

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 11월 14일 (14.11.2019) WIPO | PCT



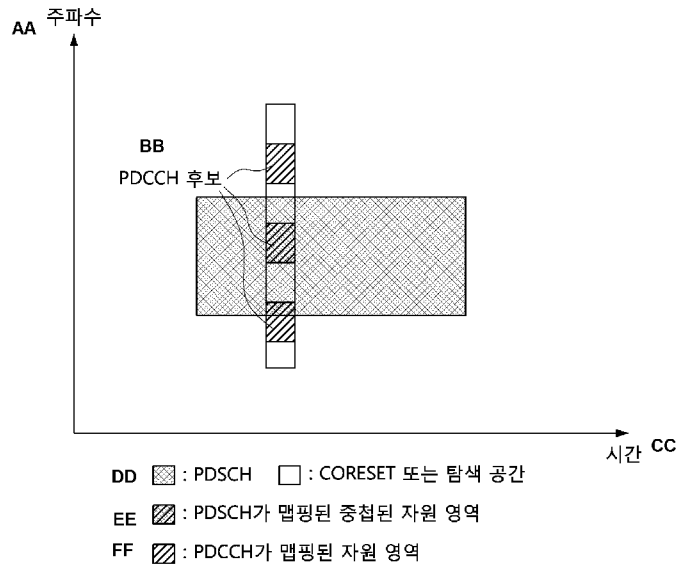
(10) 국제공개번호

WO 2019/216599 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 5/00 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/005276
- (22) 국제출원일: 2019년 5월 2일 (02.05.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0054502 2018년 5월 11일 (11.05.2018) KR
10-2018-0093617 2018년 8월 10일 (10.08.2018) KR
10-2018-0106146 2018년 9월 5일 (05.09.2018) KR
10-2018-0110506 2018년 9월 14일 (14.09.2018) KR
10-2018-0133641 2018년 11월 2일 (02.11.2018) KR
- (71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTI-TUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 문성현 (MOON, Sung Hyun); 35201 대전시 서구 만년로 25, 111동 501호, Daejeon (KR). 고영조 (KO, Young Jo); 35219 대전시 서구 청사서로 11, 106동 1003호, Daejeon (KR). 김철순 (KIM, Cheul Soon); 34120 대전시 유성구 가정로 91-2, 401호, Daejeon (KR). 백승권 (BAEK, Seung Kwon); 34071 대전시 유성구 지족로 343, 205동 903호, Daejeon (KR). 신우람 (SHIN, Woo Ram); 34127 대전시 유성구 죽동로 251, 307동 1802호, Daejeon (KR). 윤찬호 (YOON, Chan Ho); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 505동 2402호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 이상 (E-SANG PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM); 06747 서울시 서초구 바우피로 188, 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,

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNALS FOR ULTRA RELIABLE LOW LATENCY COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: 고신뢰 및 저지연 통신을 위한 신호의 송수신 방법



AA ... Frequency
 BB ... PDCCH candidate
 CC ... Time
 DD ... CORESET or search space
 EE ... Overlapped resource region to which PDSCH is mapped
 FF ... Resource region to which PDCCH is mapped

(57) Abstract: A method for transmitting and receiving signals for ultra reliable low latency communication is disclosed. A method of operating a terminal comprises the steps of: receiving, from a base station, first DCI including resource allocation information of a first PDSCH; performing a blind decoding operation on a PDCCH candidate when a resource region of the first PDSCH indicated by the first DCI overlaps with a resource region of the PDCCH candidate; and performing a receiving operation of a downlink channel on the basis of a result of the blind decoding operation. Therefore, the performance of a communication system can be improved.



WO 2019/216599 A1

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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 고신뢰 및 저지연 통신을 위한 신호의 송수신 방법이 개시된다. 단말의 동작 방법은, 기지국으로부터 제1 PDSCH의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI를 수신하는 단계; 상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 PDCCH 후보에서 블라인드 복호 동작을 수행하는 단계; 및 상기 블라인드 복호 동작의 결과에 기초하여 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계를 포함한다. 따라서 통신 시스템의 성능이 향상될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 고신뢰 및 저지연 통신을 위한 신호의 송수신 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 통신 시스템에서 신호의 송수신 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고신뢰 및 저지연이 요구되는 서비스를 위한 신호의 송수신 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 급증하는 무선 데이터의 처리를 위해, LTE(long term evolution)(또는, LTE-A)의 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이하의 주파수 대역)보다 높은 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이상의 주파수 대역)을 사용하는 통신 시스템(예를 들어, NR(new radio) 통신 시스템)이 고려되고 있다. NR 통신 시스템은 6GHz 이하의 주파수 대역뿐만 아니라 6GHz 이상의 주파수 대역을 지원할 수 있고, LTE 통신 시스템에 비해 다양한 통신 서비스 및 시나리오를 지원할 수 있다. 예를 들어, NR 통신 시스템의 사용 시나리오(usage scenario)는 eMBB(enhanced Mobile BroadBand), URLLC(Ultra Reliable Low Latency Communication), mMTC(massive Machine Type Communication) 등을 포함할 수 있다.
- [3] NR 통신 시스템은 이종 서비스들(예를 들어, eMBB 서비스 및 URLLC 서비스)을 지원할 수 있다. eMBB 서비스의 요구사항들은 URLLC 서비스의 요구사항들과 다를 수 있고, eMBB 서비스에 따른 데이터(이하, "eMBB 데이터"라 함)의 전송 우선순위는 URLLC 서비스에 따른 데이터(이하, "URLLC 데이터"라 함)의 전송 우선순위와 다를 수 있다. 예를 들어, URLLC 데이터의 전송 우선순위는 eMBB 데이터의 전송 우선순위보다 높을 수 있다. 이 경우, eMBB 데이터의 전송 절차에서 URLLC 데이터가 발생하면, eMBB 데이터보다 URLLC 데이터가 우선적으로 전송되어야 하며, 이를 위한 데이터 전송 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 고신뢰 및 저지연이 요구되는 서비스를 위한 신호의 송수신 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [5] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말의 동작 방법은, 기지국으로부터 제1 PDSCH의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI를 수신하는 단계; 상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 PDCCH 후보에서 블라인드 복호 동작을 수행하는 단계; 및 상기 블라인드 복호 동작의 결과에 기초하여 하향링크

채널의 수신 동작을 수행하는 단계를 포함한다.

- [6] 여기서, 상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계는, 상기 PDCCH 후보에서 제2 DCI를 획득하는 단계; 및 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [7] 여기서, 상기 제1 DCI는 제1 RNTI를 사용하여 획득될 수 있고, 상기 제2 DCI는 상기 제1 RNTI와 다른 제2 RNTI를 사용하여 획득될 수 있다.
- [8] 여기서, 상기 제1 데이터는 평처링 방식 또는 레이트 매칭 방식을 사용하여 획득될 수 있다.
- [9] 여기서, 상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계는, 상기 PDCCH 후보에서 제2 DCI를 획득하는 단계; 상기 제2 DCI에 의해 지시되는 제2 PDSCH의 자원 영역이 상기 제1 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 제2 PDSCH 및 상기 PDCCH 후보의 자원 영역들과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하는 단계; 및 상기 제2 PDSCH의 자원 영역에서 제2 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 여기서, 상기 제1 데이터의 전송 우선순위는 상기 제2 데이터의 전송 우선순위보다 낮을 수 있고, 상대적으로 낮은 전송 우선순위를 가지는 상기 제1 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제1 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기는 상대적으로 높은 전송 우선순위를 가지는 상기 제2 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제2 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기와 다를 수 있다.
- [11] 여기서, 상기 제1 DCI가 상기 제2 DCI보다 먼저 수신된 경우, 상기 제1 DCI는 상대적으로 낮은 전송 우선순위를 가지는 상기 제1 데이터의 전송을 스케줄링하는 DCI로 간주될 수 있고, 상기 제2 DCI는 상대적으로 높은 전송 우선순위를 가지는 상기 제2 데이터의 전송을 스케줄링하는 DCI로 간주될 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 블라인드 복호 동작이 실패한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계는, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역에서 제1 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 제1 데이터는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들에서도 획득될 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 PDCCH 후보가 속한 CORESET의 설정 정보는 상기 기지국으로부터 수신될 수 있다.
- [14] 여기서, 상기 제1 PDSCH가 설정된 제1 대역폭 부분은 상기 PDCCH 후보가 설정된 제2 대역폭 부분과 다를 수 있고, 상기 제1 대역폭 부분의 자원 영역은 상기 제2 대역폭 부분의 자원 영역과 중첩될 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과

중첩된 경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는 정보는 기지국으로부터 수신될 수 있다.

- [16] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 기지국의 동작 방법은, CORESET의 설정 정보를 단말에 전송하는 단계; 제1 PDSCH의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI를 단말에 전송하는 단계; 및 상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 CORESET에 속한 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 전송하고, 상기 PDCCH 후보의 자원 영역에서 제2 DCI를 전송하는 단계를 포함한다.
- [17] 여기서, 상기 제1 DCI는 제1 RNTI를 사용하여 전송될 수 있고, 상기 제2 DCI는 제2 RNTI를 사용하여 전송될 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 제1 데이터의 전송 우선순위는 상기 제2 DCI에 의해 스케줄링되는 제2 데이터의 전송 우선순위보다 낮을 수 있고, 상대적으로 낮은 전송 우선순위를 가지는 상기 제1 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제1 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기는 상대적으로 높은 전송 우선순위를 가지는 상기 제2 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제2 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기와 다를 수 있다.
- [19] 여기서, 상기 제1 PDSCH가 설정된 제1 대역폭 부분은 상기 PDCCH 후보가 설정된 제2 대역폭 부분과 다를 수 있고, 상기 제1 대역폭 부분의 자원 영역은 상기 제2 대역폭 부분의 자원 영역과 중첩될 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는 정보는 상기 기지국에서 상기 단말로 전송될 수 있다.
- [21] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3 실시예에 따른 단말은, 프로세서; 상기 프로세서의 제어에 따라 동작하는 트랜시버; 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들이 저장된 메모리를 포함하며, 상기 하나 이상의 명령들은, CORESET의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고; 제1 PDSCH의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI를 상기 기지국으로부터 수신하고; 상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 CORESET에 속한 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 PDCCH 후보에서 블라인드 복호 동작을 수행하고; 그리고 상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 PDCCH 후보에서 제2 DCI를 획득하고, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하도록 실행된다.
- [22] 여기서, 상기 제1 DCI는 제1 RNTI를 사용하여 획득될 수 있고, 상기 제2 DCI는 제2 RNTI를 사용하여 획득될 수 있다.
- [23] 여기서, 상기 제1 데이터의 전송 우선순위는 상기 제2 DCI에 의해

스케줄링되는 제2 데이터의 전송 우선순위보다 낮을 수 있고, 상대적으로 낮은 전송 우선순위를 가지는 상기 제1 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제1 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기는 상대적으로 높은 전송 우선순위를 가지는 상기 제2 데이터의 전송을 스케줄링하는 상기 제2 DCI의 포맷 또는 페이로드 크기와 다를 수 있다.

- [24] 여기서, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는 정보는 상기 기지국으로부터 수신될 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 의하면, 통신 시스템에 속한 기지국 및 단말은 이종 서비스들(예를 들어, eMBB(enhanced Mobile BroadBand) 서비스 및 URLLC(Ultra Reliable Low Latency Communication) 서비스를 지원할 수 있다. eMBB 데이터(즉, eMBB 서비스에 따른 데이터)의 전송 절차에서 URLLC 데이터(즉, URLLC 서비스에 따른 데이터)가 발생한 경우, 기지국은 eMBB 데이터의 전송을 위해 설정된 자원 영역 중에서 일부 자원 영역(예를 들어, PDCCH(physical downlink control channel) 후보의 자원 영역)을 사용하여 URLLC 데이터의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI(downlink control information)를 전송할 수 있다.
- [26] 단말은 PDCCH 후보에서 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 단말은 PDCCH 후보에서 URLLC 데이터의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 획득할 수 있고, eMBB 데이터의 전송을 위해 설정된 자원 영역 중에서 PDCCH 후보의 자원 영역을 제외한 나머지 자원들에서 eMBB 데이터를 수신할 수 있다. 반면, 블라인드 복호 동작이 실패한 경우, 단말은 eMBB 데이터의 전송을 위해 설정된 전체 자원 영역에서 eMBB 데이터를 수신할 수 있다.
- [27] 따라서 이종 서비스들을 지원하는 통신 시스템에서 URLLC 서비스의 요구사항들이 만족될 수 있으며, 통신 시스템의 성능은 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [28] 도 1은 통신 시스템의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [29] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [30] 도 3a는 통신 시스템에서 CORESET 및 탐색 공간의 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [31] 도 3b는 통신 시스템에서 CORESET 및 탐색 공간의 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [32] 도 4a는 통신 시스템에서 방법 100의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [33] 도 4b는 통신 시스템에서 방법 100의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [34] 도 5는 통신 시스템에서 복수의 활성 대역폭 부분들을 사용한 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

- [35] 도 6a는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [36] 도 6b는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [37] 도 6c는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [38] 도 7a는 통신 시스템에서 복수의 PDCCH 후보들이 중첩되는 경우에 PDCCH의 수신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [39] 도 7b는 통신 시스템에서 복수의 PDCCH 후보들이 중첩되는 경우에 PDCCH의 수신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [40] 도 8a는 통신 시스템에서 SS/PBCH 블록과 PDCCH 후보가 중첩되는 경우에 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [41] 도 8b는 통신 시스템에서 SS/PBCH 블록과 PDCCH 후보가 중첩되는 경우에 통신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [42] 도 9는 통신 시스템에서 탐색 공간 집합의 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [43] 도 10은 통신 시스템에서 탐색 공간 집합의 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [44] 도 11은 통신 시스템에서 방법 201이 적용되는 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [45] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [46] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [47] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나

"직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[48] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[49] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[50] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[51] 본 발명에 따른 실시예들이 적용되는 통신 시스템(communication system)이 설명될 것이다. 통신 시스템은 4G 통신 시스템(예를 들어, LTE(long-term evolution) 통신 시스템, LTE-A 통신 시스템), 5G 통신 시스템(예를 들어, NR(new radio) 통신 시스템) 동일 수 있다. 4G 통신 시스템은 6GHz 이하의 주파수 대역에서 통신을 지원할 수 있고, 5G 통신 시스템은 6GHz 이하의 주파수 대역뿐만 아니라 6GHz 이상의 주파수 대역에서 통신을 지원할 수 있다. 본 발명에 따른 실시예들이 적용되는 통신 시스템은 아래 설명된 내용에 한정되지 않으며, 본 발명에 따른 실시예들은 다양한 통신 시스템에 적용될 수 있다. 여기서, 통신 시스템은 통신 네트워크(network)와 동일한 의미로 사용될 수 있고, "LTE"는 "4G 통신 시스템", "LTE 통신 시스템" 또는 "LTE-A 통신 시스템"을 지시할 수 있고, "NR"은 "5G 통신 시스템" 또는 "NR 통신 시스템"을 지시할 수 있다.

[52] 도 1은 통신 시스템의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[53] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)은 복수의 통신 노드들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2, 130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6)을 포함할 수 있다. 또한, 통신 시스템(100)은 코어 네트워크(core network)(예를 들어, S-GW(serving-gateway), P-GW(PDN(packet data network)-gateway), MME(mobility management entity))를 더 포함할 수 있다. 통신 시스템(100)이 5G 통신 시스템(예를 들어, NR(new radio) 시스템)인 경우, 코어 네트워크는 AMF(access

and mobility management function), UPF(user plane function), SMF(session management function) 등을 포함할 수 있다.

- [54] 복수의 통신 노드들(110 내지 130)은 3GPP(3rd generation partnership project) 표준에서 규정된 통신 프로토콜(예를 들어, LTE 통신 프로토콜, LTE-A 통신 프로토콜, NR 통신 프로토콜 등)을 지원할 수 있다. 복수의 통신 노드들(110 내지 130)은 CDMA(code division multiple access) 기술, WCDMA(wideband CDMA) 기술, TDMA(time division multiple access) 기술, FDMA(frequency division multiple access) 기술, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 기술, Filtered OFDM 기술, CP(cyclic prefix)-OFDM 기술, DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM) 기술, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기술, SC(single carrier)-FDMA 기술, NOMA(Non-orthogonal Multiple Access) 기술, GFDM(generalized frequency division multiplexing) 기술, FBMC(filter bank multi-carrier) 기술, UFMC(universal filtered multi-carrier) 기술, SDMA(Space Division Multiple Access) 기술 등을 지원할 수 있다. 복수의 통신 노드들 각각은 다음과 같은 구조를 가질 수 있다.
- [55] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [56] 도 2를 참조하면, 통신 노드(200)는 적어도 하나의 프로세서(210), 메모리(220) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 송수신 장치(230)를 포함할 수 있다. 또한, 통신 노드(200)는 입력 인터페이스 장치(240), 출력 인터페이스 장치(250), 저장 장치(260) 등을 더 포함할 수 있다. 통신 노드(200)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(270)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.
- [57] 프로세서(210)는 메모리(220) 및 저장 장치(260) 중에서 적어도 하나에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(210)는 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 본 발명의 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(220) 및 저장 장치(260) 각각은 휘발성 저장 매체 및 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(220)는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.
- [58] 다시 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)은 복수의 기지국들(base stations)(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2), 복수의 단말들(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6)을 포함할 수 있다. 제1 기지국(110-1), 제2 기지국(110-2) 및 제3 기지국(110-3) 각각은 매크로 셀(macro cell)을 형성할 수 있다. 제4 기지국(120-1) 및 제5 기지국(120-2) 각각은 스몰 셀(small cell)을 형성할 수 있다. 제1 기지국(110-1)의 셀 커버리지(cell coverage) 내에 제4 기지국(120-1), 제3 단말(130-3) 및 제4 단말(130-4)이 속할 수 있다. 제2 기지국(110-2)의 셀 커버리지 내에 제2 단말(130-2), 제4 단말(130-4) 및 제5 단말(130-5)이 속할 수 있다. 제3 기지국(110-3)의 셀 커버리지 내에 제5 기지국(120-2), 제4 단말(130-4), 제5

단말(130-5) 및 제6 단말(130-6)이 속할 수 있다. 제4 기지국(120-1)의 셀 커버리지 내에 제1 단말(130-1)이 속할 수 있다. 제5 기지국(120-2)의 셀 커버리지 내에 제6 단말(130-6)이 속할 수 있다.

- [59] 여기서, 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 NB(NodeB), eNB(evolved NodeB), gNB, ABS(advanced base station), HR-BS(high reliability-base station), BTS(base transceiver station), 무선 기지국(radio base station), 무선 트랜시버(radio transceiver), 액세스 포인트(access point), 액세스 노드(node), RAS(radio access station), MMR-BS(mobile multihop relay-base station), RS(relay station), ARS(advanced relay station), HR-RS(high reliability-relay station), HNB(home NodeB), HeNB(home eNodeB), RSU(road side unit), RRH(radio remote head), TP(transmission point), TRP(transmission and reception point) 등으로 지칭될 수 있다.
- [60] 복수의 단말들(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6) 각각은 UE(user equipment), TE(terminal equipment), AMS(advanced mobile station), HR-MS(high reliability-mobile station), 터미널(terminal), 액세스 터미널(access terminal), 모바일 터미널(mobile terminal), 스테이션(station), 가입자 스테이션(subscriber station), 모바일 스테이션(mobile station), 휴대 가입자 스테이션(portable subscriber station), 노드(node), 다바이스(device), OBU(on board unit) 등으로 지칭될 수 있다.
- [61] 한편, 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 서로 다른 주파수 대역에서 동작할 수 있고, 또는 동일한 주파수 대역에서 동작할 수 있다. 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 아이디얼 백홀 링크(ideal backhaul link) 또는 논(non)-아이디얼 백홀 링크를 통해 서로 연결될 수 있고, 아이디얼 백홀 링크 또는 논-아이디얼 백홀 링크를 통해 서로 정보를 교환할 수 있다. 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 아이디얼 백홀 링크 또는 논-아이디얼 백홀 링크를 통해 코어 네트워크와 연결될 수 있다. 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 코어 네트워크로부터 수신한 신호를 해당 단말(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6)에 전송할 수 있고, 해당 단말(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6)로부터 수신한 신호를 코어 네트워크에 전송할 수 있다.
- [62] 또한, 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 MIMO 전송(예를 들어, SU(single user)-MIMO, MU(multi user)-MIMO, 대규모(massive) MIMO 등), CoMP(coordinated multipoint) 전송, 캐리어 집성(carrier aggregation, CA) 전송, 비면허 대역(unlicensed band)에서 전송, 단말 간 직접 통신(device to device communication, D2D)(또는, ProSe(proximity services)), IoT(Internet of Things) 통신, 이중 연결성(dual connectivity, DC) 등을 지원할 수 있다. 여기서, 복수의 단말들(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6) 각각은 기지국(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2)과 대응하는 동작, 기지국(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2)에 의해 지원되는 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제2 기지국(110-2)은

SU-MIMO 방식을 기반으로 신호를 제4 단말(130-4)에 전송할 수 있고, 제4 단말(130-4)은 SU-MIMO 방식에 의해 제2 기지국(110-2)으로부터 신호를 수신할 수 있다. 또는, 제2 기지국(110-2)은 MU-MIMO 방식을 기반으로 신호를 제4 단말(130-4) 및 제5 단말(130-5)에 전송할 수 있고, 제4 단말(130-4) 및 제5 단말(130-5) 각각은 MU-MIMO 방식에 의해 제2 기지국(110-2)으로부터 신호를 수신할 수 있다.

[63] 제1 기지국(110-1), 제2 기지국(110-2) 및 제3 기지국(110-3) 각각은 CoMP 방식을 기반으로 신호를 제4 단말(130-4)에 전송할 수 있고, 제4 단말(130-4)은 CoMP 방식에 의해 제1 기지국(110-1), 제2 기지국(110-2) 및 제3 기지국(110-3)으로부터 신호를 수신할 수 있다. 복수의 기지국들(110-1, 110-2, 110-3, 120-1, 120-2) 각각은 자신의 셀 커버리지 내에 속한 단말(130-1, 130-2, 130-3, 130-4, 130-5, 130-6)과 CA 방식을 기반으로 신호를 송수신할 수 있다. 제1 기지국(110-1), 제2 기지국(110-2) 및 제3 기지국(110-3) 각각은 제4 단말(130-4)과 제5 단말(130-5) 간의 D2D를 제어할 수 있고, 제4 단말(130-4) 및 제5 단말(130-5) 각각은 제2 기지국(110-2) 및 제3 기지국(110-3) 각각의 제어에 의해 D2D를 수행할 수 있다.

[64] 한편, 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)은 eMBB(enhanced mobile broadband) 서비스, URLLC(ultra-reliable and low-latency communication) 서비스, 및 mMTC(massive machine type communication) 서비스 중에서 하나 이상의 서비스들을 지원할 수 있다. 통신 시스템에서 서비스들의 기술적 요구사항을 만족하도록 통신이 수행될 수 있다. URLLC 서비스에서, 전송 신뢰도의 요구사항은 $1-10^{-5}$ 일 수 있고, 상향링크 및 하향링크 사용자 평면 지연 시간의 요구사항은 0.5ms일 수 있다.

[65] 통신 시스템에서 물리 신호 및 채널에 적용되는 뉴머롤러지(numerology)는 가변될 수 있다. CP(cyclic prefix) 기반 OFDM 파형(waveform) 기술이 적용되는 통신 시스템에서, 뉴머롤러지는 부반송파 간격 및 CP 길이(또는, CP 타입)를 포함할 수 있다. 표 1은 CP 기반 OFDM을 위한 뉴머롤러지 구성의 제1 실시예일 수 있다. 부반송파 간격들은 서로 2의 지수승배의 관계를 가질 수 있고, CP 길이는 OFDM 심볼 길이와 동일한 비율로 스케일링될 수 있다. 통신 시스템이 동작하는 주파수 대역에 따라 표 1의 뉴머롤러지들 중에서 일부의 뉴머롤러지가 지원될 수 있다. 부반송파 간격이 60kHz인 경우, 확장 CP가 추가로 지원될 수 있다.

[66] [표1]

부반송파 간격	15kHz	30kHz	60kHz	120kHz	240kHz
OFDM 심볼 길이 [μ s]	66.7	33.3	16.7	8.3	4.2
CP 길이 [μ s]	4.76	2.38	1.19	0.60	0.30
1ms 내의 OFDM 심볼 개수	14	28	56	112	224

- [67] 아래에서, 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서 프레임 구조가 설명될 것이다. 시간 축에서 빌딩 블록은 서브프레임, 슬롯, 및/또는 미니 슬롯일 수 있다. 서브프레임은 전송 단위로 사용될 수 있고, 서브프레임의 길이는 부반송파 간격과 관계없이 고정 값(예를 들어, 1ms)을 가질 수 있다. 슬롯은 연속된 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 슬롯의 길이는 서브프레임의 길이와 다르게 가변적일 수 있으며, 부반송파 간격에 따라 반비례할 수 있다. 슬롯은 스케줄링 단위로 사용될 수 있고, 스케줄링 및 HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍의 설정 단위로 사용될 수 있다.
- [68] 기지국은 슬롯의 일부 또는 전부를 사용하여 데이터 채널(예를 들어, PDSCH(physical downlink shared channel), PUSCH(physical uplink shared channel))을 스케줄링할 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 슬롯들을 사용하여 데이터 채널을 스케줄링할 수도 있다. 미니 슬롯은 전송 단위로 사용될 수 있고, 미니 슬롯의 길이는 슬롯의 길이보다 짧게 설정될 수 있다. 통신 시스템에서 기존 슬롯의 길이보다 짧은 길이를 가지는 슬롯은 미니 슬롯으로 지칭될 수 있다. PDCCH 모니터링 주기 및/또는 데이터 채널의 듀레이션(duration)이 기존 슬롯보다 짧게 설정됨으로써, 미니 슬롯 기반의 전송이 지원될 수 있다.
- [69] 가변 뉴머롤러지 및/또는 미니 슬롯은 URLLC를 위한 짧은 TTI(transmission time interval)의 전송에 적합할 수 있다. 예를 들어, 슬롯 기반의 스케줄링 방식이 사용되는 경우, 슬롯의 길이는 부반송파 간격에 반비례하므로, 상대적으로 큰 부반송파 간격(예를 들어, 60kHz)을 가지는 뉴머롤러지를 사용함으로써 TTI의 길이가 감소할 수 있다. 다른 예를 들어, 미니 슬롯 기반의 스케줄링이 사용되는 경우, 상대적으로 짧은 듀레이션을 가지는 데이터 채널(예를 들어, 2개의 심볼들로 구성되는 데이터 채널)을 할당함으로써 TTI의 길이가 감소할 수 있다. 이 경우, 데이터 채널의 스케줄링 정보를 포함하는 제어 채널의 전송을 위해 단말의 PDCCH 모니터링 주기는 짧은 TTI에 맞게 설정될 수 있다.
- [70] 주파수 축에서 빌딩 블록은 PRB(physical resource block)일 수 있다. 1개의 PRB는 뉴머롤러지와 관계없이 연속된 12개의 부반송파들을 포함할 수 있다. 따라서 1개의 PRB에 의해 점유되는 대역폭은 뉴머롤러지의 부반송파 간격에 비례할 수 있다. PRB는 주파수 축에서 제어 채널 및/또는 데이터 채널의 자원 할당 단위로 사용될 수 있다. 하향링크 제어 채널의 자원 할당의 최소 단위는 CCE(control channel element)일 수 있다. 1개의 CCE는 하나 이상의 PRB들을

포함할 수 있다. 데이터 채널의 자원 할당(예를 들어, 비트맵 기반의 자원 할당)의 최소 단위는 RBG(resource block group)일 수 있다. 1개의 RBG는 하나 이상의 PRB들을 포함할 수 있다.

[71] 슬롯(예를 들어, 슬롯 포맷)은 하향링크 구간, 플렉시블(flexible) 또는 언노운(unknown) 구간(이하 "플렉시블 구간"으로 통칭됨), 및 상향링크 구간 중에서 하나 이상의 구간들 조합으로 구성될 수 있다. 하향링크 구간, 플렉시블 구간, 및 상향링크 구간 각각은 연속된 하나 이상의 심볼들로 구성될 수 있다. 플렉시블 구간은 하향링크 구간과 상향링크 구간의 사이, 제1 하향링크 구간과 제2 하향링크 구간의 사이, 또는 제1 상향링크 구간과 제2 상향링크 구간의 사이에 위치할 수 있다. 하향링크 구간과 상향링크 구간의 사이에 플렉시블 구간이 삽입되는 경우, 플렉시블 구간은 보호 구간으로 사용될 수 있다. 1개의 슬롯은 복수의 플렉시블 구간들을 포함할 수 있다. 또는, 1개의 슬롯은 플렉시블 구간을 포함하지 않을 수 있다. 플렉시블 구간이 하향링크 구간 또는 상향링크 구간으로 오버라이드(override)되기 전까지, 단말은 해당 플렉시블 구간에서 어떠한 동작도 수행하지 않을 수 있다.

[72] 슬롯 포맷은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC(radio resource control) 시그널링)에 의해 반고정적(semi-static)으로 설정될 수 있다. 반고정적 슬롯 포맷을 지시하는 정보는 시스템 정보에 포함될 수 있고, 반고정적 슬롯 포맷은 셀 특정적으로 설정될 수 있다. 또한, 슬롯 포맷은 단말 특정적 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 단말별로 추가적으로 설정될 수 있다. 셀 특정적으로 설정된 슬롯 포맷의 플렉시블 구간은 단말 특정적 상위계층 시그널링에 의해 하향링크 구간 또는 상향링크 구간으로 오버라이드될 수 있다. 또한, 슬롯 포맷은 DCI(downlink control information)에 포함된 SFI(slot format indicator)에 의해 동적으로 지시될 수 있다.

