



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월12일

(11) 등록번호 10-2657590

(24) 등록일자 2024년04월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 24/10 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 24/10 (2013.01)  
H04L 5/005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7034807
- (22) 출원일자(국제) 2018년04월19일  
심사청구일자 2021년03월30일
- (85) 번역문제출일자 2019년11월25일
- (65) 공개번호 10-2019-0140997
- (43) 공개일자 2019년12월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/083708
- (87) 국제공개번호 WO 2018/201908  
국제공개일자 2018년11월08일
- (30) 우선권주장  
PCT/CN2017/082739 2017년05월02일 중국(CN)
- (56) 선행기술조사문헌  
KR1020140003589 A\*  
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #88bis, R1-1705722,  
2017.03.25.  
3GPP R1-1705722\*  
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #88bis, R1-1705584,  
2017.03.25.  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
마놀라코스, 알렉산드로스  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
장, 유  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 54 항

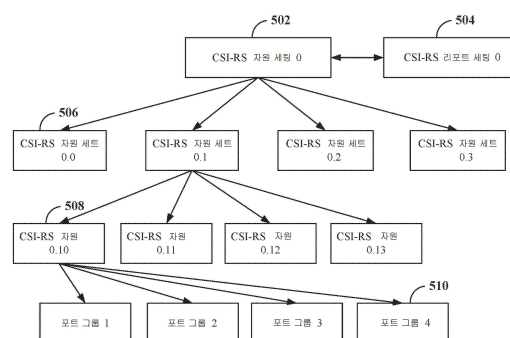
심사관 : 최종화

(54) 발명의 명칭 새로운 라디오(NR)를 위한 CSI-RS 자원의 포트 그룹 표시 및 포트 서브세트들

## (57) 요약

본 개시내용의 양상들은, 기지국(스케줄링 엔티티)의 포트들의 세트 — 그 포트들의 세트로부터 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)가 송신될 수 있음 — 와 함께, 자원 엘리먼트(RE)들 — 그 자원 엘리먼트(RE)들 상에서 CSI-RS가 송신될 수 있음 — 을 특정하는 CSI-RS 자원들을 제공한다. 특정 CSI-RS 자원에 대한 포트들의 세트 내에 (뒷면에 계속)

대표도 - 도6



서, 하나 이상의 포트 그룹들이 추가로 구성될 수 있다. 각각의 포트 그룹은 채널과 연관된 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 포트들 — 그 포트들 상에서 CSI가 측정될 수 있음 — 을 식별한다. 포트 그룹 외부에 있는, 포트들의 세트 내의 다른 포트들은 간접 측정을 위해 활용될 수 있다.

(52) CPC특허분류

**H04L 5/0094** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티(scheduling entity)와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티(scheduled entity)들의 세트 사이의 무선 통신 방법으로서,

상기 스케줄링 엔티티에서,

복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS; channel state information reference signal) 자원들을 구성하는 단계 — 상기 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하며, 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 송신됨 —;

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성하는 단계 — 상기 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별하고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 —;

상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 상기 복수의 CSI-RS 자원들로부터 CSI-RS 자원 및 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 포트 그룹을 선택하는 단계;

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 상기 CSI-RS 자원 및 상기 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계;

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부를 활용하여 상기 CSI-RS를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계;

상기 포트 그룹에 의해 표시된 상기 포트들의 그룹 상에서 측정되는 채널 상태 정보(CSI)를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하는 단계; 및

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 측정되는 간섭 측정치를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 송신하는 단계는,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 라디오 자원 제어(RRC; radio resource control) 메시지 내에서 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계는,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH; physical downlink control channel)의 다운링크 제어 정보(DCI; downlink control information) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계는,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹을 포함하는, 상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 식별하는 단계;

포트 그룹 서브세트 표시를 매체 액세스 제어(MAC; media access control) 제어 엘리먼트(CE; control element) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계; 및

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹의 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계는,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트(consecutive numbered port)들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 중 적어도 하나에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 상기 하나 이상의 포트 그룹들의 세트의 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하는 네스팅된(nested) 포트 그룹들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 중 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제1 포트 그룹은

제1 그룹의 포트들 및 제1 수의 포트들을 포함하고, 그리고 상기 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제2 포트 그룹은 제2 그룹의 포트들, 및 상기 제1 수의 포트들보다 더 적은 제2 수의 포트들을 포함하고, 상기 제1 그룹의 포트들은 상기 제2 그룹의 포트들 전부를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 상기 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하는 단계는,

상기 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수(maximum number)에 기반하여 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 상기 포트 그룹을 선택하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제1 항에 있어서,

하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트를 구성하는 단계 - 상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들 각각은 상기 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관됨 - ; 및

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트 내의 각각의 CSI-RS 자원 세팅에 대해, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트를 구성하는 단계를 더 포함하며,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들 각각은 상기 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 구성을 표시하고,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트의 각각의 CSI-RS 자원 세트는 상기 복수의 CSI-RS 자원들의 개개의 CSI-RS 자원들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 12

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티로서, 프로세서;

상기 프로세서에 통신가능하게 커플링된 트랜시버; 및

상기 프로세서에 통신가능하게 커플링된 메모리를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 메모리 내에서, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성 및 유지하고 - 상기 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하며, 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 송신됨 - ,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 상기 메모리 내에서, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성 및 유지하고 - 상기 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별하고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 - ,

상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 상기 복수의 CSI-RS 자원들로부터 CSI-RS 자원 및 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 포트 그룹을 선택하고,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 상기 CSI-RS 자원 및 상기 포트 그룹의 표시를 상기 트랜시버를 통해 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하고,

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부를 활용하여 상기 CSI-RS를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하고,

상기 포트 그룹에 의해 표시된 상기 포트들의 그룹 상에서 측정되는 채널 상태 정보(CSI)를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하고, 그리고

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 측정되는 간섭 측정치를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹을 포함하는, 상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 식별하고,

포트 그룹 서브세트 표시를 매체 액세스 제어(MAC) 제어 엘리먼트(CE) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하고, 그리고

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹의 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 17

제12 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 19

제12 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 중 적어도 하나에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 상기 하나 이상의 포트 그룹들의 세트의 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하는 네스팅된 포트 그룹들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 중 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제1 포트 그룹은 제1 그룹의 포트들 및 제1 수의 포트들을 포함하고, 그리고 상기 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제2 포트 그룹은 제2 그룹의 포트들, 및 상기 제1 수의 포트들보다 더 적은 제2 수의 포트들을 포함하고, 상기 제1 그룹의 포트들은 상기 제2 그룹의 포트들 전부를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 21

제12 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 상기 포트 그룹을 선택하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 22

제12 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트를 구성하고 - 상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들 각각은 상기 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관됨 -, 그리고

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트 내의 각각의 CSI-RS 자원 세팅에 대해, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트를 구성하도록 구성되며,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들 각각은 상기 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 구성을 표시하고,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트의 각각의 CSI-RS 자원 세트는 상기 복수의 CSI-RS 자원들의 개개의 CSI-RS 자원들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 23

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티로서,

복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성하기 위한 수단 — 상기 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하며, 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 송신됨 —;

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성하기 위한 수단 — 상기 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별하고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 —;

상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 상기 복수의 CSI-RS 자원들로부터 CSI-RS 자원 및 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 포트 그룹을 선택하기 위한 수단;

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 상기 CSI-RS 자원 및 상기 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단;

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부를 활용하여 상기 CSI-RS를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단;

상기 포트 그룹에 의해 표시된 상기 포트들의 그룹 상에서 측정되는 채널 상태 정보(CSI)를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하기 위한 수단; 및

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 측정되는 간접 측정치를 상기 스케줄링된 엔티티로부터 수신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 24

제23 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 송신하기 위한 수단은,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 26

제23 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단은,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,



무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단은,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹을 포함하는, 상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 식별하기 위한 수단;

포트 그룹 서브세트 표시를 매체 액세스 제어(MAC) 제어 엘리먼트(CE) 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단; 및

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 포트 그룹의 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 28

제23 항에 있어서,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단은,

상기 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 상기 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 29

제23 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 30

제23 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원들 중 적어도 하나에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 상기 하나 이상의 포트 그룹들의 세트의 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하는 네스팅된 포트 그룹들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 31

제30 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 중 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제1 포트 그룹은 제1 그룹의 포트들 및 제1 수의 포트들을 포함하고, 그리고 상기 제1 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 제2 포트 그룹은 제2 그룹의 포트들, 및 상기 제1 수의 포트들보다 더 적은 제2 수의 포트들을 포함하고, 상기 제1 그룹의 포트들은 상기 제2 그룹의 포트들 전부를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

#### 청구항 32

제23 항에 있어서,

상기 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 상기 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하기 위한 수단은,

상기 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 상기 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터 상기 포트 그룹을 선택하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 33

제23 항에 있어서,

하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트를 구성하기 위한 수단 - 상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들 각각은 상기 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관됨 - ; 및

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트 내의 각각의 CSI-RS 자원 세팅에 대해, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트를 구성하기 위한 수단을 더 포함하며,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들 각각은 상기 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 구성을 표시하고,

상기 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들의 세트의 각각의 CSI-RS 자원 세트는 상기 복수의 CSI-RS 자원들의 개개의 CSI-RS 자원들을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티.

### 청구항 34

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법으로서,

상기 스케줄링된 엔티티에서,

자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 수신하는 단계 - 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 수신됨 - ;

포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신하는 단계 - 상기 포트 그룹은 상기 CSI-RS 자원의 상기 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하고, 상기 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정 수행되고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 - ;

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부 상에서 상기 CSI-RS를 수신하는 단계;

상기 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트 그룹 내의 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하는 단계;

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 간접 측정치를 측정하는 단계;

상기 간접 측정치를 상기 스케줄링 엔티티에 송신하는 단계; 및

상기 CSI를 상기 스케줄링 엔티티에 송신하는 단계를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

### 청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 간접 측정치는 NZP(non-zero-power) 간접 측정치를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 36

제34 항에 있어서,

복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 37

제36 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 수신하는 단계는,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 라디오 자원 제어 (RRC) 메시지 내에서 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 38

제34 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원의 표시를 수신하는 단계 및 상기 포트 그룹 표시를 수신하는 단계는,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 39

제38 항에 있어서,

상기 포트 그룹 표시를 수신하는 단계는,

상기 포트 그룹을 포함하는 상기 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 매체 액세스 제어(MAC) 제어 엘리먼트(CE) 내에서 수신하는 단계; 및

상기 포트 그룹 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 40

제34 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원의 표시를 수신하는 단계 및 상기 포트 그룹 표시를 수신하는 단계는,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 수신하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법.

#### 청구항 41

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티로서,

프로세서;

상기 프로세서에 통신가능하게 커플링된 트랜시버; 및

상기 프로세서에 통신가능하게 커플링된 메모리를 포함하며,

상기 프로세서는,

자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 상기 트랜시버를 통해 수신하고 - 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 수신됨 -,

포트 그룹의 포트 그룹 표시를 상기 트랜시버를 통해 수신하고 - 상기 포트 그룹은 상기 CSI-RS 자원의 상기 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하고, 상기 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행되고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 -,

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부 상에서 상기 CSI-RS를 상기 트랜시버를 통해 수신하고,

상기 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트 그룹 내의 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하고,

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 간접 측정치를 측정하고,

상기 간접 측정치를 상기 스케줄링 엔티티에 송신하고, 그리고

상기 CSI를 상기 트랜시버를 통해 상기 스케줄링 엔티티에 송신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 42

제41 항에 있어서,

상기 간접 측정치는 NZP(non-zero-power) 간접 측정치를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 43

제41 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 수신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 44

제43 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 수신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 45

제41 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 수신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 46

제45 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 포트 그룹을 포함하는 상기 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 매체 액세스 제어(MAC) 제어 엘리먼트(CE) 내에서 수신하고, 그리고

상기 포트 그룹 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 수신하도록 구성되는,  
무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 47

제41 항에 있어서,

상기 프로세서는 추가로,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 수신하도록 구성되는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 48

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티로서,

자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 수신하기 위한 수단 - 상기 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 상기 포트들의 세트로부터 상기 CSI-RS가 수신됨 -;

포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신하기 위한 수단 - 상기 포트 그룹은 상기 CSI-RS 자원의 상기 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하고, 상기 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행되고, 상기 포트들의 그룹은 상기 포트들의 세트의 전부보다 적은 포트들을 포함함 -;

상기 CSI-RS 자원과 연관된 상기 자원 엘리먼트들의 세트의 전부 및 상기 포트들의 세트의 전부 상에서 상기 CSI-RS를 수신하기 위한 수단;

상기 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트 그룹 내의 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하기 위한 수단;

상기 포트들의 그룹 외부에 있는, 상기 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 간접 측정치를 측정하기 위한 수단;

상기 간접 측정치를 상기 스케줄링 엔티티에 송신하기 위한 수단; 및

상기 CSI를 상기 스케줄링 엔티티에 송신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 49

제48 항에 있어서,

상기 간접 측정치는 NZP(non-zero-power) 간접 측정치를 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 50

제48 항에 있어서,

복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 51

제50 항에 있어서,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 수신하기 위한 수단은,

상기 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 52

제48 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원의 표시를 수신하기 위한 수단 및 상기 포트 그룹 표시를 수신하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 53

제52 항에 있어서,

상기 포트 그룹을 수신하기 위한 수단은,

상기 포트 그룹을 포함하는 상기 CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트를 매체 액세스 제어(MAC) 제어 엘리먼트(CE) 내에서 수신하기 위한 수단; 및

상기 포트 그룹 표시를 상기 PDCCH의 DCI 내에서 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 54

제48 항에 있어서,

상기 CSI-RS 자원의 표시를 수신하기 위한 수단 및 상기 포트 그룹 표시를 수신하기 위한 수단은,

상기 CSI-RS 자원의 표시 및 상기 포트 그룹 표시를 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 또는 MAC CE 내에서 수신하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티.

#### 청구항 55

삭제

#### 청구항 56

삭제

#### 청구항 57

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

[0001] 본 출원은, 2017년 5월 2일자로 중국 특허청에 출원된 PCT 출원 제PCT/CN2017/082739호를 우선권으로 주장하고 그 권익을 청구하며, 그 PCT 출원의 전체 내용은, 모든 적용가능한 목적들을 위해 그 전체가 아래에서

완전히 기술되는 것처럼 인용에 의해 본원에 포함된다.

- [0002] [0002] 아래에서 논의되는 기술은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 무선 통신 시스템들에서의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS; channel state information reference signal)의 송신에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0003] [0003] 기지국과 셀 내의 하나 이상의 사용자 장비(UE; user equipment) 사이의 무선 송신들은 개선된 스펙트럼 효율로 더 높은 데이터 레이트들이 달성되는 것을 가능하게 하기 위해 다중 입력 다중 출력(MIMO; Multiple Input Multiple Output) 기술을 활용할 수 있다. MIMO는 송신기 및 수신기에서 다수의 안테나들을 이용하고 다중경로 신호 전파를 활용하여 다수의 스트림들을 동시적으로 송신 및/또는 수신한다. 다수의 스트림들은 단일 UE에 송신될 수 있거나(단일-사용자 MIMO(SU-MIMO; single-user MIMO)로 지칭됨) 또는 다수의 UE들에 송신될 수 있다(다중-사용자 MIMO(MU-MIMO; multi-user MIMO)로 지칭됨).

- [0004] [0004] 고차원 SU-MIMO 및 MU-MIMO를 지원하기 위해, 3개의 상이한 유형들의 기준 신호들이 통상적으로 다운링크 상에서 송신된다. 제1 기준 신호는, 다운링크 MIMO 스트림들의 복조를 돕는 다운링크 변조 기준 신호(DMRS; downlink modulation reference signal)이다. 제2 기준 신호는 셀 특정 기준 신호(C-RS; cell specific reference signal)이고, 제3 기준 신호는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)이다. C-RS 및 CSI-RS는 각각, 채널을 추정하고 채널의 품질을 표시하는 채널 상태 정보를 기지국에 리턴하기 위해 사용자 장비에 의해 활용될 수 있다. 그러나, C-RS는 최대 4개의 송신 안테나(4개의 안테나 포트들)에 대해 정의되는 반면, CSI-RS는 4개보다 많은 상이한 안테나 포트들에 대해 정의된다. 오버헤드를 최소화하기 위해, CSI-RS는 CSI 측정들에만 활용되며, 서브프레임들 또는 슬롯들의 부분(a fraction of subframes or slots)에서 송신된다. 이는, 복조 및 CSI 측정들 둘 모두에 활용되고 따라서 서브프레임 또는 슬롯마다 송신되는 C-RS와 대조적이다.

- [0005] [0005] 새로운 라디오(NR; New Radio) 무선 시스템과 같은 차세대(5G) 무선 시스템들에서 대규모 MIMO(예컨대, 기지국에서 최대 수백 개의 송신 안테나들)의 도입에 따라, 기지국에서 더 많은 안테나들을 사용하여 다운링크 송신들을 사용자 장비를 향해 포커싱함으로써, 데이터 레이트들 및 링크 신뢰성에서 상당한 이득들이 달성될 수 있다. 다양한 안테나 구성들을 수용하고 정확한 채널 추정을 가능하게 하기 위해, 다운링크 기준 신호들에 대한 개선들이 계속해서 연구되고 개발되고 있다.

## 발명의 내용

- [0006] [0006] 다음은, 본 개시내용의 하나 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 그러한 양상들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 본 개시내용의 고려되는 모든 특징들의 포괄적인 개요가 아니며, 본 개시내용의 모든 양상들의 주요 또는 핵심 엘리먼트들을 식별하도록 의도되지도 않고, 본 개시내용의 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 기술하도록 의도되지도 않는다. 이러한 요약의 유일한 목적은, 이후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서론으로서 간략화된 형태로 본 개시내용의 하나 이상의 양상들의 몇몇 개념들을 제시하는 것이다.

- [0007] [0007] 본 개시내용의 다양한 양상들은 기지국(스케줄링 엔티티(scheduling entity))의 포트들의 세트 — 그 포트들의 세트로부터 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS)가 송신될 수 있음 — 와 함께, 자원 엘리먼트(RE; resource element)들 — 그 자원 엘리먼트(RE)들 상에서 CSI-RS가 송신될 수 있음 — 을 특징하는 CSI-RS 자원들에 관한 것이다. 특정 CSI-RS 자원에 대한 포트들의 세트 내에서, 하나 이상의 포트 그룹들이 추가로 구성될 수 있다. 각각의 포트 그룹은 채널과 연관된 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 포트들을 식별하며, 그 포트들 상에서 CSI가 UE(스케줄링된 엔티티(scheduled entity))에 의해 측정될 수 있다. 포트 그룹 외부에 있는, 포트들의 세트 내의 다른 포트들은 UE에 의한 간접 측정을 위해 활용될 수 있다.

- [0008] [0008] 본 개시내용의 일 양상에서, 무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트 사이의 무선 통신 방법이 제공된다. 방법은, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성하는 단계를 포함하며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 방법은 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성하는 단계를 더 포함하며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 방법은 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이

상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하는 단계, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0009] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티를 제공한다. 스케줄링 엔티티는 프로세서, 프로세서에 통신가능하게 커플링된 트랜시버, 및 프로세서에 통신가능하게 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 메모리 내에서, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성 및 유지하도록 구성되며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 프로세서는 추가로, 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 메모리 내에서, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성 및 유지하도록 구성되며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 프로세서는 추가로, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하고, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 트랜시버를 통해 스케줄링된 엔티티에 송신하고, 그리고 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신하도록 구성된다.

[0010] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티를 제공한다. 스케줄링 엔티티는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성하기 위한 수단을 포함하며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 스케줄링 엔티티는, 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성하기 위한 수단을 더 포함하며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 스케줄링 엔티티는, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하기 위한 수단, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0011] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신 네트워크에서 스케줄링된 엔티티와 스케줄링 엔티티 사이의 무선 통신 방법을 제공한다. 방법은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 수신하는 단계 - 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 수신됨 -, CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하는 포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신하는 단계 - 그 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행됨 -, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트 상에서 CSI-RS를 수신하는 단계를 포함한다. 방법은 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하는 단계 및 CSI를 스케줄링 엔티티에 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0012] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티를 제공한다. 스케줄링된 엔티티는 프로세서, 프로세서에 통신가능하게 커플링된 트랜시버, 및 프로세서에 통신가능하게 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서는, 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 트랜시버를 통해 수신하고 - 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 수신됨 -, CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하는 포트 그룹의 포트 그룹 표시를 트랜시버를 통해 수신하고 - 그 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행됨 -, 그리고 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트 상에서 CSI-RS를 트랜시버를 통해 수신하도록 구성된다. 프로세서는 추가로, 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하고, 그리고 CSI를 트랜시버를 통해 스케줄링 엔티티에 송신하도록 구성된다.

[0013] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티



티를 제공한다. 스케줄링된 엔티티는 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 수신하기 위한 수단 - 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 수신됨 -, CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하는 포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신하기 위한 수단 - 그 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행됨 -, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트 상에서 CSI-RS를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 스케줄링된 엔티티는 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하기 위한 수단 및 CSI를 스케줄링 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0014]

[0014] 본 발명의 이러한 그리고 다른 양상들은 다음의 상세한 설명의 검토 시에 더 완전히 이해될 것이다. 본 발명의 다른 양상들, 특징들 및 실시예들은 첨부 도면들과 함께 본 발명의 특정한 예시적인 실시예들의 다음 설명의 검토 시에, 당업자들에게 명백해질 것이다. 본 발명의 특징들이 아래의 특정 실시예들 및 도면들에 대해 논의될 수 있지만, 본 발명의 모든 실시예들은, 본원에서 논의되는 유리한 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 다시 말해, 하나 이상의 실시예들이 특정한 유리한 특징들을 갖는 것으로 논의될 수 있지만, 그러한 특징들 중 하나 이상은 또한, 본원에서 논의되는 본 발명의 다양한 실시예들에 따라 사용될 수 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시예들이 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시예들로서 아래에서 논의될 수 있지만, 그러한 예시적인 실시예들이 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있음이 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0015]

[0015] 도 1은 무선 통신 시스템의 개략도이다.

[0016] 도 2는 라디오 액세스 네트워크의 일 예의 개념도이다.

[0017] 도 3은 라디오 액세스 네트워크에서 사용하기 위한 프레임 구조의 일 예를 예시하는 도면이다.

[0018] 도 4는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술을 지원하는 무선 통신 시스템의 예를 예시하는 도면이다.

[0019] 도 5는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 CSI-RS 자원 맵핑의 예를 예시하는 도면이다.

[0020] 도 6은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 포트 그룹 표시를 갖는 CSI-RS 자원 맵핑의 예를 예시하는 도면이다.

