는 RRC 메시지에 기초하여 CORESET에 대한 시간-주파수 리소스를 결정할 수 있다. UE는 CORESET의 구성 파라미터에 기초하여 CORESET에 대한 CCE-대-REG 매핑(예: 인터리브드 또는 비-인터리브드, 및/또는 매핑 파라미터)을 결정할 수 있다. UE는 RRC 메시지에 기초하여 CORESET 상에 구성된 탐색 공간 세트의 수(예: 최대 10개)를 결정할 수 있다. UE는 탐색 공간 세트의 구성 파라미터에 따라 PDCCH 후보 세트를 모니터링할 수 있다. UE는 하나 이상의 DCI를 검출하기 위해 하나 이상의 CORESET 내의 PDCCH 후보 세트를 모니터링할 수 있다. 모니터링은, 모니터링된 DCI 포맷에 따라 PDCCH 후보 세트 중 하나 이상의 PDCCH 후보를 복호화하는 것을 포함할 수 있다. 모니터링은 가능한 (또는 구성된) PDCCH 위치, 가능한 (또는 구성된) PDCCH 포맷(예: CCE의 수, 공통 탐색 공간 내 PDCCH 후보의 수, 및/또는 UE 특정 탐색 공간 내 PDCCH 후보의 수) 및 가능한 (또는 구성된) DCI 포맷을 이용해 하나 이상의 PDCCH 후보의 DCI 내용을 복호화하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 복호화는 블라인드 복호화로 지칭될 수 있다. UE는 CRC 확인(예: RNTI 값과 매칭하는 DCI의 CRC 패리티 비트에 대한 스크램블링된 비트)에 응답하여 DCI를 UE에 대해 유효한 것으로 결정할 수 있다. UE는 DCI에 포함된 정보(예: 스케줄링 할당, 업링크 그랜트, 전력 제어, 슬롯 포맷 표시, 다운링크 선점, 및/또는 기타 등)를 처리할 수 있다.

[0170] UE는 업링크 제어 시그널링(예: UCI)를 기지국에 송신할 수 있다. 업링크 제어 시그널링은 수신된 DL-SCH 전송 블록에 대한 HARQ 승인을 포함할 수 있다. UE는 DL-SCH 전송 블록을 수신한 후 HARQ 승인을 송신할 수 있다. 업링크 제어 시그널링은 물리적 다운링크 채널의 채널 품질을 표시하는 CSI를 포함할 수 있다. UE는 CSI를 기지국에 송신할 수 있다. 기지국은, 수신된 CSI에 기초하여, 다운링크 송신을 위한 (예: 다중 안테나 및 빔포밍 스킴을 포함하는) 송신 포맷 파라미터를 결정할 수 있다. 업링크 제어 시그널링은 SR을 포함할 수 있다. UE는, 업링크 데이터를 기지국에 송신할 수 있음을 표시하는 SR을 송신할 수 있다. UE는 PUCCH 또는 PUSCH을 통해 UCI(예: HARQ-ACK(HARQ acknowledgement), CSI 보고서, SR 등)를 송신할 수 있다. UE는 여러 PUCCH 포맷 중 하나를 사용해 PUCCH를 통해 업링크 제어 시그널링을 송신할 수 있다.

[0171] 5개의 PUCCH 포맷이 있을 수 있고, UE는 UCI의 크기(예: UCI 송신의 업링크 심볼의 개수 및 UCI 비트의 수)에 기초하여 PUCCH 포맷을 결정할 수 있다. PUCCH 포맷 0은 1개 또는 2개의 OFDM 심볼의 길이를 가질 수 있고, 2 이하의 비트를 포함할 수 있다. 송신이 1개 또는 2개의 심볼을 거쳐 이루어지고, 양 또는 음의 SR을 갖는 HARQ-ACK 정보 비트의 수(HARQ-ACK/SR 비트)가 1 또는 2인 경우, UE는 PUCCH 포맷 0을 사용해 PUCCH 리소스에서 UCI를 송신할 수 있다. PUCCH 포맷 1은 4개 내지 14개의 OFDM 심볼을 점유할 수 있고, 2 이하의 비트를 포함할 수 있다. 송신이 4개 이상의 심볼이고 HARQ-ACK/SR 비트의 수가 1 또는 2인 경우, UE는 PUCCH 포맷 1을 사용할 수 있다. PUCCH 포맷 2는 1개 또는 2개의 OFDM 심볼을 점유할 수 있고, 2개보다 많은 비트를 포함할 수 있다. 송신이 1개 또는 2개의 심볼을 거쳐 이루어지고 UCI 비트의 수가 2 이상인 경우, UE는 PUCCH 포맷 2를 사용할 수 있다. PUCCH 포맷 3은 4개 내지 14개의 OFDM 심볼을 점유할 수 있고, 2개보다 많은 비트를 포함할 수 있다. 송신이 4개 이상의 심볼로 이루어지고, UCI 비트의 수가 2개 이상이고, PUCCH 리소스가 OCC(orthogonal cover code)를 포함하지 않는 경우, UE는 PUCCH 포맷 3을 사용할 수 있다. PUCCH 포맷 4는 4개 내지 14개의 OFDM 심볼을 점유할 수 있고, 2개보다 많은 비트를 포함할 수 있다. 송신이 4개 이상의 심볼로 이루어지고, UCI 비트의 수가 2개 이상이고, PUCCH 리소스가 OCC를 포함하는 경우, UE는 PUCCH 포맷 4를 사용할 수 있다.

[0172] 기지국은, 예를 들어 RRC 메시지를 사용하여 복수의 PUCCH 리소스 세트에 대해 구성 파라미터를 UE에 송신할 수 있다. 복수의 PUCCH 리소스 세트(예: 최대 4개 세트)는 셀의 업링크 BWP 상에 구성될 수 있다. PUCCH 리소스 세트는, PUCCH 리소스 세트 인덱스, PUCCH 리소스가 PUCCH 리소스 식별자(예: pucch-Resourceid)에 의해 식별되는 복수의 PUCCH 리소스, 및/또는 UE가 PUCCH 리소스 세트 내의 복수의 PUCCH 리소스 중 하나를 사용하여 송신할 수 있는 UCI 정보 비트 수(예: 최대 수)로 구성될 수 있다. 복수의 PUCCH 리소스 세트으로 구성될 때, UE는 UCI 정보 비트(예: HARQ-ACK, SR 및/또는 CSI)의 총 비트 길이에 기초하여 복수의 PUCCH 리소스 세트 중 하나를 선택할 수 있다. UCI 정보 비트의 총 비트 길이가 2 이하이면, UE는 "0"과 동일한 PUCCH 리소스 세트 인덱스를 갖는 제1 PUCCH 리소스 세트를 선택할 수 있다. UCI 정보 비트의 총 비트 길이가 2보다 크고 제1 구성 값 이하인 경우, UE는 "1"과 동일한 PUCCH 리소스 세트 인덱스를 갖는 제2 PUCCH 리소스 세트를 선택할 수 있다. UCI 정보 비트의 총 비트 길이가 제1 구성 값보다 크고 제2 구성 값 이하인 경우, UE는 "2"와 동일한 PUCCH 리소스 세트 인덱스를 갖는 제3 PUCCH 리소스 세트를 선택할 수 있다. UCI 정보 비트의 총 비트 길이가 제2 구성 값보다 크고 제3의 값(예: 1406) 이하인 경우, UE는 "3"과 동일한 PUCCH 리소스 세트 인덱스를 갖는 제4 PUCCH 리소스 세트를 선택할 수 있다.

[0173] 복수의 PUCCH 리소스 세트로부터 PUCCH 리소스 세트를 결정한 후, UE는 UCI(HARQ-ACK, CSI, 및/또는 SR) 송신

을 위해 PUCCH 리소스 세트로부터 PUCCH 리소스를 결정할 수 있다. UE는 PDCCH 상에서 수신된 (예: DCI 포맷 1_0 또는 DCI 포맷 1_1의) DCI 내의 PUCCH 리소스 표시자에 기초하여 PUCCH 리소스를 결정할 수 있다. DCI 내의 3비트 PUCCH 리소스 표시자는, PUCCH 리소스 세트 내의 8개의 PUCCH 리소스 중 하나를 표시할 수 있다. PUCCH 리소스 표시자에 기초하여, UE는 DCI 내의 PUCCH 리소스 표시자에 의해 표시된 PUCCH 리소스를 사용하여 UCI(HARQ-ACK, CSI, 및/또는 SR)를 송신할 수 있다.

[0174] 도 15는, 본 개시의 실시예에 따라 기지국(1504)과 통신하는 무선 디바이스(1502)의 일례를 도시한다. 무선 디바이스(1502) 및 기지국(1504)은 도 1a에 도시된 이동 통신 네트워크(100), 도 1b에 도시된 이동 통신 네트워크(150), 또는 임의의 다른 통신 네트워크와 같은 이동 통신 네트워크의 일부일 수 있다. 하나의 무선 디바이스(1502) 및 하나의 기지국(1504)만이 도 15에 도시되어 있지만, 이동 통신 네트워크는 도 15에 도시된 것과 동일하거나 유사한 구성으로 2개 이상의 UE 및/또는 2개 이상의 기지국을 포함할 수 있음을 이해할 것이다.

[0175] 기지국(1504)은 에어 인터페이스(또는 무선 인터페이스)(1506)를 통한 무선 통신을 통해 무선 디바이스(1502)를 코어 네트워크(미도시)에 연결할 수 있다. 에어 인터페이스(1506)를 통한 기지국(1504)으로부터 무선 디바이스(1502)로의 통신 방향은 다운링크로서 알려져 있고, 에어 인터페이스를 통한 무선 디바이스(1502)로부터 기지국(1504)으로의 통신 방향은 업링크로서 알려져 있다. 다운링크 송신은 FDD, TDD, 및/또는 2가지 듀플렉싱 기술의 일부 조합을 사용하는 업링크 송신으로부터 분리될 수 있다.

[0176] 다운링크에서, 기지국(1504)으로부터 무선 디바이스(1502)로 발송될 데이터는 기지국(1504)의 처리 시스템(1508)에 제공될 수 있다. 데이터는, 예를 들어 코어 네트워크에 의해 처리 시스템(1508)에 제공될 수 있다. 업링크에서, 무선 디바이스(1502)로부터 기지국(1504)으로 발송될 데이터는 무선 디바이스(1502)의 처리 시스템(1518)에 제공될 수 있다. 처리 시스템(1508) 및 처리 시스템(1518)은 송신을 위한 데이터를 처리하기 위해 계층 3 및 계층 2 OSI 기능성을 구현할 수 있다. 계층 2는, 예를 들어 도 2a, 도 2b, 도 3, 및 도 4a와 관련하여 SDAP 계층, PDCP 계층, RLC 계층, 및 MAC 계층을 포함할 수 있다. 계층 3은 도 2b와 관련하여 RRC 계층을 포함할 수 있다.

[0177] 처리 시스템(1508)에 의해 처리된 후, 무선 디바이스(1502)로 발송될 데이터는 기지국(1504)의 송신 처리 시스템(1510)에 제공될 수 있다. 유사하게, 처리 시스템(1518)에 의해 처리된 후, 기지국(1504)으로 발송될 데이터는 무선 디바이스(1502)의 송신 처리 시스템(1520)에 제공될 수 있다. 송신 처리 시스템(1510) 및 송신 처리 시스템(1520)은 계층 1 OSI 기능성을 구현할 수 있다. 계층 1은 도 2a, 도 2b, 도 3, 및 도 4a와 관련하여 PHY 계층을 포함할 수 있다. 송신 처리를 위해, PHY 계층은, 예를 들어, 전송 채널의 FEC(forward error correction) 코딩, 인터리빙, 속도 매칭, 전송 채널을 물리적 채널에 매핑하기, 물리적 채널의 변조, MIMO(multiple-input multiple-output) 또는 다중 안테나 처리, 및/또는 기타 등을 수행할 수 있다.

[0178] 기지국(1504)에서, 수신 처리 시스템(1512)은 무선 디바이스(1502)로부터 업링크 송신을 수신할 수 있다. 무선 디바이스(1502)에서, 수신 처리 시스템(1522)은 기지국(1504)으로부터 다운링크 송신을 수신할 수 있다. 수신 처리 시스템(1512) 및 수신 처리 시스템(1522)은 계층 1 OSI 기능을 구현할 수 있다. 계층 1은 도 2a, 도 2b, 도 3, 및 도 4a와 관련하여 PHY 계층을 포함할 수 있다. 수신 처리를 위해, PHY 계층은, 예를 들어, 오류 검출, FEC 디코딩, 디인터리빙, 전송 채널에서 물리적 채널로의 디매핑, 물리적 채널의 복조, MIMO 또는 다중 안테나 처리 및/또는 기타 등을 수행할 수 있다.

[0179] 도 15에 도시된 바와 같이, 무선 디바이스(1502) 및 기지국(1504)은 다수의 안테나를 포함할 수 있다. 다중 안테나는 하나 이상의 MIMO 또는 다중 안테나 기술, 예컨대 공간 멀티플렉싱(예: 단일 사용자 MIMO 또는 다중 사용자 MIMO), 송/수신 다양성, 및/또는 빔포밍을 수행하는 데 사용될 수 있다. 다른 예에서, 무선 디바이스(1502) 및/또는 기지국(1504)은 단일 안테나를 가질 수 있다.

[0180] 처리 시스템(1508) 및 처리 시스템(1518)은 메모리(1514) 및 메모리(1524)와 각각 연관될 수 있다. 메모리(1514) 및 메모리(1524)(예: 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체)는 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)에 의해 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램 명령어 또는 코드를 저장하여 본 출원에서 논의된 하나 이상의 기능성을 수행할 수 있다. 도 15에 도시되지는 않았지만, 송신 처리 시스템(1510), 송신 처리 시스템(1520), 수신 처리 시스템(1512), 및/또는 수신 처리 시스템(1522)은 실행될 수 있는 컴퓨터 프로그램 명령어 또는 코드를 저장하는 메모리(예: 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체)에 결합되어 하나 이상의 각각의 기능성을 수행할 수 있다.

[0181] 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)은 하나 이상의 컨트롤러 및/또는 하나 이상의 프로세서를 포함할

수 있다. 하나 이상의 컨트롤러 및/또는 하나 이상의 프로세서는, 예를 들어, 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), 마이크로컨트롤러, ASIC, FPGA, 및/또는 기타 프로그램 가능 논리 디바이스, 이산 게이트(discrete gate) 및/또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트, 온보드 유닛, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)은 다음 중 적어도 하나를 수행할 수 있다: 신호 코딩/처리, 데이터 처리, 전력 제어, 입력/출력 처리, 및/또는 무선 디바이스(1502) 및 기지국(1504)을 무선 환경에서 동작시킬 수 있는 임의의 다른 기능.

[0182] 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)은 하나 이상의 주변 장치(1516) 및 하나 이상의 주변 장치(1526)에 각각 연결될 수 있다. 하나 이상의 주변 장치(1516) 및 하나 이상의 주변 장치(1526)는 특징 및/또는 기능성을 제공하는 소프트웨어 및/또는 하드웨어, 예를 들어, 스피커, 마이크로폰, 키패드, 디스플레이, 터치패드, 전원, 위성 송수신기, USB(universal serial bus) 포트, 핸즈프리 헤드셋, FM(frequency modulated) 무선 디바이스, 미디어 플레이어, 인터넷 브라우저, (예: 차량용) 전자 제어 유닛, 및/또는 하나 이상의 센서(예: 가속도계, 자이로스코프, 온도 센서, 레이더 센서, 라이다 센서, 초음파 센서, 광 센서, 카메라, 및/또는 기타 등)를 포함할 수 있다. 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)은 하나 이상의 주변 장치(1516) 및/또는 하나 이상의 주변 장치(1526)로부터 사용자 입력 데이터를 수신하고/하거나 그들에게 사용자 출력 데이터를 제공할 수 있다. 무선 디바이스(1502) 내의 처리 시스템(1518)은 전원으로부터 전력을 공급받을 수 있고/있거나 무선 디바이스(1502)의 다른 컴포넌트에게 전력을 분배하도록 구성될 수 있다. 전원은 하나 이상의 전원, 예를 들어 배터리, 태양전지, 연료전지, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 처리 시스템(1508) 및/또는 처리 시스템(1518)은 GPS 칩셋(1517) 및 GPS 칩셋(1527)에 각각 연결될 수 있다. GPS 칩셋(1517) 및 GPS 칩셋(1527)은 각각 무선 디바이스(1502) 및 기지국(1504)의 지리적 위치 정보를 제공하도록 구성될 수 있다.

[0183] 도 16a는 업링크 송신을 위한 예시적인 구조를 도시한다. 물리적 업링크 공유 채널을 나타내는 베이스밴드 신호는 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다. 하나 이상의 기능은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: 스크램블링; 복소수 값 심볼을 생성하기 위한 스크램블링된 비트의 변조; 하나 또는 여러 개의 송신 계층에 복소수 값 변조 심볼 매핑하기; 복소수 값 심볼을 생성하기 위한 변환 프리코딩; 복소수 값 심볼의 프리코딩; 프리코딩된 복소수 값 심볼을 리소스 요소에 매핑하기; 안테나 포트에 대한 복소수 값 시간 도메인 SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access) 또는 CP-OFDM 신호의 생성; 및/또는 기타 등. 일례에서, 변환 프리코딩이 가능해지는 경우, 업링크 송신을 위한 SC-FDMA 신호가 생성될 수 있다. 일례에서, 변환 프리코딩이 가능하지 않을 경우, 도 16a에 의해 업링크 송신을 위한 CP-OFDM 신호가 생성될 수 있다. 이들 기능은 예로서 예시되며, 다른 메커니즘이 다양한 실시예에서 구현될 수 있다고 예상된다.

[0184] 도 16b는 캐리어 주파수로 베이스밴드 신호의 변조 및 상향 변환에 대한 예시적인 구조를 도시한다. 베이스밴드 신호는 안테나 포트에 대한 복소수 값 SC-FDMA 또는 CP-OFDM 베이스밴드 신호 및/또는 복소수 값 PRACH(Physical Random Access Channel) 베이스밴드 신호일 수 있다. 송신 전에 필터링이 이용될 수 있다.

[0185] 도 16c는 다운링크 송신을 위한 예시적인 구조를 도시한다. 물리적 다운링크 채널을 나타내는 베이스밴드 신호는 하나 이상의 기능을 수행할 수 있다. 하나 이상의 기능은, 물리적 채널 상에 송신될 코드워드(codeword)의 코딩된 비트의 스크램블링; 복소수 값 변조 심볼을 생성하기 위해 스크램블링된 비트의 변조; 하나 또는 몇몇의 송신 계층 상으로 복소수 값 변조 심볼의 매핑; 안테나 포트 상에 송신을 위해 계층에서 복소수 값 변조 심볼의 프리코딩; 안테나 포트에 대한 복소수 값 변조 심볼의 리소스 요소로의 매핑; 안테나 포트에 대한 복소수 값 시간 도메인 OFDM 신호의 생성; 및/또는 기타 등을 포함할 수 있다. 이들 기능은 예로서 예시되며, 다른 메커니즘이 다양한 실시예에서 구현될 수 있다고 예상된다.

[0186] 도 16d는 캐리어 주파수로 베이스밴드 신호의 변조 및 상향 변환에 대한 또 다른 예시적인 구조를 도시한다. 베이스밴드 신호는 안테나 포트에 대한 복소수 값 OFDM 베이스밴드 신호일 수 있다. 송신 전에 필터링이 이용될 수 있다.

[0187] 무선 디바이스는 복수의 셀(예: 일차 셀, 이차 셀)의 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 메시지(예: RRC 메시지)를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 셀을 통해 적어도 하나의 기지국(예: 이중 연결에서 2개 이상의 기지국)과 통신할 수 있다. (예: 구성 파라미터의 일부로서) 하나 이상의 메시지는 무선 디바이스를 구성하기 위한 물리적, MAC, RLC, PCDP, SDAP, RRC 계층의 파라미터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구성 파라미터는 물리적 및 MAC 계층 채널, 베어러 등을 구성하기 위한 파라미터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 구성 파라미터는 물리적, MAC, RLC, PCDP, SDAP, RRC 계층 및/또는 통신 채널에 대한 타이머의 값을 표시하는 파라미터를 포함할 수 있다.

[0188] 타이머는 일단 시작되면 실행을 시작할 수 있고 정지될 때까지 또는 만료될 때까지 계속 실행할 수 있다. 타이머는 실행 중이 아니면 시작될 수 있거나 실행 중이면 재시작될 수 있다. 타이머는 임의의 값과 연관될 수 있다(예: 타이머는 임의의 값으로부터 시작 또는 재시작되거나, 0으로부터 시작되어 상기 값에 도달할 때 만료될 수 있다). 타이머의 지속시간은 타이머가 정지되거나 만료될 때까지 (예: BWP 스위칭으로 인해) 업데이트되지 않을 수 있다. 타이머는 프로세스에 대한 기간/시간 윈도우를 측정하는 데 사용될 수 있다. 본 명세서가 하나 이상의 타이머와 관련된 구현 및 절차를 지칭하는 경우, 하나 이상의 타이머를 구현하는 다수의 방법이 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 타이머를 구현하는 다수의 방법 중 하나 이상이 절차에 대한 시간 주기/윈도우를 측정하는 데 사용될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 랜덤 액세스 응답 윈도우 타이머는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 시간 윈도우를 측정하는 데 사용될 수 있다. 일례에서, 랜덤 액세스 응답 윈도우 타이머의 시작과 만료 대신에, 2개의 타임 스탬프 사이의 시차가 사용될 수 있다. 타이머가 재시작될 때, 시간 윈도우의 측정을 위한 프로세스가 재시작될 수 있다. 다른 예시적인 구현이 시간 윈도우의 측정을 재시작하도록 제공될 수 있다.

[0189] 무선 디바이스는, 예를 들어, 기지국으로부터, 하나 이상의 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 수신할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트(예: SRI-PUSCH-PowerControl)를 표시할 수 있다. 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 각각의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, PUSCH 전력 제어에 대한 하나 이상의 경로 손실 기준 신호를 표시할 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 신호의 각각의 경로 손실 기준 신호는 각각의 경로 손실 기준 신호 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다.

[0190] 무선 디바이스는, 전송 블록(예: PUSCH)을 스케줄링하는 다운링크 제어 정보(DCI)를 수신할 수 있다. DCI는 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 디폴트 경로 손실 기준 신호를 결정할 수 있다.

[0191] 기존 기술에서, 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id = 0)로 식별/표시된, 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중, 하나의 경로 손실 기준 신호일 수 있다.

[0192] 일례에서, 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중에서 하나 이상의 활성화된 경로 손실 기준 신호를 활성화시키는 활성화 명령을 수신할 수 있다. 기존 기술에서, 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된, 하나 이상의 활성화된 경로 손실 기준 신호 중, 하나의 경로 손실 기준 신호일 수 있다. 전력 제어 파라미터 세트는 0과 동일한 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId = 0)로 식별/표시될 수 있다.

[0193] 무선 디바이스는 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 송신 전력을 이용하여/송신 전력으로 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0194] 일례에서, 무선 디바이스는 제1 TRP 및 제2 TRP를 포함하는 복수의 TRP에 의해 서비스될 수 있다(예: 복수의 TRP에게 송신하거나 복수의 TRP로부터 수신할 수 있다). 무선 디바이스는, 예를 들어, 제1 TRP와 제2 TRP 사이에서 전송 블록(예: PUSCH)의 DCI 스케줄링 반복을 수신할 수 있다. 무선 디바이스는, 전송 블록을, 예를 들어, 제1 TRP 쪽으로/에/를 위해, 하나 이상의 제1 송신 기회에서, 및, 예를 들어, 제2 TRP 쪽으로/에/를 위해, 하나 이상의 제2 송신 기회에서 송신할 수 있다. 이는 전송 블록의 송신 신뢰성을 증가시킬 수 있다. 예를 들어, 제1 TRP가 (예: 나무, 건물 등으로 인해) 차단을 경험할 때, 제2 TRP는 전송 블록을 수신할 수 있다.