[73] 단말은 대역폭 부분(bandwidth part)에서 하향링크 및 상향링크 동작들의 대부분을 수행할 수 있다. 대역폭 부분은 주파수 축에서 연속된 PRB들의 집합으로 정의될 수 있다. 하나의 대역폭 부분에서 제어 채널 또는 데이터 채널의 전송을 위해 하나의 뉴머롤러지만이 사용될 수 있다. 초기 접속 절차를 수행하는 단말은 시스템 정보를 통해 기지국으로부터 초기(initial) 대역폭 부분의 설정 정보를 획득할 수 있다. RRC 연결(connected) 상태로 동작하는 단말은 단말 특정적 상위계층 시그널링을 통해 기지국으로부터 대역폭 부분의 설정 정보를 획득할 수 있다.

[74] 대역폭 부분의 설정 정보는 대역폭 부분에 적용되는 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격 및 CP 길이)를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 부분의 설정 정보는 대역폭 부분의 시작 PRB의 위치를 지시하는 정보 및 대역폭 부분을 구성하는 PRB의 개수를 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다. 단말에 설정된 대역폭 부분(들) 중에서 적어도 하나의 대역폭 부분은 활성화될 수 있다. 예를 들어, 하나의 캐리어 내에서 하나의 상향링크 대역폭 부분 및 하나의 하향링크 대역폭

부분 각각이 활성화될 수 있다. TDD(time division duplex) 기반의 통신 시스템에서, 하나의 상향링크 대역폭 부분과 하향링크 대역폭 부분의 쌍이 활성화될 수 있다. 하나의 캐리어 내에서 복수의 대역폭 부분들이 단말을 위해 설정되는 경우, 단말의 활성화된 대역폭 부분은 스위칭될 수 있다.

- [75] PDCCH를 구성하는 최소 자원 단위는 REG(resource element group)일 수 있다. REG는 주파수 축에서 1개의 PRB(예를 들어, 12개의 부반송파들)와 시간 축에서 1개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 따라서 1개의 REG는 12개의 RE(resource element)들을 포함할 수 있다. OFDM 기반의 통신 시스템에서 RE는 1개의 부반송파와 1개의 OFDM 심볼로 구성되는 최소 물리 자원 단위일 수 있다. PDCCH의 복호를 위한 DMRS(demodulation reference signal)는 REG를 구성하는 12개의 RE들 중에서 3개의 RE들에 맵핑될 수 있고, 제어 정보(예를 들어, 변조된 DCI)는 나머지 9개의 RE들에 맵핑될 수 있다.
- [76] 하나의 PDCCH 후보(candidate)는 1개의 CCE 또는 집성된(aggregated) CCE들로 구성될 수 있다. 하나의 CCE는 복수의 REG들로 구성될 수 있다. 실시예들에서 CCE 집성 레벨은 L로 지칭될 수 있고, 하나의 CCE를 구성하는 REG들의 개수는 K로 지칭될 수 있다. 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)은 "K=6, L=1, 2, 4, 8 또는 16"을 지원할 수 있다. CCE 집성 레벨이 높을수록 PDCCH 전송을 위해 많은 물리 자원이 사용될 수 있다. 이 경우, PDCCH 전송을 위해 낮은 코드 레이트(code rate)를 사용함으로써, PDCCH의 수신 성능이 향상될 수 있다.
- [77] CORESET(control resource set)은 단말이 PDCCH의 블라인드 복호(blind decoding)를 수행하는 자원 영역일 수 있다. CORESET은 복수의 REG들로 구성될 수 있다. CORESET은 주파수 축에서 하나 이상의 PRB들과 시간 축에서 하나 이상의 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들)로 구성될 수 있다. 하나의 CORESET을 구성하는 심볼들은 시간 축에서 연속적일 수 있다. 하나의 CORESET을 구성하는 PRB들은 주파수 축에서 연속적 또는 불연속적일 수 있다. 하나의 DCI(예를 들어, 하나의 PDCCH)는 하나의 CORESET 또는 CORESET과 논리적으로 결합된(associated) 하나의 탐색 공간 내에서 전송될 수 있다. 셀 및 단말 관점에서 복수의 CORESET들이 설정될 수 있고, CORESET들은 서로 오버랩될 수 있다.
- [78] CORESET은 PBCH(physical broadcast channel)(예를 들어, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보)에 의해 단말에 설정될 수 있다. PBCH에 의해 설정된 CORESET의 ID(identifier)는 0일 수 있다. 즉, PBCH에 의해 설정된 CORESET은 CORESET #0으로 지칭될 수 있다. RRC 휴지(idle) 상태로 동작하는 단말은 초기 접속 절차에서 최초 PDCCH를 수신하기 위해 CORESET #0에서 모니터링 동작을 수행할 수 있다. RRC 휴지 상태로 동작하는 단말뿐 아니라 RRC 연결 상태로 동작하는 단말도 CORESET #0에서 모니터링 동작을 수행할 수 있다. CORESET은 PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보 외에 다른 시스템 정보(예를 들어, SIB1(system information block type1))에 의해 단말에 설정될 수 있다. 예를 들어, 랜덤 액세스 절차에서 Msg2 및 Msg4의 수신을 위해, 단말은 CORESET의

- 설정 정보를 포함하는 SIB1을 수신할 수 있다. 또한, CORESET은 단말 특정적 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)에 의해 단말에 설정될 수 있다.
- [79] 하향링크 대역폭 부분별로 하나 이상의 CORESET들이 단말을 위해 설정될 수 있다. 여기서, CORESET이 대역폭 부분에 설정된다고 함은 "CORESET이 대역폭 부분과 논리적으로 결합되고 단말이 대역폭 부분에서 해당 CORESET을 모니터링함"을 의미할 수 있다. 초기 하향링크 활성화 대역폭 부분(initial downlink active bandwidth part)은 CORESET #0을 포함할 수 있고, CORESET #0과 상호 결합될 수 있다. 프라이머리 셀(primary cell, PCell) 및 프라이머리 세컨더리 셀(primary secondary cell, PSCell)에서 SS/PBCH 블록과 QCL(quasi co-location) 관계를 가지는 CORESET #0은 단말을 위해 설정될 수 있다. 세컨더리 셀(secondary cell, SCell)에서 CORESET #0은 단말을 위해 설정되지 않을 수 있다. 이 경우, 세컨더리 셀에서 CORESET #0은 셀 특정적 또는 단말 특정적 상위계층 시그널링에 의해 설정되는 일반적인 CORESET일 수 있다.
- [80] 단말은 블라인드 복호 방식을 사용하여 PDCCH를 수신할 수 있다. 탐색 공간(search space)은 PDCCH가 전송될 수 있는 후보 자원 영역들의 집합일 수 있다. 단말은 미리 정의된 탐색 공간 내에서 PDCCH 후보들 각각에 대하여 블라인드 복호를 수행할 수 있다. 단말은 블라인드 복호 결과에 대한 CRC(cyclic redundancy check)를 수행함으로써 PDCCH가 자신에게 전송되었는지를 판단할 수 있다. PDCCH가 단말을 위한 PDCCH인 것으로 판단된 경우, 단말은 PDCCH를 수신할 수 있다.
- [81] 탐색 공간을 구성하는 PDCCH 후보는 CORESET 또는 탐색 공간 오케이션(occasion) 내에서 미리 정의된 해시(hash) 함수에 의해 선택되는 CCE들로 구성될 수 있다. 탐색 공간은 CCE 집성 레벨별로 정의/설정될 수 있다. 이 경우, 모든 CCE 집성 레벨들에 대한 탐색 공간의 합은 탐색 공간 집합(search space set)으로 지칭될 수 있다. 실시예들에서 "탐색 공간"은 "탐색 공간 집합"을 의미할 수 있고, "탐색 공간 집합"은 "탐색 공간"을 의미할 수 있다.
- [82] 탐색 공간 집합은 하나의 CORESET과 논리적으로 결합될(associated) 수 있다. 하나의 CORESET은 하나 이상의 탐색 공간 집합들과 논리적으로 결합될 수 있다. PBCH를 통해 설정되는 공통 탐색 공간 집합(common search space set)은 SIB1을 전송하기 위한 PDSCH를 스케줄링하는 DCI를 모니터링하기 위해 사용될 수 있다. PBCH를 통해 설정되는 공통 탐색 공간 집합의 ID는 0으로 설정될 수 있다. 즉, PBCH를 통해 설정되는 공통 탐색 공간 집합은 탐색 공간 집합 #0으로 정의될 수 있다. 탐색 공간 집합 #0은 CORESET #0과 논리적으로 결합될 수 있다.
- [83] 탐색 공간 집합은 공통 탐색 공간 집합과 단말 특정적 탐색 공간 집합(UE-specific search space set)으로 구분될 수 있다. 공통 탐색 공간 집합에서 공통 DCI가 전송될 수 있고, 단말 특정적 탐색 공간 집합에서 단말 특정적 DCI가 전송될 수 있다. 스케줄링 자유도 및/또는 폴백(fallback) 전송을 고려하면, 공통

탐색 공간 집합에서도 단말 특정적 DCI가 전송될 수 있다. 예를 들어, 공통 DCI는 시스템 정보의 전송을 위한 PDSCH의 자원 할당 정보, 페이징(paging), 전력 제어 명령, 슬롯 포맷 지시자(SFI), 프리엠션(preemption) 지시자 등을 포함할 수 있다. 단말 특정적 DCI는 PDSCH의 자원 할당 정보, PUSCH의 자원 할당 정보 등을 포함할 수 있다. DCI의 페이로드, 크기, RNTI(radio network temporary identifier)의 종류 등에 따라 복수의 DCI 포맷이 정의될 수 있다.

[84] 실시예들에서 공통 탐색 공간은 CSS(common search space)로 지칭될 수 있고, 공통 탐색 공간 집합은 CSS 집합으로 지칭될 수 있다. 또한, 실시예들에서 단말 특정적 탐색 공간은 USS(UE-specific search space)로 지칭될 수 있고, 단말 특정적 탐색 공간 집합은 USS 집합으로 지칭될 수 있다.

[85] 한편, 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)은 0~100GHz의 넓은 주파수 대역을 지원할 수 있으므로, 고주파 대역의 빔 운용 방식은 저주파 대역의 빔 운용 방식과 다를 수 있다. 저주파 대역(예를 들어, 6GHz 이하의 대역)에서 채널에 의한 신호의 경로 손실이 상대적으로 작으므로, 신호는 넓은 빔폭(beamwidth)을 가지는 빔을 사용하여 송수신될 수 있다. 특히, 제어 채널이 단일 빔으로 전송되는 경우에도, 제어 채널은 셀 전체 또는 섹터 전체에 전송될 수 있다. 즉, 단일 빔에 의해 셀 전체 또는 섹터 전체가 커버될 수 있다.

[86] 반면, 고주파 대역(예를 들어, 6GHz 이상의 대역)에서 채널에 의한 신호의 경로 손실이 상대적으로 크므로, 신호는 다수의 안테나들을 사용한 빔포밍 방식으로 전송될 수 있다. 셀 커버리지 또는 단말의 커버리지의 확장을 위해, 데이터 채널뿐 아니라 공통 신호 및 제어 채널도 빔포밍 방식으로 전송될 수 있다. 이 경우, 다수의 안테나를 통해 좁은 빔폭을 가지는 빔이 형성되는 경우, 셀 전체 또는 섹터 전체를 커버하기 위해, 신호는 서로 다른 방향의 빔들을 사용하여 여러 번 전송될 수 있다. 빔포밍이 적용된 신호가 시간 축에서 서로 다른 자원들을 통해 여러 번 전송되는 동작은 빔 스위핑(beam sweeping) 동작으로 지칭될 수 있다. 좁은 빔폭을 가지는 빔들을 사용하여 신호를 전송하는 시스템은 다중 빔 시스템으로 지칭될 수 있다.

[87] 다중 빔 시스템에서 빔 관리(beam management)가 요구될 수 있다. 이 경우, 단말은 특정 참조 신호(예를 들어, 빔 관리용 RS(reference signal) 또는 빔 실패 검출용 RS)를 수신함으로써 빔의 품질을 측정할 수 있고, 품질이 좋은 하나 이상의 빔들을 지시하는 정보를 기지국에 보고할 수 있다. 예를 들어, 단말은 빔들 각각에 대하여 RSRP(reference signal received power)를 계산할 수 있고, RSRP 관점의 최적 빔을 지시하는 정보(예를 들어, 빔 품질 정보)를 기지국에 보고할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신된 빔 품질 정보를 기반으로 물리 신호/채널의 전송을 위해 사용할 빔을 결정할 수 있고, 물리 채널(예를 들어, PDCCH, PDSCH)에 대하여 하나 이상의 TCI(transmission configuration information) 상태(state)를 단말에 설정할 수 있다.

[88] TCI 상태는 TCI가 적용되는 물리 채널의 DMRS와 QCL 관계를 가지는 참조

신호의 ID 및/또는 QCL 타입을 포함할 수 있다. QCL은 공간 QCL을 포함할 수 있다. "채널 및/또는 참조 신호에 대한 공간 QCL이 성립한다고 함"은 "단말이 해당 채널 및/또는 참조 신호에 대한 동일한 수신 빔(예를 들어, 아날로그 수신 빔), 동일한 수신 채널 공간 상관도(spatial correlation) 등을 가정할 수 있음"을 의미할 수 있다. "수신 빔 및 수신 채널 공간 상관도"는 공간 수신 파라미터(spatial Rx parameter)로 지칭될 수 있다. 공간 QCL 외에도 지연 확산(delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 도플러 시프트(Doppler shift), 평균 이득(average gain), 평균 지연(average delay) 등의 채널 특성은 TCI 상태 설정에 의해 QCL로 설정될 수 있다. 실시예들에서 QCL은 일반적인 QCL 또는 공간 QCL을 의미할 수 있다.

- [89] 다음으로, 통신 시스템에서 URLLC를 위한 신호의 송수신 방법들이 설명될 것이다. 통신 노드들 중에서 제1 통신 노드에서 수행되는 방법(예를 들어, 신호의 전송 또는 수신)이 설명되는 경우에도 이에 대응하는 제2 통신 노드는 제1 통신 노드에서 수행되는 방법과 상응하는 방법(예를 들어, 신호의 수신 또는 전송)을 수행할 수 있다. 즉, 단말의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 기지국은 단말의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다. 반대로, 기지국의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 단말은 기지국의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다.
- [90] 실시예들에서, URLLC를 위한 신호의 송수신 방법, URLLC 전송과 다른 전송(예를 들어, eMBB 전송) 간의 다중화(multiplexing) 방법 등이 설명될 것이다. 실시예들은 NR 통신 시스템뿐만 아니라 다른 통신 시스템(예를 들어, LTE 통신 시스템)에도 적용될 수 있다.
- [91] 하나의 셀 또는 하나의 캐리어에서 이중 서비스를 위한 트래픽이 공존하는 시나리오가 고려될 수 있다. 예를 들어, 제1 타입의 서비스에 따른 통신을 수행하는 제1 단말과 제2 타입의 서비스에 따른 통신을 수행하는 제2 단말은 동일한 캐리어에서 동작할 수 있다. 이는 단말들 간의 서비스 다중화 방법일 수 있다. 또는, 하나의 단말은 동일한 캐리어에서 제1 타입 및 제2 타입에 따른 통신을 수행할 수 있다. 이는 단말 내의 서비스 다중화 방법일 수 있다.
- [92] 여기서, 제1 타입의 서비스는 URLLC 서비스일 수 있고, 제2 타입의 서비스는 eMBB 서비스일 수 있다. 또는, 제1 타입의 서비스는 URLLC 서비스 외의 다른 서비스일 수 있고, 제2 타입의 서비스는 eMBB 서비스 외의 다른 서비스일 수 있다. 실시예들은 서비스 타입의 구분 없이 적용될 수 있다. URLLC 서비스에 따른 통신을 수행하는 단말은 URLLC 단말로 지칭될 수 있고, URLLC 서비스의 요구사항들에 따라 송수신되는 데이터는 URLLC 데이터로 지칭될 수 있다. eMBB 서비스에 따른 통신을 수행하는 단말은 eMBB 단말로 지칭될 수 있고, eMBB 서비스의 요구사항들에 따라 송수신되는 데이터는 eMBB 데이터로 지칭될 수 있다.
- [93] 하나의 캐리어에서 이중 또는 혼합 트래픽이 전송되는 경우, 이중 서비스를

위한 하향링크 전송들을 위해 프리엠션(preemption) 방식이 사용될 수 있다. 프리엠션 방식이 사용되는 경우, 낮은 전송 우선순위를 가지는 데이터(예를 들어, eMBB 데이터)를 위해 스케줄링된 자원 영역에서 높은 전송 우선순위를 가지는 데이터(예를 들어, URLLC 데이터)가 전송될 수 있다. 예를 들어, eMBB 서비스를 위한 PDSCH(이하, "eMBB PDSCH"라 함)의 전송 중에 하향링크 URLLC 데이터가 발생한 경우, 기지국은 eMBB PDSCH를 위해 스케줄링된 자원 영역의 일부에서 eMBB PDSCH 대신에 URLLC 서비스를 위한 PDSCH(이하, "URLLC PDSCH"라 함)를 전송할 수 있다. 이 경우, eMBB PDSCH의 일부는 URLLC PDSCH에 의해 프리엠션(또는, 평처링)될 수 있다.

- [94] eMBB PDSCH가 프리엠션된 경우, eMBB PDSCH를 수신하는 단말은 프리엠션된 자원 영역을 지시하는 정보를 포함하는 DCI를 수신할 수 있고, DCI에 의해 지시되는 자원 영역에서 eMBB PDSCH가 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 DCI에 의해 지시되는 자원 영역(즉, 프리엠션된 자원 영역)에서 수신된 신호의 심볼 또는 비트 단위 LLR(log-likelihood ratio) 값을 매우 작은 값으로 간주할 수 있다. 또한, 단말은 DCI에 의해 지시되는 자원 영역에서 수신된 신호를 동일 TB(transport block) 또는 동일 MAC(media access control) PDU(protocol data unit)에 대한 다른 HARQ(hybrid automatic repeat request) 전송 신호(예를 들어, 재전송 신호)와 결합(combining)하지 않을 수 있다. 프리엠션 지시 방법은 단말들 간의 서비스 다중화를 위해 사용될 수 있다.
- [95] eMBB 서비스 및 URLLC 서비스를 모두 요구하는 단말은 하나의 캐리어에서 eMBB PDSCH와 URLLC PDSCH를 모두 수신할 수 있다. 단말의 물리계층에서 eMBB PDSCH는 URLLC PDSCH와 구별되지 않을 수 있다. eMBB PDSCH의 전송 중에, 기지국은 eMBB PDSCH의 전송을 위해 스케줄링된 일부 자원 영역을 사용하여 URLLC PDSCH(예를 들어, URLLC 데이터)를 동일한 단말에 전송할 수 있다.
- [96] [단말 내의 이중 서비스들의 다중화 방법]
- [97] URLLC 전송을 위해, URLLC 전송에 적합한 CORESET 또는 탐색 공간의 설정이 필요할 수 있다. 예를 들어, 저지연 전송을 위해, 짧은 듀레이션을 가지는 CORESET과 짧은 모니터링 오케이션(occasion) 주기를 가지는 탐색 공간이 필요할 수 있다. 높은 전송 신뢰도 전송을 위해, 높은 CCE 집성 레벨과 넓은 전송 대역폭이 필요할 수 있다.
- [98] 도 3a는 통신 시스템에서 CORESET 및 탐색 공간의 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 3b는 통신 시스템에서 CORESET 및 탐색 공간의 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [99] 도 3a 및 도 3b를 참조하면, CORESET은 시간 축에서 1개의 심볼로 구성될 수 있고, 탐색 공간의 모니터링 오케이션 주기는 2개의 심볼들일 수 있다. 도 3a에 도시된 실시예에서, 단말의 PDCCH 모니터링을 보장하기 위해, PDSCH(예를

들어, eMBB PDSCH)는 CORESET 또는 CORESET과 논리적으로 결합된(associated) PDCCH 탐색 공간(들)을 제외한 자원 영역에 할당될 수 있다. 즉, PDSCH는 CORESET의 자원 영역에 레이트 매칭(rate matching)될 수 있다. 이 경우, CORESET이 넓은 자원 영역을 점유하는 경우, 자원 이용률은 감소할 수 있다. 예를 들어, CORESET이 전체 대역을 점유하는 경우, 전체 자원의 약 50%는 CORESET에 의해 점유될 수 있다. 이 경우, 레이트 매칭 방법이 사용되면, PDSCH의 가용 자원은 줄어들 수 있고, 스펙트럼 효율은 심각하게 저하될 수 있다.

- [100] 이러한 문제를 해결하기 위해, 도 3b에 도시된 실시예와 같이, PDSCH의 자원영역이 CORESET의 자원 영역과 중첩되도록 PDSCH가 스케줄링될 수 있다. 이 경우, 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 모니터링 대상인 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 PDSCH를 수신함과 동시에 PDCCH 후보를 모니터링할 수 있다. 이 동작들은 "방법 100"으로 지칭될 수 있다. 실시예들에서, "중첩"은 "일부 중첩" 또는 "완전(fully) 중첩"을 의미할 수 있다.
- [101] 도 4a는 통신 시스템에서 방법 100의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 4b는 통신 시스템에서 방법 100의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [102] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 방법 100에서 PDCCH 후보에 대응하는 PDCCH는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH와 다를 수 있다. 예를 들어, PDCCH 후보에 대응하는 PDCCH는 URLLC 데이터를 스케줄링하기 위한 PDCCH이고, PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH는 eMBB 데이터를 스케줄링하기 위한 PDCCH일 수 있다. eMBB 데이터를 스케줄링하기 위한 PDCCH는 URLLC 데이터를 스케줄링하기 위한 PDCCH보다 먼저 전송될 수 있다. 도 4a를 참조하면, PDCCH 수신에 실패하는 경우(예를 들어, PDCCH 후보에서 블라인드 복호에 실패하는 경우), 단말은 PDSCH와 상기 PDCCH 후보 간의 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 PDSCH의 수신 동작을 수행할 수 있다.
- [103] 반면, 도 4b를 참조하면, PDCCH의 수신에 성공하는 경우(예를 들어, PDCCH 후보에서 블라인드 복호에 성공하는 경우), 단말은 PDSCH와 상기 PDCCH 후보 간의 중첩된 자원 영역에서 PDCCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, PDCCH를 통해 획득된 DCI에 기초하여 통신을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 PDCCH에 의해 프리엠션 또는 평처링된 것으로 가정할 수 있다.
- [104] 또한, PDCCH의 수신에 성공하고, 스케줄링된 PDSCH와 중첩되는 CORESET 또는 탐색 공간에 PDCCH의 복호를 위한 광대역 DMRS가 설정된 경우, 단말은 광대역 DMRS와 PDSCH 간의 중첩된 자원 영역(예를 들어, RE)에서 광대역 DMRS가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 광대역 DMRS를 수신할 수 있다. 즉, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 광대역 DMRS에 의해 프리엠션 또는 평처링된 것으로 가정할 수 있다.

- [105] 또는, 단말은 PDSCH와 광대역 DMRS 간의 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 PDSCH를 수신할 수 있다. 중첩된 자원 영역에서 PDSCH 대신에 광대역 DMRS가 전송되는 경우, PDSCH 수신 성능은 열화될 수 있다. 다만, 중첩된 자원 영역이 넓지 않은 경우, PDSCH 수신 성능의 열화는 크지 않을 수 있다.
- [106] 광대역 DMRS(예를 들어, PDCCH의 복호를 위한 DMRS)는 PDCCH가 전송되는 REG들뿐만 아니라 PDCCH가 전송되는 REG들을 포함하는 서브밴드(들)에 속한 모든 REG들에서 전송될 수 있다. 서브밴드들 각각은 CORESET을 구성하는 연속된 PRB들로 구성될 수 있다. 광대역 DMRS가 설정된 CORESET에서 PDCCH를 수신하는 경우(예를 들어, CORESET의 RRC 파라미터인 "precoderGranularity"가 "allContiguousRBs"로 설정된 경우), 단말은 서브밴드들 각각에 속한 모든 REG들에 동일한 프리코딩이 적용된 것으로 가정할 수 있다. 이 경우, 채널 추정 성능이 향상될 수 있다. 반면, 협대역 DMRS가 설정된 CORESET에서 PDCCH를 수신하는 경우(예를 들어, CORESET을 위한 RRC 파라미터인 'precoderGranularity'가 'sameAsREG-bundle'로 설정된 경우), 단말은 REG 번들 각각에 속한 모든 REG들에 동일한 프리코딩이 적용된 것으로 가정할 수 있다.
- [107] PDCCH의 자원 영역 또는 PDCCH 후보의 자원 영역은 부호화된 DCI가 맵핑되는 자원 영역(예를 들어, RE)뿐만 아니라 PDCCH의 복호를 위한 DMRS가 맵핑되는 자원 영역(예를 들어, RE)을 포함할 수 있다. 또한, PDSCH의 자원 영역은 PDSCH가 맵핑되는 자원 영역(예를 들어, RE)뿐만 아니라 PDSCH의 복호를 위한 DMRS 또는 PTRS(phase tracking reference signal)가 맵핑되는 자원 영역(예를 들어, RE)을 포함할 수 있다.
- [108] 도 4b에 도시된 실시예에서, 단말은 새로운 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 수신할 수 있다. 새로운 PDSCH의 자원 영역이 기존(old) 또는 기 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 새로운 PDSCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 새로운 PDSCH를 수신할 수 있다. 제1 PDSCH의 자원 영역이 제1 PDSCH보다 높은 우선순위를 가지는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 제2 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 제2 PDSCH의 우선순위가 제1 PDSCH의 우선순위보다 높은 것으로 간주할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 제2 PDSCH를 수신할 수 있다. 이 동작들은 "방법 101"로 지칭될 수 있다. 방법 101에서 DCI는 방법 100에서 수신되는 PDCCH(예를 들어, 제1 PDSCH의 자원 영역과 중첩된 자원 영역에서 수신되는 PDCCH)를 통해 전송될 수 있다. 이 경우, 방법 101은 방법 100의 구성 요소로 이해될 수 있다.
- [109] 방법 101에서, 기존 PDSCH는 eMBB PDSCH일 수 있고, 새로운 PDSCH는 URLLC PDSCH일 수 있다. 도 3b에 도시된 실시예에서, 기지국은 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다. DCI에 의해

스케줄링되는 PDSCH의 자원 영역이 CORESET의 자원 영역과 중첩되는 경우, 기지국은 PDSCH와 CORESET 간의 중첩된 자원 영역에서 URLLC 데이터의 발생 여부에 따라 PDSCH 또는 PDCCH를 전송할 수 있다. 예를 들어, URLLC 데이터가 발생하지 않는 경우, 기지국은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH를 전송할 수 있다. 반면, URLLC 데이터가 발생한 경우, 기지국은 중첩된 자원 영역에서 PDCCH(예를 들어, URLLC 데이터의 스케줄링을 위한 DCI)를 전송할 수 있다.

- [110] 특정 시나리오에서 방법 100의 사용은 불필요할 수 있다. 예를 들어, DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH의 자원 영역이 CORESET의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단일 서비스를 위한 단말은 PDSCH와 CORESET 간의 중첩된 자원 영역에서 PDCCH의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이 동작들은 "방법 102"로 지칭될 수 있다. 또는, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 PDCCH의 모니터링 동작을 수행하거나 PDSCH의 수신 동작을 수행하지 않을 수 있다. 이 동작들은 "방법 103"으로 지칭될 수 있다. 방법 102 및 방법 103에서 CORESET을 통해 전송되는 PDCCH는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH와 다를 수 있다.
- [111] 따라서 기지국은 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보를 방법 100이 적용되지 않는 경우에 다른 방법(들)의 적용 여부를 지시하는 정보와 함께 시그널링을 통해 단말에 전송할 수 있다. 여기서, 시그널링은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링), MAC 계층 시그널링(예를 들어, MAC CE(control element)), 및 물리계층 시그널링(예를 들어, DCI) 중에서 하나 이상의 조합일 수 있다.
- [112] 방법 102 및 방법 103의 적용 여부는 중첩된 자원 영역에서 전송될 PDCCH 후보와 PDSCH 간의 전송 우선순위에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, PDCCH 후보의 전송 우선순위가 PDSCH의 전송 우선순위보다 높은 경우, 방법 102가 사용될 수 있다. 반면, PDSCH의 전송 우선순위가 PDCCH 후보의 전송 우선순위보다 높은 경우, 방법 103이 사용될 수 있다.
- [113] RRC 시그널링이 사용되는 경우, 방법 100의 적용 여부는 캐리어별 또는 대역폭 부분별로 설정될 수 있다. 또는, 방법 100의 사용 여부는 단말별 또는 셀 그룹별(예를 들어, MCG(master cell group), SCG(secondary cell group))로 설정될 수 있다. 방법 100의 적용 여부가 캐리어별 또는 대역폭 부분별로 설정되는 경우, 방법 100은 단말을 위해 설정되는 모든 셀들에 적용될 수 있다. 또는, 하나의 캐리어 또는 하나의 대역폭 부분에 복수의 CORESET 또는 복수의 탐색 공간 집합(이하, "CORESET"으로 통칭됨)이 존재하는 경우, 방법 100의 적용 여부는 CORESET별로 설정될 수 있다.
- [114] 예를 들어, 기지국은 PDSCH(또는, 다른 CORESET)를 프리엠션하는 CORESET에 대한 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보를 단말에 전송할 수 있다. 이 경우, 단말을 위해 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 방법 100이

적용되는 CORESET의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDCCH의 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH(예를 들어, DCI)를 수신할 수 있다. 또는, 기지국은 다른 CORESET에 의해 프리엠션되는 CORESET에 대한 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보를 단말에 전송할 수 있다. 이 경우, 방법 100이 적용된 CORESET을 통해 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 다른 CORESET의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 자원 영역(예를 들어, 다른 CORESET의 자원 영역)에서 PDCCH의 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH(예를 들어, DCI)를 수신할 수 있다.