[0021] 도 7은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 프로세싱 시스템을 이용하는 스케줄링 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 블록도이다.

[0022] 도 8은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 프로세싱 시스템을 이용하는 스케줄링된 엔티티에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 블록도이다.

[0023] 도 9는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 6개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다.

[0024] 도 10은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 12개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다.

[0025] 도 11은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 8개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다.

[0026] 도 12는 스케줄링 엔티티와 스케줄링된 엔티티 사이의 예시적인 CSI-RS 시그널링을 예시하는 도면이다.

[0027] 도 13은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하는 방법의 흐름도이다.

[0028] 도 14는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하는 다른 방법의 흐름도이다.

[0029] 도 15는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하는 다른 방법의 흐름도이다.

[0030] 도 16은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹

들을 구성하는 다른 방법의 흐름도이다.

[0031] 도 17은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹들을 활용하여 채널 상태 정보를 계산하는 방법의 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] [0032] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에서 설명된 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있음이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 블록도 형태로 도시된다.
- [0017] [0033] 양상들 및 실시예들이 일부 예들에 대한 예시에 의해 본원에서 설명되지만, 당업자들은, 추가의 구현들 및 사용 경우들이 많은 상이한 어레이먼트(arrangement)들 및 시나리오들에서 이루어질 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본원에서 설명되는 혁신들은 많은 상이한 플랫폼 유형들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 사이즈들, 패키징 어레이먼트들에 걸쳐 구현될 수 있다. 예컨대, 실시예들 및/또는 사용들은 집적 칩 실시예들 및 다른 비-모듈-컴포넌트 기반 디바이스들(예컨대, 최종-사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업용 장비, 소매/구매 디바이스들, 의료용 디바이스들, AI-인에이블 디바이스들 등)을 통해 이루어질 수 있다. 일부 예들이 구체적으로 사용 경우들 또는 애플리케이션들에 관한 것일 수 있거나 또는 그들에 관한 것이 아닐 수 있지만, 설명된 혁신들의 넓은 범위의 적용가능성이 발생할 수 있다. 구현들은 칩-레벨 또는 모듈식 컴포넌트들로부터 비-모듈식 비-칩-레벨 구현들까지 그리고 추가로, 설명된 혁신들의 하나 이상의 양상들을 포함하는 집합, 분산형, 또는 OEM 디바이스들 또는 시스템들까지의 범위에 이를 수 있다. 일부 실제적인 세팅들에서, 설명된 양상들 및 특징들을 포함하는 디바이스들은 또한, 청구되고 설명된 실시예들의 구현 및 실시를 위한 추가의 컴포넌트들 및 특징들을 반드시 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적들을 위한 다수의 컴포넌트들(예컨대, 안테나, RF-체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼, 프로세서(들), 인터리버, 가산기들/합산기들 등을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들)을 반드시 포함한다. 본원에서 설명되는 혁신들이 다양한 사이즈들, 형상들, 및 구성의 광범위하게 다양한 디바이스들, 칩-레벨 컴포넌트들, 시스템들, 분산형 어레이먼트들, 최종-사용자 디바이스들 등에서 실시될 수 있다는 것이 의도된다.
- [0018] [0034] 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 광범위하게 다양한 원격통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수 있다. 이제 도 1을 참조하면, 제한 없는 예시적인 예로서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 무선 통신 시스템(100)을 참조하여 예시된다. 무선 통신 시스템(100)은 3개의 상호작용 도메인들: 코어 네트워크(102), 라디오 액세스 네트워크(RAN; radio access network)(104), 및 사용자 장비(UE)(106)를 포함한다. 무선 통신 시스템(100)에 의해, UE(106)는 인터넷과 같은(그러나 이에 제한되지 않음) 외부 데이터 네트워크(110)와의 데이터 통신을 수행하도록 인에이블링될 수 있다.
- [0019] [0035] RAN(104)은 라디오 액세스를 UE(106)에 제공하기 위해 임의의 적합한 무선 통신 기술 또는 기술들을 구현할 수 있다. 일 예로서, RAN(104)은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP; 3rd Generation Partnership Project) 새로운 라디오(NR) 규격들(종종 5G로 지칭됨)에 따라 동작할 수 있다. 다른 예로서, RAN(104)은 5G NR과 eUTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 표준들(종종 LTE로 지칭됨)의 하이브리드 하에서 동작할 수 있다. 3GPP는 이러한 하이브리드 RAN을 차세대 RAN 또는 NG-RAN으로 지칭한다. 물론, 많은 다른 예들이 본 개시내용의 범위 내에서 활용될 수 있다.
- [0020] [0036] 예시된 바와 같이, RAN(104)은 복수의 기지국들(108)을 포함한다. 광범위하게, 기지국은 UE로 또는 UE로부터의 하나 이상의 셀들에서의 라디오 송신 및 수신을 담당하는 라디오 액세스 네트워크 내의 네트워크 엘리먼트이다. 상이한 기술들, 표준들, 또는 콘텍스트들에서, 기지국은 다양하게, 베이스 트랜시버 스테이션(BTS; base transceiver station), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS; basic service set), 확장된 서비스 세트(ESS; extended service set), 액세스 포인트(AP; access point), Node B(NB), eNode B(eNB), gNode B(gNB), 또는 일부 다른 적합한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수 있다.
- [0021] [0037] 다수의 모바일 장치들에 대한 무선 통신을 지원하는 라디오 액세스 네트워크(104)가 추가로 예시된다. 모바일 장치는 3GPP 표준들에서 사용자 장비(UE)로 지칭될 수 있지만, 모바일 스테이션(MS; mobile station), 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통

신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말(AT; access terminal), 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 당업자들에 의해 또한 지칭될 수 있다. UE는 네트워크 서비스들에 대한 액세스를 사용자에게 제공하는 장치일 수 있다.

[0022] [0038] 본 문헌 내에서, "모바일" 장치는 반드시 이동 능력을 가질 필요는 없으며, 정지형일 수 있다. 모바일 장치 또는 모바일 디바이스라는 용어는 다양한 종류의 디바이스들 및 기술들을 광범위하게 지칭한다. UE들은 통신을 돕도록 사이징, 형상화, 및 배열된 다수의 하드웨어 구조 컴포넌트들을 포함할 수 있으며; 그러한 컴포넌트들은 서로 전기적으로 커플링되는, 안테나들, 안테나 어레이들, RF 체인들, 증폭기들, 하나 이상의 프로세서들 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 모바일 장치의 일부 비-제한적인 예들은 모바일, 셀룰러(셀) 폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP; session initiation protocol) 폰, 랩톱, 퍼스널 컴퓨터(PC; personal computer), 노트북, 넷북, 스마트북, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말(PDA; personal digital assistant), 및 예컨대 "사물 인터넷"(IoT; Internet of Things)에 대응하는 광범위한 종류의 임베디드 시스템들을 포함한다. 부가적으로, 모바일 장치는 자동차 또는 다른 운송 차량, 원격 센서 또는 액추에이터, 로봇 또는 로봇형 디바이스, 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS; global positioning system) 디바이스, 물체 추적 디바이스, 드론, 멀티-콥터, 쿼드-콥터, 원격 제어 디바이스, 소비자 및/또는 웨어러블 디바이스, 이블테면, 아이웨어, 웨어러블 카메라, 가상 현실 디바이스, 스마트 워치, 건강 또는 피트니스 추적기, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔 등일 수 있다. 부가적으로, 모바일 장치는 디지털 홈 또는 스마트 홈 디바이스, 이블테면, 홈 오디오, 비디오, 및/또는 멀티미디어 디바이스, 어플라이언스, 밴딩 머신, 지능형 조명, 홈 보안 시스템, 스마트 계량기 등일 수 있다. 부가적으로, 모바일 장치는 스마트 에너지 디바이스, 보안 디바이스, 태양광 패널 또는 태양광 어레이, 전기 전력을 제어하는 도시 인프라구조 디바이스(예컨대, 스마트 그리드), 조명, 식수 등; 산업 자동화 및 기업 디바이스; 로지스틱스 제어기; 농업용 장비; 군사 방어 장비, 차량들, 항공기, 선박들, 및 무기류 등일 수 있다. 더 추가적으로, 모바일 장치는 연결형 의료 또는 원격진료 지원, 즉, 원격의료의 건강 관리를 제공할 수 있다. 원격의료 디바이스들은 원격의료 모니터링 디바이스들 및 원격의료 관리 디바이스들을 포함할 수 있으며, 이들의 통신은, 예컨대 중요 서비스 데이터의 전달을 위한 우선순위화된 액세스 및/또는 중요 서비스 데이터의 전달을 위한 관련 QoS의 측면들에서 다른 유형들의 정보에 비해 우선적인 처리 또는 우선순위화된 액세스를 제공받을 수 있다.

[0023] [0039] RAN(104)과 UE(106) 사이의 무선 통신은 에어 인터페이스를 활용하는 것으로 설명될 수 있다. 기지국(예컨대, 기지국(108))으로부터 하나 이상의 UE들(예컨대, UE(106))로의 에어 인터페이스를 통한 송신들은 다운링크(DL; downlink) 송신으로 지칭될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에 따르면, 다운링크라는 용어는 스케줄링 엔티티(아래에서 추가로 설명됨; 예컨대, 기지국(108))에서 발신되는 포인트-투-멀티포인트 송신을 지칭할 수 있다. 이러한 방식을 설명하기 위한 다른 방식은 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱이라는 용어를 사용하는 것일 수 있다. UE(예컨대, UE(106))로부터 기지국(예컨대, 기지국(108))으로의 송신들은 업링크(UL; uplink) 송신들로 지칭될 수 있다. 본 개시내용의 추가의 양상들에 따르면, 업링크라는 용어는 스케줄링된 엔티티(아래에서 추가로 설명됨; 예컨대, UE(106))에서 발신되는 포인트-투-포인트 송신을 지칭할 수 있다.

[0024] [0040] 일부 예들에서, 에어 인터페이스에 대한 액세스가 스케줄링될 수 있으며, 여기서 스케줄링 엔티티(예컨대, 기지국(108))는 자신의 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위해 자원들을 할당한다. 본 개시내용 내에서, 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들에 대해 자원들을 스케줄링, 할당, 재구성 및 해제하는 것을 담당할 수 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 스케줄링된 엔티티들일 수 있는 UE들(106)은 스케줄링 엔티티(108)에 의해 할당된 자원들을 활용할 수 있다.

[0025] [0041] 기지국들(108)은 스케줄링 엔티티들로서 기능할 수 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 즉, 일부 예들에서, UE가 스케줄링 엔티티로서 기능하여, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들(예컨대, 하나 이상의 다른 UE들)에 대한 자원들을 스케줄링할 수 있다.

[0026] [0042] 도 1에 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티(108)는 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들(106)로 다운링크 트래픽(112)을 브로드캐스팅할 수 있다. 광범위하게, 스케줄링 엔티티(108)는, 다운링크 트래픽(112) 및 일부 예들에서는 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들(106)로부터 스케줄링 엔티티(108)로의 업링크 트래픽(116)을 포함하여 무선 통신 네트워크 내에서의 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. 반면에, 스케줄링된 엔티티(106)는, 무선 통신 네트워크 내의 다른 엔티티, 이블테면, 스케줄링 엔티티(108)로부터의 스케줄링 정보(예컨대, 그랜트), 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 다른 제어 정보를 포함하는(그러나 이에 제한되지

않음) 다운링크 제어 정보(114)를 수신하는 노드 또는 디바이스이다.

- [0027] [0043] 게다가, 업링크 및/또는 다운링크 제어 정보 및/또는 트래픽 정보는 프레임들, 서브프레임들, 슬롯들, 및/또는 심볼들로 시분할될 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 심볼은, 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM; orthogonal frequency division multiplexed) 파형에서 서브-캐리어 당 하나의 자원 엘리먼트(RE)를 반송하는 시간의 유닛을 지칭할 수 있다. 슬롯은 7개 또는 14개의 OFDM 심볼들을 반송할 수 있다. 서브프레임은 1ms의 지속기간을 지칭할 수 있다. 다수의 서브프레임들 또는 슬롯들은 함께 그룹화되어 단일 프레임 또는 라디오 프레임을 형성할 수 있다. 물론, 이러한 정의들이 요구되지는 않으며, 파형들을 조직화하기 위한 임의의 적합한 방식이 활용될 수 있고, 파형의 다양한 시분할들은 임의의 적합한 지속기간을 가질 수 있다.
- [0028] [0044] 일반적으로, 기지국들(108)은 무선 통신 시스템의 백홀 부분(120)과의 통신을 위한 백홀 인터페이스를 포함할 수 있다. 백홀(120)은 기지국(108)과 코어 네트워크(102) 사이의 링크를 제공할 수 있다. 추가로, 일부 예들에서, 백홀 네트워크는 개개의 기지국들(108) 사이의 상호연결을 제공할 수 있다. 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하는 직접적인 물리 연결, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 유형들의 백홀 인터페이스들이 이용될 수 있다.
- [0029] [0045] 코어 네트워크(102)는 무선 통신 시스템(100)의 일부일 수 있으며, RAN(104)에서 사용되는 라디오 액세스 기술과는 독립적일 수 있다. 일부 예들에서, 코어 네트워크(102)는 5G 표준들(예컨대, 5GC)에 따라 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 코어 네트워크(102)는 4G EPC(evolved packet core) 또는 임의의 다른 적합한 표준 또는 구성에 따라 구성될 수 있다.
- [0030] [0046] 이제 도 2를 참조하면, 제한이 아닌 예로서, RAN(200)의 개략적인 예시가 제공된다. 일부 예들에서, RAN(200)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 RAN(104)과 동일할 수 있다. RAN(200)에 의해 커버링되는 지리적 영역은, 하나의 액세스 포인트 또는 기지국으로부터 브로드캐스팅된 식별에 기반하여 사용자 장비(UE)에 의해 고유하게 식별될 수 있는 셀룰러 구역들(셀들)로 분할될 수 있다. 도 2는 매크로셀들(202, 204, 및 206) 및 소형 셀(208)을 예시하며, 이들 각각은 하나 이상의 섹터들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 섹터는 셀의 서브-영역이다. 하나의 셀 내의 모든 섹터들은 동일한 기지국에 의해 서빙된다. 섹터 내의 라디오 링크는 그 섹터에 속하는 단일 논리 식별에 의해 식별될 수 있다. 섹터들로 분할되는 셀에서, 셀 내의 다수의 섹터들은 안테나들의 그룹들에 의해 형성될 수 있으며, 각각의 안테나는 셀의 일부에서 UE들과의 통신을 담당한다.
- [0031] [0047] 도 2에서, 2개의 기지국들(210 및 212)이 셀들(202 및 204)에 도시되며; 셀(206) 내의 원격 라디오 헤드(RRH; remote radio head)(216)를 제어하는 제3 기지국(214)이 도시되어 있다. 즉, 기지국은 통합형 안테나를 가질 수 있거나 또는 피더 케이블(feeder cable)들에 의해 안테나 또는 RRH에 연결될 수 있다. 예시된 예에서, 셀들(202, 204, 및 206)은, 기지국들(210, 212, 및 214)이 큰 사이즈를 갖는 셀들을 지원하므로 매크로셀들로 지칭될 수 있다. 추가로, 기지국(218)은, 하나 이상의 매크로셀들과 중첩될 수 있는 소형 셀(208)(예컨대, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 홈 기지국, 홈 Node B, 홈 eNode B 등)에 도시되어 있다. 이러한 예에서, 셀(208)은, 기지국(218)이 비교적 작은 사이즈를 갖는 셀을 지원하므로 소형 셀로 지칭될 수 있다. 셀 사이징(sizing)은 시스템 설계뿐만 아니라 컴포넌트 제약들에 따라 행해질 수 있다.
- [0032] [0048] 라디오 액세스 네트워크(200)가 임의의 수의 무선 기지국들 및 셀들을 포함할 수 있음이 이해되어야 한다. 추가로, 중계 노드가 주어진 셀의 사이즈 또는 커버리지 영역을 확장시키기 위해 배치될 수 있다. 기지국들(210, 212, 214, 218)은 임의의 수의 모바일 장치들에 대해 코어 네트워크로의 무선 액세스 포인트들을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국들(210, 212, 214, 및/또는 218)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 기지국/스케줄링 엔티티(108)와 동일할 수 있다.
- [0033] [0049] RAN(200) 내에서, 셀들은 각각의 셀의 하나 이상의 섹터들과 통신할 수 있는 UE들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 기지국(210, 212, 214, 및 218)은 개개의 셀들 내의 모든 UE들에 대해 코어 네트워크(102)(도 1 참조)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UE들(222 및 224)은 기지국(210)과 통신할 수 있고; UE들(226 및 228)은 기지국(212)과 통신할 수 있고; UE들(230 및 232)은 RRH(216)를 통해 기지국(214)과 통신할 수 있으며; UE(234)는 기지국(218)과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, UE들(222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 238, 240, 및/또는 242)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 UE/스케줄링된 엔티티(106)와 동일할 수 있다.
- [0034] [0050] 일부 예들에서, 드론 또는 쿼드콥터일 수 있는 무인 비행체(UAV; unmanned aerial vehicle)(220)는 모바일 네트워크 노드일 수 있으며, UE로서 기능하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UAV(220)는 기지국(210)과 통신



함으로써 셀(202) 내에서 동작할 수 있다.

- [0035] [0051] RAN(200)의 추가의 양상에서, 사이드링크 신호(sidelink signal)들은 기지국으로부터의 스케줄링 또는 제어 정보에 의존할 필요 없이 UE들 사이에서 사용될 수 있다. 예컨대, 2개 이상의 UE들(예컨대, UE들(226 및 228))은 기지국(예컨대, 기지국(212))을 통한 그 통신을 중계하지 않으면서 피어 투 피어(P2P; peer to peer) 또는 사이드링크 신호들(227)을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 추가의 예에서, UE(238)는 UE들(240 및 242)과 통신하는 것으로 예시된다. 여기서, UE(238)는 스케줄링 엔티티 또는 1차 사이드링크 디바이스로서 기능할 수 있고, UE들(240 및 242)은 스케줄링된 엔티티 또는 비-1차(예컨대, 2차) 사이드링크 디바이스로서 기능할 수 있다. 또 다른 예에서, UE는 디바이스-투-디바이스(D2D; device-to-device), 피어-투-피어(P2P), 또는 차량-투-차량(V2V; vehicle-to-vehicle) 네트워크에서 그리고/또는 메시(mesh) 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있다. 메시 네트워크의 예에서, UE들(240 및 242)은 선택적으로, 스케줄링 엔티티(238)와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수 있다. 따라서, 시간-주파수 자원들에 대한 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성, 또는 메시 구성을 갖는 무선 통신 시스템에서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들은 스케줄링된 자원들을 활용하여 통신할 수 있다. 일부 예들에서, 사이드링크 신호들(227)은 사이드링크 트래픽 및 사이드링크 제어를 포함한다. 일부 예들에서, 사이드링크 제어 정보는 요청 신호, 이를테면, RTS(request-to-send), 소스 송신 신호(STS; source transmit signal), 및/또는 방향 선택 신호(DSS; direction selection signal)를 포함할 수 있다. 요청 신호는, 스케줄링된 엔티티가 사이드링크 채널을 사이드링크 신호에 대해 이용가능하게 유지하기 위해 시간 지속기간을 요청하는 것을 제공할 수 있다. 사이드링크 제어 정보는 응답 신호, 이를테면, CTS(clear-to-send) 및/또는 목적지 수신 신호(DRS; destination receive signal)를 더 포함할 수 있다. 응답 신호는 스케줄링된 엔티티가, 예컨대 요청된 시간 지속기간 동안 사이드링크 채널의 이용가능성을 표시하는 것을 제공할 수 있다. 요청 및 응답 신호들의 교환(예컨대, 핸드셰이크)은, 사이드링크 통신들을 수행하는 상이한 스케줄링된 엔티티들이 사이드링크 트래픽 정보의 통신 이전에 사이드링크 채널의 이용가능성을 협의하는 것을 가능하게 할 수 있다.
- [0036] [0052] 라디오 액세스 네트워크(200)에서, UE가 그의 위치와는 독립적으로 이동 동안 통신하기 위한 능력은 모빌리티(mobility)로 지칭된다. UE와 라디오 액세스 네트워크 사이의 다양한 물리 채널들은 일반적으로, 제어 평면 및 사용자 평면 기능 둘 모두에 대한 보안 컨텍스트를 관리하는 보안 컨텍스트 관리 기능(SCMF; security context management function) 및 인증을 수행하는 보안 앵커 기능(SEAF; security anchor function)을 포함할 수 있는 액세스 및 모빌리티 관리 기능(AMF; access and mobility management function)(예시되지 않음, 도 1의 코어 네트워크(102)의 일부)의 제어 하에서 셋업, 유지, 및 해제된다.
- [0037] [0053] 라디오 액세스 네트워크(200)는 모빌리티 및 핸드오버들(즉, 하나의 라디오 채널로부터 다른 라디오 채널로의 UE의 연결의 전달)을 가능하게 하기 위해 DL-기반 모빌리티 또는 UL-기반 모빌리티를 활용할 수 있다. DL-기반 모빌리티에 대해 구성된 네트워크에서, 스케줄링 엔티티와의 콜(call) 동안 또는 임의의 다른 시간에서, UE는 그의 서빙 셀로부터의 신호의 다양한 파라미터들뿐만 아니라 이웃한 셀들의 다양한 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 이러한 파라미터들의 품질에 의존하여, UE는 이웃한 셀들 중 하나 이상과의 통신을 유지할 수 있다. 이러한 시간 동안, UE가 하나의 셀로부터 다른 셀로 이동되면, 또는 이웃한 셀로부터의 신호 품질이 주어진 시간량 동안 서빙 셀로부터의 신호 품질을 초과하면, UE는 서빙 셀로부터 이웃한 (타겟) 셀로의 핸드오버 또는 핸드오프를 착수할 수 있다. 예컨대, UE(224)(차량으로서 예시되지만, 임의의 적합한 형태의 UE가 사용될 수 있음)는 그의 서빙 셀(202)에 대응하는 지리적 영역으로부터 이웃 셀(206)에 대응하는 지리적 영역으로 이동할 수 있다. 이웃 셀(206)로부터의 신호 강도 또는 품질이 주어진 시간량 동안 그의 서빙 셀(202)의 신호 강도 또는 품질을 초과할 경우, UE(224)는 이러한 조건을 표시하는 리포팅 메시지를 그의 서빙 기지국(210)에 송신할 수 있다. 응답으로, UE(224)는 핸드오버 커맨드를 수신할 수 있고, UE는 셀(206)로의 핸드오버를 겪을 수 있다.
- [0038] [0054] UL-기반 모빌리티에 대해 구성된 네트워크에서, 각각의 UE로부터의 UL 기준 신호들은 각각의 UE에 대한 서빙 셀을 선택하기 위해 네트워크에 의해 활용될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(210, 212, 및 214/216)은 통합된 동기화 신호들(예컨대, 통합된 1차 동기화 신호(PSS; Primary Synchronization Signal)들, 통합된 2차 동기화 신호(SSS; Secondary Synchronization Signal)들 및 통합된 물리 브로드캐스트 채널들(PBCH; Physical Broadcast Channel))을 브로드캐스팅할 수 있다. UE들(222, 224, 226, 228, 230, 및 232)은 통합된 동기화 신호들을 수신하고, 동기화 신호들로부터 캐리어 주파수 및 슬롯 타이밍을 도출하며, 타이밍을 도출하는 것에 대한 응답으로, 업링크 파일럿 또는 기준 신호를 송신할 수 있다. UE(예컨대, UE(224))에 의해 송신된 업링크 파일럿 신호는 라디오 액세스 네트워크(200) 내에서 2개 이상의 셀들(예컨대, 기지국들(210 및 214/216))에 의해

동시에 수신될 수 있다. 셀들 각각은 파일럿 신호의 강도를 측정할 수 있고, 라디오 액세스 네트워크(예컨대, 코어 네트워크 내의 중앙 노드 및/또는 기지국들(210 및 214/216) 중 하나 이상)는 UE(224)에 대한 서빙 셀을 결정할 수 있다. UE(224)가 라디오 액세스 네트워크(200)를 통해 이동함에 따라, 네트워크는 UE(224)에 의해 송신된 업링크 파일럿 신호를 계속 모니터링할 수 있다. 이웃한 셀에 의해 측정된 파일럿 신호의 신호 강도 또는 품질이 서빙 셀에 의해 측정된 신호 강도 또는 품질의 것을 초과할 경우, 네트워크(200)는 UE(224)에 통지하거나 또는 통지하지 않으면서 서빙 셀로부터 이웃한 셀로 UE(224)를 핸드오버시킬 수 있다.

