

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021년 4월 8일 (08.04.2021)



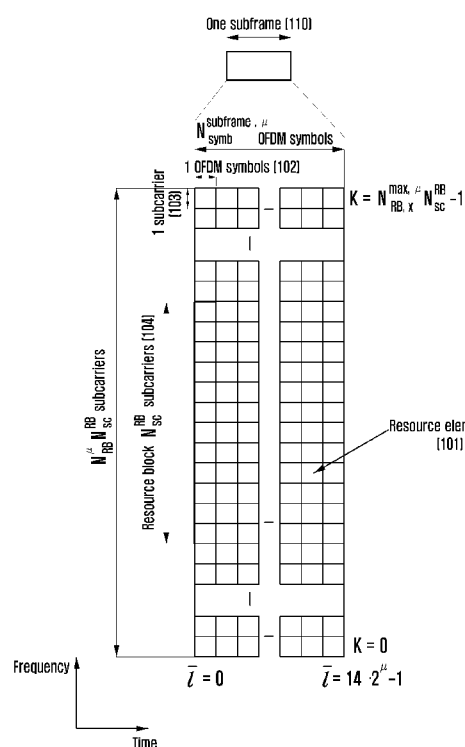
(10) 국제공개번호
WO 2021/066536 A1

- (51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/12* (2009.01)
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/013364
- (22) 국제출원일: 2020년 9월 29일 (29.09.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0122802 2019년 10월 4일 (04.10.2019) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 박성진 (PARK, Sungjin); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 박진현 (PARK, Jinhyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 오진영 (OH, Jinyoung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 방종현 (BANG, Jonghyun); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 신철규 (SHIN, Cheolkyu); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스 하이엔드타워 5차 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING DATA FOR WIRELESS COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: 무선 통신을 위한 데이터 전송 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to a communication technique for combining an IoT technology with a 5G communication system for supporting a higher data transmission rate than a 4G system, and a system therefor. The present disclosure can be applied to intelligent services (for example, smart homes, smart buildings, smart cities, smart cars or connected cars, health care, digital education, retail businesses, security and safety-related services, and the like) on the basis of 5G communication technologies and IoT-related technologies. A method for a terminal in a wireless communication system, according to the present disclosure, comprises the steps of: receiving a control signal; determining, from the control signal, a resource to which data can be mapped and then transmitted/received; and receiving data according to the determined resource for the data.

(57) 요약서: 본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 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 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 개시의 무선 통신 시스템에서 단말의 방법은 제어 신호를 수신하는 단계; 상기 제어 신호로부터 데이터가 매핑되어 송수신될 수 있는 자원을 결정하는 단계; 및 상기 판단된 데이터의 자원에 따라 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신을 위한 데이터 전송 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 무선 통신 시스템에 대한 것으로서, 무선 통신 시스템에서 데이터를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 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 요소들이 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 또는 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 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.

- [5] 상술한 바와 같이, 무선 통신 시스템의 발전에 따라, 네트워크 협력 통신(cooperative communication)을 위한 데이터 송수신 방안이 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 네트워크 협력 통신에서 데이터 송수신을 효율적으로 수행하기 위한 방안이 필요하다. 특히 본 개시는 데이터의 송수신시 레이트 매칭(rate matching)을 적용하는 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 통신 시스템의 단말의 방법에 있어서, 레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 수신하는 단계; 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 수신하는 단계; 및 제1 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 제2 PDSCH를 수신하는 단계를 포함하며, 상기 정보에 기반해 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 한다.

- [8] 또한, 통신 시스템의 기지국의 방법에 있어서, 레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 전송하는 단계; 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 전송하는 단계; 상기 정보에 따라 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제1 PDSCH(physical downlink shared channel)을 전송하고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제2 PDSCH를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로

한다.

- [9] 또한, 통신 시스템의 단말에 있어서, 송수신부; 및 레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 수신하고, 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 수신하고, 제1 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 제2 PDSCH를 수신하도록 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 정보에 기반해 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한, 통신 시스템의 기지국에 있어서, 송수신부; 및 레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 전송하고, 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 전송하고, 상기 정보에 따라 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제1 PDSCH(physical downlink shared channel)을 전송하고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제2 PDSCH를 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [11] 본 개시에 따르면, 무선통신 시스템에서 기지국은 효율적인 데이터 전송을 단말에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 LTE, LTE-Advanced, NR 또는 이와 유사한 무선 통신 시스템의 시간-주파수 영역 전송 구조를 도시한 도면이다.
- [13] 도 2는 5G 시스템에서 프레임, 서브프레임, 슬롯 구조를 도시한 도면이다.
- [14] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 대역폭 부분(bandwidth part, BWP) 구성 예시를 도시한다.
- [15] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 대역폭 부분 지시 및 변경에 대한 예시를 도시한 도면이다.
- [16] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 하향링크 제어채널의 제어영역 설정의 일 예를 도시한 도면이다.
- [17] 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 PDSCH 주파수 축 자원 할당 예제를 도시한 도면이다.
- [18] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 PDSCH(physical downlink shared channel) 시간 축 자원 할당의 예시를 도시한 도면이다.
- [19] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 데이터 채널(data channel) 및 제어 채널(control channel)의 부반송파 간격에 따른 PDSCH 시간 축 자원 할당 예시를 도시한 도면이다.

- [20] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 레이트 매칭 자원의 적용을 도시한 도면이다.
- [21] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 슬롯 별 반복 전송(slot aggregation)의 예시를 도시한 도면이다.
- [22] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 협력 통신을 위한 안테나 포트 구성 및 자원 할당 예시를 도시한 도면이다.
- [23] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 협력 통신을 위한 하향링크 제어 정보 구성 예시를 도시한 도면이다.
- [24] 도 13a는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 일례를 도시한 도면이다.
- [25] 도 13b는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다.
- [26] 도 13c는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다.
- [27] 도 13d는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다.
- [28] 도 14는 본 개시의 제1 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 다수 TRP를 활용한 반복 전송 시, PDSCH 자원 매핑 방법을 도시한 도면이다.
- [29] 도 15는 제1 실시예를 수행하는 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [30] 도 16은 제1 실시예를 수행하는 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [31] 도 17은 본 개시의 제2 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 다수 TRP를 활용한 반복 전송 시, PDSCH 자원 매핑 방법을 도시한 도면이다.
- [32] 도 18는 제1 실시예를 수행하는 단말의 동작을 도시한 도면이다.
- [33] 도 19는 제1 실시예를 수행하는 기지국의 동작을 도시한 도면이다.
- [34] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말 구조를 도시한 도면이다.
- [35] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국 구조를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하, 본 개시의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [37] 본 개시의 실시예를 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.
- [38] 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.

- [39] 본 개시의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 개시는 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 개시의 실시예들은 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.
- [40] 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 이용 가능 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.
- [41] 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.
- [42] 이때, 본 실시예에서 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, 일 실시예에 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 일 실시예에 따르면, '~부'는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.

- [43] 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.
- [44] 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, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.
- [45] 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.
- [46] 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.

- [47] 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.
- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 일 실시예에 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.
- [51] 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.

- [52] 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 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 1 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.

- [53] 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.

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

- [55] 본 개시는 통신 신뢰도 향상을 위해 협력 통신(cooperative communication)을 수행하는 다수의 전송 노드와 단말 간 데이터 및 제어 신호를 반복 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

- [56] 본 개시에 따르면, 무선통신 시스템에서 네트워크 협력 통신이 사용되는 경우, 단말 수신 데이터/제어 신호의 신뢰도가 향상될 수 있다.

- [57] 이하 5G 시스템의 프레임 구조에 대해 도면을 참조하여 보다 구체적으로

설명한다.

- [58] 도 1은 5G 시스템에서 데이터 또는 제어채널이 전송되는 무선 자원 영역인 시간-주파수 영역의 기본 구조를 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 도 1에 가로축은 시간 영역을, 세로축은 주파수 영역을 나타낸다. 시간 및 주파수 영역에서 자원의 기본 단위는 자원 요소(resource element, RE, 101)로서 시간 축으로 1 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 또는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiplex) 심볼(102) 및 주파수 축으로 1 부반송파(subcarrier)(103)로 정의될 수 있다. 주파수 영역에서 N_{sc}^{RB} (일례로 12)개의 연속된 RE들은 하나의 자원 블록(resource block, RB, 104)을 구성할 수 있다.
- [59] 도 2는 5G 시스템에서 프레임, 서브프레임, 슬롯 구조를 도시한 도면이다.
- [60] 도 2를 참조하면, 도 2에는 프레임(frame, 200), 서브프레임(subframe, 201), 슬롯(slot, 202) 구조의 일 예가 도시되어 있다. 1 프레임(200)은 10ms로 정의될 수 있다. 1 서브프레임(201)은 1ms로 정의될 수 있으며, 따라서 1 프레임(200)은 총 10개의 서브프레임(201)으로 구성될 수 있다. 1 슬롯(202, 203)은 14개의 OFDM 심볼로 정의될 수 있다 (즉 1 슬롯 당 심볼 수(N_{slot}^{sym})는 14). 1 서브프레임(201)은 하나 또는 다수 개의 슬롯(202, 203)으로 구성될 수 있으며, 1 서브프레임(201)당 슬롯(202, 203)의 개수는 부반송파 간격에 대한 설정 값 μ (204, 205)에 따라 다를 수 있다. 도 2의 일 예에서는 부반송파 간격 설정 값으로 $\mu=0$ (204)인 경우와 $\mu=1$ (205)인 경우가 도시되어 있다. $\mu=0$ (204)일 경우, 1 서브프레임(201)은 1개의 슬롯(202)으로 구성될 수 있고, $\mu=1$ (205)일 경우, 1 서브프레임(201)은 2개의 슬롯(203)으로 구성될 수 있다. 즉 부반송파 간격에 대한 설정 값 μ 에 따라 1 서브프레임 당 슬롯 수($N_{slot}^{subframe, \mu}$)가 달라질 수 있고, 이에 따라 1 프레임 당 슬롯 수($N_{slot}^{frame, \mu}$)가 달라질 수 있다. 각 부반송파 간격 설정 μ 에 따른 $N_{slot}^{subframe, \mu}$ 및 $N_{slot}^{frame, \mu}$ 는 하기의 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[61] [표1]

μ	N_{slot}^{sym}	$N_{slot}^{frame, \mu}$	$N_{slot}^{subframe, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

- [62] NR 시스템에서 한 개의 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC) 또는 서빙 셀(serving cell)은 최대 250개 이상의 RB로 구성되는 것이 가능하다. 따라서 단말이 LTE와 같이 항상 전체 서빙 셀 대역폭(serving cell bandwidth)을 수신하는 경우 단말의 파워 소모가 극심할 수 있고, 이를 해결하기 위하여 기지국은 단말에게 하나 이상의 대역폭 부분(bandwidth part, BWP)을 설정하여 단말이 셀(cell) 내 수신 영역을 변경할 수 있도록 지원하는 것이 가능하다.
- [63] NR 시스템에서 기지국은 CORESET #0 (또는 common search space, CSS)의 대역폭인 초기 BWP(initial BWP)를 MIB를 통하여 단말에게 설정할 수 있다. 이후 기지국은 RRC 시그널링을 통하여 단말의 제1 BWP(first BWP)를 설정하고, 향후 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통하여 지시될 수 있는 적어도 하나 이상의 BWP 설정 정보들을 제공할 수 있다. 이후 기지국은 DCI를 통하여 BWP ID를 공지함으로써 단말이 어떠한 대역을 사용할지 지시할 수 있다. 만약 단말이 특정 시간 이상 동안 현재 할당된 BWP에서 DCI를 수신하지 못할 경우 단말은 기본 BWP(default BWP)로 회귀하여 DCI 수신을 시도한다.
- [64] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 대역폭 부분 구성 예시를 도시한다. 도 3을 참조하면, 도 3은 단말 대역폭(300)이 두 개의 대역폭 부분, 즉 대역폭 부분 #1(305)과 대역폭 부분 #2(310)로 설정된 일례를 도시한다. 도 3의 일례와 달리 복수개의 대역폭 부분은 서로 겹치도록 설정되는 것도 가능하다. 기지국은 단말에게 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분을 설정해줄 수 있으며, 각 대역폭 부분에 대하여 하기의 표 2와 같은 정보들을 설정해 줄 수 있다.
- [65] [표 2]
- [66] BWP ::= SEQUENCE {
- [67] bwp-Id BWP-Id,
- [68] (대역폭부분 식별자)
- [69] locationAndBandwidth INTEGER (1..65536),
- [70] (대역폭부분 위치)
- [71] subcarrierSpacing ENUMERATED {n0, n1, n2, n3, n4, n5},
- [72] (부반송파 간격)
- [73] cyclicPrefix ENUMERATED { extended }
- [74] (순환 전치)
- [75] }
- [76] 표 2에서 설명된 설정 정보 외에도 대역폭 부분과 관련된 다양한 파라미터들이 단말에게 설정될 수 있다. 상술한 정보들은 상위 계층 시그널링, 예컨대 RRC 시그널링을 통해 기지국이 단말에게 전달할 수 있다. 설정된 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분들 중에서 적어도 하나의 대역폭 부분이 활성화(activation)될 수 있다. 설정된 대역폭부분에 대한 활성화 여부는 기지국으로부터 단말에게 RRC 시그널링을 통해 준정적(semi-static)으로 전달되거나, MAC CE(control element)

또는 DCI를 통해 동적으로 전달될 수 있다.

- [77] 상기 5G 통신 시스템에서 지원하는 대역폭 부분에 대한 설정은 다양한 목적으로 사용될 수 있다.
- [78] 일레로 시스템 대역폭보다 단말이 지원하는 대역폭이 작을 경우에 대역폭 부분에 대한 설정을 통해, 단말이 지원하는 대역폭만이 설정될 수 있다. 예컨대 표 2에서 대역폭 부분의 주파수 위치가 단말에게 설정됨으로써, 시스템 대역폭 내의 특정 주파수 위치에서 단말이 데이터를 송수신할 수 있다.
- [79] 또 다른 일레로 서로 다른 뉴머롤로지(부반송파 간격, 슬롯 또는 미니슬롯의 길이 등)를 지원하기 위한 목적으로, 기지국이 단말에게 다수 개의 대역폭 부분을 설정할 수 있다. 예컨대, 임의의 단말에게 15kHz의 부반송파 간격과 30kHz의 부반송파 간격을 이용한 데이터 송수신을 모두 지원하기 위해서, 두 개의 대역폭 부분이 각각 15kHz와 30kHz의 부반송파 간격을 이용하도록 설정될 수 있다. 서로 다른 대역폭 부분은 FDM(frequency division multiplexing)될 수 있고, 특정 부반송파 간격으로 데이터를 송수신하고자 할 경우 해당 부반송파 간격으로 설정되어 있는 대역폭 부분이 활성화 될 수 있다.
- [80] 또 다른 일레로 단말의 전력 소모 감소를 위한 목적으로, 기지국이 단말에게 서로 다른 크기의 대역폭을 갖는 대역폭 부분을 설정할 수 있다. 예컨대, 단말이 매우 큰 대역폭, 예컨대 100MHz의 대역폭을 지원하고 해당 대역폭으로 항상 데이터를 송수신할 경우, 매우 큰 전력 소모를 야기할 수 있다. 특히 트래픽(traffic)이 없는 상황에서 단말이 100MHz의 큰 대역폭에 대한 불필요한 하향링크 제어채널에 대한 모니터링을 수행하는 것은 전력 소모 관점에서 매우 비효율적이다. 그러므로 단말의 전력 소모를 줄이기 위한 목적으로 기지국은 단말에게 상대적으로 작은 대역폭의 대역폭 부분, 예컨대 20MHz의 대역폭 부분을 설정할 수 있다. 트래픽이 없는 상황에서 단말은 20MHz 대역폭 부분에서 모니터링 동작을 수행할 수 있고, 데이터가 발생하였을 경우 기지국의 지시에 따라 100MHz의 대역폭 부분을 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [81] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 대역폭 부분 지시 및 변경에 대한 예시를 도시한 도면이다.
- [82] 도 4를 참조하면, 상술한 표 2에서 설명한 바와 같이, 기지국은 단말에게 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분을 설정할 수 있으며, 각 대역폭 부분에 대한 설정으로 대역폭 부분의 대역폭, 대역폭 부분의 주파수 위치, 대역폭 부분의 뉴머롤로지 등에 대한 정보를 단말에게 알려줄 수 있다. 도 4에는 한 단말에게 단말 대역폭(400) 내에 두 개의 대역폭 부분, 대역폭 부분#1(BWP#1, 405)과 대역폭 부분#2(BWP#2, 410)가 설정되어 있는 일 예가 도시되어 있다. 설정된 대역폭 중에서 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분이 활성화 될 수 있으며, 도 4에서는 하나의 대역폭 부분이 활성화되는 일 예가 고려될 수 있다. 도 4에서는 슬롯#0(425)에서 설정된 대역폭 부분들 중에서 대역폭 부분#1(405)이 활성화되어 있는 상태이고, 단말은 대역폭 부분#1(405)에 설정되어 있는 제어

영역#1(445)에서 PDCCH(physical downlink control channel)를 모니터링할 수 있고, 대역폭 부분 #1(405)에서 데이터(455)를 송수신할 수 있다. 설정된 대역폭 부분 중에서 어떤 대역폭 부분이 활성화되는지에 따라서 단말이 PDCCH를 수신하는 제어 영역이 다를 수 있고, 이에 따라 단말이 PDCCH를 모니터링하는 대역폭이 달라질 수 있다.

- [83] 기지국은 단말에게 대역폭 부분에 대한 설정을 변경하는 지시자를 추가로 전송할 수 있다. 여기서 대역폭 부분에 대한 설정을 변경하는 것이라 함은 특정 대역폭 부분을 활성화하는 동작(예컨대 대역폭 부분 A에서 대역폭 부분 B로의 활성화 변경)과 동일하게 여겨질 수 있다. 기지국은 단말에게 설정 변경 지시자(configuration switching indicator)를 특정 슬롯에서 전송할 수 있고, 단말은 기지국으로부터 설정 변경 지시자를 수신한 후 특정 시점에서부터 설정 변경 지시자에 따른 변경된 설정을 적용하여 활성화할 대역폭 부분을 결정하고, 활성화된 대역폭 부분에 설정되어 있는 제어 영역에서 PDCCH에 대한 모니터링을 수행할 수 있다.
- [84] 도 4에서 기지국은 단말에게 활성화된 대역폭 부분을 기존 대역폭 부분#1(405)에서 대역폭 부분#2(410)로 변경을 지시하는 설정 변경 지시자(415)를 슬롯#1(430)에서 전송할 수 있다. 단말은 해당 지시자를 수신한 후, 지시자의 내용에 따라 대역폭 부분#2(410)를 활성화 할 수 있다. 이 때 대역폭 부분의 변경을 위한 전이 시간(transition time, 420)이 요구될 수 있고, 이에 따라 활성화하는 대역폭 부분을 변경하여 적용하는 시점이 결정될 수 있다. 도 4에서는 설정 변경 지시자(415)를 수신한 후 1 슬롯의 전이 시간(420)이 소요되는 경우가 도시되어 있다. 전이 시간(420)에는 데이터 송수신이 수행되지 않을 수 있다(460). 이에 따라 슬롯#2(435)에서 대역폭 부분#2(410)이 활성화되어 해당 대역폭 부분으로 제어채널 및 데이터가 송수신되는 동작이 수행될 수 있다.
- [85] 기지국은 단말에게 하나 또는 다수 개의 대역폭 부분을 상위 계층 시그널링(예컨대 RRC 시그널링)으로 미리 설정할 수 있으며, 설정 변경 지시자(415)가 기지국이 미리 설정한 대역폭 부분 설정 중 하나와 매핑되는 방법으로 활성화를 지시할 수 있다. 예컨대, $\lceil \log_2 N \rceil$ 비트의 지시자는 N개의 기 설정된 대역폭 부분들 중 한 가지를 선택하여 지시할 수 있다. 하기 표 3에서는 2비트 지시자를 이용하여 대역폭 부분에 대한 설정 정보를 지시하는 일 예가 설명된다.

[86] [표3]

지시자 값	대역폭 부분 설정
00	상위 계층 시그널링으로 설정된 대역폭 설정 A
01	상위 계층 시그널링으로 설정된 대역폭 설정 B
10	상위 계층 시그널링으로 설정된 대역폭 설정 C
11	상위 계층 시그널링으로 설정된 대역폭 설정 D

[87] 도 4에서 설명된 대역폭 부분에 대한 설정 변경 지시자(415)는 MAC(Medium Access Control) CE(Control Element) 시그널링 또는 L1 시그널링(예컨대 공통 DCI, 그룹-공통 DCI, 단말-특정 DCI)의 형태로 기지국으로부터 단말에게 전달될 수 있다.

[88] 도 4에서 설명된 대역폭 부분에 대한 설정 변경 지시자(415)에 따라, 대역폭 부분 활성화가 어느 시점에서부터 적용될지 여부는 다음에 따를 수 있다. 설정 변경이 어느 시점부터 적용될지는 미리 정의되어 있는 값(예컨대 설정 변경 지시자 수신 후 $N(\geq 1)$ 슬롯 뒤부터 적용)에 따르거나, 또는, 기지국이 단말에게 상위 계층 시그널링(예컨대 RRC 시그널링)으로 설정하거나, 또는 설정 변경 지시자(415)의 내용에 일부 포함되어 전송될 수 있다. 또는, 상술한 방법들의 조합으로 결정될 수 있다. 단말은 대역폭 부분에 대한 설정 변경 지시자(415)를 수신한 후 상술한 방법으로 획득한 시점에서부터 변경된 설정을 적용할 수 있다.

[89] 하기에서는 5G 통신 시스템에서의 하향링크 제어채널에 대하여 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하고자 한다.

[90] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 하향링크 제어채널의 제어영역 설정의 일 예를 도시한 도면이다.

[91] 도 5를 참조하면, 도 5에는 주파수 축으로 단말의 대역폭 부분(510), 시간축으로 하나의 슬롯(520) 내에 2개의 제어영역(control resource set, CORESET, 도 5의 경우 제어영역#1(501), 제어영역#2(502)이 설정)이 설정되어 있는 일례가 도시되어 있다. 제어영역(501, 502)은 주파수 축으로 전체 단말 대역폭 부분(510) 내에서 특정 주파수 자원(503)에 설정될 수 있다. 제어영역(501, 502)은 시간 축으로는 하나 또는 다수 개의 OFDM 심볼로 설정될 수 있고, 제어영역 길이(control resource set duration, 504)로 정의될 수 있다. 도 5의 일 예에서 제어영역#1(501)은 2개의 심볼의 제어영역 길이로 설정되어 있고, 제어영역#2(502)는 1개의 심볼의 제어영역 길이로 설정되어 있다.

[92] 상기에서 설명된 5G 시스템에서의 제어영역은, 기지국이 단말에게 상위 계층 시그널링(예컨대 시스템 정보(system information), MIB(master information block), RRC(radio resource control) 시그널링)을 통해 설정할 수 있다. 단말에게 제어영역을 설정한다는 것은, 단말에게 제어영역 식별자(identity), 제어영역의 주파수 위치, 제어영역의 심볼 길이 등의 정보가 제공되는 것을 의미한다.

예컨대 표 4의 정보들이 포함될 수 있다.

- [93] [표 4]
- [94] ControlResourceSet ::= SEQUENCE {
- [95] -- Corresponds to L1 parameter 'CORESET-ID'
- [96] controlResourceSetId ControlResourceSetId,
- [97] (제어영역 식별자(Identity))
- [98] frequencyDomainResources BIT STRING (SIZE (45)),
- [99] (주파수 축 자원할당 정보)
- [100] duration INTEGER (1..maxCoReSetDuration),
- [101] (시간 축 자원할당 정보)
- [102] cce-REG-MappingType CHOICE {
- [103] (CCE-to-REG 매핑 방식)
- [104] interleaved SEQUENCE {
- [105] reg-BundleSize ENUMERATED {n2, n3, n6},
- [106] (REG 번들 크기)
- [107] precoderGranularity ENUMERATED {sameAsREG-bundle, allContiguousRBs},
- [108] interleaverSize ENUMERATED {n2, n3, n6}
- [109] (인터리버 크기)
- [110] shiftIndex INTEGER(0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1) OPTIONAL
- [111] (인터리버 쉬프트(Shift))
- [112] },
- [113] nonInterleaved NULL
- [114] },
- [115] tci-StatesPDCCH SEQUENCE(SIZE (1..maxNrofTCI-StatesPDCCH)) OF
- TCI-StateId OPTIONAL,
- [116] (QCL 설정 정보)
- [117] tci-PresentInDCI ENUMERATED {enabled} OPTIONAL, -- Need S
- [118] }
- [119] 표 4에서 tci-StatesPDCCH (간단히 TCI(transmission configuration indication) state로 명명함) 설정 정보는, 해당 제어영역에서 전송되는 DMRS(demodulation reference signal)와 QCL(quasi co-located) 관계에 있는 하나 또는 다수 개의 SS/PBCH 블록(synchronization signal/physical broadcast channel block) 인덱스 또는 CSI-RS(channel state information reference signal) 인덱스의 정보를 포함할 수 있다.
- [120] QCL은 다음과 같이 표현될 수 있다. 두 개의 안테나 포트간에 대해서 예를 들면, 만약 하나의 안테나 포트를 통해 일 심볼이 전달되는 무선 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 하나의 안테나 포트를 통해 일 심볼이 전달되는 무선 채널로부터 암시(infer)될 수 있다면, 상기 두 개의 안테나 포트들은

QCL된다고 말할 수 있다. 즉 QCL 관계란 단말이 하나의 안테나 포트로부터 수신하는 신호(또는 해당 안테나 포트에 대응하는 무선 채널)의 광범위 특성들(large-scale properties)이 다른 하나의 안테나 포트로부터 수신하는 신호(또는 해당 안테나 포트에 대응하는 무선 채널)의 광범위 특성들과 모두 또는 일부가 동일하다고 가정될 수 있다는 것을 의미한다. 여기서, 상기 광범위 특성들은 주파수 오프셋과 관련된 도플러 확산(Doppler spread), 도플러 시프트(Doppler shift), 타이밍 오프셋과 관련된 평균 지연(average delay), 지연 확산(delay spread) 등을 포함하고, 나아가 평균 이득(average gain) 또는 공간적 파라미터(spatial parameter) 또한 포함할 수 있다.

