



등록특허 10-2701366



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월30일  
(11) 등록번호 10-2701366  
(24) 등록일자 2024년08월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04L 5/00* (2006.01) *H04B 7/0456* (2017.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04L 5/0048* (2023.05)  
*H04B 7/0486* (2023.05)
- (21) 출원번호 10-2020-7003648
- (22) 출원일자(국제) 2018년08월10일  
심사청구일자 2021년07월22일
- (85) 번역문제출일자 2020년02월06일
- (65) 공개번호 10-2020-0039683
- (43) 공개일자 2020년04월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/099945
- (87) 국제공개번호 WO 2019/029697  
국제공개일자 2019년02월14일
- (30) 우선권주장  
PCT/CN2017/097103 2017년08월11일 중국(CN)

- (56) 선행기술조사문헌  
3GPP R1-1705886  
3GPP R1-1707601  
3GPP R1-1709923\*  
3GPP R1-1711074\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 35 항

심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 업링크 비-코드북 기반 송신에서의 송신 랭크 및 프리코더 시그널링

**(57) 요 약**

업링크 비-코드북 기반 송신을 지원하기 위해 송신 랭크 및/또는 프리코더(들)을 구성하기 위한 기법들 및 장치가 제공된다. 하나의 기법은 사용자 장비 (UE)로부터 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스(들)을 수신하는 것을 포함하고, 여기서 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나는 SRS 리소스(들)에 기초하여 결정된다. SRS 리소스(들) 중 적어도 하나의 표시가 UE에 시그널링된다. UE는 SRS 리소스(들) 중 적어도 하나의 표시를 사용하여 업링크 송신을 전송한다.

**대 표 도 - 도8**

	TRI=0	TRI=1	TRI=2	TRI=3
SRI=0	0	0,1	0,1,2	0,1,2,3
SRI=1	1	1,2	0,1,3	
SRI=2	2	0,3	0,1,4	
SRI=3	3	1,3	1,2,3	

(52) CPC특허분류

*H04L 5/0007* (2013.01)

*H04L 5/0055* (2013.01)

(72) 발명자

**하오 천시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

**수 하오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

---

**천 완시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 수신하는 단계로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 수신하는 단계;

상기 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들의 측정들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 결정하는 단계; 및

상기 UE 에 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 시그널링하는 단계로서, 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 표시하고, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 표시를 시그널링하는 단계를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하는 단계는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 단일 SRS 리소스의 표시를 시그널링하는 단계를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하는 단계는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 복수의 SRS 리소스들의 표시를 시그널링하는 단계를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 송신 랭크 또는 상기 프리코더들의 세트 중 적어도 하나에 기초하는 업링크 송신을 수신하는 단계를 더 포함하는 단계;

함하는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 시그널링되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 8

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국 (BS) 으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 송신하는 단계로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 송신하는 단계;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시에 기초하여 상기 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트 및 송신 랭크를 결정하는 단계로서, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 결정하는 단계; 및

상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 단일 SRS 리소스의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 복수의 SRS 리소스들의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

#### 청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선

통신을 위한 방법.

### 청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 상기 BS로 송신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

### 청구항 14

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 수신하는 수단으로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 수신하는 수단;

상기 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들의 측정들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 결정하는 수단; 및

상기 UE에 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 시그널링하는 수단으로서, 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 표시하고, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 표시를 시그널링하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

삭제

### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하는 수단은 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 단일 SRS 리소스의 표시를 시그널링하는 수단을 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하는 수단은 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 복수의 SRS 리소스들의 표시를 시그널링하는 수단을 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 19

제 14 항에 있어서,

상기 송신 랭크 또는 상기 프리코더들의 세트 중 적어도 하나에 기초하는 업링크 송신을 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 14 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 시그널링되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

무선 통신을 위한 장치로서,

기지국 (BS) 으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 송신하는 수단으로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 송신하는 수단;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 수단;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시에 기초하여 상기 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트 및 송신 랭크를 결정하는 수단으로서, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 결정하는 수단; 및

상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 단일 SRS 리소스의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 복수의 SRS 리소스들의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 상기 BS로 송신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 27

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 수신하도록 구성된 수신기로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 수신기;

상기 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들의 측정들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 상기 UE로 송신하도록 구성된 송신기로서, 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 표시하고, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 송신기; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 28

삭제

### 청구항 29

제 27 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 단일 SRS 리소스의 표시를 시그널링함으로써 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하도록 구성되고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들로부터 복수의 SRS 리소스들의 표시를 시그널링함으로써 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시를 시그널링하도록 구성되고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 선택되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 31

제 27 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 32**

제 27 항에 있어서,

상기 수신기는 또한, 상기 송신 랭크 또는 상기 프리코더들의 세트 중 적어도 하나에 기초하는 업링크 송신을 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 33**

제 27 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 시그널링되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 34**

무선 통신을 위한 장치로서,

기지국 (BS) 으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 송신하도록 구성된 송신기로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 송신기;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들이 송신된 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신하도록 구성된 수신기;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시에 기초하여 상기 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트 및 송신 랭크를 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서로서, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일하고, 상기 송신기는 또한, 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하도록 구성된, 상기 적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 35**

삭제

**청구항 36**

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 단일 SRS 리소스의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 단일 SRS 리소스로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 37**

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 복수의 SRS 리소스들의 표시를 포함하고;

상기 프리코더들의 세트는 상기 복수의 SRS 리소스들로부터 결정되며; 그리고

상기 송신 랭크는 상기 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 무선 통신을 위한 장치.

**청구항 38**

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 39

제 34 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 리소스들은 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 상기 BS로 송신되고;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 수신되며; 그리고

상기 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들은 상기 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들에 부분적으로 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 40

기지국 (BS) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 수신하기 위한 코드로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 수신하기 위한 코드;

상기 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들의 측정들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 결정하기 위한 코드; 및

상기 UE에 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 시그널링하기 위한 코드로서, 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시는 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 표시하고, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 표시를 시그널링하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 41

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

기지국 (BS)으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들에서의 하나 이상의 SRS들을 송신하기 위한 코드로서, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들을 포함하는, 상기 하나 이상의 SRS들을 송신하기 위한 코드;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신하기 위한 코드;

상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나의 상기 표시에 기초하여 상기 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트 및 송신 랭크를 결정하기 위한 코드로서, 상기 송신 랭크는 상기 하나 이상의 SRS 리소스들 중 상기 적어도 하나에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일한, 상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크를 결정하기 위한 코드; 및

상기 프리코더들의 세트 및 상기 송신 랭크에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조 및 우선권 주장

[0002] 본 출원은 2017년 8월 11일 출원된 국제 특허 협력 조약 (PCT) 출원 제 PCT/CN2017/097103 호의 이익 및 우

선권을 주장하며, 이는 본 명세서의 양수인에게 양도되고 모든 적용가능한 목적들을 위해 그리고 하기에서 충분히 기술되는 것처럼 본 명세서에서 참조로서 명백히 통합된다.

### [0003] 기술 분야

본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 업링크 비-코드북 기반 송신을 위한 송신 랭크 및/또는 프리코더(들)을 시그널링하기 위한 기법들에 관한 것이다.

## 배경 기술

무선 통신 시스템들은, 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트와 같은 다양한 텔레통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템들, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

일부 예들에서, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 이 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비들 (UE들) 로 알려진 다중 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. LTE 또는 LTE-A 네트워크에서, 하나 이상의 기지국들의 세트는 e노드B (eNB) 를 정의할 수도 있다. 다른 예들에서 (예를 들어, 차세대 또는 5G 네트워크에서), 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 중앙 노드 (CU) (예를 들어, 중앙 노드 (CN), 액세스 노드 제어기 (ANC) 등) 와 통신하는 다수의 분산 유닛 (DU) (예를 들어, 에지 유닛 (EU), 에지 노드 (EN), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH), 송신 수신 포인트 (TRP) 등) 을 포함하며, 여기서 중앙 유닛과 통신하는 하나 이상의 분산 유닛의 세트는 액세스 노드 (예를 들어, 뉴 라디오 기지국 (NR BS), 뉴 라디오 노드-B (NR NB), 네트워크 노드, 5G NB, gNB 등) 를 정의할 수 있다. 기지국 또는 DU 는 (예를 들어, 기지국으로부터 또는 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 채널들 및 (예를 들어, UE로부터 기지국 또는 분산 유닛으로의 송신들을 위한) 업링크 채널들 상에서 UE들의 세트와 통신할 수도 있다.

이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 텔레통신 표준들에서 채택되었다. 신생의 텔레통신 표준의 예는 뉴 라디오 (NR), 예를 들어, 5G 무선 액세스이다. NR 은 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공표된 LTE 모바일 표준에 대한 인핸스먼트들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다운링크 (DL) 상에서 및 업링크 (UL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 OFDMA 를 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해, 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원할 뿐 아니라 빔 포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 지원하도록 설계된다.

하지만, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, NR 기술에 있어서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이들 기술들을 채용하는 텔레통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

본 개시의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 여러 양태들을 갖고, 이를 중 단 하나만이 그의 바람직한 속성들을 전적으로 담당하지 않는다. 이어지는 청구항들에 의해 표현되는 본 개시의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 피처들이 이제 간략하게 논의될 것이다. 이 논의를 고려한 후에, 그리고 특히 표제가 "상세한 설명" 인 섹션을 읽은 후에, 어떻게 본 개시의 피처들이 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에 개선된 통신을 포함하는 이점들을 제공하는지를 이해하게 될 것이다.

본 개시의 소정의 양태들은 일반적으로, 예를 들어 업링크 비-코드북 기반 송신들을 위한 송신 랭크 표시 (TRI) 및/또는 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스 표시 (SRI) 를 시그널링함으로써 업링크 비-코드북 기반 송신들을 구성하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

본 개시의 소정의 양태들은, 예를 들어 기지국 (BS) 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한

다. 방법은 일반적으로 사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 수신하는 단계를 포함한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 방법은 또한 하나 이상의 SRS 리소스들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나를 결정하는 단계를 포함한다. 방법은 UE에 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 시그널링하는 단계를 더 포함한다.

[0012] 본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 수신하는 수단을 포함한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 장치는 또한 하나 이상의 SRS 리소스들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나를 결정하는 수단을 포함한다. 장치는 UE에 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 시그널링하는 수단을 더 포함한다.

[0013] 본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 수신기, 적어도 하나의 프로세서, 송신기, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 수신기는 사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 수신하도록 구성되고, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 SRS 리소스들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나를 결정하도록 구성된다. 송신기는 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 UE로 송신하도록 구성된다.

[0014] 본 개시의 소정의 양태들은 UE에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 사용자 장비 (UE)로부터 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 수신하기 위한 코드를 포함한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 컴퓨터 실행가능 코드는 또한 하나 이상의 SRS 리소스들에 기초하여, 업링크 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나를 결정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 UE에 시그널링하기 위한 코드를 더 포함한다.

[0015] 본 개시의 소정의 양태들은, 예를 들어 사용자 장비 (UE)에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 기지국으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 방법은 또한 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시에 기초하여 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트를 결정하는 단계를 더 포함한다. 방법은 프리코더들의 세트에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0016] 본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 기지국으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 송신하는 수단을 포함한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 장치는 또한 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나를 수신하는 수단을 포함한다. 장치는 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시에 기초하여 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트를 결정하는 수단을 더 포함한다. 장치는 프리코더들의 세트에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하는 수단을 더 포함한다.

[0017] 본 개시의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로 수신기, 적어도 하나의 프로세서, 송신기, 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 송신기는 기지국으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 송신하도록 구성된다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 수신기는 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나를 수신하도록 구성된다. 적어도 하나의 프로세서는 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시에 기초하여 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트를 결정하도록 구성된다. 송신기는 또한 프리코더들의 세트에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하도록 구성된다.

[0018] 본 개시의 소정의 양태들은 UE에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 기지국으로 하나 이상의 사운딩 참조 신호 (SRS) 리소스들을 송신하기 위한 코드를 포함한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 컴퓨터 실행가능 코드는 또한 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나를 수신하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시에 기초하여 업링크 송신을 위한 프리코더들의 세트를 결정하기 위한 코드

를 더 포함한다. 컴퓨터 실행가능 코드는 프리코더들의 세트에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송하기 위한 코드를 더 포함한다.

[0019] 상기 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들이 이하에서 충분히 설명되고 특히 청구항들에 적시된 피처들을 포함한다. 다음의 설명 및 부속된 도면들은 하나 이상의 양태들의 소정의 예시적인 피처들을 상세하게 기재한다. 그러나, 이 피처들은 다양한 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 단지 몇몇 다양한 방식들을 표시하고, 이 설명은 이러한 모든 양태들 및 그 등가물들을 포함하도록 의도된다.

### 도면의 간단한 설명

[0020] 본 개시의 위에서 언급된 피처들이 상세히 이해될 수 있도록, 위에서 간략하게 요약된 보다 특정한 설명이 양태들을 참조로 이루질 수도 있으며, 그 양태들 중 일부가 첨부된 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부된 도면들은 본 개시의 소정의 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 따라서 본 설명은 다른 동일하게 효과적인 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않아야 함을 유의해야 한다.

