



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0071470
(43) 공개일자 2021년06월16일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04B 17/309 (2014.01)
H04L 5/14 (2006.01) H04W 52/14 (2009.01)
H04W 52/24 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04L 5/0091 (2013.01)
H04B 17/309 (2015.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0161675
(22) 출원일자 2019년12월06일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
이권중
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
이재현
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
이효진
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)</p> <p>(74) 대리인
리앤목특허법인</p> |
|--|---|

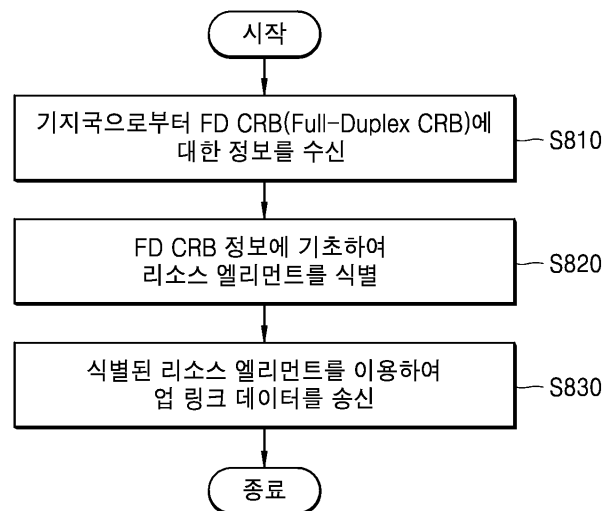
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치

(57) 요약

무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 단말은 송수신부 및 송수신부와 연결된 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 적어도 하나 이상의 프로세서는 기지국으로부터 FD CRB(Full-Duplex Carrier Resource Block)에 대한 정보를 수신하고, FD CRB 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별하고, 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04L 5/0007 (2013.01)

H04L 5/0044 (2021.01)

H04L 5/0051 (2013.01)

H04L 5/14 (2021.01)

H04W 52/146 (2013.01)

H04W 52/241 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 단말에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하고

상기 적어도 하나 이상의 프로세서는

기지국으로부터 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)에 대한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별하고,

상기 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시되고, 상기 FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 단말.

청구항 3

제 1항에 있어서

상기 프로세서는 상기 FD CRB에 대한 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링 또는 DCI(DownLink Control Information)를 통해 상기 FD CRB에 대한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 단말.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는

상기 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 CSI-RS(Channel Status Information-Reference Signal)를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 수신된 CSI-RS에 기초하여 결정된 CQI(Channel Quality Indicator)를 상기 기지국으로 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 FD CRB에 대한 정보를 기초로 식별된 리소스 엘리먼트에 대한 전송 전력이 조정됨에 따라, 상기 식별된 리소스 엘리먼트를 통해 수신되는 상기 CSI-RS 및 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 중, 상기 PDSCH의 전송 전력이 조정되는, 단말.

청구항 5

제 1항에 있어서

상기 프로세서는

상기 기지국으로부터 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보를 획득하고,

상기 전송 전력 패턴에 대한 정보를 기초로 식별된 시점에 상기 기지국으로부터 전송 전력 변화 지시자를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 전송 전력 패턴을 기초로 변경된 전송 전력으로 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정하는, 단말.

청구항 6

제 1항에 있어서

상기 프로세서는,

상기 기지국으로부터 전송 전력 지시자를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정하는, 단말.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, 상기 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대해 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 VRB(Virtual Resource Block) 번호를 결정하고, 상기 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 상기 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 상기 리소스 엘리먼트로 식별하는, 단말.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, CRB 순서에 기초하여 상기 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대한 VRB 번호를 순차적으로 결정하고, 상기 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 상기 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 상기 리소스 엘리먼트로 식별하는, 단말.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, 상기 FD CRB 세트와 RIV(Resource Indication Value)로 할당된 UL PDSCH RB 영역과 중첩되는 RB를 상기 리소스 엘리먼트로 식별하는, 단말.

청구항 10

무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 기지국에 있어서,

송수신부; 및

상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나 이상의 프로세서는

FD CRB에 대한 정보를 획득하고,

상기 FD CRB에 대한 정보를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고,

상기 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 식별된 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 이용하여 업링크 데이터를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 기지국.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시되고, 상기 FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 기지국.

청구항 12

제 10항에 있어서

상기 프로세서는 상기 FD CRB에 대한 정보를 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 기지국.

청구항 13

제 10항에 있어서,

상기 FD CRB에 대한 정보는, 상기 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트에서 조정되는 전송 전력에 관한 정보를 포함하고,

상기 프로세서는

상기 조정된 전송 전력에 기초하여, 상기 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 송신되는 PDSCH 및 CSI-RS 중 상기 PDSCH의 전송 전력을 조정하고,

상기 조정 결과에 기초하여, 상기 PDSCH 및 상기 CSI-RS를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 기지국.

청구항 14

제 10항에 있어서

상기 프로세서는,

전송 전력 변화 시점에 단말에 전송 전력 변화 지시자를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보에 기초하여 전송 전력을 변경하고, 변경된 전송 전력에 기초한 CSI-RS를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 기지국.

청구항 15

제 10항에 있어서

상기 프로세서는

전송 전력 지시자를 단말로 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전

력에 기초하여 CSI-RS를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하는, 기지국.

청구항 16

단말이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 기지국으로부터 FD CRB에 대한 정보를 수신하는 단계;
 상기 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별하는 단계; 및
 상기 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, 신호 송수신 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,
 상기 FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시되고, 상기 FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함하는, 신호 송수신 방법.

청구항 18

제 16항에 있어서
 상기 단말은 상기 FD CRB에 대한 정보를 포함하는 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 수신하는, 신호 송수신 방법.

청구항 19

제 16항에 있어서,
 상기 리소스 엘리먼트를 식별하는 단계는,
 상기 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하는 단계;
 상기 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대해 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 VRB(Virtual Resource Block) 번호를 결정하는 단계; 및
 상기 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB넘버와 대응되는 상기 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 상기 리소스 엘리먼트로 식별하는 단계를 포함하는, 신호 송수신 방법.

청구항 20

기지국이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 있어서,
 FD CRB에 대한 정보를 설정하는 단계;
 상기 FD CRB에 대한 정보를 단말에 송신하는 단계; 및
 상기 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 식별된 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 수신하는 단계;를 포함하는, 신호 송수신 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 개시는 무선 통신 시스템에서 전이중 동작을 지원하기 위한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 전이중동작을 효율적으로 활용하기 위한 전력 제어 방법 및 장치에 대한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 4G(4th generation) 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G(5th generation) 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) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(70GHz) 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 beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 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. 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.
- [0003] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔 포밍, MIMO 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 3eG 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.
- [0005] 상술한 것과 무선통신 시스템의 발전에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있게 됨으로써, 이러한 서비스들을 원활하게 제공하기 위한 방안이 요구되고 있다. 특히 더 오랜 시간 동안 사용자에게 서비스를 제공하기 위해 단말의 전력을 절약하는 통신 방법과 이를 고려한 채널상태정보 보고 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 무선통신시스템에서 전이중 동작을 지원하는 단말이 신호를 송수신하는 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 단말 및 단말의 동작 방법이 제공될 수 있다. 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 단말 에 있어서, 상기 단말은 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는 기지국으로부터 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)에 대한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 FD CRB

에 대한 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별하고, 상기 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.

[0008] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 기지국 및 기지국의 동작 방법이 제공될 수 있다. 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 기지국은 송수신부; 및 상기 송수신부를 제어하는 적어도 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다. 이때, 상기 적어도 하나 이상의 프로세서는 FD CRB에 대한 정보를 획득하고, 상기 FD CRB에 대한 정보를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 식별된 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 이용하여 업링크 데이터를 수신하도록 상기 송수신부를 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0009] 개시된 실시예에 따라 무선 통신 시스템에서 업링크로 이용할 수 있는 전송 자원을 추가적으로 확보할 수 있는 바, 데이터를 효과적으로 송수신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 LTE에서 시스템에서 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선자원영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.

도 2는 LTE의 DCI가 전송되는 하향링크 물리채널인 PDCCH를 도시한 도면이다.

도 3은 5G에서 하향링크 제어채널을 구성하는 시간 및 주파수 자원의 기본단위의 일 예를 보여주는 도면이다.

도 4는 5G 무선통신 시스템에서 하향링크 제어채널이 전송되는 제어영역(CORESET; Control Resource Set)에 대한 일 예를 도시한 도면이다.

도 5는 5G에서 하향링크 RB 구조에 대한 설정의 일 예를 도시한 도면이다.

도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라 전이중시스템의 주요 구성요소인 자기 간섭 제거 기능을 갖춘 송수신장치의 구성도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 개시의 일 실시예에 따른 자기 간섭 제거부의 구성도이다.

도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 전이중 동작을 지원하는 기지국이 전력을 제어하는 흐름도이다.

도 11a는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 송신 전력 변화 및 이에 따른 FD CRB의 변화를 나타낸 것이다.

도 11b는 본 개시의 일 실시예에 따른 FD CRB 세트 리스트를 설명한 도면이다.

도 12는 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국과 단말간의 거리에 따라 기지국이 전송 전력을 조절하는 시나리오를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 FD CRB 세트 리스트에 기초한 전송 전력을 변경하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.

도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국의 전송 전력 조정의 일례를 도시한 도면이다.

도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국이 전송 전력을 결정하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작 결정 과정을 도시한 흐름도이다

도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국에서 단말의 전송 메시지를 도시한 도면이다.

도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 기지국의 동작을 도시한 도면이다.

도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.

도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국에서 단말의 전송 메시지를 도시한 도면이다.

도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말의 상향링크 자원 할당 시점과 전송 시점 간 FD CRB의 차이를 설명하기 위한 도면이다.

도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말과 기지국간의 데이터 전송 흐름도를 도시한 도면이다.

도 25는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.

도 26은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.

도 27은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.

도 28은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.

도 29는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.

도 30은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.

도 31은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 구조를 도시하는 블록도이다.

도 32는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 구조를 도시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 개시의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0012] 실시 예를 설명함에 있어서 본 개시가 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 개시와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 개시의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [0013] 마찬가지로 이유로 첨부된 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [0014] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 개시의 실시 예들은 본 개시가 완전하도록 하고, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 개시의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 개시는 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0015] 이때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능할 수 있다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능할 수 있다.
- [0016] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로

수행되는 것도 가능할 수 있다.

- [0017] 이때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일부 실시 예에 따르면 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다. 또한 일부 실시 예에 따르면, '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0018] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 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. 이하, 기지국은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, gNode B, eNode B, Node B, BS (Base Station), 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 단말은 UE (User Equipment), MS (Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어시스템을 포함할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말이 기지국으로부터 방송 정보를 수신하기 위한 기술에 대해 설명한다. 본 개시는 4G (4th generation) 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G (5th generation) 통신 시스템을 IoT (Internet of Things, 사물인터넷) 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.
- [0019] 이하 설명에서 사용되는 방송 정보를 지칭하는 용어, 제어 정보를 지칭하는 용어, 통신 커버리지(coverage)에 관련된 용어, 상태 변화를 지칭하는 용어(예: 이벤트(event)), 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [0020] 이하 설명의 편의를 위하여, 3GPP LTE (3rd generation partnership project long term evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들이 일부 사용될 수 있다. 하지만, 본 개시가 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0021] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced (LTE-A), LTE-Pro, 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB (Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다.
- [0022] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서는 하향링크(Downlink; DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(Uplink; UL)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(UE(User Equipment) 또는 MS(Mobile Station))이 기지국(eNode B, 또는 base station(BS))으로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 각 사용자 별로 데이터 또는 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어정보를 구분한다.
- [0023] LTE 이후의 향후 통신 시스템으로서, 즉, 5G 통신시스템은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항을

자유롭게 반영할 수 있어야 하기 때문에 다양한 요구사항을 만족하는 서비스가 지원되어야 한다. 5G 통신시스템을 위해 고려되는 서비스로는 증가된 모바일 광대역 통신(Enhanced Mobile BroadBand: eMBB), 대규모 기계형 통신(massive Machine Type Communication: mMTC), 초신뢰 저지연 통신(Ultra Reliability Low Latency Communication: URLLC) 등이 있다.

[0024] 일부 실시 예에 따르면, eMBB는 기존의 LTE, LTE-A 또는 LTE-Pro가 지원하는 데이터 전송 속도보다 더욱 향상된 데이터 전송 속도를 제공하는 것을 목표로 한다. 예를 들어, 5G 통신시스템에서 eMBB는 하나의 기지국 관점에서 하향링크에서는 20Gbps 최대 전송 속도(peak data rate), 상향링크에서는 10Gbps의 최대 전송 속도를 제공할 수 있어야 한다. 동시에, 증가된 단말의 실제 체감 전송 속도(User perceived data rate)를 제공해야 한다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위해, 더욱 향상된 다중 입력 다중 출력(Multi Input Multi Output: MIMO) 전송 기술을 포함하여 송수신 기술의 향상을 요구한다. 또한 현재의 LTE가 사용하는 2GHz 대역 대신에 3-6GHz 또는 6GHz 이상의 주파수 대역에서 20MHz 보다 넓은 주파수 대역폭을 사용함으로써 5G 통신시스템에서 요구하는 데이터 전송 속도를 만족시킬 수 있다.

[0025] 동시에, 5G 통신시스템에서 사물 인터넷(Internet of Thing: IoT)와 같은 응용 서비스를 지원하기 위해 mMTC가 고려되고 있다. mMTC는 효율적으로 사물 인터넷을 제공하기 위해 셀 내에서 대규모 단말의 접속 지원, 단말의 커버리지 향상, 향상된 배터리 시간, 단말의 비용 감소 등이 요구될 수 있다. 사물 인터넷은 여러 가지 센서 및 다양한 기기에 부착되어 통신 기능을 제공하므로 셀 내에서 많은 수의 단말(예를 들어, 1,000,000 단말/km²)을 지원할 수 있어야 한다. 또한 mMTC를 지원하는 단말은 서비스의 특성상 건물의 지하와 같이 셀이 커버하지 못하는 음영지역에 위치할 가능성이 높으므로 5G 통신시스템에서 제공하는 다른 서비스 대비 더욱 넓은 커버리지를 요구할 수 있다. mMTC를 지원하는 단말은 저가의 단말로 구성되어야 하며, 단말의 배터리를 자주 교환하기 힘들기 때문에 매우 긴 배터리 생명시간(battery life time)이 요구될 수 있다.

[0026] 마지막으로, URLLC의 경우, 특정한 목적(mission-critical)으로 사용되는 셀룰러 기반 무선 통신 서비스로서, 로봇(Robot) 또는 기계 장치(Machinery)에 대한 원격 제어(remote control), 산업 자동화(industrial automation), 무인 비행장치(Unmanned Aerial Vehicle), 원격 건강 제어(Remote health care), 비상 상황 알림(emergency alert) 등에 사용되는 서비스로서, 초 저지연 및 초 신뢰도를 제공하는 통신을 제공해야 한다. 예를 들어, URLLC를 지원하는 서비스는 0.5 밀리초보다 작은 무선 접속 지연시간(Air interface latency)를 만족해야 하며, 동시에 10⁻⁵ 이하의 패킷 오류율(Packet Error Rate)의 요구사항을 갖는다. 따라서, URLLC를 지원하는 서비스를 위해 5G 시스템은 다른 서비스보다 작은 전송 시간 구간(Transmit Time Interval: TTI)를 제공해야 하며, 동시에 주파수 대역에서 넓은 리소스를 할당해야 하는 설계사항이 요구된다. 다만, 전술한 mMTC, URLLC, eMBB는 서로 다른 서비스 유형의 일 예일 뿐, 본 개시의 적용 대상이 되는 서비스 유형이 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 상기에서 전술한 5G 통신시스템에서 고려되는 서비스들은 하나의 프레임워크(Framework) 기반으로 서로 융합되어 제공되어야 한다. 즉, 효율적인 리소스 관리 및 제어를 위해 각 서비스들이 독립적으로 운영되기 보다는 하나의 시스템으로 통합되어 제어되고 전송되는 것이 바람직하다.

[0028] 또한, 이하에서 LTE, LTE-A, LTE Pro 또는 NR 시스템을 일례로서 본 개시의 실시 예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시 예가 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시 예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.

[0029] 이하 LTE 및 LTE-A 시스템의 프레임 구조에 대해 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하고자 한다.

[0030] 도 1은 LTE에서 시스템에서 상기 데이터 혹은 제어채널이 전송되는 무선자원영역인 시간-주파수영역의 기본 구조를 나타낸 도면이다.

[0031] 도 1에서 가로축은 시간영역을, 세로축은 주파수영역을 나타낸다. 시간영역에서의 최소 전송단위는 OFDM 심벌(symbol)(101)로서, N_{syms} 개의 OFDM 심벌(101)이 모여 하나의 슬롯(slot)(102)을 구성하고, 2개의 슬롯이 모여 하나의 서브프레임(subframe)(103)을 구성한다. 슬롯(slot)의 길이는 0.5ms 이고, 서브프레임(subframe)(103)의 길이는 1.0ms 이다. 그리고 라디오 프레임(radio frame)(104)은 10개의 서브프레임(subframe)(103)으로 구성되는 시간영역 단위이다. 주파수영역에서의 최소 전송단위는 서브캐리어(subcarrier)(105)로서, 전체 시스템 전송 대역(Transmission Bandwidth)의 대역폭은 총 N_{BW}개의 서브캐리어(subcarrier)(105)로 구성된다.

- [0032] 시간-주파수영역에서 자원의 기본 단위는 리소스 엘리먼트(RE; Resource Element)(106)로서, 리소스 엘리먼트는 OFDM 심벌 인덱스 및 서브캐리어 인덱스로 나타낼 수 있다. 리소스 블록(RB; Resource Block 혹은 PRB; Physical Resource Block)(107)은 시간영역에서 N_{symb} 개의 연속된 OFDM 심벌(101)과 주파수 영역에서 N_{RB} 개의 연속된 서브캐리어(108)로 정의된다. 따라서, 하나의 RB(107)는 $N_{\text{symb}} \times N_{\text{RB}}$ 개의 RE(106)로 구성된다. 일반적으로 데이터의 최소 전송단위는 상기 RB 단위이다. LTE 시스템에서 일반적으로 상기 $N_{\text{symb}} = 7$, $N_{\text{RB}}=12$ 이고, N_{BW} 및 N_{RB} 는 시스템 전송 대역의 대역폭에 비례한다.
- [0033] 다음으로 LTE 및 LTE-A 시스템에서의 하향링크 제어정보(DCI; Downlink Control Information)에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0034] LTE 시스템에서 하향링크 데이터 혹은 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보는 DCI를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달된다. DCI는 상향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보인지 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 정보인지 여부, 제어정보의 크기가 작은 콤팩트 DCI 인지 여부, 다중안테나를 사용한 공간 다중화 (spatial multiplexing)을 적용하는지 여부, 전력제어 용 DCI 인지 여부 등에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상술한 정보들에 따라 정의된 DCI 포맷이 적용되어 운용될 수 있다. 예컨대, 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 제어 정보인 DCI format 1은 적어도 다음과 같은 제어정보들을 포함하도록 구성된다.
- [0035] - 자원 할당 유형 0/1 플래그(Resource allocation type 0/1 flag): 리소스 할당 방식이 유형 0 인지 유형 1 인지 통지한다. 유형 0 은 비트맵 방식을 적용하여 RBG(resource block group) 단위로 리소스를 할당한다. LTE 시스템에서 스케줄링의 기본 단위는 시간 및 주파수 영역 리소스로 표현되는 RB(resource block)이고, RBG 는 복수개의 RB로 구성되어 유형 0 방식에서의 스케줄링의 기본 단위가 된다. 유형 1 은 RBG 내에서 특정 RB를 할당하도록 한다.
- [0036] - 자원 블록 할당(Resource block assignment): 데이터 전송에 할당된 RB를 통지한다. 시스템 대역폭 및 리소스 할당 방식에 따라 표현되하는 리소스가 결정된다.
- [0037] - 변조 및 코딩 방식(MCS; Modulation and Coding Scheme): 데이터 전송에 사용된 변조방식과 전송하고자 하는 데이터인 transport block 의 크기를 통지한다.
- [0038] - HARQ 프로세스 번호(HARQ process number): HARQ 의 프로세스 번호를 통지한다.
- [0039] - 새로운 데이터 지시자(New data indicator): HARQ 초기전송인지 재전송인지를 통지한다.
- [0040] - 중복 버전(Redundancy version): HARQ 의 중복 버전을 통지한다.
- [0041] - PUCCH를 위한 전송 전력 제어 명령(TPC(Transmit Power Control) command for PUCCH(Physical Uplink Control Channel)): 상향링크 제어채널인 PUCCH에 대한 전송 전력 제어 명령을 통지한다.
- [0042] 상기 DCI는 채널코딩 및 변조과정을 거쳐 하향링크 물리제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 통해 전송된다.
- [0043] DCI 메시지 payload에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 붙으며, CRC는 단말의 신원에 해당하는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)로 스크램블링(scrambling) 된다. DCI 메시지의 목적, 예를 들어 단말-특정(UE-specific)의 데이터 전송, 전력제어 명령 혹은 랜덤 액세스 응답 등에 따라 서로 다른 RNTI 들이 사용된다. 곧, RNTI가 명시적으로 전송되지 않고 CRC 계산과정에 포함되어 전송된다. PDCCH 상으로 전송되는 DCI 메시지를 수신하면 단말은 할당 받은 RNTI를 사용하여 CRC를 확인하여 CRC 확인 결과가 맞으면 해당 메시지는 그 단말에게 전송된 것임을 알 수 있다.
- [0044] 도 2는 LTE의 DCI가 전송되는 하향링크 물리채널인 PDCCH를 도시한 도면이다.
- [0045] 도 2에 따르면, PDCCH(201)은 데이터 전송 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)(202)와 시간다중화 되고, 전 시스템 대역폭에 걸쳐 전송된다. PDCCH(201)의 영역은 OFDM 심볼 개수로 표현이 되며 이는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)을 통해 전송되는 CFI(Control Format Indicator)로 단말에게 지시된다.
- [0046] PDCCH(201)를 서브프레임의 앞부분에 오는 OFDM 심볼에 할당함으로써, 단말이 최대한 빨리 하향링크 스케줄링 할당을 디코딩할 수 있도록 하고, 이를 통해 DL-SCH(DownLink Shared Channel)에 대한 디코딩 지연, 즉 전체적

인 하향링크 전송 지연을 감소시킬 수 있는 장점이 있다.

- [0047] 하나의 PDCCH는 하나의 DCI 메시지를 운반하고, 하향링크와 상향링크에 다수의 단말들이 동시에 스케줄링될 수 있으므로, 각 셀 내에서는 다수개의 PDCCH의 전송이 동시에 이루어진다. PDCCH(201)의 디코딩을 위한 레퍼런스 신호로는 CRS(Cell-specific Reference Signal)(203)가 사용된다. CRS(203)는 전대역에 걸쳐 매 서브프레임마다 전송되고 셀 ID(IDentity)에 따라 스크램블링 및 자원 맵핑이 달라진다. CRS(203)는 모든 단말들이 공통으로 사용하는 레퍼런스 신호이기 때문에 단말-특정 빔포밍이 사용될 수 없다. 따라서 LTE의 PDCCH에 대한 다중안테나 송신기법은 개루프 송신 다이버시티로 한정된다. CRS의 포트 수는 PBCH(Physical Broadcast Channel)의 디코딩으로부터 암묵적으로 단말에게 알려진다.
- [0048] PDCCH(201)의 자원 할당은 CCE(Control-Channel Element)를 기반으로 하며, 하나의 CCE는 9개의 REG(Resource Element Group), 즉 총 36개의 RE(Resource Element)들로 구성되어 있다. 특정 PDCCH(201)를 위해 필요한 CCE의 개수는 1, 2, 4, 8개가 될 수 있으며, 이는 DCI 메시지 payload의 채널 코딩율에 따라 달라진다. 이와 같이 서로 다른 CCE 개수는 PDCCH(201)의 링크 적응(link adaptation)을 구현하기 위해 사용된다.
- [0049] 단말은 PDCCH(201)에 대한 정보를 모르는 상태에서 신호를 검출해야 하는데, LTE에서는 블라인드 디코딩을 위해 CCE들의 집합을 나타내는 탐색공간(search space)를 정의하였다. 탐색공간은 각 CCE의 aggregation level(AL)에 복수 개의 집합으로 구성되어 있으며, 이는 명시적으로 시그널링되지 않고 단말 신원에 의한 함수 및 서브프레임 번호를 통해 암묵적으로 정의된다. 각 서브프레임 내에서 단말은 설정된 탐색공간 내의 CCE들로부터 만들어질 수 있는 가능한 모든 자원 후보군(candidate)에 대하여 PDCCH(201)에 대한 디코딩을 수행하고, CRC 확인을 통해 해당 단말에게 유효하다고 선언된 정보를 처리한다.
- [0050] 탐색공간은 단말-특정 탐색공간과 공통(Common) 탐색 공간으로 분류된다. 일정 그룹의 단말들 혹은 모든 단말들이 시스템정보에 대한 동적인 스케줄링이나 페이징 메시지와 같은 셀 공통의 제어정보를 수신하기 위해 PDCCH(201)의 공통 탐색 공간을 조사할 수 있다. 예를 들어 셀의 사업자 정보 등을 포함하는 SIB(System Information Block)-1의 전송을 위한 DL-SCH의 스케줄링 할당 정보는 PDCCH(201)의 공통 탐색 공간을 조사하여 수신할 수 있다.
- [0051] LTE에서 전체 PDCCH 영역은 논리영역에서의 CCE의 집합으로 구성되며, CCE들의 집합으로 이루어진 탐색공간이 존재한다. 탐색 공간은 공통 탐색공간과 단말-특정 탐색공간으로 구분되고, LTE PDCCH에 대한 탐색공간은 하기와 같이 정의된다.
- [0053] 모니터링 할 PDCCH 후보 세트는 탐색공간(search spaces) 측면에서 정의되며, aggregation level $L \in \{1,2,4,8\}$ 에서 탐색공간 $S_k^{(L)}$ 은 PDCCH 후보 세트에 의해 정의된다. (The set of PDCCH candidates to monitor are defined in terms of search spaces, where a search space $S_k^{(L)}$ at aggregation level $L \in \{1,2,4,8\}$ is defined by a set of PDCCH candidates.) PDCCH가 모니터링되는 각각의 서빙 셀(serving cell)에 대해, 탐색공간 $S_k^{(L)}$ 의 PDCCH 후보 m에 대응하는 CCE는 다음과 같이 주어진다.(For each serving cell on which PDCCH is monitored, the CCEs corresponding to PDCCH candidate m of the search space $S_k^{(L)}$ are given by)

$$L \left\{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \right\} + i$$
- [0054]
- [0055] Y_k 는 하기에 정의되어 있고, $i=0,L,L-1$ 이다. (where Y_k is defined below, $i=0,L,L-1$.) 공통 탐색공간(common search space)에 대해 $m'=m$ 이다.(For the common search space $m'=m$.)
- [0056] PDCCH UE 특정 탐색공간에서, PDCCH가 모니터링되는 서빙 셀에 대해, 만약 모니터링 UE가 반송파 지시자 필드(carrier indicator field)로 구성되면 $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$ 이고, 여기서 n_{CI} 는 반송파 지시자 필드 값이다. 만약 모니터링 UE가 반송파 지시자 필드로 구성되지 않으면 $m'=m$ 이고, 여기서 $m=0, L, M^{(L)}-1$ 이고, $M^{(L)}$ 는 주어진 탐색공간에서 모니터링 할 PDCCH 후보의 수이다. (For the PDCCH UE specific search space, for the serving cell on which PDCCH is monitored, if the monitoring UE is configured with carrier indicator

field then $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{CI}$, where n_{CI} is the carrier indicator field value, else if the monitoring UE is not configured with carrier indicator field then $m'=m$, where $m=0$, $L, M^{(L)}-1$. $M^{(L)}$ is the number of PDCCH candidates to monitor in the given search space.)

