(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월20일
(11) 등록번호 10-2543904
(24) 등록일자 2023년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*H04L 5/00* (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
(52) CPC특허분류
*H04L 5/0035* (2013.01)
*H04L 5/0053* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7020455
(22) 출원일자(국제) 2021년02월09일
심사청구일자 2022년09월15일
(85) 번역문제출일자 2022년06월16일
(65) 공개번호 10-2022-0134520
(43) 공개일자 2022년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2021/001727
(87) 국제공개번호 WO 2021/162423
국제공개일자 2021년08월19일
(30) 우선권주장
1020200016595 2020년02월11일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1907559
*(뒷면에 계속)*

(73) 특허권자
**엘지전자 주식회사**
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
**강지원**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터
**김형태**
서울특별시 서초구 양재대로11길 19, LG전자 특허센터
(74) 대리인
**최윤서, 손제관**

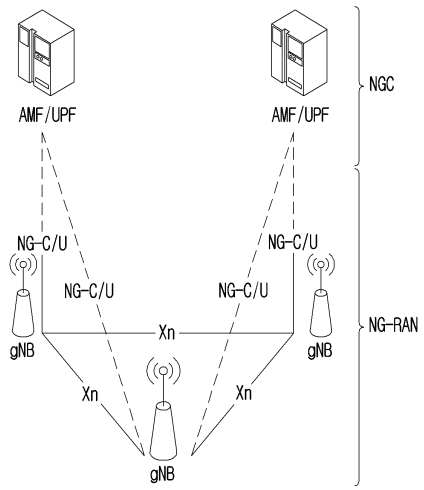
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 노상민

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템에서 다중 송수신 포인트로부터의 하향링크 채널 송수신 방법 및 장치**

## (57) 요 약

무선 통신 시스템에서 다중 송수신 포인트로부터의 하향링크 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 하향링크 채널을 수신하는 방법은, 하나 이상의 제어자원세트(CORESET)에 연관된 2개 이상의 TCI(transmission configuration indicator) 상태에 기초하여, 하향링크 제어 채널을 수신하는 단계; 및 상기 하향링크 제어 채널을 통하여 수신되는 하향링크 제어 정보(DCI)에 TCI 정보가 포함되지 않는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하향링크 데이터 채널에 대해서 상기 2개 이상의 TCI 상태가 소정의 매핑 방식에 기초하여 매핑될 수 있다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*H04L 5/0094* (2013.01)
*H04W 72/23* (2023.01)

(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1911425
3GPP R1-1912893
3GPP R1-1913203
3GPP R1-1907706
US20190373450 A1

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서, 상기 방법은:

제어자원세트(CORESET)에 대한 2개의 TCI(transmission configuration indicator) 상태를 포함하는 지시 정보를 네트워크로부터 수신하는 단계;

상기 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 CORESET에서 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH) 후보를 모니터링하고, 하향링크 제어 정보(DCI)를 수신하는 단계; 및

상기 DCI에 TCI 필드가 포함되지 않음에 기초하여, 및 상기 단말에게 상기 PDCCH에 대해 단일 주파수 네트워크(SFN)가 설정되고 또한 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에 대해 SFN이 설정됨에 기초하여, 상기 CORESET에 대한 2개의 TCI 상태와 동일한 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 PDSCH를 상기 네트워크로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 DCI의 수신과 상기 DCI에 기초하여 스케줄링되는 상기 PDSCH 사이의 시간 오프셋은 소정의 임계치 이상인, 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지시 정보는 하나 이상의 CORESET에 대한 TCI 상태를 포함하고,

상기 하나 이상의 CORESET의 각각에 대해서 하나 이상의 TCI 상태가 지시되는, 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 DCI는 DCI 포맷 1_0인, 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 지시 정보는 MAC-CE(medium access control-control element)에 포함되는, 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 TCI 상태는 하나 이상의 준-동일위치 참조신호(Quasi Co-Location Reference Signal, QCL RS)에 연관되는, 방법.

### 청구항 6

무선 통신 시스템의 단말에 있어서, 상기 단말은:

하나 이상의 송수신기; 및

상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서는:

제어자원세트(CORESET)에 대한 2개의 TCI(transmission configuration indicator) 상태를 포함하는 지시 정보를 네트워크로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통하여 수신하고;

상기 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 CORESET에서 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH) 후보를 모니터링하고, 하향링크 제어 정보(DCI)를 수신하고; 및

상기 DCI에 TCI 필드가 포함되지 않음에 기초하여, 및 상기 단말에게 상기 PDCCH에 대해 단일 주파수 네트워크(SFN)가 설정되고 또한 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에 대해 SFN이 설정됨에 기초하여, 상기 CORESET에 대한 2개의 TCI 상태와 동일한 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 PDSCH를 상기 네트워크로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통하여 수신하도록 설정되며,

상기 DCI의 수신과 상기 DCI에 기초하여 스케줄링되는 상기 PDSCH 사이의 시간 오프셋은 소정의 임계치 이상인, 단말.

**청구항 7**

무선 통신 시스템의 기지국에 있어서, 상기 기지국은:

하나 이상의 송수신기; 및

상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,

상기 하나 이상의 프로세서는:

제어자원세트(CORESET)에 대한 2개의 TCI(transmission configuration indicator) 상태를 포함하는 지시 정보를 단말에게 상기 하나 이상의 송수신기를 통하여 송신하고;

상기 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 CORESET에서 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH)에서 하향링크 제어 정보(DCI)를 상기 단말에게 상기 하나 이상의 송수신기를 통하여 송신하고; 및

상기 DCI에 TCI 필드가 포함되지 않음에 기초하여, 및 상기 단말에게 상기 PDCCH에 대해 단일 주파수 네트워크(SFN)가 설정되고 또한 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH)에 대해 SFN이 설정됨에 기초하여, 상기 CORESET에 대한 2개의 TCI 상태와 동일한 2개의 TCI 상태에 기초하여 상기 PDSCH를 상기 단말에게 상기 하나 이상의 송수신기를 통하여 송신하도록 설정되며,

상기 DCI의 수신과 상기 DCI에 기초하여 스케줄링되는 상기 PDSCH 사이의 시간 오프셋은 소정의 임계치 이상인, 기지국.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

삭제

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 다중 송수신 포인트로부터의 하향링크 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대한 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.

[0003] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 개시의 기술적 과제는 다중 TRP(MTRP)로부터의 하향링크 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0005] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 MTRP로부터 전송되는 하향링크 제어 채널에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 MTRP로부터 전송되는 하향링크 제어 채널에 기초한 전송 설정 지시자(transmission configuration indicator, TCI)에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 하향링크 채널을 수신하는 방법은, 하나 이상의 제어자원세트(CORESET)에 연관된 2개 이상의 TCI(transmission configuration indicator) 상태에 기초하여, 하향링크 제어 채널을 수신하는 단계; 및 상기 하향링크 제어 채널을 통하여 수신되는 하향링크 제어 정보(DCI)에 TCI 정보가 포함되지 않는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 수신하는 단계를 포함하고, 상기 하향링크 데이터 채널에 대해서 상기 2개 이상의 TCI 상태

가 소정의 매핑 방식에 기초하여 매핑될 수 있다.

[0009] 본 개시의 추가적인 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 하향링크 채널을 수신하는 단말은, 하나 이상의 송수신기; 및 상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서는: 하나 이상의 제어자원세트(CORESET)에 연관된 2개 이상의 TCI(transmission configuration indicator) 상태에 기초하여, 하향링크 제어 채널을 상기 송수신기를 통하여 수신하고; 및 상기 하향링크 제어 채널을 통하여 수신되는 하향링크 제어 정보(DCI)에 TCI 정보가 포함되지 않는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 상기 송수신기를 통하여 수신하도록 설정되고, 상기 하향링크 데이터 채널에 대해서 상기 2개 이상의 TCI 상태가 소정의 매핑 방식에 기초하여 매핑될 수 있다.

## *발명의 효과*

[0010] 본 개시의 실시예에 따르면, 다중 TRP(MTRP)로부터의 하향링크 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0011] 본 개시의 실시예에 따르면, MTRP로부터 전송되는 하향링크 제어 채널에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[0012] 본 개시의 실시예에 따르면 MTRP로부터 전송되는 하향링크 제어 채널에 기초한 전송 설정 지시자(transmission configuration indicator, TCI)에 기초하여 하향링크 데이터 채널을 송신 또는 수신하는 방법 및 제공될 수 있다.

[0013] 본 개시의 실시예에 따르면, MTRP로부터 전송되는 하향링크 제어 채널에 기초하여, 하향링크 제어 정보(DCI)에 TCI 정보가 포함되지 않는 경우에도, 하향링크 데이터 채널에 연관된 TCI를 명확하게 설정 또는 결정할 수 있다.

[0014] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## *도면의 간단한 설명*

[0015] 본 개시에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 개시에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 개시의 기술적 특징을 설명한다.

도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.

도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.

도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다.

도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.

도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 다중 TRP 전송 방식을 예시한다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 PDCCH 전송 시점(transmission occasion)과 TCI 상태(state) 간의 매핑 방법을 예시하는 도면이다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

도 18은 본 개시에 따른 단말이 하향링크 채널을 수신하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 19는 본 개시에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.

도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0016] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시가 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 개시의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.

[0017] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.

[0018] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 본 개시에서 용어 "포함한다" 또는 "가진다"는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0019] 본 개시에 있어서, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되고 구성요소들을 제한하기 위해서 사용되지 않으며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제 1 구성요소는 다른 실시예에서 제 2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제 2 구성요소를 다른 실시예에서 제 1 구성요소라고 칭할 수도 있다.

[0020] 본 개시에서 사용된 용어는 특정 실시예에 대한 설명을 위한 것이며 청구범위를 제한하려는 것이 아니다. 실시예의 설명 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 명백하게 다르게 나타내지 않는 한 복수 형태도 포함하도록 의도한 것이다. 본 개시에 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목 중의 하나를 지칭할 수도 있고, 또는 그 중의 둘 이상의 임의의 및 모든 가능한 조합을 지칭하고 포함하는 것을 의미한다. 또한, 본 개시에서 단어들 사이의 "/"는 달리 설명되지 않는 한 "및/또는"과 동일한 의미를 가진다.

[0021] 본 개시는 무선 통신 네트워크 또는 무선 통신 시스템을 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 동작은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 장치(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 신호를 송신(transmit) 또는 수신(receive)하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 네트워크와의 또는 단말간의 신호를 송신 또는 수신하는 과정에서 이루어질 수 있다.

[0022] 본 개시에서, 채널을 송신 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 송신 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 송신한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 송신한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다.

[0023] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제1 통신 장치로, 단말은 제2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side unit), 로봇

(robot), 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), RSU(road side unit), 로봇(robot), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

[0024] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.

[0025] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예를 들어, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS(Technical Specification) 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.

[0026] 3GPP LTE의 경우, TS 36.211(물리 채널들 및 변조), TS 36.212(다중화 및 채널 코딩), TS 36.213(물리 계층 절차들), TS 36.300(전반적인 설명), TS 36.331(무선 자원 제어)을 참조할 수 있다.

[0027] 3GPP NR의 경우, TS 38.211(물리 채널들 및 변조), TS 38.212(다중화 및 채널 코딩), TS 38.213(제어를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.214(데이터를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.300(NR 및 NG-RAN(New Generation-Radio Access Network) 전반적인 설명), TS 38.331(무선 자원 제어 프로토콜 규격)을 참조할 수 있다.

[0028] 본 개시에서 사용될 수 있는 용어들의 약자는 다음과 같이 정의된다.

[0029] - BM: 빔 관리(beam management)

[0030] - CQI: 채널 품질 지시자(channel quality indicator)

[0031] - CRI: 채널 상태 정보 - 참조 신호 자원 지시자(channel state information - reference signal resource indicator)

[0032] - CSI: 채널 상태 정보(channel state information)

[0033] - CSI-IM: 채널 상태 정보 - 간섭 측정(channel state information - interference measurement)

[0034] - CSI-RS: 채널 상태 정보 - 참조 신호(channel state information - reference signal)

[0035] - DMRS: 복조 참조 신호(demodulation reference signal)

[0036] - FDM: 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing)

[0037] - FFT: 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform)

[0038] - IFDMA: 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access)

[0039] - IFFT: 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform)

[0040] - L1-RSRP: 제1 레이어 참조 신호 수신 파워(Layer 1 reference signal received power)

[0041] - L1-RSRQ: 제1 레이어 참조 신호 수신 품질(Layer 1 reference signal received quality)

[0042] - MAC: 매체 액세스 제어(medium access control)

[0043] - NZP: 논-제로 파워(non-zero power)

[0044] - OFDM: 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing)

[0045] - PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel)

[0046] - PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel)

[0047] - PMI: 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator)

[0048] - RE: 자원 요소(resource element)

[0049] - RI: 랭크 지시자(Rank indicator)

[0050] - RRC: 무선 자원 제어(radio resource control)

[0051] - RSSI: 수신 신호 강도 지시자(received signal strength indicator)

[0052] - Rx: 수신(Reception)

[0053] - QCL: 준-동일 위치(quasi co-location)

[0054] - SINR: 신호 대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio)

[0055] - SSB (또는 SS/PBCH block): 동기 신호 블록(프라이머리 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 포함)

[0056] - TDM: 시간 분할 다중화(time division multiplexing)

[0057] - TRP: 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point)

[0058] - TRS: 트래킹 참조 신호(tracking reference signal)

[0059] - Tx: 전송(transmission)

[0060] - UE: 사용자 장치(user equipment)

[0061] - ZP: 제로 파워(zero power)

[0062] 시스템 일반

[0063] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(RAT: radio access technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브(massive) MTC(Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced mobile broadband communication), Mmtc(massive MTC), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 명세서에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.

[0064] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예를 들어, 100MHz)를 지원할 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 numerology들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 numerology로 동작하는 하는 단말들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.

[0065] numerology는 주파수 영역에서 하나의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 대응한다. 참조 서브캐리어 간격(Reference subcarrier spacing)을 정수 N으로 스케일링(scaling)함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.

[0066] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.

[0067] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA(NG-Radio Access) 사용자 평면(즉, 새로운 AS(access stratum) 서브계층/PDCP(Packet Data Convergence Protocol)/RLC(Radio Link Control)/MAC/PHY) 및 UE에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다. 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC(New Generation Core)로 연결된다. 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF(Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF(User Plane Function)로 연결된다.

[0068] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.

[0069] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들을 지원할 수 있다. 여기서, numerology는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 순환 전치(CP: Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본(참조) 서브캐리어 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 numerology는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 numerology에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[0070] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM numerology 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM numerology들은 아래 표 1과 같이 정의될 수 있다.

표 1

[0071]

| μ | $\Delta f=2^{\mu} \cdot 15$ [kHz] | CP |
|---|---|---|
| 0 | 15 | 일반(Normal) |
| 1 | 30 | 일반 |
| 2 | 60 | 일반, 확장(Extended) |
| 3 | 120 | 일반 |
| 4 | 240 | 일반 |

[0072] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 서브캐리어 간격(SCS: subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[0073] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1, FR2는 아래 표 2와 같이 구성될 수 있다. 또한, FR2는 밀리미터 웨이브(mmW: millimeter wave)를 의미할 수 있다.

표 2

[0074]

| 주파수 범위 지정(Frequency Range designation) | 해당 주파수 범위(Corresponding frequency range) | 서브케리어 간격(Subcarrier Spacing) |
|---|---|---|
| FR1 | 410MHz - 7125MHz | 15, 30, 60kHz |
| FR2 | 24250MHz - 52600MHz | 60, 120, 240kHz |

[0075] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한 필드의 크기는 $T_c=1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ 의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{max}=480 \cdot 10^3$ Hz 이고, $N_f=4096$ 이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은 $T_f=1/(\Delta f_{max}N_f/100) \cdot T_c=10ms$ 의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf}=(\Delta f_{max}N_f/1000) \cdot T_c=1ms$ 의 구간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 또한, 단말로부터의 상향링크 프레임 번호 i에서의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,offset})T_c$ 이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대하여, 슬롯

(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^{\mu} \in \{0, \ldots, N_{slot}^{subframe,\mu}-1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서 $n_{s,f}^{\mu} \in \{0, \ldots, N_{slot}^{frame,\mu}-1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 $N_{symb}^{slot}$ 의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고, $N_{symb}^{slot}$ 는, CP에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯 $n_s^{\mu}$ 의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_s^{\mu} N_{symb}^{slot}$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.

[0076] 표 3은 일반 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수($N_{symb}^{slot}$), 무선 프레임 별 슬롯의 개수($N_{slot}^{frame,\mu}$), 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{slot}^{subframe,\mu}$)를 나타내며, 표 4는 확장 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

표 3

[0077]

| μ | $N_{symb}^{slot}$ | $N_{slot}^{frame,\mu}$ | $N_{slot}^{subframe,\mu}$ |
|---|---|---|---|
| 0 | 14 | 10 | 1 |
| 1 | 14 | 20 | 2 |
| 2 | 14 | 40 | 4 |
| 3 | 14 | 80 | 8 |
| 4 | 14 | 160 | 16 |

표 4

[0078]

| μ | $N_{symb}^{slot}$ | $N_{slot}^{frame,\mu}$ | $N_{slot}^{subframe,\mu}$ |
|---|---|---|---|
| 2 | 12 | 40 | 4 |

[0079] 도 2는, μ=2인 경우(SCS가 60kHz)의 일례로서, 표 3을 참고하면 1 서브프레임(subframe)은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 1 subframe={1,2,4} slot은 일례로서, 1 subframe에 포함될 수 있는 slot(들)의 개수는 표 3 또는 표 4와 같이 정의된다. 또한, 미니 슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼들을 포함하거나 그 보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다.

[0080] NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다. 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다.

[0081] 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기서, 상기 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[0082] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[0083] 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로 $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이 $14 \cdot 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다. NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu}$

$N_{symb}^{(\mu)}$ 의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서, $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{max,\mu}$ 이다. 상기 $N_{RB}^{max,\mu}$ 는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, numerology들 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. 이 경우, μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다. μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 $(k, \bar{l})$에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k=0,\ldots,N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}-1$ 는 주파수 영역 상의 인덱스이고, $\bar{l}=0,\ldots,2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}-1$ 는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k,l) 이 이용된다. 여기서, $l=0,\ldots,N_{symb}^{\mu}-1$ 이다. μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 요소 $(k, \bar{l})$ 는 복소 값(complex value) $a_{k,\bar{l}}^{(p,\mu)}$ 에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 numerology가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들 p 및 μ 는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은 $a_{k,\bar{l}}^{(p,\mu)}$ 또는 $a_{k,\bar{l}}$ 이 될 수 있다. 또한, 자원 블록(resource block, RB)은 주파수 영역 상의 $N_{sc}^{RB}=12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.

[0084] 포인트(point) A는 자원 블록 그리드의 공통 기준 포인트(common reference point)로서 역할을 하며 다음과 같이 획득된다.

[0085] - 프라이머리 셀(PCell: Primary Cell) 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 단말에 의해 사용된 SS/PBCH block과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타낸다. FR1에 대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현된다.

[0086] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.

[0087] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 주파수 영역에서 0부터 위쪽으로 numbering된다. 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 영역에서 공통 자원 블록 번호 $n_{CRB}^{\mu}$ 와 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 자원 요소(k,l)와의 관계는 아래 수학식 1과 같이 주어진다.

*수학식 1*

[0088]
$$n_{CRB}^{\mu} = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

[0089] 수학식 1에서, k는 k=0이 point A를 중심으로 하는 서브캐리어에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의된다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(BWP: bandwidth part) 내에서 0부터 $N_{BWP,i}^{size,\mu}-1$ 까지 번호가 매겨지고, i는 BWP의 번호이다. BWP i에서 물리 자원 블록 $n_{PRB}$ 와 공통 자원 블록 $n_{CRB}$ 간의 관계는 아래 수학식 2에 의해 주어진다.

*수학식 2*

[0090]
$$n_{CRB}^{\mu} = n_{PRB}^{\mu} + N_{BWP,i}^{start,\mu}$$

[0091] $N_{BWP,i}^{start,\mu}$ 는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다.

[0092] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다. 그리고, 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.

[0093] 도 4 및 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다.

[0094] 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (물리) 자원 블록으로 정의되며, 하나의 numerology(예를 들어, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(RE: Resource Element)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[0095] NR 시스템은 하나의 컴포넌트 캐리어(CC: Component Carrier) 당 최대 400 MHz까지 지원될 수 있다. 이러한 광대역 CC(wideband CC)에서 동작하는 단말이 항상 CC 전체에 대한 무선 주파수(RF: radio frequency) 칩(chip)를 켜둔 채로 동작한다면 단말 배터리 소모가 커질 수 있다. 혹은 하나의 광대역 CC 내에 동작하는 여러 활용 케이스들(예를 들어, eMBB, URLLC, Mmtc, V2X 등)을 고려할 때 해당 CC 내에 주파수 대역 별로 서로 다른 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격 등)가 지원될 수 있다. 혹은 단말 별로 최대 대역폭에 대한 능력(capability)이 다를 수 있다. 이를 고려하여 기지국은 광대역 CC의 전체 bandwidth이 아닌 일부 bandwidth에서만 동작하도록 단말에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 bandwidth를 편의상 대역폭 부분(BWP: bandwidth part)로 정의한다. BWP는 주파수 축 상에서 연속한 RB들로 구성될 수 있으며, 하나의 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 구간)에 대응될 수 있다.

[0096] 한편, 기지국은 단말에게 설정된 하나의 CC 내에서도 다수의 BWP를 설정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 슬롯에서는 상대적으로 작은 주파수 영역을 차지하는 BWP를 설정하고, PDCCH에서 지시하는 PDSCH는 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링될 수 있다. 혹은, 특정 BWP에 UE 들이 몰리는 경우 로드 밸런싱(load balancing)을 위해 일부 단말들을 다른 BWP로 설정할 수 있다. 혹은, 이웃 셀 간의 주파수 도메인 셀간 간섭 제거(frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 bandwidth 중 가운데 일부 스펙트럼(spectrum)을 배제하고 양쪽 BWP들을 동일 슬롯 내에서도 설정할 수 있다. 즉, 기지국은 광대역 CC와 연관된(association) 단말에게 적어도 하나의 DL/UL BWP를 설정할 수 있다. 기지국은 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(들) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP를 (L1 시그널링 또는 MAC CE(Control Element) 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 활성화시킬 수 있다. 또한, 기지국은 다른 설정된 DL/UL BWP로 스위칭을 (L1 시그널링 또는 MAC CE 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 지시할 수 있다. 또는, 타이머 기반으로 타이머 값이 만료되면 정해진 DL/UL BWP로 스위칭될 수도 있다. 이때, 활성화된 DL/UL BWP를 활성(active) DL/UL BWP로 정의한다. 하지만, 단말이 최초 접속(initial access) 과정을 수행하는 중이거나, 혹은 RRC 연결이 셋업(set up)되기 전 등의 상황에서는 DL/UL BWP에 대한 설정을 수신하지 못할 수 있으므로, 이러한 상황에서 단말이 가정하는 DL/UL BWP는 최초 활성 DL/UL BWP라고 정의한다.

