



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0122919
(43) 공개일자 2018년11월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 48/12 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 48/12 (2013.01)
H04W 72/1278 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0114152
(22) 출원일자 2017년09월06일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020170056831 2017년05월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이남정
경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 16, 246동
804호(영통동, 쌍용아파트)
김재원
서울특별시 양천구 목동서로 130, 405동 1903호(목동, 목동신시가지아파트4단지)
유현규
경기도 수원시 영통구 광고호수로152번길 23, 2304동 1201호(하동, 광고 LAKE PARK 한양수자인)
(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)

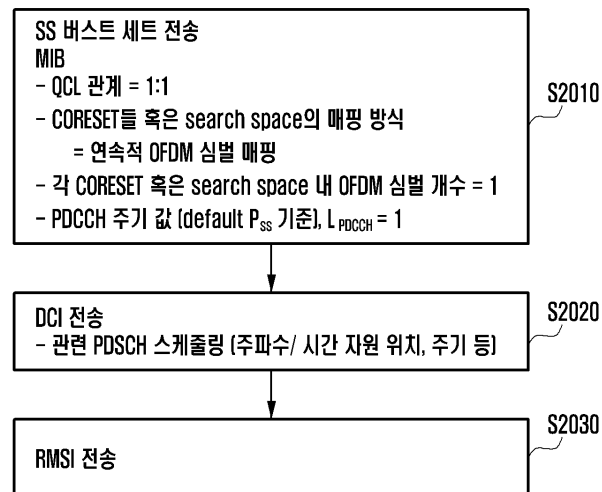
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 멀티 빔 기반 시스템에서 잔여 시스템 정보 전송 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 LTE와 같은 4G 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 pre-5G 통신 시스템에 관련된 것이다. 본 발명의 실시 예에 따르면 무선 통신 시스템에서 단말의 방법에 있어서, 기지국으로부터 수신한 마스터 블록 정보(master block information: MIB)에 기반하여 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 확인하는 단계, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 확인하는 단계, 및 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도20



명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말의 방법에 있어서,

기지국으로부터 수신한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)에 기반하여 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 확인하는 단계;

상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 확인하는 단계; 및

상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보는,

상기 제어 자원 세트의 시간 위치 정보, 주파수 위치 정보, QCL 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스케줄링 정보를 확인하는 단계는,

상기 QCL 정보가 설정된 경우,

상기 복수의 제어 자원 세트 중 상기 블록을 전송한 기지국의 송신 빔에 대응하는 제어 자원 세트에서 상기 스케줄링 정보를 확인하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보에 상기 시간 위치 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 시간축의 시작점은 미리 정해져 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

무선 통신 시스템에서 기지국의 방법에 있어서,

잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 포함한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)를 전송하는 단계;

상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 전송하는 단계; 및

상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보는,

상기 제어 자원 세트의 시간 위치 정보, 주파수 위치 정보, QCL 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스케줄링 정보를 전송하는 단계는,

상기 QCL 정보를 설정하는 경우,

상기 복수의 제어 자원 세트 중 상기 블록을 전송한 기지국의 송신 빔에 대응하는 제어 자원 세트에서 상기 스케줄링 정보를 전송하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보에 상기 시간 위치 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 시간축의 시작점은 미리 정해져 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

무선 통신 시스템에서 단말에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

기지국으로부터 수신한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)에 기반하여 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 확인하고, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 확인하고, 및 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 수신하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보는,

상기 제어 자원 세트의 시간 위치 정보, 주파수 위치 정보, QCL 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 QCL 정보가 설정된 경우,

상기 복수의 제어 자원 세트 중 상기 블록을 전송한 기지국의 송신 빔에 대응하는 제어 자원 세트에서 상기 스케줄링 정보를 확인하는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보에 상기 시간 위치 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 시간축의 시작점은 미리 정해져 있는 것을 특징으로 하는 단말.

청구항 13

무선 통신 시스템에서 기지국에 있어서,

신호를 송수신하는 송수신부; 및

잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 포함한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)를 전송하고, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 전송하고, 상기 스

케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보는,

상기 제어 자원 세트의 시간 위치 정보, 주파수 위치 정보, QCL 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 QCL 정보를 설정하는 경우,

상기 복수의 제어 자원 세트 중 상기 블록을 전송한 기지국의 송신 빔에 대응하는 제어 자원 세트에서 상기 스케줄링 정보를 전송하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보에 상기 시간 위치 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 상기 복수의 제어 자원 세트에 대한 시간축의 시작점은 미리 정해져 있는 것을 특징으로 하는 기지국.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 멀티 빔 기반 시스템에서 MIB를 제외한 최소 시스템 정보인 잔여 시스템 정보(RMSI: remaining minimum system information) 전송을 위한 기지국 및 단말 동작에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후(Post LTE) 시스템이라 불리어지고 있다.

[0003] 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역(예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beamforming), 및 대규모 안테나(large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다.

[0004] 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀(advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크(ultra-dense network), 기기 간 통신(Device to Device communication: D2D), 무선 백홀(wireless backhaul), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다.

[0005] 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM(Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC(Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0006] 한편, 5G 시스템에서는 랜덤 액세스를 수행하기 위해 필수적인 정보를 최소 시스템 정보(minimum system

information, 이하 minimum SI)라 정의할 수 있다. 상기 최소 시스템 정보는 마스터 정보 블록과 잔여 시스템 정보 (이하, RMSI)로 구성될 수 있으며, 상기 잔여 시스템 정보를 전송하는 방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명은 멀티 빔 기반 시스템에서 잔여 시스템 정보 (RMSI) 전송을 위한 기지국 및 단말 동작을 제공하는 것을 그 목적으로 한다. 특히, RMSI 전송 채널 (RMSI는 PDSCH를 통하여 전송)을 스케줄링 (scheduling)하기 위하여 MIB 및 DCI를 통하여 정보를 제공하고 그에 따른 기지국 및 단말의 동작을 제안하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 무선 통신 시스템에서 단말의 방법에 있어서, 기지국으로부터 수신한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)에 기반하여 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 확인하는 단계, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 확인하는 단계, 및 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 기지국의 방법에 있어서, 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 포함한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)를 전송하는 단계, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 전송하는 단계; 및 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 단말은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 기지국으로부터 수신한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)에 기반하여 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 확인하고, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 확인하고, 및 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 수신하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 기지국은 신호를 송수신하는 송수신부; 및 잔여 시스템 정보에 대한 스케줄링 정보가 전송될 복수의 제어 자원 세트에 대한 정보를 포함한 마스터 블록 정보 (master block information: MIB)를 전송하고, 상기 제어 자원 세트에서 스케줄링 정보를 전송하고, 상기 스케줄링 정보를 이용하여 상기 잔여 시스템 정보를 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 실시 예에 따르면 MIB 및 DCI를 통해 RMSI 전송을 위한 스케줄링 정보를 전송하는 방법을 제안함으로써, 단말이 RMSI를 명확하게 획득할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 RMSI를 수신하기 위한 전반적인 단말 동작을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 구조를 도시한 도면이다.
- 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 다른 구조를 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 또 다른 구조를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 방법을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 다른 방법을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 또 다른 방법을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예 1에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예 1에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.

- 도 10은 본 발명의 실시 예 1에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 11은 본 발명의 실시 예 2에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 실시 예 2에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시 예 3에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 14는 본 발명의 실시 예 3에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 15는 본 발명의 실시 예 2에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- 도 16은 본 발명의 실시 예 4에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 17은 본 발명의 실시 예 4에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 18은 본 발명의 실시 예 5에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- 도 19는 본 발명의 실시 예 5에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 20은 본 발명의 실시 예 1에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- 도 21은 미니 슬롯이 2 개의 OFDM 심벌로 구성되어 있는 구조를 도시한 도면이다.
- 도 22는 미니-슬롯이 두 개의 OFDM 심벌로 이루어져 있을 경우, 주파수 도메인 기준 신호 설계를 도시한 도면이다.
- 도 23은 미니-슬롯이 두 개의 OFDM 심벌로 이루어져 있을 경우, 시간 도메인 기준 신호 설계를 도시한 도면이다.
- 도 24은 안테나 port 별 OCC mapping 예시를 도시한 도면이다.
- 도 25는 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH와 FDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 TRS의 설계 예시를 도시한 도면이다.
- 도 26는 안테나 포트 수에 따른 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH와 FDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 BRS의 설계 예시를 도시한 도면이다.
- 도 27는 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH와 TDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 TRS의 설계 방식을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0015] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0016] 새로운 무선 접속 기술 (New radio access technology (RAT), 이하, NR) 시스템에서 단말을 위한 시스템 정보 (system information: SI)는 최소 시스템 정보 (minimum SI) 및 그 외 시스템 정보 (other SI)로 구분될 수 있다. 이 중 최소 시스템 정보는 단말이 랜덤 액세스 (random access: RA)를 수행하기 위하여 필요한 최소한의 정보를 포함하고 있으며 이는 셀 내 모든 사용자 또는 단말에게 전달된다. 이 때, 상기 최소 시스템 정보는 브로드캐스팅 (broadcasting)을 통해 단말에 전송될 수 있다. 그 외 시스템 정보는 최소 시스템 정보를 제외한 정보

를 포함하고 있다.

- [0017] 최소 시스템 정보는 다시 마스터 정보 블록 (master information block: MIB)과 잔여 최소 시스템 정보 (remaining minimum SI: RMSI)로 구분될 수 있다.
- [0018] MIB는 NR-PBCH (이후 PBCH로 대체하여 표현)를 통하여 전송되고 RMSI는 NR-PDSCH (이후 PDSCH로 대체하여 표현)를 통하여 전송된다. RMSI를 전송하는 PDSCH에 대한 스케줄링 정보는 MIB 및 DCI를 통하여 전달될 수 있으며, 해당 DCI를 전달하는 NR-PDCCH (이후 PDCCH로 대체하여 표현)에 대한 정보는 MIB를 통하여 전달된다. 본 발명에서는 최소 시스템 정보가 셀 내 모든 사용자에게 전달되기 위해서 멀티 빔 스위핑 (sweeping)을 통하여 전송됨을 가정으로 한다.
- [0019] 이 때, DCI를 전달하는 PDCCH에 대한 정보를 MIB를 통해 전송하는 방법 및 상기 DCI를 통해 RMSI를 전송할 PDSCH에 대한 스케줄링 정보를 전송하는 방법이 필요하다.
- [0020] 도 1은 RMSI를 수신하기 위한 전반적인 단말 동작을 도시한 도면이다.
- [0021] 도 1에 나타난 바와 같이, 단말은 동기 신호 (synchronization signal: SS) 블록 (110, 111, 112) 내 PBCH를 통하여 RMSI 전송 PDSCH를 스케줄링 하는 제어 정보를 수신하기 위한 제어 자원 세트 (control resource set: CORESET) (이후 RMSI 관련 CORESET으로 대체하여 표현)에 대한 시간/주파수 자원 위치 정보를 획득할 수 있다. 이 때, SS 블록이란 동기 신호를 전송하기 위한 자원 및 MIB를 전송하기 위한 PBCH를 포함하는 형태일 수 있다. 또한, 제어 자원 세트는 제어 정보를 획득하기 위해 단말이 검색 해야 하는 영역을 의미하는 것으로 단말은 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 상기 제어 자원 세트에서 검색하여 디코딩할 수 있다.
- [0022] 이와 같은 방법으로, 단말은 RMSI 관련 CORESET에 대한 정보를 획득하고, 상기 CORESET에서 RMSI 전송 PDSCH를 스케줄링 하는 제어 정보를 확인하여 RMSI 전송 PDSCH를 디코딩하기 위한 정보들을 획득할 수 있다.
- [0023] 이 때, RMSI 관련 CORESET을 통해 RMSI 전송 PDSCH를 스케줄링 하기 위한 DCI만이 전송될 수도 있으며 혹은 그 외의 용도로 활용되는 DCI가 함께 전송될 수도 있다.
- [0024] SS 블록은 최소한 PSS, SSS, PBCH, PBCH 디코딩을 위한 DMRS를 포함한다. M 개의 SS 블록들 중 2번째 SS 블록 (111)의 PBCH는 총 N 개의 RMSI 관련 CORESET에 대한 위치 정보 중에서 2번째 위치에 해당하는 CORESET을 지시하고 있음을 가정한다. 단말은 상기 M 개의 SS 블록들 중 2번째 SS 블록 (111)을 수신하기 위해 사용했던 것과 동일한 단말 빔을 사용하여 상기 총 N 개의 RMSI 관련 CORESET 중 2번째 CORESET (121)을 수신할 수 있다. 즉, 도 1의 경우, 특정 SS 블록이 지시하는 특정 CORESET (또는 RMSI)을 전송하기 위해 기지국이 동일한 송신빔을 사용한다는 것을 단말이 가정하고, 단말은 상기 특정 SS 블록과 상기 특정 SS 블록이 지시한 CORESET (또는 RMSI)을 수신하기 위해 동일한 단말 빔을 사용할 수 있다.
- [0025] 또한, RMSI와 관련된 CORESET 및 PDSCH 간의 multiplexing은 도 1과 같을 수도 혹은 같지 않을 수도 있다. 또한, SS 블록을 전송하기 위한 서브캐리어간격 (SCS: subcarrier spacing)은 RMSI 관련 CORESET 그리고/혹은 PDSCH 전송 서브캐리어간격과 같을 수도 혹은 다를 수도 있으며, RMSI 관련 CORESET과 RMSI 전송 PDSCH의 서브캐리어 간격도 같을 수도 혹은 다를 수도 있다
- [0026] **[RMSI 스케줄링]**
- [0027] 상기에서 언급한 바와 같이 PBCH를 통해 전송되는 MIB에는 RMSI 관련 CORESET(들)에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, PBCH에서는 RMSI 관련 CORESET(들)에 대한 정보 이외에도 RMSI를 전송하는 PDSCH에 대한 정보를 일부 제공할 수 있다.
- [0028] RMSI 관련 CORESET은 1) 단말이 수신한 SS 블록에 기반하여 하나의 CORESET 내 단말이 디코딩 해 보아야 하는 자원 위치 (예: search space)가 결정될 수도 있으며, 2) 혹은 단말이 수신한 SS 블록에 기반하여 단말이 디코딩 해 보아야 하는 CORESET들이 독립적으로 존재할 수도 있다. 단말이 디코딩 해 보아야 하는 CORESET들이 독립적으로 존재하는 경우는 RMSI 관련 CORESET 군 (set)이 설정되는 것이다.
- [0029] 예를 들어, 하나의 CORESET이 복수 개의 OFDM 심볼 (예를 들어, 30개)로 구성될 수 있으며, 기지국은 상기 하나의 CORESET 내에서 빔 스위핑을 하여 RMSI 스케줄링 정보를 전송할 수 있다. 따라서, 단말은 SS 블록에 기반하여 하나의 CORESET 내의 특정 자원 위치에서 제어 정보를 디코딩을 수행할 수 있으며, 상기 단말이 CORESET 내에서 제어 정보를 디코딩하기 위해 검색해야 하는 자원 위치를 CORESET 내의 탐색 영역 (search space)라 칭할 수 있다.