- [115] PDSCH(또는, 다른 CORESET)를 프리엠션하는 CORESET과 다른 CORESET에 의해 프리엠션되는 CORESET의 쌍이 정의될 수 있다. 앞서 설명된 방법들에서, 이종 서비스들을 위한 복수의 CORESET들이 완전히 동일한 맵핑 구조를 가지고, 동일한 자원 영역에 배치되는 경우, 단말은 수신된 PDCCH가 어떤 CORESET에서 수신된 PDCCH인지를 알지 못할 수 있다. 즉, 단말은 "수신된 PDCCH 및 수신된 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH가 프리엠션되는지" 또는 "수신된 PDCCH 및 수신된 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH가 다른 채널을 프리엠션하는지"를 알지 못할 수 있다. 이 문제는 완전히 중첩되는 PDCCH 후보들이 발생하지 않도록 CORESET이 설정되는 경우에 해소될 수 있다. 따라서 단말은 프리엠션의 모호성(ambiguity)이 발생하지 않음을 기대할 수 있다.
- [116] 물리계층 시그널링이 사용되는 경우, 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보는 하향링크 스케줄링을 위한 DCI(예를 들어, DCI 포맷 1_0, DCI 포맷 1_1)에 포함될 수 있다. PDSCH를 스케줄링하는 DCI가 방법 100을 적용할 것을 지시하고, DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH의 자원 영역이 다른 CORESET의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 자원 영역(예를 들어, 다른 CORESET의 자원 영역)에서 PDCCH의 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH(예를 들어, DCI)를 수신할 수 있다.
- [117] 또는, 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보는 다른 채널을 프리엠션하는 PDCCH의 DCI에 포함될 수 있다. 방법 100의 적용을 지시하는 정보를 포함하는 제1 DCI가 수신되고, 제1 DCI를 포함하는 제1 PDCCH의 자원 영역이 제2 DCI에 의해 스케줄링되는 제2 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 제2 PDSCH가 제1 PDCCH에 의해 프리엠션되는 것으로 가정할 수 있다. 즉, 단말은 제1 DCI에 기초하여 동작할 수 있다.
- [118] 또는, 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보는 DCI의 페이로드(payload)에 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, 방법 100의 적용 여부를 지시하는 정보는 암시적 방법에 의해 단말에 동적으로 전송될 수 있다. 예를 들어, 방법 100의 적용 여부는 단말이 PDCCH 모니터링을 위해 가정하는 DCI 포맷, DCI의 CRC(cyclic redundancy check) 값을 스크램블링하는 RNTI의 타입, 탐색 공간 집합의 타입(예를 들어, CSS 집합, USS 집합) 등에 의해 결정될 수 있다.

- [119] 예를 들어, 이종 서비스들을 구분하기 위해 또는 전송 우선순위를 구분하기 위해, 복수의 DCI 포맷들 또는 복수의 크기를 가지는 DCI 페이로드가 사용될 수 있다. 복수의 DCI 포맷들의 페이로드 크기는 서로 다를 수 있다. 이 동작들은 "방법 110"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터의 스케줄링을 위해 기존 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0, 0_1, 1_0, 1_1)이 사용될 수 있고, URLLC 데이터의 스케줄링을 위해 새로운 DCI 포맷(예를 들어, 콤팩트(compact) DCI)이 사용될 수 있다. 새로운 DCI 포맷의 페이로드 크기는 기존 DCI 포맷의 페이로드 크기와 다를 수 있다. 또는, eMBB 데이터의 스케줄링과 URLLC 데이터의 스케줄링을 위해 동일한 DCI 포맷이 사용될 수 있고, eMBB 데이터의 스케줄링을 위한 DCI 페이로드의 크기는 URLLC 데이터의 스케줄링을 위한 DCI 페이로드의 크기와 다를 수 있다.
- [120] 복수의 DCI 포맷들 간의 전송 우선순위는 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 DCI 포맷들의 전송 우선순위를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 전송할 수 있다. 예를 들어, 새로운 DCI 포맷의 페이로드 크기는 DCI 포맷 0_0 또는 1_0의 페이로드 크기보다 작을 수 있다. 새로운 DCI 포맷을 포함하는 PDCCH 및 새로운 DCI 포맷에 의해 스케줄링되는 데이터 채널(예를 들어, PDSCH 또는 PUSCH)의 전송 우선순위는 다른 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 또는 1_0)에 따른 전송 우선순위보다 높을 수 있다.
- [121] 다른 예를 들어, 새로운 DCI 포맷(예를 들어, 새로운 상향링크 DCI 포맷 및 새로운 하향링크 DCI 포맷)의 페이로드 크기는 DCI 포맷 0_1 또는 1_1의 페이로드 크기보다 작을 수 있다. 새로운 DCI 포맷을 포함하는 PDCCH 및 새로운 DCI 포맷에 의해 스케줄링되는 데이터 채널(예를 들어, PDSCH 또는 PUSCH)의 전송 우선순위는 다른 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_1 또는 1_1)에 따른 전송 우선순위보다 높을 수 있다.
- [122] 아래에서 설명될 방법 121과 유사하게, DCI 포맷들 각각의 모니터링 여부는 탐색 공간 집합별 또는 탐색 공간 집합 그룹별로 설정될 수 있다. 이 경우, 앞서 설명된 동적 시그널링 방법들의 문제점(예를 들어, PDCCH 후보들이 완전히 중첩되는 문제점)은 발생하지 않을 수 있다.
- [123] 한편, 이종 서비스들을 위한 데이터 채널의 전송을 위해 복수의 RNTI들(예를 들어, 복수의 C-RNTI들)이 사용될 수 있다. 이 동작들은 "방법 120"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 제1 서비스(예를 들어, eMBB 서비스)를 위해 제1 C-RNTI를 단말에 설정할 수 있고, 제2 서비스(예를 들어, URLLC 서비스)를 위해 제2 C-RNTI를 단말에 설정할 수 있다. 복수의 C-RNTI들 중에서 하나의 C-RNTI는 단말에 명시적인 방법에 의해 설정되지 않을 수 있다. 이 경우, 단말은 랜덤 액세스 절차에서 하나의 C-RNTI를 획득할 수 있다. 복수의 C-RNTI들이 유니캐스트 전송을 위해 사용되는 경우, 복수의 C-RNTI들은 다른 명칭 또는 다른 형태로 정의될 수 있다. 예를 들어, 제1 C-RNTI는 기존 C-RNTI일 수 있고, 제2 C-RNTI는 새로운 RNTI(예를 들어, 세컨드(second) C-RNTI, mcs-C-RNTI)일

수 있다. 다른 예를 들어, 제1 C-RNTI는 C-RNTI일 수 있고, 제2 C-RNTI는 "C-RNTI + 비트열" 또는 C-RNTI에 비트열을 스크램블링하여 도출되는 비트열로 구성될 수 있다.

- [124] 방법 100이 적용되는 시나리오에서 복수의 RNTI들이 사용되는 경우, 단말에서 수신된 PDCCH에 의해 평처링되는 기존 PDSCH는 특정 RNTI에 의해 스크램블링된 CRC가 적용되는 DCI에 의해 스케줄링될 수 있다. 또는, 방법 100이 적용되는 시나리오에서, 기존 PDSCH를 평처링하는 PDCCH의 CRC는 특정 RNTI에 의해 스크램블링될 수 있다. 또는, 기존 PDSCH를 평처링하는 PDCCH는 특정 RNTI를 사용하여 모니터링되는 CORESET 또는 탐색 공간 집합에 속하는 PDCCH일 수 있다. 실시예들에서 "특정"은 특정(certain 또는 specific) 대상을 지시하거나, 불특정 대상을 지시할 수 있다. 특정 RNTI는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 단말을 위해 특정 RNTI를 설정할 수 있고, 설정된 특정 RNTI를 단말에 알려줄 수 있다.
- [125] 복수의 RNTI들이 서로 다른 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)를 가지고, 제1 RNTI와 연관된(associated) PDSCH의 자원 영역이 제2 RNTI와 연관된 PDCCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 평처링 동작의 수행 여부는 RNTI들의 우선순위에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, PDCCH에 연관된 제2 RNTI의 우선순위가 PDSCH에 연관된 제1 RNTI의 우선순위보다 높은 경우, PDSCH는 PDCCH에 의해 평처링될 수 있다. 여기서, PDCCH는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH와 다를 수 있다. 예를 들어, 2개의 C-RNTI들이 사용되는 경우, 제1 C-RNTI는 단말의 초기 접속 절차에서 획득되는 C-RNTI일 수 있고, 제2 C-RNTI는 초기 접속 절차 이후의 절차(예를 들어, RRC 연결 셋업(setup) 절차 또는 RRC 연결 재설정(reconfiguration) 절차)에서 단말을 위해 설정되는 RNTI일 수 있다. 이 경우, C-RNTI들의 우선순위에 관한 정보는 제2 C-RNTI와 함께 단말에 시그널링될 수 있다. 또는, C-RNTI들의 우선순위에 관한 정보는 제2 C-RNTI와 별도로 단말에 시그널링될 수 있다.
- [126] 이종 서비스들에 따른 통신을 위해 서로 다른 크기의 페이로드를 가지는 복수의 DCI 포맷들이 사용되는 경우, 복수의 DCI 포맷들 각각의 모니터링 여부는 탐색 공간 집합별 또는 탐색 공간 집합의 그룹별로 설정될 수 있다. 이 동작들은 "방법 111"로 지칭될 수 있다. 이종 서비스들에 따른 통신을 위해 복수의 RNTI들이 사용되는 경우, 복수의 RNTI들 각각의 모니터링 여부는 탐색 공간 집합별 또는 탐색 공간 집합의 그룹별로 설정될 수 있다. 이 동작들은 "방법 121"로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 단말은 기지국의 설정에 따라 제1 탐색 공간 집합에서 제1 C-RNTI를 모니터링할 수 있고, 제2 탐색 공간 집합에서 제1 C-RNTI와 제2 C-RNTI를 모니터링할 수 있다.
- [127] 이 경우, 탐색 공간 집합의 그룹은 동일 CORESET, 동일 대역폭 부분, 동일 캐리어, 또는 동일 셀 그룹에 속하는 모든 탐색 공간 집합들로 구성될 수 있다. 즉, RNTI의 모니터링 여부는 CORESET별, 대역 부분별, 캐리어별, 또는 셀

그룹별로 설정될 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터 및 제어 정보의 전송을 위한 스케줄링은 모든 대역폭 부분과 모든 CORESET에서 수행될 수 있다. 반면, URLLC 데이터의 전송을 위한 스케줄링은 특정 대역 부분 또는 특정 CORESET에서 수행될 수 있다. 이 경우, 제2 RNTI의 우선순위는 제1 RNTI의 우선순위보다 높도록 설정될 수 있고, "단말이 특정 대역폭 부분 또는 특정 CORESET에서 제2 RNTI를 모니터링하는 것이" 설정될 수 있다. 그 후에, 기지국 또는 단말은 제2 RNTI 기반의 스케줄링에 따라 URLLC 데이터를 전송할 수 있다. 여기서, "제1 RNTI 또는 제2 RNTI의 모니터링 동작"은 "단말이 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0, 0_1, 1_0, 1_1)의 수신을 위해 제1 RNTI 또는 제2 RNTI를 사용하여 블라인드 복호 동작을 수행하는 것"을 의미할 수 있다.

[128] 방법 120에서 RNTI의 개수가 증가하는 경우, 다수의 서비스들을 지원하는 것이 용이할 수 있다. 예를 들어, 3개의 C-RNTI들을 사용하여 eMBB 서비스, URLLC 서비스, 및 VoIP(voice over internet protocol) 서비스가 지원될 수 있다. 또는, 3개의 C-RNTI들을 사용하여 eMBB 서비스, 제1 타입 URLLC 서비스, 및 제2 타입 URLLC 서비스가 지원될 수 있다. 반면, 방법 110에서 다수의 서비스들을 지원하기 위해서는 DCI 포맷 또는 DCI 페이로드 크기의 개수를 증가시켜야 하므로, 구현 복잡도가 증가할 수 있고, 단말의 PDCCH 모니터링 복잡도가 증가할 수 있다. 또한, 서비스를 위한 투명한(transparent) DCI 포맷을 설계하는 것은 어려울 수 있다. 다만, 방법 110에 의하면, DCI 포맷별로 페이로드 크기가 최소화됨으로써 채널 코딩 이득이 극대화될 수 있고, PDCCH 수신 성능이 향상될 수 있다.

[129] 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)는 PDCCH의 전송 시점에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 단말이 제1 PDCCH를 제2 PDCCH보다 이른 시점에 수신하는 경우, 단말은 "제2 PDCCH 및 제2 PDCCH에 대응하는 데이터 채널"의 우선순위가 "제1 PDCCH 및 제1 PDCCH에 대응하는 데이터 채널"의 우선순위보다 높은 것으로 가정할 수 있다. 이 동작들은 "방법 130"으로 지칭될 수 있다. 방법 130이 방법 100에 적용되고, 제1 PDSCH를 스케줄링하는 제1 PDCCH가 전송되고, 제2 PDCCH가 제1 PDCCH 이후에 기지국으로부터 전송된 경우, 단말은 제1 PDSCH보다 제2 PDCCH를 우선적으로 모니터링할 수 있고, 제2 PDCCH의 수신 성공 여부에 따라 제1 PDSCH를 수신할 수 있다.

[130] 방법 130에서 제1 PDCCH가 시간 축에서 제2 PDCCH와 중첩되는 경우, 단말은 PDCCH의 첫 번째 심볼 또는 마지막 심볼을 기준으로 우선순위를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제2 PDCCH의 마지막 심볼이 제1 PDCCH의 마지막 심볼 이후에 위치하는 경우, 단말은 제2 PDCCH의 우선순위가 제1 PDCCH의 우선순위보다 높은 것으로 판단할 수 있다. 또는, 제1 PDCCH의 첫 번째 심볼이 제2 PDCCH의 첫 번째 심볼 이후에 위치하는 경우, 단말은 제1 PDCCH의 우선순위가 제2 PDCCH의 우선순위보다 높은 것으로 판단할 수 있다. PDCCH들 간에 첫 번째 심볼의 위치 및/또는 마지막 심볼의 위치가 동일한 경우, PDCCH들의

우선순위는 동일할 수 있다. 또는, 제1 PDCCH가 적어도 하나의 심볼에서 제2 PDCCH와 중첩되는 경우, 단말은 제1 PDCCH의 우선순위가 제2 PDCCH의 우선순위와 동일한 것으로 판단할 수 있다. 단말은 동일한 우선순위를 가지는 PDCCH들 또는 동일한 우선순위를 가지는 PDCCH들에 대응하는 PDSCH들이 중첩되는 것을 기대하지 않을 수 있다.

- [131] 한편, 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)는 PDSCH의 전송 시점에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, "제1 PDSCH의 첫 번째 심볼이 제2 PDSCH의 첫 번째 심볼보다 먼저 위치하는 경우" 또는 "제1 PDSCH의 마지막 심볼이 제2 PDSCH의 마지막 심볼보다 먼저 위치하는 경우", 단말은 제2 PDSCH의 우선순위가 제1 PDSCH의 우선순위보다 높은 것으로 판단할 수 있다. 이 방법은 복수의 PDSCH들 간에 또는 복수의 PUSCH들 간에 적용될 수 있다. 다만, 이 방법은 다른 채널과의 우선순위를 결정하는 시나리오에 적용되기 어려울 수 있다.
- [132] 방법 100 및 방법 100의 세부 방법들에서, "PDCCH가 성공적으로 수신된 경우에 PDCCH와 중첩되는 PDSCH가 수신되고, PDCCH와 PDSCH 간의 중첩된 자원 영역에서 프리엠션이 적용되는 것"이 설명되었다. 단말은 프리엠션 외에도 PDSCH가 전송되지 않음을 가정할 수 있고, 이에 따라 PDSCH의 수신 동작을 중단 또는 생략할 수 있다. 예를 들어, 단말은 중첩된 자원 영역의 시작 시점부터 PDSCH의 수신 동작을 중단 또는 생략할 수 있다. 또는, 단말은 PDSCH의 전송이 미리 정의되거나 미리 설정된 시간만큼 지연되는 것으로 가정할 수 있다. 여기서, PDSCH의 전송 지연 시간은 시그널링을 통해 기지국에서 단말로 전송될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 전송 지연 시간을 고려하여 PDSCH의 스케줄링 정보를 재생성할 수 있고, PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다.
- [133] 낮은 우선순위를 가지는 채널/신호의 송수신을 드롭(drop) 또는 지연시키는 방법은 아래 실시예들에도 적용될 수 있다. 또는, 낮은 우선순위를 가지는 채널/신호가 높은 우선순위를 가지는 채널/신호에 의해 프리엠션되는 방법은 아래 실시예들에도 적용될 수 있다. 프리엠션 방법의 수행을 위한 단말 캐퍼빌리티의 요구조건은 채널/신호를 드롭 또는 지연시키는 방법의 수행을 위한 단말 캐퍼빌리티의 요구조건보다 높을 수 있다. 따라서 단말은 프리엠션 방법, 채널/신호를 드롭하는 방법, 및 채널/신호를 지연시키는 방법 중에서 지원 가능한 방법을 지시하는 정보를 기지국에 전송할 수 있다. 또는, 단말은 캐퍼빌리티 정보를 기지국에 전송할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신된 정보에 기초하여 단말이 사용할 방법(프리엠션 방법, 채널/신호를 드롭하는 방법, 또는 채널/신호를 지연시키는 방법)을 결정할 수 있고, 결정된 방법을 단말에 알려줄 수 있다.
- [134] "검출된 PDCCH와 PDSCH 간의 중첩된 자원 영역에 프리엠션이 적용되는 것은"은 적어도 2가지 의미로 해석될 수 있다. 첫 번째 해석은 RE 단위의 해석일 수 있다. PDSCH의 자원 영역에 속한 전체 RE들 중에서 PDCCH가 맵핑되는

RE(들)을 제외한 나머지 RE(들)을 사용하여 PDSCH가 전송될 수 있다. 두 번째 해석은 RB 단위의 해석일 수 있다. PDSCH의 자원 영역에 속한 전체 RB들 중에서 PDCCH가 맵핑되는 RE(들)이 포함된 RB(들)을 제외한 나머지 RB(들)을 사용하여 PDSCH가 전송될 수 있다.

- [135] 첫 번째 해석에 따른 PDSCH 전송 방법은 두 번째 해석에 따른 PDSCH 전송 방법과 동일할 수 있다. 다만, "PDCCH 및/또는 PDSCH가 주파수 축에서 RE 단위로 할당되는 경우" 또는 "PDCCH 및/또는 PDSCH의 자원 그리드가 RB 단위로 정렬되지 않는 경우", 첫 번째 해석에 따른 PDSCH 전송 방법은 두 번째 해석에 따른 PDSCH 전송 방법과 다를 수 있다. 프리엠션은 심볼 단위로 적용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 "PDSCH의 자원 영역을 구성하는 전체 심볼들 중에서 PDCCH가 맵핑된 RE 또는 RB가 속한 심볼(들)을 제외한 나머지 심볼(들)에서 PDSCH가 전송"되는 것으로 가정할 수 있고, 이에 따라 나머지 심볼(들)에서 PDSCH를 수신할 수 있다. 검출된 PDCCH가 다른 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH와 시간 축에서 중첩되고, 검출된 PDCCH가 다른 PDCCH에 의해 스케줄링된 PDSCH와 주파수 축에서 중첩되지 않는 경우, 심볼 단위의 프리엠션 방법, 채널/신호를 드롭하는 방법, 또는 채널/신호를 지연시키는 방법이 적용될 수 있다.
- [136] 방법 100 및 방법 100의 세부 방법들에서, PDCCH 후보와 중첩되는 PDSCH는 DCI에 의해 동적으로 스케줄링되는 PDSCH일 수 있다. 또는, PDSCH는 SPS(semi-persistent scheduling) 방식에 의해 스케줄링되는 PDSCH 또는 설정된 그랜트(configured grant)에 의해 스케줄링되는 PDSCH일 수 있다.
- [137] SPS 방식에 의해 할당되는 PDSCH의 자원 영역은 주기적으로 반복될 수 있고, 해당 SPS에 따른 PDSCH 전송은 RRC 시그널링 또는 DCI에 의해 활성화 또는 비활성화될 수 있다. SPS에 따른 PDSCH 전송이 활성화되는 경우, 기지국은 SPS 방식에 의해 할당된 자원 영역에서 PDSCH를 전송할 수 있다. 또는, 기지국은 SPS 방식에 의해 할당된 자원 영역에서 PDSCH를 전송하지 않을 수 있다. 따라서 단말은 SPS 방식에 의해 할당된 자원 영역에서 PDSCH를 수신하기 위해 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, PDSCH의 블라인드 복호 동작은 하향링크 SPS 자원의 설정 및 활성화를 위한 시그널링 정보를 기반으로 수행될 수 있다.
- [138] 따라서 방법 100에서 PDCCH 후보가 하향링크 SPS 자원과 중첩되는 경우, 단말은 PDCCH 후보에 대하여 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있고, 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH 수신을 위한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 블라인드 복호 동작에 의해 PDCCH가 성공적으로 검출된 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDCCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 PDCCH를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 PDCCH 후보와 중첩된 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 판단할 수 있고, PDSCH가 PDCCH에 의해 프리엠션된 것으로 판단할 수 있다.

- [139] 반면, 블라인드 복호 동작에 의해 PDSCH가 성공적으로 검출된 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 PDSCH를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 하향링크 SPS 자원과 중첩된 PDCCH 후보에서 PDCCH가 전송되지 않는 것으로 판단할 수 있고, PDCCH가 PDSCH에 의해 프리엠션된 것으로 판단할 수 있다. 이 동작들은 단말이 블라인드 복호 동작의 수행 이전에 PDCCH 후보와 하향링크 SPS 자원 간의 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)를 알고 있는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 단말은 우선순위에 따라 PDCCH의 블라인드 복호 동작 및 PDSCH의 블라인드 복호 동작 중에서 하나의 블라인드 복호 동작을 우선적으로 수행할 수 있다.
- [140] 한편, 방법 100이 사용되고, 제1 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH의 자원 영역이 CORESET의 자원 영역을 포함하는 경우, 기지국의 설정 또는 지시에 따라 단말은 PDSCH와 CORESET 간의 중첩된 자원 영역에서 해당 CORESET에 연관된 제2 PDCCH의 수신을 위한 모니터링 동작을 생략할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 CORESET의 자원 영역에 속한 하나의 이상의 심볼들이 플렉시블 심볼로 설정되는 것을 지시하는 SFI를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 SFI를 수신할 수 있고, CORESET의 자원 영역 내에서 SFI에 의해 플렉시블 심볼로 설정된 심볼(들)에서 PDCCH의 수신을 위한 모니터링 동작 대신에 PDSCH의 수신 동작을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH를 수신할 수 있다.
- [141] 방법 100이 사용되는 경우, "PDSCH와 CORESET 간의 중첩 여부" 또는 "PDSCH와 탐색 공간 집합 간의 중첩 여부"에 관계없이 단말은 해당 CORESET 또는 해당 탐색 공간 집합에서 모든 유효 PDCCH 후보들에 대하여 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 설정된 모든 DCI 포맷들 및/또는 RNTI(radio network temporary identifier) 타입들에 대하여 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 반면, 방법 100이 사용되는 경우, 단말이 모니터링하는 DCI 포맷 및/또는 RNTI 타입은 제한될 수 있다. 예를 들어, 단말은 URLLC 데이터의 전송을 위한 C-RNTI에 의해 스크램블링되는 CRC가 적용되는 하향링크 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_0, 1_1) 또는 상향링크 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0, 0_1)을 모니터링할 수 있다.
- [142] 또는, 단말은 해당 탐색 공간 집합 내에서 C-RNTI에 의해 스크램블링된 CRC가 적용되는 DCI 포맷과 해당 DCI 포맷에 대응하는 모든 RNTI들을 모니터링할 수 있다. 복수의 C-RNTI들이 사용되는 경우, URLLC 데이터의 전송을 위한 C-RNTI는 복수의 C-RNTI들 중에서 하나의 C-RNTI(예를 들어, 새로운 RNTI, 기존 RNTI보다 높은 우선순위를 가지는 RNTI, MCS-C-RNTI 등)일 수 있다. 방법 100이 적용되는 CORESET 또는 탐색 공간 집합은 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 방법 100이 적용되는 CORESET 또는 탐색 공간 집합을 결정할 수 있고, 방법 100이 적용되는 CORESET 또는 탐색 공간 집합을 지시하는 정보를

시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 예를 들어, 방법 100은 CSS 집합에 적용되지 않을 수 있고, USS 집합에 적용될 수 있다.

- [143] 단말이 방법 100을 사용하도록 설정된 경우, 단말은 특정 조건을 만족하는 PDSCH에 방법 100을 적용하지 않을 수 있다. 특정 조건은 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 특정 조건을 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보, 페이징 메시지, 또는 상위계층의 특정 채널(예를 들어, LCH(logical channel), TCH(transport channel))에 대응하는 메시지를 포함하는 PDSCH는 방법 100 또는 방법 100과 유사한 방법에 의해 PDCCH 또는 다른 PDSCH에 의해 프리엠션되지 않을 수 있다.
- [144] 방법 100은 특정 RNTI(예를 들어, SI-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI)에 의해 스크램블링된 CRC가 적용되는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH에 적용되지 않을 수 있다. 방법 100에서 PDCCH 후보가 PDSCH의 복호를 위한 DMRS와 중첩되는 경우, 단말은 해당 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호 동작을 생략할 수 있다. 방법 100에서 단말은 "PDSCH의 레이트 매칭이 적용되는 CORESET 또는 동적으로 설정된 CORESET" 및 CORESET에 속하는 탐색 공간 집합에 방법 100을 적용하지 않을 수 있다. 레이트 매칭 동작은 방법 100에 따른 동작보다 우선할 수 있다. 이 경우, 단말은 PDSCH의 레이트 매칭이 적용되는 CORESET의 자원 영역에서 PDCCH의 수신 여부와 관계없이 PDSCH를 수신하지 않을 수 있다.
- [145] 방법 100 대신 방법 102가 사용되는 경우, 단말은 스케줄링된 PDSCH와 중첩되는 CORESET 또는 탐색 공간 집합에서 모든 유효 PDCCH 후보들에 대한 블라인드 복호 동작을 생략할 수 있다. 또는, 단말은 CORESET 또는 탐색 공간 집합에서 PDSCH와 중첩되지 않는 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있고, 단말은 CORESET 또는 탐색 공간 집합에서 PDSCH와 중첩되는 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호 동작을 생략할 수 있다. 또는, 단말은 CORESET 또는 탐색 공간 집합에 속한 PDCCH 후보들 중에서 PDSCH와의 중첩 비율이 임계값 이하인 PDCCH 후보(들)에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 중첩 비율은 PDCCH를 위해 설정된 전체 RE들(예를 들어, PDCCH가 맵핑되는 전체 RE들) 또는 REG들 중에서 PDSCH와 중첩되는 RE 또는 REG의 비율일 수 있다. 여기서, PDCCH를 위해 설정된 전체 RE들 또는 REG들은 부호화된 DCI가 맵핑되는 RE를 포함할 수 있다. 또는, PDCCH를 위해 설정된 전체 RE들 또는 REG들은 부호화된 DCI가 맵핑되는 RE 및 DCI의 복호를 위한 DMRS가 맵핑되는 RE를 포함할 수 있다.
- [146] 앞서 설명된 실시예들은 스케줄링된 PDSCH가 PDCCH 후보와 중첩되는 시나리오뿐만 아니라 일반적인 시나리오에도 적용될 수 있다. 스케줄링된 PDSCH는 DCI에 의해 동적으로 스케줄링되는 데이터 채널로 일반화될 수 있고, PDCCH 후보는 수신 노드가 블라인드 복호를 통해 전송 여부를 판단하는 채널(예를 들어, 하향링크 SPS 자원을 통해 전송되는 PDSCH)로 일반화될 수

있다. PDCCH 후보와 유사하게, PDSCH는 하향링크 SPS 자원에서 기회적으로 전송될 수 있고, 단말은 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다.