[0057] 반송과 지시자 필드 값은 ServCellIndex와 동일하다.(Note that the carrier indicator field value is the same as ServCellIndex.)

[0059] 공통 탐색공간들의 경우, Y_k 는 두 aggregation level $L=4$ 및 $L=8$ 에 대해 0으로 설정된다.(For the common search spaces, Y_k is set to 0 for the two aggregation levels $L=4$ and $L=8$.)

[0060] aggregation level L 에서의 UE 특정 탐색공간 $S_k^{(L)}$ 에 대해, 변수 Y_k 는 다음과 같이 정의된다.(For the UE-specific search space $S_k^{(L)}$ at aggregation level L , the variable Y_k is defined by)

[0061]
$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

[0062] 여기서 $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A=39827$, $D=65537$ 이고 $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$ 이며, n_s 는 무선 프레임 내의 슬롯 번호이다.(where $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A=39827$, $D=65537$ and $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, n_s is the slot number within a radio frame.) n_{RNTI} 에 사용된 RNTI 값은 하향 링크 7.1 항과 상향 링크 8 항에 정의되어 있다.(The RNTI value used for n_{RNTI} is defined in subclause 7.1 in downlink and subclause 8 in uplink.)

[0064] 상기에 기술한 PDCCH에 대한 탐색공간의 정의에 따르면 단말-특정 탐색공간은 명시적으로 시그널링되지 않고 단말 신원에 의한 함수 및 서브프레임 번호를 통해 암묵적으로 정의된다. 다시 말하자면, 단말-특정의 탐색공간이 서브프레임 번호에 따라 바뀔 수 있으므로 이는 시간에 따라 바뀔 수 있다는 것을 의미하며 이를 통하여 단말들 사이에서 다른 단말들에 의하여 특정 단말이 탐색공간을 사용하지 못하는 문제(Blocking 문제)를 해결해준다.

[0065] 일 실시예에 따라, 특정 단말이 조사하는 모든 CCE들이 이미 같은 서브프레임 내에서 스케줄링된 다른 단말들에 의하여 사용되고 있기 때문에 해당 서브프레임에서 어떠한 단말이 스케줄링되지 못한다면, 이러한 탐색공간은 시간에 따라 변하기 때문에, 그 다음 서브프레임에서는 이와 같은 문제가 발생하지 않게 될 수 있다. 예컨대, 특정 서브프레임에서 단말#1과 단말#2의 단말-특정 탐색공간의 일부가 중첩되어 있을지라도, 서브프레임 별로 단말-특정 탐색공간이 변하기 때문에, 다음 서브프레임에서의 중첩은 이와는 다를 것으로 예상할 수 있다.

[0066] 상기에 기술한 PDCCH에 대한 탐색공간의 정의에 따르면 공통 탐색공간의 경우 일정 그룹의 단말들 혹은 모든 단말들이 PDCCH를 수신해야 하므로 기 약속된 CCE의 집합으로 정의된다. 다시 말하자면, 공통 탐색공간은 단말의 신원이나 서브프레임 번호 등에 따라 변동되지 않는다. 공통 탐색공간이 비록 다양한 시스템 메시지의 전송을 위해 존재하지만, 개별적인 단말의 제어정보를 전송하는데도 사용할 수 있다. 이를 통해 공통 탐색공간은 단말-특정 탐색공간에서 가용한 자원이 부족하여 단말이 스케줄링 받지 못하는 현상에 대한 해결책으로도 사용될 수 있다.

[0067] 탐색공간은 주어진 aggregation level 상에서 단말이 디코딩을 시도해야 하는 CCE들로 이루어진 후보 제어채널들의 집합이며, 1, 2, 4, 8 개의 CCE로 하나의 묶음을 만드는 여러 가지 aggregation level이 있으므로 단말은 복수개의 탐색공간을 갖는다. LTE PDCCH에서 aggregation level에 따라 정의되는 탐색공간 내의 단말이 모니터링(monitoring)해야 하는 PDCCH 후보군들(candidates)의 수는 하기의 표로 정의된다.

표 1

Search space $S_k^{(L)}$			Number of PDCCH candidates $M^{(L)}$
Type	Aggregation level L	Size [in CCEs]	
UE-specific	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Common	4	16	4
	8	16	2

[0069]

[0071]

[0072]

[0073]

[0074]

[0075]

[0076]

[0077]

[0078]

표 1에 따르면 단말-특정 탐색공간의 경우, aggregation level {1, 2, 4, 8}을 지원하며, 이 때 각각 {6, 6, 2, 2}개의 PDCCH 후보군들을 갖는다. 공통 탐색공간의 경우, aggregation level {4, 8}을 지원하며, 이 때 각각 {4, 2}개의 PDCCH 후보군들을 갖는다. 공통 탐색공간이 aggregation level이 {4, 8}만을 지원하는 이유는 시스템 메시지가 일반적으로 셀 가장자리까지 도달해야 하기 때문에 커버리지(coverage) 특성을 좋게 하기 위함이다.

공통 탐색공간으로 전송되는 DCI는 시스템 메시지나 단말 그룹에 대한 전력 조정(Power control) 등의 용도에 해당하는 0/1A/3/3A/1C와 같은 특정 DCI 포맷에 대해서만 정의된다. 공통 탐색공간 내에서는 공간다중화(Spatial Multiplexing)를 갖는 DCI 포맷은 지원하지 않는다. 단말-특정 탐색 공간에서 디코딩해야 하는 하향링크 DCI 포맷은 해당 단말에 대하여 설정된 전송 모드(Transmission Mode)에 따라 달라진다. 전송모드의 설정은 RRC(Radio Resource Control) 시그널링을 통하여 이루어지기 때문에, 해당 설정이 해당 단말에 대하여 효력을 발휘하는 지에 대한 정확한 서브프레임 번호가 지정되어 있지 않다. 따라서, 단말은 전송모드와 상관없이 DCI 포맷 1A에 대하여 항상 디코딩을 수행함으로써 통신을 잃지 않도록 동작될 수 있다.

상기에서는 종래 LTE 및 LTE-A에서의 하향링크 제어채널 및 하향링크 제어정보를 송수신하는 방법 및 탐색공간에 대하여 기술하였다.

하기에서는 현재 논의되고 있는 5G 통신 시스템에서의 하향링크 제어채널에 대하여 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하고자 한다.

도 3은 5G에서 하향링크 제어채널을 구성하는 시간 및 주파수 자원의 기본단위의 일 예를 보여주는 도면이다.

도 3에 따르면 제어채널을 구성하는 시간 및 주파수 자원의 기본 단위인 REG(Resource Element Group)(303)는 시간 축으로는 1 OFDM 심볼(301)로 구성되어 있고, 주파수 축으로는 12개의 서브캐리어(302) 즉 1 RB(Resource Block)으로 구성되어 있다. 제어채널의 기본 단위를 구성하는 데 있어서 시간 축 기본 단위를 1 OFDM 심볼(301)로 가정함으로써 한 서브프레임 내에서 데이터채널과 제어채널이 시간다중화 될 수 있다. 데이터채널보다 제어채널을 앞에 위치시킴으로써 사용자의 프로세싱 시간을 감소시킬 수 있어 지연시간 요구사항을 만족시키기에 용이하다. 제어채널의 주파수축 기본 단위를 1 RB(302)로 설정함으로써 제어채널과 데이터채널 사이의 주파수 다중화를 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

도 3에 도시되어 있는 REG(303)를 연결함으로써 다양한 크기의 제어채널 영역을 설정할 수 있다. 일 예로 5G에서 하향링크 제어채널이 할당되는 기본 단위를 CCE(Control Channel Element)(304)라고 할 경우, 1 CCE(304)는 다수의 REG(303)로 구성될 수 있다. 도 3에 도시된 REG(303)를 예를 들어 설명하면, REG(303)는 12개의 RE로 구성될 수 있고 1 CCE(304)가 6개의 REG(303)로 구성된다면 1 CCE(304)는 72개의 RE로 구성될 수 있음을 의미한다. 하향링크 제어영역이 설정되면 해당 영역은 다수의 CCE(304)로 구성될 수 있으며, 특정 하향링크 제어채널은 제어영역 내의 aggregation level (AL)에 따라 하나 또는 다수의 CCE(304)로 맵핑 되어 전송될 수 있다. 제어영역내의 CCE(304)들은 번호로 구분되며 이 때 번호는 논리적인 맵핑 방식에 따라 부여될 수 있다.

도 3에 도시된 하향링크 제어채널의 기본 단위, 즉 REG(303)에는 DCI가 맵핑되는 RE들과 이를 디코딩하기 위한 레퍼런스 신호인 DMRS(Demodulation Reference Signal)(305)가 맵핑되는 RE들이 모두 포함될 수 있다. 도 3에서와 같이 1 REG(303) 내에 3개의 RE에서 DMRS(305)가 전송될 수 있다. 참고로 DMRS(305)는 REG(303)내 맵핑되는 제어신호와 같은 프리코딩을 사용하여 전송되기 때문에 단말은 기지국이 어떤 프리코딩을 적용하였는지에 대

한 정보가 없어도 제어 정보를 디코딩할 수 있다.

[0079] 도 4는 5G 무선통신 시스템에서 하향링크 제어채널이 전송되는 제어영역(CORESET; Control Resource Set)에 대한 일 예를 도시한 도면이다.

[0080] 도 4의 일 예시는 1 슬롯이 7 OFDM 심볼로 가정된 경우이다. 도 4는 주파수 축으로 시스템 대역폭(410), 시간축으로 1 슬롯(420) 내에 2개의 제어영역(제어영역#1(401), 제어영역#2(402))이 설정되어 있는 일 예를 보여준다. 제어영역(401, 402)의 주파수는 전체 시스템 대역폭(410) 내에서 특정 서브밴드(403)로 설정될 수 있다. 제어영역(401, 402)의 시간 길이는 하나 혹은 다수 개의 OFDM 심볼로 설정될 수 있고, 또한 제어영역(401, 402)의 시간 길이는 제어영역 길이(Control Resource Set Duration)(404)로 정의될 수 있다. 도 4의 일 예에서 제어영역#1(401)은 2 심볼의 제어영역 길이로 설정되어 있고, 제어영역#2(402)는 1 심볼의 제어영역 길이로 설정되어 있다.

[0081] 상기에서 설명한 5G에서의 제어영역은 기지국이 단말에게 상위 계층 시그널링(예컨대 시스템 정보(System Information), MIB(Master Information Block), RRC 시그널링)을 통해 설정될 수 있다. 단말에게 제어영역을 설정한다는 것은 제어영역의 위치, 서브밴드, 제어영역의 자원할당, 제어영역 길이 등의 정보를 제공하는 것을 의미한다. 예컨대 표 2의 정보들을 포함할 수 있다.

표 2

- [0082]
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - 설정정보 1. 주파수 축 RB 할당 정보 - 설정정보 2. 제어영역 시작 심볼 - 설정정보 3. 제어영역 심볼 길이 - 설정정보 4. REG 번들링 크기(2 또는 3 또는 6) - 설정정보 5. 전송 모드(Interleaved 전송 방식 또는 Non-interleaved 전송 방식) - 설정정보 6. DMRS 설정 정보(Precoder granularity) - 설정정보 7. 탐색공간 타입(공통 탐색공간, 그룹-공통 탐색공간, 단말-특정 탐색공간) - 설정정보 8. 해당 제어영역에서 모니터링 할 DCI 포맷 - 그 외 |
|--|

[0084] [표 2]의 설정정보는 본 개시의 일 예시이며, [표 2]의 설정정보 외에도 하향링크 제어채널을 전송하는데 필요한 다양한 정보들이 단말에 설정될 수 있다.

[0086] 다음으로 5G에서의 하향링크 제어정보(DCI; Downlink Control Information)에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[0087] 5G 시스템에서 상향링크 데이터(PUSCH; Physical Uplink Shared CHannel) 혹은 하향링크 데이터(PDSCH; Physical Downlink Shared Channel)에 대한 스케줄링 정보는 DCI를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달된다.

[0088] 단말은 PUSCH 또는 PDSCH에 대하여 대비책(fallback)용 DCI 포맷과 비대비책(non-fallback)용 DCI 포맷을 모니터링(monitors)할 수 있다. 대비책 용 DCI 포맷은 기지국과 단말 사이에서 고정된 필드로 구성될 수 있고, 비대비책용 DCI 포맷은 설정 가능한 필드를 포함할 수 있다.

[0090] 본 개시의 일 실시예에 따라, PUSCH를 스케줄링하는 대비책용 DCI는 표 3의 정보들을 포함할 수 있다.

표 3

[0091]

<ul style="list-style-type: none"> - Identifier for DCI formats - [1] bit - Frequency domain resource assignment - $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP} (N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment - X bits - Frequency hopping flag - 1 bit. - Modulation and coding scheme - [5] bits - New data indicator - 1 bit - Redundancy version - [2] bits - HARQ process number - [4] bits - TPC command for scheduled PUSCH - [2] bits - UL/SUL indicator - 0 or 1 bit
--

[0093]

본 개시의 일 실시예에 따라, PUSCH를 스케줄링하는 비대비책용 DCI는 표 4의 정보들을 포함할 수 있다.

표 4

[0094]

<ul style="list-style-type: none"> - Carrier indicator - 0 or 3 bits - Identifier for DCI formats - [1] bits - Bandwidth part indicator - 0, 1 or 2 bits - Frequency domain resource assignment <ul style="list-style-type: none"> • For resource allocation type 0, $\lceil N_{RB}^{UL,BWP} / P \rceil$ bits • For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP} (N_{RB}^{UL,BWP} + 1) / 2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment - 1, 2, 3, or 4 bits - VRB-to-PRB mapping - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bit if only resource allocation type 0 is configured; • 1 bit otherwise. - Frequency hopping flag - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bit if only resource allocation type 0 is configured; • 1 bit otherwise. • Modulation and coding scheme - 5 bits - New data indicator - 1 bit - Redundancy version - 2 bits as defined in section x.x of [6, TS38.214] - HARQ process number - 4 bits - 1st downlink assignment index - 1 or 2 bits <ul style="list-style-type: none"> • 1 bit for semi-static HARQ-ACK codebook; • 2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with single HARQ-ACK codebook. - 2nd downlink assignment index - 0 or 2 bits <ul style="list-style-type: none"> • 2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with two HARQ-ACK sub-codebooks; • 0 bit otherwise. - TPC command for scheduled PUSCH - 2 bits • SRS resource indicator - $\left\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{L_{max}} \binom{N_{SRS}}{k} \right) \right\rceil$ or $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits <ul style="list-style-type: none"> • $\left\lceil \log_2 \left(\sum_{k=1}^{L_{max}} \binom{N_{SRS}}{k} \right) \right\rceil$ bits for non-codebook based PUSCH transmission; • $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits for codebook based PUSCH transmission. - Precoding information and number of layers - up to 6 bits - Antenna ports - up to 5 bits - SRS request - 2 bits - CSI request - 0, 1, 2, 3, 4, 5, or 6 bits - CBG transmission information - 0, 2, 4, 6, or 8 bits - PTRS-DMRS association - 2 bits. - beta_offset indicator - 2 bits - DMRS sequence initialization - 0 or 1 bit - UL/SUL indicator - 0 or 1 bit

[0096]

본 개시의 일 실시예에 따라, PDSCH를 스케줄링하는 대비책용 DCI는 표 5의 정보들을 포함할 수 있다.

표 5

[0097]

<ul style="list-style-type: none"> - Identifier for DCI formats - [1] bit - Frequency domain resource assignment - $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment - X bits - VRB-to-PRB mapping - 1 bit. - Modulation and coding scheme - [5] bits - New data indicator - 1 bit - Redundancy version - [2] bits - HARQ process number - [4] bits - Downlink assignment index - 2 bits - TPC command for scheduled PUCCH - [2] bits - PUCCH resource indicator - [2] bits - PDSCH-to-HARQ feedback timing indicator - [3] bits
--

[0099]

본 개시의 일 실시예에 따라, PDSCH를 스케줄링하는 비대비책용 DCI는 표 6의 정보들을 포함할 수 있다.

표 6

[0100]

<ul style="list-style-type: none"> - Carrier indicator - 0 or 3 bits - Identifier for DCI formats - [1] bits - Bandwidth part indicator - 0, 1 or 2 bits - Frequency domain resource assignment <ul style="list-style-type: none"> • For resource allocation type 0, $\lceil N_{RB}^{DL,BWP} / P \rceil$ bits • For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP} (N_{RB}^{DL,BWP} + 1) / 2) \rceil$ bits - Time domain resource assignment - 1, 2, 3, or 4 bits - VRB-to-PRB mapping - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1. <ul style="list-style-type: none"> • 0 bit if only resource allocation type 0 is configured; • 1 bit otherwise. - PRB bundling size indicator - 1 bit - Rate matching indicator - 0, 1, 2 bits - ZP CSI-RS trigger - X bits <p>For transport block 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulation and coding scheme - 5 bits - New data indicator - 1 bit - Redundancy version - 2 bits <p>For transport block 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modulation and coding scheme - 5 bits - New data indicator - 1 bit - Redundancy version - 2 bits - HARQ process number - 4 bits - Downlink assignment index - 0 or 4 bits - TPC command for scheduled PUCCH - 2 bits - PUCCH resource indicator - PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator - 3 bits - Antenna ports - up to 5 bits - Transmission configuration indication - 3 bits - SRS request - 2 bits - CBG transmission information - 0, 2, 4, 6, or 8 bits - CBG flushing out information - 0 or 1 bit - DMRS sequence initialization - 0 or 1 bit

[0102]

상기 DCI는 채널코딩 및 변조과정을 거쳐 하향링크 물리계층채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)을 통해 전송될 수 있다. DCI 메시지 payload에는 CRC(Cyclic Redundancy Check)가 붙으며, CRC는 단말의 신원에 해당하는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)로 스크램블링(scrambling) 된다.

[0103]

DCI 메시지의 목적, 예를 들어 단말-특정(UE-specific)의 데이터 전송, 전력제어 명령 혹은 랜덤 액세스 응답 등에 따라 서로 다른 RNTI 들이 사용된다. 곧, RNTI가 명시적으로 전송되지 않고 CRC 계산과정에 포함되어 전송된다. 단말이 PDCCH 상으로 전송되는 DCI 메시지를 수신하면, 단말은 할당 받은 RNTI를 사용하여 CRC를 확인할 수 있다. CRC 확인 결과가 맞으면, 단말은 해당 메시지가 그 단말에게 전송된 것임을 알 수 있다.

[0104]

예컨대 시스템 정보(SI; System Information)에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 SI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. RAR(Random Access Response) 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 RA-RNTI로 스크램블링 될 수 있다. Paging 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 P-RNTI로 스크램블링 될 수 있다. SFI(Slot Format Indicator)를 통지하는 DCI는 SFI-RNTI로 스크램블링 될 수 있다. TPC(Transmit Power Control)를 통지하는 DCI는 TPC-RNTI로 스크램블링 될 수 있다. 단말-특정의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI는 C-RNTI(Cell

RNTI)로 스크램블링 될 수 있다.

- [0105] 특정 단말이 상기 PDCCH를 통해 데이터 채널, 즉 PUSCH 또는 PDSCH를 스케줄링 받으면, 해당 스케줄링된 자원 영역 내에서 데이터들이 DMRS와 함께 송수신된다.
- [0106] 도 5는 5G에서 하향링크 RB 구조에 대한 설정의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0107] 보다 상세하게, 도 5는 특정 단말이 하향링크에서 14개의 OFDM 심볼을 하나의 슬롯(또는 서브프레임)으로 사용하고 초기 두 개의 OFDM 심볼로 PDCCH가 전송되며 세 번째 심볼에서 DMRS가 전송되도록 설정된 경우를 나타낸다. 도 5의 경우에 PDSCH가 스케줄링 된 특정 RB 내에서 PDSCH는 세 번째 심볼에서 DMRS가 전송되지 않는 RE들과 이후 네 번째부터 마지막 심볼까지의 RE들에 데이터가 맵핑되어 전송된다. 도 5에서 표현된 부반송파 간격 Δf 는 LTE/LTE-A 시스템의 경우에 15kHz이고 5G 시스템의 경우 {15, 30, 60, 120, 240, 480}kHz 중 하나가 사용된다.
- [0108] 한편, 상술한 바와 같이 셀룰러 시스템에서 하향링크 채널 상태를 측정하기 위하여 기지국은 기준신호(reference signal)을 전송해야 한다. 3GPP의 LTE-A(Long Term Evolution Advanced) 시스템의 경우 기지국이 전송하는 CRS 또는 CSI-RS를 이용하여 단말은 기지국과 단말 사이의 채널 상태를 측정할 수 있다.
- [0109] 상기 채널 상태는 다양한 요소를 고려하여 측정 되어야 하며 여기에는 하향링크에서의 간섭량이 포함될 수 있다. 상기 하향 링크에서의 간섭량에는 인접 기지국에 속한 안테나 의하여 발생하는 간섭신호 및 열잡음 등이 포함되며, 하향링크에서의 간섭량은 단말이 하향링크의 채널 상황을 판단하는데 중요하다. 일 예로 송신안테나가 한 개인 기지국에서 수신안테나가 한 개인 단말로 신호를 전송할 경우, 단말은 기지국으로부터 수신된 기준신호에서 하향링크로 수신할 수 있는 심볼당 에너지와 해당 심볼을 수신하는 구간에서 동시에 수신될 간섭량을 판단하여 Es/Io를 결정해야 한다. 결정된 Es/Io는 데이터전송 속도 또는 그에 상응하는 값으로 변환되어 기지국으로 채널 품질 지시자(CQI; Channel Quality Indicator)의 형태로 전송되며, 기지국이 단말에게 어떤 데이터 전송속도로 전송을 수행 할지를 판단하는 데 사용될 수 있다.
- [0110] 보다 상세하게, LTE-A 시스템의 경우 단말은 하향링크의 채널 상태에 대한 정보를 기지국에게 피드백하여 기지국의 하향링크 스케줄링에 활용할 수 있도록 한다. 즉, 단말은 하향링크로 기지국이 전송하는 기준 신호를 측정하고 여기에서 추출한 정보를 LTE/LTE-A 표준에서 정의하는 형태로 기지국으로 피드백하는 것이다. 상술한 바와 같이 LTE/LTE-A에서 단말이 피드백하는 정보는 채널 상태 정보라 칭할 수 있으며, 채널 상태 정보는 다음의 세 가지 정보를 포함할 수 있다.
- [0111] - 랭크 지시자(RI; Rank Indicator): 단말이 현재의 채널상태에서 수신할 수 있는 공간 레이어(spatial layer)의 개수
- [0112] - 프리코딩 매트릭스 지시자(PMI; Precoding Matrix Indicator): 단말이 현재의 채널상태에서 선호하는 프리코딩 행렬(precoding matrix)에 대한 지시자
- [0113] - 채널 품질 지시자(CQI; Channel Quality Indicator): 단말이 현재의 채널상태에서 수신할 수 있는 최대 데이터 전송률(data rate)
- [0114] CQI는 최대 데이터 전송률과 유사하게 활용될 수 있는 신호 대 간섭 잡음비(SINR; Signal to Interference plus Noise Ratio), 최대의 오류정정 부호화율(code rate) 및 변조 방식, 주파수당 데이터 효율 등으로 대체될 수도 있다.
- [0115] 상기 RI, PMI, CQI는 서로 연관되어 의미를 갖는다. 일 예로 LTE/LTE-A에서 지원하는 프리코딩 행렬(precoding matrix)은 rank별로 다르게 정의되어 있다. 따라서, RI가 1의 값을 가질 때의 PMI 값 X와 RI가 2의 값을 가질 때의 PMI 값 X는 다르게 해석이 될 수 있다
- [0116] 또한 일례로, 단말이 CQI를 결정할 때에도 자신이 기지국에 통보한 PMI 값 X가 기지국에서 적용되었다는 가정을 한다. 즉, 단말이 RI_X, PMI_Y, CQI_Z를 기지국에 보고한 것은 랭크(rank)를 RI_X로 하고 PMI를 PMI_Y로 할 때 CQI_Z에 해당하는 데이터 전송률을 해당 단말이 수신할 수 있다고 보고하는 것과 같다. 이와 같이 단말은 CQI를 계산할 때에 기지국에 어떤 전송방식을 수행할 지를 가정하여 해당 전송방식으로 실제 전송을 수행하였을 때 최적화된 성능을 얻을 수 있도록 한다.
- [0117] LTE/LTE-A에서 단말이 피드백하는 채널상태 정보인 RI, PMI, CQI는 주기적 또는 비주기적 형태로 피드백 될 수 있다. 기지국이 특정 단말의 채널 상태 정보를 비주기적으로 획득하고자 하는 경우, 기지국은 단말에 대한

하향링크 제어정보(DCI; Downlink Control Information)에 포함된 비주기적 피드백 지시자(또는 채널 상태 정보 요청 필드, 채널 상태 정보 요청 정보)를 이용하여 비주기적 피드백(또는 비주기적인 채널 상태 정보 보고)을 수행하도록 설정할 수 있다. 또한, 단말은 비주기적 피드백을 수행하도록 설정된 지시자를 n번째 서브프레임에서 수신하면 n+k번째 서브프레임에서의 데이터 전송에 비주기적 피드백 정보(또는, 채널 상태 정보)를 포함하여 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 여기서 k는 3GPP LTE Release 11 표준에 정의된 파라미터로 FDD(Frequency Division Duplexing)에서는 4이며 TDD(Time Division Duplexing)에서는 [표 7]과 같이 정의될 수 있다.