- [0030] 혹은, 단말이 디코딩 해 보아야하는 복수 개의 CORESET들이 독립적으로 존재하는 경우, 단말은 SS 블록에 기반하여 디코딩 해야 할 CORESET의 위치를 확인하여 디코딩을 수행할 수 있다.
- [0031] 이와 같이, RMSI 관련 CORESET은 하나 또는 복수 개로 설정될 수 있다. MIB 내의 RMSI 관련 CORESET에 대한 설정 정보는 아래에서 기술하는 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있으며, 일부 정보는 표준에서 미리 정의될 수 있다.
- [0032] 1) RMSI 관련 CORESET(들)의 서브캐리어간격 혹은 Numerology, CP 길이 (normal CP 혹은 extended CP)
- [0033] - 기지국은 RMSI 관련 CORESET(들)의 서브캐리어간격 또는 Numerology, RMSI 전송 PDSCH의 서브캐리어 간격 또는 Numerology, CP 길이를 MIB에 포함시켜 단말에 전송할 수 있다. 상기 RMSI 관련 CORESET(들)의 서브캐리어 간격과 상기 RMSI 전송 PDSCH의 서브캐리어 간격은 서로 동일 할 수도 있으며, 이때에는 MIB에서 하나의 서브캐리어 간격만을 지시할 수 도 있다.
- [0034] - 또는, 기지국은 상기 정보를 MIB 내에 포함시키지 않을 수 있으며, 이와 같은 경우, RMSI 전송 PDSCH의 서브캐리어간격 그리고/혹은 CP 길이와 동일하도록 표준에 지정될 수도 있다. 또는, PBCH 전송 시 사용되는 서브캐리어간격 그리고/혹은 CP 길이와 동일하도록 표준에 지정될 수도 있다. 한편, 본 발명에서 PBCH 등의 채널을 전송한다는 표현은 상기 채널을 통해 정보를 전송한다는 것을 의미할 수 있다. 2) DCI aggregation level (AL)
- [0035] - LTE 시스템에서와 마찬가지로 RMSI 관련 CORESET에서 전송되는 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)는 한 개 또는 복수 개의 CCE를 통해 전송될 수 있으며, 기지국은 CCE가 결합된 수인 aggregation level을 단말에 전송할 수 있다.
- [0036] 3) 대역
- [0037] 대역은 PRB의 수로 나타낼 수 있다. 이 정보는 RMSI 관련 CORESET(들)에 대한 대역 정보일 수도 있으며, RMSI 관련 CORESET(들)과 PDSCH에 대한 대역 정보일 수도 있다. 또한, 대역은 불연속적인 PRB로 구성될 수 있다.
- [0038] 한편, 대역 정보는 후술하는 주파수 위치 정보와 관련하여 다수 개의 PRB 할당을 시작하는 위치인지, 중간 위치인지, 마지막 위치인지를 지시하는 지시자를 포함할 수도 있다. 4) RMSI 관련 CORESET(들)의 주파수 위치 정보
- [0039] - MIB에는 RMSI 관련 CORESET(들)이 위치하는 주파수축 정보를 포함할 수 있다. 또한 MIB에는 CORESET(들) 내 RMSI 스케줄링 관련 DCI가 전송되는 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 이 때, CORESET(들)을 통해 RMSI 관련 DCI 정보만을 전송될 수도 혹은 다른 DCI 정보가 함께 전송될 수도 있다.
- [0040] 한편, CORESET(들)의 주파수축 정보라 함은, 최소 시스템 대역폭 (minimum carrier BW) 내 CORESET의 위치 정보일 수도 있고, PBCH BW 내 CORESET 위치 정보일 수도 있다. 혹은, system BW가 MIB에 포함될 경우, system BW 내의 CORESET의 위치를 나타낼 수도 있다.
- [0041] - CORESET(들)의 주파수축 정보가 minimum carrier BW 혹은 PBCH BW 내 위치 정보로 표현될 경우, 기지국은 CORESET의 주파수 정보를 하기와 같은 방법으로 단말에 알려줄 수 있다.
- [0042] Alt 1. 기지국은 CORESET의 중심 주파수 (center frequency)와 단말 수신 SS block의 중심 주파수 (center frequency) 간 offset 정보를 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.
- [0043] Alt 2. 기지국은 CORESET의 주파수축에서의 시작 부분 혹은 마지막 부분과 단말 수신 SS block의 중심 주파수 (center frequency) 간 offset 정보를 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.
- [0044] Alt 3. 기지국은 Minimum carrier BW 혹은 PBCH BW 내 CORESET의 위치 정보 (e.g., 시작 RB 번호 혹은 CORESET의 중심 주파수 (center frequency)와 연관된 RB 번호) 등을 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다. 이 때, CORESET의 위치 정보는 상술한 바와 같이 offset 값 혹은 RB 정보가 될 수도 있고, 혹은 몇 개의 후보 (candidate) 값이 표준에 지정되어 그 중 선택하여 표현되는 것도 가능하다.
- [0045] - CORESET(들)의 주파수 정보가 system BW 내 위치 정보로 표현될 경우, 기지국은 CORESET의 주파수 정보를 하기와 같은 방법으로 단말에 알려줄 수 있다.
- [0046] Alt 1. 기지국은 CORESET의 중심 주파수 (center frequency)와 단말 수신 SS block의 중심 주파수 (center frequency) 간 offset 정보를 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.
- [0047] Alt 2. 기지국은 CORESET의 주파수축에서의 시작 부분 혹은 마지막 부분과 단말 수신 SS block의 중심 주파수 (center frequency) 간 offset 정보를 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.

- [0048] Alt 3. 기지국은 System BW 내 CORESET의 위치 정보 (e.g., 시작 RB 번호 혹은 CORESET의 중심 주파수 (center와 frequency)와 연관된 RB 번호) 등을 통해 CORESET의 주파수 정보를 단말에게 알려줄 수 있다. 이 때, CORESET의 위치 정보는 상술한 바와 같이 offset 값 혹은 RB 정보가 될 수도 있고, 혹은 몇 개의 후보 (candidate) 값이 표준에 지정되어 그 중 선택하여 표현되는 것도 가능하다.
- [0049] 한편, Alt 3 방식으로 CORESET(들)의 주파수 정보를 전송할 경우, system BW가 반드시 MIB에서 전송되어야 한다.
- [0050] 5) RMSI 관련 CORESET(들)의 시간축에서의 시작 위치 정보 (시간축 시작점 위치) 그리고 주기 정보
- [0051] - RMSI 관련 CORESET(들)의 시간축에서의 시작 위치 정보 (시간축 시작점 위치)라 함은, CORESET(들)의 시작점의 위치를 지칭할 수 있다. 예를 들어 이 값은 라디오 프레임 내에서 몇 번째 서브프레임 (SF: sub-frame) 혹은 몇 번째 슬롯 (slot)에서부터 CORESET(들)이 시작되는 지에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로 상기 시작 위치 정보는 서브프레임 혹은 슬롯 내 몇 번째 OFDM 심벌부터 CORESET(들)이 시작되는 지에 대한 정보도 포함할 수 있다. 혹은 시작 위치 정보는 CORESET(들)이 전송되는 라디오 프레임 번호, 서브프레임 혹은 슬롯 번호 중 적어도 하나는 고정되어 있고, 서브프레임 혹은 슬롯 내 몇 번째 OFDM 심벌부터 CORESET(들)이 시작되는 지에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 또한, 기지국은 라디오 프레임 번호, 서브프레임 또는 슬롯 번호 중 고정되지 않는 파라미터에 대한 정보를 추가적으로 알려줄 수 있다.
- [0052] - RMSI 관련 CORESET(들)의 주기 정보가 설정될 경우에는 예를 들어 상기 주기 정보는 초기 셀 접속 사용자가 가정하는 디폴트 SS 주기인 20ms의 배수로 지정될 수 있다. 예를 들어, 배수 값이 2인 경우 (혹은 이진법으로 10으로 표현될 수도 있다), RMSI 관련 CORESET(들)의 주기는 40ms이 되는 것이다.
- [0053] - 상기 RMSI 관련 CORESET의 시작 위치 정보 및 주기 정보는 RMSI 전송 PDSCH의 시작 위치 정보 (시간축 위치) 및 주기 정보와 동일할 수도 있다. 이와 같은 경우에는 MIB에 상기 RMSI 관련 CORESET의 시작 위치 정보 및 주기 정보가 포함되지 않을 수 있다. 또는 RMSI 관련 PDSCH의 정보와 동일함을 지시하는 정보가 MIB를 통해 전송될 수 있다.
- [0054] 6) SS 버스트 세트 (SS burst set) 주기 정보
- [0055] - SS 버스트 세트는 복수개의 SS 블록의 의미할 수 있다. 예를 들어, 도 1의, 1-M번째 SS 블록을 모아 SS 버스트 세트라 칭할 수 있다. SS 버스트 세트 내 SS 블록은 연속적으로 매핑 될 수도 그렇지 않을 수도 있다. 초기 접속 단말은 SS 버스트 세트 주기를 20ms로 가정하지만, 네트워크는 MIB, SIB (cell-specific RRC), UE-specific RRC 시그널링을 통하여 SS 버스트 세트의 주기를 단말에 설정해줄 수 있다.
- [0056] 7) 시스템 빔 관련 정보 (싱글 빔 기반 시스템인 지 혹은 멀티 빔 기반 시스템인 지에 대한 정보)
- [0057] - 상기 정보는, MIB 내에 1bit으로 표현될 수도 있고 혹은 “SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수 (actual # of SS blocks in an SS burst set)” 정보로도 표현될 수 있다. 예를 들어, SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수가 1이라면 단말은 해당 시스템이 싱글 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있으며, 1보다 큰 값이라면 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0058] 8) QCL 정보 (예를 들어, MIB 전송 빔 및 DCI 전송 빔 간 QCL 정보) (1bit)
- [0059] - 이 정보는, 하나의 SS block 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 상기 하나의 SS block에 대응되는 RMSI 관련 CORESET에서 수신하는 PDCCH DMRS 간에 단말이 QCL 관계를 가정할 수 있는지 여부에 대한 정보를 지칭할 수도 있다. 상기 정보는 1 비트로 표현될 수 있으며, 예를 들어 “0” 일 때에는 단말은 상기 QCL 관계를 가정할 수 없고, “1” 일 때에는 단말은 상기 QCL 관계를 가정할 수 있다. 이 때, 상기 CORESET의 PDCCH DMRS는 CORESET DMRS, PDCCH DMRS 등의 용어와 혼용하여 사용할 수 있다.
- [0060] QCL이 성립된다면, 특정 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔이 그에 대응하는 특정 RMSI 관련 CORESET 내의 search space 혹은 CORESET을 전송하는 빔과 동일함을 나타낸다. 따라서, 기지국은 빔 간 혹은 기준 신호 간에 QCL이 성립되는지 여부를 알리는 지시자를 전송할 수 있으며, QCL이 성립하는 경우, 단말은 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔을 이용해 RMSI 관련 CORESET 또는 상기 CORESET 내의 search space를 전송하는 빔을 알 수 있다.
- [0061] 한편, QCL이 성립되지 않는다면, 상기에 설명한 관계가 성립되지 않을 수 있으며, 이에 단말의 blind decoding 횟수가 증가될 수 있다.

- [0062] 9) 미니 슬롯의 개수 (CORESET 내의 search space 또는 CORESET 및 PDSCH로 구성된 미니-슬롯 (mini-slot) 개수)
- [0063] - 미니 슬롯이란 최소 스케줄링 가능 단위를 의미할 수 있다. 최소 하나의 OFDM 심볼로도 구성될 수 있으며, 제어 채널과 데이터 채널 중 적어도 하나를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0064] 이 때, 미니 슬롯의 개수에 대한 정보는 하나의 CORESET 내에 서로 다른 빔을 통하여 전송되는 search space 개수 혹은 CORESET 군을 이루는 전체 CORESET 개수를 지칭할 수 있다. 또한 이 정보는 PDSCH 내에 서로 다른 빔을 통하여 전송되는 미니-슬롯 개수를 지칭할 수도 있다. 혹은 이 정보는 CORESET 내의 search space 또는 CORESET 및 PDSCH를 모두 포함하는 미니-슬롯 개수를 지칭할 수도 있다.
- [0065] - 만약, MIB를 통하여 “SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수” 정보가 전송되거나 SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS 및 CORESET의 PDCCH DMRS 간의 QCL이 보장될 경우, 이 정보는 MIB 내 설정 (configuration)이 불필요할 수 있다. 이는 단말이 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔을 이용해 RMSI 관련 CORESET 또는 상기 CORESET 내의 search space를 전송하는 빔을 알 수 있기 때문이다.
- [0066] - 만약 하나의 미니-슬롯이 CORESET 내의 search space 또는 CORESET 및 PDSCH를 모두 포함하는 단위를 지칭한다고 하면, 이 정보가 MIB에서 설정되는 이상 후술하는 14)번 정보가 MIB 내에 포함되는 것이 불필요할 수도 있다.
- [0067] 10) 하나의 미니-슬롯 내 OFDM 심벌 개수
- [0068] - 만약 RMSI를 위한 하나의 CORESET이 설정될 경우, 이 정보는 “하나의 CORESET 내에서 하나의 search space를 구성하는 OFDM 심벌 개수” 로도 해석될 수 있다.
- [0069] - 혹은 이 정보는 RMSI를 위하여 SS 블록(들)에 상응하는 여러 개의 CORESET을 설정할 경우 “하나의 CORESET을 구성하는 OFDM 심벌 개수” 로도 해석될 수 있다.
- [0070] - 혹은, 미니-슬롯 내에 CORESET과 PDSCH가 함께 포함되는 경우 이 정보는 CORESET과 PDSCH를 전송하는 데 사용되는 OFDM 심벌 개수를 지칭할 수도 있다. 따라서, 하나의 CORESET 내의 search space 혹은 CORESET의 monitoring 주기를 지칭할 수도 있다. 이 경우 후술하는 14)번 정보가 MIB 내에 포함되는 것이 불필요할 수도 있다.
- [0071] 11) RMSI 관련 CORESET(들) 또는 PDSCH의 전송 여부 ON/OFF (1bit)
- [0072] - 이 정보는 RMSI 관련 CORESET 또는 PDSCH의 전송 여부를 알려주는 정보로써, RMSI 관련 CORESET 또는 PDSCH 주기 정보로 대체될 수도 있다 (이와 같은 경우, 예를 들어 주기 관련 파라미터 = 0일 경우 RMSI 관련 CORESET 또는 PDSCH가 전송되지 않음 (OFF)을 의미할 수 있다)
- [0073] 12) 시스템 BW
- [0074] : 만약 시스템 BW가 MIB를 통하여 전송된다면, RMSI 관련 PDCCH 및 PDSCH가 전송되는 주파수 축 위치는 시스템 BW 내의 공간에 자유롭게 스케줄링될 수도 있다. 하지만, 만약 시스템 BW가 MIB를 통하여 전송되지 않는다면, RMSI 관련 PDCCH 및 PDSCH는 최소 캐리어 BW (혹은 최소 시스템 BW) 내에 한정하여 전송 가능하며, 전송 주파수 위치가 고정될 수도 있다.
- [0075] 13) QCL 매핑 정보
- [0076] - RMSI 관련 하나의 CORESET만이 설정될 경우, QCL 매핑 정보는 몇 개의 SS 블록이 CORESET 내 하나의 search space와 연관되어 있는가를 나타낸다. 예를 들어, QCL 관계가 1:1이라면, CORESET 내 search space 개수와 실제 전송되는 SS 블록 개수가 동일한 것이다.
- [0077] - RMSI 관련 CORESET 군이 설정될 경우, QCL 매핑 정보는 몇 개의 SS 블록이 하나의 CORESET과 연관되어 있는가를 나타낸다. 예를 들어, QCL 관계가 1:1이라면, 전체 CORESET의 개수와 실제 전송되는 SS 블록 개수가 동일한 것이다.
- [0078] 한편, 8)의 QCL 정보와 13)의 QCL 매핑 정보는 다양한 방식으로 설정될 수 있다. 예를 들어, QCL 매핑 정보가 설정되는 경우 QCL이 설정되어 있는 것으로 간주할 수 있으며, QCL 정보는 설정되지 않을 수 있다.
- [0079] 또는, QCL 매핑 정보가 미리 정해져 있을 수 있고 QCL 정보만을 이용해 QCL이 설정되어 있는지 여부만을 지시하

도록 설정할 수도 있다.

- [0080] 또는, QCL 정보와 QCL 매핑 정보를 합쳐서 미리 정해진 수의 비트 정보로 표현할 수 있다. 예를 들어, 2비트를 사용하여 00은 QCL이 설정되지 않은 경우, 01은 QCL이 설정되고 관계가 1:1인 경우, 10은 QCL이 설정되고 관계가 1:2인 경우, 11은 QCL이 설정되고 관계가 1:3인 경우를 지시하도록 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [0081] 14) CORESET 시간 위치 정보 (하나의 CORESET 내 SS 블록과 연관된 search space 위치 정보 혹은 CORESET 군 내 SS 블록과 연관된 CORESET의 mapping 정보)
- [0082] - CORESET 시간 위치 정보는, QCL 관계 정보와 더불어, 하나의 CORESET 내 각 search space의 시간축에서의 위치가 어디인 지 알려줄 수 있다
- [0083] - 혹은 이 정보는, QCL 관계 정보와 더불어, CORESET 군을 이루는 각 CORESET이 시간축에서 어떻게 매핑(mapping)되어 있는 지를 알려줄 수 있다. 이 정보는 RMSI 관련 CORESET이 전송되는 슬롯 내 CORESET의 위치를 지칭하는 정보일 수도 있다. 예를 들어, 각 CORESET은 슬롯 내 연속적인 OFDM 심볼에 매핑될 수도 있으며, 혹은 불연속적인 OFDM 심볼에 매핑되어 있을 수도 있다.
- [0084] 이와 같이, CORESET 시간 위치 정보는 CORESET의 search space 또는 CORESET이 시간축에서 어떻게 매핑되는지 알려주는 정보를 의미하며, CORESET 매핑 정보라 칭할 수 있다.
- [0085] 특히, CORESET이 불연속적인 심볼에 매핑되어 있는 경우에 CORESET의 위치가 어디인지를 알려주기 위해 상기 정보를 사용할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 상술한 CORESET의 시작 위치 정보를 통해 CORESET의 시작점을 알려준 뒤 CORESET 매핑 정보를 이용해 CORESET이 매핑된 OFDM 심볼의 위치 (시간축)를 알려줄 수 있으며, 기지국은 비트 정보를 이용하여 상기 정보를 알려줄 수 있다. 예를 들어, 상기 비트 정보는 CORESET이 매핑되지 않은 심볼의 수를 비트 정보를 이용해 알려주거나, 미리 정해진 CORESET 매핑 패턴의 인덱스를 알려주는 방법을 사용할 수 있다.
- [0086] 상술한 CORESET을 통하여 기지국은 RMSI 전송 PDSCH의 스케줄링 정보를 단말에 제공한다. 단말은 MIB를 통해 CORESET에 대한 정보를 확인하고 DCI를 RMSI가 전송될 PDSCH에 대한 스케줄링 정보를 얻을 수 있다. RMSI 관련 CORESET(들)을 통해 전송하는 DCI에 포함된 정보는 아래 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있으며, 일부 정보는 표준에서 미리 정의될 수 있다.
- [0087] 1) RMSI 페이로드 (payload) 사이즈
- [0088] 2) MCS
- [0089] 3) 서브캐리어 간격
- [0090] - MIB 내에 해당 정보가 전송되지 않았을 경우 DCI에서 전송될 수 있다.
- [0091] 4) 대역
- [0092] - 대역은 PRB의 수로 나타낼 수 있다. 이 정보는 RMSI 전송 PDSCH에 대한 대역 정보일 수도 있으며, RMSI 관련 CORESET(들) 또는 PDSCH를 포함하는 미니-슬롯에 대한 대역 정보일 수도 있다.
- [0093] 5) RMSI 전송 PDSCH의 주파수 위치 정보
- [0094] - RMSI 전송 PDSCH의 주파수 위치 정보는 MIB에 포함되는 CORESET의 주파수 위치와 동일할 수도 있으며, 그렇지 않을 수도 있다. 기지국은 1비트의 정보를 이용하여 RMSI 전송 PDSCH의 주파수 위치가 CORESET의 주파수 위치와 동일한지 여부를 단말에 전송할 수 있다.
- [0095] 만약, RMSI 전송 PDSCH의 주파수 위치가 CORESET의 주파수 위치가 다르다면, 기지국은 RMSI 전송 PDSCH의 주파수 위치 정보를 단말에 전송할 수 있다. 이 때, 주파수 정보를 단말에 전송하는 방법은 CORESET의 주파수 정보를 알려주는 방법과 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0096] 6) RMSI 전송 PDSCH의 시간 축으로의 시작 위치 정보 (시간축 시작점 위치) 그리고 주기 정보
- [0097] - MIB에서 RMSI 전송 PDSCH의 시간 축으로의 위치 정보는 CORESET의 시간 위치 정보와 같은지 다른지 여부를 지시할 수 있다. 만약 서로 다른 경우, RMSI 전송 PDSCH가 위치하는 슬롯이 CORESET이 위치하는 슬롯 보다 몇 개 슬롯만큼 지연되어서 전송되는 지에 대한 정보를 MIB에서 전달해 줄 수 있다.
- [0098] 7) SS 버스트 세트 (SS burst set) 주기 정보