- [147] 하향링크 SPS 자원이 동적으로 스케줄링된 PDSCH와 중첩되는 경우, 앞서 설명된 실시예들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH가 검출된 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 PDSCH(예를 들어, SPS에 따른 PDSCH)가 전송된 것으로 판단할 수 있고, 이에 따라 해당 PDSCH를 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 하향링크 SPS 자원에서 검출된 PDSCH의 우선순위가 동적으로 스케줄링된 PDSCH의 우선순위보다 높은 것으로 판단할 수 있다. 하향링크 SPS 자원에서 PDSCH가 검출되지 않은 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 동적으로 스케줄링된 PDSCH가 전송된 것으로 판단할 수 있고, 이에 따라 해당 PDSCH를 수신할 수 있다. 기지국은 앞서 설명된 방법의 적용 여부를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다.
- [148] 단말은 하나의 캐리어 내에서 하나의 하향링크 활성화 대역폭 부분을 사용하여 이종 서비스들(예를 들어, eMBB 서비스 및 URLLC 서비스)을 위한 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 앞서 설명된 방법들은 하나의 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 수행될 수 있다. 앞서 설명된 방법들에 따른 동작들은 하나의 하향링크 활성화 대역폭 부분 내에서의 전송 동작들로 간주될 수 있다.
- [149] 도 5는 통신 시스템에서 복수의 활성화 대역폭 부분들을 사용한 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [150] 도 5를 참조하면, 제1 및 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분들은 동일한 시간-주파수 자원들을 공유할 수 있다. 단말은 하나의 캐리어 내에서 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들(예를 들어, 제1 및 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분들)을 사용하여 이종 서비스들을 위한 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 하나의 캐리어 내에서 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분을 사용하여 URLLC 데이터를 수신할 수 있고, 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분을 사용하여 eMBB 데이터를 수신할 수 있다. 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들은 서로 중첩될 수 있다.
- [151] 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 단말에 의해 모니터링되는 CORESET(예를 들어, 특정 PDCCH 후보)의 자원 영역은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역과 중첩될 수 있다. 복수의 대역폭 부분들이 사용되는 경우에 물리적 자원 영역의 중첩은 단일 대역폭 부분이 사용되는 경우에 물리적 자원 영역의 중첩과 동일하게 간주될 수 있다.
- [152] 도 5에 도시된 실시예에서 방법 100 및 방법 100의 세부 방법들이 적용될 수 있다. 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH와 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 PDCCH 후보가 중첩되는 경우, 단말은 PDSCH의 수신 동작과 PDCCH 후보의 모니터링 동작을 함께 수행할 수 있다. 이 경우에도,

PDCCH 후보에 대응하는 PDCCH는 PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH와 다를 수 있고, PDSCH는 동적 스케줄링되는 PDSCH와 SPS에 의한 PDSCH를 모두 포함할 수 있다.

- [153] PDCCH가 성공적으로 수신된 경우 또는 PDCCH가 수신되지 않은 경우, 단말은 앞서 설명된 방법에 따른 동작들을 수행할 수 있다. 단일 활성 대역폭 부분 대신에 복수의 활성 대역폭 부분들이 사용되는 경우, 방법 100의 사용 여부를 지시하는 정보의 시그널링 방법, 우선순위의 시그널링 방법, 방법 100 및/또는 우선순위에 따른 단말의 동작 등은 변경될 수 있다. 다만, 단일 활성 대역폭 부분이 사용되는 경우에 시그널링/동작 원리는 복수의 활성 대역폭 부분들이 사용되는 경우에 시그널링/동작 원리와 동일할 수 있다.
- [154] 하나의 캐리어 또는 복수의 캐리어들에서 복수의 활성 대역폭 부분들이 사용되는 경우, 활성 대역폭 부분들 간의 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)가 정의될 수 있다. 기지국은 활성 대역폭 부분들의 우선순위를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 활성 대역폭 부분들의 우선순위를 확인할 수 있다.
- [155] 또한, 특정 대역폭 부분의 우선순위는 기지국의 설정에 관계없이 고정될 수 있다. 예를 들어, 초기 활성 대역폭 부분은 가장 높은 전송 우선순위를 가질 수 있다. 단일 방향의 전송(예를 들어, 하향링크 전송 또는 상향링크 전송)이 수행되고, 복수의 활성 대역폭 부분들에서 전송들이 서로 중첩되는 경우(예를 들어, 복수의 활성 대역폭 부분들에서 전송들을 위해 사용되는 시간 및/또는 주파수 자원들이 중첩되는 경우), 높은 우선순위를 가지는 활성 대역폭 부분에서 전송이 우선적으로 수행될 수 있다. 이 동작들이 방법 100에 적용되면, PDCCH 후보에 대응하는 대역폭 부분의 우선순위와 PDSCH에 대응하는 대역폭 부분의 우선순위에 따라 방법 100의 적용 여부가 결정될 수 있다.
- [156] 복수의 하향링크 활성 대역폭 부분들에서 동일한 뉴머롤러지가 사용될 수 있다. 이 경우, 방법 100이 적용되는 시나리오에서, 기존의 제1 PDSCH는 "제2 PDCCH 및/또는 제2 PDCCH에 의해 새로 스케줄링되는 제2 PDSCH"에 의해 평처링될 수 있으며, 평처링 동작은 RE 단위로 수행될 수 있다. 단말은 제1 PDSCH의 자원 영역에 속한 모든 RE들 중에서 제2 PDCCH 및/또는 제2 PDSCH의 전송을 위해 사용되는 RE들을 제외한 나머지 RE들에서 제1 PDSCH의 수신을 기대할 수 있다. 주파수 축에서 PDCCH 및 PDSCH의 자원 할당 단위는 PRB이므로, RE 레벨의 평처링 동작은 주파수 축에서 PRB 단위로 수행되는 평처링 동작과 동일할 수 있고, 시간 축에서 심볼 단위로 수행되는 평처링 동작과 동일할 수 있다.
- [157] 반면, 복수의 하향링크 활성 대역폭 부분들에서 서로 다른 뉴머롤러지(예를 들어, 서로 다른 부반송파 간격)가 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 5에 도시된 실시예에서, 제1 하향링크 활성 대역폭 부분에서 제1 뉴머롤러지가 사용될 수 있고, 제2 하향링크 활성 대역폭 부분에서 제2 뉴머롤러지가 사용될 수 있다. 이

경우, 방법 100이 적용되는 시나리오에서, 평처링 동작은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 PRB 단위 및 심볼 단위로 수행될 수 있다. 즉, 단말은 "제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 수신된 제1 PDCCH 및/또는 제1 PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH"와 중첩되는 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분 내의 자원 영역(예를 들어, PRB 및 심볼)에서 기존에 스케줄링된 제2 PDSCH가 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 이 동작들은 "방법 104"로 지칭될 수 있다. 방법 104는 방법 100의 다른 실시예일 수 있다.

- [158] 도 6a는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 6b는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이고, 도 6c는 통신 시스템에서 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 평처링 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [159] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 서로 다른 뉴머롤러지가 적용되는 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 방법 104에 따른 평처링 동작이 수행될 수 있다. 여기서, 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분의 부반송과 간격은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분의 부반송과 간격의 2배일 수 있다. 예를 들어, URLLC 서비스를 지원하는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 30kHz 부반송과 간격이 적용될 수 있고, eMBB 서비스를 지원하는 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 15kHz의 부반송과 간격이 적용될 수 있다.
- [160] 제1 및 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 동일한 CP(예를 들어, 일반 CP)가 사용될 수 있다. 이에 따라, 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 PRB 대역폭은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 PRB 대역폭의 2배일 수 있고, 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 심볼 듀레이션은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 심볼 듀레이션의 1/2일 수 있다.
- [161] 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH(이하, "제2 PDSCH"라 함)는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 수신된 PDCCH(이하, "제1 PDCCH"라 함)에 의해 평처링될 수 있다. 제2 뉴머롤러지가 적용되는 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서, 제2 PDSCH의 자원 영역은 5개의 PRB들과 4개의 심볼들로 구성될 수 있다. 제1 뉴머롤러지가 적용되는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서, 제1 PDCCH의 자원 영역은 2개의 PRB들과 3개의 심볼들로 구성될 수 있다. 제2 PDSCH의 자원 영역은 제1 PDCCH의 자원 영역과 중첩될 수 있다.
- [162] 방법 104가 적용되는 시나리오에서, 단말은 제2 PDSCH와 제1 PDCCH 간의 중첩된 자원 영역에서 제1 PDCCH가 전송된 것으로 가정할 수 있고, 중첩된 자원 영역에서 제1 PDCCH를 수신할 수 있다. 도 6a에 도시된 실시예에서, 단말은 제2 PDSCH와 제1 PDCCH 간의 중첩된 자원 영역(예를 들어, 2번째 심볼에서 3개의 PRB들 및 3번째 심볼에서 3개의 PRB들)에서 제2 PDSCH가 전송되지 않은 것으로 가정할 수 있고, 제2 PDSCH의 자원 영역 중에서 중첩된 자원 영역을

제외한 나머지 자원 영역에서 제2 PDSCH를 수신할 수 있다.

- [163] 도 6b에 도시된 실시예에서, 단말은 제2 PDSCH의 자원 영역 내에 가드(guard) PRB가 설정된 것으로 판단할 수 있고, 가드 PRB에서 제2 PDSCH가 전송되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 가드 PRB가 사용됨으로써, 제1 PDCCH와 제2 PDSCH 간의 이중 뉴머러리지에 따른 간섭이 완화될 수 있다. 가드 PRB는 제1 PDCCH의 자원 영역과 인접한 PRB로 구성될 수 있다. 가드 PRB의 위치 및/또는 개수는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 가드 PRB의 위치 및/또는 개수를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 가드 PRB의 위치 및/또는 개수를 확인할 수 있다. 가드 PRB 대신에 가드 부반송파가 사용될 수 있으며, 가드 부반송파의 사용 목적은 가드 PRB의 사용 목적과 동일할 수 있다. 이 경우, 단말은 가드 부반송파에 대응하는 RE에서 제2 PDSCH가 전송되지 않은 것으로 가정할 수 있다.
- [164] 도 6c에 도시된 실시예에서, 단말은 제2 PDSCH의 자원 영역 내에서 제1 PDCCH가 위치하는 심볼(들)의 모든 PRB들(예를 들어, 2번째 심볼의 모든 PRB들 및 3번째 심볼의 모든 PRB들)에서 제2 PDSCH가 전송되지 않은 것으로 가정할 수 있다. 단말은 제2 PDSCH의 자원 영역 내에서 제1 PDCCH가 위치하는 심볼(들)의 모든 PRB들을 제외한 나머지 자원 영역(예를 들어, 1번째 심볼의 PRB들 및 4번째 심볼의 PRB들)에서 제2 PDSCH를 수신할 수 있다. 이 동작들은 FDM(frequency division multiplexing) 방식이 적용되는 이중 뉴머러리지 신호들을 동시에 처리할 수 없는 단말에 적합할 수 있다.
- [165] 한편, 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 모니터링 대상인 PDCCH의 자원 영역이 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 이미 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우 외에도, 다른 신호/채널과의 중첩이 고려될 수 있다. 예를 들어, 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, 및 PDCCH 후보 각각은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, PDCCH 후보, SS/PBCH 블록, 및/또는 CSI-RS, PDSCH의 레이트 매칭을 위한 예약 자원과 중첩될 수 있다. 이 경우, 하향링크 활성화 대역폭 부분들 각각에서 단말의 동작이 정의될 수 있다.
- [166] 탐색 공간 집합에서 채널/신호의 전송 여부는 기지국에 의해 결정될 수 있으며, 단말은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, 및 PDCCH 후보 각각과 중첩되는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, 및/또는 PDCCH 후보에서 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 검출된 PDCCH들이 물리적으로 중첩되는 것을 기대하지 않을 수 있다. 또는, 복수의 하향링크 활성화 대역폭 부분들에서 검출된 PDCCH들이 물리적으로 서로 중첩되는 경우, 단말은 PDCCH들에 오류가 존재하는 것으로 판단할 수 있고, PDCCH들의 수신 동작 또는 DCI에 따른 동작을 수행하지 않을 수 있다. 또는, 하향링크 활성화 대역폭

부분들에서 PDCCH들의 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)가 미리 정의되거나 기지국에 의해 설정된 경우, 단말은 높은 우선순위를 가지는 PDCCH를 수신할 수 있고, 수신된 PDCCH로부터 획득된 DCI에 따른 동작을 수행할 수 있다.

- [167] PDSCH의 레이트 매칭을 위한 예약 자원은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분을 위한 어떤 채널/신호도 전송되지 않는 자원일 수 있고, 해당 자원은 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분을 위한 채널/신호 전송을 위해 사용될 수 있다. 따라서 단말은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분의 PDSCH 레이트 매칭을 위한 예약 자원과 중첩되는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, 또는 PDCCH 후보에 대한 모니터링 및 그에 따른 수신 동작을 수행할 수 있다.
- [168] 한편, SS/PBCH 블록은 주기적으로 전송될 수 있고, SFI에 의해 CSI-RS의 전송이 취소되는 경우 외에 CSI-RS는 주기적으로 전송될 수 있다. 따라서 단말은 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분의 SS/PBCH 블록 및/또는 CSI-RS와 물리적으로 중첩되는 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분의 CORESET, 탐색 공간 집합, 또는 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 앞서 설명된 실시예들은 하향링크 전송뿐만 아니라 상향링크 전송에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 앞서 설명된 실시예들은 이중 서비스들을 지원하기 위해 하나의 캐리어에서 복수의 상향링크 데이터 채널들을 다중화하기 위한 목적으로 사용될 수 있다.
- [169] **[프리엠션 동작으로부터 PDSCH를 보호하기 위한 방법]**
- [170] 프리엠션 지시자는 eMBB 서비스 및 URLLC 서비스를 동시에 지원하는 단말(이하, "제1 단말"이라 함)에게 다른 단말(이하, "제2 단말"이라 함)의 URLLC 전송 영역을 알려주기 위해 사용될 수 있다. 이 경우, 제1 단말에서 수신된 제1 PDCCH 및/또는 제1 PDCCH에 의해 스케줄링된 제1 PDSCH가 URLLC 서비스를 위해 사용됨에도 불구하고, 제1 PDCCH 및/또는 제1 PDSCH의 자원 영역은 프리엠션 지시자에 의해 프리엠션된 자원 영역으로 지시될 수 있다. 이 경우, 제1 단말은 URLLC 데이터를 송수신하지 못할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 아래 실시예들이 제안될 수 있다.
- [171] 기지국은 프리엠션 지시자에 따른 프리엠션 동작이 적용되지 않는 특정 PDSCH를 결정할 수 있고, 특정 PDSCH를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 특정 PDSCH를 확인할 수 있다. 특정 PDSCH는 특정 대역폭 부분에서 스케줄링되는 PDSCH일 수 있다. 이 경우, 특정 PDSCH는 대역폭 부분별로 설정될 수 있다. 또는, 특정 PDSCH는 특정 CORESET 또는 특정 탐색 공간 집합에 의해 스케줄링되는 PDSCH일 수 있다. 이 경우, 특정 PDSCH는 CORESET 또는 탐색 공간 집합별로 설정될 수 있다.
- [172] 또는, 특정 PDSCH는 특정 DCI 포맷, 특정 RNTI 타입, 또는 특정 탐색 공간 타입에 의해 스케줄링되는 PDSCH일 수 있다. 이 경우, 특정 PDSCH는 DCI 포맷,

RNTI 타입, 또는 탐색 공간 타입별로 설정될 수 있다. 또는, 특정 DCI 포맷, 특정 RNTI 타입, 또는 특정 탐색 공간 타입에 의한 PDSCH에 프리엠션 지시자가 적용되지 않는 것은 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 이종 서비스를 위해 복수의 C-RNTI들이 사용되는 경우, 프리엠션 지시자는 특정 C-RNTI에 의해 스케줄링되는 PDSCH에 적용되지 않을 수 있다. 단말은 하나의 CORESET 또는 하나의 탐색 공간 집합에서 복수의 C-RNTI들에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또는, 특정 C-RNTI만을 모니터링하는 것이 설정된 경우, 단말은 특정 C-RNTI에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말을 위한 복수의 C-RNTI들을 설정하기 위해, 복수의 C-RNTI들 간의 우선순위의 설정 방법 및 C-RNTI와 탐색 공간 집합 간의 결합 방법은 앞서 설명된 실시예들에 기초하여 수행될 수 있다.

[173] 한편, 프리엠션 지시자가 적용되지 않는 PDSCH는 암시적인 방법을 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 프리엠션 지시자에 의해 지시되는 프리엠션 영역(예를 들어, 비트맵 내의 1로 설정된 비트에 대응하는 자원 영역)에 완전히 포함되는 경우, 단말은 프리엠션 지시자를 해당 PDSCH에 적용하지 않을 수 있고, 해당 PDSCH가 전송된 것으로 간주할 수 있다.

[174] 프리엠션 지시자는 PDCCH에 적용되지 않을 수 있다. 예를 들어, PDCCH의 자원 영역이 프리엠션 지시자에 의해 지시되는 프리엠션 영역(예를 들어, 프리엠션이 발생한 자원 영역)과 중첩되는 경우, 단말은 해당 PDCCH가 유효한 것으로 가정할 수 있고, 해당 PDCCH를 통해 획득된 DCI에 따른 동작을 수행할 수 있다. 다만, DCI에 의해 스케줄링되는 데이터 채널(예를 들어, PDSCH, PUSCH)에 프리엠션 지시자가 적용될 수 있다.

[175] 또는 프리엠션 지시자는 일부 PDCCH에 선택적으로 적용될 수 있다. 기지국은 프리엠션 지시자에 따른 프리엠션 동작이 적용되지 않는 특정 PDCCH를 결정할 수 있고, 특정 PDCCH를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 특정 PDCCH를 확인할 수 있다. 특정 PDCCH는 대역폭 부분별, CORESET별, 또는 탐색 공간 집합별로 설정될 수 있다.

[176] [물리 신호/채널들 간의 전송 우선순위]

[177] 단말이 이종 서비스들을 위한 데이터를 동시에 전송하는 경우, 이종 서비스 간에 물리 신호/채널의 우선순위(예를 들어, 전송 우선순위)가 고려될 수 있다. 단말 및 기지국의 상위계층은 논리 채널(logical channel) 등의 단위로 우선순위를 관리할 수 있다. 그러나 단말 및 기지국의 물리계층은 우선순위를 구별하지 못할 수 있다. 아래 실시예들에서 물리 신호/채널들이 중첩되는 경우(예를 들어, PDCCH가 PDSCH와 중첩되는 경우, 서로 다른 PDSCH들이 중첩되는 경우)에 우선순위를 결정하는 방법들이 설명될 것이다. 여기서, 물리 신호/채널들의 중첩은 물리 신호/채널들의 자원 영역들(예를 들어, RE, REG, PRB, 심볼 등)의

중첩을 의미할 수 있다. 자원 영역들의 중첩은 동일한 대역폭 부분 또는 서로 다른 대역폭 부분들에서 발생할 수 있다.

- [178] 도 7a는 통신 시스템에서 복수의 PDCCH 후보들이 중첩되는 경우에 PDCCH의 수신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 7b는 통신 시스템에서 복수의 PDCCH 후보들이 중첩되는 경우에 PDCCH의 수신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [179] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 단말에서 검출된 복수의 PDCCH들의 자원 영역들은 서로 중첩될 수 있다. 도 7a에 도시된 실시예에서, 제1 CORESET에 속한 제1 PDCCH 후보는 특정 모니터링 오케이션에서 제2 CORESET에 속한 제2 PDCCH 후보와 중첩될 수 있다. 이 경우, 단말은 제1 PDCCH 후보에서 제1 PDCCH를 성공적으로 수신할 수 있고, 제2 PDCCH 후보에서 제2 PDCCH를 성공적으로 수신할 수 있다. 이러한 사건은 PDCCH 거짓 알람(false alarm)에 의해 발생할 수 있다.
- [180] 이 경우, 단말은 우선순위에 기초하여 제1 PDCCH 및 제2 PDCCH 중에서 하나의 PDCCH 수신할 수 있고, 수신된 하나의 PDCCH를 통해 획득된 DCI에 따른 동작을 수행할 수 있다. 단말은 중첩된 PDCCH 후보들 중에서 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 PDCCH가 전송되지 않은 것으로 간주할 수 있다. 또는, 단말은 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 검출된 PDCCH(즉, DCI)의 CRC 오류가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 그리고 단말은 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 검출된 PDCCH를 드롭할 수 있다.
- [181] 도 7b에 도시된 실시예에서, 제1 PDCCH 후보는 제2 PDCCH 후보와 중첩되지 않을 수 있다. 제2 PDCCH 후보에서 제2 PDCCH 전송을 위해 광대역 DMRS가 사용되는 경우, 광대역 DMRS는 제1 PDCCH 후보와 중첩될 수 있다. 이 경우, 단말은 제1 PDCCH 후보에서 제1 PDCCH를 성공적으로 수신할 수 있고, 제2 PDCCH 후보에서 제2 PDCCH를 성공적으로 수신할 수 있다. 이러한 사건은 PDCCH 거짓 알람에 의해 발생할 수 있다.
- [182] 이 경우, 단말은 우선순위에 기초하여 제1 PDCCH 및 제2 PDCCH 중에서 하나의 PDCCH 수신할 수 있고, 수신된 하나의 PDCCH를 통해 획득된 DCI에 따른 동작을 수행할 수 있다. 단말은 중첩된 PDCCH 후보들 중에서 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 PDCCH가 전송되지 않은 것으로 간주할 수 있다. 또는, 단말은 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 검출된 PDCCH(즉, DCI)의 CRC 오류가 발생한 것으로 판단할 수 있다. 그리고 단말은 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보에서 검출된 PDCCH를 드롭할 수 있다. 높은 우선순위를 가지는 PDCCH(예를 들어, 제2 PDCCH)를 위한 광대역 DMRS가 낮은 우선순위를 가지는 PDCCH(예를 들어, 제1 PDCCH)와 중첩되는 경우, 단말은 제1 PDCCH가 전송되지 않은 것으로 간주할 수 있다.
- [183] 단말은 중첩된 복수의 PDCCH들이 동일한 안테나 포트(예를 들어, 안테나 포트 #2000)를 사용하여 전송되는 것으로 가정할 수 있다. PDCCH 및 PDCCH를 위한

DMRS가 복수의 안테나 포트들을 사용하여 전송되고, 중첩된 복수의 PDCCH들이 서로 다른 안테나 포트에 따라 전송되는 경우, 단말은 중첩된 복수의 PDCCH들을 모두 수신할 수 있다. 또한, 중첩된 복수의 PDCCH들은 동일한 CORESET에 속할 수 있다. 또는, 단말은 중첩된 복수의 PDCCH들 각각이 동일한 QCL(예를 들어, TCI 상태)을 가지는 CORESET들에 속하는 것으로 가정할 수 있다. 여기서, QCL은 공간 QCL(예를 들어, QCL-TypeD)일 수 있다. 또는, QCL은 앞서 설명된 QCL 파라미터들 중에서 하나 이상의 QCL 파라미터들일 수 있다.

- [184] 복수의 CORESET들을 위해 서로 다른 QCL(예를 들어, 공간 QCL)이 설정되는 경우, 단말은 복수의 CORESET들 중에서 높은 우선순위를 가지는 CORESET의 QCL에 따라 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 높은 우선순위를 가지는 CORESET에 속하는 PDCCH 후보들에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. QCL(예를 들어, QCL-TypeD)에 따른 전송 우선순위는 서비스 타입에 따른 전송 우선순위에 우선할 수 있다. 동일한 QCL(예를 들어, 동일한 QCL-TypeD)에 따른 전송 시나리오에서 서비스 타입에 따른 전송 우선순위가 적용될 수 있다.
- [185] PDCCH들(또는, PDCCH들을 위한 DMRS들) 간의 우선순위는 앞서 설명된 다양한 방법들에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, PDCCH들 간의 우선순위는 RRC 시그널링 또는 DCI에 의해 설정될 수 있다. 여기서, PDCCH들 간의 우선순위는 명시적 또는 암시적 방법으로 설정될 수 있다. 다른 예를 들어, PDCCH들이 서로 다른 포맷을 가지는 DCI들을 포함하는 경우, PDCCH들 간의 우선순위는 DCI 포맷의 우선순위에 따라 결정될 수 있다. 또는, PDCCH들이 서로 다른 RNTI(예를 들어, C-RNTI)에 의해 스크램블링된 CRC가 적용되는 DCI들을 포함하는 경우, PDCCH들 간의 우선순위는 RNTI의 우선순위에 따라 결정될 수 있다. 즉, 우선순위를 결정하기 위해, 방법 110, 방법 110의 세부 방법들, 방법 120, 및 방법 120의 세부 방법들이 사용될 수 있다. 다른 예를 들어, PDCCH들 간의 우선순위는 PDCCH의 전송 시점에 의해 결정될 수 있다. 즉, 우선순위를 결정하기 위해, 방법 130이 사용될 수 있다.
- [186] CSI-RS의 자원 영역이 PDCCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 전송 우선순위가 고려될 수 있다. CSI-RS와 PDCCH 간의 중첩은 PDCCH 모니터링 오케이션(이하 "모니터링 오케이션"이라 함)의 반복 주기가 매우 짧은 경우에 발생할 수 있다. 이 경우, CSI-RS 및 PDCCH에 동일한 QCL(예를 들어, 동일한 QCL-TypeD)이 적용되는 것이 가정될 수 있다. 여기서, 우선순위는 서비스 타입의 차이에 따른 우선순위를 의미할 수 있다. 이는 아래 실시예들에서 동일하게 고려될 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터 스케줄링을 위한 PDCCH는 페루프 URLLC 전송을 위한 CSI 측정/보고에 사용되는 CSI-RS와 중첩될 수 있다.
- [187] CSI-RS 전송이 DCI에 의해 트리거(trigger)되는 경우, CSI-RS와 PDCCH 간의 전송 우선순위는 앞서 설명된 방법들에 의해 결정될 수 있다. 물리계층 시그널링 방법이 사용되는 경우, "CSI-RS 전송을 트리거하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에

- 관련된 RNTI"와 "CSI-RS와 중첩되는 PDCCH에 포함된 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI" 간의 우선순위가 설정될 수 있다. CSI-RS와 PDCCH 간의 우선순위는 설정된 우선순위와 동일한 것으로 간주될 수 있다.
- [188] CSI-RS 전송이 RRC 시그널링 및 MAC 시그널링 중에서 하나 이상의 시그널링들의 조합에 의해 설정되는 경우, CSI-RS의 우선순위 또는 CSI-RS와 PDCCH 간의 우선순위는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 CSI-RS의 우선순위 또는 CSI-RS와 PDCCH 간의 우선순위를 지시하는 정보를 RRC 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 RRC 시그널링 메시지를 수신함으로써 CSI-RS와 PDCCH 간의 우선순위를 확인할 수 있다.
- [189] 예를 들어, CSI-RS와 CORESET 간의 우선순위는 RRC 시그널링에 의해 설정될 수 있고, PDCCH의 우선순위는 해당 CORESET 또는 탐색 공간 집합의 우선순위와 동일한 것으로 간주될 수 있다. 또는, RRC 시그널링에 의해 설정된 CSI-RS를 위한 우선순위는 설정되지 않을 수 있다. CSI-RS의 우선순위는 특정 우선순위(예를 들어, eMBB 서비스에 대응하는 우선순위)와 동일한 것으로 간주될 수 있다.
- [190] 앞서 설명된 방법들은 CSI-RS가 PDSCH와 중첩되는 시나리오에서 적용될 수 있다. 예를 들어, CSI-RS 전송이 DCI에 의해 트리거되는 경우, "CSI-RS 전송을 트리거하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI"와 "PDSCH를 스케줄링하는 PDCCH에 포함된 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI" 간의 우선순위가 정의되거나 설정될 수 있다. CSI-RS와 PDSCH 간의 우선순위는 설정된 우선순위와 동일한 것으로 간주될 수 있다.
- [191] 한편, 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서 셀 탐색, 동기화, 방송 정보 전송 등을 위해, 기지국은 SS/PBCH 블록을 단말에 전송할 수 있다. SS/PBCH 블록은 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal), PBCH 및 DMRS(예를 들어, PBCH의 복호를 위한 DMRS)를 포함할 수 있다. SS/PBCH 블록은 동일한 주파수 영역에서 주기적으로 반복 전송될 수 있다. 반복 전송된 SS/PBCH 블록에 의해 점유되는 시간-주파수 자원들의 크기는 동일할 수 있다.
- [192] 셀 탐색 절차에서 단말은 SS/PBCH 블록의 전송 주기가 20ms인 것으로 가정할 수 있다. 기지국은 SS/PBCH 블록의 전송 주기를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 SS/PBCH 블록의 전송 주기를 확인할 수 있고, 기지국에 의해 설정된 전송 주기에 따라 SS/PBCH 블록이 전송되는 것으로 판단할 수 있다. 하나의 전송 주기 내에서 복수의 SS/PBCH 블록들이 전송될 수 있다. 하나의 전송 주기 내에서 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 후보 자원들의 개수는 L개일 수 있고, 기지국은 L개의 후보 자원들 중에서 하나 이상의 후보 자원들을 사용하여 SS/PBCH 블록을 전송할 수 있다. 여기서, L은 자연수일 수 있다.
- [193] L개의 후보 자원들은 SS(synchronization signal) 버스트 또는 SS 버스트

셋(set)을 구성할 수 있고, 하프(half)-라디오 프레임(예를 들어, 5ms의 시간 구간) 내에 배치될 수 있다(confined). L은 주파수 대역별로 정의될 수 있다. 예를 들어, 3GHz 이하인 주파수 대역에서 L은 4일 수 있다. 3GHz 이상이고 6GHz 이하인 주파수 대역에서 L은 8일 수 있다. 24GHz 이상인 주파수 대역에서 L은 64일 수 있다.