[0039] [0055] 기지국들(210, 212, 및 214/216)에 의해 송신된 동기화 신호가 통합될 수 있지만, 동기화 신호는 특정 셀을 식별할 수 있는 것이 아니라 오히려, 동일한 주파수 상에서 그리고/또는 동일한 타이밍으로 동작하는 다수의 셀들의 구역을 식별할 수 있다. 5G 네트워크들 또는 다른 차세대 통신 네트워크들에서의 구역들의 사용은, 업링크-기반 모빌리티 프레임워크를 가능하게 하고 UE 및 네트워크 둘 모두의 효율을 개선시키는데, 이는, UE와 네트워크 사이에서 교환될 필요가 있는 모빌리티 메시지들의 수가 감소될 수 있기 때문이다.

[0040] [0056] 다양한 구현들에서, 라디오 액세스 네트워크(200) 내의 에어 인터페이스는 인가 스펙트럼(licensed spectrum), 비인가 스펙트럼(unlicensed spectrum), 또는 공유된 스펙트럼(shared spectrum)을 활용할 수 있다. 인가 스펙트럼은, 일반적으로 정부 규제 기관으로부터 라이선스를 구매한 모바일 네트워크 오퍼레이터에 의한 스펙트럼의 일부의 배타적인 사용을 제공한다. 비인가 스펙트럼은 정부-허가 라이선스에 대한 필요 없이 스펙트럼의 일부의 공유된 사용을 제공한다. 비인가 스펙트럼에 액세스하기 위해서는 일부 기술적 규칙들에 따르는 것이 일반적으로 여전히 요구되지만, 일반적으로 임의의 오퍼레이터 또는 디바이스가 액세스를 얻을 수 있다. 공유된 스펙트럼은 인가 스펙트럼과 비인가 스펙트럼 사이에 있을 수 있으며, 여기서 스펙트럼에 액세스하기 위해서는 기술적 규칙들 또는 제한들이 요구될 수 있지만, 스펙트럼은 여전히 다수의 오퍼레이터들 및/또는 다수의 RAT들에 의해 공유될 수 있다. 예컨대, 인가 스펙트럼의 일부에 대한 라이선스의 보유자는 그 스펙트럼을 다른 파티들과 공유하기 위해, 예컨대 액세스를 얻기 위한 적합한 피인가자-결정 컨디션(licensee-determined condition)들을 갖는 인가 공유 액세스(LSA; licensed shared access)를 제공할 수 있다.

[0041] [0057] 라디오 액세스 네트워크(200)를 통한 송신들이 낮은 블록 에러 레이트(BLER; block error rate)를 획득하면서 매우 높은 데이터 레이트들을 여전히 달성하기 위해, 채널 코딩이 사용될 수 있다. 즉, 무선 통신은 일반적으로 적합한 에러 정정 블록 코드를 활용할 수 있다. 통상적인 블록 코드에서, 정보 메시지 또는 시퀀스는 코드 블록(CB; code block)들로 분할되고, 이어서 송신 디바이스의 인코더(예컨대, CODEC)는 리던던시를 정보 메시지에 수학적으로 부가한다. 인코딩된 정보 메시지에서의 이러한 리던던시의 활용(exploitation)이 메시지의 신뢰성을 개선시킬 수 있으며, 잡음으로 인해 발생할 수 있는 임의의 비트 에러들에 대한 정정을 가능하게 한다.

[0042] [0058] 초기 5G NR 규격들에서, 사용자 데이터 트래픽은, 2개의 상이한 기본 그래프들 — 하나의 기본 그래프는 큰 코드 블록들 및/또는 높은 코드 레이트들에 대해 사용되는 반면, 다른 기본 그래프는 그렇지 않은 것에 대해 사용됨 — 에 대한 준-사이클릭(quasi-cyclic) 저밀도 패리티 체크(LDPC; low-density parity check)를 사용하여 코딩된다. 제어 정보 및 물리 브로드캐스트 채널(PBCH; physical broadcast channel)은 네스팅된(nested) 시퀀스들에 기반하여, 폴라 코딩(Polar coding)을 사용하여 코딩된다. 이러한 채널들의 경우, 펄스링, 단축, 및 반복이 레이트 매칭을 위해 사용된다.

[0043] [0059] 그러나, 당업자들은 본 개시내용의 양상들이 임의의 적합한 채널 코드를 활용하여 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 스케줄링 엔티티들(108) 및 스케줄링 엔티티들(106)의 다양한 구현들은 무선 통신을 위해 이러한 채널 코드들 중 하나 이상을 활용하기 위한 적합한 하드웨어 및 능력들(예컨대, 인코더, 디코더, 및/또는 CODEC)을 포함할 수 있다.

[0044] [0060] 라디오 액세스 네트워크(200) 내의 에어 인터페이스는 다양한 디바이스들의 동시적인 통신을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 멀티플렉싱 및 다중 액세스 알고리즘들을 활용할 수 있다. 예컨대, 5G NR 규격들은, 사이클릭 프리픽스(CP; cyclic prefix)를 갖는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 활용하여, UE들(222 및 224)로부터 기지국(210)으로의 UL 송신들을 위한 다중 액세스 및 기지국(210)으로부터 하나 이상의 UE들(222 및 224)로의 DL 송신들을 위한 멀티플렉싱을 제공한다. 게다가, UL 송신들의 경우, 5G NR 규격들은, (또한 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA; single-carrier FDMA)로 지칭되는) CP를 갖는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM(DFT-s-OFDM; discrete Fourier transform-spread-OFDM)에 대한 지원을 제공한다. 그러나, 본 개시내용의 범위 내에서, 멀티플렉싱 및 다중 액세스는 위의 방식들로 제한되지 않으며, 시분할 다중 액세스(TDMA; time division multiple access), 코드 분할 다중 액세스(CDMA; code division multiple access), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA;

frequency division multiple access), SCMA(sparse code multiple access), 자원 확산 다중 액세스(RSMA; resource spread multiple access), 또는 다른 적합한 다중 액세스 방식들을 활용하여 제공될 수 있다. 추가로, 기지국(210)으로부터 UE들(222 및 224)로의 DL 송신들을 멀티플렉싱하는 것은, 시분할 멀티플렉싱(TDM), 코드 분할 멀티플렉싱(CDM), 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM), 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM), SCM(sparse code multiplexing), 또는 다른 적합한 멀티플렉싱 방식들을 활용하여 제공될 수 있다.

[0045] [0061] 라디오 액세스 네트워크(200) 내의 에어 인터페이스는 하나 이상의 듀플렉싱 알고리즘들을 추가로 활용할 수 있다. 듀플렉스는, 양측의 엔드포인트들이 양 방향으로 서로 통신할 수 있는 포인트-투-포인트 통신 링크를 지칭한다. 풀 듀플렉스는 양측의 엔드포인트들이 서로 동시에 통신할 수 있다는 것을 의미한다. 하프 듀플렉스는 하나의 엔드포인트만이 한번에 다른 엔드포인트에 정보를 전송할 수 있다는 것을 의미한다. 무선 링크에서, 풀 듀플렉스 채널은 일반적으로 송신기 및 수신기의 물리적 격리, 및 적합한 간섭 소거 기술들에 의존한다. 풀 듀플렉스 에뮬레이션(emulation)은 주파수 분할 듀플렉스(FDD; frequency division duplex) 또는 시분할 듀플렉스(TDD; time division duplex)를 활용함으로써 무선 링크들에 대해 빈번하게 구현된다. FDD에서, 상이한 방향들의 송신들은 상이한 캐리어 주파수들에서 동작한다. TDD에서, 주어진 채널 상에서의 상이한 방향들의 송신들은 시분할 멀티플렉싱을 사용하여 서로 분리된다. 즉, 일부 시간들에서, 채널은 하나의 방향으로의 송신들에 대해 전용되는 반면, 다른 시간들에서, 채널은 다른 방향으로의 송신들에 대해 전용되며, 여기서 방향은 매우 급격하게, 예컨대 슬롯마다 여러 번 변경될 수 있다.

[0046] [0062] 본 개시내용의 다양한 양상들은 도 3에 개략적으로 예시된 OFDM 파형을 참조하여 설명될 것이다. 본 개시내용의 다양한 양상들이 아래의 본원에서 설명되는 것과 실질적으로 동일한 방식으로 SC-FDMA 파형에 적용될 수 있다는 것이 당업자들에 의해 이해되어야 한다. 즉, 본 개시내용의 일부 예들이 명확화를 위해 OFDM 링크에 포커싱될 수 있지만, 동일한 원리들이 SC-FDMA 파형들에 또한 적용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0047] [0063] 이제 도 3을 참조하면, OFDM 자원 그리드를 도시하는 예시적인 DL 서브프레임(302)의 확대도가 예시된다. 그러나, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 임의의 특정 애플리케이션에 대한 PHY 송신 구조는 임의의 수의 인자(factor)들에 의존하여, 여기서 설명된 예로부터 변화할 수 있다. 여기서, 시간은 OFDM 심볼들의 단위들을 갖는 수평 방향에 있고; 주파수는 서브캐리어들의 단위들을 갖는 수직 방향에 있다.

[0048] [0064] 자원 그리드(304)는 주어진 안테나 포트에 대한 시간-주파수 자원들을 개략적으로 표현하기 위해 사용될 수 있다. 즉, 다수의 안테나 포트들이 이용가능한 다중-입력 다중-출력(MIMO) 구현에서, 대응하는 다수의 자원 그리드들(304)이 통신에 이용가능할 수 있다. 자원 그리드(304)는 다수의 자원 엘리먼트(RE)들(306)로 분할된다. 1 서브캐리어  $\times$  1 심볼인 RE는 시간-주파수 그리드의 가장 작은 이산 부분이며, 물리 채널 또는 신호로부터의 데이터를 표현하는 단일 복소 값을 포함한다. 특정 구현에서 활용되는 변조에 의존하여, 각각의 RE는 정보의 하나 이상의 비트들을 표현할 수 있다.

[0049] [0065] 일부 예들에서, RE들의 블록은, 주파수 도메인에서 임의의 적합한 수의 연속하는 서브캐리어들을 포함하는 물리 자원 블록(PRB; physical resource block) 또는 더 간단하게는 자원 블록(RB)(308)으로 지칭될 수 있다. 일 예에서, RB는 사용된 뉴머올로지(numerology)와는 독립적인 수인 12개의 서브캐리어들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 뉴머올로지에 의존하여, RB는 시간 도메인에서 임의의 적합한 수의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 본 개시내용 내에서, RB(308)와 같은 단일 RB가 단일 방향의 통신(주어진 디바이스에 대한 송신 또는 수신 중 어느 하나)에 전반적으로 대응한다는 것이 가정된다.

[0050] [0066] 연속적인 또는 비연속적인 자원 블록들의 세트는 본원에서 자원 블록 그룹(RBG; Resource Block Group) 또는 서브-대역으로 지칭될 수 있다. 서브-대역들의 세트는 전체 대역폭에 걸쳐 있을 수 있다. 다운링크 또는 업링크 송신들을 위한 UE들(스케줄링된 엔티티들)의 스케줄링은 통상적으로, 하나 이상의 서브-대역들 내에서 하나 이상의 자원 엘리먼트들(306)을 스케줄링하는 것을 수반한다. 따라서, UE는 일반적으로 자원 그리드(304)의 서브세트만을 활용한다. RB는 UE에 할당될 수 있는 자원들의 가장 작은 단위일 수 있다. 따라서, UE에 대해 스케줄링되는 RB들이 많아지고 에어 인터페이스에 대해 선택되는 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0051] [0067] 이러한 예시에서, RB(308)는 서브프레임(302)의 전체 대역폭 미만을 점유하는 것으로 도시되며, 일부 서브캐리어들이 RB(308) 위에 그리고 아래에 예시되어 있다. 주어진 구현에서, 서브프레임(302)은 임의의 수의 하나 이상의 RB들(308)에 대응하는 대역폭을 가질 수 있다. 추가로, 이러한 예시에서, RB(308)는 서브프레임(302)의 전체 지속기간 미만을 점유하는 것으로 도시되지만, 이것은 단지 하나의 가능한 예일 뿐이다.



- [0052] [0068] 각각의 1ms 서브프레임(302)은 하나의 또는 다수의 인접 슬롯들로 이루어질 수 있다. 도 3에 도시된 예에서, 하나의 서브프레임(302)은 예시적인 예로서 4개의 슬롯들(310)을 포함한다. 일부 예들에서, 슬롯은 주어진 사이클릭 프리픽스(CP) 길이를 갖는 특정된 수의 OFDM 심볼들에 따라 정의될 수 있다. 예컨대, 슬롯은 공칭 CP를 갖는 7개 또는 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 부가적인 예들은 더 짧은 지속기간(예컨대, 하나 또는 2개의 OFDM 심볼들)을 갖는 미니-슬롯들을 포함할 수 있다. 일부 경우들에서, 이러한 미니-슬롯들은, 동일한 또는 상이한 UE들에 대한 진행중인 슬롯 송신들에 대해 스케줄링되는 자원들을 점유하여 송신될 수 있다. 임의의 수의 자원 블록들 또는 자원 블록 그룹들(예컨대, 서브-캐리어들 및 OFDM 심볼들의 그룹들)이 서브프레임 또는 슬롯 내에서 활용될 수 있다.
- [0053] [0069] 슬롯들(310) 중 하나의 슬롯의 확대도는 제어 구역(312) 및 데이터 구역(314)을 포함하는 슬롯(310)을 예시한다. 일반적으로, 제어 구역(312)은 제어 채널들(예컨대, PDCCH)을 반송할 수 있고, 데이터 구역(314)은 데이터 채널들(예컨대, PDSCH 또는 PUSCH)을 반송할 수 있다. 물론, 슬롯은 모든 DL, 모든 UL, 또는 적어도 하나의 DL 부분 및 적어도 하나의 UL 부분을 포함할 수 있다. 도 3에 예시된 간단한 구조는 단지 속성상 예시적일 뿐이며, 상이한 슬롯 구조들이 활용될 수 있고, 제어 구역(들) 및 데이터 구역(들) 각각의 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0054] [0070] 도 3에 예시되지 않았지만, RB(308) 내의 다양한 RE들(306)은 제어 채널들, 공유 채널들, 데이터 채널들 등을 포함하는 하나 이상의 물리 채널들을 반송하도록 스케줄링될 수 있다. RB(308) 내의 다른 RE들(306)은 또한, 복조 기준 신호(DMRS), 제어 기준 신호(CRS), 또는 사운딩 기준 신호(SRS; sounding reference signal)를 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 파일럿들 또는 기준 신호들을 반송할 수 있다. 이러한 파일럿들 또는 기준 신호들은 수신 디바이스가 대응하는 채널의 채널 추정을 수행하는 것을 제공할 수 있으며, 이는 RB(308) 내의 제어 및/또는 데이터 채널들의 코히런트 복조/검출을 가능하게 할 수 있다. 예컨대, 다운링크 기준 신호(DL-RS; downlink reference signal)들은, UE-특정 RS(UE-RS; UE-specific RS)와 함께, MIMO 시스템들에서 최대 4개 계층 공간 멀티플렉싱을 위한 셀-특정 RS(CRS) 또는 MIMO 시스템들에서 4개보다 많은 계층 공간 멀티플렉싱(over 4-layer spatial multiplexing)을 위한 채널 상태 정보 RS(CSI-RS)를 포함할 수 있다.
- [0055] [0071] DL 송신에서, 송신 디바이스(예컨대, 스케줄링 엔티티(108))는 하나 이상의 DL 제어 채널들, 이를테면, PBCH; PSS; SSS; 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH; physical control format indicator channel); 물리 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ; hybrid automatic repeat request) 표시자 채널(PHICH); 및/또는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH; physical downlink control channel) 등을 포함하는 DL 제어 정보를 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들에 반송하기 위해 (예컨대, 제어 구역(312) 내에) 하나 이상의 RE들(306)을 할당할 수 있다. PCFICH는, 수신 디바이스가 PDCCH를 수신 및 디코딩하는 것을 보조하기 위한 정보를 제공한다. PDCCH는 전력 제어 커맨드들, 스케줄링 정보, 그랜트, 및/또는 DL 및 UL 송신들을 위한 RE들의 할당을 포함하는(그러나 이에 제한되지 않음) 다운링크 제어 정보(DCI; downlink control information)를 반송한다. PHICH는 HARQ 피드백 송신들, 이를테면, 확인응답(ACK; acknowledgment) 또는 부정 확인응답(NACK; negative acknowledgment)을 반송한다. HARQ는 당업자들에게 잘 알려진 기법이며, 여기서 패킷 송신들의 무결성은, 예컨대 임의의 적합한 무결성 체크 메커니즘, 이를테면, 체크섬 또는 사이클릭 리던던시 체크(CRC; cyclic redundancy check)를 활용하여 정확도를 위해 수신 측에서 체크될 수 있다. 송신의 무결성이 확인되었다면, ACK가 송신될 수 있는 반면, 확인되지 않았다면, NACK가 송신될 수 있다. NACK에 대한 응답으로, 송신 디바이스는, 체이스 결합, 중분적인 리던던시 등을 구현할 수 있는 HARQ 재송신을 전송할 수 있다.
- [0056] [0072] UL 송신에서, 송신 디바이스(예컨대, 스케줄링된 엔티티(106))는 하나 이상의 UL 제어 채널들, 이를테면, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH; physical uplink control channel)을 포함하는 UL 제어 정보를 스케줄링 엔티티에 반송하기 위해 하나 이상의 RE들(306)을 활용할 수 있다. UL 제어 정보는 파일럿들, 기준 신호들, 및 업링크 데이터 송신들을 디코딩하는 것을 가능하게 하거나 보조하도록 구성된 정보를 포함하는 다양한 패킷 유형들 및 카테고리들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 정보는 스케줄링 요청(SR; scheduling request), 즉, 스케줄링 엔티티가 업링크 송신들을 스케줄링하기 위한 요청을 포함할 수 있다. 여기서, 제어 채널 상에서 송신된 SR에 대한 응답으로, 스케줄링 엔티티는 업링크 패킷 송신들에 대한 자원들을 스케줄링할 수 있는 다운링크 제어 정보를 송신할 수 있다. UL 제어 정보는 또한, HARQ 피드백, 채널 상태 피드백(CSF; channel state feedback), 또는 임의의 다른 적합한 UL 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [0057] [0073] 제어 정보에 부가하여, (예컨대, 데이터 구역(314) 내의) 하나 이상의 RE들(306)이 사용자 데이터 트래픽에 대해 할당될 수 있다. 그러한 트래픽은 하나 이상의 트래픽 채널들, 이를테면, DL 송신에 대해서는 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH; physical downlink shared channel); 또는 UL 송신에 대해서는 물리 업링크 공유



채널(PUSCH; physical uplink shared channel) 상에서 반송될 수 있다. 일부 예들에서, 데이터 구역(314) 내의 하나 이상의 RE들(306)은 주어진 셀에 대한 액세스를 가능하게 할 수 있는 정보를 반송하는 시스템 정보 블록(SIB; system information block)들을 반송하도록 구성될 수 있다.