- [0099] - MIB에서 해당 정보가 전송되지 않았을 경우, 기지국은 DCI를 이용하여 SS 버스트 세트에 대한 주기 정보를 단말에 전송할 수 있다.
- [0100] 8) 시스템 빔 관련 정보 (싱글 빔 기반 시스템인 지 혹은 멀티 빔 기반 시스템인 지에 대한 정보)
- [0101] - 상기 정보는, DCI 내에 1bit으로 표현될 수도 있고 혹은 “SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수 (actual # of SS blocks in an SS burst set)” 정보로도 표현될 수 있다. 예를 들어, SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수가 1이라면 단말은 해당 시스템이 싱글 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있으며, 1보다 큰 값이라면 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0102] 9) QCL 정보 (MIB 혹은 DCI 전송 빔과 RMSI 전송 빔 간 QCL 정보) (1bit)
- [0103] - 이 정보는 MIB 혹은 DCI 전송 빔과 RMSI 전송 빔 간 QCL 정보를 지칭할 수도 있다. MIB 혹은 DCI 전송 빔과 RMSI 전송 빔 간의 QCL 정보를 빔 간 QCL 정보라 칭할 수 있다. 이 때, MIB 전송 빔과 DCI 전송 빔 간의 QCL 정보와 MIB 혹은 DCI 전송 빔과 RMSI 전송 빔 간의 QCL 정보를 구분하기 위해 빔 간 제1 QCL 정보, 빔 간 제2 QCL 정보 등의 용어를 사용할 수 있다.
- [0104] MIB 전송 빔 (PBCH DMRS) 및 RMSI (RMSI 전송 PDSCH의 DMRS) 전송 빔 간 QCL이 성립된다면, 특정 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔이 그에 대응하는 특정 RMSI 전송 PDSCH를 전송하는 빔과 동일함을 나타낸다. 따라서, 기지국은 빔 간 혹은 기준 신호 간에 QCL이 성립되는지 여부를 알리는 지시자를 전송할 수 있으며, QCL이 성립하는 경우, 단말은 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔을 이용해 RMSI 전송 PDSCH를 전송하는 빔을 알 수 있다.
- [0105] QCL이 성립되지 않는다면, 상기에 설명한 관계가 성립되지 않을 수 있으며, 이에 단말의 blind decoding 횟수가 증가될 수 있다.
- [0106] 10) 미니 슬롯의 개수 (PDSCH로 구성된 미니-슬롯 (mini-slot) 개수)
- [0107] - 미니 슬롯이란 최소 스케줄링 가능 단위를 의미할 수 있다. 최소 하나의 OFDM 심볼로도 구성될 수 있으며, 제어 채널과 데이터 채널 중 적어도 하나를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0108] 이 때, 미니 슬롯의 개수에 대한 정보는 PDSCH 내에 서로 다른 빔을 통하여 전송되는 미니-슬롯 개수를 지칭할 수 있다. 만약, MIB/DCI를 통하여 “SS 버스트 세트 내 실제 전송되는 SS 블록 개수” 정보가 전송되거나 SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 RMSI 전송 PDSCH의 DMRS 간 QCL이 보장될 경우, 이 정보는 DCI 내 설정 (configuration)이 불필요하다. 이는 단말이 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔을 이용해 RMSI 관련 PDSCH를 전송하는 빔을 알 수 있기 때문이다.
- [0109] 11) 하나의 미니-슬롯 내 OFDM 심벌 개수
- [0110] - MIB에서 해당 정보가 설정되지 않았거나 미니-슬롯 디자인 중 CORESET과 PDSCH가 서로 다른 미니-슬롯으로 전송될 경우 해당 정보가 DCI 내에 포함될 수 있다.
- [0111] [미니-슬롯 (mini-slot) 디자인]
- [0112] 상기에 설명한 RMSI 관련 CORESET 또는 PDSCH 전송 미니-슬롯은 여러 가지 형태로 구성될 수 있으며, 미니-슬롯의 형태에 따라 MIB 및 DCI에서 설정 (configuration)되는 정보 및 단말의 RMSI 수신 동작이 달라질 수 있다.
- [0113] 상술한 바와 같이, 미니-슬롯이라 함은 최소 스케줄링 가능 단위를 의미하는 것으로, 하나의 CORESET 내 하나의 search space 단위를 지칭할 수도 있고, 혹은 각 CORESET이 전송되는 단위를 지칭할 수도 있고, 혹은 하나의 RMSI가 전송되는 단위를 지칭할 수도 있으며, 혹은 하나의 search space 혹은 하나의 CORESET과 PDSCH과 함께 전송되는 단위를 지칭할 수도 있다. 구체적인 내용은 이하에서 설명한다.
- [0114] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 구조를 도시한 도면이다.
- [0115] 도 2는 RMSI 관련 CORESET 또는 PDSCH 전송 미니-슬롯의 일 예를 나타낸 것이다.
- [0116] 도 2를 참고하면, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 주기가 동일하며, MIB를 통하여 CORESET 및 PDSCH의 주기 정보가 전달될 수 있다. 이 때, CORESET과 PDSCH가 동일한 미니 슬롯에 포함될 수 있으며, MIB를 통해 미니슬롯의 주기가 단말에 전송될 수 있다. 이 때 상기 주기 정보는 모니터링 주기 정보를 의미할 수도 있다.
- [0117] 또한, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH를 전송하는 미니-슬롯 개수 (혹은 전체 CORESET 개수) 및 미니-슬롯 내 OFDM 심벌 개수가 MIB에서 설정될 수 있다. 이 때, CORESET은 미니-슬롯 내 일부 OFDM 심벌에서만 전송될 수도 있다.

- [0118] 도 2에서는 CORESET 및 PDSCH를 모두 포함하는 미니-슬롯 내 하나의 OFDM 심벌 내에 CORESET과 PDSCH가 FDM되는 구조를 나타낸다.
- [0119] 도 3는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 다른 구조를 도시한 도면이다.
- [0120] 도 3의 경우, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 주기가 동일하며, MIB를 통하여 CORESET 및 PDSCH의 주기 정보가 전달될 수 있다. 이 때, 각 미니 슬롯은 CORESET과 PDSCH 중 어느 하나를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0121] 또한, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH를 전송하는 미니-슬롯 개수 (혹은 전체 CORESET 개수) 및 미니-슬롯 내 OFDM 심벌 개수가 MIB에서 설정될 수 있다. 이 때, , CORESET은 미니-슬롯 내 일부 OFDM 심벌에서만 전송될 수도 있다. 혹은, 미니-슬롯 내 CORESET이 전송되는 OFDM 심벌 개수만 MIB에서 설정되고 PDSCH를 전송하는 OFDM 심벌 개수는 DCI를 통하여 설정할 수도 있다.
- [0122] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 미니 슬롯의 또 다른 구조를 도시한 도면이다.
- [0123] 도 4의 경우, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 주기가 동일하거나 혹은 동일하지 않을 수 있다. CORESET의 주기 정보는 MIB를 통하여, PDSCH의 주기 정보는 DCI를 통하여 전달될 수 있다. 도 4의 경우, 하나의 미니-슬롯이 하나의 CORESET을 구성하는 search space 또는 CORESET 또는 PDSCH로만 구성된 디자인을 보여준다.
- [0124] RMSI 관련 search space 또는 CORESET 및 PDSCH를 전송하는 미니-슬롯 개수가 MIB에서 설정될 수도 있고, 혹은 PDSCH를 전송하는 미니-슬롯 개수는 DCI를 통하여 설정될 수도 있다. search space 또는 CORESET 및 PDSCH를 전송하는 미니-슬롯 내 OFDM 개수가 MIB에서 설정될 수도 있고, 혹은 search space 혹은 각 CORESET을 구성하는 OFDM 심벌 개수만 MIB에서 설정되고 PDSCH를 전송하는 OFDM 심벌 개수는 DCI를 통하여 설정할 수도 있다.
- [0125] **[PDCCH/PDSCH 시간 축 위치 및 주기 설정]**
- [0126] RMSI 관련 CORESET 시간 축 시작점 위치 및 주기 정보는 MIB에서 전송 가능하며, RMSI 전송 PDSCH 시간 축 위치 정보는 MIB 혹은 DCI에서 전송 가능하다. PDCCH/PDSCH 전송 시간 축 위치 및 주기 정보 설정에 대한 설명을 위하여 도 5, 도 6, 도 7를 통하여 기지국에서 전송되는 SS 버스트 세트의 전송 가능 케이스들을 나타내었다.
- [0127] 단말은 상태 (즉, 초기 접속, CONNECTED, IDLE 상태)에 따라서 SS 버스트 세트의 전송 주기를 다르게 인식할 수 있다. 예를 들어, 초기 접속을 수행하고자 하는 단말은 SS 버스트 세트의 전송 주기를 20ms로 인식할 수 있다.
- [0128] 연결 상태의 단말 (CONN 단말)에 대하여 기지국은 초기 접속 단말이 인식하는 주기와는 다른 SS 버스트 세트의 주기를 설정 (configuration)해줄 수 있으며, 이후 단말은 기지국이 설정 (configuration)해 준 SS 버스트 세트 주기에 따라 SS 버스트 세트를 수신할 수 있다. 기지국이 configuration해 줄 수 있는 SS 버스트 세트 주기 값으로는 5, 10, 20, 40, 80, 160ms 등이 가능하다.
- [0129] 유휴 상태의 단말 (IDLE 단말)은 필요 시 네트워크에 연결 되었을 때 설정 (configuration) 받은 SS 버스트 세트 주기를 그대로 사용할 수도 있으며 혹은 초기 접속 사용자와 동일한 SS 버스트 세트 주기를 기준으로 SS 버스트 세트를 수신해 볼 수도 있다.
- [0130] 도 5 내지 도 7을 통하여 위의 다양한 경우에 대한 SS 버스트 세트의 송신 방식을 나타내었다. 이 때, P_{IA} 는 초기 접속 단말 기준 SS 버스트 세트 주기를, P_{SS} 는 (CONN 그리고/혹은 IDLE 사용자를 위해) 기지국이 설정한 SS 버스트 세트 주기를 나타낸다. P_{Actual} 는 (CONN 그리고/혹은 IDLE 사용자를 위해) 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트 주기를 나타낸다.
- [0131] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0132] 도 5를 참고하면, 기지국이 설정한 SS 버스트 세트의 주기 $P_{SS}(510)$ 와 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트의 주기 $P_{Actual}(520)$ 가 동일함을 확인할 수 있다. 또한, 상기 기지국이 설정한 SS 버스트 세트의 주기는 초기 접속 단말 기준 SS 버스트 세트의 주기 $P_{IA}(530)$ 보다 작을 수 있다.
- [0133] 즉, 이와 같은 경우, 기지국의 설정에 의해 단말은 초기 접속 시에 비해 짧은 주기로 SS 버스트 세트를 수신할 수 있다.
- [0134] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 다른 방법을 도시한 도면이다.
- [0135] 도 6을 참고하면, 기지국이 설정한 SS 버스트 세트의 주기 $P_{SS}(610)$ 와 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트

의 주기 $P_{\text{Actual}}(620)$ 가 동일함을 확인할 수 있다. 또한, 상기 기지국이 설정한 SS 버스트 세트의 주기는 초기 접속 단말 기준 SS 버스트 세트의 주기 $P_{\text{IA}}(630)$ 보다 클 수 있다.

- [0136] 즉, 이와 같은 경우, 기지국의 설정에 의해 단말은 초기 접속 시에 비해 긴 주기로 SS 버스트 세트를 수신할 수 있다.
- [0137] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 SS 버스트 세트를 송신하는 또 다른 방법을 도시한 도면이다.
- [0138] 도 7을 참고하면, 초기 접속 단말 기준 SS 버스트 세트의 주기 $P_{\text{IA}}(710)$ 와 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트의 주기 $P_{\text{Actual}}(720)$ 가 동일함을 확인할 수 있다. 또한, 상기 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트의 주기는 기지국이 설정한 SS 버스트 세트의 주기 $P_{\text{SS}}(710)$ 와 보다 작을 수 있다.
- [0139] 즉, 이와 같은 경우, 기지국은 초기 접속 단말 기준 SS 버스트 세트 주기로 SS 버스트 세트를 전송하는 반면, 단말은 기지국이 실제로 전송하는 SS 버스트 세트의 주기보다 긴 주기로 SS 버스트 세트를 수신할 수 있다.
- [0140] 한편, 도 4에서 설명한 RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 도 2 및 도 3에서 설명한 CORESET(들) 또는 PDSCH의 시간 축 시작점 위치는 고정될 수 있으며, 시간 축 시작점 위치가 고정될 경우 MIB 혹은 DCI 내 해당 정보를 설정하기 위한 정보 비트 (information bits)를 그만큼 절약하는 효과를 얻을 수 있다. 즉, CORESET 또는 PDSCH의 시작점 위치가 고정되는 경우, 상기에서 설명한 MIB 또는 DCI에 포함되는 시작 위치 정보는 생략될 수 있다.
- [0141] CORESET 또는 PDSCH의 시작점 위치를 고정하기 위한 방법으로 예를 들어, 도 4의 CORESET(들) 혹은 도 2 및 도 3의 CORESET(들) 또는 PDSCH는 마지막 PBCH TTI 내 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트가 전송 시작되는 프레임 기준으로 k 번째 frame의 J 번째 slot에서 전송이 시작됨이 가정될 수 있다.
- [0142] 또한, 도 4와 같은 구조를 갖는 경우 경우, CORESET(들) 전송시작 시점 대비 PDSCH의 전송 위치가 고정될 수 있다. 혹은, CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH가 전송되는 절대적인 시간 위치는 고정될 수 있다. 예를 들어, Y 로 mod를 취했을 때 R 값을 얻을 수 있는 번호를 갖는 라디오 프레임 내 J 번째 slot에서 전송이 시작됨을 가정할 수 있다.
- [0143] CORESET(들) 혹은 CORESET(들)/PDSCH의 전송 시간 위치 고정 시 단말이 인식하는 CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH의 기준점은 아래와 같은 방식들 중 하나로 지정할 수 있다:
- [0144] Alt 1. $\max(P_{\text{SS}})$ 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 내에 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트 전송 시작 시점 기준
- [0145] Alt 2. P_{IA} 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 내에 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트 전송 시작 시점 기준
- [0146] Alt 3. P_{SS} (혹은 P_{Actual})값이 MIB에서 전송되고, P_{SS} 값 (혹은 P_{Actual} 값)을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 내에 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트 전송 시작 시점 기준
- [0147] Alt 4. 초기접속 단말: P_{IA} 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 내에 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트 전송 시작 시점 기준.
- [0148] CONN/IDLE 단말: P_{SS} 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 내에 마지막 PBCH를 전송하는 SS 버스트 세트 전송 시작 시점 기준
- [0149] Alt 4의 경우, 실제 기지국의 CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH 전송 시점은 $\min(P_{\text{IA}}, P_{\text{SS}})$ 값을 기반으로 계산된다.
- [0150] 한편, 상술한 Alt 1~4와 같이 PBCH TTI를 기준으로 CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH의 전송 시점을 고정하는 방식 이외에, 절대적인 CORESET(들) 전송 위치를 지정하는 것도 가능하다. 예를 들어, $\text{mod}(\text{SFN}, 5) = 0$ 을 만족하는 프레임 내에 U 번째 슬롯에서부터 RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH가 전송될 수도 있다.
- [0151] 한편, 도 4의 RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 도 2 및 도 3의 CORESET(들) 또는 PDSCH 혹은 PDSCH 주기 설정 시에도 PBCH TTI가 활용될 수 있다. 예를 들어, CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH 혹은 PDSCH는 상술된

바와 같은 지정된 위치에서 L PBCH TTI마다 전송되는 것이 가정될 수 있다. RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 CORESET(들)/PDSCH의 주기 설정 시에는 MIB에서 L 값이 설정될 수 있으며, RMSI 관련 PDSCH의 주기 설정 시에는 DCI에서 L 값이 설정될 수 있다. 단말이 가정하는 PBCH TTI 값은 아래의 방식들 중 하나로 지정할 수 있다:

[0152] Alt 1. $\max(P_{SS})$ 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 기준

[0153] Alt 2. P_{IA} 값을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 기준

[0154] Alt 3. P_{SS} (혹은 P_{Actual}) 값이 MIB에서 전송되고, P_{SS} 값 (혹은 P_{Actual} 값) 을 기반으로 계산되는 PBCH TTI 기준

[0155] PBCH TTI는 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되는 구간을 일컬으며, 만약 표준에서 연속적인 Q 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장된다고 하면 이 때의 PBCH TTI는 “기준 주기 값 (ms) x Q” 만큼의 시간에 해당한다.