- [194] 도 8a는 통신 시스템에서 SS/PBCH 블록과 PDCCH 후보가 중첩되는 경우에 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 8b는 통신 시스템에서 SS/PBCH 블록과 PDCCH 후보가 중첩되는 경우에 통신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [195] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, SS/PBCH 블록의 자원 영역은 PDCCH 후보의 자원 영역과 충돌할 수 있다. 도 8a에 도시된 실시예에서, CORESET 및 탐색 공간 집합의 모니터링 오케이션(예를 들어, PDCCH 모니터링 오케이션)에서 특정 PDCCH 후보가 점유하는 자원 영역은 SS/PBCH 블록이 점유하는 자원 영역과 중첩될 수 있다. 탐색 공간 집합 내의 하나의 모니터링 오케이션은 SS/PBCH 블록에 의해 점유되는 심볼들 중에서 일부 심볼과 동일 주파수 영역에서 중첩될 수 있다. 즉, 모니터링 오케이션의 PDCCH 후보는 SS/PBCH 블록에 의해 점유되는 심볼들 중에서 일부 심볼과 중첩될 수 있다. 여기서, CORESET은 CORESET #0일 수 있고, 탐색 공간 집합은 탐색 공간 집합 #0일 수 있다. 예를 들어, 탐색 공간 집합은 타입(type)0 PDCCH CSS 집합일 수 있다.
- [196] CORESET #0 및 타입0 PDCCH CSS 집합의 설정 정보를 포함하는 MIB(master information block)는 PBCH를 통해 기지국에 단말로 전송될 수 있다. SS/PBCH 블록과 타입0 PDCCH CSS 집합이 TDM 방식으로 다중화되는 경우(이하, "다중화 패턴 #1"이라 함), SS/PBCH 블록의 자원 영역은 타입0 PDCCH CSS 집합 내의 PDCCH 후보의 자원 영역과 충돌할 수 있다. SS/PBCH 블록의 전송 주기가 짧은 경우(예를 들어, SS/PBCH 블록의 전송 주기가 5ms 또는 10ms인 경우), SS/PBCH 블록과 PDCCH 후보 간의 충돌은 자주 발생할 수 있다.
- [197] 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 중첩되는 경우, 단말은 해당 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 중첩된 자원 영역에서 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 이 동작들은 "방법 140"으로 지칭될 수 있다. RRC 휴지 상태로 동작하는 단말 또는 초기 접속 절차를 수행하는 단말은 SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치를 알 수 없으며, 방법 140에 의하면 해당 단말이 타입0 PDCCH CSS 집합에서 SI-RNTI 기반의 PDCCH를 수신함으로써 시스템 정보를 획득하는 것이 보장될 수 있다.
- [198] 이 동작들은 기지국에 의해 설정된 SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치를 알고 있는 단말(예를 들어, SIB1을 수신한 단말, RRC 연결 상태 또는 RRC 비활성(inactive) 상태로 동작하는 단말)에 적용될 수 있다. SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치는 L개의 자원 후보들 중에서 SS/PBCH 블록이 실제로 전송되는 자원

후보(들)(또는, SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 자원 후보(들))의 인덱스 집합으로 표현될 수 있다. 기지국은 SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치를 지시하는 정보(예를 들어, RRC 파라미터 "ssb-PositionsInBurst")를 포함하는 RRC 시그널링 메시지를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 RRC 시그널링 메시지를 수신함으로써 SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치를 확인할 수 있다.

[199] 도 8에 도시된 실시예에서 SS/PBCH 블록이 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보와 중첩되는 경우, 해당 SS/PBCH 블록은 단말에 실제로 전송될 수 있다. 해당 SS/PBCH 블록이 전송되는 것을 알고 있는 단말은 RRC 휴지 상태로 동작하는 단말과 동일하게 SS/PBCH 블록의 수신 동작 대신에 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. PDCCH 후보에 대한 모니터링 절차에서, 단말은 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 것으로 간주할 수 있다. 이 동작들은 "방법 141"로 지칭될 수 있다.

[200] 방법 141이 적용되는 시나리오에서, 타입0 PDCCH CSS 집합을 통해 전송되는 PDCCH는 다수 단말에 방송되는 채널일 수 있고, 단말을 위해 설정된 SS/PBCH 블록의 전송 위치는 단말 특정적일 수 있고, 단말을 위해 설정된 SS/PBCH 블록의 전송 위치는 SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치와 다를 수 있다. 따라서 방송 정보를 포함하는 PDCCH의 우선순위는 다른 채널/신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)의 우선순위보다 높게 설정될 수 있다.

[201] 타입0 PDCCH CSS 집합에서 DCI 포맷 1_0 및 SI-RNTI 외에도 다양한 DCI 포맷 및 RNTI들이 전송될 수 있다. 실시예에서 "DCI 포맷이 전송된다고 함"은 "DCI 포맷을 포함하는 PDCCH가 전송됨"을 의미할 수 있고, "RNTI가 전송된다고 함"은 "RNTI로 스크램블링된 CRC가 적용되는 PDCCH가 전송됨"을 의미할 수 있다. 예를 들어, 타입0 PDCCH CSS 집합에서 C-RNTI, P-RNTI, RA-RNTI 등이 전송될 수 있다. 또한, 타입0 PDCCH CSS 집합에서 DCI 포맷 0_0이 전송될 수 있다. C-RNTI 기반의 PDCCH는 유니캐스트 전송을 스케줄링하기 위해 전송될 수 있고, 이 경우에 방법 141이 적용되는 것은 어려울 수 있다.

[202] 따라서 방법 141은 특정 RNTI에 적용될 수 있다. 예를 들어, 방법 141은 SI-RNTI에 대한 블라인드 복호를 수행하는 시나리오에 적용될 수 있다. 또는, 방법 141은 방송 정보를 스케줄링하기 위한 RNTI(들) 또는 RRC 휴지 상태로 동작하는 단말이 모니터링하는 RNTI(들)에 적용될 수 있다. 이 동작들은 "방법 142"로 지칭될 수 있다. RNTI(들)은 SI-RNTI, P-RNTI, 및 RA-RNTI 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 따라서 타입0 PDCCH CSS의 PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 오버랩되는 경우, PDCCH 후보에 대한 모니터링 절차에서 단말은 일부 RNTI를 사용하여 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 이 방법은 타입0 PDCCH CSS의 PDCCH 후보와 중첩되는 SS/PBCH 블록이 실제 전송되는 SS/PBCH 블록인 경우에 적용될 수 있다. 또는, 이 방법은 타입0 PDCCH CSS의 PDCCH 후보와 중첩되는 SS/PBCH 블록이 실제 전송되는 SS/PBCH 블록인지에 관계없이 적용될 수 있다. 이 방법은 RRC 휴지 상태로 동작하는 단말(예를 들어,

- SS/PBCH 블록의 실제 전송 위치를 알지 못하는 단말)에 적용될 수 있다.
- [203] 방법 140 또는 방법 141이 적용되는 시나리오에서, 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호를 통해 PDCCH가 검출된 경우, 단말은 검출된 PDCCH로부터 획득된 DCI에 따른 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 SS/PBCH 블록의 자원 영역 중에서 PDCCH가 맵핑된 자원 영역을 제외한 나머지 자원 영역에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 것으로 가정할 수 있다. 또는, 검출된 PDCCH가 SS/PBCH 블록과 일부 중첩되는 경우, 단말은 중첩된 SS/PBCH 블록의 자원 영역 전체에서 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다.
- [204] SS/PBCH 블록의 자원 영역 전체에서 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 경우, 단말은 SS/PBCH 블록의 자원 영역 중에서 PDCCH가 맵핑된 자원 영역을 제외한 나머지 자원 영역에서 다른 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. 예를 들어, PDSCH의 자원 영역이 나머지 자원 영역(예를 들어, SS/PBCH 블록의 자원 영역 중에서 일부 자원 영역)을 포함하는 경우, 단말은 나머지 자원 영역에서 PDSCH가 전송되는 것으로 가정할 수 있다. 이 경우, 나머지 자원 영역에서 PDSCH에 대한 레이트 매칭 동작이 수행되지 않을 수 있다.
- [205] 또는, 단말은 나머지 자원 영역(예를 들어, SS/PBCH 블록의 자원 영역 중에서 일부 자원 영역)에서 다른 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행함으로써 다른 PDCCH를 획득할 수 있다. 다른 PDCCH 후보는 타입0 PDCCH CSS 집합에 속하지 않을 수 있고, 다른 PDCCH 후보를 통해 전송되는 다른 PDCCH의 CRC는 특정 RNTI에 의해 스크램블링되지 않을 수 있다. 단말이 SS/PBCH 블록에 대한 측정 동작(예를 들어, RRM(radio resource measurement), RLM(radio link measurement), 빔 품질 측정, CSI 측정 등)을 수행하도록 설정된 경우, 단말은 중첩된 전송 인스턴스(instance)에 대한 측정 동작을 생략할 수 있다. 측정 대상은 SS/PBCH 블록에 포함된 SSS 및/또는 DMRS일 수 있다.
- [206] 반면, 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호를 통해 PDCCH가 검출되지 않은 경우, 단말은 PDCCH 후보와 중첩되는 SS/PBCH 블록의 자원 영역에서 SS/PBCH 블록이 실제 전송되었는지를 판단할 수 있다. 이 동작들은 "방법 150"으로 지칭될 수 있다. 도 8a에 도시된 실시예에서, SS/PBCH 블록과 중첩된 PDCCH 후보에서 PDCCH가 검출되지 않은 경우, 단말은 해당 전송 인스턴스에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 것으로 간주할 수 있다. 단말을 위해 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 SS/PBCH 블록의 자원 영역을 포함하는 경우, 단말은 SS/PBCH 블록에 대하여 레이트 매칭을 수행함으로써 PDSCH를 수신할 수 있다.
- [207] 도 8b에 도시된 실시예에서 실제 전송되지 않는 SS/PBCH 블록과 중첩되는 PDCCH 후보에서 PDCCH가 검출된 경우, 단말은 해당 전송 인스턴스에서 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 것으로 간주할 수 있다. 이 경우, 단말은 SS/PBCH 블록의 자원 영역에서 다른 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. 예를

들어, 단말을 위해 스케줄링된 PDSCH의 자원 영역이 SS/PBCH 블록의 자원 영역을 포함하는 경우, 단말은 SS/PBCH 블록의 자원 영역에서 PDSCH가 전송되는 것으로 간주할 수 있다. 이 경우, 단말은 레이트 매칭 동작의 수행 없이 PDSCH를 수신할 수 있다. 또는, 단말은 SS/PBCH 블록의 자원 영역에서 다른 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH를 검출할 수 있고, 검출된 PDCCH를 통해 획득된 DCI에 따라 동작할 수 있다. 단말이 SS/PBCH 블록에 대한 측정 동작을 수행하도록 설정된 경우, 단말은 해당 전송 인스턴스에서 SS/PBCH 블록에 대한 측정 동작을 수행할 수 있다.

[208] 단말이 PDCCH 후보에서 복수의 RNTI들을 모니터링하는 경우, 방법 150이 적용되는 시나리오에서 PDCCH 검출 실패 조건은 "단말이 PDCCH 후보에서 어떤 RNTI도 검출하지 못한 경우"일 수 있다. 또는, 방법 150은 방법 142과 결합되어 수행될 수 있다. 이 경우, 방법 150과 방법 142가 적용되는 시나리오에서 PDCCH 검출 실패 조건은 "단말이 PDCCH 후보에서 특정 RNTI(들)(예를 들어, SI-RNTI)을 검출하지 못한 경우"일 수 있다.

[209] 앞서 설명된 방법에서, 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보와 중첩되는 SS/PBCH 블록은 타입0 PDCCH CSS 집합의 모니터링 오케이션과 상호 결합되는(associated) SS/PBCH 블록(예를 들어, 모니터링 오케이션의 설정 정보를 포함하는 SS/PBCH 블록)일 수 있다. 또는, 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보와 중첩되는 SS/PBCH 블록은 타입0 PDCCH CSS 집합의 모니터링 오케이션과 상호 결합되는 SS/PBCH 블록 외의 다른 SS/PBCH 블록일 수 있다.

[210] 앞서 설명된 방법들은 타입0 PDCCH CSS 집합 외에 다른 탐색 공간 집합이 SS/PBCH 블록과 중첩되는 경우에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 앞서 설명된 방법들은 타입0A, 타입1, 타입2, 또는 타입3 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 중첩되는 경우에도 적용될 수 있다. 또한, 설명된 방법들은 USS 집합의 PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 중첩되는 경우에도 적용될 수 있다.

[211] 다른 예를 들어, PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 충돌되는 경우, 서비스 타입이 고려될 수 있다. 예를 들어, URLLC 전송의 스케줄링을 위한 PDCCH가 SS/PBCH 블록과 충돌하는 경우, URLLC 서비스에서 높은 신뢰도가 보장되어야 하므로, PDCCH가 SS/PBCH 블록보다 우선적으로 전송될 수 있다. 이를 위해, 앞서 설명된 방법들(예를 들어, 타입0 PDCCH CSS 집합의 PDCCH 후보가 SS/PBCH 블록과 중첩되는 시나리오에 적용되는 방법들)이 사용될 수 있다. SS/PBCH 블록보다 높은 우선순위를 가지는 PDCCH는 미리 정의된 방법 또는 기지국의 설정에 의해 특정 우선순위를 가지는 PDCCH일 수 있다. 특정 우선순위를 가지는 PDCCH는 앞서 설명된 방법들에 기초하여 설정될 수 있다.

[212] 앞서 설명된 방법들은 SS/PBCH 블록과 중첩되는 탐색 공간 집합이 초기 활성화 대역폭 부분에 설정된 경우에 적용될 수 있다. 또한, 앞서 설명된 방법들은 SS/PBCH 블록과 중첩되는 탐색 공간 집합이 초기 활성화 대역폭 부분 외의 다른 활성화 대역폭 부분에 설정된 경우에도 적용될 수 있다. "SS/PBCH 블록과

중첩되는 PDCCH 후보를 통해 셀프 스케줄링을 위한 DCI가 전송되는 경우" 또는 "SS/PBCH 블록과 중첩되는 PDCCH 후보를 통해 교차 캐리어 스케줄링을 위한 DCI가 전송되는 경우", 앞서 설명된 방법들이 사용될 수 있다.

- [213] 상향링크 신호/채널이 중첩되는 경우, 상향링크 신호/채널의 우선순위가 고려될 수 있다. "제1 PUSCH의 자원 영역이 제2 PUSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우" 또는 "PUSCH의 자원 영역이 HARQ-ACK을 포함하는 PUCCH의 자원 영역과 중첩되는 경우", 앞서 설명된 방법들이 적용될 수 있다. 상향링크 채널(예를 들어, PUSCH, PUCCH)의 우선순위는 해당 상향링크 채널에 대응하는 DCI 포맷, RNTI, CORESET, 탐색 공간 집합, 및 대역폭 부분 중에서 하나 이상에 대한 우선순위의 조합에 기초하여 결정될 수 있다. 상향링크 채널의 우선순위는 기지국(예를 들어, 기지국의 상위계층)에 의해 결정될 수 있다. PUSCH는 DCI에 의해 동적 스케줄링되는 PUSCH일 수 있다. 앞서 설명된 방법들이 적용되는 경우, 기지국은 PUSCH 또는 PUCCH에 대한 블라인드 복호 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [214] 한편, DCI에 의해 동적 스케줄링되는 PUSCH의 자원 영역은 설정된 그랜트(configured grant) 또는 그랜트 프리(grant-free) 방식으로 전송되는 PUSCH(이하, "CG PUSCH"라 함)의 자원 영역과 중첩될 수 있다. 이 경우, 단말의 상위계층(예를 들어, MAC 계층)은 동적 PUSCH 및 CG PUSCH 각각을 통해 전송되는 논리 채널(들)을 알고 있기 때문에 동적 PUSCH 및 CG PUSCH 중에서 우선적으로 전송될 PUSCH를 결정할 수 있다.
- [215] 예를 들어, eMBB 서비스를 위한 PUSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI가 수신된 후에 상향링크 URLLC 데이터가 발생할 수 있다. 이 경우, 단말은 가장 이른 GF PUSCH의 자원 영역에서 URLLC 데이터를 전송할 수 있다. 여기서, 동적 PUSCH(예를 들어, eMBB 서비스를 위해 스케줄링된 PUSCH)가 CG PUSCH와 중첩되는 경우, 단말의 상위계층은 URLLC 데이터의 전송 신뢰도를 보장하기 위해 CG PUSCH의 자원 영역에서 URLLC 데이터를 전송하는 것으로 결정할 수 있고, 결정된 전송 방식을 단말의 물리계층에 알려줄 수 있다. 단말의 물리계층은 단말의 상위계층의 지시에 기초하여 CG PUSCH의 자원 영역에서 URLLC 데이터를 전송할 수 있다.
- [216] 기지국은 CG PUSCH의 자원 영역에서 PUSCH에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있고, PUSCH가 검출된 경우에 해당 PUSCH를 통해 URLLC 데이터를 획득할 수 있다. 이 경우, 기지국은 단말이 동적 PUSCH의 자원 영역에서 데이터를 전송하지 않은 것으로 가정할 수 있다. 즉, 기지국은 단말이 동적 PUSCH의 전송을 중단한 것으로 가정할 수 있다. "PUSCH가 검출된 경우"는 "PUSCH DMRS 및 PUSCH가 모두 검출된 경우"와 "PUSCH DMRS는 검출되었으나 PUSCH는 검출되지 않은 경우"를 포함할 수 있다. 여기서, PUSCH DMRS는 PUSCH의 복호를 위해 사용되는 DMRS일 수 있다. CG PUSCH의 자원 영역에서 PUSCH가 검출되지 않은 경우, 기지국은 단말이 동적 PUSCH의 자원

영역에서 데이터를 전송한 것으로 가정할 수 있고, 동적 PUSCH의 자원 영역에서 데이터를 수신할 수 있다.

- [217] 앞서 설명된 방법들을 적용하기 위해, CG PUSCH의 전송 신뢰도가 높은 것이 바람직하다. 즉, CG PUSCH의 수신 오류 확률이 매우 작은 것이 바람직하다. 그렇지 않은 경우, 기지국은 CG PUSCH의 복호 오류가 발생한 경우와 CG PUSCH가 송신되지 않은 경우를 구분하지 못할 수 있다. 따라서 단말이 CG PUSCH를 전송하였음에도 불구하고, 기지국은 CG PUSCH 대신에 동적 PUSCH가 전송된 것으로 오인할 수 있다.
- [218] URLLC 데이터가 CG PUSCH를 통해 반복 전송되도록 설정된 경우, 반복 전송을 구성하는 CG PUSCH 인스턴스(instance)들 각각의 전송 신뢰도는 매우 높지 않을 수 있다. 따라서 기지국은 앞서 설명된 방법의 적용 여부를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있고, 단말은 기지국으로부터 수신된 시그널링 메시지를 통해 앞서 설명된 방법의 적용 여부를 확인할 수 있다.
- [219] CG PUSCH의 전송 신뢰도가 높지 않은 경우, 기지국은 앞서 설명된 방법을 사용할 것을 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 앞서 설명된 방법을 사용할 것을 지시하는 정보가 수신되지 않고, 시간 축에서 CG PUSCH의 자원 영역이 동적 PUSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말은 CG PUSCH의 자원 영역에서 데이터를 전송하지 않을 수 있다. 다른 방법으로, CG PUSCH의 전송 신뢰도가 높지 않은 경우, 기지국은 CG PUSCH의 자원 영역을 포함하지 않도록 동적 PUSCH를 스케줄링할 수 있다.
- [220] CG PUSCH의 자원 영역은 HARQ-ACK을 포함하는 PUCCH의 자원 영역과 중첩될 수 있다. 이 경우, 단말의 상위계층은 CG PUSCH 및 PUCCH 중에서 우선적으로 전송될 상향링크 채널을 결정할 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터에 대한 HARQ-ACK을 포함하는 PUCCH의 전송 전에 URLLC 데이터가 발생한 경우, 단말은 가장 이른 CG PUSCH의 자원 영역에서 URLLC 데이터를 전송할 수 있다. CG PUSCH의 자원 영역이 PUCCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 단말의 상위계층은 CG PUSCH의 자원 영역에서 URLLC 데이터를 전송하는 것으로 결정할 수 있고, 결정된 전송 방식을 단말의 물리계층에 알려줄 수 있다. 단말의 물리계층은 단말의 상위계층의 지시를 따라 CG PUSCH를 전송할 수 있다. 기지국은 CG PUSCH의 자원 영역에서 PUSCH에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있고, 검출된 PUSCH를 통해 URLLC 데이터를 획득할 수 있다. PUSCH가 검출된 경우, 기지국은 단말이 PUCCH를 전송하지 않은 것으로 가정할 수 있다. 반면, PUSCH가 검출되지 않은 경우, 기지국은 PUCCH를 수신할 수 있다.
- [221] SRS 전송을 위해 설정된 자원 영역(이하, "SRS의 자원 영역"이라 함)은 PUSCH의 자원 영역 또는 PUCCH의 자원 영역과 중첩될 수 있다. 이 경우, SRS, PUSCH, 및 PUCCH의 우선순위는 앞서 설명된 방법들에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, SRS 전송이 DCI(예를 들어, DCI 포맷 0_1, DCI 포맷 1_1)에 의해

트리거되는 경우, "SRS 전송을 트리거하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI"와 "PUSCH를 스케줄링하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI" 간의 우선순위가 설정될 수 있다. SRS의 우선순위는 SRS에 관련된 DCI 포맷 또는 RNTI의 우선순위와 동일하게 설정될 수 있고, PUSCH의 우선순위는 PUSCH에 관련된 DCI 포맷 또는 RNTI의 우선순위와 동일하게 설정될 수 있다.

[222] 또는, SRS 전송이 DCI에 의해 트리거되는 경우, "SRS 전송을 트리거하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI"와 "PUCCH에 포함된 HARQ-ACK에 대응하는 DCI의 포맷 또는 해당 DCI에 관련된 RNTI" 간의 우선순위가 설정될 수 있다. SRS의 우선순위는 SRS에 관련된 DCI 포맷 또는 RNTI의 우선순위와 동일하게 설정될 수 있고, PUCCH의 우선순위는 PUCCH에 관련된 DCI 포맷 또는 RNTI의 우선순위와 동일하게 설정될 수 있다. SRS 전송이 RRC 시그널링 및/또는 MAC 시그널링에 의해 설정되는 경우, SRS의 우선순위는 앞서 설명된 CSI-RS/PDCCH/PDSCH의 우선순위를 결정하는 방법에 기초하여 결정될 수 있다.

[223] 앞서 설명된 우선순위에 따른 전송 방법들에서 데이터 채널의 DMRS와 PTRS의 전송이 고려될 수 있다. 데이터 채널(예를 들어, PDSCH, PUSCH)이 DMRS 및/또는 PTRS를 포함하는 경우, DMRS 및/또는 PTRS는 해당 데이터 채널과 동일한 방식으로 전송될 수 있다.

[224] [PDCCH의 맵핑 규칙]

[225] PDCCH 수신 복잡도를 고려하면, 하나의 서빙 셀의 하나의 슬롯 내에서 모니터링되는 PDCCH 후보의 개수는 제한될 수 있다. 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서, 부반송파 간격 설정(μ)에 따라 하나의 서빙 셀에서 슬롯별 모니터링되는 PDCCH 후보 개수의 최대값은 " $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ "로 정의될 수 있다. $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 는 아래 표 2와 같이 설정될 수 있다.

[226] [표 2]

μ	$M^{\max, \text{slot}, \mu}$	$C^{\max, \text{slot}, \mu}$
0	44	56
1	36	56
2	22	48
3	20	32

[227] μ 는 0, 1, 2, 또는 3으로 설정될 수 있다. μ 에 대응하는 부반송파 간격은 아래 표 3과 같이 설정될 수 있다. 예를 들어, 표 2 및 표 3을 참조하면, 부반송파 간격이 30kHz인 경우, 하나의 슬롯에서 단말이 모니터링할 수 있는 PDCCH 후보의 최대 개수는 36일 수 있다.

[228] [표3]

μ	부반송파 간격
0	15kHz
1	30kHz
2	60kHz
3	120kHz

[229] 하나의 서빙 셀의 하나의 슬롯 내에서 PDCCH 모니터링을 위해 수신되는 CCE의 개수는 제한될 수 있다. 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서, 부반송파 간격 설정(μ)에 따라 하나의 서빙 셀에서 슬롯별 수신되는 CCE 개수의 최대값은 " $C^{max,slot,\mu}$ "로 정의될 수 있다. $C^{max,slot,\mu}$ 는 표 2와 같이 설정될 수 있다. CCE의 개수는 "PDCCH에 대한 블라인드 복호의 대상인 CCE의 개수" 또는 "블라인드 복호를 위한 채널 추정 대상인 CCE의 개수"를 의미할 수 있다.

[230] 이 경우, 중복된 PDCCH 후보들은 중복적으로 카운트되지 않을 수 있고, 중첩된 CCE들은 중복적으로 카운트되지 않을 수 있다. 서로 다른 탐색 공간 집합들에 속하는 제1 및 제2 PDCCH 후보들이 동일한 CCE들로 구성되고, 제1 및 제2 PDCCH 후보들에 동일한 스크램블링이 적용되고, 제1 PDCCH 후보에 대응하는 DCI 포맷의 페이로드 크기가 제2 PDCCH 후보에 대응하는 DCI 포맷의 페이로드 크기와 동일한 경우, 제1 및 제2 PDCCH 후보들에 대한 블라인드 복호 동작은 한 번만 수행될 수 있다. 따라서 제1 및 제2 PDCCH 후보들은 중복된 PDCCH 후보들로 간주될 수 있다.

[231] 또한, 위의 중복 조건들이 만족하고, 제1 및 제2 PDCCH 후보들에 동일한 QCL이 설정된 경우, 제1 및 제2 PDCCH 후보들은 중복된 PDCCH 후보들로 간주될 수 있다. 여기서, QCL은 공간 QCL(예를 들어, QCL-TypeD)일 수 있다. 또는, QCL은 다른 QCL 파라미터들을 포함할 수 있다.

[232] 이와 유사하게, 제1 및 제2 CCE들이 동일한 시간-주파수 자원들(예를 들어, 동일한 REG들)로 구성되는 경우, 제1 및 제2 CCE들을 수신하기 위해 단말에서 한 번의 수신 신호 처리 동작 또는 한 번의 채널 추정 동작이 수행될 수 있다. 따라서 제1 및 제2 CCE들은 중첩된 CCE들로 간주될 수 있다. 다만, 제1 및 제2 CCE들이 동일한 자원으로 구성되는 경우에도, 제1 및 제2 CCE들이 서로 다른 CORESET에 대응하거나 제1 및 제2 CCE들과 대응하는 PDCCH 후보들이 맵핑되는 시작 심볼이 서로 다르면, 제1 CCE는 제2 CCE와 중첩되지 않는 것으로 간주될 수 있다. 위의 중첩 조건들이 만족하고, 제1 및 제2 CCE들과 대응하는 PDCCH 후보들을 위해 동일한 QCL이 설정되고, 동일한 DMRS(예를 들어, 동일한 DMRS 패턴, 동일한 포트 번호, 동일한 포트 개수 등)가 설정된 경우, 제1 및 제2 CCE들은 중첩된 CCE들로 간주될 수 있다.

[233] 기지국은 특정 서빙 셀의 특정 슬롯에서 $M^{max,slot,\mu}$ 보다 많은 개수의 PDCCH

후보들을 설정할 수 있고, 설정된 PDCCH 후보들의 개수를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 PDCCH 후보들의 개수를 확인할 수 있다. 기지국은 특정 서빙 셀의 특정 슬롯에서 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 보다 많은 개수의 CCE들을 설정할 수 있고, 설정된 CCE들의 개수를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 CCE들의 개수를 확인할 수 있다.

- [234] PDCCH의 초과 설정(overbooking)은 USS 집합에서 허용될 수 있으나, CSS 집합에서 허용되지 않을 수 있다. 캐리어 집성이 적용되는 시나리오에서, PDCCH의 초과 설정은 프라이머리 셀에서 허용될 수 있으나, 세컨더리 셀에서 허용되지 않을 수 있다. PDCCH의 초과 설정이 허용되지 않는 세컨더리 셀은 셀프 스케줄링이 적용되는 세컨더리 셀로 한정될 수 있다. 블라인드 복호 동작을 수행하는 단말의 캐퍼빌리티 및 기지국에 의해 설정된 하향링크 캐리어의 개수에 따라, 특정 셀(예를 들어, 세컨더리 셀)에 적용되는 PDCCH 후보 개수의 최대값 및 CCE 개수의 최대값 각각은 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 보다 작을 수 있다.
- [235] 특정 서빙 셀의 특정 슬롯에서 PDCCH의 초과 설정이 발생하는 경우, 단말은 일부 PDCCH 후보(들)에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 여기서, 특정 서빙 셀은 프라이머리 셀일 수 있다. PDCCH 후보의 드롭(drop)은 탐색 공간 집합 단위로 수행될 수 있다. 즉, 단말은 해당 슬롯에서 모니터링 대상인 PDCCH 후보 개수의 합이 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 을 초과하지 않도록 PDCCH 후보를 탐색 공간 집합에 순차적으로 맵핑할 수 있다. 단말은 탐색 공간 집합에 매핑된 모든 PDCCH 후보들에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있고, 탐색 공간 집합에 매핑되지 않은 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [236] PDCCH의 초과 설정이 USS 집합에만 허용되는 경우, 단말은 매 슬롯에서 CSS 집합에 속한 모든 PDCCH 후보들에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있고, USS 집합에 속한 PDCCH 후보들 중에서 높은 우선순위를 가지는 PDCCH 후보(들)에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. USS 집합의 맵핑 순서(예를 들어, 우선순위)는 탐색 공간 집합의 ID를 기준으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 단말은 탐색 공간 집합 ID가 낮은 순서대로 USS 집합을 맵핑할 수 있다.
- [237] 예를 들어, 단말의 프라이머리 셀에서 하향링크 활성화 대역폭 부분은 CSS 집합 #0(예를 들어, 타입0 PDCCH CSS 집합), USS 집합 #1, 및 USS 집합 #2를 포함할 수 있다. 어떤 슬롯에서 CSS 집합 #0은 7개의 PDCCH 후보들을 포함할 수 있고, USS 집합 #1은 30개의 PDCCH 후보들을 포함할 수 있고, USS 집합 #2는 50개의 PDCCH 후보들을 포함할 수 있다. 탐색 공간 집합에 포함된 PDCCH 후보들은 서로 중복되지 않을 수 있다.
- [238] 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 부반송파 간격이 15kHz인 경우, $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 는 44개이므로, 해당 슬롯에서 단말은 7개의 PDCCH 후보들을 CSS 집합 #0에 맵핑할 수 있고, 30개의 PDCCH 후보들을 USS 집합 #1에 맵핑할 수 있다.