- [0058] [0074] 위에서 설명된 이러한 물리 채널들은 일반적으로, 매체 액세스 제어(MAC; medium access control) 계층에서 핸들링하기 위해 멀티플렉싱되어 전송 채널들에 맵핑된다. 전송 채널들은 전송 블록들(TB; transport block)로 불리는 정보의 블록들을 반송한다. 정보의 비트들의 수에 대응할 수 있는 전송 블록 사이즈(TBS; transport block size)는 변조 및 코딩 방식(MCS; modulation and coding scheme) 및 주어진 송신 내의 RB들의 수에 기반하는 제어된 파라미터일 수 있다.
- [0059] [0075] 도 3에 예시된 채널들 또는 캐리어들은 반드시, 스케줄링 엔티티와 스케줄링된 엔티티들 사이에서 활용될 수 있는 채널들 또는 캐리어들의 모두가 아니며, 당업자들은 예시된 것들에 부가하여 다른 채널들 또는 캐리어들, 이를테면, 다른 트래픽, 제어, 및 피드백 채널들이 활용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0060] [0076] 도 4는 MIMO 기술을 지원하는 무선 통신 시스템(400)의 예를 예시한다. MIMO 시스템에서, 송신기(402)는 다수의 송신 안테나들(404)(예컨대, N개의 송신 안테나들)을 포함하고, 수신기(406)는 다수의 수신 안테나들(408)(예컨대, M개의 수신 안테나들)을 포함한다. 따라서, 송신 안테나들(404)로부터 수신 안테나들(408)로의 NxM개의 신호 경로들(410)이 있다. 송신기(402) 및 수신기(406) 각각은, 예컨대 스케줄링된 엔티티, 스케줄링 엔티티, 또는 다른 무선 통신 디바이스 내에서 구현될 수 있다.
- [0061] [0077] MIMO 기술의 사용은 무선 통신 시스템이 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔형성 및 송신 다이버시티를 지원하는 것을 가능하게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 시간-주파수 자원 상에서 동시적으로 상이한 데이터 스트림들(계층들로 또한 지칭됨)을 송신하는 데 사용될 수 있다. 트래픽 스트림들은 단일 스케줄링된 엔티티 또는 UE에 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나 또는 다수의 스케줄링된 엔티티들 또는 UE들에 송신되어 전체 시스템 능력을 증가시킬 수 있으며, 후자는 다중-사용자 MIMO(MU-MIMO)로 지칭된다. 이는, 각각의 트래픽 스트림을 공간적으로 프리코딩(precoding)(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그런 다음에, 다운링크 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 트래픽 스트림들은 상이한 공간 서명들로 UE(들)에 도달하며, 이는 UE(들) 각각이 해당 UE를 목적으로 하는 하나 이상의 트래픽 스트림들을 복원하는 것을 가능하게 한다. 업링크 상에서, 각각의 스케줄링된 엔티티 또는 UE는 공간적으로 프리코딩된 트래픽 스트림을 송신하며, 이는 스케줄링 엔티티가 각각의 공간적으로 프리코딩된 트래픽 스트림의 소스를 식별하는 것을 가능하게 한다.
- [0062] [0078] 트래픽 스트림들 또는 계층들의 수는 송신 랭크(rank)에 대응한다. 일반적으로 MIMO 시스템(400)의 랭크는 송신 또는 수신 안테나들(404 또는 408)의 수 중 더 낮은 것에 의해 제한된다. 게다가, 스케줄링된 엔티티에서의 채널 컨디션들뿐만 아니라 다른 고려사항들, 이를테면, 스케줄링 엔티티에서 이용가능한 자원들이 또한 송신 랭크에 영향을 미칠 수 있다. 예컨대, 다운링크 상의 특정 스케줄링된 엔티티에 할당된 랭크(및 따라서, 트래픽 스트림들의 수)는, 스케줄링된 엔티티로부터 스케줄링 엔티티로 송신된 랭크 표시자(RI; rank indicator)에 기반하여 결정될 수 있다. RI는 안테나 구성(예컨대, 송신 및 수신 안테나들의 수) 및 수신 안테나들 각각에 대한 신호 대 간섭 잡음비(SINR; Signal to Interference Noise Ratio)에 기반하여 결정될 수 있다. RI는, 예컨대 현재 채널 컨디션들 하에서 지원될 수 있는 계층들의 수를 표시할 수 있다. 스케줄링 엔티티는 송신 랭크를 스케줄링된 엔티티에 할당하기 위해, 자원 정보(예컨대, 스케줄링된 엔티티에 대해 스케줄링될 데이터의 양 및 이용가능한 자원들)와 함께 RI를 사용할 수 있다.
- [0063] [0079] 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템들에서, 업링크 및 다운링크는, 업링크 및 다운링크 각각이 동일한 주파수 대역폭의 상이한 시간 슬롯들을 사용한다는 점에서 상호적(reciprocal)이다. 따라서, TDD 시스템들에서, 스케줄링 엔티티는 업링크 SINR 측정들에 기반하여(예컨대, 스케줄링된 엔티티로부터 송신된 사운드 기준 신호(SRS) 또는 다른 파일럿 신호에 기반하여) 랭크를 할당할 수 있다. 그런 다음, 할당된 랭크에 기반하여, 스케줄링 엔티티는 각각의 계층에 대한 개별 C-RS 시퀀스들과 함께 CSI-RS를 송신하여 다층 채널 추정을 제공할 수 있다. CSI-RS로부터, 스케줄링된 엔티티는 계층들 및 자원 블록들에 걸쳐 채널 품질을 측정할 수 있고, 랭크의 업데이트 및 향후의 다운링크 송신들을 위한 자원 엘리먼트들의 할당에 사용하기 위해, 예컨대 채널 품질 표시자(CQI; channel quality indicator), 프리코딩 매트릭스 인덱스(PMI; precoding matrix index) 및 랭크 표시자(RI)를 포함하는 채널 상태 정보를 스케줄링 엔티티에 피드백할 수 있다.
- [0064] [0080] 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티 또는 UE는 전체 다운링크 대역폭에 대해 채널 품질(예컨대, SINR)을 측정하고, 광대역 CQI를 스케줄링 엔티티에 제공할 수 있다. 다른 예들에서, 스케줄링된 엔티티 또는 UE는, 스

케줄링된 엔티티가 스케줄링된 데이터를 갖는 서브-대역들에 대해서만 채널 품질을 측정하고, 각각의 스케줄링된 서브-대역에 대한 개개의 CQI 값들을 스케줄링 엔티티에 제공할 수 있다. CQI는, 예컨대 분석되는 채널의 블록 에러 레이트(BLER)가 10%를 초과하지 않는 최고 변조 및 코드 레이트를 표시하는 변조 및 코딩 방식(MCS) 인덱스를 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 서브-대역 CQI 값들은 총 MCS 인덱스를 도출하기 위해 계층들(예컨대, MIMO 시스템들에서의 트래픽 스트림들) 및 자원 블록들에 걸쳐 채널 품질 측정들(SINR)을 결합함으로써 결정될 수 있으며, 그런 다음, 이는 계층들의 수에 의해 정규화될 수 있으며, 결과적인 MCS 인덱스는 스케줄링 엔티티에 피드백된다.

[0065] [0081] 가장 간단한 경우에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 2x2 MIMO 안테나 구성을 통한 랭크-2 공간 멀티플렉싱 송신은 각각의 송신 안테나(404)로부터 하나의 트래픽 스트림을 송신할 것이다. 각각의 트래픽 스트림은 상이한 신호 경로(410)를 따라 각각의 수신 안테나(408)에 도달한다. 그런 다음, 수신기(406)는 각각의 수신 안테나(408)로부터 수신된 신호들을 사용하여 트래픽 스트림들을 재구성할 수 있다.

[0066] [0082] 다음의 상세한 설명에서, 라디오 액세스 네트워크의 다양한 양상들은 MU-MIMO 및/또는 대규모 MIMO를 지원하는(예컨대, 스케줄링 엔티티에서 적어도 32개의 송신 안테나들 또는 최대 수백 개의 송신 안테나들을 지원하는) 새로운 라디오(NR) 무선 시스템을 참조하여 설명될 것이다. 본 개시내용의 다양한 양상들에서, 각각의 스케줄링된 엔티티에는 하나 이상의 송신 안테나들(본원에서는 포트들로 또한 지칭됨)이 할당될 수 있으며, 그 하나 이상의 송신 안테나들로부터 스케줄링 엔티티로부터의 MIMO 스트림들이 수신된다. 특정 스케줄링된 엔티티에 할당되는 포트들의 수는, 예컨대 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 최대 랭크에 의존할 수 있다. 통상적으로, 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 최대 랭크는 4 또는 8일 수 있다.

[0067] [0083] 스케줄링된 엔티티들에 포트들을 효율적으로 할당하기 위해, 포트들은 2개 이상의 포트들의 세트들로 분할될 수 있고, 각각의 스케줄링된 엔티티는 2개 이상의 포트들의 특정 세트와 연관될 수 있다. 그런 다음, 스케줄링된 엔티티는 스케줄링 엔티티로부터 송신된 CSI-RS 파일럿들을 연관된 세트의 포트들 상에서 수신하고, 수신된 CSI-RS 파일럿들로부터 채널 상태 정보(CQI, RI, 및 PMI 값들)를 추정할 수 있다.

[0068] [0084] 스케줄링 엔티티 및 스케줄링된 엔티티는 추가로, CSI-RS 파일럿들을 활용하여 수행될 상이한 유형들의 리포트들 또는 측정들, 이를테면, 빔-스위핑 측정들 또는 추적 측정들을 지원할 수 있다. 게다가, 상이한 리포트/측정 구성들이 스케줄링 엔티티 및 스케줄링된 엔티티에 의해 지원될 수 있다. 예컨대, 자립적(self-contained) CSI(예컨대, CSI는, CSI-RS가 스케줄링 엔티티로부터 송신되는 것과 동일한 슬롯에서 스케줄링 엔티티에 다시(back) 송신됨) 또는 비-자립적(non-self-contained) CSI(예컨대, CSI는, CSI-RS가 스케줄링 엔티티로부터 송신된 슬롯보다 나중의 슬롯에서 스케줄링 엔티티에 다시(back) 송신됨)가 지원될 수 있다. 상이한 리포트/측정 유형들 및 측정 구성들 사이를 구별하기 위해, CSI-RS 파일럿들은 리포트/측정 유형들 및 리포트/측정 구성들 각각에 대한 특정 자원 엘리먼트(RE)들 및 포트들에 맵핑될 수 있다.

[0069] [0085] 도 5는 상이한 리포트/측정 유형들, 리포트/측정 구성들, 및 포트들의 세트들을 지원하기 위한 예시적인 CSI-RS 자원 맵핑을 예시한다. CSI-RS 자원 맵핑은 CSI-RS 자원 세팅들(502), CSI-RS 자원 세트들(506), 및 CSI-RS 자원들(508)을 포함한다. 각각의 CSI-RS 자원 세팅(502)은 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들(506)을 포함하고, 각각의 CSI-RS 자원 세트(506)는 하나 이상의 CSI-RS 자원들(508)을 포함한다. 도 5에 도시된 예에서, 단일 CSI-RS 자원 세팅(예컨대, CSI-RS 자원 세팅 0)이 예시된다. 그러나, 임의의 적합한 수의 CSI-RS 자원 세팅들(502)이 지원될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0070] [0086] 각각의 CSI-RS 자원 세팅(502)은 특정 CSI-RS 리포트 세팅(504)에 대응한다. CSI-RS 리포트 세팅(504)은 CSI-RS 자원 세팅(502)과 연관된 리포트의 특정 유형 및 리포트의 주기성을 표시한다. 예컨대, CSI-RS 리포트 세팅(504)은, CSI 리포트, 빔-스위핑 리포트, 시간-주파수 추적 리포트, 또는 다른 적합한 리포트가 생성되어야 함을 표시할 수 있다. 게다가, CSI-RS 리포트 세팅(504)은 리포트가 주기적으로, 비-주기적으로, 또는 준-정적으로 생성되어야 함을 표시할 수 있다. 따라서, 각각의 CSI-RS 리포트 세팅(504)은 CSI-RS 자원 세팅(502)에 대한 특정 측정 세팅을 표시한다. 예컨대, CSI-RS 리포트 세팅(504)이, CSI 리포트가 준-정적으로 생성되어야 함을 표시하는 경우, CSI-RS 자원 세팅(502)은, CSI 측정들이, 스케줄링된 엔티티에 의해 CSI-RS 파일럿들을 활용하여 준-정적으로 수행되어야 함을 표시한다.

[0071] [0087] 각각의 CSI-RS 자원 세팅(502)은 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들(506)을 포함할 수 있고, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세트들(506) 각각은 CSI-RS 자원 세팅(502)과 연관된 리포트/측정의 특정 구성을 표시한다. 예컨대, CSI-RS 자원 세트들 중 하나는 자립적 CSI와 연관될 수 있는 반면, 다른 CSI-RS 자원 세트는 비-자립적 CSI와 연관될 수 있다. 다른 예로서, CSI-RS 자원 세트들 중 하나는 특정 세트의 포트들과 연관될 수 있는 반면,

다른 CSI-RS 자원 세트는 슬롯 내의 특정 시간-주파수 자원 위치와 연관된다. 도 5에 도시된 예에서, CSI-RS 자원 세트 0은 4개의 CSI-RS 자원 세트들(CSI-RS 자원 세트 0.0, CSI-RS 자원 세트 0.1, CSI-RS 자원 세트 0.2, 및 CSI-RS 자원 세트 0.3)을 포함한다. 일부 예들에서, 특정 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 세트(502) 및 CSI-RS 자원 세트(506)는 라디오 자원 제어(RRC) 시그널링을 통해 준-정적으로 시그널링될 수 있다.

[0072] [0088] 각각의 CSI-RS 자원 세트(506)는 하나 이상의 CSI-RS 자원들(508)을 포함할 수 있으며, 하나 이상의 CSI-RS 자원들(508) 각각은 특정 자원 엘리먼트(RE)들, 특정 포트들(예컨대, 포트들의 세트) — 그 특정 포트들 상에서 CSI-RS 파일럿들이, 스케줄링된 엔티티에 의해 측정될 수 있음 —, 및 멀티플렉싱 옵션들을 표시한다. 예컨대, CSI-RS 자원들(508)은 RE를 표시할 수 있으며, 특정 포트로부터 송신된 CSI-RS 파일럿이 그 RE 상에서 측정될 수 있다. 도 5에 도시된 예에서, CSI-RS 자원 세트 0.1은 4개의 CSI-RS 자원들(CSI-RS 자원 0.10, CSI-RS 자원 0.11, CSI-RS 자원 0.12, 및 CSI-RS 자원 세트 0.13)을 포함한다.

[0073] [0089] CSI-RS 파일럿들이 슬롯 내의 상이한 위치들에서 송신되고 그리고/또는 슬롯에서 상이한 밀도들로 송신되는 것을 가능하게 하기 위해, 상이한 CSI-RS 자원들(508)이 CSI-RS 자원 세트들(506) 각각에 대해 이용가능할 수 있다. 게다가, 슬롯의 시작 부분의 하나의 포트 또는 포트들의 세트 및 슬롯의 말단(end)의 다른 포트 또는 포트들의 세트로부터 CSI-RS 파일럿들이 송신되는 것을 가능하게 하기 위해, 상이한 CSI-RS 자원들(508)이 이용가능할 수 있다. 특정 스케줄링된 엔티티에 할당된 상이한 CSI-RS 자원들(508)은, 스케줄링된 엔티티가, 어느 CSI-RS 자원 세트(506) 및/또는 CSI-RS 자원들(508)이 최상의 성능을 초래할지에 대한 CSI-RS 자원 표시(CRI)를 다시(back) 리포트하는 것을 가능하게 할 수 있다. 일부 예들에서, 특정 스케줄링된 엔티티에는 슬롯 내의 CSI-RS 자원들(508) 중 하나 이상이 할당될 수 있다. 특정 스케줄링된 엔티티에 할당된 CSI-RS 자원(들)(508)은, 예컨대 PDCCH 내의 다운링크 제어 정보(DCI)를 통해 시그널링될 수 있다.

[0074] [0090] 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티에는 채널을 추정하기 위해 CSI-RS를 수신하기 위한 포트들의 세트 내의 포트들 각각이 할당될 수 있어서, 스케줄링된 엔티티는 나중 시간에 그러한 포트들 상에서, 스케줄링된 엔티티로부터 MIMO 트래픽 스트림들을 수신할 수 있다. 그러나, 다른 예들에서, 스케줄링된 엔티티에는 포트들의 세트 내의 포트들의 부분만이 할당될 수 있다. 이러한 예에서, 스케줄링된 엔티티는 할당된 포트들 상에서 수신된 CSI-RS로부터 채널을 추정할 수 있을 뿐만 아니라 할당되지 않은 포트들 상에서 수신된 CSI-RS로부터 비-제로-전력(NZP; non-zero-power) 간섭을 추정할 수 있다. 일부 예들에서, NZP 간섭은, 총 수신된 CSI-RS 파일럿 신호로부터 채널 추정치를 감산함으로써 추정될 수 있다. 할당되지 않은 포트들은 다른 스케줄링된 엔티티에 할당될 수 있거나, 또는 할당되지 않을 수 있다.

[0075] [0091] 본 개시내용의 다양한 양상들에서, 포트들의 세트 내의 어느 포트들이 MIMO 트래픽 송신들을 위해 특정 스케줄링된 엔티티에 할당되는지를 표시하기 위해, 따라서, 어느 포트들이 채널 추정을 위해 활용될 수 있는지를 표시하기 위해, 포트 그룹들이 정의되어, 스케줄링된 엔티티에 시그널링될 수 있다. 도 6은 포트 그룹 표시를 갖는 CSI-RS 자원 맵핑의 예를 예시한다. 따라서, 각각의 CSI-RS 자원(508)은 하나 이상의 포트 그룹들(510)을 포함할 수 있고, 하나 이상의 포트 그룹들(510) 각각은 CSI-RS 자원(508)과 연관된 포트들의 세트 내의 하나 이상의 포트들의 특정 그룹을 표시하며, 스케줄링된 엔티티는 그 하나 이상의 포트들의 특정 그룹 상에서 채널을 측정해야 한다. 포트 그룹 내에 포함되지 않은, 포트들의 세트 내의 다른 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 채널 측정이 아닌 간섭 측정을 위해 활용되는 것으로 가정될 수 있다. 다른 포트들 상에서의 간섭 측정은 여전히 다른 포트들의 채널의 추정으로 간주될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 그러나, 다른 포트들의 측정된 채널은 사용자 데이터 트래픽 송신들을 위해 사용되는 것이 아니라, 포트 그룹의 포트들 상에서의, 스케줄링된 엔티티로의 사용자 데이터 트래픽 송신들을 단지 간섭할 것이다. 일부 예들에서, 할당된 포트들은 또한, 간섭 측정들을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티는 셀간 간섭을 측정할 수 있다. 도 6에 도시된 예에서, CSI-RS 자원 0.10은 4개의 포트 그룹들(포트 그룹 1, 포트 그룹 2, 포트 그룹 3, 및 포트 그룹 4)을 포함한다.

[0076] [0092] 예컨대, CSI-RS 자원(508)(예컨대, CSI-RS 자원 0.10)이 X개의 포트들을 갖는다고 가정한다. 각각의 포트 그룹(510)은 K개의 포트들을 포함할 수 있으며, 여기서  $K \leq X$ 이다. 따라서, 각각의 포트 그룹(510)은 포트들을 2개의 풀(pool)들로 분할하며, 여기서 X개의 포트들 중 K개의 포트들은 채널 측정을 위해 사용되고, 나머지 X-K 개의 포트들은 간섭 측정을 위해 사용된다. X-K 개의 포트들은 실제로는, 다른 스케줄링된 엔티티들로의 송신에 활용되지 않을 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 일부 예들에서, X-K 개의 포트들은 비어있을(empty) 수 있다. 이러한 예에서, 스케줄링된 엔티티는, X-K 개의 포트들 상에서 다른 스케줄링된 엔티티들로의 송신들이 있는지 여부를 결정하기 위해, 간섭 또는 간섭 채널(interfering channel)들을 블라인드(blindly)



추정할 수 있다.

- [0077] [0093] 포트 그룹들(510)은, 예컨대 준-정적으로 구성될 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들(508) 각각 내의 포트 그룹들(510) 각각은 RRC 시그널링을 통해 시그널링될 수 있다. 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 특정 포트 그룹(510)은, 예컨대 PDCCH 내의 다운링크 제어 정보(DCI)를 통해 시그널링될 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 특정 포트 그룹은 DCI의 UE-특정 부분 내에서 시그널링될 수 있다. 이는, 각각의 스케줄링된 엔티티들 포트 페어링이 각각의 슬롯마다 동적으로 변경될 수 있는, MU-MIMO와의 셀간 간섭의 시나리오들에서 도움이 될 수 있다. 그런 다음, 스케줄링 엔티티는, 구성된 CSI-RS 자원(508)에서 채널 및 간섭 측정을 위해 어느 포트들이 활용되어야 하는지를 UE-특정 DCI를 통해 각각의 UE에 동적으로 시그널링할 수 있다.
- [0078] [0094] 일부 예들에서, DCI 오버헤드를 최소화하기 위해, 포트 그룹 조합들의 서브세트만이 허용될 수 있다. 예컨대, 포트 그룹들(510)은, 연속하는 포트 번호들만이 각각의 포트 그룹에 할당될 수 있도록 구성될 수 있다. 게다가, 포트 그룹들(510)은, 특정 수의 포트들에 대해 포트 그룹(510)에 포함될 수 있는 특정 포트들이 더 많은 수들의 포트들에 대한 포트 그룹 할당들에 기반하여 제한되도록, 네스팅 특성(nested property)을 갖도록 구성될 수 있다. 따라서, 제1 수의 포트들에 대해 허용되는 포트 그룹들은 제1 수의 포트들보다 더 많은 제2 수의 포트들에 대해 허용된 포트 그룹들의 서브세트이다.
- [0079] [0095] 준-영구적 CSI-RS 자원들의 경우, 특정 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 특정 CSI-RS 자원은, 예컨대 DCI보다 더 많은 정보를 반송할 수 있는 MAC CE(MAC 계층 제어 엘리먼트) 시그널링 또는 RRC 시그널링을 통해 시그널링될 수 있다. 따라서, 준-영구적 스케줄링의 경우, 각각의 CSI-RS 자원에 대해 더 많은 포트 조합들(포트 그룹들)이 허용될 수 있다. 준-영구적 스케줄링을 위한 포트 그룹 옵션들은 위에서 설명된 연속하는 및/또는 네스팅 규칙들을 따를 수 있거나 또는 포트 그룹들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, MAC CE 시그널링은 추가로, MAC CE를 통해 포트 그룹들(510)의 서브세트를 구성하기 위해 DCI와 함께 활용될 수 있고, 그런 다음, DCI를 활용하여 포트 그룹들의 서브세트 내의 특정 포트 그룹을 시그널링할 수 있다.
- [0080] [0096] 도 7은 프로세싱 시스템(714)을 이용하는 예시적인 스케줄링 엔티티(700)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 개념도이다. 예컨대, 스케줄링 엔티티(700)는 도 1 및 도 2 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 사용자 장비(UE)일 수 있다. 다른 예에서, 스케줄링 엔티티(600)는 도 1 및 도 2 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 기지국일 수 있다. 예컨대, 스케줄링 엔티티(700)는 MU-MIMO 또는 대규모 MIMO 셀을 서빙하는 차세대(5G) 스케줄링 엔티티일 수 있다.
- [0081] [0001] 스케줄링 엔티티(700)는 하나 이상의 프로세서들(704)을 포함하는 프로세싱 시스템(714)을 이용하여 구현될 수 있다. 프로세서들(704)의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP; digital signal processor)들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA; field programmable gate array)들, 프로그램가능 로직 디바이스(PLD; programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이트 로직(gated logic), 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 다양한 예들에서, 스케줄링 엔티티(700)는 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 즉, 스케줄링 엔티티(700)에서 활용되는 바와 같은 프로세서(704)는 아래에서 설명되는 프로세서들 중 임의의 하나 이상을 구현하는 데 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 프로세서(704)는 베이스밴드 또는 모뎀 칩을 통해 구현될 수 있으며, 다른 구현들에서, 프로세서(704) 그 자체는 베이스밴드 또는 모뎀 칩과는 별개의 그리고 상이한 다수의 디바이스들을 포함할 수 있다(예컨대, 그러한 시나리오들에서, 본원에서 논의된 실시예들을 달성하기 위해 협력하여 작동할 수 있음). 그리고 위에서 언급된 바와 같이, RF-체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼들, 인터리버들, 가산기들/합산기들 등을 포함하는, 베이스밴드 모뎀 프로세서 이외의 다양한 하드웨어 어레인지먼트들 및 컴포넌트들이 구현들에서 사용될 수 있다.
- [0082] [0097] 이러한 예에서, 프로세싱 시스템(714)은 버스(702)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(702)는 프로세싱 시스템(714)의 특정 애플리케이션 및 전체적인 설계 제약들에 따라, 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(702)는, (프로세서(704)에 의해 일반적으로 표현되는) 하나 이상의 프로세서들, 메모리(705), 및 (컴퓨터-판독가능 매체(706)에 의해 일반적으로 표현되는) 컴퓨터-판독가능 매체들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 통신가능하게 커플링시킨다. 버스(702)는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이들은 당해 기술분야에 잘 알려져 있어서 더 이상 설명되지 않을 것이다. 버스 인터페이스(708)는 버스(702)와 트랜시버(710) 사이에 인터페이스를 제공한다. 트랜시버(710)는, 송신 매체(예컨대, 에어 인터페이스)를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 장치의 속성에 의존하여, 사용자 인터페이스

(712)(예컨대, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱)가 또한 제공될 수 있다.

