

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2022년 1월 13일 (13.01.2022) WIPO | PCT

WO 2022/010132 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) H04B 17/373 (2014.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04L 1/00 (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/007756

(22) 국제출원일: 2021년 6월 21일 (21.06.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0085608 2020년 7월 10일 (10.07.2020) KR
10-2021-0007093 2021년 1월 18일 (18.01.2021) KR
10-2021-0017911 2021년 2월 8일 (08.02.2021) KR

(71) 출원인: 한국전자통신연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 문성현 (MOON, Sung Hyun); 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR). 김철순 (KIM, Cheul Soon); 34129 대전시 유성구 가정로 218, Daejeon (KR). 이정훈 (LEE, Jung Hoon); 34129 대전시 유성구 가정로 218, 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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,

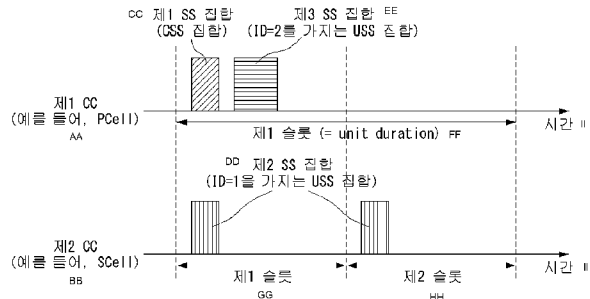
ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SIGNAL TRANSMISSION/RECEPTION USING AGGREGATED CARRIERS

(54) 발명의 명칭: 집성된 캐리어들을 사용한 신호의 송수신 방법 및 장치



AA: First CC (for example, PCell)
BB: Second CC (for example, SCell)
CC: First SS set (CSS set)
DD: Second SS set (USS set having ID=1)
EE: Third SS set (USS set having ID=2)
FF: First slot (=unit duration)
GG: First slot
HH: Second slot
I: Time

(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for signal transmission or reception using aggregated carriers. An operation method of a terminal comprises the steps of: receiving configuration information of multiple cells from a base station; receiving configuration information of a first search space set, which is configured in a first cell among the multiple cells and for scheduling of the first cell, from the base station; and receiving configuration information of a second search space set, which is configured in a second cell among the multiple cells and for scheduling of the first cell, from the base station.

(57) 요약서: 집성된 캐리어들을 사용한 신호의 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 단말의 동작 방법으로서, 복수의 셀들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함한다.

WO 2022/010132 A1

명세서

발명의 명칭: 집성된 캐리어들을 사용한 신호의 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 통신 시스템에서 신호의 송수신 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 집성된 캐리어들을 사용하여 신호를 송수신하기 위한 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4차 산업혁명의 생태계 활성화를 위해, 새롭게 다양한 통신 인프라 시장이 개척되고 있으며, 이를 위해 종래의 통신 시스템(예를 들어, LTE(long term evolution) 통신 시스템)보다 더욱 진보된 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 시스템이 구축됨으로써 eMBB(enhanced Mobile BroadBand), URLLC(Ultra Reliable Low Latency Communication), mMTC(massive Machine Type Communication) 등의 사용 시나리오들(usage scenarios)이 지원될 수 있다. 이에 대한 산업계의 다양한 요구사항들을 만족시키기 위한 통신 기술들이 필요하다.
- [3] 한편, 통신 시스템은 캐리어 집성(carrier aggregation) 기술을 지원할 수 있고, 기지국과 단말 간의 통신은 집성된 캐리어들을 사용하여 수행될 수 있다. 이 경우, 집성된 캐리어들을 사용하여 하향링크 통신 및/또는 상향링크 통신을 효율적으로 수행하기 위한 방법들이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 집성된 캐리어들을 사용하여 신호를 송수신하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

기술적 해결방법

- [5] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말의 동작 방법은, 복수의 셀들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 제1 탐색 공간 집합에 대한 제1 모니터링 동작과 상기 제2 탐색 공간 집합에 대한 제2 모니터링 동작을 수행함으로써, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의

탐색 공간 집합에서 DCI를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 상기 제1 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하며, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS 집합이다.

- [6] 상기 제1 모니터링 동작은 상기 제1 탐색 공간 집합에 포함된 PDCCH 후보(들)에 대한 블라인드 복호 동작을 포함할 수 있고, 상기 제2 모니터링 동작은 상기 제2 탐색 공간 집합에 포함된 PDCCH 후보(들)에 대한 블라인드 복호 동작을 포함할 수 있으며, 상기 제1 모니터링 동작과 상기 제2 모니터링 동작은 기준 시간 내에서 모두 수행될 수 있다.
- [7] 상기 기준 시간마다 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 PDCCH 블라인드 복호 횟수의 상한 값이 적용될 수 있으며, 상기 기준 시간은 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀에 적용되는 부반송파 간격에 따라 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀 중 어느 하나의 셀의 1개 슬롯으로 결정될 수 있다.
- [8] 상기 데이터 채널은 유니캐스트 데이터를 포함하는 PDSCH일 수 있다.
- [9] 상기 단말의 동작 방법은, 상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 모니터링 동작들은 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및 상기 제3 탐색 공간 집합에 대해 수행될 수 있고, 상기 제3 탐색 공간 집합은 CSS 집합일 수 있다.
- [10] 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 제1 DCI 포맷의 크기와 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷의 크기가 정렬되도록, 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷 또는 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷에 제로 패딩이 적용될 수 있고, 상기 DCI는 상기 제1 DCI 포맷일 수 있다.
- [11] 상기 제1 DCI 포맷의 모니터링 동작은 상기 기지국으로부터의 RRC 메시지에 의해 설정될 수 있고, 상기 제1 DCI 포맷은 DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 1_2일 수 있다.
- [12] 상기 DCI 내에서 하나 이상의 필드들의 존재 여부는 상기 DCI가 수신된 탐색 공간 집합 또는 셀에 따라 결정될 수 있다.
- [13] 상기 하나 이상의 필드들은 CIF를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제1 셀은 프라이머리 셀일 수 있고, 상기 제2 셀은 세컨더리 셀일 수 있다.
- [15] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 동작 방법은, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송하는 단계, 상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계, 상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 DCI를 상기 단말에 전송하는 단계; 및 상기 제1

- 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기 단말에 전송하는 단계를 포함하며, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS 집합이다.
- [16] 상기 데이터 채널은 유니캐스트 데이터를 포함하는 PDSCH일 수 있다.
- [17] 상기 기지국의 동작 방법은, 상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 DCI는 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및 상기 제3 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 전송될 수 있고, 상기 제3 탐색 공간 집합은 CSS 집합일 수 있다.
- [18] 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 제1 DCI 포맷의 크기와 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기 제1 DCI 포맷의 크기가 정렬되도록, 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기 제1 DCI 포맷 또는 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기 제1 DCI 포맷에 제로 패딩이 적용될 수 있고, 상기 DCI는 상기 제1 DCI 포맷일 수 있다.
- [19] 상기 제1 DCI 포맷의 모니터링 동작은 상기 기지국으로부터의 RRC 메시지에 의해 설정될 수 있고, 상기 제1 DCI 포맷은 DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 1_2일 수 있다.
- [20] 상기 DCI 내에서 하나 이상의 필드들의 존재 여부는 상기 DCI가 전송된 탐색 공간 집합 또는 셀에 따라 결정될 수 있고, 상기 하나 이상의 필드들은 CIF를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 제1 셀은 프라이머리 셀일 수 있고, 상기 제2 셀은 세컨더리 셀일 수 있다.
- [22] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3 실시예에 따른 단말은 프로세서, 상기 프로세서와 전자적으로 통신하는 메모리, 및 상기 메모리에 저장되는 명령들을 포함하며, 상기 명령들이 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 명령들은 상기 단말이, 복수의 셀들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고, 상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 제1 탐색 공간 집합에 대한 제1 모니터링 동작과 상기 제2 탐색 공간 집합에 대한 제2 모니터링 동작을 수행함으로써, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 DCI를 상기 기지국으로부터 수신하고, 그리고 상기 제1 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 야기하도록 동작하고, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS 집합이다.
- [23] 상기 제1 모니터링 동작과 상기 제2 모니터링 동작은 기준 시간 내에서 모두 수행될 수 있고, 상기 기준 시간은 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀에 적용되는 부반송파 간격에 따라 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀 중 어느 하나의 셀의 1개 슬롯으로 결정될 수 있다.

- [24] 상기 명령들은 상기 단말이, 상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 야기하도록 동작할 수 있고, 모니터링 동작들은 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및 상기 제3 탐색 공간 집합에 대해 수행되고, 상기 제3 탐색 공간 집합은 CSS일 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 의하면, 기지국은 복수의 셀들에서 탐색 공간 집합들을 설정할 수 있고, 탐색 공간 집합들 중 하나의 탐색 공간 집합에서 제어 정보를 전송할 수 있고, 제어 정보에 기초하여 데이터를 전송할 수 있다. 단말은 기지국에 의해 설정된 탐색 공간 집합들에 대한 모니터링을 수행함으로써 제어 정보를 획득할 수 있고, 제어 정보에 기초하여 데이터를 수신할 수 있다. 상술한 동작에 의하면 집성된 캐리어들을 사용한 하향링크 통신은 효율적으로 수행될 수 있다. 따라서 통신 시스템의 성능은 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 통신 시스템을 도시한 개념도이다.
 [27] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드를 도시한 블록도이다.
 [28] 도 3은 캐리어 집성 방법 및 집성된 캐리어들의 배치 방법을 도시한 개념도이다.
 [29] 도 4는 (방법 100)에 의한 교차 캐리어 스케줄링에서 탐색 공간 집합의 맵핑 방법을 도시한 개념도이다.
 [30] 도 5는 (방법 100)에 의한 교차 캐리어 스케줄링에서 대역폭 부분의 스위칭 방법을 도시한 개념도이다.
 [31] 도 6은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 디폴트 QCL의 제1 적용 방법을 도시한 개념도이다.
 [32] 도 7은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 디폴트 QCL의 제2 적용 방법을 도시한 개념도이다.
 [33] 도 8은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 스케줄링 방법을 도시한 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 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.
- [35] 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/또는이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [36] 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.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 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.
- [40] 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.

- [41] 도 1은 통신 시스템의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [42] 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.
- [43] 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.
- [44] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 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.

[48] 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.

[49] 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.

[50] 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.

[51] 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(licensed 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.

[52] 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.

[53] 통신 시스템에서 신호의 송수신 방법들이 설명될 것이다. 여기서, 신호는 복수의 캐리어들(예를 들어, 집성된(aggreated) 캐리어들)을 사용하여 전송될 수 있다. 아래 실시예들은 NR 통신 시스템에 적용될 수 있다. 또한, 아래 실시예들은 NR 통신 시스템뿐만 아니라 다른 통신 시스템(예를 들어, LTE 통신 시스템, 5G(fifth generation) 통신 시스템, 6G(sixth generation) 통신 시스템 등)에도 적용될 수 있다.

[54] 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서 물리 신호 및 채널에 적용되는 뉴머롤러지(numerology)는 가변될 수 있다. 뉴머롤러지는 통신 시스템의 다양한 기술적 요구사항들을 충족시키기 위해 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-OFDM 기반 통신 시스템을 위한 뉴머롤러지 구성 방법의 제1 실시예일 수 있다. 인접한 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 적어도 일부의 뉴머롤러지가 지원될

수 있다. 또한, 통신 시스템에서 표 1에 기재되지 않은 뉴머롤러지(들)이 추가로 지원될 수 있다. 특정 부반송파 간격(예를 들어, 60kHz)을 위해 표 1에 기재되지 않은 CP 타입(들)(예를 들어, 확장 CP)이 추가로 지원될 수 있다.

[55] [표1]

부반송파 간격	15 kHz	30 kHz	60 kHz	120 kHz	240 kHz	480 kHz	960 kHz
OFDM 심볼 길이 [μ s]	66.7	33.3	16.7	8.3	4.2	2.1	1.0
CP 길이 [μ s]	4.76	2.38	1.19	0.60	0.30	0.15	0.07
1ms 내의 OFDM 심볼 개수	14	28	56	112	224	448	896

[56] 아래에서, 통신 시스템의 프레임 구조가 설명될 것이다. 시간 도메인에서 프레임 구조를 구성하는 요소는 서브프레임, 슬롯, 미니 슬롯, 심볼 등을 포함할 수 있다. 서브프레임은 전송, 측정 등의 단위로 사용될 수 있고, 서브프레임의 길이는 부반송파 간격과 관계없이 고정 값(예를 들어, 1ms)을 가질 수 있다. 슬롯은 연속된 심볼들(예를 들어, 14개의 OFDM 심볼들)을 포함할 수 있다. 슬롯의 길이는 서브프레임의 길이와 다르게 가변적일 수 있다. 예를 들어, 슬롯의 길이는 부반송파 간격에 반비례할 수 있다.

[57] 슬롯은 전송, 측정, 스케줄링, 자원 설정, 타이밍(예를 들어, 스케줄링 타이밍, HARQ(hybrid automatic repeat request) 타이밍, CSI(channel state information) 측정 및 보고 타이밍 등) 등의 단위로 사용될 수 있다. 전송, 측정, 스케줄링, 자원 설정 등에 사용되는 실제 시간 자원의 길이는 슬롯의 길이와 일치하지 않을 수 있다. 미니 슬롯은 연속된 심볼(들)을 포함할 수 있고, 미니 슬롯의 길이는 슬롯의 길이보다 짧을 수 있다. 미니 슬롯은 전송, 측정, 스케줄링, 자원 설정, 타이밍 등의 단위로 사용될 수 있다. 미니 슬롯(예를 들어, 미니 슬롯의 길이, 미니 슬롯 경계 등)은 기술 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 미니 슬롯(예를 들어, 미니 슬롯의 길이, 미니 슬롯 경계 등)은 단말에 설정(또는, 지시)될 수 있다. 특정 조건이 만족되는 경우에 미니 슬롯이 사용되는 것은 단말에 설정(또는, 지시)될 수 있다.

[58] 기지국은 슬롯을 구성하는 심볼들의 일부 또는 전부를 사용하여 데이터 채널(예를 들어, PDSCH(physical downlink shared channel), PUSCH(physical uplink shared channel), PSSCH(physical sidelink shared channel))을 스케줄링할 수 있다. 특히, URLLC 전송, 비면허 대역 전송, NR 통신 시스템과 LTE 통신 시스템의 공존 상황에서의 전송, 아날로그 빔포밍 기반의 다중 사용자 스케줄링 등을 위해 데이터 채널은 슬롯의 일부분을 사용하여 전송될 수 있다. 또한, 기지국은 복수의 슬롯들을 사용하여 데이터 채널을 스케줄링할 수 있다. 또한, 기지국은 적어도 하나의 미니 슬롯을 사용하여 데이터 채널을 스케줄링할 수 있다.

[59] 주파수 도메인에서 프레임 구조를 구성하는 요소는 RB(resource block),

부반송파 등을 포함할 수 있다. 1개의 RB는 연속된 부반송파들(예를 들어, 12개의 부반송파들)을 포함할 수 있다. 1개의 RB를 구성하는 부반송파 개수는 뉴머롤러지와 관계없이 일정할 수 있다. 이 경우, 1개의 RB에 의해 점유되는 대역폭은 뉴머롤러지의 부반송파 간격에 비례할 수 있다. RB는 데이터 채널, 제어 채널 등의 전송 및 자원 할당 단위로 사용될 수 있다. 데이터 채널의 자원 할당은 RB 또는 RB 그룹(예를 들어, RBG(resource block group)) 단위로 수행될 수 있다. 1개의 RBG는 하나 이상의 연속된 RB들을 포함할 수 있다. 제어 채널의 자원 할당은 CCE(control channel element) 단위로 수행될 수 있다. 주파수 도메인에서 1개의 CCE는 하나 이상의 RB들을 포함할 수 있다.

- [60] NR 통신 시스템에서 슬롯(예를 들어, 슬롯 포맷)은 하향링크(downlink, DL) 구간, 플렉시블(flexible) 구간(또는, 언노운(unknown) 구간), 및 상향링크(uplink, UL) 구간 중에서 하나 이상의 구간들의 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, 제1 상향링크 구간과 제2 상향링크 구간의 사이 등에 위치할 수 있다. 하향링크 구간과 상향링크 구간의 사이에 플렉시블 구간이 삽입되는 경우, 플렉시블 구간은 보호 구간으로 사용될 수 있다.
- [61] 슬롯은 하나 이상의 플렉시블 구간들을 포함할 수 있다. 또는, 슬롯은 플렉시블 구간을 포함하지 않을 수 있다. 단말은 플렉시블 구간에서 미리 정의된 동작을 수행할 수 있다. 또는, 단말은 플렉시블 구간에서 기지국에 의해 반고정적(semi-static) 또는 주기적으로 설정된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 기지국에 의해 주기적으로 설정된 동작은 PDCCH(physical downlink control channel) 모니터링 동작, SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록 수신 및 측정 동작, CSI-RS(channel state information-reference signal) 수신 및 측정 동작, 하향링크 SPS(semi-persistent scheduling) PDSCH의 수신 동작, SRS(sounding reference signal) 송신 동작, PRACH(physical random access channel) 송신 동작, 주기적으로 설정된 PUCCH 송신 동작, 설정 그랜트(configured grant)에 따른 PUSCH 송신 동작 등을 포함할 수 있다. 플렉시블 심볼은 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼로 오버라이드(override)될 수 있다. 플렉시블 심볼이 하향링크 또는 상향링크 심볼로 오버라이드되는 경우, 단말은 해당 플렉시블 심볼(예를 들어, 오버라이드된(overridden) 플렉시블 심볼)에서 기존 동작 대신 새로운 동작을 수행할 수 있다.
- [62] 슬롯 포맷은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC(radio resource control) 시그널링)에 의해 반고정적으로 설정될 수 있다. 반고정적 슬롯 포맷을 지시하는 정보는 시스템 정보에 포함될 수 있고, 반고정적 슬롯 포맷은 셀 특정적으로 설정될 수 있다. 또한, 반고정적 슬롯 포맷은 단말 특정적 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 단말 별로 추가적으로 설정될 수 있다. 셀 특정적으로 설정된 슬롯 포맷의 플렉시블 심볼은 단말 특정적 상위계층

시그널링에 의해 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼로 오버라이드될 수 있다. 또한, 슬롯 포맷은 물리계층 시그널링(예를 들어, DCI(downlink control information)에 포함된 SFI(slot format indicator))에 의해 동적으로 지시될 수 있다. 반고정적으로 설정된 슬롯 포맷은 동적으로 지시되는 슬롯 포맷에 의해 오버라이드될 수 있다. 예를 들어, 반고정적으로 설정된 플렉시블 심볼은 SFI에 의해 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼로 오버라이드될 수 있다.

- [63] 기지국 및 단말은 대역폭 부분(bandwidth part)에서 하향링크 동작, 상향링크 동작, 사이드링크 동작 등을 수행할 수 있다. 대역폭 부분은 특정 뉴머롤러지를 가지는 주파수 도메인에서 연속된 RB들(예를 들어, PRB(physical resource block)들)의 집합으로 정의될 수 있다. 하나의 대역폭 부분을 구성하는 RB들은 주파수 도메인에서 연속적일 수 있다. 하나의 대역폭 부분에서 신호 전송(예를 들어, 제어 채널 또는 데이터 채널의 전송)을 위해 하나의 뉴머롤러지가 사용될 수 있다. 실시예들에서 "신호"는 넓은 의미로 사용되는 경우에 임의의 물리 신호 및 채널을 의미할 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.
- [64] 대역폭 부분의 설정 정보는 대역폭 부분에 적용되는 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격 및/또는 CP 길이)를 포함할 수 있다. 또한, 대역폭 부분의 설정 정보는 대역폭 부분의 시작 RB(예를 들어, 시작 PRB)의 위치를 지시하는 정보 및 대역폭 부분을 구성하는 RB(예를 들어, PRB)의 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, 상향링크 대역폭 부분과 하향링크 대역폭 부분의 쌍이 활성화될 수 있다. 기지국은 하나의 캐리어 내에서 복수의 대역폭 부분들을 단말에 설정할 수 있고, 단말의 활성화 대역폭 부분을 스위칭할 수 있다.
- [65] 실시예들에서 RB는 CRB(common RB)를 의미할 수 있다. 또는, RB는 PRB 또는 VRB(virtual RB)를 의미할 수 있다. NR 통신 시스템에서 CRB는 기준 주파수(예를 들어, 포인트 A(point A))를 기준으로 연속한 RB들의 집합(예를 들어, 공통 RB 그리드)을 구성하는 RB를 의미할 수 있다. 공통 RB 그리드 상에 캐리어, 대역폭 부분 등이 배치될 수 있다. 즉, 캐리어, 대역폭 부분 등은 CRB(들)로 구성될 수 있다. 대역폭 부분을 구성하는 RB 또는 CRB는 PRB로 지칭될 수 있고, 대역폭 부분 내에서 CRB 인덱스는 PRB 인덱스로 적절히 변환될 수 있다. 실시예에서, RB는 IRB(interlace RB)를 의미할 수 있다.
- [66] PDCCH를 구성하는 최소 자원 단위는 REG(resource element group)일 수 있다. REG는 주파수 도메인에서 1개의 PRB(예를 들어, 12개의 부반송파들)와 시간

도메인에서 1개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 따라서 1개의 REG는 12개의 RE(resource element)들을 포함할 수 있다. PDCCH의 복호를 위한 DM-RS(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.