[0195] 일례에서, 전송 블록의 반복을 스케줄링하는 DCI는 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. SRI 필드를 포함하지 않는 DCI는, 예를 들어, 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI를 포함할 수 있다. SRI 필드를 포함하지 않는 DCI는, 예를 들어, 제1 SRI 필드를 포함하고 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI를 포함할 수 있다. 기존 기술의 구현에서, 무선 디바이스는 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 디폴트 경로 손실 기준 신호(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id = 0, sri-PUSCH-PowerControlId = 0)를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 반복을 송신할 수 있다. 2세트의 전송 블록 반복에 대해 (동일한) 송신 전력을 사용하거나 (동일한) 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정하는 것은 효율적이지 않을 수 있다. 일례로서, 반복은 코로케이트되지 않을 수 있는 제1 TRP 및 제2 TRP에 송신될 수 있다. 제1 TRP 및 제2 TRP의 위치/방향은 상이할 수 있다. 제1 TRP 및 제2 TRP는 코로케이트되지 않을 수 있기 때문에, 제1 TRP 및 제2 TRP는 상이한 채널 조건(예: 채널 페이딩, 거리, 차단 등)에 종속될 수 있다. (동일한) 송신 전력을 사용하고/하거나 (동일한) 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정하는 것은 전송 블록의 반복에 대해 (예: 요구되는 송신 전력보다 낮거나 높은) 부정확

한 송신 전력을 초래할 수 있다. 무선 디바이스는 부정확한 송신 전력으로/을 사용하여 제1 TRP 및 제2 TRP 중 적어도 하나를 향해 전송 블록을 송신할 수 있다. 이는 다른 셀 및/또는 무선 디바이스에 대한 증가된 간섭을 초래할 수 있다.

[0196] 예시적인 실시예는, 무선 디바이스가 복수의 TRP 쪽으로/에/를 위해 전송 블록의 반복을 송신할 때, 경로 손실 기준 신호 결정을 향상/개선시킨다. 예시적인 실시예에서, 전송 블록의 반복을 스케줄링하는 DCI가 SRI 필드(예: 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드 둘 다)를 포함하지 않는 경우, 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호를 결정할 수 있다. 예시적인 실시예는 무선 디바이스와 기지국 사이의 이해를 정렬함으로써 경로 손실 기준 신호 결정을 더욱 향상/개선시킨다.

[0197] 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 0과 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id = 0)로 식별/표시된 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중 제1 경로 손실 기준 신호일 수 있다. 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 예를 들어, 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중 하나와 동일한 경로 손실 기준 신호 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id = 1)로 식별/표시된 제2 경로 손실 기준 신호일 수 있다. 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 예를 들어, 최고 경로 손실 기준 신호 인덱스로 식별/표시된, 하나 이상의 경로 손실 기준 신호 중, 제2 경로 손실 기준 신호일 수 있다.

[0198] 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 0과 동일한 전력 제어 파라미터 설정 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId = 0)로 식별/표시된 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된, 하나 이상의 활성화된 경로 손실 기준 신호 중, 제1 경로 손실 기준 신호일 수 있다. 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 예를 들어, 1과 동일한 전력 제어 파라미터 설정 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId = 1)로 식별/표시된 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된, 하나 이상의 활성화된 경로 손실 기준 신호 중, 제2 경로 손실 기준 신호일 수 있다. 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호의 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호는, 예를 들어, 최고 전력 제어 파라미터 설정 인덱스로 식별/표시된 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된, 하나 이상의 활성화된 경로 손실 기준 신호 중, 제2 경로 손실 기준 신호일 수 있다.

[0199] 무선 디바이스는 2개의 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 2개의 송신 전력을 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 2개의 송신 전력의 제1 송신 전력으로/을 사용하여 제1 TRP 쪽으로/에 하나 이상의 제1 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 2개의 송신 전력의 제2 송신 전력으로/을 사용하여 제2 TRP 쪽으로/에 하나 이상의 제2 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정할 수 있다.

[0200] 예시적인 실시예에서, 전송 블록의 반복을 스케줄링하는 DCI는 제1 SRI 필드를 포함할 수 있고 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 이 경우, 무선 디바이스는 전송 블록의 반복을 위한 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 SRI 필드에 의해 표시된 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제1 송신 전력으로/을 사용하여 제1 TRP을 향한/에 대한 하나 이상의 제1 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 결정된 제2 송신 전력으로/을 사용하여 제2 TRP을 향한/에 대한 하나 이상의 제2 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0201] 상이한 TRP를 향한 전송 블록의 반복을 위해 2개의 (상이한) 송신 전력을 사용하거나, 2개의 (상이한) 디폴트 경로 손실 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정하는 것은 정확한 송신 전력 결정을 초래할 수 있다. 무선 디바이스는 정확한 송신 전력으로/을 사용하여 각각의 TRP를 향해 전송 블록을 송신할 수 있다. 이는 다른 셀 및/또는 무선 디바이스에 대한 업링크 간섭을 감소시킬 수 있다. 이는 전송 블록의 신뢰성 있는 수신으로 이어져 오류율을 감소시킬 수 있다.

[0202] 도 17, 도 18 및 도 19는 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따른 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 예이다. 도 20은 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따른 업링크 채널 반복의 일례이다.

[0203] 무선 디바이스는 (예: 도 17 내지 도 20의 시점 T0에서) 하나 이상의 메시지를 수신할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 기지국으로부터 하나 이상의 메시지를 수신할 수 있다. 하나 이상의 메시지는 하나 이상의 구성 파라미터를 포함할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 RRC 구성 파라미터(들)일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 RRC 재구성 파라미터(들)일 수 있다.

[0204] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 셀용일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터 중 적어도 하나

의 구성 파라미터는 셀용일 수 있다. 일례에서, 상기 셀은 일차 셀(PCell)일 수 있다. 일례에서, 상기 셀은 이차 셀(SCell)일 수 있다. 상기 셀은 PUCCH(예: PUCCH SCell)로 설정된 이차 셀일 수 있다. 일례에서, 상기 셀은, 예를 들어, 비면허 대역에서 작동하는 비면허 셀일 수 있다. 일례에서, 상기 셀은, 예를 들어, 면허 대역에서 작동하는 면허 셀일 수 있다. 일례에서, 상기 셀은 제1 주파수 범위(FR1)에서 작동할 수 있다. FR1은, 예를 들어 6 GHz 미만의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 일례에서, 상기 셀은 제2 주파수 범위(FR2)에서 작동할 수 있다. FR2는, 예를 들어 24 GHz 내지 52.6 GHz의 주파수 대역을 포함할 수 있다.

[0205] 일례에서, 무선 디바이스는, 제1 시간 및 제1 주파수에서 셀을 통해 업링크 송신(예: PUSCH, PUCCH, SRS)을 수행할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 시간 및 제2 주파수에서 셀을 통해 다운링크 수신(예: PDCCH, PDSCH)을 수행할 수 있다. 일례에서, 셀은 시간 분할 듀플렉스(TDD) 모드로 작동할 수 있다. TDD 모드에서, 제1 주파수와 제2 주파수는 동일할 수 있다. TDD 모드에서, 제1 시간과 제2 시간은 상이할 수 있다. 일례에서, 셀은 주파수-분할 듀플렉스(FDD) 모드로 작동할 수 있다. FDD 모드에서, 제1 주파수와 제2 주파수는 상이할 수 있다. FDD 모드에서, 제1 시간과 제2 시간은 동일할 수 있다.

[0206] 일례에서, 무선 디바이스는 RRC 연결 모드에 있을 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 RRC 유휴 모드에 있을 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 RRC 비활성 모드에 있을 수 있다.

[0207] 일례에서, 셀은 복수의 BWP를 포함할 수 있다. 복수의 BWP는 셀의 업링크 BWP를 포함하는 하나 이상의 업링크 BWP를 포함할 수 있다. 복수의 BWP는 셀의 다운링크 BWP를 포함하는 하나 이상의 다운링크 BWP를 포함할 수 있다.

[0208] 일례에서, 복수의 BWP 중 하나의 BWP는 활성 상태 및 비활성 상태 중 하나일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/에 대해/를 통해 다운링크 채널/신호(예: PDCCH, DCI, CSI-RS, PDSCH)를 모니터링할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/를 통해/에 대해 PDSCH를 수신할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 비활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/를 통해/에 대해 다운링크 채널/신호(예: PDCCH, DCI, CSI-RS, PDSCH)를 모니터링하지 않을 수 있다. 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 비활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/를 통해/에 대해 다운링크 채널/신호(예: PDCCH, DCI, CSI-RS, PDSCH) 모니터링(또는 수신)을 중지할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 비활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/를 통해/에 대해 PDSCH를 수신하지 않을 수 있다. 하나 이상의 다운링크 BWP 중 하나의 다운링크 BWP의 비활성 상태에서, 무선 디바이스는 다운링크 BWP에서/를 통해/에 대해 PDSCH 수신을 중지할 수 있다.

[0209] 일례에서, 하나 이상의 업링크 BWP 중 하나의 업링크 BWP의 활성 상태에서, 무선 디바이스는 업링크 BWP에서/를 통해 업링크 신호/채널(예: PUCCH, 프리앰블, PUSCH, PRACH, SRS 등)을 송신할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 업링크 BWP 중 하나의 업링크 BWP의 비활성 상태에서, 무선 디바이스는 업링크 BWP에서/를 통해 업링크 신호/채널(예: PUCCH, 프리앰블, PUSCH, PRACH, SRS 등)을 송신하지 않을 수 있다.

[0210] 일례에서, 무선 디바이스는 셀의 하나 이상의 다운링크 BWP 중 다운링크 BWP를 활성화할 수 있다. 일례에서, 다운링크 BWP를 활성화하는 것은, 무선 디바이스가 다운링크 BWP를 셀의 활성 다운링크 BWP로 설정하는 것(로 스위칭하는 것)을 포함할 수 있다. 일례에서, 다운링크 BWP를 활성화하는 것은, 무선 디바이스가 다운링크 BWP를 활성 상태에서 설정하는 것을 포함할 수 있다. 일례에서, 다운링크 BWP를 활성화하는 것은, 다운링크 BWP를 비활성 상태에서 활성 상태로 스위칭하는 것을 포함할 수 있다.

[0211] 일례에서, 무선 디바이스는 셀의 하나 이상의 업링크 BWP 중 업링크 BWP를 활성화할 수 있다. 일례에서, 업링크 BWP를 활성화하는 것은, 무선 디바이스가 업링크 BWP를 셀의 활성 업링크 BWP로 설정하는 것(로 스위칭하는 것)을 포함할 수 있다. 일례에서, 업링크 BWP를 활성화하는 것은, 무선 디바이스가 업링크 BWP를 활성 상태에서 설정하는 것을 포함할 수 있다. 일례에서, 업링크 BWP를 활성화하는 것은, 업링크 BWP를 비활성 상태에서 활성 상태로 스위칭하는 것을 포함할 수 있다.

[0212] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 셀의 (활성) 다운링크 BWP에 대한 것일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터 중 적어도 하나의 구성 파라미터는 셀의 다운링크 BWP에 대한 것일 수 있다.

[0213] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 셀의 (활성) 업링크 BWP에 대한 것일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터 중 적어도 하나의 구성 파라미터는 셀의 업링크 BWP에 대한 것일 수 있다.

[0214] 일례에서, 무선 디바이스는, 예를 들어, 기지국에, UE 능력 정보를 포함하는 UE 능력 메시지를 송신할 수 있다.

[0215] 일례에서, UE 능력 정보는 업링크 빔 스위핑(예: beamCorrespondenceWithoutUL-BeamSweeping) 없이 빔 상응의 지지를 표시/포함할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 UE 능력 메시지에서 beamCorrespondenceWithoutUL-BeamSweeping의 값을 설정하여 업링크 스위핑 없이 빔 상응의 지지를 표시할 수 있다. 업링크 빔 스위핑 없이 빔 상응의 지지를 나타내는 UE 능력 정보에 기초하여, 무선 디바이스는 업링크 빔 스위핑에 의존하지 않고 다운링크 측정에 기초하여 업링크 송신을 위한 (적합한) 빔(또는 공간 도메인 송신 필터)을 결정/선택할 수 있다. 무선 디바이스는 업링크 빔 스위핑에 기초하여 업링크 송신을 위한 (적합한) 빔(또는 공간 도메인 송신 필터)을 결정/선택하지 않을 수 있다.

[0216] 일례에서, UE 능력 정보는 업링크 신호(예: PUCCH, PUSCH, 전송 블록, SRS)의 송신의 반복의 지지를 표시할 수 있다. 예를 들어, 상기 반복은 TDM 내에 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 반복은 FDM 내에 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 반복은 SDM/SFN(예: 공간 도메인/분할 멀티플렉싱) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 반복은 CDM(예: 코드 도메인/분할 멀티플렉싱) 내에 있을 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 업링크 신호의 반복의 지지를 나타내는 UE 능력 정보에 기초하여 업링크 신호의 송신을 반복할 수 있다.

[0217] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 경로 손실 기준 RS(예: PUSCH-PathlossReferenceRS, pathlossReferenceRSs, PUCCH-PathlossReferenceRS, PathlossReferenceRS-Config, pathlossReferenceRS-List-r16, pathlossReferenceRS-List, SRS-PathlossReferenceRS)를 나타낼 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 셀에 대한 복수의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 셀의 (활성) 업링크 BWP에 대한 복수의 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 있다. 무선 디바이스는 업링크 채널(예: PUSCH, PUCCH, SRS)의 경로 손실 추정을 위해 복수의 경로 손실 기준 RS를 측정/추적할 수 있다. 도 17 내지 도 19에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 경로 손실 RS 0, 경로 손실 RS 1, ... 경로 손실 RS M이다.

[0218] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 경로 손실 기준 RS에 대한 (예: 도 17의 상위 계층 파라미터 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id, pucch-PathlossReferenceRS-Id에 의해 제공된) 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스/식별자를 표시할 수 있다. 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS는 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스의 각각의 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 RS는 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스의 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 RS는 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스의 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별될 수 있다.

[0219] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 전력 제어 파라미터 세트(예: SRI-PUSCH-PowerControl)를 표시할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 예를 들어, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 하나 이상의 구성 파라미터는, 제1 전력 제어 파라미터 세트에 대해, 제1 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)를 표시할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 하나 이상의 구성 파라미터는, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 대해, 제2 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)를 표시할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제3 전력 제어 파라미터는 제1 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 하나 이상의 구성 파라미터는, 제3 전력 제어 파라미터 세트에 대해, 제1 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 인덱스를 표시할 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스 및 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 복수의 전력 제어 파라미터 세트와 복수의 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑을 표시할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트와 복수의 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑은, 예를 들어, 미리 정의된/고정된/미리 구성된 것일 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트와 복수의 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑은, 예를 들어, 일대일 매핑일 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트와 복수의 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑은, 예를 들어, 일대다 매핑일 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트와 복수의 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑은, 예를 들어, 다대일 매핑일 수 있다.

[0220] 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 도 19에서 sri-PUSCH-PowerControl 0, sri-PUSCH-PowerControl 1, 쯤, sri-

PUSCH-PowerControl N을 포함한다.

[0221] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 대해 (예: 상위 계층 파라미터 sri-PUSCH-PowerControlId에 의해 제공된) 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스/식별자를 표시할 수 있다. 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별될 수 있다.

[0222] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 경로 손실 RS 업데이트 파라미터(예: enablePLRS-UpdateForPUSCH-SRS)를 표시/포함할 수 있다. 경로 손실 RS 업데이트 파라미터는 PUSCH/SRS에 대한 MAC CE 기반 경로 손실 기준 RS 업데이트를 가능하게 할 수 있다. 경로 손실 RS 업데이트 파라미터를 표시/포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 무선 디바이스는, 복수의 경로 손실 기준 RS의 하나 이상의 경로 손실 기준 RS와 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트 사이의 매핑을 업데이트하는 활성화 명령(예: PUSCH 경로 손실 기준 RS 업데이트 MAC CE, DCI, RRC)을 수신할 수 있다. 예를 들어, 활성화 명령은 전력 제어 파라미터 세트를 식별/표시하는 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)의 값과 경로 손실 기준 RS를 식별/표시하는 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)의 값 사이의 매핑을 업데이트할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 전력 제어 파라미터 세트와 경로 손실 기준 RS 사이의 매핑을 업데이트하는 활성화 명령을 수신하는 것에 기초하여, 전력 제어 파라미터 세트를 경로 손실 기준 RS에 매핑할 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS는 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 전력 제어 파라미터 세트를 포함할 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다.

[0223] 일례에서, 무선 디바이스는 도 19의 시간 T1에서 하나 이상의 활성화 명령(예: PUSCH 경로 손실 기준 RS 업데이트 MAC CE, DCI, RRC)을 수신할 수 있다.

[0224] 일례에서, 하나 이상의 활성화 명령은 복수의 경로 손실 기준 RS의 하나 이상의 경로 손실 기준 RS와 복수의 전력 제어 파라미터 세트 사이의 매핑을 표시/활성화/업데이트할 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는, 예를 들어, 매핑을 표시/활성화/업데이트하는 하나 이상의 활성화 명령을 수신하는 것에 기초하여, 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 이에 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 무선 디바이스는 하나 이상의 활성화 명령을 수신하는 것에 기초하여 복수의 전력 제어 파라미터 세트에/에 대해 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 매핑(또는 업데이트)할 수 있다. 하나 이상의 활성화 명령은 복수의 경로 손실 기준 RS 중 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 표시/활성화/업데이트할 수 있다. 도 19에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 경로 손실 RS 23, 경로 손실 RS 41, 경로 손실 RS 47, 및 경로 손실 RS 62이다.

[0225] 하나 이상의 구성 파라미터는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS에 대한 (예: 상위 계층 파라미터 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id, pucch-PathlossReferenceRS-Id에 의해 제공된) 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 인덱스/식별자를 표시할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 인덱스의 각각의 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다.

[0226] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 이에 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다 또는 이에 링크될 수 있다).

[0227] 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 0)는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 RS(경로 손실 RS 47)를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 하나 이상의 활성화 명령은, 예를 들어, 제1 전력 제어 파라미터 세트에 대한 제1 경로 손실 기준 RS를 표시/업데이트/활성화할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 1)는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 RS(예: 경로 손실 RS 23)를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 하나 이상의 활성화 명령은, 예를 들어, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 대한 제2 경로 손실 기준 RS를 표시/활성화/업데이트할 수 있다. 복수의

전력 제어 파라미터 세트의 제3 전력 제어 파라미터 세트(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl N)는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 제3 경로 손실 기준 RS(예: 경로 손실 RS 41)를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다) 등등. 하나 이상의 활성화 명령은, 예를 들어, 제3 전력 제어 파라미터 세트에 대한 제3 경로 손실 기준 RS를 표시/활성화/업데이트할 수 있다.

[0228] 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나의 전력 제어 파라미터 세트는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 하나의 경로 손실 기준 RS을 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 전력 제어 파라미터 세트는, 경로 손실 기준 RS를 식별/표시하는, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 인덱스 중, 하나의 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: sri PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)를 포함할 수 있다. 하나 이상의 활성화 명령은, 예를 들어, 전력 제어 파라미터 세트에 대한 경로 손실 기준 RS 인덱스를 표시/활성화/업데이트할 수 있다.

[0229] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크)될 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS가 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크)되는 것은 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 표시하는(또는 이에 매핑되는) 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 포함할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 하나의 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다.

[0230] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS와 복수의 전력 제어 파라미터 세트 사이의 매핑은 일대일 매핑일 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 제1 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 제1 경로 손실 기준 RS는, 제1 전력 제어 파라미터 세트와 상이한, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑되지 않을 수 있다.

[0231] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS와 복수의 전력 제어 파라미터 세트 사이의 매핑은 일대다 매핑일 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 제1 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 제1 경로 손실 기준 RS는, 제1 전력 제어 파라미터 세트와 상이한, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다.

[0232] 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 나타내는 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)되는 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 포함할 수 있다. 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나의 전력 제어 파라미터 세트는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 하나의 경로 손실 기준 RS에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 전력 제어 파라미터 세트는 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다. 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 각각의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 하나 이상의 경로 손실 기준 RS의 각각의 경로 손실 기준 RS에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다.

[0233] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중 하나의 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나의 전력 제어 파라미터 세트에 매핑(또는 링크 또는 이와 연관)될 수 있다. 전력 제어 파라미터 세트는 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 (또는 이에 매핑될 수) 있다. 일례에서, 하나 이상의 활성화 명령은 (매핑된/링크된/연관된) 전력 제어 파라미터 세트에 대한 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 있다(또는 경로 손실 기준 RS의/를 식별하는/를 표시하는 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다). 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 상기 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 19에서, 하나 이상의 활성화 명령은 sri-PUSCH-PowerControl 1에 대한 경로 손실 RS 23, sri-PUSCH-PowerControl N에 대한 경로 손실 RS 41, 및 sri-PUSCH-PowerControl 0에 대한 경로 손실 RS 47을 표시한다(또는 매핑하거나 활성화하거나 업데이트함).

[0234] 일례에서, 하나 이상의 활성화 명령은 하나 이상의 필드를 포함할 수 있다. 하나 이상의 필드의 제1 필드(예: PUSCH 경로 손실 기준 RS ID)는 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 있다. 제1 필드는, 경로 손실 기준 RS를 식별/표시하는, 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스의, (예: 상위 계층 파라미터 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id에 의해 제공되는) 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 필드의 제2 필드는 전력 제어 파라미터 세트(예: sri-PUSCH-PowerControlId)를 표시할 수 있다. 제2 필드는, 전력 제어 파라미터 세트를 식별/표시하는, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중, 하나의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 경로 손실 기준 RS와 전력 제어 파라미터 세트를

나타내는 하나 이상의 활성화 명령을 수신하는 것에 기초하여, 전력 제어 파라미터 세트에 대한 경로 손실 기준 RS를 매핑/업데이트할 수 있다.

[0235] 일례에서, 제2 필드는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스의 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트를 표시/식별할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 필드에 의해 표시된 경로 손실 기준 RS를 제2 필드에 의해 표시된 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트에/에 대해 매핑/업데이트할 수 있다.

[0236] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 포함하는 복수의 SRS 리소스 세트를 표시할 수 있다. 적어도 2개의 SRS 리소스 세트는 제1 SRS 리소스 세트(예: 도 17의 SRS 리소스 세트 1) 및 제2 SRS 리소스 세트(예: 도 17의 SRS 리소스 세트 2)를 포함할 수 있다.

[0237] 일례에서, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트 중 하나의 SRS 리소스 세트(예: 제1 SRS 리소스 세트 및/또는 제2 SRS 리소스 세트)는 주기적일 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 SRS 리소스 세트에 대한 주기적인 리소스 유형을(예: 주기적으로 설정된 상위 계층 파라미터 resourceType) 표시할 수 있다.

[0238] 일례에서, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 SRS 리소스 세트(예: 제1 SRS 리소스 세트 및/또는 제2 SRS 리소스 세트)는 비주기적일 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 SRS 리소스 세트에 대한 비주기적 리소스 유형을(예: 비주기적으로 설정된 상위 계층 파라미터 resourceType) 표시할 수 있다.

[0239] 일례에서, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 SRS 리소스 세트(예: 제1 SRS 리소스 세트 및/또는 제2 SRS 리소스 세트)는 반지속적일 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 SRS 리소스 세트에 대한 반지속적 리소스 유형을(예: 반지속적으로 설정된 상위 계층 파라미터 resourceType) 표시할 수 있다.

[0240] 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트에 대한 SRS 사용 파라미터를 포함할 수 있다.

[0241] SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 코드북일(으로 설정될) 수 있다(예: usage = codebook). 적어도 2개의 SRS 리소스 세트는 SRS 사용 파라미터가 코드북인(으로 설정되는) 것에 기초하여 코드북 기반 업링크 송신(들)(예: PUSCH 송신)에 사용될 수 있다. 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 각각의 SRS 리소스 세트는 코드북 기반 업링크 송신(들)을 위해 사용될 수 있다.

[0242] SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다(예: usage = nonCodebook). 적어도 2개의 SRS 리소스 세트는 SRS 사용 파라미터가 비-코드북인(으로 설정되는) 것에 기초하여 비-코드북 기반 업링크 송신(들)(예: PUSCH 송신)에 사용될 수 있다. 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 각각의 SRS 리소스 세트는 비-코드북 기반 업링크 송신(들)을 위해 사용될 수 있다.

[0243] 하나 이상의 구성 파라미터는 제1 SRS 리소스 세트에 대한 제1 SRS 사용 파라미터를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 SRS 리소스 세트에 대한 제2 SRS 사용 파라미터를 포함할 수 있다.

[0244] 일례에서, 제1 SRS 사용 파라미터는 코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는 코드북일(으로 설정될) 수 있다.

[0245] 일례에서, 제1 SRS 사용 파라미터는 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다.

[0246] 일례에서, 무선 디바이스는 (예: 도 17 및 도 18의 시간 T1에서, 및 도 19에서 시간 T2에서) DCI를 수신/검출할 수 있다. 상기 DCI는, 예를 들어, DCI 포맷 0-1일 수 있다. 상기 DCI는, 예를 들어, DCI 포맷 0-2일 수 있다. 상기 DCI는, 예를 들어, DCI 포맷 0-x, x = 0, 1, 2, 3, ...일 수 있다.