[121] 상기 TCI state의 설정은 아래와 같은 정보를 포함할 수 있다.

[122] [표 5]

[123] TCI-State ::= SEQUENCE {

[124] tci-StateId TCI-StateId,

[125] qcl-Type1 QCL-Info,

[126] qcl-Type2 QCL-Info OPTIONAL, -- Need R

[127] ...

[128] }

[129] QCL-Info ::= SEQUENCE {

[130] cell (셀 인덱스) ServCellIndex OPTIONAL, -- Need R

[131] bwp-Id (BWP 인덱스) BWP-Id OPTIONAL, -- Cond CSI-RS-Indicated

[132] referenceSignal (기준 RS 인덱스) CHOICE {

[133] csi-rs NZP-CSI-RS-ResourceId,

[134] ssb SSB-Index

[135] },

[136] qcl-Type ENUMERATED {typeA, typeB, typeC, typeD},

[137] ...

[138] }

[139] 상기 TCI state 설정을 참조하면, QCL 관계에 있는 기준 RS의 인덱스, 즉 SS/PBCH 블록 인덱스 또는 CSI-RS 인덱스와 함께 기준 RS의 셀 인덱스 및/또는 BWP 인덱스와 QCL type이 설정될 수 있다. QCL type은 기준 RS와 상기 제어영역 DMRS 간 서로 공유한다고 가정하는 채널 특성을 가리키며, 가능한 QCL type의 예는 다음과 같다.

[140] - QCL typeA: Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread.

[141] - QCL typeB: Doppler shift, Doppler spread.

[142] - QCL typeC: Doppler shift, average delay.

[143] - QCL typeD: Spatial Rx parameter.

[144] 상기 TCI state는 제어영역 DMRS 뿐만 아니라 다른 target RS, 예컨대 PDSCH DMRS 및 CSI-RS에 대해서도 유사하게 설정 가능하다.

[145] 다음으로 NR 시스템에서의 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)에 대해 구체적으로 설명한다. NR 시스템에서 상향링크 데이터(또는 물리 상향링크 데이터 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)) 또는 하향링크 데이터(또는 물리 하향링크 데이터 채널(physical downlink shared channel, PDSCH))에 대한 스케줄링 정보는 DCI를 통해 기지국으로부터 단말에게 전달된다. 단말의 효율적인 제어채널 수신을 위하여, 목적에 따라 아래 표 6과 같이 다양한 형태의 DCI format이 제공된다.

[146] [표6]

DCI format	Usage
0_0	Scheduling of PUSCH in one cell
0_1	Scheduling of PUSCH in one cell
1_0	Scheduling of PDSCH in one cell
1_1	Scheduling of PDSCH in one cell
2_0	Notifying a group of UEs of the slot format
2_1	Notifying a group of UEs of the PRB(s) and OFDM symbol(s) where UE may assume no transmission is intended for the UE
2_2	Transmission of TPC commands for PUCCH and PUSCH
2_3	Transmission of a group of TPC commands for SRS transmissions by one or more UEs

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

[148] DCI는 채널코딩 및 변조 과정을 거쳐 PDCCH를 통해 전송될 수 있다. DCI 메시지 페이로드(payload)에는 CRC(cyclic redundancy check)가 부착되며, 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, 전력 제어 명령 또는 랜덤 액세스 응답 등에 따라 서로 다른 RNTI들이 사용된다. 즉 RNTI는 명시적으로 전송되지 않고 CRC 계산 과정에 포함되어 전송된다. PDCCH 상으로 전송되는 DCI 메시지를 수신하면 단말은 할당 받은 RNTI를 사용하여 CRC를 확인하여 CRC 확인 결과가 맞으면 단말은 해당 메시지는 상기 단말에게 전송된 것임을 알 수 있다.

[149] 예컨대 시스템 정보(system information, SI)에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 SI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. RAR(random access response) 메시지에

대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 RA-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 페이징(paging) 메시지에 대한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 P-RNTI로 스크램블링될 수 있다. SFI(slot format indicator)를 제공하는 DCI는 SFI-RNTI로 스크램블링될 수 있다. TPC(transmit power control)를 제공하는 DCI는 TPC-RNTI로 스크램블링될 수 있다. 하향링크 데이터 채널에 대한 인터럽션(interruption) 정보를 제공하는 DCI는 INT-RNTI로 스크램블링될 수 있다.

[150] 단말-특정의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI는 C-RNTI(Cell RNTI)로 스크램블링될 수 있다.

[151] DCI 포맷 0_0은 PUSCH를 스케줄링하는 대비책 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. C-RNTI로 CRC가 스크램블링된 DCI 포맷 0_0은 예컨대 하기 표 7의 정보들을 포함할 수 있다.

[152] [표 7]

[153] - Identifier for DCI formats (DCI 포맷 식별자) - [1] bit

[154] - Frequency domain resource assignment (주파수 도메인 자원 할당) - $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP}+1)/2) \rceil$ bits

[155] - Time domain resource assignment (시간 도메인 자원 할당) - 4 bits

[156] - Frequency hopping flag (주파수 호핑 플래그) - 1 bit.

[157] - Modulation and coding scheme (변조 및 코딩 스킴) - 5 bits

[158] - New data indicator (새로운 데이터 지시자) - 1 bit

[159] - Redundancy version (리던던시 버전) - 2 bits

[160] - HARQ process number (HARQ 프로세스 번호) - 4 bits

[161] - TPC command for scheduled PUSCH (스케줄링된 PUSCH를 위한 전송 전력 제어(transmit power control) 명령 - [2] bits

[162] - UL/SUL indicator (상향링크/추가적 상향링크(supplementary UL) 지시자) - 0 or 1 bit

[163] DCI 포맷 0_1은 PUSCH를 스케줄링하는 비대비책 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. C-RNTI로 CRC가 스크램블링된 DCI 포맷 0_1은 예컨대 하기 표 8의 정보들을 포함할 수 있다.

[164] [표 8]

[165] - Carrier indicator (캐리어 지시자) - 0 or 3 bits

[166] - UL/SUL indicator - 0 or 1 bit

[167] - Identifier for DCI formats - [1] bits

[168] - Bandwidth part indicator (대역폭 부분 지시자) - 0, 1 or 2 bits

[169] - Frequency domain resource assignment

[170] ○ For resource allocation type 0(자원 할당 타입 0의 경우), $\lceil N_{RB}^{UL,BWP}/P \rceil$

bits

- [171] ○ For resource allocation type 1(자원 할당 타입 1의 경우),
 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL,BWP}(N_{RB}^{UL,BWP}+1)/2) \rceil$ bits
- [172] - Time domain resource assignment - 1, 2, 3, or 4 bits
- [173] - VRB-to-PRB mapping (가상 자원 블록(virtual resource block)-to-물리 자원 블록(physical resource block) 매핑) - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1.
- [174] ○ 0 bit if only resource allocation type 0 is configured;
- [175] ○ 1 bit otherwise.
- [176] - Frequency hopping flag - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1.
- [177] ○ 0 bit if only resource allocation type 0 is configured;
- [178] ○ 1 bit otherwise.
- [179] - Modulation and coding scheme - 5 bits
- [180] - New data indicator - 1 bit
- [181] - Redundancy version - 2 bits
- [182] - HARQ process number - 4 bits
- [183] - 1st downlink assignment index (제1 하향링크 할당 인덱스) - 1 or 2 bits
- [184] ○ 1 bit for semi-static HARQ-ACK codebook(준정적 HARQ-ACK 코드북의 경우);
- [185] ○ 2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with single HARQ-ACK codebook(단일 HARQ-ACK 코드북과 함께 동적 HARQ-ACK 코드북이 사용되는 경우).
- [186] - 2nd downlink assignment index (제2 하향링크 할당 인덱스) - 0 or 2 bits
- [187] ○ 2 bits for dynamic HARQ-ACK codebook with two HARQ-ACK sub-codebooks(2개의 HARQ-ACK 부코드북과 함께 동적 HARQ-ACK 코드북이 사용되는 경우);
- [188] ○ 0 bit otherwise.
- [189] - TPC command for scheduled PUSCH - 2 bits
- [190] - SRS resource indicator (SRS 자원 지시자) - $\lceil \log_2(\sum_{k=1}^{L_{\max}} \binom{N_{SRS}}{k}) \rceil$ or $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits
- [191] ○ $\lceil \log_2(\sum_{k=1}^{L_{\max}} \binom{N_{SRS}}{k}) \rceil$ bits for non-codebook based PUSCH transmission(PUSCH 전송이 코드북 기반이 아닐 경우);
- [192] ○ $\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$ bits for codebook based PUSCH transmission(PUSCH 전송이 코드북 기반일 경우).
- [193] - Precoding information and number of layers (프리코딩 정보 및 레이어의 개수) -

up to 6 bits

- [194] - Antenna ports (안테나 포트) - up to 5 bits
- [195] - SRS request (SRS 요청) - 2 bits
- [196] - CSI request (채널 상태 정보 요청) - 0, 1, 2, 3, 4, 5, or 6 bits
- [197] - CBG transmission information (코드 블록 그룹(code block group) 전송 정보) - 0, 2, 4, 6, or 8 bits
- [198] - PTRS-DMRS association (위상 트래킹 기준 신호-복조 기준 신호 관계) - 0 or 2 bits.
- [199] - beta_offset indicator (베타 오프셋 지시자) - 0 or 2 bits
- [200] - DMRS sequence initialization (복조 기준 신호 시퀀스 초기화) - 0 or 1 bit
- [201] DCI 포맷 1_0은 PDSCH를 스케줄링하는 대비책 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. C-RNTI로 CRC가 스크램블링 된 DCI 포맷 1_0은 예컨대 하기 표 9의 정보들을 포함할 수 있다.
- [202] [표 9]
- [203] - Identifier for DCI formats - [1] bit
- [204] - Frequency domain resource assignment - $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \rceil$ bits
- [205] - Time domain resource assignment - 4 bits
- [206] - VRB-to-PRB mapping - 1 bit
- [207] - Modulation and coding scheme - 5 bits
- [208] - New data indicator - 1 bit
- [209] - Redundancy version - 2 bits
- [210] - HARQ process number - 4 bits
- [211] - Downlink assignment index - 2 bits
- [212] - TPC command for scheduled PUCCH - [2] bits
- [213] - PUCCH resource indicator (물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원 지시자- 3 bits
- [214] - PDSCH-to-HARQ feedback timing indicator (PDSCH-to-HARQ 피드백 타이밍 지시자) - [3] bits
- [215] DCI 포맷 1_1은 PDSCH를 스케줄링하는 비대비책 DCI로 사용될 수 있고, 이 때 CRC는 C-RNTI로 스크램블링될 수 있다. C-RNTI로 CRC가 스크램블링 된 DCI 포맷 1_1은 예컨대 하기 표 10의 정보들을 포함할 수 있다.
- [216] [표 10]
- [217] - Carrier indicator - 0 or 3 bits
- [218] - Identifier for DCI formats - [1] bits
- [219] - Bandwidth part indicator - 0, 1 or 2 bits
- [220] - Frequency domain resource assignment

- [221] ○ For resource allocation type 0, $\lceil N_{RB}^{DL,BWP}/P \rceil$ bits
- [222] ○ For resource allocation type 1, $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \rceil$ bits
- [223] - Time domain resource assignment - 1, 2, 3, or 4 bits
- [224] - VRB-to-PRB mapping - 0 or 1 bit, only for resource allocation type 1.
- [225] ○ 0 bit if only resource allocation type 0 is configured;
- [226] ○ 1 bit otherwise.
- [227] - PRB bundling size indicator (물리 자원 블록 번들링 크기 지시자) - 0 or 1 bit
- [228] - Rate matching indicator (레이트 매칭 지시자) - 0, 1, or 2 bits
- [229] - ZP CSI-RS trigger (영전력 채널 상태 정보 기준 신호 트리거) - 0, 1, or 2 bits
- [230] For transport block 1(제1 전송 블록의 경우):
- [231] - Modulation and coding scheme - 5 bits
- [232] - New data indicator - 1 bit
- [233] - Redundancy version - 2 bits
- [234] For transport block 2(제2 전송 블록의 경우):
- [235] - Modulation and coding scheme - 5 bits
- [236] - New data indicator - 1 bit
- [237] - Redundancy version - 2 bits
- [238] - HARQ process number - 4 bits
- [239] - Downlink assignment index - 0 or 2 or 4 bits
- [240] - TPC command for scheduled PUCCH - 2 bits
- [241] - PUCCH resource indicator - 3 bits
- [242] - PDSCH-to-HARQ_feedback timing indicator - 3 bits
- [243] - Antenna ports - 4, 5 or 6 bits
- [244] - Transmission configuration indication (전송 설정 지시, TCI) - 0 or 3 bits
- [245] - SRS request - 2 bits
- [246] - CBG transmission information - 0, 2, 4, 6, or 8 bits
- [247] - CBG flushing out information (코드 블록 그룹 플러싱 아웃 정보) - 0 or 1 bit
- [248] - DMRS sequence initialization - 1 bit
- [249] NR 시스템에서는 BWP 지시(indication)를 통한 주파수 축 자원 후보 할당에
더하여, DCI를 통해 다음과 같은 세부적인 주파수 축 자원 할당 방법(frequency
domain resource allocation, FDRA)들이 제공될 수 있다. 도 6은 본 개시의 일
실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 PDSCH 주파수 축 자원 할당 예제를
도시한 도면이다.
- [250] 도 6을 참조하면, 만약 상위 레이어 시그널링을 통하여 단말이 RA type
(resource allocation type) 0 만을 사용하도록 설정된 경우(600), 해당 단말에게
PDSCH를 할당하는 일부 DCI는 N_{RBG} 개의 비트로 구성되는 비트맵을 가진다.
이를 위한 조건은 차후 다시 설명한다. 이때 N_{RBG} 는 BWP 지시자(indicator)가

할당하는 BWP 크기(size) 및 상위 레이어 파라미터 $rbg\text{-Size}$ 에 따라 아래 표 11과 같이 결정되는 RBG(resource block group)의 수를 의미하며, 비트맵에 의하여 1로 표시되는 RBG에 데이터가 전송되게 된다.

[251] [표11]

BWP size	Configuration 1	Configuration 2
1-36	2	4
37-72	4	8
73-144	8	16
145-275	16	16

[252] 만약 상위 레이어 시그널링을 통하여 단말이 RA type 1 만을 사용하도록 설정된 경우(605), 해당 단말에게 PDSCH를 할당하는 일부 DCI는 $\lceil \log_2(N_{RB}^{DL,BWP}(N_{RB}^{DL,BWP}+1)/2) \rceil$ 개의 비트들로 구성되는 주파수 축 자원 할당 정보를 가진다. 기지국은 이를 통하여 시작 VRB(starting VRB, 620)와 이로부터 연속적으로 할당되는 주파수 축 자원의 길이(625)를 설정할 수 있다.

[253] 만약 상위 레이어 시그널링을 통하여 단말이 RA type 0과 RA type 1를 모두 사용하도록 설정된 경우(610), 해당 단말에게 PDSCH를 할당하는 일부 DCI는 RA type 0을 설정하기 위한 페이로드(payload, 615)와 RA type 1을 설정하기 위한 페이로드 (620, 625)중 큰 값(635)의 비트들로 구성되는 주파수 축 자원 할당 정보를 가진다. 이를 위한 조건은 차후 다시 설명된다. 이때, DCI 내 주파수 축 자원 할당 정보의 제일 앞 부분(MSB)에 한 비트가 추가될 수 있고, 해당 비트가 0일 경우 RA type 0이 사용됨을 지시되고, 1일 경우 RA type 1이 사용됨을 지시할 수 있다.

[254] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 PDSCH 시간 축 자원 할당의 예시를 도시한 도면이다. 도 7을 참조하면 기지국은 상위 레이어를 통해 설정되는 데이터 채널(data channel) 및 제어 채널(control channel)의 부반송파 간격 (μ_{PDSCH}, μ_{PDCCH}), 스케줄링 오프셋(scheduling offset, K_0) 값 그리고 DCI를 통하여 동적으로 지시되는 한 슬롯(710) 내 OFDM 심볼 시작 위치(700)와 길이(705)에 따라 PDSCH 자원의 시간 축 위치를 지시할 수 있다.

[255] DCI에는 상기 OFDM 심볼 시작 위치 및 길이 등을 지시하는 시간 도메인 자원 할당 필드가 포함될 수 있으며, 상기 시간 도메인 자원 할당 필드는 상위 계층 시그널링으로 최대 16개의 엔트리로 구성된 테이블 중 하나의 값을 지시할 수 있다. 상기 각 엔트리에는 PDCCH-to-PDSCH 슬롯 타이밍(PDCCH를 수신한 시점과 수신한 PDCCH가 스케줄링하는 PDSCH가 전송되는 시점 사이의 슬롯 단위의 시간 간격에 해당함, K_0 로 표기함), 슬롯 내에서 PDSCH가 스케줄링된 시작 심볼의 위치 및 길이에 대한 정보, DMRS의 위치 할당 정보를 알려주는

PDSCH의 매핑 타입 정보 등이 포함될 수 있다.

- [256] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 데이터 채널 및 제어 채널의 부반송파 간격에 따른 PDSCH 시간 축 자원 할당 예시를 도시한 도면이다.
- [257] 도 8을 참조하면 데이터 채널 및 제어 채널의 부반송파 간격이 같은 경우 (800, $\mu_{PDSCH} = \mu_{PDCCH}$) 데이터 채널과 제어 채널을 위한 슬롯 번호(slot number)가 같으므로, 기지국 및 단말은 미리 정해진 슬롯 오프셋(slot offset) K_0 에 맞추어 스케줄링 오프셋(scheduling offset)이 발생하는 것을 확인할 수 있다. 반면, 데이터 채널 및 제어 채널의 부반송파 간격이 다른 경우 (805, $\mu_{PDSCH} \neq \mu_{PDCCH}$) 데이터 채널과 제어 채널을 위한 슬롯 번호가 다르므로, 기지국 및 단말은 PDCCH의 부반송파 간격을 기준으로 하여, 미리 정해진 슬롯 오프셋(slot offset) K_0 에 맞추어 스케줄링 오프셋(scheduling offset)이 발생하는 것을 확인할 수 있다.
- [258] 다음으로 NR 시스템에서 DCI로 스케줄 된 PDSCH에 대한 디코딩 과정의 일부를 구체적으로 설명한다.
- [259] 단말은 DCI를 통해, PDSCH를 위해 할당된 주파수 및 시간 자원 정보와 더불어 PDSCH의 MCS(modulation and coding scheme)을 지시받는다. DCI의 MCS 필드는 하기 세 개의 표 표 12(PDSCH를 위한 MCS 인덱스 표 1), 표 13(PDSCH를 위한 MCS 인덱스 표 2), 표 14(PDSCH를 위한 MCS 인덱스 표 3) 중 상위 레이어를 통해 선택된 표 하나에 대한 인덱스를 지시한다. 초기전송과 HARQ 재전송 시 지시되는 인덱스의 범위는 다를 수 있는데, 초기전송 시에는 표 12의 인덱스 0 내지 28, 표 13의 인덱스 0 내지 27, 표 14의 인덱스 0 내지 28이 사용되며, 재전송 시에는 표 12의 인덱스 29 내지 31, 표 13의 인덱스 28 내지 31, 표 14의 인덱스 29 내지 31이 사용된다. 초기전송 시 지시된 인덱스에는 전송되는 PDSCH의 변조 차수(modulation order) 및 목표 코드 레이트(target code rate) 정보가 들어 있으며, 재전송 시 지시된 인덱스에는 전송되는 PDSCH의 변조 차수 정보가 들어 있다.
- [260] [표 12]

[261]

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate R_x [1024]	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	157	0.3066
2	2	193	0.3770
3	2	251	0.4902
4	2	308	0.6016
5	2	379	0.7402
6	2	449	0.8770
7	2	526	1.0273
8	2	602	1.1758
9	2	679	1.3262
10	4	340	1.3281
11	4	378	1.4766
12	4	434	1.6953
13	4	490	1.9141
14	4	553	2.1602
15	4	616	2.4063
16	4	658	2.5703
17	6	438	2.5664
18	6	466	2.7305
19	6	517	3.0293
20	6	567	3.3223
21	6	616	3.6094
22	6	666	3.9023
23	6	719	4.2129
24	6	772	4.5234
25	6	822	4.8164

[262]	26	6	873	5.1152
	27	6	910	5.3320
	28	6	948	5.5547
	29	2	reserved	
	30	4	reserved	
	31	6	reserved	

[263] [표 13]

[264]

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate $R \times$ [1024]	Spectral efficiency
0	2	120	0.2344
1	2	193	0.3770
2	2	308	0.6016
3	2	449	0.8770
4	2	602	1.1758
5	4	378	1.4766
6	4	434	1.6953
7	4	490	1.9141
8	4	553	2.1602
9	4	616	2.4063
10	4	658	2.5703
11	6	466	2.7305
12	6	517	3.0293
13	6	567	3.3223
14	6	616	3.6094
15	6	666	3.9023
16	6	719	4.2129
17	6	772	4.5234
18	6	822	4.8164
19	6	873	5.1152
20	8	682.5	5.3320
21	8	711	5.5547
22	8	754	5.8906
23	8	797	6.2266
24	8	841	6.5703
25	8	885	6.9141

[265]	26	8	916.5	7.1602
	27	8	948	7.4063
	28	2	reserved	
	29	4	reserved	
	30	6	reserved	
	31	8	reserved	

[266] [표 14]

[267]

MCS Index I_{MCS}	Modulation Order Q_m	Target code Rate $R \times$ [1024]	Spectral efficiency
0	2	30	0.0586
1	2	40	0.0781
2	2	50	0.0977
3	2	64	0.1250
4	2	78	0.1523
5	2	99	0.1934
6	2	120	0.2344
7	2	157	0.3066
8	2	193	0.3770
9	2	251	0.4902
10	2	308	0.6016
11	2	379	0.7402
12	2	449	0.8770
13	2	526	1.0273
14	2	602	1.1758
15	4	340	1.3281
16	4	378	1.4766
17	4	434	1.6953
18	4	490	1.9141
19	4	553	2.1602
20	4	616	2.4063
21	6	438	2.5664
22	6	466	2.7305
23	6	517	3.0293
24	6	567	3.3223
25	6	616	3.6094

[268]	26	6	666	3.9023
	27	6	719	4.2129
	28	6	772	4.5234
	29	2	reserved	
	30	4	reserved	
	31	6	reserved	

[269] 초기 전송의 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH가 인코딩되기 전의 TB (transport block)에 대한 크기를 알 필요가 있다. 이를 위해 다음의 과정이 수행되며, 만일 TB가 2개 전송되는 경우에는 코드워드(codeword)에 각각에 대하여 다음 과정이 수행된다.

[270] 과정 1) 단말은 PDSCH가 스케줄링된 슬롯 및 PRB(physical resource block) 하나에서, PDSCH 전송에 할당된 총 RE(resource element) 수를

$N'_{RE} = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB}$ 와 같이 계산한다. PDSCH 전송에 할당된 총 RE 수를 계산하기 위한 수식에서 N_{sc}^{RB} 는 한 PRB 내 부반송파의 수인 12를

가리키며, N_{symb}^{sh} 는 한 슬롯 내 PDSCH가 스케줄링된 심볼 수를 가리킨다. 또한,

N_{DMRS}^{PRB} 는 PRB 내 DM-RS를 위해 할당된 RE 수를 가리키며, 여기에는 DCI상의

DM-RS CDM groups without data에 의해 지시된 오버헤드가 포함된다. 또한,

N_{oh}^{PRB} 는 상위 레이어로 지시된 오버헤드 값을 가리킨다. 다음으로, 스케줄링된

PRB 전체에 대한 총 RE 수를 $N_{RE} = \min(156, N'_{RE}) \cdot n_{PRB}$ 와 같이 계산하며,

스케줄된 PRB 전체에 대한 총 RE 수를 계산하는 수식에서 n_{PRB} 는 단말로의 PDSCH 전송을 위해 할당된 총 PRB수를 가리킨다.

[271] 과정 2) PDSCH 내 intermediate number of information bit 는

$N_{info} = N_{RE} \cdot R \cdot Q_m \cdot v$ 와 같이 계산되며, 여기서 R, Q_m 은 각각 MCS로 지시된 target rate와 modulation order를 가리키며, v는 레이어 개수를 가리킨다.

[272] 과정 3) 계산된 N_{info} 값이 3824보다 큰 경우 단말은 다수의 코드 블록 (code block)이 전송될 수 있다고 판단하며 (과정 5), 아닌 경우 단말은 단일 코드 블록이 전송된다고 판단한다 (과정 4).

[273] 과정 4) 단말이 단일 코드 블록이 전송된다고 판단한 경우, 단말은

$N'_{info} = \max(24, 2^n \cdot \lfloor \frac{N_{info}}{2^n} \rfloor)$, where $n = \max(3, \lfloor \log_2(N_{info}) \rfloor - 6)$ 을 계산한

뒤 표 15에서 N'_{info} 보다 작지 않은 최소 TBS(Transport Block Size)를 찾는다.

단말이 찾은 TBS가 단말이 판단한 TB(Transport Block) 크기가 된다.

[274]

$$N'_{info} = \max(3840, 2^n \times \text{round}(\frac{N_{info} - 24}{2^n})), \text{ where } n = \lfloor \log_2(N_{info} - 24) \rfloor - 5 \text{ 값}$$

및 타겟 코드 레이트(target code rate)에 따라 다음 과정을 수행한다:

[275] - 과정 5-1) Target code rate $\leq 1/4$ 인 경우:

$$TBS = 8 \cdot C \cdot \left\lceil \frac{N'_{info} + 24}{8 \cdot C} \right\rceil - 24,$$

where $C = \left\lceil \frac{N'_{info} + 24}{3816} \right\rceil$ 이며, 계산된 C가 코드 블록의 개수를 가리키며, TBS는

단말이 판단한 TB의 크기가 된다.