- [67] 하나의 PDCCH 후보(candidate)는 1개의 CCE 또는 집성된(aggregated) CCE들로 구성될 수 있다. 하나의 CCE는 복수의 REG들로 구성될 수 있다. NR 통신 시스템은 CCE 집성 레벨 1, 2, 4, 8, 16 등을 지원할 수 있고, 1개의 CCE는 6개의 REG들로 구성될 수 있다.
- [68] 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 도메인에서 하나 이상의 PRB들과 시간 도메인에서 하나 이상의 심볼들(예를 들어, OFDM 심볼들)로 구성될 수 있다. 하나의 CORESET을 구성하는 심볼들은 시간 도메인에서 연속적일 수 있다. 하나의 CORESET을 구성하는 PRB들은 주파수 도메인에서 연속적 또는 불연속적일 수 있다. 하나의 DCI(예를 들어, 하나의 PDCCH)는 하나의 CORESET 내에서 전송될 수 있다. 셀 관점 또는 단말 관점에서 복수의 CORESET들이 설정될 수 있고, 복수의 CORESET들은 시간-주파수 자원들에서 서로 오버랩될 수 있다.
- [69] CORESET은 PBCH(예를 들어, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보, MIB(master information block))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 랜덤 액세스 응답(또는, Msg2)의 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.
- [70] 하향링크 대역폭 부분별로 하나 이상의 CORESET들이 단말을 위해 설정될 수 있다. 단말은 하향링크 활성 대역폭 부분에서 해당 대역폭 부분에 설정된 CORESET에 대한 PDCCH 후보(들)을 모니터링할 수 있다. 또는, 단말은 하향링크 활성 대역폭 부분에서 해당 대역폭 부분 외의 다른 하향링크 대역폭 부분에 설정된 CORESET(예를 들어, CORESET #0)에 대한 PDCCH 후보(들)을 모니터링할 수 있다. 초기 하향링크 활성 대역폭 부분(initial downlink active bandwidth part)은 CORESET #0을 포함할 수 있고, CORESET #0과 상호 결합될

수 있다. 프라이머리 셀(primary cell, PCell), 세컨더리 셀(secondary cell, SCell), 및/또는 프라이머리 세컨더리 셀(primary secondary cell, PSCell)에서 SS/PBCH 블록과 QCL(quasi co-location) 관계를 가지는 CORESET #0은 단말을 위해 설정될 수 있다. SCell에서 CORESET #0은 단말을 위해 설정되지 않을 수 있다.

- [71] 탐색 공간(search space)은 PDCCH 후보(들)의 집합 또는 PDCCH 후보(들)이 차지하는 자원 영역의 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. 단말은 탐색 공간을 주기적으로 모니터링할 수 있고, 한 주기 내에서 하나 이상의 시간 위치(예를 들어, PDCCH 모니터링 오케이션(monitring occasion, MO), CORESET)들에서 탐색 공간을 모니터링할 수 있다.
- [72] PDCCH 후보는 CORESET 또는 탐색 공간 오케이션(occasion) 내에서 미리 정의된 해시(hash) 함수에 의해 선택되는 CCE(들)로 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.
- [73] 탐색 공간 집합은 하나의 CORESET과 논리적으로 결합되거나(associated) 대응될 수 있다. 하나의 CORESET은 하나 이상의 탐색 공간 집합들과 논리적으로 결합되거나 대응될 수 있다. 공통 DCI 또는 그룹 공통 DCI를 전송하기 위한 탐색 공간 집합은 공통 탐색 공간 집합(common search space set)(이하, "CSS 집합"이라 함)으로 지칭될 수 있다. 공통 DCI 또는 그룹 공통 DCI는 시스템 정보의 전송을 위한 PDSCH의 자원 할당 정보, 페이징(paging) 정보, 전력 제어 명령, SFI, 프리엠션(preemption) 지시자 등을 포함할 수 있다. NR 통신 시스템의 경우, 공통 DCI는 DCI 포맷 0_0, 1_0 등에 대응될 수 있고, 단말로 전송되는 공통 DCI의 CRC(cyclic redundancy check)는 SI-RNTI(system information-radio network temporary identifier), P-RNTI(paging-RNTI), RA-RNTI(random access-RNTI), TC-RNTI(temporary cell-RNTI) 등에 의해 스크램블링될 수 있다. 그룹 공통 DCI는 DCI 포맷 2_X (X=0, 1, 2, 쯤) 등에 대응될 수 있고, 단말로 전송되는 그룹 공통 DCI의 CRC는 SFI-RNTI(slot format indicator-RNTI) 등에 의해 스크램블링될 수 있다. CSS 집합은 타입 0, 타입 0A, 타입 1, 타입 2, 및 타입 3 CSS 집합을 포함할 수 있다.
- [74] 단말 특정적 DCI를 전송하기 위한 탐색 공간 집합은 단말 특정적 탐색 공간 집합(UE-specific search space set)(이하, "USS 집합"이라 함)으로 지칭될 수 있다. 단말 특정적 DCI는 PDSCH, PUSCH, PSSCH 등의 스케줄링 및 자원 할당 정보를 포함할 수 있다. NR 통신 시스템의 경우, 단말 특정적 DCI는 DCI 포맷 0_1, 0_2,

1_1, 1_2, 3_0, 3_1 등에 대응될 수 있고, 단말로 전송되는 단말 특정적 DCI의 CRC는 C-RNTI, CS-RNTI(configured scheduling-RNTI), MCS-C-RNTI(modulation and coding scheme-C-RNTI) 등에 의해 스크램블링될 수 있다. 스케줄링 자유도나 폴백(fallback) 전송을 고려하면, CSS 집합에서도 단말 특정적 DCI가 전송될 수 있다. 이 경우, 단말 특정적 DCI는 공통 DCI에 대응되는 DCI 포맷을 따라 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말은 CSS 집합에서 C-RNTI, CS-RNTI, MCS-C-RNTI 등으로 CRC가 스크램블링되는 PDCCH(예를 들어, DCI 포맷 0_0, 0_1)를 모니터링할 수 있다.

- [75] 단말은 CSS 집합에서 폴백(fallback) DCI(또는, 폴백 DCI 포맷)을 모니터링할 수 있다. 폴백 DCI 포맷의 페이로드 크기는 고정될 수 있다. 해당 서빙 셀 및/또는 대역폭 부분을 위한 RRC 재설정이 수행되는 경우에도, 폴백 DCI의 크기(예를 들어, 폴백 DCI 포맷의 페이로드 크기)는 변경되지 않을 수 있다. RRC 재설정 절차가 수행되는 중에도, 폴백 DCI는 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. NR 통신 시스템에서, 폴백 DCI는 DCI 포맷 0_0, 1_0 등을 포함할 수 있다. 단말은 USS 집합에서 논폴백(non-fallback) DCI(또는, 논폴백 DCI 포맷)을 모니터링할 수 있다. 논폴백 DCI 포맷의 페이로드 크기는 해당 서빙 셀 및/또는 대역폭 부분을 위한 RRC 재설정에 의해 변경될 수 있다. NR 통신 시스템에서, 논폴백 DCI는 DCI 포맷 0_1, 1_1, 0_2, 1_2, 3_0, 3_1 등을 포함할 수 있다. 또한 단말은, USS 집합에서 폴백 DCI(또는, 폴백 DCI 포맷)을 모니터링할 수 있다. 단말은 각 USS 집합에서 폴백 DCI 및 논폴백 DCI 중에서 어느 하나의 DCI 포맷만을 모니터링하는 것을 지시하는 설정 정보를 기국으로부터 수신할 수 있다. 폴백 DCI는 공통 DCI 포맷에 대응될 수 있고, 공통 DCI 포맷을 따라 전송되는 단말 특정적 DCI 포맷에도 대응될 수 있다. 논폴백 DCI는 단말 특정적 DCI 포맷(예를 들어, 공통 DCI 포맷이 아닌 DCI 포맷을 따라 전송되는 단말 특정적 DCI 포맷)에 대응될 수 있다. 논폴백 DCI의 모니터링 동작은 기지국으로부터의 시그널링 절차(예를 들어, RRC 시그널링 절차)를 통해 단말에 설정될 수 있다.
- [76] 타입 0 CSS 집합은 SIB1을 포함하는 PDSCH를 스케줄링하는 DCI의 수신에 사용될 수 있고, PBCH 또는 셀 특정적 RRC 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 타입 0 CSS 집합의 ID는 0으로 부여되거나 설정될 수 있다. 타입 0 CSS 집합은 CORESET #0과 논리적으로 결합될 수 있다.
- [77] 단말은 PDCCH DM-RS가 어떤 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록, CSI-RS, PDSCH DM-RS, PDCCH DM-RS 등)와 QCL 관계를 가짐을 가정할 수 있다. 또한, PDCCH는 PDCCH DM-RS와 동일한 안테나 포트를 가지므로, PDCCH와 PDCCH DM-RS는 서로 QCL 관계를 가질 수 있다. 따라서 단말은 상술한 QCL 가정을 통해 PDCCH 및 PDCCH DM-RS가 겪는 무선 채널의 대규모 전파(large-scale propagation) 특성에 관한 정보를 획득할 수 있고, 획득된 대규모 전파 특성을 채널 추정, 수신 빔 형성 등에 활용할 수 있다. QCL 파라미터는 지연 확산(delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 도플러 시프트(Doppler shift), 평균

이득(average gain), 평균 지연(average delay), 공간 수신 파라미터(spatial Rx parameter) 등을 포함할 수 있다. 공간 수신 파라미터는 수신 빔, 수신 채널 공간 상관도, 송수신 빔 페어(pair) 등의 특성에 대응할 수 있다. 편의상 공간 수신 파라미터는 "공간(spatial) QCL"로 지칭될 수 있다. PDCCH는 PDCCH DM-RS를 포함하는 의미로 사용될 수 있고, PDCCH가 어떤 신호와 QCL 관계를 가진다고 함은 PDCCH의 DM-RS가 어떤 신호와 QCL 관계를 가진다는 의미를 포함할 수 있다. PDCCH와 QCL 관계를 갖는 신호 또는 그 자원은 QCL 소스(source), QCL 소스 신호, QCL 소스 자원 등으로 지칭될 수 있다.

- [78] 동일한 CORESET, 동일한 CORESET에 대응되는 탐색 공간 집합, 및/또는 동일한 CORESET에 대응되는 PDCCH 모니터링 오케이션에서 전송되는 PDCCH들은 동일한 QCL 관계를 가질 수 있다. 즉, 단말이 동일한 QCL을 가정하는 집합 단위는 CORESET일 수 있고, 각 CORESET별로 QCL 가정은 독립적일 수 있다. 실시예에서, 어떤 CORESET의 QCL, QCL 소스 등이라 함은 해당 CORESET을 통해 수신되는 PDCCH의 QCL, QCL 소스 등을 각각 의미할 수 있다. 예외적으로, 하나의 CORESET에 대응되는 탐색 공간 집합들에 서로 다른 QCL 가정이 적용될 수 있다. 예를 들어, RA-RNTI를 모니터링하기 위한 탐색 공간 집합(예를 들어, 타입 1 CSS 집합)과 그 외 탐색 공간 집합은 서로 다른 QCL 관계를 가질 수 있다.
- [79] CORESET의 QCL 관계 또는 QCL 가정(예를 들어, QCL 소스, QCL 타입 등)은 미리 정의된 방법에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 단말은 어떤 CORESET 또는 어떤 탐색 공간 집합을 통해 수신되는 PDCCH DM-RS가 초기 접속 또는 랜덤 액세스 절차의 수행 과정에서 선택되는 SS/PBCH 블록 및/또는 CSI-RS와 미리 정의된 QCL 타입에 대하여 QCL 관계를 가짐을 가정할 수 있다. 여기서, QCL 타입은 하나 이상의 QCL 파라미터(들)의 집합을 의미할 수 있다. 또는, CORESET의 QCL 관계 또는 QCL 가정(예를 들어, QCL 소스, QCL 타입 등)은 기지국으로부터 단말에 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링, MAC(media access control) CE(control element) 시그널링, 및 DCI 시그널링 중에서 하나 또는 둘 이상의 조합)될 수 있다. 즉, 기지국은 단말에 CORESET을 위한 TCI(transmission configuration information) 상태(state)를 설정할 수 있다. 일반적으로 TCI 상태는 TCI가 적용되는 물리 채널의 DM-RS(예를 들어, PDCCH DM-RS)와 QCL 관계를 갖는 신호(예를 들어, PDCCH DM-RS의 QCL 소스, QCL 소스 자원)의 ID 및/또는 그에 대한 QCL 타입을 적어도 하나 포함할 수 있다. TCI 상태는 하나 이상의 {ID 및/또는 QCL 타입}을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말에 RRC 시그널링을 통해 각 CORESET에 대한 하나 이상의 TCI 상태 후보들을 설정할 수 있고, 하나 이상의 TCI 상태 후보들 중에서 단말의 CORESET 모니터링에 사용되는 하나의 TCI 상태를 MAC 시그널링(또는 DCI 시그널링)을 통해 지시하거나 설정할 수 있다. RRC 시그널링에 의해 설정되는 TCI 상태 후보가 1개인 경우, MAC 시그널링 절차(또는 DCI 시그널링 절차)는

생략될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신한 TCI 상태 설정 정보에 기초하여 해당 CORESET에 대한 PDCCH 모니터링 및 수신 동작을 수행할 수 있다.

- [80] 한편, 통신 시스템에서 고주파 대역과 저주파 대역의 빔 운용은 서로 다를 수 있다. 저주파 대역(예를 들어, 6 GHz 이하 대역)에서는 채널에 의한 신호의 경로 손실이 상대적으로 작으므로, 신호는 넓은 빔폭(**beamwidth**)을 가지는 빔을 사용하여 송수신될 수 있다. 특히, 제어 채널의 경우 단일 빔으로도 셀(또는 섹터)의 전체 커버리지가 커버될 수 있다. 그러나 신호의 경로 손실이 큰 고주파 대역(예를 들어, 6 GHz 이상 대역)에서는 신호 도달거리 확대를 위해 대규모 안테나에 의한 빔포밍이 사용될 수 있다. 또한, 데이터 채널뿐 아니라 공통 신호 및 제어 채널에도 빔포밍이 적용될 수 있다. 통신 노드(예를 들어, 기지국)는 다수의 안테나를 통해 작은 빔폭을 가지는 빔을 형성할 수 있고, 셀(또는 섹터)의 전체 공간 영역을 커버하기 위해 서로 다른 방향 지향성을 갖는 복수의 빔들을 이용하여 신호를 여러 번 송수신할 수 있다. 복수의 빔을 사용하여 복수의 시간 자원 상에 신호를 반복적으로 전송하는 동작은 빔 스위핑(**sweeping**) 동작으로 지칭될 수 있다. 이와 같이 좁은 빔폭을 가지는 다수의 빔들을 사용하여 신호를 전송하는 시스템은 다중 빔 시스템으로 지칭될 수 있다.

- [81] 다중 빔 시스템은 빔 관리(**management**)에 기초하여 동작할 수 있다. 단말은 수신 신호(예를 들어, **SS/PBCH** 블록, **CSI-RS** 등)에 대하여 빔 품질을 측정할 수 있고, 빔 품질의 측정 결과를 기지국에 보고할 수 있다. 예를 들어, 단말은 각 빔(예를 들어, 각 신호, 각 자원)에 대하여 **RSRP**(**reference signal received power**), **SINR**(**signal-to-interference-plus-noise ratio**) 등의 빔 품질 측정값을 계산할 수 있고, 최적의 빔(들) 및 그에 대응되는 측정값(들)을 기지국에 보고할 수 있다. 기지국은 단말로부터 수신된 빔 품질의 측정 정보에 기초하여 단말에 대한 송신 빔을 결정할 수 있다. 또한, 기지국은 단말로부터 수신된 빔 품질의 측정 정보에 기초하여 단말의 물리 신호 및 채널(예를 들어, **PDCCH**, **PDSCH**, **CSI-RS**, **PUCCH**, **PUSCH**, **SRS**, **PRACH** 등)의 수신을 위한 TCI 상태를 단말에 설정할 수 있다.

- [82] 한편, 단말에 캐리어 집성 방식이 적용될 수 있다. 즉, 단말은 복수의 캐리어들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있고, 복수의 캐리어들을 집성(**aggregate**)할 수 있고, 집성된 캐리어들을 사용하여 기지국과 통신을 수행할 수 있다. 실시예들에서, 캐리어는 셀 또는 서빙 셀을 의미하는 것으로 해석될 수 있고, 셀 및 서빙 셀 각각은 캐리어를 의미하는 것으로 해석될 수 있다. NR 통신 시스템에서, 하나의 단말에 최대 16개의 캐리어들이 집성될 수 있다. 최대 캐리어 대역폭이 400 MHz인 경우, 하나의 단말은 최대 6.4 GHz (=16 X 400 MHz)의 대역폭을 사용하여 통신을 수행할 수 있다. 따라서 단말의 피크 전송률은 증가할 수 있다. 집성된 캐리어들은 주파수 도메인에서 서로 인접할 수 있다. 또는, 집성된 캐리어들은 주파수 도메인에서 인접하지 않을 수 있다. 또한, 복수의 캐리어들은 동일한 주파수 대역 또는 서로 다른 주파수 대역들에 속할 수

있다. 캐리어들 각각에서 하나 이상의 하향링크 대역폭 부분(downlink bandwidth part)들 및 하나 이상의 상향링크 대역폭 부분들이 설정될 수 있고, 특정 캐리어에서 사이드링크 대역폭 부분이 추가로 설정될 수 있다. 단말은 활성화된 캐리어(들)의 활성화 대역폭 부분에서 통신(예를 들어, 전송 동작, 수신 동작, 측정 동작)을 수행할 수 있다.