[0156] 한편, 상술한 Alt 1~3과 같이 PBCH TTI를 기준으로 CORESET(들) 혹은 CORESET(들) 또는 PDSCH 혹은 PDSCH의 전송 주기를 설정하는 방식 이외에, 절대적인 주기 값을 지정하는 것도 가능하다. 예를 들어, 표준에 RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 CORESET(들)/PDSCH 혹은 PDSCH의 주기가 {40, 80, 160, 320ms} 중에 선택 가능하고, 해당 정보가 2bits 정보로 설정 (configuration)될 수 있는 것이다.

[0157] 혹은, 도 4의 RMSI 관련 CORESET(들) 혹은 도 2 및 도 3의 CORESET(들)/PDSCH 혹은 PDSCH 주기 설정 시 초기 접속 단말이 가정하는 SS 주기 (즉, 20ms)가 활용될 수도 있다.

[RMSI 수신 후 RMSI의 적용 시점]

[0159] 멀티 빔 기반 시스템은 전체 셀 내 단말이 수신하여야 하는 신호 전송을 위하여 빔 스위핑을 수행하게 되며, MIB 및 RMSI의 경우, 대표적으로 빔 스위핑을 통하여 단말에 전송되는 정보이다. 빔 스위핑 시 동일한 MIB 및 RMSI의 정보가 각기 다른 방향의 빔을 통하여 전송된다. 각 단말은 스위핑 되는 빔들 중 일부 혹은 전체 빔을 수신할 수 있다. 따라서, 동일한 RMSI에 대하여 단말에 따라 RMSI를 수신하는 시점이 다를 수 있으며, 이에 서로 다른 방향의 빔을 통하여 RMSI를 수신했다더라도 RMSI 정보를 적용시키는 시점은 동일하게 지정되어야 한다. 특히, RMSI는 CORESET에서 직접적으로 스케줄링 받는 정보로써, 단말은 빔 스위핑되는 RMSI의 절대적 시작점을 모를 수도 있다.

[0160] 단말이 수신한 RMSI의 적용 시점은 아래와 같은 방식 중 적어도 하나의 방법을 이용하여 지정될 수 있다:

[0161] Alt 1. RMSI 내에서 적용 라디오 프레임, 서브 프레임, 슬롯 정보를 설정해주는 방법

[0162] Alt 2. 기준 위치 (라디오 프레임, 서브 프레임, 슬롯 번호 등)를 RMSI에서 설정 해주고, 기준점으로부터 오프셋 (+Q) 이후의 라디오프레임/서브프레임/슬롯 이후부터 RMSI 적용하는 방법. 이 때, 오프셋 값은 MIB, RMSI 또는 DCI를 통해 단말에 전송되거나 미리 정해져 있을 수 있다.

[0163] Alt 3. RMSI 관련 CORESET의 전송이 시작되는 라디오 프레임을 기준으로, 오프셋 (+Q) 번째 라디오 프레임의 시작점부터 RMSI 적용하는 방법. 이 때, 오프셋 값은 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송되거나 미리 정해져 있을 수 있다.

[0164] Alt 4. RMSI 관련 CORESET의 전송이 시작되는 라디오 프레임을 기준으로, 오프셋 (+Q) 번째 라디오 프레임의 시작점부터 RMSI를 적용하는 방법. 이 때, 오프셋 (Q) 값을 RMSI에서 설정 (configuration)해줄 수 있다.

[0165] Alt 5. 단말이 가정하는 RMSI TTI 이후, 초기 접속 단말이 사용하는 SS 주기 (20ms) 기준 새로운 SS burst set 전송이 시작되는 시점

[0166] 이하에서는, 상술한 MIB 및 DCI 내 RMSI 스케줄링 정보 및 미니-슬롯 디자인에 따른 다양한 실시 예를 설명한다.

[0167] [실시 예 1]

[0168] 본 실시 예는 도 2의 구조로 미니-슬롯이 전송되는 경우로써, P_{SS} 를 기준으로 CORESET(들) 및 PDSCH의 주기가 결정되는 경우를 보여준다. 또한, 본 실시 예는 단말이 RMSI 관련 CORESET 내의 search space 또는 CORESET 및 PDSCH를 수신하기 위하여 blind decoding이 필요하지 않는 경우를 예를 들어 설명한다. 즉, QCL 정보가 ON으로 설정될 수 있는 경우에 대해 설명한다. 이 때, QCL 정보는 1비트의 정보를 이용해 ON 로 설정될 수 있다.

- [0169] 또한, 본 실시 예는 하나의 미니-슬롯이 search space 혹은 하나의 CORESET과 PDSCH를 모두 포함하는 경우를 예를 들어 설명한다. 또한, 본 실시 예는 SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 search space/각 CORESET 내 PDCCH DMRS 간 QCL 관계가 성립하며 그 관계는 1:1인 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0170] 도 8은 본 발명의 실시 예 1에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- [0171] 도 8을 참고하면, 하나의 SS 버스트 세트 (810)는 16 개의 SS 블록을 포함할 수 있다. 이 때, 첫 번째 SS 블록 (811)은 SS 버스트 세트 전송 시작 프레임의 첫 번째 OFDM 심벌에서 전송된다고 가정하자. 또한 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있을 때, 해당 위치는 이 중 4 번째 SS 버스트 세트의 전송 시작점에 해당하는 프레임 시작점으로 가정하자. 다만 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0172] 단말은 SS 블록 수신을 통하여 (SS 블록 내 PBCH 혹은 TSS를 통하여) SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점을 알 수 있고, 표준에서 RMSI 관련 CORESET(들)이 전송되는 위치가 고정되어 있다면 (도 8에 “고정 값” (840)으로 표기), 해당 프레임 시작점을 기준으로 RMSI 관련 CORESET(들)의 시작점을 알 수 있다.
- [0173] 이 때, 상기 CORESET의 위치가 고정되어 있는 경우는 CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정되어 있을 수도 있고, 또는 상기 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서의 오프셋으로 설정되어 있을 수도 있다. CORESET의 시작점의 위치가 고정되어 있는 경우, 이를 지시하는 정보가 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.
- [0174] 예를 들어, CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정된 경우는 상술한 바와 같이 시스템 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 심벌의 인덱스가 각각 정해져 있거나 일부의 정보는 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다. 또는 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서의 오프셋이 미리 결정되거나 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.
- [0175] 따라서, MIB 내 파라미터에는, SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0176] 또한 QCL 정보 또는 QCL 파라미터 (해당 실시 예에서는 SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 RMSI 관련 PDCCH DMRS 간의 QCL 정보)가 ON (즉, Quasi-co-location 성립)으로 설정되어 있을 수 있다.
- [0177] 또한, 하나의 미니-슬롯 내에 OFDM 심벌 개수가 2 개로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말이 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 혹은 CORESET의 위치를 바로 유추해 낼 수 있다. 이는, QCL이 성립하는 상황이므로, 특정 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔이 그에 대응하는 search space 혹은 CORESET을 전송하는 빔과 동일하기 때문이다.
- [0178] 예를 들어, 도 8을 참고하면, 단말이 SS 버스트 세트 내 두 번째 SS 블록 (812)을 수신하였다면, 단말은 두 번째 CORESET에서 DCI를 수신할 수 있다. 이 때, 하나의 미니 슬롯이 2개의 OFDM 심벌을 포함하므로, 단말은 RMSI 관련 search space 혹은 CORESET이 전송 시작되는 시점부터 세 번째 OFDM 심벌 (820)에서 전송되는 RMSI 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 수신 가능하다 (QCL 되어있으므로).
- [0179] 한편, 네트워크에서 설정해주는 SS 버스트 세트 주기가 40ms이고 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH 주기를 나타내기 위한 L 값이 1이라면, 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH가 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms (= 40ms x 4 x 1) (830)이 된다.
- [0180] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0181] 도 9는 본 발명의 실시 예 1에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [0182] 도 9를 참고하면, 단말은 S910 단계에서 동기화를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 PSS, SSS를 수신하여 동기화를 수행할 수 있다.
- [0183] 그리고, 단말은 S920 단계에서 PBCH를 통해 MIB를 수신할 수 있다. 따라서, 단말은 MIB를 통해서 CORESET에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 수신할 수 있다.
- [0184] 이 때, MIB에는 SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정

보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.

- [0185] 또한, MIB에는 QCL 정보 또는 QCL 파라미터가 ON 으로 설정되어 있을 수 있다.
- [0186] 또한, 하나의 미니-슬롯 내에 OFDM 심볼 개수가 2 개로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말이 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 혹은 CORESET의 위치를 바로 유추해 낼 수 있다. 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0187] 또한, SS 버스트 세트 주기가 40ms으로 설정되어 있을 수 있으며, RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH 주기를 나타내기 위한 L 값이 MIB에 1 설정되어 있을 수 있다. 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 단말은 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH가 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms (= 40ms x 4 x 1)이 됨을 확인할 수 있다.
- [0188] 또한, 상기 MIB에는 PDCCH 또는 PDSCH의 위치가 고정되어 있음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다.
- [0189] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0190] 상기 MIB 정보에 기반하여 단말은 S930 단계에서 프레임 경계를 감지할 수 있다. 즉, 단말은 MIB 정보에 기반하여 라디오 프레임의 시작 지점을 확인할 수 있다. 단말은 PBCH 또는 TSS를 통해 CORESET의 위치, CORESET의 주기 등을 확인할 수 있다.
- [0191] 그리고, 단말은 S940 단계에서 DCI를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말은 확인된 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [0192] 그리고, 단말은 S950 단계에서 RMSI를 수신할 수 있다. 즉, 단말은 DCI를 통해 확인된 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 수신할 수 있다.
- [0193] 도 10은 본 발명의 실시 예 1에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [0194] 도 10을 참고하면, 기지국은 S1010 단계에서 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 PSS, SSS, TSS, MIB를 포함한 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다.
- [0195] 이 때, MIB에는 CORESET에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 기지국은 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 단말에 전송할 수 있다.
- [0196] 구체적으로, MIB에 포함되는 정보는 도 9에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0197] 이후, 기지국은 S1020 단계에서 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 지정한 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링 하는 DCI를 전송할 수 있다.
- [0198] 그리고, 기지국은 S1030 단계에서 RMSI를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 RMSI 스케줄링 정보를 통해 지정한 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 전송할 수 있다.
- [0199] [실시 예 2 및 실시 예 3]
- [0200] 실시 예 2와 실시 예 3은 도 2의 구조로 미니-슬롯이 전송되는 경우로써, P_{SS} 를 기준으로 CORESET(들) 및 PDSCH의 주기가 결정되는 경우를 보여준다. 또한, 본 실시 예는 단말이 RMSI 관련 PDCCH 및 PDSCH를 수신하기 위하여 blind decoding이 필요한 경우를 예를 들어 설명한다. 즉, QCL 정보가 설정되지 않거나 OFF로 설정될 수 있는 경우에 대해 설명한다. 이 때, QCL 정보는 1비트의 정보를 이용해 OFF 로 설정될 수 있다.
- [0201] 또한, 본 실시 예는 하나의 미니-슬롯이 search space 혹은 하나의 CORESET과 PDSCH를 모두 포함하는 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0202] 실시 예 2 및 실시 예 3은 도 8에서와 같이 하나의 SS 버스트 세트 내에 16 개의 SS 블록이 전송된다. 단말은 SS 블록 수신을 통하여 (SS 블록 내 PBCH 혹은 TSS를 통하여) SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점을 알 수 있고, 표준에서 RMSI 관련 CORESET(들)이 전송되는 위치가 고정되어 있다면 (도 10에 “고정 값” 으로 표기), 해당 프레임 시작점을 기준으로 RMSI 관련 CORESET(들)의 시작점을 알 수 있다.
- [0203] 도 11은 본 발명의 실시 예 2에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [0204] 도 11을 참고하면, 단말은 S1110 단계에서 동기화를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 PSS, SSS를 수신하

여 동기화를 수행할 수 있다.

- [0205] 그리고, 단말은 S1120 단계에서 PBCH를 통해 MIB를 수신할 수 있다. 따라서, 단말은 MIB를 통해서 CORESET에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 수신할 수 있다.
- [0206] 이 때, MIB 내 파라미터에는 SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템을 인지할 수 있다.
- [0207] 또한, QCI 정보 또는 QCL 파라미터 (해당 실시 예에서는 SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 RMSI 관련 PDCCH DMRS 간의 QCL 정보)가 OFF (즉, Quasi-co-location 미성립)로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말은 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 또는 CORESET의 위치를 바로 유추해낼 수 없다. 따라서, RMSI 관련 CORESET(들)이 시작되는 시점부터 시작하여 길게는 CORESET(들)/PDSCH 주기 동안 DCI를 읽기 위하여 blind decoding을 수행해야 할 수도 있다. 물론, 싱글 빔 기반 시스템의 경우 RMSI 관련 CORESET이 전송 시작되는 시점에서 해당 DCI가 전송될 것이며, 단말이 지속적인 blind decoding을 수행하지 않을 수 있다.
- [0208] 또한, 네트워크에서 설정해주는 SS 버스트 세트 주기가 40ms이고 RMSI 관련 CORESET(들) 또는 PDSCH 주기를 나타내기 위한 L 값이 MIB에 1로 설정된 경우, 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 컨텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH가 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms (= 40ms x 4 x 1)이 된다.
- [0209] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0210] 상기 MIB 정보에 기반하여 단말은 S1130 단계에서 프레임 경계를 감지할 수 있다. 즉, 단말은 MIB 정보에 기반하여 라디오 프레임의 시작 지점을 확인할 수 있다. 단말은 PBCH 또는 TSS를 통해 CORESET의 위치, CORESET의 주기 등을 확인할 수 있다.
- [0211] 그리고, 단말은 S1140 단계에서 DCI를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말은 확인된 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [0212] DCI 수신 시, RMSI 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심벌 개수가 설정될 수 있으며, 미니-슬롯 내 RMSI 관련 search space 또는 CORESET 및 PDSCH가 전송되는 대역 중 PDCCH가 차지하는 자원을 제외한 나머지 자원에 PDSCH가 전송됨을 알 수 있다. 따라서, 해당 자원에서 RMSI payload가 전송되고 그에 따른 코드율도 결정될 수 있다. 본 실시 예에서는 예를 들어, 미니 슬롯에서 RMSI 전송을 위해 사용되는 OFDM 심벌의 개수가 2로 설정될 수 있다.
- [0213] 한편, 만약 SS 버스트 세트 내 실제 전송 SS 블록 개수가 1이었다면, 해당 시스템은 싱글 빔 기반 시스템으로써 단말이 blind decoding을 수행할 필요 없이 RMSI 관련 CORESET이 전송되는 위치에 가서 DCI를 읽을 수 있다.
- [0214] 도 12는 본 발명의 실시 예 2에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [0215] 도 12를 참고하면, 기지국은 S1210 단계에서 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 PSS, SSS, TSS, MIB를 포함한 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다.
- [0216] 이 때, MIB에는 CORESET에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 기지국은 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 단말에 전송할 수 있다.
- [0217] 구체적으로, MIB에 포함되는 정보는 도 11에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0218] 이후, 기지국은 S1220 단계에서 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 지정한 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링 하는 DCI를 전송할 수 있다. 상술한 바와 같이 DCI에는 RMSI 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심벌 개수 등이 포함될 수 있으며, 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하다.
- [0219] 그리고, 기지국은 S1230 단계에서 RMSI를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 RMSI 스케줄링 정보를 통해 지정한 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 전송할 수 있다.
- [0220] 도 13은 본 발명의 실시 예 3에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [0221] 도 13을 참고하면, 단말은 S1310 단계에서 동기화를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 PSS, SSS를 수신하

여 동기화를 수행할 수 있다.