도 1 은 본 개시의 특정 양태들에 따른, 예시의 텔레통신 시스템을 개념적으로 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 분산 무선 액세스 네트워크 (RAN) 의 예시의 논리적 아키텍처를 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 분산 RAN 의 예시의 물리적 아키텍처를 도시하는 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 예시의 기지국 (BS) 및 사용자 장비 (UE) 의 설계를 개념적으로 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 나타내는 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 뉴 라디오 (NR) 시스템을 위한 프레임 포맷의 예를 도시한다.

도 7 은 업링크 비-코드북 기반 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더(들) 중 적어도 하나를 시그널링하기 위해, BS 에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 사운딩 첨조 신호 (SRS) 리소스 표시 (SRI) 로의 송신 랭크 표시 (TRI) 의 예시의 매핑을 나타낸다.

도 9 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 포트 선택을 위한 예시의 매핑 테이블을 나타낸다.

도 10a 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 공동 인코딩된 TRI/SRI 에 피드백 인덱스를 매핑하기 위한 예시의 비트맵 테이블을 도시한다.

도 10b 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 도 10a 의 매핑 테이블에 대한 SRI 선택으로의 TRI 의 예시의 매핑을 도시한다.

도 11 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 시간 및/또는 주파수 의존 TRI/SRI 시그널링의 예를 도시한다.

도 12 는 업링크 비-코드북 기반 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더(들) 중 적어도 하나의 시그널링을 수신하기 위해, UE 에 의해 수행될 수도 있는 예시적인 동작들을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

도 13 은 본 개시의 양태들에 따른 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들을 포함할 수도 있는 통신 디바이스를 도시한다.

이해를 용이하게 하기 위해, 동일한 참조 번호들이, 가능한 경우, 도면들에 공통인 동일한 엘리먼트들을 지정하는데 사용되었다. 일 양태에서 개시된 엘리먼트들은 특정 인용 없이도 다른 양태들에 대해 유익하게 활용될 수도 있음이 고려된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 본 개시의 양태들은 뉴 라디오 (NR)(뉴 라디오 액세스 기술 또는 5G 기술) 를 위한 장치들, 방법들, 프로세싱 시스템들 및 컴퓨터 관독가능 매체들을 제공한다.

[0022] 업링크 MIMO 를 지원하는 소정의 시스템들 (예를 들어, LTE) 에서, 업링크 송신들은 업링크 코드북 기반 설계를

사용할 수도 있다. 그러나, 업링크 코드북 기반 설계는 증가된 계산 복잡성 및 디바이스에 대한 큰 시그널링 오버헤드와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 코드북 기반 설계에서, 기지국은 업링크 코드북의 계산을 위해 업링크 안테나 포트를 중 몇 개 (예를 들어, 모두) 를 측정해야 할 수도 있다. 또한, 기지국은 업링크 송신 (예를 들어, DCI) 에서 업링크 송신 (예를 들어, UL MIMO 송신) 을 위해 선택된 PMI 를 UE 에게 시그널링해야 할 수도 있으며, 이는 큰 시그널링 오버헤드를 야기할 수도 있다.

[0023] 업링크 코드북 기반 설계와 연관된 계산 복잡성 및/또는 시그널링 오버헤드의 양을 감소시키기 위해, UL MIMO 를 지원하는 소정의 시스템 (예를 들어, NR) 은 업링크 비-코드북 기반 설계를 사용할 수도 있다. 코드북 기반 송신 스킵과 비교하여, 비-코드북 기반 송신 스킵은 UL 송신에서 프리코더의 표시를 포함하지 않으면서 UE로부터 (예를 들어, UL MIMO 에 대한) 업링크 송신을 가능하게 할 수도 있다. 따라서, 비-코드북 기반 업링크 송신을 지원하는 시스템에서 UE 가 프리코딩 및/또는 랭크를 결정하여 업링크 송신을 위해 사용하는 것을 가능하게 하는 기법들을 제공하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0024] 본 명세서에 제시된 양태들은 업링크 비-코드북 기반 송신들을 지원하기 위해 송신 랭크 표시 (TRI) 및/또는 SRS 리소스 표시 (SRI) 의 다양한 시그널링을 위한 기법들 및 장치를 제공한다. 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 기지국은 UE로부터 하나 이상의 SRS 리소스들을 수신할 수도 있고, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들 (예를 들어, 범포밍된 SRS) 를 포함할 수도 있다. 기지국은 SRS 리소스(들) 에 기초하여, TRI 또는 SRI 중 적어도 하나를 결정하고, TRI 및/또는 SRI 를 UE 로 피드백하여 UE로부터 업링크 (예를 들어, PUSCH) 송신에 대해 선택된 랭크/빔을 구성할 수도 있다.

[0025] 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들을 한정하는 것은 아니다. 본 개시의 범위로부터 벗어나지 않으면서 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에서 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 적절할 때 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 치환, 또는 부가할 수도 있다. 예를 들어, 기재된 방법들은 기재된 것과 상이한 순서로 수행될 수도 있으며, 다양한 단계들이 부가, 생략, 또는 결합될 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명된 퍼처들이 일부 다른 예들에 결합될 수도 있다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 임의의 수의 양태들을 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실시될 수도 있다. 또한, 본 개시의 범위는 여기에 제시된 본 개시의 다양한 양태들 외에 또는 추가하여 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 여기에 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구체화될 수도 있다는 것이 이해되어야 한다. 단어 "예시적인" 은 "예, 실례, 또는 예시로서 작용하는 것" 을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 으로서 본 명세서에 기재된 임의의 양태가 반드시 다른 양태들보다 바람직하거나 또는 유리한 것으로 해석될 필요는 없다.

[0026] 본 명세서에 기재된 기법들은 LTE, CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선통신 네트워크들에 사용될 수도 있다. "네트워크" 및 "시스템"이라는 용어들은 종종 상호 교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템 (Global System for Mobile Communications; GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 NR (예를 들어, 5G RA), 진화된 UTRA (E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드 (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 텔레통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunication System; UMTS) 의 부분이다.

[0027] NR 은 5G 기술 포럼 (5GTF) 과 함께 개발 중인 떠오르는 무선 통신 기술이다. 3GPP 롱 텁 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스트 (LTE-A) 는 EUTRA 를 사용하는 UMTS 의 털리즈이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터 제공된 문헌들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다.

본 명세서에 설명된 기법들은 위에 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 명료함을 위해, 본 명세서에서 양태들은 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 기술을 사용하여 설명될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 기술들을 포함한, 5G 및 그 후속과 같은 다른 세대-기반 통신 시스템들에 적용될 수 있다.

[0028] NR 액세스 (예를 들어, 5G 기술) 은 넓은 대역폭 (예를 들어, 80MHz 이상) 을 목표로 하는 인핸스드 모바일 브로드밴드 (eMBB), 높은 캐리어 주파수 (예를 들어, 60 GHz) 를 목표로 하는 밀리미터 파 (mmW), 비-역방향 (no-

backward) 호환성 MTC 기법들을 목표로 하는 대규모 MTC (massive machine type communications)(mMTC), 및/또는 초 신뢰성 저 레이턴시 통신 (URLLC) 을 목표로 하는 미션 크리티컬과 같은 다양한 무선 통신 서비스들을 지원할 수도 있다. 이들 서비스들은 레이턴시 및 신뢰성 요건들을 포함할 수도 있다. 이들 서비스들은 또한, 개개의 서비스 품질 (QoS) 요건들을 충족시키기 위해 상이한 송신 시간 간격들 (TTI) 을 가질 수도 있다. 부가적으로, 이들 서비스들은 동일한 서브프레임에 공존할 수도 있다.

[0029] NR 은 네트워크 슬라이싱의 개념을 도입한다. 예를 들어, 네트워크는 다중 슬라이스들을 가질 수도 있으며, 이는 예를 들어, 만물 인터넷 (internet of everything; IoE), URLLC, eMBB, 차량-대-차량 (V2V) 통신 등과 같은 상이한 서비스들을 지원할 수도 있다. 슬라이스는 소정의 네트워크 능력들 및 네트워크 특징들을 제공하는데 필요한 네트워크 기능들의 세트 및 대응 리소스들을 포함하는 완전한 논리 네트워크로서 정의될 수도 있다.

#### [0030] 예시의 무선 통신 시스템

[0031] 도 1 은 예를 들어, 업링크 비-코드북 기반 송신들을 구성하기 위해, 본 개시의 양태들이 수행될 수도 있는, 뉴라디오 (NR) 또는 5G 네트워크와 같은, 예시의 무선 통신 네트워크 (100) 를 도시한다. 예를 들어, 일부 양태들에서, BS (110) 는 UE (120) 로부터 하나 이상의 SRS 리소스들을 수신할 수도 있다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들 (예를 들어, 빔포밍된 SRS) 를 포함할 수도 있다. BS (110) 는 SRS 리소스(들)에 기초하여, 송신 랭크 표시 (TRI) 또는 SRI 리소스 표시 (SRI) 중 적어도 하나를 결정하고, TRI 및/또는 SRI 를 UE (120) 로 피드백하여 UE (120) 로부터 PUSCH 송신에 대해 선택된 랭크/빔을 구성할 수도 있다.

[0032] 도 1 에 도시된 바와 같이, 무선 통신 네트워크 (100) 는 다수의 eNB들 (110) 및 다른 네트워크 엔터티들을 포함할 수도 있다. BS 는 UE들과 통신하는 스테이션일 수도 있다. 각각의 BS (110) 는 특정한 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 그 용어가 사용되는 컨텍스트에 의존하여, 노드 B (NB) 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 노드 B 서브시스템을 지칭할 수 있다. NR 시스템들에서, 용어 "셀" 및 차세대 노드B (gNB), 뉴 라디오 기지국 (NR BS), 5G NB, 액세스 포인트 (AP), 또는 송수신 포인트 (TRP) 는 상호 교환가능할 수도 있다. 일부 예들에서, 셀은 반드시 정지식 일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 기지국의 위치에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여, 직접 물리 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 무선 통신 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 기지국 또는 네트워크 노드 (미도시) 에 및/또는 서로에 상호접속될 수도 있다.

[0033] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에서 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 을 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT 는 또한 무선 기술, 무선 인터페이스 등으로 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위해 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 전개될 수도 있다.

[0034] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀들을 위한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들에 대한 UE들 등) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 BS 는 매크로 BS 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 BS 는 피코 BS 로서 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, BS들 (110a, 110b 및 110c) 은 각각 매크로 셀들 (102a, 102b 및 102c) 에 대한 매크로 BS들일 수도 있다. BS (110x) 는 피코 셀 (102x) 을 위한 피코 BS 일 수도 있다. BS들 (110y 및 110z) 은 각각 펨토 셀들 (102y 및 102z) 에 대한 펨토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 3 개) 셀들을 지원할 수도 있다.

[0035] 무선 통신 네트워크 (100) 는 또한 릴레이 스테이션들을 포함할 수도 있다. 릴레이 스테이션은, 업스트림 스테이션 (예를 들어, BS 또는 UE) 로부터 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 수신하고 데이터 및/또는 다른 정보의 송신을 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 BS) 으로 전송하는 스테이션이다. 릴레이 스테이션

션은 또한, 다른 UE들에 대한 송신들을 릴레이하는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 나타낸 예에서, 릴레이 스테이션 (110r) 은 BS (110a) 와 UE (120r) 간의 통신을 용이하게 하기 위해 BS (110a) 및 UE (120r) 와 통신할 수도 있다. 릴레이 스테이션은 또한 릴레이 BS, 릴레이 등으로 지칭될 수도 있다.

[0036] 무선 통신 네트워크 (100) 는 상이한 타입의 BS들, 예를 들어 매크로 BS, 피코 BS, 릴레이들 등을 포함하는 이 종 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입의 BS들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들 및 무선 통신 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 BS 는 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 20 와트) 을 가질 수도 있는 반면, 피코 BS들, 패토 BS들, 그리고 릴레이들은 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 1 와트) 을 가질 수도 있다.

[0037] 무선 통신 네트워크 (100) 는 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, BS들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 BS들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작 모두에 대해 이용될 수도 있다.

[0038] 네트워크 제어기 (130) 는 BS들의 세트에 커플링하여 이를 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들 (110) 과 통신할 수도 있다. BS들 (110) 은 또한, 무선 또는 유선 백홀을 통해 예를 들어, 직접 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0039] UE들 (120) (예를 들어, 120x, 120y 등) 은 무선 통신 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 이동국, 단말기, 액세스 단말기, 가입자 유닛, 스테이션, CPE (Customer Premises Equipment), 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 램프 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 의료용 장비, 생체인식 센서/디바이스, 스마트 시계, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드, 스마트 보석 (예를 들어, 스마트 반지, 스마트 팔찌 등) 과 같은 웨어러블 디바이스, 엔터테인먼트 디바이스 (예를 들어, 뮤직 디바이스, 비디오 디바이스, 위성 라디오 등), 차량 컴퓨년트 또는 센서, 스마트 미터/센서, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스로서 지칭될 수도 있다. 일부 UE들은 진화된 또는 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들 또는 진화된 MTC (eMTC) 디바이스들로 고려될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어, BS, 다른 디바이스 (예를 들어, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예를 들어, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속성을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 사물 인터넷 (IoT) 디바이스로 간주될 수도 있으며, 이는 협대역 IoT (NB-IoT) 디바이스일 수도 있다.

[0040] 도 1 에서, 양쪽 화살표를 갖는 실선은 UE 와 서빙 BS 사이의 원하는 송신을 표시하고, 이 서빙 BS 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 UE 에 서빙하도록 지정된 BS 이다. 이중 화살표들을 갖는 미세 파선은 UE 와 BS 사이의 간섭 송신들을 표시한다.