- [83] 캐리어 집성 방식이 적용된 단말은 하나의 PCell과 하나 이상의 SCell(들)을 가질 수 있다. 실시예들에서 PCell은 제1 셀로 지칭될 수 있고, SCell은 제2 셀로 지칭될 수 있다. 또는, PCell은 제2 셀로 지칭될 수 있고, SCell은 제1 셀로 지칭될 수 있다. 단말은 초기 셀 탐색 절차, 셀 (재)선택 절차, 핸드오버 절차 등에서 PCell을 결정할 수 있다. 반면, SCell은 기지국으로부터 전송되는 시그널링 메시지(예를 들어, RRC 시그널링 메시지)를 통해 단말(예를 들어, RRC 연결(connected) 상태의 단말)에 설정될 수 있다. SCell은 활성화 또는 비활성화될 수 있다. SCell의 활성화 및/또는 비활성화는 기지국으로부터 전송되는 시그널링 메시지(예를 들어, DCI, MAC(medium access control) CE(control element), RRC 시그널링 등)를 통해 제어될 수 있다. PCell 및 SCell은 단말 특정적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 동일한 서빙 셀은 제1 단말에 대해 PCell로 동작할 수 있고, 제2 단말에 대해 SCell로 동작할 수 있다. 또는, 복수의 단말들은 서로 다른 서빙 셀을 PCell로 사용할 수 있다. FDD(frequency division duplex) 셀에서, 서빙 셀은 하향링크 캐리어 및/또는 상향링크 캐리어로 구성될 수 있다. 또한, 서빙 셀은 복수의 상향링크 캐리어들 및/또는 복수의 하향링크 캐리어들을 포함할 수 있다. 서빙 셀이 복수의 상향링크 캐리어들을 포함하는 경우, 서빙 셀은 보조(supplementary) 상향링크 캐리어를 포함할 수 있다. 서빙 셀이 복수의 하향링크 캐리어들을 포함하는 경우, 서빙 셀은 보조 하향링크 캐리어를 포함할 수 있다.
- [84] 캐리어 집성 방식이 사용되는 경우, 데이터 채널을 스케줄링하는 DCI(또는, PDCCH)는 해당 데이터 채널이 전송되는 캐리어와 동일한 캐리어에서 전송될 수 있다. 이 방식은 셀프 스케줄링 방식으로 지칭될 수 있다. 또는, 데이터 채널을 스케줄링하는 DCI(또는, PDCCH)는 해당 데이터 채널이 전송되는 캐리어와 다른 캐리어에서 전송될 수 있다. 이 방식은 교차 캐리어 스케줄링 방식으로 지칭될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식은 제어 채널의 오프로딩(offloading), 제어 채널들 간의 간섭 제어 등의 목적으로 사용될 수 있다. 이 경우, 데이터 채널은 유니캐스트 데이터 또는 단말 특정적 데이터(예를 들어, DL-SCH(downlink-shared channel), UL-SCH(uplink-shared channel))를 포함하는 데이터 채널일 수 있다. 또한, 데이터 채널을 스케줄링하는 DCI는 C-RNTI, CS-RNTI, 또는 MCS-C-RNTI에 의해 스크램블링된 CRC를 가지는 DCI(또는, DCI 포맷)를 의미할 수 있다. 셀프 스케줄링 방식 및 교차 캐리어 스케줄링 방식 중에서 하나의 방식은 각 캐리어 또는 각 서빙 셀에 적용될 수 있다.
- [85] 스케줄링 DCI가 전송되는 캐리어는 스케줄링하는 셀(scheduling cell)로 지칭될

수 있고, 데이터 채널이 전송되는 캐리어는 스케줄링되는 셀(scheduled cell)로 지칭될 수 있다. 셀프 스케줄링 방식이 사용되는 경우, 스케줄링하는 셀은 스케줄링되는 셀과 동일할 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링 방식이 사용되는 경우, 스케줄링하는 셀은 스케줄링되는 셀과 다를 수 있다. 단말은 스케줄링되는 셀에 대응하는 PDCCH 모니터링 동작을 스케줄링하는 셀에서 수행할 수 있다. 스케줄링하는 셀과 스케줄링되는 셀의 상호 연결(association) 관계는 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링) 절차를 통해 단말에 설정될 수 있다.

[86] PDSCH의 수신 응답인 HARQ-ACK(acknowledgement) 정보는 PUCCH를 통해 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH를 PCell을 통해 기지국에 전송할 수 있다. 또한, PCell에 집중되는 PUCCH 오버헤드를 경감하기 위한 목적으로, 단말은 PCell 외에도 HARQ-ACK 정보를 포함하는 PUCCH를 송신할 수 있는 셀(이하, "PUCCH 셀"이라 함)의 설정 정보를 기지국으로부터 추가로 수신할 수 있다. 예를 들어, 1개의 PCell과 1개의 SCell은 단말에 PUCCH 셀로 설정될 수 있다. 또한, 단말은 각 PUCCH 셀에 상호 결합된 PUCCH 셀 그룹의 설정 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. PUCCH 셀 그룹에 속한 서빙 셀을 통해 전송되는 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보는 해당 PUCCH 셀을 통해 전송될 수 있다.

[87] 한편, 통신 사업자는 동일 주파수 대역을 이용하여 이종 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템 및 LTE 통신 시스템)의 서비스를 동시에 제공하고자 할 수 있다. 이 동작을 지원하기 위해, NR 통신 시스템의 캐리어(이하, "NR 캐리어"라 함)와 LTE 통신 시스템의 캐리어(이하, "LTE 캐리어"라 함)는 주파수 영역에서 중첩될 수 있고, NR 캐리어와 LTE 캐리어는 트래픽 상황에 따라 스펙트럼을 동적으로 공유할 수 있다. 즉, NR 캐리어의 NR 신호와 LTE 캐리어의 LTE 신호는 동일 주파수 영역 내의 시간, 주파수, 및/또는 공간 자원에서 동적으로 다중화되어 전송될 수 있다. 예를 들어, LTE 통신 시스템의 트래픽이 많은 경우, 기지국(또는, NR 통신 시스템의 기지국)은 LTE 캐리어와 중첩되는 NR 캐리어에서 신호를 적게 전송할 수 있다. LTE 통신 시스템의 트래픽이 적은 경우, 기지국(또는, NR 통신 시스템의 기지국)은 LTE 캐리어와 중첩되는 NR 캐리어에서 많은 물리 자원을 사용하여 신호를 전송할 수 있다.

[88] 도 3은 캐리어 집성 방법 및 집성된 캐리어들의 배치 방법을 도시한 개념도이다.

[89] 도 3을 참조하면, 통신 시스템(예를 들어, NR 통신 시스템)에서 기지국은 복수의 셀들(예를 들어, PCell 및 SCell)을 설정할 수 있고, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 예를 들어, 1개의 PCell과 적어도 1개의 SCell은 단말에 집성될 수 있다. PCell은 FDD 셀일 수 있고, SCell은 TDD 셀일 수 있다. 이때, PCell의 하향링크 캐리어는 다른 통신 시스템의 캐리어(예를 들어, LTE 캐리어)와 중첩될 수 있다. 이 경우, PCell의 하향링크 물리 자원의 일부는 LTE 신호 전송을 위해 사용될 수 있다. 또는, PCell의 하향링크 물리 자원의 일부는

LTE 신호 전송을 위해 사전에 점유될 수 있다. 따라서 PCell의 하향링크 캐리어에서 NR 신호 전송에 사용될 수 있는 자원 영역의 크기는 제한될 수 있다. 특히, CORESET은 PCell의 제한된 자원 영역에 설정될 수 있고, 상술한 제한은 PCell의 PDCCH 전송 용량 감소를 야기할 수 있다. PDCCH 전송 용량이 작으면, 기지국은 데이터 채널(예를 들어, PUSCH)의 전송 가용 자원(예를 들어, PCell의 상향링크 자원)이 충분함에도 불구하고 데이터 채널을 스케줄링하지 못할 수 있다. 이에 따라 스펙트럼 효율은 감소할 수 있고, 전송 지연 시간은 증가할 수 있다.

[90] **[SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링]**

[91] 상기 문제를 해결하기 위한 방법으로, PCell에 교차 캐리어 스케줄링 방식이 적용될 수 있다. 예를 들어, 단말에 SCell이 설정 및/또는 활성화될 수 있고, SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링이 사용될 수 있다. 기지국은 PCell의 데이터 채널(예를 들어, PDSCH, PUSCH)을 스케줄링하는 DCI(또는, PDCCH)를 PCell이 아닌 다른 셀(예를 들어, SCell)을 통해 단말에 전송할 수 있다. SCell에서 수신된 DCI가 PCell(예를 들어, PCell의 데이터 채널 스케줄링)을 위한 DCI인 것으로 판정되는 경우, 단말은 DCI의 스케줄링 정보에 기초하여 PCell에서 PDSCH의 수신 동작 또는 PUSCH의 송신 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, SCell의 특정 CORESET, 특정 탐색 공간 집합, 특정 모니터링 오케이션 등에서 수신된 DCI는 PCell을 위한 DCI로 간주될 수 있고, 이 동작은 단말에 설정(또는, 지시)될 수 있다. SCell에서 수신된 DCI가 PCell에 대응되는 CIF(carrier indicator field)를 포함하는 경우, 단말은 해당 DCI를 PCell을 위한 DCI로 간주할 수 있다.

[92] 이하 실시예들에서, PCell의 데이터 채널은 유니캐스트 데이터 또는 단말 특정적 데이터(예를 들어, DL-SCH, UL-SCH)를 포함하는 데이터 채널일 수 있다. 또는, PCell의 데이터 채널은 단말 특정적 데이터의 포함 여부와 관계없이 PCell을 위한 스케줄링 DCI로부터 할당되는 데이터 채널일 수 있다. PCell을 위한 스케줄링 DCI는 C-RNTI, CS-RNTI, 또는 MCS-C-RNTI에 의해 스크램블링된 CRC를 가지는 DCI(또는, DCI 포맷)을 의미할 수 있다. 예를 들어, NR 통신 시스템에서, PCell을 위한 스케줄링 DCI는 DCI 포맷 0_1, 1_1, 0_2, 1_2 등을 포함할 수 있다. PCell을 위한 스케줄링 DCI는 USS 집합을 통해 전송되는 DCI일 수 있다. 즉, 단말이 PCell을 위한 PDCCH 모니터링을 수행하는 SCell의 탐색 공간 집합은 적어도 USS 집합을 포함할 수 있다.

[93] 이하 실시예들에서, PCell은 FDD 셀 또는 TDD 셀일 수 있다. 또한, SCell은 FDD 셀 또는 TDD 셀일 수 있다. SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링이 사용되는 경우, PCell과 SCell에서 듀플렉스 방식은 같거나 서로 다를 수 있다. 예를 들어, PCell은 FDD 셀일 수 있고, SCell은 TDD 셀일 수 있다. 이하 실시예들에서, PCell과 SCell(또는, PCell과 SCell에 활성화된 대역폭 부분들)에서 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격 및/또는 CP 타입)들은 같거나 서로 다를 수

- 있다. 예를 들어, PCell의 활성화된 대역폭 부분의 부반송파 간격은 15 kHz일 수 있고, SCell의 활성화된 대역폭 부분의 부반송파 간격은 30 kHz일 수 있다.
- [94] SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링이 사용되는 경우, 단말은 SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 모니터링할 수 있다. 예를 들어, SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 논폴백 DCI 포맷이 모니터링될 수 있고, 이 동작은 단말에 설정될 수 있다. 단말은 상술한 설정에 따라 SCell의 USS 집합에서 모니터링을 수행할 수 있다. 한편, PCell을 위한 논폴백 DCI 포맷의 페이로드 크기는 PCell의 RRC 재설정(예를 들어, PCell의 활성화 대역폭 부분을 위한 설정 파라미터의 변경 등)에 의해 변경될 수 있다. 따라서 단말은 DCI 크기의 모호성(ambiguity) 때문에 PCell의 RRC 재설정 절차의 수행 중에 SCell에서 PCell을 위한 논폴백 DCI 포맷을 수신하지 못할 수 있다. 실시예들에서 "DCI 크기", "DCI 포맷의 크기", "DCI의 페이로드 크기" 및 "DCI 포맷의 페이로드 크기"는 동일한 의미를 가질 수 있다. "SCell의 링크 성능이 열화된 경우" 또는 "SCell의 CORESET 빔이 유효하지 않은 경우", 빔 실패가 발생할 수 있다. 빔 실패가 발생하면, 단말은 SCell에서 PCell을 위한 DCI를 수신하기 어려울 수 있다.
- [95] 상술한 문제를 해결하기 위한 방법으로, PCell의 스케줄링(예를 들어, 스케줄링 정보의 수신)을 위해, 단말은 SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI 포맷의 모니터링 동작뿐만 아니라 "다른 탐색 공간 집합 및/또는 다른 DCI 포맷"에 대한 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 이 동작은 (방법 100)으로 지칭될 수 있다. (방법 100)은 아래 실시예들에서 설명될 것이다.
- [96] 제1 실시예에 의하면, 단말은 PCell의 CSS 집합에서 PCell을 위한 폴백 DCI의 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 예를 들어, PCell 스케줄링(예를 들어, 스케줄링 정보의 수신)을 위해, 단말은 PCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI를 모니터링할 수 있고, SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI를 모니터링할 수 있다. PCell에서 모니터링 동작과 SCell에서 모니터링 동작은 모두 기준 시간 내에 수행될 수 있다.
- [97] 제2 실시예에 의하면, 단말은 PCell의 CSS 집합 및/또는 SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 폴백 DCI의 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 예를 들어, PCell 스케줄링(예를 들어, 스케줄링 정보의 수신)을 위해, 단말은 PCell의 CSS 집합 및/또는 SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI를 모니터링할 수 있고, SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI를 모니터링할 수 있다. 제2 실시예에서, 일부 모니터링 동작(예를 들어, PCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작, SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작)은 기지국의 설정에 따라 수행되거나 수행되지 않을 수 있다. 예를 들어, 기지국의 설정에 의하면, 제2 실시예는 제1 실시예를 포함할 수 있다.
- [98] 제3 실시예에 의하면, 단말은 PCell의 CSS 집합, PCell의 USS 집합, 및/또는 SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 폴백 DCI의 모니터링 동작을 추가로 수행할

수 있고, PCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 예를 들어, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 PCell의 CSS 집합, PCell의 USS 집합, 및/또는 SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합 및/또는 PCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 제3 실시예에서, 일부 모니터링 동작(예를 들어, PCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작, PCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작, SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작, PCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작)은 기지국의 설정 및/또는 기술 규격에서 정의에 따라 수행되거나 수행되지 않을 수 있다.

[99] 예를 들어, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있고, PCell의 CSS 집합 및/또는 PCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합 및/또는 PCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 다른 예를 들어, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 SCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있고, PCell의 USS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링을 수행하지 않을 수 있고, PCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합 및/또는 PCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 다른 예를 들어, 기지국의 설정에 의하면, 제3 실시예는 제1 실시예 또는 제2 실시예를 포함할 수 있다.

[100] 제4 실시예에 의하면, 단말은 SCell의 CSS 집합에서 PCell을 위한 폴백 DCI의 모니터링 동작을 추가로 수행할 수 있다. 예를 들어, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 SCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있다. SCell의 CSS 집합은 특정 타입의 CSS 집합(예를 들어, 타입 3 CSS 집합)일 수 있다. 제4 실시예는 상술한 실시예(들)과 결합되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 제4 실시예는 제1 실시예와 결합될 수 있다. 이 경우, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 PCell의 CSS 집합 및/또는 SCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI의 모니터링 동작을 수행할 수 있다.

[101] 상술한 실시예들에 의하면, PCell의 스케줄링 정보의 수신을 위해, 단말은 PCell과 SCell 모두에서 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 즉, 하나의 서빙 셀(예를 들어, PCell)에 셀프 스케줄링 방식(예를 들어, PCell로부터의 셀프 스케줄링 방식)과 교차 캐리어 스케줄링 방식(예를 들어, SCell로부터의 교차 캐리어 스케줄링 방식)이 동시에 적용될 수 있다. 또한, PCell에서 모니터링 동작과 SCell에서 모니터링 동작은 동일한 기준 시간 내에서 모두(또는, 함께) 수행될 수 있다. 하나의 서빙 셀(예를 들어, PCell)에 대한 스케줄링을 위해 폴백

DCI와 논폴백 DCI는 모두 모니터링될 수 있다. 따라서 "해당 서빙 셀(예를 들어, PCell)의 RRC 재설정 절차가 수행되는 경우" 및/또는 "DCI가 모니터링되는 서빙 셀의 링크 품질이 저하되는 경우"에도, 해당 서빙 셀(예를 들어, PCell)을 위한 스케줄링은 수행될 수 있다. 상술한 일부 실시예(들)에 의하면, 폴백 DCI는 CSS 집합 및 USS 집합에서 선택적으로 전송될 수 있다. 상술한 일부 실시예(들)에 의하면, 단말은 어떤 서빙 셀(예를 들어, PCell)에 대한 스케줄링 정보의 수신을 위해 복수의 서빙 셀들(예를 들어, PCell 및 SCell)에서 논폴백 DCI를 모니터링할 수 있다. 이에 따르면, DCI가 모니터링되는 어느 서빙 셀의 링크 품질이 저하되는 경우에도, 논폴백 DCI에 의한 스케줄링은 다른 서빙 셀을 통해 수행될 수 있다.

- [102] 실시예들에서 SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링이 주로 고려될 것이나, 이는 특정 시나리오(예를 들어, 동적 스펙트럼 공유 시나리오)를 위한 예시에 불과할 수 있다. PCell 및/또는 SCell은 단말에 설정된 임의의 서빙 셀로 해석될 수 있다. 실시예들에서 스케줄링되는 셀인 PCell은 제1 서빙 셀로 해석될 수 있고, 스케줄링하는 셀인 SCell은 제2 서빙 셀로 해석될 수 있다. 제1 서빙 셀 및 제2 서빙 셀 각각은 PCell, SCell, 또는 PSCell일 수 있다. PSCell은 단말에 이중 연결성(dual connectivity) 기술이 적용되는 경우에 유효할 수 있다. 실시예들은 프라이머리 셀 그룹 또는 세컨더리 셀 그룹 내의 교차 캐리어 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. 실시예들이 세컨더리 셀 그룹 내의 교차 캐리어 스케줄링을 위해 사용되는 경우, PCell은 PSCell에 대응될 수 있다. 실시예들에서 2개의 서빙 셀들이 주로 고려될 것이나, 실시예들은 3개 이상의 셀들로 확장될 수 있다. 예를 들어, 실시예들은 단말이 어떤 서빙 셀에 대한 스케줄링 DCI를 3개 이상의 서빙 셀들에서 모니터링하는 경우로 용이하게 확장될 수 있다. 이 경우, 3개 이상의 서빙 셀들 중에서 1개의 서빙 셀은 스케줄링 DCI가 적용되는 셀일 수 있다. 예를 들어, 3개 이상의 서빙 셀들 중에서 1개의 서빙 셀은 PCell일 수 있고, 나머지 2개 이상의 서빙 셀들은 SCell일 수 있다.

[103] **[DCI 크기 정렬]**

- [104] 단말이 모니터링하는 각 DCI(또는, DCI 포맷)의 페이로드 크기는 DCI가 적용되는 서빙 셀 또는 (활성) 대역폭 부분을 기준으로 결정될 수 있다. 예를 들어, DCI의 크기는 DCI가 적용되는 서빙 셀 또는 (활성) 대역폭 부분에 관한 설정 파라미터들 중에서 DCI의 필드들과 연관된 설정 파라미터(들)의 설정 값에 의해 결정될 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링이 사용되는 경우, DCI의 크기는 스케줄링되는 셀(또는, 스케줄링되는 셀의 활성 대역폭 부분)을 기준으로 정해질 수 있다. 예를 들어, 상술한 실시예들에서 PCell을 위한 DCI의 크기는 PCell 또는 PCell의 활성 대역폭 부분에 관한 설정 파라미터(들)의 설정 값에 의해 결정될 수 있다.

- [105] 각 서빙 셀에 대하여, 단말이 모니터링할 수 있는 DCI(또는, DCI 포맷)의 최대 페이로드 크기의 개수는 제한될 수 있다. 예를 들어, 단말은 각 서빙 셀에 대하여

최대 X개의 서로 다른 DCI 크기에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. X는 자연수일 수 있다. C-RNTI(또는, CS-RNTI, MCS-C-RNTI)에 의해 스크램블링되는 CRC를 가지는 DCI에 대해, 단말은 최대 Y개의 서로 다른 DCI 크기에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. Y는 X 이하의 자연수일 수 있다.

[106] DCI 크기의 개수의 상한 값인 X 및 Y는 기술 규격에 미리 정의되거나 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 실시예에서, X는 4일 수 있고, Y는 3일 수 있다. 각 서빙 셀에 대하여 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷(들)의 서로 다른 크기의 총 개수가 X 또는 Y를 초과하는 경우, 단말은 DCI 크기의 총 개수가 X 또는 Y를 넘지 않을 때까지 서로 다른 DCI 크기들을 정렬시키는 절차를 수행할 수 있다.