- [0222] 그리고, 단말은 S1320 단계에서 PBCH를 통해 MIB를 수신할 수 있다. 따라서, 단말은 MIB를 통해서 CORESET에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 수신할 수 있다.
- [0223] 이 때, MIB 내 파라미터에는, SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수 혹은 싱글 빔/멀티 빔 기반 시스템 여부가 설정되지 않을 수 있다. 따라서, 단말은 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템인 지 여부를 알 수 없으므로, 모든 단말이 CORESET(들)의 전송 시작 위치로부터 다음 주기 이전까지 blind하게 DCI를 읽기 위한 동작을 수행하여야 한다. 따라서, QCL 정보 등도 MIB에 포함되지 않을 수 있다.
- [0224] 또한, 네트워크에서 설정해주는 SS 버스트 세트 주기가 40ms이고 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH 주기를 나타내기 위한 L 값이 MIB에 1로 설정된 경우, 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH가 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms (= 40ms x 4 x 1)이 된다.
- [0225] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0226] 상기 MIB 정보에 기반하여 단말은 S1330 단계에서 프레임 경계를 감지할 수 있다. 즉, 단말은 MIB 정보에 기반하여 라디오 프레임의 시작 지점을 확인할 수 있다. 단말은 PBCH 또는 TSS를 통해 CORESET의 위치, CORESET의 주기 등을 확인할 수 있다.
- [0227] 그리고, 단말은 S1340 단계에서 DCI를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말은 확인된 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [0228] DCI 수신 시, RMSI 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심벌 개수가 설정될 수 있으며, 미니-슬롯 내 RMSI 관련 search space 또는 하나의 CORESET 및 PDSCH가 전송되는 대역 중 search space 혹은 하나의 CORESET이 차지하는 자원을 제외한 나머지 자원에 PDSCH가 전송됨을 알 수 있다. 따라서, 해당 자원에서 RMSI payload가 전송되고 그에 따른 코드워드도 결정된다. 본 실시예에서는 예를 들어, 미니 슬롯에서 RMSI 전송을 위해 사용되는 OFDM 심벌의 개수가 2로 설정될 수 있다.
- [0229] 도 14는 본 발명의 실시 예 3에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [0230] 도 14를 참고하면, 기지국은 S1410 단계에서 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 PSS, SSS, TSS, MIB를 포함한 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다.
- [0231] 이 때, MIB에는 CORESET에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 기지국은 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 단말에 전송할 수 있다.
- [0232] 구체적으로, MIB에 포함되는 정보는 도 13에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0233] 이후, 기지국은 S1420 단계에서 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 지정한 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링 하는 DCI를 전송할 수 있다. 상술한 바와 같이 DCI에는 RMSI 전송을 위하여 사용되는 OFDM 심벌 개수 등이 포함될 수 있으며, 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하다.
- [0234] 그리고, 기지국은 S1430 단계에서 RMSI를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 RMSI 스케줄링 정보를 통해 지정한 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 전송할 수 있다.
- [0235] [실시 예 4]
- [0236] 실시 예 4는 도 4의 구조로 미니-슬롯이 전송되는 경우로써, P_{SS} 를 기준으로 CORESET(들) 및 PDSCH의 주기가 결정되는 경우를 보여준다. 또한, 본 실시 예는 단말이 RMSI 관련 CORESET(들) 및 PDSCH를 수신하기 위하여 blind decoding이 필요하지 않는 경우를 예를 들어 설명한다. 즉, QCL 정보가 ON으로 설정될 수 있는 경우에 대해 설명한다. 이 때, QCL 정보는 1비트의 정보를 이용해 ON 로 설정될 수 있다.
- [0237] 또한 본 실시 예는, SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 PDCCH DMRS 간 QCL 관계가 성립하며 1:1인 경우를 예를 들어 설명한다.
- [0238] 도 15는 본 발명의 실시 예 2에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- [0239] 도 15를 참고하면, 하나의 SS 버스트 세트 (1510)는 16 개의 SS 블록을 포함할 수 있다.

- [0240] 단말은 SS 블록 수신을 통하여 (SS 블록 내 PBCH 혹은 TSS를 통하여) SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점을 알 수 있고, 표준에서 RMSI 관련 CORESET(들)의 전송 시작점 위치가 고정되어 있다면 (도 15에 “고정 값” (1540)으로 표기), 해당 프레임 시작점을 기준으로 RMSI 관련 CORESET(들)의 시작점을 알 수 있다.
- [0241] 이 때, 상기 CORESET의 위치가 고정되어 있는 경우는 CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정되어 있을 수도 있고, 또는 상기 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋으로 설정되어 있을 수도 있다. CORESET의 시작점의 위치가 고정되어 있는 경우, 이를 지시하는 정보가 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.
- [0242] 예를 들어, CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정된 경우는 상술한 바와 같이 시스템 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 심볼의 인덱스가 각각 정해져 있을 수 있다. 또는 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋이 미리 결정되어 있을 수 있다.
- [0243] MIB 내 파라미터에는 SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0244] 또한, QCL 정보 또는 QCL 파라미터 (해당 실시예에서는 SS 블록 내 PBCH DMRS와 RMSI 관련 search space 혹은 CORESET 내 PDCCH DMRS 간의 QCL 정보)가 ON (즉, Quasi-co-location 성립)으로 설정되어 있을 수 있다.
- [0245] 또한, 하나의 search space 혹은 CORESET으로만 구성된 미니-슬롯 내에 OFDM 심볼 개수가 1 개로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말이 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 혹은 CORESET의 위치를 바로 유추해낼 수 있다. 이는, QCL이 성립하는 상황이므로, 특정 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔이 그에 대응하는 search space 혹은 CORESET을 전송하는 빔과 동일하기 때문이다.
- [0246] 예를 들어, 도 15를 참고하면, 단말이 SS 버스트 세트 내 두 번째 SS 블록 (1512)를 수신하였다면, 단말은 두 번째 CORESET에서 DCI를 수신할 수 있다. 이 때, 미니 슬롯은 1개의 OFDM 심볼을 포함하며, 하나의 CORESET 또는 PDSCH가 미니 슬롯을 구성하고 있으므로, 단말은 RMSI 관련 search space 혹은 CORESET을 포함한 미니-슬롯이 전송 시작되는 시점부터 두 번째 search space 혹은 CORESET을 포함한 미니-슬롯 (1520)에서 전송되는 RMSI 스케줄링 정보를 포함한 DCI를 수신 가능하다 (QCL 되어있으므로).
- [0247] 한편, 네트워크에서 설정해주는 SS 버스트 세트 주기가 40ms이고 RMSI 관련 CORESET(들)의 주기를 나타내기 위한 L_{PDCCH} 값이 1이라면, 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 RMSI 관련 CORESET이 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms (= 40ms x 4 x 1) (1530)이 된다.
- [0248] 또한, 두 번째 미니 슬롯 (1520)에서 전송되는 DCI 내 콘텐츠를 보면, PDSCH를 포함하는 미니-슬롯 내 OFDM 심볼 개수가 1개인 것을 확인할 수 있다. 다만 상기 정보는 MIB에 포함될 수도 있다.
- [0249] 또한, MIB 내의 QCL 정보 또는 QCL 파라미터가 ON으로 설정되었으므로, 단말이 SS 블록을 수신한 빔을 기반 (혹은 search space/CORESET을 수신한 빔을 기반)으로 수신 가능한 PDSCH의 위치를 바로 유추해낼 수 있다.
- [0250] 예를 들어, 도 15를 참고하면, 단말이 SS 버스트 세트 내 두 번째 SS 블록 (1512)를 수신하였다면, 단말은 RMSI 전송 PDSCH 미니-슬롯이 전송 시작되는 시점부터 두 번째 PDSCH 미니-슬롯 (1550)에서 전송되는 PDSCH를 수신 가능하다 (QCL 되어있으므로).
- [0251] 이 때, RMSI 관련 PDSCH의 시작점 역시 CORESET과 같은 방식으로 고정되어 있을 수 있다. 도 15를 참고하면, RMSI 관련 PDSCH의 시작점 역시 고정 값 (1545)로 고정될 수 있으며, 단말은 프레임의 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점을 기준으로 RMSI 관련 PDSCH의 시작점을 알 수 있다. PDSCH의 시작점이 고정되는 경우, 이를 지시하는 정보가 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.
- [0252] 이 때, 상기 PDSCH의 위치가 고정되어 있는 경우는 PDSCH의 시작점의 절대적인 위치가 고정되어 있을 수도 있고, 또는 상기 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋으로 설정되어 있을 수도 있다.
- [0253] 예를 들어, PDSCH의 시작점의 절대적인 위치가 고정된 경우는 상술한 바와 같이 시스템 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 심볼의 인덱스가 각각 정해져 있거나 일부의 정보는 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다. 또는 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋이 미리 결정되거나 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.

- [0254] 혹은 QCL 관계를 활용하지 않고, RMSI 전송 PDSCH는 해당 PDCCH에서 스케줄링 받은 자원 정보를 기반으로 수신하는 것이 가능하다. 즉, PDCCH에서 스케줄링 받은 자원 정보에는 RMSI 또는 데이터가 전송될 자원에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 PDSCH에서 RMSI 또는 데이터를 수신할 수 있다.
- [0255] 한편, 네트워크에서 설정해주는 SS 버스트 세트 주기가 40ms이고 RMSI 전송 PDSCH 주기를 나타내기 위한 L_{PDSCH} 값이 1이라면, 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 RMSI 전송 PDSCH 미니-슬롯이 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms ($= 40ms \times 4 \times 1$)이 된다.
- [0256] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0257] 도 16은 본 발명의 실시 예 4에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [0258] 도 16을 참고하면, 단말은 S1610 단계에서 동기화를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 PSS, SSS를 수신하여 동기화를 수행할 수 있다.
- [0259] 그리고, 단말은 S1620 단계에서 PBCH를 통해 MIB를 수신할 수 있다. 따라서, 단말은 MIB를 통해서 CORESET에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 수신할 수 있다.
- [0260] 이 때, MIB에는 SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0261] 또한, MIB에는 QCL 정보 또는 QCL 파라미터가 ON 으로 설정되어 있을 수 있다.
- [0262] 또한, 하나의 미니-슬롯 내에 OFDM 심볼 개수가 1 개로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말이 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 혹은 CORESET의 위치를 바로 유추해낼 수 있다. 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0263] 또한, SS 버스트 세트 주기가 40ms로 설정되어 있을 수 있으며, RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH 주기를 나타내기 위한 L 값이 MIB에 1 설정되어 있을 수 있다. 표준에서 연속적인 4 개의 SS 버스트 세트 동안 동일한 PBCH 콘텐츠가 전송되는 것이 보장되어 있으므로 단말은 RMSI 관련 CORESET(들)/PDSCH가 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 160ms ($= 40ms \times 4 \times 1$)이 됨을 확인할 수 있다.
- [0264] 또한, 상기 MIB에는 PDCCH 또는 PDSCH의 위치가 고정되어 있음을 지시하는 정보가 포함될 수 있다.
- [0265] 상기 MIB 정보에 기반하여 단말은 S1630 단계에서 프레임 경계를 감지할 수 있다. 즉, 단말은 MIB 정보에 기반하여 라디오 프레임의 시작 지점을 확인할 수 있다. 단말은 PBCH 또는 TSS를 통해 CORESET의 위치, CORESET의 주기 등을 확인할 수 있다.
- [0266] 그리고, 단말은 S1640 단계에서 DCI를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말은 확인된 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [0267] 또한, 단말은 DCI 내에 포함된 정보를 이용해 PDSCH를 포함하는 미니 슬롯 내의 OFDM 심볼 개수가 1개인 것을 확인할 수 있으며, PDSCH의 위치를 바로 유추할 수 있다. 다만, 상기 정보는 MIB에 포함될 수도 있다. 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0268] 또는, PDSCH의 위치는 고정되어 있을 수 있으며, 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하다.
- [0269] 그리고, 단말은 S1650 단계에서 RMSI를 수신할 수 있다. 즉, 단말은 DCI를 통해 확인된 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 수신할 수 있다.
- [0270] 도 17은 본 발명의 실시 예 4에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [0271] 도 17을 참고하면, 기지국은 S1710 단계에서 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 PSS, SSS, TSS, MIB를 포함한 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다.
- [0272] 이 때, MIB에는 CORESET에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 기지국은 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 단말에 전송할 수 있다.
- [0273] 구체적으로, MIB에 포함되는 정보는 도 16에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0274] 이후, 기지국은 S1720 단계에서 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 지정한 CORESET의 위치에서 RMSI를

스케줄링 하는 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로, DCI에 포함되는 정보는 도 16에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.

- [0275] 그리고, 기지국은 S1730 단계에서 RMSI를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 RMSI 스케줄링 정보를 통해 지정한 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 전송할 수 있다.
- [0276] [실시 예 5]
- [0277] 본 실시 예는 초기 셀 접속 단말이 가정하는 SS 주기인 20ms를 기준으로 CORESET(들) 및 PDSCH의 주기가 결정되는 경우를 보여준다. 또한, 본 실시 예는 단말이 RMSI 관련 CORESET(들) 및 PDSCH를 수신하기 위하여 blind decoding이 필요하지 않는 경우를 보여준다. 즉, QCL 정보가 ON으로 설정될 수 있는 경우에 대해 설명한다. 이 때, QCL 정보는 1비트의 정보를 이용해 ON로 설정될 수 있다.
- [0278] 또는, QCL 정보 대신 QCL 매핑 정보를 설정할 수 있으며, 상기 QCL 매핑 정보가 설정된 경우 단말은 QCL이 성립하는 것으로 인지할 수 있다. 본 실시 예는, SS 블록 내 PSS/SSS 혹은 PBCH DMRS와 PDCCH DMRS 간 QCL 관계가 성립하며 QCL 매핑 정보가 1:1인 경우를 보여준다.
- [0279] 또한 본 실시 예는, search space 혹은 CORESET들이 하나의 OFDM 심볼로 구성되며, CORESET 시작 시점을 기준으로 두 개씩 연속적으로 전송된 이후, 2 개의 OFDM 심볼에서는 전송되지 않는 경우를 보여준다.
- [0280] 도 18은 본 발명의 실시 예 5에 따라 SS 버스트 세트, RMSI 관련 CORESET 및 PDSCH 전송을 도시한 도면이다.
- [0281] 도 8을 참고하면, 하나의 SS 버스트 세트 (1810)는 16 개의 SS 블록을 포함할 수 있다.
- [0282] 단말은 SS 블록 수신을 통하여 (SS 블록 내 PBCH 혹은 TSS를 통하여) SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점을 알 수 있고, 표준에서 RMSI 관련 CORESET(들)이 전송되는 위치가 고정되어 있다면 (도 18에 “고정 값” (1840)으로 표기), 해당 프레임 시작점을 기준으로 RMSI 관련 CORESET(들)의 시작점을 알 수 있다. 이 때, 상기 CORESET의 위치가 고정되어 있는 경우는 CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정되어 있을 수도 있고, 또는 상기 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋으로 설정되어 있을 수도 있다.
- [0283] 예를 들어, CORESET의 시작점의 절대적인 위치가 고정된 경우는 상술한 바와 같이 시스템 프레임, 서브 프레임, 슬롯, 심볼의 인덱스가 각각 정해져 있거나 일부의 정보는 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다. 또는 SS 버스트 세트가 전송되는 프레임의 시작점에서부터의 오프셋이 미리 결정되거나 MIB 또는 DCI를 통해 단말에 전송될 수 있다.
- [0284] MIB에는, SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0285] 또한, QCL 매핑 정보는 (해당 실시 예에서는 SS 블록 내 PBCH DMRS와 RMSI 관련 search space 혹은 CORESET 내 PDCCH DMRS 간의 QCL 정보)가 1:1로 설정될 수 있다. QCL 매핑 정보는 표준에 미리 몇 가지가 지정되어 있을 수 있다. 예를 들어, 1:1, 2:1, 6:1, 8:1 네 가지 값이 미리 지정되어 있는 경우, MIB 내 2 비트를 통하여 QCL 매핑 정보를 설정할 수 있다.
- [0286] 또한, CORESET 시작 시점을 기준으로 CORESET들 혹은 CORESET 내의 search space의 시간 축에 대한 매핑 정보 (시간 위치 정보)는, 몇 개의 CORESET들 혹은 search space들이 연속적으로 전송되는 지에 대한 정보와 연속적인 CORESET들 혹은 search space들 간의 간격을 지정하는 정보를 포함할 수 있다.
- [0287] 각 CORESET 혹은 search space 내 OFDM 심볼 개수가 1개로 설정될 수 있으며, 단말은 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 CORESET 혹은 search space의 위치를 바로 유추해낼 수 있다. 이는, QCL이 성립하고, QCL 매핑 관계가 1:1이기 때문에, 특정 SS 블록을 전송하는 기지국 송신 빔이 그에 대응하는 search space 혹은 CORESET을 전송하는 빔과 동일하기 때문이다.
- [0288] 예를 들어, 도 18을 참고하면, 단말이 SS 버스트 세트 내 두 번째 SS 블록 (1812)을 수신하였다면, 단말은 두 번째 CORESET 또는 search space에서 DCI를 수신할 수 있다. 이 때, 각 CORESET의 OFDM 심볼의 개수는 1개이므로, 단말은 RMSI 관련 CORESET 전송이 시작되는 시점부터 두 번째 CORESET 혹은 search space를 통하여 전송되는 RMSI 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 수신 가능하다 (QCL 되어있으므로).
- [0289] 또한, 초기 접속 단말이 가정하는 SS 주기가 20ms이므로, RMSI 관련 CORESET 주기를 나타내기 위한 L_{PDCCH} 값이 MIB에 1로 설정된 경우, RMSI 관련 CORESET이 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 80ms이 된다. RMSI 관련

CORESET을 통하여 스케줄링 받은 자원 위치를 기반으로 단말은 RMSI 디코딩을 수행하게 된다.