[0097] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

[0098] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[0099] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S601). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(PSS: Primary Synchronization Signal) 및 부 동기 채널(SSS: Secondary Synchronization Signal)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 식별자(ID: Identifier) 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[0100] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).

[0101] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(RACH: Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(단계 S603 내지 단계 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S603 및 S605), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S604 및 S606). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

[0102] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)/물리 상향링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(DCI: Downlink Control Information)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.

[0103] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement) 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.

[0104] 표 5는 NR 시스템에서의 DCI 포맷(format)의 일례를 나타낸다.

*표 5*

[0105]

| DCI 포맷 | 활용 |
|---|---|
| 0_0 | 하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링 |
| 0_1 | 하나의 셀 내 하나 또는 다중 PUSCH의 스케줄링, 또는 UE에게 셀 그룹(CG: cell group) 하향링크 피드백 정보의 지시 |
| 0_2 | 하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링 |
| 1_0 | 하나의 DL 셀 내 PDSCH의 스케줄링 |
| 1_1 | 하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링 |
| 1_2 | 하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링 |

[0106] 표 5를 참조하면, DCI format 0_0, 0_1 및 0_2는 PUSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, UL/SUL(Supplementary UL), 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, 주파수 호핑 등), 전송 블록(TB: Transport Block) 관련 정보(예를 들어, MCS(Modulation Coding and Scheme), NDI(New Data Indicator), RV(Redundancy Version) 등), HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI(Downlink Assignment Index), PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, DMRS 시퀀스 초기화 정보, 안테나 포트, CSI 요청 등), 전력 제어 정보(예를 들어, PUSCH 전력 제어 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.

[0107] DCI format 0_0은 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 0_0에 포함된 정보는 C-RNTI(Cell RNTI: Cell Radio Network Temporary Identifier) 또는 CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI) 또는 MCS-C-RNTI(Modulation Coding Scheme Cell RNTI)에 의해 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링되어 전송된다.

[0108] DCI format 0_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(CG: configured grant) 하향링크 피드백 정보를 단말에게 지시하는 데 사용된다. DCI format 0_1에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI) 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

[0109] DCI format 0_2는 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI format 0_2에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

[0110] 다음으로, DCI format 1_0, 1_1 및 1_2는 PDSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, VRB(virtual resource block)-PRB(physical resource block) 매핑 등), 전송블록(TB) 관련 정보(예를 들어, MCS, NDI, RV 등), HARQ 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI, PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, 안테나 포트, TCI(transmission configuration indicator), SRS(sounding reference signal) 요청 등), PUCCH 관련 정보(예를 들어, PUCCH 전력 제어, PUCCH 자원 지시자 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.

[0111] DCI format 1_0은 하나의 DL 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_0에 포함된 정보는 C-

RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

[0112] DCI format 1_1은 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_1에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

[0113] DCI format 1_2는 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_2에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

[0114] 다중 TRP(Multi-TRP) 관련 동작

[0115] 다지점 협력 통신(CoMP: Coordinated Multi Point)의 기법은 다수의 기지국이 단말로부터 피드백 받은 채널 정보(예를 들어, RI/CQI/PMI/LI(layer indicator) 등)를 서로 교환(예를 들어, X2 인터페이스 이용) 혹은 활용하여, 단말에게 협력 전송함으로써 간섭을 효과적으로 제어하는 방식을 말한다. 이용하는 방식에 따라서, CoMP는 연합 전송(JT: Joint transmission), 협력 스케줄링(CS: Coordinated Scheduling), 협력 빔포밍(CB: Coordinated Beamforming), 동적 포인트 선택(DPS: Dynamic Point Selection), 동적 포인트 차단(DPB: Dynamic Point Blocking) 등으로 구분할 수 있다.

[0116] M개의 TRP가 하나의 단말에게 데이터를 전송하는 M-TRP 전송 방식은 크게 i) 전송률을 높이기 위한 방식인 eMBB M-TRP 전송과 ii) 수신 성공률 증가 및 지연(latency) 감소를 위한 방식인 URLLC M-TRP 전송으로 구분할 수 있다.

[0117] 또한, DCI 전송 관점에서, M-TRP 전송 방식은 i) 각 TRP가 서로 다른 DCI를 전송하는 M-DCI(multiple DCI) 기반 M-TRP 전송과 ii) 하나의 TRP가 DCI를 전송하는 S-DCI(single DCI) 기반 M-TRP 전송으로 구분할 수 있다. 예를 들어, S-DCI 기반 M-TRP 전송의 경우, M TRP가 전송하는 데이터에 대한 모든 스케줄링 정보가 하나의 DCI를 통해 단말에게 전달되어야 하므로, 두 TRP간의 동적인(dynamic) 협력이 가능한 이상적 백홀(ideal BH: ideal BackHaul) 환경에서 사용될 수 있다.

[0118] TDM 기반 URLLC M-TRP 전송에 대하여, 방식(scheme) 3/4가 표준화 논의 중이다. 구체적으로, scheme 4는 하나의 slot에서는 하나의 TRP가 전송블록(TB)을 전송하는 방식을 의미하며, 여러 slot에서 여러 TRP로부터 수신한 동일한 TB를 통해 데이터 수신 확률을 높일 수 있는 효과가 있다. 이와 달리, Scheme 3는 하나의 TRP가 연속된 몇 개의 OFDM 심볼(즉, 심볼 그룹)을 통해 TB를 전송하는 방식을 의미하며, 하나의 slot 내에서 여러 TRP들이 서로 다른 심볼 그룹을 통해 동일한 TB를 전송하도록 설정될 수 있다.

[0119] 또한, UE는 서로 다른 제어 자원 세트(CORESET: control resource set)(또는 서로 다른 CORESET 그룹에 속한 CORESET)으로 수신한 DCI가 스케줄링한 PUSCH(또는 PUCCH)를 서로 다른 TRP로 전송하는 PUSCH(또는 PUCCH)로 인식하거나 또는 서로 다른 TRP의 PDSCH(또는 PDCCH)로 인식할 수 있다. 또한, 후술하는 서로 다른 TRP로 전송하는 UL 전송(예를 들어, PUSCH/PUCCH)에 대한 방식은 동일 TRP에 속한 서로 다른 패널(panel)로 전송하는 UL 전송(예를 들어, PUSCH/PUCCH)에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다.

[0120] 이하, 다중 DCI 기반 논-코히런트 JT(NCJT: Non-coherent joint transmission)/단일 DCI 기반 NCJT에 대하여 살펴본다.

[0121] NCJT(Non-coherent joint transmission)는 다수의 TP(Transmission Point)가 하나의 단말에게 동일한 시간 주파수 자원을 사용하여 데이터를 전송하는 방법으로서, TP 간에 서로 다른 DMRS(Demodulation Multiplexing Reference Signal) 포트를 사용하여 다른 레이어(layer)를 통해(즉, 서로 다른 DMRS 포트로) 데이터를 전송한다.

[0122] TP는 NCJT 수신하는 단말에게 데이터 스케줄링 정보를 DCI로 전달한다. 이때, NCJT에 참여하는 각 TP가 자신이 송신하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 DCI로 전달하는 방식을 '다중 DCI 기반 NCJT(multi DCI based NCJT)'라고 한다. NCJT 전송에 참여하는 N TP가 각각 DL 그랜트(grant) DCI와 PDSCH를 UE에게 전송하므로 UE는 N개의 DCI와 N개의 PDSCH를 N TP로부터 수신하게 된다. 이와는 다르게 대표 TP 하나가 자신이 송신하는 데이터와 다른 TP(즉, NCJT에 참여하는 TP)가 송신하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 하나의 DCI로 전달하는 방식을 '단일 DCI 기반 NCJT(single DCI based NCJT)'라고 한다. 이 경우, N TP가 하나의 PDSCH를 전송하게 되지만 각 TP는 하나의 PDSCH를 구성하는 다중 레이어(multiple layer)들의 일부 layer만을 전송하게 된다. 예를 들어, 4 layer 데이터가 전송되는 경우, TP 1이 2 layer를 전송하고 TP 2가 나머지 2 layer를 UE에게 전송할 수 있다.

[0123] NCJT 전송을 하는 다중 TRP(MTRP)는 다음 두 가지 방식 중 어느 하나의 방식을 이용하여 단말에게 DL 데이터 전

송을 수행할 수 있다.

[0124] 먼저, 'single DCI based MTRP 방식'에 대해 살펴본다. MTRP는 공통된 하나의 PDSCH를 함께 협력 전송하고, 협력 전송에 참여하는 각 TRP는 해당 PDSCH를 동일한 시간 주파수 자원을 이용하여 서로 다른 layer (즉, 서로 다른 DMRS ports)로 공간 분할하여 전송한다. 이때, 상기 PDSCH에 대한 scheduling 정보는 UE에게 하나의 DCI를 통해 지시되며 해당 DCI에는 어떤 DMRS (그룹) 포트(port)가 어떤 QCL RS 및 QCL 타입의 정보를 이용하는지가 지시된다(이는 기존에 DCI에서 지시된 모든 DMRS ports에 공통으로 적용될 QCL RS 및 타입을 지시하는 것과는 다르다.). 즉, DCI 내의 TCI(Transmission Configuration Indicator) 필드를 통해 M개 TCI state가 지시되고 (예를 들어, 2 TRP 협력 전송인 경우 M=2), M개의 DMRS port group 별로 서로 다른 M개의 TCI state를 이용하여 QCL RS 및 타입이 지시될 수 있다. 또한, 새로운 DMRS table을 이용하여 DMRS port 정보가 지시될 수 있다.

[0125] 다음으로, 'multiple DCI based MTRP 방식'에 대해 살펴본다. MTRP는 각각 서로 다른 DCI와 PDSCH를 전송하며, 해당 PDSCH들은 서로 주파수 시간 자원 상에서 (일부 또는 전체가) 중첩(overlap)되어 전송된다. 해당 PDSCH들은 서로 다른 스크램블링(scrambling) ID(identifier)를 통해 scrambling되며 해당 DCI들은 서로 다른 Coreset 그룹(group)에 속한 Coreset을 통해 전송될 수 있다. (여기서, Coreset group은, 각 Coreset의 Coreset 설정 내에 정의된 인덱스(index)로 식별될 수 있다. 예를 들어, Coreset 1과 2는 index = 0 이 설정되고, Coreset 3과 4은 index =1이 설정되었다면 Coreset 1,2는 Coreset group 0이고, Coreset 3,4는 Coreset group에 속한다. 또한 Coreset 내 index가 정의되지 않은 경우 index=0으로 해석할 수 있다.) 하나의 서빙 셀(serving cell)에서 scrambling ID가 복수 개 설정되었거나 또는 Coreset group이 두 개 이상 설정된 경우, UE는 multiple DCI based MTRP 동작으로 데이터를 수신하는 것을 알 수 있다.

[0126] 또는, single DCI based MTRP 방식인지 multiple DCI based MTRP 방식인지는 별도의 signaling을 통해 UE에게 지시될 수 있다. 일례로, 하나의 serving cell에 대해 MTRP 동작을 위해 다수개의 CRS(cell reference signal) 패턴이 UE에게 지시될 수 있다. 이 경우, single DCI based MTRP 방식인지 multiple DCI based MTRP 방식인지에 따라 (CRS 패턴이 상이하므로) CRS에 대한 PDSCH 레이트 매칭(rate matching)이 달라질 수 있다.

[0127] 이하, 본 명세서 설명/언급되는 CORESET group ID는 각 TRP/패널(panel)를 위한 CORESET을 구분하기 위한 인덱스(index)/식별 정보(예를 들어, ID) 등을 의미할 수 있다. 그리고 CORESET group은 각 TRP/panel을 위한 CORESET을 구분하기 위한 인덱스/식별정보(예를 들어, ID)/상기 CORESET group ID등에 의해 구분되는 CORESET의 그룹/합집합일 수 있다. 일례로, CORESET group ID는 CORSET 설정(configuration) 내에 정의되는 특정 index 정보일 수 있다. 이 경우, CORESET group은 각 CORESET에 대한 CORESET configuration 내에 정의된 인덱스에 의해 설정/지시/정의될 수 있다. 그리고/또는 CORESET group ID는 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 인덱스/식별 정보/지시자 등을 의미할 수 있다. 이하, 본 개시에서 설명/언급되는 CORESET group ID는 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 특정 인덱스/특정 식별 정보/특정 지시자로 대체되어 표현될 수도 있다. 상기 CORESET group ID, 즉, 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 특정 인덱스/특정 식별 정보/특정 지시자는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling, 예를 들어, RRC 시그널링)/제2 계층 시그널링(L2 signaling, 예를 들어, MAC-CE)/제1 계층 시그널링(L1 signaling, 예를 들어, DCI) 등을 통해 단말에게 설정/지시될 수 있다. 일례로, 해당 CORESET group 단위로 각 TRP/panel 별 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) PDCCH 검출(detection)이 수행되도록 설정/지시될 수 있다. 그리고/또는 해당 CORESET group 단위로 각 TRP/panel 별로 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) 상향링크 제어 정보(예를 들어, CSI, HARQ-A/N(ACK/NACK), SR(scheduling request)) 및/또는 상향링크 물리 채널 자원들(예를 들어, PUCCH/PRACH/SRS 자원들)이 분리되어 관리/제어되도록 설정/지시될 수 있다. 그리고/또는 해당 CORESET group 별로 각 TRP/panel 별로 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) 스케줄링되는 PDSCH/PUSCH 등에 대한 HARQ A/N(처리(process)/재전송)이 관리될 수 있다.

[0128] 이하, 부분적(partially) 중첩된(overlapped) NCJP에 대하여 살펴본다.

[0129] 또한, NCJT는 각 TP가 전송하는 시간 주파수 자원이 완전히 겹쳐있는 완전 중첩(fully overlapped) NCJT와 일부 시간 주파수 자원만 겹쳐있는 부분 중첩(partially overlapped) NCJT로 구분될 수 있다. 즉, partially overlapped NCJT인 경우, 일부 시간 주파수 자원에서는 TP 1와 TP2의 데이터가 모두 송신되며, 나머지 시간 주파수 자원에서는 TP 1 또는 TP 2 중 하나의 TP만이 데이터만이 전송된다.

[0130] 이하, Multi-TRP에서의 신뢰도 향상을 위한 방식에 대하여 살펴본다.

[0131] 다수 TRP 에서의 전송을 이용한 신뢰도(reliability) 향상을 위한 송수신 방법으로 아래의 두 가지 방법을 고려

해볼 수 있다.

[0132] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 다중 TRP 전송 방식을 예시한다.

[0133] 도 7(a)를 참조하면, 동일한 코드워드(CW: codeword)/전송블록(TB: transport block)를 전송하는 레이어 그룹(layer group)이 서로 다른 TRP에 대응하는 경우를 보여준다. 이때, layer group은 하나 또는 하나 이상의 layer로 이루어진 소정의 layer 집합을 의미할 수 있다. 이러한 경우, 다수의 layer 수로 인해 전송 자원의 양이 증가하며, 이를 통해 TB에 대해 낮은 부호율의 강건한 채널 코딩을 사용할 수 있다는 장점이 있으며, 또한, 다수의 TRP로부터 채널이 다르기 때문에 다이버시티(diversity) 이득을 바탕으로 수신 신호의 신뢰도 향상을 기대할 수 있다.

[0134] 도 7(b)를 참조하면, 서로 다른 CW를 서로 다른 TRP에 대응하는 layer group을 통해 전송하는 예를 보여준다. 이때, 그림의 CW #1과 CW #2에 대응하는 TB는 서로 동일함을 가정할 수 있다. 즉, CW #1과 CW #2는 각각 서로 다른 TRP에 의해 동일한 TB가 채널 코딩 등을 통해 서로 다른 CW로 변환된 것을 의미한다. 따라서, 동일 TB의 반복 전송의 예로 볼 수 있다. 도 7(b)의 경우, 앞서 도 7(a)와 대비하여 TB에 대응하는 부호율이 높다는 단점을 가질 수 있다. 하지만, 채널 환경에 따라 동일 TB로부터 생성된 인코딩된 비트들(encoding bits)에 대해서 서로 다른 RV(redundancy version) 값을 지시하여 부호율을 조정하거나, 각 CW의 변조 차수(modulation order)를 조절할 수 있다는 장점을 갖는다.

[0135] 앞서 도 7(a) 및 도 7(b)에서 예시한 방식에 따르면, 동일 TB가 서로 다른 layer group을 통해 반복 전송되고, 각 layer group이 서로 다른 TRP/panel에 의해 전송됨에 따라 단말의 데이터 수신확률을 높일 수 있다. 이를 SDM(Spatial Division Multiplexing) 기반 M-TRP URLLC 전송 방식으로 지칭한다. 서로 다른 Layer group에 속한 layer들은 서로 다른 DMRS CDM 그룹에 속한 DMRS 포트들을 통해 각각 전송된다.

[0136] 또한, 상술한 다수 TRP 관련된 내용은 서로 다른 레이어를 이용하는 SDM(spatial division multiplexing) 방식을 기준으로 설명되었지만, 이는 서로 다른 주파수 영역 자원(예를 들어, RB/PRB (세트) 등)에 기반하는 FDM(frequency division multiplexing) 방식 및/또는 서로 다른 시간 영역 자원(예를 들어, 슬롯, 심볼, 서브-심볼 등)에 기반하는 TDM(time division multiplexing) 방식에도 확장하여 적용될 수 있음은 물론이다.

[0137] 단일 DCI에 의해 스케줄링되는 다중 TRP 기반 URLLC를 위한 기법과 관련하여, 다음과 같은 기법인 논의되고 있다.

[0138] 1) 기법 1 (SDM): 시간 및 주파수 자원 할당이 중첩되고, 단일 슬롯 내 n (n<=Ns)개의 TCI 상태(state)

[0139] 1-a) 기법 1a

[0140] - 각 전송 시점(occasion)에 동일한 TB가 하나의 layer 또는 layer의 세트(set)에서 전송되며, 각 layer 또는 각 layer의 set는 하나의 TCI 및 하나의 DMRS 포트(들)의 set와 연관된다.

[0141] - 하나의 RV를 가지는 단일 codeword는 모든 공간 layer 또는 모든 layer의 set에서 사용된다. UE 관점에서, 서로 다른 코딩된(coded) 비트들은 동일한 매핑 규칙을 사용하여 서로 다른 layer 또는 layer의 set에 매핑된다.

[0142] 1-b) 기법 1b

[0143] - 각 전송 시점(occasion)에서 동일한 TB가 하나의 layer 또는 layer의 set에서 전송되며, 각 layer 또는 각 layer의 set는 하나의 TCI 및 하나의 DMRS 포트(들)의 set와 연관된다.

[0144] - 하나의 RV를 가지는 단일 코드워드는 각 공간 layer 또는 각 layer의 set에서 사용된다. 각 공간 layer 또는 각 layer의 set에 대응되는 RV(들)은 동일하거나 또는 다를 수 있다.

[0145] 1-c) 기법 1c

[0146] - 하나의 전송 시점(occasion)에서 다중의 TCI state 인덱스들과 연관된 하나의 DMRS 포트를 가지는 동일한 TB가 하나의 layer에서 전송되거나, 또는 다중의 TCI state 인덱스들과 일대일로 연관되는 다중의 DMRS 포트를 가지는 동일한 TB가 하나의 layer에서 전송된다.

[0147] 앞서 기법 1a 및 1c의 경우, 동일한 MCS가 모든 layer 또는 모든 layer의 세트에 적용된다.

[0148] 2) 기법 2 (FDM): 주파수 자원 할당이 중첩되지 않으며, 단일 슬롯 내 n (n<=Nf) 개의 TCI state

[0149] - 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당은 하나의 TCI state와 연관된다.

[0150] - 동일한 단일/다중 DMRS 포트(들)은 모든 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 연관된다.

[0151] 2-a) 기법 2a

[0152] - 하나의 RV를 가지는 단일의 codeword가 모든 자원 할당에 이용된다. UE 관점에서, 공통 RB 매칭(codeword의 layer로의 매핑)이 모든 자원 할당에서 적용된다.

[0153] 2-b) 기법 2b

[0154] - 하나의 RV를 가지는 단일의 codeword가 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 이용된다. 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 대응되는 RV는 동일하거나 다를 수 있다.

[0155] 앞서 기법 2a에 대하여, 동일한 MCS가 모든 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 적용된다.

[0156] 3) 기법 3 (TDM): 시간 자원 할당이 중첩되지 않으며, 단일의 슬롯 내 n (n<=Nt1) TCI state

[0157] - TB의 각 전송 시점(occasion)은 미니-슬롯의 시간 세분성(granularity)을 가지고 하나의 TCI 및 하나의 RV를 가진다.

[0158] - 슬롯 내 모든 전송 시점(occasion)에서 단일의 또는 다중의 DMRS 포트(들)로 공통 MCS를 사용된다.

[0159] - 서로 다른 전송 시점(occasion)에서 RV/TCI를 동일하거나 다를 수 있다.

[0160] 4) 기법 4 (TDM): K (n<=K) 개의 다른 슬롯에서 n (n<=Nt2) 개의 TCI 상태

[0161] - TB의 각 전송 시점(occasion)은 하나의 TCI 및 하나의 RV를 가진다.

[0162] - K 슬롯에 걸친 모든 전송 시점(occasion)은 단일의 또는 다중의 DMRS 포트(들)로 공통된 MCS를 사용한다.

[0163] - 서로 다른 전송 시점(occasion)에서 RV/TCI를 동일하거나 다를 수 있다.

[0164] 이하, MTRP URLLC에 대하여 살펴본다.

[0165] 본 개시에서, DL MTRP URLLC란 동일 데이터(예를 들어, 동일 TB)/DCI를 Multiple TRP가 서로 다른 레이어(layer)/시간(time)/주파수(frequency) 자원을 이용하여 전송하는 것을 의미한다. 예를 들어 TRP 1은 자원 1에서 동일 데이터/DCI를 전송하고, TRP 2은 자원 2에서 동일 데이터/DCI를 전송한다. DL MTRP-URLLC 전송 방식을 설정 받은 UE는 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 동일 데이터/DCI를 수신한다. 이때, UE는 동일 데이터/DCI를 수신하는 layer/time/frequency 자원에서 어떤 QCL RS/type (즉, DL TCI state)를 사용해야 하는지 기지국으로부터 설정된다. 예를 들어 동일 데이터/DCI가 자원 1과 자원 2에서 수신되는 경우 자원 1에서 사용하는 DL TCI state 과 자원 2에서 사용하는 DL TCI state가 설정될 수 있다. UE는 동일한 데이터/DCI를 자원 1과 자원 2를 통해 수신하므로 높은 신뢰도(reliability)를 달성할 수 있다. 이러한 DL MTRP URLLC는 PDSCH/PDCCH를 대상으로 적용될 수 있다.