[107] 한편, 상술한 DCI(또는, DCI 포맷)의 페이로드 크기의 개수의 제한은 각 기준 시간에 대하여 적용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 각 서빙 셀에 대하여 각 기준 시간마다 최대 X개의 서로 다른 DCI 크기에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. X는 자연수일 수 있다. C-RNTI(또는, CS-RNTI, MCS-C-RNTI)에 의해 스크램블링된 CRC를 가지는 DCI에 대해, 단말은 각 기준 시간마다 최대 Y개의 서로 다른 DCI 크기에 대한 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. Y는 X 이하의 자연수일 수 있다. 이 때, DCI 크기의 개수의 상한 값인 X 및 Y는 기술 규격에 미리 정의되거나 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 실시예에서, X는 4일 수 있고, Y는 3일 수 있다. 각 서빙 셀에서 어떤 기준 시간에 대하여 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷(들)의 서로 다른 크기의 총 개수가 X 또는 Y를 초과하는 경우, 단말은 해당 기준 시간에 대한 DCI 크기의 총 개수가 X 또는 Y를 넘지 않을 때까지 서로 다른 DCI 크기들을 정렬시키는 절차를 수행할 수 있다. 즉, DCI 크기 정렬 절차는 각 기준 시간에 대하여 수행될 수 있다. 상술한 방법은 (방법 110)으로 지칭될 수 있다.

[108] (방법 110)에서, 상술한 기준 시간은 1개의 슬롯일 수 있다. 또는, 상기 기준 시간은 1개의 슬롯보다 작은 시간 단위(예를 들어, Z1개의 심볼(들))일 수 있다. 또는, 기준 시간은 Z2개의 연속된 슬롯들일 수 있다. Z2는 자연수일 수 있다. Z1 및/또는 Z2는 기술 규격에 미리 정의되거나 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 기준 시간에 적용되는 Z1 및/또는 Z2의 값(또는, Z1 및/또는 Z2 값의 범위)는 동작 주파수 대역(예를 들어, 캐리어가 속한 주파수 대역), 해당 캐리어, 또는 대역폭 부분에서 사용되는 뉴머러리지(예를 들어, 부반송파 간격 및/또는 CP 타입)에 기초하여 결정될 수 있다. 기준 시간으로 사용되는 슬롯은 스케줄링되는 셀(또는, 스케줄링되는 셀에 대응되는 (활성) 대역폭 부분)의 뉴머러리지에 따른 슬롯일 수 있다. 또는, 기준 시간으로 사용되는 슬롯은 복수의 스케줄링하는 셀들 중에서 하나의 스케줄링하는 셀(또는, 하나의 스케줄링하는 셀에 대응되는 (활성) 대역폭 부분)의 뉴머러리지에 따른 슬롯일 수 있다. 예를 들어, 상술한 하나의 스케줄링하는 셀은 복수의 스케줄링하는

셀들 중에서 가장 작은(또는, 가장 큰) 부반송파 간격을 가지는 대역폭 부분(예를 들어, 활성 대역폭 부분)이 위치한 셀일 수 있다. 스케줄링하는 셀들의 대역폭 부분은 스위칭될 수 있고, 이에 따라 뉴머롤러지의 결정 기준이 되는 하나의 셀은 동적으로 변경될 수 있다. 예를 들어, SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링이 사용되는 경우, 단말은 어느 구간에서 PCell의 각 슬롯에 상응하는 구간에서 DCI 크기의 개수를 카운팅할 수 있고, 다른 구간에서 SCell의 각 슬롯에 상응하는 구간에서 DCI 크기의 개수를 카운팅할 수 있다. 상술한(활성) 대역폭 부분은 하향링크 대역폭 부분 또는 상향링크 대역폭 부분일 수 있다. 또는, 상술한(활성) 대역폭 부분은 하향링크 대역폭 부분과 상향링크 대역폭 부분 중에서 더 크지 않은(또는, 더 작지 않은) 부반송파 간격을 가지는 대역폭 부분일 수 있다.

- [109] 상술한 실시예들에 의해 단말이 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대한 스케줄링을 위해 복수의 스케줄링하는 셀들(예를 들어, PCell 및 SCell)에서 PDCCH 모니터링을 수행하는 경우, 스케줄링하는 셀들에서 모니터링할 DCI 포맷의 크기를 결정하는 방법은 아래에서 설명될 것이다.
- [110] 먼저 단말은 PCell에 대하여 하나 이상의 스케줄링하는 셀들(예를 들어, PCell 및 SCell)에서 모니터링할 DCI 포맷(들)의 크기를 결정할 수 있다. 다음으로 단말은 상기 하나 이상의 스케줄링하는 셀들에서 모니터링할 DCI 크기의 총 개수를 카운팅할 수 있다. 또는, (방법 110)에 의해 단말은 각 기준 시간에 대하여 상기 하나 이상의 스케줄링하는 셀들에서 모니터링할 DCI 크기의 총 개수를 카운팅할 수 있다. 마지막으로, DCI의 크기의 총 개수가 캐퍼빌리티(capability)를 초과하는 경우, 단말은 DCI의 크기들을 정렬시킴으로써 DCI의 크기의 개수를 줄이는 절차를 수행할 수 있다. 이 동작은 각 스케줄링되는 셀(또는, 스케줄링되는 셀에 대응되는 스케줄링하는 셀(들)) 또는 각 스케줄링되는 셀(또는, 스케줄링되는 셀에 대응되는 스케줄링하는 셀(들))의 각 기준 시간에 대하여 수행될 수 있다. 상술한 절차는 복수의 단계들로 구성될 수 있다. "DCI 크기들의 정렬"은 "DCI 크기를 동일하게 맞추는 것"을 의미할 수 있다.
- [111] 제1 단계에서, 단말은 CSS 집합에서 상향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0) 및 하향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_0)의 크기를 결정할 수 있다. 풀백 DCI 포맷들의 결정된 크기들이 서로 다른 경우, 단말은 하나의 DCI 포맷(예를 들어, 상향링크 풀백 DCI 포맷)의 크기를 다른 DCI 포맷(예를 들어, 하향링크 풀백 DCI 포맷)의 크기에 정렬시킴으로써 CSS 집합에서 상향링크 및 하향링크 풀백 DCI 포맷들의 크기를 서로 일치시킬 수 있다. CSS 집합에서 일치된 크기는 제1 크기로 지칭될 수 있다. 이 때, CSS 집합은 PCell의 CSS 집합 및/또는 SCell의 CSS 집합일 수 있다. 단말이 풀백 DCI 포맷을 PCell의 CSS 집합과 SCell의 CSS 집합 모두에서 모니터링하는 경우, PCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 풀백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 동일한 풀백 DCI 포맷의 크기와 같을 수 있다. 즉, 단말이 PCell을 위해 CSS

집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷들의 크기는 모두 동일할 수 있다. 단말이 PCell을 위해 CSS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷들의 크기가 서로 다른 경우, 폴백 DCI 포맷들이 동일한 크기를 갖도록 하나의 셀의 DCI 포맷에 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로(zero) 비트열, 제로 패딩)이 삽입될 수 있다. 또는, 폴백 DCI 포맷은 각 기준 시간(예를 들어, 각 슬롯)에서 PCell의 CSS 집합과 SCell의 CSS 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서만 모니터링될 수 있고, 이 동작은 단말에 설정될 수 있다. 이 경우, PCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷의 크기와 SCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 동일한 폴백 DCI 포맷의 크기는 일반적으로 서로 다를 수 있다. 또는, PCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 CSS 집합에서 모니터링하는 동일한 폴백 DCI 포맷의 크기와 동일할 수 있다.

- [112] 제2 단계에서, 단말은 USS 집합의 상향링크 폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0) 및 하향링크 폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_0)의 크기를 결정할 수 있다. 폴백 DCI 포맷들의 결정된 크기들이 서로 다른 경우, 단말은 하나의 DCI 포맷의 크기를 다른 DCI 포맷의 크기에 정렬시킴으로써 USS 집합에서 상향링크 폴백 DCI 포맷의 크기와 하향링크 폴백 DCI 포맷의 크기를 일치시킬 수 있다. USS 집합에서 일치된 크기는 제2 크기로 지칭될 수 있다. 이 때, USS 집합은 PCell의 USS 집합 및/또는 SCell의 USS 집합일 수 있다. PCell의 USS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 USS 집합에서 모니터링하는 동일한 폴백 DCI 포맷의 크기와 같을 수 있다. 즉, 단말이 PCell을 위해 USS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷들의 크기는 모두 동일할 수 있다. 단말이 PCell을 위해 USS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷들의 크기가 서로 다른 경우, 폴백 DCI 포맷들이 동일한 크기를 갖도록 하나의 DCI 포맷에 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로 비트열, 제로 패딩)이 삽입될 수 있다. 또는, 폴백 DCI 포맷은 각 기준 시간(예를 들어, 각 슬롯) 내에 PCell의 USS 집합과 SCell의 USS 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서만 모니터링될 수 있고, 이 동작은 단말에 설정될 수 있다. 이 경우, PCell의 USS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 USS 집합에서 모니터링하는 동일한 폴백 DCI 포맷의 크기와 일반적으로 서로 다를 수 있다. 또는, PCell의 USS 집합에서 모니터링하는 폴백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 USS 집합에서 모니터링하는 동일한 폴백 DCI 포맷의 크기와 다를 수 있다.

- [113] 제3 단계에서, 단말은 USS 집합의 상향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_1) 및 하향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_1)의 크기를 결정할 수 있다. 이 때, USS 집합에서 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제2 크기와 일치할 수 있다. USS 집합에서 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 일치하는 경우, 단말은 USS 집합에서 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 페이로드에 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로

값을 가지는 1 비트, 또는 1 비트 이상의 제로 비트열)을 덧붙여 해당 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 할 수 있다. 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 하는 방법은 소정의 조건에 따라 적용될 수 있다. 예를 들어, 논폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합이 속한 셀과 폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합의 셀이 일치하는 조건이 추가로 만족되는 경우(예를 들어, 논폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합의 셀과 폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합의 셀이 모두 PCell인 경우), 논폴백 DCI 포맷의 페이로드에 미리 정해진 비트열이 더해질 수 있고, 논폴백 DCI 포맷의 크기는 폴백 DCI 포맷의 크기와 구별될 수 있다. 반면, 논폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합이 속한 셀이 폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합의 셀과 일치하지 않는 경우(예를 들어, 논폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합이 속한 셀이 SCell이고, 폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 USS 집합이 속한 셀이 PCell인 경우), 상술한 방법은 적용되지 않을 수 있다. 따라서 논폴백 DCI 포맷의 크기는 폴백 DCI 포맷의 크기와 일치할 수 있다. 예를 들어, "단말이 PCell의 CSS 집합에서 폴백 DCI 포맷을 모니터링하고, PCell의 USS 집합 및 SCell의 USS 집합에서 논폴백 DCI 포맷을 모니터링하는 경우", 상술한 비트열 패딩 방법은 PCell의 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷에만 적용될 수 있다. 또는, 상술한 경우, 비트열 패딩 방법은 PCell의 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷과 SCell의 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷 모두에 적용될 수 있다. 이 경우, PCell의 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷의 크기는 SCell의 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷의 크기와 일치할 수 있다. 제3 단계에서 결정되는 USS 집합의 상향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제3-1 크기로 지칭될 수 있고, 제3 단계에서 결정되는 USS 집합의 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제3-2 크기로 지칭될 수 있다. 제3-1 크기는 제3-2 크기와 동일할 수 있다. 또는, 제3-1 크기는 제3-2 크기와 다를 수 있다.

- [114] 제4 단계에서, 단말은 USS 집합의 상향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_2) 및 하향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_2)의 크기를 결정할 수 있다. 이 때, USS 집합에서 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제2 크기와 일치할 수 있다. USS 집합에서 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 일치하는 경우, 단말은 USS 집합의 상향링크 논폴백 DCI 포맷 및/또는 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 페이로드에 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로 값을 가지는 1 비트, 또는 1 비트 이상의 제로 비트열)을 덧붙여 해당 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 할 수 있다. 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 하는 방법은 상술한 소정의 조건에 따라 적용될 수 있다. USS 집합의 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 하는 다른 방법으로, 기지국은 USS 집합의 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_2, 1_2, 0_1, 또는 1_1)의 크기가 제2 크기와 다르도록 DCI 포맷의 크기와 관련된 설정

파라미터들을 적절한 값으로 결정할 수 있고, 결정된 설정 파라미터들을 단말에 전송할 수 있다. 단말은 USS 집합에서 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 같은 것을 기대하지 않을 수 있다. USS 집합에서 논폴백 DCI 포맷의 크기가 제2 크기와 구별되도록 하는 방법은 상술한 소정의 조건에 따라 적용될 수 있다. 제4 단계에서 결정되는 USS 집합의 상향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제4-1 크기로 지칭될 수 있고, 제4 단계에서 결정되는 USS 집합의 하향링크 논폴백 DCI 포맷의 크기는 제4-2 크기로 지칭될 수 있다. 제4-1 크기는 제4-2 크기와 동일할 수 있다. 또는, 제4-1 크기는 제4-2 크기와 다를 수 있다.

- [115] 단말이 복수의 서빙 셀들의 USS 집합에서 모니터링하는 논폴백 DCI 포맷의 페이로드 크기(예를 들어, 제3-1 크기, 제3-2 크기, 제4-1 크기, 또는 제4-2 크기)는 서로 다른 크기로 결정될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷의 특정 필드(들)의 포함 여부는 DCI 포맷이 전송되는 서빙 셀마다 다를 수 있다. 즉, PCell이 동일한 DCI 포맷에 의해 스케줄링되는 경우, PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷은 특정 필드(들)를 포함할 수 있고, SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷은 상술한 특정 필드(들)를 포함하지 않을 수 있다. 또는, PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷은 특정 필드(들)를 포함하지 않을 수 있고, SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷은 상술한 특정 필드(들)를 포함할 수 있다.
- [116] 상술한 특정 필드(들)는 스케줄링하는 셀과 관련된 필드(들)일 수 있다. 즉, DCI에서 특정 필드(들)의 존재 유무, DCI의 크기, 단말의 해석 방법 및/또는 관련 동작은 "해당 DCI가 전송되는 셀의 종류" 및/또는 "해당 DCI가 전송되는 셀과 스케줄링되는 셀 간의 관계(예를 들어, 스케줄링하는 셀과 스케줄링되는 셀의 일치 여부)"에 기초하여 따라 결정될 수 있다.
- [117] 실시예에 의하면, 특정 필드는 CIF일 수 있다. PCell의 스케줄링을 위해 동일한 DCI 포맷이 사용되는 경우, PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷은 CIF를 포함하지 않을 수 있고, SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 전송되는 동일한 DCI 포맷은 CIF를 포함할 수 있다. 이 경우, CIF 포함 여부의 차이로 인해, PCell에서 모니터링되는 DCI 포맷의 페이로드 크기는 SCell에서 모니터링되는 동일한 DCI 포맷의 페이로드 크기와 다를 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷의 페이로드 크기들 간의 차이는 CIF의 비트 수(예를 들어, 최대 3비트)일 수 있다. 따라서 USS 집합에서 모니터링되는 논폴백 DCI 포맷들(예를 들어, DCI 포맷 0_1, 1_1, 0_2, 1_2) 각각은 복수(예를 들어, 최대 2개)의 크기들을 가질 수 있다. 이 경우, 제2 크기와 구별을 위한 비트열 삽입은 제2 크기와 동일한 페이로드 크기를 가지는 DCI 포맷에 적용될 수 있다.
- [118] 동일 셀에 대하여 동일한 타입의 탐색 공간 집합(예를 들어, USS 집합, CSS 집합)에서 모니터링되는 DCI 포맷이 복수의 서빙 셀들에 대하여 서로 다른 페이로드 크기를 갖는 경우, 단말이 모니터링해야 하는 DCI 크기의 총 개수는 증가할 수 있다. 이는 PDCCH 설정 제약 및/또는 PDCCH 용량 감소를 야기할 수

있다. 상술한 문제를 해결하기 위한 방법으로, 동일 셀(예를 들어, 동일한 스케줄링되는 셀)에 대하여 동일한 타입의 탐색 공간 집합(예를 들어, USS 집합)에서 모니터링되는 DCI 포맷(예를 들어, 논폴백 DCI 포맷, DCI 포맷 0_1, 1_1, 0_2, 또는 1_2)이 복수의 서빙 셀들(예를 들어, 복수의 스케줄링하는 셀들)에 대하여 서로 다른 페이로드 크기를 가지는 경우에도, DCI 포맷은 1개의 DCI 크기를 가지는 것으로 간주될 수 있고, DCI 크기의 개수는 간주된 크기에 따라 카운팅될 수 있다.

- [119] 다른 방법으로, 상술한 경우에 하나의 서빙 셀에서의 페이로드 크기를 다른 서빙 셀에서의 페이로드 크기에 정렬시키는 방법이 고려될 수 있다. 예를 들어, 단말은 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 모니터링되는 DCI 포맷의 페이로드 크기와 SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 모니터링되는 DCI 포맷의 페이로드 크기를 서로 정렬시킬 수 있다. 이를 위한 방법으로, 하나의 스케줄링하는 셀에 대한 DCI 포맷에 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로 비트열)을 더함으로써 해당 DCI 포맷의 크기를 다른 스케줄링하는 셀에 대한 상기 DCI 포맷의 크기에 정렬시키는 방법이 고려될 수 있다. 상술한 실시예에서, DCI 포맷이 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 경우, 해당 DCI 포맷의 페이로드에 적절한 길이(예를 들어, SCell의 CIF와 같은 길이)의 미리 정해진 비트열(예를 들어, 제로 비트열)이 더해질 수 있고, 해당 DCI 포맷의 크기는 SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 모니터링되는 DCI 포맷의 크기와 정렬될 수 있다. 상기 미리 정해진 비트열은 상기 DCI 포맷의 페이로드의 마지막 부분에 삽입되거나(예를 들어, 페이로드의 LSB(least significant bit)(들)이 되거나), 페이로드의 첫 부분에 삽입될(예를 들어, 페이로드의 MSB(most significant bit)(들)이 될) 수 있다. 또는, 상기 미리 정해진 비트열이 상기 DCI 포맷에 삽입되는 위치는 SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에서 모니터링되는 동일한 DCI 포맷의 CIF의 위치와 같을 수 있다.

- [120] 다른 방법으로, 복수의 스케줄링하는 셀들에 대한 DCI 포맷들의 필드 구성 및 필드들의 크기는 동일할 수 있다. 상술한 실시예에서, DCI 포맷이 SCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)뿐 아니라 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 경우에도, 해당 DCI 포맷은 CIF(또는, CIF에 상응하는 필드나 비트열)를 포함할 수 있다. CIF의 길이 및/또는 페이로드 내 위치는 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합) 및 SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합)에 대하여 동일할 수 있다. CIF의 각 필드 값(예를 들어, 코드포인트(codepoint))에 대응되는 서빙 셀도 PCell과 SCell 간에 동일할 수 있다. 이 때, PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷의 CIF는 항상 동일한 셀인 PCell을 스케줄링되는 셀로 지시할 수 있다. 단말은 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷의 CIF 값이 항상 PCell의 ID에 대응되는 것으로 기대할 수 있다. 또는, 단말은 PCell(예를 들어, PCell의 USS 집합)에서 전송되는 DCI 포맷의 CIF 값이 지시하는 서빙 셀과 관계없이 상기 DCI 포맷에 의해 스케줄링되는 서빙 셀을

PCell로 간주할 수 있다.