[0041] 소정의 무선 네트워크들 (예를 들어, LTE) 은 다운링크 상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 활용하고 업링크 상에서 단일-캐리어 주파수 분할 멀티플렉싱 (SC-FDM) 을 활용한다. OFDM 및 SC-FDM 은 시스템 대역폭을, 톤들, 빈들 등으로 또한 통칭되는 다중 (K) 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM 으로 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDM 으로 시간 도메인에서 전송된다. 인접 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 전체 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어들의 간격은 15 kHz 일 수도 있고 최소 리소스 할당 ("리소스 블록" (RB) 으로 지칭됨) 은 12 개의 서브캐리어들 (또는 180 kHz) 일 수도 있다. 결과적으로, 공칭 고속 푸리에 변환 (FFT) 사이즈는 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르쯔 (MHz) 의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048 과 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한 서브대역들로 분할될 수 있다. 예를 들어, 서브대역은 1.08 MHz (즉, 6 개의 리소스 블록들) 를 커버할 수도 있고, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 MHz 의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브대역들이 존재할 수도 있다.

[0042] 본 명세서에 설명된 예들의 양태들은 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 과 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다. NR 은 업링크 및 다운링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM 을 활용할

수도 있고 TDD 를 사용한 절단-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향은 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 가진 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은 UE 당 최대 8 개의 스트림들 및 최대 2 개의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들로 최대 8 개의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2 개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8 개까지의 서빙 셀들로 지원될 수도 있다.

[0043] 일부 예들에서, 에어 인터페이스에 대한 액세스가 스케줄링될 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국) 는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 리소스들을 할당한다. 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들을 스케줄링, 할당, 재구성 및 해제하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 종속 엔티티는 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 활용한다. 일부 예들에서, UE 는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있고 하나 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, 하나 이상의 다른 UE들) 을 위한 리소스들을 스케줄링할 수도 있다. 다른 UE(들)은 무선 통신을 위해 UE 에 의해 스케줄링된 리소스들을 활용할 수도 있다. 일부 예들에서, UE 는 피어 투 피어 (P2P) 네트워크 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에서, UE들은 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접적으로 통신할 수도 있다.

[0044] 도 2 는 도 1 에 도시된 무선 통신 네트워크에서 구현될 수도 있는 분산된 무선 액세스 네트워크 (RAN)(200) 의 예시의 논리적 아키텍처를 도시한다. 5G 액세스 노드 (206) 는 액세스 노드 제어기 (ANC)(202) 를 포함할 수도 있다. ANC (202) 는 분산 RAN (200) 의 중앙 유닛 (CU) 일 수도 있다. 차세대 코어 네트워크 (NG-CN)(204) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC (202) 에서 종료할 수도 있다. 이웃하는 차세대 액세스 노드들 (NG-AN)(210) 에 대한 백홀 인터페이스는 ANC (202) 에서 종료할 수도 있다. ANC (202) 는 하나 이상의 TRP들 (208) (이는 BS들, NR BS들, 노드 B들, 5G NB들, AP들, 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수도 있다) 을 포함할 수도 있다. 상술한 바와 같이, TRP 는 "셀" 과 상호 교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0045] TRP(들)(208) 은 분산 유닛 (DU) 일 수도 있다. TRP(들)(208) 은 단일 ANC (예를 들어, ANC (202)) 또는 하나보다 많은 ANC (도시되지 않음) 에 접속될 수도 있다. 예를 들어, RAN 공유, RaaS (radio as a service) 및 서비스 특정 AND 전개들을 위해, TRP(들)(208) 은 하나보다 많은 ANC 에 접속될 수도 있다. TRP(들)(208) 은 각각 하나 이상의 안테나 포트들을 포함할 수도 있다. TRP(들)(208) 은 개별적으로 (예를 들어, 동적 선택) 또는 공동으로 (예를 들어, 공동 송신) UE 에 트래픽을 서빙하도록 구성될 수도 있다.

[0046] 분산 RAN (200) 의 논리적 아키텍처는 상이한 배치 타입들에 걸쳐 프론트홀링 솔루션들을 지원할 수도 있다. 예를 들어, 논리적 아키텍처는 송신 네트워크 능력들 (예를 들어, 대역폭, 레이턴시 및/또는 지터) 에 기초할 수도 있다.

[0047] 분산 RAN (200) 의 논리적 아키텍처는 LTE 와 피처들 및/또는 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, 차세대 액세스 노드 (NG-AN)(210) 는 NR 과의 이중 접속성을 지원할 수도 있고 LTE 및 NR 에 대한 공통 프론트홀을 공유할 수도 있다.

[0048] 분산 RAN (200) 의 논리적 아키텍처는 예를 들어, ANC (202) 를 통해 TRP들에 걸쳐 및/또는 TRP 내에서 TRP들 (208) 중에서 및 그 사이의 협력을 가능하게 할 수도 있다. TRP 간 인터페이스가 사용되지 않을 수도 있다.

[0049] 논리적 기능들은 분산 RAN (200) 의 논리적 아키텍처에서 동적으로 분산될 수 있다. 도 5 를 참조하여 더 상세히 설명될 바와 같이, 무선 리소스 제어 (RRC) 계층, 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층, 무선 링크 제어 (RLC) 계층, 매체 액세스 제어 (MAC) 계층, 및 물리 (PHY) 계층들은 DU (예를 들어, TRP (208)) 또는 CU (예를 들어, ANC (202)) 에서 적응가능하게 배치될 수도 있다. BS 는 CU 및/또는 하나 이상의 DU들을 포함할 수도 있다.

[0050] 도 3 은 본 개시의 양태들에 따른 분산된 RAN (300) 의 예시의 물리적 아키텍처를 도시한다. 중앙집중형 코어 네트워크 유닛 (C-CU)(302) 은 코어 네트워크 기능들을 호스팅할 수도 있다. C-CU (302) 는 중앙에 배치될 수 있다. C-CU (302) 기능성은 피크 용량을 핸들링하기 위한 노력에서, (예를 들어, 어드밴스드 무선 서비스 (AWS) 로) 오프로딩될 수도 있다.

[0051] 중앙집중형 RAN 유닛 (C-RU)(304) 은 하나 이상의 ANC 기능들을 호스팅할 수도 있다. 선택적으로, C-RU (304) 는 코어 네트워크 기능들을 로컬로 호스팅할 수도 있다. C-RU (304) 는 분산 배치를 가질 수도 있다. C-RU (304) 는 네트워크 에지에 근접할 수도 있다.

[0052] DU (306) 는 하나 이상의 TRP들 (예지 노드 (EN), 예지 유닛 (EU), 무선 헤드 (RH), 스마트 무선 헤드 (SRH))

등) 을 호스팅할 수도 있다. DU 는 라디오 주파수 (RF) 기능성을 가진 네트워크의 에지들에 위치될 수도 있다.

[0053] 도 4 는 (도 1 에 도시된) BS (110) 및 UE (120) 의 예시의 컴포넌트들을 도시하며, 이들은 본 개시의 양태들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 위에 언급된 바와 같이, BS 는 TRP 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (120) 의 안테나들 (452), 프로세서들 (466, 458, 464), 및/또는 제어기/프로세서 (480) 및/또는 BS (110) 의 안테나들 (434), 프로세서들 (460, 420, 438), 및/또는 제어기/프로세서 (440) 는 도 7 내지 도 12 를 참조하여 예시되고 및/또는 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하는데 사용될 수도 있다.

[0054] BS (110) 에서, 송신 프로세서 (420) 는 데이터 소스 (412) 로부터 데이터 및 제어기/프로세서 (440) 로부터 제어 정보를 수신할 수도 있다. 제어 정보는 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH), 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH), 물리 하이브리드 ARQ 표시자 채널 (PHICH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 등에 대한 것일 수도 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 등에 대한 것일 수도 있다. 프로세서 (420) 는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 심볼 매핑) 하여 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수도 있다. 프로세서 (420) 는 또한 예를 들어, PSS, SSS 및 셀 특정 참조 신호를 위한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (430) 는, 적용가능하다면, 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대해 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, 변조기 (MOD) 들 (432a 내지 432t) 에 출력 심볼 스트림들을 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (432) 는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (432a 내지 432t) 로부터의 다운링크 신호들은 안테나들 (434a 내지 434t) 을 통해 각각 송신될 수도 있다.

[0055] UE (120) 에서, 안테나들 (452a 내지 452r) 은 기지국 (110) 으로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기 (DEMOD)들 (454a 내지 454r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 입력 샘플들을 획득하기 위해 개개의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화) 할 수도 있다. 각각의 복조기 (454) 는 또한, 수신된 심볼들을 획득하기 위해 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 프로세싱할 수도 있다. MIMO 검출기 (456) 는 모든 복조기들 (454a 내지 454r) 로부터 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능다면, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (458) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩) 하고, UE (120) 를 위한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (460) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480) 에 제공할 수도 있다.

[0056] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (464) 는 데이터 소스 (462) 로부터의 (예를 들어, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 대한) 데이터, 및 제어기/프로세서 (480) 로부터의 (예를 들어, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 는 또한 참조 신호 (예를 들어, 사운딩 참조 신호 (SRS)) 에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (464) 로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (466) 에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM 등에 대해) 복조기들 (454a 내지 454r) 에 의해 더 프로세싱되며, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. BS (110) 에서, UE (120) 로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (434) 에 의해 수신되고, 변조기들 (432) 에 의해 프로세싱 되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (436) 에 의해 검출되며, 수신 프로세서 (438) 에 의해 더 프로세싱되어, UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 수신 프로세서 (438) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (439) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (480) 에 제공할 수도 있다.

[0057] 제어기들/프로세서들 (440 및 480) 은 각각 BS (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. UE (120) 에서의 프로세서 (480) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 예를 들어 도 8 에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다.

BS (110) 에서의 프로세서 (440) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한, 예를 들어 도 7 에 도시된 기능 블록들, 및/또는 본 명세서에서 설명된 기술들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행하거나 지시할 수도 있다. 메모리들 (442 및 482) 은 각각 BS (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (444) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서 데이터 송신을 위해 UE 들을 스케줄링할 수도 있다.