[0166] 그리고, 본 개시에서, UL MTRP-URLLC란 동일 데이터/UCI(uplink control information)를 Multiple TRP가 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 한 UE로부터 수신 받는 것을 의미한다. 예를 들어 TRP 1은 자원 1에서 동일 데이터/DCI를 UE로부터 수신하고, TRP 2은 자원 2에서 동일 데이터/DCI를 UE로부터 수신한 뒤, TRP 간의 연결된 백홀 링크(Backhaul link)를 통해 수신 데이터/DCI를 공유하게 된다. UL MTRP-URLLC 전송 방식을 설정 받은 UE는 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 동일 데이터/UCI를 송신한다. 이때, UE는 동일 데이터/UCI를 송신하는 layer/time/frequency 자원에서 어떤 Tx 빔(beam) 및 어떤 Tx 파워(power) (즉, UL TCI state)를 사용해야 하는지 기지국으로부터 설정된다. 예를 들어, 동일 데이터/UCI가 자원 1과 자원 2에서 송신되는 경우 자원 1에서 사용하는 UL TCI state와 자원 2에서 사용하는 UL TCI state가 설정될 수 있다. 이러한 UL MTRP URLLC는 PUSCH/PUCCH를 대상으로 적용될 수 있다.

[0167] 또한, 본 개시에서, 어떤 주파수/시간/공간 자원(layer)에 대해 데이터/DCI/UCI 수신 시 특정 TCI state(또는 TCI)를 사용(또는 매핑)한다는 의미는 다음과 같다. DL의 경우 그 주파수/시간/공간 자원(layer)에서 해당 TCI state에 의해 지시된 QCL type 및 QCL RS를 이용하여 DMRS로부터 채널을 추정하고, 추정된 채널을 기반으로 데이터/DCI를 수신/복조한다는 것을 의미할 수 있다. 또한, UL의 경우 그 주파수/시간/공간 자원에서 해당 TCI state에 의해 지시된 Tx beam 및/또는 power를 이용하여 DMRS 및 데이터/UCI를 송신/변조한다는 것을 의미할 수 있다.

[0168] 여기서, UL TCI state는 UE의 Tx beam 및/또는 Tx power 정보를 담고 있으며, TCI state 대신 공간 관련 정보

(Spatial relation info) 등을 다른 파라미터를 통해 UE에게 설정될 수도 있다. UL TCI state는 UL grant DCI에 의해 직접 지시될 수 있으며, 또는 UL grant DCI의 SRI(sounding resource indicator) 필드를 통해 지시된 SRS 자원의 공간 관련 정보(spatial relation info)를 의미할 수 있다. 또는 UL grant DCI의 SRI 필드를 통해 지시된 값에 연결된 개루프(OL: open loop) 전송 파워 제어 파라미터(OL Tx power control parameter) (예를 들어, j: 개루프 파라미터 Po와 alpha(셀 당 최대 32 파라미터 값 세트들)를 위한 인덱스, q_d: PL(pathloss) 측정(셀 당 최대 4 측정들)을 위한 DL RS 자원의 인덱스, l: 폐루프(closed loop) 파워 제어 프로세스 인덱스(셀 당 최대 2 프로세스들))를 의미할 수도 있다.

[0169] 이하, MTRP eMBB에 대하여 살펴본다.

[0170] 본 개시에서, MTRP-eMBB는 다른 데이터(예를 들어, 다른 TB)를 Multiple TRP가 다른 layer/time/frequency를 이용하여 전송하는 것을 의미한다. MTRP-eMBB 전송 방식을 설정 받은 UE는 DCI로 여러 TCI state를 지시받으며, 각 TCI state의 QCL RS를 이용하여 수신한 데이터는 서로 다른 데이터임 가정한다.

[0171] 한편, MTRP URLLC 전송/수신인지 또는 MTRP eMBB 전송/수신인지 여부는 MTRP-URLLC 용 RNTI와 MTRP-eMBB 용 RNTI를 별도로 구분하여 이용함으로써 UE가 파악할 수 있다. 즉, URLLC용 RNTI를 이용하여 DCI의 CRC 마스킹(masking)된 경우 UE는 URLLC 전송으로 간주하고, eMBB 용 RNTI를 이용하여 DCI의 CRC masking된 경우 UE는 eMBB 전송으로 간주한다. 또는 다른 새로운 시그널링을 통해 기지국이 UE에게 MTRP URLLC 전송/수신을 설정하거나 또는 TRP eMBB 전송/수신을 설정할 수도 있다.

[0172] 본 개시의 설명에 있어서, 설명의 편의를 위해 2 TRP 간의 협력 전송/수신을 가정하여 설명하지만, 본 개시에서 제안하는 방법은 3개 이상의 다중 TRP 환경에서도 확장 적용될 수 있으며, 또한 다중 panel 환경(즉, TRP를 panel에 대응시켜)에서도 확장 적용될 수 있다. 또한, 서로 다른 TRP는 UE에게 서로 다른 TCI state로 인식될 수 있다. 따라서, UE가 TCI state 1을 이용하여 데이터/DCI/UCI를 수신/송신한 것은 TRP 1으로부터/에게 데이터/DCI/UCI를 수신/송신한 것을 의미한다.

[0173] 이하, 본 개시에서 제안하는 방법들은 MTRP가 PDCCH를 협력 전송(동일 PDCCH를 반복 전송하거나 또는 나누어 전송함)하는 상황에서 활용될 수 있다. 또한, 본 개시에서 제안하는 방법들은 MTRP가 PDSCH를 협력전송 하거나 PUSCH/PUCCH를 협력 수신하는 상황에도 활용될 수 있겠다.

[0174] 또한, 본 개시에서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 반복 전송한다는 의미는 동일 DCI를 다수의 PDCCH 후보(candidate)을 통해 전송했음을 의미할 수 있고, 또한 복수 기지국이 동일 DCI를 반복 전송했음을 의미할 수도 있다. 여기서, 동일 DCI라함은 DCI 포맷/크기/페이로드(payload)가 동일한 두 DCI를 의미할 수 있다. 또는 두 DCI의 payload가 다르더라도 스케줄링 결과가 동일한 경우 동일 DCI라고 할 수 있다. 예를 들어, DCI의 TDRA(time domain resource allocation) 필드는 DCI의 수신 시점을 기준으로 데이터의 슬롯/심볼의 위치 및 A/N(ACK/NACK)의 슬롯/심볼의 위치를 상대적으로 결정하게 되므로, n 시점에 수신된 DCI와 n+1 시점에 수신된 DCI가 동일한 스케줄링 결과를 UE에게 알려준다면 두 DCI의 TDRA 필드는 달라지고 결과적으로 DCI payload가 다를 수밖에 없다. 반복 횟수 R은 기지국이 UE에게 직접 지시해 주거나 상호 약속할 수 있겠다. 또는 두 DCI의 payload가 다르고 스케줄링 결과가 동일하지 않더라도 한 DCI의 스케줄링 결과가 다른 DCI의 스케줄링 결과에 서브셋(subset)일 경우 동일 DCI라고 할 수 있다. 예를 들어 동일 데이터가 TDM되어 N번 반복 전송되는 경우 첫 번째 데이터 전에 수신한 DCI 1은 N번 데이터 반복을 지시하고, 첫 번째 데이터 후 그리고 두 번째 데이터 전에 수신한 DCI 2은 N-1번 데이터 반복을 지시하게 된다. DCI 2의 스케줄링 데이터는 DCI 1의 스케줄링 데이터의 subset이 되며 두 DCI는 모두 동일 데이터에 대한 스케줄링 이므로 이 경우 역시 동일 DCI라고 할 수 있다.

[0175] 또한, 본 개시에서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어 전송한다는 것은 하나의 DCI를 하나의 PDCCH candidate을 통해 전송하되 그 PDCCH candidate이 정의된 일부 자원을 TRP 1이 전송하고 나머지 자원을 TRP 2가 전송하는 것을 의미한다. 복수의 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의 PDCCH candidate은 이하에서 설명하는 설정(configuration)을 통하여 단말(UE)에게 지시되거나 단말이 이를 인식 또는 결정할 수 있다.

[0176] 또한, 본 개시에서, UE가 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신하도록 동일 PUSCH를 반복 전송한다는 의미는 UE가 동일 데이터를 다수의 PUSCH을 통해 전송했음을 의미할 수 있다. 이때, 각 PUSCH는 서로 다른 TRP의 UL 채널에 최적화되어 전송될 수 있다. 예를 들어, UE가 동일 데이터를 PUSCH 1과 2를 통해 반복 전송할 때, PUSCH 1은 TRP 1을 위한 UL TCI state 1을 사용하여 전송되며, 이때 프리코더(precoder)/MCS 등 링크 적응(link adaptation) 또한 TRP 1의 채널에 최적화된 값이 스케줄링/적용될 수 있다. PUSCH 2은 TRP 2을 위한 UL TCI state 2을 사용하여 전송되며, precoder/MCS 등 link adaptation 또한 TRP 2의 채널에 최적화된 값을 스케줄링/적용될 수 있

다. 이때, 반복 전송되는 PUSCH 1과 2는 서로 다른 시간에 전송되어 TDM되거나, FDM, SDM 될 수 있다.

[0177] 또한, 본 개시에서, UE가 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신하도록 동일 PUSCH를 나누어 전송한다는 의미는 UE가 하나의 데이터를 하나의 PUSCH를 통해 전송하되, 그 PUSCH에 할당된 자원을 나누어 서로 다른 TRP의 UL 채널에 최적화하여 전송하는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, UE가 동일 데이터를 10 심볼 PUSCH 통해 전송할 때, 앞 5 심볼에서는 TRP 1을 위한 UL TCI state 1을 사용하여 데이터가 전송되고, 이때 precoder/MCS 등 link adaptation 또한 TRP 1의 채널에 최적화된 값이 스케줄링/적용될 수 있다. 나머지 5 심볼에서는 나머지 데이터가 TRP 2을 위한 UL TCI state 2을 사용하여 전송되고, 이때 precoder/MCS 등 link adaptation 또한 TRP 2의 채널에 최적화된 값이 스케줄링/적용될 수 있다. 상기 예에서는 하나의 PUSCH를 시간 자원으로 나누어 TRP 1을 향한 전송과 TRP 2를 향한 전송을 TDM 하였지만, 이외에 FDM/SDM 방식으로 전송될 수 있다.

[0178] 또한, 앞서 설명한 PUSCH 전송과 유사하게 PUCCH 역시 UE가 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신하도록 동일 PUCCH를 반복 전송하거나 동일 PUCCH를 나누어 전송할 수 있다.

[0179] 이하, 본 개시의 제안은 PUSCH/PUCCH/PDSCH/PDCCH 등 다양한 채널에 확장 적용 가능하다.

[0180] MTRP(Multi-TRP)-URLLC는 동일한 데이터를 다수의 TRP(MTRP: Multiple TRP)가 서로 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 전송하는 기법이다. 여기서, 각 TRP에서 전송되는 데이터는 각 TRP 별로 서로 다른 TCI state가 이용되어 전송된다.

[0181] 이를 MTRP가 동일한 DCI를 서로 다른 PDCCH 후보(candidate)를 이용하여 전송하는 방법으로 확장한다면, 각 TRP로부터 동일한 DCI가 전송되는 PDCCH candidate는 서로 다른 TCI state가 이용되어 전송될 수 있다. 여기서, 이때 각 PDCCH candidate에 대한 CORESET, 서치 스페이스(SS: search space) 세트(set)의 설정 방법 등에 대한 구체적인 정의가 필요하다.

[0182] 실시예 1)

[0183] 실시예 1에서는, 복수 기지국(즉, MTRP)이 PDCCH를 반복하여 전송하는 방법에 대하여 기술된다.

[0184] 실시예 1에서는, 복수 기지국(즉, MTRP)이 PDCCH를 반복하여 전송하는 방법에 대하여 기술된다.

[0185] 복수 기지국(즉, MTRP)이 PDCCH 반복하여 전송하는 경우, 반복 전송 횟수 R은 기지국이 UE에게 직접 지시해 줄 수 있으며, 또는 상호 약속할 수 있다. 여기서, 반복 전송 횟수 R을 상호 약속하는 경우, 동일 PDCCH를 반복 전송하기 위해 설정된 TCI(Transmission Configuration Indication) 상태(state) 수에 기반하여 반복 전송 횟수 R은 정해질 수 있다. 예를 들어, 기지국이 UE에게 동일 PDCCH를 반복 전송하기 위해 r개의 TCI state를 설정했다면, R=r로 약속할 수 있다. 여기서, 예를 들어, R=M*r로 설정되고, 기지국은 UE에게 M을 지시해 줄 수도 있다.

[0186] 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 반복 전송하는 경우, TRP 1은 DCI를 PDCCH 후보(candidate) 1을 통해 전송하고, TRP 2는 동일 DCI를 PDCCH candidate 2를 통해 전송할 수 있다. TRP와 PDCCH candidate의 매핑 순서는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 개시의 기술적 범위를 제한하는 것은 아니다. 각 PDCCH candidate은 서로 다른 TRP가 전송하므로, 각 PDCCH candidate는 서로 다른 TCI state를 이용하여 수신된다. 여기서, 동일 DCI를 전송하는 PDCCH candidate들은 PDCCH의 스크램블링(scrambling)/병합 레벨(Aggregation level), CORESET, 서치 스페이스(SS: Search space) 세트(set) 중 일부 또는 전부가 다를 수 있다.

[0187] 복수 기지국(즉. MTRP)이 반복 전송하는 2(또는 2 이상) PDCCH candidate은 다음과 같은 설정(configuration)을 통해 UE에게 인지/지시될 수 있다.

[0188] 이하 설명의 편의를 위해 동일 DCI가 두 개의 PDCCH candidate을 통해 전송/수신되는 것을 예로 기술하였으나, 3개 이상의 PDCCH candidate을 통해 동일 DCI가 전송/수신되는 경우에도 본 개시의 제안이 확장 적용될 수 있다. 이 경우 신뢰도(reliability)를 더 높일 수 있다. 예를 들어, TRP 1이 동일 DCI를 PDCCH candidate 1,2를 통해 전송하며, TRP 2가 동일 DCI를 PDCCH candidate 3,4를 통해 전송할 수도 있다.

[0189] 또한, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 반복 전송하는 SS set(들)에 대해, SS set에 정의된 일부 DCI 포맷(format)/SS/RNTI 타입(type)에 대해서만 동일 PDCCH가 반복 전송되고, 나머지에 대해서는 반복 전송되지 않을 수 있으며, 이를 기지국이 UE에게 지시할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 DCI format 1-0과 1-1이 모두 정의된 SS set에 대해 format 1-0(또는 1-1)에 대해서만 반복 전송됨을 UE에게 지시해 줄 수 있다. 또는, 기지국은 UE 특정(specific) SS와 공통(common) SS 중 common SS(또는 UE specific SS)에 대해서만 반복 전송됨을 UE

에게 지시해 줄 수도 있다. 또는, 기지국은 특정 RNTI (예를 들어, C-RNTI를 제외한 RNTI들, MCS-C-RNTI, CS-RNTI)로 CRC 마스킹(masking) 된 DCI에 대해서만 동일 PDCCH를 반복 전송한다고 UE에게 지시해 줄 수도 있다.

[0190] 실시예 1-1) 동일 DCI를 전송하는 두 PDCCH candidate가 하나의(동일한) CORESET을 공유하지만, 서로 다른 SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0191] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0192] 도 8을 참조하면, PDCCH candidate 1은 TCI state 1이 이용되어 전송되고, PDCCH candidate 2는 TCI state 2가 이용되어 전송될 수 있다. 또한, 동일한 DCI는 PDCCH candidate 1 및 PDCCH candidate 2를 통해 각각 전송될 수 있다. 또한, PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0193] 각 PDCCH candidate은 같은 CORESET을 공유하지만 서로 다른 SS set에서 정의/설정될 수 있다. 그리고, 동일한 CORESET에 설정된 두 개의 TCI state 중 TCI state 1은 PDCCH candidate 1이 존재하는 SS Set 1에서 사용되고, TCI state 2은 PDCCH candidate 2이 존재하는 SS Set 2에서 사용될 수 있다.

[0194] 현재 표준에서는 SS set 내에 CORESET ID가 설정되고, 해당 SS set과 CORESET을 연결된다. 본 개시의 실시예에 따르면 하나의 CORESET이 복수의 TCI state(예를 들어, 두 TCI state)에 연결(매핑)될 수 있다. 이 경우, SS set에 대한 설정 내에 CORESET ID 뿐 아니라 해당 CORESET의 두 개의 TCI 중 어떤 TCI를 사용하여 PDCCH가 디코딩(decoding)되어야 하는지 대한 정보도 함께 정의/설정될 수 있다.

[0195] 또한, 기지국은 UE에게 동일 DCI에 대응되는 SS set 1의 PDCCH candidate과 SS set 2의 PDCCH candidate이 어느 시점(TO: Transmission occasion)에 전송/수신되는지 알려줄 수 있다. 이를 동일 DCI가 전송되는 윈도우(window)라고 정의/지칭할 수 있다. 예를 들어, UE에게 동일한 하나의 슬롯(즉, window = 1 slot)에 정의된 SS set 1과 SS set 2는 동일 DCI가 전송되는 SS set임을 기지국에 의해 UE에게 지시될 수 있으며, 또는 기지국과 UE 간에 상호 약속될 수도 있다.

[0196] 보다 일반적으로, 동일 DCI가 전송되는 window(예를 들어, 1 slot)는 기지국에 의해 UE에게 지시될 수도 있으며, 또는 기지국과 UE 간에 상호 약속될 수도 있다.

[0197] 예를 들어, 이러한 window (예를 들어, n 시간(time))는 동일 DCI를 전송하도록 정의된 SS set 들 중 기준 set(예를 들어, 최하위 식별자(lowest ID(Identifier)) SS set)의 TO(PDCCH candidate이 전송되는 시점)마다 시작된다고 기지국과 UE 간에 상호 약속되거나 또는 기지국에 의해 UE에게 설정될 수 있다. 여기서, 하나의 window 내에 lowest ID SS set의 TO가 여러 번 나타나는 경우 window들이 중첩될 수 있으므로, 이를 방지하기 위해 특정(n) window 내에 포함되지 않은 lowest ID SS set의 TO를 기준으로 다음(n+1) window가 정의/설정될 수 있다. 또한, 바람직하게는 기준 set(예를 들어, 최하위 식별자(lowest ID SS set)의 주기 별로 N개의 window가 정의될 수도 있다. 여기서, N은 기지국이 UE에게 지시할 수 있다. 예를 들어, 주기가 10 slot이고, 10 slot 중 1,2,3 번째 slot에 SS set이 정의되고, window가 1 slot이고 N=2인 경우, 매 lowest ID SS set의 주기 동안 1,2 번째 slot에서 각각 window가 정의될 수 있다.

[0198] 이하, 하나의 window 내에서 PDCCH TO와 TCI 매핑 방식이 기술된다.

[0199] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 PDCCH 전송 시점(transmission occasion)과 TCI 상태(state) 간의 매핑 방법을 예시하는 도면이다.

[0200] 하나의 window 내에 여러 PDCCH TO가 존재하며, 각 TO 별로 서로 다른 TCI state가 매핑될 수 있다. 여기서, TO와 TCI의 매핑 방식으로 다음 두 가지 방식 방식을 고려할 수 있다.

[0201] 첫번째로, window 내에 TO가 증가함에 따라(오름차순으로) TCI state가 순환(circular)하게 순차적으로 매핑될 수 있다. 예를 들어 window 내에 N개의 TO와 M개의 TCI state가 지시된 경우, i-th TO는 i-th TCI가 매핑되고, N>M이면 M+1, M+2 번째 TO에 대해 각각 첫번째($1^{st}$) TCI, 두번째($2^{nd}$) TCI가 순차적으로 매핑될 수 있다. 예를 들어, 도 9(a)와 같이, 하나의 window 내 6개의 PDCCH TO가 설정되고, 2개의 TCI state가 설정된 경우를 가정한다. 이 경우, 하나의 window 내에 있어서, 제1 PDCCH TO는 제1 TCI state가 매핑되고, 제2 PDCCH TO는 제2 TCI state가 매핑되고, 제3 PDCCH TO는 제1 TCI state가 매핑되고, 제4 PDCCH TO는 제2 TCI state가 매핑되고, 제5 PDCCH TO는 제1 TCI state가 매핑되고, 제6 PDCCH TO는 제2 TCI state가 매핑될 수 있다.

[0202] 또는, 두번째로, window 내에서 인접한 floor(N/M) (floor(x)는 x 보다 크지 않은 최대의 정수) 또는

ceil(N/M) (ceil(x)는 x 보다 작지 않은 최소의 정수)개의 TO를 그룹핑(grouping)함으로써, 그룹과 TCI state가 circular하게 순차적으로 매핑될 수 있다. 즉, group i는 CORESET i로 매핑될 수 있다. 그 결과 동일 group에 포함된 인접 TO들은 동일 TCI가 매핑될 수 있다. 예를 들어, 도 9(b)와 같이, 하나의 window 내 6개의 PDCCH TO가 설정되고, 2개의 TCI state가 설정된 경우를 가정한다. 그리고, 제1 내지 제3 PDCCH TO는 제1 그룹으로 그룹핑되고, 제4 내지 제6 PDCCH TO는 제2 그룹으로 그룹핑된다고 가정한다. 이 경우, 하나의 window 내에 있어서, 제1 PDCCH TO 내지 제3 PDCCH TO(즉, 제1 그룹)는 제1 TCI state가 매핑되고, 제4 PDCCH TO 내지 제6 PDCCH TO(즉, 제2 그룹)는 제2 TCI state가 매핑될 수 있다.

[0203] 이러한 TO와 TCI 간의 매핑 방식은 앞서 기술된 실시예 1-1의 경우 뿐 아니라 PDCCH가 서로 다른 시간에 반복 전송(예를 들어, 실시예 1-3)되거나 서로 다른 시간에 나누어 전송되는 일반적인 경우에 대해서도 동일 window 내의 TO와 TCI 간의 매핑에 적용될 수 있다. 다시 말해, 앞서 기술된 동일한 TO와 TCI의 매핑 방식은 서로 다른 PDCCH candidate(서로 다른 TCI state가 적용되는)가 동일한 window 내에서 서로 다른 TO에서 전송되는 케이스들에 모두 적용될 수 있다.

[0204] 앞서 기술된 실시예 1-1은 후술하는 실시예 1-3의 특수한 경우(special case)로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 1-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는(단, CORESET에 정의된 TCI state 및 CORESET ID는 다르다), CORESET 한 개와 SS set 두 개 그리고 2개의 TCI가 설정되는 실시예 1-1과 다르지 않다. 따라서 이처럼 실시예 1-3에서 CORESET 1과 2가 동일하게 설정되는 경우, 실시예 1-1의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0205] 실시예 1-2) 동일 DCI를 전송하는 두 PDCCH candidate가 하나의(동일한) CORESET과 하나의(동일한) SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0206] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0207] 도 10을 참조하면, PDCCH candidate 1은 TCI state 1이 이용되어 전송되고, PDCCH candidate 2는 TCI state 2가 이용되어 전송될 수 있다. 또한, 동일한 DCI는 PDCCH candidate 1 및 PDCCH candidate 2를 통해 각각 전송될 수 있다. 또한, PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0208] 도 10을 참조하면, 각 PDCCH candidate은 같은 CORESET과 같은 SS set을 공유할 수 있으며, PDCCH candidate 1과 2는 FDM될 수 있다. PDCCH candidate 1과 2은 모두 하나의 SS set과 그 SS set에 매핑된 하나의 CORESET 내에 정의/설정될 수 있다. 이 경우, CORESET 내에 정의/설정된 두 TCI state 중 하나가 일부 PDCCH candidate에 사용되고 나머지 TCI state가 나머지 PDCCH candidate에 사용될 수 있다. 이에 대하여 앞서 PDCCH candidate to TCI 매핑 방식을 참조할 수 있다.