- [121] 제5 단계에서, 단말은 상술한 단계들에서 결정된 DCI 포맷들의 크기들의 총 개수를 DCI 크기의 상한 값(예를 들어, X 및/또는 Y)과 비교할 수 있다. DCI 포맷들은 C-RNTI(또는, CS-RNTI, MCS-C-RNTI)에 대한 DCI 포맷들일 수 있고, 이 경우에 상한 값 Y가 적용될 수 있다. 상술한 절차에 따라 결정된 DCI 크기들의 총 개수가 상한 값을 넘지 않는 경우, DCI 크기의 결정 절차는 종료될 수 있다. 단말은 상술한 절차에 따라 결정된 DCI 크기를 가정할 수 있고, DCI 포맷들에 대한 블라인드 복호 및 수신 동작을 수행할 수 있다. 반면, 상술한 절차에 따라 결정된 DCI 크기들의 총 개수가 상한 값을 초과하는 경우, 단말은 DCI 크기 정렬 절차를 추가로 수행할 수 있고, 일부 DCI 포맷(들)의 페이로드 크기를 변경할 수 있다. 추가적인 DCI 크기 정렬 절차는 후술될 제6 단계, 제7 단계, 제8 단계 등을 포함할 수 있다.
- [122] 제5 단계에서, 단말의 PDCCH 모니터링 캐퍼빌리티는 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)을 기준으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 단말은 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대응되는 모든 스케줄링하는 셀들에서 DCI 크기들을 모두 더한 값을 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)을 위한 DCI 크기의 총 개수로 간주할 수 있고, 간주된 총 개수를 DCI 크기의 개수의 상한 값(예를 들어, X 및/또는 Y)과 비교할 수 있다. 이 경우, 상한 값은 스케줄링되는 셀에 대응되는 단일 값으로 정의될 수 있다. 다른 방법으로, 단말의 PDCCH 모니터링 캐퍼빌리티는 복수의 스케줄링하는 셀들 또는 셀 그룹 각각에 대하여 정의될 수 있다. 예를 들어, 단말은 스케줄링하는 셀들인 PCell 및 SCell 각각에 대하여 DCI 크기의 총 개수를 카운팅할 수 있고, DCI 크기의 총 개수를 상한 값과 비교할 수 있다. 이 경우, 상한 값은 각 스케줄링하는 셀 또는 셀 그룹에 대응되는 값으로 정의될 수 있다. 스케줄링하는 셀 또는 셀 그룹별 상한 값은 기술 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 스케줄링하는 셀 또는 셀 그룹별 상한 값은 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 하나의 서빙 셀에서 DCI 크기의 총 개수가 상한 값을 초과하는 경우, 단말은 DCI 크기의 정렬 절차를 수행할 수 있다. 이 경우, DCI 크기의 정렬 절차는 해당 셀에 대하여 수행될 수 있다.
- [123] 제6 단계에서, 단말은 USS 집합의 상향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0)의 크기(예를 들어, 제2 크기)를 CSS 집합의 상향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0)의 크기(예를 들어, 제1 크기)에 정렬시킬 수 있고, USS 집합의 하향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_0)의 크기(예를 들어, 제2 크기)를 CSS 집합의 하향링크 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_0)의 크기(예를 들어, 제1 크기)에 정렬시킬 수 있다. 제6 단계가 완료된 경우에도 DCI 크기의 총 개수가 상한 값을 초과하는 경우, 제7 단계가 수행될 수 있다.
- [124] 제7 단계에서, 단말은 USS 집합의 논풀백 DCI 포맷들(예를 들어, DCI 포맷 0_2 및 1_2)의 크기를 서로 정렬시킬 수 있다. 상술한 절차는 상향링크 논풀백 DCI

포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_2)과 하향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_2) 간의 크기를 정렬시키는 절차를 포함할 수 있다. 동일한 논폴백 DCI 포맷이 서로 다른 모니터링 셀들에 대하여 서로 다른 페이로드 크기들을 갖는 경우, 제7 단계는 서로 다른 페이로드 크기들을 정렬시키는 절차를 포함할 수 있다. 제7 단계가 완료된 경우에도 DCI 크기의 총 개수가 상한 값을 초과하는 경우, 제8 단계가 수행될 수 있다.

[125] 제8 단계에서, 단말은 USS 집합의 논폴백 DCI 포맷들(예를 들어, DCI 포맷 0_1 및 1_1)의 크기를 서로 정렬시킬 수 있다. 상술한 절차는 상향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_1)과 하향링크 논폴백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 1_1) 간의 크기를 정렬시키는 절차를 포함할 수 있다. 동일한 논폴백 DCI 포맷이 서로 다른 모니터링 셀들에 대하여 서로 다른 페이로드 크기들을 갖는 경우, 제8 단계는 서로 다른 페이로드 크기들을 정렬시키는 절차를 포함할 수 있다.

[126] 상술한 단계들 중 일부 단계(들)은 생략될 수 있다. 예를 들어, 단말은 기지국에 의해 모니터링하도록 설정된 DCI 포맷과 무관한 단계(들)을 수행하지 않을 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 0_2 및 1_2를 모니터링하는 것이 단말에 설정되지 않은 경우, 단말은 제4 단계 및 제7 단계를 생략할 수 있다. 일부 단계(들)의 순서는 변경될 수 있다. 또한 새로운 단계(들)은 상술한 단계들에 추가될 수 있다. 예를 들어, 상술한 DCI 포맷들 외의 다른 DCI 포맷을 모니터링하는 것이 단말에 설정된 경우, 단말은 해당 DCI 포맷(예를 들어, 다른 DCI 포맷)의 페이로드 크기의 결정 단계 및/또는 정렬 단계를 추가로 수행할 수 있다. "서빙 셀이 복수의 상향링크 캐리어들(예를 들어, 1개의 상향링크 캐리어와 1개의 보조(supplementary) 상향링크 캐리어)을 포함하고, 어떤 DCI 포맷이 복수의 상향링크 캐리어들에 대하여 서로 다른 크기를 갖도록 결정되는 경우", 단말은 해당 DCI 포맷(예를 들어, 어떤 DCI 포맷)이 복수의 상향링크 캐리어들에 대하여 같은 크기를 갖도록 하나의 캐리어에서 DCI 포맷의 크기를 다른 캐리어에서 DCI 포맷의에 정렬시키는 절차를 추가로 수행할 수 있다.

[127] 상술한 방법에서, DCI 크기의 정렬은 하나의 스케줄링하는 셀 내에서 적용될 수 있다. 또는, DCI 크기의 정렬은 복수의 스케줄링하는 셀들 간에 적용될 수 있다. 하나의 서빙 셀 내에서 모니터링되는 DCI 포맷들의 크기를 정렬시키는 것은 PDCCH 수신 복잡도 감소에 도움이 될 수 있다. 예를 들어, "동일 셀 내에서 서로 다른 탐색 공간 집합들(예를 들어, 중첩되는 탐색 공간 집합들)에 속한 PDCCH 후보들에서 DCI 크기가 같고, 해당 PDCCH 후보들이 동일한 CCE(들)의 집합에 맵핑되고, 해당 PDCCH 후보들에 동일한 스크램블링이 적용되는 경우", 단말은 해당 PDCCH 후보들을 모니터링하기 위해 한 번의 블라인드 복호만을 수행할 수 있다. 따라서 PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수는 한 번만 카운팅될 수 있고, PDCCH 모니터링 복잡도는 감소할 수 있다. 반면, 서로 다른 서빙 셀에서 모니터링되는 DCI 포맷들의 크기를 정렬시키는 것은 PDCCH 수신 복잡도 감소에 도움이 되지 않을 수 있다. 일반적으로 복수의 서빙 셀들은 서로

다른 주파수 영역에 배치되므로 서로 다른 서빙 셀에서 모니터링되는 PDCCH 후보들은 동일한 CCE(들)의 집합을 가질 수 없다. 따라서 DCI 크기가 동일한 경우에도, 한 번의 블라인드 복호를 통해 DCI를 검출하는 것은 어려울 수 있다. 이 경우, PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수는 각각 카운팅될 수 있다.

[128] 따라서 상술한 방법에서, DCI 포맷들이 동일한 서빙 셀에서 모니터링되는 경우, 단말은 해당 DCI 포맷들의 크기를 서로 정렬(예를 들어, 일치)시키는 동작을 수행할 수 있고, DCI 포맷들이 서로 다른 서빙 셀들에서 모니터링되는 경우, 단말은 해당 DCI 포맷들의 크기를 서로 정렬(예를 들어, 일치)시키는 동작을 수행하지 않을 수 있다. 예를 들어, (방법 100)을 위한 제2 실시예에 의하면, CSS 집합의 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)은 PCell에서만 모니터링될 수 있고, USS 집합의 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)은 SCell에서만 모니터링될 수 있다. 이 경우, 단말은 제5 단계를 생략할 수 있다. 다른 예를 들어, (방법 100)을 위한 제3 실시예에 의하면, CSS 집합의 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)은 PCell에서만 모니터링될 수 있고, USS 집합의 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)은 (기지국의 설정에 따라) SCell 및 PCell 중 적어도 하나에서 모니터링될 수 있다. 이 경우, 단말은 PCell의 USS 집합에서 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)에 대하여 제5 단계를 수행할 수 있고, SCell의 USS 집합에서 풀백 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 0_0 및 1_0)에 대하여 제5 단계를 생략할 수 있다. 또는, 상술한 경우, 단말은 PCell의 USS 집합 및 SCell의 USS 집합에서 풀백 DCI 포맷들에 대하여 제5 단계를 수행할 수 있다.

[129] DCI 크기의 정렬 절차의 일부 단계(들)이 생략되는 경우, DCI 크기의 총 개수는 증가할 수 있고, PCell의 PDCCH 전송 용량은 제한될 수 있다. 이에 상술한 방법과 동시에 또는 별개로, PCell의 PDCCH 전송 용량을 유지하거나 증가시키기 위한 방법이 사용될 수 있다. 첫 번째 방법은 DCI 크기의 개수의 상한 값을 증가시키는 방법일 수 있다. 예를 들어, 상술한 스케줄링 방법이 사용되는 경우, 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)을 위한 DCI 크기의 개수의 상한 값은 K개만큼 증가할 수 있다. K는 자연수일 수 있다. 구체적으로, 복수의 스케줄링하는 셀들에 대한 DCI 크기의 총 개수에 대한 상한 값은 K만큼 증가할 수 있다. 또는, 각 스케줄링하는 셀에 대한 DCI 크기의 총 개수에 대한 상한 값들 각각은 K1 및 K2만큼 증가할 수 있다. K1은 K2과 다를 수 있다. 또는, K1은 K2와 일치할 수 있다.

[130] 두 번째 방법은 단말이 기준 시간 내에서 수행할 수 있는 PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수 및/또는 수신 가능한 CCE들의 개수의 상한 값을 늘리는 방법일 수 있다. 복수의 스케줄링하는 셀들에 대한 PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수 및/또는 수신 가능한 CCE들의 개수의 총합에 대한 상한 값은 증가할 수 있다. 또는, 각 스케줄링하는 셀에 대하여 PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수 및/또는 수신 가능한 CCE들의 개수의 상한 값은 미리 정의되거나

기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 적어도 하나의 스케줄링하는 셀에 대한 상한 값은 증가할 수 있다.

[131] "K 값(또는, K1, K2 값)" 또는 "PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수 및/또는 수신 가능한 CCE들의 개수"에 대한 상한 값의 증가분은 단말의 캐퍼빌리티로 정의될 수 있고, 단말은 자신이 지원하는 K 값(들)(또는, K1, K2 값(들)), PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수, 및/또는 수신 가능한 CCE들의 개수에 대한 상한 값의 증가분(들)을 기지국에 보고할 수 있다. 상술한 방법은 캐퍼빌리티를 갖는 일부 단말에게만 적용될 수 있다.

[132] 세 번째 방법은 PDCCH 블라인드 복호의 수행 횟수 및/또는 CCE들의 개수를 카운팅하는 기준을 일부 변경하는 방법일 수 있다. 여기서, CCE는 수신 가능한 CCE일 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 서빙 셀들에서 모니터링되는 PDCCH 후보들(예를 들어, PCell의 CSS 집합에서 풀백 DCI 포맷 및/또는 SCell의 USS 집합에서 논풀백 DCI 포맷)이 단일 PDCCH 블라인드 복호를 통해 처리되지 않는 경우에도, 단말은 소정의 조건을 만족하면 복수의 PDCCH 블라인드 복호들을 한 번의 PDCCH 블라인드 복호로 카운팅할 수 있다. 상술한 소정의 조건은 "DCI 포맷들의 크기가 동일한 조건" 및 "DCI 포맷들에 동일한 스케줄링이 적용되는 조건" 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 소정의 조건은 "PDCCH 후보들이 동일한 CCE들의 집합에 맵핑되는 조건"을 포함하지 않을 수 있다. 세 번째 방법은 단말의 캐퍼빌리티에 기초하여 정의될 수 있고, 일부 단말에게만 적용될 수 있다.

[133] 상술한 실시예(예를 들어, (방법 100)의 제2 실시예 또는 제3 실시예)에 의하면, 단말은 SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 풀백 DCI 포맷을 모니터링할 수 있다. 한편, 단말은 SCell의 USS 집합에서 SCell을 위한 풀백 DCI 포맷을 모니터링할 수 있다. 만일 SCell의 USS 집합에서 PCell을 위한 풀백 DCI 포맷과 SCell을 위한 풀백 DCI를 동시에 모니터링하게 되면, 단말은 수신된 풀백 DCI 포맷이 PCell 또는 SCell을 위한 것인지 구별하기 어려울 수 있다. 상술한 문제의 해결을 위해, 풀백 DCI 포맷에 CIF가 포함될 수 있다. 단말은 수신된 풀백 DCI 포맷의 CIF에 의해 지시되는 서빙 셀에서 해당 풀백 DCI 포맷에 의해 스케줄링되는 데이터 채널(예를 들어, PDSCH, PUSCH)의 수신 동작 또는 송신 동작을 수행할 수 있다. 다른 방법으로, 하나의 서빙 셀(또는, 서빙 셀의 특정 탐색 공간 집합, 서빙 셀의 특정 탐색 공간 집합 타입)에서 하나의 서빙 셀을 위한 풀백 DCI 포맷만이 모니터링될 수 있고, 이 동작은 단말에 설정될 수 있다. 예를 들어, 상술한 실시예에서, SCell(예를 들어, SCell의 USS 집합, SCell의 CSS 집합)에서 "SCell을 위한 풀백 DCI 포맷" 또는 "PCell을 위한 풀백 DCI 포맷"을 모니터링하는 것은 단말에 설정될 수 있다. SCell 또는 PCell에 대응되는 CIF는 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 단말에 설정될 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 풀백 DCI 포맷의 페이로드 증가 없이 상술한 모호성(예를 들어, 풀백 DCI 포맷이 적용되는 셀의 모호성)은 제거될 수 있다.

- [134] 한편, PCell을 위한 그룹 공통 DCI(또는, 그룹 공통 PDCCH)는 PCell의 CSS 집합(예를 들어, 타입 3 CSS 집합)을 통해 전송될 수 있다. 그러나 상술한 동적 스펙트럼 공유 시나리오에서 PCell의 PDCCH 용량은 부족할 수 있다. 따라서 PDCCH 전송은 PCell로부터 SCell로 오프로딩될 수 있고, 이 동작을 지원하기 위해 그룹 공통 DCI에 대한 교차 캐리어 지시 방법(예를 들어, SCell → PCell)이 고려될 수 있다. SCell의 CSS 집합(예를 들어, 타입 3 CSS 집합)에서 수신된 DCI(예를 들어, 그룹 공통 DCI)가 PCell에 적용되는 제어 정보를 포함하는 경우, 단말은 해당 제어 정보에 기초하여 PCell의 동작을 수행할 수 있다. 상술한 PCell의 동작은 슬롯 포맷 지시에 따른 동작, 프리엠션(preemption) 동작, 전력 제어 동작, 상향링크 전송 취소 동작, 웨이크-업(wake-up) 지시에 따른 동작, SCell 휴면(dormancy) 동작 등을 포함할 수 있다. 또한, 그룹 공통 DCI는 DCI 포맷 2_0, 2_1, 2_2, 2_3, 2_4, 2_5, 2_6 등을 포함할 수 있다.
- [135] 단말은 PCell의 PUCCH 전력 제어를 위한 TPC(transmit power control) 명령(command)을 포함하는 DCI를 SCell(예를 들어, SCell의 타입 3 CSS 집합)에서 모니터링 및 수신할 수 있다. 단말은 PCell의 웨이크-업 동작을 지시하는 제어 정보를 포함하는 DCI를 SCell(예를 들어, SCell의 타입 3 CSS 집합)에서 모니터링 및 수신할 수 있다.
- [136] **[탐색 공간 집합의 맵핑 방법]**
- [137] 서빙 셀(예를 들어, 스케줄링되는 셀)에 대하여 기준 시간마다 PDCCH 블라인드 복호(blind decoding, BD)의 최대 수행 횟수(이하, " N_{BD} "라 함) 및 처리(예를 들어, 채널 추정) 가능한 CCE들의 최대 수(이하, " N_{CCE} "라 함)가 정의될 수 있다. 기준 시간은 각 슬롯, 각 PDCCH 모니터링 스패ן(span), 또는 P개의 연속된 슬롯들일 수 있다. P는 자연수일 수 있다. 하나의 슬롯 내에서 하나 이상의 PDCCH 모니터링 스패ן들이 배치될 수 있다. PDCCH 모니터링 스패ן이 배치되지 않는 슬롯이 존재할 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링이 사용되는 경우, 슬롯 또는 PDCCH 모니터링 스패ן은 스케줄링하는 셀(또는, 스케줄링하는 셀의 대역폭 부분(예를 들어, 활성 대역폭 부분, 설정된 하나의 대역폭 부분))의 슬롯 또는 PDCCH 모니터링 스패ן을 의미할 수 있다. N_{BD} 및 N_{CCE} 각각은 스케줄링하는 셀(또는, 스케줄링하는 셀의 대역폭 부분(예를 들어, 활성 대역폭 부분, 설정된 어느 하나의 대역폭 부분))의 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격)에 의해 결정될 수 있다.
- [138] 상술한 방법에 의하면, 단말은 1개의 스케줄링되는 셀에 대한 PDSCH/PUSCH 스케줄링을 위해 복수의 스케줄링하는 셀들에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 이 때, 복수의 스케줄링하는 셀들의 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격 및/또는 CP 타입)들은 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 단말은 PCell에 대한 스케줄링을 위해 PCell 및 SCell의 탐색 공간을 모니터링할 수 있다. 이 때, PCell(또는, PCell의 활성 대역폭 부분)의 뉴머롤러지는 제1 뉴머롤러지(또는, 제1 부반송파 간격)로 지칭될 수 있고, SCell(또는, SCell의 활성 대역폭 부분)의

뉴머롤러지는 제2 뉴머롤러지(또는, 제2 부반송파 간격)로 지칭될 수 있다. 이 경우, PCell을 위한 BD 및 CCE 카운팅은 기준 뉴머롤러지 또는 기준 뉴머롤러지에 대응되는 하나의 스케줄링하는 셀(또는 활성 대역폭 부분)을 기준으로 수행될 수 있다. PCell을 위한 BD 및 CCE 카운팅에 대한 파라미터들(예를 들어, 슬롯, PDCCH 모니터링 스펠 등의 시간 단위, N_{BD} , N_{CCE} 등)은 기준 뉴머롤러지 또는 기준 뉴머롤러지에 대응되는 하나의 스케줄링하는 셀(또는 활성 대역폭 부분)을 기준으로 결정될 수 있다.