[276] - 과정 5-2) Target code rate $> 1/4$ 인 경우: 만일 $N'_{info} > 8424$ 이면

$$TBS = 8 \cdot C \cdot \left\lceil \frac{N'_{info} + 24}{8 \cdot C} \right\rceil - 24, \text{ where } C = \left\lceil \frac{N'_{info} + 24}{3816} \right\rceil \text{ 이며, 계산된 C가}$$

코드 블록의 개수를 가리킨다. 반대의 경우이면

$$TBS = 8 \cdot \left\lceil \frac{N'_{info} + 24}{8} \right\rceil - 24 \text{ 이며, 단일 코드 블록이 전송된다.}$$

[277] [표 15]

[278]

Index	TBS	Index	TBS	Index	TBS	Index	TBS
1	24	31	336	61	1288	91	3624
2	32	32	352	62	1320	92	3752
3	40	33	368	63	1352	93	3824
4	48	34	384	64	1416		
5	56	35	408	65	1480		
6	64	36	432	66	1544		
7	72	37	456	67	1608		
8	80	38	480	68	1672		
9	88	39	504	69	1736		
10	96	40	528	70	1800		
11	104	41	552	71	1864		
12	112	42	576	72	1928		
13	120	43	608	73	2024		
14	128	44	640	74	2088		
15	136	45	672	75	2152		
16	144	46	704	76	2216		
17	152	47	736	77	2280		
18	160	48	768	78	2408		
19	168	49	808	79	2472		
20	176	50	848	80	2536		
21	184	51	888	81	2600		
22	192	52	928	82	2664		
23	208	53	984	83	2728		
24	224	54	1032	84	2792		
25	240	55	1064	85	2856		

[279]

26	256	56	1128	86	2976		
27	272	57	1160	87	3104		
28	288	58	1192	88	3240		
29	304	59	1224	89	3368		
30	320	60	1256	90	3496		

[280] 한편 재전송의 경우, 재전송되는 PDSCH의 TB 크기는 초기 전송 시 계산된 TB 크기와 동일한 것으로 가정된다.

- [281] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 PDSCH 자원 매핑 방법을 나타낸 도면이다.
- [282] PDSCH의 레이트 매칭이란 특정 자원을 건너뛰고 PDSCH 심볼(또는 하향링크 데이터 심볼)을 차례로 매핑하는 방법을 칭할 수 있다. 아래에서는 PDSCH 매핑시 레이트 매칭이 수행되는 자원에 대해 기술한다.
- [283] 단말은 SI-RNTI를 포함한 CRC로 스크램블링된 PDCCH(또는 DCI)로 스케줄링된 PDSCH를 수신하고 해당 DCI의 system information indicator 필드가 0을 지시할 경우, 단말은 해당 PDSCH를 수신할 때, SS/PBCH 블록에 의해 점유된 RE들이 따로 없는 것을 가정한다. 반면에 해당 필드가 1을 지시할 경우, 단말은 해당 PDSCH를 수신할 때, SS/PBCH 블록에 의해 점유된 RE(또는 PRB)들이 있으므로 DCI에 의해 스케줄링된 자원 영역에서 상기 RE들을 제외한 나머지 자원 영역에서 PDSCH를 수신한다. 상기 일례는 RNTI가 RA-RNTI, P-RNTI, TC-RNTI의 경우에도 동일하게 적용 가능하다.
- [284] 단말이 C-RNTI, MCS-RNTI, CS-RNTI에 의해 스크램블링된 CRC를 포함한 PDCCH(또는 DCI)로 스케줄링된 PDSCH 또는 SPS PDSCH를 수신할 때, 도 9에 도시된 바와 같이 상위 레이어 시그널링으로 설정(910 또는 930)되거나 또는 L1 시그널링(910)으로 동적 지시된 RE들은 해당 PDSCH 전송에 이용되지 않을 수 있다. 또한, 단말은 스케줄링된 PDSCH가 SIB1 또는 *ServingCellConfigCommon* 상위 신호에 의해 수신한 *ssb-PositionsInBurst* 정보에 따라 SS/PBCH 블록 전송을 포함하는 PRB들과 중첩될 경우, 단말은 SS/PBCH가 전송되는 심볼 내에서 SS/PBCH를 포함한 PRB들은 해당 PDSCH를 위해 이용되지 않음을 가정한다. 상술한 특정 자원 영역이 PDSCH에 이용되지 않는다는 것의 구체적인 의미는 다음과 같다. 단말은 DCI에 의해 스케줄링된 자원 영역 중 일부가 PDSCH에 이용되지 않는 자원 영역을 포함할 경우, 해당 영역을 제외한 나머지 스케줄링된 자원 영역에 PDSCH 정보(즉 하향링크 데이터)가 포함되었다고 가정하고 이를 수신한다.
- [285] RB-심볼 레벨의 PDSCH 레이트 매칭은 다음과 같이 이루어질 수 있다. NR 시스템에서 단말은 셀 당 그리고 BWP 당 최대 4개의 *RateMatchPattern*을 상위 신호로 설정받을 수 있다. 상기 *RateMatchPattern*은 다음 중 하나와 같을 수 있다.
- [286] - BWP 내에 RB 레벨 비트맵과 심볼 레벨 비트맵으로 구성된 자원 영역, 해당 자원 영역은 연속적이거나 비연속적일 수 있으며, 슬롯 단위의 주기를 가지고 반복해서 나타날 수 있다. 서빙 셀 별로 설정될 때는 해당 *RateMatchPattern*이 적용되는 부반송파 간격이 같이 제공되고, BWP 별로 설정될 때는 해당 *RateMatchPattern*은 해당 BWP의 부반송파 간격을 따르는 것으로 간주한다. 해당 자원 영역들은 따로 각기 설정된 다음, 하나 또는 두 개의 *rateMatchPatternGroup*에 편입되는 것이 가능할 수 있다.
- [287] - BWP 내에 CORESET의 주파수 정보 및 Search space의 시간 정보의 조합으로 구성된 제어 채널 자원 영역, 해당 자원 영역들은 따로 각기 설정된 다음, 하나

또는 두 개의 *rateMatchPatternGroup*에 편입되는 것이 가능할 수 있다.

- [288] 일례로, 단말은 *RateMatchPattern*들로 구성된 *rateMatchPatternGroup* 정보(910, 915)를 상위 신호로 설정받고, 비대비책 DCI format 1_1(901)에 (해당 *ratedMatchPatternGroup*에 해당하는) *rate matching indicator*가 포함되고, 해당 값이 1일 경우(910), 해당 *rateMatchPatternGroup*으로 지시된 RB 및 심볼 레벨로 구성된 자원 영역이 해당 PDSCH 전송(905)에 사용되지 않음을 기지국으로부터 지시받을 수 있다. 반면에 해당 값이 0일 경우(915), 단말은 해당 *rateMatchPatternGroup*으로 지시된 RB 및 심볼 레벨로 구성된 자원 영역이 해당 PDSCH 전송에 사용됨을 기지국으로부터 지시받을 수 있다. "Rate matching indicator"은 최대 2개의 비트로 구성될 수 있으며, 각 비트는 각 *rateMatchPatternGroup*이 PDSCH 전송에 사용되는지의 유무를 알려줄 수 있다. 만약 두 비트 모두 1을 가리킬 경우, 두 *rateMatchPatternGroup*의 합집합으로 구성된 RB 및 심볼 레벨로 구성된 자원 영역이 해당 PDSCH 전송에 사용되지 않음을 기지국이 단말에게 알려준다. 또한, non-fallback DCI format 1_1(901)에 포함된 "rate matching indicator"과 연계되지 않지만, 상위 신호로 설정된 *rateMatchPatternGroup*들로 지시된 자원 영역들은 항상 비대비책 DCI 또는 대비책 DCI로 스케줄링된 PDSCH 또는 SPS PDSCH를 위해 사용되지 않는다.
- [289] 만약, PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH와 해당 PDCCH에 포함된 CORESET의 자원 영역이 일부 또는 전체가 중첩된다면, 해당 PDSCH를 스케줄링한 PDCCH 자원 영역과 PDCCH 디코딩을 위해 사용된 DMRS 자원 영역 모두가 해당 PDSCH에 이용되지 않는다.
- [290] RE 레벨의 PDSCH 레이트 매칭은 다음과 같이 이루어질 수 있다. 단말은 다음과 같이 RE 레벨로 구성된 자원 영역이 PDSCH 전송에 이용되지 않음을 상위 신호로 설정 받는 것이 가능할 수 있다.
- [291] - 단말은 상위 계층 시그널링으로 PDSCH가 15kHz의 부반송파 간격을 가질 경우 특정 RE에 대한 offset 값인 LTE CRS vshift(s)와 LTE CRS ports 수, 기준 point A로부터의 오프셋 값인 LTE 캐리어 중심 주파수 위치 정보 등을 기지국으로부터 설정받는다. 단말은 해당 상위 신호 설정을 받을 경우, 해당 자원 영역을 제외한 나머지 스케줄링된 PDSCH 자원 영역에서 데이터를 수신한다. 일례로, 단말은 PDSCH(925)를 스케줄링하는 PDCCH(921)를 수신하기 전, 상위 신호로 상기 LTE CRS 관련 설정 정보를 수신할 경우, 단말은 상기 PDSCH(925) 수신 시, 스케줄링된 PDSCH 자원 영역 내에 LTE CRS를 위해 사용되는 RE들(930)을 제외한 나머지 자원 영역에서 데이터를 수신한다.
- [292] - ZP(zero-power) CSI-RS: 상위 신호로 설정된 ZP-CSI-RS 주파수 및 시간 자원 영역 및 안테나 포트 수, CDM 값 및 패턴, 전송 주기 및 슬롯 오프셋 정보를 포함한다. 기지국은 상위 계층 시그널링을 통해 주기적인 또는 준-주기적인 ZP CSI-RS들에 관련된 RE 레벨 자원 영역이 PDSCH의 전송에 사용되지 않음을 알려줄 수 있다. 반면에 aperiodic ZP CSI-RS의 경우, 단말은 기지국으로부터

BWP로 최대 3개의 aperiodic ZP CSI-RS 자원 패턴 영역을 설정받을 수 있고 비대비책 DCI format 1_1에 의해 2 비트를 사용하여 동적으로 PDSCH 전송에 상기 자원 패턴 영역이 사용되는지 아닌지를 지시받을 수 있다. 대비책 DCI에 의해 지시된 PDSCH 또는 SPS PDSCH의 경우 단말은 aperiodic ZP CSI-RS에 관련된 자원 영역이 PDSCH를 위해 사용된다고 판단한다.

[293] 상기 기술된 정보들은 레이트 매칭 패턴 정보들로 셀 별로 설정되거나 또는 BWP 별로 설정되거나 또는 TRP(또는 TCI state) 별로 설정되는 것이 가능할 수 있다.

[294] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 슬롯 별 반복 전송(slot aggregation)의 예시를 도시한 도면이다.

[295] 도 10을 참조하면, NR 시스템에서는 단말의 PDSCH 수신 신뢰도 향상을 위해 동일 PDSCH의 반복 전송이 지원된다(1000). 기지국은 PDSCH의 반복 전송 횟수, 예컨대 PDSCH-Config 내 pdsch-AggregationFactor를 RRC 등 상위 레이어로 설정할 수 있고, 반복 전송 횟수가 설정된 경우, DCI로 스케줄링된 PDSCH는 연속된 반복 전송 횟수와 같은 수의 슬롯에서 반복하여 전송될 수 있다(1005). 반복 전송되는 모든 PDSCH는 슬롯 내에서 동일한 시간 자원을 할당받을 수 있으며, 이는 도 7에 도시된 바와 같이, DCI에 의해 지시된 한 슬롯 내 OFDM 심볼 시작 위치와 길이일 수 있다. 또한 반복 전송되는 모든 PDSCH에는 동일한 전송 블록(transport block, TB)이 전송된다고 가정할 수 있다. 단말은 반복 전송되는 PDSCH가 단일 레이어로만 전송된다고 기대할 수 있다. 또한, 반복 전송되는 PDSCH의 RV(redundancy version)은 아래 표 16과 같이 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에 지시된 RV(redundancy version) 값 및 반복 전송되는 PDSCH의 인덱스에 따라 결정될 수 있다.

[296] [표16]

rv _{id} indicated by the DCI scheduling the PDSCH	rv _{id} to be applied to n th transmission occasion			
	0	2	3	1
0	0	2	3	1
2	2	3	1	0
3	3	1	0	2
1	1	0	2	3

[297] 표 16에서 n은 상위 레이어로 결정된 반복 전송 횟수 내에서의 각 PDSCH에 대한 인덱스를 가리킬 수 있다(1010, 1015).

[298] 상술한 DCI 구조, PDSCH 시간 및 주파수 자원 할당 및 이를 기반으로 수행되는 PDSCH 전송 및 수신 절차에 관련된 설명들을 참조하면, 릴리즈 15에서 NR

시스템은 PDSCH를 반복 전송 시 단일 전송 지점(transmission and reception point (TRP) 또는 패널(panel) 또는 빔(beam) 등과 혼용될 수 있다)을 이용한 전송만을 지원한다.

- [299] 5G 무선 통신 시스템은 기존과는 달리 높은 전송속도를 요구하는 서비스뿐만 아니라 매우 짧은 전송 지연을 갖는 서비스 및 높은 연결 밀도를 요구하는 서비스를 모두 지원할 수 있다. 다수의 셀, TRP, 또는 빔을 포함하는 무선통신 네트워크에서 각 셀, TRP 또는/및 빔 간의 협력 통신(coordinated transmission)은 단말이 수신하는 신호의 세기를 늘리거나 각 셀, TRP 또는/및 빔 간 간섭 제어를 효율적으로 수행하여 다양한 서비스 요구조건을 만족시킬 수 있는 요소기술 중 하나이다. 만일 PDSCH 반복 전송 시 다수 전송 지점을 활용하는 협력 통신이 적용될 수 있다면 채널 방해물(blockage) 등에 더 견고(robust)한 성능을 얻을 수 있을 것으로 기대되어, 다수 전송 지점을 통한 반복 전송 기법이 활발히 논의되고 있다. 이 때 단말의 수신 신뢰도 향상을 위해서는 TRP 또는/및 빔 별 송신 신호에 대한 컴바이닝(combining)이 필요하다.
- [300] 본 개시의 실시예를 첨부한 도면과 함께 상세히 설명한다. 또한 본 개시를 설명함에 있어서 관련된 기능 또는 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.
- [301] 이하에서 NR 또는 LTE/LTE-A 시스템을 일례로서 본 개시의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [302] 본 개시에서의 내용은 FDD 및 TDD 시스템에서 적용이 가능한 것이다.
- [303] 본 개시에서 상위 시그널링 (또는 상위 신호, 상위 계층 시그널링, 상위 레이어 설정, 상위 레이어 등과 혼용될 수 있다)은 기지국에서 물리계층의 하향링크 데이터 채널을 이용하여 단말로, 또는 단말에서 물리계층의 상향링크 데이터 채널을 이용하여 기지국으로 전달되는 신호 전달 방법이며, RRC 시그널링, 또는 PDCP 시그널링, 또는 MAC(media access control) 제어요소(MAC control element; MAC CE)라고 언급될 수도 있다.
- [304] 본 개시에서 L1 신호는 물리 계층 단에서 기지국이 단말에게 전송하는 신호의 종류로써 DCI 내의 특정 필드, DCI 포맷, DCI의 CRC에 스크램블링된 RNTI, DCI가 전송된 CORESET 또는 Search space로 해석될 수 있다. 따라서 L1 신호로 구분된다는 것은 상기 예시들을 통해 구분된다는 것을 의미한다.
- [305] 본 개시에서 단말은 협력 통신 적용 여부를 판단함에 있어 협력 통신이 적용되는 PDSCH를 할당하는 PDCCH(들)이 특정 포맷을 가지거나, 또는 협력

통신이 적용되는 PDSCH를 할당하는 PDCCH(들)이 협력 통신 적용 여부를 알려주는 특정 지시자를 포함하거나, 또는 협력 통신이 적용되는 PDSCH를 할당하는 PDCCH(들)이 특정 RNTI로 스크램블링되거나, 또는 상위 레이어로 지시되는 특정 구간에서 협력 통신 적용을 가정하거나 하는 등 다양한 방법들을 사용하는 것이 가능하다. 또한 협력 통신 적용은 단말이 단말 능력(UE capability) 보고 또는 상위 계층 시그널링으로 협력 통신이 적용됨을 보고한 경우 가능할 수 있다. 이후 설명의 편의를 위하여 단말이 상기와 유사한 조건들을 기반으로 협력 통신이 적용된 PDSCH를 수신하는 것을 NC-JT(non-coherent joint transmission) case로 지칭하도록 하겠다.

- [306] 본 개시에서 A 와 B 간 우선순위를 결정한다 함은 미리 정해진 우선순위 규칙(priority rule)에 따라 더 높은 우선순위를 가지는 것을 선택하여 그에 해당하는 동작을 수행하거나 또는 더 낮은 우선순위를 가지는 것에 대한 동작을 생략(omit or drop)하는 등의 의미일 수 있다.
- [307] 본 개시에서는 다수의 실시예를 통하여 상기 예제들을 설명하나 이는 독립적인 것들이 아니며 하나 이상의 실시예가 동시에 또는 복합적으로 적용되는 것이 가능하다.
- [308] 다음으로 협력 통신에 대해 자세히 기술한다. 합동 전송(joint transmission, JT)은 상술한 협력 통신을 위한 대표적인 전송기술로, 합동 전송 기술을 통해서 다른 셀, TRP 또는/및 빔을 통하여 하나의 단말을 지원하여 단말이 수신하는 신호의 세기를 늘릴 수 있다. 한편 각 셀, TRP 또는/및 빔과 단말 간 채널은 그 특성이 크게 다를 수 있기 때문에 각 셀, TRP 또는/및 빔과 단말 간 링크에 서로 다른 프리코딩, MCS, 자원할당 등이 적용될 필요가 있다. 특히 각 셀, TRP 또는/및 빔 간 비-코히런트(non-coherent) 프리코딩을 지원하는 비-코히런트 합동 전송(non-coherent joint transmission, NC-JT)의 경우 각 셀, TRP 또는/및 빔 들을 위한 개별적인 하향링크 전송 정보 설정이 중요하게 된다. 한편 이와 같은 각 셀, TRP 또는/및 빔 별 개별적인 DL 전송정보 설정은 DL DCI 전송에 필요한 페이로드(payload)를 증가시키는 주요 요인이 되며, 이는 DCI를 전송하는 PDCCH의 수신 성능에 악영향을 미칠 수 있다. 따라서 JT 지원을 위하여 DCI 정보량과 PDCCH 수신 성능 간 트레이드 오프(tradeoff)를 주의 깊게 설계할 필요가 있다.
- [309] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 일부 실시예에 따른 협력 통신(cooperative communication)을 위한 안테나 포트 구성 및 자원 할당 예시를 도시한 도면이다.
- [310] 도 11을 참조하면, 합동 전송 기법과 상황에 따른 TRP별 무선 자원 할당 예제들이 도시된다. 1100은 각 셀, TRP 또는/및 빔 간 코히런트(coherent) 프리코딩을 지원하는 코히런트 합동 전송(coherent joint transmission, C-JT)의 예시이다. C-JT에서는 TRP A(1105)과 TRP B(1110)에서 단일 데이터(PDSCH)를 단말(1115)에게 전송하게 되며 다수의 TRP에서 합동(joint) 프리코딩을 수행하게

된다. 이는 TRP A(1105)과 TRP B(1110)에서 상기 같은 PDSCH 수신을 위한 동일한 DMRS 포트들(예를 들어 두 TRP 모두에서 DMRS port A, B)을 이용해 데이터를 전송하게 됨을 의미한다. 이 경우 단말은 DMRS port A, B에 의해 복조되는 하나의 PDSCH를 수신하기 위한 DCI 정보 하나를 수신하게 될 것이다.

[311] 1120는 각 셀, TRP 또는/및 빔 간 비-코히런트(non-coherent) 프리코딩을 지원하는 비-코히런트 합동 전송(NC-JT)의 예시이다. NC-JT의 경우 각 셀, TRP 또는/및 빔 별로 PDSCH를 단말(1135)에게 전송하며, 각 PDSCH에는 개별 프리코딩이 적용될 수 있다. 각 셀, TRP 또는/및 빔이 각기 다른 PDSCH를 전송하여 단일 셀, TRP 또는/및 빔 전송 대비 처리율을 향상시키거나, 각 셀, TRP 또는/및 빔이 동일 PDSCH를 반복 전송하여 단일 셀, TRP 또는/및 빔 전송 대비 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[312] PDSCH 전송을 위해 다수의 TRP에서 사용하는 주파수 및 시간 자원이 모두 동일한 경우(1140), 다수의 TRP에서 사용하는 주파수 및 시간 자원이 전혀 겹치지 않는 경우(1145), 다수의 TRP에서 사용하는 주파수 및 시간 자원의 일부가 겹치는 경우(1150)와 같이 다양한 무선 자원 할당이 고려될 수 있다. 상술한 무선자원 할당에 대한 각 경우에서 신뢰도 향상을 위해 다수 TRP가 동일 PDSCH를 반복 전송하는 경우, 수신 단말이 해당 PDSCH의 반복 전송 여부를 모른다면 해당 단말은 해당 PDSCH에 대한 물리계층에서의 컴바이닝(combining)을 수행할 수 없어 신뢰도 향상에 한계가 있을 수 있다. 그러므로 단말은 PDSCH의 반복 전송 시 다수의 TRP가 각각 사용하는 주파수 및 시간 자원을 확인할 수 있어야 한다.

[313] NC-JT 지원을 위하여 하나의 단말에게 동시에 다수의 PDSCH들을 할당하기 위하여 다양한 형태, 구조 및 관계의 DCI들이 고려될 수 있다.

[314] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 협력 통신을 위한 DCI 구성 예시를 도시한 도면이다. 도 12를 참조하면, NC-JT 지원을 위한 DCI 디자인의 네 가지 예시들이 도시되었다.

[315] case #1(1200)은 단일 PDSCH 전송 시 사용되는 서빙 TRP (TRP#0) 이외에 N-1개의 추가적인 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 서로 다른 N-1개의 PDSCH가 전송되는 경우, N-1개의 추가적인 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보가 서빙 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보와 같은 형태(same DCI format)로 전송되는 예시이다. 즉, 단말은 모두 동일한 DCI format 및 같은 페이로드(payload)를 가지는 DCI들(DCI#0 내지 DCI#N-1)을 통하여 서로 다른 TRP들(TRP#0 내지 TRP#N-1)에서 전송되는 PDSCH들에 대한 제어 정보를 획득할 수 있다. 상술한 case #1은 각 PDSCH 제어(할당) 자유도가 완전히 보장될 수 있으나, 각 DCI가 서로 다른 TRP에서 전송되는 경우 DCI 별 커버리지(coverage) 차이가 발생하여 수신 성능이 열화될 수 있다.

[316] case #2(1205)은 단일 PDSCH 전송 시 사용되는 서빙 TRP (TRP#0) 이외에 N-1개의 추가적인 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 서로 다른 N-1개의 PDSCH가

전송되는 경우, N-1개의 추가적인 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보가 서빙 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보와 다른 형태(different DCI format 또는 different DCI payload)로 전송되는 예시이다. 예를 들어, 서빙 TRP(TRP#0)에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보를 전송하는 DCI#0의 경우 DCI format 1_0 내지는 DCI format 1_1의 모든 정보 요소(information element)들을 포함하지만, 협력 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 전송되는 PDSCH들에 대한 제어 정보를 전송하는 shortened DCI(sDCI#0 내지 sDCI#N-2)들의 경우 DCI format 1_0 내지는 DCI format 1_1의 정보 요소 중 일부만을 포함할 수 있다. 따라서 협력 TRP에서 전송되는 PDSCH들에 대한 제어 정보를 전송하는 sDCI의 경우 서빙 TRP에서 전송되는 PDSCH 관련 제어 정보를 전송하는 normal DCI (nDCI) 대비 페이로드(payload)가 작거나, 또는 nDCI 대비 모자라는 비트 수만큼 reserved bit들을 포함하는 것이 가능하다. 상술한 case #2은 sDCI에 포함되는 정보 요소의 콘텐츠(contents)에 따라 각 PDSCH 제어(할당) 자유도가 제한될 수 있으나, sDCI의 수신 성능이 nDCI 대비 우수해지므로 DCI 별 커버리지(coverage) 차이가 발생할 확률이 낮아질 수 있다.

[317] case #3(1210)은 단일 PDSCH 전송 시 사용되는 서빙 TRP (TRP#0) 이외 N-1개의 추가적인 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 서로 다른 N-1개의 PDSCH가 전송되는 경우, N-1개의 추가적인 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보가 서빙 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보와 다른 형태(different DCI format 또는 different DCI payload)로 전송되는 또 다른 예시이다. 예를 들어, 서빙 TRP(TRP#0)에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보를 전송하는 DCI#0의 경우 DCI format 1_0 내지는 DCI format 1_1의 모든 정보 요소(information element)들을 포함하고, 협력 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 전송되는 PDSCH들에 대한 제어 정보의 경우 DCI format 1_0 내지는 DCI format 1_1의 정보 요소 중 일부만을 하나의 secondary DCI(sDCI)에 모아서 전송되는 것이 가능하다.

[318] 예를 들어, 상기 sDCI는 협력 TRP들의 주파수 영역 자원 할당(frequency domain resource assignment), 시간 영역 자원 할당(time domain resource assignment), MCS 등 HARQ 관련 정보 중 적어도 하나의 정보를 가지고 있을 수 있다. 이외에, BWP 지시자 또는 캐리어 지시자(carrier indicator) 등 sDCI 내 포함되지 않은 정보의 경우 서빙 TRP의 DCI(DCI#0, normal DCI, nDCI)를 따를 수 있다. case #3은 sDCI에 포함되는 정보 요소의 콘텐츠(contents)에 따라 각 PDSCH 제어(할당) 자유도가 제한될 수 있으나, sDCI의 수신 성능 조절이 가능하고 case #1 또는 case #2와 비교하여 단말의 DCI 블라인드 디코딩(blind decoding)의 복잡도가 감소할 수 있다.