[0247] 상기 DCI는, 예를 들어, DCI 포맷 0-0이 아닐 수 있다.

[0248] 일례에서, DCI는 전송 블록의 송신(예: PUSCH 송신)을 스케줄링할 수 있다. DCI는 업링크 채널(예: PUSCH, PUCCH) 상에서/을 통해 전송 블록(예: 도 17 내지 도 19의 TB)의 송신을 스케줄링할 수 있다. DCI는 전송 블록의 송신을 위한 동적 업링크 그랜트를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI(또는 동적 업링크 그랜트)에 의해 표시된 업링크 리소스를 통해 전송 블록(예: 도 17 내지 도 19의 TB)을 송신할 수 있다. 업링크 채널은 업링크 리소스를 포함할 수 있다. (활성) 업링크 BWP는 업링크 리소스를 포함할 수 있다.

[0249] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 (예: 상위 계층 파라미터 ConfiguredGrantConfig에 의해 제공된) 하나 이상의 구성된 업링크 그랜트를 표시할 수 있다. 하나 이상의 구성된 업링크 그랜트는 하나의 구성된 업링크 그

랜트를 포함할 수 있다. 일례에서, 구성된 업링크 그랜트는 유형 2 구성된 업링크 그랜트(또는 구성된 그랜트 유형 2)일 수 있다. 유형 2 구성된 업링크 그랜트에서, PDCCH는 업링크 그랜트를 표시/제공할 수 있습니다. DCI(또는 계층 1 시그널링)는 구성된 업링크 그랜트 활성화를 나타낼 수 있다. 무선 디바이스는, 구성된 업링크 그랜트 활성화를 나타내는 DCI의 수신에 기초하여 구성된 업링크 그랜트로서 업링크 그랜트를 저장할 수 있다. 일례에서, DCI는 구성된 업링크 그랜트를 활성화할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 업링크 채널(예: PUSCH, PUCCH) 상에서/을 통해 구성된 업링크 그랜트를 위해 전송 블록(예: 도 17 내지 도 19의 TB)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 구성된 업링크 그랜트의 하나 이상의 주기적 업링크 리소스를 통해 전송 블록(예: PUSCH 송신)을 송신할 수 있다. 하나 이상의 주기적 업링크 리소스는 업링크 리소스(예: PUSCH 리소스, PUCCH 리소스, SRS 리소스)를 포함할 수 있다. 업링크 리소스는 하나 이상의 주기적 업링크 리소스를 포함할 수 있다. (활성) 업링크 BWP는 업링크 리소스를 포함할 수 있다.

[0250] DCI는 시간 도메인 리소스 정렬(TDRA) 필드를 포함할 수 있다. TDRA 필드는 리소스 할당 테이블을 나타낼 수 있다. 리소스 할당 테이블은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터에 의해 표시될 수 있다. 리소스 할당 테이블은, 예를 들어, 사전 구성/고정될 수 있다. TDRA 필드는 전송 블록에 대한 반복 횟수(예: numberofrepetitions)를 표시할 수 있다. 리소스 할당 테이블은 반복 횟수(예: numberofrepetitions)를 포함할 수 있다. 반복 횟수(예: numberofrepetitions)가 리소스 할당 테이블에 존재할 수 있다. 도 17 및 도 18에서, 반복 횟수는 4와 같다(예: numberofrepetitions = 4). 도 19에서, 반복 횟수는 2와 같다(예: numberofrepetitions = 2).

[0251] 일례에서, DCI의 TDRA 필드에 의해 표시된 리소스 할당 테이블에 상위 계층 파라미터 numberofrepetitions이 존재하지 않을 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 리소스 할당 테이블에서 상위 계층 파라미터 numberofrepetitions를 포함하지 않을 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 반복 횟수(예: pusch-AggregationFactor)를 표시할 수 있다. 도 17 및 도 18에서, 반복 횟수는 4이다(예: pusch-AggregationFactor = 4). 도 19에서, 반복 횟수는 2이다(예: pusch-AggregationFactor = 2).

[0252] 일례에서, 반복 횟수는 업링크 리소스(또는 업링크 채널)(예: PUCCH 리소스, SRS 리소스, PUSCH 리소스)를 통한 전송 블록의 반복에 대한 것일 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 전송 블록의 송신/반복에 대해, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회(예: PUSCH 송신 기회, PUCCH 송신 기회)를 표시할 수 있다. 일례에서, DCI는, 전송 블록의 송신/반복에 대해, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회(예: PUSCH 송신 기회, PUCCH 송신 기회)를 표시할 수 있다. 일례에서, DCI는 제1/시작/가장 이른 업링크 신호/채널 송신/반복 기회를 표시할 수 있다. 제1/시작/가장 이른 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 기초하여, 무선 디바이스는 전송 블록의 송신/반복을 위해, 제1/시작/가장 이른 업링크 신호/채널 송신/반복 기회를 포함하는 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI 내의 하나 이상의 필드(예: TDRA, FDRA 등)에 기초하여 제1/시작/가장 이른 업링크 신호/채널 송신/반복 기회를 결정할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 수는, 예를 들어, 반복 횟수와 동일할 수 있다.

[0253] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회(예: 도 17 및 도 18의 T2a~T2d의 시간, 및 도 19의 T3a~T3b의 시간)에 걸쳐/을 통해/내로 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 전송 블록(의 송신)을 반복할 수 있다. 무선 디바이스는, "반복 횟수"만큼, 전송 블록을 송신할 수 있다. 예를 들어, 반복 횟수가 4와 같을 때, 무선 디바이스는 전송 블록을 4회 송신할 수 있다. 반복 횟수가 2와 같을 때, 무선 디바이스는 전송 블록을 2회 송신할 수 있다.

[0254] 무선 디바이스는, 예를 들어, 반복 횟수를 나타내는 TDRA 필드에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에서 전송 블록(의 송신)을 반복할 수 있다.

[0255] 무선 디바이스는, 예를 들어, 반복 횟수를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록(의 송신)을 반복할 수 있다.

[0256] 전송 블록의 반복은, 예를 들어, 시간 도메인 반복(예: 도 20의 TDM, TDMSchemeA, TDMSchemeB)일 수 있다. 시간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간에서 중첩되지 않을 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 다른 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 중첩되지 않는 시간 도메인 리소스 할당을 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는, 시간에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회와 중첩되지 않을 수 있다. 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 상이할 수 있다. 시간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수에서 중첩되거나 중첩되지 않을 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 도 20의 시간 도메인

반복(예: TDM)에서 제1 TX 기회, 제2 TX 기회, 제3 TX 기회, 및 제4 TX 기회일 수 있다. 시간 도메인 반복에서, 전송 블록의 반복은, 예를 들어, 시간 단위(예: TDM-d)로 존재/발생할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 시간 단위에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록의 송신을 반복할 수 있다. 예를 들어, 시간 단위는 연속적일 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 연속적이지 않을 수 있다(예: 시간/심볼/슬롯 간격을 가질 수 있음). 시간 단위의 수는 반복 횟수와 동일할 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 시간 슬롯일 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 미니 슬롯일 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 시간 심볼(예: OFDM 심볼)일 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 서브 프레임일 수 있다. 시간 단위는, 예를 들어, 실제/공칭 반복일 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간 단위로 존재/발생할 수 있다. 예를 들어, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간 단위의 제1 시간 단위로 존재/발생할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간 단위의 제2 시간 단위로 존재/발생할 수 있다, 등등. 제1 시간 단위는 제2 시간 단위와 상이할 수 있다. 제1 시간 단위는 제2 시간 단위는 시간에서 중첩되지 않을 수 있다.

[0257] 전송 블록의 반복은 주파수 도메인 반복(예: 도 20의 FDM, FDMSchemeA, FDMSchemeB 등)일 수 있다. 주파수 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간에서 중첩되거나 중첩되지 않을 수 있다. 주파수 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수에서 중첩되지 않을 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 다른 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 중첩되지 않는 주파수 도메인 리소스 할당을 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는, 주파수에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회와 중첩되지 않을 수 있다. 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간에서 중첩될 수 있다. 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 상이할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 도 20의 주파수 도메인 반복(예: FDM)에서 제1 TX 기회 및 제2 TX 기회이다. 주파수 도메인 반복에서, 전송 블록의 반복은, 예를 들어, 주파수 단위(예: 주파수, PRB, 주파수 대역, 서브밴드, 대역폭 부분, 셀)로 존재/발생할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 주파수 단위에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록의 송신을 반복할 수 있다. 예를 들어, 주파수 단위는 연속적일 수 있다. 주파수 단위는, 예를 들어, 연속적이지 않을 수 있다(예: 주파수/PRB 간격을 가질 수 있음). 주파수 단위의 수는 반복 횟수와 동일할 수 있다. 주파수 단위는, 예를 들어 주파수 대역일 수 있다. 주파수 단위는, 예를 들어, 물리적 리소스 블록(PRB)일 수 있다. 주파수 단위는, 예를 들어, BWP일 수 있다. 주파수 단위는, 예를 들어, 셀일 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수 단위로 존재/발생할 수 있다. 예를 들어, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수 단위의 제1 주파수 단위로 존재/발생할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수 단위의 제2 주파수 단위로 존재/발생할 수 있다, 등등. 제1 주파수 단위는 제2 주파수 단위와 상이할 수 있다. 제1 주파수 단위 및 제2 주파수 단위는 주파수에서 중첩되지 않을 수 있다.

[0258] 전송 블록의 반복은, 예를 들어, 코드/공간 도메인 반복(예: 도 20에서 SDM/SFN, SDM 스킴, CDM 스킴, SDMScheme, CDMScheme 등)일 수 있다. 코드/공간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 시간에서 중첩될 수 있다. 코드/공간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 주파수에서 중첩될 수 있다. 코드/공간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 하나의 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 또는 단일 업링크 신호/채널 송신 기회)일 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회는 동일할 수 있다(또는 상기 업링크 신호/채널 송신 기회 또는 단일 업링크 신호/채널 송신 기회와 동일할 수 있다). 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 다른 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 중첩되는 주파수 도메인 리소스 할당을 가질 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 다른 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 중첩되는 시간 도메인 리소스 할당을 가질 수 있다. 예를 들어, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는, 시간 및 주파수에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회와 중첩될 수 있다. 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회) 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회)는 동일할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 도 20의 코드/공간 도메인 반복(예: SDM/SFN)에서 제1 TX 기회 및 제2 TX 기회이다. 제1 TX 기회 및 제2 TX 기회는 코드/공간 도메인 반복에서 동일할 수 있다(예: 시간 및 주파수에서 중첩될 수 있다). 코드/공간 도메인 반복에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 동일한 주파수 단위(예: 주파수, PRB, 주파수 대역, 대역폭 부분, 셀)로 발생할 수 있다. 예를 들어, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 주파수 단위 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 주파수 단위는 주파수에서 중첩될 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 동일한 시간 단위(예: 심볼, 실제/공칭 반복, 미니 슬롯, 슬롯, 서브 프

레임 등)로 발생할 수 있다. 예를 들어, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 시간 단위 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 시간 단위는 시간에서 중첩될 수 있다.

[0259] 예를 들어, 도 17 및 도 18에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회, 제1 시간 슬롯, 제1 실제/공칭 반복), 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회, 제2 시간 슬롯, 제2 실제/공칭 반복), 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회, 제3 시간 슬롯, 제3 실제/공칭 반복), 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회, 제4 시간 슬롯, 제4 실제/공칭 반복)를 포함할 수 있다. 도 19에서, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회, 제1 시간 슬롯, 제1 실제/공칭 반복) 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회, 제2 시간 슬롯, 제2 실제/공칭 반복)를 포함한다.

[0260] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 반복 스킴(예: FDM-Scheme, TDM-Scheme, SFN-scheme, SDM-Scheme, CDM-Scheme)을 표시할 수 있다. 일례에서, DCI는 반복 스킴을 나타낼 수 있다. DCI는 반복 스킴을 나타내는 하나 이상의 필드(예: SRI 필드(들), TCI 필드(들), 안테나 포트 필드(들) 등)를 포함할 수 있다. 반복 스킴은 업링크 리소스(예: PUCCH 리소스, SRS 리소스, PUSCH 리소스)를 통한 전송 블록의 송신(예: PUSCH 송신)의 반복을 위한 것일 수 있다. 반복 스킴은, 예를 들어, 시간 도메인 반복(예: 도 20의 TDM)일(으로 설정될) 수 있다. 반복 스킴은, 예를 들어, 주파수 도메인 반복(예: 도20의 FDM)일(으로 설정될) 수 있다. 반복 스킴은, 예를 들어, 공간/코드 도메인 반복(예: 도 20의 SDM/SFN)일(으로 설정될) 수 있다. 도 17 내지 도 19에서, 반복 스킴은 시간 도메인 반복이다.

[0261] 무선 디바이스는, 예를 들어, 반복 스킴을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록(의 송신)을 반복할 수 있다.

[0262] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 위한 복수의 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0263] 무선 디바이스는 복수의 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 송신을 수행할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0264] 무선 디바이스는, 예를 들어, 전송 블록의 반복을 위해 복수의 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 (예: 도 17 및 도 18의 시간 T2a~T2d에서, 및 도 19의 시간 T3a~T3b에서) 복수의 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 송신을 반복할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 반복을 송신할 수 있다.

[0265] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, (예: 도 17 및 도 18의 시간 T2a~T2d에서, 및 도 19의 시간 T3a~T3b에서) 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력의 각각의 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회(들)의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력의 각각의 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 각각의 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0266] 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력 중 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력 중 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 도 17 및 도 18에서, 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회, 제1 시간 슬롯, 제1 시간 슬롯, 시간 T2a에서의 제1 실제/공칭 반복) 및 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회, 제3 시간 슬롯, 제3 시간 슬롯, 시간 T2c에서의 제3 실제/공칭 반복)이다. 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회, 제2 시간 슬롯, 시간 T2b에서의 제2 실제/공칭 반복) 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회, 제4 시간 슬롯, 제4 시간 슬롯, 시간 T2d에서의 제4 실제/공칭 반복)이다. 도 19에서, 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회, 제1 시간 슬롯, 시간 T3a에서의 제1 실제/공칭 반복)이다. 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회는 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회, 제2 시간 슬롯, 시간 T3b에서의 제2 실제/공칭 반복)이다.

[0267] 일례에서, 반복 횟수는 2일 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회) 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회)를 포함한다. 무선 디바이스는,제1

송신 전력으로/을 사용하여, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에 제1 송신 전력을 인가할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에 제2 송신 전력을 인가할 수 있다.

[0268] 일례에서, 반복 횟수는 2보다 더 클 수 있다(또는 초과일 수 있다). 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터는 순환 매핑을 표시할 수 있다. 순환 매핑은, 예를 들어, 순환적으로 복수의 업링크 신호/채널 송신 이벤트에 대한 복수의 송신 전력의 매핑(예: 순환적으로 송신 전력을 전환하는 것)을 가능하게/표시할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회)에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에 제1 송신 전력을 인가할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회)에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에 제2 송신 전력을 인가할 수 있다. 동일한 송신 전력 매핑 패턴은, 예를 들어, 순환 매핑을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회(들)의 잔여 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 계속할 수 있다. 잔여 업링크 신호/채널 송신 기회(들)는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 반복 횟수가 4와 동일할 때, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회), 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제3 업링크 신호/채널 송신 기회를 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회를 송신할 수 있다. 예를 들어, 반복 횟수가 8인 경우, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회), 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회), 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회), 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회), 제5 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제5 TX 기회), 제6 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제6 TX 기회), 제7 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제7 TX 기회), 및 8개의 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제8 TX 기회)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회, 제5 업링크 신호/채널 송신 기회, 및 제7 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회, 제4 업링크 신호/채널 송신 기회, 제6 업링크 신호/채널 송신 기회, 및 8개의 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 도 17 및 도 18은 순환 매핑의 예를 보여준다(예: 제1 송신 전력은 제1 및 제3 업링크 신호/채널 송신 기회에 사용되고, 제2 송신 전력은 제2 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회에 사용된다).

[0269] 일례에서, 반복 횟수는 2보다 더 클 수 있다(또는 초과일 수 있다). 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터는 순차 매핑을 표시할 수 있다. 순차 매핑은, 예를 들어, 순차적으로 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회에 대한 복수의 송신 전력의 매핑(예: 순차적으로 송신 전력을 전환하는 것)을 가능하게 할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회) 및 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회)에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에 제1 송신 전력을 인가할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회) 및 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회)에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제3 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회에 제2 송신 전력을 인가할 수 있다. 동일한 송신 전력 매핑 패턴은, 예를 들어, 순차 매핑을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회(들)의 잔여 업링크 신호/채널 송신 기회(들)에 대해 계속할 수 있다. 잔여 업링크 신호/채널 송신 기회(들)는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회를 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, 반복 횟수가 4와 동일할 때, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회), 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제2 업링크 신호/채널 송신 기회를 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회 및 제4 업링크 신호/채널 송신 기회를 송신할 수 있다. 예를 들어, 반복 횟수가 8인 경우, 복수의 업

링크 신호/채널 송신 기회는 제1 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제1 TX 기회), 제2 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제2 TX 기회), 제3 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제3 TX 기회), 제4 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제4 TX 기회), 제5 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제5 TX 기회), 제6 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제6 TX 기회), 제7 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제7 TX 기회), 및 8개의 업링크 신호/채널 송신 기회(예: 제8 TX 기회)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 제1 업링크 신호/채널 송신 기회, 제2 업링크 신호/채널 송신 기회, 제5 업링크 신호/채널 송신 기회, 및 제6 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 제3 업링크 신호/채널 송신 기회, 제4 업링크 신호/채널 송신 기회, 제7 업링크 신호/채널 송신 기회, 및 8개의 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0270] 일례에서, 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, 반복 스킴을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0271] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 활성화 파라미터(예: PUSCH 반복, PUCCH 반복, enableTwoPLForPUSCH 반복, enableTwoPowerControlForPUSCH 반복 등)를 포함할 수 있다. 활성화 파라미터는 "활성화됨"으로 설정될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 활성화 파라미터에 대해 "활성화됨"을 표시할 수 있다. 활성화 파라미터의 값은 "활성화됨"를 나타낼/일 수 있다. 활성화 파라미터는 셀용일 수 있다. 활성화 파라미터는 전송 블록의 반복을 위한 복수의 송신 전력(예: PUSCH 송신)을 결정/선택할 수 있다. 활성화 파라미터는 전송 블록의 반복을 위해 복수의 전력 제어 파라미터(들)(예: 경로 손실 기준 RS 등)를 결정/선택할 수 있다. 활성화 파라미터는 전송 블록의 송신(예: PUSCH 송신)을 위한 복수의 송신 전력을 결정/선택할 수 있게 한다. 활성화 파라미터는, 복수의 TRP 쪽으로/에 전송 블록의 송신을 위한 복수의 송신 전력을 결정/선택할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, "활성화됨"으로 설정되는 활성화 파라미터를 포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0272] 일례에서, 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, 코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0273] 일례에서, 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0274] DCI는 안테나 포트 필드를 포함할 수 있다.

[0275] 일례에서, 안테나 포트 필드는, 전송 블록에 대해, 코드-분할-멀티플렉싱(CDM) 그룹 내의 DM-RS 포트(들)를 나타낼 수 있다.

[0276] 일례에서, 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, CDM 그룹 내의 DM-RS 포트(들)를 나타내는 안테나 포트 필드에 기초하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0277] 일례에서, 안테나 포트 필드는 적어도 2개의 CDM 그룹 내의 DM-RS 포트를 표시할 수 있다.

[0278] 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력으로/을 사용하여, 업링크 신호/채널 송신 기회(또는 업링크 리소스)에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력의 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 업링크 신호/채널 송신 기회에서(또는 업링크 신호/채널 송신 기회의 제1 심볼(들)에서) 전송 블록의 제1 부분(또는 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 하나 이상의 제1 DM-RS 포트 또는 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 복수의 송신 전력의 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 업링크 신호/채널 송신 기회에서(또는 업링크 신호/채널 송신 기회의 제2 심볼(들)에서) 전송 블록의 제2 부분(또는 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 하나 이상의 제2 DM-RS 포트 또는 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 전송 블록은 제1 부분 및 제2 부분을 포함할 수 있다. 전송 블록은 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 및 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림을 포함할 수 있다. 전송 블록은 하나 이상의 제1 심볼 및 하나 이상의 제2 심볼을 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 제1 심볼은 전송 블록의 심볼 0, 심볼 1 및 심볼 2를 포함할 수 있고, 하나 이상의 제1 심볼은 전송 블록의 심볼 3, 심볼 4 및 심볼 5를 포함할 수 있다. 전송 블록은 심볼 0, 심볼 1, ..., 심볼 4, 및 심볼 5를 포함할 수 있다.

[0279] 무선 디바이스는, 예를 들어, 적어도 2개의 CDM 그룹 내의 DM-RS 포트를 나타내는 안테나 포트 필드에 기초하여, 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제1 부분을 그리고 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제2 부분을 송신할 수 있다.

[0280] 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI의 하나 이상의 필드에 기초하여, 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제1 부분을 그리고 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제2 부분을 송신할 수 있다.

[0281] 무선 디바이스는, 예를 들어 반복 스킴이 코드/공간 도메인 반복(예: 도 20의 SDM/SFN)인 것에 기초하여, 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제1 부분을 그리고 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록의 제2 부분을 송신할 수 있다.

[0282] 일례에서, 제1 SRS 리소스 세트는 복수의 제1 SRS 리소스(예: SRS 리소스 1, SRS 리소스 2)를 포함할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 제2 복수의 SRS 리소스(예: SRS 리소스 3, SRS 리소스 4)를 포함할 수 있다.

[0283] DCI는 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드를 포함하는 2개의 SRI 필드(또는 2개의 TCI 필드)를 포함할 수 있다. DCI는, 제1 복수의 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트 및 제2 복수의 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 2개의 SRI 필드를 포함할 수 있다. DCI는, 하나 초과의 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트 및 하나 초과의 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 2개의 SRI 필드를 포함할 수 있다.

[0284] 일례에서, 제1 SRI 필드는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제1 전력 제어 파라미터 세트를 표시할(또는 이에 매핑될) 수 있다. 제1 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 (또는 이에 매핑될 수) 있다. 제1 SRI 필드의 값은 제1 전력 제어 파라미터 세트를 나타낼 수 있다. 제1 SRI 필드의 값은, 제1 전력 제어 파라미터 세트를 식별하는, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중에서, 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스와 동일할 수 있다. 제1 SRI 필드의 값은 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 매핑될 수 있다(또는 이를 표시할 수 있다).

[0285] 일례에서, 제2 SRI 필드는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제2 전력 제어 파라미터 세트를 표시할(또는 이에 매핑될) 수 있다. 제2 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 (또는 이에 매핑될 수) 있다. 제2 SRI 필드의 값은 제2 전력 제어 파라미터 세트를 나타낼 수 있다. 제2 SRI 필드의 값은, 제2 전력 제어 파라미터 세트를 식별하는, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중에서, 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스와 동일할 수 있다. 제2 SRI 필드의 값은 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 매핑될 수 있다(또는 이를 표시할 수 있다).

[0286] 하나 이상의 구성 파라미터는 제1 경로 손실 기준 RS에 대한 제1 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제1 경로 손실 기준 RS는 제1 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제1 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0287] 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 경로 손실 기준 RS에 대한 제2 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제2 경로 손실 기준 RS는 제2 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제2 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0288] 일례에서, 무선 디바이스는, 제1 전력 제어 파라미터 세트에 의해 표시(또는 이에 매핑)된 제1 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 의해 표시된(또는 이에 매핑된) 제2 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0289] 일례에서, 제1 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스(예: SRS 리소스 1)를 포함할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 복수의 SRS 리소스(예: SRS 리소스 3, SRS 리소스 4)를 포함할 수 있다.

[0290] DCI는 단일 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트에 기초하여 제1 SRI 필드(또는 제1 TCI 필드)를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 복수의 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초한 제2 SRI 필드(또는 제2 TCI 필드)를 포함할 수 있다. DCI는 하나 초과의 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 제2

SRI 필드를 포함할 수 있다.

[0291] 일례에서, 제2 SRI 필드는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제2 전력 제어 파라미터 세트를 표시할(또는 이에 매핑될) 수 있다. 제2 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제2 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 (또는 이에 매핑될 수) 있다. 제2 경로 손실 기준 RS는 제2 기준 신호를 표시할 수 있다.