- [0083] [0098] 프로세서(704)는, 컴퓨터-판독가능 매체(706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱 및 버스(702)를 관리하는 것을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(704)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(714)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 아래에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체(706) 및 메모리(705)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(704)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다.
- [0084] [0099] 프로세싱 시스템의 하나 이상의 프로세서들(704)은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 디스크립션 언어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램 램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능한 것들, 실행 스크립트들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터-판독가능 매체(706) 상에 상주할 수 있다.
- [0085] [0100] 컴퓨터-판독가능 매체(706)는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체일 수 있다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체는 예로서, 자기 저장 디바이스(예컨대, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트림), 광학 디스크(예컨대, 콤팩트 디스크(CD: compact disc) 또는 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc)), 스마트카드, 플래시 메모리 디바이스(예컨대, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory), 판독 전용 메모리(ROM: read only memory), 프로그램가능 ROM(PROM: programmable ROM), 소거가능 PROM(EPROM: erasable PROM), 전기적 소거가능 PROM(EEPROM: electrically erasable PROM), 레지스터, 제거가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한 예로서, 반송파, 송신선, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 송신하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체(706)는 프로세싱 시스템(714) 내에, 프로세싱 시스템(714) 외부에 상주할 수 있거나, 또는 프로세싱 시스템(714)을 포함하는 다수 엔티티들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체(706)는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들에 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있다. 당업자들은 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 따라 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 설명되는 기능을 어떻게 최상으로 구현할지를 인식할 것이다.
- [0086] [0101] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 프로세서(704)는 다양한 기능들에 대해 구성된 회로망(circuitry)을 포함할 수 있다. 예컨대, 프로세서(704)는, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들, CSI-RS 자원 세팅들 각각 내의 하나 이상의 CSI-RS 세트들, 및 CSI-RS 자원 세트들 각각 내의 하나 이상의 CSI-RS 자원들(715)을 구성하도록 구성된 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원 맵핑 회로망(741)을 포함할 수 있다. 각각의 CSI-RS 자원 세팅은 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관될 수 있다. CSI-RS 자원 세팅 내의 각각의 CSI-RS 자원 세트는 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 특정 구성을 표시할 수 있다. CSI-RS 자원 세트 내의 각각의 CSI-RS 자원(715)은 하나 이상의 자원 엘리먼트(RE)들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별할 수 있으며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트(RE)들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다.
- [0087] [0102] 본 개시내용의 다양한 양상들에서, CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 추가로, CSI-RS 자원들(715) 각각 내의 하나 이상의 포트 그룹들(718)의 세트를 구성할 수 있다. CSI-RS 자원(715) 내의 포트 그룹들(718) 각각은, (예컨대, 스케줄링 엔티티(700)와 스케줄링된 엔티티 사이에 채널을 형성하기 위해 스케줄링된 엔티티에 할당될 수 있는) 채널과 연관된 CSI-RS 자원(715)의 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별할 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티는 채널에 대한 채널 상태 정보(CSI)를 측정하기 위해 포트 그룹(718)에 의해 표시된 포트들을 활용할 수 있고, 비-제로-전력(NZP) 간섭을 측정하기 위해 포트 그룹(718) 외부에 있는, 포트들의 세트 내의 다른 포트들을 활용할 수 있다.
- [0088] [0103] 일부 예들에서, CSI-RS 자원들(715) 각각에 대한 포트 그룹들(718) 각각은 연속하는 넘버링된 포트(consecutive numbered port)들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원들(715) 중 하나 이상에 대해, 포트 그룹들(718)의 세트는 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하여 네스팅된 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원 내의 제1 포트 그룹은 포트들의 제1 그룹을 포함할 수 있고, CSI-RS 자원 내의 제2 포트 그룹은 포트들의 제2 그룹을 포함할 수 있다. 게다가, 제2 포트 그룹은 제1 포트 그룹보다 더 적은 수의 포트들을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 포트 그룹들은, 제1 포트 그룹이 제2 포트 그룹과 동일한 포

트들 모두 더하기 하나 이상의 추가의 포트들을 포함할 때, 네스팅되는 것으로 간주될 수 있다. 따라서, 제2 포트 그룹은 제1 포트 그룹의 서브세트이다.

- [0089] [0104] 일부 예들에서, CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 추가로, 각각의 CSI-RS 자원(715)에 대한 포트 그룹들(718)의 각각의 세트 내의 포트 그룹 서브세트들을 식별하고 그리고 포트 그룹 서브세트들 각각 내의 포트 그룹들(718)을 추가로 식별하도록 구성될 수 있다. CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원 맵핑 소프트웨어(751)와 협력하여 동작할 수 있다.
- [0090] [0105] 프로세서(704)는 자원 할당 또는 시간-주파수 자원들의 그랜트를 생성, 스케줄링, 및 수정하도록 구성된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)을 더 포함할 수 있다. 예컨대, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 다수의 스케줄링된 엔티티들로 그리고/또는 다수의 스케줄링된 엔티티들로부터 사용자 데이터 트래픽 및/또는 제어 정보를 반송하기 위해 하나 이상의 시분할 듀플렉스(TDD) 및/또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 서브프레임들 또는 슬롯들의 복수의 서브-대역들 내에서 시간-주파수 자원들을 스케줄링할 수 있다.
- [0091] [0106] 본 개시내용의 다양한 양상들에서, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 추가로, 스케줄링된 엔티티에 대해, CSI-RS 자원 세팅을 선택하고, 선택된 CSI-RS 자원 세팅 하의 CSI-RS 자원 세트를 선택하고, 선택된 CSI-RS 자원 세트 하의 CSI-RS 자원(715)을 선택하고, 그리고 선택된 CSI-RS 자원(715) 하의 포트 그룹(718)(또는 포트 그룹 서브세트 및 포트 그룹)을 선택하고, 그리고 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 자원 엘리먼트(RE)들의 세트 및 포트들의 세트 상에서, 스케줄링된 엔티티에 송신되게 CSI-기준 신호(CSI-RS)를 스케줄링하도록 구성될 수 있다. CSI-RS는, 스케줄링된 엔티티가 다중 채널 추정을 수행하여 다중 채널 추정에 기반하여 계산된 CSI를 리턴하는 것을 가능하게 하기 위해, 스케줄링된 엔티티에 할당된 각각의 계층(트래픽 스트림)에 대한 별개의 셀-특정 기준 신호(C-RS) 시퀀스들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 수에 기반하여 특정 스케줄링된 엔티티에 대해 포트 그룹을 선택할 수 있다.
- [0092] [0107] 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 추가로, CSI-RS를 활용하여 측정된 채널 상태 정보(CSI)를 스케줄링된 엔티티로부터 수신하고, CSI에 기반하여 랭크를 스케줄링된 엔티티에 할당할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티로부터 수신된 CSI는 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 인덱스(PMI) 및 랭크 표시자(RI)를 포함할 수 있다. CQI는 광대역 CQI 값 및/또는 다중 서브-대역 CQI 값들을 포함할 수 있으며, 그 각각은 변조 및 코딩 방식(MCS) 정보(예컨대, MCS 인덱스)를 포함한다.
- [0093] [0108] 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은, 개개의 CQI 및 PMI에 기반하여 각각의 스케줄링된 엔티티로의 다운링크 송신들을 위한 변조 및 코딩 방식(MCS) 및 프리코딩 매트릭스를 선택하고, 개개의 RI(및 다른 인자들, 이를테면, 이용가능한 자원들의 수)에 기반하여 랭크를 각각의 스케줄링된 엔티티에 할당할 수 있다. MCS, 프리코딩 매트릭스 및 랭크를 사용하여, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티들 중 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들에 대한 서브프레임 또는 슬롯의 하나 이상의 서브-대역들 내에서 시간-주파수 자원들(예컨대, 자원 엘리먼트들)을 스케줄링할 수 있다. 일부 예들에서, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 서브프레임 또는 슬롯의 하나 이상의 서브-대역들에서, 스케줄링된 엔티티에 대해 공간적으로 멀티플렉싱되도록(랭크에 대응하는) 다수의 트래픽 스트림들을 스케줄링할 수 있다. 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 자원 할당 및 스케줄링 소프트웨어(752)와 협력하여 동작할 수 있다.
- [0094] [0109] 프로세서(704)는, 다운링크(DL) 트래픽 및 제어 채널들을 생성하여 다운링크 서브프레임들 또는 슬롯들 내에서 송신하도록 구성된 다운링크(DL) 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)을 더 포함할 수 있다. DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은, DL 사용자 데이터 트래픽 및/또는 제어 정보에 할당된 자원들에 따라 DL 사용자 데이터 트래픽 및/또는 제어 정보를 서브프레임들 또는 슬롯들의 하나 이상의 서브-대역들 내에 포함시킴으로써 DL 사용자 데이터 트래픽 및/또는 제어 정보를 시분할 듀플렉스(TDD) 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 캐리어 상에 배치하기 위해 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)과 협력하여 동작할 수 있다. 예컨대, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 서브프레임 또는 슬롯의 각각의 서브-대역 내의 스케줄링된 엔티티에 할당된 다운링크 자원들에 기반하여 하나 이상의 트래픽 스트림들을 생성하여 서브프레임 또는 슬롯의 하나 이상의 서브-대역들 내에서 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.
- [0095] [0110] 본 개시내용의 다양한 양상들에서, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 추가로, CSI-RS를 생성하여, 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)에 의해 선택된 CSI-RS 자원(715)에 의해 표시된 자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트 상에서 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 추가로, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 세팅 및 CSI-RS 자원 세트의 표



시를 생성하여, 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 송신하도록 구성될 수 있다. 게다가, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 추가로, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원(715) 및 포트 그룹(718)의 표시를 생성하여, 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)(또는 인핸스드 PDCCH(EPDCCH; Enhanced PDCCH))의 다운링크 제어 정보(DCI) 내에서 송신하도록 구성될 수 있다.

[0096] [0111] 일부 예들에서, 준-영구적으로 스케줄링된 CSI-RS의 경우, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 선택된 포트 그룹의 표시를 RRC 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC; media access control) 제어 엘리먼트(CE; control element) 내에서 송신하도록 구성될 수 있다. 일부 예들에서, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은, 포트 그룹 서브세트 표시를 MAC CE 내에서, 스케줄링된 엔티티에 송신하도록, 그리고 추가로, 포트 그룹 서브세트 내의 포트 그룹의 표시를 PDCCH의 DCI 내에서, 스케줄링된 엔티티에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0097] [0112] 일부 예들에서, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 추가로, 각각의 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹 옵션들(예컨대, 이용가능한 포트 그룹들의 세트)을 RRC 메시지 내에서, 스케줄링된 엔티티에 송신하도록 구성될 수 있다. DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 추가로, DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 소프트웨어(753)와 협력하여 동작할 수 있다.

[0098] [0113] 프로세서(704)는, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들로부터 업링크(UL) 제어 채널들 및 업링크 트래픽 채널들을 수신하여 프로세싱하도록 구성된 업링크(UL) 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)을 더 포함할 수 있다. 예컨대, UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은, MCS, 프리코딩 매트릭스 및/또는 랭크를 선택/조정하고 그리고 선택된/조정된 MCS, 프리코딩 매트릭스 및 랭크에 기반하여, 스케줄링된 엔티티로의 다음 다운링크 송신(예컨대, 다운링크 프레임, 서브프레임, 및/또는 슬롯)을 스케줄링하기 위해, 스케줄링된 엔티티로부터 CSI(예컨대, CQI/PMI/RI)를 수신하고 그리고 CSI를 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)에 제공하도록 구성될 수 있다.

[0099] [0114] UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은 추가로, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들로부터 스케줄링 요청들을 수신하도록 구성될 수 있으며, 스케줄링 요청들은 업링크 사용자 데이터 트래픽 송신들에 대한 시간-주파수 자원들의 그랜트를 요청하도록 구성된다. 다른 예들에서, UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들로부터 확인응답 정보(예컨대, 확인응답된(acknowledged)/확인응답되지 않은(not acknowledged) 패킷들)을 수신하여 프로세싱하도록 구성될 수 있다.

[0100] [0115] 일반적으로, UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은 수신된 UL 제어 채널 정보에 따라, UL 사용자 데이터 트래픽 송신들, DL 사용자 데이터 트래픽 송신들 및/또는 DL 사용자 데이터 트래픽 재송신들을 스케줄링하도록 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)과 협력하여 동작할 수 있다. UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은 추가로, UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 소프트웨어(754)와 협력하여 동작할 수 있다.

[0101] [0116] 도 8은 프로세싱 시스템(814)을 이용하는 예시적인 스케줄링된 엔티티(800)에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시하는 개념도이다. 본 개시내용의 다양한 양상들에 따르면, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 이상의 프로세서들(804)을 포함하는 프로세싱 시스템(814)으로 구현될 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티(800)는 도 1 및 도 2 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 사용자 장비(UE)일 수 있다.

[0102] [0117] 프로세싱 시스템(814)은 도 7에 예시된 프로세싱 시스템(714)과 실질적으로 동일할 수 있으며, 버스 인터페이스(808), 버스(802), 메모리(805), 프로세서(804), 및 컴퓨터-판독가능 매체(806)를 포함한다. 또한, 스케줄링된 엔티티(800)는 위의 도 7에서 설명된 것들과 실질적으로 유사한 사용자 인터페이스(812) 및 트랜시버(810)를 포함할 수 있다. 즉, 스케줄링된 엔티티(800)에서 활용되는 바와 같은 프로세서(804)는 아래에서 설명되는 프로세스들 중 임의의 하나 이상을 구현하는 데 사용될 수 있다.

[0103] [0118] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 프로세서(804)는, 업링크(UL) 사용자 데이터 트래픽을 생성하여 UL 트래픽 채널 상에서 송신하고 그리고 업링크 제어/피드백/확인응답 정보를 생성하여 UL 제어 채널 상에서 송신하도록 구성된 업링크(UL) 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(842)을 포함할 수 있다. 예컨대, UL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(742)은 채널 상태 정보(CSI), 이를테면, 채널 품질 정보(CQI), 프리코딩 매트릭스 인덱스(PMI) 및 랭크 표시자(RI)를 포함하는 업링크 제어 채널(예컨대, 물리 업링크 제어 채널(PUCCH))을 생성 및 송신하도록 구성될 수 있다. UL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(842)은 UL 트래픽 및 제

어 채널 생성 및 송신 소프트웨어(852)와 협력하여 동작할 수 있다.

- [0104] [0119] 프로세서(804)는, 트래픽 채널 상에서 다운링크(DL) 사용자 데이터 트래픽 수신하여 프로세싱하고 그리고 하나 이상의 다운링크 제어 채널들 상에서 제어 정보를 수신하여 프로세싱하도록 구성된 다운링크(DL) 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)을 더 포함할 수 있다. 예컨대, DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)은, CSI-RS가 수신될 수 있는 자원 엘리먼트들 및 포트들을 식별하는 특정 CSI-RS 자원(818) 및 CSI-RS 내의 포트들 — 그 포트들 상에서 채널 추정이 수행됨 — 을 식별하는 포트 그룹(820)의 표시를 포함하는 RRC 메시지 또는 다운링크 제어 정보(DCI)를 (예컨대, PDCCH 또는 EPDCCH 내에서) 수신하도록 구성될 수 있다. 식별된 CSI-RS 자원(818) 및 포트 그룹(820)은 예컨대 메모리(805)에 저장될 수 있다. 그런 다음, DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)은 트랜시버(710)를 통해 CSI-RS를 수신하기 위해 CSI-RS 자원 표시를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 수신된 다운링크 사용자 데이터 트래픽 및/또는 제어 정보는 메모리(805) 내의 데이터 버퍼(815)에 일시적으로 저장될 수 있다. DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)은 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 소프트웨어(854)와 협력하여 동작할 수 있다.
- [0105] [0120] 프로세서(804)는, CSI-RS 자원 및 포트 그룹 표시를 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)으로부터 수신하고, CSI-RS를 트랜시버(810)를 통해 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)으로부터 수신하고, 그리고 포트 그룹 정보에 기반하여 CSI를 계산하도록 구성된 채널 상태 정보(CSI) 프로세싱 회로망(846)을 더 포함할 수 있다. 예컨대, CSI 프로세싱 회로망(846)은 표시된 포트들 상에서 CSI를 측정하기 위해 포트 그룹 표시를 활용할 수 있다. CSI 프로세싱 회로망(846)은 추가로, CSI-RS 자원에 포함되지만 포트 그룹 외부에 있는 포트들 상에서 NZP 간섭을 측정하도록 구성될 수 있다.
- [0106] [0121] 일부 예들에서, CSI-RS는 스케줄링된 엔티티에 할당된 각각의 계층(트래픽 스트림)에 대한 별개의 셀-특정 기준 신호(C-RS) 시퀀스들을 포함할 수 있다. 따라서, CSI-RS로부터, CSI 프로세싱 회로망(846)은 다중 채널 추정을 수행하고, 다중 채널 추정에 기반하여 CSI(예컨대, CQI, PMI 및 RI)를 계산할 수 있다. CSI 프로세싱 회로망(846)은 CSI 프로세싱 소프트웨어(856)와 협력하여 동작할 수 있다.
- [0107] [0122] 도 9는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 6개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다. 도 9에 도시된 예에서, 각각의 포트는 비트 필드의 비트에 의해 순차적으로 표현되며, 제1 포트는 비트 필드의 제1 위치에 대응하고, 제6 포트는 비트 필드의 제6 위치에 대응한다. 여기서, "1"은 포트가 특정 UE(스케줄링된 엔티티)에 할당되었음을 나타내고, "0"은 포트가 특정 UE에 할당되지 않았음을 나타낸다.
- [0108] [0123] 도 9에 도시된 예에서, 가능한 비트 필드 값들 중에서, DCI 오버헤드를 최소화하기 위해 특정 값들만이 허용될 수 있다. 특히, 단일 포트만이 할당되는 경우를 제외하고, 포트들의 각각의 수에 대한 비트 필드 값들의 서브세트만이 허용될 수 있다. 그 경우, 포트들 중 임의의 포트(예컨대, 포트 1 - 포트 6)가 UE에 할당될 수 있다. 일부 예들에서, 도 9에 도시된 바와 같이, 연속하는 넘버링된 포트들만이 UE에 할당될 수 있다. 예컨대, 2개의 포트들이 UE에 할당되는 경우, 2개의 포트들은 연속해야 한다(예컨대, 제1 포트 및 제2 포트, 또는 제5 포트 및 제6 포트). 게다가, 도 9에 도시된 바와 같이, 포트 그룹들은 네스팅될 수 있다. 예컨대, 5개의 포트들을 갖는 포트 그룹에 포함된 포트들은 반드시, 4개의 포트들을 갖는 포트 그룹에 포함된 포트들 모두를 포함한다. 도 9에 도시된 예에서, 4개의 포트들을 갖는 제1 포트 그룹은 포트1-포트4를 포함하며, 이는 포트1-포트5를 포함하는 5개의 포트들을 갖는 제1 포트 그룹의 네스팅된 포트 그룹이다. 따라서, 4개의 포트들을 갖는 제1 포트 그룹은 5개의 포트들을 갖는 제1 포트 그룹의 서브세트이다.
- [0109] [0124] 따라서, 가능한 비트 필드 값들(포트 그룹 옵션들) 중에서, 도 9에 도시된 예는 15개의 포트 그룹 옵션들: UE에 할당된 1개의 포트에 대한 6개의 옵션들, UE에 할당된 2개의 포트들에 대한 2개의 옵션들, UE에 할당된 3개의 포트들에 대한 2개의 옵션들, UE에 할당된 4개의 포트들에 대한 2개의 옵션들, UE에 할당된 5개의 포트들에 대한 2개의 옵션들, 및 UE에 할당된 6개의 포트들에 대한 1개의 옵션만을 허용한다. 그런 다음, 특정 UE에 대해 15개의 포트 그룹 옵션들 중 어느 것이 선택되는지를 전달하기 위해서는 DCI에서 4-비트 필드를 필요로 한다. UE가 4개보다 많은 포트들을 지원하지 않는 경우, 5개 포트 옵션 및 6개 포트 옵션은 필요하지 않을 수 있다는 것이 주목되어야 한다.
- [0110] [0125] 위에서 설명된 바와 같이, DCI 오버헤드를 추가로 감소시키기 위해, 포트 그룹 서브세트들이 구성되어 MAC CE 내에서 시그널링될 수 있고, 그런 다음, UE에 대해 선택된 포트 그룹 서브세트 내의 특정 포트 그룹이 DCI에서 시그널링될 수 있다. 예컨대, 포트 그룹 서브세트가 도 6으로부터의 다음의 포트 그룹 옵션들: {100000, 110000, 111000, 111100}을 포함한다고 가정한다. 이러한 포트 그룹 서브세트 내의 포트 그룹들 중



어느 포트 그룹이 UE에 할당되는지 시그널링하기 위해서는, DCI에서 2-비트 필드만을 필요로 한다.