PDCCH 후보들을 USS 집합 #2에 맵핑하는 경우에 맵핑된 PDCCH 후보들의 개수는 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 를 초과하므로, 단말은 PDCCH 후보를 USS 집합 #2에 맵핑하지 않을 수 있다. 따라서 단말은 USS 집합 #2에서 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.

- [239] 다른 예를 들어, 어떤 슬롯에서 CSS #0이 7개의 PDCCH 후보들을 포함하고, USS #1이 50개의 PDCCH 후보들을 포함하고, USS #2가 30개의 PDCCH 후보들을 포함할 수 있다. 탐색 공간 집합들에 포함된 PDCCH 후보들은 서로 중복되지 않을 수 있다. 위의 규칙에 따르면, 단말은 해당 슬롯에서 모든 PDCCH 후보들(예를 들어, 7개의 PDCCH 후보들)을 CSS #0에 맵핑할 수 있다. PDCCH 후보들을 USS #1에 맵핑하는 경우에 맵핑된 PDCCH 후보들의 개수는 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 를 초과하므로, 단말은 PDCCH 후보를 USS 집합 #1에 맵핑하지 않을 수 있다. 따라서 단말은 USS 집합 #1에서 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 또한, 단말은 PDCCH 후보를 USS 집합 #2에 맵핑하지 않을 수 있고, USS 집합 #2에서 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [240] PDCCH 후보를 탐색 공간 집합에 맵핑하는 절차에서, CCE의 개수의 최대값은 PDCCH 후보의 최대값과 함께 고려될 수 있다. 특정 슬롯에서 모니터링 대상인 PDCCH 후보의 개수가 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 를 초과하지 않고, PDCCH 후보에 대응하는 CCE의 전체 개수가 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 를 초과하지 않도록, 단말은 PDCCH 후보들을 탐색 공간 집합에 순차적으로 맵핑할 수 있다.
- [241] 도 9는 통신 시스템에서 탐색 공간 집합의 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [242] 도 9를 참조하면, URLLC 전송의 스케줄링을 위한 PDCCH 탐색 공간은 하나의 슬롯에서 다수의 모니터링 오케이션들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 15kHz의 부반송파 간격이 사용되는 경우, URLLC 서비스의 저지연 요구사항을 만족시키기 위해 모니터링 오케이션은 2개의 심볼마다 배치될 수 있다. CSS 집합의 설정 주기는 1개 슬롯일 수 있고, USS 집합의 설정 주기는 2개 심볼들일 수 있다. CSS 집합이 설정되는 주파수 대역은 USS 집합이 설정되는 주파수 대역과 다를 수 있다. 하나의 슬롯에서 USS 집합은 7개의 모니터링 오케이션들을 포함할 수 있다. 따라서 USS 집합은 URLLC 전송의 스케줄링을 위한 DCI 전송에 적합할 수 있다.
- [243] CSS 집합은 1개의 모니터링 오케이션에서 7개의 PDCCH 후보들 및 7개의 PDCCH 후보들에 대응하는 32개의 CCE들을 포함할 수 있다. USS 집합은 1개의 모니터링 오케이션에서 2개의 PDCCH 후보들 및 2개의 PDCCH 후보들에 대응하는 16개의 CCE들을 포함할 수 있다. 탐색 공간 집합(예를 들어, CSS 집합 및 USS 집합)에 포함되는 PDCCH 후보들은 서로 중복되지 않을 수 있다. 또한, 탐색 공간 집합(예를 들어, CSS 집합 및 USS 집합)에 포함되는 CCE들은 서로 중첩되지 않을 수 있다. 이 경우, 하나의 슬롯에서 CSS 집합 및 USS 집합 각각이

1개의 모니터링 오케이션을 가지면, 슬롯 당 PDCCH 후보의 전체 개수는 $9(=7+2)$ 일 수 있고, 슬롯 당 CCE의 전체 개수는 $48(=32+16)$ 일 수 있다. 즉, 슬롯 당 PDCCH 후보의 전체 개수는 $M^{\max, \text{slot}, 0}$ 을 초과하지 않을 수 있고, 슬롯 당 CCE의 전체 개수는 $C^{\max, \text{slot}, 0}$ 을 초과하지 않을 수 있다. 따라서 단말은 해당 슬롯에 설정된 모든 PDCCH 후보들에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다.

- [244] 다만, 도 9에 도시된 실시예에서 하나의 슬롯에서 USS 집합은 7개의 모니터링 오케이션들을 포함하므로, 단말에 의해 모니터링되는 PDCCH 후보의 전체 개수는 $21(=7+7*2)$ 일 수 있고, PDCCH 후보에 대응하는 CCE의 전체 개수는 $144(=32+7*16)$ 일 수 있다. 이 경우, CCE의 전체 개수는 $C^{\max, \text{slot}, 0}$ 을 초과하게 된다. 앞서 설명된 기준 및 PDCCH 맵핑 규칙에 따르면, 단말은 USS 집합 전체를 드롭할 수 있고, CSS 집합만에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 스케줄링 유연성(flexibility)에 심각한 문제가 발생할 수 있다. USS 집합의 PDCCH 후보 개수를 줄이거나 CCE 집성 레벨을 낮춤으로써, PDCCH 후보의 전체 개수 및 CCE의 전체 개수는 감소될 수 있다. 그러나 이 방법에 의하면, PDCCH 블로킹 확률이 증가할 수 있고, 커버리지가 감소할 수 있다.
- [245] 위의 문제를 해결하기 위한 방법으로, PDCCH 후보의 맵핑 동작은 탐색 공간 집합 단위(granularity)보다 세분화된 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 하나의 탐색 공간 집합 내에서 일부 PDCCH 후보 또는 일부 모니터링 오케이션이 맵핑될 수 있다. 또는, 하나의 탐색 공간 집합 내에서 PDCCH 후보 및/또는 CCE는 모든 모니터링 오케이션들에 균등하게 맵핑될 수 있다. 이 방법에 의하면, PDCCH 맵핑의 우선순위가 효율적으로 관리될 수 있고, 스케줄링 유연성이 증가될 수 있다. 다만, 맵핑 규칙의 복잡도가 증가함으로써 단말의 구현 복잡도가 가중될 수 있다. 또한, 오버로딩 문제도 해결되지 않을 수 있다.
- [246] 위의 문제를 해결하기 위한 다른 방법으로, PDCCH 후보 개수의 최대값 및/또는 CCE 개수의 최대값을 더 큰 값으로 설정하는 방식이 고려될 수 있다. 이 동작들은 "방법 200"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 특정 시나리오에서 단말은 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 각각을 2배 증가시킬 수 있다. 다른 예를 들어, $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 는 어떤 부반송파 간격에 대하여 144 또는 160으로 설정될 수 있다. $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 가 144인 경우, 기지국에 의해 설정되는 CSS 집합은 32개의 CCE들로 구성될 수 있고, 슬롯 내에서 CSS 집합의 모니터링 오케이션은 1개일 수 있다. 또한, 기지국에 의해 설정되는 USS 집합은 16개의 CCE들로 구성될 수 있고, 슬롯 내에서 USS 집합의 모니터링 오케이션은 7개일 수 있다. $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 가 160개인 경우, 기지국에 의해 설정되는 CSS 집합은 32개의 CCE들로 구성될 수 있고, 슬롯 내에서 CSS 집합의 모니터링 오케이션은 1개일 수 있다. 또한, 기지국에 의해 설정되는 USS 집합은 16개의 CCE들로 구성될 수 있고, 슬롯 내에서 USS 집합의 모니터링 오케이션은 1개일 수 있다. 또한, 기지국에 의해 설정되는 다른 USS 집합은 16개의 CCE들로 구성될 수 있고, 슬롯 내에서 다른 USS 집합의 모니터링 오케이션은 7개일 수 있다. "방법 200"에 의해 변경되는 상한값은 일부 부반송파 간격이 사용되는

시나리오에 적용될 수 있다.

- [247] 다른 방식으로, 단말은 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 각각의 기준 시간 구간을 1개의 슬롯보다 작은 단위(예를 들어, K 개의 심볼)로 변경할 수 있고, 변경된 단위에 따라 PDCCH 후보에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 이 동작들은 "방법 201"로 지칭될 수 있다. 여기서, K 는 14의 약수이거나 12의 약수일 수 있다. 일반 CP가 사용되는 경우, K 는 7일 수 있고, 확장 CP가 사용되는 경우, K 는 6일 수 있다. 예를 들어, $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 은 하프-슬롯(half-slot)마다 적용될 수 있다.
- [248] 방법 200 및 방법 201은 일부 시나리오에 적용될 수 있다. 일부 시나리오는 단말이 URLLC 데이터의 전송을 요구하는 경우를 포함할 수 있다. 즉, 일부 시나리오는 하나의 슬롯에서 복수의 모니터링 오케이션들을 가지는 탐색 공간 집합이 단말을 위해 설정된 경우일 수 있다. 여기서, 단말을 위해 설정된 모든 탐색 공간 집합의 모든 모니터링 오케이션들은 하나의 슬롯 내에서 연속된 X 개의 심볼들 내에 배치(confine)될 수 있다. 이 경우는 "제1 경우"로 지칭될 수 있다. 또는, 단말을 위해 설정된 모든 탐색 공간 집합의 모든 모니터링 오케이션들은 하나의 슬롯 내에서 연속된 X 개의 심볼들 내에 배치되지(confine) 않을 수 있다. 이 경우는 "제2 경우"라고 지칭될 수 있다. 방법 200 및 방법 201은 특정 부반송파 간격(예를 들어, 15kHz 및/또는 30kHz)이 사용되는 시나리오에 적용될 수 있다. 상대적으로 큰 부반송파 간격이 사용되는 시나리오에서 하나의 슬롯 내에서 다수의 모니터링 오케이션들을 설정하는 것은 불필요할 수 있다.
- [249] 한편, 하나의 슬롯에서 복수의 모니터링 오케이션들을 가지는 탐색 공간 집합의 주기가 2개의 슬롯들 이상인 경우, 일부 슬롯은 제2 경우에 대응할 수 있고, 나머지 슬롯은 제1 경우에 대응할 수 있다.
- [250] 도 10은 통신 시스템에서 탐색 공간 집합의 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [251] 도 10을 참조하면, CSS 집합의 주기는 1개 슬롯일 수 있고, 하나의 슬롯에서 CSS 집합의 모니터링 오케이션은 1개일 수 있다. 제1 USS 집합의 주기는 1개 슬롯일 수 있고, 하나의 슬롯에서 제1 USS 집합의 모니터링 오케이션은 1개일 수 있다. 제2 USS 집합의 주기는 2개 슬롯들일 수 있고, 하나의 슬롯에서 제2 USS 집합의 모니터링 오케이션은 7개일 수 있다.
- [252] X 가 3인 경우, 슬롯 $\#n$ 은 제2 경우에 대응할 수 있고, 슬롯 $\#n+1$ 은 제1 경우에 대응할 수 있다. 이 경우, 방법 200 또는 방법 201은 제2 경우에 대응하는 슬롯(예를 들어, 슬롯 $\#n$)에 적용될 수 있다. 제1 경우에 대응하는 슬롯(예를 들어, 슬롯 $\#n+1$)에서 PDCCH 후보 개수 및 CCE 개수의 기존 상한값이 사용될 수 있다. 이 방법에 의하면, 제1 경우에 대응하는 슬롯(예를 들어, 슬롯 $\#n+1$)에서 PDCCH에 대한 모니터링 동작이 제한적으로 수행됨으로써 단말의 수신 복잡도 및 전력 소모는 감소할 수 있다. 제2 경우에 대응하는 하나 이상의 슬롯들이 존재하는 경우, 방법 200 또는 방법 201은 모든 슬롯들에 적용될 수 있다. 예를 들어, 방법 200 또는 방법 201은 슬롯 $\#n+1$ 에도 적용될 수 있다. 동일 기준이 모든

- 슬롯들에 적용되는 경우, 단말의 구현 복잡도가 감소할 수 있다.
- [253] 도 11은 통신 시스템에서 방법 201이 적용되는 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [254] 도 11을 참조하면, 방법 201이 적용되는 시나리오에서 모니터링 오케이션은 하나의 슬롯 내에서 복수의 기준 시간 구간들에 포함될 수 있다. 여기서, $M_{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C_{\max, \text{slot}, \mu}$ 이 적용되는 기준 시간 구간은 하프-슬롯일 수 있다. 모니터링 오케이션이 슬롯 내의 7번째 심볼 및 8번째 심볼에 배치되는 경우, 해당 모니터링 오케이션은 슬롯 내의 첫 번째 하프-슬롯 및 두 번째 하프-슬롯에 모두 포함될 수 있다. 이 경우, 모니터링 오케이션의 PDCCH 후보 및 CCE는 해당 모니터링 오케이션을 포함하는 기준 시간 구간들 중에서 하나의 기준 시간 구간에 포함될 것으로 간주될 수 있다.
- [255] 예를 들어, PDCCH 후보 및 CCE는 첫 번째 하프-슬롯 또는 두 번째 하프-슬롯에 포함될 것으로 간주될 수 있고, 이에 기초하여 $M_{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C_{\max, \text{slot}, \mu}$ 의 초과 여부가 결정될 수 있다. 일반적으로 슬롯의 앞쪽 영역에 CSS 집합이 배치됨을 고려하여, PDCCH 후보 및 CCE는 두 번째 하프-슬롯에 포함될 것으로 간주될 수 있다. 이 경우, 하프-슬롯들 각각에 PDCCH 후보 및 CCE가 적절히 분산될 수 있다. 또는, 모니터링 오케이션의 PDCCH 후보 및 CCE는 해당 모니터링 오케이션을 포함하는 기준 시간 구간들에 균등하게 또는 최대한 균등하게 분배될 수 있다.
- [256] 방법 201이 적용되는 시나리오에서, 모니터링 오케이션은 하나의 기준 시간 구간 내에 배치될 수 있다. 또는, PDCCH 모니터링 오케이션은 최대 K개의 기준 시간 구간들 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, K는 2일 수 있다. $K > 1$ 인 경우, 앞서 설명된 PDCCH 후보 개수 및 CCE 개수의 카운팅 방법이 적용될 수 있다.
- [257] PDCCH 모니터링의 한계를 확장하는 방식(예를 들어, 방법 200 및 방법 201)이 사용되는 경우에도, 특정 슬롯에서 PDCCH 후보가 초과 설정될 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 실시예에서 단말이 수신해야 하는 CCE의 전체 개수는 144이므로, 표 2를 기준으로 모니터링 한계가 2배 증가하는 경우에도, PDCCH 후보가 초과 설정될 수 있다. 그러나 URLLC 서비스의 요구사항을 만족시키기 위해, URLLC 서비스를 위한 탐색 공간 집합(들) 또는 PDCCH 후보(들)은 모니터링 대상에서 배제되지 않는 것이 바람직하다.
- [258] PDCCH 후보가 초과 설정되는 경우에 특정 탐색 공간 집합 또는 PDCCH 후보의 모니터링을 보장하기 위해, PDCCH 맵핑 규칙은 이종 서비스들 간의 우선순위를 고려하여 설정될 수 있다. 물리계층에서 복수의 서비스를 구분하는 경우에 앞서 설명된 방법들(예를 들어, 방법 110 및 방법 120)이 사용될 수 있다. 방법 110이 적용되는 시나리오에서, 이종 서비스들은 복수의 DCI 포맷들(또는 복수의 DCI 페이로드 크기들)에 기초하여 구분될 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터의 스케줄링을 위해 제1 DCI 포맷이 사용될 수 있고, URLLC 데이터의 스케줄링을 위해 제2 DCI 포맷이 사용될 수 있다. 제1 DCI 포맷의 페이로드 크기는 제2 DCI 포맷의 페이로드 크기와 다를 수 있다.

- [259] 복수의 DCI 포맷들 간의 우선순위는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 DCI 포맷들 간의 우선순위를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 복수의 DCI 포맷들 간의 우선순위를 확인할 수 있다. 특정 슬롯 내에서 모니터링 대상인 PDCCH 후보를 순차적으로 맵핑하는 경우, 높은 우선순위를 가지는 DCI 포맷(예를 들어, 제2 DCI 포맷)에 대응하는 PDCCH 후보는 낮은 우선순위를 가지는 DCI 포맷(예를 들어, 제1 DCI 포맷)에 대응하는 PDCCH 후보보다 먼저 맵핑될 수 있다. DCI 포맷의 모니터링 여부가 탐색 공간 집합별 또는 탐색 공간 집합 그룹별로 설정되고, 특정 탐색 공간 집합 또는 특정 탐색 공간 집합 그룹이 높은 우선순위를 가지는 DCI 포맷을 모니터링하도록 설정된 경우, 단말은 특정 탐색 공간 집합 또는 특정 탐색 공간 집합 그룹의 PDCCH 후보(들)을 우선적으로 맵핑할 수 있다. 이 동작들은 "방법 210"으로 지칭될 수 있다.
- [260] 서로 다른 우선순위를 가지는 복수의 DCI 포맷들의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합이 존재하는 경우, 단말은 해당 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보(들)을 우선적으로 맵핑할 수 있다. 또는 해당 탐색 공간 집합의 PDCCH 맵핑의 우선순위는 높은 우선순위를 가지는 DCI 포맷의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합의 PDCCH 맵핑의 우선순위와 동일할 수 있다.
- [261] 앞서 설명된 PDCCH 맵핑 방법은 방법 210과 결합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 DCI 포맷의 우선순위와 탐색 공간 집합의 ID를 동시에 고려하여 PDCCH의 맵핑 순서를 결정할 수 있다. 단말은 높은 우선순위를 가지는 DCI 포맷의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합들 중에서 낮은 ID 또는 높은 ID를 가지는 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보(들)을 우선적으로 맵핑할 수 있다. DCI 포맷의 모니터링 여부가 CORESET별로 설정되는 경우, PDCCH 맵핑 규칙은 CORESET ID를 고려하여 설정될 수 있다. PDCCH 후보의 초과 설정이 USS 집합에서 허용되는 경우, 방법 210은 USS 집합에 적용될 수 있다.
- [262] 방법 120가 적용되는 시나리오에서 이종 서비스들은 복수의 C-RNTI를 사용하여 구분될 수 있다. 예를 들어, eMBB 데이터의 스케줄링을 위해 제1 C-RNTI가 사용될 수 있고, URLLC 데이터의 스케줄링을 위해 제2 C-RNTI가 사용될 수 있다. 복수의 C-RNTI들 간의 우선순위는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 C-RNTI들 간의 우선순위를 지시하는 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 복수의 C-RNTI들 간의 우선순위를 확인할 수 있다.
- [263] C-RNTI의 모니터링 여부는 탐색 공간 집합별 또는 탐색 공간 집합 그룹별로 설정될 수 있다. 특정 슬롯 내에서 모니터링 대상인 PDCCH 후보를 순차적으로 맵핑하는 경우, 높은 우선순위를 가지는 C-RNTI의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보는 낮은 우선순위를 가지는 C-RNTI의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보보다 먼저 맵핑될 수 있다. 이 동작들은

"방법 211"로 지칭될 수 있다. 서로 다른 우선순위를 가지는 다른 복수의 C-RNTI들의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합이 존재하는 경우, 단말은 해당 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보를 우선적으로 맵핑할 수 있다. 또는 해당 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보의 맵핑 우선순위는 높은 우선순위를 가지는 C-RNTI의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보의 맵핑 우선순위와 동일할 수 있다.

[264] 앞서 설명된 PDCCH 맵핑 방법은 방법 211과 결합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 C-RNTI의 우선순위와 탐색 공간 집합의 ID를 동시에 고려하여 PDCCH의 맵핑 순서를 결정할 수 있다. 단말은 높은 우선순위를 가지는 C-RNTI 포맷의 모니터링이 수행되는 탐색 공간 집합들 중에서 낮은 ID 또는 높은 ID를 가지는 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보(들)을 우선적으로 맵핑할 수 있다. C-RNTI 포맷의 모니터링 여부가 CORESET별로 설정되는 경우, PDCCH 맵핑 규칙은 CORESET ID를 고려하여 설정될 수 있다. PDCCH 후보의 초과 설정이 USS 집합에서 허용되는 경우, 방법 211은 USS 집합에 적용될 수 있다.

[265] 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우, 앞서 설명된 PDCCH 후보 및 CCE의 맵핑 방법은 캐리어별로 적용될 수 있다. 하나의 캐리어 내에서 대역폭 부분 스위칭이 발생하는 경우, 앞서 설명된 PDCCH 후보 및 CCE의 맵핑 방법은 현재 활성화된 하향링크 대역폭 부분의 부반송파 간격을 기준으로 수행될 수 있다. 예를 들어, $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 은 해당 슬롯에서 하향링크 활성화 대역폭 부분의 부반송파 간격을 기준으로 결정될 수 있다.

[266] 하나의 슬롯에서 하향링크 활성화 대역폭 부분이 스위칭됨으로써 부반송파 간격이 변경되는 경우, PDCCH 후보 및 CCE의 맵핑 방법은 해당 슬롯에서 최초 하향링크 활성화 대역폭 부분의 부반송파 간격을 기준으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 하나의 슬롯 내에서 하향링크 활성화 대역폭 부분이 부반송파 간격이 15kHz인 하향링크 대역폭 부분에서 부반송파 간격이 60kHz인 하향링크 대역폭 부분으로 스위칭되는 경우, 단말은 부반송파 간격 15kHz를 기준으로 $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 및 $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 을 결정할 수 있다. 이 경우, $M^{\max, \text{slot}, \mu}$ 은 44로 결정될 수 있고, $C^{\max, \text{slot}, \mu}$ 은 56으로 결정될 수 있다. 단말이 슬롯의 시작 영역에서 활성화 대역폭 부분의 스위칭 발생 여부를 모르는 경우에서도, 앞서 설명된 방법들에 의하면 단말은 모니터링 대상인 PDCCH 후보들의 집합을 획득할 수 있다.

[267] [교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우에 PDCCH 설정 방법]

[268] 캐리어 집성을 지원하는 단말을 위해 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용될 수 있다. 단말을 위해 복수의 서빙 셀(예를 들어, 활성화 서빙 셀)들이 설정된 경우, 기지국은 특정 서빙 셀에 대한 PDSCH 및 PUSCH의 스케줄링 또는 제어 정보 지시를 위한 DCI(예를 들어, 상향링크 HARQ 재전송 정보)를 다른 서빙 셀을 통해 단말에 전송할 수 있다. 스케줄링 정보의 전송을 위해 사용되는 서빙 셀은 "스케줄링 셀"로 지칭될 수 있고, 스케줄링 정보가 적용되는 서빙 셀은 "스케줄된 셀"로 지칭될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우,

단말은 "스케줄된 셀"에 대한 스케줄링 또는 제어 정보 지시를 위한 DCI를 수신하기 위해 "스케줄링 셀"에서 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다.

- [269] CORESET 및 탐색 공간은 서빙 셀별로 설정될 수 있다. 예를 들어, 2개의 서빙 셀에 대한 캐리어들이 집성되는 경우, 제2 서빙 셀은 제1 서빙 셀에 의해 교차 캐리어 스케줄링될 수 있다. 이 경우, 제1 서빙 셀은 "스케줄링 셀"일 수 있고, 제2 서빙 셀은 "스케줄된 셀"일 수 있다. 기지국은 제1 서빙 셀 및 제2 서빙 셀 각각을 위한 CORESET 및 탐색 공간의 설정 정보를 시그널링을 통해 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 시그널링 메시지를 수신함으로써 제1 서빙 셀 및 제2 서빙 셀 각각을 위한 CORESET 및 탐색 공간의 설정 정보를 확인할 수 있다.
- [270] 제1 서빙 셀이 프라이머리 셀인 경우, 시그널링은 PBCH 및 MIB를 통한 명시적 및/또는 암시적 시그널링을 포함할 수 있다. 탐색 공간 집합의 설정 정보는 시간 축에서 모니터링 오케이션의 위치를 지시하는 정보, 모니터링 대상인 슬롯 내의 CORESET의 시작 심볼의 위치를 지시하는 정보(예를 들어, 모니터링 패턴), CCE 집성 레벨(들), 및 CCE 집성 레벨별 PDCCH 후보의 개수를 지시하는 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 시간 축에서 모니터링 오케이션의 위치를 지시하는 정보는 모니터링 대상인 슬롯의 주기, 모니터링 대상인 슬롯들 간의 오프셋, 및 모니터링 오케이션이 연속적으로 위치한 슬롯들의 개수(예를 들어, 듀레이션) 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [271] CORESET 및 탐색 공간이 서빙 셀별로 설정되는 경우, "스케줄링 셀"의 CORESET 및 탐색 공간 집합은 "스케줄된 셀"의 CORESET 및 탐색 공간 집합과 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 서빙 셀을 위해 CSS 집합 #0 및 USS 집합 #1이 설정될 수 있고, 제2 서빙 셀을 위해 USS 집합 #0 및 USS 집합 #1이 설정될 수 있다. 제1 서빙 셀을 위한 탐색 공간 집합의 설정 정보 및 제2 서빙 셀을 위한 탐색 공간 집합의 설정 정보는 시그널링 메시지를 통해 기지국에서 단말로 전송될 수 있다. 탐색 공간 집합들에서 자원 설정, CCE 집성 레벨, 및 PDCCH 후보 개수들 각각은 서로 다를 수 있다. 이 경우, 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합에 대한 PDCCH 모니터링 동작을 제1 서빙 셀에서 수행하기 위한 구체적인 방법은 정의될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식은 "스케줄된 셀"의 USS 집합에 적용될 수 있다. 이 경우, "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합은 USS 집합만으로 구성될 수 있다.
- [272] 단말은 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합 #n에 대한 PDCCH 모니터링 동작을 "스케줄링 셀"의 탐색 공간 집합 #n에서 수행할 수 있다. 즉, 동일한 ID를 가지는 탐색 공간 집합에서 PDCCH 모니터링 동작이 수행될 수 있다. 이 동작들은 "방법 300"으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 단말은 제2 서빙 셀의 USS 집합 #1에 대한 블라인드 복호 동작을 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합의 일부 설정 정보를 사용하여 "스케줄링 셀"의 탐색 공간 집합에서 "스케줄된 셀"을 위한 PDCCH의 모니터링 동작을

수행할 수 있다. 탐색 공간 집합의 일부 설정 정보는 CCE 집성 레벨 및/또는 CCE 집성 레벨별 PDCCH 후보의 개수를 포함할 수 있다.

- [273] 예를 들어, 제2 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 CCE 집성 레벨 2를 가지는 2개의 PDCCH 후보들이 단말을 위해 설정된 경우, 단말은 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 제1 서빙 셀을 위한 블라인드 복호 동작과 함께 제2 서빙 셀을 위한 CCE 집성 레벨에 따른 PDCCH 후보들에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 CCE 집성 레벨 2가 설정되지 않은 경우에도, 단말은 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 제2 서빙 셀을 위한 CCE 집성 레벨 2에 따른 PDCCH 후보들에 대한 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다.
- [274] 동일한 ID를 가지는 탐색 공간 집합이 제1 서빙 셀 및 제2 서빙 셀에 설정된 경우, 단말은 제1 서빙 셀에서 동일한 ID를 가지는 탐색 공간 집합을 위해 설정된 CCE 집성 레벨에 따라 제2 서빙 셀을 위한 PDCCH의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1을 위해 CCE 집성 레벨 2가 설정되지 않은 경우, 단말은 제1 서빙 셀의 USS 집합 #1에서 제2 서빙 셀의 CCE 집성 레벨 2에 대한 블라인드 복호 동작을 수행하지 않을 수 있다. 제1 서빙 셀의 탐색 공간에서 PDCCH의 모니터링 동작은 제1 서빙 셀에서 해당 탐색 공간과 상호 결합되어 있는 CORESET의 설정을 따라 수행될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우, "스케줄된 셀"의 CORESET 정보는 사용되지 않을 수 있다.
- [275] 방법 300을 위해, "스케줄된 셀"의 하향링크 활성화 대역폭 부분에 탐색 공간 집합 #n이 설정된 경우, 단말은 "스케줄링 셀"에 동일 ID를 가지는 탐색 공간 집합(예를 들어, 탐색 공간 집합 #n)이 설정되거나 "스케줄링 셀"의 하향링크 활성화 대역폭 부분에 동일 ID를 가지는 탐색 공간 집합(예를 들어, 탐색 공간 집합 #n)이 설정되는 것을 기대할 수 있다.
- [276] 또는, "스케줄된 셀"의 하향링크 활성화 대역폭 부분에 탐색 공간 집합 #n이 설정된 경우에도, "스케줄링 셀" 또는 "스케줄링 셀"의 하향링크 활성화 대역폭 부분에 동일 ID를 가지는 탐색 공간 집합(예를 들어, 탐색 공간 집합 #n)이 설정되지 않을 수 있다. 이 경우 단말은 "스케줄링 셀"에서 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합 #n에 대한 PDCCH의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [277] 또는, 단말은 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합의 설정을 "스케줄링 셀"에 적용할 수 있고, "스케줄링 셀"의 탐색 공간 집합 #n에서 "스케줄된 셀"에 대한 PDCCH의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합의 설정 정보가 CORESET #m을 포함하는 경우, "스케줄링 셀"의 CORESET #m의 설정은 "스케줄된 셀"의 상기 탐색 공간 집합을 위한 PDCCH의 모니터링 동작에 적용될 수 있다. 이 동작들은 "방법 301"으로 지칭될 수 있다. "스케줄링 셀"에 CORESET #m이 설정되지 않은 경우 또는 "스케줄링 셀"의 하향링크 활성화 대역폭 부분에 CORESET #m이 설정되지 않은 경우, 단말은 해당 PDCCH의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.