표 7

[0119] TDD UL/DL configuration에서 각 서브프레임 번호 n에 대한 k 값

TDD UL/DL Configuration	subframe number <i>n</i>									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0121] 비주기적 피드백이 설정된 경우에 피드백 정보(또는 채널 상태 정보)는 RI, PMI, CQI를 포함하며 피드백 설정(또는, 채널 상태 보고 설정)에 따라 RI와 PMI는 피드백 되지 않을 수도 있다.

[0122] 본 개시에서, 동일대역전이중(In-band Full duplex, 이하 전이중 이라 칭함)시스템이란 시분할송수신 (TDD: Time Division Duplexing)이나 주파수분할송수신(FDD: Frequency Division Duplexing) 시스템과는 다르게 동일대역, 동일 시간 자원 내에서 동일 셀의 상향링크 신호와 하향링크 신호가 동시에 전송되는 시스템이다. 즉 전이중시스템은 상향링크와 하향링크의 신호가 같은 셀 내에서 혼재되어 존재하게 되고, 이는 간섭으로 작용하게 된다.

[0123] 전이중시스템을 사용함으로써 인해 추가로 나타나는 간섭의 유형은 자기간섭(Self-interference)과 교차간섭(Cross-link interference) 두가지로 분류된다.

[0124] 자기간섭은 기지국이 단말의 상향링크 수신 시 같은 대역에 수신되는 기지국 자신의 하향링크 전송으로부터 수신되는 간섭과 단말이 전이중동작 기능을 갖춘 경우 하향링크 수신 시 자신의 상향링크 전송으로부터 수신되는 간섭을 의미한다. 자기간섭은 희망 신호(desired signal)에 비해 가까운 거리에서 송신 및 수신 이 일어나기 때문에 희망 신호의 신호 대 간섭 및 잡음 비 (Signal to interference and noise ratio, 이하 SINR)을 크게 감소 시킨다. 따라서 전이중시스템의 전송 성능은 자기간섭 제거 기술의 성능에 의해 크게 영향을 받는다.

[0125] 교차간섭은 기지국이 단말의 상향링크 수신 시 같은 대역에 수신되는 다른 기지국의 하향링크 전송으로부터 수신되는 간섭과 단말이 하향링크 수신 시 다른 단말의 상향링크 전송으로부터 수신되는 간섭을 의미한다. 상향링크 신호를 수신하는 기지국이 다른 기지국의 하향링크 전송으로부터 수신하는 교차간섭의 경우 간섭 송신 단으로부터 간섭 수신 단의 거리는 기지국의 요구 신호를 송신하는 단말과 기지국의 수신 단의 거리보다는 멀지만, 간섭 송신 파워가 단말의 송신 파워에 비해 일반적으로 10~20dB 이상 크므로, 기지국이 수신하는 단말의 상향링크 희망 신호의 수신 SINR 성능에 영향을 크게 미칠 수 있다. 또한 하향링크를 수신하는 단말은 같은 대역에서 상향링크를 사용하는 다른 단말로부터 교차간섭을 수신 할 수 있다. 이 때, 간섭을 미치는 단말과 하향링크를 수신하는 단말 간의 거리가 기지국과 하향링크를 수신하는 단말 간의 거리보다 의미 있게 가까운 경우, 단말의 하향링크 희망 신호 수신 SINR 성능을 낮출 수 있다. 이 때, 의미 있게 가까운 경우라 함은 하향링크 수신 단말에서 상향링크 단말로부터 오는 간섭의 수신 파워가 하향링크 수신 단말에서 기지국으로부터 수신 신호보다 크거나 비슷해서 단말의 하향링크 수신 SINR의 성능을 낮출 수 있을 정도로 가까운 상태를 의미한다.

[0126] 셀룰러 기반의 이동통신 시스템에서 전이중시스템의 유형은 전이중동작을 지원하기 위한 자기 간섭 제거 기능(Self-interference cancellation)을 기지국만 지원하는 유형 및 기지국과 단말이 모두 지원하는 유형으로 나뉜

다. 단말만 간섭 제거 기능을 갖춘 경우를 고려하지 않는 이유는 구성요소인 안테나 분리 자기 간섭 제거와 RF-서킷 자기 간섭 제거, 디지털 자기 간섭 제거 기능의 구현이 폼팩터 사이즈 및 서킷 구조 등의 측면에서 기지국이 단말 보다 용이하게 구현 가능하기 때문이다.

- [0127] 본 개시에서 고려하는 전이중시스템의 유형은 기본적으로 기지국만 자기 간섭 제거 기능을 갖춘 경우를 고려하지만, 본 개시는 단말과 기지국이 모두 자기 간섭 제거 기능을 갖춘 경우에 대해서도 동일하게 적용하여 동작할 수 있다.
- [0128] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따라 전이중시스템의 주요 구성요소인 자기 간섭 제거 기능을 갖춘 송수신장치의 구성도이다.
- [0129] 이 때, 송수신장치(600)의 구조는 기지국과 단말에 동일하게 적용 가능하며, 기지국과 단말 중 어느 하나의 구조를 특정하지 않는다. 단, 본 개시에서는 기본적으로 기지국이 자기 간섭 제거 기능을 갖추고 전이중시스템을 구성하는 것을 가정하고 있으므로, 편의상 송수신장치(600)를 기지국이라고 가정하고 설명한다.
- [0130] 도 6에서 기지국(600)은 단말로 하향링크 신호를 송신하기 위한 송신부(610), 자기 간섭 제거를 위한 자기 간섭 제거부(620) 및 단말로부터 상향링크 신호 수신에 위한 수신부(630)를 포함할 수 있다. 이 때, 기지국(600)의 각 구성 요소의 세부 구성 방법은 기지국의 구현 방법에 따라 달라질 수 있다.
- [0131] 상술한 바와 마찬가지로, 송수신 장치(600)는 단말에 대응될 수 있으며, 이때 단말 역시 기지국으로 상향링크 신호를 송신하기 위한 송신부(610), 자기 간섭 제거를 위한 자기 간섭 제거부(620) 및 기지국으로부터 하향링크 신호 수신에 위한 수신부(630)를 포함할 수 있다.
- [0132] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 자기 간섭 제거부의 구성도이다.
- [0133] 상술한 바와 같이 자기 간섭 제거부(700)는 자기 간섭 제거를 수행할 수 있다. 도 7a의 자기 간섭 제거부(700)는 안테나 분리 자기간섭 제거부(710), RF-서킷 자기 간섭 제거부(720) 및 디지털 자기 간섭 제거부(730)를 포함할 수 있으나 자기 간섭 제거부(700)의 구성이 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0134] 또한, 도 7b는 본 개시의 일 실시예에 따른, Full Duplex 송수신기 블록 다이어그램(block diagram)을 나타낸 도면이다. 도 7b의 Antenna SIC는 본 개시의 안테나 분리 자기간섭 제거부(710)에 대응될 수 있고, RF SIC는 RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)에 대응될 수 있고, Digital SIC는 디지털 자기 간섭 제거부(730)에 대응될 수 있다.
- [0135] 안테나 분리 자기간섭 제거부(710)는 기지국의 송신단과 수신단의 안테나를 물리적으로 분리하여, 자기 간섭이 기지국의 수신단에 충분히 감쇄되어 수신할 수 있도록 한다. 이 때, 송신단의 안테나와 수신단의 안테나를 물리적으로 분리하는 것은, 기지국의 하향링크 송신 신호가 기지국의 상향링크 수신단 측에서 작게 수신되도록 하기 위하여 안테나의 상쇄 간섭을 이용한 분리 방법, 동일 안테나에 순환기를 사용하는 방법, 크로스 폴 구조를 사용한 방법, 아이솔레이터를 이용한 방법 등을 사용하여 분리함을 의미할 수 있다. 다만, 물리적 분리가 상술한 예에 한정되는 것은 아니며, 기지국의 하향링크 송신 신호가 기지국의 상향링크 수신 단 측에서 작게 수신될 수 있는 분리 방법들을 의미할 수 있다.
- [0136] RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)는, ADC(Analog to digital converter)로 자기간섭 신호가 양자화 되기 이전에 신호의 세기를 감쇄 시켜주는 역할을 수행할 수 있다. RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)의 RF-서킷은 기지국의 송신단에서 전송된 자기 간섭 신호가 무선 채널과 안테나 자기 간섭 제거부(710)를 통과 하여 RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)에 도착한 자기 간섭 신호가 겪은 채널을 모사할 수 있다.
- [0137] 예컨대, 기지국의 아날로그 도메인 송신 신호 $x(t)$ 에 대하여 안테나 자기 간섭 제거부(710)와 무선 채널을 통과한 수신 신호 $y(t)$ 는 다음의 수학적 식 1으로 표현 할 수 있다.
- [0138] [수학적 식 1]
- [0139] $y(t)=x(t)*h(t)+n(t)$
- [0140] 위 식에서 $h(t)$ 는 무선 채널과 안테나 자기 간섭 제거부(710)의 시간 도메인 임펄스 응답을 나타내며, $n(t)$ 는 백색 잡음을 나타낸다. 이 때 RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)의 RF-서킷은 시간 지연 모듈, 위상 전이 모듈, 앰프 모듈등을 사용하여 $h(t)$ 를 모사한 유사채널 $h'(t)$ 를 생성할 수 있다. 이후에 송신단으로부터 얻을 수 있는 송신 신호 $x(t)$ 를 RF-서킷에 통과 시켜 자기 간섭 신호를 모사한다. 이후에 자기 간섭 신호에 마이너스 부호를 붙여 더해지며 이는 아래 수학적 식 2와 같은 결과로서 자기 간섭 신호를 감쇄 시키는 역할을 한다.

- [0141] [수학식 2]
- [0142] $y'(t)=x(t)*h(t)-x(t)*h'(t)+n(t)$
- [0143] 이 때, RF-서킷 자기 간섭 제거부(720)의 성능이 유지되는 대역폭은 상술한 RF-서킷의 구성 요소들, 예컨대, 시간 지연 모듈, 위상 전이 모듈, 앰프 모듈 등의 대역폭에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들어, 시스템 대역폭 보다 RF-서킷의 자기 간섭 제거부(720)의 성능이 유지되는 대역폭이 작은 경우, 이러한 자기 간섭 제거부의 대역폭 제한은 아날로그 서킷의 한계로 인하여 나타나는 것이다.
- [0144] 마지막으로, 디지털 자기 간섭 제거부(720)는, RF-자기 간섭부를 통과한 이후의 신호 $y'(t)$ 가 ADC를 통과한 후에 주파수 도메인으로 전환된 $Y[n]$ 에서 자기간섭 신호 $X[n]$ 을 제거할 수 있다. 예컨대 아래 수학식 3에서처럼 송신 신호 $X[n]$ 이 겪은 디지털 도메인 채널 $H[n]$ 을 추정하여, 이를 수신 신호 $Y[n]$ 에서 빼준다. 이 때 디지털 자기 간섭 제거부의 성능은 추정 채널 $H'[n]$ 과 실제 채널 $H[n]$ 의 유사도에 의해 결정된다. 즉 $H'[n]$ 과 $H[n]$ 의 유사도가 높을수록 디지털 자기 간섭 제거부의 성능이 높게 나타난다.
- [0145] [수학식 3]
- [0146] $Y'[n]=X[n]H[n]-X[n]H'[n]+n(t)$
- [0148] 이하 본 개시의 실시 예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다.
- [0149] 이하에서 LTE 혹은 LTE-A 시스템을 일례로서 본 개시의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널 형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 예를 들어 본 개시의 실시예가 적용되는 통신시스템에는 LTE-A 이후에 개발되는 5세대 이동통신 기술(5G, new radio, NR)도 포함될 수 있을 것이다. 따라서, 본 개시의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [0150] 또한, 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 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.
- [0151] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0152] 단계 S810에서, 단말은 기지국으로부터 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)에 대한 정보를 수신할 수 있다.
- [0153] 이 때, 본 개시에서 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)라 함은 기지국이 사용할 수 있는 대역을 일정 단위로 나눈 CRB중 기지국이 업링크 신호를 수신할 수 있는 대역을 의미할 수 있다. 또한, FD CRB는 단말이 사용할 수 있는 대역을 일정 단위로 나눈 CRB 중 단말이 업링크 신호를 송신할 수 있는 대역을 의미할 수도 있다. 이때, FD CRB는 기지국이 다운링크 신호를 송신할 수 있는 대역일 수 있다. 다만, FD CRB는 기지국이 업링크 신호를 수신할 수 있는 대역 또는 단말이 사용할 수 있는 대역을 일정 단위로 나눈 CRB 중 단말이 업링크 신호를 송신할 수 있는 대역을 의미하는 것일 뿐, 기지국이 FD CRB를 사용하여 다운링크 신호를 송신하는 것을 전제하지 않는다.
- [0154] 또한, 본 개시에서, FD CRB는 FD RB(Full Duplex Resource Block)에 대응될 수 있다. FD CRB에 대한 보다 자세한 내용은 도 10에서 후술된다.
- [0155] 이때, 본 개시에서 FD CRB에 대한 정보란, 후술하는 FD CRB와 관련된 정보일 수 있다. 즉, FD CRB에 대한 정보는, FD CRB로 설정된 CRB들에 대한 정보, FD CRB로 설정된 CRB들을 지시하는 인덱스에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, FD CRB에 대한 정보는 후술하는 FD CRB 세트 리스트에 대응될 수 있다. 또한, FD CRB에 대한 정보는 후술하는 FD CRB 세트 리스트 또는 FD CRB 세트에 대한 정보를 포함할 수 있다. FD CRB 세트 리스트 및 FD CRB 세트 등에 대한 설명은 본 개시의 도 11a 및 도 11b에서 보다 자세히 후술된다.
- [0156] 또한, FD CRB에 대한 정보는 하나의 인덱스에 대응되는 FD CRB들에 대한 정보만을 포함할 수 있다. 또한, 다른 일례로, FD CRB에 대한 정보는 수개의 인덱스에 대해, 각 인덱스가 지시하는 FD CRB들에 대한 정보들을 포함할 수도 있다. 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB에 대한 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource

Control) 시그널링 또는 DCI(DownLink Control Information)를 통해 FD CRB에 대한 정보를 수신할 수 있다.

[0157] 먼저, 기존 DCI의 경우, 리소스 할당 타입(resource allocation type) 0 또는 1에 따라, 각각 하기의 수학적식과 같이 PUSCH Scheduling을 할당하는 비트의 값이 정의되었다.

[0158] [수학적식 4]

[0159] For resource allocation type 0, $\lceil N_{RB}^{UL,BWP}/P \rceil$ bits

[0160] For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits

[0162] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말이 DCI를 통해 FD CRB에 대한 정보(또는 본 개시에서 FD CRB set list)를 수신하는 경우, DCI 중 PUSCH Scheduling을 할당하는 비트(bit)의 값이 단말이 사용 가능한 대역폭에 따라 변경될 수 있다. 보다 상세하게, 기지국의 설정 또는 FD CRB 설정 조건 등에 따라 FD CRB에 대한 정보가 변경되는 경우, 최대 CRB 개수가 변경될 수 있다.

[0163] 이때, [수학적식 4]에서 DCI의 bit를 할당하는 부분의 변수에 해당되는 값인 $N_{RB}^{UL,BWP}$ 가 본 개시의 일 실시예에 따라, 하기의 수학적식과 같이 $N_{FD_CRB}^{UL,BWP}$ 로 정의될 수 있다.

[0164] [수학적식 5]

[0165] For resource allocation type 0, $\lceil N_{FD_CRB}^{UL,BWP}/P \rceil$ bits

[0166] For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{FD_CRB}^{UL,BWP}(N_{FD_CRB}^{UL,BWP} + 1)/2) \rceil$ bits

[0167] 이때, $N_{FD_CRB}^{UL,BWP}$ 는 단말이 BWP 내에서 스케줄링 받을 수 있는 최대 FD CRB 개수 또는 스케줄링 시점의 최대 CRB 개수를 의미할 수 있다.

[0168] 단계 S820에서, 단말은 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별할 수 있다.

[0169] 본 개시의 일 실시예에 따라, FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시될 수 있다. FD CRB 설정 조건은 FD CRB에 대한 정보를 설정하기 위한 조건들에 대한 정보일 수 있으며, FD CRB를 설정 또는 결정할 때 고려되는 기지국의 설정 정보, 환경 정보 등을 포함할 수 있다.

[0170] FD CRB 설정 조건에는 전송 전력, 포트의 수, 포트의 조합, 기지국의 전송 빔 형태, 프리코딩 등 자기 간섭 채널을 변화시킬 수 있는 요소들 등이 포함될 수 있다. 이때, FD CRB 설정 조건은, 하나의 설정 요소를 의미할 수도 있고, 하나 이상의 설정 요소들의 조합을 의미할 수도 있다. 이때, FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함하나, 이에 한정되지 않는다. FD CRB 설정 조건에 대한 보다 자세한 사항은 도 14에서 후술된다.

[0171] 단계 S830에서, 단말은 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신할 수 있다.

[0172] 본 개시의 일 실시예에 따라, 필터의 변경, 빔의 변경 등에 따라 단말에서 사용 가능한 리소스 영역이 바뀔 수 있다. 변경된 설정에 따라 변경된 단말의 리소스 영역은 단말에 대한 업 링크 스케줄링에 반영될 수 있다. 또한, 단말은 업 링크 스케줄링에 따라 업링크 자원으로 할당받은 RB 넘버를 확인할 수 있다.

[0173] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별할 수 있다. 또한, 단말은 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대해 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 VRB(Virtual Resource Block) 번호를 결정할 수 있다. 그 후 단말은 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 넘버와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.

[0174] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, CRB 순서에 기초하여 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대한 VRB 번호를 순차적으로 결정할 수 있다. 또한, 단말은 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 넘버와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 상기 리소스 엘리먼트로 식별할

수 있다.

- [0175] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 상기 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, FD CRB 세트와 RIV(Resource Indication Value)로 할당된 UL PDSCH RB 영역과 중첩되는 RB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0176] 또한, 단말은 기지국으로부터 CSI-RS(Channel Status Information-Reference Signal)를 수신할 수 있다.
- [0177] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 CSI-RS를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 기 설정된 CSI-RS에 대한 전송 전력에 기초하여 기지국으로부터 CSI-RS를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 FD CRB에 대한 정보를 기초로 식별된 리소스 엘리먼트에 대한 전송 전력이 조정됨에 따라, 식별된 리소스 엘리먼트를 통해 수신되는 CSI-RS 및 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 중, PDSCH의 전송 전력을 조정할 수 있다.
- [0178] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말은 기지국으로부터 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보를 획득하고, 전송 전력 패턴에 대한 정보를 기초로 식별된 시점에 기지국으로부터 전송 전력 변화 지시자를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 전송 전력 패턴을 기초로 변경된 전송 전력으로 송신된 CSI-RS를 수신할 수 있다. 이때, 본 개시에서 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보는 FD CRB를 설정하기 위한 FD CRB 설정 조건 중 기지국의 전송 전력 들에 대한 정보에 대응될 수 있다. 또한, 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보는 이전에 신호 전송 시 설정된 시간-주파수 자원에 따른 전력 크기, 포트의 수, 조합, 프리코딩, 전송 빔 형태를 기초로 결정될 수 있다.
- [0179] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말은 기지국으로부터 전송 전력 지시자를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 송신된 CSI-RS를 수신할 수 있다.
- [0180] 또한, 단말은 수신된 CSI-RS에 기초하여 결정된 CQI(Channel Quality Indicator)를 상기 기지국으로 송신할 수 있다.
- [0181] 본 개시의 일 실시예에 따라, 기 설정된 CSI-RS에 대한 전송 전력에 따라 기지국으로부터 송신된 CSI-RS에 기초하여 CQI를 측정할 수 있다.
- [0182] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말은 전송 전력 패턴을 기초로 변경된 전송 전력으로 기지국으로부터 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정할 수 있다.
- [0183] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말은 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정할 수 있다.
- [0184] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0185] 단계 S910에서, 기지국은 FD CRB에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0186] 본 개시의 일 실시예에 따라, FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시될 수 있다. 또한, FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0187] 단계 S920에서, 기지국은 FD CRB에 대한 정보를 송신할 수 있다.
- [0188] 본 개시의 일 실시예에 따라, 기지국은 FD CRB에 대한 정보를 포함하는 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 송신할 수 있다.
- [0189] 단계 S930에서, 기지국은 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 식별된 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 이용하여 업링크 데이터를 수신할 수 있다.
- [0190] 또한, 기지국은 단말로 CSI-RS(Channel Status Information-Reference Signal)를 송신할 수 있다.
- [0191] 본 개시의 일 실시예에 따라, FD CRB에 대한 정보는, 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트에서 조정되는 전송 전력에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 기지국은 조정된 전송 전력에 기초하여, 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 송신되는 PDSCH 및 CSI-RS 중 상기 PDSCH의 전송 전력을 조정할 수 있다. 또한, 기지국은 조정 결과에 기초하여, PDSCH 및 CSI-RS를 송신할 수 있다.
- [0192] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 기지국은 전송 전력 변화 시점에 단말에 전송 전력 변화 지시자를 송신할 수 있다. 또한, 기지국은 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보에 기초하여 전송 전력을 변경할 수 있다. 또한, 기지국은 변경된 전송 전력에 기초한 CSI-RS를 송신할 수 있다.