- [0058] 도 5 는 본 개시의 양태들에 따른, 통신 프로토콜 스택을 구현하기 위한 예들을 나타내는 다이어그램 (500) 을 도시한다. 도시된 통신 프로토콜 스택들은 5G 시스템 (예를 들어, 업링크 기반 이동성을 지원하는 시스템) 과 같은 무선 통신 시스템에서 동작하는 디바이스들에 의해 구현될 수도 있다. 다이어그램 (500) 은 무선 리소스 제어 (RRC) 계층 (510), 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층 (515), 무선 링크 제어 (RLC) 계층 (520), 매체 액세스 제어 (MAC) 계층 (525) 및 물리 (PHY) 계층 (530) 을 포함한 통신 프로토콜 스택을 도시한다. 다양한 예들에서, 프로토콜 스택의 계층들은 소프트웨어의 개별 모듈, 프로세서 또는 ASIC 의 부분들, 통신 링크에 의해 접속된 병치되지 않은 디바이스들의 부분들, 또는 이들의 다양한 조합들로 구현될 수도 있다. 병치된 및 비-병치된 구현들은, 예를 들어, 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, AN들, CU들, 및/또는 DU 들) 또는 UE 에 대한 프로토콜 스택에서 사용될 수도 있다.
- [0059] 제 1 옵션 (505-a) 은 프로토콜 스택의 구현이 중앙집중형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2 의 ANC (202)) 와 분산형 네트워크 액세스 디바이스 (예를 들어, 도 2 의 DU (208)) 사이에서 스플릿되는, 프로토콜 스택의 스플릿 구현을 나타낸다. 제 1 옵션 (505-a) 에서는, RRC 계층 (510) 및 PDCP 계층 (515) 이 중앙 유닛에 의해 구현될 수도 있고, RLC 계층 (520), MAC 계층 (525) 및 PHY 계층 (530) 은 DU 에 의해 구현될 수도 있다. 다양한 예들에서, CU 및 DU 는 병치되거나 또는 비-병치될 수도 있다. 제 1 옵션 (505-a) 은 매크로 셀, 마이크로 셀, 또는 피코 셀 배치에서 유용할 수도 있다.
- [0060] 제 2 옵션 (505-b) 은, 프로토콜 스택이 단일 네트워크 액세스 디바이스에서 구현되는 프로토콜 스택의 통합된 구현을 도시한다. 제 2 옵션에서, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 계층 (530) 은 각각 AN 에 의해 구현될 수도 있다. 제 2 옵션 (505-b) 은 예를 들어 펨토 셀 전개에서 유용할 수도 있다.
- [0061] 네트워크 액세스 디바이스가 프로토콜 스택의 부분을 구현하는지 또는 전부를 구현하는지에 관계없이, UE 는 505-c 에 나타낸 바와 같은 전체 프로토콜 스택 (예를 들어, RRC 계층 (510), PDCP 계층 (515), RLC 계층 (520), MAC 계층 (525), 및 PHY 층 (530)) 을 구현할 수도 있다.
- [0062] LTE 에서, 기본 송신 시간 인터벌 (TTI) 또는 패킷 지속기간은 1 ms 서브프레임이다. NR 에서, 서브프레임은 여전히 1 ms 이지만, 기본 TTI 는 슬롯으로 지정된다. 서브프레임은 서브캐리어 간격에 의존하여 가변 수의 슬롯들 (예를 들어, 1, 2, 4, 8, 16, ... 슬롯들) 을 포함한다. NR RB 는 12 개의 연속적인 주파수 서브캐리어들이다. NR 은 15KHz 의 기본 서브캐리어 간격을 지원할 수도 있지만, 다른 서브캐리어 간격은 베이스 서브캐리어 간격, 예를 들어 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, 240 kHz 등에 대해 정의될 수도 있다. 심볼 및 슬롯 길이들은 서브캐리어 간격으로 스케일링된다. CP 길이는 또한 서브캐리어 간격에 의존한다.
- [0063] 도 6 은 NR 에 대한 프레임 포맷 (600) 의 예를 나타내는 다이어그램이다. 다운링크 및 업링크의 각각에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리결정된 지속기간 (예를 들어, 10 ms) 을 가질 수도 있으며, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는, 각각 1 ms 인, 10 개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 서브캐리어 간격에 따라 가변 수의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 서브캐리어 간격에 의존하여 가변 수의 심볼 기간들 (예를 들어, 7 또는 14 개의 심볼들) 을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯에서의 심볼 기간에는 인덱스들이 할당될 수도 있다. 미니-슬롯은 서브슬롯 구조 (예를 들어, 2, 3, 또는 4 개의 심볼들) 이다.
- [0064] 슬롯에서의 각각의 심볼은 데이터 송신을 위한 링크 방향 (예를 들어, DL, UL, 또는 플렉서블) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 링크 방향은 슬롯 포맷에 기초 할 수도 있다. 각각의 슬롯은 DL/UL 제어 정보뿐만 아니라 DL/UL 데이터를 포함할 수도 있다.
- [0065] NR 에서, 동기화 신호 (SS) 블록이 송신된다. SS 블록은 PSS, SSS 및 2 개 심볼 PBCH를 포함한다. SS 블록은 도 6 에 나타된 바와 같이 심볼 0-3 과 같은 고정된 슬롯 위치에서 송신될 수 있다. PSS 및 SSS 는 셀 탐색 및 취득을 위해 UE 에 의해 사용될 수도 있다. PSS 는 하프 프레임 타이밍을 제공할 수도 있고, SS 는 CP 길이 및 프레임 타이밍을 제공할 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 아이덴티티를 제공할 수도 있다. PBCH 는 다운링크 시스템 대역폭, 무선 프레임 내의 타이밍 정보, SS 버스트 세트 주기성, 시스템 프레임 번호 등과 같은 일부 기본 시스템 정보를 반송한다. SS 블록들은 빔 스위핑을 지원하기 위해 SS 버스트들로 체계화될 수도 있다. 잔여 최소 시스템 정보 (RMSI), 시스템 정보 블록들 (SIB들), 다른 시스템 정보 (OSI) 와 같은 추가 시스템 정보가 소정의 서브프레임들에서의 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상에서 송신될 수 있다.
- [0066] 일부 상황들에서, 2 이상의 종속 엔티티들 (예를 들어, UE들) 은 사이드링크 신호들을 사용하여 서로 통신할 수

도 있다. 이러한 사이드 링크 통신들의 현실 세계 애플리케이션들은 공공 안전, 근접 서비스, UE-대-네트워크 중계, 차량-대-차량 (Vehicle-to-Vehicle; V2V 통신, 만물 인터넷 (IoE) 통신, IoT 통신, 미션 크리티컬 메시 및/또는 다양한 다른 적합한 애플리케이션들을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 사이드링크 신호는, 스케줄링 엔티티가 스케줄링 및/또는 제어 목적을 위해 이용될 수도 있지만, 스케줄링 엔티티 (예를 들어, UE 또는 BS) 를 통해 그 통신을 중계하지 않고 하나의 종속 엔티티 (예를 들어, UE1) 로부터 다른 종속 엔티티 (예를 들어 UE2) 로 전달되는 신호를 지칭할 수도 있다. 일부 예들에서, (통상적으로 비허가 스펙트럼을 사용하는 무선 로컬 영역 네트워크와 달리) 사이드링크 신호들은 허가 스펙트럼을 사용하여 통신될 수도 있다.

[0067] UE 는 리소스들의 전용 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예를 들어, 무선 리소스 제어 (RRC) 전용 상태 등) 또는 리소스들의 공통 세트를 사용하여 파일럿들을 송신하는 것과 연관된 구성 (예를 들어, RRC 공통 상태 등) 을 포함하는 다양한 무선 리소스 구성들에서 동작할 수도 있다. RRC 전용 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 리소스들의 전용 세트를 선택할 수도 있다.

RRC 공통 상태에서 동작할 경우, UE 는 파일럿 신호를 네트워크에 송신하기 위한 리소스들의 공통 세트를 선택할 수도 있다. 어느 경우든, UE 에 의해 송신된 파일럿 신호는 AN, 또는 DU, 또는 이들의 부분들과 같은 하나 이상의 네트워크 액세스 디바이스들에 의해 수신될 수도 있다. 각각의 수신 네트워크 액세스 디바이스는 리소스들의 공통 세트 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하고, 또한 네트워크 액세스 디바이스가 UE 에 대한 네트워크 액세스 디바이스들의 모니터링 세트의 멤버인 UE들에 할당된 리소스들의 전용 세트들 상에서 송신된 파일럿 신호들을 수신 및 측정하도록 구성될 수도 있다. 수신 네트워크 액세스 디바이스들, 또는 수신 네트워크 액세스 디바이스(들)가 파일럿 신호들의 측정치들을 송신하는 CU 중 하나 이상은, UE들에 대한 서빙 셀들을 식별하거나 또는 UE들 중 하나 이상에 대한 서빙 셀의 변경을 개시하기 위해 측정치들을 사용할 수도 있다.

[0068] 무선 통신에서, 채널 상태 정보 (CSI) 는 통신 링크의 알려진 채널 특성을 지칭할 수도 있다. CSI 는 예를 들어, 산란, 페이딩, 및 송신기와 수신기 사이의 거리에 따라 전력이 감쇠하는 결합된 효과를 표현할 수도 있다. 채널에 대한 이들 효과를 결정하기 위해 채널 추정이 수행될 수도 있다. CSI는 현재 채널 조건에 기초하여 송신들을 적응시키는데 사용될 수 있으며, 이는 특히 높은 데이터 레이트로 멀티-안테나 시스템에서 신뢰성 통신을 달성하는데 유용하다. CSI 는 통상적으로 수신기에서 추정되고, 양자화되며, 송신기로 피드백된다.

[0069] 소정의 시스템들 (예를 들어, 릴리즈 13 롱텀 에볼루션 (LTE)) 에서, CSI 피드백은 미리정의된 코드북에 기초한다. 이는 암시적 CSI 피드백으로서 지칭될 수도 있다. 프리코딩은 멀티-안테나 시스템들에서 빔포밍을 위해 사용될 수도 있다. 코드북 기반 프리코딩은 송신기 및 수신기에서 공통 코드북을 사용한다. 코드북은 일 세트의 벡터들 및 행렬들을 포함한다. UE 는 최대 단일-사용자 (SU) 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 스펙트럼 효율을 목표로 하는 프리코더를 산출한다. 암시적 CSI 피드백은 랭크 표시자 (RI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (PMI), 및 PMI 에 기초한 연관된 채널 품질 표시자 (CQI) 를 포함한다. PMI 는 WI 프리코딩 매트릭스 및 W2 프리 코딩 매트릭스를 포함한다.

#### 업링크 비-코드북 기반 송신에서의 예시의 송신 랭크 및 프리코더 시그널링

[0071] 소정의 시스템들 (예를 들어, LTE 와 같은) 에서, UL MIMO 는 일반적으로 프리코더 피드백으로 달성되고, 따라서 업링크 코드북 기반 설계에 기초한다. 그러나, 언급된 바와 같이, 업링크 코드북 기반 설계는 (업 링크 코드북의) 증가된 계산 복잡성 및 (선택된 프리코더의) 증가된 시그널링 오버헤드와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 코드북 기반 설계 (또는 전송 방식) 에서, BS 는 업링크 코드북의 산출을 위해 업링크 안테나 포트들 모두를 측정해야 할 수도 있어서, 업링크 코드북 산출의 복잡성을 증가시킨다. 부가적으로, 업링크 코드북 기반 설계에서, BS 는 통상적으로 업링크 승인 (예를 들어, DCI) 에서 UL MIMO 송신을 위해 선택된 프리코더 (예를 들어, 송신된 프리코딩 매트릭스 표시자 (TPMI)) 를 시그널링한다. 그러나, 이러한 방식으로 선택된 프리코더를 시그널링하는 것은 업링크 승인 시그널링 오버헤드를 실질적으로 증가시킬 수 있다.

[0072] LTE 와 비교하여, UL-MIMO (예를 들어, NR-MIMO) 를 지원하는 NR 과 같은 소정의 시스템들은 업링크 송신 스킴의 하나의 타입으로서 업링크 비-코드북 기반 송신을 지원할 수도 있다. 업링크 비-코드북 기반 송신 스킴을 지원하는 것은 업링크 승인에 송신된 프리코딩 매트릭스 표시자 (TPMI) 를 포함하지 않으면서 (예를 들어, UE 로부터) 업링크 송신을 지원하는 것을 지칭할 수도 있다.

[0073] 업링크 비-코드북 기반 송신 스킴은, 예를 들어 업링크 코드북 기반 송신 스킴과 비교하여, 감소된 (업링크 코드북의) 계산 복잡성 및/또는 감소된 시그널링 오버헤드와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 비-코드북

기반 송신 스킴에서, UE 는 (예를 들어, SRS 를 전송하기 위해) 다중 SRS 리소스들로 구성될 수도 있고, 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 SRS 포트들을 포함할 수도 있다. UE 는 채널 상호성 (reciprocity) 및 BS 로부터의 다운링크 참조 신호들 (예를 들어, 채널 상태 정보 참조 신호들 (CSI-RS들) 등) 의 측정에 기초하여 업링크 송신 빔들의 후보세트 (예를 들어, 프리코더들) 을 결정할 수도 있다. UE 는 결정된 업링크 프리코더(들)을 사용하여 각각의 SRS 리소스에서 SRS 포트들을 프리코딩하고 SRS 리소스들을 BS 로 송신할 수도 있다. SRS 리소스들을 수신하면, BS 는 다중 프리코딩된 SRS 포트들을 측정하고, 프리코딩된 SRS 포트들 중 하나 이상을 선정함으로써 UL MIMO (예를 들어, PUSCH) 송신을 위한 프리코더를 구성할 수도 있다.

[0074] 예를 들어, 업링크 코드북을 계산하고 프리코더를 UE 에 시그널링하는 것과 반대로, BS 가 프리코딩된 SRS 포트들 중에서 선정함으로써 프리코더를 결정할 수 있도록 함으로써, 업링크 비-코드북 기반 송신 스킴은 업링크 코드북 기반 송신 스킴과 연관된 계산 복잡성 및 시그널링 오버헤드를 상당히 간단하게 할 수 있다. 그러나, 언급된 바와 같이, 업링크 비-코드북 기반 송신 스킴에서, BS 는 일반적으로 선호된 프리코더를 표시하기 위해 업링크 승인에서 TPMI 를 전송하지 않는다. 따라서, BS 가 업링크 송신에 대한 PUSCH 프리코더 결정을 효율적으로 표시할 수 있도록 하는 기법들을 제공하는 것이 바람직할 수도 있다.

[0075] 본 명세서에 제시된 양태들은 예를 들어, 업링크 승인에 TPMI 를 포함하지 않으면서, BS 가 UL MIMO 송신을 위해 랭크 및/또는 선택된 프리코더를 구성하는 것을 가능하게 하는 다양한 기법들을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 제시된 양태들은 업링크 비-코드북 기반 송신들에 대해 DCI 에서 랭크 또는 프리코더 중 적어도 하나를 표시하는데 사용될 수 있는 시그널링의 설계를 위한 기법들을 제공한다. 소정의 양태들에서, (예를 들어, 비-코드북 기반 송신 스킴에서) 시그널링의 다양한 타입들 및/또는 조합이 업링크 송신에 대한 프리코더 결정을 표시하는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 업링크 비-코드북 기반 송신 스kim은 다음 중 적어도 하나를 지원할 수도 있다: (1) 업링크 승인에서 TPMI 없이, SRI(들)만의 시그널링; (2) 업링크 승인에서 TPMI 없이 TRI 만의 시그널링; (3) 업링크 승인에서 TPMI 없이 TRI 및 단일 SRI 의 시그널링; 및/또는 (4) 업링크 승인에서 TPMI 없이 단일 TRI 및 단일 SRI 의 시그널링. 주어진 UE 에 대해 지원되는 시그널링 옵션들은 교정 측면에서 UE 의 능력에 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0076] 도 7 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 업링크 비-코드북 기반 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더(들) 중 적어도 하나를 구성하기 위해, BS (예를 들어, BS (110)) 에 의해 수행될 수도 있는 예시의 동작들 (700) 을 도시하는 플로우 다이어그램이다. 동작들 (700) 은 702 에서 시작할 수도 있으며, 여기서 BS 는 UE (예를 들어, UE (120)) 로부터 하나 이상의 SRS 리소스들의 표시를 수신한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 704 에서, BS 는 SRS 리소스들에 기초하여, UE 가 BS 로의 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 송신 랭크 또는 프리코더들의 세트 중 적어도 하나를 결정한다. 706 에서, BS 는 송신 랭크의 표시 또는 SRS 리소스들 중 하나 이상의 표시 중 적어도 하나를 UE 에 시그널링한다. 일부 양태들에서, 표시(들)을 시그널링한 후, BS 는 송신 랭크 또는 SRS 리소스(들) 중 적어도 하나에 부분적으로 기초하여 UE 로부터 업링크 송신 (예를 들어, UL MIMO 송신) 을 수신할 수도 있다.