- [0111] [0126] 도 10은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 12개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다. CSI-RS 자원에 12개의 직교 포트들을 포함시킴으로써, UE는 할당된 포트들 상의 채널 및 할당되지 않은 포트들 상의 간섭 둘 모두를 측정할 수 있다. 특히, 12개의 포트들 중에서, 채널을 측정하기 위해 최대 랭크(예컨대, UE 능력에 따라 4 또는 8개의 포트들)까지 활용될 수 있고, 나머지 포트들은 간섭을 측정하기 위해 활용될 수 있다. 따라서, 최대 8개의 포트들이 UE에 할당될 수 있기 때문에, 8개보다 많은 포트들을 포함하는 포트 그룹들은 고려되지 않는다.
- [0112] [0127] 도 10에 도시된 예에서, 하나의 포트만이 UE에 할당되는 경우, 12개의 포트들 중 임의의 포트가 할당되어, 단일 포트에 대한 12개의 포트 그룹 옵션들을 제공할 수 있다. 2개의 포트들만이 UE에 할당되는 경우, 6개의 포트 그룹 옵션들이 있으며, 그 각각은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함한다. 3개의 포트들이 UE에 할당되는 경우, 도 10은 2개의 상이한 시나리오들을 제공한다. 일 시나리오에서, 3개의 포트들에 대해 2개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있는 반면, 다른 시나리오에서, 3개의 포트들에 대해 4개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있다. 2개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있는 예들에서, 포트 그룹 옵션들은 말단 포트 그룹 옵션(end port group option)들(111000000000, 000000000111)을 포함할 수 있다. 모두 4개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있는 예들에서, 중간 2개의 포트 그룹 옵션들(111000000000, 000000000111)은 네스팅된 포트 그룹 옵션들이 아니다(예컨대, 중간 2개의 포트 그룹 옵션들은, 더 많은 수의 포트들에 대해 허용되는 임의의 포트 그룹 옵션들의 서브세트를 나타내지 않음).
- [0113] [0128] 유사하게, 4개의 포트들의 경우, 2개의 포트 그룹 옵션들 또는 3개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있으며, 여기서 제3(중간) 포트 그룹 옵션(000011110000)은 네스팅되지 않는다. 2개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있는 예들에서, 포트 그룹 옵션들은 말단 포트 그룹 옵션들(111100000000, 000000001111)을 포함할 수 있다.
- [0114] [0129] 5개, 6개, 7개, 또는 8개의 포트들 각각에 대해 2개의 포트 그룹 옵션들이 허용되어서, 포트 그룹 옵션들의 총 수는 최대 33개의 포트 그룹 옵션들을 초래한다. 그러나, DCI를 5-비트 필드로 유지하기 위해, 최대 32개의 포트 그룹 옵션들이 허용될 수 있다. 따라서, 일부 예들에서, 3개의 포트들에 대해 4개의 포트 그룹 옵션들이 허용되는 경우, 4개의 포트들에 대해 2개의 포트 그룹 옵션들만이 허용될 수 있다. 유사하게, 일부 예들에서, 4개의 포트들에 대해 3개의 포트 그룹 옵션들이 허용되는 경우, 3개의 포트들에 대해 2개의 포트 그룹 옵션들만이 허용될 수 있다.
- [0115] [0130] 도 11은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 8개의 포트들을 갖는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 예를 예시하는 도면이다. 도 11에 도시된 포트 그룹 옵션들은 연속하여 넘버링될 뿐만 아니라 네스팅된다. 또한, 하나의 포트만이 UE에 할당되는 경우, 8개의 포트들 중 임의의 포트가 할당되어, 단일 포트에 대한 8개의 포트 그룹 옵션들을 제공할 수 있다. 2개의 포트들만이 UE에 할당되는 경우, 4개의 포트 그룹 옵션들이 있으며, 그 각각은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함한다. 3개의 포트들이 UE에 할당되는 경우, 도 11은 2개의 포트 옵션들을 제공한다. 유사하게, 4개, 5개, 6개, 또는 7개의 포트들이 UE에 할당되는 경우, 각각에 대해 2개의 포트 옵션들이 또한 있다. 게다가, 8개의 포트들이 UE에 할당되는 경우, 하나의 포트 옵션만이 있어서, 포트 옵션들의 총 수는 23개 옵션들을 초래하므로, DCI에서 5-비트 필드를 필요로 한다.
- [0116] [0131] 도 12는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 스케줄링 엔티티(1202)와 스케줄링된 엔티티(1204) 사이의 예시적인 CSI-RS 시그널링을 예시하는 도면이다. 스케줄링 엔티티(1202)는 도 1, 도 2, 및 도 7 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같이 UE 또는 기지국일 수 있다. 스케줄링된 엔티티(1204)는 도 1, 도 2, 및 도 8 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같이 UE일 수 있다. 도 12에 도시된 예에서, 1206에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 각각의 CSI-RS 자원에 대해 이용가능한 포트 그룹들의 개개의 세트를 생성하여 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신할 수 있다. 각각의 CSI-RS 자원에 대해 이용가능한 포트 그룹들은, 예컨대 RRC 메시지 내에서, 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신될 수 있다.
- [0117] [0132] 1208에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 스케줄링된 엔티티(1204)에 대해 CSI-RS 자원 세팅 및 CSI-RS 자원 세트를 선택할 수 있다. 각각의 CSI-RS 자원 세팅은 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관될 수 있다. CSI-RS 자원 세팅 내의 각각의 CSI-RS 자원 세트는 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 특정 구성을 표시할 수 있다. 1210에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 추가로, 스케줄링된 엔티티(1204)에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택할 수 있다. CSI-RS 자원 세트 내의 각각의 CSI-RS 자원은 하나 이상의 자원 엘리먼트(RE)들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별할 수 있

으며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트(RE)들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다.

[0118] [0133] 1212에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 스케줄링된 엔티티(1204)에 대해 선택된 CSI-RS 자원 세팅 및 CSI-RS 자원 세트의 표시를 생성하여, 예컨대 RRC 메시지 내에서, 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신할 수 있다. 게다가, 1214에서, 스케줄링 엔티티(1202)는, 자원 엘리먼트들 및 포트들 — 그 자원 엘리먼트들 및 포트들 상에서 CSI-RS가 수신될 수 있음 — 을 식별하는 선택된 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 내의 포트들 — 그 포트들 상에서 채널 추정 수행됨 — 을 식별하는 선택된 포트 그룹의 표시를 생성하여, 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 선택된 포트 그룹의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 준-영구적으로 스케줄링된 CSI-RS의 경우, 선택된 CSI-RS 자원 및 선택된 포트 그룹의 표시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 송신될 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 포트 그룹 서브세트 표시를 생성하여 MAC CE 내에서, 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신할 수 있고, 포트 그룹 서브세트 내의 선택된 포트 그룹의 표시를 PDCCH의 DCI 내에서, 스케줄링된 엔티티(1204)에 추가로 송신할 수 있다.

[0119] [0134] 1216에서, 스케줄링 엔티티(1202)는 CSI-RS를 생성하여, CSI-RS 자원에 의해 표시된 자원 엘리먼트들의 세트 및 포트들의 세트 상에서 스케줄링된 엔티티(1204)에 송신할 수 있다. 1218에서, 스케줄링된 엔티티(1204)는 포트 그룹 정보에 기반하여 CSI 및 NZP 간섭을 측정할 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티(1204)는 표시된 포트들 상의 CSI를 측정하기 위해 포트 그룹 표시를 활용할 수 있다. 스케줄링된 엔티티(1204)는 추가로, CSI-RS 자원에 포함되지만 선택된 포트 그룹 외부에 있는 포트들 상에서 NZP 간섭을 측정할 수 있다. 1220에서, 스케줄링된 엔티티(1204)는 CSI 및 간섭 측정치를 스케줄링 엔티티(1202)에 송신할 수 있다.

[0120] [0135] 도 13은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하기 위한 예시적인 프로세스(1300)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현에 대해 요구되지는 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1300)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1300)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘들을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0121] [0136] 블록(1302)에서, 스케줄링 엔티티는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성할 수 있으며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 각각의 CSI-RS 자원은 추가로, CSI-RS에 대한 멀티플렉싱 옵션들을 식별할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원들을 구성할 수 있다.

[0122] [0137] 블록(1304)에서, 복수의 CSI-RS 자원들의 CSI-RS 자원에 대해, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹 내의 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 CSI를 측정하기 위해 활용될 수 있고, 포트 그룹 외부에 있는 다른 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 간섭을 측정하기 위해 활용될 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하여 네스팅된 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 네스팅된 포트 그룹은 제2 네스팅된 포트 그룹 내의 포트들 모두를 포함할 수 있지만, 제2 네스팅된 포트 그룹은 제1 네스팅된 포트 그룹보다 더 적은 수의 포트들을 포함할 수 있다.

[0123] [0138] 블록(1306)에서, 스케줄링 엔티티는 더 많은 CSI-RS 자원들이 있는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇다면(블록(1306)의 "예" 분기), 프로세스는 블록(1304)으로 리턴되고, 블록(1304)에서, 스케줄링 엔티티는 다음 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성한다. 일부 예들에서, 포트 그룹들 모두가 구성된 후에, 스케줄링 엔티티는 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 스케줄링 엔티티에 의해 서빙되는 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들 각각에 대한 포트 그룹들의 세트는 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 각각의 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성할 수 있다.

[0124] [0139] 일단 포트 그룹들 모두가 CSI-RS 자원들 각각에 대해 구성되면(블록(1306)의 "아니오" 분기), 블록(1308)에서, 스케줄링 엔티티는 특정 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및

CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 선택될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택할 수 있다.

[0125] [0140] 블록(1310)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 다른 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0126] [0141] 블록(1312)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0127] [0142] 도 14는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하기 위한 예시적인 프로세스(1400)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현에 대해 요구되지는 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1400)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1400)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0128] [0143] 블록(1402)에서, 스케줄링 엔티티는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성할 수 있으며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 각각의 CSI-RS 자원은 추가로, CSI-RS에 대한 멀티플렉싱 옵션들을 식별할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원들을 구성할 수 있다.

[0129] [0144] 블록(1404)에서, 복수의 CSI-RS 자원들의 CSI-RS 자원에 대해, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹 내의 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 CSI를 측정하기 위해 활용될 수 있고, 포트 그룹 외부에 있는 다른 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 간섭을 측정하기 위해 활용될 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하여 네스팅된 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 네스팅된 포트 그룹은 제2 네스팅된 포트 그룹 내의 포트들 모두를 포함할 수 있지만, 제2 네스팅된 포트 그룹은 제1 네스팅된 포트 그룹보다 더 적은 수의 포트들을 포함할 수 있다.

[0130] [0145] 블록(1406)에서, 스케줄링 엔티티는 더 많은 CSI-RS 자원들이 있는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇다면(블록(1406)의 "예" 분기), 프로세스는 블록(1404)으로 리턴되고, 블록(1404)에서, 스케줄링 엔티티는 다음 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성한다. 일부 예들에서, 포트 그룹들 모두가 구성된 후에, 스케줄링 엔티티는 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 스케줄링 엔티티에 의해 서빙되는 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들 각각에 대한 포트 그룹들의 세트는 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 각각의 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성할 수 있다.

[0131] [0146] 일단 포트 그룹들 모두가 CSI-RS 자원들 각각에 대해 구성되면(블록(1406)의 "아니오" 분기), 블록(1408)에서, 스케줄링 엔티티는 특정 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 선택될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택할 수 있다.



- [0132] [0147] 블록(1410)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 다른 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.
- [0133] [0148] 블록(1412)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.
- [0134] [0149] 블록(1414)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티로부터 채널 상태 정보(CSI)를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, CSI는 선택된 포트 그룹에 의해 표시된 포트들의 그룹 상에서 측정될 수 있다. 블록(1416)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티로부터 간접 측정치를 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 간접 측정치는, 선택된 포트 그룹 내의 포트들의 그룹 외부에 있는, 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 포트들의 세트 내의 다른 포트들 상에서 적어도 부분적으로 측정될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 UL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(744)은 CSI 및 간접 측정치를 스케줄링된 엔티티로부터 수신할 수 있다.
- [0135] [0150] 도 15는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하기 위한 예시적인 프로세스(1500)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현에 대해 요구되지는 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1500)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1500)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0136] [0151] 블록(1502)에서, 스케줄링 엔티티는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성할 수 있으며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 각각의 CSI-RS 자원은 추가로, CSI-RS에 대한 멀티플렉싱 옵션들을 식별할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원들을 구성할 수 있다.
- [0137] [0152] 블록(1504)에서, 복수의 CSI-RS 자원들의 CSI-RS 자원에 대해, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹 내의 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 CSI를 측정하기 위해 활용될 수 있고, 포트 그룹 외부에 있는 다른 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 간섭을 측정하기 위해 활용될 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하여 네스팅된 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 네스팅된 포트 그룹은 제2 네스팅된 포트 그룹 내의 포트들 모두를 포함할 수 있지만, 제2 네스팅된 포트 그룹은 제1 네스팅된 포트 그룹보다 더 적은 수의 포트들을 포함할 수 있다.
- [0138] [0153] 블록(1506)에서, 스케줄링 엔티티는 더 많은 CSI-RS 자원들이 있는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇다면(블록(1506)의 "예" 분기), 프로세스는 블록(1504)으로 리턴되고, 블록(1504)에서, 스케줄링 엔티티는 다음 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성한다. 일부 예들에서, 포트 그룹들 모두가 구성된 후에, 스케줄링 엔티티는 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 스케줄링 엔티티에 의해 서빙되는 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들 각각에 대한 포트 그룹들의 세트는 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 각각의 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성할 수 있다.
- [0139] [0154] 일단 포트 그룹들 모두가 CSI-RS 자원들 각각에 대해 구성되면(블록(1506)의 "아니오" 분기), 블록(1508)에서, 스케줄링 엔티티는 특정 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 포트 그

룹은 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 선택될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택할 수 있다.

[0140] [0155] 블록(1510)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 포트 그룹을 포함하는 포트 그룹 서브세트를 식별할 수 있다. 각각의 포트 그룹 서브세트는 CSI-RS 자원에 대해 구성된 모든 포트 그룹들의 서브세트를 포함할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원에 대해 구성된 8개의 포트 그룹들이 있다면, 제1 포트 그룹 서브세트는 포트 그룹들 중 4개를 포함할 수 있고, 제2 포트 그룹 서브세트는 다른 4개의 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 선택된 포트 그룹을 포함하는 포트 그룹 서브세트를 식별할 수 있다.

[0141] [0156] 블록(1512)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 선택된 CSI-RS 자원의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0142] [0157] 블록(1514)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 포트 그룹을 포함하는 포트 그룹 서브세트를 표시하는 포트 그룹 서브세트 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 포트 그룹 서브세트 표시는 MAC CE 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 포트 그룹 서브세트의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0143] [0158] 블록(1516)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 포트 그룹 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 선택된 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0144] [0159] 블록(1518)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0145] [0160] 도 16은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들에 대한 포트 그룹들을 구성하기 위한 예시적인 프로세스(1600)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현에 대해 요구되지는 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1600)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1600)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0146] [0161] 블록(1602)에서, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들 각각은 CSI-RS의 측정에 기반하여 생성될 리포트의 유형 및 주기성을 표시하는 개개의 리포트 세팅과 연관된다. 블록(1604)에서, 각각의 CSI-RS 자원 세팅에 대해, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 CSI-RS 자원 세팅들 각각은 CSI-RS 자원 세팅과 연관된 리포트 또는 측정의 구성을 표시한다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원 세팅들 및 CSI-RS 자원 세팅들을 구성할 수 있다.

[0147] [0162] 블록(1606)에서, 스케줄링 엔티티는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성할 수 있으며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 각각의 CSI-RS 자원은 추가로, CSI-RS에 대한 멀티플렉싱 옵션들을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원들은 CSI-RS 자원 세트들 사이에서 분할될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 CSI-RS 자원들을 구성할 수 있다.

[0148] [0163] 블록(1608)에서, 복수의 CSI-RS 자원들의 CSI-RS 자원에 대해, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성할 수 있으며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 일부 예들에서, 포트 그룹 내의 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 CSI를 측정하

기 위해 활용될 수 있고, 포트 그룹 외부에 있는 다른 포트들은 스케줄링된 엔티티에 의해 간섭을 측정하기 위해 활용될 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트 내의 각각의 포트 그룹은 연속하는 넘버링된 포트들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, CSI-RS 자원에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트는 각각의 포트 그룹 내에 포함된 포트들의 수에 기반하여 네스팅된 포트 그룹들을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 네스팅된 포트 그룹은 제2 네스팅된 포트 그룹 내의 포트들 모두를 포함할 수 있지만, 제2 네스팅된 포트 그룹은 제1 네스팅된 포트 그룹보다 더 적은 수의 포트들을 포함할 수 있다.

[0149] [0164] 블록(1610)에서, 스케줄링 엔티티는 더 많은 CSI-RS 자원들이 있는지 여부를 결정할 수 있다. 그렇다면(블록(1610)의 "예" 분기), 프로세스는 블록(1608)으로 리턴되고, 블록(1608)에서, 스케줄링 엔티티는 다음 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성한다. 일부 예들에서, 포트 그룹들 모두가 구성된 후에, 스케줄링 엔티티는 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 스케줄링 엔티티에 의해 서빙되는 스케줄링된 엔티티들의 세트에 송신할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들 각각에 대한 포트 그룹들의 세트는 라디오 자원 제어(RRC) 메시지 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)은 각각의 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들을 구성할 수 있다.

[0150] [0165] 일단 포트 그룹들 모두가 CSI-RS 자원들 각각에 대해 구성되면(블록(1610)의 "아니오" 분기), 블록(1612)에서, 스케줄링 엔티티는 특정 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택할 수 있다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 스케줄링된 엔티티에 의해 지원되는 포트들의 최대 수에 기반하여 선택될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)은 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택할 수 있다.

[0151] [0166] 블록(1614)에서, 스케줄링 엔티티는 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 송신될 수 있다. 다른 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 송신될 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0152] [0167] 블록(1616)에서, 스케줄링 엔티티는 선택된 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 7에 도시되고 도 7을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)은 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.

[0153] [0168] 도 17은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 CSI-RS 자원들에 대한 포트 그룹들을 활용하여 채널 상태 정보를 계산하기 위한 예시적인 프로세스(1700)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현에 대해 요구되지는 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1700)는 도 8에 예시된 스케줄링된 엔티티(800)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1700)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0154] [0169] 블록(1702)에서, 스케줄링된 엔티티는, 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 스케줄링 엔티티로부터 수신할 수 있으며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 수신된다. 일부 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 수신될 수 있다. 다른 예들에서, 선택된 CSI-RS 자원의 표시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 수신될 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시되고 도 8을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)은 CSI-RS 자원의 표시를 수신할 수 있다.

[0155] [0170] 블록(1704)에서, 스케줄링된 엔티티는, CSI-RS 자원의 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하는 포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신할 수 있으며, 그 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정이 수행된다. 일부 예들에서, 포트 그룹은 PDCCH의 DCI 내에서 수신될 수 있다. 다른 예들에서, 포트 그룹은 RRC 메시지 또는 MAC CE 내에서 수신될 수 있다. 또 다른 예들에서, 포트 그룹을 포함하는 CSI-RS 자원에 대한 포트 그룹들의 세트 내의 포트 그룹 서브세트는 MAC CE 내에서 수신될 수 있는 한편, 포트 그룹의 표시는 PDCCH의 DCI 내에서 수신될 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시되고 도 8을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프



로세싱 회로망(844)은 CSI-RS 자원의 표시를 수신할 수 있다.

- [0156] [0171] 블록(1706)에서, 스케줄링된 엔티티는 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트 상에서 CSI-RS를 수신할 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시되고 도 8을 참조하여 위에서 설명된 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)은 CSI-RS를 수신할 수 있다.
- [0157] [0172] 블록(1708)에서, 스케줄링된 엔티티는 포트 그룹 표시에 기반하여 채널 상태 정보(CSI)를 계산할 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티는 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트 그룹 내의 포트들의 그룹 상에서 CSI를 계산할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티는 추가로, 포트들의 그룹 외부에 있는, 포트들의 세트 내의 적어도 다른 포트들 상에서 비-제로-전력(NZP) 간섭 측정치를 측정할 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시되고 도 8을 참조하여 위에서 설명된 채널 상태 정보 프로세싱 회로망(846)은 CSI를 계산할 수 있다.
- [0158] [0173] 블록(1710)에서, 스케줄링된 엔티티는 CSI를 스케줄링 엔티티에 송신할 수 있다. 일부 예들에서, 스케줄링된 엔티티는 추가로, NZP 간섭 측정치를 스케줄링 엔티티에 송신할 수 있다. 예컨대, 도 8에 도시되고 도 8을 참조하여 위에서 설명된 트랜시버(810)와 함께 UL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(842)은 CSI를 스케줄링된 엔티티에 송신할 수 있다.
- [0159] [0174] 일 구성에서, 무선 통신 네트워크에서 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들(예컨대, UE들)의 세트와 무선 통신하는 스케줄링 엔티티(예컨대, 기지국)는 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들을 구성하기 위한 수단을 포함하며, 복수의 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원들 각각은 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하며, 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 송신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 송신된다. 스케줄링 엔티티는, 복수의 CSI-RS 자원들 각각에 대해, 하나 이상의 포트 그룹들의 세트를 구성하기 위한 수단을 더 포함하며, 하나 이상의 포트 그룹들 각각은 채널과 연관된 포트들의 개개의 세트 내의 포트들의 그룹을 식별한다. 스케줄링 엔티티는, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들의 세트의 스케줄링된 엔티티에 대해, 복수의 CSI-RS 자원들로부터의 CSI-RS 자원 및 CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트 그룹들의 세트로부터의 포트 그룹을 선택하기 위한 수단, 스케줄링된 엔티티에 대해 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시를 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 활용하여 CSI-RS를 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.
- [0160] [0175] 일 양상에서, CSI-RS 자원들 및 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 구성하기 위한 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 7에 도시된 프로세서(들)(704)일 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원들 및 CSI-RS 자원들 각각에 대한 하나 이상의 포트 그룹들의 개개의 세트를 구성하기 위한 위에서 언급된 수단은, 도 7에 도시된 CSI-RS 자원 맵핑 회로망(741)을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택하기 위한 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 7에 도시된 프로세서(들)(704)일 수 있다. 예컨대, 스케줄링된 엔티티에 대해 CSI-RS 자원 및 포트 그룹을 선택하기 위한 위에서 언급된 수단은 도 7에 도시된 자원 할당 및 스케줄링 회로망(742)을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시들을 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 7에 도시된 트랜시버(710) 및 프로세서(들)(704)일 수 있다. 예컨대, 선택된 CSI-RS 자원 및 포트 그룹의 표시들을 스케줄링된 엔티티에 송신하기 위한 위에서 언급된 수단은 도 7에 도시된 DL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(743)을 포함할 수 있다. 또 다른 양상에서, 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 회로 또는 임의의 장치일 수 있다.
- [0161] [0176] 다른 구성에서, 무선 통신 네트워크에서 스케줄링 엔티티(예컨대, 기지국)와 무선 통신하는 스케줄링된 엔티티(예컨대, UE)는 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트를 식별하는 채널 상태 정보 기준 신호(CSI-RS) 자원의 표시를 수신하기 위한 수단 — 그 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 상에서 CSI-RS가 수신되고 그리고 그 하나 이상의 포트들의 세트로부터 CSI-RS가 수신됨 —, CSI-RS 자원의 하나 이상의 포트들의 세트 내의 포트들의 그룹을 포함하는 포트 그룹의 포트 그룹 표시를 수신하기 위한 수단 — 그 포트들의 그룹 상에서 채널의 채널 추정기 수행됨 —, 및 CSI-RS 자원과 연관된 하나 이상의 자원 엘리먼트들의 세트 및 하나 이상의 포트들의 세트 상에서 CSI-RS를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 스케줄링된 엔티티는 포트 그룹 표시에 의해 표시된 포트들의 그룹 상에서 채널 상태 정보(CSI)를 계산하기 위한 수단 및 CSI를 스케줄링 엔티티에 송신하기 위한 수단을 더 포함한다.