[319] case #4(12-15)는 단일 PDSCH 전송 시 사용되는 서빙 TRP (TRP#0) 이외에 N-1개의 추가적인 TRP(TRP#1 내지 TRP#N-1)에서 서로 다른 N-1개의 PDSCH가 전송되는 경우, N-1개의 추가적인 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어

정보를 서빙 TRP에서 전송되는 PDSCH에 대한 제어 정보와 같은 DCI(long DCI, IDCI)에서 전송하는 예시이다. 즉, 단말은 단일 DCI를 통하여 서로 다른 TRP들(TRP#0 내지 TRP#N-1)에서 전송되는 PDSCH들에 대한 제어 정보를 획득할 수 있다. case #4의 경우, 단말의 DCI 블라인드 디코딩(blind decoding)의 복잡도가 증가하지 않을 수 있으나, long DCI payload 제한에 따라 협력 TRP 수가 제한되는 등 PDSCH 제어(할당) 자유도가 낮을 수 있다.

- [320] 이후의 설명 및 실시예들에서 sDCI는 shortened DCI, secondary DCI, 또는 협력 TRP에서 전송되는 PDSCH 제어 정보를 포함하는 normal DCI (상기 설명한 DCI format 1_0 내지는 1_1) 등 다양한 보조 DCI들을 지칭할 수 있으며 특별한 제한이 명시되지 않은 경우 해당 설명은 상기 다양한 보조 DCI들에 유사하게 적용이 가능한 것이다.
- [321] 이후의 설명 및 실시예들에서는 NC-JT 지원을 위하여 하나 이상의 DCI (PDCCH)가 사용되는 전술한 case #1, case #2, case #3의 경우를 multiple PDCCH 기반 NC-JT(또는 복수의 DCI를 기반으로 하는 협력 통신)로 구분하고, NC-JT 지원을 위하여 단일 DCI (PDCCH)가 사용되는 전술한 case #4의 경우를 single PDCCH 기반 NC-JT(단일 DCI를 기반으로 하는 협력 통신)로 구분할 수 있다.
- [322] 본 개시의 실시예들에서 협력 TRP는 실제 적용 시 협력 패널(panel) 또는 협력 빔(beam) 등 다양한 용어로 대체될 수 있다.
- [323] 본 개시의 실시예들에서 NC-JT가 적용되는 경우라 함은 단말이 하나의 BWP에서 동시에 하나 이상의 PDSCH를 수신하는 경우, 단말이 하나의 BWP에서 동시에 두 개 이상의 TCI 지시를 기반으로 PDSCH를 수신하는 경우, 단말이 수신하는 PDSCH가 하나 이상의 DMRS 포트 그룹(port group)에 association된 경우 등 상황에 맞게 다양하게 해석되는 것이 가능하나 설명의 편의상 한 가지 표현으로 사용하였다.
- [324] 본 개시에서 NC-JT를 위한 무선 프로토콜 구조는 TRP 전개 시나리오에 따라 다양하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 협력 TRP 간 백홀(backhaul) 지연이 없거나 작은 경우 맥 레이어 다중화(MAC layer multiplexing)에 기반한 구조를 사용될 수 있다. 이는 캐리어 집성과 유사한 방법(carrier aggregation-like method)으로 이해될 수 있다. 반면 협력 TRP 간 백홀 지연이 무시할 수 없을 만큼 큰 경우 (예를 들어 협력 TRP 간 채널 상태 정보 교환 또는 스케줄링 정보 교환에 2 ms 이상의 시간이 필요한 경우) RLC layer 부터 TRP 별 독립적인 구조를 사용하여 지연에 강인한 특성을 확보할 수 있다 이는 이중 접속과 유사한 방법(dual connectivity-like method)으로 이해될 수 있다.
- [325] 도 13a, 13b, 13c 및 13d는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 여러 자원 할당 방법을 적용한 다수 TRP의 반복 전송 예시를 도시한 도면이다. 도 13a, 13b, 13c 및 13d를 참조하면 둘 이상의 TRP가 동일한 PDSCH를 반복 전송하는 경우의 예시가 도시된다.
- [326] 도 13a는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 일례를 도시한 도면이다.

현재 NR 시스템에서는 상술한 바와 같이 동일한 PDSCH를 반복 전송함에 있어 반복 전송 횟수만큼의 슬롯 수가 필요하며, 각 반복 전송 시에는 동일한 셀, TRP 및/또는 빔이 사용된다. 반면, 1300, 1305와 같이 각 슬롯에서의 반복 전송마다 서로 다른 TRP가 사용됨으로써 보다 높은 신뢰도가 달성될 수 있다. 이 때 1300은 단일 DCI가 TRP 1, 2에서의 PDSCH 반복 전송을 모두 스케줄링하는 일례이고, 1305는 TRP 1, 2에 각각 해당되는 복수의 DCI가 각 TRP에서 전송되는 PDSCH 반복 전송을 각각 스케줄링하는 일례이다.

- [327] 한편 단말의 역량 및 지연 시간 요구 조건, TRP간 가용 자원 상태 등에 따라 다른 반복 전송 방법이 사용될 수 있다. 도 13b는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다. 예를 들어, 단말이 NC-JT 수신이 가능한 역량을 가진 경우, 각 TRP는 동일한 PDSCH를 동일 시간 및 주파수 자원에 전송하는 방법을 사용함으로써 주파수 자원 활용률을 높이고 PDSCH 디코딩에 필요한 지연 시간을 줄일 수 있다(1310, 1315). 이 때 1310은 단일 DCI가 TRP 1, 2에서의 PDSCH 반복 전송을 모두 스케줄링하는 일례이고, 1315는 TRP 1, 2에 각각 해당되는 복수의 DCI가 각 TRP에서 전송되는 PDSCH 반복 전송을 각각 스케줄링하는 일례이다. 해당 방법은 동시 전송할 TRP간 빔이 서로 직교(orthogonal)에 가까워 빔 간 간섭이 적을 경우 효율적이다.
- [328] 도 13c는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다. 또 다른 예로, 각 TRP는 동일한 PDSCH를 동일 시간 및 서로 겹치지 않는 주파수 자원에 전송하는 방법을 사용할 수 있다(1320, 1325). 이 때 1320은 단일 DCI가 TRP 1, 2에서의 PDSCH 반복 전송을 모두 스케줄링하는 일례이고, 1325는 TRP 1, 2에 각각 해당되는 복수의 DCI가 각 TRP에서 전송되는 PDSCH 반복 전송을 각각 스케줄링하는 일례이다. 해당 방법은 동시 전송할 TRP의 빔 간 간섭이 크고, 각 TRP의 가용 주파수 자원이 많을 경우 효율적이다.
- [329] 도 13d는 다수 TRP를 이용한 PDSCH 반복 전송의 또다른 일례를 도시한 도면이다. 또 다른 예로, 각 TRP는 동일한 PDSCH를 동일 슬롯 내 서로 다른 OFDM 심볼에 전송하는 방법을 사용할 수 있다(1330, 1335). 이 때 1330은 단일 DCI가 TRP 1, 2에서의 PDSCH 반복 전송을 모두 스케줄링하는 일례이고, 1335는 TRP 1, 2에 각각 해당되는 복수의 DCI가 각 TRP에서 전송되는 PDSCH 반복 전송을 각각 스케줄링하는 일례이다. 해당 방법은 각 TRP의 가용 주파수 자원이 많지 않고 전송할 데이터 크기가 작은 경우 효율적이다. 상술한 방법들 이외에도 상술한 방법들에 기반한 변형이 가능할 수 있다.
- [330] 상술한 방법들에서 반복 전송을 스케줄링 하기 위해 단일 DCI(single DCI)가 사용될 수 있으며(1300, 1310, 1320, 1330), 해당 DCI는 반복 전송에 참여할 모든 TRP의 목록(list)을 지시할 수 있다. 반복 전송할 TRP의 목록은 TCI state 목록의 형태로 지시될 수 있으며, TCI state 목록의 길이는 동적으로 변할 수 있다. 해당 DCI는 신뢰도 향상을 위해 반복 전송될 수 있으며, 반복 전송 시 각 DCI별로 서로 다른 빔이 적용될 수 있다.

- [331] 또는 반복 전송을 스케줄링 하기 위해 복수의 DCI(multiple DCI)가 사용될 수 있으며(1305, 1315, 1325, 1335), 각 DCI는 반복 전송에 참여할 서로 다른 TRP의 PDSCH에 대응할 수 있다. 각 DCI별 TRP는 TCI state 또는 반복 전송 시 사용하는 자원의 형태로 지시될 수 있으며, 좀 더 자세한 설명은 후술할 실시예에서 기술한다. 또는 반복 전송을 스케줄링 하기 위해 도 11에 기술한 sDCI가 사용될 수 있으며, normal DCI 및 sDCI 각각은 반복 전송에 참여할 서로 다른 TRP의 PDSCH에 대응될 수 있다. 상술한 지시 방법은 다수 TRP를 통한 반복 전송 및 다수 TRP를 통한 서로 다른 데이터 전송 모두에 공통적으로 적용될 수 있다.
- [332] 아래 실시예는 각 셀 또는 TRP 또는 패널 또는 빔이 TCI state로 구별된다는 가정 아래 작성되었으나, 이러한 경우에 제한되지 않고 적용될 수 있다. 즉 다른 종류의 인덱스 또는 정보를 기반으로 각 셀 또는 TRP 또는 패널 또는 빔이 구별될 경우, 아래 기술된 TCI state는 다른 종류의 인덱스 또는 정보로 이해될 수 있다. 또한 아래 실시예는 각 셀 또는 TRP 또는 패널 또는 빔이 구별되는 방법에 제한되지 않고 적용될 수 있다.
- [333] 또한 아래 실시예는 하향링크 데이터를 기지국이 전송하는 경우에 대해 기술되었으나, 상향링크 데이터를 단말이 전송하는 경우에도 아래 실시예의 내용이 적용될 수 있을 것이다.
- [334] <제1 실시예>
- [335] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 다수 TRP를 활용한 반복 전송 시, PDSCH 자원 매핑 방법을 도시한 도면이다.
- [336] 1400은 기지국은 단일 DCI(1405)를 이용하여 동일한 PDSCH를 서로 다른 TRP로부터 반복 전송하는 예시이다. TRP 1은 처음 4개의 OFDM 심볼을 이용하여 PDSCH(1410)를 단말에게 송신하고, TRP 2는 그 이후 4개의 OFDM 심볼을 이용하여 동일 PDSCH(1415)를 단말에게 반복 송신한다. 단말은 상기 두 PDSCH를 수신 후, 컴바이닝을 통해 수신 신뢰도를 높일 수 있다. 상기 DCI는 TRP 1 또는 TRP 2로부터 단말에게 송신될 수 있으며, 도 13에서 상술한 바와 같이 해당 DCI 정보 내에 서로 다른 TRP를 통해 PDSCH가 반복 전송된다는 정보가 포함된다. 구체적으로 상기 단일 DCI에 포함된 시간 및 주파수 자원 정보는 TCI state 별로 지시되거나, 또는 TCI state에 공통된 시간 및 주파수 자원 정보가 single DCI에 포함될 수 있다. 선택적으로, 상기 단일 DCI에는 상위 계층 시그널링으로 설정된 시간 및 주파수 자원 정보의 엔트리를 지시하는 정보가 포함되어 TCI state 별 시간 및 주파수 자원 정보를 지시할 수 있다.
- [337] 1400의 동일 PDSCH 반복 전송은 예시일 뿐이며, PDSCH 반복 전송은 한 슬롯 내 또는 서로 다른 슬롯 내의 다른 OFDM 심볼을 이용하여 전송되는 것도 가능하다. 또한, 하나의 PDSCH가 서로 다른 슬롯에 걸쳐 전송되는 것도 가능하다. 상기 단일 DCI 기반 복수 TRP 기반 동일 PDSCH 반복 전송은 도 10에서 상술한 것과 같은 슬롯 기반 동일 심볼을 가진 형태로 반복 전송 또는 도 13 내지 14에서 상술한 것과 같은 슬롯 내(또는 슬롯 간)의 서로 다른 심볼을 가진

형태로 지원될 수 있으며, 이러한 전송은 상위 신호 또는 L1 신호에 의해 설정될 수 있다.

[338] 도 9에서 상술한 바와 같이 상위 신호 또는 L1 신호에 의해 특정 자원 영역이 스케줄링된 PDSCH 전송을 위해 사용되지 않는 경우가 도 14에서도 동일하게 발생할 수 있으며, 다음 세 가지 방법 중 적어도 하나에 의해 기지국과 단말이 가정하는 PDSCH 매핑을 결정하는 것이 가능할 수 있다.

[339] o 방법 1: 방법 1은 도 9에서 상술한 RB-심볼 레벨 레이트 매칭 패턴 또는 RE 레벨 레이트 매칭 패턴이 서로 다른 TRP에서 전송된 PDSCH 반복 전송에 모두 적용되는 것이다.

[340] 일례로 1420은 1400처럼 동일 PDSCH가 서로 다른 TRP로부터 반복 전송되는 상황에서, 단일 DCI(1425)에 포함된 rate matching indicator 필드에 의해 지시된 특정 자원 영역(1435)이 TRP 1 및 TRP 2로부터의 동일 PDSCH 반복 전송(1430, 1432)에 사용되지 않는 일례를 도시한 것이다. 또는, 사전에 상위 신호로 1435의 자원 영역이 PDSCH 전송에 사용되지 않는다고 기지국이 단말에게 알려준 경우, 단말은 상기 특정 자원 영역(1435)이 TRP 1 및 TRP 2로부터의 동일 PDSCH 반복 전송(1430, 1432)에 사용되지 않는다고 판단할 수 있다. 상기 PDSCH 반복 전송에서 레이트 매칭 패턴 적용 방법은 동일 PDSCH 반복 전송 상황을 고려하여 서술하였으나, 동일 PDSCH가 아닌 서로 다른 PDSCH의 전송 상황에도 충분히 적용 가능하다.

[341] PDSCH가 반복 전송되는 TRP가 물리적으로 서로 다른 곳에 위치할 지라도 중복되는 시간 및 주파수 자원 영역을 사용할 수 있으므로 LTE 또는 다른 목적의 NR 서비스들을 이용하는 단말에게 미치는 간섭을 최소화하기 위해 방법 1에 따라 레이트 매칭 패턴이 모든 TRP에 공통으로 적용되는 것이 유리할 수 있다.

[342] o 방법 2: 방법 2는 도 9에서 상술한 RB-심볼 레벨 레이트 매칭 패턴 또는 RE 레벨 레이트 매칭 패턴이 서로 다른 TRP로 전송된 PDSCH 반복 전송 중에서 특정 TRP로부터 전송된 PDSCH에 한정하여 적용되는 것이다.

[343] 일례로, 1440은 1400과 같이 동일 PDSCH가 서로 다른 TRP로부터 반복 전송되는 상황에서, 기지국이 TRP 1로부터 전송된 단일 DCI(1445)에 포함된 rate matching indicator 필드를 통해 특정 자원 영역(1454, 1456)이 PDSCH 전송에 사용되지 않는다고 단말에게 알려주지만, 실제 PDSCH 전송에는 TRP 1에서 전송된 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 특정 자원 영역(1454)만 상기 PDSCH(1450) 전송에 사용되지 않고 다른 특정 자원 영역(1456)은 TRP 2에서 전송된 PDSCH(1452)와 중첩되지만 PDSCH 전송에 사용되는 일례를 도시한 것이다.

[344] 또는, 상기 단일 DCI(1445)에 rate matching indicator 필드는 없지만, 상기 특정 자원 영역(1454, 1456)이 TRP 1과 연계된 상위 신호 설정에 의해 레이트 매칭 자원으로 설정된 상황에서, 단말은 TRP 1로부터 전송된 PDSCH에 대해서만 상기 PDSCH가 상기 특정 자원 영역(1454, 1456)과 중첩될 경우, 중첩되는

PDSCH 자원 영역은 PDSCH 전송에 이용되지 않는다. 다시 말하면, TRP 1 이외의 다른 TRP에서 전송된 PDSCH들에 대해서는 상기 PDSCH가 상기 특정 자원 영역(1454, 1456)과 중첩될 지라도 상기 특정 자원 영역들은 PDSCH 전송에 이용된다.

- [345] 방법 2는 TRP가 위치한 곳에서만 LTE 또는 다른 목적의 NR 서비스들을 이용하는 단말에게 미치는 간섭을 최소화하기 위해 레이트 매칭 패턴이 상기 특정 TRP가 전송하는 PDSCH에 대해서만 제한적으로 적용될 수 있다는 점에서 유리하다.
- [346] 방법 2를 TCI state 관점에서 바라보면, 단말은 PDSCH를 스케줄링한 (또는 상기 rate matching indicator 필드를 포함한) DCI(1445)가 속한 PDCCH의 TCI state와 해당 PDSCH(1450)의 TCI state가 같을 경우, 단말은 상기 DCI 내에 존재하는 레이트 매칭 정보(특정 자원 영역이 PDSCH 송수신에 이용되지 않는다는 정보, 1454)가 지시하는 자원 영역이 상기 PDSCH(1450) 전송에 사용되지 않는다고 판단한다. 단말은 PDSCH를 스케줄링한 (또는 상기 rate matching indicator 필드를 포함한) DCI(1445)가 속한 PDCCH의 TCI state와 해당 PDSCH(1452)의 TCI state가 다를 경우, 단말은 상기 DCI 내에 존재하는 레이트 매칭 정보(1456)가 지시하는 자원 영역이 상기 PDSCH(1452) 전송에 사용된다고 판단한다.
- [347] 또는, 만약 상위 신호로 설정되는 레이트 매칭되는 자원 영역이 특정 하나 또는 복수의 TCI state 값들과 연계된 경우, 단말은 (수신한 DCI가 속한 PDCCH의 TCI state 정보를 확인할 필요 없이) 상기 상위 신호 정보를 기반으로 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH의 TCI state가 상기 상위 신호로 설정된 레이트 매칭 정보에 대한 TCI state와 같거나(또는 속하거나) 다르거나(또는 속하지 않거나)를 판단한다. 만약 TCI state가 같을 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH 자원 영역 내에서 레이트 매칭된 자원을 PDSCH 수신에 이용하지 않는다. 만약 TCI state가 다를 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH 자원 영역 내에서 레이트 매칭된 자원을 PDSCH 수신에 이용한다.
- [348] DCI와 연계된 TCI state의 판별은 표 4와 같이 해당 DCI가 속한 PDCCH에 대한 CORESET 상위 신호 정보 내 TCI state에 의해 결정된다. PDSCH와 연계된 TCI state의 판별은 PDSCH를 스케줄링 하는 DCI내에 Transmission configuration indication 필드에 의해 결정된다. 단일 DCI에 의한 PDSCH 반복 전송의 경우, 반복 전송되는 PDSCH 별로 서로 다른 TCI state들은 상기 Transmission configuration indication 필드에 의해 하나 이상의 값이 결정된다. 예를 들어, Transmission configuration indication 필드가 3 비트 인 경우, 총 8개의 인덱스가 각기 다른 TCI state(들)을 지시할 수 있고, 그 중 특정 인덱스는 2개 이상의 TCI state를 지시하는 것이 가능할 수 있다. 다음 표 17은 이에 대한 예시를 나타낸 표이다.

[349] [표 17]

TCI index	Set of TCI state
1	TCI state ID 1
2	TCI state ID 1, TCI state ID 4
3	TCI state ID 5, TCI state ID 10
4	TCI state ID 5, TCI state ID 2
...	...

[350] 예를 들어, 표 17에서 DCI 필드 TCI index가 2를 지시할 경우, 단말은 PDSCH 반복 송수신이 수행된다고 판단하고 첫 번째 PDSCH는 TCI state ID 1, 두 번째 PDSCH는 TCI state ID 4를 기반으로 전송된다고 가정한다.

[351] 표 17에서 Set of TCI state는 RRC 상위 신호 또는/및 MAC 상위 신호에 의해 결정되고, 특정 행에 대해서 TCI state의 ID의 집합의 크기가 PDSCH 반복 전송 수이고, TCI state ID의 배열 순서가 반복 전송되는 PDSCH의 TCI state 값일 수 있다(방법 A). 또는, TCI state ID의 배열 순서와 상관없이 오름차순 또는 내림차순으로 반복 전송되는 PDSCH의 TCI state가 결정될 수 있다(방법 B). 예를 들어, 표 17에서 TCI index 4에 해당하는 행 값은 PDSCH 2개가 반복 송수신되고, 방법 A에 따르면 첫 번째 PDSCH는 TCI state ID 5, 두 번째 PDSCH는 TCI state ID 2를 따른다. 방법 B에 따르면, 첫 번째 PDSCH는 TCI state ID 2, 두 번째 PDSCH는 TCI state ID 5를 따를 수 있다. 또는 PDSCH 반복 전송 수는 상위 계층 시그널링에 따르고, Set of TCI state의 TCI state ID들이 반복되어 PDSCH 반복 전송에 적용될 수 있다. PDSCH가 TCI state ID X를 따르는 것의 구체적인 의미는 단말은 한 서빙 셀의 PDSCH DMRS ports들이 TCI state ID x에 대한 RS들과 QCL 파라미터들 관점에서 QCL 되었다는 것을 의미한다. 상술된 설명은 방법 2에 한정하지 않고, 본 발명에 일반적으로 적용될 수 있다.

[352] o 방법 3: 방법 3은 방법 1과 방법 2의 조합의 형태로써, PDSCH의 송수신에 사용되지 않는 특정 자원 영역(레이트 매칭 자원)의 종류가 두 가지가 존재하는 경우이다. 첫 번째는 모든 TCI state(또는 모든 TRP)에 공통으로 적용되는 레이트 매칭 자원 (type A RM resource) 이고, 두 번째는 특정 TCI state (또는 특정 TRP)에 한정되어 적용되는 레이트 매칭 자원(type B RM resource) 이다.

[353] 기지국은 상기 type A 및 type B RM resource들을 상위 신호를 통해 지시하거나 또는 상위 신호 설정 후 L1 신호(DCI)에 의해 동적으로 상기 type A 및 type B RM resource들이 PDSCH 송수신에 사용되는지를 알려줄 수 있다. 상위 신호로만 설정된 경우, 단말은 레이트 매칭 자원 유형이 type A인지 type B인지에 따라 PDSCH 반복 송수신(또는 단일 송수신)이 수행되는 자원에 대해서 방법 1 또는 방법 2를 적용한다. 즉 단말은 type A RM resource이면 방법 1을 수행하고, type B RM resource 이면 방법 2를 수행한다. 상위 신호 및 L1 신호로 지시되는 경우,

단말은 최종적으로 L1 신호로 지시된 레이트 매칭 자원 유형이 type A인지 type B인지에 따라 방법 1 또는 방법 2를 적용한다. 즉 단말은 type A이면 방법 1을 수행하고, type B이면 방법 2를 수행한다.

- [354] 기지국은 상술한 방법 1 내지 방법 3를 통해 복수 TRP에서 PDSCH 반복 전송 시, 특정 자원 영역이 상기 PDSCH 전송에 이용되는지 아닌지를 상위 신호 또는 L1 신호로 단말에게 알려주고, 단말은 이를 통해 PDSCH 수신을 수행한다.
구체적으로 다음과 같은 경우들 중 적어도 하나의 방법에 의해 기지국과 단말이 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [355] o 경우 1: 일례로 3GPP 규격에 상술한 방법들 중 하나가 명시되고, 기지국과 단말은 항상 상기 동작을 수행한다.
- [356] o 경우 2: 기지국은 상위 신호로 방법 1 내지 방법 3 중 적어도 하나를 단말에게 알려주고, 단말은 상위 신호를 통해 설정된 방법을 따른다. 일례로, 대비책 DCI 포맷으로 스케줄링된 PDSCH는 상기 상위 신호 설정 변경에 영향이 없기에 특정 방법을 항상 적용하고, 비대비책 DCI 포맷으로 스케줄링된 PDSCH는 상기 상위 신호 설정에 따라 지시된 방법을 적용한다. 또는, CORESET 또는 Search space 상위 신호 설정 시, 특정 방법의 적용 유무를 같이 기지국이 단말에게 알려준다. 그리고 단말은 PDSCH를 스케줄링 한 DCI가 포함된 CORESET 또는 Search space 설정에 따라 어떤 방법이 적용되었는지를 판단한다. 또는 3GPP 규격에 명시되거나 디폴트로, 또는 상위 신호로 RNTI 별로 어떤 방법이 적용되는지 설정된 이후, DCI의 CRC에 스크램블링된 RNTI에 따라 명시되거나 설정된 방법을 상기 DCI가 스케줄링하는 PDSCH에 적용하는 것도 가능하다.
- [357] o 경우 3: DCI 내에 특정 방법의 사용(또는 선택 여부)를 지시하는 필드가 포함되어 해당 정보에 따라 기지국과 단말이 PDSCH 송수신을 수행한다.
- [358] o 경우 4: 도 9에서 상술한 것처럼 레이트 매칭 정보는 크게 상위 신호로만 설정되는 정보와 상위 신호로 설정된 이후 DCI 필드에 의해 동적으로 선택되는 정보로 나뉜다. 따라서, 단말은 상위 신호로만 설정된 레이트 매칭 패턴 정보는 상기 방법 1을 사용하고, 상위 신호 및 DCI에 의해 선택될 수 있는 레이트 매칭 정보는 상기 방법 2를 사용한다.
- [359] o 경우 5: 단일 DCI에 의해 복수 TRP에서 송신되는 동일 TB의 PDSCH 반복 전송은 PDSCH들이 서로 다른 시간 자원을 가지는 TDM(time division multiplexing) 방식이거나 또는 서로 다른 주파수 자원을 가지는 FDM 방식이거나 또는 각 PDSCH가 시간 및 주파수 자원은 동일하나 다른 레이어(layer)를 가지는 것이 가능할 수 있다. 이런 상황에서 단일 DCI에 의해 복수 TRP에서 전송된 PDSCH들이 시간 및 주파수 자원이 동일하면 방법 1을 적용하고, 그 이외 시간 또는 주파수 자원이 다르면 방법 2를 적용할 수 있다.
- [360] 상기 방법을 PDSCH에 적용한다는 것은 단말 및 기지국이 상술한 방법에 따라 레이트 매칭 정보를 상기 PDSCH 송수신에 사용할지 아닌지를 결정한다는 것을 의미한다. 도 14에서는 단일 DCI에 의해 동일 PDSCH의 반복 전송이 한 슬롯

내에 서로 다른 심볼들을 통해 송수신될 때의 레이트 매칭 패턴 적용 방법에 대해 주로 기술하였으나, 동일 PDSCH의 반복 전송이 같은 시간 및/또는 주파수 자원을 통해 다른 레이어로 송수신될 때도 동일하게 적용이 가능할 수 있다.