- [0193] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 기지국은 전송 전력 지시자를 단말로 송신할 수 있다. 또한, 기지국은 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 CSI-RS를 송신할 수 있다.
- [0194] 그 후, 기지국은 송신된 CSI-RS에 기초하여 결정된 CQI(Channel Quality Indicator)를 단말로부터 수신할 수 있다.
- [0195] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 전이중 동작을 지원하는 기지국이 전력을 제어하는 흐름도이다.
- [0196] 도 10을 참고할 때, 단계 S1010에서 기지국은 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)를 설정할 수 있다.
- [0197] 본 개시에서 CRB(Carrier Resource Block)는 각 기지국이 동작하는 대역(bandwidth)을 RB(Resource Block) 단위로 구분하여 번호를 붙인 것을 의미할 수 있다.
- [0198] 또한, 본 개시에서 PRB(Physical Resource Block)라 함은 기지국이 아닌 단말(UE)이 할당 받은 대역을 RB 단위로 구분하여 번호를 붙인 것을 의미할 수 있다.
- [0199] 이 때, 기지국과 UE는 각각 CRB 번호 또는 PRB 번호를 통해 의사소통 할 수 있으며, 한 UE의 PRB는 기지국의 CRB에 일대일로 대응될 수 있다. 따라서, CRB와 PRB에 대한 매핑은 관점의 차이에 따라 달라지는 것일 뿐이며, 본 개시의 내용을 토대로 CRB에 대한 적용과 PRB에 대한 적용을 쉽게 유도할 수 있다.
- [0200] 보다 상세하게, 단계 S1010에서 기지국이 FD CRB를 설정하는 것은 기지국이 FD 기능을 지원 할 때, 실제로 의미 있게 FD 동작이 수행될 수 있는 CRB 등을 결정하는 것을 의미할 수 있다. 보다 상세하게, 기지국은 기지국이 업링크 신호를 수신할 수 있는 대역에 대응되는 CRB를 FD CRB로 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 단말이 업링크 신호를 송신할 수 있는 대역에 대응되는 CRB를 FD CRB로 설정할 수 있다.
- [0201] FD 기능을 지원하기 위해선 도 6 내지 도 7a, 도 7b에서 기술한 자기 간섭 제거 기능 (Self-interference cancellation)을 위한 SIC 동작이 기지국에서 수행되어야 한다. 그러나, RF SIC의 아날로그 컴포넌트 등의 한계로 인하여 전체 동작 CRB 영역 중 일부 CRB만 FD 동작을 수행 할 수 있는 SIC Gain을 얻을 수 있게 된다. 따라서, 본 개시에서 FD CRB는 이에 대응하여 전체 기지국의 CRB 중 기지국이 의미 있는 수준에서 FD 동작을 할 수 있는 CRB를 정의 한 것을 의미할 수 있다. FD CRB는 기지국이 임의로 설정한 것이며, 기지국의 동작 능력 등으로 인해 결정될 수 있다. 다만, FD CRB는 채널 환경의 변화 등으로 인하여 재 설정될 수 있으며, 재설정 된 이후에 FD CRB의 목록이 업데이트 되어 재설정된 FD CRB를 이용하여 기지국 및 단말은 기존과 동일한 동작을 수행 할 수 있다.
- [0202] 기지국의 FD CRB는 다음과 같은 사항을 고려하여 결정될 수 있다. 예를 들자면, 기지국은 특정 RB에 대하여 기지국의 남은 자기 간섭 레벨이 특정 수치 이하로 측정 될 경우 특정 RB를 FD CRB로 결정할 수 있다. 또한, 기지국은 특정 RB에 대하여 기지국의 남은 자기 간섭 레벨이 특정 수준 이상의 자기 간섭인 경우, 특정 RB를 HD CRB(Half Duplex Carrier Resource Block)로 결정할 수 있다. 따라서 기지국이 하향링크 송신 전력을 조절 할 수 있는 경우, 기지국의 하향링크 송신 전력에 따라 설정될 수 있는 FD CRB의 목록은 변할 수 있다. 본 개시에서 FD CRB의 목록은 후술하는 FD CRB 세트 리스트(FD CRB set list)에 대응될 수 있다. FD CRB 세트 리스트는 보다 자세히 후술된다.
- [0203] 그 후, 단계 S1020에서 기지국은 상술한 방법으로 설정된 FD CRB를 단말에게 알릴 수 있다.
- [0204] 도 11a는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 송신 전력 변화 및 이에 따른 FD CRB의 변화를 나타낸 것이다.
- [0205] 이 도면의 예시에서 기지국의 CRB 개수는 20개이나, 이에 한정되지 않으며, 기지국의 CRB의 개수가 임의의 N개인 경우에도 본 개시는 동일하게 적용 가능하다. 또한 본 예시에서 기지국의 송신 전력은 43dBm, 33dBm, 23dBm 및 13dBm의 총 4단계로 구성되어 있으며, 각 송신 전력이 10dBm 단위의 차이가 되도록 조절되었다. 하지만, 도 11a의 예시는 본 개시의 일 실시예 일 뿐 인 바, 기지국의 전송 전력의 단계는 4단계로 고정된 것이 아니며, 그 간격 또한 10dBm에 국한 된 것이 아니다. 이는 본 개시의 요지를 간단하게 설명하기 위한 하나의 예시에 지나지 아니하며 기지국의 전송 전력 조절 단계의 수 및 전송 전력의 설정 등은 유연하게 조절 될 수 있을 것이다.
- [0206] 도 11a의 (a)에는 기지국의 전송 전력의 일 예시가 도시되었다. 본 예시에서 기지국의 전송 전력은 시간에 따라 33dBm, 23dBm, 43dBm, 13dBm으로 변화될 수 있다. 본 도면에서 각 전송 전력은 동일한 시간 간격으로 변화하였지만, 이는 하나의 예시를 위한 것에 불과하며, 각 전송 전력은 유연하게 변화할 수 있다. 또한 기지국의 전송 전력들은 일정한 패턴을 가지고 변화하였지만, 기지국의 전송 전력은 기지국의 결정에 따라 임의로 결정될 수

있다. 전송 전력의 변화의 대한 상세한 정의는 다른 실시 예에서 다를 것이다.

- [0207] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국과 단말간의 거리에 따라 기지국이 전송 전력을 조절하는 시나리오를 나타낸 도면이다.
- [0208] 도 12의 (a)를 참고할 때, 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국이 기지국으로부터 멀리 떨어져 있는 단말을 서비스 해야 하는 경우는 기지국이 큰 전송 전력을 가지고 서비스 할 수 있다. 이때, 기지국은 기지국으로부터 멀리 떨어져 있는 단말에 본 예시의 최대 전송 전력에 해당 하는 43dBm으로 서비스 할 수 있다.
- [0209] 도 12의 (b)를 참고할 때, 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국이 기지국으로부터 가까이 있는 단말을 서비스 하는 경우, 기지국은 낮은 전송 전력인 13dBm으로 단말을 서비스 할 수 있다. 또한 도 11a의 (a) 및 도 11a의 (b)를 참고할 때, 전송 전력을 낮추는 경우 기지국이 FD 동작을 할 수 있는 FD CRB가 증가할 수 있다. 따라서, 상향링크 수요가 많은 경우, 기지국은 가까운 거리에 있는 하향링크 단말을 전송 전력을 낮춰 서비스 하면서, FD CRB를 증가 시켜 더 많은 자원을 상향링크 단말에게 할당 할 수 있다. 즉, 기지국의 전송 전력은 하향링크 단말과 상향링크 단말의 링크 요구 수요, 하향링크 단말의 위치, 기지국과 단말의 거리 등을 고려하여 결정 될 수 있다.
- [0210] 이 때, 기지국과 단말의 거리는 다음과 같은 사항을 고려 할 수 있다. 본 예시에서 기지국과 단말의 거리는 기지국과 단말의 실제 물리적 거리에 한정되지 않는다. 본 예시의 기지국과 단말의 거리는 단말과 기지국 사이의 수신 전력에 따라 환산한 거리를 의미할 수 있으며, 이와 같은 환산 거리가 물리적 거리 보다 더 큰 의미가 있을 수 있다. 예를 들자면 임의의 하향링크 단말 A에 대하여 기지국의 설정 가능한 최대 송신 전력 (본 예시에서는 43dBm)으로 설정한 경우에만 단말이 하향링크 수신이 가능하다면, 기지국은 단말 A를 먼 거리에 있는 단말로 설정할 수 있을 것이다. 또한 임의의 하향링크 단말 B에 대하여 기지국의 최소 전송 전력 (본 예시에서는 13dBm)으로 설정한 경우에도 단말이 하향링크 수신이 가능한 경우, 기지국은 단말 B를 가까운 거리에 있는 단말로 설정할 것이다. 이 때, 단말 B가 최소 전송 전력으로 수신 가능하다고 하여 단말 B를 항상 최소 전송 전력으로 서비스하는 것은 아니며, 단말 B가 보다 높은 변조 및 코딩 방식(MCS; Modulation and Coding Scheme)로 서비스 받고 싶은 경우, 기지국은 기지국의 전송 전력을 높일 수 있다. 이를 위한 MCS 설정 및 과정은 다른 실시 예에서 다를 것이다.
- [0211] 도 11a의 (b)는 기지국의 전송 전력에 따른 CRB의 유형을 나타낸 것이다. 이때, CRB의 유형이란, HD CRB 또는 FD CRB를 의미할 수 있다. 도면 설명을 위해서, 각 CRB의 번호는 아래서부터 0번부터 19번으로 순차적으로 부여 한다.
- [0212] 본 예시에서 기지국이 가장 낮은 전송 전력인 13dBm으로 전송 전력을 설정한 경우, CRB 0에서 CRB 19까지 모든 CRB가 FD CRB로 동작 할 수 있다. 즉, CRB 0에서 CRB 19까지 모든 CRB가 FD CRB로 설정될 수 있다. 따라서, 기지국은 CRB 0에서 CRB 19를 이용하여 업링크 신호를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 CRB 0에서 CRB 19를 이용하여 업링크 신호를 송신할 수 있다. 반면에, 기지국이 가장 높은 전송 전력인 43dBm으로 전송 전력을 설정한 경우, CRB 5-6만 FD CRB로 동작 할 수 있다. 즉, CRB 5-6만 FD CRB로 설정될 수 있으며, CRB 0-4 및 CRB 7-19는 HD CRB로 설정될 수 있다. 따라서, 이 경우, 기지국은 CRB 5-6를 이용하여 업링크 신호를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 CRB 5-6를 이용하여 업링크 신호를 송신할 수 있다. 기지국의 전송 전력이 23dBm 혹은 33dBm으로 설정된 경우, 기지국은 각각 {CRB 4-9, CRB 11-17} 혹은 {CRB 5-7, CRB 11-15}을 FD CRB로 사용할 수 있다.
- [0213] 본 예시에서는, 설명의 편의를 위하여 기지국 전송 전력에 따라 사용 가능한 FD CRB를 도 11a와 같이 특정한 위치의 CRB들로 고정하였다. 그러나, 각 전송 전력에 따라 설정된 FD CRB들은 도 11a와 같은 CRB들로 한정 또는 구성되는 것이 아니며, 기지국의 자기간섭제거 기능의 성능에 따라 달라질 수 있고, 기지국의 자기간섭제거의 변화에 따라 바뀔 수 있다. 예를 들어, 특정 경우에는 기지국의 자기간섭제거 성능이 우수하여 기지국은 기지국의 모든 송신 전력에 대하여 모든 CRB를 FD 동작을 위하여 사용할 수 있을 수 있으며, 반대로 특정 경우에는 기지국의 자기간섭제거 성능이 높지 않아 기지국은 모든 전송 전력에서 모든 CRB를 FD CRB로 사용할 수 없을 수도 있다.
- [0214] 또한 자기간섭제거 변화에 따라 특정 시간 t에서는 FD CRB로 사용되었던 CRB가 다른 시간 t'에서는 HD CRB로 사용 될 수도 있다.
- [0215] 또한, 본 개시에서 CRB가 FD CRB로 사용될 수 있다는 의미는 특정 CRB에 대해서 기지국의 자기간섭제거 기능 동작을 통해 자기간섭이 충분히 제거된다는 의미일 수 있다. 즉, FD CRB로 사용되는 CRB는 기지국이 단말의 상향링크를 수신 할 수 있을만큼 자기간섭이 충분히 제거된다는 의미일 수 있다. 보다 상세하게, 본 개시에 있어 기

기지국이 특정 CRB를 FD CRB로 사용할 수 있다는 것의 의미는 단말이 상향링크를 송신한 경우, 기지국에서 하향링크를 동시 전송하였을 때 발생하는 자기간섭이 충분히 제거 되어 기지국이 상향링크 신호를 문제 없이 디코딩을 할 수 있음을 의미하는 것이다. 또한, FD CRB로 사용되는 CRB는 업링크로 사용했을 때 효율이 있는 CRB를 의미할 수 있다.

- [0216] 또한 특정 CRB가 HD CRB로 사용된다는 것은 특정 CRB에 대하여 자기간섭이 너무 커 기지국이 상향링크를 수신 하더라도 기지국에서 상향링크 신호를 디코딩 할 수 없는 경우를 의미할 수 있다. 보다 상세하게, 자기 간섭이 너무 큰 경우 기지국이 상향 링크 신호를 디코딩할 수 없어 단말은 단말의 상향링크를 재전송해야 하므로, 단말의 자원관리 및 전력 사용을 고려할 때, 단말이 상향링크를 송신하지 않는 것이 유리하다는 것을 의미할 수 있다.
- [0217] 도 11a에서 나타난 것처럼 기지국이 기지국의 전송 전력을 임의로 변화시키면 기지국이 FD CRB로 사용할 수 있는 CRB가 변화하게 된다. 각 전력에 따른 FD CRB는 기지국의 성능과 자기간섭채널에 의해 결정되는 값이므로, 전송 전력을 바꾸기 전에 정의 될 수 있다. 따라서 기지국은 사전에 각 전송전력에 대한 FD CRB Set List(FD CRB 세트 리스트)를 확보할 수 있으며, 이를 활용하여 단말과 통신에 사용할 수 있다.
- [0218] 다만, 도 11a는 설명의 편의를 위해, 기지국이 업링크를 수신하기 위해 사용 가능한 FD CRB들을 각 기지국 전송 전력에 따라서 구분하였으나, 기지국이 업링크를 수신하기 위해 사용 가능한 FD CRB들은 기지국 전송 전력에 대해서만 구분되는 것이 아니다. FD CRB들은 기지국 전송 전력을 포함하는 FD CRB 설정 조건에 기초하여 구성 및 설정될 수 있다.
- [0219] 이에 대한 자세한 사항은 다른 실시 예에서 다를 것이다.
- [0221] <제 1 실시 예>
- [0222] 아래 실시 예는 단말에게 기지국이 기지국의 전송 전력에 따라 FD CRB로 사용할 수 있는 FD CRB 세트 리스트를 전달하는 과정에 대한 것이다.
- [0223] Full Duplex 동작을 수행하기 위하여, 기지국은 자기간섭을 제거할 수 있다. 이때, 자기간섭을 제거하기 위하여 기지국은 사전에 자기간섭채널 및 자기간섭레벨을 측정할 수 있다. 이 때, 기지국의 각 Sub-carrier 마다 수신되는 자기간섭의 양은 달라 질 수 있다. 이뿐만 아니라 기지국이 자기간섭제거 기능을 수행한 이후에 각 Sub-carrier마다 남은 자기간섭의 양 또한 각 Sub-carrier마다 다를 수 있다. 이는 자기간섭제거 기능이 각 Sub-carrier에 대해서 다른 Level로 수행될 수 있기 때문인데, 이는 채널 Selectivity 및 RF 자기간섭제거 기능을 구현하는 소자의 한계로부터 기인한다.
- [0224] 앞서 정의한 것처럼 기지국이 단말에게 할당하는 자원의 최소단위인 RB단위로 Full Duplex 동작에 활용하였을 때 효율을 얻을 수 있는 RB를 FD CRB, 그렇지 않은 RB를 HD CRB로 정의할 수 있다. 또한, RB단위로 업링크 송수신에 활용하였을 때 효율을 얻을 수 있는 RB를 FD CRB, 그렇지 않은 RB를 HD CRB로 정의할 수 있다. 여기서 효율을 얻을 수 있다는 것은 앞서 정의한 '사용할 수 있는'의 의미와 동일하게 FD동작으로 사용시 기지국에서 상향링크 데이터를 수신할 수 있음을 의미한다.
- [0225] 기지국은 단말에게 FD CRB 세트 리스트를 전송할 수 있다. 보다 상세하게, 기지국은 각 인덱스(index)에 대응되는 FD CRB들의 목록을 단말에 전송할 수 있다. 일 예로, 기지국은 단말에게 각 인덱스에 대응되는 FD CRB 세트를 각 인덱스 별로 각각 전송할 수 있다. 또한, 다른 일 예시에 따라, 기지국은 각 인덱스에 대응되는 FD CRB 세트를 수 개 인덱스에 대해 전송할 수도 있다. 이때, FD CRB 세트는, FD CRB 설정 조건에 기초하여 FD CRB로 결정된 하나 이상의 CRB들을 의미할 수 있다.
- [0226] 또한, 기지국은 FD CRB 세트 리스트와 함께 또는 별도로 각 FD CRB 세트를 지시하는 인덱스를 통보하여, 단말에게 현재 FD CRB 설정 조건에 따른 FD CRB를 알려줄 수 있다. 보다 상세하게, 기지국은 FD CRB 설정 조건에 기초하여 결정된 FD CRB 세트를 지시하기 위해, 인덱스를 단말에 전송할 수 있다.
- [0227] 본 개시에서, 각 인덱스는 FD CRB 설정 조건에 대응될 수 있다. 즉, FD CRB 설정 조건에 따라 FD CRB로 사용될 수 있는 CRB들이 결정되면, 단말에게 결정된 FD CRB 세트를 지시하기 위해 FD CRB 설정 조건에 대응되도록 인덱스가 할당될 수 있다.
- [0228] 이때, FD CRB 설정 조건 중 기지국의 전송 전력이 포함될 뿐이며, FD CRB 설정 조건은 기지국의 전송 전력으로

한정되지 않는다.

- [0229] 앞서 설명한 일 예시와 같이 기지국의 전송전력 등에 따라 FD CRB로 설정되는 CRB들은 변경될 수 있다. 도 11a의 예시처럼 기지국이 전송 전력을 변화시킴에 따라 각 전송 전력에 따른 FD CRB는 다르게 변경될 수 있다.
- [0230] 보다 상세하게 도 11b를 참고할 때, 본 개시에서 FD CRB 세트 리스트란, 각 인덱스에 대응되는 FD CRB로 사용할 수 있는 CRB 목록의 집합 또는 FD CRB 세트의 목록을 의미할 수 있다. 즉, FD CRB 세트 리스트는 기지국의 설정에 따른 FD CRB 설정 조건에 따라 결정된 FD CRB 세트에 어떠한 CRB들이 포함되어있는지에 대한 정보 및 결정된 FD CRB 세트를 지시하기 위한 인덱스가 어떤 것인지에 대한 정보가 포함될 수 있다. 따라서, FD CRB 세트 리스트는 FD CRB 설정 조건에 기초하여 결정된 FD CRB의 CRB 위치 정보, CRB의 번호 정보, 각 FD CRB 세트를 지시하는 인덱스 정보 등을 포함할 수 있다. 또한, 본 개시에서, FD RB 세트 리스트는 FD CRB 세트 리스트에 대응될 수 있다.
- [0231] 또한, 이때, FD CRB 세트 리스트에 포함된 FD CRB 세트는 FD CRB 설정 조건에 기초하여 결정되는 것이나, 단말은 FD CRB 설정 조건을 모두 알 필요는 없을 수 있다. 따라서, 기지국은 FD CRB 설정 조건을 단말에 FD CRB 세트 리스트와 함께 전송할 수 있고, FD CRB 세트 리스트와 별도로 FD CRB 설정 조건 중 필요한 정보만 전송할 수도 있다. 또한, 기지국은 단말에게 FD CRB 설정 조건을 전송하지 않을 수도 있다.
- [0232] 도 11b를 참고할 때, FD CRB 세트 리스트의 인덱스 1에 대응되는 FD CRB 세트는 CRB 5-CRB 7 및 CRB 11-CRB 15일 수 있다. 이때, 인덱스 1에 대응되는 FD CRB 설정 조건에는, 한정되지 않은 일 예시에 따라 전송 전력, 포트의 수, 포트의 조합, 전송 빔 형태, 프리코딩 등이 포함될 수 있으며, 일 예시로 도 11a의 (b)를 참고할 때, 기지국의 전송 전력은 33dBm일 수 있다. FD CRB 설정 조건에 대한 자세한 설명은 도 14에서 후술한다.
- [0233] 또한, 도 11b의 FD CRB 세트 리스트의 각 인덱스 2 내지 4에 대응되는 FD CRB들이 FD CRB 세트로 정의될 수 있다. 이때, 인덱스는 한 개 이상일 수 있으며, 하나의 인덱스는 하나의 FD CRB 세트를 지시할 수 있다.
- [0234] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 FD CRB 세트 리스트에 기초한 전송 전력을 변경하는 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0235] 도 13을 참고할 때, 단계 S1310에서 기지국은 단말에게 FD CRB 세트 리스트(FD CRB Set List)를 전달할 수 있고, 단계 S1320에서 단말은 FD CRB 세트 리스트를 수신한 이후 수신 확인을 기지국에 전송할 수 있다. 단계 S1310에서 단말에게 FD CRB 세트 리스트가 전송되는 시점은 다음과 같은 세가지 경우를 고려할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 이때, 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말에게 FD CRB 세트 리스트가 전송되는 시점은 초기 접속한 경우, 기지국 내에서 FD CRB 세트 리스트가 변화 되는 경우 및 단말이 속한 기지국이 변하는 경우로 구분될 수 있으며, 자세한 내용을 후술한다.
- [0236] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말에게 FD CRB 세트 리스트가 전송되는 시점은 단말의 초기 접속 이후일 수 있다. 단말은 초기 접속 이후 기지국으로부터 기지국과 송수신에 필요한 부가 정보를 수신 받을 수 있다. 이 때, 기지국은 단말에게 FD CRB 세트 리스트를 전달할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 FD CRB 세트 리스트를 수신 받는 경우 해당 기지국이 Full Duplex 기능을 지원함을 인식할 수 있다. 만일 기지국이 FD CRB 세트 리스트를 전송하지 않는 경우, 단말은 기지국이 Half Duplex로만 동작함으로 인식 할 수 있다. 위와 같은 일 예시에 따라, 기지국이 단말에게 FD CRB 세트 리스트를 전송 혹은 전송하지 않음을 통해 Full Duplex 동작을 지원여부를 알려주는 방법 이외에도 기지국은 단말에 별도의 지시자를 전송하여 Full Duplex 동작의 활성화 여부를 알려줄 수 있다.
- [0237] 또한 본 개시의 일 실시예에 따라 단말이 기지국으로부터 복수개의 FD CRB 세트 리스트를 수신한 경우, 단말은 기지국이 전송전력 조절, 혹은 Full Duplex 기능 조절을 통하여 FD CRB를 변화시킴을 인식할 수 있다. 다른 일 예로, 단말이 기지국으로부터 하나의 FD CRB 세트 리스트를 수신한 경우, 단말은 기지국이 FD CRB 세트 리스트를 변화시키지 않고 동작함을 인식할 수 있다.
- [0238] 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말에게 FD CRB 세트 리스트가 전송되는 시점은 단말이 속한 기지국이 변하지 않았음에도 불구하고 기지국 내에서 FD CRB 세트 리스트가 변화 되는 경우일 수 있다. 기지국의 자기간섭채널 변화 혹은 자기간섭제거 기능의 변화 등으로 인해 기지국에서 생성된 FD CRB 세트 리스트가 변화하는 경우, 기지국은 변경된 FD CRB 세트 리스트를 단말에게 알려주어야 한다. 단말은 기지국으로부터 새로운 FD CRB 세트 리스트를 수신하면, 단말은 기존 FD CRB 세트 리스트를 파기하고, 새로운 FD CRB 세트 리스트를 적용하여 동작할 수 있다. 이 때, 단말이 FD CRB 세트 리스트를 파기하고, 새로운 FD CRB 세트 리스트를 적용하는 시점은 단말과 기지국 간에 상호 합의된 사항을 따른다. 이 때, 단말은 새로운 전송 시점까지 FD CRB에 대한 상황링크 동

작을 중지할 수 있다.

- [0239] 세번째 본 개시의 다른 일 실시예에 따라, 단말에게 FD CRB 세트 리스트가 전송되는 시점은 단말이 속한 기지국이 변하는 경우일 수 있다. 단말이 이동하거나, 기지국이 꺼지거나 하는 등과 같이 단말이 속한 기지국이 변화하는 경우, 단말은 새로운 기지국으로부터 FD CRB 세트 리스트를 수신 받을 수 있다. 이 때 단말은 새로운 기지국의 FD CRB 세트 리스트에 대해 초기 접속 시 FD CRB 세트 리스트를 해석하는 것과 동일하게 해석할 수 있다.
- [0240] 이외에도 필요에 따라 기지국은 단말에게 새로운 FD CRB Set List를 전송할 수 있으며, 단말은 새로운 FD CRB Set List를 수신하여 저장한 뒤 FD 동작에 활용할 수 있다. 앞서 기술한 것처럼 새로운 FD CRB Set List를 적용하는 시점은 단말과 기지국의 약속에 따라 달라질 수 있다.
- [0241] 기지국에서 FD CRB Set List를 전송하기 위해 단말에게 알려주는 정보들은 다음의 정보들을 포함할 수 있다.
- [0242] 기지국은 필수적인 정보인 기지국의 총 CRB중 FD CRB로 사용할 수 있는 CRB들의 위치에 대한 정보 및 해당 FD CRB Set에 대응하는 인덱스를 단말에게 전송할 수 있다.
- [0243] 이 때, FD CRB로 사용할 수 있는 CRB들의 위치는 FD CRB 설정 조건에 기초하여 FD CRB로 설정된 CRB들의 위치를 의미할 수 있다. 이때, 하나의 FD CRB의 설정 조건에 기초하여 FD CRB 세트가 결정될 수 있다. 이 때, 일 예시로, FD CRB로 사용할 수 있는 CRB들인 FD CRB 세트는 기지국이 설정할 수 있는 기지국의 전송 전력에 대하여 일대일로 매핑될 수 있다. 예컨대 앞서 도 11a에서 기술된 예시처럼, 기지국의 전송 전력이 43dBm인 경우 CRB 5-6번, 33dBm인 경우 CRB 5-7번과 CRB 11-15번, 23dBm인 경우 CRB 4-9번과 CRB 11-17번, 13dBm인 경우 CRB 0-19번을 FD CRB로 매핑 할 수 있다. 상기 예시에서 각 전송 전력과 CRB 번호는 어떤 의미를 갖는 것이 아닌 설명의 편의를 위하여 임의로 설정된 값이다.
- [0244] 또한 기지국은 FD 동작을 위한 정보인 FD CRB 설정 조건을 상기 FD CRB Set List 전송과 동시에 혹은 분리하여 전송 할 수 있다. 예컨대 기지국은 단말에게 FD CRB Set List의 인덱스에 매핑되는 전송 전력 등을 따로 전송할 수 있다.
- [0245] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 기지국의 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0246] 보다 상세하게, 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국이 CRB 세트 리스트를 결정 하고 전송하는 방법에 대한 흐름도이다. 또한, 도 14의 흐름도는 도 13의 단계 S1310에 대응되는 기지국의 구체적인 동작일 수 있다.
- [0247] 단계 S1410에서, 기지국은 우선적으로 FD CRB Set List를 결정할 수 있다. 또는, 기지국은 우선적으로 FD CRB Set List를 획득할 수 있다.
- [0248] 앞서 기술한 것처럼 FD CRB Set List에는 기지국의 특정 전송 전력에 따라 결정된 FD CRB들을 포함할 수 있으나, FD CRB 설정 조건은 기지국의 전송 전력에 한정되지 않는다.
- [0249] 본 개시에서, FD CRB 설정 조건은 FD CRB Set List를 설정하기 위한 조건을 의미할 수 있다. 또한, FD CRB 설정 조건은 CRB가 FD CRB인지 판단하기 위한 조건일 수 있다. 또한, FD CRB 설정 조건은 FD 동작을 위한 정보를 의미할 수도 있다. FD CRB 설정 정보는 기지국에서 동작하기 위해 필요한 정보일 수 있고, 기지국의 설정 정보, 환경 정보 등을 포함할 수 있다. 보다 상세하게, 본 개시에서는 설명의 편의를 위해, FD CRB Set List를 설정하는 방법을 전송 전력에 한정 하여 설명하였다.
- [0250] FD CRB 설정 조건에는 전송 전력, 포트의 수, 포트의 조합, 기지국의 전송 빔 형태, 프리코딩 등 자기 간섭 채널을 변화시킬 수 있는 요소들 등이 포함될 수 있다. 이때, FD CRB 설정 조건은, 하나의 설정 요소를 의미할 수도 있고, 하나 이상의 설정 요소들의 조합을 의미할 수도 있다.
- [0251] 상술한 예시와 같이, 인덱스는 FD CRB 설정 조건에 대해 인덱스가 대응되도록 정의될 수 있다. 또한, 인덱스는 전송 전력, 포트의 수, 포트 등과 같은 설정 요소들의 조합에 대해 하나의 인덱스가 대응되도록 정의될 수도 있다. 따라서, 전송 전력이 아닌 기지국의 전송 빔 형태, 프리코딩 등 자기 간섭 채널을 변화시킬 수 있는 요소들에 대하여 기지국이 미리 측정하여 FD CRB Set를 만들 수 있으며, 앞서 설명한 FD CRB Set List의 인덱스는 기지국의 설정 변화에 따라 매핑 될 수 있다.
- [0252] 단계 S1420에서, 기지국은 단말에 FD CRB Set List를 각 인덱스와 함께 전송할 수 있다. 본 도 14에서 전송의 의미는 단말이 기지국에 완벽히 수신함을 알려주는 ACK를 전송하고 이를 기지국에서 수신하여 단말에게 FD CRB Set List를 수신하였다는 것을 확인하는 동작을 포함할 수 있다.