[0209] 예를 들어 aggregation level = 4의 PDCCH candidate 4개가 존재하는 경우, 1번째와 3번째 candidate은 TCI state 1이 매핑되고, 2번째와 4번째 candidate는 TCI state 2가 매핑됨으로써, TCI state가 번갈아가며 매핑될 수 있다. 여기서, 1번째와 3번째 candidate 중 PDCCH candidate 1이 존재하며, 2번째와 4번째 candidate 중 PDCCH candidate 2가 존재할 수 있다. 또는, 1번째와 2번째 candidate는 TCI state 1이 매핑되고, 3번째와 4번째 candidate는 TCI state 2가 매핑됨으로써, 앞 부분 절반의 candidate와 뒤 부분 절반의 candidate가 서로 다른 TCI state에 매핑될 수 있다. 여기서, 1번째와 2번째 candidate 중 PDCCH candidate 1이 존재하며 3번째와 4번째 candidate 중 PDCCH candidate 2가 존재할 수 있다.

[0210] 위의 예시를 확장하여, N개의 TCI state에 대해서도 이와 유사하게 후보 인덱스(candidate index)가 증가함에 따라 N개의 TCI state가 하나씩 순환하여(circular) 매핑될 수 있다. 또는, 전체 candidate를 인접한 candidate (인접한 candidate index)들로 N 등분하여 그룹하고, N candidate group과 N TCI state가 1:1 매핑될 수도 있다.

[0211] 또한, 이 방식에서 동일 PDCCH가 반복 전송되는 window는 PDCCH가 송신/수신되는 매 TO(transmission occasion)으로 정해질 수 있다. 즉, 슬롯(slot) n, n+P, n+2P 등에 나타나는 PDCCH TO 마다 PDCCH candidate 1과 2가 FDM되어 반복 전송될 수 있다. 도 10에서는 SS set 주기를 P slot으로 설정하고, 한 SS set 주기동안 한 번의 SS set을 설정한 경우를 예시한다. 또한, 하나의 SS set 주기 내에 (연속된) 여러 slot에 SS set이 설정될 수 있으며 또는 하나의 slot에도 여러 SS set이 설정될 수도 있다.

[0212] 예를 들어, SS set 내에 정의된 구간(duration) 필드(=N)를 통해 매 주기 동안 (연속된) N 개의 slot에 SS set이 설정될 수 있다. 기지국과 UE는 이렇게 설정된 N 개의 slot을 하나의 window로 약속할 수 있다. 이 경우, 앞

서 설명한 'window 내에서 PDCCH TO와 TCI 매핑 방식'을 통해 각 PDCCH TO에 TCI state가 매핑될 수 있다. 예를 들어, N=2 인 경우 앞서 도 9와 같은 형태로 SS set이 설정될 수 있다.

[0213] 또 다른 예로, SS set 설정 내에 정의된 상위 계층 필드(예를 들어, monitoringSymbolsWithinSlot 필드)를 통해, 한 slot 내 여러 SS set이 설정될 수 있다. 예를 들어 P slot 주기로 SS set이 정의/설정되고, SS set이 설정된 slot 내에서 L개의 SS set이 서로 다른 시간에 존재할 수 있다. 이 경우 기지국과 UE는 window를 1 slot으로 약속하고, 앞서 설명한 ' 'window 내에서 PDCCH TO와 TCI 매핑 방식'을 통해 각 PDCCH TO에 TCI state가 매핑될 수 있다.

[0214] 또한, 앞서 기술된 실시예 1-2는 후술하는 실시예 1-3의 특수한 경우(special case)로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 1-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2가 동일하게 설정되고 (단, CORESET에 정의된 TCI state는 다르다), SS set 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는, CORESET 한 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI state가 설정되는 실시예 1-2와 다르지 않다. 따라서, 이 경우 실시예 1-2의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0215] 또한, 위와 유사하게 실시예 1-2는 실시예 1-4의 특수한 경우(special case)로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 1-4처럼 CORESET 1,2와 SS set 1을 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2가 동일하게 설정하는 경우는(단, CORESET에 정의된 TCI state는 다르다) 실시예 1-2와 다르지 않다.

[0216] 또한, 실시예 1-2는 실시예 1-1의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 1-1처럼 CORESET 1와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, SS set 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는(단, 각 SS에서 사용하는 CORESET의 TCI state 및 CORESET ID는 다르다), CORESET 한 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI가 설정되는 실시예 1-2와 다르지 않다. 따라서, 이 경우 실시예 1-2의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0217] 실시예 1-3) 동일 DCI를 전송하는 두 PDCCH candidate가 서로 다른 CORESET에 정의/설정되며, 서로 다른 SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0218] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0219] 도 11을 참조하면, PDCCH candidate 1은 TCI state 1이 이용되어 전송되고, PDCCH candidate 2는 TCI state 2가 이용되어 전송될 수 있다. 또한, 동일한 DCI는 PDCCH candidate 1 및 PDCCH candidate 2를 통해 각각 전송될 수 있다. 또한, PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0220] 도 11을 참조하면, CORESET 1은 SS set 1에 매핑되고, CORESET 2는 SS set 2에 매핑되며, PDCCH candidate 1은 CORESET 1과 SS set 1을 통해 전송되고, PDCCH candidate 2은 CORESET 2와 SS set 2를 통해 전송된다. 이러한 설정에 대하여, 기지국은 UE에게 해당 CORESET group 또는 SS set group이 동일 DCI를 전송하는 용도로 설정되었음을 알려주어야 한다. 예를 들어 SS set 1(및/또는 2) 내에 동일 DCI 전송을 위해 사용되는 SS set 2(및/또는 1)의 ID가 추가로 설정될 수 있다. 또는 기지국이 UE에게 다수 SS set이 동일 group임을 지시할 수 있으며, UE는 동일 group에 속한 SS set들은 동일 DCI를 전송하는 용도로 설정되었음을 인지/가정할 수 있다.

[0221] 동일 DCI가 전송되는 window 설정방식은 앞서 기술된 실시예 1-1의 설정방식과 동일하므로, 실시예 1-1의 설정방식이 그대로 이용될 수 있다.

[0222] 실시예 1-4) 동일 DCI를 전송하는 두 PDCCH candidate가 서로 다른 CORESET에 정의/설정되지만, 하나의(동일한) SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0223] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0224] 도 12를 참조하면, PDCCH candidate 1은 TCI state 1이 이용되어 전송되고, PDCCH candidate 2는 TCI state 2가 이용되어 전송될 수 있다. 또한, 동일한 DCI는 PDCCH candidate 1 및 PDCCH candidate 2를 통해 각각 전송될 수 있다. 또한, PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0225] 도 12를 참조하면, 하나의 SS set에는 서로 다른 자원 블록(RB: resource block) 자원을 가지는 두 개의 CORESET이 매핑되며, candidate 1과 2는 각각 CORESET 1과 CORESET 2에서 정의될 수 있다.

[0226] 또한, 이 방식에서 동일 PDCCH가 반복 전송되는 window는 PDCCH가 송신/수신되는 매 TO(transmission occasion)로 정해진다. 즉, slot n, n+P, n+2P 등에 나타나는 PDCCH TO 마다 PDCCH candidate 1과 2가 FDM되어

반복 전송될 수 있다.

[0227] 도 12는 SS set 주기가 P slot으로 설정되고, 한 주기동안 한번의 SS set가 설정된 경우를 예시한다. 또한, 하나의 SS set 주기 내에 (연속된) 여러 slot에 SS set이 설정될 수 있으며 또는 하나의 slot에도 여러 SS set이 설정될 수도 있다.

[0228] 예를 들어, SS set 내에 정의된 구간(duration) 필드(=N)를 통해 매 주기 동안 (연속된) N 개의 slot에 SS set이 설정될 수 있다. 기지국과 UE는 이렇게 설정된 N 개의 slot을 하나의 window로 약속할 수 있다.

[0229] 이하, window 내에서 PDCCH TO와 CORESET 매핑 방식이 기술된다.

[0230] 하나의 window 내에 여러 PDCCH TO가 존재할 수 있으며, 각 PDCCH TO 별로 서로 다른 CORESET이 매핑될 수 있다. PDCCH TO와 CORESET의 매핑으로 다음 두 가지 방식 방식을 고려할 수 있다.

[0231] 첫번째로, window 내에 TO가 증가함에 따라 CORESET이 순환(circular)하게 순차적으로 매핑될 수 있다. 예를 들어 window내에 N개의 TO와 그 SS set에 정의된 M개의 CORESET가 지시된 경우, i-th TO는 i-th CORESET이 매핑되고, N>M이면 M+1, M+2 번째 TO에 대해 각각 첫번째($1^{st}$) CORESET, 두번째($2^{nd}$) CORESET이 순환하여 (circularly) 순차적으로 매핑될 수 있다. 예를 들어, 도 9(a)와 같이, 하나의 window 내 6개의 PDCCH TO가 설정되고, 2개의 CORESET이 설정된 경우를 가정한다. 이 경우, 하나의 window 내에 있어서, 제1 PDCCH TO는 제1 CORESET이 매핑되고, 제2 PDCCH TO는 제2 CORESET이 매핑되고, 제3 PDCCH TO는 제1 CORESET이 매핑되고, 제4 PDCCH TO는 제2 CORESET이 매핑되고, 제5 PDCCH TO는 제1 CORESET이 매핑되고, 제6 PDCCH TO는 제2 CORESET이 매핑될 수 있다.

[0232] 또는, 두번째로, window 내에서 인접한 floor(N/M) 또는 ceil(N/M) 개의 TO를 그룹핑(grouping)함으로써, 그룹과 CORESET이 순환하여(circular) 순차적으로 매핑될 수 있다. 즉, group i는 CORESET i로 매핑될 수 있다. 그 결과 동일 group에 포함된 인접 TO들은 동일 CORESET이 매핑될 수 있다. 예를 들어, 도 9(b)와 같이, 하나의 window 내 6개의 PDCCH TO가 설정되고, 2개의 CORESET이 설정된 경우를 가정한다. 그리고, 제1 내지 제3 PDCCH TO는 제1 그룹으로 그룹핑되고, 제4 내지 제6 PDCCH TO는 제2 그룹으로 그룹핑된다고 가정한다. 이 경우, 하나의 window 내에 있어서, 제1 PDCCH TO 내지 제3 PDCCH TO(즉, 제1 그룹)는 제1 CORESET이 매핑되고, 제4 PDCCH TO 내지 제6 PDCCH TO(즉, 제2 그룹)는 제2 CORESET이 매핑될 수 있다.

[0233] 이러한 TO와 CORESET 간의 매핑 방식은 앞서 기술된 실시예 1-4의 경우 뿐 아니라 PDCCH가 서로 다른 시간에 반복 전송되거나 서로 다른 시간에 나누어 전송되는 일반적인 경우에 대해서도 동일 window 내의 TO와 CORESET 간의 매핑에 적용될 수 있다.

[0234] 또 다른 예로, SS set 내에 정의된 상위계층 필드(예를 들어, monitoringSymbolsWithinSlot 필드)를 통해 한 slot에 여러 SS set이 설정될 수 있다. 예를 들어 P slot 주기로 SS set이 정의되고, SS set이 설정된 slot 내에서 L개의 SS set가 서로 다른 시간에 존재할 수 있다. 이 경우 기지국과 UE는 window를 1 slot으로 약속할 수 있다. 그리고, 상술한 'window 내에서 PDCCH TO와 CORESET 매핑 방식'을 통해 CORESET이 매핑될 수 있다.

[0235] 또한 실시예 1-4는 실시예 1-3의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 1-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, SS set 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는, CORESET 두 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI가 설정되는 제안 1-4와 다르지 않다. 따라서 이 경우 제안 1-4의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0236] 실시예 2)

[0237] 실시예 2에서는, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어 전송하는 방법에 대하여 기술된다.

[0238] 이하 본 개시에서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어 전송한다는 것은, 하나의 DCI를 하나의 PDCCH candidate을 통해 전송하되 그 PDCCH candidate이 정의된 일부 자원에서 TRP 1이 전송하고 나머지 자원에서 TRP 2가 전송하는 것을 의미한다. 이 경우 역시 복수 지기국이 동일 DCI를 전송하는 것으로 해석될 수 있다. 복수 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의 PDCCH candidate은 다음과 같은 설정을 통해 UE에게 인지/지시될 수 있다.

[0239] 이하 설명의 편의를 위해 두 TRP가 동작하는 것으로 가정하나, 이러한 가정이 본 개시의 기술적 범위를 제한하는 것은 아니다.

[0240] 실시예 2-1) 복수 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의/동일 PDCCH candidate는 하나의(동일) CORESET

에 정의/설정되지만, 서로 다른 SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0241] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0242] 도 13을 참조하면, PDCCH candidate 1은 TCI state 1이 이용되어 전송되고, PDCCH candidate 2는 TCI state 2가 이용되어 전송될 수 있다. 그리고, PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2가 조합되어 하나의 DCI가 전송되는 단일의 PDCCH candidate를 구성할 수 있다. 또한, 이렇게 생성되는 PDCCH candidate는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0243] 본 방식은 앞서 기술된 실시예 1-1과 유사한 방식으로 설정될 수 있으며, 동일 window 내에 존재하는 서로 다른 SS set을 통해 하나의 PDCCH candidate이 전송/수신될 수 있다. 예를 들어, UE는 동일 window 내에 SS set 1의 aggregation level=A1의 PDCCH candidate과 SS set 2의 aggregation level=A2의 PDCCH candidate을 서로 다른 PDCCH candidate으로 취급하지 않고, aggregation level=A1+A2의 하나의 PDCCH candidate으로 가정하여 디코딩을 시도할 수 있다. 이러한 방법을 통해 기존 aggregation level외 다양한 aggregation level이 지원될 수 있다.

[0244] 단, 각 SS set에서 aggregation level이나 PDCCH candidate이 다양하므로 아무 제약조건 없이 두 SS set의 candidate으로 하나의 candidate을 생성하는 방식은 단말 구현 복잡도를 증가시킬 수 있다. 이를 해결하기 위해 하나의 PDCCH candidate을 생성하는 두 SS set의 candidate 조합에 제한을 가할 수 있다. 예를 들어, 하나의 PDCCH candidate을 생성하는 두 SS set의 candidate은 동일 aggregation level로 제한하거나 및/또는, 동일 PDCCH candidate 번호(또는 인덱스)로 제한할 수 있다. 또는, 예를 들어, 두 SS set 중 기준 set(예를 들어, set 1)을 설정하고, set 1의 PDCCH candidate과 그 PDCCH candidate의 aggregation level 이하로 설정된 set 2 PDCCH candidate을 결합하여 하나의 PDCCH candidate이 생성될 수 있다.

[0245] 실시예 2-1는 실시예 2-3의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 2-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2를 동일하게 설정되는 경우는(단, CORESET에 정의된 TCI state 및 CORESET ID는 다르다), CORESET 한 개와 SS set 두 개 그리고 2개의 TCI가 설정된 실시예 2-1과 다르지 않다. 따라서, 이 경우 실시예 2-1의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0246] 실시예 2-2) 복수 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의 PDCCH candidate는 하나의(동일) CORESET과 하나의(동일) SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0247] 하나의 CORESET과 하나의 SS set에 정의된 PDCCH candidate을 복수 기지국이 나누어 전송할 수 있다. 여기서, 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 주파수/시간 자원 중 일부 자원은 CORESET 내에 설정된 두 TCI state 중 하나를 이용하여 전송/수신되며, 나머지 자원은 다른 하나의 TCI state를 이용하여 전송/수신될 수 있다.

[0248] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0249] 도 14는 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 주파수 자원이 나뉘어 서로 다른 TCI state가 매핑된 예를 보여준다. PDCCH candidate는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0250] 예를 들어 aggregation level = 4의 PDCCH candidate을 구성하는 주파수 자원은 제어 채널 요소(CCE: control channel element) 단위로 나뉠 수 있다. 그리고, 1번째와 3번째 CCE는 TCI state 1이 매핑되고, 2번째와 4번째 CCE는 TCI state 2가 매핑됨으로써, TCI state가 번갈아가며 매핑될 수 있다. 또는 1번째와 2번째 CCE는 TCI state 1이 매핑되고, 3번째와 4번째 CCE는 TCI state 2가 매핑됨으로써 앞 부분 절반의 CCE와 뒤 부분 절반의 CCE가 서로 다른 TCI state에 매핑될 수 있다. 이를 일반화하여, N개의 TCI state에 대해서도 이와 유사하게 CCE 인덱스가 증가함에 따라 N개의 TCI 가 하나씩 순환하여(circular) 매핑될 수 있다. 또는, 전체 CCE를 인접한 CCE (인접한 CCE 인덱스)들로 N등분하여 그룹핑하고, N CCE group과 N TCI state가 1:1 매핑될 수 있다.

[0251] Aggregation level = 1의 PDCCH candidate의 경우 CCE 단위로 나눌 수 없기 때문에, 자원 요소 그룹(REG: resource element group) 번들 크기(bundle size)가 6 REG미만으로 설정되고, REG bundle 단위로 나뉠 수 있다. 또한, aggregation level에 무관하게 REG bundle 단위로 자원을 나누어 TCI state가 매핑될 수도 있다. 이때 TCI state와 REG bundle 간의 매핑은 상기 TCI state와 CCE 매핑 방식이 동일하게 적용될 수 있다. 예를 들어 aggregation level = 1의 PDCCH candidate이 (bundle size=2로) 3개의 REG bundle로 구성되는 경우, 1번째와 3번째 REG bundle은 TCI state 1이 매핑되고 2번째 REG bundle은 TCI state 2가 매핑됨으로써 TCI state가 번갈아가며 매핑될 수 있다. 또는 1번째와 2번째 REG bundle은 TCI state 1이 매핑되고 3번째 REG bundle는 TCI state 2가 매핑됨으로써 앞 부분 절반의 REG bundle와 뒤 부분 절반의 REG bundle이 서로 다른 TCI state

에 매핑될 수도 있다.

[0252] 또는 Aggregation level = 1의 PDCCH candidate의 경우, 하나의 TRP가 하나의 PDCCH candidate을 전송하되, 서로 다른 TRP가 서로 다른 (Aggregation level=1의) PDCCH candidate들을 전송함으로써 다이버시티 이득(diversity gain)을 높일 수 있다. 예를 들어 Aggregation level=1의 PDCCH candidate이 4개 존재할 때, TRP 1이 짝수/홀수 candidate을 전송함으로써 짝수/홀수 candidate이 TCI state 1에 매핑되고, TRP 2가 반대로 홀수/짝수 candidate을 전송함으로써 홀수/짝수 candidate이 TCI state 2에 매핑될 수 있다.

[0253] 현재 표준에 따르면, CORESET 내에 설정된 프로코더 세분성(Precoder granularity)이 연속적인 RB들(즉, allContiguousRBs)로 설정되어 광대역(wideband) DMRS가 설정되는 경우, UE는 하나의 PDCCH candidate에 대한 채널을 추정할 때, 그 PDCCH candidate을 구성하는 REG bundle을 파악한다. 그리고, UE는 그 CORESET 내에서 그 REG bundle을 포함하는 연속된(contiguous) 주파수 자원에 대해 동일 precoder가 적용된 DMRS가 전송된다고 가정한다. 이와 같이 PDCCH candidate을 구성하는 REG bundle 뿐만 아니라 그 REG bundle에 연이은 다른 REG의 DMRS 도 함께 이용함으로써, 채널 추정 정확도를 높인다.

[0254] 하지만 본 실시예와 같이 한 CORESET을 구성하는 주파수 자원이 서로 다른 TCI state에 매핑되어 있으면, wideband DMRS 운용 방식은 더 이상 유효하지 않다. 왜냐하면 REG bundle을 포함하는 연속된(contiguous) 주파수 자원 중 일부 자원은 TCI state 1에 매핑되고, 나머지 일부는 TCI state 2에 매핑이 됨으로써, DMRS가 전송되는 채널이 다르기 때문이다.

[0255] 따라서, 이 경우 wideband DMRS가 설정되어 있다면, UE의 동작은 다음과 같이 수정되어야 한다. UE는 하나의 PDCCH candidate에 대한 채널을 추정할 때, 그 PDCCH candidate을 구성하는 REG bundle을 파악한다. 그리고, UE는 그 CORESET 내에서 "그 REG bundle과 동일 TCI state로 매핑되는 주파수 자원 중" 그 REG bundle을 포함하는 연속된(contiguous) 주파수 자원에 대해서 동일 precoder가 적용된 DMRS가 전송된다고 가정할 수 있다. 후술하는 도 15와 같이 복수 TRP가 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 시간 자원을 나누어 전송하는 경우에도 wideband DMRS 설정 시 앞서 제안한 UE 동작이 적용될 수 있다. 또한, 이러한 방식은 상술한 실시예 1-2의 경우에도 그대로 확장 적용될 수 있다. 후술하는 실시예 2-4의 경우에는 하나의 PDCCH candidate이 두 개의 CORESET을 통해 전송되므로, UE는 그 PDCCH candidate을 구성하는 REG bundle을 파악하고, 그 REG bundle이 속한 CORESET에서 그 REG bundle을 포함하는 연속된(contiguous) 주파수 자원에 대해 동일 precoder가 적용된 DMRS가 전송된다고 가정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH candidate이 3개의 REG bundle로 구성된다면, bundle i (i=1,2,3)의 채널을 추정할 때, UE는 bundle i이 속한 CORESET에서 그 bundle을 포함하는 연속된(contiguous) 주파수 자원에 대해 동일 precoder가 적용된 DMRS가 전송된다고 가정할 수 있다.

[0256] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0257] 도 15는 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 시간 자원을 나누어 서로 다른 TCI state가 매핑된 경우를 보여준다. PDCCH candidate는 모두 시간 도메인에서 특정 주기(P) 간격으로 (반복하여) 전송될 수 있다.

[0258] 도 15는 하나의 CORESET이 두 심볼(symbol)의 CORESET duration으로 정의된 예시이다. 그리고, 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 두 symbol이 서로 다른 TCI state에 매핑될 수 있다. 이때 TCI와 symbol 간의 매핑은 상술한 TCI와 CCE 매핑 방식과 유사하게 정의/설정될 수 있다.