[0292] 도 17에서 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값과 동일한 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 제1 값은, 예를 들어, 0과 같을 수 있다(예: 도 17의 경로 손실 RS 0).

[0293] 도 19에서, 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값과 동일한 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 제1 값은, 예를 들어, 0과 같을 수 있다(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 0에 매핑된 경로 손실 RS 47). 무선 디바이스는, 예를 들어, 경로 손실 RS 업데이트 파라미터를 포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 하나 이상의 활성화 명령에 의해 활성화/표시/업데이트된 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0294] 하나 이상의 구성 파라미터는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 대한 제1 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제1 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0295] 일례에서, 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 의해 표시된(또는 이에 매핑된) 제2 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0296] 일례에서, 제1 SRS 리소스 세트는 복수의 SRS 리소스(예: SRS 리소스 1 및 SRS 리소스 2)를 포함할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스(예: SRS 리소스 3)를 포함할 수 있다.

[0297] DCI는 단일 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 제2 SRI 필드(또는 제2 TCI 필드)를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 복수의 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트에 기초하여 제1 SRI 필드(또는 제1 TCI 필드)를 포함할 수 있다. DCI는 하나 이상의 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함할 수 있다.

[0298] 일례에서, 제1 SRI 필드는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제1 전력 제어 파라미터 세트를 표시할(또는 이에 매핑될) 수 있다. 제1 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS의 제1 경로 손실 기준 RS를 나타낼 수 (또는 이에 매핑될 수) 있다. 제1 경로 손실 기준 RS는 제1 기준 신호를 표시할 수 있다.

[0299] 도 17에서 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0300] 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 값과 동일한 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 제2 값은, 예를 들어, 1과 동일할 수 있다(예: 도 17의 경로 손실 RS 1). 제2 값은, 예를 들어, 0과 동일할 수 있다.

[0301] 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 복수의 경로 손실 기준 RS(예: 도 17의 경로 손실 RS M)의 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스 중 가장 높은 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다.

[0302] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0303] 도 19에서, 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 경로 손실 RS 업데이트 파라미터를 포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 하나 이상의 활성화 명령에 의해 활성화/표시/업데이트된 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0304] 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 값과 동일한 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 제2 값은, 예를 들어, 1과 같을 수 있다(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 1에 매핑된 경로 손실 RS 23). 제2 값은, 예를 들어, 0과 동일할 수 있다.

[0305] 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 복수의 전력 제어 파라미터 세트(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl N에 매핑된 경로 손실 RS 41)의 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중 가장 높은 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다.

[0306] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0307] 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 대한 제2 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제2 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0308] 일례에서, 무선 디바이스는, 제1 전력 제어 파라미터 세트에 의해 표시(또는 이에 매핑)된 제1 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0309] 도 17 및 도 19에서, 제1 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스(예: 도 17의 SRS 리소스 1)를 포함할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스(예: 도 17의 SRS 리소스 1)를 포함할 수 있다.

[0310] DCI는 단일 SRS 리소스를 포함하는 제1 SRS 리소스 세트에 기초하여 제1 SRI 필드(또는 제1 TCI 필드)를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 단일 SRS 리소스를 포함하는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 제2 SRI 필드(또는 제2 TCI 필드)를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 하나 이상의 SRS 리소스를 포함하지 않는 제1 SRS 리소스 세트에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 하나 이상의 SRS 리소스를 포함하지 않는 제2 SRS 리소스 세트에 기초하여 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다(예: 도 17 및 도 19에서 SRI 필드 없음).

[0311] 도 17에서 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0312] 도 19에서, 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 경로 손실 RS 업데이트 파라미터를 포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 하나 이상의 활성화 명령에 의해 활성화/표시/업데이트된 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 경로 손실 RS 업데이트 파라미

터를 포함하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 하나 이상의 활성화 명령에 의해 활성화/표시/업데이트된 하나 이상의 경로 손실 기준 RS 중에서 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0313] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0314] 도 18에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 복수의 전력 제어 파라미터 세트(예: SRI-PUSCH-PowerControl)를 표시하지 않을 수 있다.

[0315] 예를 들어, DCI는 제1 SRI 필드를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 예를 들어, DCI는 제2 SRI 필드를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다.

[0316] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내지 않는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0317] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내지 않는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0318] 도 17 및 도 18을 참조하면, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값과 동일한 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 제1 값은, 예를 들어, 0과 같을 수 있다(예: 경로 손실 RS 0). 복수의 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0319] 도 19를 참조하면, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값과 동일한 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 제1 값은, 예를 들어, 0과 같을 수 있다(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 0에 매핑된 경로 손실 RS 47). 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0320] 제1 값은, 예를 들어, 사전 정의/고정/사전 구성될 수 있다. 제2 값은, 예를 들어, 사전 정의/고정/사전 구성될 수 있다.

[0321] 하나 이상의 구성 파라미터는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 대한 제1 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제1 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0322] 도 17 및 도 18을 참조하면, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 값과 동일한 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 제2 값은, 예를 들어, 1과 동일할 수 있다(예: 경로 손실 RS 1). 제2 값은, 예를 들어, 0과 동일할 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0323] 도 17 및 도 18을 참조하면, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 복수의 경로 손실 기준 RS(예: 경로 손실 RS M)의 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스 중 가장 높은 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스(예: PUSCH-PathlossReferenceRS-Id)에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0324] 도 19를 참조하면, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 값과 동일한 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 제2 값은, 예를 들어, 1과 같을 수 있다(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl 1에 매핑된 경로 손실 RS 23). 제2 값은, 예를 들어, 0과 동일할 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0325] 도 19를 참조하면, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 복수의 전력 제어 파라미터 세트(예: 도 19의 sri-PUSCH-PowerControl N에 매핑된 경로 손실 RS 41)의 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중 가장 높은 제2 전력

제어 파라미터 세트 인덱스(예: sri-PUSCH-PowerControlId)에 의해 표시/식별된, 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중, 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0326] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0327] 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 대한 제2 기준 신호(예: CSI-RS, SS/PBCH 블록)를 표시할 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제2 기준 신호를 표시/식별하는 (예: 상위 계층 파라미터 referenceSignal, ssb-index, csi-RS-Index, NZP-CSI-RS-ResourceId에 의해 제공되는) 제2 기준 신호 인덱스를 포함할 수 있다.

[0328] 일례에서, 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 기초하여 복수의 송신 전력의 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0329] 무선 디바이스는 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다(예: 도 17 및 도 18의 시간 T2a 및 T2c에서, 그리고 도 19의 T3a 에서). 무선 디바이스는 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다(예: 도 17 및 도 18의 시간 T2b 및 T2d에서, 그리고 도 19의 T3b에서).

[0330] 무선 디바이스는 셀의 활성 업링크 BWP를 통해 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0331] 일례에서, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 또는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시되는 제1 기준 신호는 주기적일 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS 또는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호는 주기적일 수 있다. 제1 기준 신호는 제1 주기(예: 2개 슬롯, 5개 슬롯, 10개 슬롯, 2개 심볼, 5개 심볼 등)로 주기적일 수 있다. 제2 기준 신호는 제2 주기(예: 3개 슬롯, 7개 슬롯, 10개 슬롯, 2개 심볼, 4개 심볼 등)로 주기적일 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 제1 주기를 표시할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 주기를 표시할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 제1 기준 신호가 주기적인 것에 기초하여 제1 기준 신호의 L1-RSRP, L3-RSRP를 주기적으로 측정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 제2 기준 신호가 주기적인 것에 기초하여 제2 기준 신호의 L1-RSRP, L3-RSRP를 주기적으로 측정할 수 있다.

[0332] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 (예: 상위 계층 파라미터 pathlossReferenceLinking에 의해) 셀에 대한 기준 셀을 지시하지 않을 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터가 기준 셀을 나타내지 않는 경우, 경로 손실 기준 RS(예: 도 17 내지 도 19의 제1 경로 손실 기준 RS, 제2 경로 손실 기준 RS, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS)에 의해 표시된 기준 신호(예: 도 17 내지 도 19의 제1 기준 신호, 제2 기준 신호)가 셀에서/을 통해 송신될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터가 기준 셀을 나타내지 않을 경우, 기지국은 셀에서/을 통해 기준 신호를 송신할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터가 기준 셀을 나타내지 않을 경우, 기지국은 셀에 대한 기준 신호를 송신할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터가 기준 셀을 나타내지 않을 경우, 하나 이상의 구성 파라미터는 셀에 대한 기준 신호를 나타낼 수 있다. 일례에서, 기준 신호에 대한 RS 리소스가 셀 상에 있을 수 있다.

[0333] 일 실시예에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 (예를 들어, 상위 계층 파라미터 pathlossReferenceLinking에 의해) 셀에 대한 기준 셀을 표시할 수 있다. 일례에서, 기준 셀은 셀과 상이할 수 있다. 일례에서, 기준 셀은 셀과 동일할 수 있다. 셀에 대한 기준 셀을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 경로 손실 기준 RS(예: 도 17 내지 도 19의 제1 경로 손실 기준 RS, 제2 경로 손실 기준 RS, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS)에 의해 표시된 기준 신호(예: 도 17 내지 도 19의 제1 기준 신호, 제2 기준 신호)가 기준 셀에서/을 통해 송신될 수 있다. 셀에 대한 기준 셀을 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 기지국은 기준 셀에서/을 통해 기준 신호를 송신할 수 있다. 셀에 대한 기준 셀을 지시하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 기지국은 기준 셀에 대한 기준 신호를 구성할 수 있다. 셀에 대한 기준 셀을 지시하는 하

나 이상의 구성 파라미터에 기초하여, 하나 이상의 구성 파라미터는 기준 셀에 대한 기준 신호를 표시할 수 있다. 일례에서, 기준 셀은 셀에 대한 경로 손실 추정을 위한 것일 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 셀의 경로 손실 추정을 위해 기준 셀의 기준 신호를 측정할 수 있다. 일례에서, 기준 신호에 대한 RS 리소스는 기준 셀에 있을 수 있다. 상위 계층 파라미터 pathlossReferenceLinking의 값은 기준 셀을 나타낼 수 있다.

[0334] 도 17 내지 도 19를 참조하면, 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 비-코드북으로 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0335] 도 17 내지 도 19를 참조하면, 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 비-코드북으로 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0336] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 TRP로 서비스될 수 있다(예: 이로 송신하거나 이로부터 수신할 수 있다). 무선 디바이스는 복수의 TRP에 의해 서비스되는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 TRP에 의해 서비스되는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 TRP에 의해 서비스되는 것에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0337] 무선 디바이스는, 예를 들어, 복수의 TRP 쪽으로/에 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0338] 무선 디바이스는, 예를 들어, 복수의 TRP 쪽으로/에 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0339] 무선 디바이스는, 예를 들어, 복수의 TRP 쪽으로/에 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0340] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 활성화 파라미터를 포함하는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 활성화 파라미터는 "활성화됨"으로 설정될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 활성화 파라미터에 대해 "활성화됨"을 표시할 수 있다.

[0341] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 활성화 파라미터를 포함하는 것에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 활성화 파라미터는 "활성화됨"으로 설정될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 활성화 파라미터에 대해 "활성화됨"을 표시할 수 있다.

[0342] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 활성화 파라미터를 포함하는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 활성화 파라미터는 "활성화됨"으로 설정될 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 활성화 파라미터에 대해 "활성화됨"을 표시할 수 있다.

[0343] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 반복 스킴(예: FDM-Scheme, TDM-Scheme, SDM-Scheme, CDM-Scheme)을 나타내는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 반복 스킴은 전송 블록의 송신의 반복(예: PUSCH 반복)을 위한 것일 수 있다.

[0344] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 반복 스킴(예: FDM-Scheme, TDM-Scheme, SDM-Scheme, CDM-Scheme)을 나타내는 것에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 반복 스킴은 전송 블록의 송신의 반복(예: PUSCH 반복)을 위한 것일 수 있다.

[0345] 일례에서, 무선 디바이스는, 하나 이상의 구성 파라미터가 반복 스킴(예: FDM-Scheme, TDM-Scheme, SDM-Scheme, CDM-Scheme)을 나타내는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 반복 스킴은 전송 블록의 송신의 반복(예: PUSCH 반복)을 위한 것일 수 있다.

[0346] 일례에서, 무선 디바이스는 UE 능력 정보가 업링크 빔 스위핑 없이 빔 상응의 지지를 표시/포함하는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0347] 일례에서, 무선 디바이스는 UE 능력 정보가 업링크 빔 스위핑 없이 빔 상응의 지지를 표시/포함하는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준을 결정할 수 있다.

[0348] 일례에서, 무선 디바이스는 UE 능력 정보가 업링크 빔 스위핑 없이 빔 상응의 지지를 표시/포함하는 것에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0349] 일례에서, 무선 디바이스는, UE 능력 정보가, 예를 들어, 전송 블록의 송신을 위한 반복의 지지를 나타내는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS 및 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0350] 일례에서, 무선 디바이스는, UE 능력 정보가, 예를 들어, 전송 블록의 송신을 위한 반복의 지지를 나타내는 것에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0351] 일례에서, 무선 디바이스는, UE 능력 정보가, 예를 들어, 전송 블록의 송신을 위한 반복의 지지를 나타내는 것에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0352] 일례에서, 경로 손실 기준 RS에 기초하여 송신 전력을 결정/계산/산출하는 것은 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정/계산/산출하는 것을 포함할 수 있다. 기준 신호에 기초하여 송신 전력을 결정/계산/산출하는 것은 기준 신호의 하나 이상의 측정 품질(예: 이의 L1-RSRP, L3-RSRP 또는 상위 필터링된 RSRP 측정(들))에 기초하여 송신 전력에 대한 다운링크 경로 손실 추정치(또는 경로 손실 측정)를 결정/계산/산출하는 것을 포함할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 위한 송신 전력을 결정/계산/산출하는 데 다운링크 경로 손실 추정치를 사용할 수 있다. 송신 전력은 다운링크 경로 손실 추정치를 포함할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 다운링크 경로 손실 추정치를 위한 기준 신호의 필터링된 RSRP 값(예: L1-RSRP, L3-RSRP)을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 위해 필터링된 RSRP 값을 결정/계산/산출/측정할 수 있다.

[0353] 일례에서, 송신 전력은 제1 송신 전력일 수 있다. 송신 전력은 제2 송신 전력일 수 있다. 일례에서, 경로 손실 기준 RS는 제1 경로 손실 기준 RS일 수 있다. 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS일 수 있다. 경로 손실 기준 RS는 제2 경로 손실 기준 RS일 수 있다. 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS일 수 있다. 일례에서, 기준 신호는 제1 기준 신호일 수 있다. 기준 신호는 제2 기준 신호일 수 있다.

[0354] 일례에서, 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출하는 것은 제1 기준 신호(예: 이의 L1-RSRP, L3-RSRP 또는 상위 필터링된 RSRP 측정(들))에 기초하여 제1 송신 전력에 대한 제1 다운링크 경로 손실 추정치(또는 제1 경로 손실 측정)를 결정/계산/산출하는 것을 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림)의 송신을 위한 제1 송신 전력을 결정/계산/산출하는 데 제1 다운링크 경로 손실 추정치를 사용할 수 있다. 제1 송신 전력은 제1 다운링크 경로 손실 추정치를 포함할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 제1 다운링크 경로 손실 추정치를 위한 제1 기준 신호의 제1 필터링된 RSRP 값(예: L1-RSRP, L3-RSRP)을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 위해 제1 필터링된 RSRP를 결정/계산/산출/측정할 수 있다.

[0355] 일례에서, 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출하는 것은 제2 기준 신호(예: 이의 L1-RSRP, L3-RSRP 또는 상위 필터링된 RSRP 측정(들))에 기초하여 제2 송신 전력에 대한 제2 다운링크 경로 손실 추정치(또는 제2 경로 손실 측정)를 결정/계산/산출하는 것을 포함할 수 있다. 무선 디바이스는, 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림)의 송신을 위한 제2 송신 전력을 결정/계산/산출하는 데 제2 다운링크 경로 손실 추정치를 사용할 수 있다. 제2 송신 전력은 제2 다운링크 경로 손실 추정치를 포함할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 제2 다운링크 경로 손실 추정치를 위한 제2 기준 신호의 제2 필터링된 RSRP(예: L1-RSRP, L3-RSRP)을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 위해 제2 필터링된 RSRP를 결정/계산/산출/측정할 수 있다.

[0356] 도 21은 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 예시적인 흐름도이다.

[0357] 일례에서, 무선 디바이스는 하나 이상의 메시지를 수신할 수 있다. 일례에서, 무선 디바이스는 기지국으로부터 하나 이상의 메시지를 수신할 수 있다. 하나 이상의 메시지는 셀의 하나 이상의 구성 파라미터(예: RRC 구성 파라미터(들), RRC 재구성 파라미터(들))를 포함할 수 있다.

[0358] 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 위해, 코드북으로 설정된 SRS 사용 파라미터를 나타낼 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 위해, 비-코드북으로 설정된 SRS 사용

파라미터를 나타낼 수 있다.

[0359] 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 제1 SRS 리소스 세트에 대한 제1 SRS 사용 파라미터를 표시할 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터 및 제2 SRS 사용 파라미터는 동일할 수 있다(예: 코드북 둘 모두 또는 비-코드북 둘 다).

[0360] 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 전력 제어 파라미터 세트에 대해 복소의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 표시할 수 있다.

[0361] 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 경로 손실 기준 RS에 대한 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스를 표시할 수 있다.

[0362] 일례에서, 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 복수의 경로 손실 기준 RS에 매핑될 수 있다.

[0363] 일례에서, 무선 디바이스는 복수의 경로 손실 기준 RS 중 하나 이상의 경로 손실 기준 RS를 표시/업데이트/활성화하는 하나 이상의 활성화 명령을 수신할 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트는 하나 이상의 경로 손실 기준 RS에 매핑될 수 있다.

[0364] 무선 디바이스는 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 셀의 활성 업링크 BWP를 통해 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 송신을 반복할 수 있다. 무선 디바이스는 전송 블록의 반복을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회(예: 시간 슬롯, 하위 슬롯, 공칭/실제 반복, 심볼)에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 전송 블록의 반복을 위해, 복수의 업링크 신호/채널 송신/반복 기회에 걸쳐/을 통해/에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0365] 무선 디바이스는, 예를 들어, DCI를 수신할 수 있다.

[0366] DCI는, 예를 들어, 전송 블록을 스케줄링할 수 있다. DCI는 전송 블록의 반복을 스케줄링할 수 있다. DCI는 전송 블록의 반복을 표시할 수 있다.

[0367] DCI는, 예를 들어, 구성된 업링크 그랜트(예: 유형 2 구성된 업링크 그랜트)를 활성화할 수 있다. 무선 디바이스는 구성된 업링크 그랜트를 위해 전송 블록을 송신할 수 있다. DCI는 전송 블록의 반복을 표시할 수 있다.

[0368] 일례에서, DCI는 제1 SRI 필드를 포함할 수 있다. DCI는, 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나 초과인 것에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함할 수 있다. 제1 SRI 필드(또는 제1 SRI 필드의 값)는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 무선 디바이스는 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된(또는 이에 의해 표시된 또는 이와 연관된) 제1 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0369] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제1 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0370] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제1 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0371] 무선 디바이스는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0372] 무선 디바이스는 제1 SRI 필드에 의해 표시된 제1 SRS 리소스에 기초하여 제1 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제1 SRS 리소스 세트는 제1 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0373] 일례에서, DCI는 제2 SRI 필드를 포함할 수 있다. DCI는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나 초과인 것에 기초하여 제2 SRI 필드를 포함할 수 있다. 제2 SRI 필드(또는 제2 SRI 필드의 값)는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 무선 디바이스는 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된(또는 이에 의해 표시된 또는 이와 연관된) 제2 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0374] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제2 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0375] 무선 디바이스는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/

산출할 수 있다.

[0376] 무선 디바이스는 제2 SRI 필드에 의해 표시된 제2 SRS 리소스에 기초하여 제2 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 제2 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0377] 일례에서, DCI는 제1 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는, 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나인 것에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 제1 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0378] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값(예: 0)과 동일한 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다.

[0379] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제1 전력 제어 파라미터에 매핑될 수 있다(또는 이에 의해 표시될 수 있다). 제1 전력 제어 파라미터 세트는 제1 값(예: 0)과 동일한 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제1 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다.

[0380] 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0381] 무선 디바이스는 제1 SRS 리소스 세트 내의 제1 SRS 리소스에 기초하여 제1 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제1 SRS 리소스는 제1 SRS 리소스 세트 내의 단일 SRS 리소스일 수 있다.

[0382] 일례에서, DCI는 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나인 것에 기초하여 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0383] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 예를 들어, 제2 값(예: 하나)과 동일한 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 예를 들어, 복수의 경로 손실 기준 RS의 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스 중 가장 높은 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다. 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0384] 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는 복수의 전력 제어 파라미터 세트 중 제2 전력 제어 파라미터에 매핑될 수 있다(또는 이에 의해 표시될 수 있다). 예를 들어, 제2 전력 제어 파라미터 세트는 제2 값(예: 하나)과 동일한 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 제2 전력 제어 파라미터 세트는, 예를 들어, 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스 중에서 가장 높은 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 복수의 전력 제어 파라미터 세트 인덱스는 제2 전력 제어 파라미터 세트 인덱스를 포함할 수 있다.

[0385] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0386] 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0387] 무선 디바이스는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 제2 SRS 리소스에 기초하여 제2 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제2 SRS 리소스는 제2 SRS 리소스 세트 내의 단일 SRS 리소스일 수 있다.

[0388] 무선 디바이스는 제1 송신 전력 및 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0389] 무선 디바이스는 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0390] 무선 디바이스는 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0391] 무선 디바이스는 제1 공간 도메인 송신 필터 및 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0392] 무선 디바이스는 제1 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0393] 무선 디바이스는 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0394] 무선 디바이스는, 예를 들어, 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 하나 이상의 구성 파라미터(또는 하나 이상의 구성 파라미터 내의 하나 이상의 파라미터의 값(들))에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI(또는 DCI 내의 하나 이상의 필드의 값(들))에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북(또는 비-코드북)을 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0395] 무선 디바이스는, 예를 들어, 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 하나 이상의 구성 파라미터(또는 하나 이상의 구성 파라미터 내의 하나 이상의 파라미터의 값(들))에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI(또는 DCI 내의 하나 이상의 필드의 값(들))에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북(또는 비-코드북)을 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0396] 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는 반복 횟수를 나타낼 수 있다. 일례에서, DCI는 반복 횟수를 표시할 수 있다. 반복 횟수는, 예를 들어, 업링크 리소스(예: PUCCH 리소스, SRS 리소스, PUSCH 리소스)를 통한 전송 블록(예: PUSCH, PDSCH)의 송신을 반복하기 위한 것일 수 있다. 일례에서, 반복 횟수는 전송 블록의 송신을 위한 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회(예: PUSCH 송신 기회, PUCCH 송신 기회)를 표시할 수 있다. 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회의 수는 반복 횟수와 동일할 수 있다.

[0397] 도 22는 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 예시적인 흐름도이다.

[0398] (예: 하나 이상의 구성 파라미터 및 DCI를 수신하는) 도 21의 처음 2개의 단계에 대한 논의는 또한 도 22의 처음 2개의 단계에 대해 적용 가능하다.

[0399] 일례에서, DCI는 제1 SRI 필드를 포함할 수 있다. DCI는, 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나 초과인 것에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함할 수 있다. 제1 SRI 필드(또는 제1 SRI 필드의 값)는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제1 전력 제어 파라미터 세트를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 무선 디바이스는 제1 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된(또는 이에 의해 표시된 또는 이와 연관된) 제1 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0400] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제1 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제1 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0401] 무선 디바이스는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/

산출할 수 있다.

[0402] 무선 디바이스는 제1 SRI 필드에 의해 표시된 제1 SRS 리소스에 기초하여 제1 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제1 SRS 리소스 세트는 제1 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0403] 일례에서, DCI는 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나인 것에 기초하여 제2 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0404] 무선 디바이스는 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 제1 경로 손실 기준 RS를 나타내는(또는 이와 연관된) 제1 SRI 필드를 포함하는 DCI에 응답하여 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI에 응답하여, 제1 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0405] 무선 디바이스는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 제2 SRS 리소스에 기초하여 제2 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제2 SRS 리소스는 제2 SRS 리소스 세트 내의 단일 SRS 리소스일 수 있다.