- [361] 도 15는 제1 실시예를 수행하는 단말의 동작을 도시한 도면이다. 도 15에 따르면, 단말은 상위 계층 시그널링으로 PDSCH 반복 전송 설정 정보 및/또는 레이트 매칭 자원 설정 정보를 수신한다. 또한 TCI state에 대한 설정 정보 및 PDCCH 관련 설정 정보 역시 상위 계층 시그널링으로 수신될 수 있다(1500 단계). 단말은 협력 통신을 위한 단일 DCI를 수신한다(1510). 상기 단일 DCI는 상기 기술된 방법으로 협력 통신을 위한 것임이 판단될 수 있으며, 일례로 도 12에 기술된 case #4의 구조를 가질 수 있다.
- [362] 단말은 하향링크 데이터가 수신되는 자원을 확인한다(1520). 구체적으로 단말은 상기 single DCI를 이용해 TCI state 별로 PDSCH(하향링크 데이터)가 스케줄링된 자원을 확인할 수 있으며, 상기 기술된 방법 중 하나를 이용해 상위 계층 시그널링으로 결정된 레이트 매칭 정보 및/또는 단일 DCI에 포함된 rate matching indicator 또는/및 TCI state 등의 정보를 기반으로 PDSCH가 스케줄링된 자원 중 PDSCH 레이트 매칭이 수행되는 자원을 확인할 수 있다. 단말은 PDSCH가 스케줄링된 자원 중 레이트 매칭이 수행되는 자원을 제외한 자원에서 하향링크 데이터가 수신된다고 확인한다. 이후 단말은 확인된 하향링크 데이터가 전송되는 자원에서 하향링크 데이터를 수신한다(1530). 상기 기술된 각 단계는 생략이 가능하며, 또한 순서가 변경되어 수행될 수 있다.
- [363] 도 16은 제1 실시예를 수행하는 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 도 16에 따르면, 기지국은 상위 계층 시그널링으로 PDSCH 반복 전송 설정 정보 및/또는 레이트 매칭 자원 설정 정보를 단말로 전송한다. 또한 TCI state에 대한 설정 정보 및 PDCCH 관련 설정 정보 역시 상위 계층 시그널링으로 전송될 수 있다(1600 단계). 기지국은 하향링크 데이터를 전송할 자원을 확인하고(1610) 상기 확인 결과를 기반으로 협력 통신을 위한 단일 DCI를 생성할 수 있다. 이 때 상기 단일 DCI에는 PDSCH(하향링크 데이터)가 스케줄링되는 자원을 지시하는 정보가 포함될 수 있으며, rate matching indicator 및/또는 TCI state 정보가 상기 확인 결과를 기반으로 포함될 수 있다. 기지국은 단일 DCI를 전송한다(1620). 일례로 상기 단일 DCI는 도 12에 기술된 case #4의 구조를 가질 수 있다. 이후 기지국은 상기 하향링크 데이터를 전송할 자원에서 하향링크 데이터를 전송한다(1630). 상기 기술된 각 단계는 생략이 가능하며, 또한 순서가 변경되어 수행될 수 있다.
- [364] <제2 실시예>
- [365] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 다수 TRP를 활용한 반복 전송 시, PDSCH 자원 매핑 방법을 도시한 도면이다.
- [366] 1700은 단말이 복수의 DCI들을 수신하여 동일한 PDSCH를 서로 다른 TRP로부터 반복 수신하는 일례를 도시한 도면이다. 구체적으로 단말은 TRP 1로부터 수신한 DCI(1703)를 통해 4개의 OFDM 심볼들로 구성된

PDSCH(1710)를 스케줄링받고, TRP 2로부터 수신한 DCI(1705)를 통해 그 이후 4개의 OFDM 심볼들로 구성된 PDSCH(1715)를 스케줄링받는다. 상기 두 PDSCH들은 서로 다른 DCI에 의해 각각 스케줄링이 되었지만 같은 TB를 운반한다. 상기 두 PDSCH가 각기 다른 TB들을 가지는 경우(즉 서로 다른 PDSCH) 역시 가능하다. 단말은 상기 두 PDSCH들을 수신 후, 같은 TB일 경우 컴바이닝을 통해 수신 신뢰도를 높일 수 있다. Single DCI 기반 복수 TRP에 의한 PDSCH 반복 전송과 달리 도 17에서는 DCI가 송신된 TRP와 해당 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH가 송신되는 TRP는 동일 TRP일 수 있다. 그러나 도 12의 case #3과 같이 하나의 nDCI 또는/및 sDCI가 DCI가 송신된 TRP와 다른 TRP에서 전송되는 PDSCH를 스케줄링하는 경우를 배제하지 않는다.

- [367] 서로 다른 DCI들(1703, 1705)에서 각기 스케줄링된 PDSCH들(1710, 1715)들이 같은 TB를 가지고 있는지 또는 다른 TB들을 가지고 있는지 판별하는 방법은 다음과 같다. 단말은 상기 두 개의 DCI들이 같은 HARQ 프로세스 번호와 NDI 값을 가질 경우, 두 PDSCH들은 같은 TB를 가진다고 판단한다. 만약, 둘 중 적어도 하나가 다른 값을 가질 경우, 단말은 두 PDSCH들은 서로 다른 TB들을 가진다고 판단한다. 상기 HARQ 프로세스 번호와 NDI는 예시일 뿐, 그 이외 시간 자원 할당 필드 또는 주파수 자원 할당 필드와 같이 상술한 DCI 필드들이 대체되어 적용될 수 있다.
- [368] 또 다른 일례로, 두 개의 DCI가 각각 지시하는 PDSCH들의 시간 및 주파수 자원 영역 중 전체 또는 일부가 중첩될 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH들에 포함된 TB들은 같은 TB라고 판단할 수 있다. 또 다른 일례로, 두 개의 DCI가 같은 counter DAI 또는 total DAI 값들을 지시할 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH들에 포함된 TB들은 같은 TB라고 판단할 수 있다. 상기와 같은 동작은 규격에 명시되어 항상 적용되거나 특정 단말 능력 보고 또는 상위 신호 설정에 의해 활성화될 경우에만 한정적으로 적용될 수 있다.
- [369] 1700의 동일 PDSCH 반복 전송은 예시일 뿐이며, PDSCH 반복 전송은 한 슬롯 내 또는 서로 다른 슬롯 내에 다른 OFDM 심볼을 이용하여 전송되는 것도 가능하다. 또한, 하나의 PDSCH가 서로 다른 슬롯에 걸쳐 전송되는 것도 가능하다. 상기 복수의 DCI 기반 복수 TRP 기반 동일 PDSCH 반복 전송은 도 10에서 상술한 것과 같은 슬롯 기반 동일 심볼을 가진 형태로 반복 전송 또는 도 13 내지 15에서 상술한 것과 같은 슬롯 내(또는 슬롯 간)의 서로 다른 심볼을 가진 형태로 지원될 수 있으며, 이러한 전송은 상위 신호 또는 L1 신호에 의해 설정될 수 있다.
- [370] 도 9에서 상술한 바와 같이 상위 신호 또는 L1 신호에 의해 특정 자원 영역이 스케줄링된 PDSCH 전송을 위해 사용되지 않는 경우가 도 17에서도 동일하게 발생할 수 있으며, 다음 네 가지 방법 중 적어도 하나에 의해 기지국과 단말이 가정하고 PDSCH 매핑을 결정하는 것이 가능할 수 있다.
- [371] o 방법 1: 방법 1은 도 9에서 상술한 RB-심볼 레벨 레이트 매칭 패턴 또는 RE

레벨 레이트 매칭 패턴이 서로 다른 TRP에서 전송된 PDSCH 반복 전송에 모두 적용되는 것이다. 즉 방법 1은 특정 TRP에 해당하는 레이트 매칭 정보 또는 특정 TRP에서 전송된 DCI에 의해 지시된 레이트 매칭 정보가 다른 TRP에서 전송되는 PDSCH에도 적용되는 것을 특징으로 한다.

- [372] 일례로, 1720은 1700처럼 서로 다른 DCI(1723, 1725)들에 의해 PDSCH가 TRP 1과 TRP 2로부터 반복 전송되는 경우, TRP 1에서 송수신된 DCI(1723)의 rate matching indicator 필드에 의해 지시된 특정 자원 영역(1735)이 상기 동일 PDSCH 반복 전송(1730, 1732)에 사용되지 않는 일례를 도시한 것이다. 또는, 사전에 상위 신호로 1735의 자원 영역이 PDSCH 전송에 사용되지 않는다고 기지국이 단말에게 알려준 경우, 단말은 상기 특정 자원 영역(1735)이 상기 동일 PDSCH 반복 전송(1730, 1732)에 사용되지 않는다고 판단한다. 상기 PDSCH 반복 전송에서 레이트 매칭 패턴 적용 방법은 동일 PDSCH 반복 전송 상황을 고려하여 서술하였으나, 동일 PDSCH가 아닌 서로 다른 PDSCH의 전송 상황에도 충분히 적용 가능하다.
- [373] 또한, 1720의 예는 하나의 DCI(1723) 만 rate matching indicator 정보를 포함해 레이트 매칭 자원을 지시한 상황에 대한 일례이며, 만약 다른 DCI(1725)도 rate matching indicator 정보를 포함할 있을 경우, 단말은 서로 다른 DCI들(1723, 1725)에서 전송된 rate matching indicator 정보들이 지시하는 자원의 합집합이 PDSCH 전송(1730, 1732)에 사용되지 않는다고 판단한다.
- [374] 즉 상기 rate matching indicator 필드를 포함한 DCI(1723)이 속한 PDCCH의 TCI state가 PDSCH(1730, 1732)들의 TCI state들과 같거나 다르거나 상관없이, 단말은 PDSCH(1730, 1732)과 중첩되는 rate matching indicator에서 지시된 특정 자원 영역(1735)이 PDSCH(1730, 1732)에 이용되지 않는다고 판단한다.
- [375] PDSCH가 반복 전송되는 TRP가 물리적으로 서로 다른 곳에 위치할 지라도 같은 시간 및/또는 주파수 자원 영역을 사용하기 때문에 LTE 또는 다른 목적의 NR 서비스들을 이용하는 단말에게 미치는 간섭을 최소화하기 위해 방법 1에 따라 레이트 매칭 패턴이 모든 TRP에 공통으로 적용되는 것이 유리할 수 있다.
- [376] o 방법 2: 방법 2는 도 9에서 상술한 RB-심볼 레벨 레이트 매칭 패턴 또는 RE 레벨 레이트 매칭 패턴이 서로 다른 TRP로 전송된 PDSCH 반복 전송 중에서 특정 TRP로부터 전송된 PDSCH에 한정하여 적용되는 것이다. 즉 방법 2는 특정 TRP에 해당하는 레이트 매칭 정보 또는 특정 TRP에서 전송된 DCI에 의해 지시된 레이트 매칭 정보가 상기 특정 TRP에서만 전송되는 PDSCH에 한정하여 적용되는 것을 특징으로 한다.
- [377] 1740은 1700과 같이 서로 다른 DCI(1743, 1745)들에 의해 동일 PDSCH가 서로 다른 TRP로부터 반복 전송되는 경우, 기지국이 TRP 1로부터 전송된 DCI(1743)에 포함된 rate matching indicator 필드에 의해 특정 자원 영역(1754, 1756)이 PDSCH 전송에 사용되지 않는다고 단말에게 알려주지만, 실제 전송에는 TRP 1에서 전송된 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 특정 자원 영역(1754)만 상기

PDSCH(1750) 전송에 사용되지 않고, 다른 특정 자원 영역(1756)은 TRP 2에서 전송된 PDSCH(1752)와 중첩되지만 PDSCH 전송에 사용되는 일레이다.

- [378] 또는, 상기 DCI(1743)에 rate matching indicator 필드는 없지만, 상기 특정 자원 영역(1754, 1756)이 TRP 1과 연계된 상위 신호 설정에 의해 주어진 상황에서, TRP 1로부터 전송된 PDSCH에 대해서만 상기 PDSCH가 상기 특정 자원 영역(1754, 1756)과 중첩될 경우, 중첩되는 PDSCH 자원 영역은 PDSCH 전송에 이용되지 않는다. 다시 말하면, TRP 1 이외의 다른 TRP에서 전송된 PDSCH들은 상기 특정 자원 영역(1754, 1756)과 중첩될 지라도 상기 특정 자원 영역들은 PDSCH 전송에 이용된다.
- [379] 방법 2는 특정 TRP가 위치한 곳에서만 LTE 또는 다른 목적의 NR 서비스들을 이용하는 단말에게 미치는 간섭을 최소화하기 위해 레이트 매칭 패턴이 상기 특정 TRP가 전송하는 PDSCH에 대해서만 제한적으로 적용될 수 있다는 점에서 유리하다.
- [380] 방법 2는 TCI state 관점에서 바라보면, 상기 rate matching indicator 필드를 포함한 DCI(1743)가 속한 PDCCH의 TCI state와 해당 PDSCH(1750)의 TCI state가 같을 경우, 단말은 상기 DCI 내에 존재하는 레이트 매칭 패턴 정보(특정 자원 영역이 PDSCH 송수신에 이용되지 않는다는 정보)가 지시하는 자원 영역(1754)이 상기 PDSCH(1750) 전송에 사용되지 않는다고 판단한다. 단말은 상기 rate matching indicator 필드를 포함한 DCI(1743)가 속한 PDCCH의 TCI state와 해당 PDSCH(1752)의 TCI state가 다를 경우, 단말은 상기 DCI 내에 존재하는 레이트 매칭 정보가 지시하는 자원 영역(1756)이 상기 PDSCH(1752) 전송에 사용된다고 판단한다.
- [381] 또는, 만약 상위 신호로 설정되는 레이트 매칭되는 자원 영역이 특정 하나 또는 복수의 TCI state 값들과 연계된 경우, 단말은 (수신한 DCI가 속한 PDCCH의 TCI state 정보를 확인할 필요 없이) 상기 상위 신호 정보를 기반으로 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH의 TCI state가 상기 상위 신호로 설정된 레이트 매칭 패턴 정보에 대한 TCI state와 같거나(또는 속하거나) 다르거나(또는 속하지 않거나)를 판단한다. 만약, TCI state가 같을 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH 자원 영역 내에서 레이트 매칭된 자원 영역을 PDSCH 수신에 이용하지 않는다. 만약, TCI state가 다를 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH 자원 영역 내에서 레이트 매칭된 자원 영역을 PDSCH 수신에 이용한다.
- [382] DCI와 연계된 TCI state의 판별은 표 4와 같이 해당 DCI가 속한 PDCCH에 대한 CORESET 상위 신호 정보 내 TCI state에 의해 결정된다. PDSCH와 연계된 TCI state의 판별은 PDSCH를 스케줄링 하는 DCI내에 Transmission configuration indication 필드에 의해 결정된다. 하나의 DCI에 의해 복수의 TRP에서의 PDSCH 반복 전송이 스케줄링되는 경우, 반복 전송되는 PDSCH 별로 서로 다른 TCI state들은 상기 Transmission configuration indication 필드에 의해 하나 이상의 값으로 결정된다. 예를 들어, Transmission configuration indication 필드가 3 비트

인 경우, 총 8개의 인덱스가 각기 다른 TCI state(들)을 지시할 수 있고, 그 중 특정 인덱스는 2개 이상의 TCI state를 지시하는 것이 가능할 수 있다.

- [383] o 방법 3: 방법 3은 기본적으로 방법 1과 유사하나 다음과 같은 차이가 있다. 방법 3은 1720의 일례에서 상기 특정 자원 영역(1735)이 PDSCH 전송에 사용되지 않는 것은 방법 1과 동일하나, 기지국은 상기 특정 자원 영역을 포함하는 스케줄링된 PDSCH 자원 영역(1730, 1732)에 데이터 정보를 매핑한 다음, 상기 특정 자원 영역(1735) 부분을 펀처링(puncturing) 하여 전송하는 것이다. 방법 1의 경우, "rate matching indicator" 필드에 의해 지시된 특정 자원 영역(1735)이 PDSCH 전송(1730, 1732)이 사용되지 않으며, 이는 기지국이 단말에게 PDSCH 전송 시, 하향링크 데이터를 해당 자원 영역을 제외한 유효한 자원에 매핑하는 것을 의미한다.
- [384] 이와 같은 방법을 사용하는 이유는 방법 1에 따라 경우 단말이 두 개의 DCI들 중 하나를 놓칠 경우(또는 수신하지 못할 경우 또는 복호하지 못할 경우로 이해될 수 있다), PDSCH 매핑 방식에 대해 기지국과 서로 다른 이해를 가지기 때문이다. 단말이 PDSCH(1732)를 스케줄링하는 DCI(1725)를 수신하고 rate matching indicator 필드를 포함한 DCI(1723)를 수신하지 못할 경우, 단말은 rate matching indicator 필드에 의해 지시된 특정 자원 영역(1735) 정보 없이 데이터가 상기 스케줄링된 PDSCH(1732)에 매핑되었다고 판단하고 PDSCH 수신을 시도할 것이다. 반면에 기지국은 rate matching indicator 필드에 의해 지시된 특정 자원 영역(1735)을 제외한 나머지 스케줄링된 PDSCH(1732) 자원 영역에 데이터를 매핑하여 데이터를 송신할 것이다. 따라서, 기지국과 단말의 송수신 이해가 다르기 때문에 단말은 상기 PDSCH(1732)에 대한 복조/복호에 실패할 것이다.
- [385] 해당 문제를 완화하고자 기지국에서 비록 상기 특정 자원 영역(1735)에서는 데이터 전송을 수행하지 않지만, 데이터가 전송된다고 가정하고 데이터를 주파수 우선 매핑하는 방식을 취하게 되면(즉 기지국은 펀처링을 수행), 단말은 비록 상기 특정 자원 영역(1735)에서까지 PDSCH가 수신된다고 판단하지만 해당 부분이 전체 스케줄링된 영역에서 작을 경우 데이터 복호 성공이 가능할 수 있다. 이를 도식화하면, 1760과 같다. 단말이 PDSCH를 스케줄링받고 특정 자원 영역(1766)이 해당 PDSCH 전송을 위해 사용되지 않는다는 정보를 수신한 경우, 방법 1은 1764와 같이 해당 영역(1766)을 제외하고 데이터를 순차적으로 매핑하는 것이고, 방법 3은 기지국이 1762과 같이 해당 영역(1766)을 포함하여 정보를 매핑하나, 실제 전송은 1766을 제외하고 수행하는 것이다.
- [386] o 방법 4: 방법 4은 방법 1(또는 방법 3)과 방법 2의 조합의 형태로, PDSCH의 송수신에 사용되지 않는 특정 자원 영역(레이트 매칭 자원)의 종류가 두 가지가 존재하는 경우이다. 첫 번째는 모든 TCI state(또는 모든 TRP)에 공통으로 적용되는 레이트 매칭 자원 (type A RM resource) 이고, 두 번째는 특정 TCI state (또는 특정 TRP)에 한정되어 적용되는 레이트 매칭 자원(type B RM resource) 이다.

- [387] 기지국은 상기 type A 및 type B RM resource들을 상위 신호에 의해 지시되거나 또는 상위 신호 설정 후 L1 신호(DCI)에 의해 동적으로 type A 및 type B RM resource들이 PDSCH 송수신에 사용되는지를 알려줄 수 있다. 상위 신호로만 설정된 경우, 단말은 레이트 매칭 자원 유형이 type A인지 type B인지에 따라 PDSCH 반복 송수신(또는 단일 송수신)되는 자원 영역에 대해서 방법 1(또는 방법 3) 또는 방법 2를 적용한다. 즉, 단말은 type A이면 방법 1(또는 방법 3)을 수행하고, type B이면 방법 2를 수행한다. 상위 신호 및 L1 신호로 지시하는 경우, 단말은 최종적으로 L1 신호로 지시된 레이트 매칭 자원 유형이 type A인지 type B인지에 따라 방법 1(또는 방법 3) 또는 방법 2를 적용한다. 즉, 단말은 type A이면 방법 1(또는 방법 3)을 수행하고, type B이면 방법 2를 수행한다.
- [388] 기지국은 상술한 방법 1 또는 방법 2 또는 방법 3 또는 방법 4를 통해 복수 TRP에서 PDSCH 반복 전송 시, 특정 자원 영역이 상기 PDSCH 전송에 이용되는지 아닌지를 상위 신호 또는 L1 신호로 단말에게 알려주고, 단말은 이를 통해 PDSCH 수신을 수행한다. 구체적으로 다음과 같은 경우들 중 적어도 하나에 의해 기지국과 단말이 데이터를 송수신 할 수 있다.
- [389] o 경우 1: 일례로 3GPP 규격에 상술한 방법들 중 하나가 명시되고, 기지국과 단말은 항상 상기 동작을 수행한다.
- [390] o 경우 2: 기지국은 상위 신호로 방법 1 내지 방법 4 중 적어도 하나를 단말에게 알려주고, 단말은 상위 신호를 통해 설정된 방법을 따른다. 일례로, 대비책 DCI 포맷으로 스케줄링된 PDSCH는 상기 상위 신호 설정 변경에 영향이 없기에 특정 방법을 항상 적용하고, 비대비책 DCI 포맷으로 스케줄링된 PDSCH는 상기 상위 신호 설정에 따라 방법 1 또는 방법 2 또는 방법 3 또는 방법 4 중 하나를 적용한다. 또는, CORESET 또는 Search space 상위 신호 설정 시, 특정 방법의 적용 유무를 같이 기지국이 단말에게 알려줄 수 있다. 그리고 단말은 PDSCH를 스케줄링 한 DCI가 포함된 CORESET 또는 Search space 설정에 따라 어떤 방법이 적용되었는지를 판단한다. 또는 3GPP 규격에 명시되거나 디폴트로, 또는 상위 신호로 RNTI 별로 어떤 방법이 적용되는지 설정된 이후, DCI의 CRC에 스크램블링된 RNTI에 따라 명시되거나 설정된 방법을 상기 DCI가 스케줄링하는 PDSCH에 적용하는 것도 가능하다.
- [391] o 경우 3: DCI 내에 특정 방법의 사용(또는 선택 여부)를 지시하는 필드가 포함되어 해당 정보에 따라 기지국과 단말이 PDSCH 송수신을 수행한다.
- [392] o 경우 4: 도 9에서 상술한 것처럼 레이트 매칭 패턴 정보는 크게 상위 신호로만 설정되는 정보와 상위 신호로 설정된 이후 DCI 필드에 의해 동적으로 선택되는 정보로 나뉜다. 따라서, 단말은 상위 신호로만 설정된 레이트 매칭 패턴 정보는 상기 방법 1(또는 방법 3)을 사용하고, 상위 신호 및 DCI에 의해 선택될 수 있는 레이트 매칭 패턴 정보는 상기 방법 2를 사용한다.
- [393] o 경우 5: 복수 TRP에서 송신되는 동일 TB의 PDSCH 반복 전송은 PDSCH들이 서로 다른 시간 자원을 가지는 TDM 방식이거나 또는 서로 다른 주파수 자원을

가지는 FDM 방식이거나 또는 각 PDSCH가 시간 및 주파수 자원은 동일하나 다른 레이어(layer)를 가지는 것이 가능할 수 있다. 이런 상황에서 복수 TRP에서 전송된 PDSCH들이 시간 및 주파수 자원이 동일하면 방법 1(또는 방법 3)을 적용하고, 그 이외 시간 또는 주파수 자원이 다르면 방법 2를 적용할 수 있다.

[394] 상기 방법을 PDSCH에 적용한다는 것은 단말 및 기지국이 상술한 방법에 따라 레이트 매칭 정보를 상기 PDSCH 송수신에 사용할지 아닌지를 결정한다는 것을 의미한다. 도 17에서는 복수 DCI들에 의해 동일 PDSCH의 반복 전송이 한 슬롯 내에 서로 다른 심볼들을 통해 송수신될 때의 레이트 매칭 패턴 적용 방법에 대해 주로 기술하였으나, 동일 PDSCH의 반복 전송이 같은 시간 및/또는 주파수 자원을 통해 다른 레이어로 송수신될 때도 동일하게 적용이 가능할 수 있다.

[395] 도 18은 제2 실시예를 수행하는 단말의 동작을 도시한 도면이다. 도 18에 따르면, 단말은 상위 계층 시그널링으로 PDSCH 반복 전송 설정 정보 및/또는 레이트 매칭 자원 설정 정보를 수신한다. 또한 TCI state에 대한 설정 정보 및 PDCCH 관련 설정 정보 역시 상위 계층 시그널링으로 수신될 수 있다(1800 단계). 단말은 협력 통신을 위한 복수의 DCI를 수신한다(1510). 상기 복수의 DCI는 상기 기술된 방법으로 협력 통신을 위한 것임이 판단될 수 있으며, 도 12에 기술된 case #1 내지 #3 중 하나에 도시된 nDCI 또는 sDCI의 구조를 가질 수 있다.