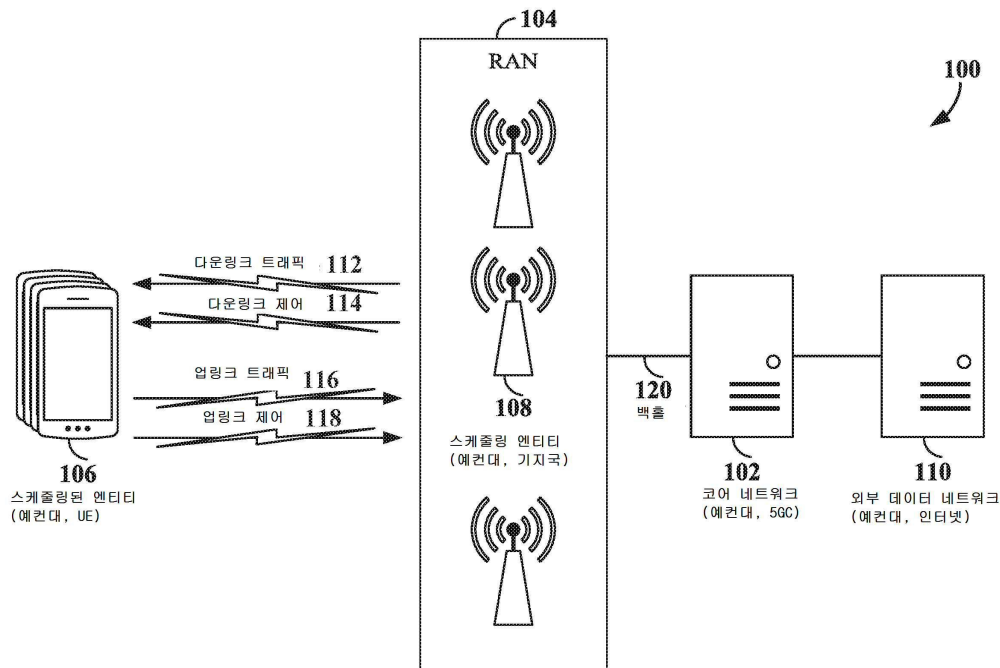
- [0162] [0177] 일 양상에서, CSI-RS 자원 표시, 포트 그룹 표시, 및 CSI-RS를 수신하기 위한 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 8에 도시된 트랜시버(810) 및 프로세서(들)(804)일 수 있다. 예컨대, CSI-RS 자원 표시, 포트 그룹 표시, 및 CSI-RS를 수신하기 위한 위에서 언급된 수단은 도 8에 도시된 DL 트래픽 및 제어 채널 수신 및 프로세싱 회로망(844)을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, CSI를 계산하기 위한 위에서 언급된 수단은 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 8에 도시된 프로세서(들)(804)일 수 있다. 예컨대, CSI를 계산하기 위한 위에서 언급된 수단은 도 8에 도시된 채널 상태 정보 프로세싱 회로망(846)을 포함할 수 있다. 다른 양상에서, CSI를 스케줄링 엔티티에 송신하기 위한 위에서 언급된 수단은 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 8에 도시된 트랜시버(810) 및 프로세서(들)(804)를 포함할 수 있다. 예컨대, CSI를 송신하기 위한 위에서 언급된 수단은 도 8에 도시된 UL 트래픽 및 제어 채널 생성 및 송신 회로망(842)을 포함할 수 있다. 또 다른 양상에서, 위에서 언급된 수단은, 위에서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 회로 또는 임의의 장치일 수 있다.
- [0163] [0178] 무선 통신 네트워크의 몇몇 양상들은 예시적인 구현을 참조하여 제시되었다. 당업자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들은 다른 원격통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들 및 통신 표준들로 확장될 수 있다.
- [0164] [0179] 예로서, 다양한 양상들은 3GPP에 의해 정의된 다른 시스템들, 이를테면, 롱텀 에볼루션(LTE; Long-Term Evolution), 이벌브드 패킷 시스템(EPS; Evolved Packet System), UMTS(Universal Mobile Telecommunication System), 및/또는 GSM(Global System for Mobile) 내에서 구현될 수 있다. 다양한 양상들은 또한, 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 정의된 시스템들, 이를테면, CDMA2000 및/또는 EV-DO(Evolution-Data Optimized)로 확장될 수 있다. 다른 예들은 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, UWB(Ultra-Wideband), 블루투스, 및/또는 다른 적합한 시스템들을 이용하는 시스템들 내에서 구현될 수 있다. 이용되는 실제 원격통신 표준, 네트워크 아키텍처 및/또는 통신 표준은 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우될 것이다.
- [0165] [0180] 본 개시내용 내에서, "예시적인"이라는 용어는 "예, 경우 또는 예시로서 기능하는" 것을 의미하도록 사용된다. 본원에서 "예시적인" 것으로 설명되는 임의의 구현 또는 양상은 반드시 본 개시내용의 다른 양상들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석될 필요는 없다. 마찬가지로, "양상들"이라는 용어는, 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 이점 또는 동작의 모드를 포함하도록 요구하지 않는다. "커플링된"이라는 용어는, 본원에서 2개의 오브젝트들 사이의 직접적인 또는 간접적인 커플링을 지칭하기 위해 사용된다. 예컨대, 오브젝트 A가 오브젝트 B를 물리적으로 터치하고 오브젝트 B가 오브젝트 C를 터치하면, 오브젝트들 A 및 C는, 그들이 서로를 물리적으로 직접 터치하지 않더라도, 서로 커플링된 것으로 여전히 고려될 수 있다. 예컨대, 제1 오브젝트가 제2 오브젝트와 결코 직접 물리적으로 접촉하지 않더라도, 제1 오브젝트는 제2 오브젝트에 커플링될 수 있다. "회로(circuit)" 및 "회로망(circuitry)"이라는 용어들은 광범위하게 사용되며, 전자 회로들의 유형에 대한 제한 없이, 연결 및 구성되는 경우, 본 개시내용에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기 디바이스들 및 컨덕터들의 하드웨어 구현들뿐만 아니라 프로세서에 의해 실행된 경우, 본 개시내용에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 둘 모두를 포함하도록 의도된다.
- [0166] [0181] 도 1-도 17에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들 및/또는 기능들 중 하나 이상은, 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합되거나, 또는 몇몇 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구현될 수 있다. 추가의 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들이 또한, 본원에서 개시된 신규한 특징들을 벗어나지 않으면서 추가될 수 있다. 도 1, 도 2, 도 7 및/또는 도 8에 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본원에서 설명된 방법들, 특징들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명된 신규한 알고리즘들은 또한, 효율적으로 소프트웨어로 구현되고 그리고/또는 하드웨어에 임베딩될 수 있다.
- [0167] [0182] 개시된 방법들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 프로세스들의 예시라는 것이 이해되어야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 재배열될 수 있음이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 본원에서 구체적으로 언급되지 않는 한, 제시된 특정 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0168] [0183] 이전의 설명은 임의의 당업자로 하여금, 본원에서 설명되는 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 자명할 수 있으며, 본원에서 정의된



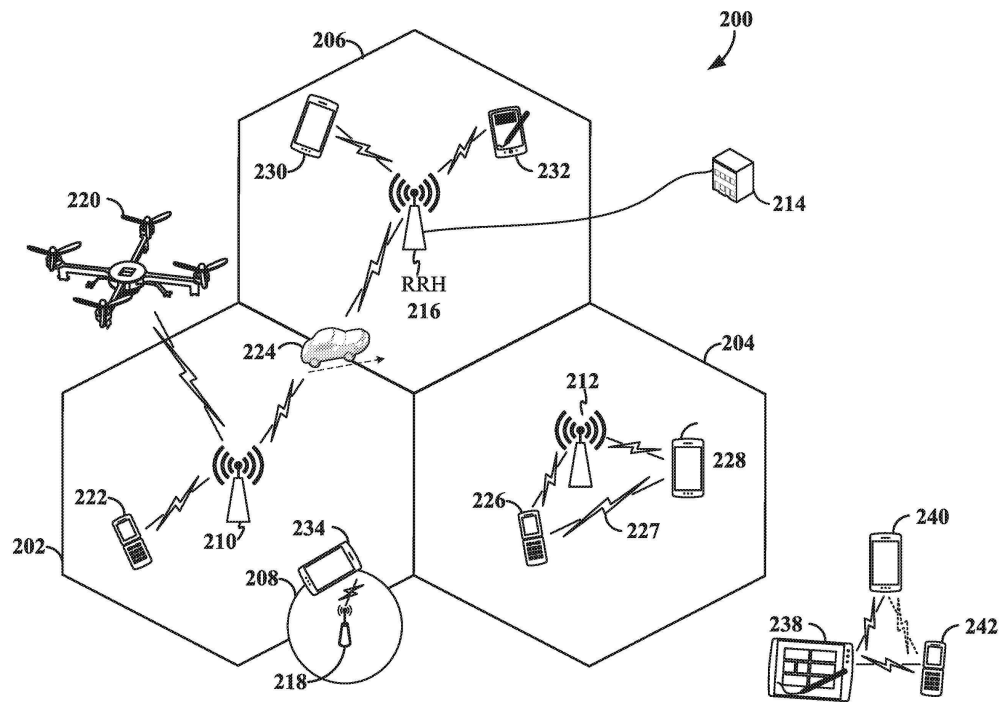
일반적 원리들이 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 도시된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다 "하나 이상"을 의미하는 것이다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 이상을 의미한다. 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 멤버들을 포함하여 그러한 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b, 및 c를 커버하도록 의도된다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본원에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본원에 개시된 어떤 내용도, 청구항들에 그러한 개시내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되거나, 방법 청구항의 경우에는 엘리먼트가 "~을 위한 단계"라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떤 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112(f)의 조항들 하에서 해석되어야 하는 것은 아니다.