- [0253] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0254] 보다 상세하게, 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 CRB 세트 리스트에 기초한 FD 동작 수행 과정에 대한 흐름도이고, 도 15의 흐름도는 도 13의 S1320에 대응되는 단말의 구체적인 동작일 수 있다.
- [0255] 단계 S1510 단계에서 단말은 기지국으로부터 기지국이 설정한 FD CRB Set List를 수신할 수 있다. 이 때 앞서 기술한 것과 마찬가지로 단말의 수신은 기지국에 수신을 확인하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0256] 단계 S1520에서 단말은 기지국으로부터 수신한 FD CRB Set List를 저장할 수 있다.
- [0257] 이 때 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB를 PRB 번호로 변환하여 저장할 수도 있다. 다만 단말이 FD CRB Set List를 PRB 번호로 변환하여 저장하였는데, 단말의 BWP(BandWidth Part)가 변환되는 경우, 단말은 BWP를 다시 해석하여 PRB를 매핑 할 수 있다. 또한 기지국은 단말의 BWP가 변환되는 경우에 대해서 FD CRB Set List를 재전송해 줄 수 있다.
- [0258] 단계 S1530에서 단말은 FD 동작을 수행할 수 있다. 본 개시에서 FD 동작을 수행한다는 것은 단말이 FD CRB Set List를 수신 받은 후에, 해당 FD CRB Set List를 해석하여 기존과 다른 동작을 하는 경우를 의미한다. 보다 상세하게, 단말은 기지국으로부터 수신한 FD CRB 세트 리스트로부터 기지국이 송신하는 각 인덱스에 대응하는 CRB의 조합 또는 FD CRB 세트를 확인할 수 있다. 또한, 단말은 기지국이 송신한 인덱스에 기초하여 FD CRB 세트 리스트 내의 CRB의 조합 또는 FD CRB 세트를 이용하여 업 링크를 송신할 수 있다. 이에 대한 상세한 동작 방법은 이후 실시 예에서 상세하게 기술한다.
- [0260] <제 2 실시 예>
- [0261] 아래 실시 예는 실시 예 1에서 기지국이 단말에게 FD CRB 및 이에 매핑되는 전송 전력을 알려주는 경우 단말의 CQI 측정 동작에 관한 것이다.
- [0262] 앞서 기술한 것처럼 단말은 기지국과 단말 사이의 채널을 측정하기 위해 CSI-RS를 측정할 수 있다. 또한, 단말은 채널 상태를 기지국에 전달하기 위하여 측정된 CSI-RS Level를 토대로 CQI로 환산하여 기지국에 CQI를 리포팅 한다.
- [0263] 이 때, 제안 개시에서처럼 기지국이 하향링크 전송 전력을 바꾸어 동작하는 경우 단말은 CSI-RS를 측정함에 있어 서로 다른 전송 전력에 대해 측정할 가능성이 생긴다. 이는 단말로 하여금 잘못된 CQI를 생성할 가능성을 야기하며, 이를 해결 하기 위한 수단으로써 아래 실시 예를 설명한다
- [0265] <제 2-1 실시 예>
- [0266] 아래 실시 예는 단말에게 기지국이 같은 CSI-RS 전송 전력을 유지하기 위하여 CSI-RS가 전송되는 특정 시점이 포함된 시간의 전송 전력을 일정 수준으로 유지하는 방법에 대한 것이다.
- [0267] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국의 전송 전력 조정의 일례를 도시한 도면이다.
- [0268] 보다 상세하게, 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국의 전송 전력 변경 중에 단말이 CQI를 측정하기 위해 기지국이 동일한 CSI-RS 전송 전력으로 CSI-RS를 전송하는 방법에 대한 도면이다 또한, 도 16은 기지국의 PDSCH 전송 전력과 CSI-RS 전송 전력을 나타낸 그림이다.
- [0269] 본 실시 예에서 PDSCH 전송 전력은 기지국이 단말에게 데이터를 전송할 때 사용하는 전송 전력을 의미할 수 있다. 또한 CSI-RS 전송 전력은 기지국이 단말에게 CSI-RS를 전송하는 순간에 사용하는 전송 전력을 의미할 수 있다.
- [0270] 본 실시 예에서, 기지국은 데이터를 전송하기 위한 전송 전력을 유연하게 변화시킬 수 있다. 그러나, 기지국이 단말에게 CSI-RS를 전송하는 시점에 대해서는 CSI-RS를 미리 설정된 전송 전력으로 전송할 수 있다. 반대로 CSI-RS가 전송 되지 않는 시점에 대해서는 전송 전력을 기지국의 판단에 따라 전송하게 된다.
- [0271] 본 개시에 따라, 기지국의 전송 전력이 변화함에도 불구하고, CQI 측정에 대한 정확도를 유지할 수 있다.
- [0272] 도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국이 전송 전력을 결정하는 방법에 대한 흐름도이다.

- [0273] 보다 상세하게 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따라, 기지국이 CSI-RS를 전송하기 위한 전력을 결정하는 방법의 흐름도이다.
- [0274] 먼저, 단계 S1710에서 기지국은 심볼에 CSI-RS가 포함되어 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0275] 이때, 기지국이 전송하는 심볼에 CSI-RS가 포함되어 있는 경우, 단계 S1720에서 기지국은 CSI-RS 전송 전력으로 심볼을 전송할 수 있다.
- [0276] 또한, 기지국이 전송하는 심볼에 CSI-RS가 포함되어 있지 않은 경우, 단계 S1730에서 기지국은 제안 동작에 따른 전송 전력으로 심볼을 전송할 수 있다. 보다 상세하게, 단계 S1730에서 기지국은 PDSCH 전송 전력으로 심볼을 전송할 수 있다.
- [0277] 본 개시에서, CSI-RS 전송 전력은 기지국과 단말 사이에 합의된 CSI-RS 전송 전력일 수 있다. 또한, CSI-RS 전송 전력은 기지국이 전송할 수 있는 최대 전송 전력일 수 있고, 또는 기지국이 단말에게 미리 알려준 전송 전력일 수 있으나, 상술한 예에 CSI-RS 전송 전력이 한정되지 않는다. 본 실시 예의 요지는 기지국이 단말이 CQI를 측정하는 시점에 할당된 전송 전력을 일정하게 유지 시켜주는 데에 있다.
- [0278] 또한 본 도면에서 PDSCH 전송 전력은 기지국이 보다 나은 Full Duplex 동작을 위하여 FD CRB를 조절하기 위한 수단으로써 전송 전력을 조절 할 때 사용하는 전송 전력을 의미하며, 앞서 일반적으로 기술한 기지국의 전송 전력에 해당되는 용어이다.
- [0279] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작 결정 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0280] 보다 상세하게 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말이 기지국으로부터 수신한 CSI-RS 에 따른 동작 수행 방법의 흐름도이다.
- [0281] 먼저, 단계 S1810에서 단말은 기지국이 CSI-RS를 전송할 시점인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0282] 단말이 기지국으로부터 CSI-RS를 수신할 시점으로 판단한 경우, 단계 S1820에서 단말은 기지국이 CSI-RS를 전송하는 시점 및 CSI-RS가 포함된 심볼에 대해서 CSI-RS 전송 전력에 해당되는 FD 동작을 수행할 수 있다.
- [0283] 이때, CSI-RS가 있는 PDSCH 의 심볼 파워를 맞춰주기 위하여 해당 심볼 PDSCH RE의 파워를 낮춰줄 수 있다. 보다 상세하게, 단말이 CSI-RS 전송 전력에 해당되는 FD 동작을 수행한다는 의미는 하향링크 단말 측면에서는 본인의 하향링크 신호를 CSI-RS 전송 전력에 맞춰 수신하는 것을 의미할 수 있다. 이 때, 단말이 신호를 수신한다는 의미는 기지국으로부터 전송된 데이터를 디코딩 하거나, CSI-RS를 측정하여 채널 정보를 수집하는 행동을 포함할 수 있다.
- [0284] 이때, CSI-RS에 매칭되는 PUSCH 심볼은 Puncturing 및 Rate matchig하여 동작할 수 있다. 보다 상세하게, 상향링크 단말 측면에서, 단말이 CSI-RS 전송 전력에 해당되는 FD 동작을 수행하는 것은 단말이 상향링크 전송을 수행함에 있어 전송 전력을 CSI-RS 전송 전력으로 가정하고 동작하는 것을 의미할 수 있다. 상기 동작은 CSI-RS 전송이 되는 심볼에 대해서 상향링크 전송을 수행하지 않는다거나, FD CRB를 CSI-RS 전송 전력 시 해당되는 FD CRB로 가정하여 동작하는 방법을 포함할 수 있다.
- [0285] 단말이 기지국으로부터 CSI-RS를 수신하지 않는 시점으로 판단한 경우, 단계 S1830에서 단말은 CSI-RS 전송하지 않는 시점 및 CSI-RS가 포함되지 않은 심볼에 대해서 PDSCH 전송 전력에 해당되는 FD 동작을 수행할 수 있다.
- [0286] 이때, 단말이 PDSCH 전송 전력에 해당되는 FD 동작을 수행한다는 의미는 단말이 PDSCH에 해당되는 전송을 가정하고 동작함을 의미할 수 있다. 이에 대한 상세한 동작은 실시 예 3을 포함할 수 있다.
- [0288] <제 2-2 실시 예>
- [0289] 아래 실시 예는 단말에게 기지국이 CSI-RS의 전송전력을 별도의 지시자로 알려주어 단말이 CSI-RS를 토대로 CQI를 생성함에 있어 참고하도록 한 방법에 대한 것이다.
- [0290] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국에서 단말의 전송 메시지를 도시한 도면이다.
- [0291] 보다 상세하게, 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따라 기지국이 단말에게 자신의 전송 전력을 별도의 지시자를 통하여 전송하는 방법을 나타내는 그림이다.
- [0292] 본 개시의 일 실시예에 따를 때, 단계 S1910에서 기지국은 전송 전력 지시자를 전송할 수 있다. 보다 상세하게,

기지국은 단말에게 전송 전력을 전달하기 위하여 별도의 비트를 할당하여 전송 전력을 알려줄 수 있다.

- [0293] 이때, 전송 전력 지시자란, 기지국이 단말에게 전송 전력을 지시하기 위한 신호일 수 있으며, 각 전송 전력 지시자는 서로 다른 전송 전력을 지시할 수 있다.
- [0294] 예를 들어 기지국의 전송 전력이 총 4단계인 경우, 기지국은 2개의 비트를 할당하여 00인 경우 가장 낮은 전송 전력, 01인 경우 두번째 낮은 전송전력, 10인 경우 세번째 낮은 전송 전력, 11인 경우 가장 높은 전송 전력을 할당 했다고 단말에게 알려줄 수 있다.
- [0295] 기지국이 단말에게 보내는 전송 전력 지시자는 모든 단말이 수신해야 하므로 브로드캐스팅 채널을 통하여 전송하거나, 모든 단말이 살펴봐야하는 CSS(Common Search Space)를 통하여 전송되는 것이 자연스러우나, 각 단말이 별도로 각각 수신하는 DCI에 포함되어 전송될 수도 있다. 또한, 기지국이 전송 전력 지시자를 송신하는 방법은 상술한 예에 한정되지 않는다.
- [0296] 본 개시의 일 실시예에 따라, 전송 전력 지시자가 기지국으로부터 단말로 전송되는 시점은 전송 전력의 변경 시점, 매 심볼이 전송되는 시점, 또는 일정 주기를 가진 시점 (예를 들자면 매 N 심볼마다 전송)으로 결정 될 수 있으나, 상술한 예에 한정하지 않는다.
- [0297] 도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 보다 상세하게, 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따라, 기지국이 전송 전력 지시자를 단말에게 전송하고, 이에 맞춰 전송 전력을 조절하는 방법을 나타낸 것이다.
- [0298] 앞서 설명한 것처럼, 단계 S2010에서 기지국은 단말에게 전송 전력의 변경을 전송 전력 지시자를 통해 알려주고, 단계 S2020에서 기지국은 송신한 전송 전력 지시자에 대응되도록 전송 전력을 변화시킬 수 있다.
- [0299] 이때, 일 실시예에 따라, 기지국은 단말에게 전송 전력 변경 지시자를 전달함과 동시에 전송 전력을 변화시킬 수 있다. 또한 다른 일 실시예에 따라, 기지국은 단말의 디코딩 시간을 고려하여 전송 전력 지시자를 전송한 시점 t 로부터 일정시간 t' 이 지난 시간 $t+t'$ 에 전송 전력을 변경 할 수도 있다. 기지국은 전송 전력 지시자를 전송한 후에는 전송 전력 지시자가 지시하는 전송 전력으로 설정하여 송신할 수 있다. 이 때, 기지국이 송신한다는 것은 기지국이 단말에게 보내는 모든 송신 동작을 포함할 수 있다. 예컨대, CSI-RS 전송, PDSCH 전송, PDCCH 전송 등을 포함할 수 있다.
- [0300] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 동작을 도시한 흐름도이다.
- [0301] 보다 상세하게, 도 21은 단말이 기지국으로부터 전송 전력 지시자를 수신하고, 이에 맞춰 단말 동작을 수행하는 것을 나타낸 것이다.
- [0302] 단계 S2110에서 단말은 기지국으로부터 전송 전력 지시자를 수신할 수 있다. 이 때, 단말은 기지국이 보낸 전송 전력 지시자에 따라 기지국의 전송 전력을 확인 할 수 있다.
- [0303] 단계 S2120에서 단말은 전송 전력 지시자에 매핑된 전송 전력을 기지국이 사용한다고 가정하고 단말 동작을 수행할 수 있다.
- [0304] 보다 상세하게, 하향링크 측면에서 단말은 전송 전력 지시자에 매핑된 전송 전력을 가정하고 CQI를 측정할 수 있고, 전송 전력 지시자가 지시하는 전송 전력에 맞춰 PDSCH등을 수신한다고 가정할 수 있다. 또한 상향링크 측면에서 단말은 전송 전력 지시자에 매핑된 전송 전력의 FD CRB Set이 사용된다고 가정하고 동작할 수 있다. 이에 대한 상세한 동작 방법은 이후 실시 예에서 기술한다. 이 때, 단말이 수신한 전송 전력 지시자가 적용되는 시점은 도 17에서 설명한 기지국이 전송 전력을 바꾸는 시점과 동일한 시점이다.
- [0306] <제 2-3 실시 예>
- [0307] 아래 실시 예는 단말에게 기지국이 CSI-RS의 전송 전력의 변화를 몇가지 패턴으로 고정하여 동작하는 경우, 이를 단말에게 알려주고 단말이 CQI를 생성함에 있어 참고하도록 한 방법에 대한 것이다.
- [0308] 도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 기지국에서 단말의 전송 메시지를 도시한 도면이다.
- [0309] 도 22는 본 개시의 일 실시예에 따라, 기지국이 단말에게 전송 전력 변화 패턴을 특정 시점에 전송하고 이후에 전송 전력 변화 패턴을 지시자로 전송하는 것을 나타낸 그림이다.

- [0310] 단계 S2210에서 기지국은 단말에게 전송 전력 변화 패턴을 특정 시점에 전송할 수 있다.
- [0311] 이때, 도 22에서 기지국이 단말에게 전송하는 전송 전력 변화 패턴은 기지국이 사용할 수 있는 전송 전력의 변화를 미리 정의해 놓은 패턴을 의미할 수 있다. 또한, 전송 전력 변화 패턴에 대한 정보는 정보는 FD CRB를 설정하기 위한 FD CRB 설정 조건 중 기지국의 전송 전력 들에 대한 정보에 대응될 수 있다. 또한, 전송 전력 변화 패턴에 대한 정보는 인덱스로 지시될 수 있으며, 전송 전력 변화 패턴에 대한 정보는 순차적인 전송 시점에 대한 전송 전력 변화 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국이 변화할 수 있는 A개의 전송 전력을 가진 경우 B개의 순차적인 전송 시점의 전력은 총 A*B개의 후보군을 가질 수 있다. 이 모든 셋(Set)에 대한 인덱스 혹은 가장 많이 사용할 수 있는 후보군에 대한 인덱스를 지정하여 단말에게 알려주면, 단말은 앞으로 B개의 순차적인 전송 시점에 대한 전력 변화를 알고 있을 수 있다.
- [0312] 단계 S2220에서 기지국은 단말에게 전송 전력 변화 지시자를 전송할 수 있다. 이때, 전송 전력 변화 지시자란, 기지국이 단말에게 전송하는 전송 전력 변화 패턴에 기초하여 전송 전력이 변화할 때, 전송 전력의 변화를 지시하기 위한 신호를 의미할 수 있다. 즉, 기지국이 기 설정한 전송 전력 변화 패턴은 복수 개의 전송 전력이 반복되어 패턴을 형성할 수 있으나, 전송 전력 변화 지시자는 각 전력이 변화될 때 이를 기지국이 단말에 전송하기 위한 지시자를 의미할 수 있다.
- [0313] 이때 단말은 수신한 전송 전력 변화 지시자에 기초하여, 기지국의 전송 전력을 확인하고, 기지국의 전송 전력에 대응하는 CQI를 측정할 수 있다. 또한, 단말은 기지국의 각 전송 전력에 대응하는 CQI를 각각 측정하고, 측정된 CQI를 기지국으로 리포팅할 수 있다.
- [0314] 이외의 과정은 제 2-2 실시 예의 동작 방법을 따른다.
- [0316] 위 실시 예들에서 나타난 방법 이외에, 만일 단말에게 기지국이 CSI-RS의 전송 전력을 별도로 알려주지 않는 경우 (지시자로 지정하지 않거나, CSI-RS의 전송전력을 고정시키지 않거나, CSI-RS 전송전력 패턴을 고정시키지 않거나 하는 경우) 단말은 이를 특정 타임에 대한 평균, 최고값, 최저값 등으로 보고하고 기지국은 이로부터 단말의 CQI등을 추정할 수 있다. 보다 상세하게, 단말은 일정한 시간 동안의 SNR을 측정하여 기지국에 보고할 수 있다. 이때, 단말은 일정 시간 동안의 SNR의 평균값, 최고값, 최저값 등을 보고할 수 있으며, 기지국은 단말이 보고 하는 값이 평균값, 최고값, 최저값 중 어디에 대응되는지 알고 있어야 한다. 이때, 기지국은 SNR과 대응되는 CQI와의 맵핑 정보에 기초하여, CQI를 역산하고, CQI에 기초하여 MCS를 결정할 수 있다.
- [0318] <제 3 실시 예>
- [0319] 아래 실시 예는 기지국의 전송 전력을 변화 시점에 따라 단말이 상향링크 전송에 기지국과 동시에 사용할 수 있는 FD CRB가 변화함에 따라 단말이 사용할 수 있는 전송 방법에 대한 것이다.
- [0320] 도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말의 상향링크 자원 할당 시점과 전송 시점 간 FD CRB의 차이를 설명하기 위한 도면이다.
- [0321] 보다 상세하게, 도 23은 본 개시의 일 실시예에 따라 전송 전력이 변화함에 따라 FD CRB가 변화하고, 이에 따라 기지국이 단말의 상향링크 자원을 스케줄링 한 시점과 단말이 실제로 상향링크 전송을 하는 시점에 사용 가능한 RB가 다를 수 나타내는 그림이다.
- [0322] 본 예시는 기지국이 전송 전력을 시간에 따라 33dBm, 23dBm, 43dBm, 13dBm으로 바꾸어 전송하였을 때를 나타낸다. 이 예시에서 기지국의 전송 전력이 변화함에 따라 단말이 상향링크 전송에 사용 가능한 FD CRB의 리스트는 {CRB 5-7번과 CRB 11-15번}, {CRB 4-9번과 CRB 11-17번}, {CRB 5-6번}, {CRB 0-19번}으로 순차적으로 변화한다.
- [0323] 이 때, 도 23을 참고할 때, 기지국은 단말 상향링크 RB 스케줄링 시점 t에서 단말에게 단말의 상향링크 전송을 위한 리소스를 할당할 수 있다. 그러나, 실제 단말이 상향링크 전송을 하는 시점은 일정 시간 t'가 지난 t+t' 시점일 수 있다. 따라서 단말이 기지국으로부터 상향링크 전송을 위한 리소스를 할당 받은 시점의 전송 전력과 실제 단말이 상향링크 전송을 하는 시점에 기지국의 전송 전력이 서로 다른 현상이 발생할 수 있다.
- [0324] 일 예시에 따라 도 23을 참고하면, 단말이 상향링크 전송을 위한 리소스를 기지국으로부터 전송 받은 시점의 기지국의 전송 전력은 33dBm인데 반해 단말이 실제로 상향링크를 전송하는 시점의 기지국의 전송 전력은 43dBm의

로 변화한다. 이로 인해 43dB에서 효율성이 있는 CRB 5-6번을 제외한 나머지 CRB를 단말이 기지국으로부터 할당 받아 상향링크 전송을 할 경우, 효율성이 없는 CRB에 전송한 데이터의 경우 기지국에서 제대로 수신 받지 못할 수 있다. 따라서 단말은 기지국의 전송 전력 변화에 따라 기지국으로부터 상향링크 스케줄링 시점에서 할당 받은 CRB라고 할 지라도, 상향링크 송신시점에서 유효하지 않다면 전송을 하지 않는 것을 고려할 수 있다.