[0259] REG와 REG bundle 그리고 REG bundle과 CCE 간의 매핑은 기존 방식을 그대로 적용하여 PDCCH candidate의 자원이 구성될 수도 있다. 하지만, 실제 DMRS를 통해 채널 추정할 때에는 기존 REG bundle은 그대로 이용해서는 안될 수도 있다. 왜냐하면 REG bundle을 구성하는 symbol이 다른 TCI에 매핑되어 있기 때문이다. 따라서, UE는 실제 DMRS를 통해 채널 추정할 때 기존 REG bundle을 구성하는 symbol 중 동일 TCI state에 매핑된 symbol 만으로 REG bundle을 재구성하며, 재구성된 REG bundle 단위로 채널 추정을 수행할 수 있다.

[0260] 또한, 이 방식에서 동일 PDCCH가 나누어 전송되는 window는 PDCCH가 송신/수신되는 매 TO(transmission occasion)로 정해진다. 즉, slot n, n+P, n+2P에 나타나는 PDCCH TO 마다 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 자원 중 일부 자원은 TCI state 1을 이용하여 전송/수신되고, 나머지 일부 자원은 TCI state 2을 이용하여 전송/수신된다. 즉, 두 TRP가 나누어 전송한다.

[0261] 또한, 실시예 2-2는 실시예 2-3의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 2-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2를 동일하게 설정하고(단, CORESET에 정의된 TCI state는 다르다), SS set 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는, CORESET 한 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI가 설정되는 실시예 2-2와 다르지 않다. 따라서 이 경우 실시예 2-2의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 나뉘어 전송될

수 있다. 유사하게 실시예 2-2는 실시예 2-4의 special case로 설정될 수도 있다. 제안 2-4처럼 CORESET 1,2와 SS set 1를 설정하는 방식에 있어서, CORESET 1과 2를 동일하게 설정하는 경우는(단, CORESET에 정의된 TCI state는 다르다) 실시예 2-2와 다르지 않다. 또한, 실시예 2-2는 실시예 2-1의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 2-1처럼 CORESET 1와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, SS 1과 2를 동일하게 설정되는 경우는(단, 각 SS에서 사용하는 CORESET의 TCI state 및 CORESET ID는 다르다), CORESET 한 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI가 설정된 실시예 2-2와 다르지 않다. 따라서 이 경우 실시예 2-2의 방식과 동일한 방식으로 동일 PDCCH가 반복 전송될 수 있다.

[0262] 실시예 2-3) 복수 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의 PDCCH candidate는 복수의 CORESET에 정의/설정되며, 복수의 SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0263] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0264] 도 16을 참조하면, CORESET 1은 SS set 1에 매핑되고, CORESET 2은 SS set 2에 매핑될 수 있다. 그리고, 동일 window 내에 존재하는 서로 다른 SS set을 통해 하나의 PDCCH candidate이 전송/수신될 수 있다.

[0265] 예를 들어, UE는 동일 window 내에 SS set 1의 aggregation level=A1의 PDCCH candidate과 SS set 2의 aggregation level=A2의 PDCCH candidate을 서로 다른 PDCCH candidate으로 취급하지 않고, aggregation level=A1+A2의 하나의 PDCCH candidate으로 가정하여 디코딩을 시도할 수 있다. 실시예 2-3은 상술한 실시예 2-1과 비교하여 CORESET과 SS set간의 매핑만 다르므로 제안 2-1의 세부 제안 방식이 그대로 적용될 수 있다.

[0266] 여기서, 기지국은 UE에게 다수 SS set (예를 들어, SS set 1과 2)이 동일 group임을 지시하고, UE는 동일 group에 속한 SS set들은 동일 DCI(및/또는 동일 PDCCH candidate)를 나누어 전송하는 용도로 설정되었음을 인지/가정할 수 있다.

[0267] 실시예 2-4) 복수 기지국(즉, MTRP)이 나누어 전송하는 하나의 PDCCH candidate는 복수의 CORESET에 정의/설정되지만, 하나의 SS set에 정의/설정될 수 있다.

[0268] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 하향링크 제어 정보 송수신 방법을 예시하는 도면이다.

[0269] 도 17을 참조하면, 하나의 SS set에는 서로 다른 RB 자원을 가지는 두 개의 CORESET이 매핑될 수 있다. 그리고, CORESET 1의 PDCCH candidate과 CORESET 2의 PDCCH candidate을 조합하여 하나의 PDCCH candidate이 생성될 수 있다. 예를 들어 TRP 1과 2는 각각 CORESET 1, 2을 통해 PDCCH를 전송하며, UE는 CORESET 1에서 Aggregation level=A1의 PDCCH candidate과 CORESET 2에서 Aggregation level=A2의 PDCCH candidate을 결합하여 aggregation level=A1+A2의 하나의 PDCCH candidate으로 가정하고 디코딩을 시도할 수 있다.

[0270] 다만, 각 CORESET에서 aggregation level이나 PDCCH candidate이 다양하므로 아무 제약조건 없이 두 CORESET의 candidate으로 하나의 candidate을 생성하는 방식은 단말 구현 복잡도를 증가시킨다. 이를 해결하기 위해 하나의 PDCCH candidate을 생성하는 두 CORESET의 PDCCH candidate 조합을 제한할 수 있다. 이러한 제한은 상술한 실시예 2-1 방식에서 두 SS set의 PDCCH candidate 조합에 제한을 가하는 방식과 유사하게 적용될 수 있다. 즉, 실시예 2-4는 앞서 실시예 2-1과 유사하므로, 실시예 2-1의 세부 제안 방식들을 적용될 수 있다 다만, 실시예 2-4은 시간 자원 대신 주파수 자원에 다중화(multiplexing)된 복수 PDCCH candidate을 병합(aggregation)하여 하나의 PDCCH candidate을 생성하므로 이에 맞게 수정 적용될 수 있다.

[0271] 또한 이 방식에서 동일 PDCCH가 나누어 전송되는 window는 PDCCH가 송신/수신되는 매 TO(transmission occasion)로 정해진다. 즉, slot n, n+P, n+2P에 나타나는 PDCCH TO 마다 하나의 PDCCH candidate을 구성하는 자원 중 일부 자원에서 PDCCH candidate 1가(CORESET 1을 통해) TCI state 1을 이용하여 전송/수신되고, 나머지 일부 자원에서 (CORESET 2을 통해) PDCCH candidate 2가 TCI state 2을 이용하여 전송/수신될 수 있다. 즉, 두 TRP가 PDCCH candidate를 PDCCH candidate 1과 PDCCH candidate 2로 나누어 전송한다.

[0272] 또한, 실시예 2-4는 실시예 2-3의 special case로 설정될 수 있다. 즉, 실시예 2-3처럼 CORESET 1,2와 SS set 1,2를 설정하는 방식에 있어서, SS set 1과 2가 동일하게 설정되는 경우는, CORESET 두 개와 SS set 한 개 그리고 2개의 TCI가 설정되는 실시예 2-4와 다르지 않다. 따라서 이 경우 실시예 2-4의 방식과 동일한 방식으로 PDCCH가 나누어 전송될 수 있다.

[0273] 또한, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어 전송하는 SS set(들)에 대하여(즉, 앞서 설명한 실시예 2-1 내지 2-4의 경우), SS set에 정의된 일부 DCI 포맷/SS 타입/RNTI에 대해서만 동일 PDCCH가 나누어 전송되고, 나머지에 대해서는 기존 방식대로 하나의 TRP로부터 전송되는 것을 UE에게 지시될 수 있다. 예를 들어, DCI

format 1-0과 1-1이 모두 정의된 SS set에 대해 format 1-0(또는 1-1)에 대해서만 나누어 전송됨이 지시될 수 있다. 또는 UE specific SS와 common SS 중 common SS(또는 UE specific SS)에 대해서만 나누어 전송됨이 지시될 수 있다. 또는 특정 RNTI (예를 들어, C-RNTI를 제외한 RNTI들, MCS-C-RNTI, CS-RNTI)로 CRC 마스킹(masking) 된 DCI에 대해서만 동일 PDCCH가 나뉘어 전송될 수도 있다.

[0274] 복수 기지국이 동일 PDCCH를 나누어 전송할지(상술한 실시예 2의 케이스) 또는 반복 전송할지(상술한 실시예 1 케이스) 기지국이 UE에게 상위 계층 시그널링(higher layer signaling)을 통해 알려줄 수 있다.

[0275] 이하 본 개시에서 제안한 방법은 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 반복 전송하는 경우(상술한 실시예 1 케이스)와 동일 PDCCH를 나누어 전송하는 경우(상술한 실시예 2 케이스) 모두에 적용할 수 있다.

[0276] 본 개시에서 TO(또는 PDCCH TO)란 다수 채널(예를 들어, i) 반복 전송의 경우 다수의 PDCCH candidate, ii) 나누어 전송의 경우 조합된 다수의 PDCCH candidate 또는 조합되기 전 다수의 PDCCH candidate)이 TDM되는 경우 서로 다른 시간에 전송된 각 채널을 의미하며, FDM 되는 경우 서로 다른 주파수/RB에 전송된 각 채널을 의미하고, SDM되는 경우 서로 다른 계층/빔/DMRS 포트에 전송된 각 채널을 의미할 수 있다. 각 TO에는 하나의 TCI state가 매핑될 수 있다.

[0277] 동일 채널을 반복 전송하는 경우(예를 들어, 실시예 1 케이스), 하나의 TO에는 온전한 DCI/데이터/상향링크 제어 정보(UCI: uplink control information)가 전송되며, 수신 단은 여러 TO를 수신하여 수신 성공률을 높일 수 있다. 하나의 채널을 여러 TO에 나누어 전송하는 경우(예를 들어, 실시예 2 케이스), 하나의 TO에는 DCI/데이터/UCI의 일부가 전송되며 수신 단은 여러 TO를 모두 수신해야지만 조각난 DCI/데이터/UCI를 모아 온전한 DCI/데이터/UCI를 수신할 수 있다.

[0278] 실시예 3)

[0279] 본 실시예에 대해서 설명하기에 앞서, 다중-TRP(또는 다중-패널) 전송을 지원하기 위하여 PDCCH를 통해서 전달되는 DCI에서 명시적으로 TCI를 지시하는 방안에 대해서 설명한다.

[0280] 다중-TRP(또는 다중-패널) 전송을 지원하기 위해서 단일 PDCCH 기반 방식 및 다중 PDCCH 기반 방식이 적용될 수 있다. 단일 PDCCH 기반 방식은 eMBB 서비스 뿐만 아니라 URLLC 서비스를 위한 다양한 전송 방식을 지원할 수 있다. 단일 PDCCH 기반 방식을 지원하기 위해 DCI에 포함되는 TCI 정보가 복수 개의 TCI states를 함께 지시할 수 있다. 예를 들어, RRC 메시지로 설정된 TCI states(TCI state pool이라고도 함)가 존재하고, 이러한 TCI state pool중에서 실제 PDSCH 전송에 적용할 하나 이상의 TCI state 후보가 선택되어 MAC-CE 메시지를 통하여 단말에게 지시될 수 있다. 추가적으로, 이러한 MAC-CE 메시지의 기능을 확장하여, 하나의 TCI 코드포인트(codepoint)에 복수 개의 TCI states를 연결할 수도 있다. 이에 따라, 기지국이 DCI를 통하여 지시하는 TCI 정보가 복수 개의 TCI states를 지시한다면, 단말은 PDSCH 전송 설정에 따라 각 TCI state를 서로 다른 PDSCH 전송 자원에 매핑 또는 적용하여 PDSCH 수신에 활용할 수 있다. 여기서, PDSCH 전송 자원은, 시간 자원(예를 들어, 심볼, 심볼 세트, 슬롯, 슬롯 세트 등), 주파수 자원(예를 들어, RB, RB 세트 등), 또는 공간 자원(예를 들어, 레이어, 안테나 포트, 빔, RS 등)) 중의 하나 이상의 조합으로 설정될 수 있다.

[0281] 이와 같이, 단일 PDCCH 기반 다중-TRP/panel 전송 방식은, DCI에 포함되는 TCI 정보가 지시하는 TCI state를 복수개로 확장하는 것을 포함할 수 있다. 이를 적용하기 위해서, 항상 DCI를 통해서만 TCI states가 시그널링되어야 하는 제한이 존재한다.

[0282] 한편, DCI에 TCI 정보가 포함되지 않고(즉, DCI를 통해 별도의 TCI가 지시되지 않고), QCL type-D(즉, 공간 수신 파라미터(spatial Rx parameter)의 채널 특성과 관련된 빔포밍을 위한 안테나 포트들 간의 QCL)가 적용되는 경우에는, 소정의 시간(예를 들어, 스케줄링 오프셋(scheduling offset)) 이후에 PDSCH가 할당되는 경우에, 해당 PDSCH의 TCI는 해당 PDSCH를 스케줄링하는 DCI가 전달되는 PDCCH가 전송된 CORESET의 TCI(즉, 해당 CORESET에 대해서 미리 설정된 TCI)를 따를 수 있다. 만약 상기 소정의 시간 전에 PDSCH가 할당되는 경우에는, DCI에 TCI 정보가 포함되는지와 상관없이, 디폴트 TCI(예를 들어, 상기 단말이 모니터링하는 가장 늦은 슬롯에서 가장 낮은 식별자를 가지는 CORESET 또는 서치 스페이스 세트에 연관된 TCI 상태)가 적용될 수 있다. 또한, 상기 스케줄링 오프셋은 DCI 디코딩 및 빔 변경에 필요한 시간에 해당할 수 있으며, 단말이 보고한 단말 캐퍼빌리티에 기초하여 정의될 수 있다.

[0283] DCI에 TCI 정보가 포함되지 않는 경우, 해당 DCI를 전달하는 PDCCH에 연관된 CORESET의 TCI가 해당 DCI에 의해서 스케줄링되는 PDSCH에 적용되는 경우는, PDCCH 전송 빔에 비하여 PDSCH 전송 빔이 변경되지 않는 경우에 유용할 수 있다. 그러나, 이러한 방식은 단일 PDCCH 기반 단일 TRP/패널에 대해서만 정의되어 있고, 단일 PDCCH

기반 다중-TRP/패널 전송에 대해서는 정의되어 있지 않다. 따라서, 다중-TRP/패널로부터의 하향링크 데이터 채널(예를 들어, PDSCH)의 전송 또는 수신에 적용될 TCI를 어떻게 결정할지에 대한 불명료성이 존재한다.

[0284] 또한, PDCCH 전송 자체의 신뢰성(reliability)을 높이기 위해, 다중 TRP/패널로부터 하나의 PDCCH(또는 DCI)의 전송이 지원될 수 있다. 이에 따라, 단일 PDCCH/DCI 전송에 대해서 (즉, 동일한 QCL 파라미터에 대해서) 복수의 QCL RS(또는 TCI 상태)들이 적용될 수 있다.

[0285] 예를 들어, 동일한 PDCCH/DCI가 MTRP로부터 반복 전송될 수도 있고, 하나의 PDCCH/DCI를 MTRP가 나누어 전송할 수도 있다. 이에 따라, 각 TCI는 PDCCH를 전송하기 위한 자원(예를 들어, CORESET, 서치 스페이스, CCE 등))에 대해 상이한 시간/주파수/공간 자원에 매핑될 수 있다. 또는, 하나의 PDCCH를 복수의 TRP가 동일 시간/주파수/공간 자원 상에서 전송할 수도 있다(예를 들어, SFN(single frequency network) 방식).

[0286] 이하의 설명에서 TCI는 QCL 기준(reference) 참조 신호(RS) 정보 또는 QCL 타입-D RS 정보의 의미를 포함할 수 있다.

[0287] 또한, 서로 다른 TCI 매핑되는 시간/주파수/공간 자원 단위를 전송 기회(TO)라고 칭한다.

[0288] 이하의 예시들에서 MTRP로부터 전송되는 하나의 동일한 DCI(또는 하향링크 제어 채널)에 연관된 CORESET이 복수개 존재하고 각각의 CORESET에 하나씩의 TCI 정보가 연관된 경우, 또는 상기 하나의 동일한 DCI(또는 하향링크 제어 채널)에 연관된 CORESET이 1개 존재하고 1개의 CORESET에 복수개의 TCI 정보가 연관되는 경우를 가정한다. 즉, MTRP로부터 하나의 동일한 DCI가 하향링크 제어 채널을 통하여 전송됨에 있어서, 상기 하향링크 제어 채널 전송에 연관된 CORESET에 기초하여 복수개의 TCI 정보가 미리 설정되거나 또는 미리 정의되어 있는 경우를 가정한다.

[0289] 예를 들어, 상위 계층 파라미터인 ControlResourceSet IE(information element)는 시간/주파수 제어 자원 집합(control resource set, CORESET)을 설정하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 자원 집합(CORESET)은 하향링크 제어 정보의 검출 및 수신과 관련될 수 있다. 상기 ControlResourceSet IE는 CORESET 관련 ID(예를 들어, controlResourceSetID), CORESET에 대한 CORESET 풀(pool)의 인덱스 (예를 들어, CORESETPoolIndex), CORESET의 시간/주파수 자원 설정, 또는 CORESET과 관련된 TCI 정보 등의 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, CORESET pool의 인덱스 (예를 들어, CORESETPoolIndex)는 0 또는 1로 설정될 수 있다. 전술한 본 개시의 예시들에서, CORESET group은 CORESET pool에 대응될 수 있고, CORESET group ID는 CORESET pool index(예를 들어, CORESETPoolIndex)에 대응될 수 있다. ControlResourceSet(즉, CORESET)은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 설정될 수 있다.

[0290] 또한, 이하의 예시들에서 CORESET 식별자 또는 CORESET ID는, 서치 스페이스 세트(SS set) 식별자 또는 SS set ID를 포함할 수 있다. 즉, 하나의 CORESET은 하나 이상의  SS를 포함할 수 있으며, 하나 이상의 SS를 SS set으로 정의할 수 있다.

[0291] 또한, 이하의 예시들에서 MTRP로부터 동일한 하나의 DCI(또는 하향링크 제어 채널(예를 들어, PDCCH))가 전송되는 경우, SFN(single frequency network) 방식은 MTRP가 동시에 동일한 DCI(또는 PDCCH)를 전송하는 동작을 포함하고, 비-SFN(non-SFN) 방식은 MTRP가 서로 다른 시간 자원에서 (소정의 순서대로) 반복하여 동일한 DCI(또는 PDCCH)를 전송하는 동작을 포함한다. 예를 들어, SFN 방식에서는 1개의 CORESET에 복수개의 TCI 정보가 연관될 수 있고, non-SFN 방식에서는 복수개의 CORESET의 각각에서 1개씩의 TCI 정보가 연관될 수 있다. 이하의 예시들은 SFN 방식과 non-SFN 방식 모두에 적용가능하며, 단말이 MTRP로부터 전송되는 하나의 DCI(또는 PDCCH)에 연관된 CORESET(들)에 연관된 복수의 TCI 정보를 획득할 수 있는 것으로 가정한다.

[0292] 이하의 설명에서는 명료성을 위하여 MTRP로부터 하나의 동일한 DCI(또는 PDCCH)의 반복 전송이라는 용어를 주로 사용하며, MTRP로부터의 동일 DCI/PDCCH의 반복 전송은 SFN 방식 또는 non-SFN 방식 모두를 포함할 수 있다. 나아가, MTRP로부터의 동일 DCI/PDCCH의 반복 전송은, MTRP가 동일 DCI/PDCCH를 각자 전송하거나 하나의 DCI/PDCCH를 나누어 전송하는 방식도 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0293] 또한, 동일한 DCI/PDCCH의 반복 전송은, 특별히 제한하지 않는 한, MTRP로부터의 반복 전송 및 단일 TRP(STRP)로부터의 반복 전송을 포함할 수 있다.

[0294] 즉, 이하의 예시들에서, MTRP로부터 동일 DCI/PDCCH가 반복 전송되는 방식을 SFN 방식 또는 non-SFN 방식으로 제한하지 않는다.

[0295] 본 실시예는 하나의 동일한 DCI가 하향링크 제어 채널(예를 들어, PDCCH)를 통해 반복 전송되는 경우에, 상기

하나의 동일한 DCI에 의해서 스케줄링되는 하향링크 데이터 채널(예를 들어, PDSCH)에 대해 적용될 TCI 상태를 명확하게 결정하기 위한 다양한 예시들을 포함한다.

[0296] 이하의 예시들은 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH/DCI에 TCI 정보가 포함되지 않는 경우 또는 PDCCH/DCI에 대해 Type-D QCL이 존재하는 경우에 적용될 수 있다.

[0297] 추가적으로 또는 대안적으로, 이하의 예시들은 PDCCH/DCI 수신 시점으로부터 해당 PDCCH/DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH의 수신 시점까지의 시간(즉, 스케줄링 오프셋)이 소정의 임계치 이상인 경우(즉, DCI 디코딩 및 빔 변경에 충분한 시간이 주어져서 디폴트 TCI가 적용되지 않는 경우)에 적용될 수 있다. 예를 들어, PDCCH/DCI 수신 시점은, 시간 도메인에서 다수의 시간 자원에서 전송되는 PDCCH/DCI의 경우에는 마지막 PDCCH/DCI 수신 시점(또는 PDCCH TO)에 해당할 수 있다. 예를 들어, PDSCH 수신 시점은, 시간 도메인에서 다수의 시간 자원에서 전송되는 PDSCH의 경우에는 첫 번째 PDSCH 수신 시점(또는 PDSCH TO)에 해당할 수 있다.

[0298] 실시예 3-1

[0299] 본 실시예는 하나의 CORESET에 복수의 TCI가 설정되는 경우, 해당 CORESET(즉, 해당 CORESET에서 전송되는 PDCCH를 통해 전달되는 DCI)을 통해 스케줄링되는 PDSCH의 PDSCH TO 마다 상기 복수의 TCI들이 소정의 매핑 방식에 기초하여 매핑/적용되는 예시들을 포함한다.

[0300] 이하의 예시들에서는 소정의 매핑 방식의 일례로서 복수의 TCI들이 번갈아 가면서 또는 순차적으로 PDCCH 및/또는 PDSCH에 매핑/적용되는 것을 주로 설명하지만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 이하의 설명에서 소정의 매핑 방식은, 복수의 PDCCH TO 및/또는 복수의 PDSCH TO의 인덱스의 오름차순으로 복수의 TCI 상태가 순환하여 순차적으로 매핑되는 방식(즉, 순환(cyclic) 매핑 방식)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 소정의 매핑 방식은, 복수의 PDCCH TO 및/또는 복수의 PDSCH TO가 복수의 TO 그룹으로 그룹핑되고, TO 그룹의 인덱스의 오름차순으로 복수의 TCI 상태가 순차적으로 매핑되는 방식(즉, 순차적(sequential) 매핑 방식). 또한, 상기 소정의 매핑 방식은, 복수의 PDCCH TO 및/또는 복수의 PDSCH TO가 복수의 TO 그룹으로 그룹핑되고, TO 그룹 별로, TO 그룹의 인덱스의 오름차순으로 복수의 TCI 상태가 순환하여 순차적으로 매핑되는 방식(즉, 하이브리드(hybrid) 매핑 방식)을 포함할 수 있다. 즉, 상기 소정의 매핑 방식은, cyclic 매핑 방식, sequential 매핑 방식, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0301] 만약 PDCCH에 대한 MTRP 전송이 적용되지 않는다고 하면(예를 들어, STRP에 의한 PDCCH/DCI 반복 전송), 단말은 해당 CORESET에서 전송되는 PDCCH에 대해서는 해당 CORESET에 대해 설정된 상기 복수의 TCI 중에서 특정 하나의 TCI만 적용된다고 가정할 수 있다. 예를 들어, 특정 하나의 TCI는 첫 번째 TCI, 가장 낮은 인덱스의 TCI, 마지막 TCI, 또는 가장 높은 인덱스의 TCI일 수 있다. 이 경우, PDSCH에 적용되는(즉, 기지국이 PDSCH 전송에 적용하는, 또는 단말이 PDSCH 수신에 대해 가정하는) TCI는 상기 특정 하나의 TCI를 따를 수 있다.