- [0290] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0291] 도 19는 본 발명의 실시 예 5에 따른 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [0292] 도 19를 참고하면, 단말은 S1910 단계에서 동기화를 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 PSS, SSS를 수신하여 동기화를 수행할 수 있다.
- [0293] 그리고, 단말은 S1920 단계에서 PBCH를 통해 MIB를 수신할 수 있다. 따라서, 단말은 MIB를 통해서 CORESET에 대한 정보를 확인할 수 있으며, 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 수신할 수 있다.
- [0294] 이 때, MIB에는 SS 버스트 세트 내 전송되는 SS 블록 개수가 16 개로 지정되어 있을 수 있으며, 단말은 상기 정보를 이용해 해당 시스템이 멀티 빔 기반 시스템임을 인지할 수 있다.
- [0295] 또한, MIB에는 QCL 매핑 관계가 1:1로 설정되어 있을 수 있다. 상기 정보는 미리 정해진 수의 비트 정보로 표현될 수 있다.
- [0296] 또한, MIB에는 CORESET 시작 시점을 기준으로 CORESET들 혹은 CORESET 내의 search space의 시간 축에 대한 매핑 정보 (시간 위치 정보)를 포함할 수 있으며, 시간 위치 정보는 몇 개의 CORESET들 혹은 search space들이 연속적으로 전송되는 지에 대한 정보와 연속적인 CORESET들 혹은 search space들 간의 간격을 지정하는 정보를 의미할 수 있다.
- [0297] 또한, 하나의 미니-슬롯 내에 OFDM 심볼 개수가 1개로 설정되어 있을 수 있다. 따라서, 단말이 SS 블록 (SS 블록에는 PBCH가 포함됨)을 수신한 빔을 기반으로 수신 가능한 search space 혹은 CORESET의 위치를 바로 유추해낼 수 있다. 구체적인 내용은 상술한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0298] 또한, 초기 접속 단말이 가정하는 SS 주기가 20ms이므로, RMSI 관련 CORESET 주기를 나타내기 위한 L_{PDCH} 값이 MIB에 1로 설정된 경우, RMSI 관련 CORESET이 시작되는 지점 기준으로 전송 주기는 80ms이 된다. RMSI 관련 CORESET을 통하여 스케줄링 받은 자원 위치를 기반으로 단말은 RMSI 디코딩을 수행하게 된다.
- [0299] 다만, 상기 정보 중 일부의 정보는 DCI를 통해 전송될 수도 있다. 또한, 본 실시예에서는 MIB 및 DCI에 포함될 수 있는 일부의 정보만을 설명한 것이며, 상기에 설명한 정보 이외의 정보가 포함될 수도 있다.
- [0300] 상기 MIB 정보에 기반하여 단말은 S1930 단계에서 프레임 경계를 감지할 수 있다. 즉, 단말은 MIB 정보에 기반하여 라디오 프레임의 시작 지점을 확인할 수 있다. 단말은 PBCH 또는 TSS를 통해 CORESET의 위치, CORESET의 주기 등을 확인할 수 있다.
- [0301] 그리고, 단말은 S1940 단계에서 DCI를 수신할 수 있다. 구체적으로 단말은 확인된 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링하는 DCI를 수신할 수 있다. 상기 DCI에는 RMSI가 전송될 PDSCH의 자원 위치, 주기 등에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0302] 그리고, 단말은 S1950 단계에서 RMSI를 수신할 수 있다. 즉, 단말은 DCI를 통해 확인된 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 수신할 수 있다.
- [0303] 도 20은 본 발명의 실시 예 1에 따른 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [0304] 도 20을 참고하면, 기지국은 S2010 단계에서 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다. 기지국은 PSS, SSS, TSS, MIB를 포함한 SS 버스트 세트를 전송할 수 있다.
- [0305] 이 때, MIB에는 CORESET에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 기지국은 상기 CORESET에서 RMSI 스케줄링 정보 (DCI)를 단말에 전송할 수 있다.
- [0306] 구체적으로, MIB에 포함되는 정보는 도 19에서 설명한 바와 동일하며, 이하에서는 생략한다.
- [0307] 이후, 기지국은 S2020 단계에서 DCI를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 지정한 CORESET의 위치에서 RMSI를 스케줄링 하는 DCI를 전송할 수 있다.
- [0308] 그리고, 기지국은 S2030 단계에서 RMSI를 전송할 수 있다. 기지국은 상기 RMSI 스케줄링 정보를 통해 지정한 PDSCH 자원을 통해 RMSI를 전송할 수 있다.

- [0309] 한편, 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따라 DMRS 패턴의 설정 방법을 제안한다.
- [0310] 단말이 셀에 연결 (RRC CONN) 되기 이전, 기지국은 MIB 혹은 RMSI 혹은 MIB와 RMSI를 통하여 디폴트 (default) DMRS 패턴을 설정하는 것이 가능하다. 이 패턴은 기지국 또는 단말이 송 또는 수신하는 물리 채널 별로도 다르게 설정될 수도 있다. 혹은 이 패턴은 DL 또는 UL 채널에 따라 다르게 설정될 수도 있다.
- [0311] 예를 들어, 서비스 혹은 deployment 시나리오에 따라 기지국은 각기 다른 디폴트 DMRS 패턴을 단말에 설정하는 것이 가능하다. 예를 들어 고속도로 근처에 있는 셀은 time density 측면에서 보다 촘촘한 패턴을 디폴트 패턴으로 단말에 설정할 수 있다. 따라서, 단말은 기지국과의 연결 (RRC CONN)을 수립할 때까지, 기지국에서 지정해 준 디폴트 패턴을 적용하여 DL 채널을 통해 수신되는 데이터에 대한 디코딩을 수행하거나 UL 채널에 해당 디폴트 패턴을 적용하여 데이터를 기지국에 전송한다.
- [0312] 연결 상태의(RRC CONN) 단말은, 연결 (CONN) 이후 UE-specific RRC 시그널링을 통하여 필요 시 DMRS 패턴을 업데이트할 수 있다. 혹은, UE-specific RRC 시그널링을 통하여 다양한 DMRS 패턴 세트 (set)을 설정 (configuration)한 이후, 필요 시 DCI 혹은 MAC-CE에서 DMRS 패턴 세트 중 하나의 값을 시그널링하여 DMRS 패턴을 설정할 수 있다.
- [0313] UE-specific RRC 시그널링 혹은 DCI를 통한 단말 별 DMRS 패턴 결정은 단말의 피드백 기반으로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 단말에서 측정된 채널의 주파수 선택성 (selectivity) 특성 혹은 도플러 (Doppler) 특성을 단말에서 피드백할 수 있고, 이 정보를 기반으로 주파수 selectivity가 큰 단말에는 주파수 축으로 보다 밀도 (density)가 큰 DMRS 패턴을 기지국이 할당해줄 수 있으며, 혹은 Doppler가 큰 단말에게는 시간 축으로 보다 density가 큰 DMRS 패턴을 기지국이 할당해줄 수 있다. 혹은, 단말이 HARQ를 수행할 시, 재전송 횟수에 맞추어 DMRS 패턴 세트 내 주파수 축 그리고/혹은 시간 축으로 보다 density가 높은 DMRS를 기지국이 할당해줄 수도 있다. 혹은, 재전송 횟수에 따라 단말이 주체적으로 전송 UL 채널에 대하여 주파수 축 혹은 시간 축 중 적어도 하나로 density가 높은 DMRS 패턴으로 변경하여 UL 채널 전송을 수행할 수도 있다.
- [0314] 한편, 이하에서는 기준 신호의 디자인 방법에 대해 설명한다. 도 21은 미니 슬롯이 2 개의 OFDM 심벌로 구성되어 있는 구조를 도시한 도면이다.
- [0315] 도 21을 참고하면, OFDM 심벌 #1과 #2는 하나의 미니 슬롯을 구성할 수 있다. 이 때, 상기 미니 슬롯에 따라 서로 다른 방향의 빔을 이용하여 데이터가 송수신될 수 있다. 또한, 동일한 미니 슬롯의 OFDM 심벌에서는 동일한 방향의 빔이 사용될 수 있다.
- [0316] 도 22 및 도 23은 본 발명에 따른 기준 신호 설계 방법을 도시한 도면이다.
- [0317] 도 22, 도 23은 도 21 과 같이 하나의 RMSI 관련 PDCCH, RMSI 관련 PDCCH/PDSCH, RMSI 전송 PDSCH가 두 개의 연속된 OFDM 심벌로 구성되어 있을 때 (하나의 미니-슬롯의 OFDM 심벌에서는 동일한 방향의 빔이 사용된다) 기준 신호 (RS: reference signal) 설계의 예시이다. 도 22와 23은 동일한 기준 신호 설계 방식이고 주파수 도메인과 시간 도메인에서 기준 신호를 설계하는 방법을 도시한 그림이다.
- [0318] 도 22 및 23을 참고하면, 하나의 미니-슬롯은 동일 빔으로 전송됨에 따라, 도 22 및 23과 같이 주파수 및 시간 축에서 OCC 처리 (processing)가 가능하도록 OCC 설계 및 매핑이 가능하다.
- [0319] 즉, 짝수 번째 OFDM 심벌 및 홀수 번째 OFDM 심벌 (Even/Odd OFDM symbol)의 위치에 따라 두 번째 안테나 포트에 해당하는 OCC를 다르게 적용한다. 구체적인 OCC mapping 예시는 도 24에 도시되어 있다.
- [0320] 도 24는 안테나 포트 별 OCC 매핑의 예시를 도시한 도면이다.
- [0321] 도 24를 참고하면, 홀수 번째 OFDM 심벌과 짝수 번째 OFDM 심벌 및 안테나 포트에 따라 서로 다른 OCC 매핑이 적용될 수 있다. 다만, 도 24에 도시된 내용은 일 예에 불과하며, 직교성을 만족하는 경우에는 어떠한 형태로도 변형이 가능하다.
- [0322] 도 22 및 23에서 하나의 네모 칸은 하나의 RE를 나타내며, 세로축은 서브캐리어를 의미하고 가로축은 OFDM 심벌을 의미한다. 특정 색깔은 기준 신호가 전송되는 RE를 의미한다.
- [0323] 주파수 축 length 2-OCC processing의 경우 도 22와 같이 수행 가능하다. 본 도면에서 세로축에 4개의 서브캐리어가 기준 신호 전송에 사용되고 있다.
- [0324] 이 경우 length 2-OCC processing은 2개의 서브캐리어 단위로 이루어 지므로, 최소 2개의 length 2-OCC 기준

신호로 처리 가능하며, 최대 3개의 length 2-OCC 기준 신호로 처리 가능하다.

- [0325] 2개의 length 2-OCC 기준 신호로 처리 하는 경우는, 위에서부터 첫 번째 두 번째 기준 신호 서브캐리어로 하나의 length 2-OCC (2210)로 처리하고, 세 번째 네 번째 기준 신호 서브캐리어로 하나의 length 2-OCC (2220)로 처리한다. 3개의 length 2-OCC 기준 신호로 처리하는 경우는 앞서 말한 두 개의 pair 사이에 있는 두 번째 세 번째 서브캐리어로 추가의 length 2-OCC (2230)기준 신호로 처리 가능하다.
- [0326] 도 23에서 시간 축에서의 length 2-OCC processing의 경우 기준 신호 전송 서브캐리어에서 연속된 OFDM 심벌로 시간 축 length 2-OCC 기준 신호로 처리 가능하다. 도 23을 참고하면, 첫 번째 RE pair는 Ant. Port 0 (2310)에서 $OCC = [+1 \quad +1]$ 이 사용되고, Ant. Port 1 (2320)에서 $OCC = [+1 \quad -1]$ 이 사용된다. 또한, 두 번째 RE pair는 Ant. Port 0 (2330)에서 $OCC = [+1 \quad +1]$ 이 사용되고, Ant. Port 1 (2340)에서 $OCC = [-1 \quad +1]$ 이 사용된다. 본 발명의 대표 실시 예로 빔 스위핑 방식의 broadcast 전송을 2 port SFBC 기반으로 하는 경우 해당 2 port에 대한 채널 추정을 본 실시 예와 같은 방식으로 수행할 수 있다. 채널 추정에 있어 수신 알고리즘은 주파수 또는 시간 도메인 관점에서의 processing을 선택적으로 혹은 복합적으로 고려하여 추정 가능하다. 해당 예시는 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH에 한정된 사항이 아니라, 인접한 두 개 이상의 OFDM symbol에서 하나의 빔으로 정보 (information)를 전송하는 모든 물리 (PHY) 채널에서 시간/주파수 도메인 OCC를 가능하게 하는 방식으로 직접 적용 / 확장 및 변형 적용 가능하다. 해당 OCC 값은 서로 직교 한다면 어떠한 형태로든 변형 가능하다. 동일 빔을 통해 보내는 OFDM symbol 수의 확장에 따른 OCC length 확장이 가능하다.
- [0327] 이와 같이 일정 OFDM 심벌에서 동일한 빔 방향으로 데이터 또는 제어 정보가 전송되는 경우, 해당 영역에서 채널 추정을 위한 RS에 대해 다수의 안테나 포트의 채널 추정을 위하여 OCC를 적용할 수 있다. 이와 같이 단말은 동일한 빔 방향으로 전송되는 OFDM 심벌 내에 전송되는 RS만을 활용하여 채널 추정을 수행할 수 있다.
- [0328] 상기 발명의 예시와 달리 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH 전송 시 독립적 기준 신호를 두지 않고 MIB에서 설정 (configuration)되는 트래킹 (Tracking) 기준 신호 (TRS: tracking reference signal)를 이용하여 독립적 기준 신호를 대체하도록 설계가 가능하다. TRS는 시간/주파수 offset을 지속적으로 측정하기 위한 기준 신호일 수도 있으며 혹은 빔 관리 (beam management)에 활용 (예: 기지국 송신/단말 수신 빔 쌍 결정)되는 기준 신호일 수도 혹은 L3 모빌리티 (mobility)에 활용되는 신호일 수도 있고 열거한 기능들 중 여러 가지를 위한 신호일 수도 있다.
- [0329] 도 25는 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH와 FDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 TRS의 설계 예시를 도시한 도면이다.
- [0330] 도 25에서는 BRS와 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH가 하나의 OFDM 심벌 안에서 FDM 되어 있는 경우 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH의 채널 추정을 위한 기준 신호로의 활용을 위한 TRS 설계 방법을 설명한다.
- [0331] 도 25에서 하나의 칸은 하나의 RE를 의미하고 12개의 서브캐리어 단위로 TRS와 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH가 FDM 되어 있는 경우를 도시한다. 또한, 도 25는 기지국이 가지고 있는 안테나 포트 수가 8개 인 경우를 가정하여 설명하지만, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0332] 이 경우 도 25에서와 같이 8개의 안테나를 통해 전송되는 TRS 신호들을 두 개 단위로 묶어 length-2 OCC로 구분 가능하도록 설계하는 것을 제안한다. 빔 스위핑 방식의 broadcast 전송을 2 port SFBC 기반으로 하는 경우 해당 2 port에 대한 채널 추정은 2개의 서브캐리어 (subcarrier) 단위의 OCC를 디코딩 (decoding) 함으로써 각 포트 별 채널 추정을 할 수 있다.
- [0333] 예를 들어 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH가 Ant. Port #0, #2, #4, #6으로 전송되는 빔을 하나의 포트 혹은 빔으로 전송하고, Ant. Port #1, #3, #5, #7으로 이루어진 빔을 또 다른 하나의 포트 혹은 빔으로 전송하는 2 port SFBC 인 경우 TRS 기반 각 포트 별 채널 추정 이후 이를 기반으로 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH의 2port에 대한 채널을 추정할 수 있다.
- [0334] 도 26는 안테나 포트 수에 따른 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH와 FDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 BRS의 설계 예시를 도시한 도면이다.
- [0335] 도 26는 TRS 전송 안테나 포트 수가 8개보다 작은 2개 혹은 4개인 경우의 TRS 전송을 위한 예시 이다.
- [0336] TRS 전송에 사용되는 안테나 포트 수는 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH를 디코딩하기 이전에 단말이 모를 수 있는 상황이므로, blind 하게 TRS 전송 안테나 포트 수를 모르는 상황에서도 동일 OCC가 걸린 각 2개의 서브캐리어 단위에서 채널 값들을 기반으로 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH의 하나의 안테나 포트에 해당하는 채널 값을 추정

하고 나머지 하나의 OCC가 걸린 각 2개의 subcarrier 단위에서 채널 값들을 기반으로 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH의 나머지 하나의 안테나 포트에 해당하는 채널 값의 추정이 가능하다.