- [0325] 도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말과 기지국간의 데이터 전송 흐름도를 도시한 도면이다.
- [0326] 도 24에 나타난 것처럼, 본 실시 예 들에서는 단말이 기지국으로부터 전송 받은 FD CRB Set를 기지국의 전송 전력과 CRB의 유효 부분을 합쳐 해석 할 수 있는 방법에 대해서 설명한다
- [0327] 단계 S2410에서, 기지국은 단말에게 할당된 상향링크 리소스를 할당할 수 있다. 또한, 단계 S2420에서, 단말은 할당된 리소스를 재해석하여 상향링크를 전송할 수 있다. 하기에서는 단계 S2420에 대응되는, 할당된 리소스를 재해석하여 상향링크를 전송하는 구체적인 실시예를 설명한다.
- [0329] <실시 예 3-1>
- [0330] 아래 설명하는 실시 예는 단말이 기지국으로부터 할당 받은 RB와 기지국의 전송 전력에 따라 바뀌는 FD CRB의 교집합으로 만들어 상향링크 전송용 리소스로 사용하는 방법에 대한 것이다.
- [0331] 도 25는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.
- [0332] 도 25(a)를 참고할 때, RIV(Resource Indication Value)로 할당된 UL PDSCH 영역 또는 Grant Free용 접속 자원이라 함은 기지국이 단말에게 제어채널을 통해 할당된 리소스를 CRB FD 영역에 상관없이 기존 상향링크 자원과 동일하다고 가정하여 해석한 결과에 따른 전송 자원을 의미할 수 있다.
- [0333] 도 25(b)를 참고할 때, Tx Power Level에 따른 가능 영역이라 함은, 기지국의 전송 전력에 따라 단말이 상향링크 전송에 사용하였을 때 효율이 있는 CRB를 나타낸 것이다.
- [0334] 이때, 본 개시의 일 실시예에 따라, Tx Power Level에 따른 가능 영역은 FD CRB 리스트 세트로 기 설정될 수 있다.
- [0335] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB 정보로부터 FD CRB 세트를 식별할 수 있다. 또한, 단말은 FD CRB 세트와 RIV(Resource Indication Value)로 할당된 UL PDSCH RB 영역과 중첩되는 RB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0336] 본 실시 예에서 단말은 제어채널을 통해 할당된 리소스와 FD CRB Set List에 동시에 존재하는 CRB에 대해서만 상향링크 전송을 수행한다. 예컨대, 기지국이 단말에게 제어채널을 통해 특정 RB를 할당하였다고 하더라도, 단말이 실제 상향링크 전송을 수행하는 시점의 기지국의 전송 전력에 해당되는 CRB 리스트에 해당 RB가 존재 하지 않는다면, 그 특정 RB에 대해서 상향링크 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [0337] 도 26은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.
- [0338] 도 26은 단말이 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당 받았을 경우 단말의 상향링크 전송 시점의 기지국의 전송 전력에 따른 실제 전송 RB의 예시를 나타낸 것이다.
- [0339] 즉, 도 26(a)를 참고할 때, 단말은 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당받을 수 있다. 보다 상세하게 단말은 UL PDSCH 영역의 4-10번 RB를 RIV(Resource Indication Value)로 할당받았다고 가정할 수 있다. 또는 단말은 4-10번 RB를 Grant Free용 접속 자원으로 할당 받았다고 가정할 수 있다.
- [0340] 도 26(b)를 참고할 때, 기지국의 각 전송 전력 별로 UL이 스케줄링된 영역을 확인할 수 있다. 보다 상세하게, 도 26(b)의 RB들은 DL만 사용 가능한 RB 및 DL/UL 동시 사용 가능한 RB로 구분될 수 있다. 이때, DL/UL 동시 사용 가능한 RB는 기지국이 상향링크를 수신할 수 있는 RB를 의미할 수 있으며, 단말이 상향링크를 전송할 수 있는 RB를 의미할 수 있다. 또한, 해당 RB를 이용하여 기지국이 하향링크를 송신할 수도 있으며, 해당 RB를 이용하여 단말이 하향링크를 수신할 수 있다. 다만, 반드시 해당 RB를 이용하여 기지국이 상향링크를 수신할 때, 해당 RB를 이용하여 기지국이 하향링크를 송신하는 것을 전제하는 것은 아니다. 이하의 도면에서 상술할 내용은 동일하게 적용될 수 있다.
- [0341] 또한, 도 26(b)의 RB들은 상술한 본 개시의 일 실시예에 따라 FD CRB 세트 리스트에서 설정된 FD CRB 세트들에 해당될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 도 26에는 기지국의 전송 전력만 도시되어 있으나, 기지국의 전송 전

력 외의 FD CRB 설정 조건에 포함되는 다른 설정 요소들 역시 FD CRB 세트가 설정될 때 고려될 수 있을 것이다.

- [0342] 도 26(c)를 참고할 때, 단말이 UL를 수행하기 위한 CRB를 결정하기 위해 할당된 리소스를 재해석한 예시를 확인할 수 있다. 본 개시의 실시예에 따를 때, 단말은 할당된 리소스를 재해석하여 결정된 CRB에서 업 링크를 전송할 수 있다.
- [0343] 예로, 단말이 인덱스 FD RB #0를 수신한 경우, 단말은 도 26(a)의 할당된 4-10번 RB와 도 26(b)의 5-6번 RB 간의 교집합에 해당되는 RB들에서만 업 링크를 전송할 수 있다.
- [0344] 또한, 다른 예로, 단말이 인덱스 FD RB #2를 수신한 경우, 단말은 도 26(a)의 4-10번 RB와 도 26(b)의 4-9번 및 11-17번 RB간의 교집합에 해당되는 RB들에서만 업 링크를 전송할 수 있다. 즉, 이 경우는 도 26(b)에 따를 때 RB 11 내지 17도 업 링크가 전송되도록 할당되었으나, 기지국이 업 링크를 스케줄링하는 시점과 단말이 업 링크를 실제로 전송할 때의 시간 차이로 인해 RB 11 내지 17는 업 링크를 전송하기 위해 이용할 수 없는 RB들이 될 수 있다.
- [0346] <실시 예 3-2>
- [0347] 아래 설명하는 실시 예는 단말이 기지국으로부터 할당 받은 RB 번호를 토대로 기지국의 전송 전력에 따라 바뀌는 FD CRB의 VRB(Virtual Resource Block) 번호에 매핑하여 해석하는 방법에 대한 것이다. 특히 본 실시 예는 FD CRB Set List에 대하여 VRB 번호를 순차적으로 부여하여 해석하는 방법에 대한 것이다.
- [0348] 도 27은 본 개시의 일 실시 예에 따를 때, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.
- [0349] 도 27에서 나타낸 것은, 단말이 각 전송 전력에 따라 상향링크로 사용 가능한 CRB에 대한 번호를 부여 받는 방법의 예시를 나타낸 것이다.
- [0350] 단말은 각 기지국의 전송 전력에 대해서 낮은 CRB를 번호를 갖는 CRB부터 순차적으로 VRB 번호를 붙여 해석할 수 있다. 본 개시의 한정되지 않은 일 실시예로써, 가장 낮은 CRB 번호를 갖는 CRB에 대해 VRB 번호를 0을 할당할 수 있다. 예컨대, 본 예시에서 전송전력이 43dBm인 경우 CRB 5-6번은 VRB 0-1번에 각각 매핑 될 수 있다. 만일 전송 전력이 23dBm으로 변경되었다면 같은 CRB 5-6번은 VRB 1-2번에 각각 매핑 될 수 있다. 따라서 본 실시 예에서는 전송 전력이 바뀌에 따라 CRB에 매핑된 VRB 번호가 바뀔 수 있다.
- [0351] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, CRB 순서에 기초하여 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대한 VRB 번호를 순차적으로 결정할 수 있다. 또한, 단말은 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0352] 즉, 본 예시에서, 단말은 FD RB 동작 순서로 VRB를 매핑할 수 있으며, 기지국이 연속적인 리소스를 할당하더라도, 단말은 비연속적인 리소스로 재해석할 수 있다. 기지국의 전송 전력(Tx power level)에 따라 할당된 RB 번호가 없는 경우, 단말은 해당 RB를 이용하여 UL 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [0354] 도 28은 본 개시의 일 실시 예에 따를, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.
- [0355] 도 28은 단말이 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당 받았을 경우 단말의 상향링크 전송 시점의 기지국의 전송 전력에 따른 실제 전송 RB를 예시를 나타낸 것이다.
- [0356] 이때, 도 28(a)는 기지국의 각 전송 전력별로 할당된 FD CRB 및 HD CRB를 나타낸 것이다. 보다 상세하게, 도 28(a)를 참고할 때, DL 및 UL 전송이 동시 사용 가능한 RB들과 DL만 사용할 RB들이 기 설정된 것을 확인할 수 있다.
- [0357] 이때, 도 28(a)의 RB들은 상술한 본 개시의 일 실시예에 따라 FD CRB 세트 리스트에서 설정된 FD CRB 세트들에 해당될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 도 28에는 기지국의 전송 전력만 도시되어 있으나, FD CRB 설정 조건에 포함되는 다른 설정 요소들 역시 FD CRB 세트가 설정될 때 고려될 수 있을 것이다.
- [0358] 이때, 도 28(b)는 단말이 현재 수신하는 기지국의 전송 전력을 기준으로 업링크 송신을 위한 CRB를 재해석한 결과를 나타낸 도면이다.
- [0359] 단말은 할당받은 FD CRB 세트 리스트에서 FD CRB 세트를 확인하고, 각 FD CRB에 대해 CRB 순서에 기초하여 VRB

넘버링을 수행할 수 있다. 예로, 단말이 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당받았으나, 인덱스 FD RB #0의 경우 단말은 4-10번으로 VRB 넘버링된 CRB가 존재하지 않는다. 따라서, FD RB #0의 경우 단말은 업링크를 전송하지 않는다. 다른 예로, 인덱스 FD RB #1의 경우 VRB 넘버링된 0-6번 CRB가 존재한다. 이 경우, 단말은 기지국으로부터 4-10번 RB를 UL로 할당 받았으므로, VRB 넘버링된 4-6번의 CRB를 사용하여 UL을 전송할 수 있다.

- [0361] <실시 예 3-3>
- [0362] 아래 설명하는 실시 예는 단말이 기지국으로부터 할당 받은 RB 번호를 토대로 기지국의 전송 전력에 따라 바뀌는 FD CRB의 VRB 번호에 매핑하여 해석하는 방법에 대한 것이다. 특히 본 실시 예는 FD CRB Set List에 대하여 항상 동일한 VRB 번호를 매핑하여 동작하는 방법에 대한 것이다.
- [0364] 도 29는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법을 도시한 도면이다.
- [0365] 도 29에서 나타낸 것은, 단말이 각 전송 전력에 따라 상향링크로 사용 가능한 CRB에 대한 번호를 부여 받는 방법의 예시를 나타낸 것이다.
- [0366] 단말은 기지국의 CRB Set List에서 모든 전송전력에서 사용 가능한 CRB 부터 고유 VRB 번호를 매핑한다. 예컨대, 본 예시에서 모든 전송전력에서 사용가능한 CRB 5-6번은 VRB 1-2번에 각각 매핑 된다. 이때 전송 전력이 변화하더라도, CRB에 매핑된 VRB 번호는 고유하게 유지된다.
- [0367] 본 개시의 일 실시예에 따라, 단말은 FD CRB 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대해 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 VRB(Virtual Resource Block) 번호를 결정할 수 있다. 이때, 단말은 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0368] 이때, 업링크 리소스 할당 가능성이란, FD CRB 세트 리스트에 기초할 때, 각 CRB가 업링크 리소스로 할당될 가능성을 의미할 수 있다. 보다 상세하게, 업링크 리소스 할당 가능성이란, FD CRB 세트 리스트에 기초할 때, 각 인덱스가 지시하는 FD CRB 세트에서 식별된 각 FD CRB가 다른 인덱스들이 지시하는 FD CRB 세트에 포함되었을 확률을 의미할 수 있다. 또한, 업링크 리소스 할당 가능성이란 각 인덱스가 지시하는 FD CRB 세트 리스트에 기초할 때, 각 CRB별로 계산되는 FD CRB로 설정될 수 있는 빈도수 또는 업링크 리소스로 할당될 수 있는 빈도수 등을 의미할 수 있다.
- [0369] 즉, 본 예시에서, 단말은 FD RB 동작 순서로 VRB를 매핑할 수 있으며, 기지국이 연속적인 리소스를 할당하더라도, 단말은 비연속적인 리소스로 재해석할 수 있다. 기지국의 전송 전력(Tx power level)에 따라 할당된 RB 번호가 없는 경우, 단말은 해당 RB를 이용하여 UL 전송을 수행하지 않을 수 있다.
- [0370] 도 30은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 단말의 CRB 해석 방법에 따른 해석 예시를 도시한 도면이다.
- [0371] 도 30은 단말이 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당 받았을 경우 단말의 상향링크 전송 시점의 기지국의 전송 전력에 따른 실제 전송 RB를 예시를 나타낸 것이다.
- [0372] 이때, 도 30(a)는 기지국의 각 전송 전력별로 할당된 FD CRB 및 HD CRB를 나타낸 것이다. 보다 상세하게, 도 30(a)를 참고할 때, DL 및 UL 전송이 동시 사용 가능한 RB들과 DL만 사용할 RB들이 기 설정된 것을 확인할 수 있다.
- [0373] 이때, 도 30(a)의 RB들은 상술한 본 개시의 일 실시예에 따라 FD CRB 세트 리스트에서 설정된 CRB 세트들에 해당될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이 도 30에는 기지국의 전송 전력만 도시되어 있으나, FD CRB 설정 조건에 포함되는 다른 설정 요소들 역시 FD CRB 세트가 설정될 때 고려될 수 있을 것이다.
- [0374] 이때, 도 30(b)는 단말이 현재 수신하는 기지국의 전송 전력을 기준으로 UL 송신을 위한 CRB를 재해석한 결과를 나타낸 도면이다.
- [0375] 단말은 FD CRB 세트 리스트에서 FD CRB 세트를 확인하고, 각 FD CRB에 대해 FD CRB 세트에 포함된 특정 위치들의 FD CRB가 동일한 VRB 번호로 결정될 수 있도록 FD CRB에 번호를 붙일 수 있다. 이때, 일 예로, 단말은 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 각 FD CRB에 대해 VRB 넘버링을 수행할 수 있다. 즉, 각 FD CRB 세트 리스트에 기초할 때 가장 빈번하게 할당될 수 있는 특정 위치들의 FD CRB들부터 VRB 번호를 결정 할 수 있다. 이와 같

은 규칙으로 결정된 VRB 번호에 대응되는 FD CRB를 이용하여 단말이 업링크를 송신하는 경우, 높은 확률로 해당 FD CRB를 이용하여 업링크를 송신할 수 있게 된다.

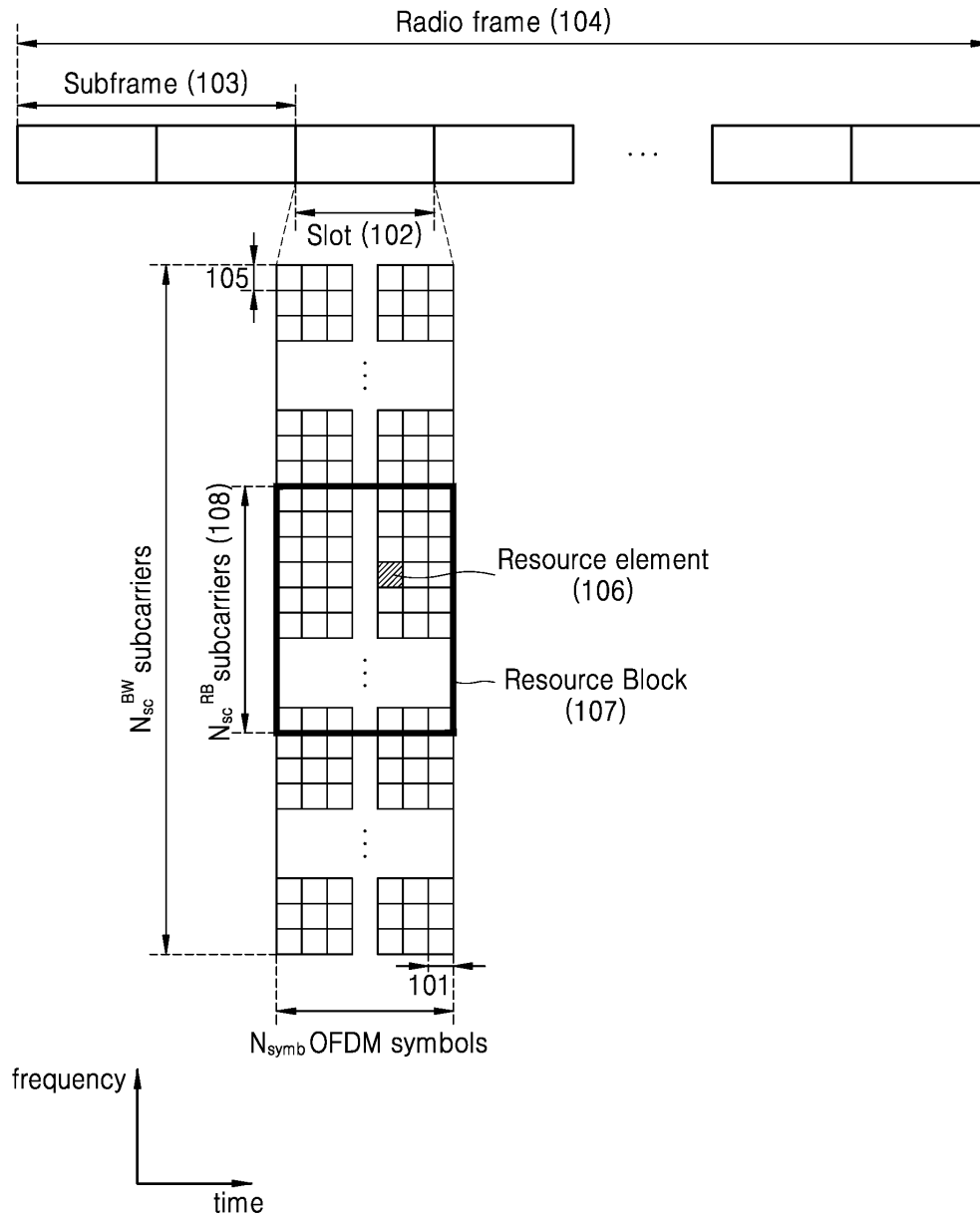
- [0376] 예로, 도 30(b)를 참고할 때, 단말은 RB 5번부터 VRB 넘버링을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, CRB 5번이 각 인덱스가 지시하는 FD CRB 세트 리스트에 대해 가장 빈번하게 업링크 리소스로 할당된 것을 확인할 수 있다. 보다 상세하게, 인덱스 FD RB #0, FD RB #1, FD RB #2 및 FD RB #3가 지시하는 각 FD CRB 세트 리스트들에는 CRB 5번이 업링크 자원으로 할당된바 있다. 또한, CRB 11번을 확인하면, 인덱스 FD RB #2 및 FD RB #3가 지시하는 FD CRB 세트 리스트에만 CRB 11번이 업링크 리소스로 할당된 것을 확인할 수 있다. 따라서, CRB 5번의 업링크 리소스 할당 가능성이 CRB 11번보다 높다. 이 경우, 본 개시의 일 실시예에 따를 때, 업링크 리소스 할당 가능성이 높은 CRB 5번이 CRB 11번보다 낮은 VRB 번호로 결정될 수 있다.
- [0377] 또한, 도 30(b)에 따를 때, RB 5번은 각 FD CRB 세트 리스트에 공통적으로 FD RB로 할당되어 있는 RB로, 업링크 리소스 할당 가능성이 가장 높은 것으로 판단될 수 있다.
- [0378] 또한, 인덱스 FD RB #2가 지시하는 FD CRB 세트 리스트를 확인하면, 인덱스 FD RB #1이 지시하는 FD CRB 세트 리스트보다 RB 4번, RB 8번, RB 9번, RB 11번, RB 16번 및 RB 17번이 추가적으로 더 설정된 것을 확인할 수 있다. 즉, RB 5번, 6번, 7번 및 RB 12번, 13번, 14번, 15번은 인덱스 FD RB #1이 지시하는 FD CRB 세트 리스트에서 FD CRB로 설정된바 있어, RB 4번, 8번, 9번, 11번, 16번 및 17번보다 큰 업링크 리소스 할당 가능성을 갖게 된다. 따라서, 도 30(b)를 참고 할 때, RB 5번, 6번, 7번 및 RB 12번, 13번, 14번, 15번에 대해 순차적으로 VRB가 결정된 후, RB 4번, 8번, 9번, 11번, 16번 및 17번에 대해 순차적으로 VRB가 넘버링될 수 있다.
- [0379] 이때, 단말이 기지국으로부터 4-10번 RB를 할당받았으나, 인덱스 FD RB #0의 경우 단말은 4-10번으로 VRB 넘버링된 CRB가 존재하지 않는다. 따라서, FD RB #0의 경우 단말은 UL을 전송하지 않는다. 다른 예로, FD RB #1의 경우 VRB 넘버링된 CRB가 0-6 이 존재한다. 이 경우, 단말은 기지국으로부터 4-10번 RB를 UL로 할당 받았으므로, VRB 넘버링된 4-6번의 CRB를 사용하여 UL을 전송할 수 있다.
- [0381] 도 31은 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0382] 도 31을 참조하면, 단말은 송수신부(3110), 메모리(3120) 및 프로세서(3130)로 구성될 수 있다. 전송한 단말의 통신 방법에 따라, 단말의 송수신부(3110), 프로세서(3130) 및 메모리(3120)가 동작할 수 있다. 다만, 단말의 구성 요소가 전송한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 단말은 전송한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 송수신부(3110), 프로세서(3130) 및 메모리(3120)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 또한, 프로세서(3130)는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0383] 송수신부(3110)는 단말의 수신부와 단말의 송신부를 통칭한 것으로서, 네트워크 엔티티(Network Entity), 기지국 또는 다른 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 네트워크 엔티티, 기지국 또는 다른 단말과 송수신하는 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(3110)는 전송되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(3110)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(3110)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.
- [0384] 또한, 송수신부(3110)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(3130)로 출력하고, 프로세서(3130)로부터 출력되는 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [0385] 메모리(3120)는 단말의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(3120)는 단말에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(3120)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(3120)는 별도로 존재하지 않고 프로세서(3130)에 포함되어 구성될 수도 있다.
- [0386] 프로세서(3130)는 상술한 본 개시의 실시예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(3130)는 송수신부(3110)를 통해 제어 신호와 데이터 신호를 수신하고, 수신한 제어 신호와 데이터 신호를 처리할 수 있다 또한, 프로세서(3130)는 처리한 제어 신호와 데이터 신호를 송수신부(3110)를 통해 송신할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 두 가지 계층으로 구성되는 DCI를 수신하여 동시에 다수의 PDSCH를 수신하도록 단말의 구성 요소를 제어할 수 있다.

- [0387] 본 개시의 일 실시예에 따라, 적어도 하나 이상의 프로세서(3130)는 기지국으로부터 FD CRB(Full Duplex Carrier Resource Block)에 대한 정보를 수신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 FD CRB에 대한 정보에 기초하여 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 식별할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 업 링크 데이터를 송신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다.
- [0388] 본 개시의 일 실시예에 따라, FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시될 수 있다. 또한, FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0389] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 상기 FD CRB에 대한 정보를 포함하는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링 또는 DCI(DownLink Control Information)를 통해 수신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다.
- [0390] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 CSI-RS(Channel Status Information-Reference Signal)를 수신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 수신된 CSI-RS에 기초하여 결정된 CQI(Channel Quality Indicator)를 기지국으로 송신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 FD CRB에 대한 정보를 기초로 식별된 리소스 엘리먼트에 대한 전송 전력이 조정됨에 따라, 식별된 리소스 엘리먼트를 통해 수신되는 CSI-RS 및 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 중, PDSCH의 전송 전력을 조정할 수 있다.
- [0391] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 기지국으로부터 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 전송 전력 패턴에 대한 정보를 기초로 식별된 시점에 기지국으로부터 전송 전력 변화 지시자를 수신하도록 송수신부(3110)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(3130)는 전송 전력 패턴을 기초로 변경된 전송 전력으로 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정할 수 있다.
- [0392] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 기지국으로부터 전송 전력 지시자를 수신하도록 송수신부(3110)를 제어하고, 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 송신된 CSI-RS를 기초로 CQI를 측정할 수 있다.
- [0393] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대해 업링크 리소스 할당 가능성에 기초하여 VRB(Virtual Resource Block) 번호를 결정하고, 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0394] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, CRB 순서에 기초하여 FD CRB 세트에 포함된 각 FD CRB에 대한 VRB 번호를 순차적으로 결정하고, 단말이 업링크 자원으로 할당받은 RB 번호와 대응되는 FD CRB에 대한 VRB 번호를 갖는 CRB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0395] 본 개시의 일 실시예에 따라, 프로세서(3130)는 FD CRB에 대한 정보로부터 FD CRB 세트를 식별하고, FD CRB 세트와 RIV(Resource Indication Value)로 할당된 UL PDSCH RB 영역과 중첩되는 RB를 리소스 엘리먼트로 식별할 수 있다.
- [0396] 도 32는 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 구조를 도시하는 블록도이다.
- [0397] 도 32를 참조하면, 기지국은 송수신부(3210)와 메모리(3220) 및 프로세서 (3230)로 구성될 수 있다. 전술한 기지국의 통신 방법에 따라, 기지국의 송수신부(3210), 프로세서(3230) 및 메모리(3220)가 동작할 수 있다. 다만, 기지국의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기지국은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 송수신부(3210), 프로세서(3230) 및 메모리(3220)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다. 또한, 프로세서(3230)는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0398] 송수신부(3210)는 기지국의 수신부와 기지국의 송신부를 통칭한 것으로서, 단말 또는 네트워크 엔티티(Network Entity)와 신호를 송수신할 수 있다. 단말 또는 네트워크 엔티티와 송수신하는 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(3210)는 전송되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기와, 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 송수신부(3210)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(3210)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.