- [139] 기준 뉴머롤러지는 제1 뉴머롤러지와 제2 뉴머롤러지 중에서 더 작은(또는, 더 큰) 부반송파 간격을 가지는 뉴머롤러지일 수 있다. 또는, 기지국은 제1 뉴머롤러지와 제2 뉴머롤러지 중 하나를 기준 뉴머롤러지로 설정할 수 있고, 기준 뉴머롤러지의 정보를 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 정보에 기초하여 기준 뉴머롤러지를 확인할 수 있다. 다른 방법으로, 기준 뉴머롤러지는 스케줄링하는 셀들에 설정된 모든 대역폭 부분들에 대응되는 뉴머롤러지들 중에서 가장 작은(또는, 가장 큰) 부반송파 간격을 가지는 뉴머롤러지일 수 있다. 또는, 기준 뉴머롤러지는 스케줄링하는 셀들 중 하나의 셀에 설정된 모든 대역폭 부분들에 대응되는 뉴머롤러지들 중에서 가장 작은(또는, 가장 큰) 부반송파 간격을 가지는 뉴머롤러지일 수 있다. 또는, 단말은 기지국으로부터 기준 뉴머롤러지의 정보를 수신할 수 있고, 기준 뉴머롤러지는 스케줄링하는 셀들에 설정된 대역폭 부분들에서 사용되는 뉴머롤러지들 중 하나와 일치할 수 있다. 이 경우, 기준 뉴머롤러지는 스케줄링하는 셀들에서 활성화된 대역폭 부분에서 사용되는 뉴머롤러지와 일치하지 않을 수 있다. 기준 뉴머롤러지는 기준 부반송파 간격을 의미할 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 스케줄링하는 셀마다 각 기준 시간 내에 정수 개수의 슬롯(들)이 포함될 수 있다.
- [140] 단말은 상술한 기준 시간마다 PDCCH 후보의 총 개수 및 CCE의 총 개수가 N_{BD} 및 N_{CCE} 를 넘지 않을 때까지 해당 기준 시간 내에 설정된 탐색 공간 집합(예를 들어, 탐색 공간 집합에 속하는 PDCCH 후보들)을 순차적으로 맵핑할 수 있다. 단말은 맵핑된 탐색 공간 집합에 속하는 PDCCH 후보에 대해서만 블라인드 복호 동작을 수행할 수 있고, 맵핑되지 않은 탐색 공간 집합에 속하는 PDCCH 후보에 대한 블라인드 복호 동작을 생략할 수 있다. 이 때, 단말은 CSS 집합(들)을 우선적으로 맵핑한 후에 USS 집합(들)을 맵핑할 수 있다. 단말은 CSS 집합이 맵핑되지 않는 것을 기대하지 않을 수 있다. 예를 들어, CSS 집합에 속하는 모든 PDCCH 후보들은 단말에 의해 항상 모니터링될 수 있다. 또한, 탐색 공간 집합(예를 들어, USS 집합)은 탐색 공간 집합의 ID에 기초하여(예를 들어, 탐색 공간 집합 ID가 낮은 순서대로) 순차적으로 맵핑될 수 있다.
- [141] 단말이 1개의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대한 PDSCH/PUSCH 스케줄링을 위해 복수의 스케줄링하는 셀들에서 PDCCH 모니터링을 수행하는 경우, N_{BD} 및 N_{CCE} 는 복수의 스케줄링하는 셀들에서 PCell에 대한 스케줄링을 위해 모니터링하는 탐색 공간 집합에 대한 합산된 PDCCH 후보 수의 상한 값 및

합산된 CCE 수의 상한 값을 각각 의미할 수 있다. 또한, 단말은 상술한 기준 시간마다 복수의 스케줄링하는 셀들에 대하여 PDCCH 후보의 총 수 및 CCE의 총 수가 N_{BD} 및 N_{CCE} 를 넘지 않을 때까지 해당 기준 시간 내에 설정된 탐색 공간 집합(예를 들어, 탐색 공간 집합에 속하는 PDCCH 후보들)을 순차적으로 맵핑할 수 있다.

- [142] PCell 스케줄링을 위해 단말에 설정된 탐색 공간 집합은 기지국으로부터의 설정에 의해 복수의 스케줄링하는 셀들 중 하나의 스케줄링 셀에서 모니터링될 수 있다. 예를 들어, PCell 스케줄링을 위해 모니터링되는 각 탐색 공간 집합에서 교차 캐리어 스케줄링의 적용 여부는 단말에 설정될 수 있다. PCell 스케줄링을 위해 모니터링되는 탐색 공간 집합에 교차 캐리어 스케줄링이 적용되도록 설정되지 않은 경우, 탐색 공간 집합은 PCell에서 모니터링될 수 있고, PCell에서 대응되는 CORESET(예를 들어, CORESET ID에 의해 결합된 CORESET) 상에 맵핑될 수 있다. 반면, PCell 스케줄링을 위해 모니터링되는 탐색 공간 집합에 교차 캐리어 스케줄링이 적용되도록 설정된 경우, 탐색 공간 집합은 PCell이 아닌 다른 스케줄링하는 셀(예를 들어, SCell)에서 모니터링될 수 있고, 다른 스케줄링하는 셀(예를 들어, SCell)에서 대응되는 CORESET(예를 들어, CORESET ID에 의해 결합된 CORESET) 상에 맵핑될 수 있다. 이 때, 교차 캐리어 스케줄링이 적용되는 탐색 공간 집합들은 모두 동일한 셀(예를 들어, 하나의 SCell)에서 모니터링될 수 있다.
- [143] 상술한 탐색 공간 집합의 맵핑 순서는 탐색 공간 집합에서 교차 캐리어 스케줄링 적용 여부(예를 들어, 모니터링되는 스케줄링 셀)와 관계없이 결정될 수 있다. 예를 들어, 복수의 스케줄링하는 셀들이 존재하는 경우에도, 상술한 방법과 같이 더 낮은(또는, 더 높은) ID를 가지는 탐색 공간 집합(예를 들어, USS 집합)은 우선적으로 맵핑될 수 있다. 다른 방법으로, 상술한 탐색 공간 집합의 맵핑 순서(또는, 맵핑 여부)는 탐색 공간 집합에서 교차 캐리어 스케줄링 적용 여부(예를 들어, 모니터링되는 스케줄링 셀)에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 탐색 공간 집합(예를 들어, USS 집합)의 맵핑 순서(또는, 맵핑 여부)는 탐색 공간 집합의 ID 및 탐색 공간 집합이 모니터링되는 셀의 ID에 의해 결정될 수 있다.
- [144] 도 4는 (방법 100)에 의한 교차 캐리어 스케줄링에서 탐색 공간 집합의 맵핑 방법을 도시한 개념도이다.
- [145] 도 4를 참조하면, 기지국은 복수의 셀들(예를 들어, 제1 CC 및 제2 CC)을 설정할 수 있고, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 복수의 셀들 각각에서 탐색 공간 집합을 설정할 수 있고, 탐색 공간 집합의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 제1 캐리어(예를 들어, 제1 CC)와 제2 캐리어(예를 들어, 제2 CC)는 단말에 집성될 수 있다. 단말은 제1 캐리어의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 제1 캐리어 및 제2 캐리어에서 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어는 PCell일 수 있고, 제2 캐리어는 SCell일 수 있다. 이 때, PCell과 SCell에서 서로 다른 뉴머롤러지들이 사용될 수

있다. 예를 들어, PCell(또는, PCell의 대역폭 부분)에 적용된 부반송파 간격(예를 들어, 15 kHz)은 SCell(또는, SCell의 대역폭 부분)에 적용된 부반송파 간격(예를 들어, 30 kHz)보다 작을 수 있고, PCell에서 1개의 슬롯은 SCell에서 복수의 슬롯들(예를 들어, 2개의 슬롯들)을 포함할 수 있다. PCell의 제1 슬롯은 SCell의 제1 슬롯 및 제2 슬롯을 포함할 수 있다.

- [146] PCell의 뉴머롤러지 또는 부반송파 간격(예를 들어, 15 kHz)은 기준 뉴머롤러지 또는 기준 부반송파 간격으로 사용될 수 있다. 이 경우, PCell의 각 슬롯, 각 스펙 등은 PDCCH 맵핑을 위한 기준 시간으로 간주될 수 있다. 복수의 셀들(예를 들어, 복수의 셀들에서 탐색 공간 집합들)에서 모니터링 동작은 기준 시간 내에 완료될 수 있다. 실시예에서, 단말은 PCell의 각 슬롯에 상응하는 듀레이션에 대하여 PCell 스케줄링을 위한 탐색 공간 집합의 PDCCH 후보들을 PCell 및 SCell에 맵핑할 수 있다. 이 때, 상술한 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 해당 슬롯에 설정된 PCell의 스케줄링을 위한 탐색 공간 집합들 중에서 CSS 집합인 제1 탐색 공간 집합(예를 들어, 제1 SS 집합)을 먼저 맵핑할 수 있다. 다음으로 단말은 해당 슬롯에 설정된 PCell 스케줄링을 위한 탐색 공간 집합들 중에서 USS 집합들(예를 들어, 제2 SS 집합, 제3 SS 집합)을 순차적으로 맵핑할 수 있다. 이 때, 맵핑 순서는 USS 집합의 탐색 공간 집합 ID에 기초하여 정해질 수 있다. 상술한 규칙에 의하면, N_{BD} 및 N_{CCE} 를 초과하지 않는 조건 하에서, 단말은 더 작은 ID를 가지는 USS 집합인 SCell의 제2 탐색 공간 집합(예를 들어, 제2 SS 집합)을 우선적으로 맵핑할 수 있고, 더 큰 ID를 가지는 USS 집합인 PCell의 제3 탐색 공간 집합(예를 들어, 제3 SS 집합)을 다음으로 맵핑할 수 있다. 제2 탐색 공간 집합은 해당 기준 시간 내에 복수(예를 들어, 2개)의 PDCCH 모니터링 오케이션들(예를 들어, CORESET들)을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH 모니터링 오케이션들은 모두 맵핑될 수 있다. 또는, 복수의 PDCCH 모니터링 오케이션들은 모두 맵핑되지 않을 수 있다.

- [147] 다른 방법으로, 맵핑 순서는 USS 집합의 탐색 공간 집합 ID와 USS 집합이 맵핑되는 셀(예를 들어, 스케줄링하는 셀)의 ID에 기초하여 정해질 수 있다. 예를 들어, 단말은 PCell(예를 들어, 스케줄링되는 셀과 같은 셀)에 맵핑되는 탐색 공간 집합을 SCell(예를 들어, 교차 캐리어 스케줄링을 위한 셀)에 맵핑되는 탐색 공간 집합보다 우선하여 맵핑할 수 있다. 또는, 단말은 SCell(예를 들어, 교차 캐리어 스케줄링을 위한 셀)에 맵핑되는 탐색 공간 집합을 PCell(예를 들어, 스케줄링되는 셀과 같은 셀)에 맵핑되는 탐색 공간 집합보다 우선하여 맵핑할 수 있다. 또는, 상술한 두 가지 맵핑 규칙 중에서 하나는 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 단말은 동일한 셀에 맵핑되는 탐색 공간 집합(들)에 대하여 탐색 공간 집합 ID가 더 낮은(또는, 더 높은) 순서대로 탐색 공간 집합(들)을 맵핑할 수 있다. 상술한 규칙에 의하면, 단말은 CSS 집합인 제1 탐색 공간 집합을 먼저 맵핑할 수 있고, N_{BD} 및 N_{CCE} 를 초과하지 않는 조건 하에서 PCell에서 USS 집합인 제3 탐색 공간 집합을 우선적으로 맵핑할 수 있고, SCell에서 USS 집합인 제2

탐색 공간 집합을 다음으로 맵핑할 수 있다.

- [148] 다른 실시예에 의하면, 탐색 공간 집합들은 각 기준 시간에 대하여 복수의 스케줄링하는 셀들 중 하나의 셀에서만 존재하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 탐색 공간 집합들은 제1 기준 시간(예를 들어, 제1 슬롯)에서 PCell에만 설정될 수 있고, 제2 기준 시간(예를 들어, 제2 슬롯)에서 SCell에만 설정될 수 있다. 단말은 각 기준 시간에 대하여 탐색 공간 집합들이 맵핑된 하나의 셀(예를 들어, 스케줄링하는 셀)에서 상술한 방법에 의해 탐색 공간 집합들을 맵핑할 수 있다. 상술한 방법은 PCell의 스케줄링을 위해 설정되는 모든 탐색 공간 집합들에 적용될 수 있다. 또는, 상술한 방법은 PCell의 스케줄링을 위해 설정되는 탐색 공간 집합들 중 일부(예를 들어, USS 집합들)에만 적용될 수 있다. 이 경우, PCell에 맵핑되는 CSS 집합과 SCell에 맵핑되는 USS 집합은 동일한 기준 시간 내에 함께 설정될 수 있다.
- [149] 한편, 각 서빙 셀에 활성화된 대역폭 부분은 스위칭될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 대역폭 부분을 스위칭(또는, 변경)할 것을 지시하는 정보를 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 현재 대역폭 부분(이하, "제1 대역폭 부분"이라 함)에서 다른 대역폭 부분(이하, "제2 대역폭 부분"이라 함)으로 대역폭 부분을 스위칭할 수 있다. 단말이 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작을 수행하는 시점은 특정 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 특정 슬롯의 첫 번째 심볼)일 수 있다. 단말은 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작이 시작되는 특정 슬롯을 지시하는 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, 특정 슬롯은 DCI에 의해 지시될 수 있고, 단말은 PDSCH 또는 PUSCH가 스케줄링된 슬롯(또는, PDSCH 또는 PUSCH가 스케줄링된 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯)을 특정 슬롯으로 간주할 수 있다. 즉, 특정 슬롯은 DCI에 의해 스케줄링되는 슬롯일 수 있다.
- [150] 도 4에 도시된 실시예에서, PCell의 대역폭 부분이 스위칭되는 경우, 스위칭된 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작의 시작 시점은 제1 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)일 수 있다. SCell의 대역폭 부분이 스위칭되는 경우, 스위칭된 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작의 시작 시점은 제1 슬롯 또는 제2 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)일 수 있다. 상술한 실시예에서, SCell의 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작이 제2 슬롯부터 시작되는 경우, 탐색 공간 집합 맵핑을 위한 기준 시간인 PCell의 제1 슬롯 내에서 SCell의 대역폭 부분 스위칭이 발생할 수 있다. 즉, 단말은 PCell의 제1 슬롯에 속하는 SCell의 제1 슬롯에서 제1 대역폭 부분에 대한 송수신 동작을 수행할 수 있고, PCell의 제1 슬롯에 속하는 SCell의 제2 슬롯에서 제2 대역폭 부분에 대한 송수신 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, SCell의 제1 슬롯에는 제1 대역폭 부분을 위한 탐색 공간 집합 설정이 적용될 수 있고, SCell의 제2 슬롯에는 제2 대역폭 부분을 위한 탐색 공간 집합 설정이 적용될 수 있다. 따라서 기준 시간 내에서 탐색 공간 집합 설정은 변경될 수 있다. 또한, 제1 대역폭 부분과 제2 대역폭 부분의 뉴머롤러지(예를 들어, 부반송파 간격)가 서로 다른 경우, 각 기준 시간이 SCell의

완전한 슬롯(들)을 포함하지 않는 문제가 발생할 수 있다. SCell에서 어떤 슬롯은 1개의 기준 시간에 완전히 포함되지 않을 수 있다. 즉, SCell에서 어떤 슬롯은 복수의 기준 시간들에 포함될 수 있다. 또는, PCell의 슬롯 경계와 SCell의 슬롯 경계가 정렬(align)되지 않을 수 있다. 즉, PCell에서 시간은 SCell에서 시간과 어긋날 수 있다. 아래 실시예들에서 상술한 문제점이 설명될 것이다.

- [151] 도 5는 (방법 100)에 의한 교차 캐리어 스케줄링에서 대역폭 부분의 스위칭 방법을 도시한 개념도이다.
- [152] 도 5를 참조하면, 기지국은 복수의 셀들(예를 들어, 제1 CC 및 제2 CC)을 설정할 수 있고, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 복수의 셀들 각각에서 탐색 공간 집합을 설정할 수 있고, 탐색 공간 집합의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 제1 캐리어(예를 들어, 제1 CC)와 제2 캐리어(예를 들어, 제2 CC)는 단말에 집성될 수 있다. 단말은 제1 캐리어의 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 제1 캐리어 및 제2 캐리어에서 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어는 PCell일 수 있고, 제2 캐리어는 SCell일 수 있다. 이 때, SCell에서 대역폭 부분 스위칭이 적용될 수 있다. 단말은 대역폭 부분 스위칭 지시 또는 설정에 따라 제1 대역폭 부분(예를 들어, 제1 BWP)에서 제2 대역폭 부분(예를 들어, 제2 BWP)으로 대역폭 부분 스위칭을 수행할 수 있고, 제2 대역폭 부분에서 송수신 동작은 제4 슬롯부터 수행될 수 있다.
- [153] 상술한 경우에, SCell의 대역폭 부분 스위칭이 완료된 시점부터 PCell의 슬롯 경계와 SCell의 슬롯 경계는 서로 정렬되지 않을 수 있다. 또한, SCell의 대역폭 부분 스위칭이 완료된 시점부터 SCell의 슬롯은 PCell의 각 슬롯(예를 들어, 탐색 공간 집합 맵핑을 위한 기준 시간)에 완전히 포함되지 않을 수 있다. 예를 들어, SCell의 제4 슬롯은 PCell의 제2 슬롯과 제3 슬롯에 모두 포함될 수 있다. 즉, SCell의 제4 슬롯의 일부는 PCell의 제2 슬롯에 포함될 수 있고, SCell의 제4 슬롯의 나머지는 PCell의 제3 슬롯에 포함될 수 있다. PCell의 제2 슬롯 및 제3 슬롯 각각은 기준 시간으로 간주될 수 있다. 이러한 경우, 상술한 방법에 의한 탐색 공간 집합의 맵핑 방법은 수행되기 어려울 수 있다. 또는, 탐색 공간 집합의 맵핑 방법은 복잡한 형태로 변형되어 수행될 수 있다.
- [154] 이에, 단말이 1개의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대한 PDSCH/PUSCH 스케줄링을 위해 복수의 스케줄링하는 셀들에서 PDCCH 모니터링을 수행하는 경우, 스케줄링하는 셀에 대한 대역폭 부분 스위칭의 적용 시점은 제한될 수 있다. 구체적으로, 스케줄링하는 셀에서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭이 완료되는 시점(또는, 제2 대역폭 부분의 송수신 동작이 시작되는 시점)은 해당 스케줄링하는 셀의 슬롯들 중에서 일부 슬롯(예를 들어, 기준 시점의 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯) 또는 일부 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)으로 제한될 수 있다. 또는, 각 스케줄링하는 셀에서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭이 완료되는 시점(또는, 제2 대역폭 부분의 송수신 동작이

시작되는 시점)은 기준 뉴머롤러지(또는, 기준 뉴머롤러지에 대응되는 셀 또는 대역폭 부분)에 의한 슬롯 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯 또는 해당 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)으로 제한될 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 기준 시간 내에서 대역폭 부분의 스위칭은 발생하지 않을 수 있고, 기준 시간 내에서 탐색 공간 집합 설정의 변경, 탐색 공간 집합의 전송에 적용되는 뉴머롤러지의 변경 등은 발생하지 않을 수 있다. 따라서 상술한 탐색 공간 집합의 맵핑 방법은 용이하게 수행될 수 있다.

- [155] 상술한 대역폭 부분 스위칭의 적용 시점을 제한하는 방법은 스케줄링하는 셀의 활성화 시점 또는 비활성 시점에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 스케줄링하는 셀의 활성화 시점(또는, 활성화된 스케줄링하는 셀에서 송수신 동작을 시작하는 시점)은 해당 스케줄링하는 셀의 슬롯들 중에서 일부 슬롯(예를 들어, 기준 시점 간의 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯, 기준 뉴머롤러지(또는, 기준 뉴머롤러지에 대응되는 셀 또는 대역폭 부분)에 의한 슬롯 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯 등), 또는 일부 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)으로 제한될 수 있다. 스케줄링하는 셀의 활성화 또는 비활성화 동작은 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링, MAC CE 시그널링)을 통해 단말에 설정될 수 있다. 또는, 스케줄링하는 셀의 활성화 또는 비활성화 동작은 DCI를 통해 단말에 지시될 수 있다. 예를 들어, DCI는 스케줄링하는 셀의 활성화 또는 비활성화는 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 또는, DCI는 스케줄링하는 셀의 대역폭 부분 스위칭을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상술한 활성화 및 비활성화 동작은 휴면(dormancy) 또는 비휴면(non-dormancy)(또는, 활성) 상태로의 천이 동작을 의미할 수 있다. 예를 들어, DCI는 단말이 스케줄링하는 셀에서 제1 대역폭 부분에서 제2 대역폭 부분으로 스위칭할 것을 지시하는 정보를 포함할 수 있고, 제1 대역폭 부분은 휴면 대역폭 부분일 수 있고, 제2 대역폭 부분은 비휴면(또는, 활성) 대역폭 부분일 수 있다. 또는, 제1 대역폭 부분은 비휴면(또는, 활성) 대역폭 부분일 수 있고, 제2 대역폭 부분은 휴면 대역폭 부분일 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 기준 시간 내에서 스케줄링하는 셀의 활성화 또는 비활성화 상태(또는, 휴면 또는 비휴면 상태)로의 천이가 발생하지 않을 수 있고, 상술한 탐색 공간 집합의 맵핑 방법은 용이하게 수행될 수 있다.