- [278] 한편, "스케줄링 셀"의 탐색 공간 집합 #n(이하, "제1 탐색 공간 집합"이라 함)의 타입은 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합 #n(이하, "제2 탐색 공간 집합"이라 함)의 타입과 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 서빙 셀의 탐색 공간 집합 #0은 CSS 집합일 수 있고, 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합 #0은 USS 집합일 수 있다. CSS 집합에서 공통 DCI가 전송되므로, CSS 집합을 위한 CCE 집성 레벨은 USS 집합을 위한 CCE 집성 레벨보다 높게 설정될 수 있다. 또한, 공통 빔 구성을 위한 QCL 설정은 CSS 집합 및 USS 집합에 적용될 수 있다. 이 경우, 제2 서빙 셀의 USS 집합에 대한 PDCCH가 제1 서빙 셀의 CSS 집합에서 모니터링되거나, 제2 서빙 셀의 CSS 집합에 대한 PDCCH가 제1 서빙 셀의 USS 집합에서 모니터링되면, PDCCH의 수신 성능이 저하될 수 있다.
- [279] 제1 탐색 공간 집합에서 단말이 모니터링하는 DCI 포맷 및/또는 RNTI의 종류는 제2 탐색 공간 집합에서 단말이 모니터링하는 DCI 포맷 및/또는 RNTI의 종류와 다를 수 있다. 예를 들어, 제1 탐색 공간 집합은 USS 집합일 수 있고, 제2 탐색 공간 집합은 CSS 집합(예를 들어, 타입3 PDCCH CSS 집합)일 수 있다. 이 경우 단말이 CSS 집합인 제2 탐색 공간 집합에서 DCI 포맷 0_0 및/또는 1_0을 모니터링하는 것이 설정된 경우, 단말은 USS 집합인 제1 탐색 공간 집합에서 SI-RNTI, P-RNTI, 및/또는 RA-RNTI에 대한 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 또한, 단말이 CSS 집합인 제2 탐색 공간 집합에서 DCI 포맷 2_0, 2_1, 2_2, 및/또는 2_3을 모니터링하는 것이 설정된 경우, 단말은 USS 집합인 제1 탐색 공간 집합에서 SFI-RNTI, INT-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, 및/또는 TPC-SRS-RNTI에 대한 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 이 방식에 의하면 단말이 USS 집합에서 수행해야 하는 모니터링 동작이 늘어날 수 있다.
- [280] 앞서 설명된 문제점을 해결하기 위해, 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우, 단말은 CSS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 다른 캐리어의 USS 집합에서 수행하지 않을 수 있다. 또한, 단말은 USS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 다른 캐리어의 CSS 집합에서 수행하지 않을 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되고, "스케줄된 셀"에 탐색 공간 집합 #n이 설정된 경우, 기지국은 "스케줄링 셀"의 탐색 공간 집합 #n의 타입을 "스케줄된 셀"의 탐색 공간 집합 #n의 타입과 동일하도록 설정할 수 있다.
- [281] 또는, 단말이 CSS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 다른 캐리어의 USS 집합에서 수행하거나 USS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 다른 캐리어의 CSS 집합에서 수행하는 경우가 발생하지 않도록 하기 위해, 방법 300에 기초한 변형된 방법이 사용될 수 있다. 즉, 어떤 미리 정의된 규칙에 의해 제2 서빙 셀의 CSS 집합은 제1 서빙 셀의 CSS 집합에 맵핑될 수 있고, 제2 서빙 셀의 USS 집합은 제1 서빙 셀의 USS 집합에 맵핑될 수 있다. 이 동작들은 "방법 310"으로 지칭될 수 있다.
- [282] 방법 310을 위해, 제1 서빙 셀의 CSS 집합은 ID가 낮은 순서대로 제2 서빙 셀의

CSS 집합에 맵핑될 수 있다. 예를 들어, 제1 서빙 셀에서 CSS 집합 #0 및 #4가 설정되고, 제2 서빙 셀에서 CSS #1 및 #2가 설정된 경우, 단말은 제2 서빙 셀의 CSS 집합 #1에 대한 PDCCH의 모니터링 동작을 제1 서빙 셀의 CSS 집합 #0에서 수행할 수 있고, 제2 서빙 셀의 CSS 집합 #2에 대한 PDCCH의 모니터링 동작을 제1 서빙 셀의 CSS 집합 #4에서 수행할 수 있다.

- [283] 제1 서빙 셀에서 CSS 집합의 개수는 $C1$ 으로 정의될 수 있고, 제2 서빙 셀에서 CSS 집합의 개수는 $C2$ 로 정의될 수 있고, 제1 서빙 셀에서 $c1$ 번째 CSS 집합의 ID는 $c1$ 으로 정의될 수 있고, 제2 서빙 셀에서 $c2$ 번째 CSS 집합의 ID는 $c2$ 로 정의될 수 있다. 여기서, $C1$ 및 $C2$ 가 2인 경우, 제1 서빙 셀에서 $c1$ 가 0인 CSS 집합은 "CSS 집합 #0"으로 정의될 수 있고, 제1 서빙 셀에서 $c1$ 가 1인 CSS 집합은 "CSS 집합 #4"로 정의될 수 있고, 제2 서빙 셀에서 $c2$ 가 0인 CSS 집합은 "CSS 집합 #1"로 정의될 수 있고, 제2 서빙 셀에서 $c2$ 가 1인 CSS 집합은 "CSS 집합 #2"로 정의될 수 있다.
- [284] 한편, $C2 > C1$ 인 경우, 단말은 앞서 설명된 방법들에 기초하여 탐색 공간 집합을 순차적으로 맵핑할 수 있고, 남은 $(C2 - C1)$ 개의 CSS 집합에서 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 또는, 단말은 제1 서빙 셀의 CSS 집합에서 $(C2 - C1)$ 개의 CSS 집합에서 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 이 경우, $(C2 - C1)$ 개의 CSS 집합에서 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 위해 방법 301이 사용될 수 있고, 동일한 ID를 가지는 CORESET의 설정 정보가 적용될 수 있다.
- [285] 예를 들어, 단말은 제2 서빙 셀의 $c2$ 가 c 인 CSS 집합의 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 제1 서빙 셀의 $c1$ 이 $\text{mod}(c, C1)$ 인 CSS 집합에서 수행할 수 있다($c=0, 1, 2, \dots$). 따라서 제2 서빙 셀을 위해 CSS 집합 #5가 추가로 설정되는 경우, 단말은 제2 서빙 셀의 CSS 집합 #5(즉, $c2=2$)의 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 제1 서빙 셀의 $c1$ 이 $\text{mod}(2, C1=2)=0$ 인 CSS 집합(즉 CSS 집합 #0)에서 수행할 수 있다. 앞서 설명된 방법들은 제1 및 제2 서빙 셀의 USS 집합 간에도 적용될 수 있다.
- [286] 또는, 방법 300이 적용되는 시나리오에서 CSS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작이 USS 집합에서 수행하는 것이 허용될 수 있고, USS 집합을 위한 PDCCH에 대한 모니터링 동작이 CSS 집합에서 수행하는 것이 허용될 수 있다. 이 경우, 모니터링 동작은 일부 DCI 포맷 및/또는 RNTI에 대하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 단말이 제2 서빙 셀의 CSS 집합에서 DCI 포맷 0_0 및/또는 1_0을 모니터링하는 것이 설정된 경우, 단말은 제2 서빙 셀의 CSS 집합의 ID와 동일한 ID를 가지는 제1 서빙 셀의 USS 집합에서 상기 DCI 포맷들에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, DCI 포맷들의 페이로드 크기는 해당 DCI 포맷들이 전송되는 셀의 대역폭 부분 및 탐색 공간 집합에 대한 설정값들을 기준으로 결정될 수 있다.
- [287] 예를 들어, 단말은 제1 서빙 셀의 USS 집합에서 DCI 포맷 0_0 및/또는 1_0을

획득하기 위해 C-RNTI, CS-RNTI, 또는 MCS-C-RNTI에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 앞서 설명된 방법은 방법 310과 결합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, 방법 310이 적용되는 시나리오에서 제1 서빙 셀의 CSS 집합의 DCI 포맷 및/또는 RNTI 타입이 제2 서빙 셀의 CSS 집합의 DCI 포맷 및/또는 RNTI 타입과 다르게 설정되는 경우, 단말은 제1 서빙 셀의 CSS 집합에서 제2 서빙 셀의 CSS 집합을 위해 설정된 DCI 포맷 및/또는 RNTI의 일부에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다.

- [288] 한편, 제1 서빙 셀의 탐색 공간 집합에 대한 CORESET은 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합에 대한 CORESET과 다를 수 있다. 제1 서빙 셀의 CORESET 자원 영역의 크기가 제2 서빙 셀의 CORESET 자원 영역의 크기보다 작은 경우(예를 들어, 제1 서빙 셀의 CORESET을 위한 CCE 개수가 제2 서빙 셀의 CORESET을 위한 CCE 개수보다 작은 경우), 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합에 대한 일부 PDCCH 후보가 제1 서빙 셀의 탐색 공간 집합을 통해 교차 캐리어 스케줄링되는 것은 어려울 수 있다. 예를 들어, 제1 서빙 셀의 탐색 공간 집합이 12개의 CCE들로 구성되는 CORESET과 상호 결합되는 경우, 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합에서 CCE 집성 레벨 16을 가지는 PDCCH 후보가 제1 서빙 셀에 의해 교차 캐리어 스케줄링되는 것은 어려울 수 있다.
- [289] 이러한 문제를 해결하기 위해, 교차 캐리어 스케줄링이 PDCCH 후보에 적용되는 경우, CCE 집성 레벨은 변경될 수 있다. 예를 들어, 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합에서 CCE 집성 레벨 16을 가지는 PDCCH 후보가 제1 서빙 셀의 탐색 공간 집합에 의해 교차 캐리어 스케줄링되는 경우, 단말은 CCE 집성 레벨이 16보다 작은 것으로 가정할 수 있고, 가정된 CCE 집성 레벨에 기초하여 제1 서빙 셀에서 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 제1 서빙 셀의 CORESET에서 허용되는 가장 큰 CCE 집성 레벨을 사용할 수 있다. 제1 서빙 셀의 CORESET에서 허용되는 가장 큰 CCE 집성 레벨이 8인 경우, 단말은 제2 서빙 셀의 탐색 공간 집합의 CCE 집성 레벨 16에 대한 PDCCH 후보의 모니터링을 위해 CCE 집성 레벨 8을 사용할 수 있다. 앞서 설명된 방법들에 의하면, CORESET의 크기 차이로 인해 특정 PDCCH 후보의 모니터링 동작이 수행되지 않는 것은 방지될 수 있다.
- [290] 앞서 설명된 방법들은 "스케줄링 셀"의 셀의 부반송파 간격 및/또는 CP 길이가 "스케줄된 셀"의 부반송파 간격 및/또는 CP 길이와 동일한 경우에 적용될 수 있다.
- [291] 본 발명에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통해 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

- [292] 컴퓨터 관독 가능 매체의 예에는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [293] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 통신 시스템에서 단말의 동작 방법으로서,
 기지국으로부터 제1 PDSCH(physical downlink control channel)의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI(downlink control information)를 수신하는 단계;
 상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 PDCCH(physical downlink control channel) 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 PDCCH 후보에서 제2 DCI를 획득하기 위한 블라인드 복호(blind decoding) 동작을 수행하는 단계; 및
 상기 블라인드 복호 동작의 결과에 기초하여 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계를 포함하는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
 상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계는,
 상기 PDCCH 후보에서 상기 제2 DCI를 획득하는 단계; 및
 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하는 단계를 포함하는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 DCI는 제1 RNTI(radio network temporary identifier)를 사용하여 획득되고, 상기 제2 DCI는 상기 제1 RNTI와 다른 제2 RNTI를 사용하여 획득되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
 상기 제1 DCI는 제1 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 획득되고, 상기 제2 DCI는 상기 제1 DCI 포맷과 다른 제2 DCI 포맷 또는 상기 제1 크기와 다른 제2 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 획득되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
 상기 제1 데이터는 평처링 방식 또는 레이트 매칭 방식을 사용하여 획득되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
 상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신 동작을 수행하는 단계는,
 상기 PDCCH 후보에서 상기 제2 DCI를 획득하는 단계;
 상기 제2 DCI에 의해 지시되는 제2 PDSCH의 자원 영역이 상기 제1 PDSCH의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 제2 PDSCH 및 상기 PDCCH 후보의 자원 영역들과 중첩된

자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하는 단계; 및
상기 제2 PDSCH의 자원 영역에서 제2 데이터를 획득하는 단계를
포함하는, 단말의 동작 방법.

[청구항 7]

청구항 1에 있어서,
상기 블라인드 복호 동작이 실패한 경우, 상기 하향링크 채널의 수신
동작을 수행하는 단계는,
상기 제1 PDSCH의 자원 영역에서 제1 데이터를 획득하는 단계를
포함하며,
상기 제1 데이터는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH
후보의 자원 영역과 중첩된 자원들에서도 획득되는, 단말의 동작 방법.

[청구항 8]

청구항 1에 있어서,
상기 PDCCH 후보가 속한 CORESET(control resource set)의 설정 정보는
상기 기지국으로부터 수신되는, 단말의 동작 방법.

[청구항 9]

청구항 1에 있어서,
상기 제1 PDSCH가 설정된 제1 대역폭 부분(bandwidth part)은 상기
PDCCH 후보가 설정된 제2 대역폭 부분과 다르고, 상기 제1 대역폭
부분의 자원 영역은 상기 제2 대역폭 부분의 자원 영역과 중첩되는,
단말의 동작 방법.

[청구항 10]

청구항 1에 있어서,
상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된
경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를
지시하는 정보는 기지국으로부터 수신되는, 단말의 동작 방법.

[청구항 11]

청구항 10에 있어서,
상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는
정보는 상기 제1 DCI 및 상기 제2 DCI를 통해 명시적 또는 암시적 방법에
의해 획득되는, 단말의 동작 방법.

[청구항 12]

통신 시스템에서 기지국의 동작 방법으로서,
CORESET(control resource set)의 설정 정보를 단말에 전송하는 단계;
제1 PDSCH(physical downlink control channel)의 자원 할당 정보를
포함하는 제1 DCI(downlink control information)를 단말에 전송하는 단계;
및
상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기
CORESET에 속한 PDCCH(Physical downlink control channel) 후보의 자원
영역과 중첩되는 경우, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH
후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1
데이터를 전송하고, 상기 PDCCH 후보의 자원 영역에서 제2 DCI를
전송하는 단계를 포함하는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 13]

청구항 12에 있어서,

상기 제1 DCI는 제1 RNTI(radio network temporary identifier)를 사용하여 전송되고, 상기 제2 DCI는 제2 RNTI를 사용하여 전송되는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 제1 DCI는 제1 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 전송되고, 상기 제2 DCI는 상기 제1 DCI 포맷과 다른 제2 DCI 포맷 또는 상기 제1 크기와 다른 제2 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 전송되는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 15] 청구항 12에 있어서,
상기 제1 PDSCH가 설정된 제1 대역폭 부분(bandwidth part)은 상기 PDCCH 후보가 설정된 제2 대역폭 부분과 다르고, 상기 제1 대역폭 부분의 자원 영역은 상기 제2 대역폭 부분의 자원 영역과 중첩되는, 기지국의 동작 방법.

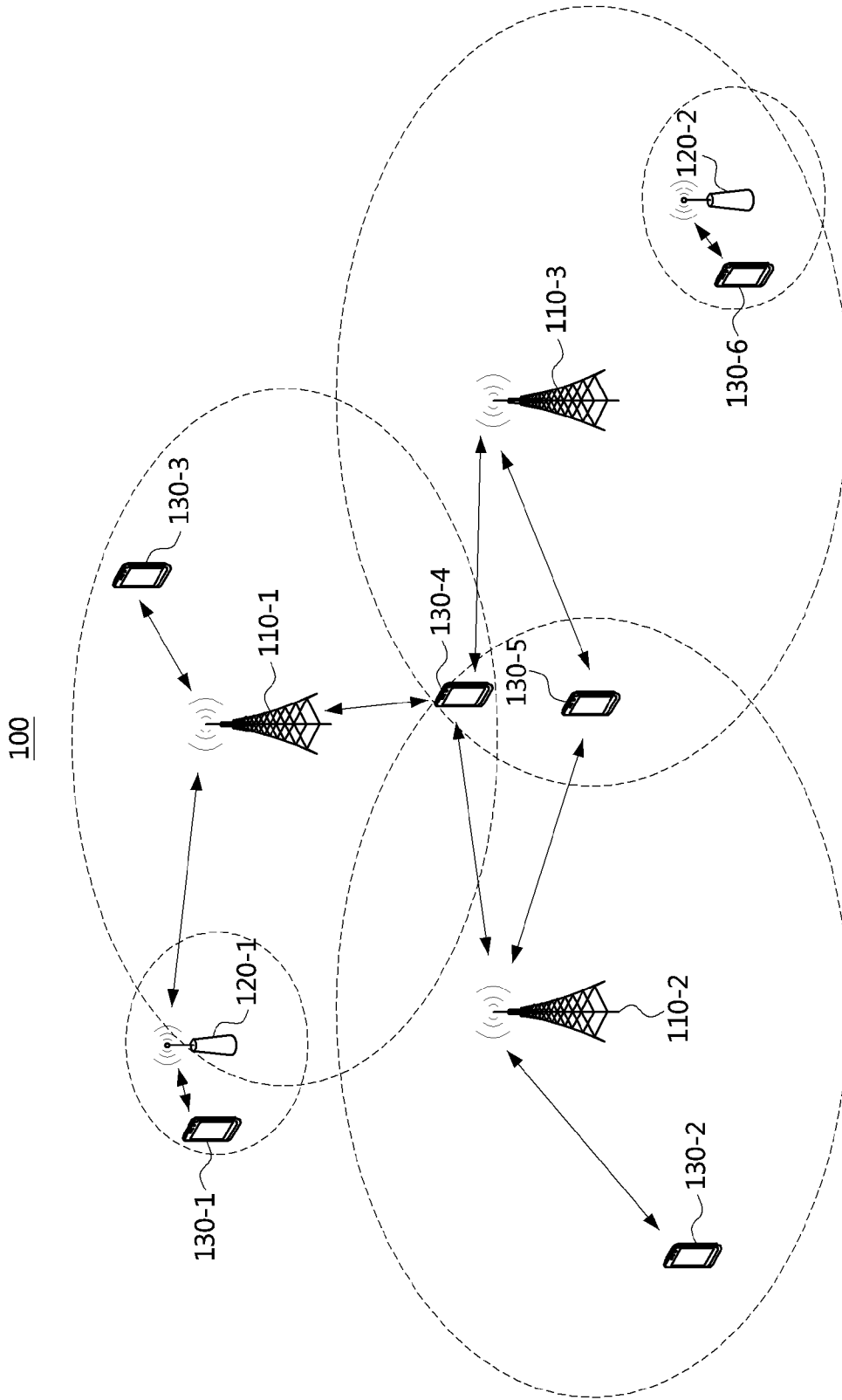
[청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는 정보는 상기 기지국에서 상기 단말로 전송되는, 기지국의 동작 방법.

[청구항 17] 통신 시스템에서 단말로서,
프로세서(processor);
상기 프로세서의 제어에 따라 동작하는 트랜시버(transceiver); 및
상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들이 저장된 메모리(memory)를 포함하며,
상기 하나 이상의 명령들은,
CORESET(control resource set)의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고;
제1 PDSCH(physical downlink control channel)의 자원 할당 정보를 포함하는 제1 DCI(downlink control information)를 상기 기지국으로부터 수신하고;
상기 제1 DCI에 의해 지시되는 상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 CORESET에 속한 PDCCH(physical downlink control channel) 후보의 자원 영역과 중첩되는 경우, 상기 PDCCH 후보에서 블라인드 복호(blind decoding) 동작을 수행하고; 그리고
상기 블라인드 복호 동작이 성공한 경우, 상기 PDCCH 후보에서 제2 DCI를 획득하고, 상기 제1 PDSCH의 자원 영역 중에서 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 자원들을 제외한 나머지 자원들에서 제1 데이터를 획득하도록 실행되는, 단말.

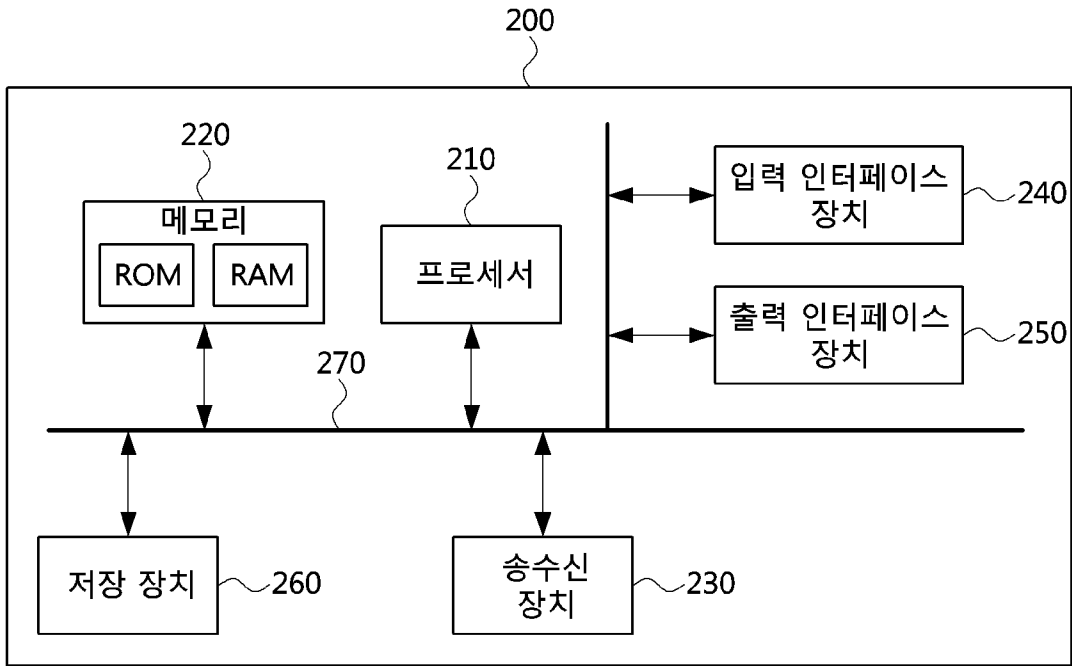
[청구항 18] 청구항 17에 있어서,
상기 제1 DCI는 제1 RNTI(radio network temporary identifier)를 사용하여

- 획득되고, 상기 제2 DCI는 제2 RNTI를 사용하여 획득되는, 단말.
- [청구항 19] 청구항 17에 있어서,
상기 제1 DCI는 제1 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 획득되고, 상기 제2 DCI는 상기 제1 DCI 포맷과 다른 제2 DCI 포맷 또는 상기 제1 크기와 다른 제2 크기의 페이로드를 가지는 제1 DCI 포맷을 사용하여 획득되는, 단말.
- [청구항 20] 청구항 17에 있어서,
상기 제1 PDSCH의 자원 영역이 상기 PDCCH 후보의 자원 영역과 중첩된 경우에 상기 PDCCH 후보에서 상기 블라인드 복호 동작의 수행 여부를 지시하는 정보는 상기 기지국으로부터 수신되는, 단말.

[도 1]

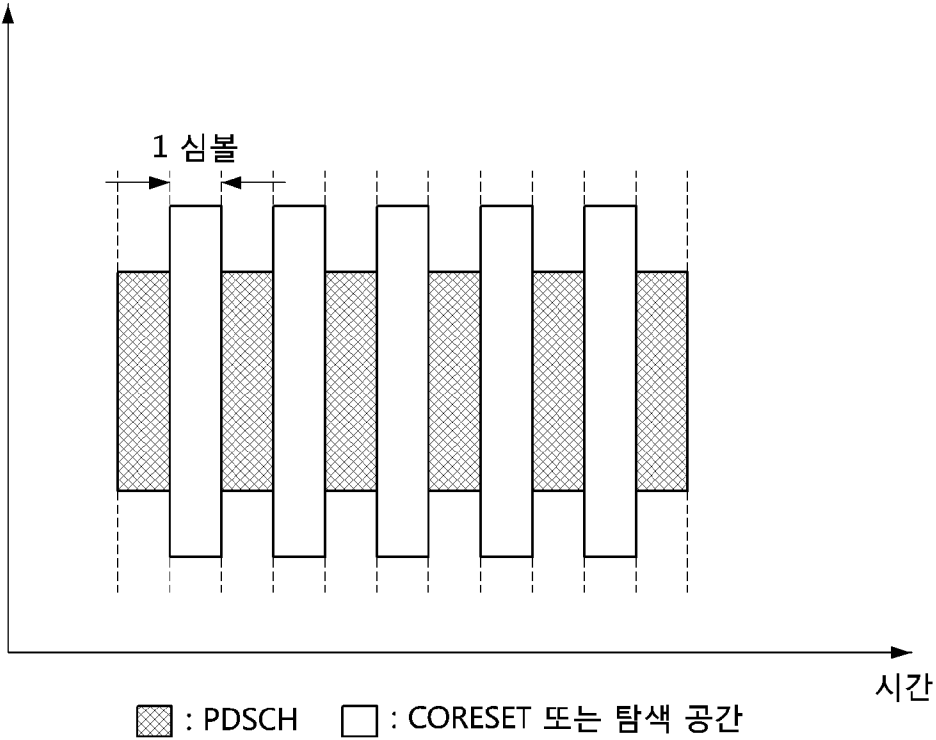


[도2]

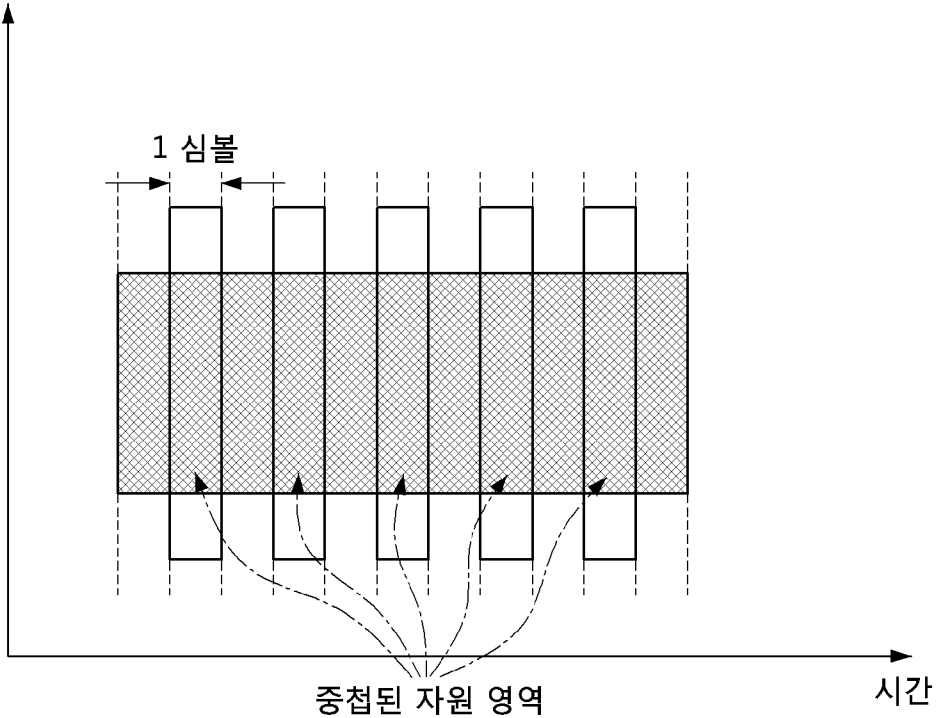


[도3a]