[0302] 만약 PDCCH에 대한 MTRP 전송이 적용된다고 하면, 단말은 해당 CORESET에서 전송되는 PDCCH에 대해서 역시 해당 CORESET에 대해 설정된 상기 복수의 TCI들이 소정의 기준에 따라 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용되는 것으로 가정할 수 있다. 예를 들어, MTRP와 관련된 인덱스에 기초하여 상기 복수의 TCI 들이 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용될 수 있다. 예를 들어, PDCCH에 대한 TO의 순서에 기초하여 상기 복수의 TCI 들이 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용될 수 있다. PDSCH에 적용되는 TCI는 위와 같은 PDCCH에 대해 적용되는 TCI에 기초하여 매핑 또는 설정될 수 있다. 다시 말해, PDSCH에 대해 상기 복수의 TCI들이 소정의 기준에 따라 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용될 수 있다.

[0303] 여기서, PDCCH에 대한 MTRP 전송 적용 여부는, PDCCH 전송에 복수의 TCI 적용 여부에 대한 기지국의 설정/지시 및/또는 PDCCH에 대한 TO의 개수가 2 이상이라는 기지국의 설정/지시 등에 따라 구별될 수 있다. 예를 들어, PDCCH 전송에 하나의 TCI만 적용된다는 설정/지시 및/또는 PDCCH에 대한 TO의 개수가 1이라는 설정/지시의 경우, 단말은 STRP PDCCH 전송을 가정할 수 있다.

[0304] 본 실시예에서는 적어도 CORESET을 통해 스케줄링되는 PDSCH에 적용할 복수의 TCI들이 해당 CORESET을 통하여 설정/지시될 수 있다. 해당 설정/지시 동작은 RRC, MAC-CE, 및/또는 DCI를 통하여 단말에게 설정/지시되는 것을 포함한다.

[0305] 복수의 TCI들이 CORESET에 연관되어 설정/지시되는 경우, STRP PDCCH 전송에 대해서는 상기 복수의 TCI들 중에서 하나만 PDCCH 및/또는 PDSCH에 적용되는 값이고, 나머지 TCI(들)은 MTRP로부터의 PDCCH 및/또는 PDSCH 전송

에 적용되는 값(들)일 수 있다.

[0306] 예를 들어, STRP PDCCH 전송의 경우, CORESET에 대해 설정된 복수의 TCI 중 PDCCH 및/또는 PDSCH에 적용할 특정 하나의 TCI는, RRC, MAC-CE, 또는 DCI 중의 하나 이상의 시그널링 방식을 통해 단말에게 지시/설정되거나 또는 별도의 시그널링 없이 기지국과 단말 간에 미리 정의될 수도 있다.

[0307] 예를 들어, MTRP PDCCH 전송의 경우, CORESET에 대해 설정된 복수의 TCI들(TCI set)은 PDCCH 및 PDSCH에 적용될 수 있다. 여기서, PDCCH 전송에 적용되는 TCI set의 설정과, PDSCH 전송에 적용되는 TCI set의 설정은 동일할 수도 있고 상이할 수도 있다. 예를 들어, 3 개의 TCI가 CORESET에 대해 설정된 경우, 2 개의 TO들로 설정되는 PDCCH 전송에는 상기 3 개 중 2 개의 TCI들이 적용되고, 4 TO들로 설정되는 PDSCH 전송에는 상기 3 개의 TCI가 모두 적용되도록 설정되거나 미리 정의될 수 있다.

[0308] 본 실시예는 신뢰성(reliability)를 높이는 전송 방식(예를 들어, TO 별로 동일 데이터를 반복 전송하는 동작) 뿐만 아니라 각 TO마다 상이한 데이터를 전송하여 스루풋(throughput)을 높이는 전송 방식에도 적용 가능하다. 예를 들어, 각 PDSCH TO가 동일 시간-주파수 자원에서 상이한 공간 자원(예를 들어, 레이어, 안테나 포트 등)에 의해 구별되도록 설정되어, 구별되는 공간 자원(예를 들어, 레이어 그룹, 안테나 포트 그룹 등)마다 상이한 TCI를 적용할 수도 있다.

[0309] 특정 CORESET을 통해서는 시스템 정보와 같이 안정적으로 단말들에게 전달되어야 하는 제어 정보들도 전달될 수 있다. 이러한 정보들은 단말의 피드백 정보의 부재로 인해 어떠한 TRP 조합이 해당 단말에 의해 선호되는지 기지국이 알기 어려울 수 있다. 또한, 이러한 정보들은 충분히 낮은 MCS로 전송되는 정보이므로 MTRP PDSCH 전송의 적용이 불필요할 수 있다.

[0310] 또한, CORESET에 대해 복수 개의 서치 스페이스들이 설정될 수도 있다. 이러한 CORESET을 통해서 기지국에서 단말에게 다양한 용도/형태의 제어 정보를 보낼 수 있다. 따라서, 본 실시예에 따라 해당 CORESET에 대해 복수의 TCI들(즉, PDCCH 및/또는 PDSCH 적용될 TCI들) 설정해 두고, 특정 조건을 만족하는 PDCCH에 대해서는 상기 복수의 TCI들 중에서 특정 하나의 TCI가 적용되도록 할 수 있다. 상기 특정 조건을 만족하는 PDCCH는, 예를 들어, 폴백 DCI(예를 들어, DCI 포맷 1-0)와 같은 특정 DCI 포맷을 포함하는 PDCCH, C(Cell)-RNTI를 제외한 RNTI와 같은 특정 RNTI(예를 들어, SI(System Information)-RNTI, MCS-C-RNTI, CS-RNTI 등)에 의해 CRC 마스킹되는 PDCCH, 또는 공통(common) 서치 스페이스와 같은 특정 서치 스페이스를 통해 전송되는 PDCCH 중의 하나 이상일 수 있다.

[0311] 실시예 3-1-1

[0312] 복수의 TCI가 설정된 CORESET에서 전송되는 PDCCH/DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH에 대해, 상기 PDCCH/DCI가 특정 DCI 포맷, 특정 서치 스페이스, 또는 특정 RNTI에 기초하는 경우, 해당 PDCCH/DCI의 전송/수신에 대해서 상기 복수의 TCI들 중 특정 하나의 TCI만 적용할 수 있다. 예를 들어, 특정 하나의 TCI는 첫 번째 TCI, 가장 낮은 인덱스의 TCI, 마지막 TCI, 또는 가장 높은 인덱스의 TCI일 수 있다.

[0313] 실시예 3-1-2

[0314] 실시예 1-1에 대한 대안(또는 보완) 방식으로서, 특정 CORESET에 대해서는 단일 TCI 기반으로만 동작하도록 정의할 수도 있다.

[0315] 예를 들어, CORESET에 따라 설정될 수 있는 TCI의 최대 개수를 다르게 정의할 수 있다. 예를 들어, 특정 CORESET 집합(즉, 하나 이상의 CORESET)은 최대 하나의 TCI만 설정할 수 있다.

[0316] 예를 들어, 특정 CORESET 집합은 CORESET 0(즉, PBCH를 통하여 제공되는 마스터정보블록(MIB)에 의해서 설정되며, 시스템정보블록1(SIB1)을 스케줄링하는 정보를 포함하는 PDCCH가 모니터링되는 CORESET), 공통 서치 스페이스가 설정된 CORESET, 또는 BFRQ(beam failure recovery request) 및/또는 PRACH에 대한 기지국 응답 용도의 서치 스페이스가 설정된 CORESET 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0317] 실시예 3-2

[0318] 전술한 실시예 3-1, 3-1-1 및/또는 3-1-2에서 설명한 예시들에 따르면, PDSCH에 대해 적용되는 복수의 TCI를 설정/지시하기 위해서 단일 CORESET에 대해서 복수의 TCI가 설정/지시될 수 있다.

[0319] PDCCH에 대해서 MTRP 전송이 수행되는 경우, 하나의 CORESET을 통해 전송되는 PDCCH가 복수의 TO 상에서 전송될 수도 있고, 복수의 CORESET을 통해 PDCCH/DCI가 반복 전송될 수도 있다.

[0320] 예를 들어, CORESET#1에서 전송되는 PDCCH#1를 통해 전송되는 DCI와, CORESET#2에서 전송되는 PDCCH#2를 통해 전송되는 DCI(PDCCH#1의 DCI와 동일한 DCI)에 의해서, 동일한 PDSCH TO 그룹이 스케줄링될 수 있다. 또는, PDCCH/DCI를 나누어 전송하는 경우, CORESET#1을 통해 전송되는 PDCCH의 제 1 부분(또는 DCI의 제 1 부분)과, CORESET#2를 통해 전송되는 PDCCH의 제 2 부분(또는 DCI의 제 2 부분)에 의해서, 동일한 PDSCH TO 그룹이 스케줄링될 수도 있다.

[0321] 이러한 경우, 복수의 CORESET을 통해서 반복 전송되는 PDCCH 중 특정 PDCCH를 단말이 성공적으로 수신하지 못할 수도 있다. 이러한 경우, 어떠한 CORESET들의 조합이 PDCCH 반복 전송에 참여할/이용될 지가 단말에게 별도의 시그널링을 통해 지시될 수 있다. 이하의 설명에서는, 이러한 CORESET들의 조합 관계가 성립하는 CORESET들을 '페어링된 CORESET들 (paired CORESETs'라고 칭한다.

[0322] 본 실시예 따르면, 복수의 CORESET/PDCCH/DCI를 통해서 (동일 데이터에 대한) 복수의 PDSCH TO들이 스케줄링되는 경우, 각 PDSCH TO에 적용할 TCI는 paired CORESETs에 대해 설정된 TCI값들에 기초하여 결정될 수 있다.

[0323] 예를 들어, CORESET#1과 CORESET#2가 paired CORESETS로 설정되고, 각각의 CORESET에 대해서 RRC/MAC-CE 시그널링을 통해 TCI A 및 TCI B가 설정된 경우를 가정한다. 또한, 기지국은 PDCCH 신뢰성을 향상시키기 위해 특정 단말에게 CORESET#1과 CORESET#2를 통해 PDCCH(들)를 (반복) 전송하고, 해당 PDCCH(들)에 포함된 DCI(들)에 의해서 4번 반복 전송되는 PDSCH가 스케줄링되는 경우를 가정한다. 2 개의 PDCCH TO 중 적어도 한 번 PDCCH/DCI 수신/디코딩에 성공한 단말은, 4 개의 PDSCH TO들에 대한 정보를 획득할 수 있다.

[0324] 예를 들어, 2 개의 PDCCH TO에서 모두 DCI를 성공적으로 수신한 단말은 PDCCH TO들이 수신된 CORESET#1 및 CORESET#2에 대해 설정된 TCI 정보(즉, TCI A 및 TCI B)를 획득하고, 각 PDSCH TO에 대해서 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 TCI A 및 TCI B를 적용할 수 있다.

[0325] 예를 들어, CORESET#1 또는 첫 번째 PDCCH TO에서만 DCI를 성공적으로 수신한 단말은, CORESET#1에 대해 설정된 TCI 정보(즉, TCI A)를 획득하고, CORESET#1과 CORESET#2와 pairing 관계를 통해 {TCI A, TCI B} 세트를 적용해야 함을 알 수 있다.

[0326] 예를 들어, CORESET#2 또는 두 번째 PDCCH TO에서만 DCI를 성공적으로 수신한 단말은, CORESET#2에 대해 설정된 TCI 정보(즉, TCI B)를 획득하고, CORESET#2와 CORESET#1의 pairing관계를 통해 {TCI A, TCI B} 세트를 적용해야 함을 알 수 있다.

[0327] 복수의 PDCCH TO 중 일부에서만 DCI 수신에 성공한 단말의 경우, TCI 세트 자체를 획득할 수는 있지만 TCI 세트 내의 TCI들을 PDSCH TO에 대해 적용하는 순서는 명확하게 결정하지 못할 수 있다. 예를 들어, PDSCH에 대한 TCI의 적용 순서를 DCI를 성공적으로 수신한 CORESET의 TCI부터 적용시키는 것으로 한다면, 단말이 첫 번째 PDCCH TO 에서 DCI를 성공적으로 수신하는지 여부에 따라서 4 개의 PDSCH TO에 적용되는 TCI의 순서가 {A,B,A,B}가 또는 {B,A,B,A}가 된다. 이 경우, 기지국이 PDSCH TO에 적용한 TCI의 순서가 무엇인지 단말은 명확하게 결정할 수 없는 문제가 있다.

[0328] 따라서, 기지국이 단말에게 어떤 CORESET에 해당하는 TCI부터 (또는 어떠한 순서로) PDSCH TO에 적용할 지를 지시/설정해주거나 또는 미리 정의된 규칙에 따라서 어떠한 TCI 부터 어떠한 순서로 PDSCH TO에 적용할지를 정의할 필요가 있다.

[0329] 실시예 3-2-1

[0330] CORESET에 대해 설정된 복수의 TCI들 중에서 복수의 PDSCH TO 마다 TCI를 적용하는 순서를 결정함에 있어서, paired CORESET들에 대해 어떠한 순서로 (또는 어떠한 CORESET부터) TCI를 적용하는 지를 RRC/MAC-CE/DCI 시그널링 방식으로 별도로 지시할 수도 있고, 또는 미리 정의된 규칙에 따라 적용할 수도 있다. 여기서, 미리 정의된 규칙은, paired CORESET들의 설정 순서 및/또는 paired CORESET들의 ID(또는 인덱스) 순서 등에 기초하는 것으로 정의될 수 있다. 여기서, 순서는 오름차순, 내림차순, 오름차순의 순환(cycling), 또는 내림차순의 순환일 수 있다.

[0331] 예를 들어, paired CORESET들이 CORESET#1 및 CORESET#2의 순서대로 설정된 경우, paired CORESET들의 설정 순서에 따라 CORESET#1에 대해 설정된 TCI 정보(예를 들어, TCI A)와 CORESET#2에 대해 설정된 TCI정보(예를 들어, TCI B)가 PDSCH TO에 대해서 소정의 매핑 방식에 기초하여 적용(예를 들어, A,B,A,B 순서)될 수 있다.

[0332] 또는, paired CORESET들의 설정 순서와 상관없이, paired CORESET들의 ID(또는 인덱스) 순서에 기초하여

CORESET#1에 대해 설정된 TCI 정보(예를 들어, TCI A)와 CORESET#2에 대해 설정된 TCI정보(예를 들어, TCI B)가 PDSCH TO에 대해서 소정의 매핑 방식에 기초하여 적용(예를 들어, A,B,A,B 순서)될 수 있다.

[0333] 이 경우, 단말이 두 번째 PDCCH TO에서만 DCI 수신에 성공한 경우라도, CORESET#2에 대해 설정된 TCI 정보(예를 들어, TCI B)부터가 아니라, pairing 관계에 기초하여 PDSCH TO에 대해서 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용(예를 들어, A,B,A,B 순서대로)할 수 있다.

[0334] 또는, 수신에 성공한 DCI의 TCI 정보부터 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용할 수도 있다. 예를 들어, 두 번째 PDCCH TO에서만 DCI 수신에 성공한 경우, CORESET#2에 대해 설정된 TCI 정보(예를 들어, TCI B)부터 PDSCH TO에 대해서 소정의 매핑 방식에 기초하여 적용(예를 들어, B,A,B,A)할 수도 있다. 이 경우, 기지국이 실제로 PDSCH TO에 대해서 적용한 TCI의 순서와 단말이 가정하는 TCI 순서가 동일할 수도 있고 상이할 수도 있으나, 단말 구현의 복잡도가 경감될 수 있다.

[0335] 전술한 실시예 3의 세부 예시들은 PDSCH TO가 시간/주파수/공간 자원 도메인에서 구별되는 자원들 상에서 전송되는 경우뿐만 아니라, 단일 PDSCH TO에 대한 SFN 방식의 전송에 있어서도 적용될 수 있다.

[0336] 예를 들어, 실시예 3-1에서와 같이 하나의 CORESET에 대해 설정된 복수의 TCI들을 이용하여, 해당 CORESET을 통해 스케줄링되는 PDSCH DMRS 포트(들)와 QCL 관계가 성립하는 복수의 TCI들이 지시/설정될 수 있다.

[0337] 추가적인 예시로서, 실시예 3-2와 같이 paired CORESET에 속한 CORESET들에 대해 설정된 복수의 TCI들을 이용하여, 해당 CORESET들을 통해 스케줄링되는 PDSCH DMRS 포트(들)와 QCL 관계가 성립하는 복수의 TCI들이 지시/설정될 수 있다.

[0338] 예를 들어, DCI를 통하여 지시된 DMRS 포트들이 다수 개 (예를 들어, 2 개)의 CDM 그룹에 속하는 경우, DCI를 수신한 CORESET(들)에 대해 설정된 TCI state들과 DMRS 포트가 전송되는 CDM 그룹 간에 QCL 관계가 성립할 수 있다. 즉, 각 TRP는 서로 다른 CDM 그룹에 속한 DMRS 포트를 통해 데이터(예를 들어, PDSCH)를 협력 전송할 수 있다. 여기서, PDSCH TO는 SDM 되며 동일 시간/주파수 자원에서 동시 전송될 수 있다.

[0339] 또는, DCI를 통해 지시된 DMRS 포트들이 하나의 CDM 그룹에 속하고, PDSCH들이 FDM/TDM되어 반복 전송되도록 설정되는 경우, FDM/TDM된 PDSCH TO들에 대해 TCI state에 따른 QCL 관계가 성립할 수 있다.

[0340] 전술한 본 개시의 다양한 예시들에서는 동일 DCI/PDCCH가 두 개의 TCI state를 통해 전송되는 것을 주로 설명하였으나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 즉, 본 개시의 예시들은 하나의 이상의 TRP로부터, 하나 이상의 서빙 셀 상에서, 동일 DCI/PDCCH가 2 이상의 서로 다른 TCI state와 연관되는 경우(예를 들어, DCI와 연관되는 CORESET에 연관되는 TCI state가 서로 다른 경우)에 대해서도, 해당 DCI에 의해서 스케줄링되는 PDSCH에 대해서 적용될 TCI state를 명확하게 결정하는 방안을 포함한다.

[0341] 도 18은 본 개시에 따른 단말이 하향링크 채널을 수신하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0342] 단계 S1810에서 단말은 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여, 하향링크 제어 채널을 수신할 수 있다. 여기서, 하향링크 제어 채널을 통하여 수신되는 DCI에 TCI 정보가 포함되지 않을 수 있다.

[0343] 예를 들어, 하나의 CORESET에 대해 2개 이상의 TCI 상태가 설정되거나, 또는 복수의 CORESET 각각에 대해서 1개씩의 TCI 상태가 설정될 수 있다. 예를 들어, 2개 이상의 TCI 상태는 페어링된(paired) 복수의 CORESET에 대해서 설정된 복수의 TCI 상태들을 포함할 수 있다.

[0344] 예를 들어, 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태 중 미리 설정된 특정 하나의 TCI 상태에 기초하여 단일 TRP로부터 전송되는 상기 하향링크 제어 채널이 수신될 수 있다. 여기서, 하향링크 제어 채널은, DCI 포맷 1-0, C-RNTI, 또는 공통 서치 스페이스 중의 하나 이상과 연관될 수 있다. 또는, 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여 다중 TRP로부터 전송되는 상기 하향링크 제어 채널이 수신될 수도 있다.

[0345] 예를 들어, 하나 이상의 CORESET 중, CORESET 0, 공통 서치 스페이스, BFRQ와 연관된 서치 스페이스, 또는 PRACH와 연관된 서치 스페이스 중의 하나 이상과 연관된 CORESET에 대해서는 최대 1개의 TCI 상태가 설정될 수 있다.

[0346] 단계 S1820에서 단말은 상기 하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여 다중 TRP로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널을 수신할 수 있다. 여기서, 하향링크 데이터 채널에 대해서 상기 2개 이상의 TCI

상태가 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 적용될 수 있다.

[0347] 예를 들어, 하향링크 데이터 채널의 수신 시점은 하향링크 제어 채널의 수신 시점으로부터 소정의 오프셋 이후로 설정될 수 있다.

[0348] 예를 들어, 상기 복수의 TCI 상태와 상기 하향링크 데이터 채널의 TO의 매핑 관계는 상위계층 시그널링, MAC-CE, 또는 DCI 중의 하나 이상을 통하여 미리 설정되거나, 또는 미리 정의된 기준에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 상기 미리 정의된 기준은, 페어링된 복수의 CORESET의 설정 순서, 또는 페어링된 복수의 CORESET의 CORESET 식별자의 순서 중의 하나 이상에 기초하여, 복수의 TCI 상태들이 소정의 매핑 방식(예를 들어, cyclic, sequential, 또는 hybrid 매핑 방식 중의 하나 이상)에 기초하여 상기 하향링크 데이터 채널의 전송기회(TO)에 매핑되는 것을 포함할 수 있다.

[0349] 도 19는은 본 개시에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[0350] 도 19에서는 본 개시의 다양한 예시들(실시예 1, 2 및/또는 3)이 적용될 수 있는 복수의 TRP(이하의 설명에서 TRP는 기지국, 셀(cell)로 대체될 수 있음) 상황에서, 네트워크 측(network side) (예를 들어, 제 1 TRP 및 제 2 TRP)와 단말(UE) 간의 시그널링을 나타낸다. 여기서 UE/Network side은 일례일 뿐, 전술한 설명 또는 도 20와 관련하여 설명하는 바와 같이 다양한 장치로 대체 적용될 수 있다. 도 19은 단지 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 개시의 범위를 제한하는 것이 아니다. 또한, 도 19에 나타난 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정 등에 따라 생략될 수도 있다.