[0077] 일부 양태들에서, BS 는 (예를 들어, SRI 시그널링 없이) 송신 랭크 (예를 들어, TRI) 의 표시만을 시그널링함으로써 업링크 비-코드북 기반 송신을 구성할 수도 있다. TRI 는 UE 가 업링크 송신 (예를 들어, PUSCH) 을 위해 사용하기 위한 업링크 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 표시할 수도 있다. 일부 경우들에서, 프리코더들의 세트에서의 프리코더들의 수는 송신 랭크의 사이즈에 기초할 수도 있다. 일 예에서, 프리코더들의 수는 송신 랭크의 사이즈 (예를 들어, 랭크1 에 대해 하나의 프리코더, 랭크2 에 대해 2 개의 프리코더들 등) 와 동일할 수도 있다.

[0078] BS 가 UE 로부터 단일 SRS 리소스 (하나 이상의 SRS 포트들을 포함) 을 수신하는 (예를 들어, UE 가 단일 SRS 리소스로 구성될 수도 있는) 경우, TRI 는 단일 SRS 리소스에서 (프리코딩된 SRS 포트들 중 하나 이상을 위해 사용된 프리코딩으로부터 선택된) 프리코더들의 세트 및 업링크 송신 랭크를 표시할 수도 있다. 포트로의 TRI 매핑은 상위 계층 또는 반정적 시그널링을 통해 사전정의되거나 구성가능할 수도 있다. 하나의 참조 예에서, 단일 SRS 리소스가 4 개의 포트들을 포함한다고 가정한다. 이 경우, TRI = '0' (랭크1 경우를 표시함) 이면, 제 1 포트에 대한 프리코더는 PUSCH 에 대해 선택될 수도 있고; TRI = '1' (랭크2 경우를 표시함) 이면, 제 1 및 제 2 포트의 프리코더는 각각 제 1 및 제 2 계층에 대해 선택될 수도 있고; 등등이다. 그러나, 상기 TRI 값들은 단지 참조 예들로서 제공되며, 임의의 TRI 값은 특정 랭크 및/또는 프리코더들의 세트를 표시하는데 사용될 수도 있음을 유의한다.

[0079] BS 가 UE 로부터 다중 SRS 리소스 (하나 이상의 SRS 포트들을 포함) 을 수신하는 (예를 들어, UE 가 다중 SRS

리소스들로 구성될 수도 있는) 경우, TRI 는 다중 SRS 리소스들에서 (프리코딩된 SRS 포트들 중 하나 이상을 위해 사용된 프리코딩으로부터 선택된) 프리코더들의 세트 및 업링크 송신 랭크를 표시할 수도 있다. SRI 로의 TRI 매핑 및 SRI 내의 선택된 포트들은 상위 계층 또는 반정적 시그널링을 통해 미리정의되거나 구성 가능할 수도 있다. 하나의 참조 예에서, 각각 하나 이상의 포트들을 포함하는 4 개의 SRS 리소스들이 있다고 가정 한다. 이 예에서, TRI = '0' (랭크1) 일 때, 제 1 SRS 리소스에서의 제 1 포트가 선택될 수도 있고; TRI = '1' (랭크2) 일 때, 제 2 SRS 리소스에서의 제 1 및 제 2 포트가 선택될 수도 있고; 등등이다. 그러나, 상기 TRI 값들은 단지 참조 예들로서 제공되며, 임의의 TRI 값은 특정 랭크 및/또는 프리코더들의 세트를 표시하는데 사용될 수도 있음을 유의한다.

[0080] 일부 양태들에서, BS 는 (예를 들어, TRI 시그널링 없이) SRS 리소스 (예를 들어, SRI) 의 표시만을 시그널링 함으로써 업링크 비-코드북 기반 송신을 구성할 수도 있다. SRI 는 UE 가 업링크 송신 (예를 들어, PUSCH) 을 위해 사용하기 위한 업링크 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 표시할 수도 있다.

[0081] 일부 양태들에서, BS 는 업링크 송인 (예를 들어, DCI) 의 광대역 SRI 필드를 통해 프리코더들의 세트 및 업링크 송신 랭크를 구성할 수도 있다. 예를 들어, BS 가 업링크 송인에서 단일 (예를 들어, 광대역) SRI 를 시그널링 (예를 들어, 업링크 송인이 하나 이상의 SRS 리소스들로부터의 단일 SRS 리소스를 표시) 하는 경우, 광대역 SRI 는 업링크 송신 랭크 및 수신된 SRS 리소스들 중 선택된 하나를 표시할 수도 있다. 업링크 송신 랭크는 선택된 SRS 리소스에서의 포트들의 수와 동일할 수도 있다. 프리코더들의 세트는 선택된 SRS 리소스로부터 선택될 수도 있다 (예를 들어, 프리코더들의 세트는 선택된 SRS 리소스에서 SRS 포트(들)을 위해 사용된 프리코더(들)에 대응할 수도 있다).

[0082] BS 가 업링크 송인에서 다중 SRI 를 시그널링 (예를 들어, 업링크 송인이 수신된 SRS 리소스들로부터 다중 SRS 리소스들을 표시) 하는 경우, 선택된 SRS 리소스들의 하나 이상의 포트들이 프리코더들의 세트를 위해 사용될 수도 있다. 이 경우, 업링크 송신 랭크는 선택된 SRS 리소스들에서의 포트들의 수와 동일할 수도 있다. SRI 에서 포트들에 대한 계층은 일-대-일로 매핑될 수도 있다. 하나의 참조 예에서, 4 개의 SRS 리소스들이 있고 SRS 리소스들에서의 포트들의 수가 각각 (1), (2), (2), (1) 이라고 가정한다. 이 예에서, 선택된 SRI 가 제 1 및 제 3 이면, 제 1 SRI 로부터의 1 개의 프리코더 및 제 3 SRI 로부터의 2 개의 프리코더들을 갖는 랭크 3 이 PUSCH 를 위해 사용될 수도 있다. SRI(들)은 공동으로 인코딩되거나 비트-맵처럼 인코딩될 수도 있다. 다중 SRI 의 피드백은 광대역일 수도 있다.

[0083] 일부 양태들에서, BS 는 SRS 리소스의 표시 (예를 들어, SRI) 및 송신 랭크의 표시 (예를 들어, TRI) 를 시그널링 함으로써 업링크 비-코드북 기반 송신을 구성할 수도 있다. TRI 는 UE 가 업링크 송신 (예를 들어, PUSCH) 을 위해 사용하기 위한 업링크 송신 랭크 및 프리코더들의 세트를 표시할 수도 있다.

[0084] 각각의 SRS 리소스가 단일 포트를 포함 (예를 들어, 각각의 SRS 리소스가 단일 프리코딩된 SRS 포트를 포함) 하는 경우, TRI 는 업링크 송신 랭크를 표시할 수도 있고 SRI 는 각각의 계층에 대해 선택된 SRS 리소스를 표시할 수도 있다. SRI 는 TRI 에 의존하여 하나의 선택된 SRS 리소스 또는 다중의 선택된 SRS 리소스들을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 표시된 SRS 리소스들의 수는 송신 랭크의 사이즈 (예를 들어, 랭크1 에 대해 하나의 SRS 리소스, 랭크2 에 대해 2 개의 SRS 리소스들 등) 와 동일할 수도 있다. 이 예에서, 프리코더들의 세트는 표시된 SRS 리소스들 각각으로부터의 단일 프리코더를 포함할 수도 있다. SRI 는 서브대역일 수도 있고 TRI 는 광대역일 수도 있다.

[0085] 일부 경우들에서, SRI 는 비트-맵을 통해 표시될 수도 있다. 예를 들어, 4 개의 SRS 리소스들이 있고, 각각에 그것이 선택되는지 여부를 표시하기 위해 1-비트가 할당된다고 가정한다. 이 예에서, TRI = '1' (랭크2) 에 대해, 2 개의 SRS 리소스들이 선택될 수도 있다. 일부 경우들에서, SRI 선택은 TRI 에 기초하여 한정될 수 있다. 예를 들어, 4 개의 SRS 리소스들에 대해, 주어진 TRI 에 대한 최대 4 개의 가설들은 피드백 오버헤드를 감소시키기 위해 선택될 수도 있다. SRI 선택으로의 한정된 TRI 의 매핑 가설은 상위 계층 시그널링 또는 반정적 시그널링을 통해 구성될 수도 있다. 도 8 은 본 개시의 소정의 양태들에 따른, SRI 선택으로의 한정된 TRI 의 매핑 가설의 하나의 참조 예를 나타낸다. 특히, 도 8 에서 각각의 열은 송신 랭크에 대해 (공동으로 선택될 수 있는) 허용된 SRI 조합들 (공동으로 선택할 수 있음) 을 나타낸다.

[0086] SRS 리소스가 다중 포트들 (예를 들어, 다중 프리코딩된 SRS 포트들) 을 포함하는 경우, TRI 는 업링크 송신 랭크를 표시할 수도 있고 SRI 는 선택된 SRS 리소스를 표시할 수도 있다. 선택된 SRS 리소스로 선택된 포트들은 TRI 및 SRI 에 의해 표시될 수도 있다. 이 경우, TRI 는 광대역 상에서 피드백될 수도 있고, SRI 는 광대역 또는 서브대역 상에서 피드백될 수도 있다. SRS 리소스 내의 포트 선택은 매핑 테이블에 기초할 수도

있으며, 이는 상위 계층 또는 반정적 시그널링을 통해 미리구성될 수 있다. 도 9 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 포트 선택을 위한 매핑 테이블의 하나의 참조 예를 나타낸다. 특히, 도 9 는 2 개의 SRS 리소스들 중에서 선택된 SRS 리소스 내의 선택된 포트 인덱스를 나타내며, 여기서 SRS 리소스 1 (예를 들어, "SRS = 0") 은 4 개의 포트들을 포함하고 SRS 리소스 2 (예를 들어, "SRS = 1") 은 2 개의 포트들을 포함한다.

[0087] 일부 양태들에서, BS 는 DCI 시그널링 오버헤드를 절약하기 위해 (예를 들어, TRI 및 SRI 양자 모두를 시그널링 할 때) TRI 및 SRI 를 공동으로 인코딩할 수도 있다. 일부 경우들에서, TRI/SRI 매핑에 대한 피드백 인덱스의 비트맵 테이블은 공동으로 인코딩된 TRI/SRI 를 위해 사용될 수 있다. 도 10a 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, (SRI 선택으로의 한정된 TRI 의 매핑 가설의 예를 나타내는) 도 10b 의 매핑 테이블을 위해 사용될 수 있는 TRI/SRI 매핑에 대한 피드백 인덱스의 예시의 비트맵 테이블을 도시한다.

[0088] 일부 양태들에서, TRI/SRI 에 대한 시그널링은 슬롯 및/또는 주파수 의존적일 수도 있다. 예를 들어, 상이한 슬롯들 및/또는 주파수 (예를 들어, 다중 대역폭 부분들) 는 상이한 SRS 리소스들을 반송할 수도 있고, 시그널링은 상이한 SRS 리소스들을 위해 사용된 특정 슬롯들/주파수에 기초할 수 있다. 일 예에서, 상이한 슬롯에 대해 상이한 시그널링이 사용될 수도 있다. 도 11 에 나타낸 바와 같이, 예를 들어 SRS 리소스들의 제 1 그룹 (예를 들어, SRS 그룹 1) 은 슬롯 0, 4, 8, 12 상에서 송신될 수도 있고 대응하는 TRI/SRI 는 슬롯 2, 6, 10 및 14 상에서 피드백될 수도 있다. 유사하게, 도 11 에 또한 나타낸 바와 같이, SRS 리소스들의 제 2 그룹 (예를 들어, SRS 그룹 2) 은 슬롯 1, 5, 9, 13 상에서 송신될 수도 있고 대응하는 TRI/SRI 는 슬롯 3, 7, 11 및 15 상에서 피드백될 수도 있다.

[0089] 일부 양태들에서, 각각의 시그널링 옵션들 (예를 들어, TRI 전용, SRI 전용, TRI 및 SRI) 에서 사용된 매핑 테이블은 슬롯 및/또는 주파수 의존적일 수도 있다. 예를 들어, BS 는 상이한 슬롯들 또는 주파수에 대해 선택된 랭크 및 프리코더 매핑에 대해 상이한 TRI/SRI 를 구성할 수도 있고, UE 는 슬롯 또는 주파수의 인덱스에 기초하여 대응하는 테이블을 사용할 수도 있다.

[0090] 도 12 는 본 개시의 소정의 양태들에 따른, 업링크 비-코드북 기반 송신을 위한 송신 랭크 또는 프리코더(들) 중 적어도 하나를 결정하기 위해, UE (예를 들어, UE (120)) 에 의해 수행될 수도 있는 예시의 동작들 (1200) 을 도시하는 플로우 다이어그램이다.