- [0337] 도 25와 26의 경우 미니-슬롯이 하나 혹은 다수 개의 OFDM 심벌로 이루어진 구조에 적용 가능하다.
- [0338] 미니-슬롯이 연속된 두 개의 OFDM 심벌로 이루어진 구조에서 TRS와 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH가 TDM 되어 있는 경우에서의 확장 적용에 대해서는 도 27에서 설명한다.
- [0339] 도 27은 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH와 TDM 되어 있는 TRS를 이용한 채널 추정을 위한 TRS의 설계 방식을 도시한 도면이다.
- [0340] TRS의 설계 방식은 도 25 또는 도 26과 동일하게 적용 가능하다. 연속된 OFDM 심벌 간 채널 변화가 거의 없고 동일 빔이 적용되어 송신 되었으므로 TRS를 통한 채널 추정 결과를 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH 디코딩 시 활용 가능한 구조이다.
- [0341] 해당 예시는 RMSI 관련 PDCCH 그리고/혹은 PDSCH 전송에 한정된 사항이 아니라, FDM혹은 TDM 된 기준 신호와 채널이 동일한 방향의 빔으로 전송되는 특성을 이용하여 채널을 추정하는 방식으로 OCC 기반 확장 및 변형 적용 가능하다. 해당 OCC 값은 서로 직교 한다면 어떠한 형태로든 변형 가능하다. 동일 빔을 통해 보내는 OFDM 심벌 수의 확장에 따른 OCC length 확장 적용이 가능하다. 또한 하나의 OFDM 심벌 내에서의 서브캐리어에 대한 기준 신호와 broadcast 채널의 매핑에 따른 OCC length의 확장 적용이 가능하다.
- [0342] 예를 들어 도 25, 도 26 도 27와 같이 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH가 2 포트 다이버시티 모드 (2 port diversity mode) 전송인 경우 (i.e. 2 port SFBC) 각 주파수 자원 내에서 OCC를 이용하여 2개의 포트를 구분하고 각 주파수 자원 내에서 동일 OCC 기반 추정된 채널 값들을 기반으로 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH가 각 포트별 채널을 추정하도록 설계하는 방식이지만, RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH가 4 포트 다이버시티 모드 (4 port diversity mode) 전송인 경우 (i.e. 4 port SFBC) 각 주파수 자원 내에서 OCC를 이용하여 4개의 포트를 구분하고 각 주파수 자원 내에서 동일 OCC 기반 추정된 채널 값들을 기반으로 RMSI 관련 PDCCH 또는 PDSCH의 각 포트별 채널을 추정하도록 설계하는 방식으로 확장 가능하다.
- [0343] 도 28은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구조를 도시한 도면이다.
- [0344] 도 28을 참고하면, 단말은 송수신부 (2810), 제어부 (2820), 저장부 (2830)을 포함할 수 있다. 본 발명에서 제어부는, 회로 또는 어플리케이션 특정 통합 회로 또는 적어도 하나의 프로세서라고 정의될 수 있다. 또한 프로세서는 본 명세서의 실시 예에 설명된 방법을 실행하는 인스트럭션이 포함된 프로그램에 의해 제어될 수 있다. 또한 상기 프로그램은 저장 매체에 저장될 수 있으며, 상기 저장 매체는 휘발성 또는 비 휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 상기 메모리는 데이터를 저장할 수 있는 매체일 수 있으며, 상기 인스트럭션을 저장할 수 있는 경우 그 형태에 제약이 없다.
- [0345] 송수신부 (2810)는 다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신할 수 있다. 송수신부(2810)는 예를 들어, 기지국으로부터 시스템 정보를 수신할 수 있으며, 동기 신호 또는 기준 신호를 수신할 수 있다.
- [0346] 제어부 (2820)은 본 발명에서 제안하는 단말의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부 (2820)는 멀티 빔 기반 시스템에서 잔여 시스템 정보 (RMSI)를 수신하기 위해 본 발명에서 제안하는 동작을 제어할 수 있다.
- [0347] 저장부(2830)는 상기 송수신부 (2810)를 통해 송수신되는 정보 및 제어부 (2820)을 통해 생성되는 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부 (2830)는 RMSI 전송과 관련된 스케줄링 정보, RMSI 관련 PDCCH 시간 축 위치 및 주기 정보 등을 저장할 수 있다.
- [0348] 도 29는 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 구조를 도시한 도면이다.
- [0349] 도 29를 참고하면, 기지국은 송수신부 (2910), 제어부 (2920), 저장부 (2930)을 포함할 수 있다. 본 발명에서 제어부는, 회로 또는 어플리케이션 특정 통합 회로 또는 적어도 하나의 프로세서라고 정의될 수 있다. 또한 프로세서는 본 명세서의 실시 예에 설명된 방법을 실행하는 인스트럭션이 포함된 프로그램에 의해 제어될 수 있다. 또한 상기 프로그램은 저장 매체에 저장될 수 있으며, 상기 저장 매체는 휘발성 또는 비 휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 상기 메모리는 데이터를 저장할 수 있는 매체일 수 있으며, 상기 인스트럭션을 저장할 수 있는 경우 그 형태에 제약이 없다.
- [0350] 송수신부 (2910)는 다른 네트워크 엔티티와 신호를 송수신할 수 있다. 송수신부(2910)는 예를 들어, 단말에 시

스텝 정보를 전송할 수 있으며, 동기 신호 또는 기준 신호를 전송할 수 있다.

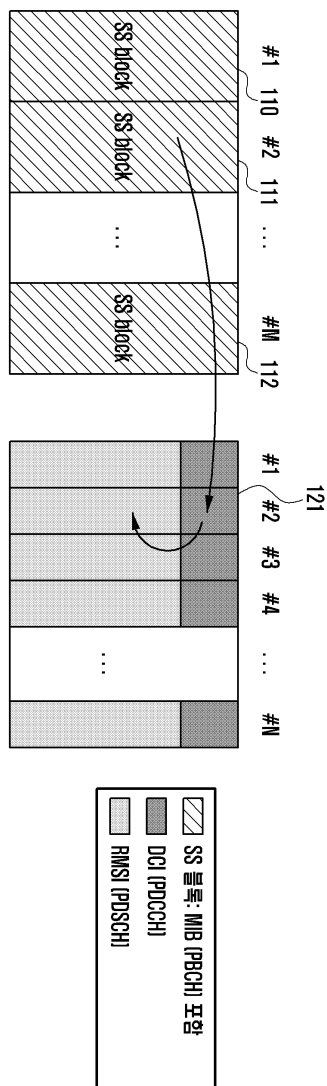
[0351] 제어부 (2920)은 본 발명에서 제안하는 기지국의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부 (2920)은 멀티 빔 기반 시스템에서 잔여 시스템 정보 (RMSI)를 전송하기 위해 본 발명에서 제안하는 동작을 제어할 수 있다.

[0352] 저장부(2930)는 상기 송수신부 (2910)를 통해 송수신되는 정보 및 제어부 (2820)을 통해 생성되는 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부 (2930)는 RMSI 전송과 관련된 스케줄링 정보, RMSI 관련 PDCCH 시간 축 위치 및 주기 정보 등을 저장할 수 있다.

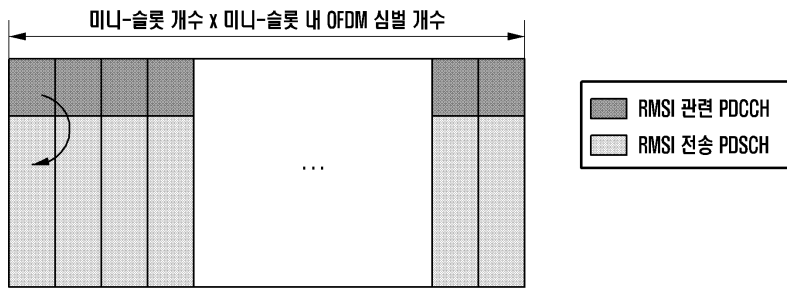
[0353] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