[0351] 도 19을 참고하면 설명의 편의상 2개의 TRP들과 UE 간의 signaling이 고려되지만, 해당 signaling 방식이 다수의 TRP들 및 다수의 UE들 간의 signaling에도 확장되어 적용될 수 있음은 물론이다. 이하 설명에서 Network side는 복수의 TRP를 포함하는 하나의 기지국일 수 있으며, 복수의 TRP를 포함하는 하나의 Cell일 수 있다. 일례로, Network side를 구성하는 제 1 TRP 및 제 2 TRP 간에는 이상적/비이상적 백홀(ideal/non-ideal backhaul)이 설정될 수도 있다. 또한, 이하 설명은 다수의 TRP들을 기준으로 설명되나, 이는 다수의 panel들을 통한 전송에도 동일하게 확장하여 적용될 수 있다. 더하여, 본 개시에서 단말이 제 1 TRP 및/또는 제 2 TRP 로부터 신호를 수신하는 동작은 단말이 Network side로부터 (제 1 TRP 및/또는 제 2 TRP를 통해/이용해) 신호를 수신하는 동작을 포함할 수 있으며, 단말이 제 1 TRP 및/또는 제 2 TRP로 신호를 전송하는 동작은 단말이 Network side로 (제 1 TRP 및/또는 제 2 TRP를 통해/이용해) 신호를 전송하는 동작을 포함할 수 있다.

[0352] 도 19의 예시는 M-TRP(또는 하나의 TRP로부터 복수의 CORESET을 설정받은 경우도 M-TRP로 가정할 수 있음) 상황에서 단말이 multiple DCI를 수신하는 경우(예를 들어, 각 TRP가 UE로 동일 DCI를 반복하여(또는 동일 DCI를 나누어) 전송하는 경우)의 signaling을 나타낸다.

[0353] UE는 Network side로부터 TRP 1(및/또는 TRP 2)을 통해/이용해 Multiple TRP 기반의 송수신에 대한 설정 정보(configuration information)를 수신할 수 있다(S1905). 상기 설정 정보는, network side의 구성(즉, TRP 구성)과 관련된 정보, Multiple TRP 기반의 송수신과 관련된 자원 정보(resource allocation), 등을 포함할 수 있다. 이 때, 상기 설정 정보는 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링, MAC-CE 등)을 통해 전달될 수 있다. 또한, 상기 설정 정보가 미리 정의 또는 설정되어 있는 경우, 해당 단계는 생략될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보는 전술한 실시예 1, 2, 및/또는 3에서 설명된 TCI state mapping 방법/방식과 관련된 설정 등을 포함할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 상기 설정 정보는 실시예 1, 2, 및/또는 3에서 설명된 transmission occasion의 설정과 관련된 정보, TCI mapping과 관련된 정보, 제어 채널(예를 들어, PDCCH)의 반복 전송 관련 정보(예를 들어, 반복 전송 여부, 반복 전송 횟수 등) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상술한 실시예 3의 세부적인 예시들에서 설명한 바와 같이, 상기 설정 정보는 MTRP 전송 관련 정보(예를 들어, 복수의 TO 설정, 복수의 TCI 적용 관련 정보), 반복 전송과 관련된 정보(예를 들어, CORESET들의 조합) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 TCI state mapping 방법/방식과 관련된 설정은 CORESET별 적용 가능한 TCI 개수 정보, 특정 경우(예를 들어, STRP, 특정 DCI Format, 특정 SS, 특정 RNTI 등)에 적용할 특정 TCI state 관련 정보 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보에 기반하여 하나의 CORESET에 복수개의 TCI state가 설정될 수도 있다.

[0354] 예를 들어, 상술한 S2105 단계의 UE(도 20의 100/200)가 Network side (도 20의 100/200)로부터 상기 Multiple TRP 기반의 송수신과 관련된 설정 정보(configuration information)를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 20의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 20를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 Multiple TRP 기반의 송수신과 관련된 설정 정보를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을

제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 Network side로부터 상기 Multiple TRP 기반의 송수신과 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다.

[0355] UE는 Network side로부터 TRP 1을 통해/이용해 제 1 DCI 및 제 1 DCI에 의해 스케줄링되는 제 1 데이터를 수신할 수 있다(S1910). 또한, UE는 Network side로부터 TRP 2를 통해/이용해 제 2 DCI 및 제 2 DCI 2에 의해 스케줄링되는 제 2 데이터를 수신하거나, 제 2 DCI 없이 제 1 DCI에 의해 스케줄링되는 제 2 데이터를 Data 2를 수신하거나, 제 1 데이터를 스케줄링하는 제 2 DCI만 수신할 수도 있다(S1920). 예를 들어, TRP 1 및 TRP 2로부터 반복 전송되는 제 1 DCI 및 제 2 DCI에 의해서 단일 TRP의 데이터(예를 들어, TRP 1의 제 1 데이터, 또는 TRP 2의 제 2 데이터)가 스케줄링될 수도 있다.

[0356] 예를 들어, 제 1 DCI (및 제 2 DCI)는 전술한 실시예 1, 2, 및/또는 3에서 설명된 TCI state에 대한 (지시) 정보, DMRS 및/또는 데이터에 대한 자원 할당 정보(즉, 공간/주파수/시간 자원) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI(예를 들어, 제 1 DCI 및/또는 제 2 DCI)는 PDCCH/PDSCH의 반복 전송과 관련된 정보(예를 들어, 반복 전송과 관련된 CORESET 정보), transmission occasion(TO)의 설정과 관련된 지시 정보, TO와 TCI state의 mapping과 관련된 정보(예를 들어, 매핑 순서 등) 등을 포함할 수 있다. 이 경우, 제 1 데이터 및 제 2 데이터는 실시예 3의 세부 예시들에서 설명된 TCI state mapping 방식에 기반하여 송수신될 수 있다.

[0357] DCI(예를 들어, 제 1 DCI 및 제 2 DCI) 및 데이터(예를 들어, 제 1 데이터 및 제 2 데이터)는 각각 제어 채널(예를 들어, PDCCH 등) 및 데이터 채널(예를 들어, PDSCH 등)을 통해 전달될 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 채널(예를 들어, PDCCH)는 반복 전송될 수도 있고, 동일한 제어 채널이 나뉘어 전송될 수도 있다. 또한, S2110 및 S2120 단계는 동시에 수행되거나, 어느 하나가 다른 하나보다 일찍 수행될 수도 있다.

[0358] 예를 들어, S2110 및 S2120 단계의 UE(도 20의 100/200)가 Network side (도 20의 100/200)로부터 DCI(예를 들어, 제 1 DCI 및/또는 제 2 DCI) 및/또는 데이터(예를 들어, 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터)를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 20의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 2를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 DCI(예를 들어, 제 1 DCI 및/또는 제 2 DCI) 및/또는 데이터(예를 들어, 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터)를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 Network side로부터 DCI(예를 들어, 제 1 DCI 및/또는 제 2 DCI) 및/또는 데이터(예를 들어, 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터)를 수신할 수 있다.

[0359] UE는 Network side로부터 TRP 1(및/또는 TRP 2)을 통해/이용해 수신한 데이터(예를 들어, 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터)를 디코딩(decoding)할 수 있다(S1930). 예를 들어, UE는 전술한 실시예 1, 2, 및/또는 3에 기반하여 채널 추정 및/또는 데이터에 대한 디코딩을 수행할 수 있다.

[0360] 예를 들어, S2130 단계의 UE(도 20의 100/200)가 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터를 디코딩하는 동작은 이하 설명될 도 20의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 20를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터 를 디코딩하는 동작을 수행하도록 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있다.

[0361] UE는 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터 에 대한 HARQ-ACK 정보(예를 들어, ACK 정보, NACK 정보 등)를 TRP 1 및/또는 TRP 2를 통해/이용해 Network side로 전송할 수 있다(S1940, S2145). 이 경우, 제 1 데이터 또는 제 2 데이터 각각에 대한 HARQ-ACK 정보가 각각의 TRP로 전송될 수도 있다. 또한, 제 1 데이터 및 제 2 데이터 에 대한 HARQ-ACK 정보가 하나로 결합될 수도 있다. 또한, UE는 대표 TRP(예를 들어, TRP 1)로의 HARQ-ACK 정보만을 전송하도록 설정되고, 다른 TRP(예를 들어, TRP 2)로의 HARQ-ACK 정보 전송은 생략될 수도 있다.

[0362] 예를 들어, S2140/S2145 단계의 UE(도 20의 100/200)가 Network side (도 20의 100/200)로부터 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터 에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 20 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 20를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 Network side로 제 1 데이터 및/또는 제 2 데이터에 대한 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다.

[0363] 전술한 Network side/UE signaling 및 동작은 이하 설명될 장치(예를 들어, 도 20의 장치)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, Network side(예를 들어, TRP 1 / TRP 2)는 제 1 무선장치, UE는 제 2 무선장치 해당할 수 있고, 경우에 따라 그 반대의 경우도 고려될 수 있다.

[0364] 예를 들어, 상술한 Network side/UE signaling 및 동작은 도 20의 하나 이상의 프로세서(예를 들어, 102, 202)에 의해 처리될 수 있으며, 상술한 Network side/UE signaling 및 동작은 도 20의 적어도 하나의 프로세서(예

를 들어, 102, 202)를 구동하기 위한 명령어/프로그램(예를 들어, instruction, executable code)형태로 메모리(예를 들어, 도 20의 하나 이상의 메모리(예를 들어, 104, 204))에 저장될 수도 있다.

[0365] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반

[0366] 도 20는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시하는 도면이다.

[0367] 도 20를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예를 들어, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.

[0368] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0369] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[0370] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예를 들어, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[0371] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해

구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[0372] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[0373] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 개시에 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 개시에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예를 들어, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[0374] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[0375] 본 개시는 본 개시의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

[0376] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징을 수행하는 프로세싱 시

스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있는 명령은 저장 매체 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에/내에 저장될 수 있고, 이러한 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 본 개시에서 설명하는 특징이 구현될 수 있다. 저장 매체는 DRAM, SRAM, DDR RAM 또는 다른 랜덤 액세스 솔리드 스테이트 메모리 디바이스와 같은 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스, 광 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 디바이스 또는 다른 비-휘발성 솔리드 스테이트 저장 디바이스와 같은 비-휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 선택적으로 프로세서(들)로부터 원격에 위치한 하나 이상의 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 또는 대안적으로 메모리 내의 비-휘발성 메모리 디바이스(들)는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징은, 머신 판독가능 매체 중 임의의 하나에 저장되어 프로세싱 시스템의 하드웨어를 제어할 수 있고, 프로세싱 시스템이 본 개시의 실시예에 따른 결과를 활용하는 다른 메커니즘과 상호작용하도록 하는 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 통합될 수 있다. 이러한 소프트웨어 또는 펌웨어는 애플리케이션 코드, 디바이스 드라이버, 운영 체제 및 실행 환경/컨테이너를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

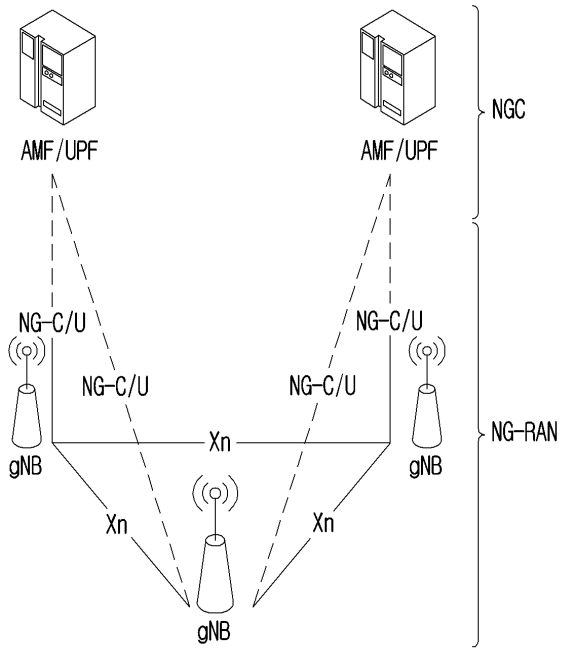
[0377] 여기서, 본 명세서의 무선 기기(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

## *산업상 이용가능성*

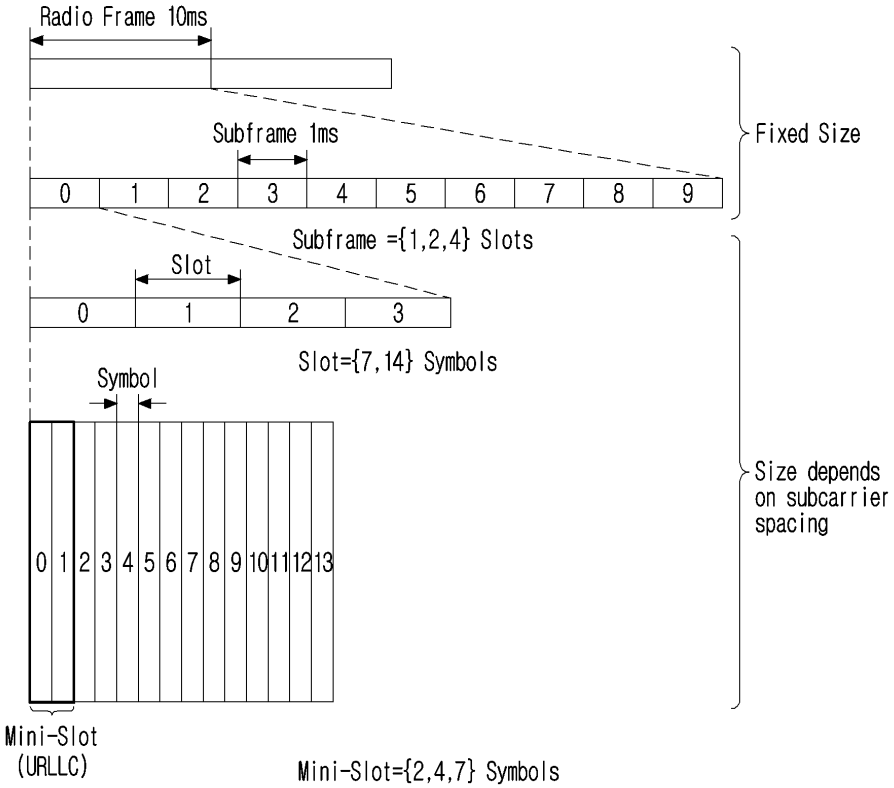
[0378] 본 개시에서 제안하는 방법은 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

## 도면

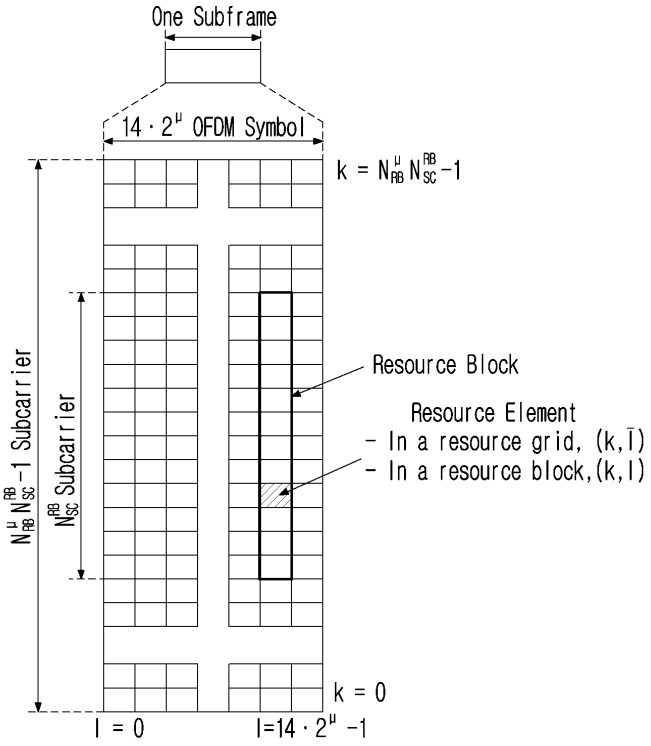
### 도면1


AMF/UPF
AMF/UPF
NGC
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-RAN
Xn
gNB
gNB
Xn
Xn
gNB

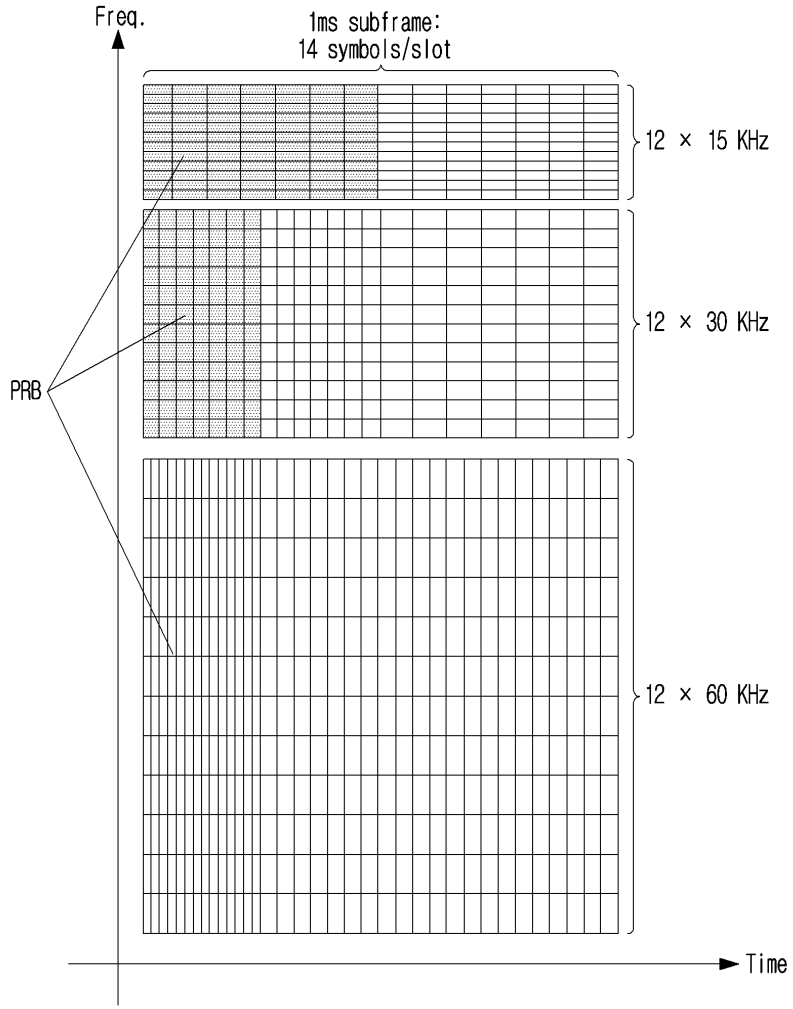
### 도면2


Radio Frame 10ms
Subframe 1ms
Fixed Size
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Subframe ={1,2,4} Slots
Slot
0 1 2 3
Slot={7,14} Symbols
Symbol
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Size depends on subcarrier spacing
Mini-Slot (URLLC)
Mini-Slot={2,4,7} Symbols

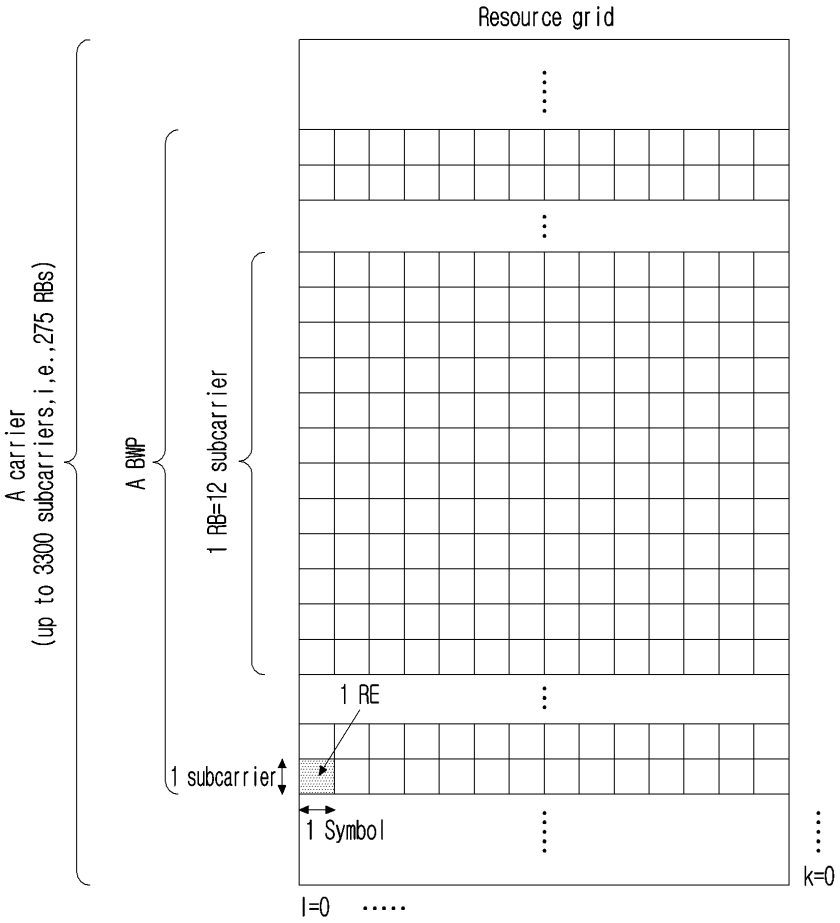
도면3


One Subframe
14 · 2^μ OFDM Symbol
k = N^μ_RB N^RB_SC -1
Resource Block
Resource Element
- In a resource grid, (k,l)
- In a resource block,(k,l)
N^μ_RB N^RB_SC -1 Subcarrier
N^RB_SC Subcarrier
k = 0
l = 0
l=14 · 2^μ -1

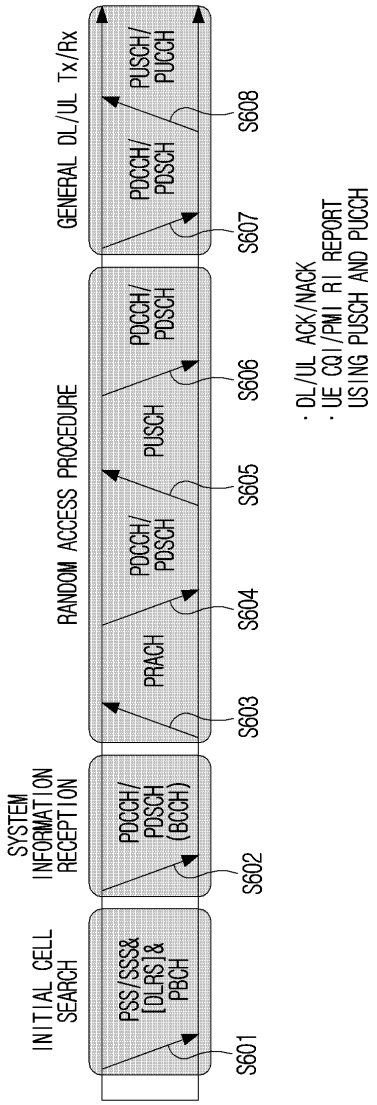
도면4


Freq.
1ms subframe:
14 symbols/slot
12 × 15 KHz
12 × 30 KHz
12 × 60 KHz
PRB
Time

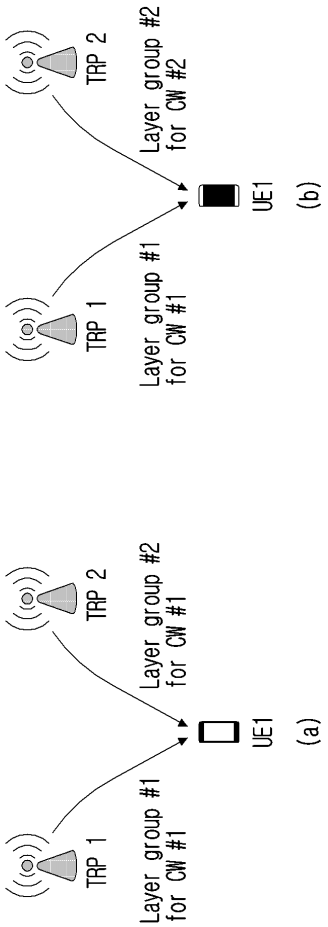
도면5


Resource grid
A carrier
(up to 3300 subcarriers,i,e.,275 RBs)
A BWP
1 RB=12 subcarrier
1 RE
1 subcarrier
1 Symbol
l=0
k=0