[0406] 일례에서, DCI는 제2 SRI 필드를 포함할 수 있다. DCI는, 제2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나 초과인 것에 기초하여 제2 SRI 필드를 포함할 수 있다. 제2 SRI 필드(또는 제2 SRI 필드의 값)는 복수의 전력 제어 파라미터 세트의 제2 전력 제어 파라미터 세트를 표시할 수 있다(또는 이에 매핑될 수 있다). 무선 디바이스는 제2 전력 제어 파라미터 세트에 매핑된(또는 이에 의해 표시된 또는 이와 연관된) 제2 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0407] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 경로 손실 기준 RS는 제2 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다.

[0408] 무선 디바이스는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0409] 무선 디바이스는 제2 SRI 필드에 의해 표시된 제2 SRS 리소스에 기초하여 제2 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제2 SRS 리소스 세트는 제2 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0410] 일례에서, DCI는 제1 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. DCI는, 제1 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스의 수가 하나인 것에 기초하여 제1 SRI 필드를 포함하지 않을 수 있다. 제1 SRS 리소스 세트는 단일 SRS 리소스를 포함할 수 있다.

[0411] 무선 디바이스는 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 제2 경로 손실 기준 RS를 나타내는(또는 이와 연관된) 제2 SRI 필드를 포함하는 DCI에 응답하여 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, DCI가 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 것에 응답하여, 제2 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0412] 무선 디바이스는 제1 SRS 리소스 세트 내의 제1 SRS 리소스에 기초하여 제1 공간 도메인 송신 필터를 결정할 수 있다. 제1 SRS 리소스는 제1 SRS 리소스 세트 내의 단일 SRS 리소스일 수 있다.

[0413] 무선 디바이스는 제1 송신 전력 및 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0414] 무선 디바이스는 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0415] 무선 디바이스는 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0416] 무선 디바이스는 제1 공간 도메인 송신 필터 및 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0417] 무선 디바이스는 제1 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0418] 무선 디바이스는 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 공간 도메인 송신 필터로/를 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0419] 도 23은 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 예시적인 흐름도이다.

[0420] 도 21에서 논의된 하나 이상의 구성 파라미터는 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내지 않을 수 있다.

[0421] 일례에서, 도 21에서 논의된 DCI는 제1 SRI 필드를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내지 않는 것에 기초하여, 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0422] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS는 제1 값(예: 0)과 동일한 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제1 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다.

[0423] 무선 디바이스는 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제1 기준 신호에 기초하여 제1 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0424] 일례에서, 도 21에서 논의된 DCI는 제2 SRI 필드를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 하나 이상의 전력 제어 파라미터 세트를 나타내지 않는 것에 기초하여, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0425] 일례에서, 복수의 경로 손실 기준 RS는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 포함할 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 예를 들어, 제2 값(예: 하나)과 동일한 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 식별/표시될 수 있다. 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS는, 예를 들어, 복수의 경로 손실 기준 RS의 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스 중 가장 높은 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스에 의해 표시/식별될 수 있다. 복수의 경로 손실 기준 RS 인덱스는 제2 경로 손실 기준 RS 인덱스를 포함할 수 있다.

[0426] 하나 이상의 구성 파라미터는, 예를 들어, 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0427] 무선 디바이스는 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS에 의해 표시된 제2 기준 신호에 기초하여 제2 송신 전력을 결정/계산/산출할 수 있다.

[0428] 무선 디바이스는 제1 송신 전력 및 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0429] 무선 디바이스는 제1 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제1 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제1 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제1 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0430] 무선 디바이스는 제2 송신 전력으로/을 사용하여 전송 블록(또는 전송 블록의 제2 부분 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 데이터 계층/스트림 또는 전송 블록의 하나 이상의 제2 심볼)을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는, 제2 송신 전력으로/을 사용하여, 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에서 전송 블록을 송신할 수 있다.

[0431] 무선 디바이스는, 예를 들어, 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결

정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 하나 이상의 구성 파라미터(또는 하나 이상의 구성 파라미터 내의 하나 이상의 파라미터의 값(들))에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI(또는 DCI 내의 하나 이상의 필드의 값(들))에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북(또는 비-코드북)을 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제1 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0432] 무선 디바이스는, 예를 들어, 전송 블록의 반복을 나타내는 DCI에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 하나 이상의 구성 파라미터(또는 하나 이상의 구성 파라미터 내의 하나 이상의 파라미터의 값(들))에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 DCI(또는 DCI 내의 하나 이상의 필드의 값(들))에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다. 무선 디바이스는, 예를 들어 코드북(또는 비-코드북)을 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 하나 이상의 구성 파라미터에 기초하여 제2 디폴트 경로 손실 기준 RS를 결정할 수 있다.

[0433] 도 24는 본 개시의 일 실시예의 일 양태에 따라 업링크 채널 반복에서 전력 제어의 예시적인 흐름도이다.

[0434] 일례에서, 기지국은, 예를 들어 무선 디바이스에, 셀에 대한 하나 이상의 구성 파라미터(예: RRC 구성 파라미터(들), RRC 재구성 파라미터(들))를 포함하는 하나 이상의 메시지를 송신하도록 결정할 수 있다.

[0435] 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시할 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 위해, 코드북으로 설정된 SRS 사용 파라미터를 나타낼 수 있다. 일례에서, 하나 이상의 구성 파라미터는, 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 위해, 비-코드북으로 설정된 SRS 사용 파라미터를 나타낼 수 있다.

[0436] 하나 이상의 구성 파라미터는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트의 제1 SRS 리소스 세트에 대한 제1 SRS 사용 파라미터를 표시할 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제2 SRS 사용 파라미터는, 예를 들어, 비-코드북일(으로 설정될) 수 있다. 제1 SRS 사용 파라미터 및 제2 SRS 사용 파라미터는 동일할 수 있다(예: 코드북 둘 모두 또는 비-코드북 둘 다).

[0437] 기지국은 제2 SRS 리소스 세트에서 복수의 SRS 리소스를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여 제2 SRS 리소스 세트에서 복수의 SRS 리소스를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터로 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 것에 기초하여, 제2 SRS 리소스 세트 내의 복수의 SRS 리소스를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여, 제2 SRS 리소스 세트에서 단일 SRS 리소스를 구성하지 않을 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여, 제2 SRS 리소스 세트에서 단일 SRS 리소스를 구성하지 않을 수 있다.

[0438] 기지국은 복수의 경로 손실 기준 RS(예: PUSCH-PathlossReferenceRS)를 구성할 수 있다. 기지국은 업링크 채널(예: PUSCH, PUCCH, SRS)의 경로 손실 추정을 위한 복수의 경로 손실 기준 RS를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여 복수의 경로 손실 기준 RS를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 것에 기초하여 복수의 경로 손실 기준 RS를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여 단일 경로 손실 기준 RS를 구성하지 않을 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 것에 기초하여 단일 경로 손실 기준 RS를 구성하지 않을 수 있다.

[0439] 기지국은 복수의 전력 제어 파라미터 세트(예: SRI-PUSCH-PowerControl)를 구성할 수 있다. 기지국은 업링크 채널(예: PUSCH, PUCCH, SRS)의 경로 손실 추정을 위한 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터로 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 것에 기초하여 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 구성할 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 적어도 2개의

SRS 리소스 세트를 나타내는 것에 기초하여 설정된 단일 전력 제어 파라미터를 구성하지 않을 수 있다. 기지국은, 예를 들어, 하나 이상의 구성 파라미터가 코드북 또는 비-코드북에 설정된 SRS 사용 파라미터를 갖는 적어도 2개의 SRS 리소스 세트를 표시하는 것에 기초하여 설정된 단일 전력 제어 파라미터를 구성하지 않을 수 있다.

[0440] 기지국은 하나 이상의 구성 파라미터를 포함하는 하나 이상의 메시지를 송신할 수 있다.

[0441] 하나 이상의 구성 파라미터는 제2 SRS 리소스 세트 내의 복수의 SRS 리소스를 표시할 수 있다.

[0442] 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 경로 손실 기준 RS를 표시할 수 있다.

[0443] 하나 이상의 구성 파라미터는 복수의 전력 제어 파라미터 세트를 표시할 수 있다.

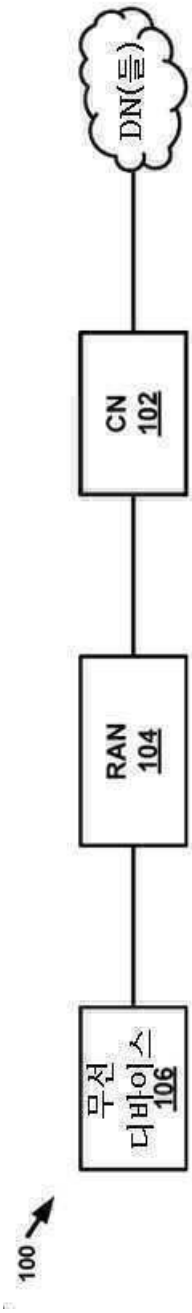
[0444] 도 17 내지 도 24에서, DCI는 SRI 필드(또는 단일 SRI 필드)를 포함할 수 있다. SRI 필드는 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드를 포함할 수 있다(또는 이로 구성될 수 있다). SRI 필드의 크기/길이는 2*n일 수 있다. 제1 SRI 필드의 크기/길이는 n일 수 있다. 제2 SRI 필드의 크기/길이는 n일 수 있다. 예를 들어, SRI 필드의 크기/길이는 2일 수 있다. 제1 SRI 필드의 크기/길이는 1일 수 있다. 제2 SRI 필드의 크기/길이는 1일 수 있다. 예를 들어, SRI 필드의 크기/길이는 4일 수 있다. 제1 SRI 필드의 크기/길이는 2일 수 있다. 제2 SRI 필드의 크기/길이는 2일 수 있다. 예를 들어, SRI 필드의 크기/길이는 6일 수 있다. 제1 SRI 필드의 크기/길이는 3일 수 있다. 제2 SRI 필드의 크기/길이는 3일 수 있다. 예를 들어, SRI는 복수의 비트를 포함할 수 있다. 복수의 비트는 비트 0, 비트 1, 비트 2 및 비트 3일 수 있다. SRI 필드의 복수의 비트 중 제1 절반은 제1 SRI 필드(예: 비트 0, 비트 1)를 나타낼 수 있다. SRI 필드의 복수의 비트 중 제2 절반은 제2 SRI 필드(예: 비트 2, 비트 3)를 나타낼 수 있다.

[0445] 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI는 제1 SRI 필드를 포함하지 않는 SRI 필드를 포함할 수 있다. 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 DCI는 제2 SRI 필드를 포함하지 않는 SRI 필드를 포함할 수 있다.

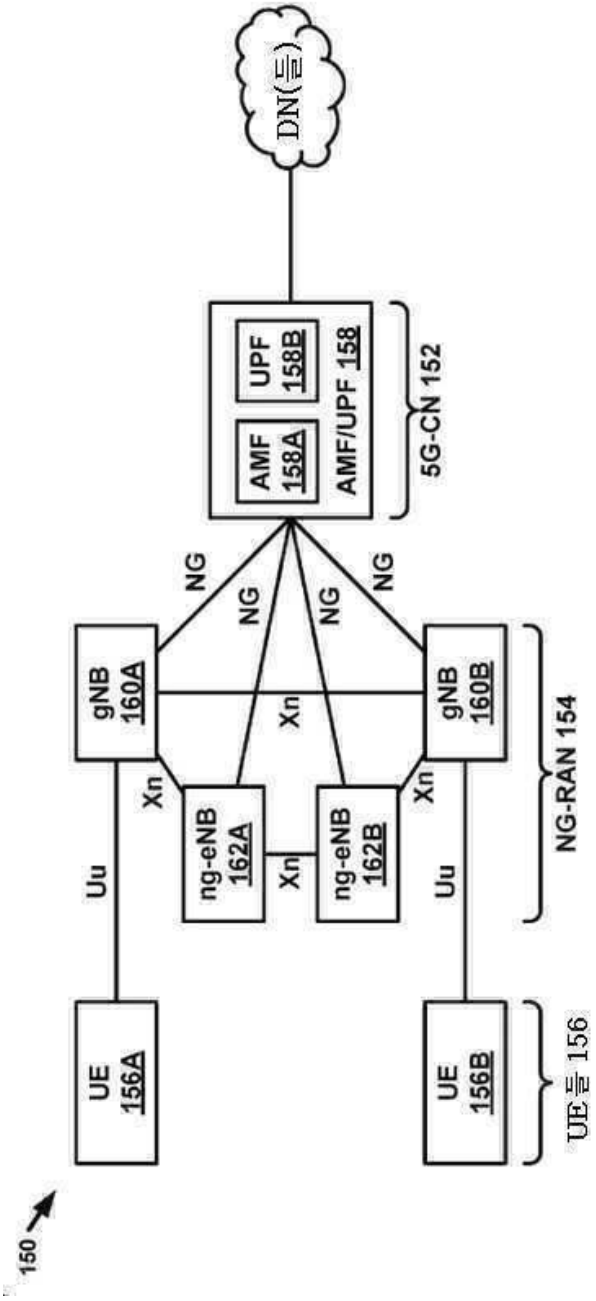
[0446] 도 17 내지 도 24의 예시적인 실시예는 복수의 전송 블록을 스케줄링하는 DCI에 적용될 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제1 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 복수의 전송 블록의 제1 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제1 송신 전력으로/을 사용하여(또는 이에 기초하여) 제1 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 업링크 신호/채널 송신 기회 중 하나 이상의 제2 업링크 신호/채널 송신 기회에 걸쳐/를 통해/에서 복수의 전송 블록의 제2 전송 블록을 송신할 수 있다. 무선 디바이스는 제2 송신 전력으로/을 사용하여(또는 이에 기초하여) 제2 전송 블록을 송신할 수 있다.

도면

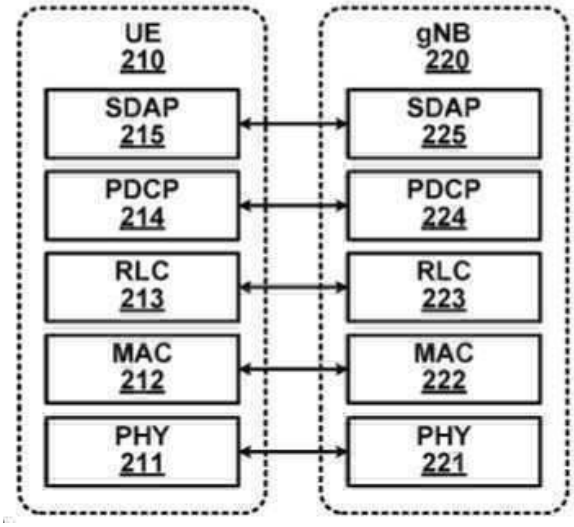
도면1a



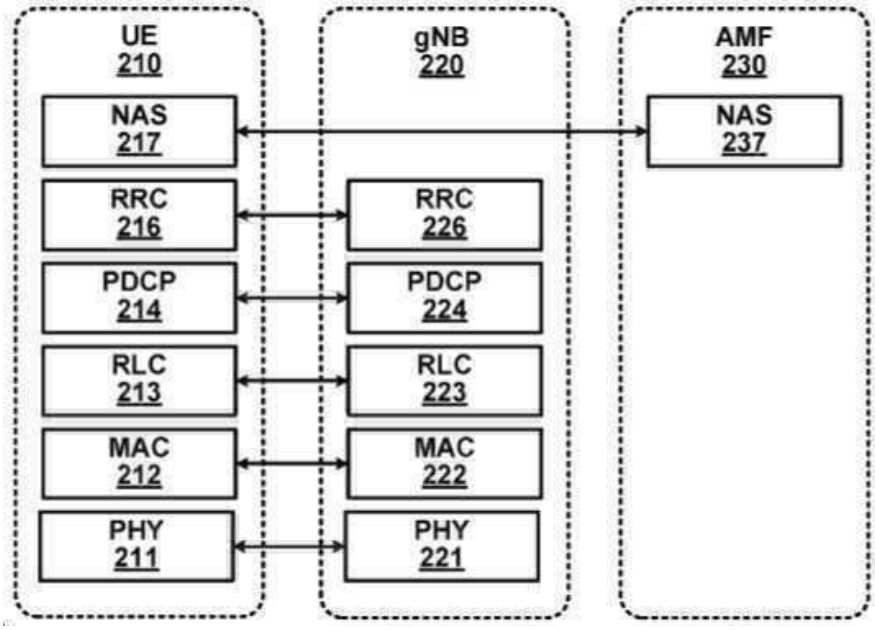
도면1b


DN(들)
UPF 158B
AMF 158A
AMF/UPF 158
5G-CN 152
NG
NG
NG
NG
gNB 160A
gNB 160B
Xn
Xn
ng-eNB 162A
ng-eNB 162B
Xn
Xn
Uu
Uu
NG-RAN 154
UE 156A
UE 156B
UE들 156
150

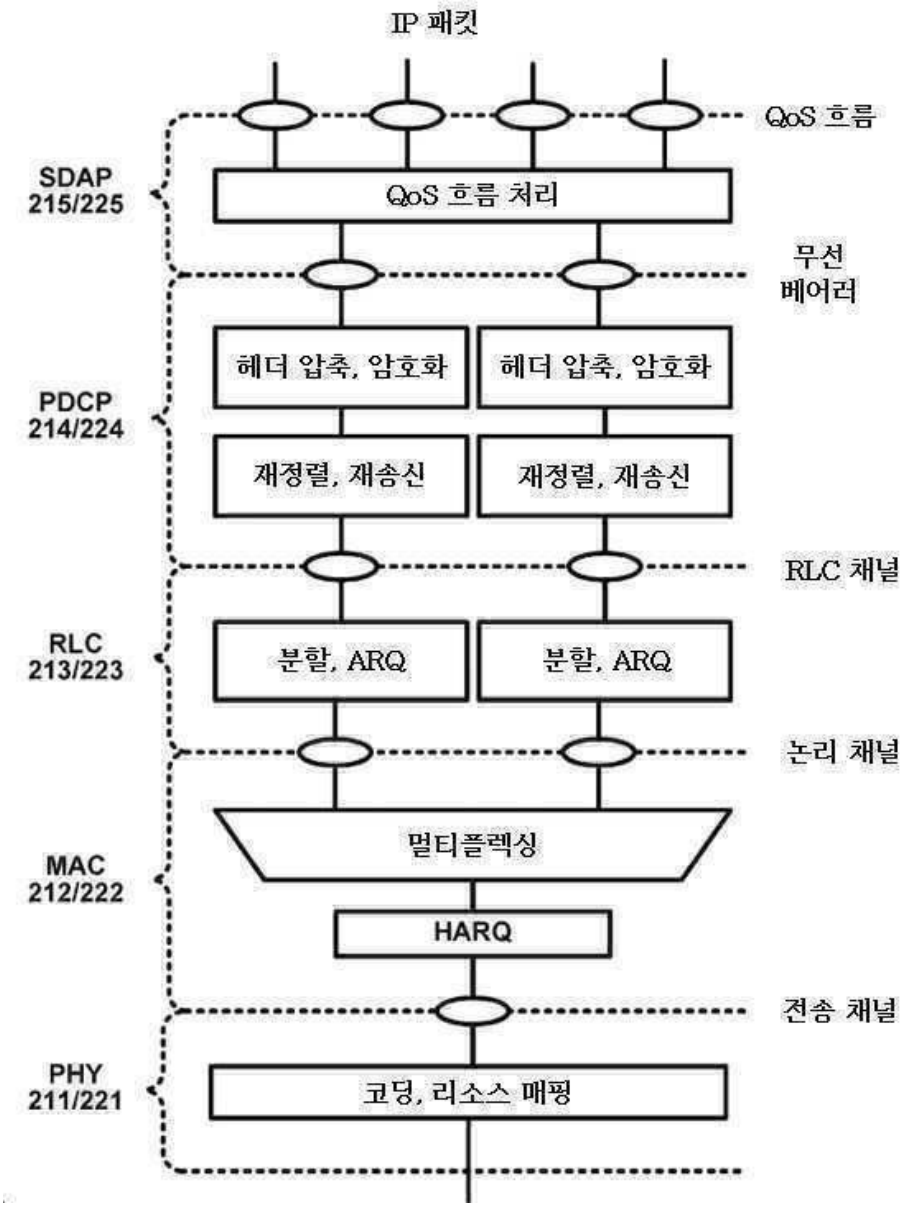
도면2a


UE
210
SDAP
215
PDCP
214
RLC
213
MAC
212
PHY
211
gNB
220
SDAP
225
PDCP
224
RLC
223
MAC
222
PHY
221

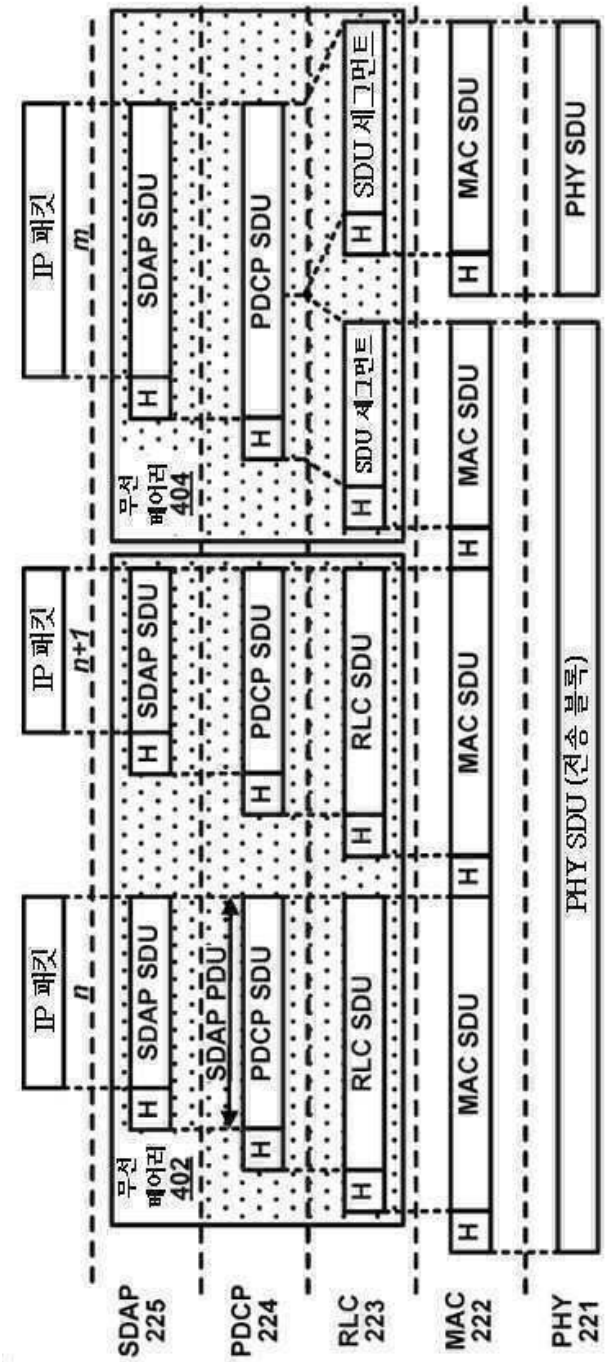
도면2b


UE
210
NAS
217
RRC
216
PDCP
214
RLC
213
MAC
212
PHY
211
gNB
220
RRC
226
PDCP
224
RLC
223
MAC
222
PHY
221
AMF
230
NAS
237

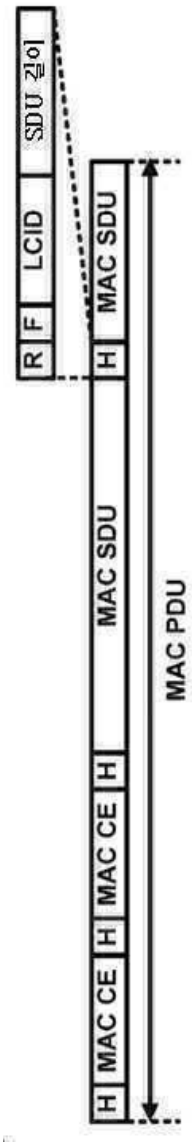
도면3


IP 패킷
QoS 흐름
SDAP
215/225
QoS 흐름 처리
무선
베어러
헤더 압축, 암호화
헤더 압축, 암호화
PDCP
214/224
재정렬, 재송신
재정렬, 재송신
RLC 채널
RLC
213/223
분할, ARQ
분할, ARQ
논리 채널
멀티플렉싱
MAC
212/222
HARQ
전송 채널
PHY
211/221
코딩, 리소스 매핑