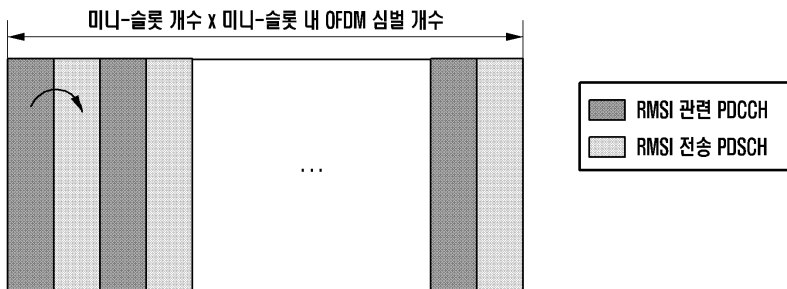
도면1



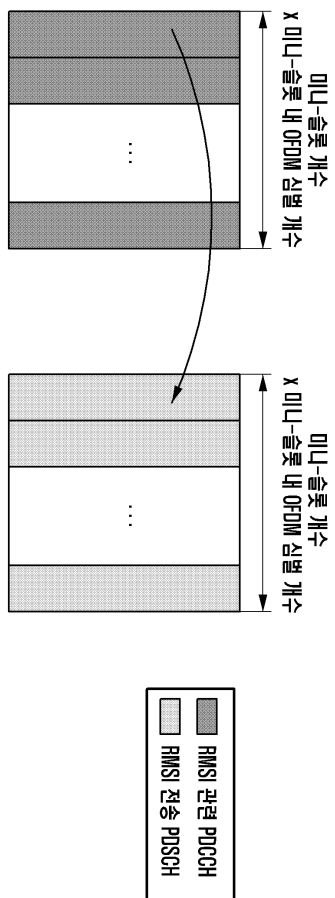
도면2



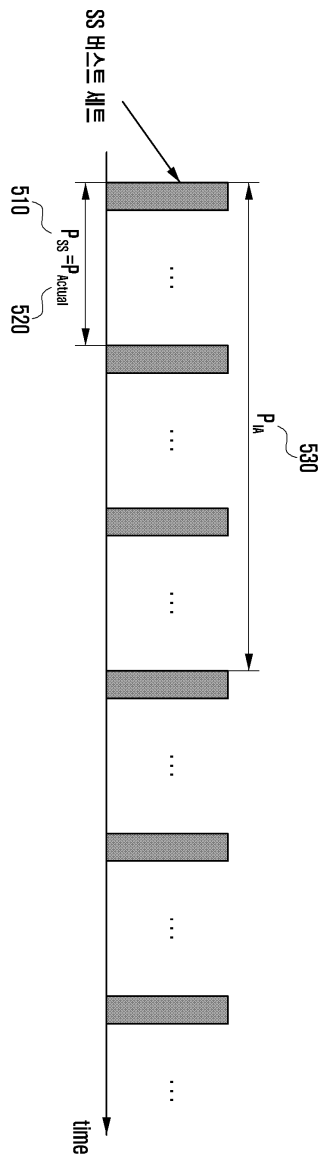
도면3



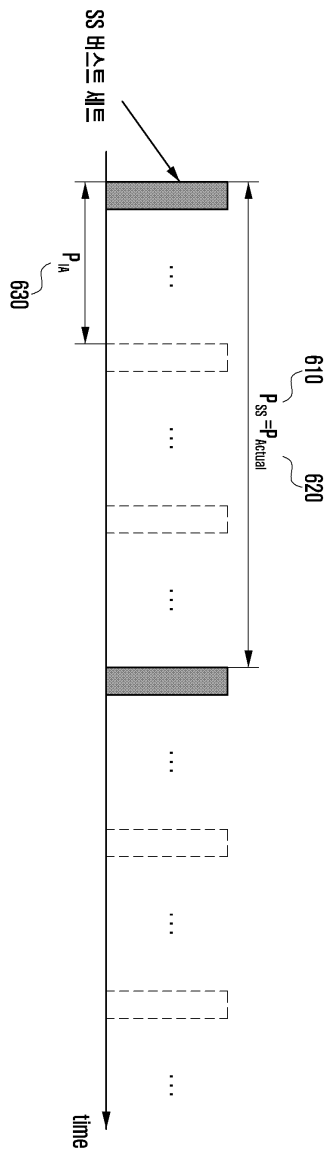
도면4



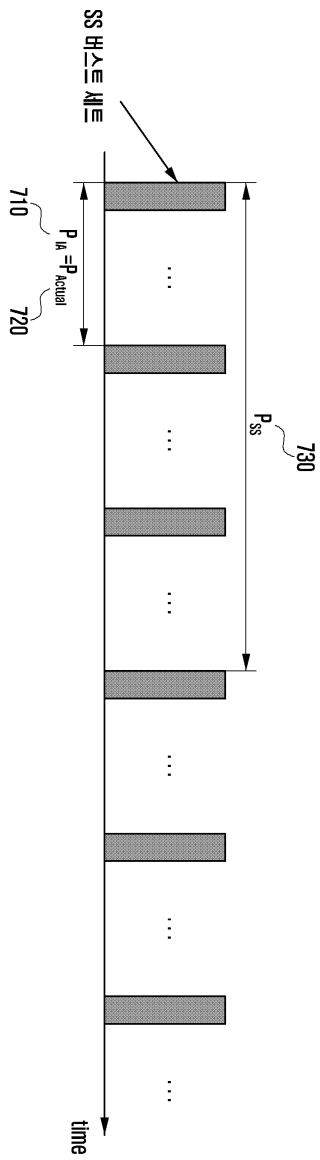
도면5



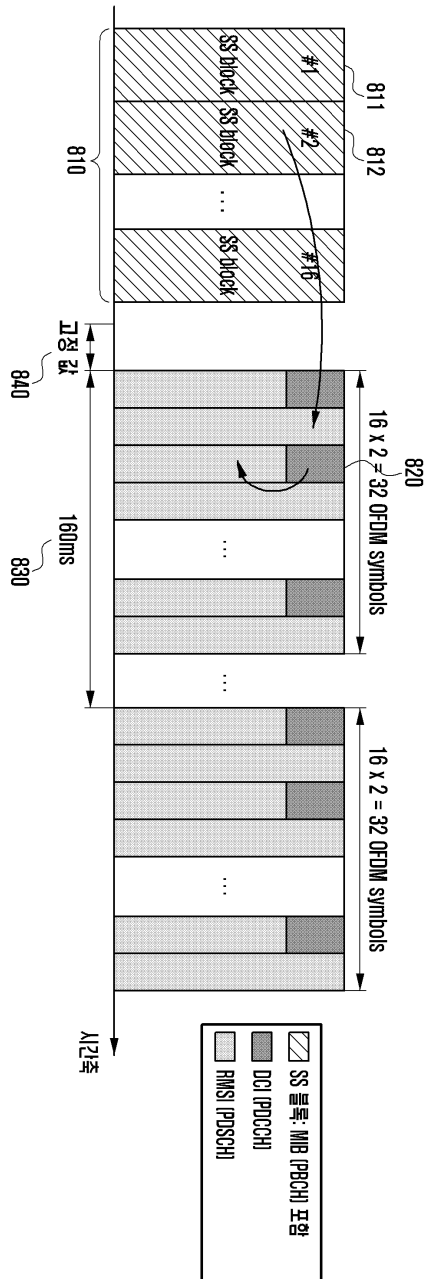
도면6



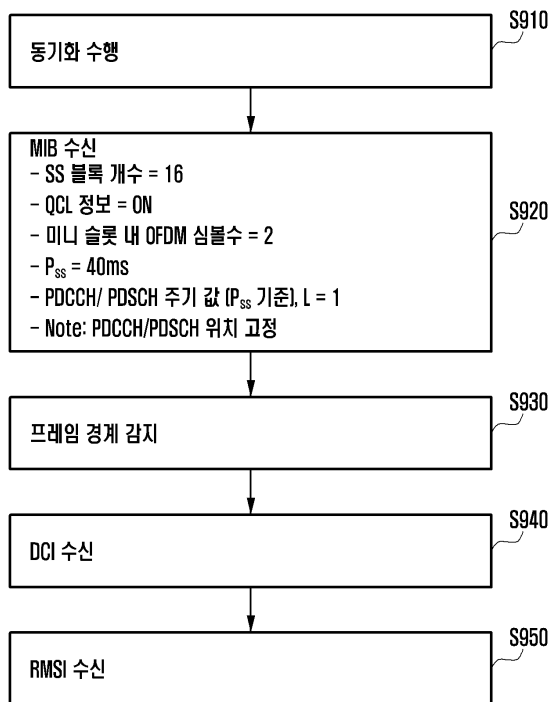
도면7



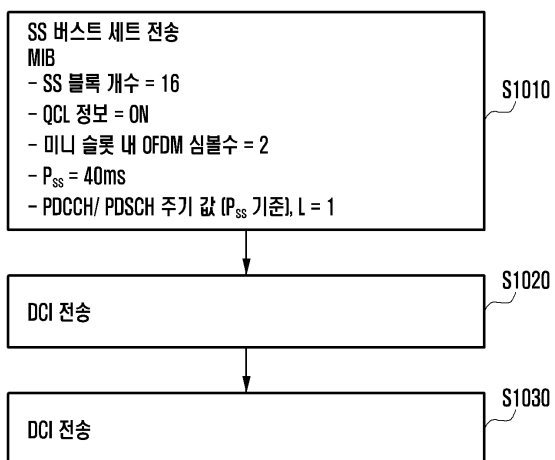
도면8



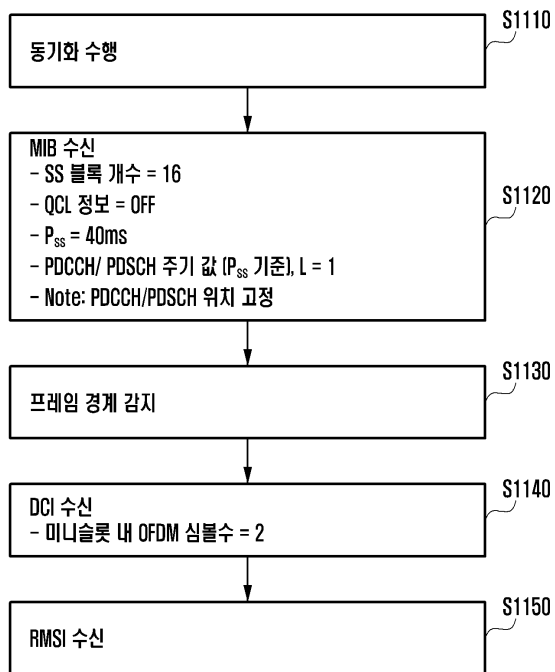
도면9



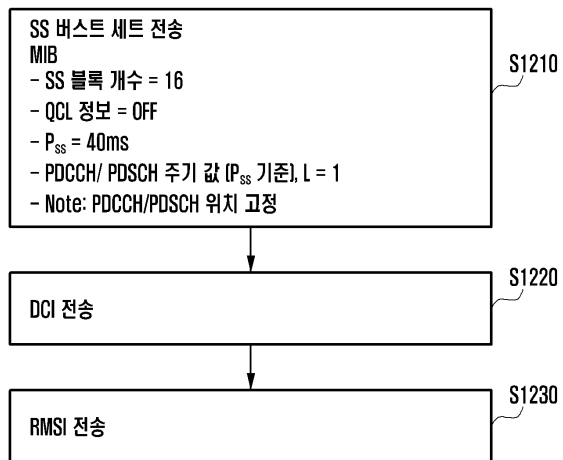
도면10



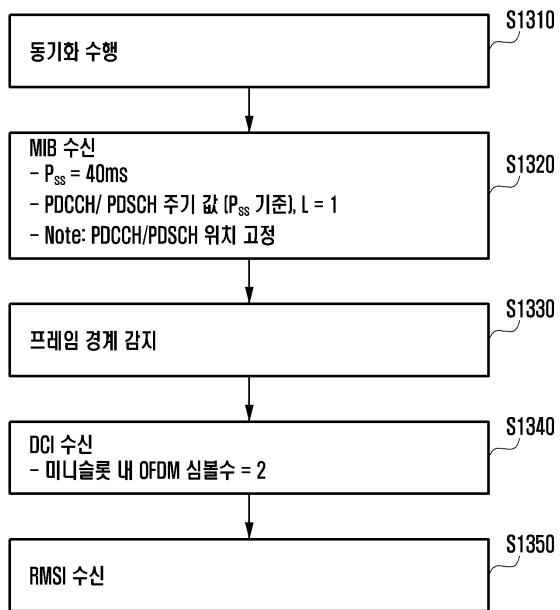
도면11



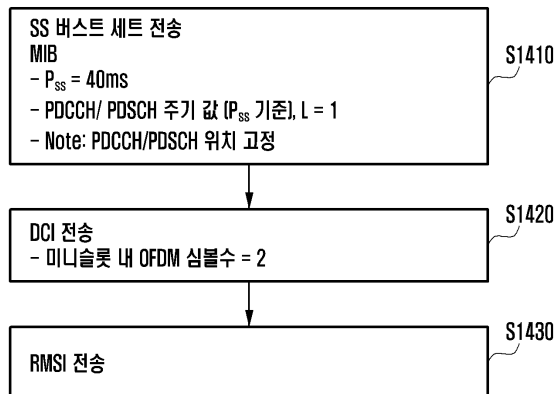
도면12



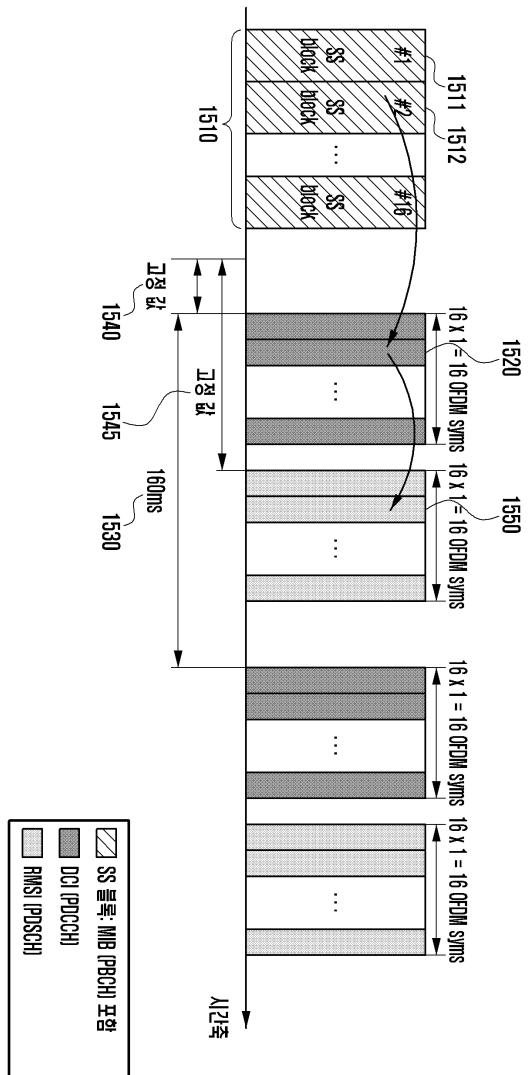
도면13



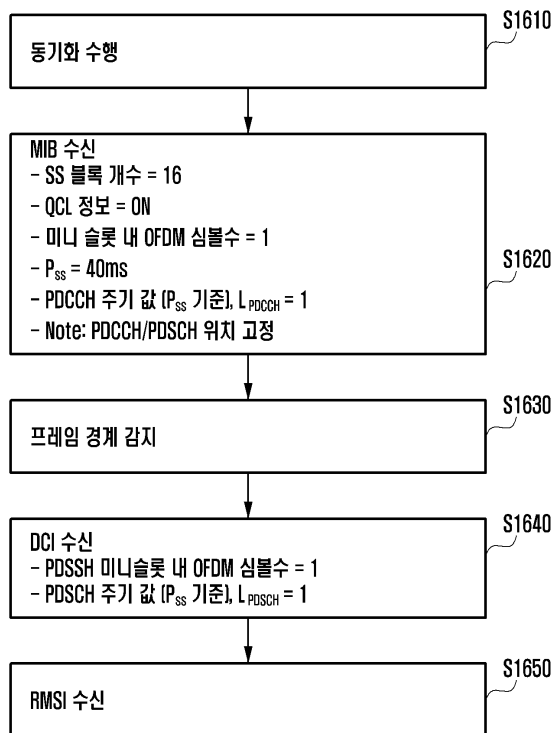
도면14



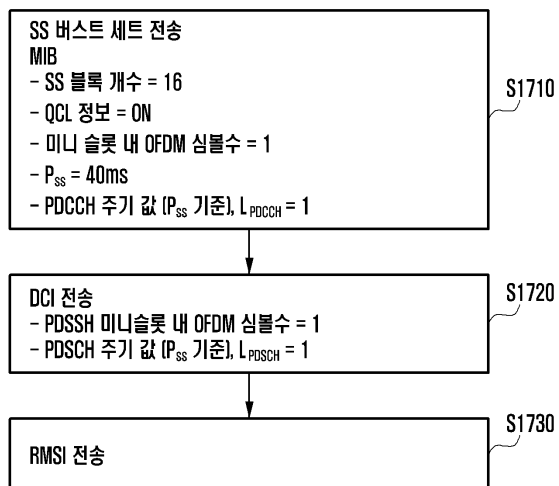
도면15



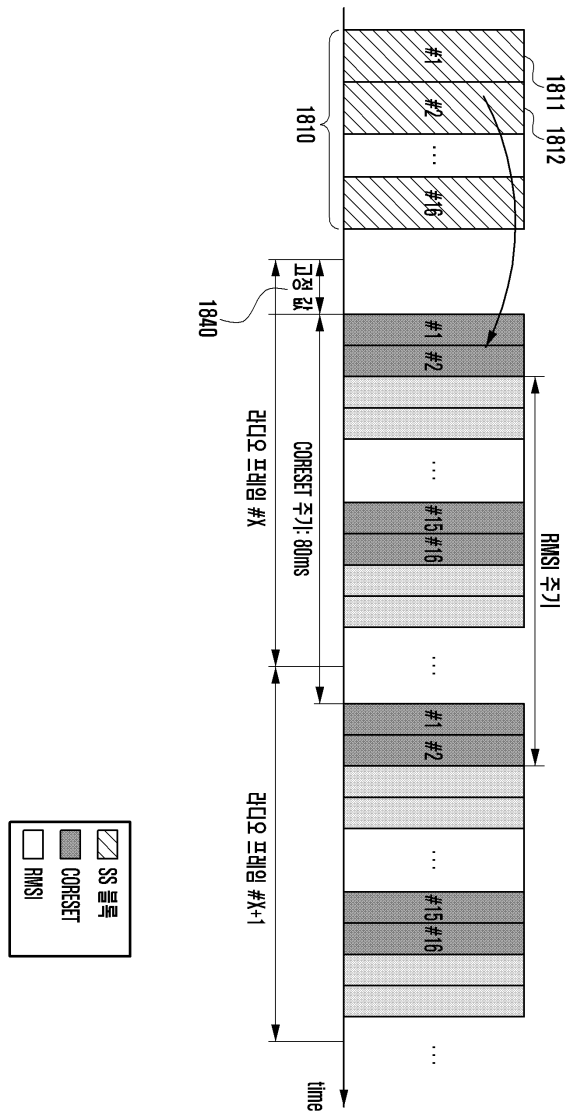
도면16



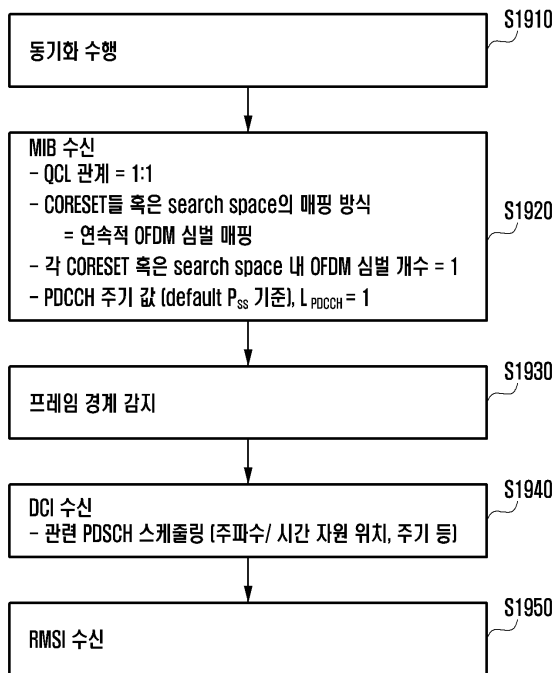
도면17



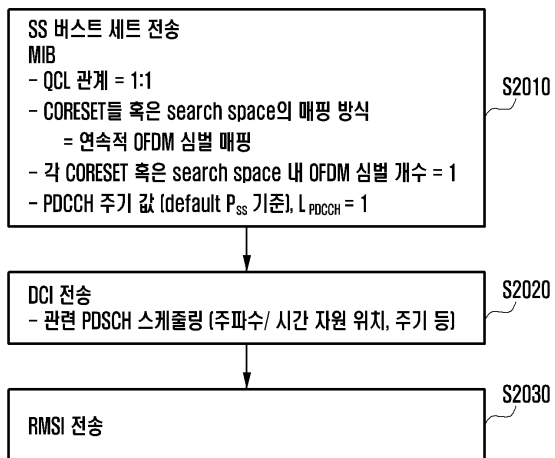
도면18



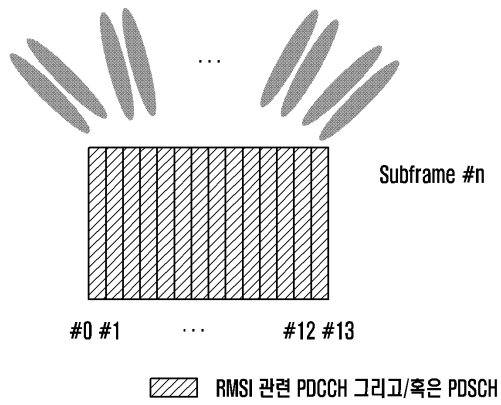
도면19



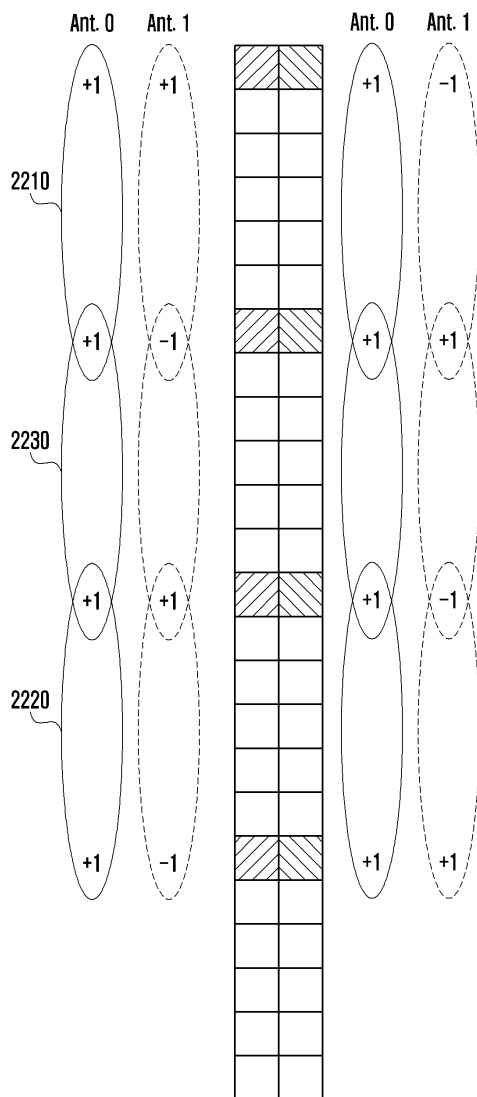
도면20



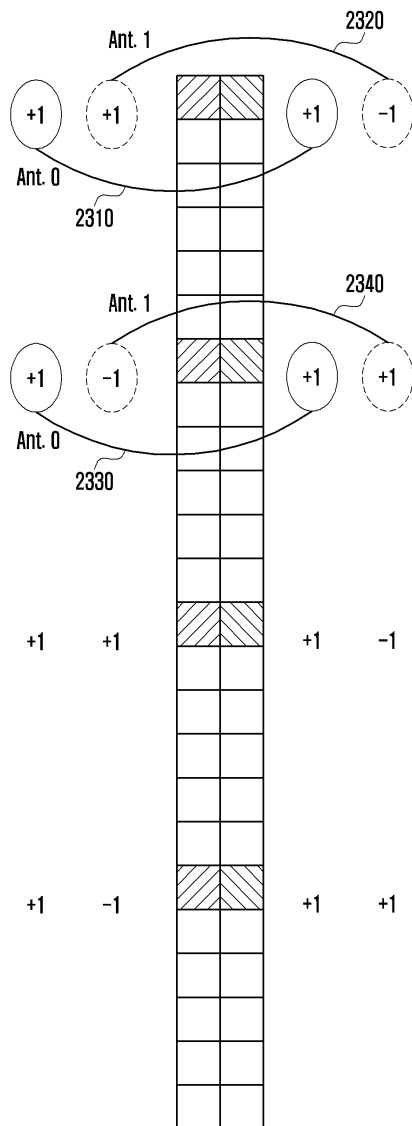
도면21



도면22



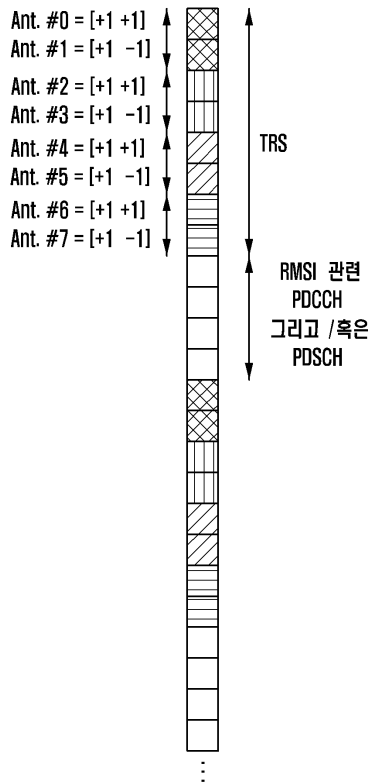
도면23



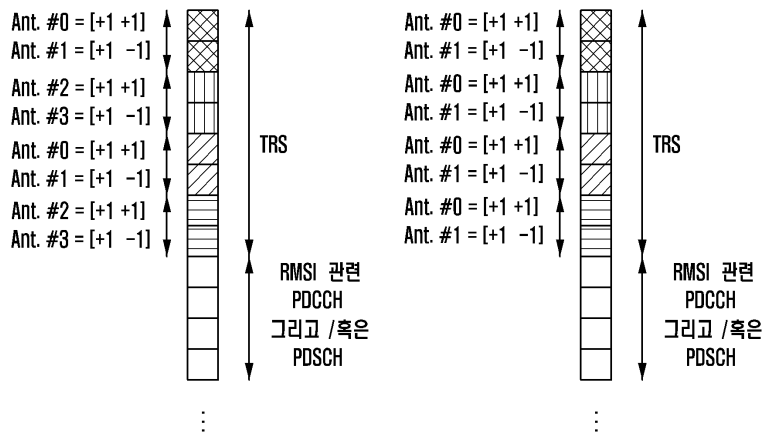
도면24

Antenna port	OCC in odd OFDM symbol	OCC in even OFDM symbol
# 0	[+1 +1]	[+1 +1]
# 1	[+1 -1]	[-1 +1]

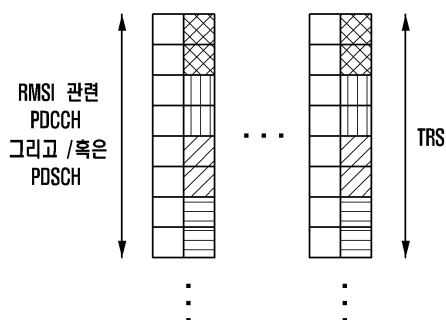
도면25



도면26



도면27



도면28



도면29