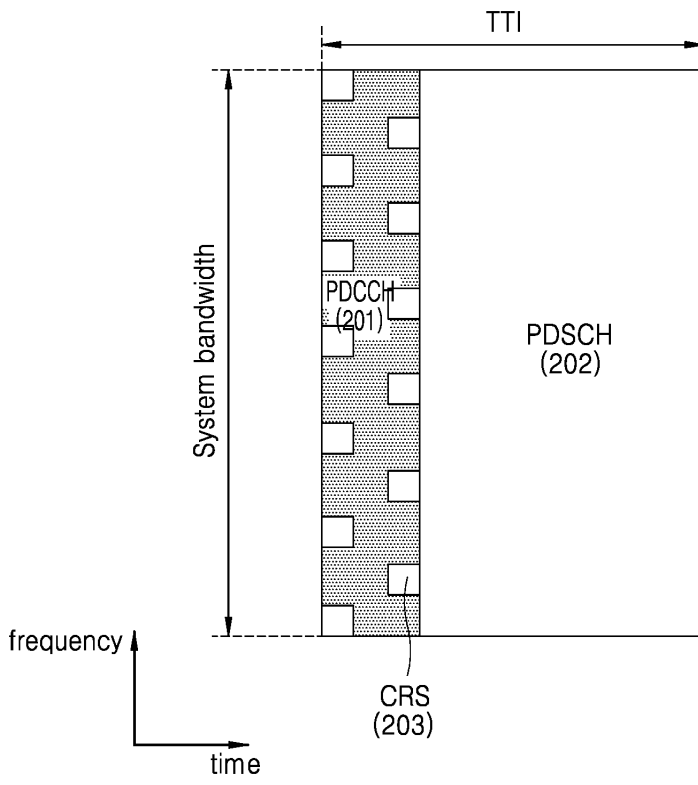
- [0399] 또한, 송수신부(3210)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(3230)로 출력하고, 프로세서(3230)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [0400] 메모리(3220)는 기지국의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(3220)는 기지국에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(3220)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(3220)는 별도로 존재하지 않고 프로세서(3230)에 포함되어 구성될 수도 있다.
- [0401] 프로세서(3230)는 상술한 본 개시의 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(3230)는 송수신부(3210)를 통해 제어 신호와 데이터 신호를 수신하고, 수신한 제어 신호와 데이터 신호를 처리할 수 있다 또한, 프로세서(3230)는 처리한 제어 신호와 데이터 신호를 송수신부(3210)를 통해 송신할 수 있다. 또한, 프로세서(3230)는 PDSCH에 대한 할당 정보를 포함하는 DCI를 구성하고 이를 전송하기 위해 기지국의 각 구성 요소를 제어할 수 있다.
- [0402] 본 개시의 일 실시예에 있어서, 적어도 하나 이상의 프로세서(3230)는 FD CRB에 대한 정보를 획득하고, FD CRB에 대한 정보를 송신하도록 송수신부(3210)를 제어하고, FD CRB에 대한 정보에 기초하여 식별된 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트를 이용하여 업링크 데이터를 수신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있다.
- [0403] 본 개시의 일 실시예에 있어서, FD CRB에 대한 정보는 FD CRB 설정 조건에 대응되는 인덱스로 지시될 수 있고, FD CRB 설정 조건은 포트 개수, 포트 종류 또는 전송 전력 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0404] 본 개시의 일 실시예에 있어서, 프로세서(3230)는 FD CRB에 대한 정보를 RRC 시그널링 또는 DCI를 통해 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있다.
- [0405] 본 개시의 일 실시예에 있어서, FD CRB에 대한 정보는, 업링크 데이터 송신에 이용 가능한 리소스 엘리먼트에서 조정되는 전송 전력에 관한 정보를 포함할 수 있다. 이때, 프로세서(3230)는 조정된 전송 전력에 기초하여, 식별된 리소스 엘리먼트를 이용하여 송신되는 PDSCH 및 CSI-RS 중 PDSCH의 전송 전력을 조절할 수 있고, 조절 결과에 기초하여, PDSCH 및 CSI-RS를 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있다.
- [0406] 본 개시의 일 실시예에 있어서, 프로세서(3230)는 전송 전력 변화 시점에 단말에 전송 전력 변화 지시자를 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있고, 기 설정된 전송 전력 패턴에 대한 정보에 기초하여 전송 전력을 변경할 수 있고, 변경된 전송 전력에 기초한 CSI-RS를 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있다.
- [0407] 본 개시의 일 실시예에 있어서, 프로세서(3230)는 전송 전력 지시자를 단말로 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있고, 전송 전력 지시자에 대응되는 전송 전력에 기초하여 CSI-RS를 송신하도록 송수신부(3210)를 제어할 수 있다.
- [0408] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용될 수 있다. 예컨대, 본 개시의 실시예 1 내지 실시예 3의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.

도면

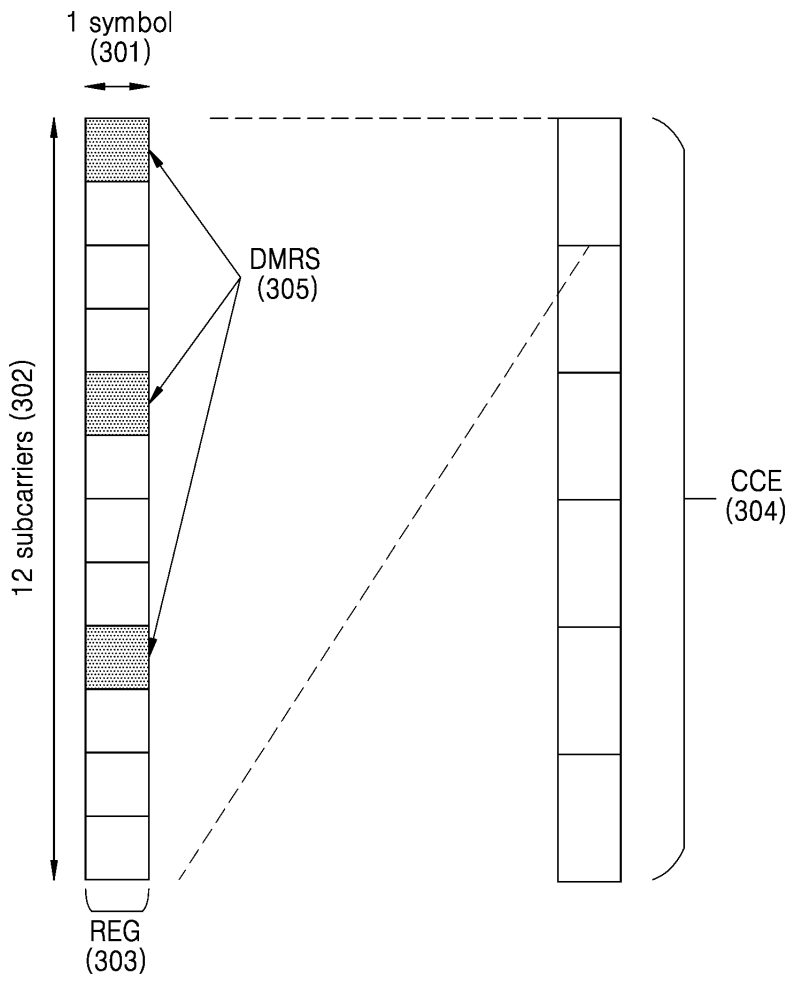
도면1



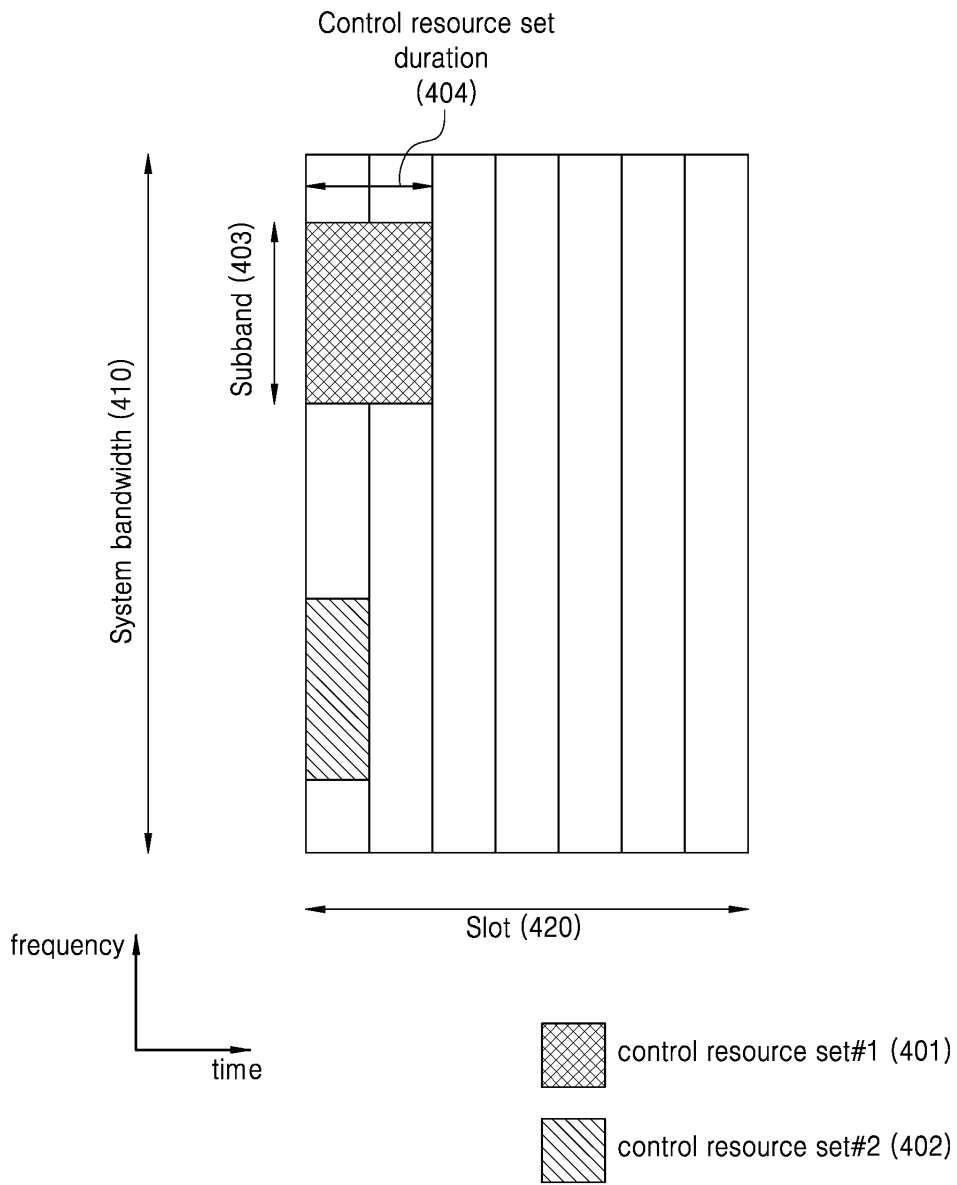
도면2



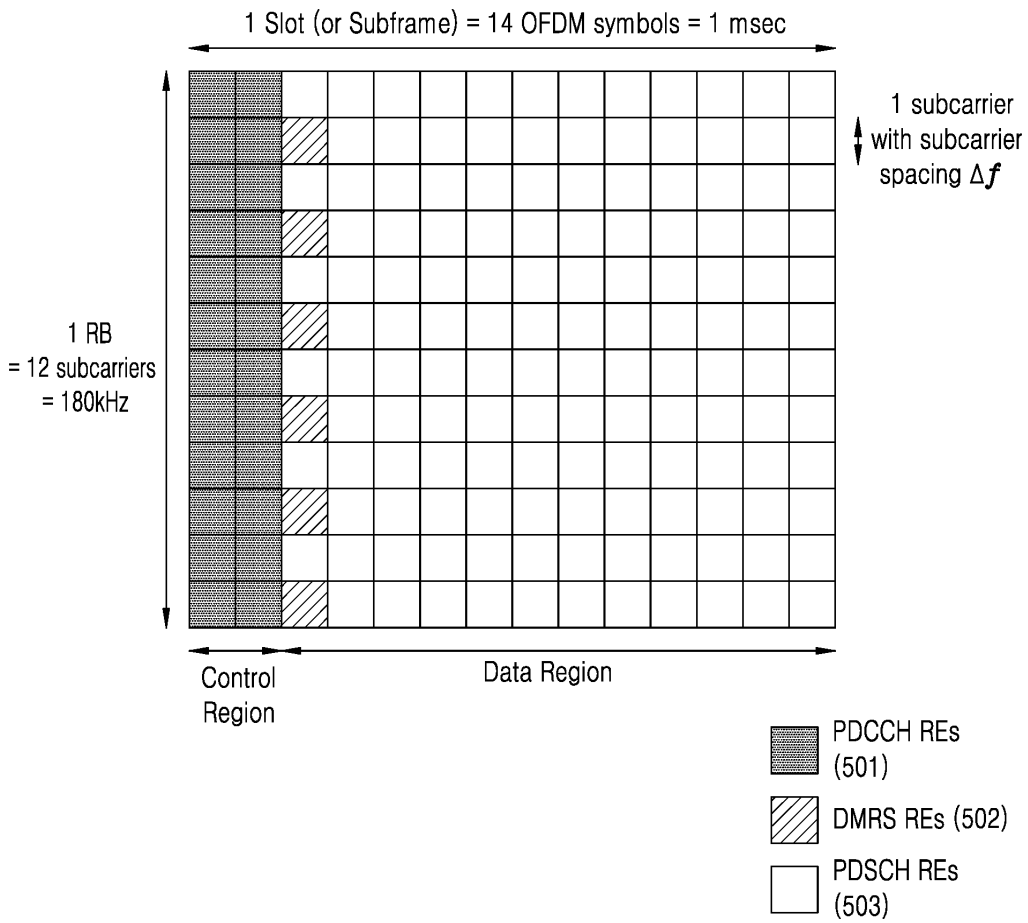
도면3



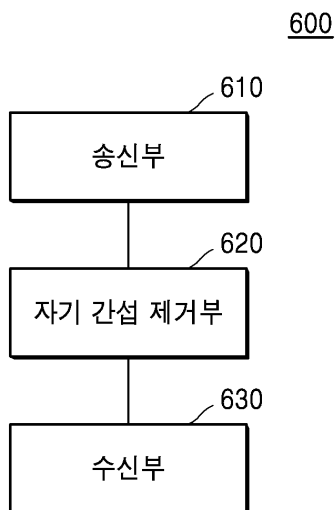
도면4



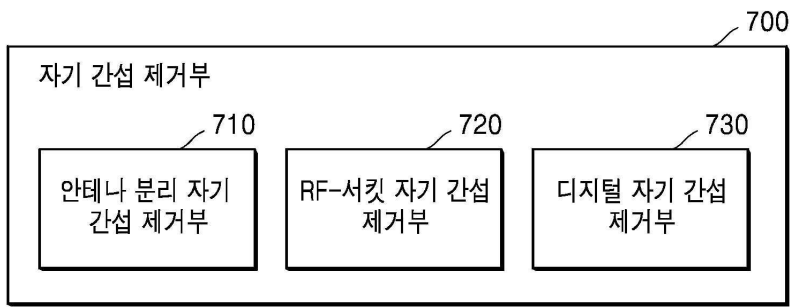
도면5



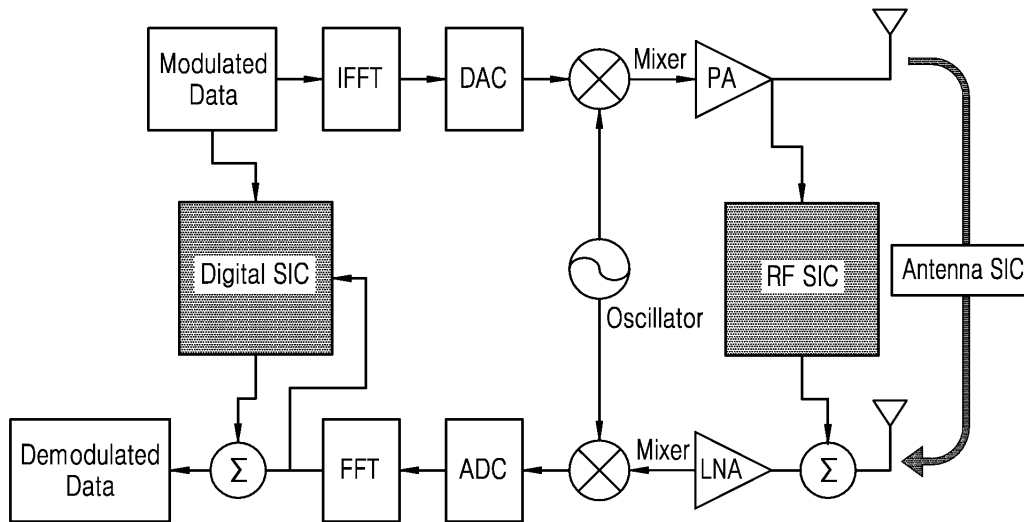
도면6



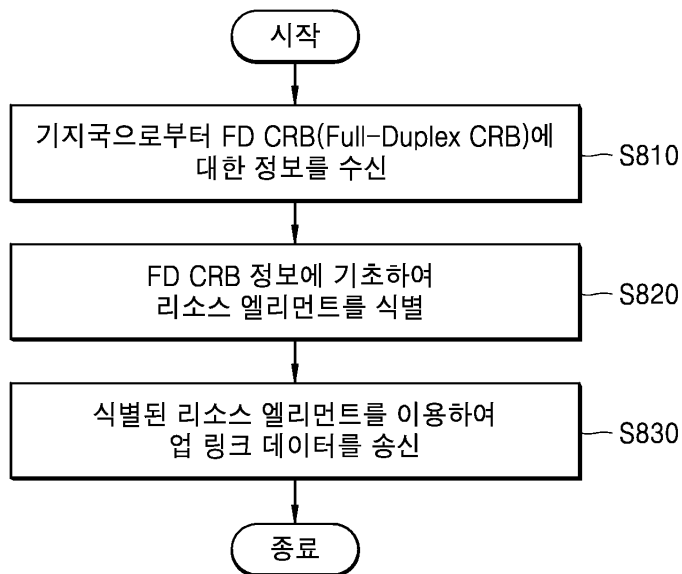
도면7a



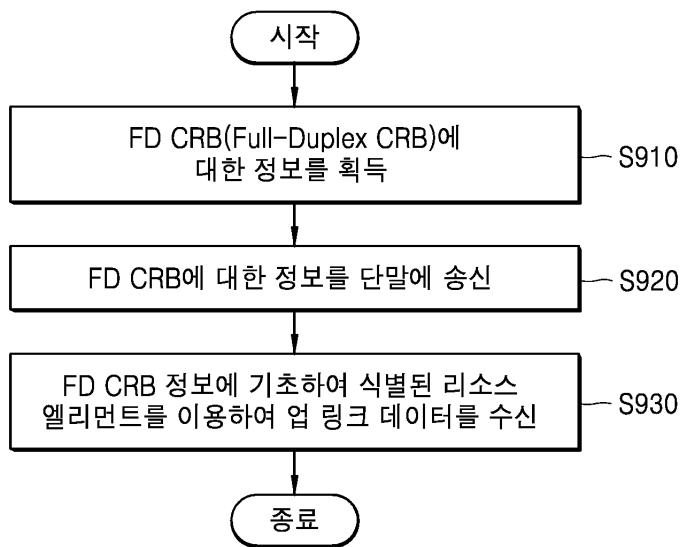
도면7b



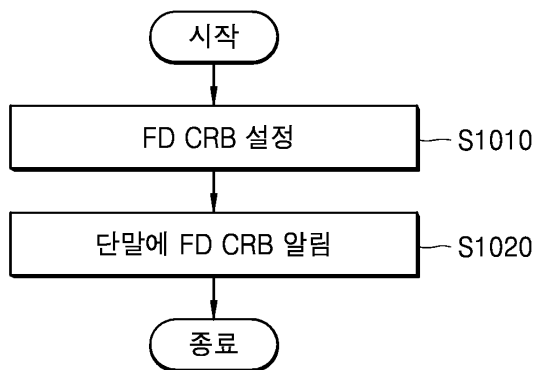
도면8



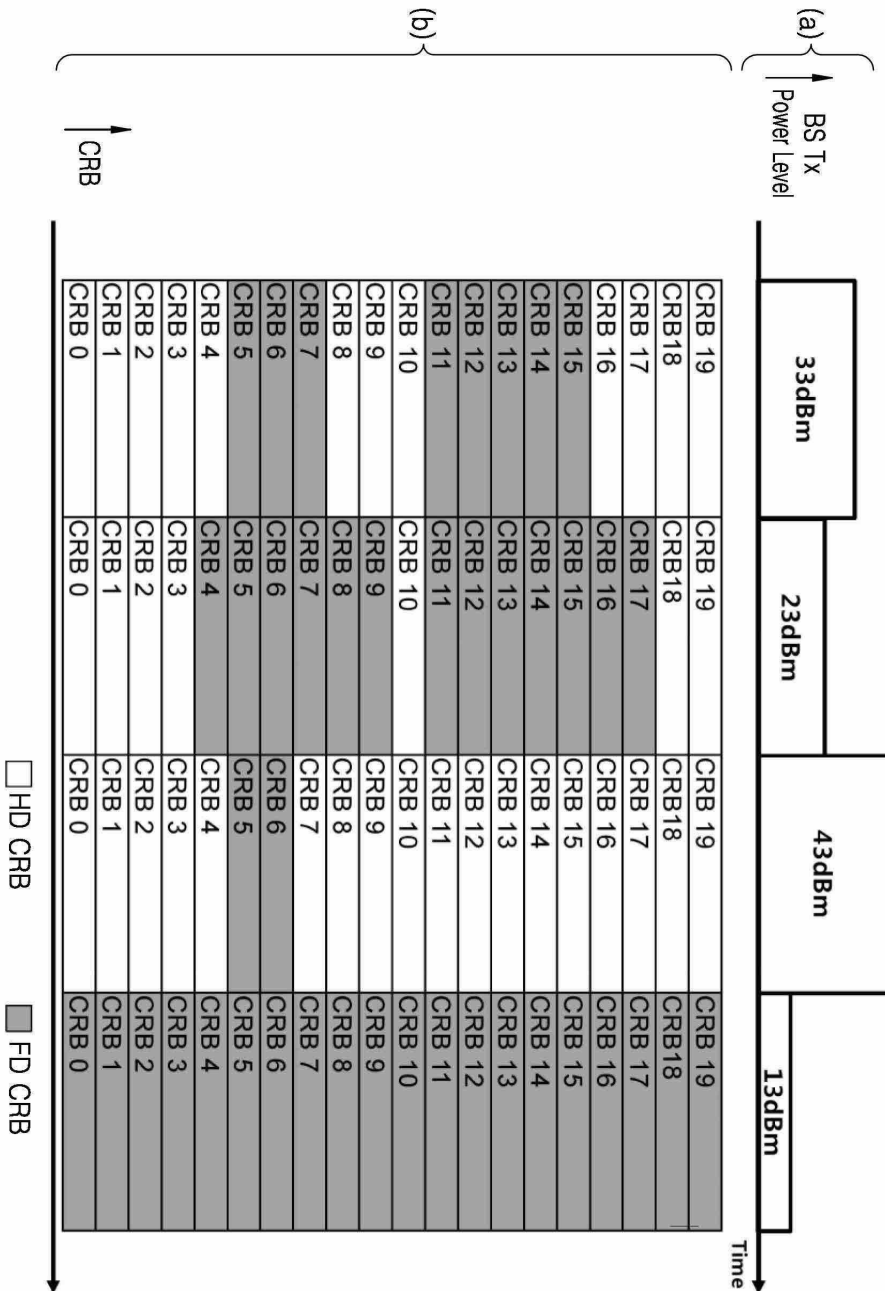
도면9



도면10



도면11a

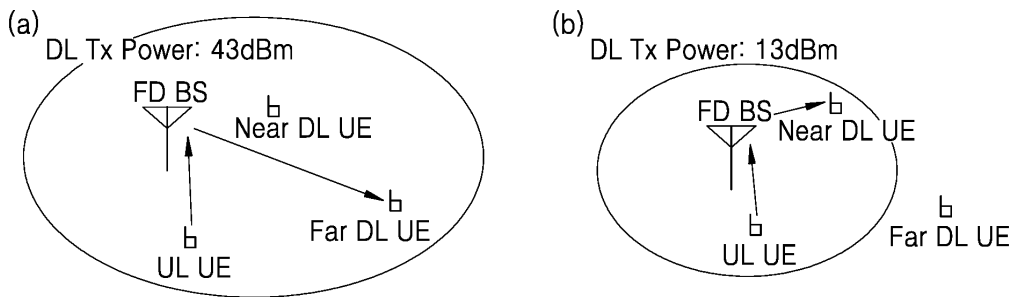


도면11b

FD CRB 세트 리스트

인덱스	FD CRB	FD CRB 설정 조건
1	CRB5, CRB6, CRB7, CRB11, CRB12, CRB13, CRB14, CRB 15	
2	CRB4, CRB5, CRB6, CRB7, CRB8, CRB9, CRB11, CRB12, CRB13, CRB14, CRB15, CRB16, CRB17	
3	CRB5, CRB6	
4	CRB0 - CRB19	
...	...	