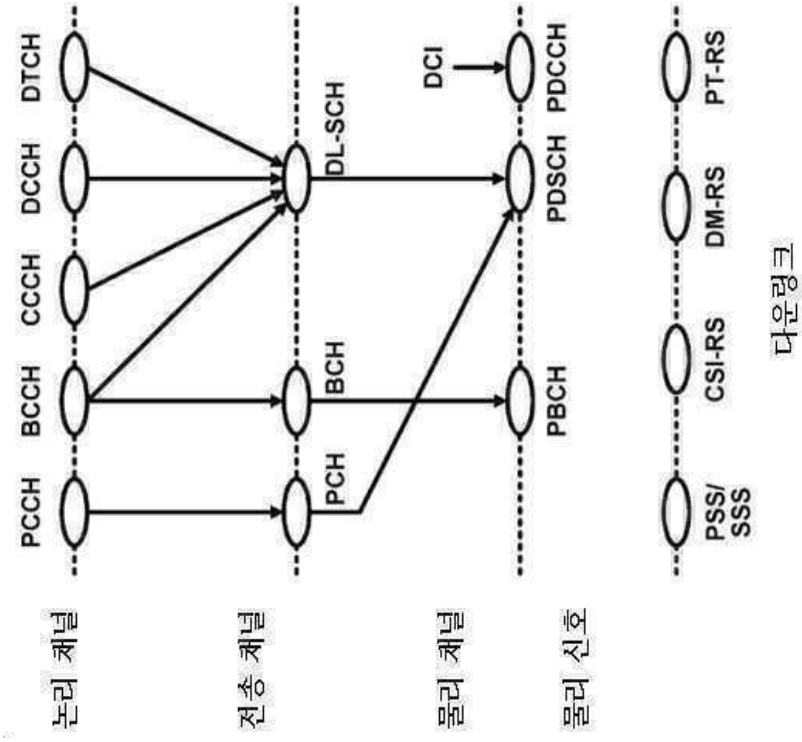
도면4a


IP 패킷
n
IP 패킷
n+1
IP 패킷
m
무선 베어러 402
무선 베어러 404
SDAP SDU
H
SDAP PDU
PDCP SDU
RLC SDU
MAC SDU
SDU 세그먼트
PHY SDU (전송 블록)
SDAP 225
PDCP 224
RLC 223
MAC 222
PHY 221

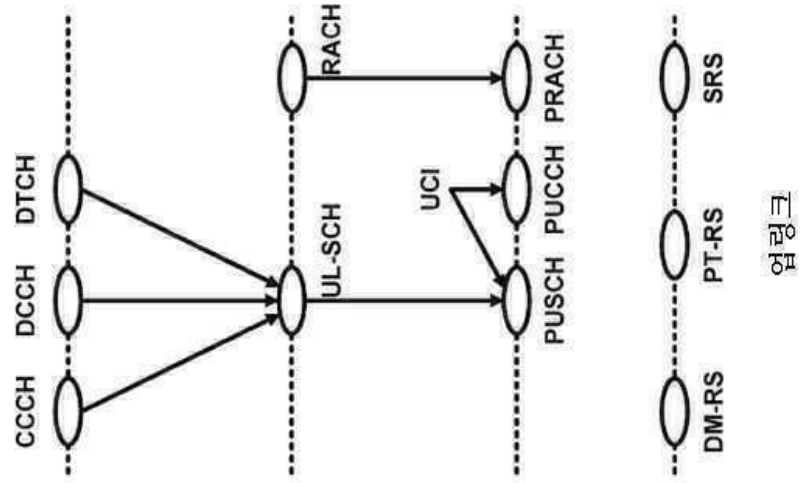
도면4b



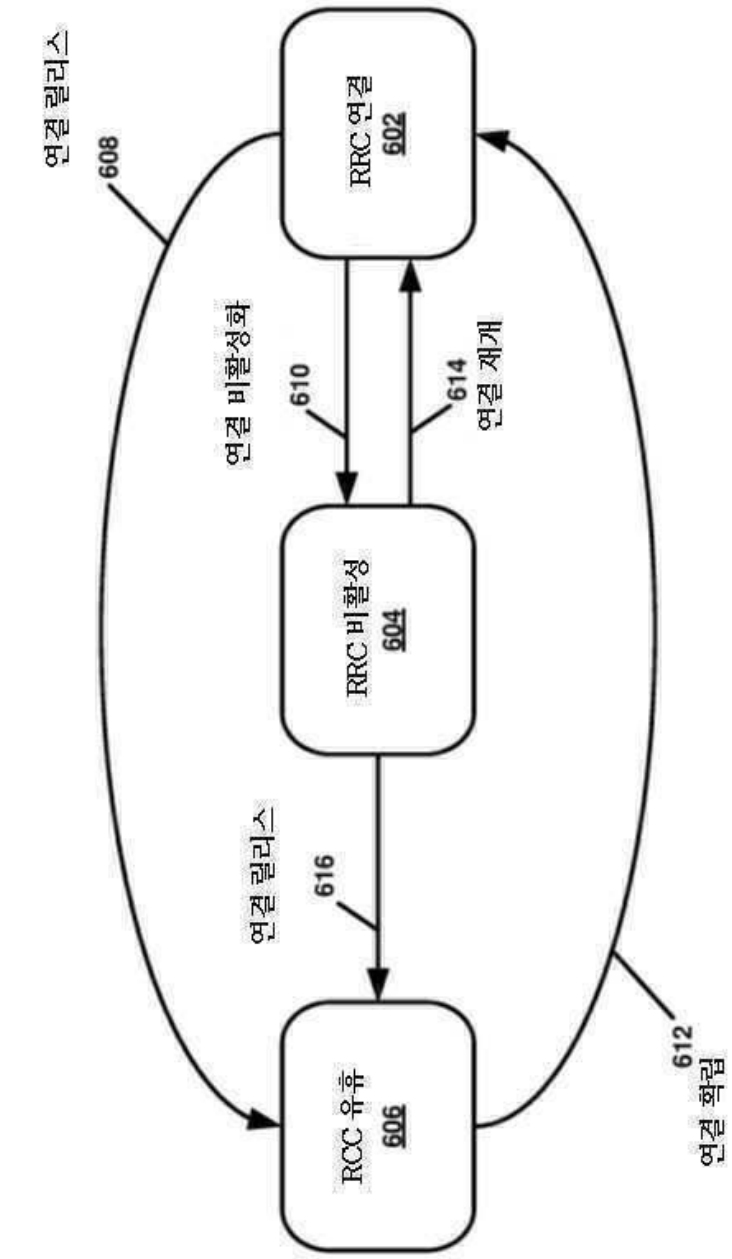
도면5a


논리 채널
전송 채널
물리 채널
물리 신호
PCCH
BCCH
CCCH
DCCH
DTCH
PCH
BCH
DL-SCH
DCI
PBCH
PDSCH
PDCCH
PSS/
SSS
CSI-RS
DM-RS
PT-RS
다운링크

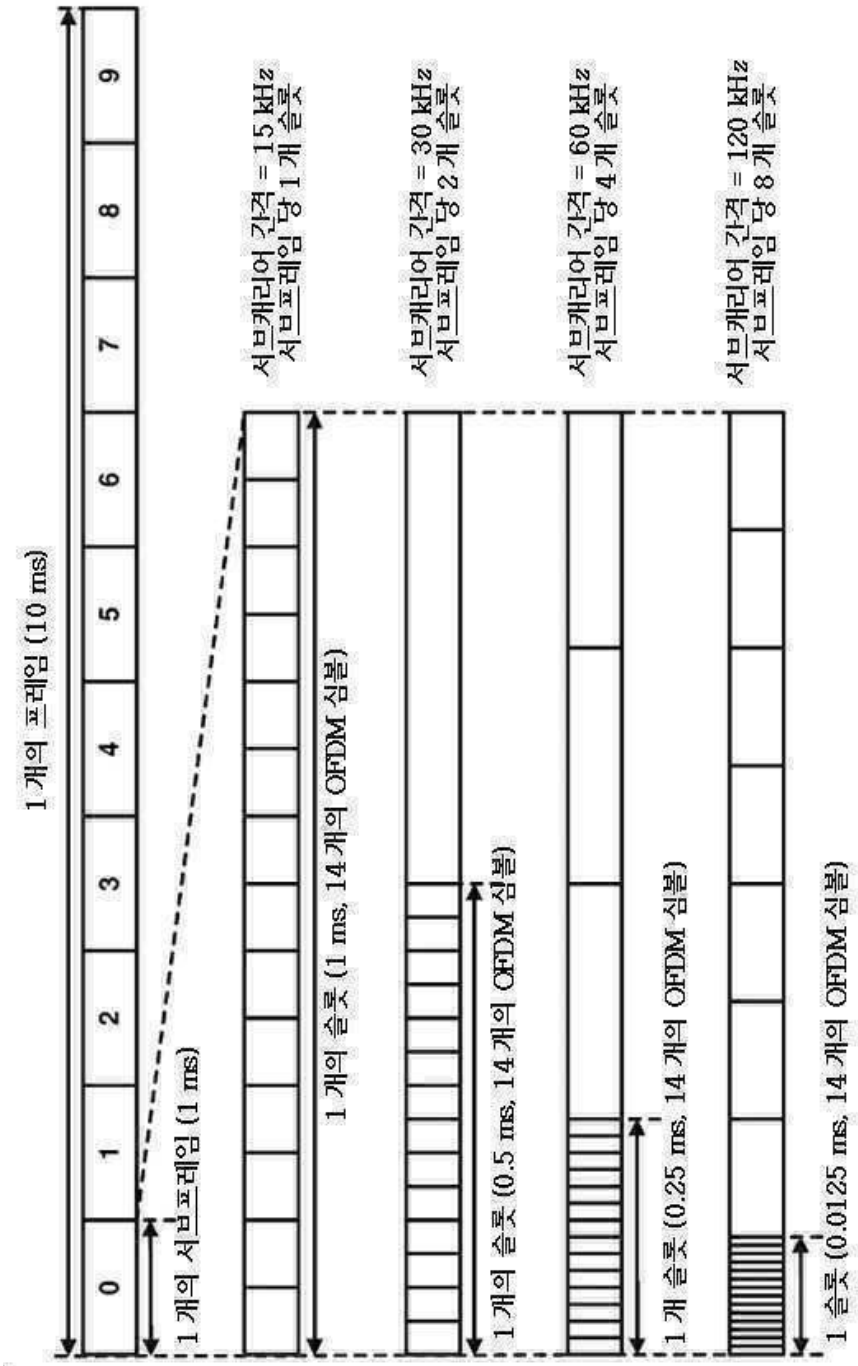
도면5b


CCCH
DCCH
DTCH
UL-SCH
RACH
UCI
PUSCH
PUCCH
PRACH
DM-RS
PT-RS
SRS
업링크

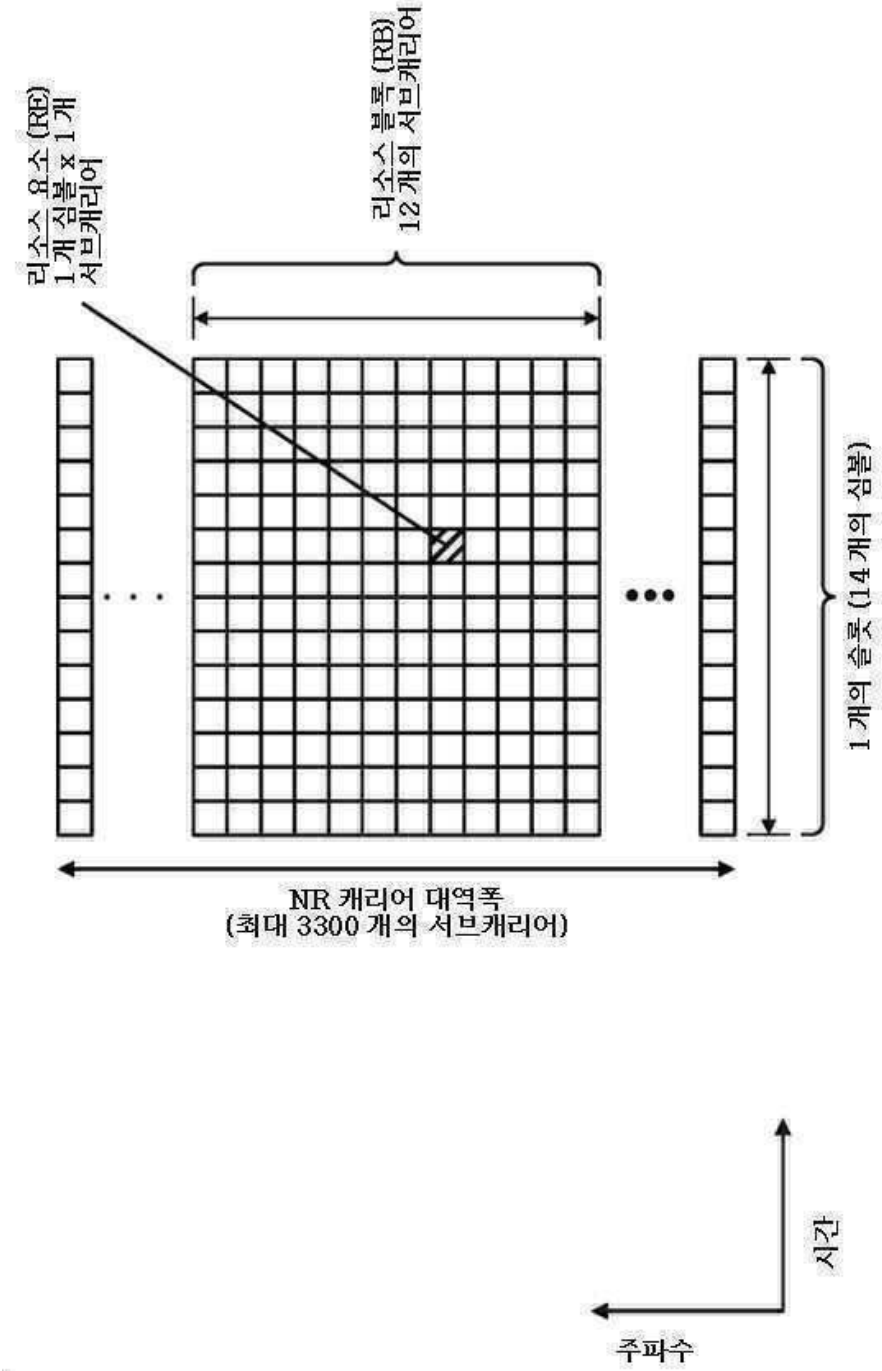
도면6


RRC 연결
602
RRC 비활성
604
RCC 유휴
606
608
연결 릴리스
610
연결 비활성화
614
연결 재개
616
연결 릴리스
612
연결 확립

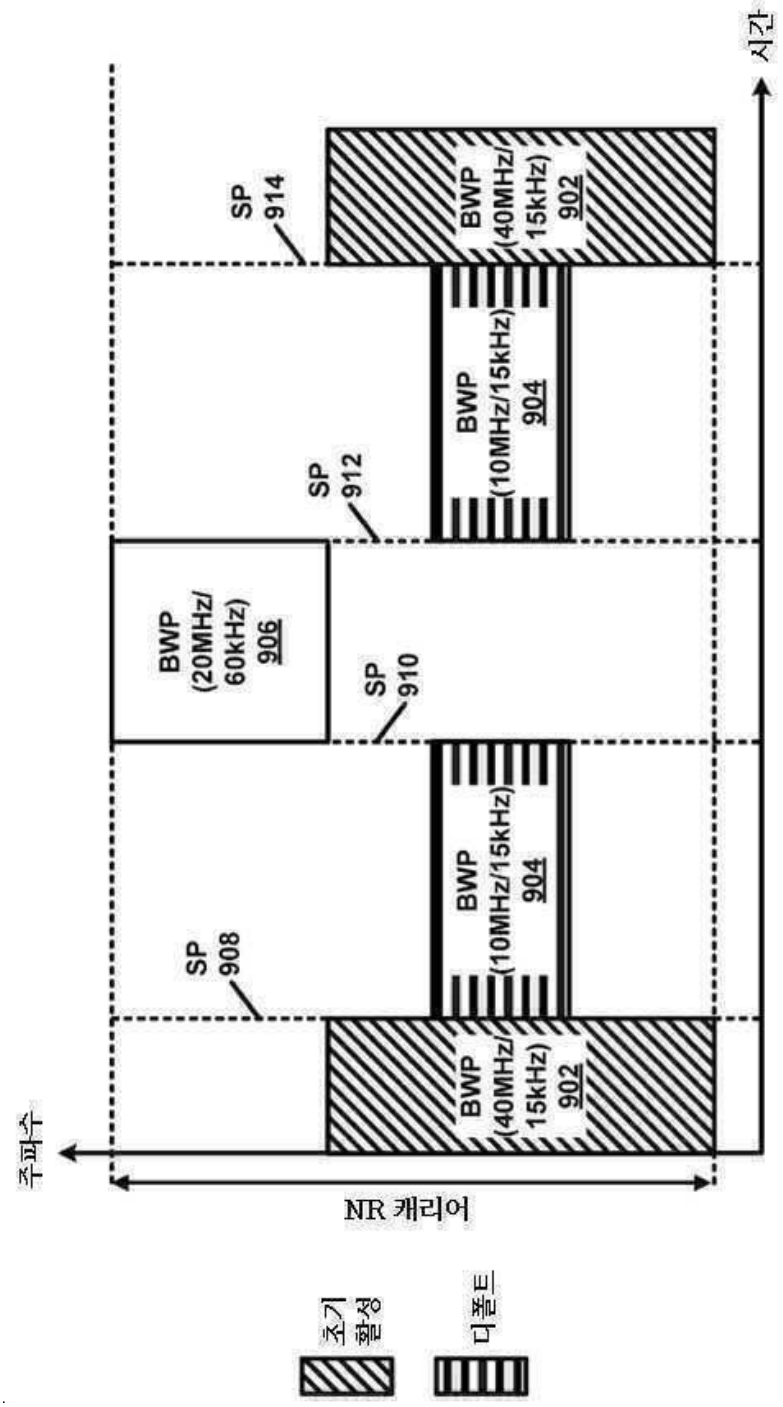
도면7


1 개의 프레임 (10 ms)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
1 개의 서브프레임 (1 ms)
서브캐리어 간격 = 15 kHz
서브프레임 당 1 개 슬롯
1 개의 슬롯 (1 ms, 14 개의 OFDM 심볼)
서브캐리어 간격 = 30 kHz
서브프레임 당 2 개 슬롯
1 개의 슬롯 (0.5 ms, 14 개의 OFDM 심볼)
서브캐리어 간격 = 60 kHz
서브프레임 당 4 개 슬롯
1 개 슬롯 (0.25 ms, 14 개의 OFDM 심볼)
서브캐리어 간격 = 120 kHz
서브프레임 당 8 개 슬롯
1 슬롯 (0.0125 ms, 14 개의 OFDM 심볼)

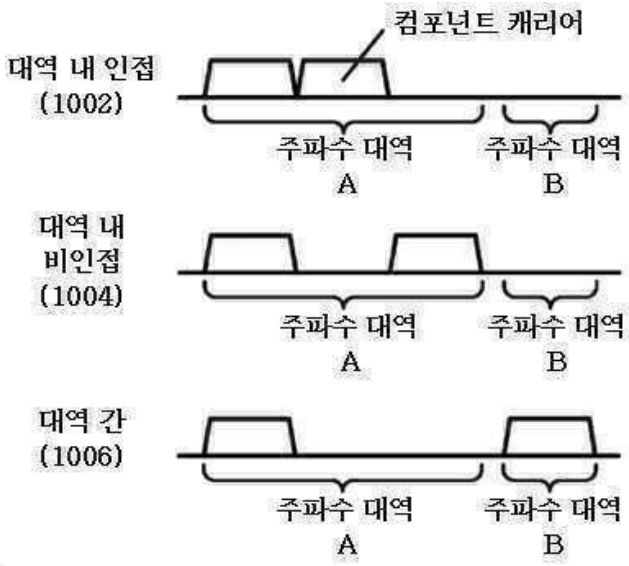
도면8


리소스 요소 (RE)
1개 심볼 x 1개
서브캐리어
리소스 블록 (RB)
12개의 서브캐리어
1 개의 슬롯 (14 개의 심볼)
NR 캐리어 대역폭
(최대 3300 개의 서브캐리어)
시간
주파수

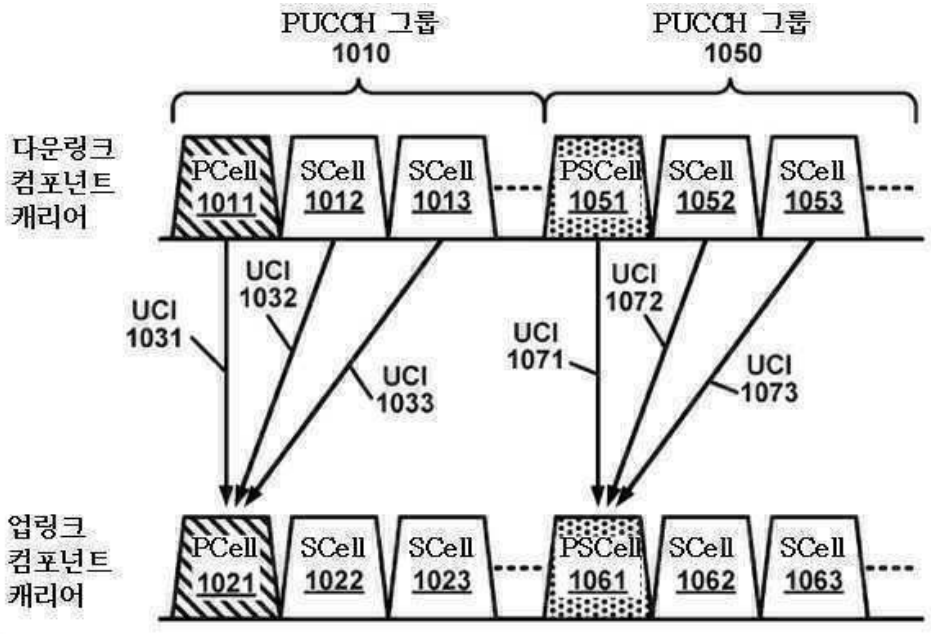
도면9


시간
주파수
NR 캐리어
SP 914
SP 912
SP 910
SP 908
BWP (40MHz/ 15kHz) 902
BWP (10MHz/15kHz) 904
BWP (20MHz/ 60kHz) 906
초기 활성
디폴트

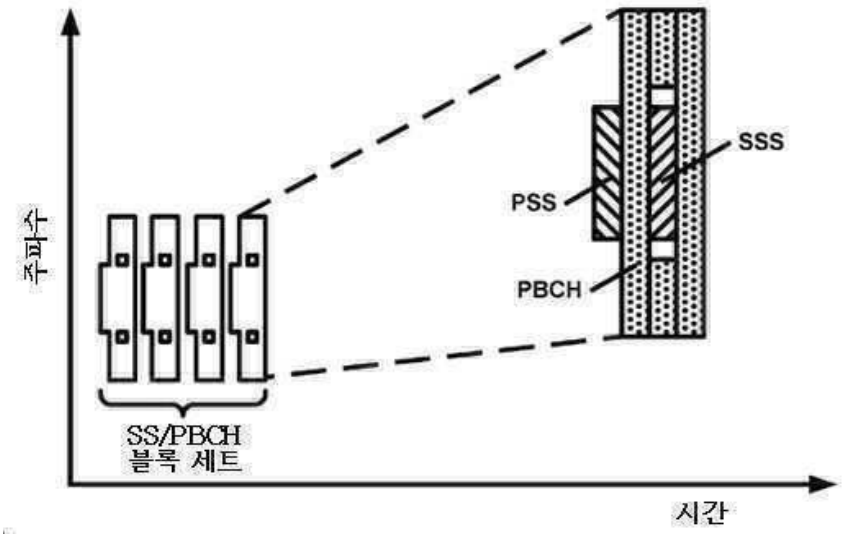
도면10a


컴포넌트 캐리어
대역 내 인접
(1002)
주파수 대역
A
주파수 대역
B
대역 내
비인접
(1004)
주파수 대역
A
주파수 대역
B
대역 간
(1006)
주파수 대역
A
주파수 대역
B