[0091] 동작들 (1200) 은 1202 에서 시작할 수도 있으며, 여기서 UE 는 기지국 (예를 들어, BS (110)) 으로 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한다. 각각의 SRS 리소스는 하나 이상의 프리코딩된 SRS 포트들과 연관된다. 1204 에서, UE 는, 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신한 후, BS 로의 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 송신 랭크의 표시 또는 SRS 리소스들 중 하나 이상의 표시 중 적어도 하나를 수신한다. 1206 에서, UE 는 송신 랭크의 표시 또는 하나 이상의 SRS 리소스들의 표시 중 적어도 하나에 기초하여 업링크 송신을 위해 사용하기 위한 프리코더들의 세트를 결정한다. 1208 에서, UE 는 프리코더들의 세트에 부분적으로 기초하여 업링크 송신을 전송한다.

[0092] 소정의 양태들에서, UE 는 (예를 들어, 동작들 (1200) 에서) 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시 (SRI) 에 기초하여 송신 랭크를 결정하고, 송신 랭크에 추가로 기초하여 업링크 송신을 전송할 수도 있다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시는 단일 SRS 리소스의 표시를 포함할 수도 있다. 이 양태에서, UE 는 단일 SRS 리소스로부터 프리코더들의 세트 및 송신 랭크를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 송신 랭크는 단일 SRS 리소스에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일할 수도 있다. 일부 양태들에서, 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시는 복수의 SRS 리소스들의 표시를 포함할 수도 있다. 이 양태에서, UE 는 복수의 SRS 리소스들로부터 프리코더들의 세트를 결정할 수도 있다. UE 는 또한 복수의 SRS 리소스들로부터 송신 랭크를 결정할 수도 있다 (예를 들어, 송신 랭크는 복수의 SRS 리소스들에서의 프리코딩된 SRS 포트들의 수와 동일할 수도 있다).

[0093] 일부 양태들에서, 하나 이상의 SRS 리소스들 각각은 단일 프리코딩된 SRS 포트 또는 다중 프리코딩된 SRS 포트들을 포함할 수도 있다. UE 는 제 1 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 BS 로 하나 이상의 SRS 리소스들을 송신하고, 제 2 세트의 시간 및 주파수 리소스들 상에서 하나 이상의 SRS 리소스들 중 적어도 하나의 표시를 수신할 수도 있다.

[0094] 도 13 은 도 7 및 도 12 에 도시된 동작들과 같은, 본 명세서에 개시된 기법들에 대한 동작들을 수행하도록 구성된 다양한 컴포넌트들 (예를 들어, 수단 플러스 기능 (means-plus-function) 컴포넌트들에 대응) 을 포함할 수도 있는 통신 디바이스 (1300) 를 도시한다. 통신 디바이스 (1300) 는 트랜시버 (1312) 에 커플링된 프로

세싱 시스템 (1314) 을 포함한다. 트랜시버 (1312) 는 본 명세서에 설명된 다양한 신호들과 같은, 안테나 (1320) 를 통해 통신 디바이스 (1300) 에 대한 신호들을 송신 및 수신하도록 구성된다. 프로세싱 시스템 (1314) 은 통신 디바이스 (1300) 에 의해 수신 및/또는 송신된 프로세싱 신호들을 포함하여, 통신 디바이스 (1300) 에 대한 프로세싱 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0095] 프로세싱 시스템 (1314) 은 버스 (1324) 를 통해 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1310) 에 커플링된 프로세서 (1308) 를 포함한다. 소정의 양태들에서, 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1310) 는 프로세서 (1308) 에 의해 실행될 때 프로세서 (1308) 로 하여금, 도 7, 도 12 에 도시된 동작들 또는 본 명세서에 논의된 다양한 기법들을 수행하기 위한 다른 동작들을 수행하게 한다.

[0096] 소정의 양태들에서, 프로세싱 시스템 (1314) 은 도 7 의 702 및 706 에 도시된 동작들 및/또는 도 12 의 1202, 1204, 및 1208 에 도시된 동작들을 수행하기 위한 통신 컴포넌트 (1302) 를 더 포함한다. 또한, 프로세싱 시스템 (1114) 은 도 7 의 704 에 도시된 동작들 및/또는 도 12 의 1204 에 도시된 동작들을 수행하기 위한 프리코더 컴포넌트 (1304) 를 포함한다. 통신 컴포넌트 (1302) 및 프리코더 컴포넌트 (1304) 는 버스 (1324) 를 통해 프로세서 (1308) 에 커플링될 수도 있다. 소정의 양태들에서, 통신 컴포넌트 (1302) 는 하드웨어 회로들일 수도 있다. 소정의 양태들에서, 통신 컴포넌트들 (1302) 및 프리코더 컴포넌트 (1304) 는 프로세서 (1308) 상에서 실행되고 작동되는 소프트웨어 컴포넌트들일 수도 있다.

[0097] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 그 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 서로 상호 교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 수정될 수도 있다.

[0098] 일부 경우들에서, 프레임을 실제로 송신하기 보다, 디바이스는 송신 또는 수신을 위해 프레임을 통신하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 송신을 위해 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로 프레임을 출력할 수도 있다. 유사하게, 프레임을 실제로 수신하기 보다, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 프레임을 획득하기 위한 인터페이스를 가질 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 송신을 위해 버스 인터페이스를 통해 RF 프론트 엔드로부터 프레임을 획득 (또는 수신) 할 수도 있다.

[0099] 본 명세서에 사용된, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 나타내는 구절은, 단일 멤버들을 포함한 그러한 아이템들의 임의의 조합을 나타낸다. 예로써, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합 (예를 들어, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, acc, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 순서화) 을 커버하도록 의도된다.

[0100] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것" 은 광범위하게 다양한 액션들을 포함한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 산출하는 것, 계산하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 툭업 (예를 들면, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 툭업) 하는 것, 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스하는 것 (예를 들어, 메모리의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0101] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 기재된 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 여기에 보여진 다양한 양태들에 한정되는 것으로 의도된 것이 아니라, 청구항 문언에 부합하는 전체 범위가 부여되어 하고, 단수형 엘리먼트에 대한 언급은, 특별히 그렇게 진술되지 않았으면 "하나 및 오직 하나만" 을 의미하도록 의도된 것이 아니라 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 달리 특별히 언급되지 않으면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 당업자에게 알려져 있거나 이후에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은 본 명세서에 참조로 명확히 통합되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본원에서 개시된 어느 것도 이러한 개시가 청구항들에서 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 엘리먼트가 구절 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 인용되지 않는 한, 또는 병법 청구항의 경우 그 엘리먼트가 구절 "하는 단계" 를 이용하여 인용되어 있지 않는 한, 35 U.S.C. § 112(F), 제 6 조항 하에서 어떠한 청구항 엘리먼트도 해석되지 않는다.

[0102] 상술한 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수도

있다. 그 수단은, 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면에 예시된 동작들이 있는 경우에, 그러한 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대의 기능식 (means-plus-function) 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0103] 예를 들어, 송신하는 수단, 시그널링하는 수단, 표시하는 수단, 구성하는 수단, 전송하는 수단, 통신하는 수단, 및/또는 수신하는 수단은 기지국 (110) 의 송신 프로세서 (420), TX MIMO 프로세서 (430), 수신 프로세서 (438), 또는 안테나(들)(434) 및/또는 사용자 장비 (120) 의 송신 프로세서 (464), TX MIMO 프로세서 (466), 수신 프로세서 (458) 또는 사용자 장비 (120) 의 안테나(들)(452) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 부가적으로, 식별하는 수단, 결정하는 수단, 생성하는 수단, 프리코딩하는 수단, 부가하는 수단, 비교하는 수단, 설정하는 수단, 선택하는 수단, 선정하는 수단, 구성하는 수단, 시그널링하는 수단, 개시하는 수단, 트리거링하는 수단, 수행하는 수단 및/또는 적용하는 수단은 기지국 (110) 의 제어기/프로세서 (440) 및/또는 사용자 장비 (120) 의 제어기/프로세서 (480) 와 같은 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있다.

[0104] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 프로세서는 임의의 상용 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0105] 하드웨어에서 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드에 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 프로세싱 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 관독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수도 있다. 버스 인터페이스는 무엇보다도, 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 접속하는데 사용될 수도 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 사용자 단말기 (120) (도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등) 가 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한 당업계에 잘 알려져 있어서 더 이상 추가로 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로부를 포함한다. 당업자들은, 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존하여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능성을 구현하는 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0106] 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 관독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되는 간에 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 조합으로 광범위하게 해석되어야 한다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 프로세서는, 버스를 관리하는 것 및 머신 관독가능 저장 매체에 저장된 소프트웨어 모듈들의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱을 담당할 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 관독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수도 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 예로서, 머신 관독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 캐리어 파, 및/또는 무선 노드와 별개인 명령들이 저장된 컴퓨터 관독가능 저장 매체를 포함할 수도 있으며, 이를 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수도 있다. 대안으로 또는 부가적으로, 머신 관독가능 매체들 또는 그 임의의 부분은 캐시 및/또는 일반 레지스터 파일들의 경우와 같이 프로세서에 통합될 수도 있다. 머신 관독 가능 저장 매체의 예들은, 예로서, RAM (랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM (관독 전용 메모리), PROM (프로그래밍가능 관독 전용 메모리), EPROM (소거가능한 프로그래밍가능 관독 전용 메모리), EEPROM (전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 관독 전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적합한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 관독가능 매

체는 컴퓨터 프로그램 제품에 수록될 수도 있다.

[0107] 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 많은 명령들을 포함할 수도 있고, 여러 상이한 코드 세그먼트들 상에, 상이한 프로그램들 사이에서, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 관독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은, 프로세서와 같은 장치에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주할 수도 있거나 또는 다중의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 으로 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들의 일부를 캐시에 로딩할 수도 있다. 다음으로, 하나 이상의 캐시 라인들이 프로세서에 의한 실행을 위해 일반 레지스터 파일 내로 로딩될 수도 있다. 하기에서 소프트웨어 모듈의 기능을 참조할 경우, 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 그러한 기능은 프로세서에 의해 구현됨이 이해될 것이다.

[0108] 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 관독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털가입자 라인 (DSL), 또는 적외선 (IR), 라디오 (radio), 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 Blu-ray® 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양태들에서 컴퓨터 관독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 관독가능 매체들 (예를 들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 추가적으로, 다른 양태들에 있어서, 컴퓨터 관독가능 매체들은 일시적 컴퓨터 관독가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 관독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

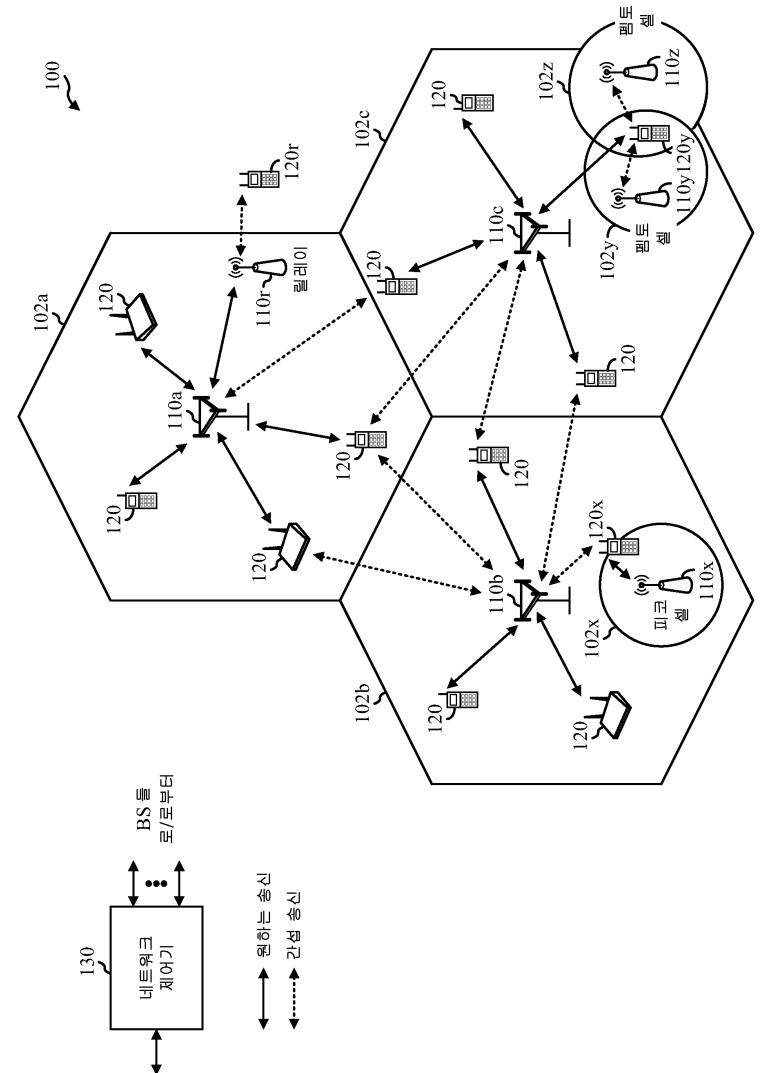
[0109] 따라서, 소정의 양태들은 본 명세서에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 관독가능 매체를 포함할 수도 있으며, 그 명령들은 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능할 수도 있다.