[396] 단말은 하향링크 데이터가 수신되는 자원을 확인한다(1820). 구체적으로 단말은 상기 복수의 DCI를 기반으로 TCI state 별로 PDSCH(하향링크 데이터)가 스케줄링된 자원을 확인할 수 있으며, 상기 기술된 방법 중 하나를 이용해 상위 계층 시그널링으로 결정된 레이트 매칭 정보 및/또는 각각의 DCI에 포함된 rate matching indicator 또는/및 TCI state 등의 정보를 기반으로 PDSCH가 스케줄링된 자원 중 PDSCH 레이트 매칭이 수행되는 자원을 확인할 수 있다. 단말은 PDSCH가 스케줄링된 자원 중 레이트 매칭이 수행되는 자원을 제외한 자원에서 하향링크 데이터가 수신된다고 확인한다. 이후 단말은 확인된 하향링크 데이터가 전송되는 자원에서 하향링크 데이터를 수신한다(1830). 상기 기술된 각 단계는 생략이 가능하며, 또한 순서가 변경되어 수행될 수 있다.

[397] 도 19는 제2 실시예를 수행하는 기지국의 동작을 도시한 도면이다. 도 19에 따르면, 기지국은 상위 계층 시그널링으로 PDSCH 반복 전송 설정 정보 및/또는 레이트 매칭 자원 설정 정보를 단말로 전송한다. 또한 TCI state에 대한 설정 정보 및 PDCCH 관련 설정 정보 역시 상위 계층 시그널링으로 전송될 수 있다(1900 단계). 기지국은 하향링크 데이터를 전송할 자원을 확인하고(1910) 상기 확인 결과를 기반으로 협력 통신을 위한 하나 이상의 DCI를 생성할 수 있다. 이 때 상기 하나 이상의 DCI에는 PDSCH(하향링크 데이터)가 스케줄링되는 자원을 지시하는 정보가 포함될 수 있으며, rate matching indicator 및/또는 TCI state 정보가 상기 확인 결과를 기반으로 포함될 수 있다. 기지국은 하나 이상의 DCI를 전송한다(1920). 상기 하나 이상의 DCI는 도 12에 기술된 case#1 내지 #3 중

하나에 도시된 nDCI 또는 sDCI의 구조를 가질 수 있다. 이후 기지국은 상기 하향링크 데이터를 전송할 자원에서 하향링크 데이터를 전송한다(1930). 상기 기술된 각 단계는 생략이 가능하며, 또한 순서가 변경되어 수행될 수 있다.

[398] 도 20은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말 구조를 도시한 도면이다.

[399] 도 20을 참조하면, 단말은 송수신부(2000), 메모리(2005) 및 프로세서(2010)를 포함할 수 있다. 전송한 단말의 통신 방법에 따라, 단말의 송수신부(2000), 프로세서(2010)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(2000), 메모리(2005), 및 프로세서(2010)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다.

[400] 송수신부(2000)는 기지국과 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(2000)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(2000)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(2000)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.

[401] 또한, 송수신부(2000)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(2010)로 출력하고, 프로세서(2010)로부터 출력되는 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.

[402] 메모리(2005)는 단말의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(2005)는 단말이 송수신하는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(2005)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(2005)는 복수 개일 수 있다.

[403] 또한 프로세서(2010)는 전송한 실시예에 따라 단말이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2010)는 두 가지 계층으로 구성되는 DCI를 수신하여 동시에 다수의 PDSCH를 수신하도록 단말의 구성 요소를 제어할 수 있다. 프로세서(2010)는 복수 개일 수 있으며, 프로세서(2010)는 메모리(2005)에 저장된 프로그램을 실행함으로써 단말의 구성 요소 제어 동작을 수행할 수 있다.

[404] 도 21은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국 구조를 도시한 도면이다.

[405] 도 21을 참조하면, 기지국은 송수신부(2100), 메모리(2105) 및 프로세서(2110)를 포함할 수 있다. 전송한 기지국의 통신 방법에 따라, 기지국의 송수신부(2100), 프로세서(2110)가 동작할 수 있다. 다만, 기지국의 구성 요소가 전송한 예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기지국은 전송한 구성 요소들 보다 더 많은

구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 송수신부(2100), 메모리(2105), 및 프로세서(2110)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다.

- [406] 송수신부(2100)는 단말과 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(2100)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(2100)의 일 실시예일뿐이며, 송수신부(2100)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기에 한정되는 것은 아니다.
- [407] 또한, 송수신부(2100)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(2110)로 출력하고, 프로세서(2110)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [408] 메모리(2105)는 기지국의 동작에 필요한 프로그램 및 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(2105)는 기지국이 송수신하는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(2105)는 롬(ROM), 램(RAM), 하드디스크, CD-ROM 및 DVD 등과 같은 저장 매체 또는 저장 매체들의 조합으로 구성될 수 있다. 또한, 메모리(2105)는 복수 개일 수 있다.
- [409] 프로세서(2110)는 전술한 본 개시의 실시예에 따라 기지국이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(2110)는 다수의 PDSCH에 대한 할당 정보를 포함하는 두 가지 계층의 DCI들을 구성하고 이를 전송하기 위해 기지국의 각 구성 요소를 제어할 수 있다. 프로세서(2110)는 복수 개일 수 있으며, 프로세서(2110)는 메모리(2105)에 저장된 프로그램을 실행함으로써 기지국의 구성 요소 제어 동작을 수행할 수 있다.
- [410] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [411] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [412] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리 (random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(ROM: Read Only Memory), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read Only Memory), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs) 또는 다른

형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.

[413] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(Local Area Network), WLAN(Wide LAN), 또는 SAN(Storage Area Network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.

[414] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

[415] 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 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 개시의 일 실시예와 다른 일 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 예를 들면, 본 개시의 제1 실시예와 제2 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 상기 실시예들은 FDD LTE 시스템을 기준으로 제시되었지만, TDD LTE 시스템, 5G 또는 NR 시스템 등 다른 시스템에도 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 통신 시스템의 단말의 방법에 있어서,
레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 수신하는 단계;
상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 수신하는 단계; 및
제1 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 제2 PDSCH를 수신하는 단계를 포함하며,
상기 정보에 기반해 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 정보에 기반해 제2 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원과 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH 및 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 PDSCH는 제1 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련되고, 상기 제2 PDSCH는 제2 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련된 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보는 CRS(cell-specific reference signal)에 대한 정보로, 상기 CRS에 대한 정보는 CRS v-시프트 값, CRS 안테나 포트 수 또는 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 통신 시스템의 기지국의 방법에 있어서,
레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 전송하는 단계;
상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 전송하는 단계;
상기 정보에 따라 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제1 PDSCH(physical downlink shared channel)을 전송하고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제2 PDSCH를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,

상기 정보에 기반해 제2 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원과 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH 및 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 5항에 있어서,

상기 제1 PDSCH는 제1 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련되고, 상기 제2 PDSCH는 제2 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련된 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8]

제5항에 있어서, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보는 CRS(cell-specific reference signal)에 대한 정보로, 상기 CRS에 대한 정보는 CRS v-시프트 값, CRS 안테나 포트 수 또는 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9]

통신 시스템의 단말에 있어서,

송수신부; 및

레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 수신하고, 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 수신하고, 제1 PDSCH(physical downlink shared channel) 및 제2 PDSCH를 수신하도록 제어하는 제어부를 포함하며, 상기 정보에 기반해 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 10]

제9항에 있어서,

상기 정보에 기반해 제2 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원과 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH 및 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11]

제9항에 있어서,

상기 제1 PDSCH는 제1 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련되고, 상기 제2 PDSCH는 제2 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련된 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 12]

제9항에 있어서, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보는 CRS(cell-specific reference signal)에 대한 정보로, 상기 CRS에 대한 정보는 CRS v-시프트 값, CRS 안테나 포트 수 또는 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 13]

통신 시스템의 기지국에 있어서,

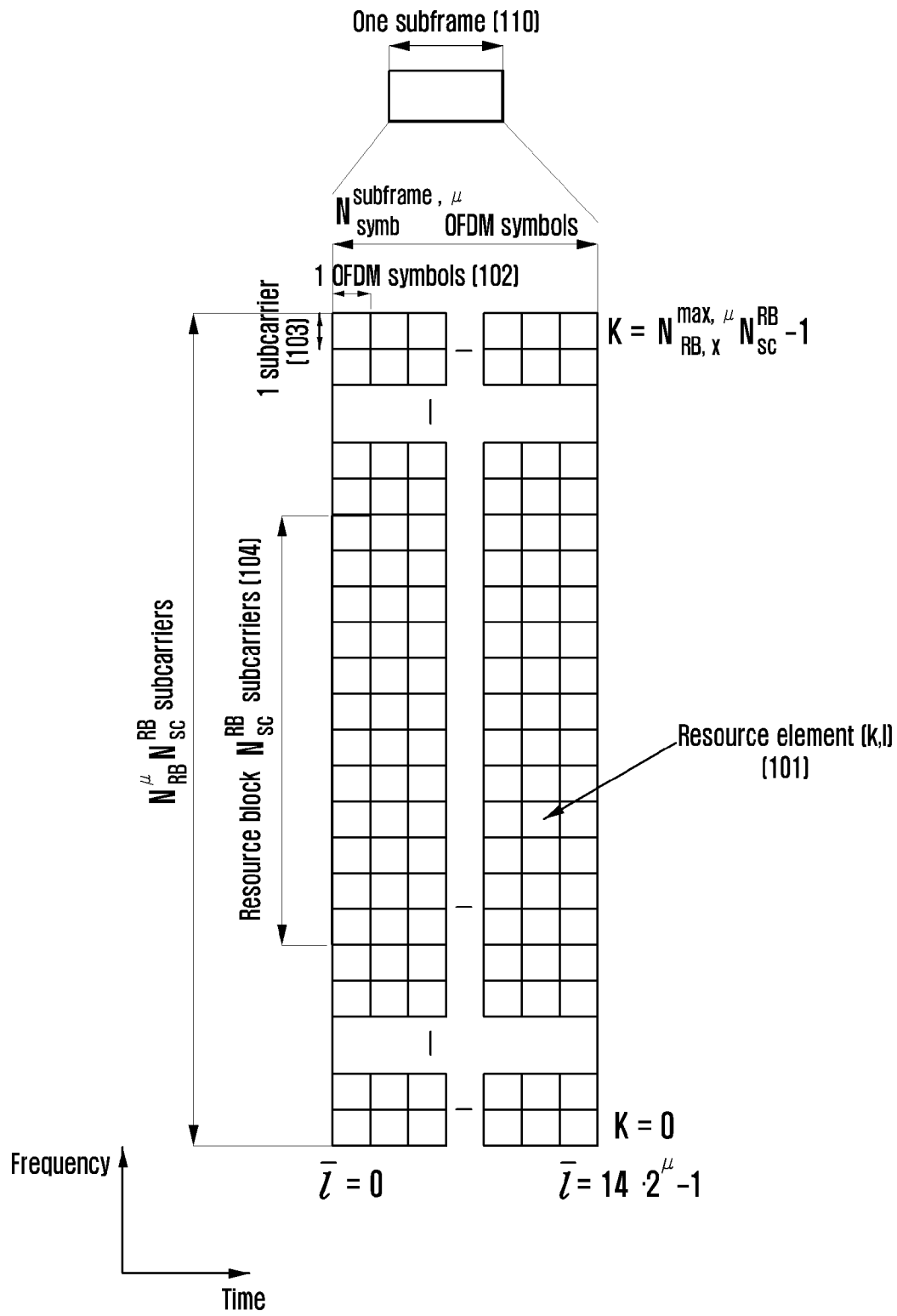
송수신부; 및

레이트 매칭을 위한 제1 스킴이 수행되는지 여부를 지시하는 정보를 전송하고, 상위 계층 시그널링으로 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 제2 레이트 매칭 자원 정보를 전송하고, 상기 정보에 따라 상기 제1 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제1 PDSCH(physical downlink shared channel)을 전송하고, 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원을 배제한 자원에서 제2 PDSCH를 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

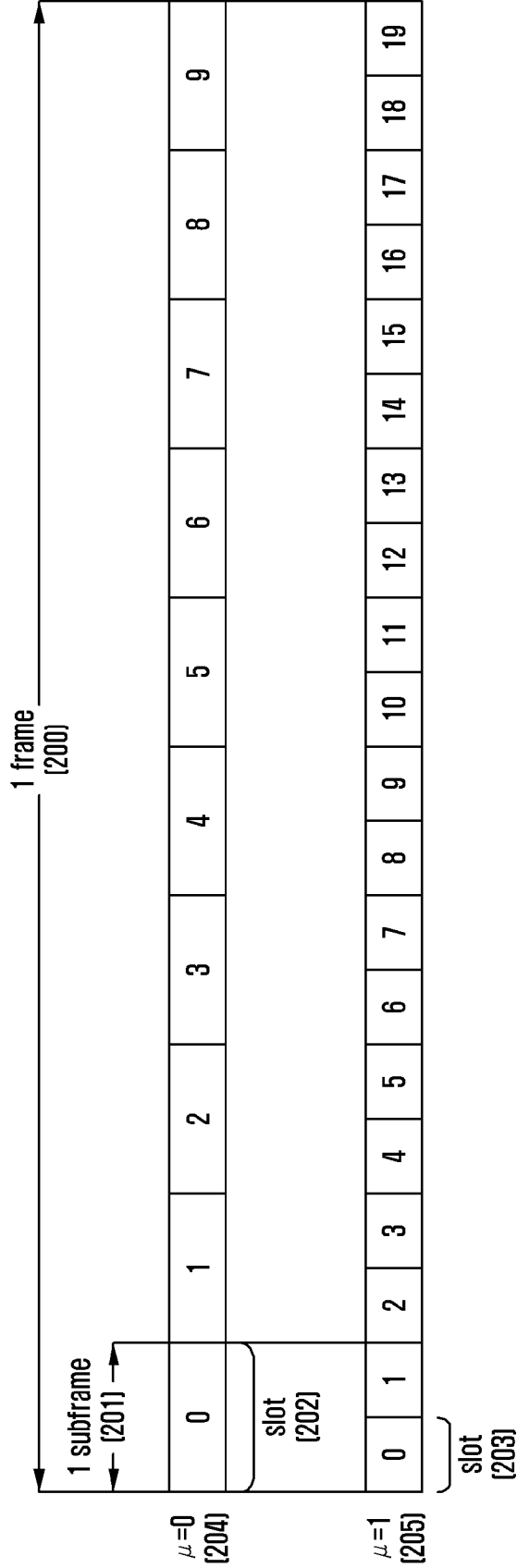
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 정보에 기반해 제2 스킴이 수행될 경우, 상기 제1 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원과 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보에 의해 지시된 자원은 상기 제1 PDSCH 및 상기 제2 PDSCH를 수신하는데 사용되지 않는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제1 PDSCH는 제1 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련되고, 상기 제2 PDSCH는 제2 전송 포인트에 상응하는 상위 계층 시그널링으로 설정되는 인덱스에 관련되고,
상기 제1 레이트 매칭 자원 정보 및 상기 제2 레이트 매칭 자원 정보는 CRS(cell-specific reference signal)에 대한 정보로, 상기 CRS에 대한 정보는 CRS v-시프트 값, CRS 안테나 포트 수 또는 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

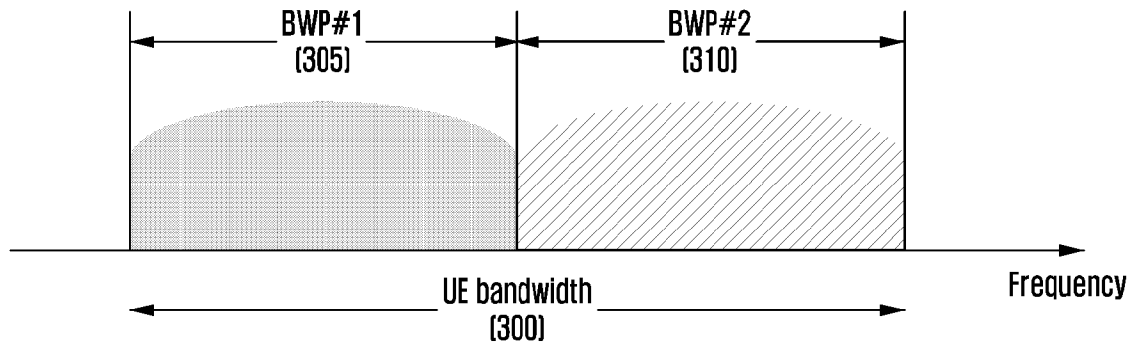
[도1]



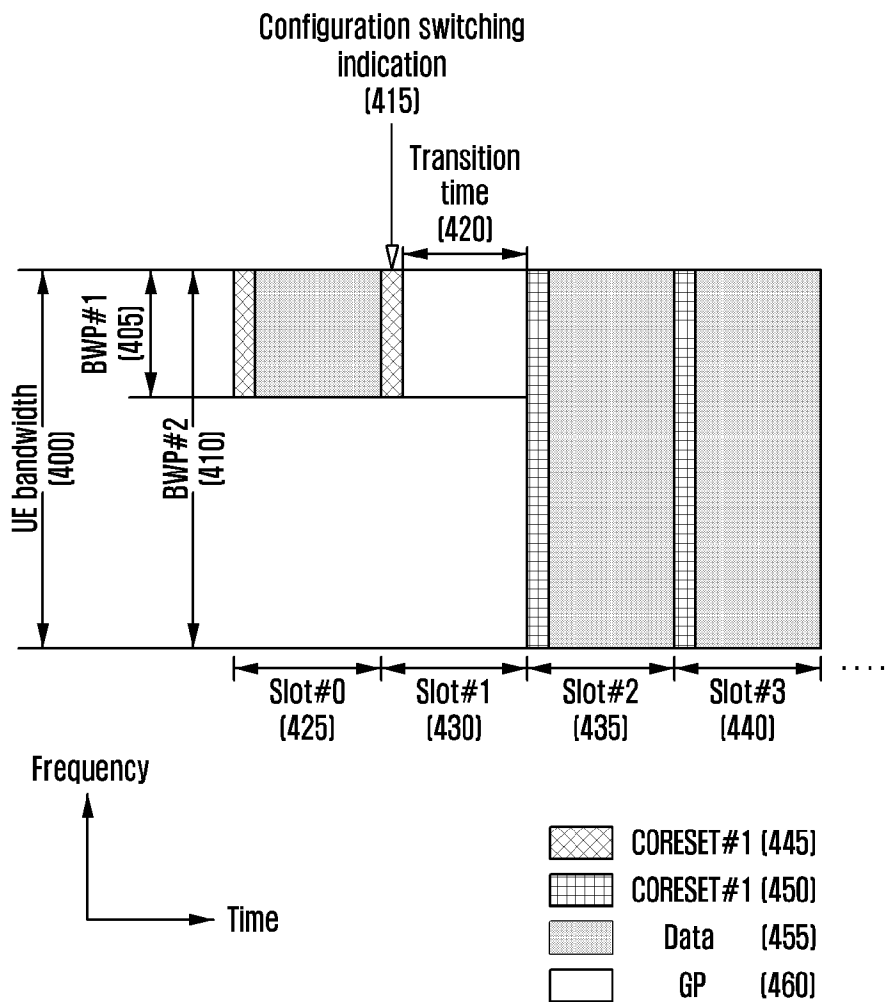
[도2]



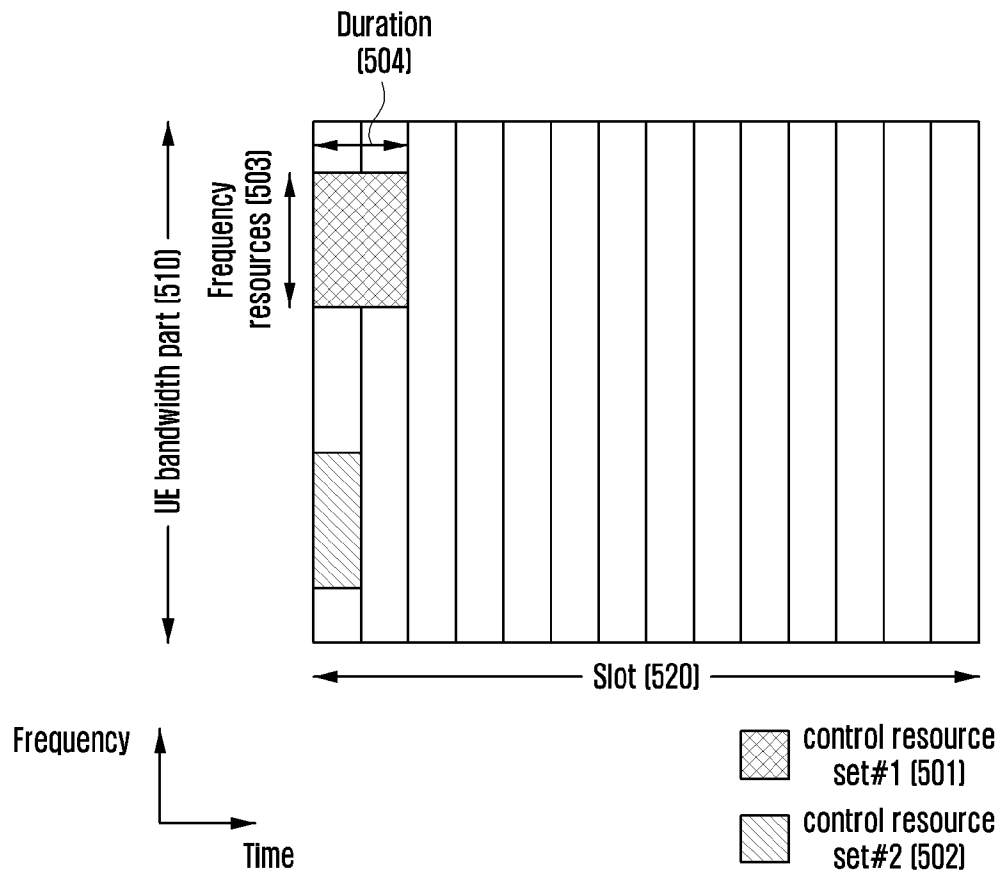
[도3]



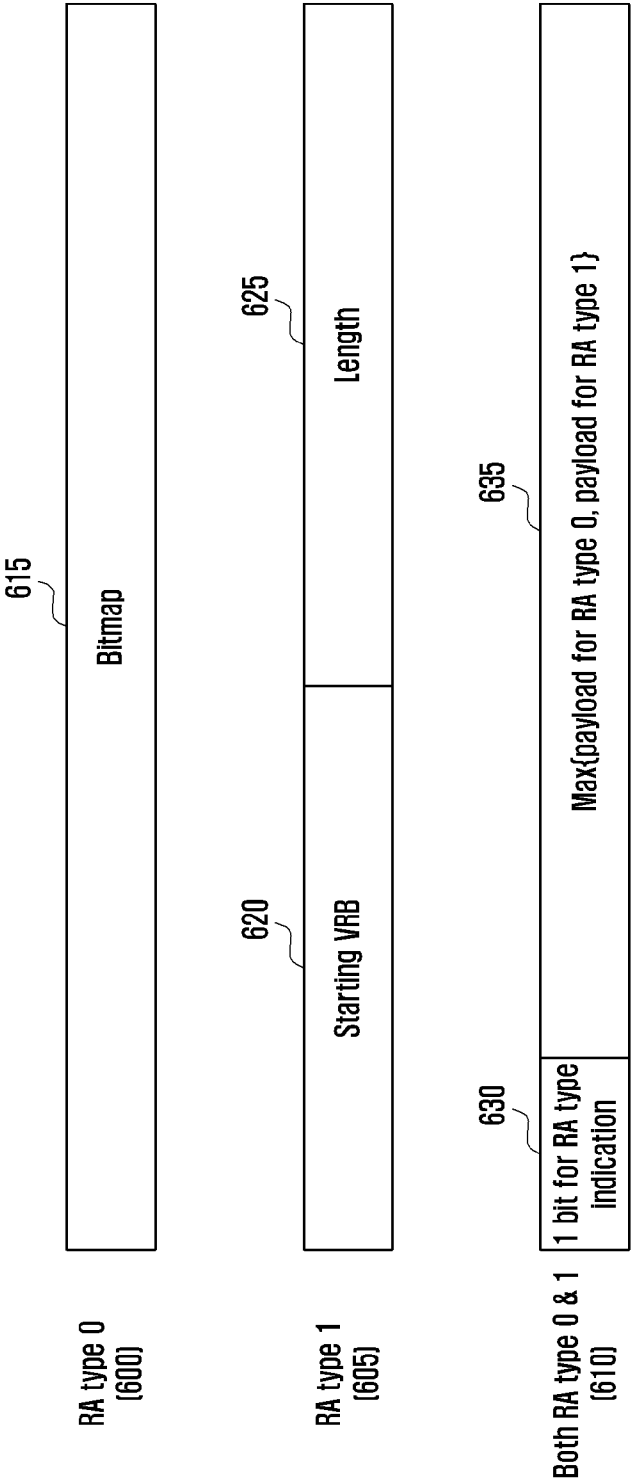
[도4]