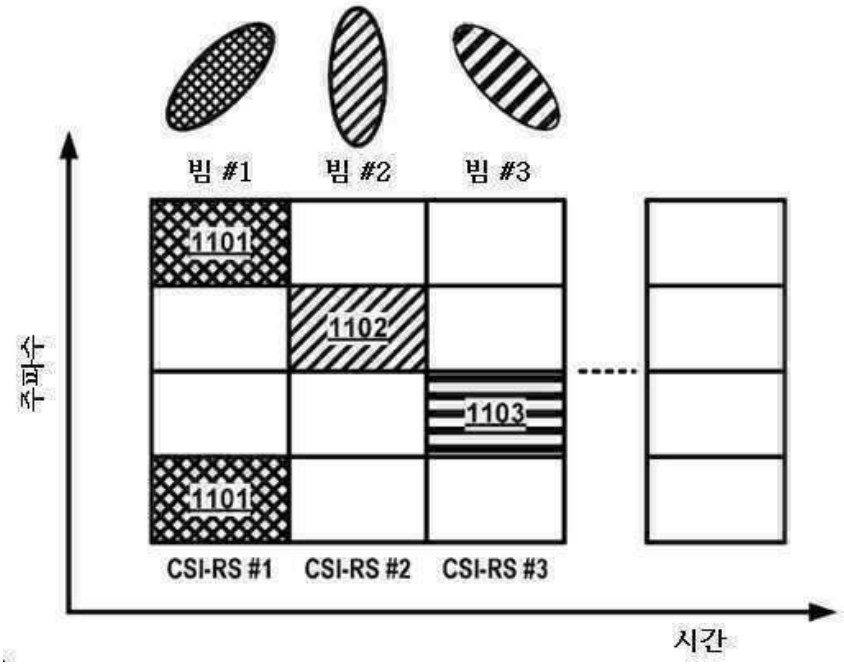
도면10b


PUCCH 그룹
1010
PUCCH 그룹
1050
다운링크
컴포넌트
캐리어
PCell
1011
SCell
1012
SCell
1013
PSCell
1051
SCell
1052
SCell
1053
UCI
1031
UCI
1032
UCI
1033
UCI
1071
UCI
1072
UCI
1073
업링크
컴포넌트
캐리어
PCell
1021
SCell
1022
SCell
1023
PSCell
1061
SCell
1062
SCell
1063

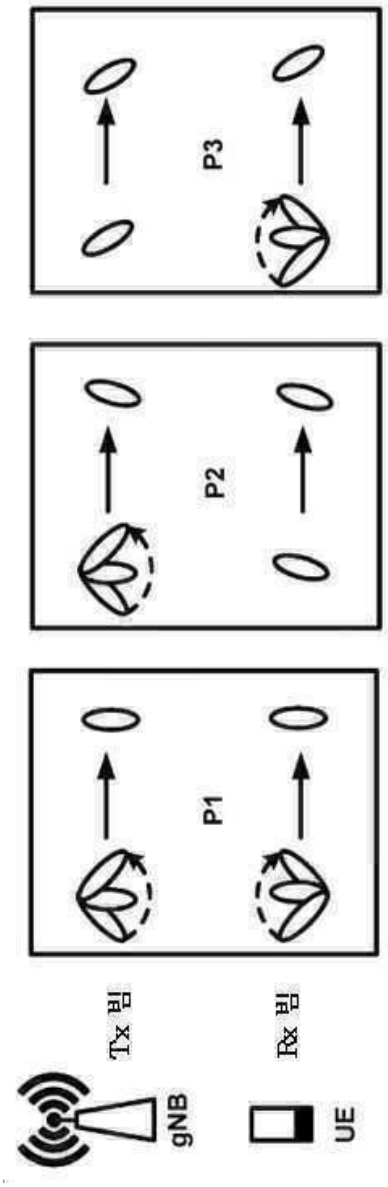
도면11a


주파수
SSS
PSS
PBCH
SS/PBCH
블록 세트
시간

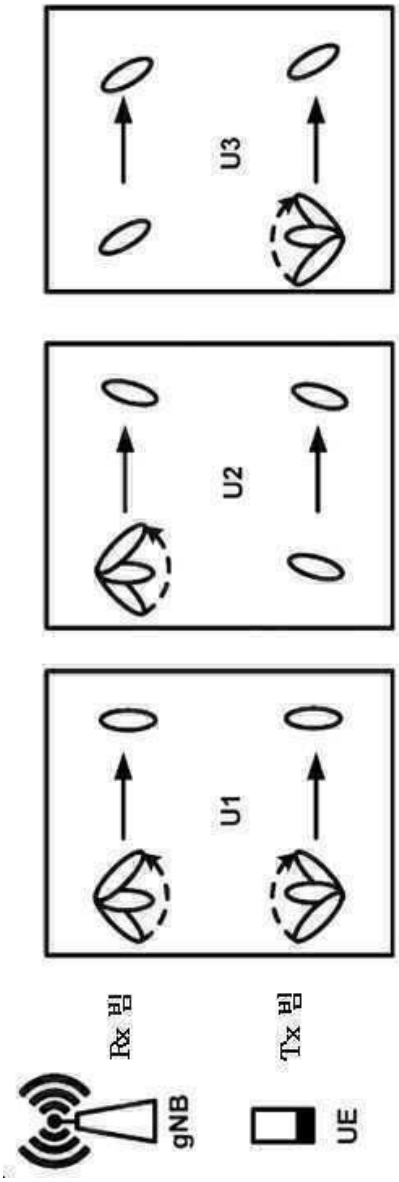
도면11b


빔 #1
빔 #2
빔 #3
1101
1102
1103
1101
CSI-RS #1
CSI-RS #2
CSI-RS #3
주파수
시간

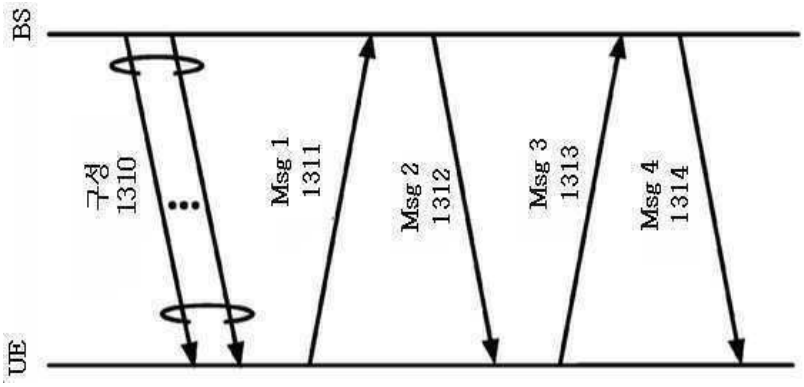
도면12a



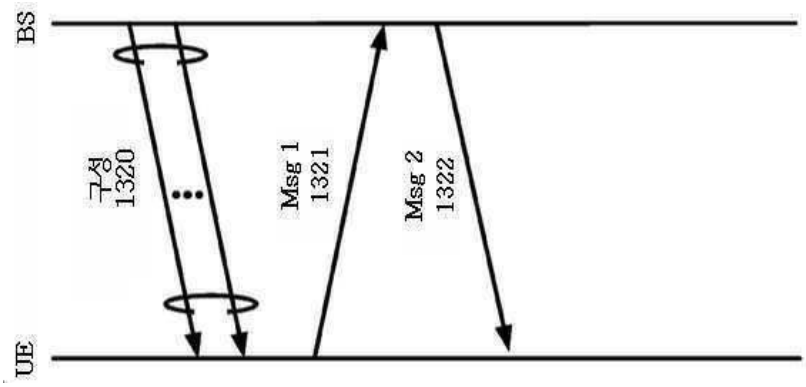
도면12b


U3
U2
U1
Rx 빔
Tx 빔
gNB
UE

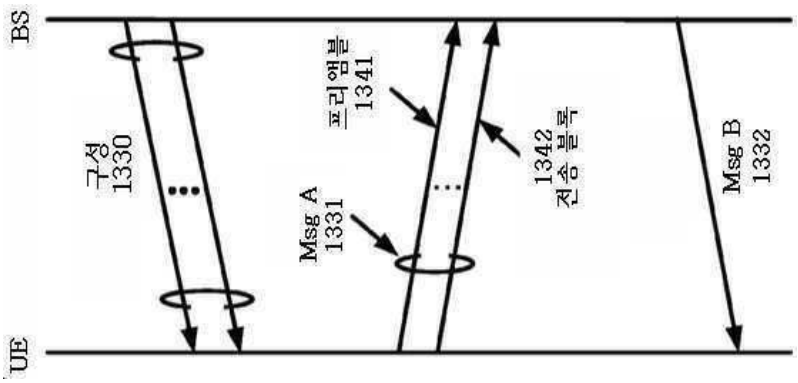
도면13a


BS
UE
구성
1310
Msg 1
1311
Msg 2
1312
Msg 3
1313
Msg 4
1314

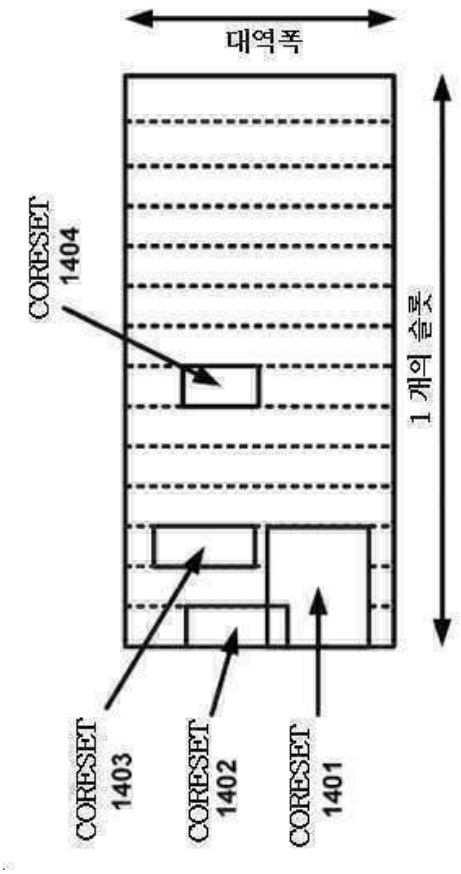
도면13b


BS
UE
구성
1320
Msg 1
1321
Msg 2
1322

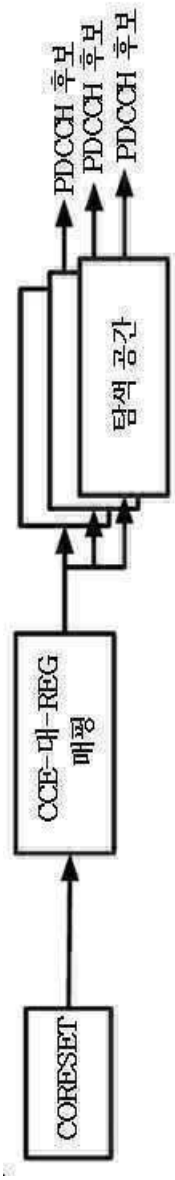
도면13c


BS
UE
구성
1330
Msg A
1331
프리앰블
1341
1342
전송 블록
Msg B
1332

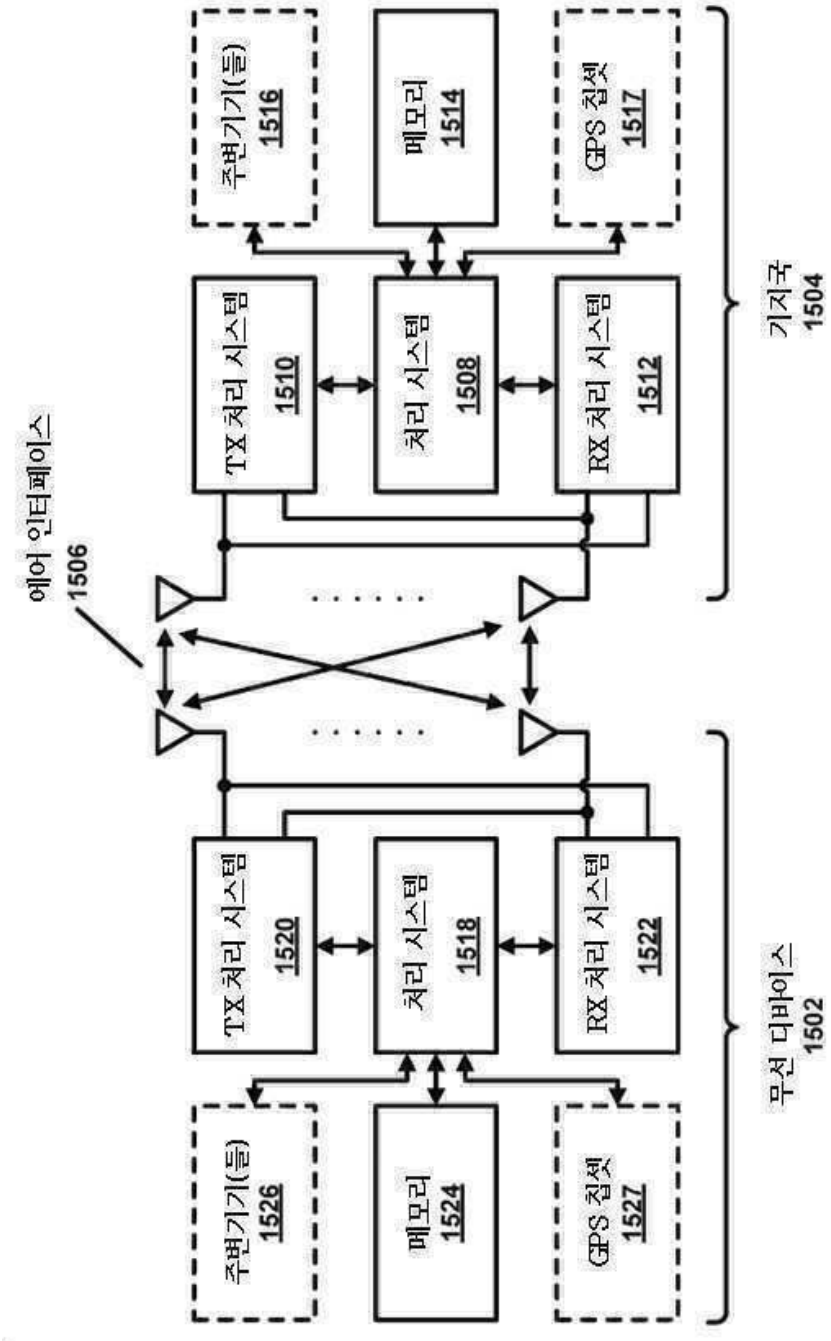
도면14a


대역폭
1 개의 슬롯
CORESET 1404
CORESET 1403
CORESET 1402
CORESET 1401

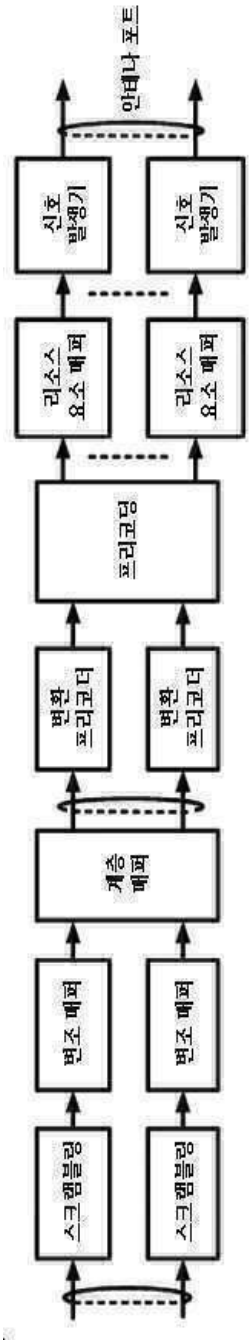
도면14b



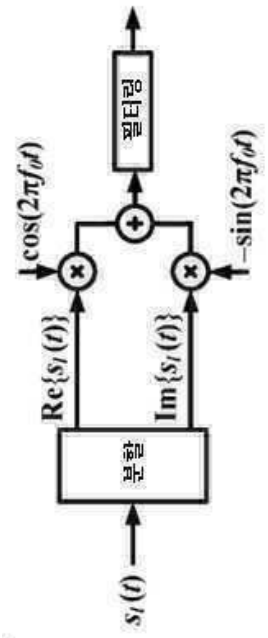
도면15


에어 인터페이스
1506
TX 처리 시스템
1510
처리 시스템
1508
RX 처리 시스템
1512
주변기기(들)
1516
메모리
1514
GPS 칩셋
1517
기지국
1504
TX 처리 시스템
1520
처리 시스템
1518
RX 처리 시스템
1522
주변기기(들)
1526
메모리
1524
GPS 칩셋
1527
무선 디바이스
1502

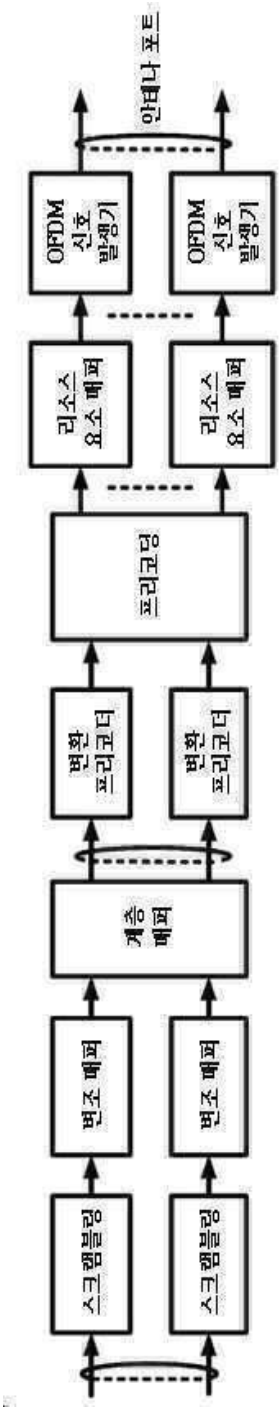
도면16a


안테나 포트
신호 발생기
신호 발생기
리소스 요소 매핑
리소스 요소 매핑
프리코딩
변환 프리코더
변환 프리코더
계층 매핑
변조 매퍼
변조 매퍼
스크램블링
스크램블링

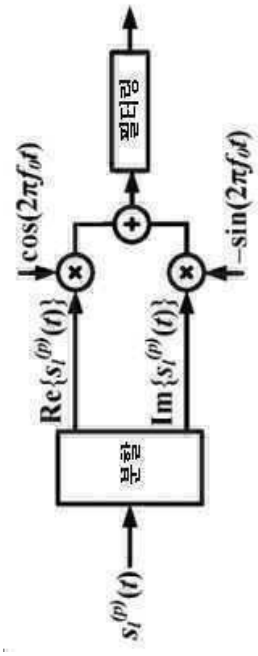
도면16b



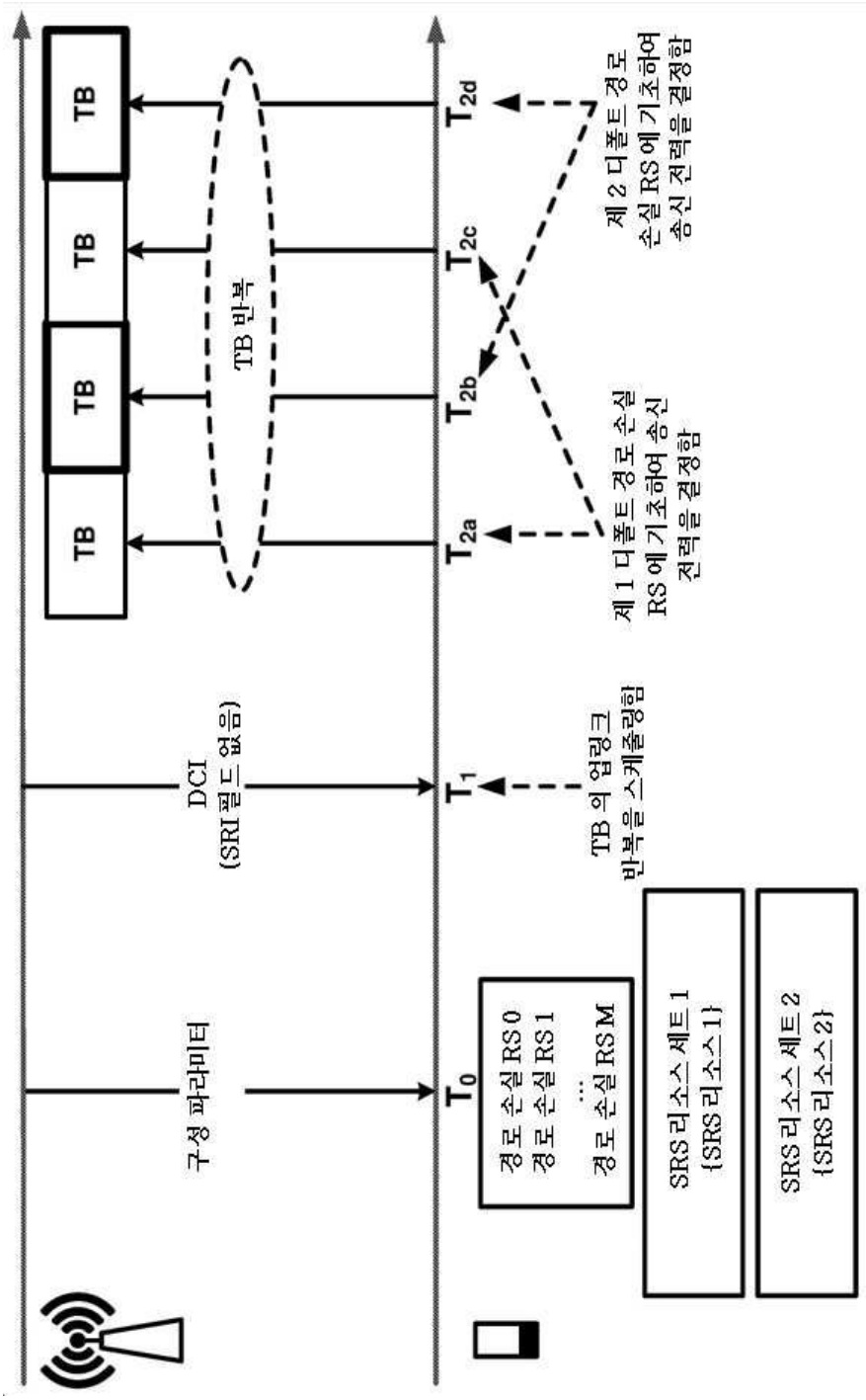
도면16c


안테나 포트
OFDM 신호 발생기
OFDM 신호 발생기
리소스 요소 매퍼
리소스 요소 매퍼
프리코딩
변환 프리코더
변환 프리코더
계층 매퍼
변조 매퍼
변조 매퍼
스크램블링
스크램블링