[0110] 또한, 본 명세서에 기재된 방법들 및 기법들을 수행하는 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 및/또는 그렇지 않으면 획득될 수도 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 기재된 방법들을 수행하는 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안으로, 본 명세서에 기재된 다양한 방법들이 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크 (CD) 나 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등) 을 통해 제공될 수도 있어서, 사용자 단말기 및/또는 기지국은 디바이스에 저장 수단을 커플링 또는 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에 기재된 방법들 및 기법들을 제공하기 위한 임의의 다른 적합한 기법이 활용될 수 있다.

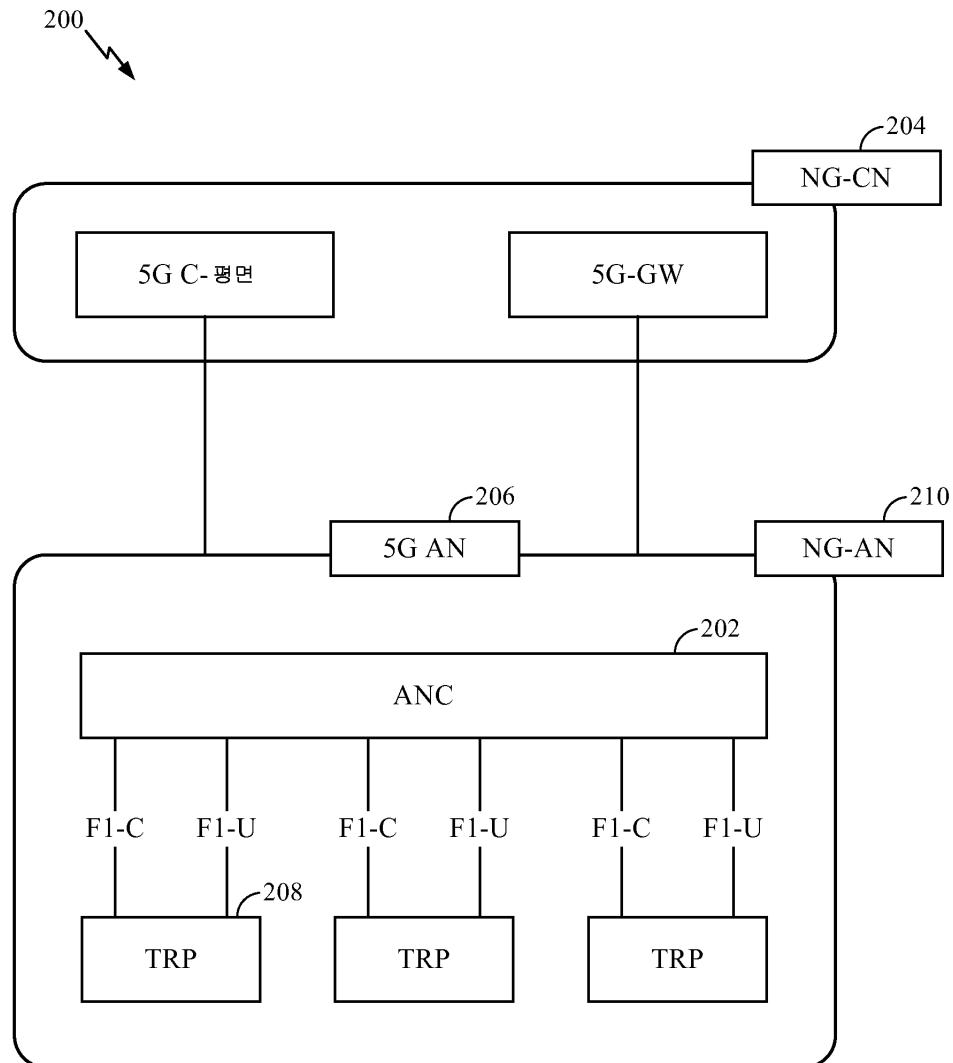
[0111] 청구항들은 위에 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 한정되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 상술한 방법 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 다양한 수정, 변경 및 변형들이 이루어질 수도 있다.