- [156] 상술한 대역폭 부분 스위칭의 적용 시점을 제한하는 방법은 스케줄링하는 셀에서 단말의 탐색 공간 집합 그룹(search space set group, SSSG) 스위칭의 적용 시점에도 동일하게 적용될 수 있다. 단말은 기지국으로부터의 설정 또는 지시에 따라 자신이 모니터링하는 SSSG를 스위칭할 수 있다. SSSG 스위칭은 슬롯 경계를 기준으로 수행될 수 있다. 이 때, SSSG의 스위칭 시점(예를 들어, 단말이 변경된 SSSG의 모니터링을 시작하는 시점(예를 들어, 슬롯))은 해당 스케줄링하는 셀의 슬롯들 중에서 일부 슬롯(예를 들어, 기준 시점의 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯, 기준 뉴머롤러지(또는, 기준 뉴머롤러지에

대응되는 셀 또는 대역폭 부분)에 의한 슬롯 경계와 정렬되는 시작 시점을 가지는 슬롯 등), 또는 일부 슬롯의 특정 시점(예를 들어, 첫 번째 심볼)으로 제한될 수 있다. SSSG 스위칭은 DCI(예를 들어, PDSCH를 스케줄링하는 DCI, PUSCH를 스케줄링하는 DCI, 그룹 공통 DCI(예를 들어, DCI 포맷 2_0) 등)를 통해 단말에 지시될 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 기준 시간 내에서 SSSG의 스위칭은 발생하지 않을 수 있고, 상술한 탐색 공간 집합의 맵핑 방법은 용이하게 수행될 수 있다.

[157] **[PDSCH의 QCL]**

[158] 단말은 PDSCH DM-RS가 다른 참조 신호 또는 SS/PBCH 블록과 QCL됨을 가정함으로써 PDSCH의 수신 성능을 개선할 수 있다. 예를 들어, 단말은 "기지국으로부터 설정 또는 지시된 TCI 상태 정보" 또는 "미리 정해진 규칙에 기초하여 PDSCH에 대한 QCL 소스 및 QCL 타입"을 결정할 수 있다.

[159] DCI에 의해 스케줄링되는 PDSCH의 경우, PDSCH에 적용되는 QCL은 스케줄링 오프셋 값에 따라 다를 수 있다. 여기서, 스케줄링 오프셋은 DCI의 수신 시점(예를 들어, DCI의 마지막 심볼)과 PDSCH의 수신 시점(예를 들어, PDSCH의 시작 심볼) 간의 거리 또는 심볼 오프셋을 의미할 수 있다. 스케줄링 오프셋이 기준 값(threshold) 이상인 경우, PDSCH의 QCL은 스케줄링 DCI를 통해 지시되는 TCI 상태 또는 스케줄링 DCI가 전송된 CORESET의 TCI 상태(또는 QCL)를 따를 수 있다. 반면, 스케줄링 오프셋이 기준 값보다 작은 경우, PDSCH의 QCL은 디폴트(default) QCL을 따를 수 있다. PDSCH를 위해 설정된 TCI 상태 정보(들)이 수신 빔 관련 QCL 파라미터(예를 들어, QCL 타입 D)를 포함하는 경우, 스케줄링 오프셋에 따른 QCL 적용 동작은 수행될 수 있다. 그렇지 않은 경우, PDSCH의 QCL은 스케줄링 오프셋과 무관하게 결정될 수 있다.

[160] QCL 적용을 위한 기준 값은 단말의 캐퍼빌리티로 정의될 수 있고, 단말은 자신이 지원하는 기준 값(들)을 기지국에 보고할 수 있다. 또는, 기준 값은 기지국으로부터 단말에 설정될 수 있다. 기준 값은 단말이 PDCCH를 복호하는 데 소요되는 시간과 빔 스위칭 시간을 더한 시간을 의미할 수 있고, 심볼 개수로 정의될 수 있다. 단말은 모니터링되는 CORESET의 다음 심볼부터 기준 값에 대응되는 시간 구간(예를 들어, 심볼들) 동안 디폴트 QCL(예를 들어, 디폴트 빔)을 가정할 수 있고, 상술한 가정에 기초하여 하향링크 신호(예를 들어, PDSCH)를 수신할 수 있다. 이하에서 PDSCH를 위한 디폴트 QCL이 가정되는 시간 구간은 "디폴트 빔 구간"으로 지칭될 수 있다. 디폴트 빔 구간 내에서 PDSCH를 스케줄링하는 DCI가 검출되면, 단말은 PDSCH의 전 구간에 디폴트 QCL(예를 들어, 디폴트 빔)을 적용할 수 있고, 디폴트 QCL에 기초하여 PDSCH를 수신할 수 있다.

[161] 상술한 실시예에 의하면, 단말은 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 복수의 서빙 셀들(예를 들어, PCell 및 SCell)에서 모니터링할 수 있다. 이 경우, 디폴트 빔

구간은 복수의 서빙 셀들에 속한 CORESET들(예를 들어, CORESET들의 시간 자원)에 의해 결정될 수 있다. 이 때, CORESET은 단말이 PDSCH 수신을 위해 모니터링하는 CORESET, PDCCH 후보, 탐색 공간 집합, PDCCH 모니터링 오케이션 등을 의미할 수 있다.

[162] 도 6은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 디폴트 QCL의 제1 적용 방법을 도시한 개념도이고, 도 7은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 디폴트 QCL의 제2 적용 방법을 도시한 개념도이다.

[163] 도 6 및 도 7을 참조하면, 기지국은 복수의 셀들(예를 들어, 제1 CC 및 제2 CC)을 설정할 수 있고, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 복수의 셀들 각각에서 탐색 공간 집합을 설정할 수 있고, 탐색 공간 집합의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 제1 및 제2 캐리어는 단말에 집성될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어는 PCell일 수 있고, 제2 캐리어는 SCell일 수 있다. 상술한 실시예에 의하면, 단말은 PCell의 스케줄링을 위해 PCell 및 SCell에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 이 때, PCell에서 PDSCH 수신을 위해, 단말은 PCell의 각 CORESET에 의해 결정되는 디폴트 빔 구간 및 SCell의 각 CORESET에 의해 결정되는 디폴트 빔 구간(예를 들어, 디폴트 빔 구간들의 합집합)에서 디폴트 QCL을 가정할 수 있다. 단말은 PCell에 속한 제1 CORESET에 의해 결정되는 제1 디폴트 빔 구간 및 SCell에 속한 제2 CORESET에 의해 결정되는 제2 디폴트 빔 구간에서 디폴트 QCL을 가정할 수 있고, 디폴트 QCL에 기초하여 PCell의 하향링크 신호(예를 들어, PDSCH)를 수신할 수 있다. 여기서, 각 디폴트 빔 구간은 상술한 방법에 의해 PDSCH의 스케줄링 오프셋의 기준 값에 의해 결정될 수 있다.

[164] 디폴트 빔 구간의 길이는 단말의 캐퍼빌리티 보고 및 서빙 셀(예를 들어, CORESET이 속한 셀)의 뉴머롤러지에 의해 결정될 수 있다. 따라서 동일 단말에 대하여, 디폴트 빔 구간의 길이는 CORESET이 속한 서빙 셀별로 같거나 다를 수 있다. 도 6에 도시된 실시예에서, 제1 디폴트 빔 구간의 길이는 T1로 지칭될 수 있고, 제2 디폴트 빔 구간의 길이는 T2로 지칭될 수 있다. 즉, 제1 CORESET에 대한 스케줄링 오프셋의 기준 값은 T1일 수 있고, 제2 CORESET에 대한 스케줄링 오프셋의 기준 값은 T2일 수 있다. 이 때, T1 및 T2는 일반적으로 서로 다를 수 있다. 또는, T1은 T2와 동일할 수 있다. 예를 들어, PCell과 SCell의 뉴머롤러지들(또는, PCell과 SCell의 대역폭 부분들의 뉴머롤러지들)이 같은 경우, T1 및 T2는 같은 값을 가질 수 있다. PCell과 SCell의 뉴머롤러지들(또는, PCell과 SCell의 대역폭 부분들의 뉴머롤러지들)이 서로 다른 경우, T1 및 T2는 서로 다른 값을 가질 수 있다. 다른 방법으로, T1 및 T2는 스케줄링하는 셀들의 뉴머롤러지에 관계없이 같은 값을 가질 수 있고, 스케줄링하는 셀들 중 하나의 셀(또는, 해당 셀의 대역폭 부분)의 뉴머롤러지에 기초하여 결정될 수 있다. 여기서, 뉴머롤러지는 부반송파 간격 및/또는 CP 타입을 포함할 수 있다.

[165] 도 7에 도시된 실시예에서, PCell의 CORESET에 의해 결정되는 디폴트 빔

구간(예를 들어, 제1 디폴트 빔 구간)은 SCell의 CORESET에 의해 결정되는 디폴트 빔 구간(예를 들어, 제2 디폴트 빔 구간)과 오버랩될 수 있다. 이 때, PCell의 CORESET(예를 들어, 셀프 스케줄링)에 의한 디폴트 QCL이 SCell의 CORESET(예를 들어, 교차 캐리어 스케줄링)에 의한 디폴트 QCL과 서로 다른 경우, 하나의 서빙 셀(예를 들어, PCell)에 의한 디폴트 QCL이 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 실시예에서, 단말은 제1 및 제2 디폴트 빔 구간들에 같은 디폴트 QCL을 적용할 수 있다. 예를 들어, 단말은 제1 및 제2 디폴트 빔 구간들에 PCell의 CORESET(예를 들어, 제1 CORESET)에 의한 디폴트 QCL을 적용할 수 있다. 또는, 단말은 제1 및 제2 디폴트 빔 구간들에 SCell의 CORESET(예를 들어, 제2 CORESET)에 의한 디폴트 QCL을 적용할 수 있다. 또는, 단말은 제1 및 제2 디폴트 빔 구간들에 PCell의 CORESET(예를 들어, 제1 CORESET)에 의한 디폴트 QCL 및 SCell의 CORESET(예를 들어, 제2 CORESET)에 의한 디폴트 QCL과 무관하게 독립적으로 결정되는 디폴트 QCL을 적용할 수 있다. 단말은 복수의 서빙 셀들에 대하여 PDSCH 수신을 위해 하나의 디폴트 QCL(예를 들어, 공통 디폴트 QCL)을 사용할 수 있다. 즉, 디폴트 빔 구간들의 오버랩 여부와 관계없이 하나의 스케줄링되는 셀(즉, PCell)에 대하여 하나의 디폴트 QCL이 적용될 수 있다.

[166] 다른 방법으로, 복수의 스케줄링하는 셀들에 대한 디폴트 빔 구간들 각각에 개별적으로 디폴트 QCL이 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 7에 도시된 실시예에서, 단말은 제1 디폴트 빔 구간에서 PCell의 CORESET(예를 들어, 제1 CORESET)에 의한 디폴트 QCL을 적용할 수 있고, 제2 디폴트 빔 구간에서 SCell의 CORESET(예를 들어, 제2 CORESET)에 의한 디폴트 QCL을 적용할 수 있다. 이 때, 제1 디폴트 빔 구간과 제2 디폴트 빔 구간이 오버랩되는 구간에서 하나의 디폴트 QCL이 적용될 수 있다. 하나의 디폴트 QCL은 PCell의 CORESET(예를 들어, 제1 CORESET)에 의한 디폴트 QCL과 SCell의 CORESET(예를 들어, 제2 CORESET)에 의한 디폴트 QCL 중 하나일 수 있다. 또는, 하나의 디폴트 QCL은 디폴트 QCL들과 무관하게 독립적으로 결정되는 디폴트 QCL일 수 있다.

[167] 또 다른 방법으로, 디폴트 QCL은 하나의 스케줄링하는 셀에 대해서만 사용될 수 있다. 예를 들어, 스케줄링되는 셀과 동일한 서빙 셀(예를 들어, PCell)에서 전송되는 DCI에 의한 스케줄링의 경우, PDSCH의 스케줄링 오프셋이 기준 값보다 작은 값을 갖는 것은 허용될 수 있다. 다른 스케줄링하는 셀(예를 들어, SCell)에서 전송되는 DCI에 의한 스케줄링의 경우, 단말은 PDSCH의 스케줄링 오프셋이 항상 기준 값 이상인 것을 기대할 수 있다.

[168] 상술한 PDSCH의 디폴트 QCL은 특정 제어 채널에 적용된 QCL로 결정될 수 있다. 구체적으로, PDSCH의 디폴트 QCL은 디폴트 빔 구간이 속한 시점(예를 들어, 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯)을 기준으로 결정되는 특정 제어 채널에 적용된 QCL일 수 있다. 예를 들어, 단말은 적어도 하나의 CORESET을 포함하는

가장 최근의(latest) 슬롯에 포함된 특정 CORESET(예를 들어, 가장 작은 ID를 가지는 CORESET)의 TCI 상태 또는 QCL을 PDSCH의 디폴트 QCL로 간주할 수 있다. 가장 최근의 슬롯은 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯보다 앞선 슬롯들 중에서 적어도 하나의 CORESET을 포함하는 가장 최근의 슬롯일 수 있다. 또는, 가장 최근의 슬롯은 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯과 해당 슬롯보다 앞선 슬롯들 중에서 적어도 하나의 CORESET을 포함하는 가장 최근의 슬롯일 수 있다. 또는, PDSCH의 디폴트 QCL은 PDSCH를 위해 설정되거나 활성화된 TCI 상태(들) 중 하나를 따를 수 있다. 예를 들어, PDSCH의 디폴트 QCL은 PDSCH를 위한 활성화된 TCI 상태(들) 중에서 하나의 TCI 상태(예를 들어, 가장 낮은 ID를 가지는 TCI 상태)를 따를 수 있다.

- [169] 또는, PDSCH의 디폴트 QCL은 제어 채널의 TCI 상태(또는, QCL)와 PDSCH를 위한 TCI 상태의 결합에 의해 정해질 수 있다. 예를 들어, 시간 윈도우 내에 적어도 하나의 CORESET을 포함하는 슬롯(들)이 존재하는 경우, 단말은 해당 슬롯(들) 중 가장 최근의 슬롯에 포함된 특정 CORESET(예를 들어, 가장 작은 ID를 가지는 CORESET)의 TCI 상태 또는 QCL을 PDSCH의 디폴트 QCL로 간주할 수 있다. 만약 시간 윈도우 내에 CORESET을 포함하는 슬롯이 존재하지 않으면, PDSCH의 디폴트 QCL은 PDSCH를 위한 TCI 상태(들)(예를 들어, 활성화된 TCI 상태(들)) 중에서 하나의 TCI 상태(예를 들어, 가장 낮은 ID를 가지는 TCI 상태, 또는 기지국에 의해 해당 용도로 설정된 TCI 상태)를 따를 수 있다. 시간 윈도우의 위치는 해당 PDSCH 스케줄링을 위해 모니터링되는 CORESET이 속한 슬롯(또는, 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯)을 기준으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 시간 윈도우는 해당 PDSCH 스케줄링을 위해 모니터링되는 CORESET이 속한 슬롯(또는, 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯) 이전의 L개의 슬롯(들)로 정의될 수 있다. L은 자연수일 수 있다. 또는, 시간 윈도우는 해당 PDSCH 스케줄링을 위해 모니터링되는 CORESET이 속한 슬롯(또는, 디폴트 빔 구간이 속한 슬롯) 및 해당 슬롯 이전의 (M-1)개의 슬롯(들)(예를 들어, 총 M개의 슬롯들)로 정의될 수 있다. M은 자연수일 수 있다. L 및/또는 M은 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 기지국은 L 및/또는 M을 단말에 설정할 수 있다. L개의 슬롯들 또는 M개의 슬롯들은 물리적으로 연속한 슬롯들일 수 있다.

[170] [제2 타입 HARQ-ACK 코드북]

- [171] 단말은 PDSCH의 HARQ-ACK 정보를 포함하는 HARQ-ACK 코드북을 생성할 수 있고, HARQ-ACK 코드북을 기지국에 보고할 수 있다. HARQ-ACK 코드북은 반고정적인 크기를 가지는 HARQ-ACK 코드북(이하, "타입 1 HARQ-ACK 코드북"이라 함)과 동적인 크기를 가지는 HARQ-ACK 코드북(이하, "타입 2 HARQ-ACK 코드북"이라 함)으로 분류될 수 있다. HARQ-ACK 코드북(또는, 페이로드)은 비트열로 구성될 수 있고, 비트열의 각 비트는 하나의 하향링크 HARQ-ACK 정보에 대응될 수 있다. HARQ-ACK 코드북의 크기는 1 이상일 수 있다.

- [172] 타입 2 HARQ-ACK 코드북은 PDCCH 모니터링 오케이션(들)의 집합에 대하여 생성될 수 있다. 타입 2 HARQ-ACK 코드북의 각 비트는 단말이 DCI를 수신한(또는, 단말이 기지국이 DCI를 송신한 것으로 간주한) 각 PDCCH 모니터링 오케이션에 대응될 수 있다. PDCCH 모니터링 오케이션은 서빙 셀의 셀 ID(예를 들어, 물리계층 셀 ID)의 오름차순으로 인덱싱될 수 있고, 다음으로 탐색 공간 집합의 시작 시점(예를 들어, 시작 심볼)의 오름차순으로 인덱싱될 수 있다. PDCCH 모니터링 오케이션의 인덱스의 순서대로 대응되는 HARQ-ACK 정보들은 타입 2 HARQ-ACK 코드북의 페이로드를 구성할 수 있다. 교차 캐리어 스케줄링의 경우, 각 서빙 셀은 스케줄링되는 셀일 수 있고, 각 서빙 셀의 셀 ID는 각 스케줄링되는 셀의 셀 ID일 수 있다. 각 시작 시점에서, 서빙 셀(예를 들어, 스케줄링되는 셀)별로 하나의 PDCCH 모니터링 오케이션이 가정될 수 있다.
- [173] 상술한 실시예에 의하면, 단말은 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 복수의 서빙 셀들(예를 들어 PCell 및 SCell)에서 모니터링할 수 있다.
- [174] 도 8은 복수의 서빙 셀들에 의한 PDSCH 스케줄링 방법을 도시한 개념도이다.
- [175] 도 8을 참조하면, 기지국은 복수의 셀들(예를 들어, 제1 CC 및 제2 CC)을 설정할 수 있고, 복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 복수의 셀들 각각에서 탐색 공간 집합을 설정할 수 있고, 탐색 공간 집합의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 제1 및 제2 캐리어는 단말에 집성될 수 있다. 예를 들어, 제1 캐리어는 PCell일 수 있고, 제2 캐리어는 SCell일 수 있다. 상술한 실시예에 의하면, 단말은 PCell의 스케줄링을 위해 PCell 및 SCell에서 PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다.
- [176] 이 때, 복수의 서빙 셀들에 설정된 PDCCH 모니터링 오케이션들은 시간적으로 오버랩될 수 있고, 동일 시점에서 시작될 수 있다. PCell에 설정된 PDCCH 모니터링 오케이션(예를 들어, 제1 PDCCH MO(monitring occasion))과 SCell에 설정된 PDCCH 모니터링 오케이션(예를 들어, 제2 PDCCH MO)은 동일 시점(예를 들어, 동일 심볼)에서 시작될 수 있다. 동일한 시작 시점은 t_1 일 수 있다. 단말은 제1 PDCCH 모니터링 오케이션(예를 들어, 제1 PDCCH MO)에서 PCell을 위한 DCI를 수신할 수 있고, 수신된 DCI에 기초하여 제1 PDSCH를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 제2 PDCCH 모니터링 오케이션(예를 들어, 제2 PDCCH MO)에서 PCell을 위한 DCI를 수신할 수 있고, 수신된 DCI에 기초하여 제2 PDSCH를 수신할 수 있다. 또는, 단말은 하나의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대하여 서로 다른 서빙 셀들에서 동일한 시작 시점을 가지는 복수의 PDCCH 모니터링 오케이션들 각각에서 PDSCH의 스케줄링 정보를 수신할 수 있다.
- [177] 하나의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대하여 서로 다른 서빙 셀들에서 동일한 시작 시점을 가지는 복수의 PDCCH 모니터링 오케이션들로부터 PDSCH들(예를 들어, 제1 PDSCH 및 제2 PDSCH)의 HARQ-ACK 정보는 동일한 HARQ-ACK 코드북(예를 들어, 타입 2 HARQ-ACK 코드북)에서 다중화될 수

있고, HARQ-ACK 코드북은 동일한 상향링크 채널(예를 들어, PUCCH, PUSCH)을 통해 기지국에 전송될 수 있다. 이 동작을 지원하기 위한 방법으로, 동일한 타입 2 HARQ-ACK 코드북에 대응되는 PDCCH 모니터링 오케이션(들)은 스케줄링하는 셀의 셀 ID, 스케줄링되는 셀의 셀 ID, 및/또는 탐색 공간 집합의 시작 시점(예를 들어, 시작 심볼)에 따라 인덱싱될 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 오케이션은 스케줄링하는 셀(또는, 스케줄링되는 셀)의 셀 ID의 오름차순으로 인덱싱될 수 있고, 다음으로 스케줄링되는 셀(또는, 스케줄링하는 셀)의 셀 ID의 오름차순으로 인덱싱될 수 있고, 마지막으로 탐색 공간 집합의 시작 시점의 오름차순으로 인덱싱될 수 있다. 또는, 동일한 타입 2 HARQ-ACK 코드북에 대응되는 PDCCH 모니터링 오케이션(들)은 서빙 셀(예를 들어, 스케줄링되는 셀)의 셀 ID, 탐색 공간 집합의 시작 시점(예를 들어, 시작 심볼), 및/또는 PDSCH의 전송 시점(예를 들어, 시작 시점, 시작 심볼)에 따라 인덱싱될 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 오케이션은 서빙 셀(예를 들어, 스케줄링되는 셀)의 셀 ID의 오름차순으로 인덱싱될 수 있고, 다음으로 탐색 공간 집합의 시작 시점의 오름차순으로 인덱싱될 수 있고, 마지막으로 PDSCH의 전송 시점(예를 들어, 시작 시점)의 오름차순으로 인덱싱될 수 있다. 상술한 PDCCH 모니터링 오케이션의 인덱싱 순서는 예시에 불과할 수 있고, PDCCH 모니터링 오케이션의 인덱싱은 다른 순서로도 수행될 수 있다. 또한, 상술한 오름차순의 인덱싱은 예시에 불과할 수 있고, PDCCH 모니터링 오케이션의 인덱싱은 내림차순 등으로도 수행될 수 있다.