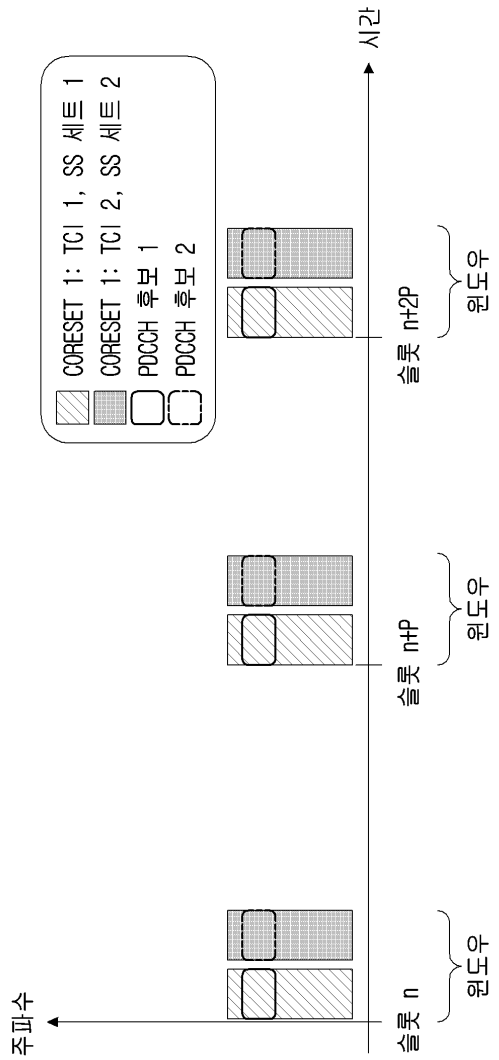
도면6


INITIAL CELL SEARCH
PSS/SSS& [DLRS] & PBCH
S601
SYSTEM INFORMATION RECEPTION
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
S602
RANDOM ACCESS PROCEDURE
PRACH
S603
PDCCH/ PDSCH
S604
PUSCH
S605
PDCCH/ PDSCH
S606
GENERAL DL/UL Tx/Rx
PDCCH/ PDSCH
S607
PUSCH/ PUCCH
S608
· DL/UL ACK/NACK
· UE CQI/PMI RI REPORT
USING PUSCH AND PUCCH

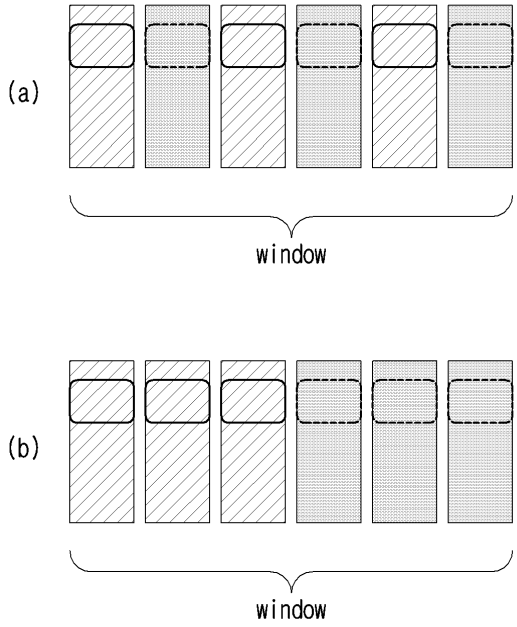
도면7


TRP 2
Layer group #2
for CW #2
UE1
(b)
TRP 1
Layer group #1
for CW #1
TRP 2
Layer group #2
for CW #1
UE1
(a)
TRP 1
Layer group #1
for CW #1

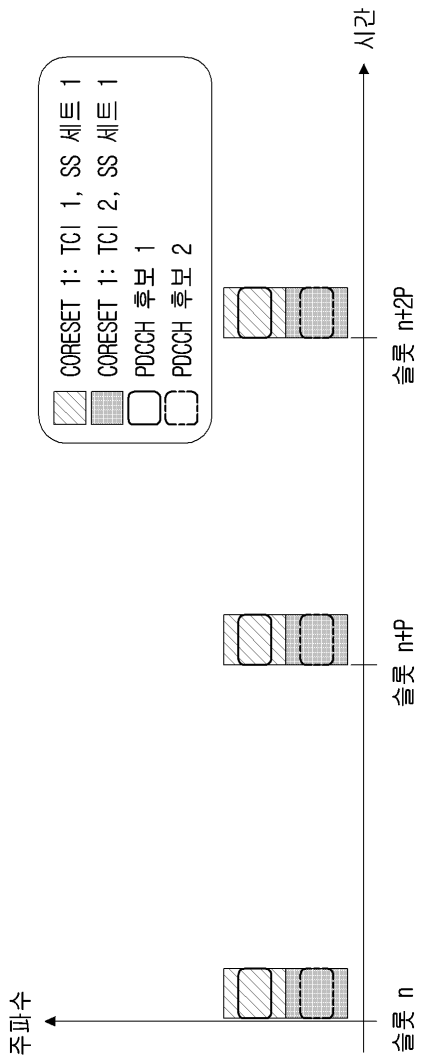
도면8


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 1: TCI 2, SS 세트 2
PDCCH 후보 1
PDCCH 후보 2
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P
윈도우
윈도우
윈도우

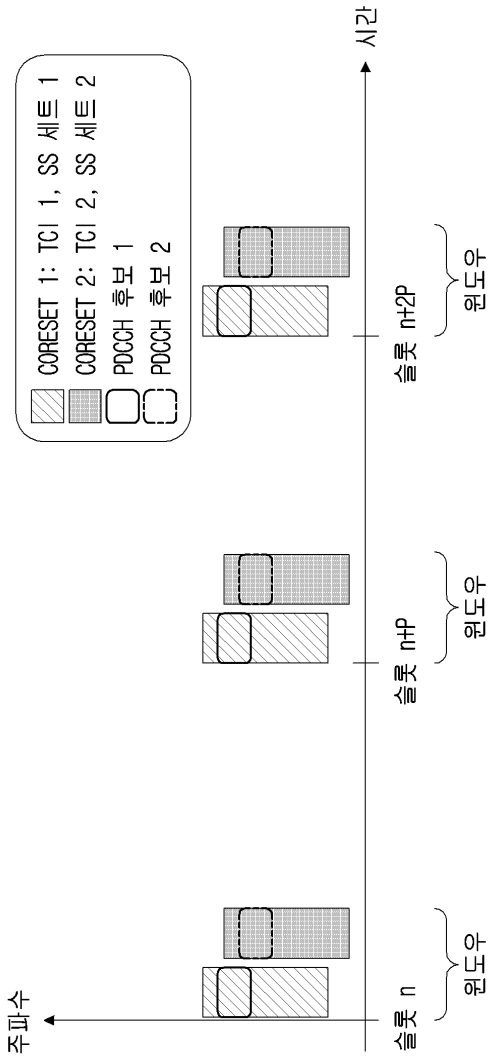
도면9



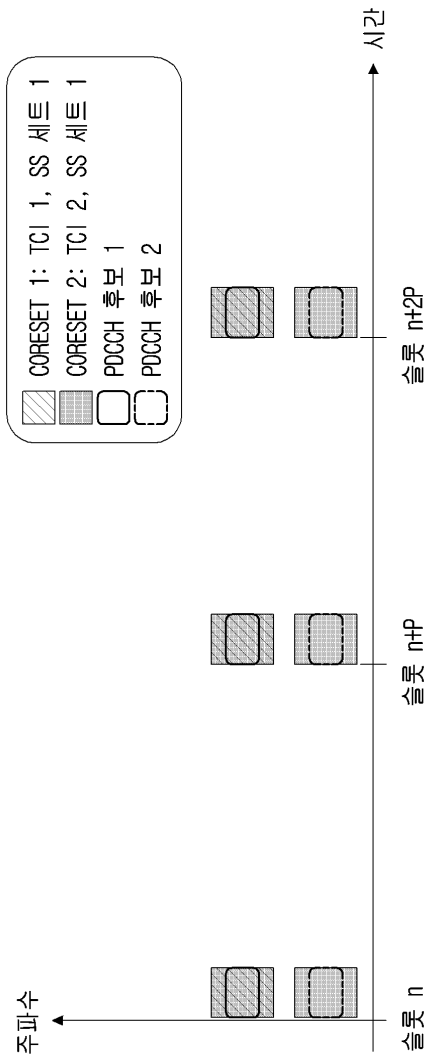
도면10


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 1: TCI 2, SS 세트 1
PDCCH 후보 1
PDCCH 후보 2
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P

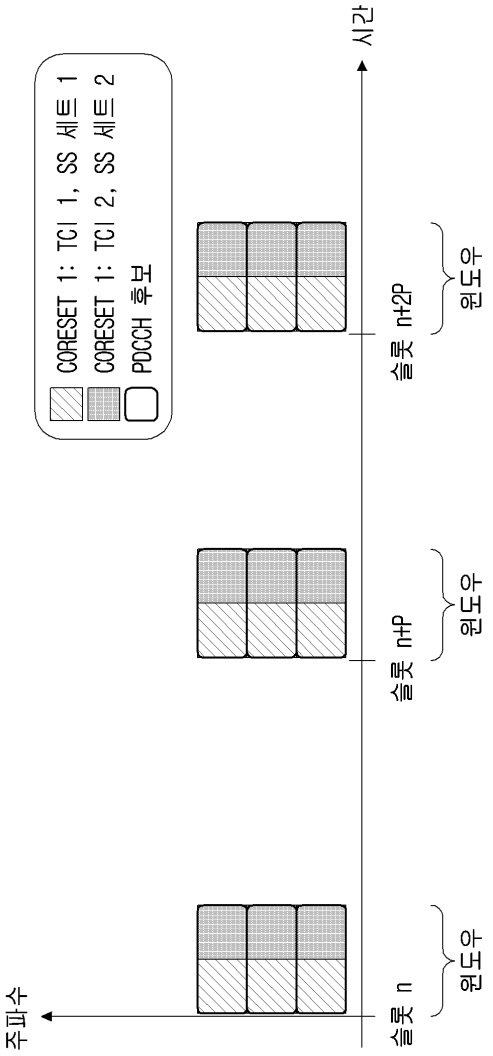
도면11


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 2: TCI 2, SS 세트 2
PDCCH 후보 1
PDCCH 후보 2
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P
윈도우
윈도우
윈도우

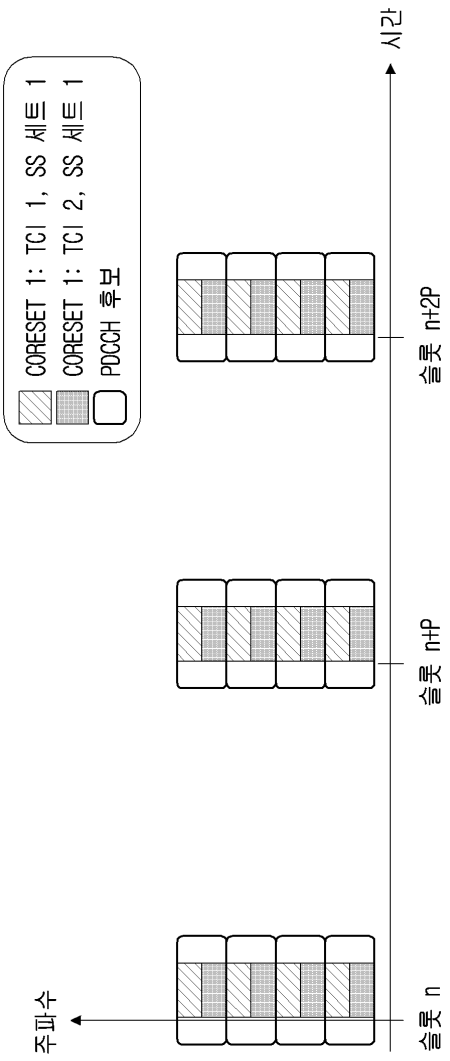
도면12


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 2: TCI 2, SS 세트 1
PDCCH 후보 1
PDCCH 후보 2
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P

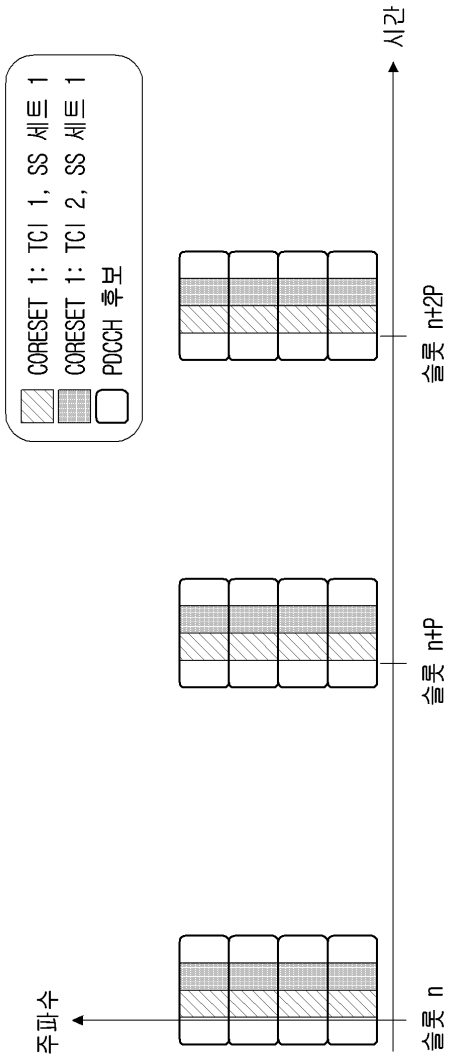
도면13


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 1: TCI 2, SS 세트 2
PDCCH 후보
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P
윈도우
윈도우
윈도우

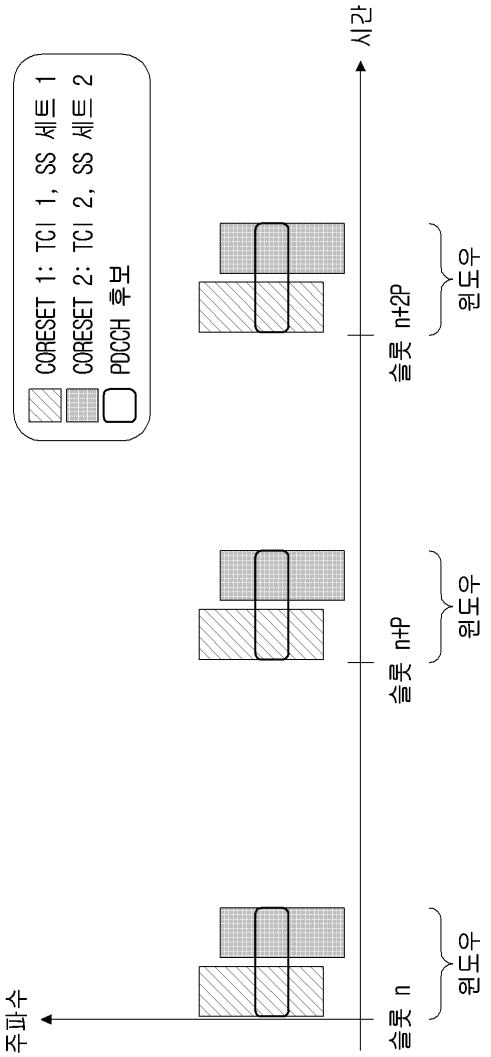
도면14


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 1: TCI 2, SS 세트 1
PDCCH 후보
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P

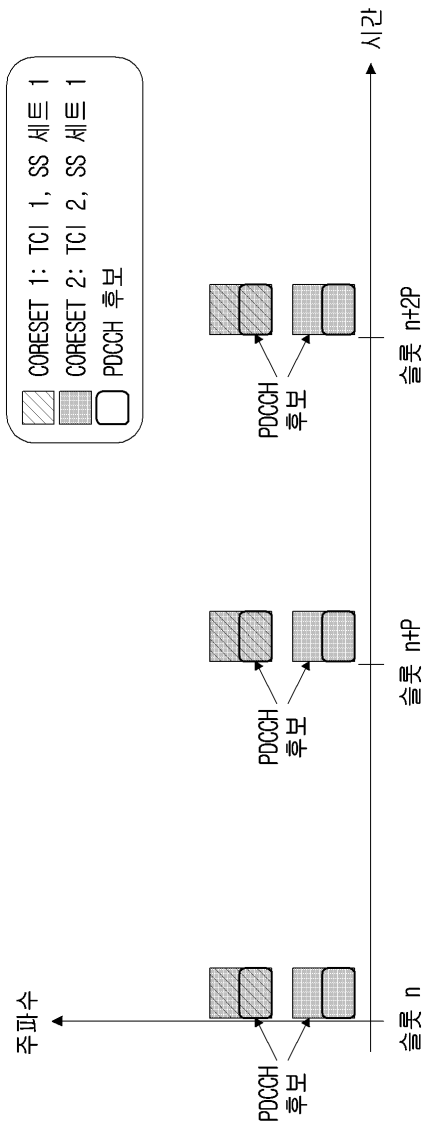
도면15


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 1: TCI 2, SS 세트 1
PDCCH 후보
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P

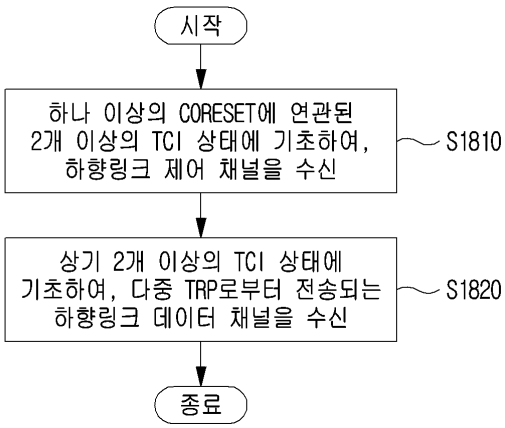
도면16


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 2: TCI 2, SS 세트 2
PDCCH 후보
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P
윈도우
윈도우
윈도우

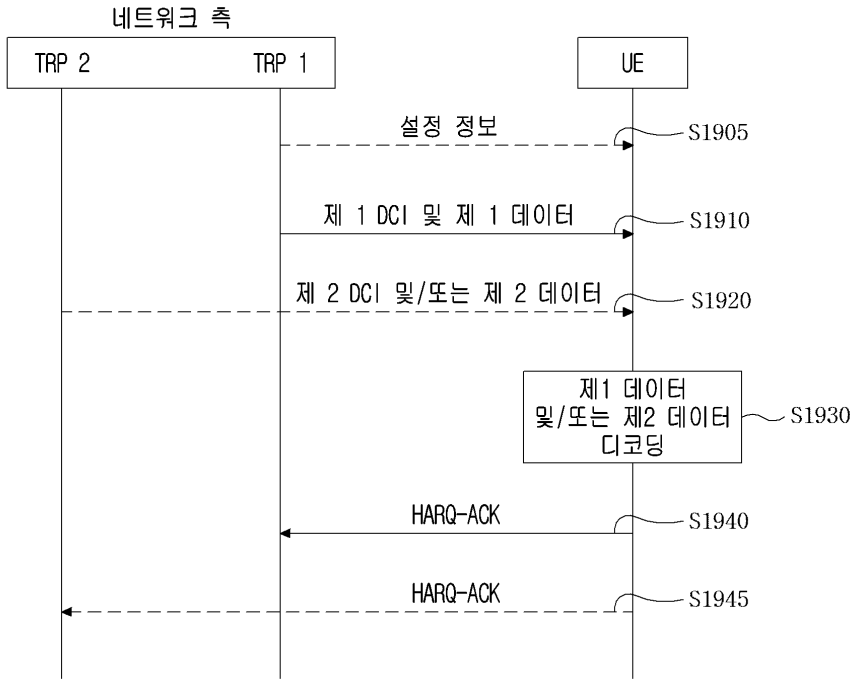
도면17


CORESET 1: TCI 1, SS 세트 1
CORESET 2: TCI 2, SS 세트 1
PDCCH 후보
시간
주파수
슬롯 n
슬롯 n+P
슬롯 n+2P
PDCCH 후보
PDCCH 후보
PDCCH 후보

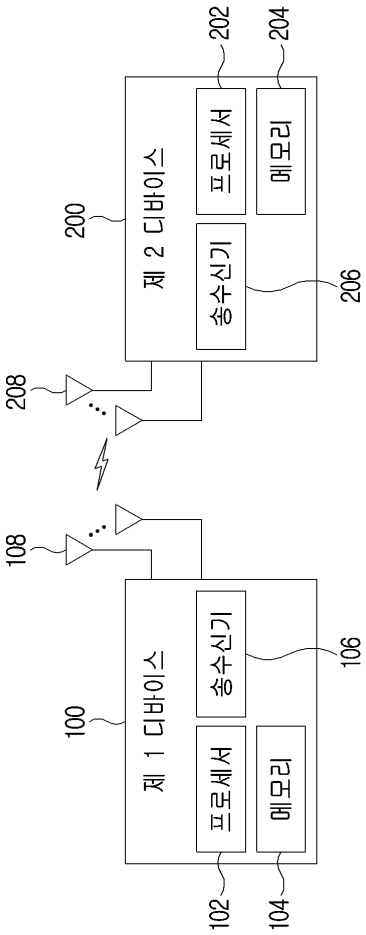
도면18


시작
하나 이상의 CORESET에 연관된 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여, 하향링크 제어 채널을 수신
S1810
상기 2개 이상의 TCI 상태에 기초하여, 다중 TRP로부터 전송되는 하향링크 데이터 채널을 수신
S1820
종료

도면19


네트워크 측
TRP 2
TRP 1
UE
설정 정보
S1905
제 1 DCI 및 제 1 데이터
S1910
제 2 DCI 및/또는 제 2 데이터
S1920
제1 데이터
및/또는 제2 데이터
디코딩
S1930
HARQ-ACK
S1940
HARQ-ACK
S1945

도면20


202
204
제 2 디바이스
프로세서
메모리
200
송수신기
206
208
108
제 1 디바이스
송수신기
106
100
프로세서
메모리
102
104