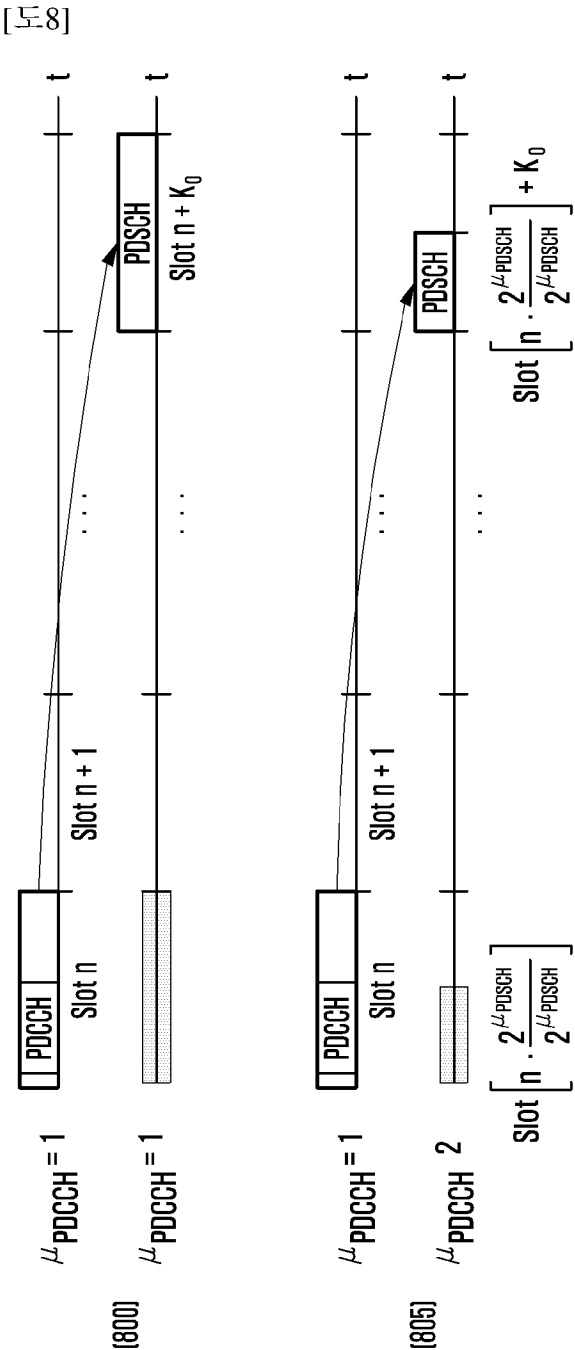
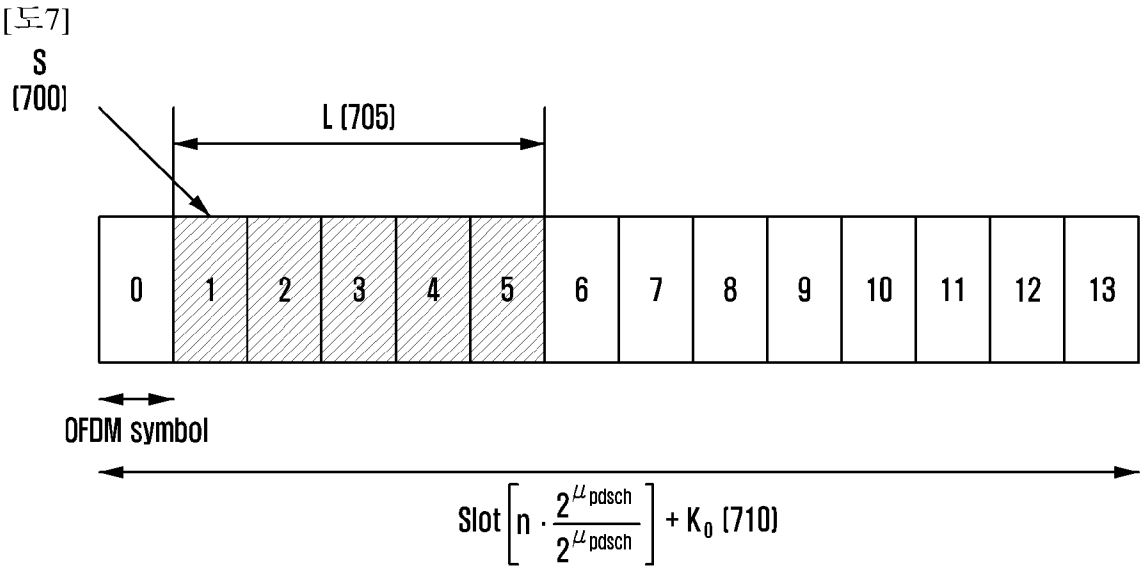


[도5]

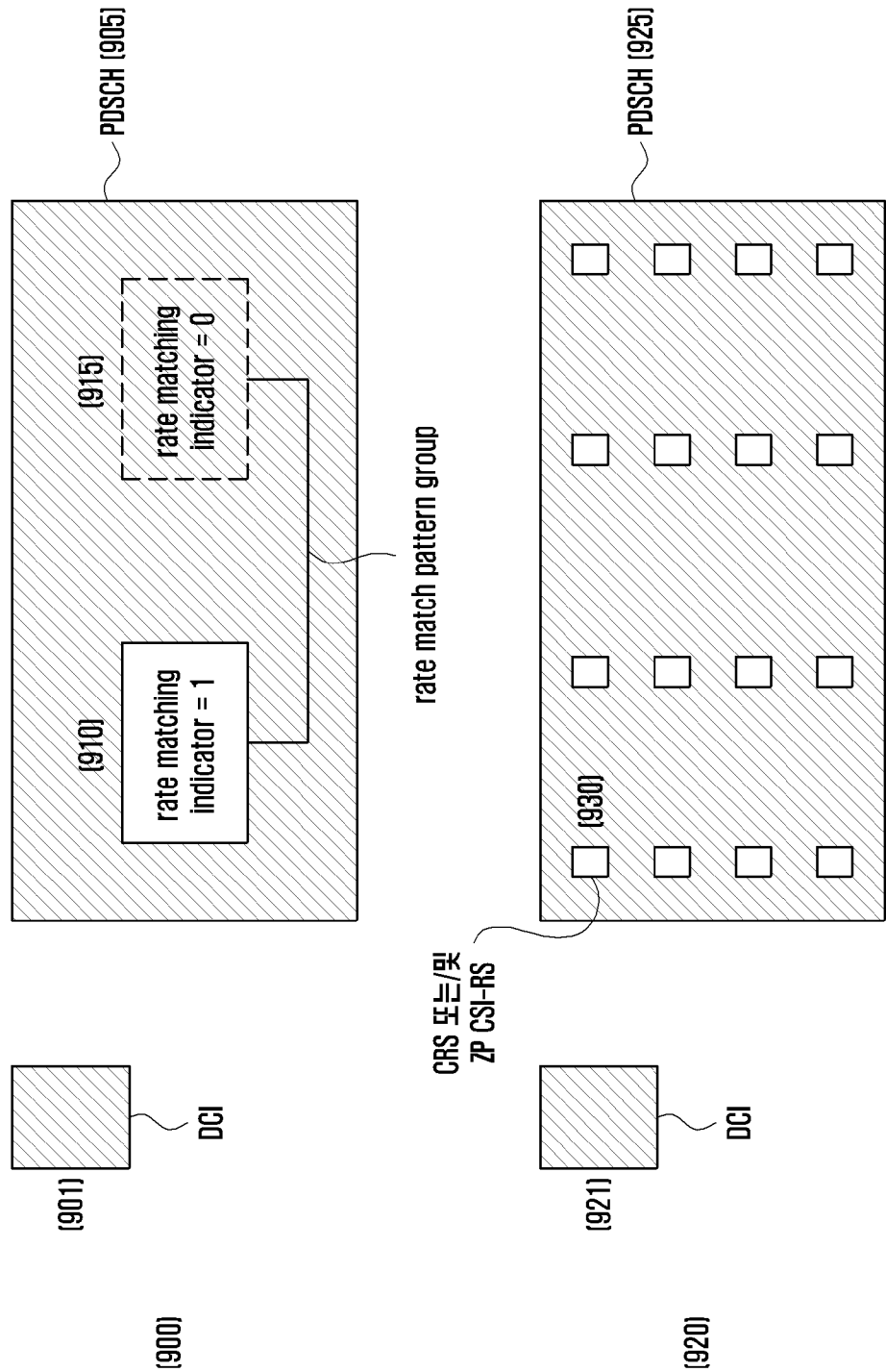


[도6]

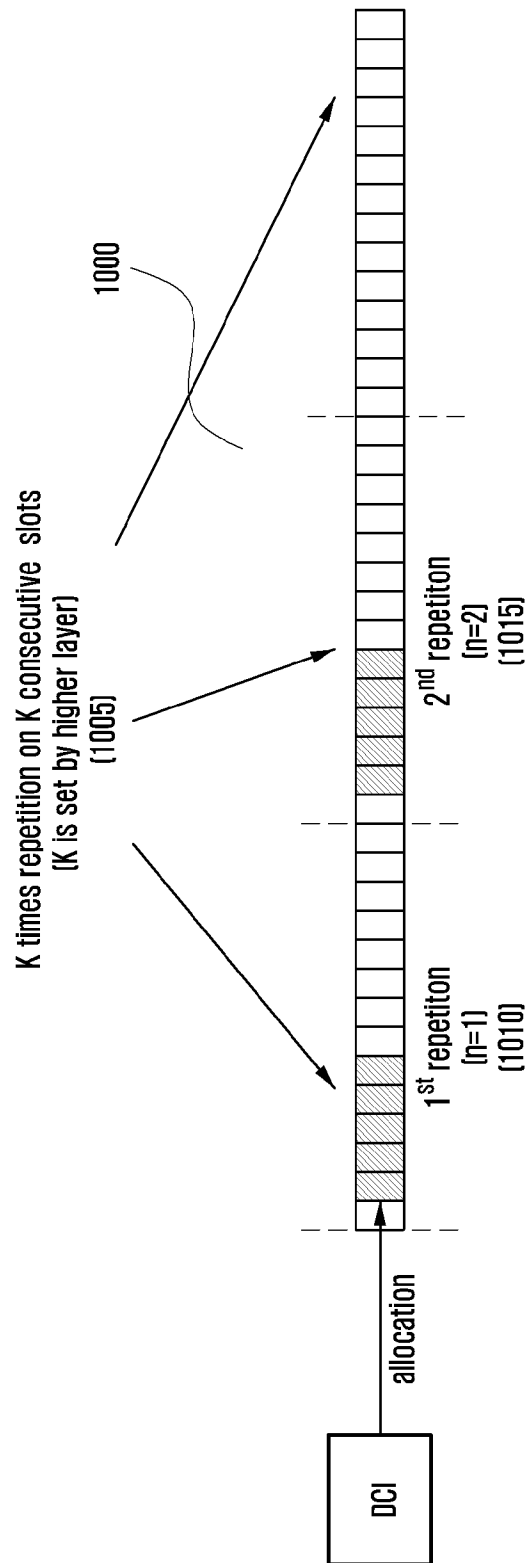




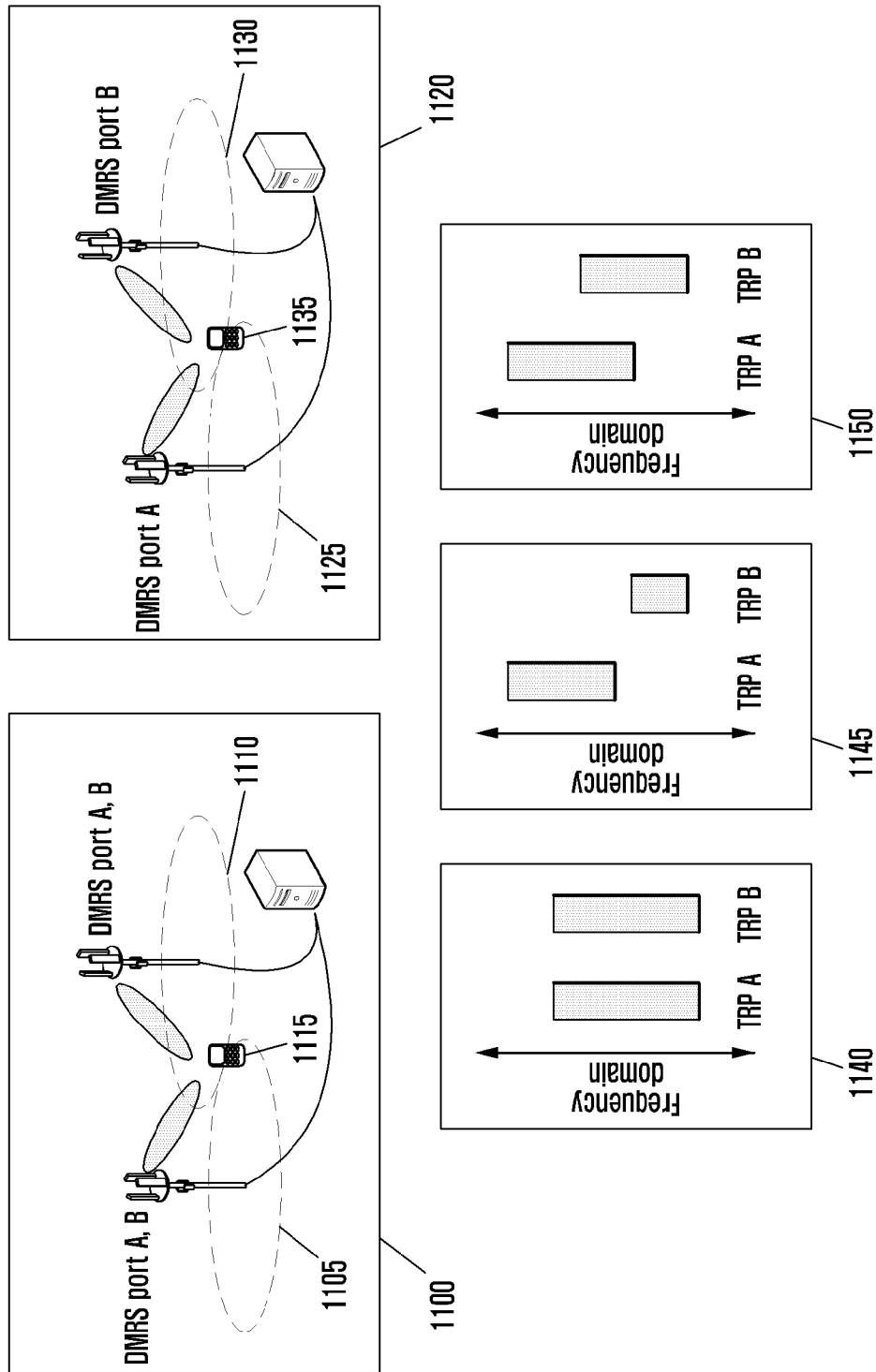
[도9]



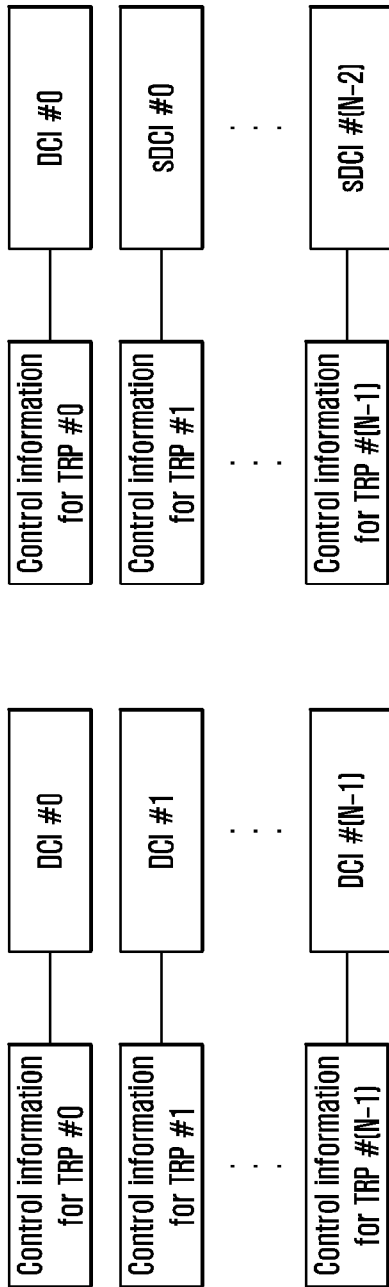
[도10]



[도11]

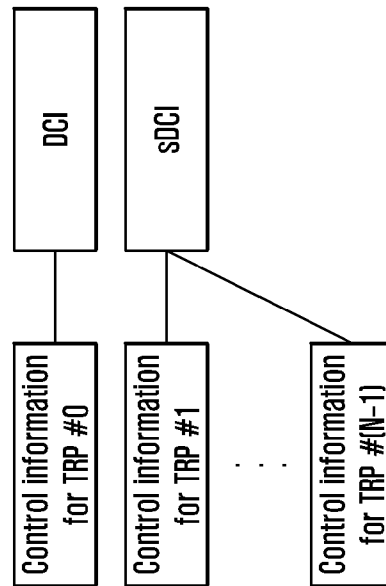


[도 12]

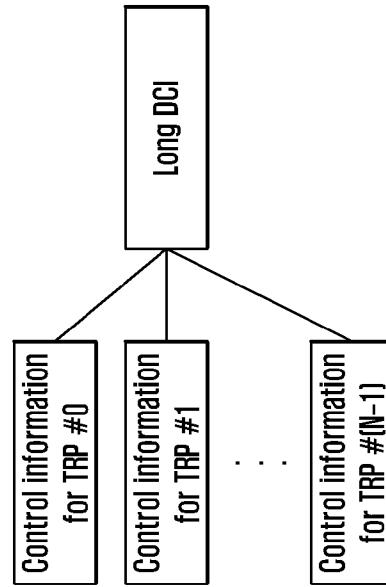


Case #1 (1200)

Case #2 (1205)

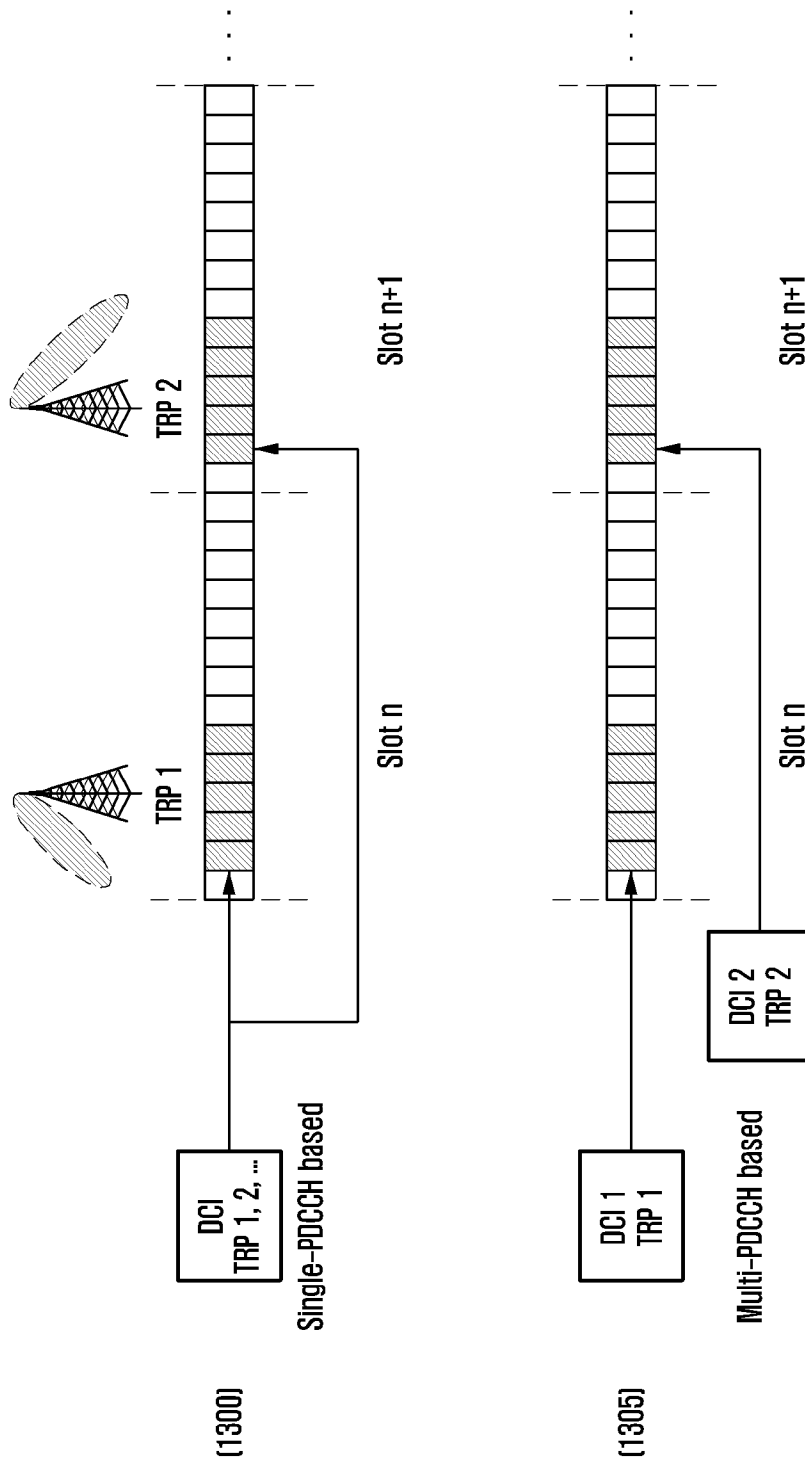


Case #3 (1210)

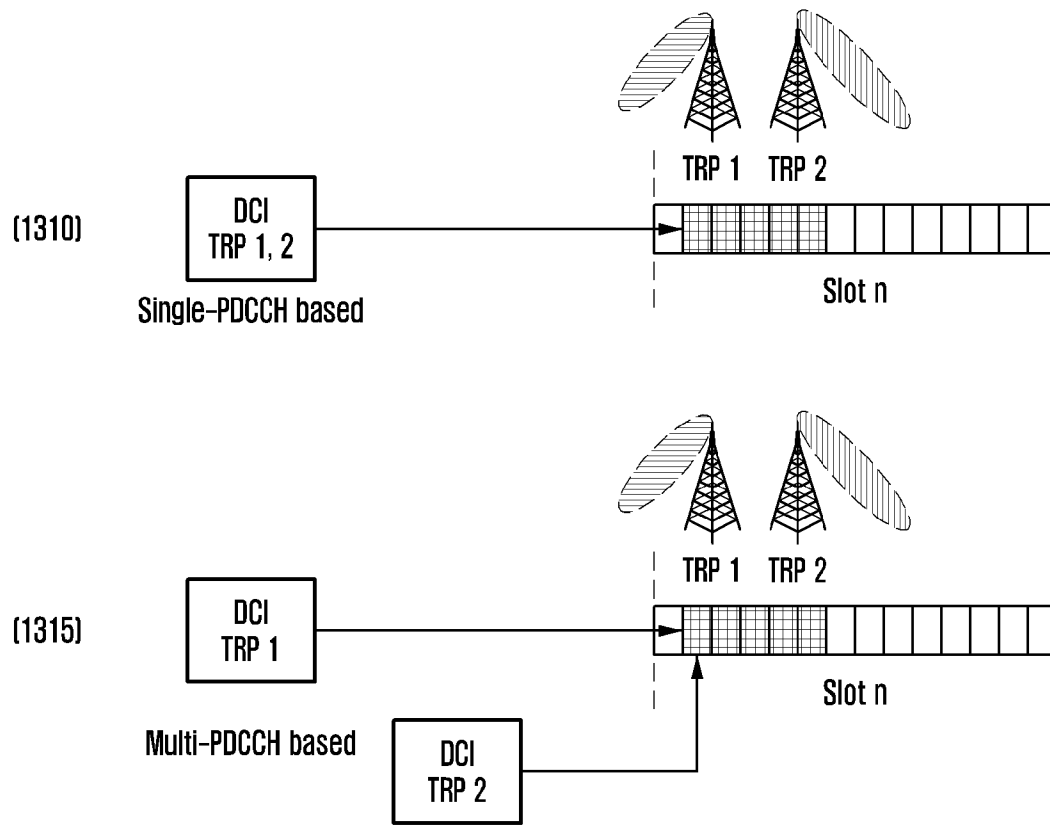


Case #4 (1215)

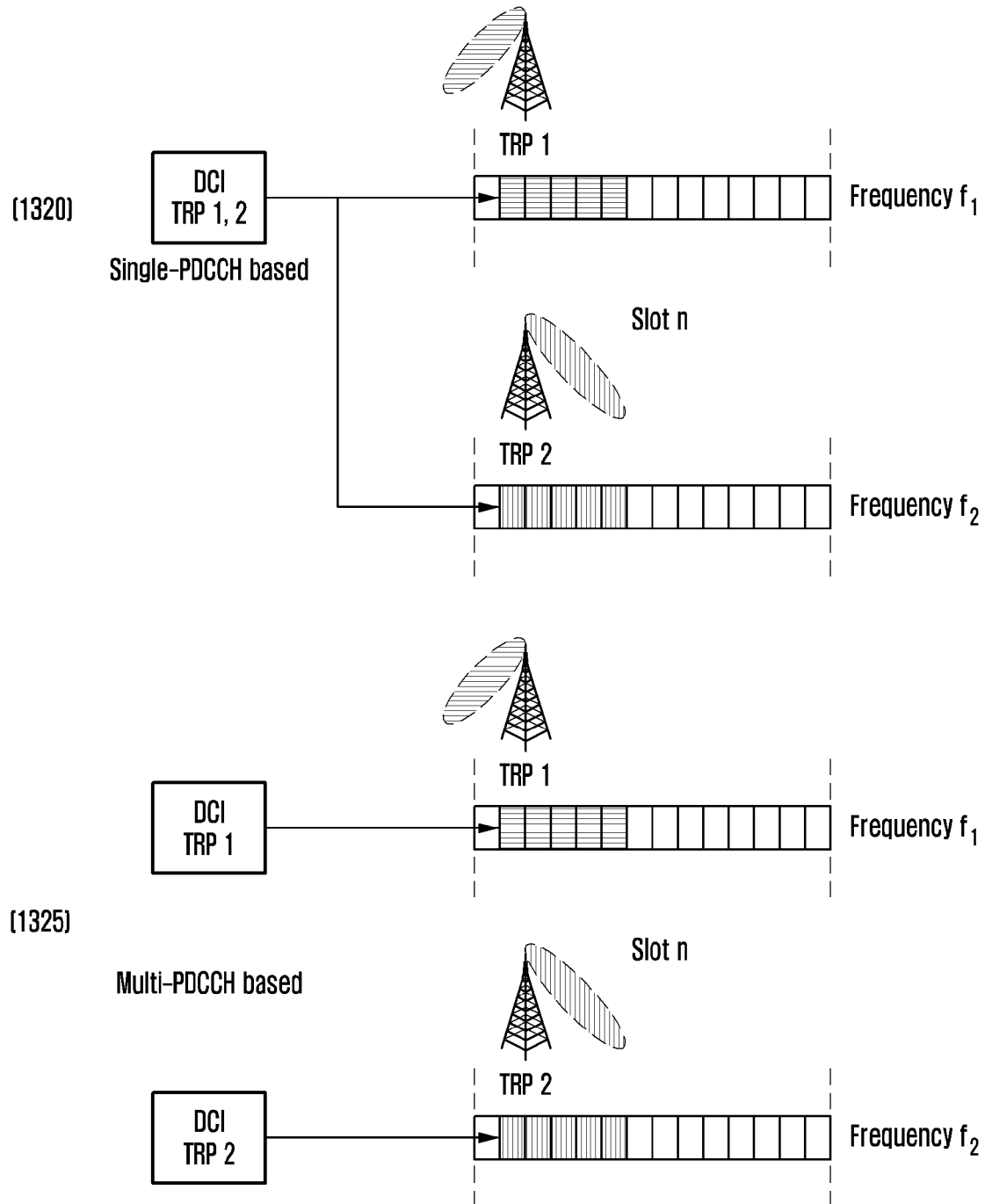
[도 13a]