## 도면

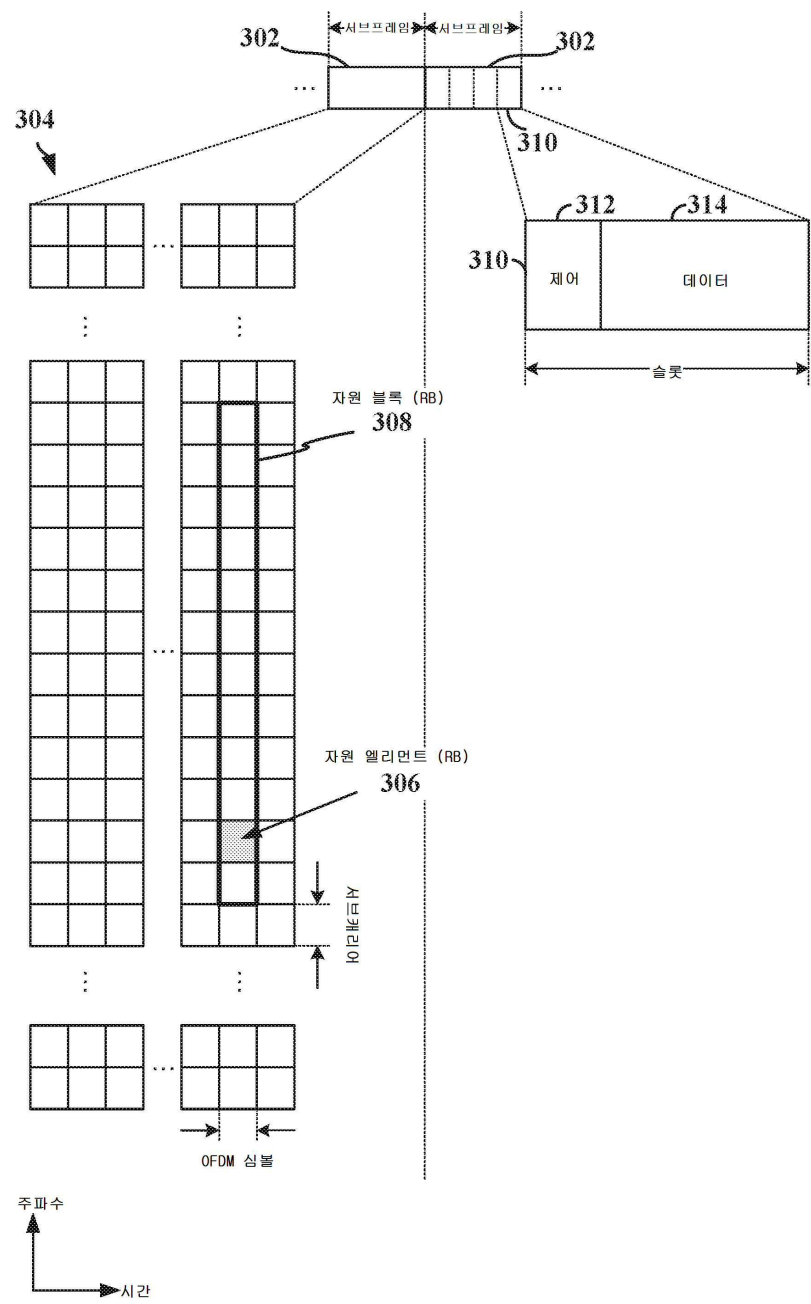
### 도면1



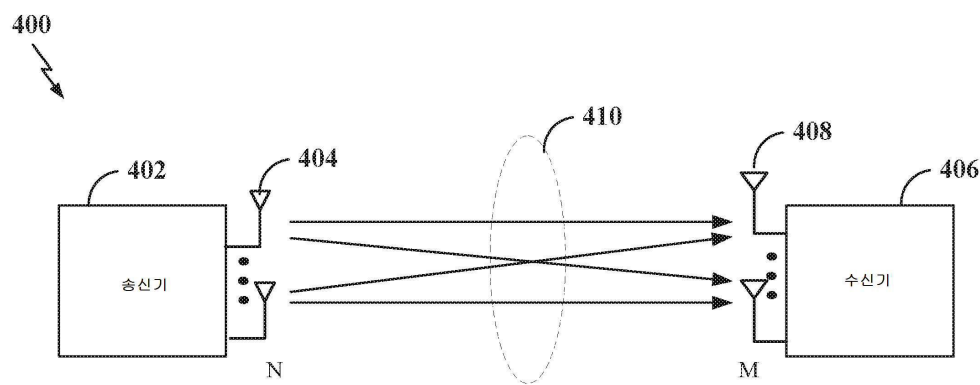
도면2



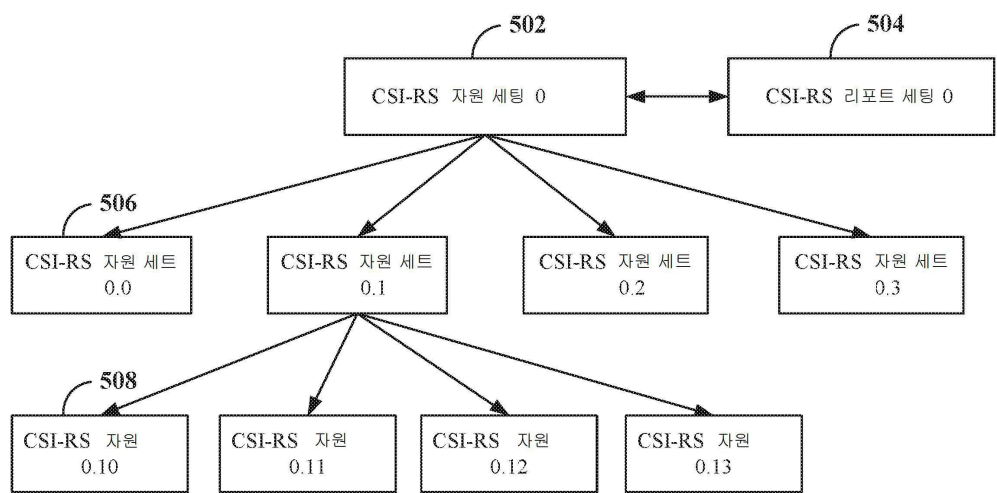
도면3



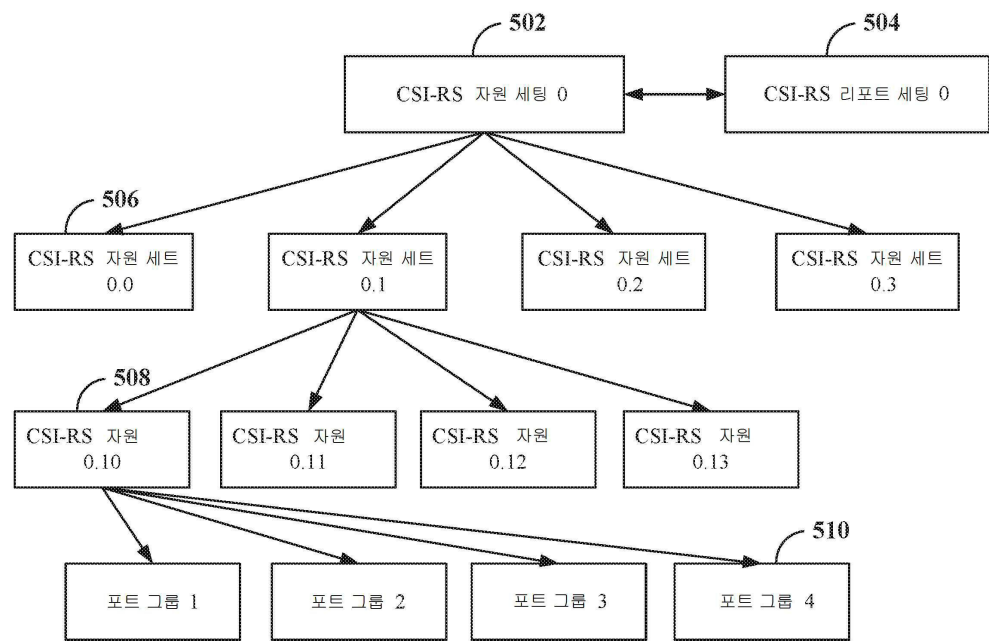
도면4



도면5

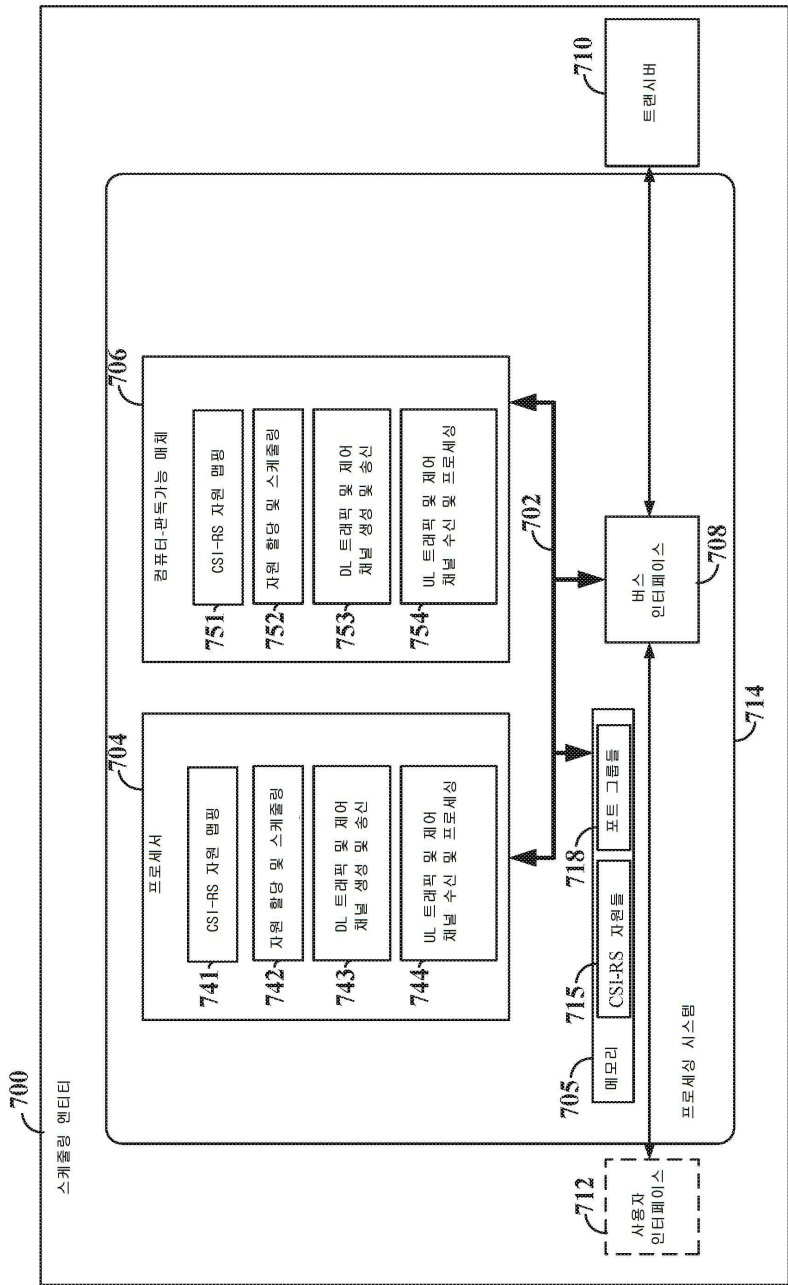


도면6

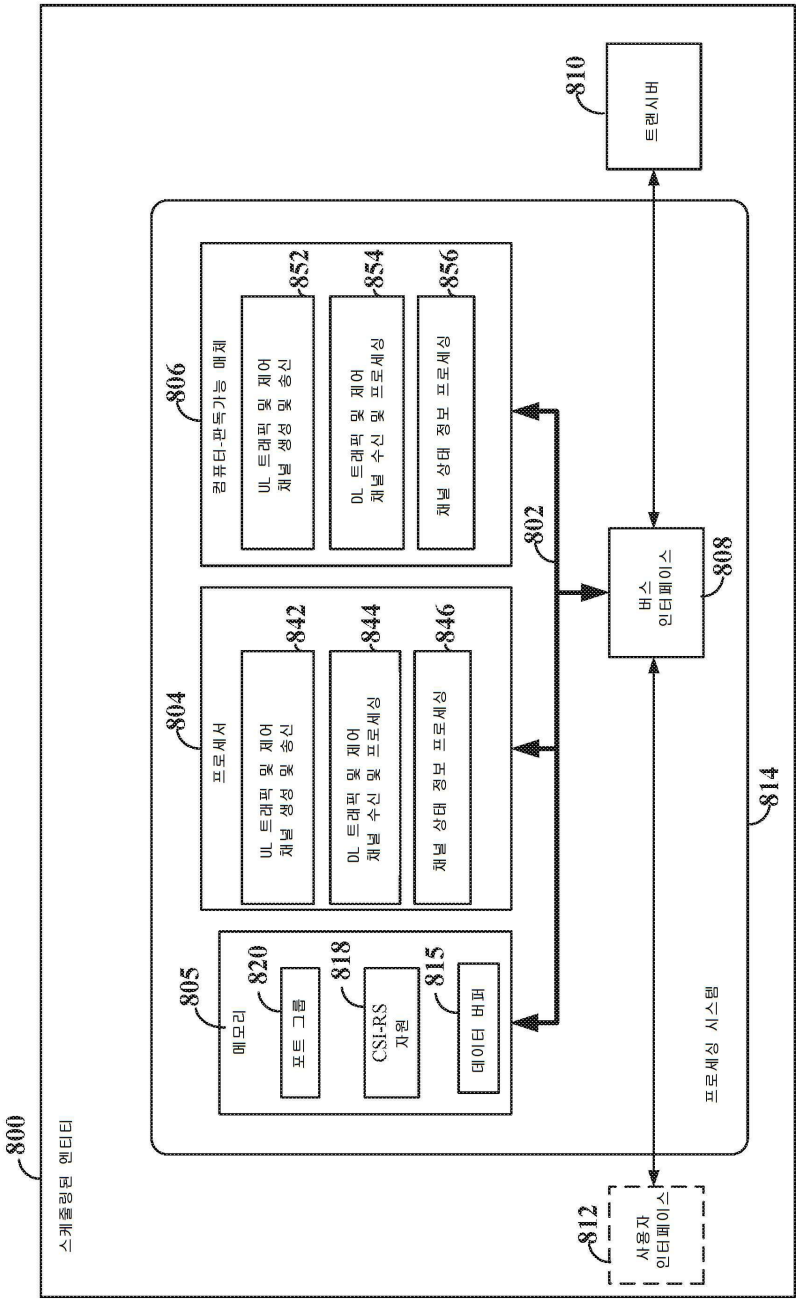




도면7



도면8



도면9

UE에 할당된 포트들의 수 (총 6개의 포트들 중)	허용되는 값들
1 개의 포트	100000, 010000, ... , 000001
2 개의 포트들	110000, 000011
3 개의 포트들	111000, 000111
4 개의 포트들	111100, 001111
5 개의 포트들	111110, 011111
6 개의 포트들	111111

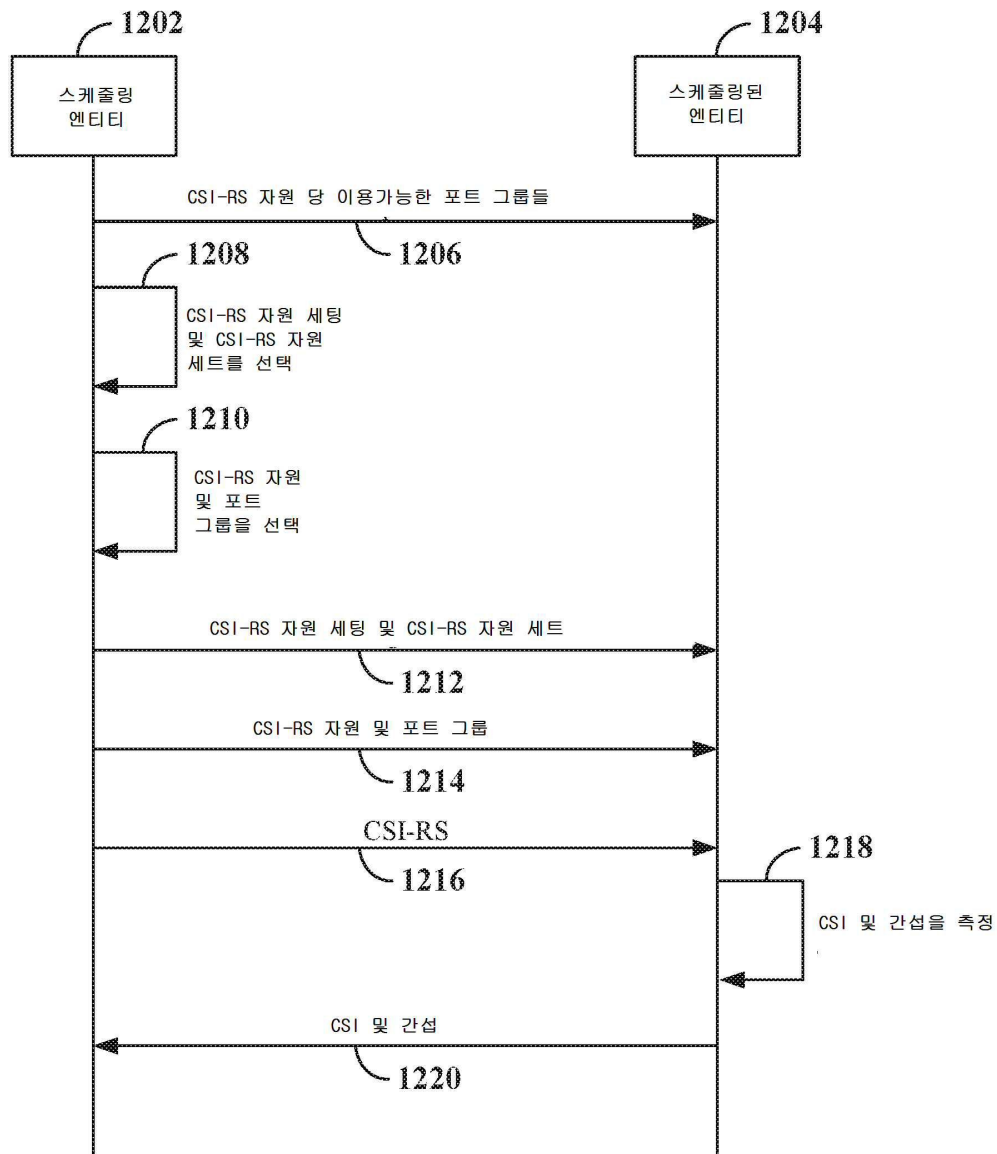
도면10

UE에 할당된 포트들의 수 (총 12개의 포트들 중)	허용되는 값들
1 개의 포트	100000000000, 010000000000, ... , 000000000001
2 개의 포트들	110000000000, 001100000000, 000011000000, 000000110000, 000000001100, 000000000011
3 개의 포트들	111000000000, 000111000000, 000000111000, 000000001111
4 개의 포트들	111100000000, 000011110000, 000000001111
5 개의 포트들	111110000000, 000000001111
6 개의 포트들	111111000000, 000000001111
7 개의 포트들	111111100000, 000000111111
8 개의 포트들	111111110000, 000011111111

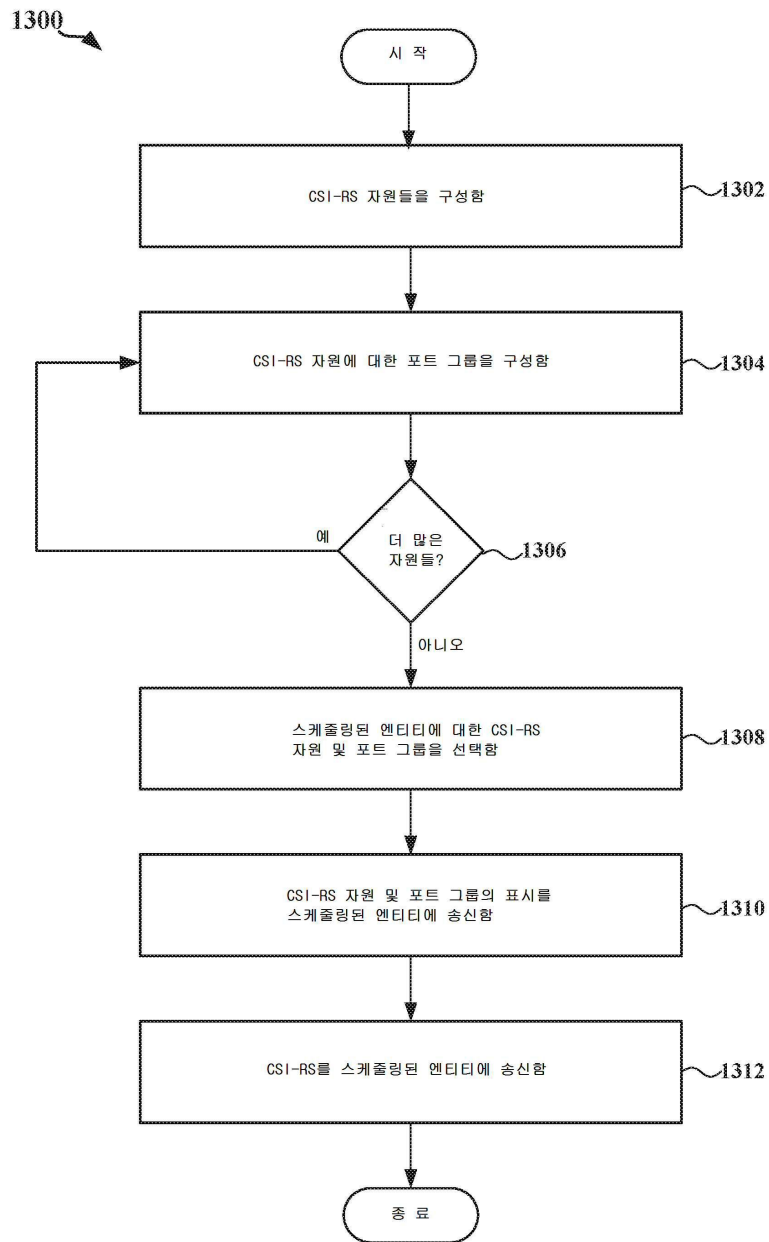
도면11

UE에 할당된 포트들의 수 (총 8개의 포트들 중)	허용되는 값들
1개의 포트	10000000, 01000000, ... , 00000001
2개의 포트들	11000000, 00110000, 00001100, 00000011
3 개의 포트들	11100000, 00000111
4 개의 포트들	11110000, 00001111
5 개의 포트들	11111000, 00011111
6 개의 포트들	11111100, 00111111
7개의 포트들	11111110, 01111111
8개의 포트들	11111111

도면12

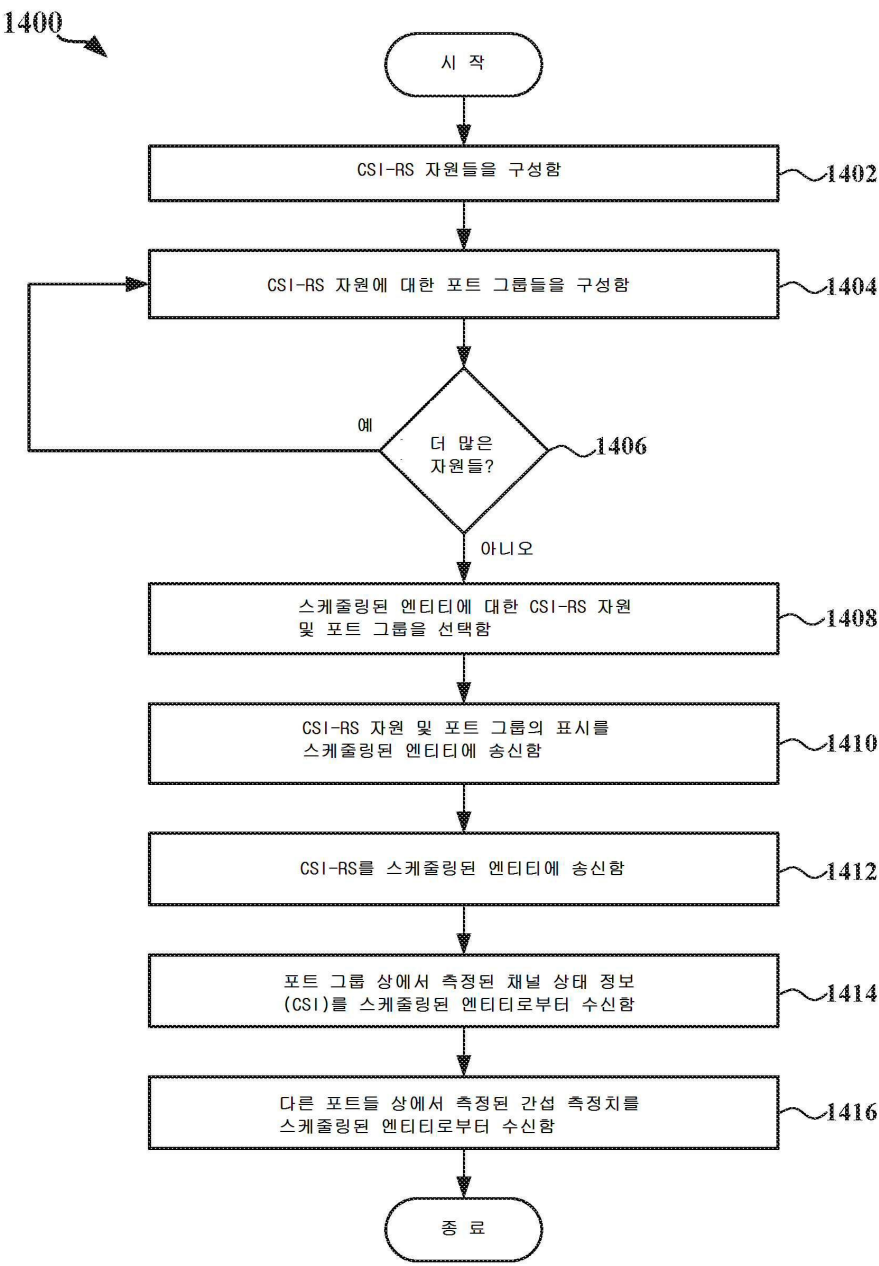


도면13

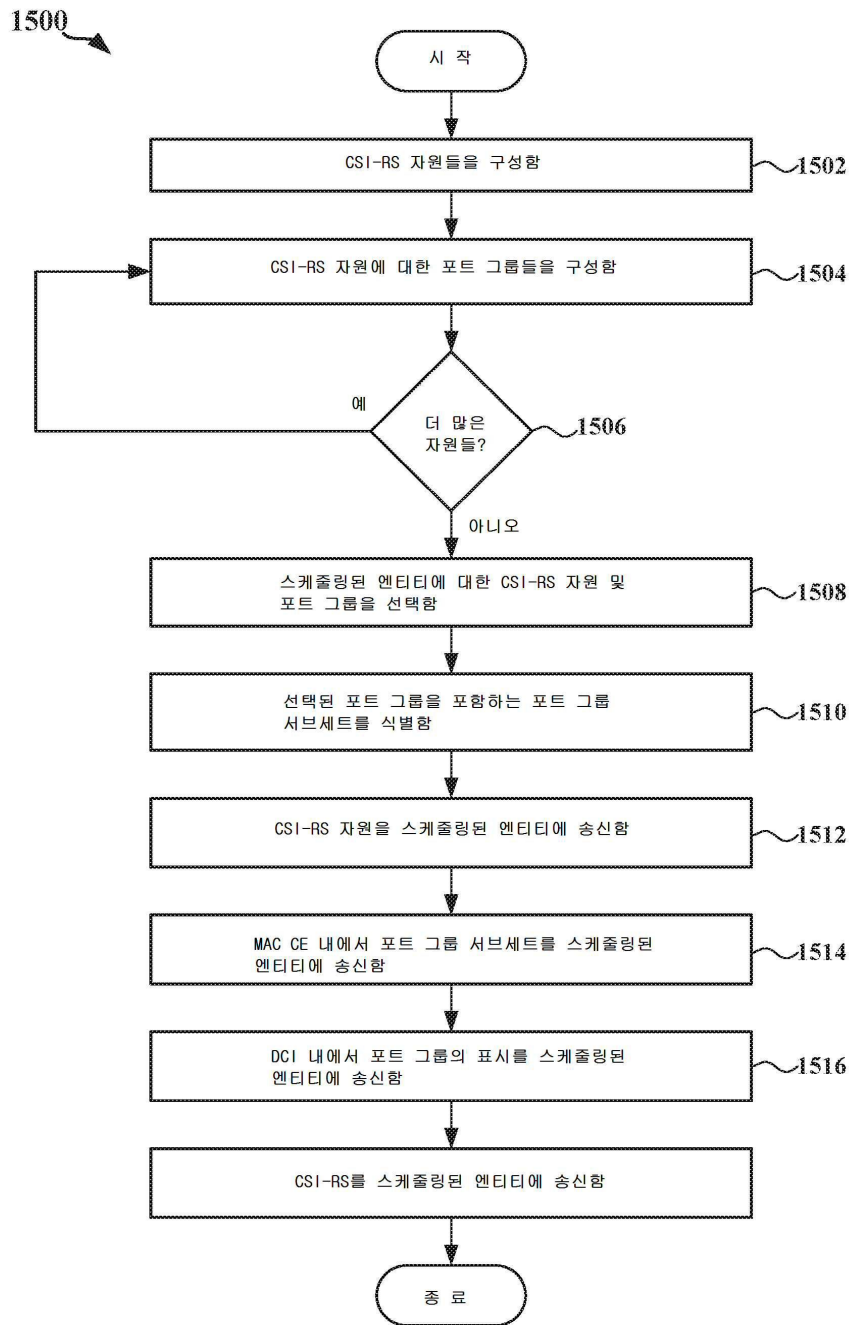




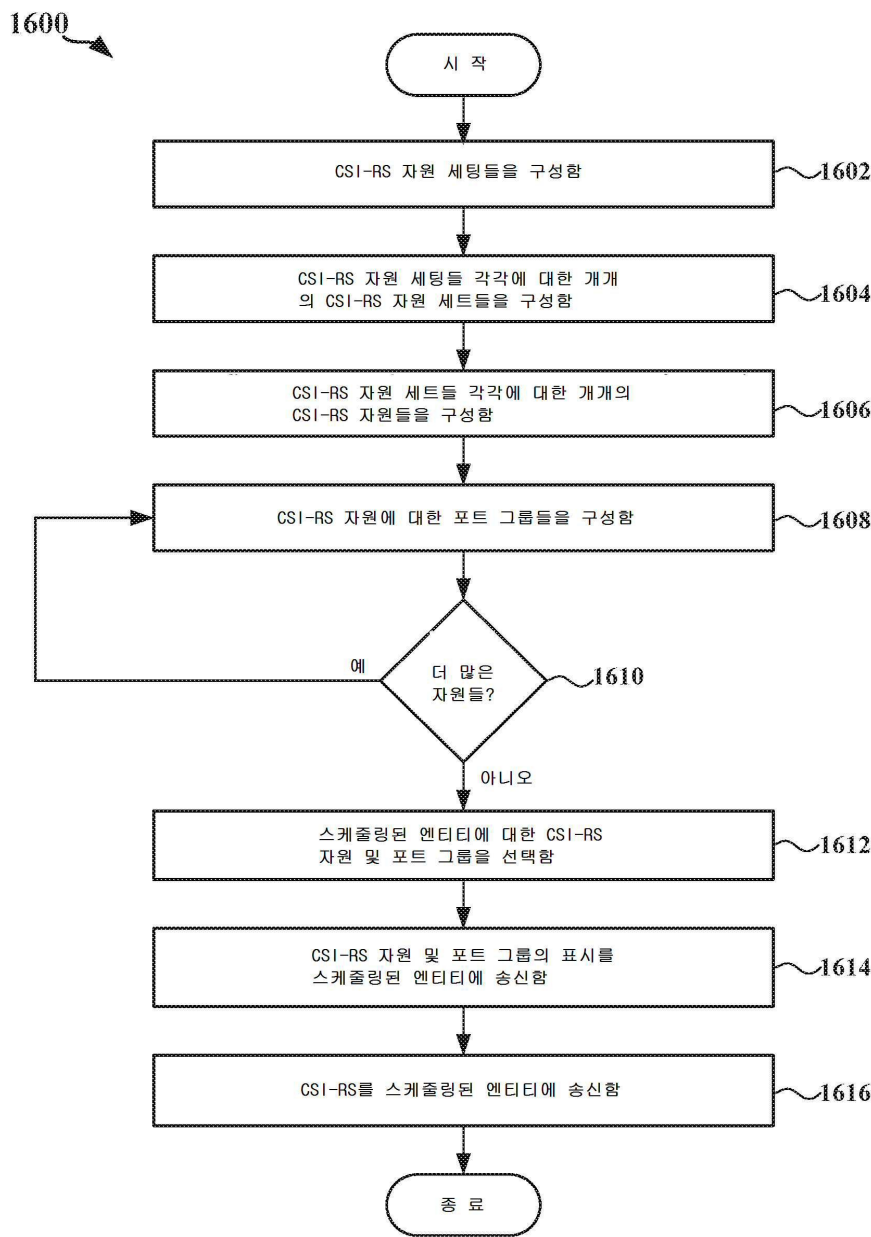
도면14



도면15



도면16



도면17