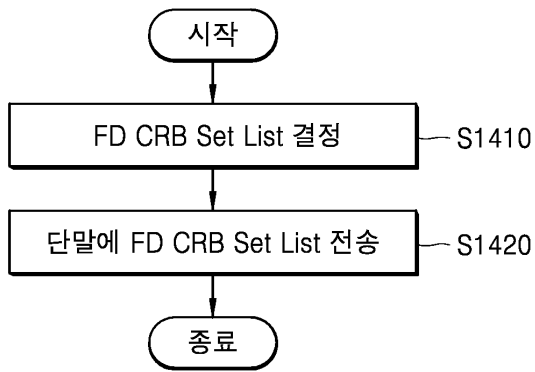
도면12



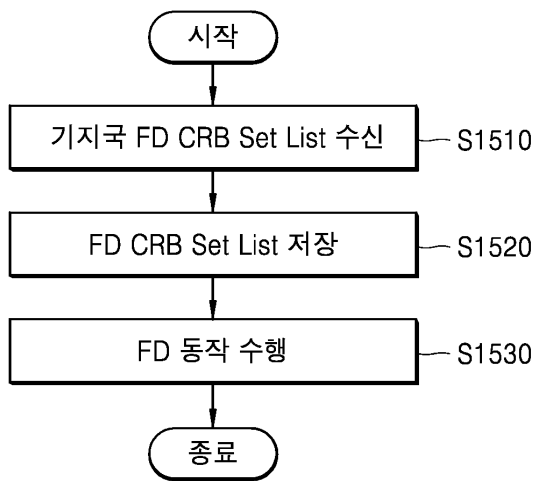
도면13



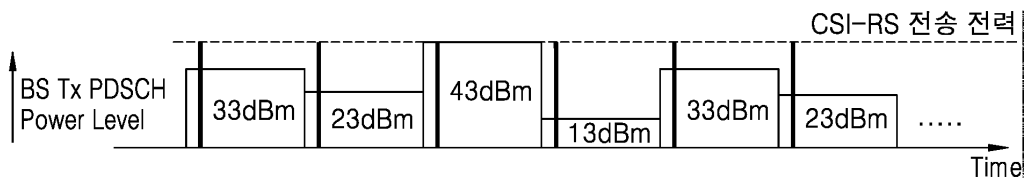
도면14



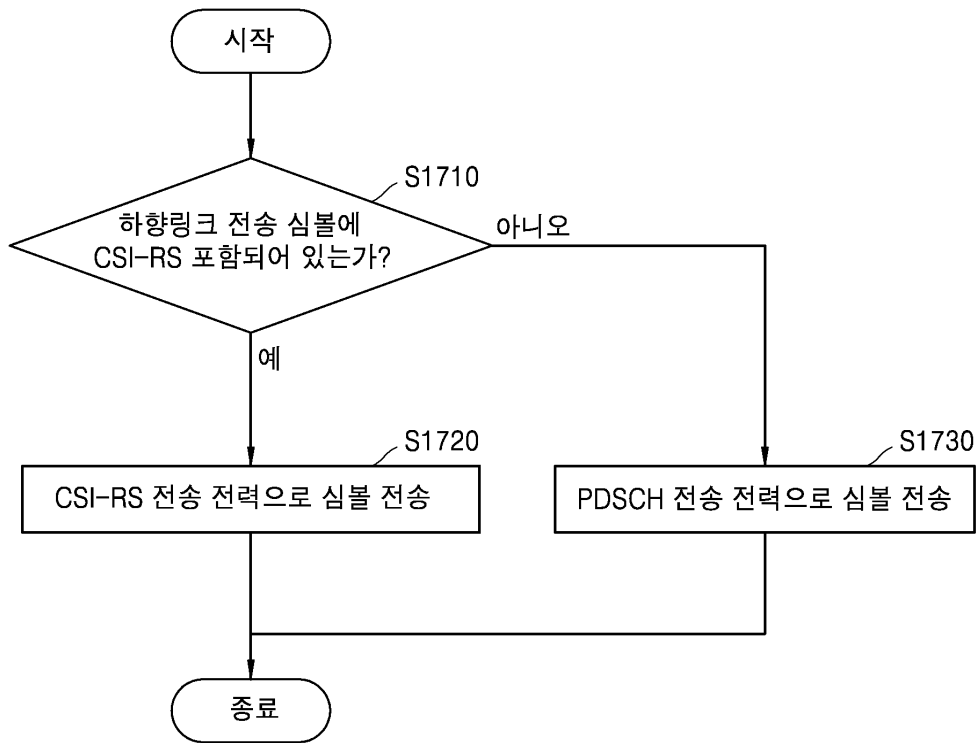
도면15



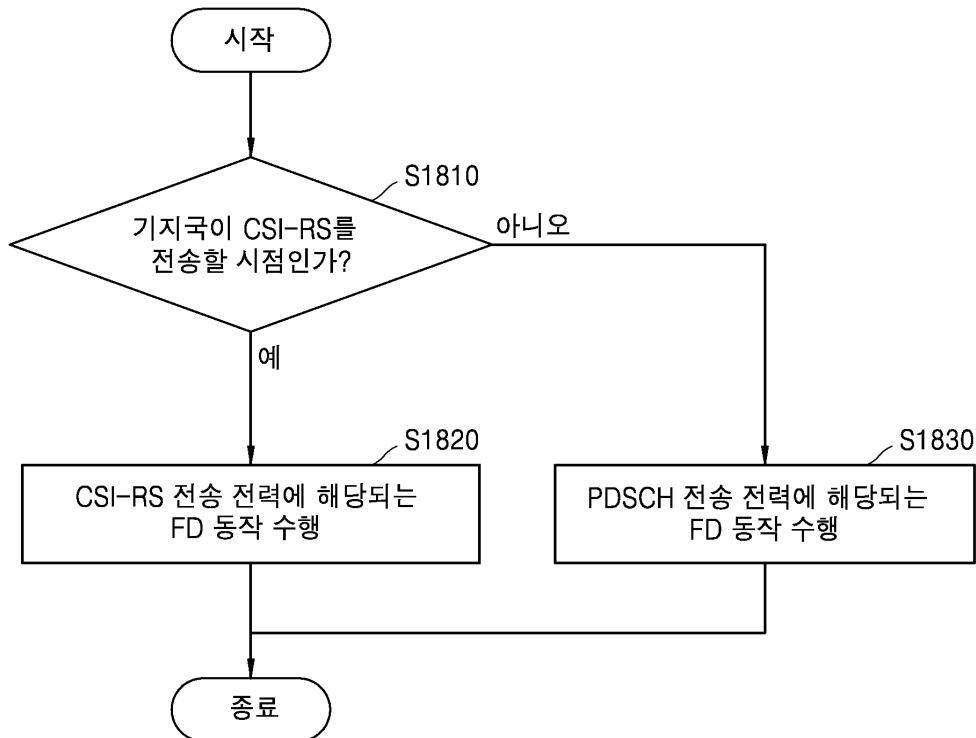
도면16



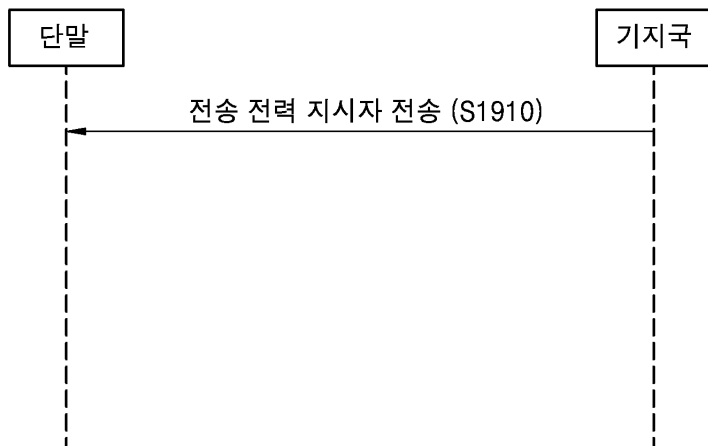
도면17



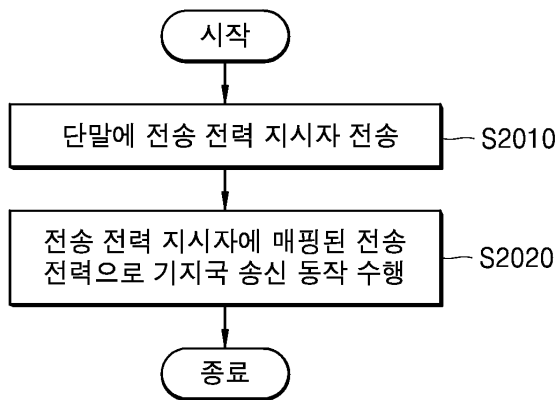
도면18



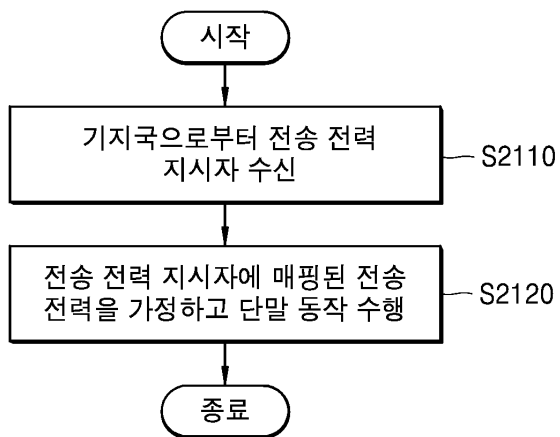
도면19



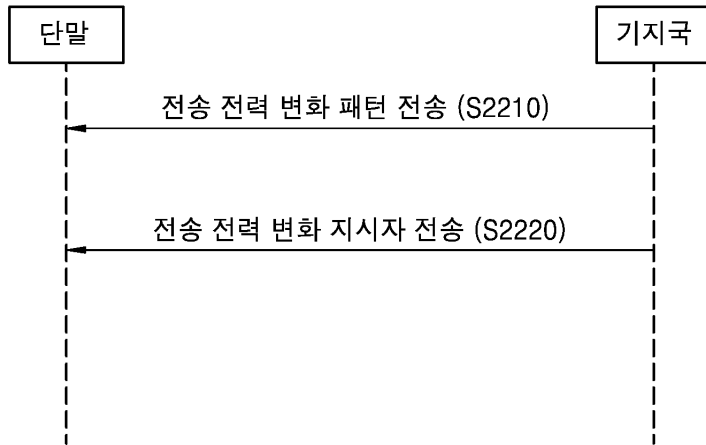
도면20



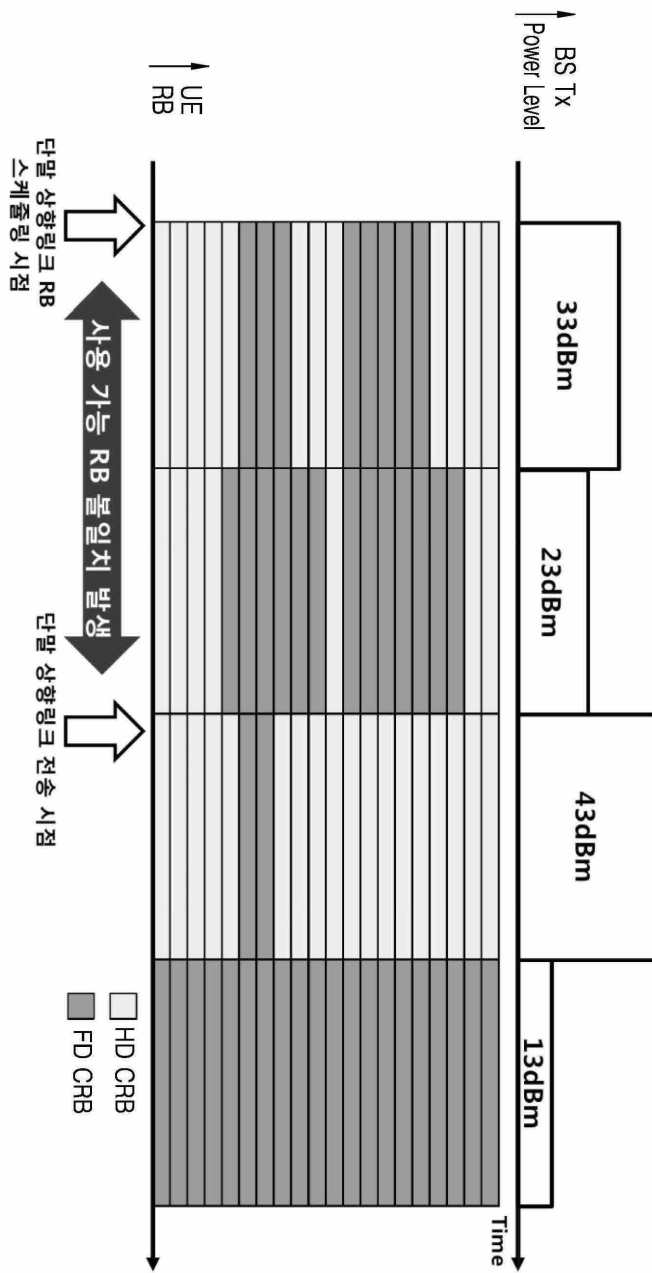
도면21



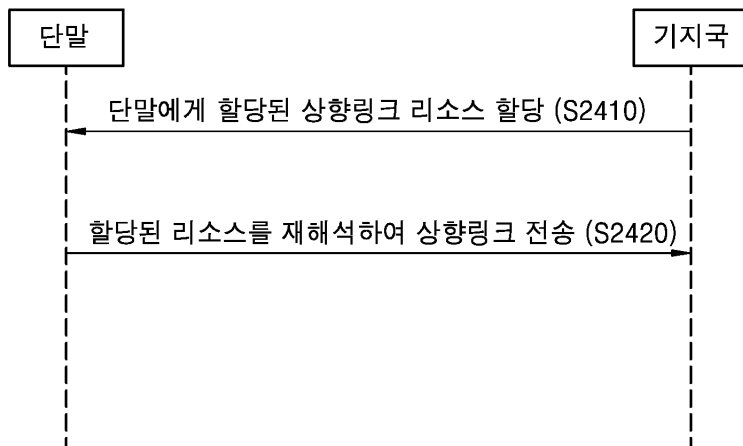
도면22



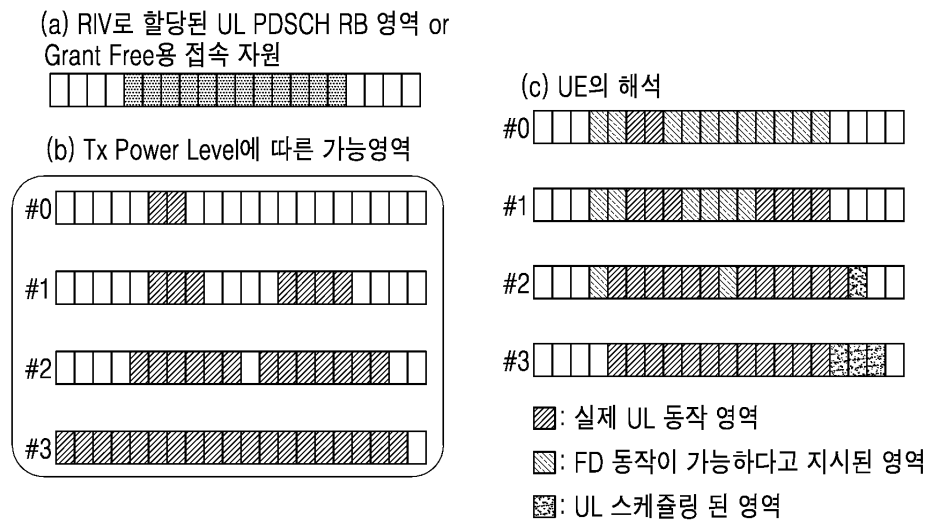
도면23



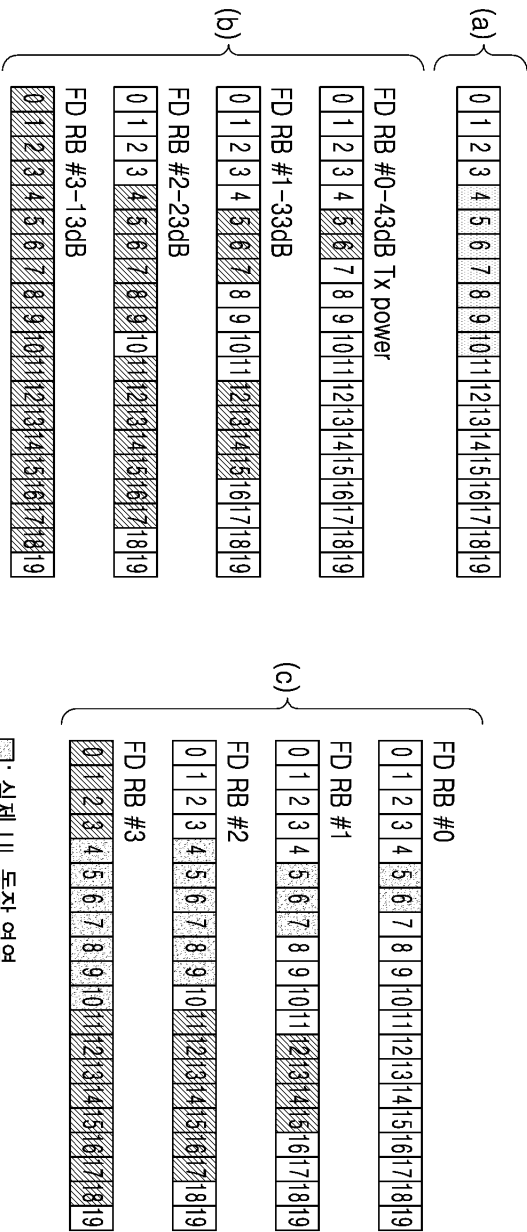
도면24



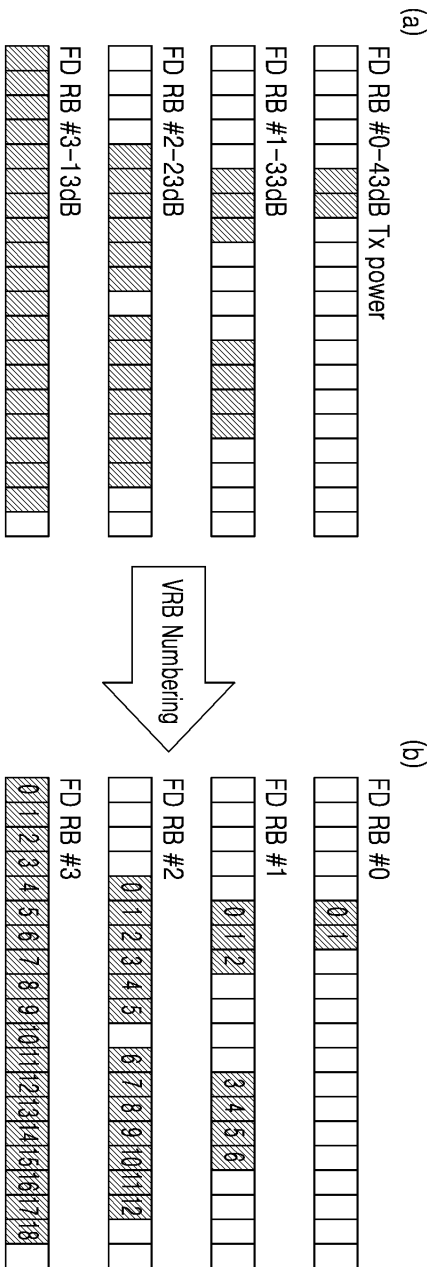
도면25



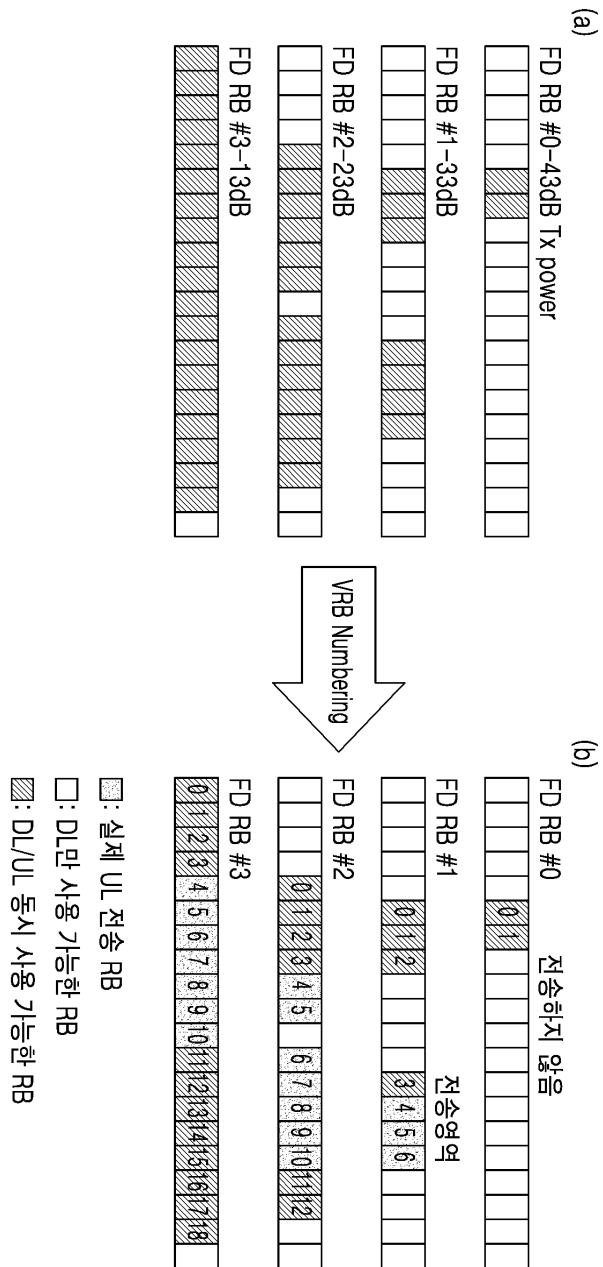
도면26



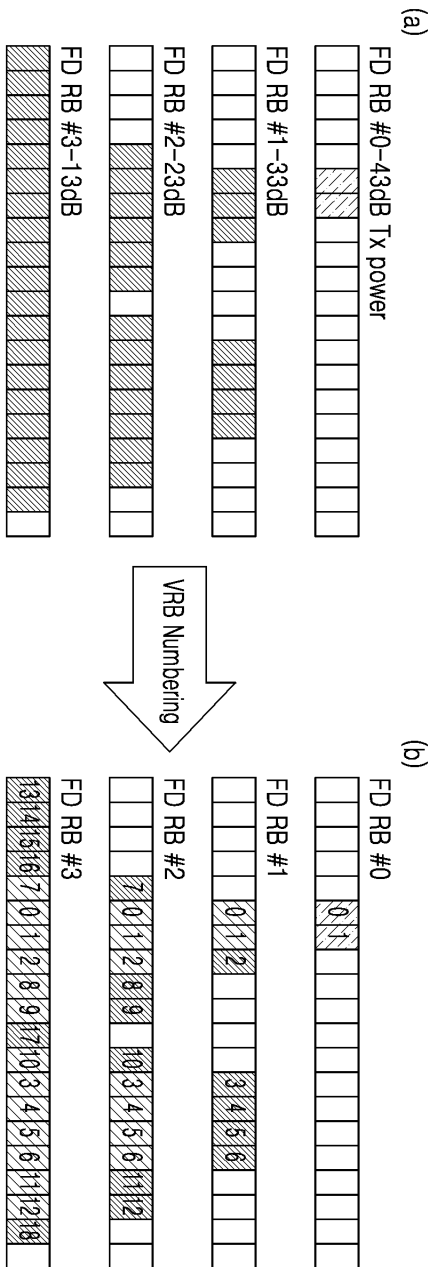
도면27



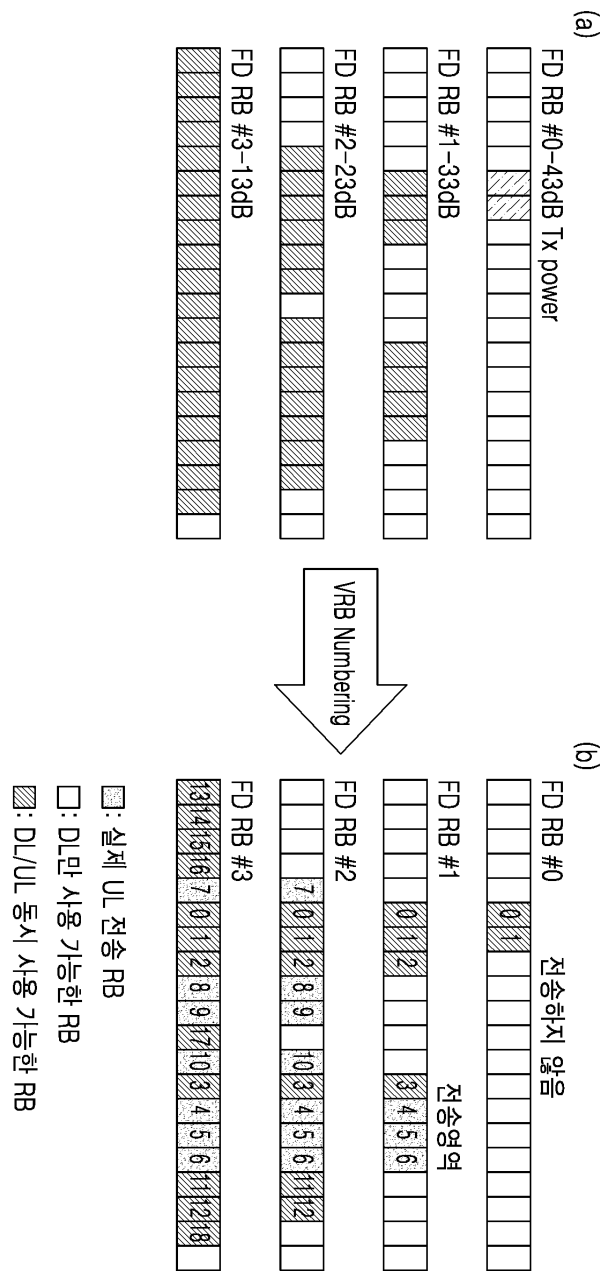
도면28



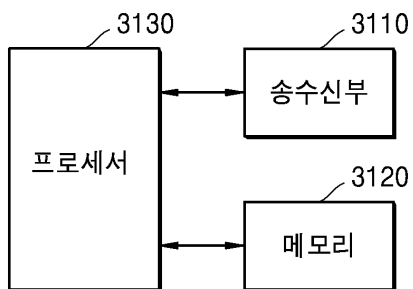
도면29



도면30



도면31



도면32