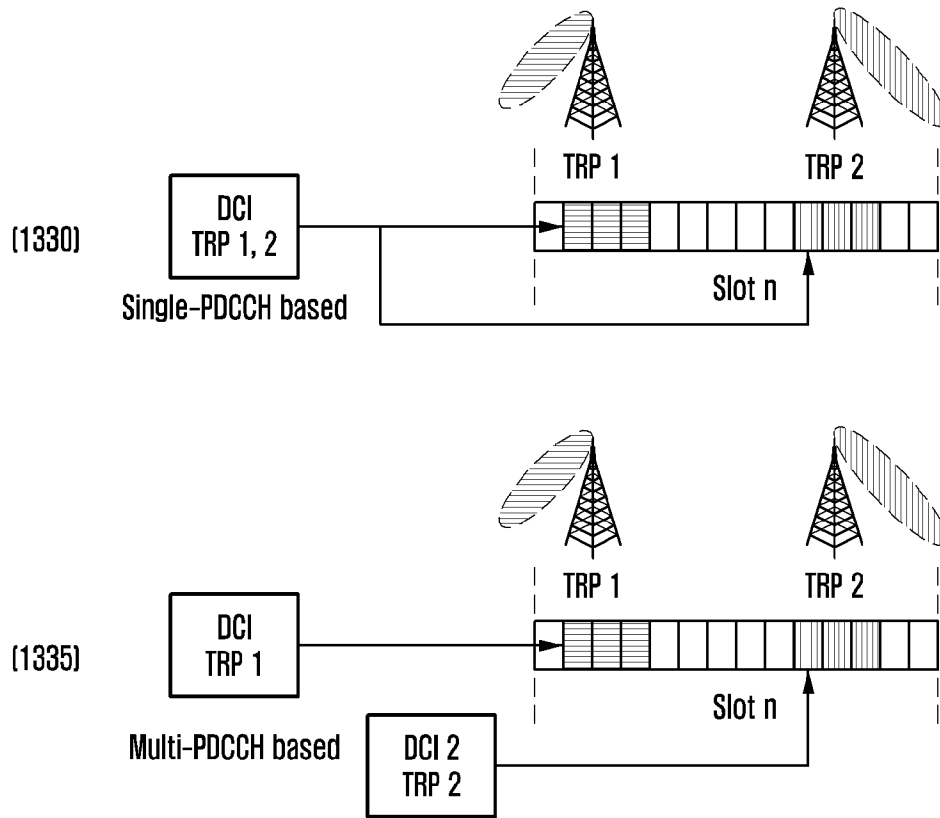
[도 13b]



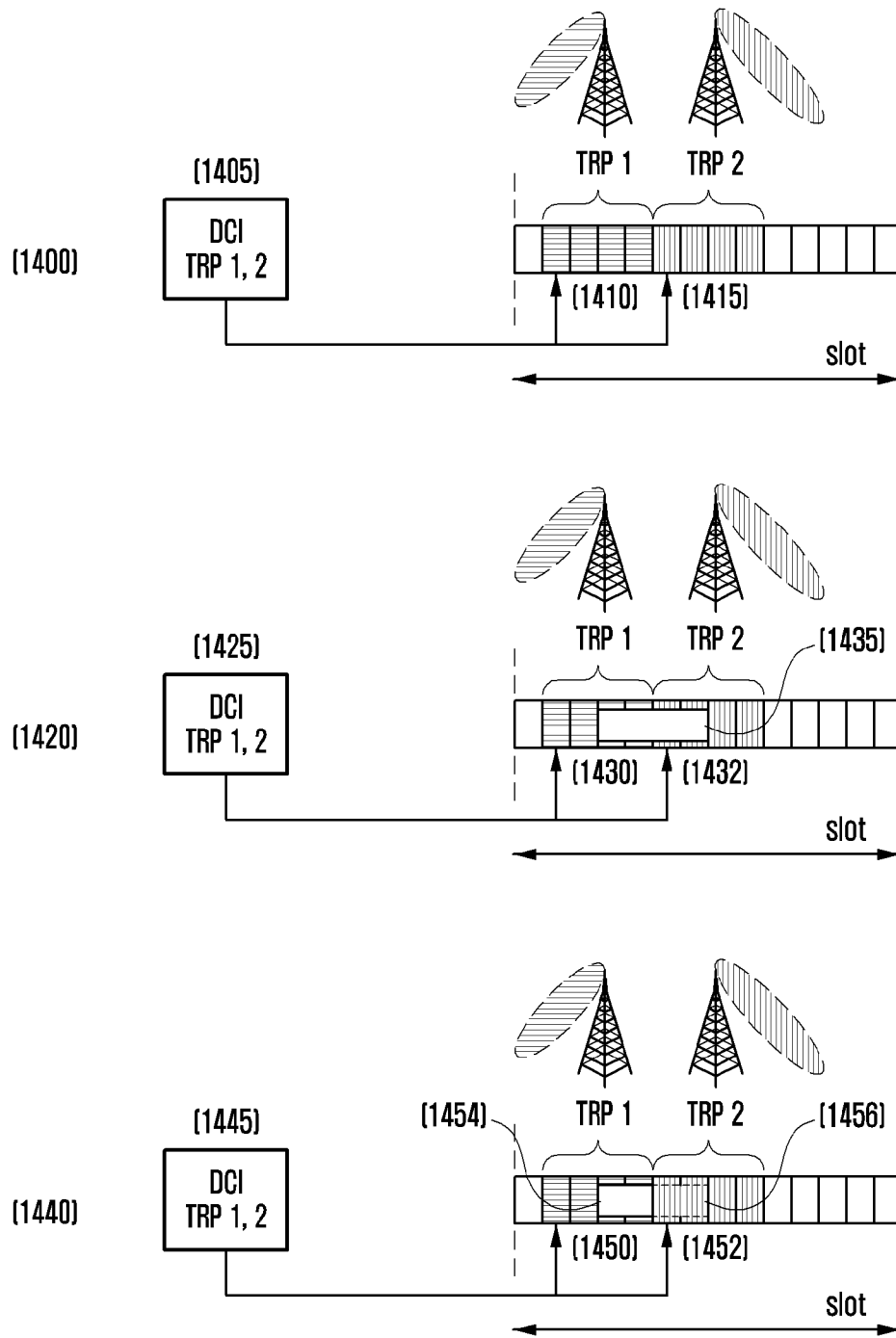
[도 13c]



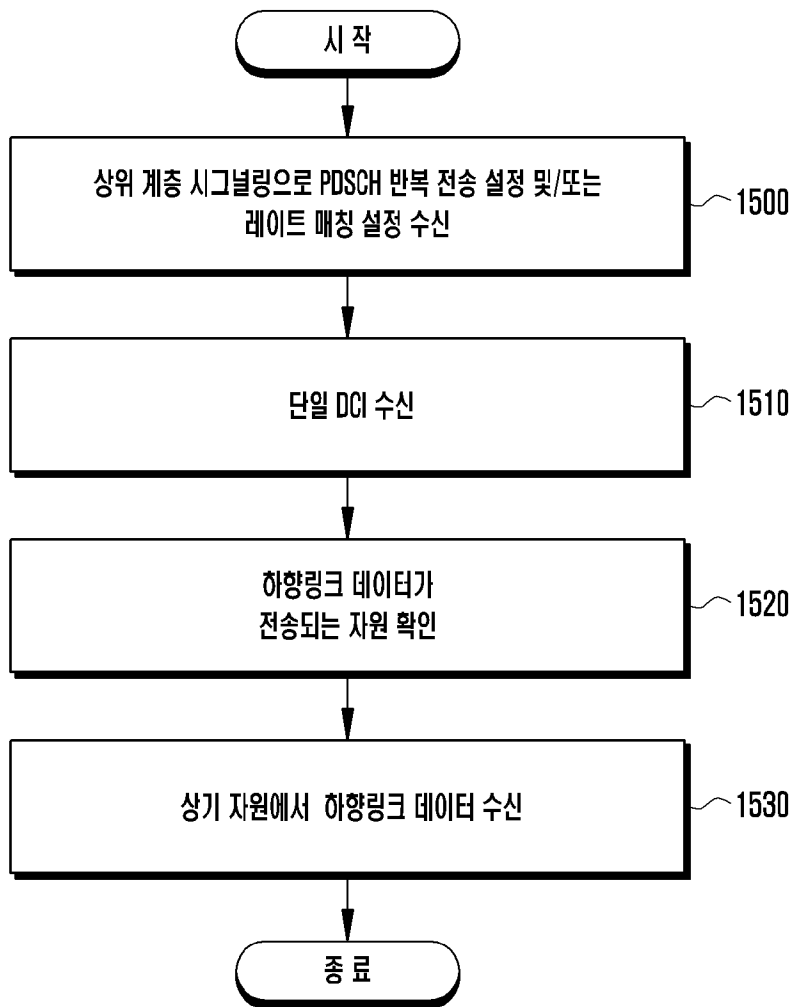
[도 13d]



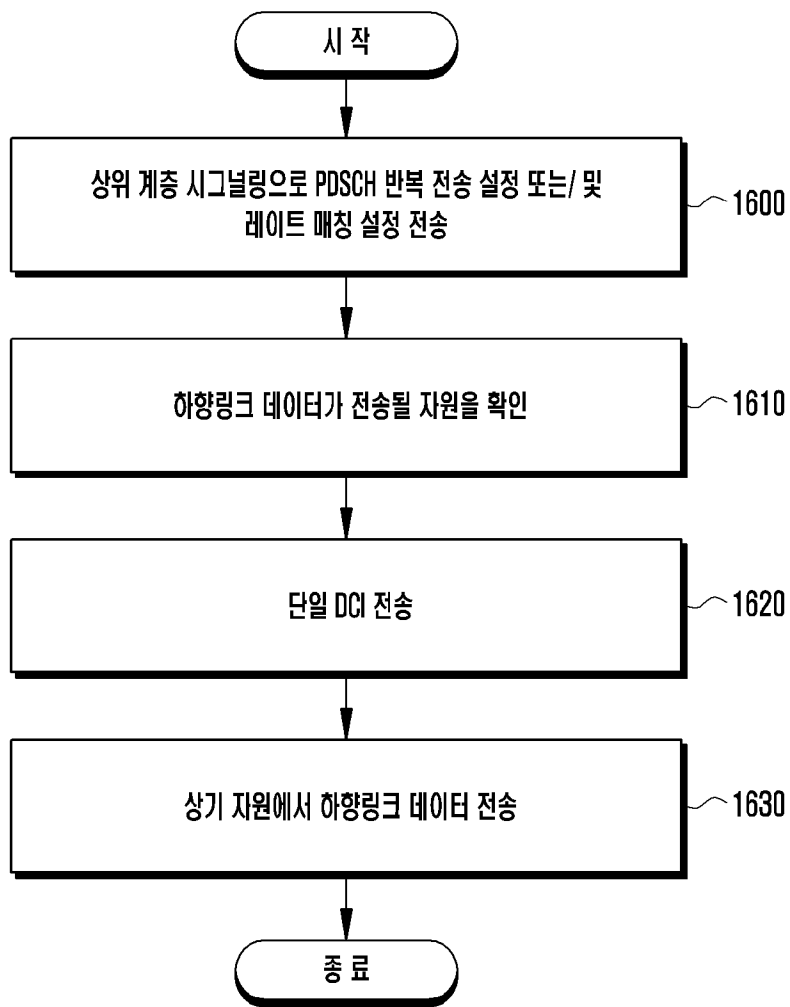
[도 14]



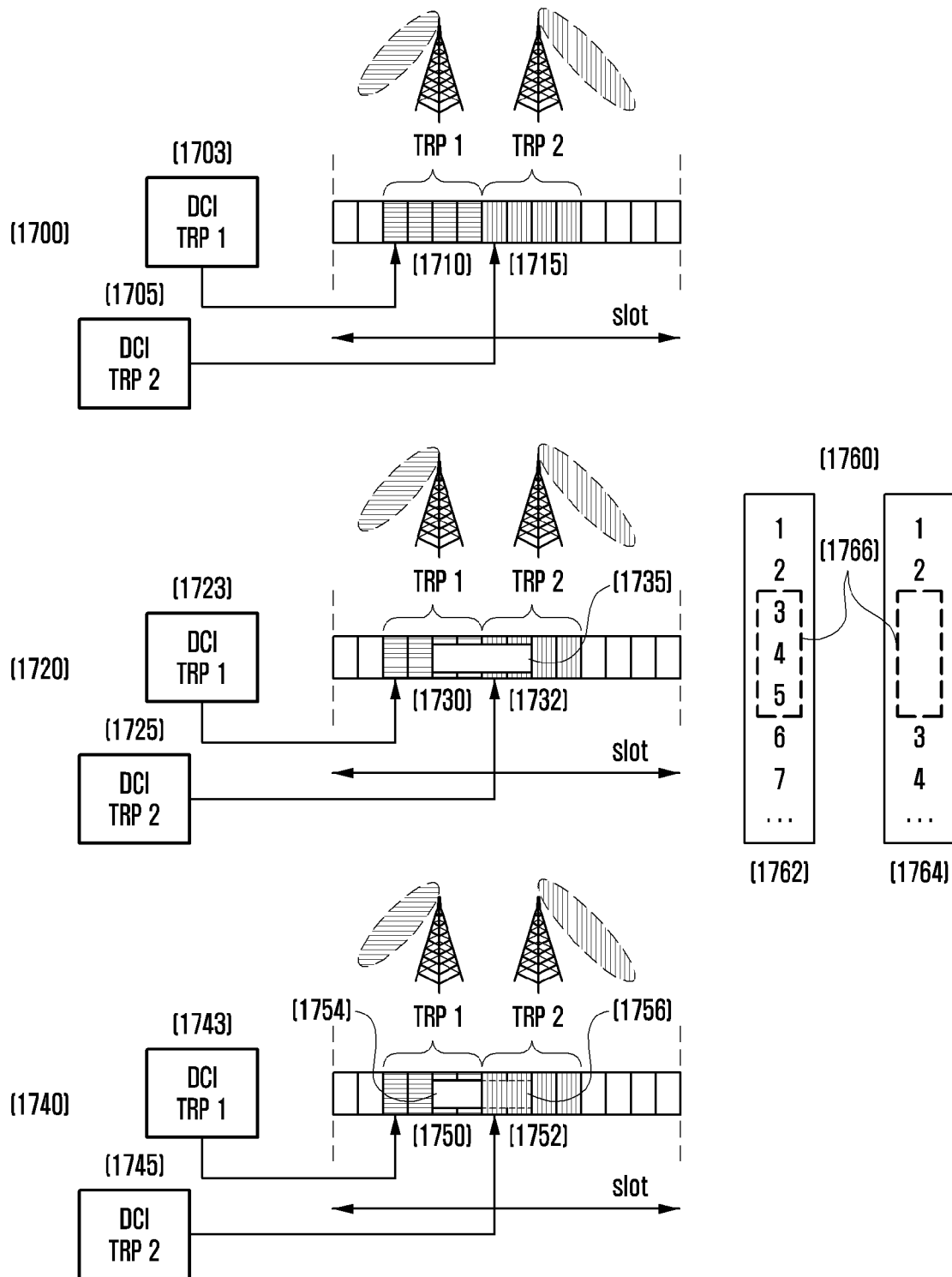
[도 15]



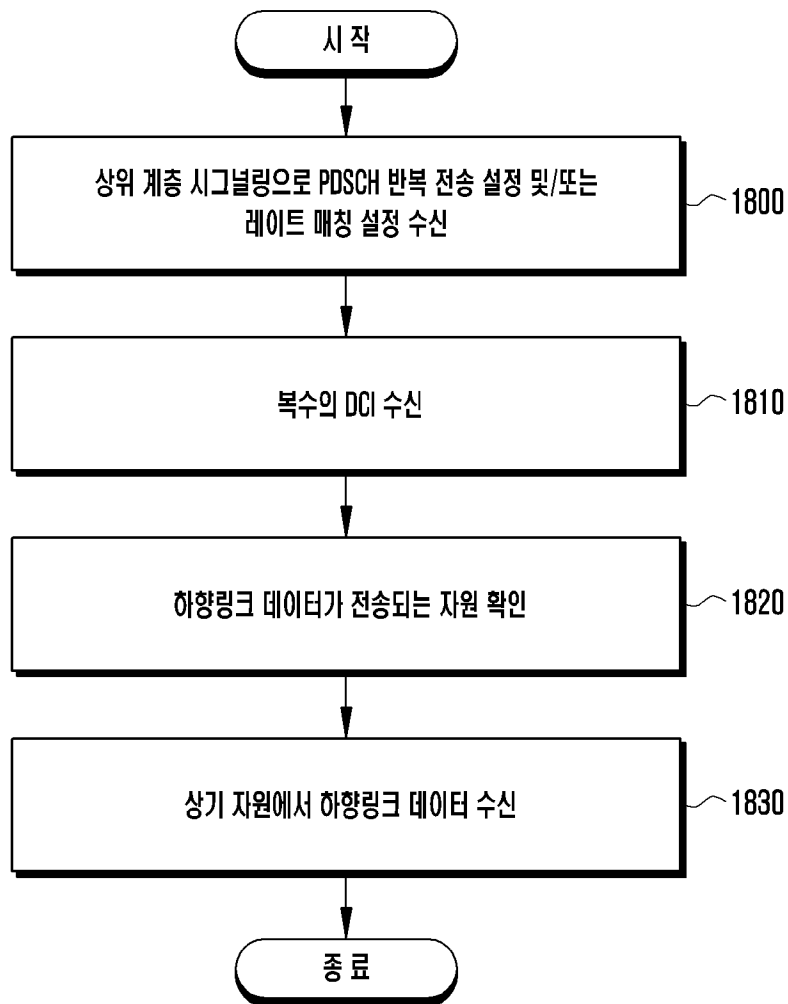
[도16]



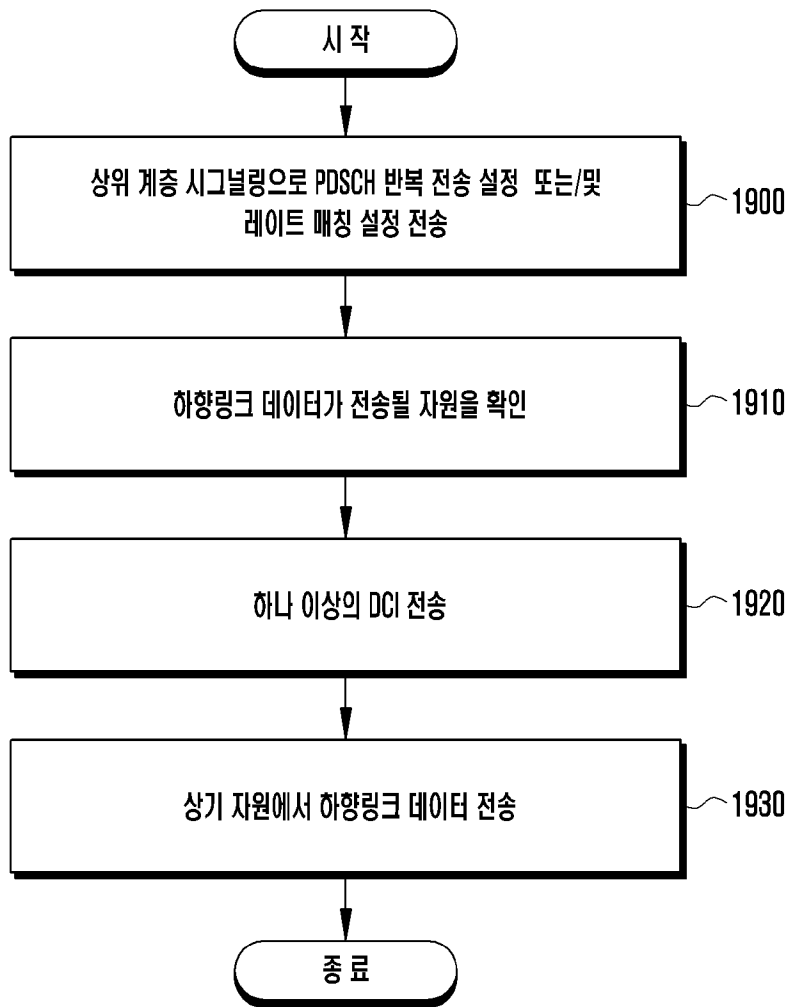
[도17]



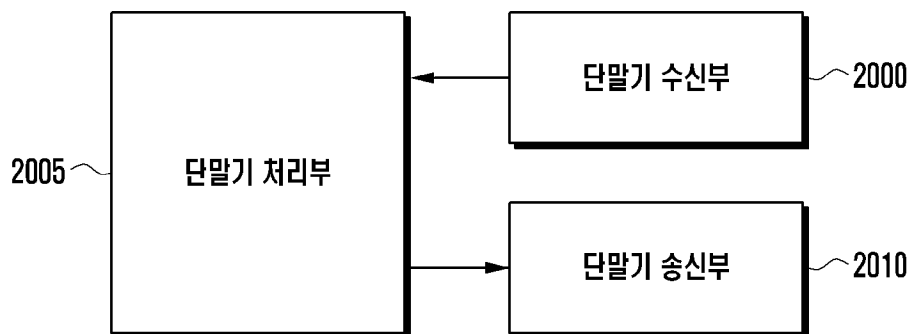
[도18]



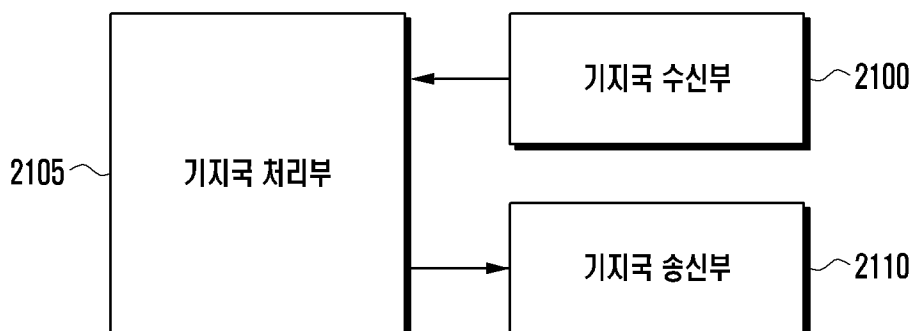
[도19]



[도20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/013364

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04L 5/00**(2006.01)i; **H04L 1/00**(2006.01)i; **H04W 72/12**(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 76/27; H04L 1/00; H04W 72/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 레이트 매칭(rate matching), 상위 계층 시그널링(higher layer signaling), PDSCH(physical downlink shared channel), 레이트 매칭 자원(rate matching resource)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	QUALCOMM INCORPORATED. Multi-TRP Enhancements. R1-1900905, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting AH-1901. 12 January 2019. See section 2.3.	1-2,5-6,9-10,13-14
Y		3-4,7-8,11-12,15
Y	QUALCOMM INCORPORATED. Multi-TRP Enhancements. R1-1909272, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98. 17 August 2019. See section 3.1.	3-4,7-8,11-12,15
X	US 2019-0045490 A1 (INTEL IP CORPORATION) 07 February 2019. See paragraph [0028]; and claims 1-15.	1-2,5-6,9-10,13-14
A	OPPO. Enhancements on multi-TRP and multi-panel transmission. R1-1908351, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98. 17 August 2019. See section 2.1.	1-15
A	US 2019-0296876 A1 (INTEL CORPORATION) 26 September 2019. See paragraph [0046].	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 2021

Date of mailing of the international search report

20 January 2021

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/013364

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2019-0045490	A1	07 February 2019	US	10849115	B2	24 November 2020
				WO	2020-055572	A1	19 March 2020
US	2019-0296876	A1	26 September 2019	None			

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00; H04W 72/04; H04W 76/27; H04L 1/00; H04W 72/12

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 레이트 매칭(rate matching), 상위 계층 시그널링(higher layer signaling), PDSCH(physical downlink shared channel), 레이트 매칭 자원(rate matching resource)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	QUALCOMM INCORPORATED, 'Multi-TRP Enhancements', R1-1900905, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting AH-1901, 2019.01.12 섹션 2.3	1-2, 5-6, 9-10, 13-14
Y		3-4, 7-8, 11-12, 15
Y	QUALCOMM INCORPORATED, 'Multi-TRP Enhancements', R1-1909272, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98, 2019.08.17 섹션 3.1	3-4, 7-8, 11-12, 15
X	US 2019-0045490 A1 (INTEL IP CORPORATION) 2019.02.07 단락 [0028]; 및 청구항 1-15	1-2, 5-6, 9-10, 13-14
A	OPPO, 'Enhancements on multi-TRP and multi-panel transmission', R1-1908351, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98, 2019.08.17 섹션 2.1	1-15
A	US 2019-0296876 A1 (INTEL CORPORATION) 2019.09.26 단락 [0046]	1-15

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가진 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2021년 01월 18일 (18.01.2021)

국제조사보고서 발송일

2021년 01월 20일 (20.01.2021)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

양정록

전화번호 +82-42-481-5709



국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2019-0045490 A1

2019/02/07

US 10849115 B2
WO 2020-055572 A1

2020/11/24
2020/03/19

US 2019-0296876 A1

2019/09/26

없음