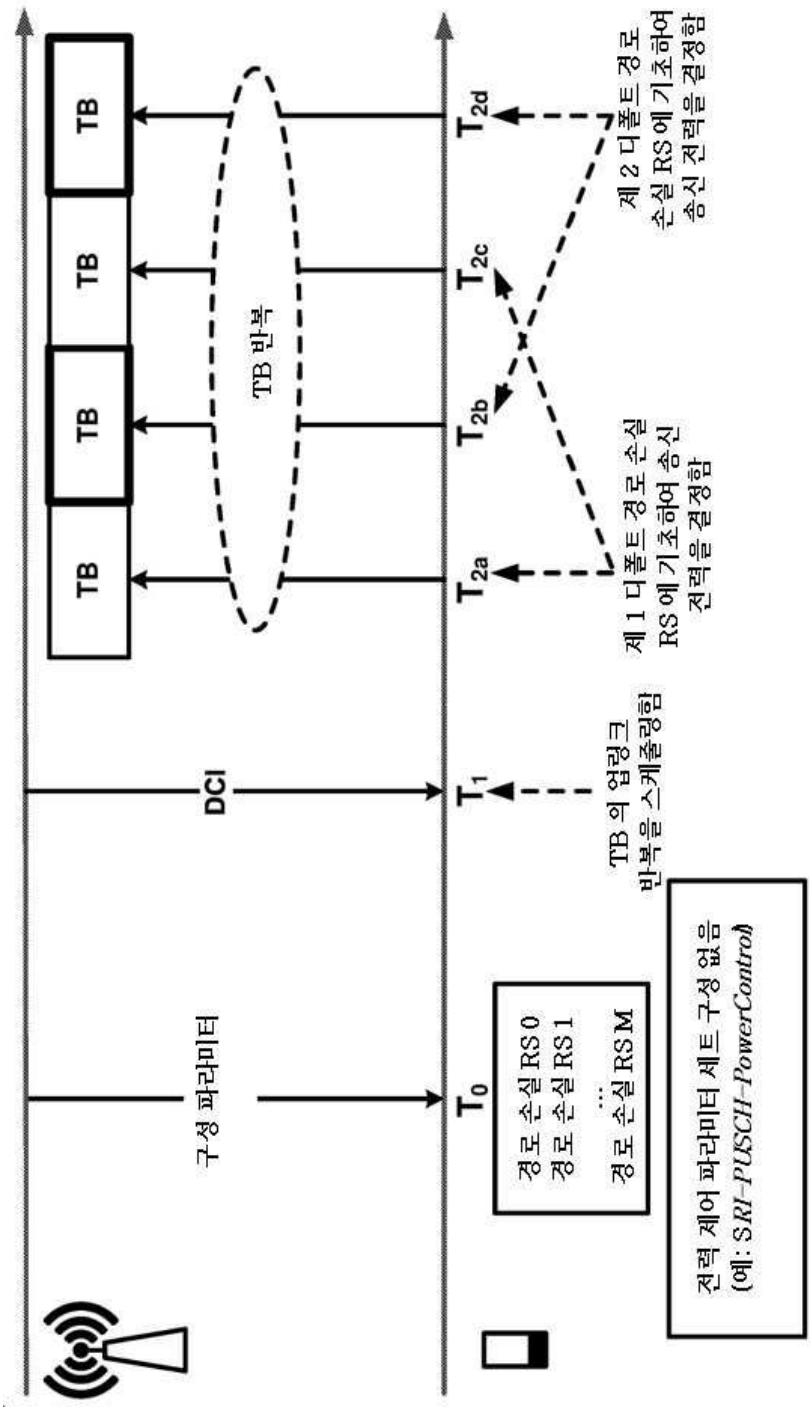
도면16d



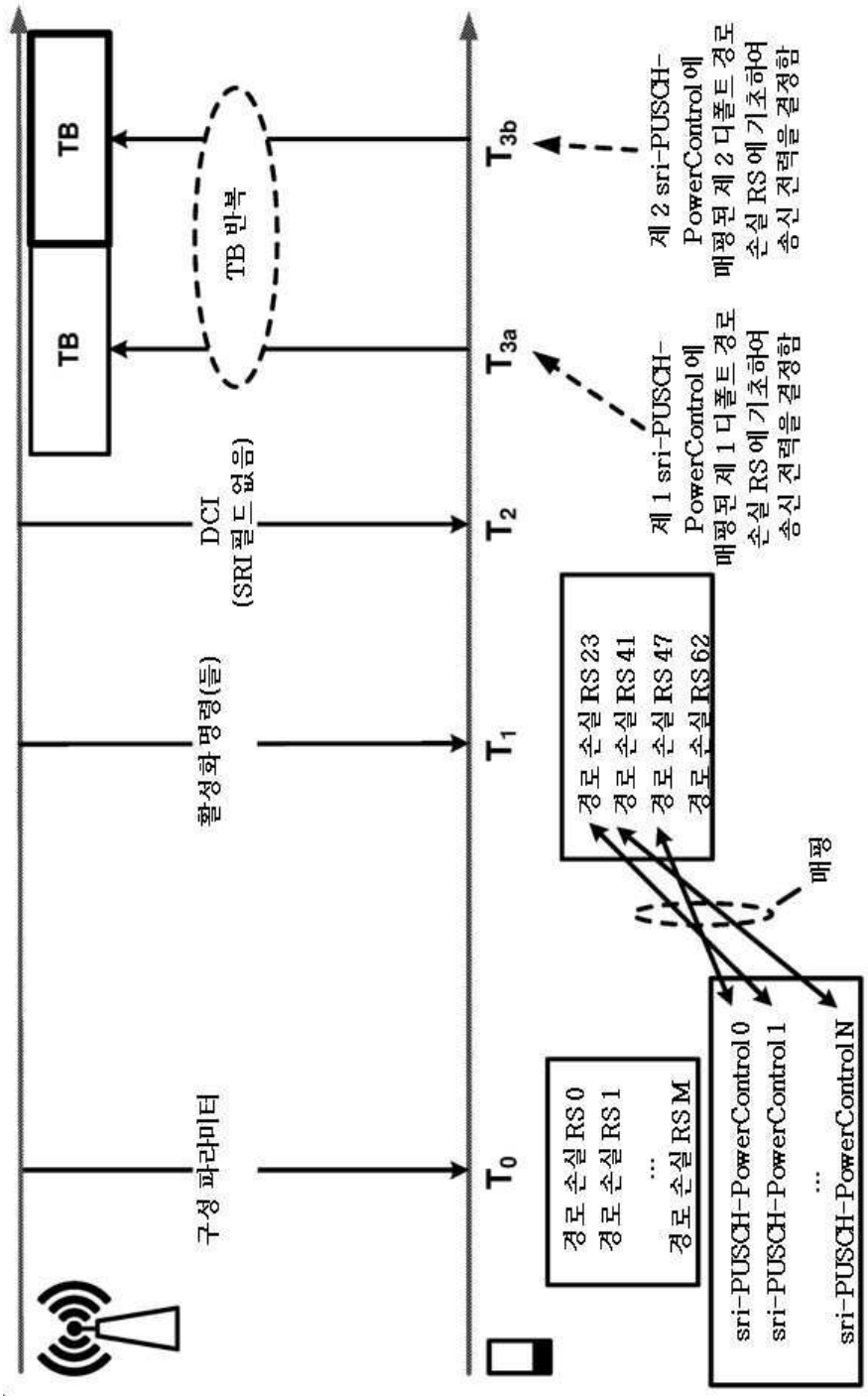
도면17


구성 파라미터
DCI
(SRI 필드 없음)
TB 반복
TB
TB
TB
TB
T_0
T_1
T_{2a}
T_{2b}
T_{2c}
T_{2d}
경로 손실 RS 0
경로 손실 RS 1
...
경로 손실 RS M
TB 의 업링크
반복을 스케줄링함
제 1 디폴트 경로 손실
RS 에 기초하여 송신
전력을 결정함
제 2 디폴트 경로
손실 RS 에 기초하여
송신 전력을 결정함
SRS 리소스 세트 1
{SRS 리소스 1}
SRS 리소스 세트 2
{SRS 리소스 2}

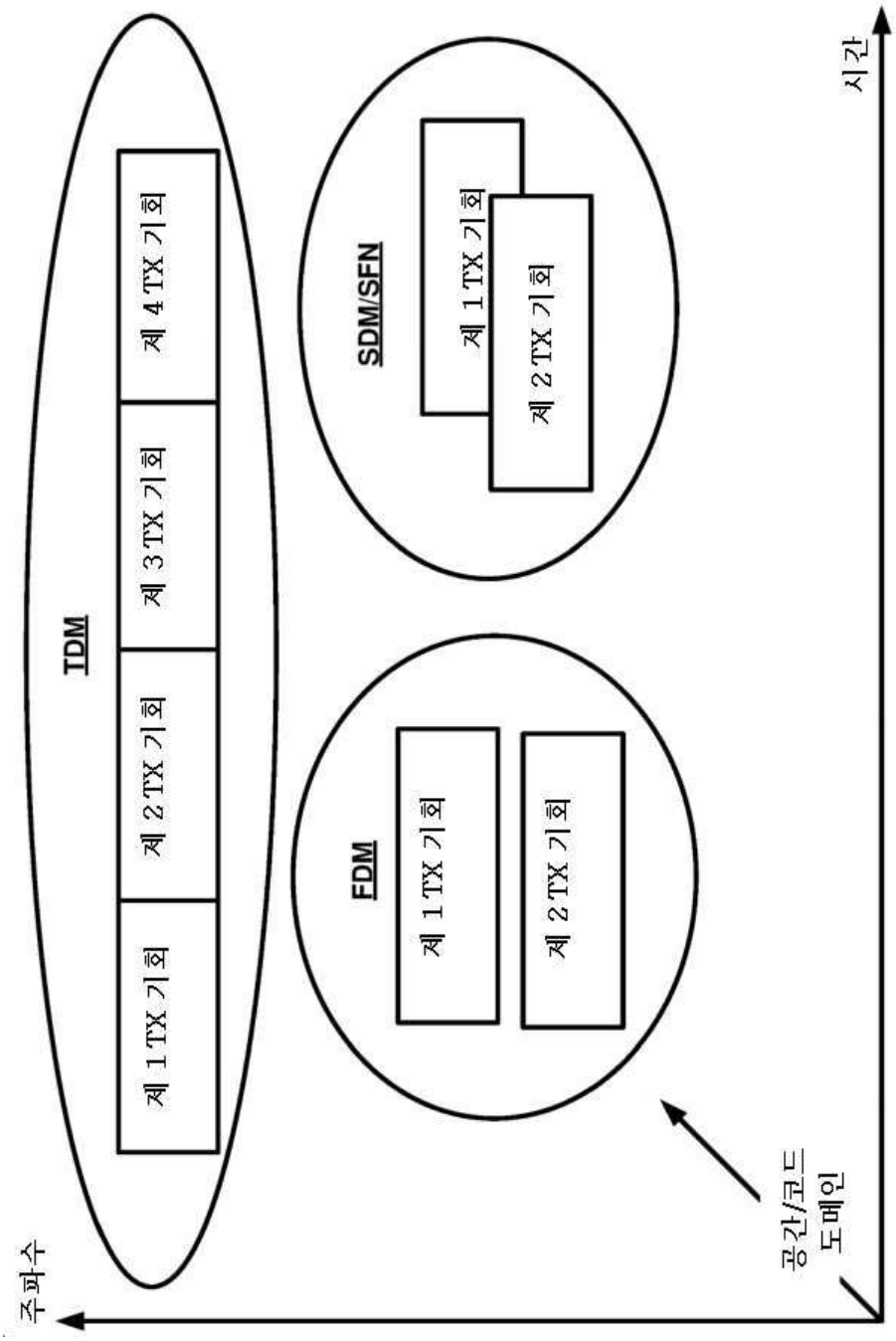
도면18


TB
TB
TB
TB
TB 반복
DCI
구성 파라미터
T_0
T_1
T_{2a}
T_{2b}
T_{2c}
T_{2d}
경로 손실 RS 0
경로 손실 RS 1
...
경로 손실 RS M
TB 의 업링크
반복을 스케줄링함
제 1 디폴트 경로 손실
RS 에 기초하여 송신
전력을 결정함
제 2 디폴트 경로
손실 RS 에 기초하여
송신 전력을 결정함
전력 제어 파라미터 세트 구성 없음
(예: SRI-PUSCH-PowerControl)

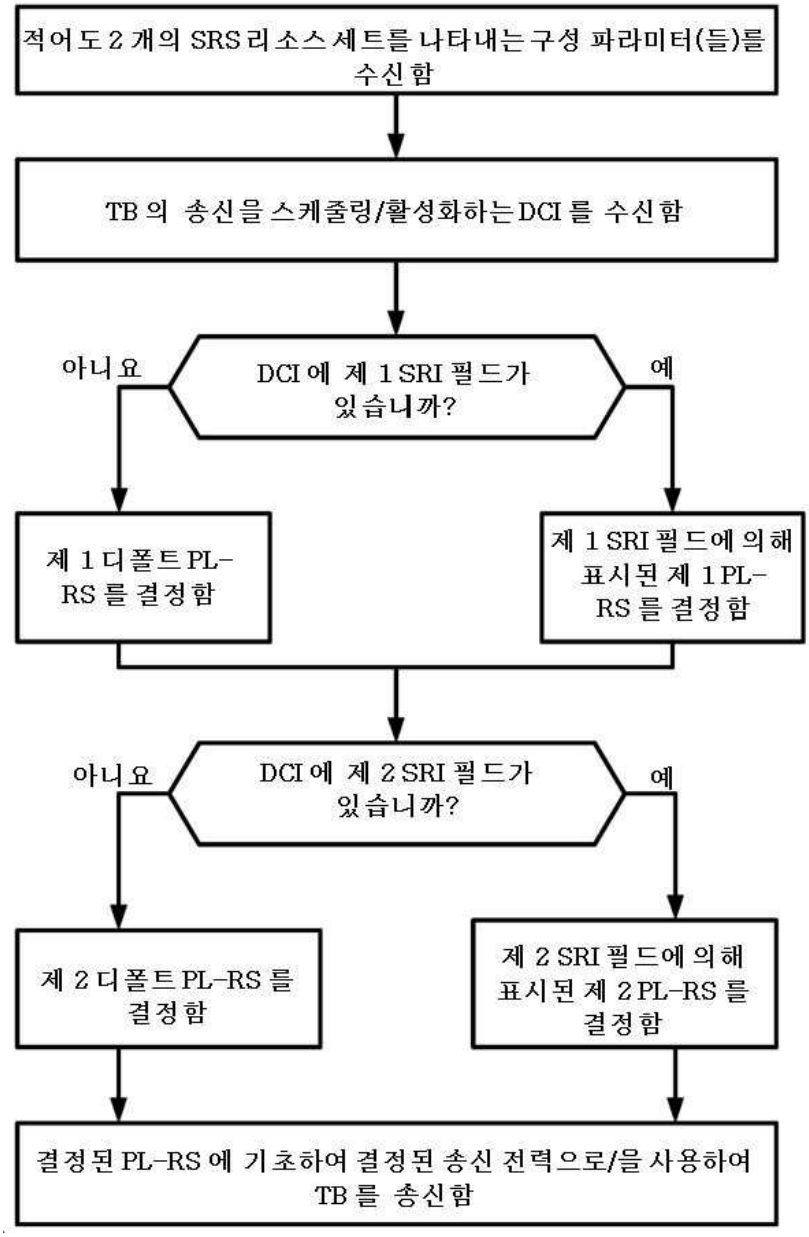
도면19


구성 파라미터
활성화 명령(들)
DCI
(SRI 필드 없음)
TB 반복
TB
TB
T_0
T_1
T_2
T_{3a}
T_{3b}
경로 손실 RS 0
경로 손실 RS 1
...
경로 손실 RS M
경로 손실 RS 23
경로 손실 RS 41
경로 손실 RS 47
경로 손실 RS 62
매핑
sri-PUSCH-PowerControl 0
sri-PUSCH-PowerControl 1
...
sri-PUSCH-PowerControl N
제 1 sri-PUSCH-PowerControl에 매핑된 제 1 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 송신 전력을 결정함
제 2 sri-PUSCH-PowerControl에 매핑된 제 2 디폴트 경로 손실 RS에 기초하여 송신 전력을 결정함

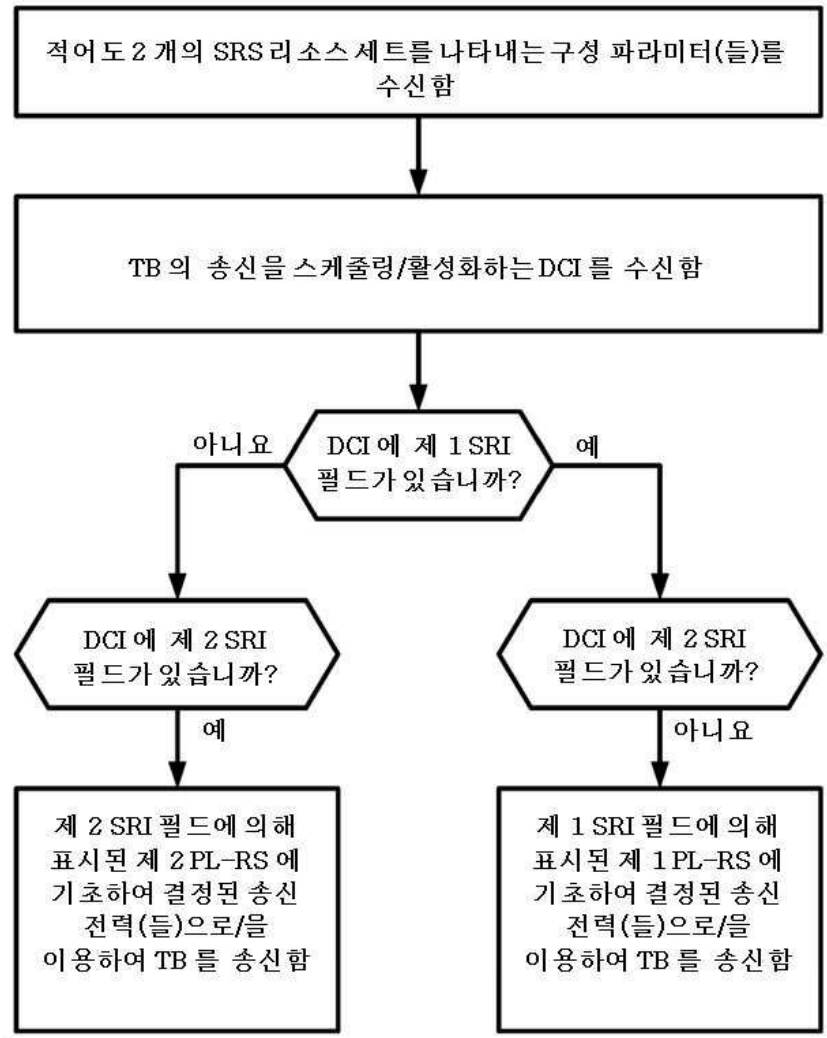
도면20


주파수
시간
공간/코드 도메인
TDM
제 1 TX 기회
제 2 TX 기회
제 3 TX 기회
제 4 TX 기회
FDM
제 1 TX 기회
제 2 TX 기회
SDM/SFN
제 1 TX 기회
제 2 TX 기회

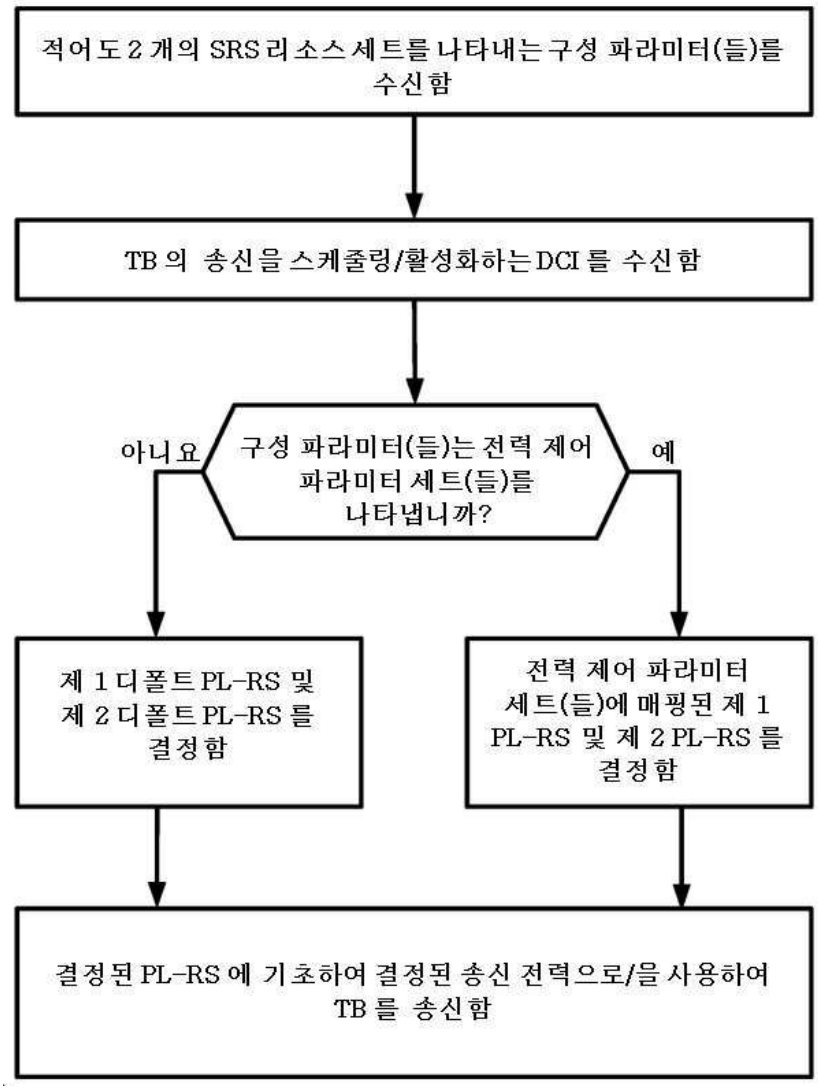
도면21


적어도 2 개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 구성 파라미터(들)를 수신함
TB 의 송신을 스케줄링/활성화하는 DCI 를 수신함
DCI 에 제 1 SRI 필드가 있습니까?
아니요
예
제 1 디폴트 PL-RS 를 결정함
제 1 SRI 필드에 의해 표시된 제 1 PL-RS 를 결정함
DCI 에 제 2 SRI 필드가 있습니까?
아니요
예
제 2 디폴트 PL-RS 를 결정함
제 2 SRI 필드에 의해 표시된 제 2 PL-RS 를 결정함
결정된 PL-RS 에 기초하여 결정된 송신 전력으로/을 사용하여 TB 를 송신함

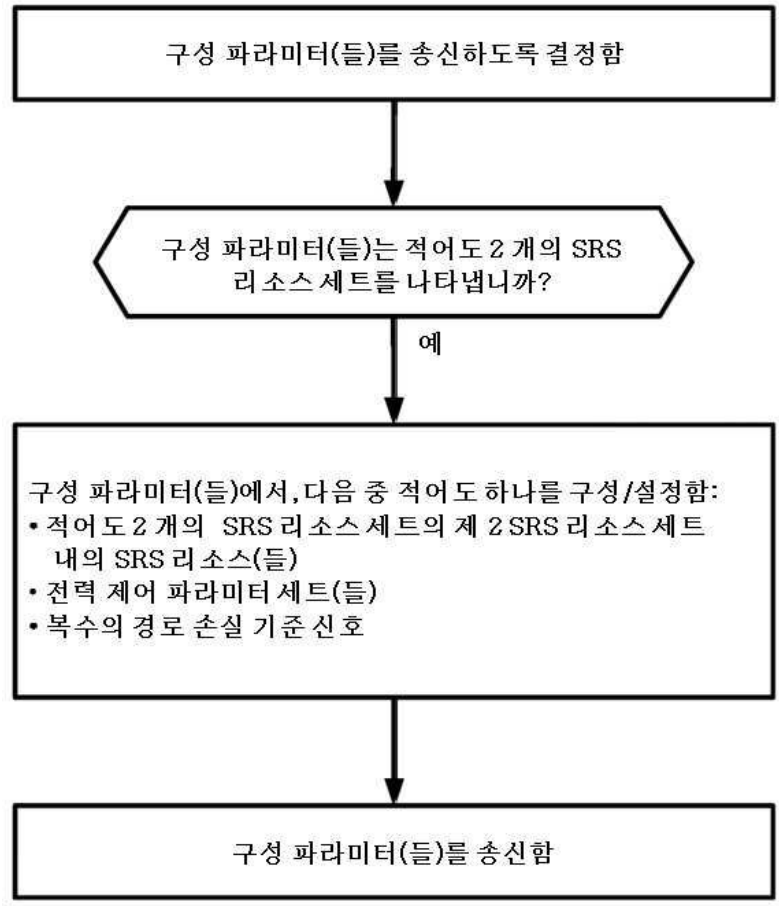
도면22


적어도 2 개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 구성 파라미터(들)를 수신함
TB 의 송신을 스케줄링/활성화하는 DCI 를 수신함
DCI 에 제 1 SRI 필드가 있습니까?
아니요
예
DCI 에 제 2 SRI 필드가 있습니까?
예
제 2 SRI 필드에 의해 표시된 제 2 PL-RS 에 기초하여 결정된 송신 전력(들)으로/을 이용하여 TB 를 송신함
DCI 에 제 2 SRI 필드가 있습니까?
아니요
제 1 SRI 필드에 의해 표시된 제 1 PL-RS 에 기초하여 결정된 송신 전력(들)으로/을 이용하여 TB 를 송신함

도면23


적어도 2 개의 SRS 리소스 세트를 나타내는 구성 파라미터(들)를 수신함
TB 의 송신을 스케줄링/활성화하는 DCI 를 수신함
구성 파라미터(들)는 전력 제어 파라미터 세트(들)를 나타냅니까?
아니요
예
제 1 디폴트 PL-RS 및 제 2 디폴트 PL-RS 를 결정함
전력 제어 파라미터 세트(들)에 매핑된 제 1 PL-RS 및 제 2 PL-RS 를 결정함
결정된 PL-RS 에 기초하여 결정된 송신 전력으로/을 사용하여 TB 를 송신함

도면24


구성 파라미터(들)를 송신하도록 결정함
구성 파라미터(들)는 적어도 2 개의 SRS 리소스 세트를 나타냅니까?
예
구성 파라미터(들)에서, 다음 중 적어도 하나를 구성/설정함:
• 적어도 2 개의 SRS 리소스 세트의 제 2 SRS 리소스 세트 내의 SRS 리소스(들)
• 전력 제어 파라미터 세트(들)
• 복수의 경로 손실 기준 신호
구성 파라미터(들)를 송신함