주파수

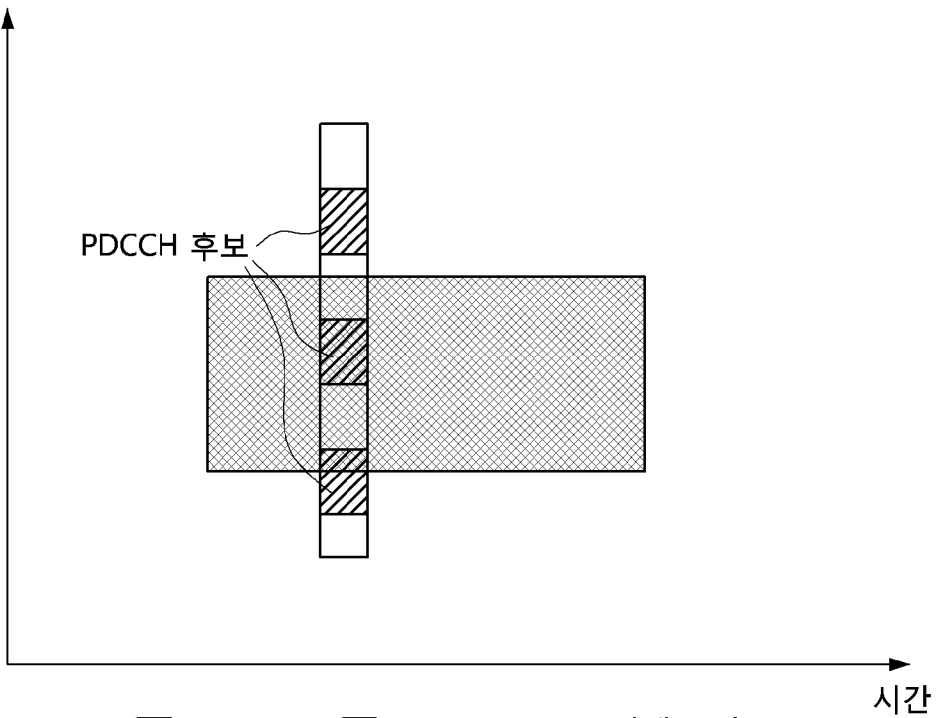


[도3b]
주파수



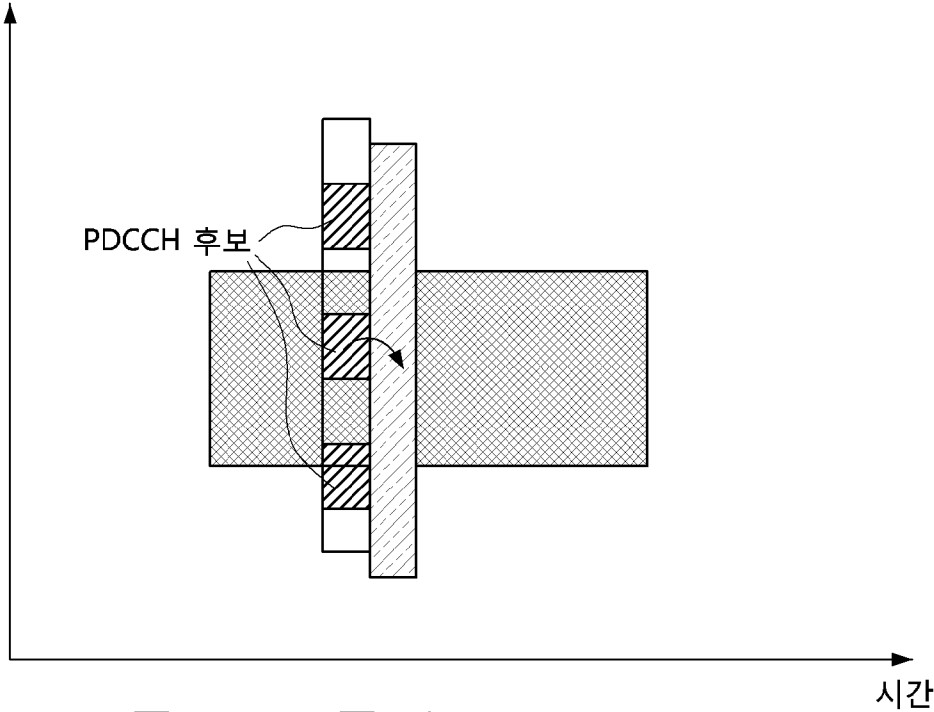
☒ : PDSCH □ : CORESET 또는 탐색 공간

[도4a]
주파수



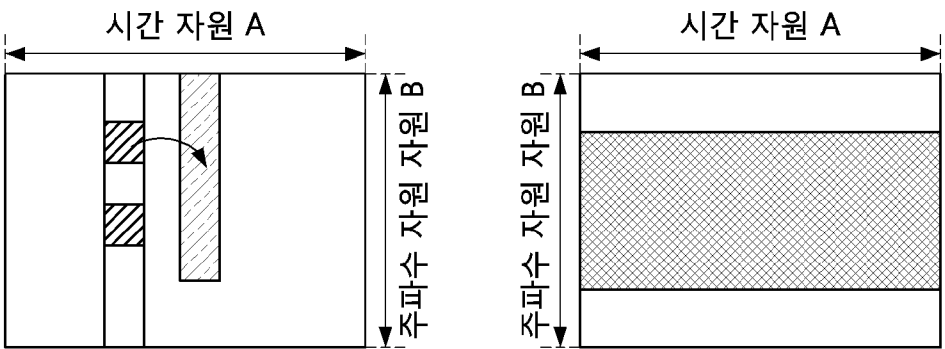
☒ : PDSCH □ : CORESET 또는 탐색 공간
▨ : PDSCH가 맵핑된 중첩된 자원 영역
▧ : PDCCH가 맵핑된 자원 영역

[도4b]
주파수



- ▨ : PDSCH ▨ : 새로운 PDSCH
- : CORESET 또는 탐색 공간
- ▨ : PDCCH가 맵핑된 자원 영역 (중첩된 자원 영역)

[도5]



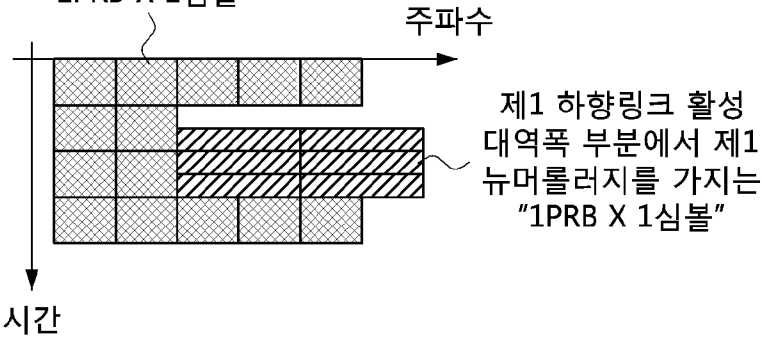
제1 하향링크 활성화 대역폭 부분

제2 하향링크 활성화 대역폭 부분

- : CORESET 또는 탐색 공간 ▨ : PDCCH 후보
- ▨ : 새로운 PDSCH ▨ : PDSCH

[도6a]

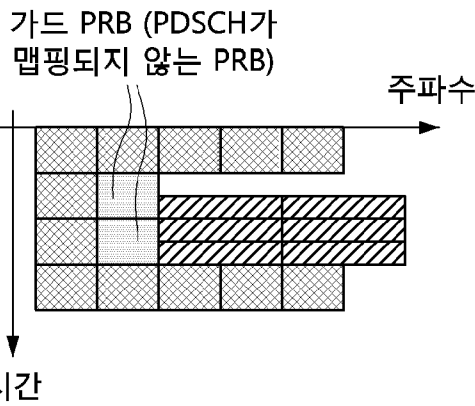
제2 하향링크 활성화
대역폭 부분에서 제2
뉴머롤러지를 가지는
"1PRB X 1심볼"



▣ : 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH

▨ : 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 검출된 PDCCH

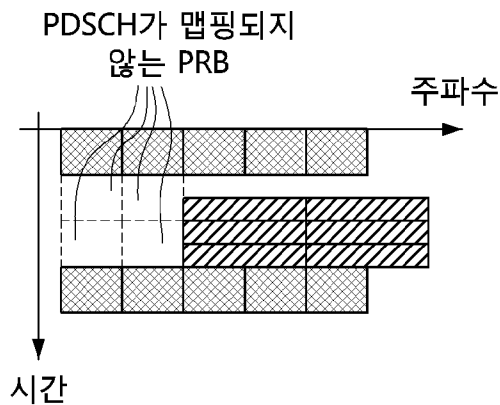
[도6b]



▣ : 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH

▨ : 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 검출된 PDCCH

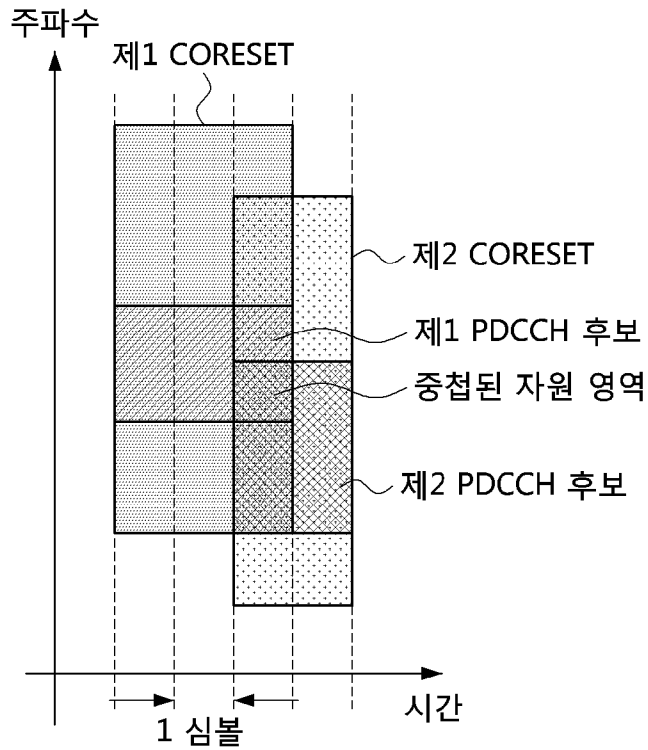
[도6c]



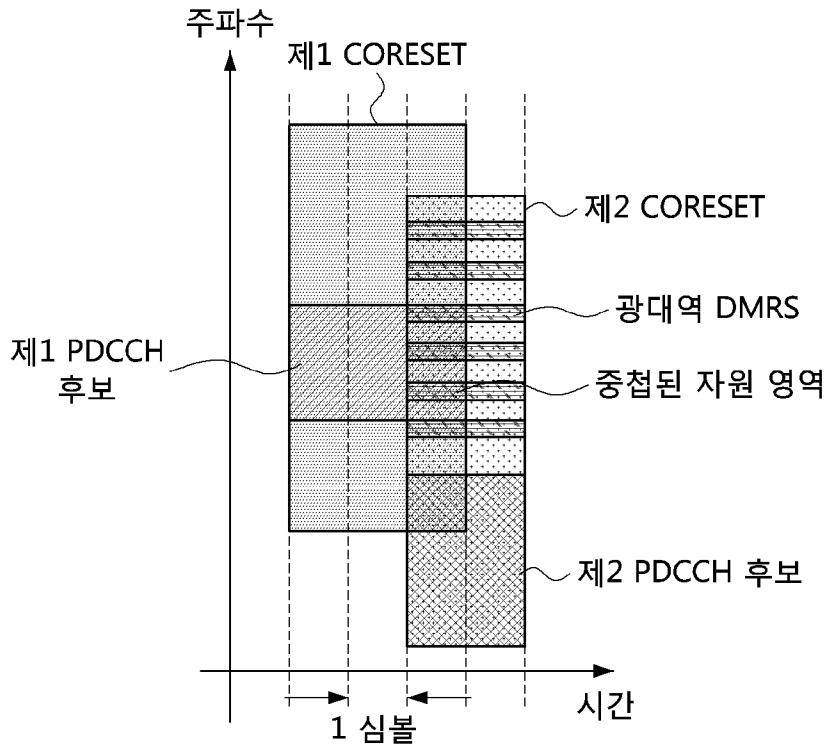
▣ : 제2 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 스케줄링된 PDSCH

▨ : 제1 하향링크 활성화 대역폭 부분에서 검출된 PDCCH

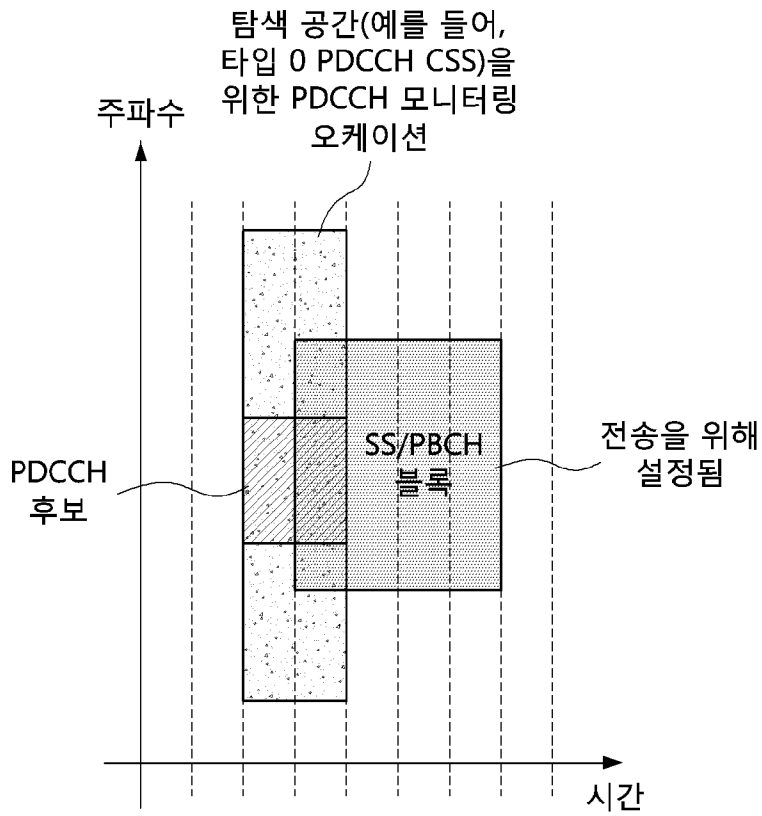
[도7a]



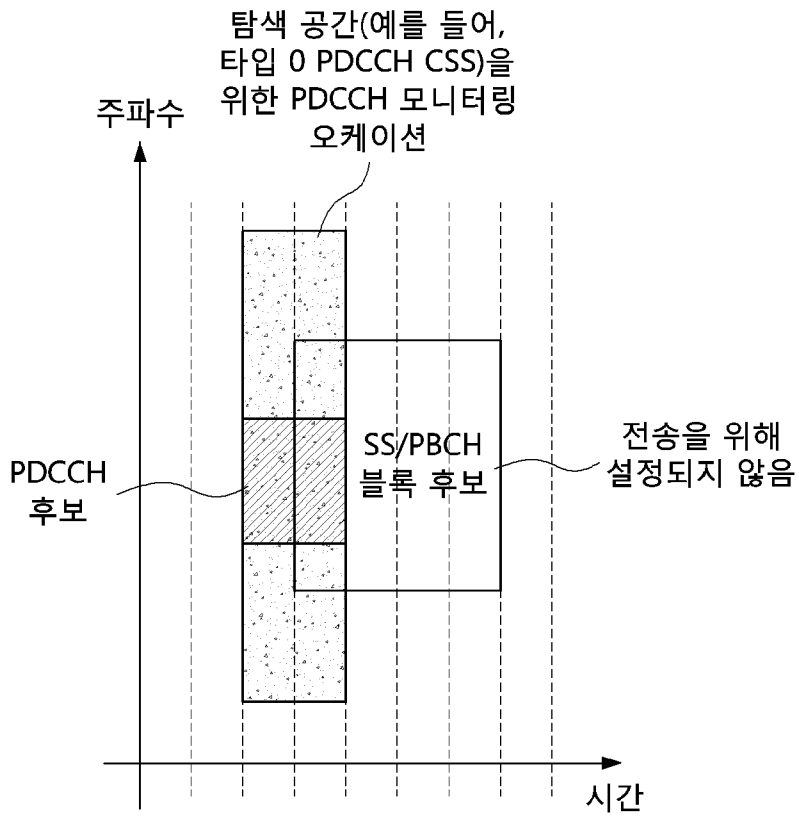
[도7b]



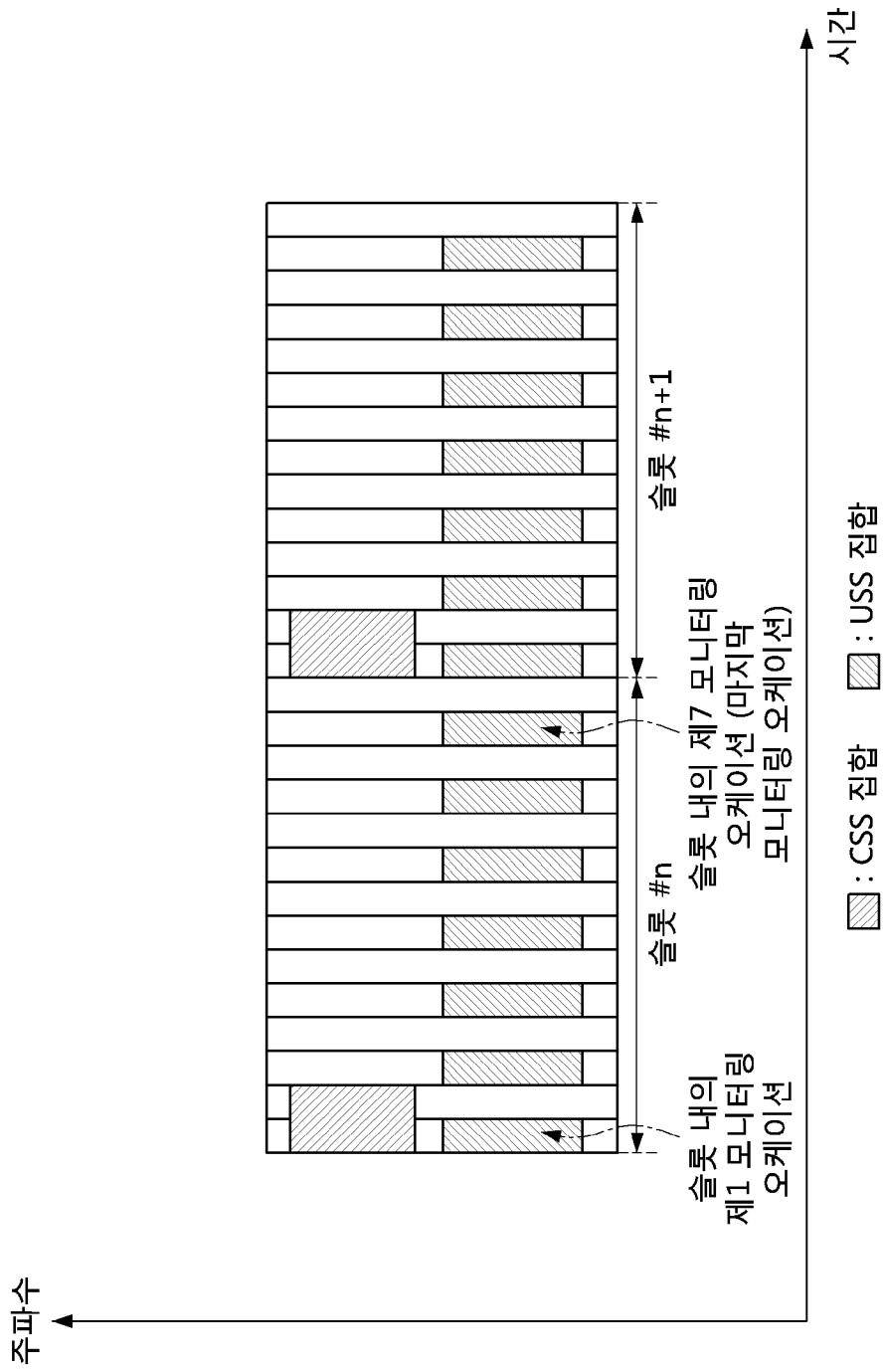
[도8a]



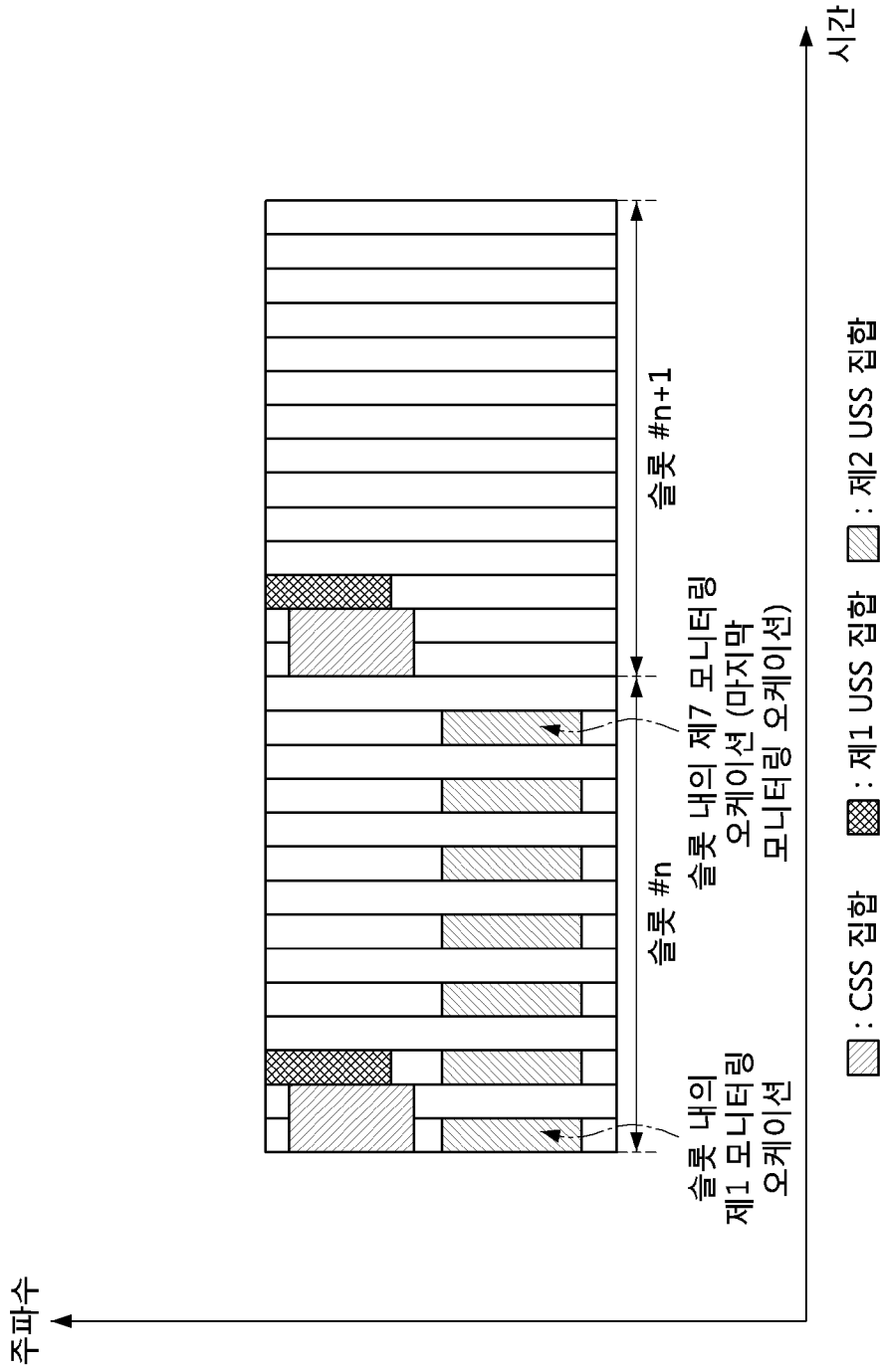
[도8b]



[도9]

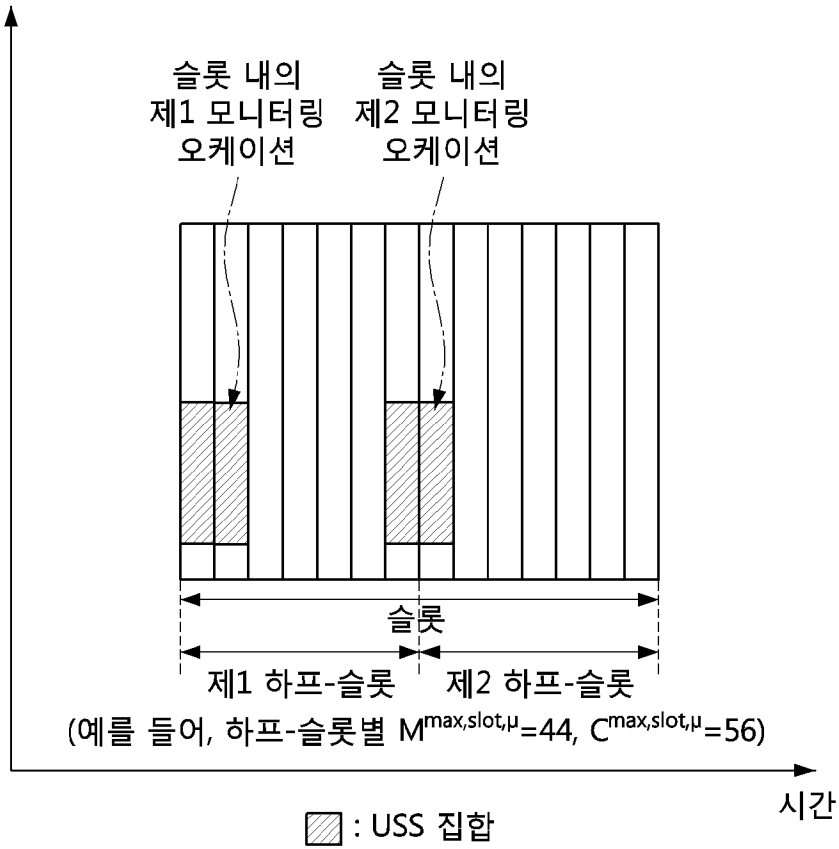


[도10]



[도11]

주파수



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/005276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04J 11/00(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; H04L 1/00; H04J 11/00; 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: PDSCH (physical downlink shared channel), PDCCH (physical downlink control channel), first and second DCI, overlap, blind decoding

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NTT DOCOMO, INC. Resource sharing between PDCCH and PDSCH. R1-1713933. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, P.R. Czechia. 12 August 2017 See pages 1-3.	1-5,8,9,12-15 ,17-19
A		6,7,10,11,16,20
Y	VIVO. Multiplexing data with different transmission durations. R1-1717502. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis. Prague, CZ. 03 October 2017 See pages 1-6; and figure 1.	1-5,8,9,12-15 ,17-19
Y	EP 3297367 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 21 March 2018 See paragraphs [0011]-[0040]; and figures 2A-5B.	4,14,19
Y	LG ELECTRONICS INC. Summary of E-mail discussion on [99bis#43][NR UP/MAC] Impact of BWP. R2-1713879. 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #100. Reno, USA. 17 November 2017 See pages 10, 31-32.	9,15
A	HUAWEI et al. Resource multiplexing of downlink control and data. R1-1706948. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89. Hangzhou, China. 08 May 2017 See pages 1-4; and figures 1-2.	1-20



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

"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

28 AUGUST 2019 (28.08.2019)

Date of mailing of the international search report

29 AUGUST 2019 (29.08.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/005276

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
EP 3297367 A1	21/03/2018	AU 2016-292598 A1 CN 107852718 A US 2018-0199314 A1 WO 2017-010477 A1	21/12/2017 27/03/2018 12/07/2018 19/01/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04L 5/00(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04J 11/00(2006.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04L 5/00; H04W 72/04; H04L 1/00; H04J 11/00; 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: PDSCH (physical downlink shared channel), PDCCH (physical downlink control channel), 제1-제2 DCI (first and second DCI), 중첩(overlap), 블라인드 복호(blind decoding)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	NTT DOCOMO, INC., `Resource sharing between PDCCH and PDSCH`, R1-1713933, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, P.R. Czechia, 2017.08.12 페이지 1-3 참조.	1-5, 8, 9, 12-15, 17-19
A		6, 7, 10, 11, 16, 20
Y	VIVO, `Multiplexing data with different transmission durations`, R1-1717502, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 90bis, Prague, CZ, 2017.10.03 페이지 1-6; 및 도면 1 참조.	1-5, 8, 9, 12-15, 17-19
Y	EP 3297367 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 2018.03.21 단락 [0011]-[0040]; 및 도면 2A-5B 참조.	4, 14, 19
Y	LG ELECTRONICS INC., `Summary of E-mail discussion on [99bis#43][NR UP/MAC] Impact of BWP`, R2-1713879, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #100, Reno, USA, 2017.11.17 페이지 10, 31-32 참조.	9, 15
A	HUAWEI 등, `Resource multiplexing of downlink control and data`, R1-1706948, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, China, 2017.05.08 페이지 1-4; 및 도면 1-2 참조.	1-20

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
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 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 신구성 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 2019년 08월 28일 (28.08.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 08월 29일 (29.08.2019)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264
---	------------------------------------

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
EP 3297367 A1	2018/03/21	AU 2016-292598 A1 CN 107852718 A US 2018-0199314 A1 WO 2017-010477 A1	2017/12/21 2018/03/27 2018/07/12 2017/01/19