## 도면

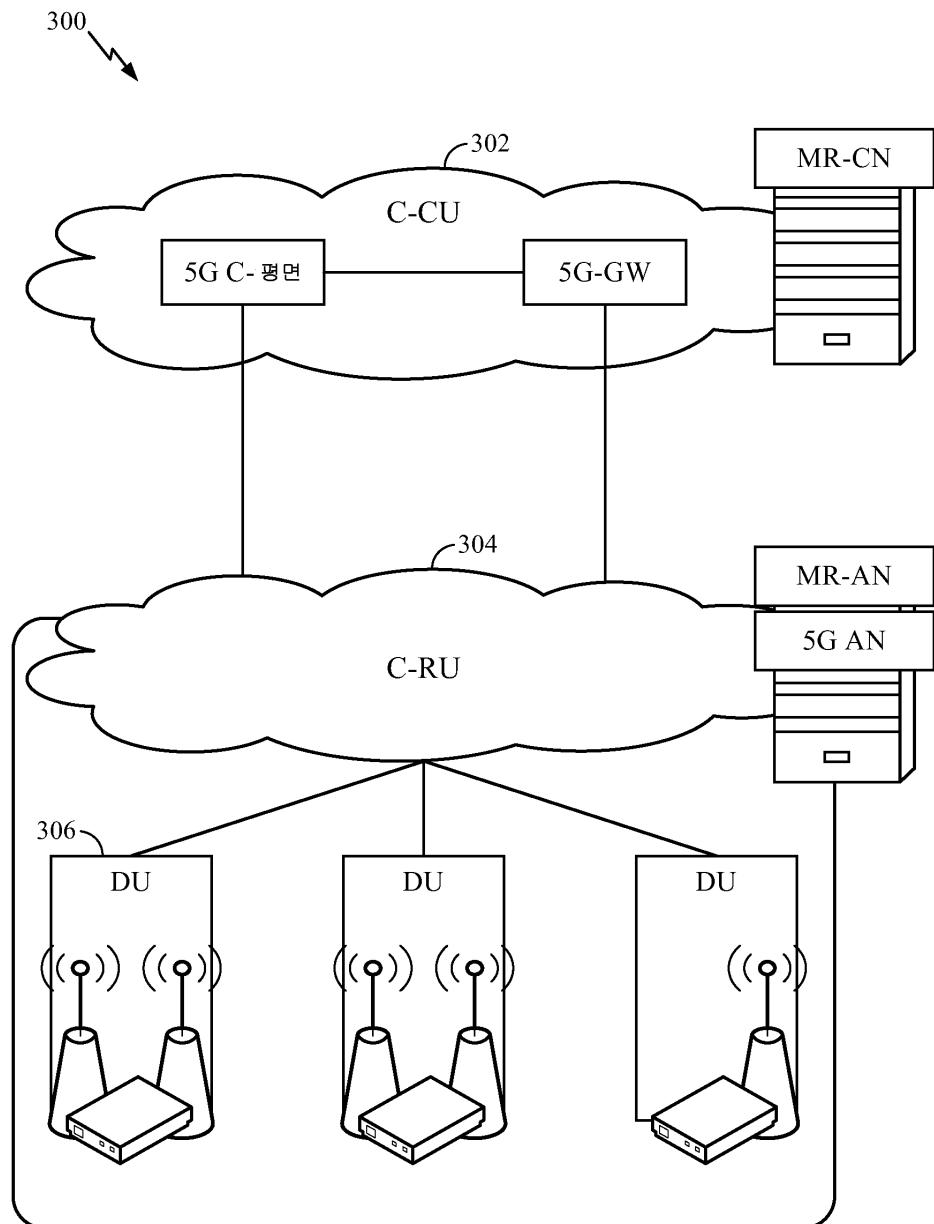
## 도면1



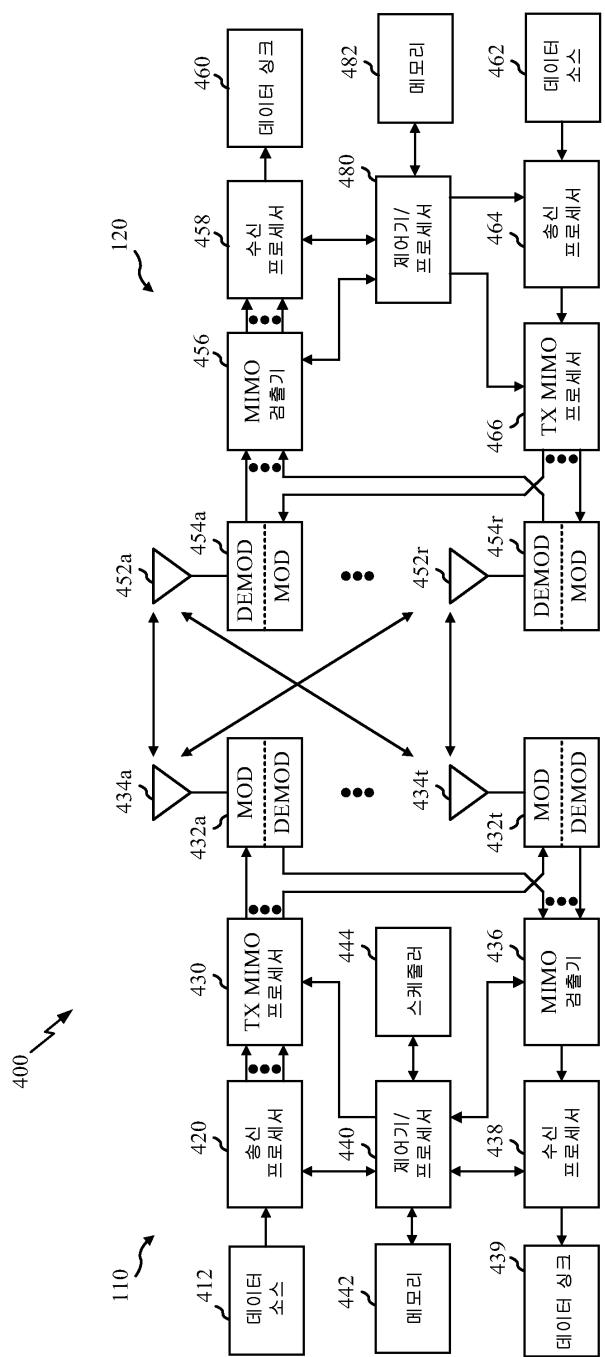
## 도면2



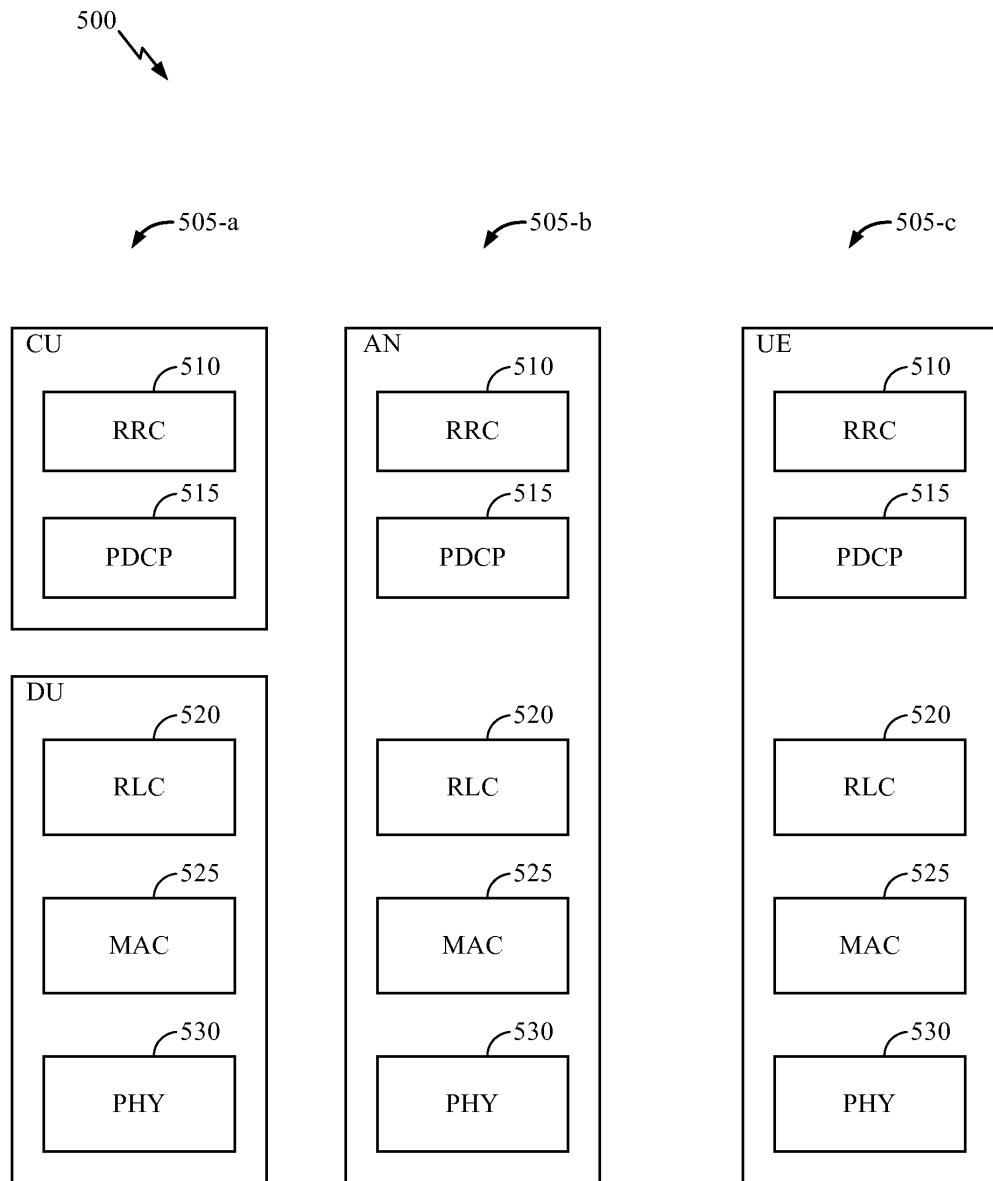
도면3



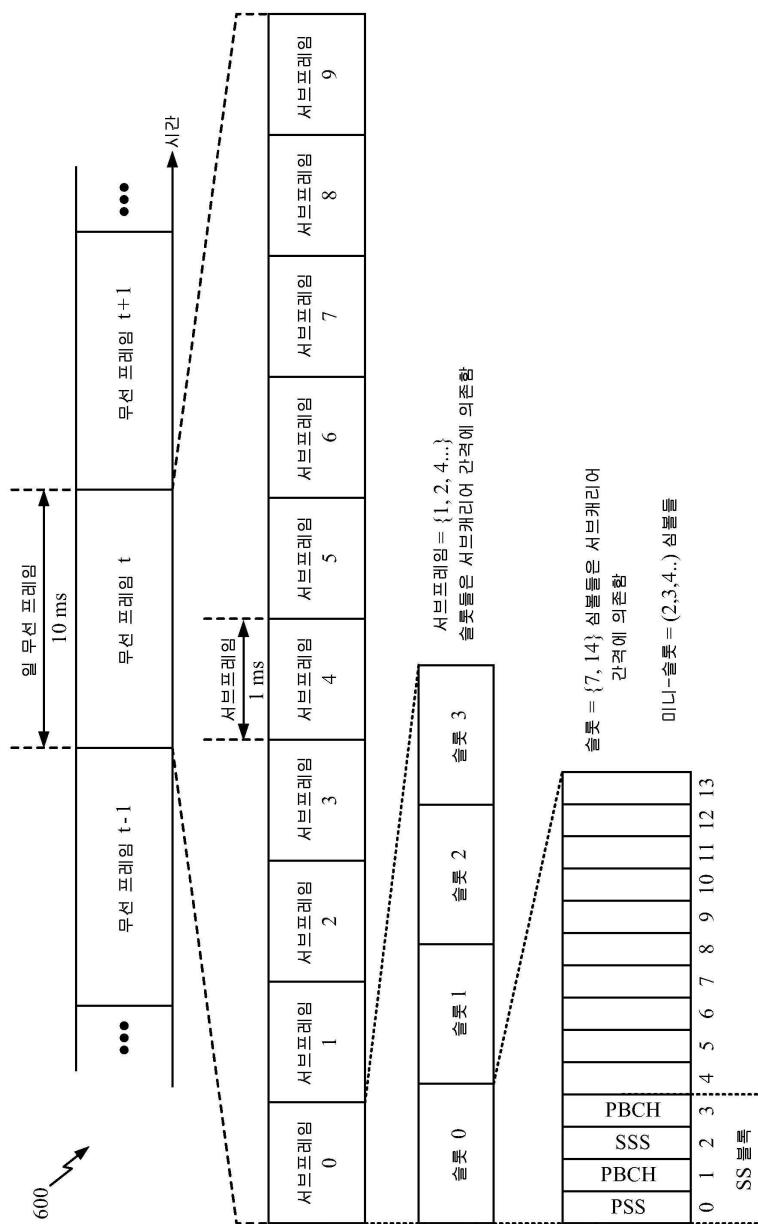
도면4



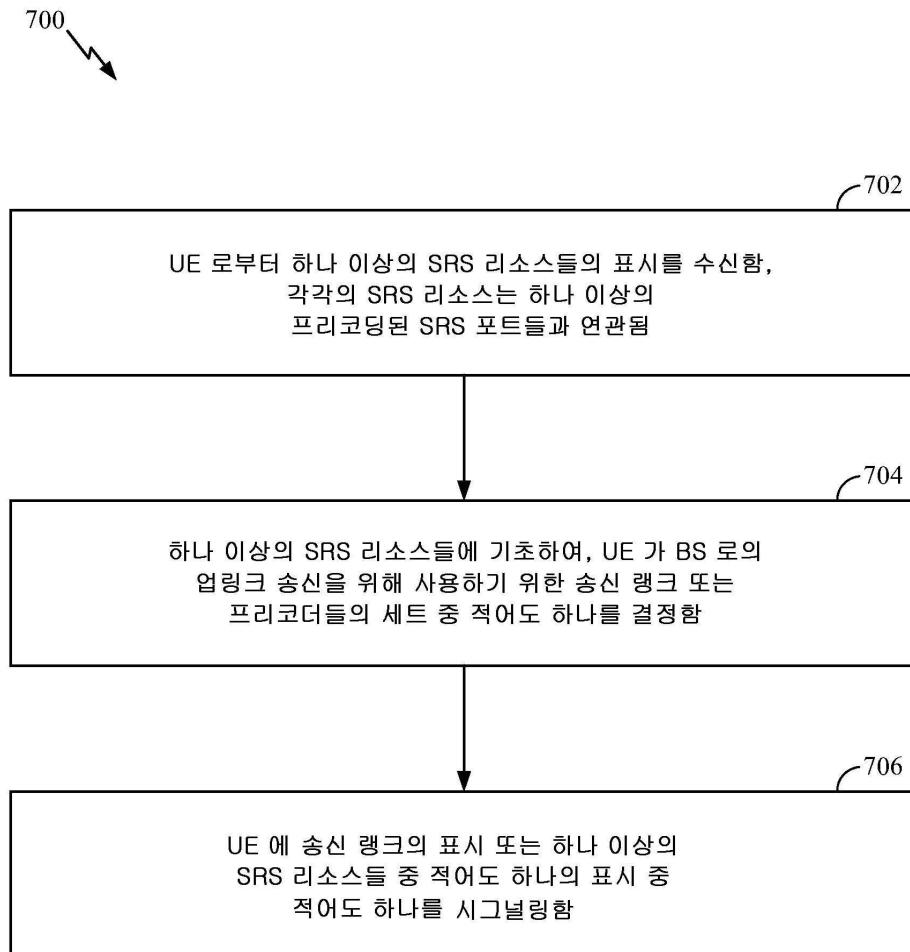
## 도면5



## 도면6

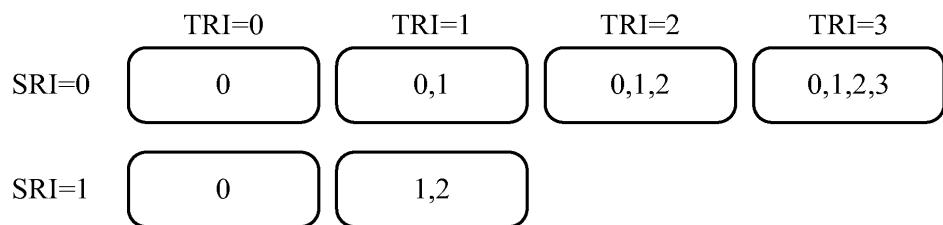


## 도면7

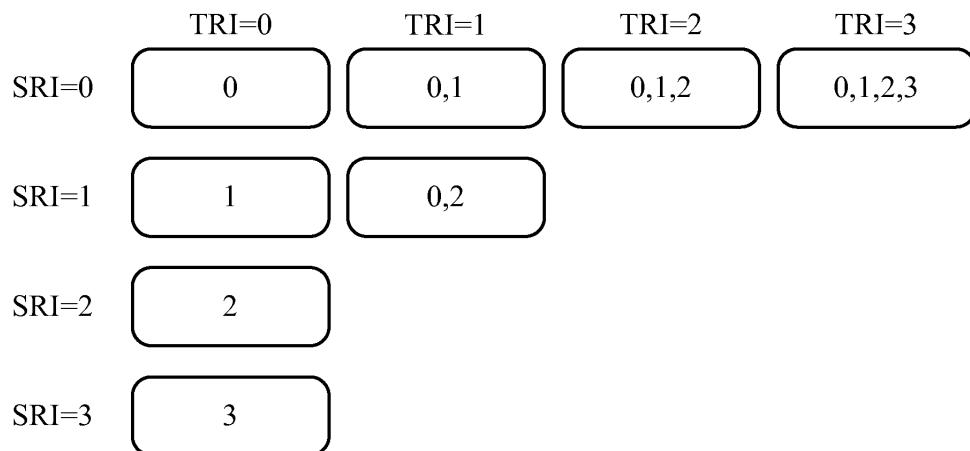


## 도면8

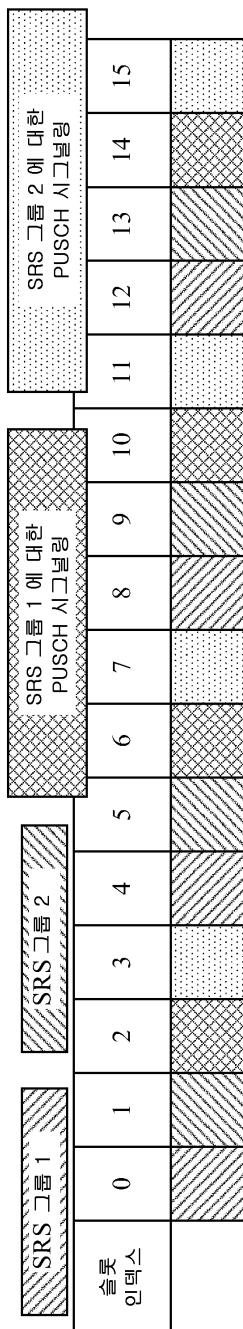
	TRI=0	TRI=1	TRI=2	TRI=3
SRI=0	0	0,1	0,1,2	0,1,2,3
SRI=1	1	1,2	0,1,3	
SRI=2	2	0,3	0,1,4	
SRI=3	3	1,3	1,2,3	

**도면9****도면10a**

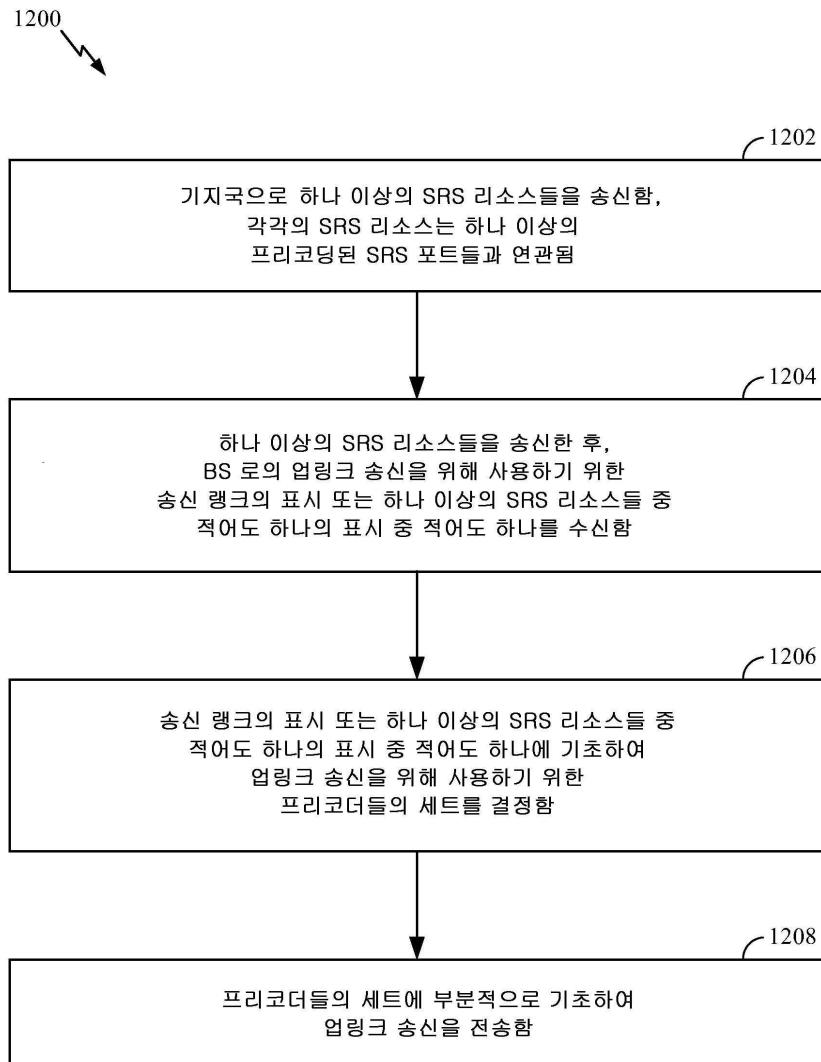
인덱스	0	1	2	3	4	5	6	7
TRI	0	0	0	0	1	1	2	3
SRI	0	1	2	3	0	1	0	0

**도면10b**

도면11



## 도면12



도면 13