[178] 또는, 하나의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대하여 서로 다른 서빙 셀들에서 동일한 시작 시점을 가지는 복수의 PDCCH 모니터링

오케이션들로부터 스케줄링되는 PDSCH들(예를 들어, 제1 PDSCH 및 제2 PDSCH)의 HARQ-ACK 응답들이 타입 2 HARQ-ACK 코드북의 페이로드에 맵핑되는 순서는 대응되는 PDCCH들의 DAI(downlink association index)(예를 들어, C-DAI(counter DAI) 및/또는 T-DAI(total DAI))에 의해 결정될 수 있다.

[179] 다른 방법으로, 단말은 하나의 스케줄링되는 셀(예를 들어, PCell)에 대하여 서로 다른 서빙 셀들에서 동일한 시작 시점을 가지는 PDCCH 모니터링 오케이션들로부터 최대 1개의 PDSCH가 스케줄링되는 것을 기대할 수 있다.

예를 들어, 단말은 동일한 시작 시점을 가지는 PDCCH 모니터링

오케이션들로부터 복수의 PDSCH들이 스케줄링되는 것을 기대하지 않을 수

있다. 도 8에 도시된 실시예에서, 기지국은 제1 PDCCH 모니터링 오케이션과 제2 PDCCH 모니터링 오케이션 중 하나의 PDCCH 모니터링 오케이션에서만 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 송신할 수 있다. 단말은 기지국의 상술한 동작을 가정할 수 있고, 가정에 따라 PCell에 대한 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다.

실시예에서 단말은 제1 및 제2 PDSCH 중 하나의 PDSCH만을 수신할 수 있고, 수신된 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 정보를 포함하는 타입 2 HARQ-ACK 코드북을 기지국에 보고할 수 있다. 이 때, PDCCH 모니터링 오케이션의

인덱스는 상술한 바와 같이 서빙 셀(예를 들어, 스케줄링되는 셀)의 셀 ID 및/또는 탐색 공간 집합의 시작 시점(예를 들어, 시작 심볼)에 의해 결정될 수 있다.

[180] [교차 캐리어 스케줄링의 동적 활성화/비활성화]

[181] SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링은 동적으로 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 예를 들어, 트래픽 상황(예를 들어, PCell의 트래픽 상황)에 따라 어떤 서빙 셀(예를 들어, PCell)에 대하여 셀프 스케줄링(예를 들어, PCell로부터의 셀프 스케줄링)과 교차 캐리어 스케줄링(예를 들어, SCell로부터의 교차 캐리어 스케줄링)은 동적으로 스위칭될 수 있다. 특히, 동적 스펙트럼 공유 기술이 적용되는 경우, PCell의 가용 자원은 다른 통신 시스템(예를 들어, LTE 통신 시스템)의 트래픽 상황에도 영향을 받으므로, PCell을 위한 교차 캐리어 스케줄링으로의 빠른 전환은 트래픽 분산 및 전송 성능 유지에 도움이 될 수 있다. 상술한 스케줄링 방법은 동적으로 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 예를 들어, (방법 100)의 실시예들의 적용 여부는 단말에 동적으로 지시될 수 있다. 일 실시예에 의하면, 단말이 PCell 스케줄링을 위해 CSS 집합의 모니터링을 수행하는 셀은 PCell로 고정될 수 있고, 단말이 USS 집합의 모니터링을 수행하는 셀은 PCell 또는 SCell로 동적으로 스위칭될 수 있다.

[182] 상술한 동작은 대역폭 부분의 스위칭을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 상술한 동작은 PCell을 교차 캐리어 스케줄링하는 셀인 SCell의 대역폭 부분 스위칭을 통해 수행될 수 있다. 이 동작은 (방법 200)으로 지칭될 수 있다. 아래에서 (방법 200)이 상세히 설명될 것이다.

[183] (방법 200)을 위해, 단말은 SCell의 복수의 대역폭 부분들의 설정 정보를 수신할 수 있다. 즉, SCell에서 복수의 대역폭 부분들은 단말에 설정될 수 있다. 복수의 대역폭 부분들은 제1 및 제2 대역폭 부분들을 포함할 수 있다. 제1 대역폭 부분은 PCell을 위한 교차 캐리어 스케줄링을 수행하도록 설정될 수 있다. 즉, 제1 대역폭 부분의 탐색 공간 집합에서 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 모니터링하는 것은 단말에 설정될 수 있다. 제2 대역폭 부분은 PCell을 위한 교차 캐리어 스케줄링을 수행하도록 설정되지 않을 수 있다. 즉, 제2 대역폭 부분의 탐색 공간 집합에서 PCell을 위한 스케줄링 DCI를 모니터링하지 않는 것은 단말에 설정될 수 있다. 이에 따르면, 교차 캐리어 스케줄링의 적용 여부는 스케줄링하는 셀의 대역폭 부분 단위로 설정될 수 있다.

[184] SCell에서 제1 및 제2 대역폭 부분들 각각은 동적으로 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 제1 대역폭 부분에서 제2 대역폭 부분으로의 동적 대역폭 부분 스위칭이 수행될 수 있다. 또는, 제2 대역폭 부분에서 제1 대역폭 부분으로의 동적 대역폭 부분 스위칭이 수행될 수 있다. 실시예에서, 일반성을 잃지 않고, 제2 대역폭 부분에서 제1 대역폭 부분으로 동적 대역폭 부분 스위칭만이 고려될 수 있다. 제1 대역폭 부분에서 제2 대역폭 부분으로의 스위칭에 의해

SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링은 비활성화될 수 있다. 제2 대역폭 부분에서 제1 대역폭 부분으로의 스위칭에 의해 SCell로부터 PCell로의 교차 캐리어 스케줄링은 활성화될 수 있다.

- [185] 제1 실시예에 의하면, 제1 대역폭 부분과 제2 대역폭 부분 간의 스위칭은 DCI(예를 들어, 논폴백 DCI) 또는 DCI 포맷(예를 들어, 논폴백 DCI 포맷)에 의해 단말에 지시될 수 있다. 논폴백 DCI 포맷은 DCI 포맷 0_1, 1_1, 0_2, 1_2 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 논폴백 DCI 포맷의 대역폭 부분 지시자에 의해 제1 또는 제2 대역폭 부분은 활성화될 수 있고, 나머지 대역폭 부분은 비활성화될 수 있다. 논폴백 DCI 포맷은 SCell을 통해 전송될 수 있다. 또는, 논폴백 DCI 포맷은 PCell 또는 다른 서빙 셀을 통해 전송될 수 있다. 논폴백 DCI 포맷은 임의의 서빙 셀을 위한 DCI 또는 스케줄링 DCI일 수 있다. 또는, 논폴백 DCI 포맷은 특정 서빙 셀(예를 들어, PCell)을 위한 스케줄링 DCI로 한정될 수 있다. 제2 실시예에 의하면, 제1 대역폭 부분과 제2 대역폭 부분 간의 스위칭은 그룹 공통 DCI 또는 그룹 공통 DCI 포맷(예를 들어, DCI 포맷 2_X, X는 0 이상의 정수)에 의해 단말에 지시될 수 있다. 예를 들어, 제1 대역폭 부분과 제2 대역폭 부분 간의 스위칭은 DCI 포맷 2_6에 의해 트리거될 수 있다.
- [186] 상술한 방법은 복수의 서빙 셀들(예를 들어, 동일한 스케줄링되는 셀을 위한 복수의 스케줄링하는 셀들)에 대하여 수행될 수 있다. 예를 들어, PCell은 복수의 SCell들에 의해 교차 캐리어 스케줄링될 수 있고, 하나의 DCI 포맷을 통해 복수의 SCell들의 교차 캐리어 스케줄링의 활성화 또는 비활성화가 지시될 수 있다.
- [187] 상술한 방법은 타이머 기반의 대역폭 부분 스위칭과 결합되어 사용될 수 있다. 예를 들어, SCell의 대역폭 부분의 스위칭을 위해 단말에 타이머가 설정될 수 있다. 타이머가 만료되면, 단말은 제1 대역폭 부분에서 제2 대역폭 부분으로의 대역폭 부분 스위칭을 수행할 수 있다. 또는, 타이머가 만료되면, 단말은 제2 대역폭 부분에서 제1 대역폭 부분으로의 대역폭 부분 스위칭을 수행할 수 있다. 타이머에 의해 활성화되는 대역폭 부분은 폴백 대역폭 부분일 수 있고, 폴백 대역폭 부분은 단말에 설정될 수 있다. 타이머는 제1 또는 제2 대역폭 부분이 활성화되는 시점에 시작 또는 재시작될 수 있다.
- [188] 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.
- [189] 컴퓨터 판독 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.

- [190] 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,
복수의 셀들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 제1 탐색 공간 집합에 대한 제1 모니터링 동작과 상기 제2 탐색 공간 집합에 대한 제2 모니터링 동작을 수행함으로써, 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 DCI(downlink control information)를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
상기 제1 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하며,
상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS(UE-specific search space) 집합인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 모니터링 동작은 상기 제1 탐색 공간 집합에 포함된 PDCCH(physical downlink control channel) 후보(들)에 대한 블라인드 복호 동작을 포함하고, 상기 제2 모니터링 동작은 상기 제2 탐색 공간 집합에 포함된 PDCCH 후보(들)에 대한 블라인드 복호 동작을 포함하며, 상기 제1 모니터링 동작과 상기 제2 모니터링 동작은 기준 시간 내에서 모두 수행되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 기준 시간마다 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 PDCCH 블라인드 복호 횟수의 상한 값이 적용되며, 상기 기준 시간은 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀에 적용되는 부반송파 간격에 따라 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀 중 어느 하나의 셀의 1개 슬롯으로 결정되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 데이터 채널은 유니캐스트 데이터를 포함하는 PDSCH(physical downlink shared channel)인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 단말의 동작 방법은,
상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,
모니터링 동작들은 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및

- 상기 제3 탐색 공간 집합에 대해 수행되고, 상기 제3 탐색 공간 집합은 CSS(common search space) 집합인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 제1 DCI 포맷의 크기와 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷의 크기가 정렬되도록, 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷 또는 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링되는 상기 제1 DCI 포맷에 제로 패딩이 적용되고, 상기 DCI는 상기 제1 DCI 포맷인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제1 DCI 포맷의 모니터링 동작은 상기 기지국으로부터의 RRC(radio resource control) 메시지에 의해 설정되고, 상기 제1 DCI 포맷은 DCI 포맷 1_1 또는 DCI 포맷 1_2인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 DCI 내에서 하나 이상의 필드들의 존재 여부는 상기 DCI가 수신된 탐색 공간 집합 또는 셀에 따라 결정되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 하나 이상의 필드들은 CIF(carrier indicator field)를 포함하는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 10] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 셀은 프라이머리 셀이고, 상기 제2 셀은 세컨더리 셀인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 11] 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법으로서,
복수의 셀들의 설정 정보를 단말에 전송하는 단계;
상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계;
상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계;
상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 DCI(downlink control information)를 상기 단말에 전송하는 단계;
및
상기 제1 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기 단말에 전송하는 단계를 포함하며,
상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS(UE-specific search space) 집합인, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서,
상기 데이터 채널은 유니캐스트 데이터를 포함하는 PDSCH(physical downlink shared channel)인, 기지국의 동작 방법.

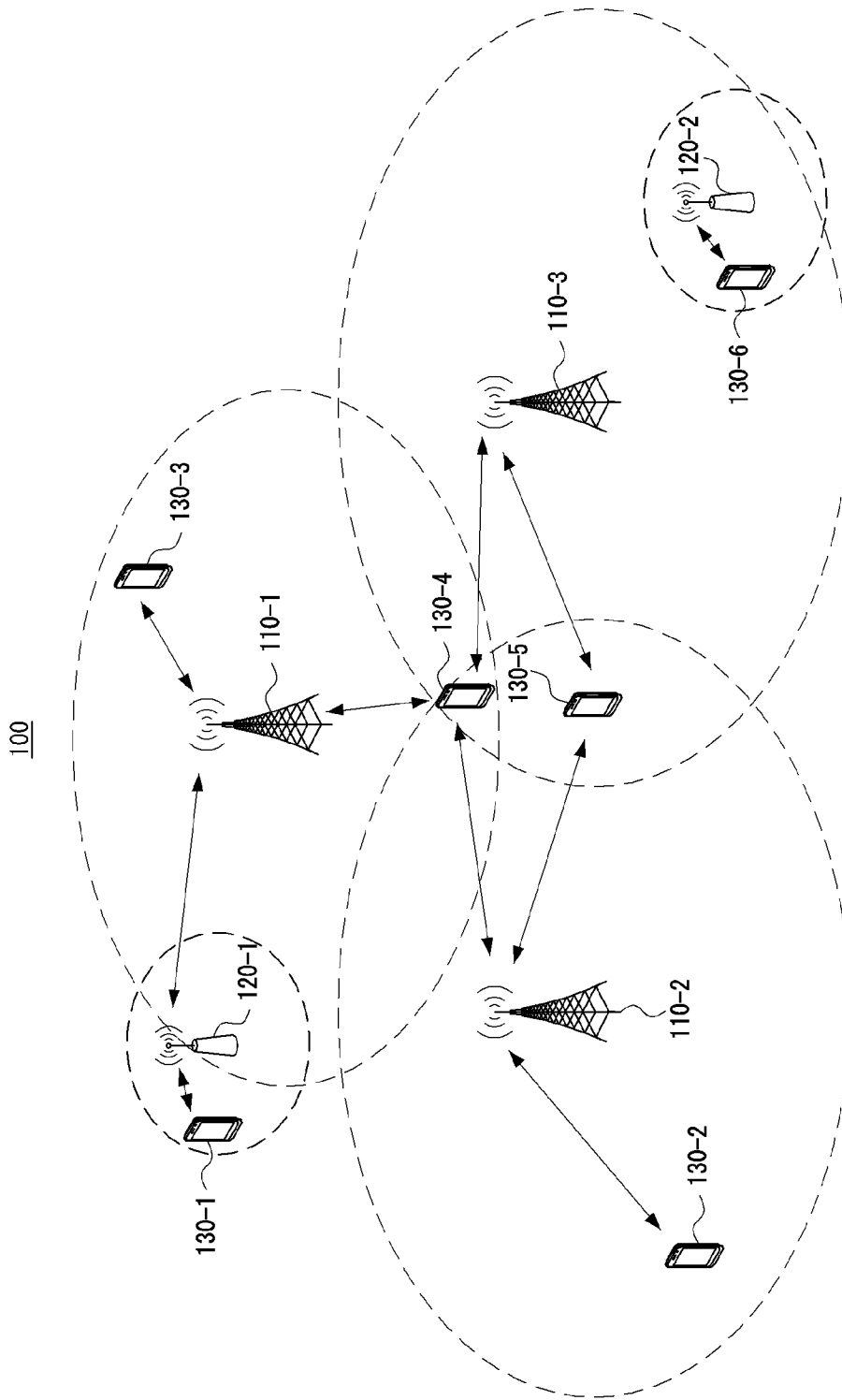
- [청구항 13] 청구항 11에 있어서,
 상기 기지국의 동작 방법은,
 상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간
 집합의 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하며,
 상기 DCI는 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및 상기
 제3 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 전송되고, 상기 제3
 탐색 공간 집합은 CSS(common search space) 집합인, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 14] 청구항 11에 있어서,
 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 제1 DCI 포맷의 크기와
 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기 제1 DCI 포맷의
 크기가 정렬되도록, 상기 제1 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기
 제1 DCI 포맷 또는 상기 제2 탐색 공간 집합에서 모니터링 대상인 상기
 제1 DCI 포맷에 제로 패딩이 적용되고, 상기 DCI는 상기 제1 DCI 포맷인,
 기지국의 동작 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
 상기 제1 DCI 포맷의 모니터링 동작은 상기 기지국으로부터의 RRC(radio
 resource control) 메시지에 의해 설정되고, 상기 제1 DCI 포맷은 DCI 포맷
 1_1 또는 DCI 포맷 1_2인, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 16] 청구항 11에 있어서,
 상기 DCI 내에서 하나 이상의 필드들의 존재 여부는 상기 DCI가 전송된
 탐색 공간 집합 또는 셀에 따라 결정되고, 상기 하나 이상의 필드들은
 CIF(carrier indicator field)를 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 17] 청구항 11에 있어서,
 상기 제1 셀은 프라이머리 셀이고, 상기 제2 셀은 세컨더리 셀인,
 기지국의 동작 방법.
- [청구항 18] 단말로서,
 프로세서(processor);
 상기 프로세서와 전자적(electronic)으로 통신하는 메모리(memory); 및
 상기 메모리에 저장되는 명령들(instructions)을 포함하며,
 상기 명령들이 상기 프로세서에 의해 실행되는 경우, 상기 명령들은 상기
 단말이,
 복수의 셀들의 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고;
 상기 복수의 셀들 중에서 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을
 위한 제1 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고;
 상기 복수의 셀들 중에서 제2 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을
 위한 제2 탐색 공간 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고;
 상기 제1 탐색 공간 집합에 대한 제1 모니터링 동작과 상기 제2 탐색 공간
 집합에 대한 제2 모니터링 동작을 수행함으로써, 상기 제1 탐색 공간 집합

및 상기 제2 탐색 공간 집합 중 하나의 탐색 공간 집합에서 DCI(downlink control information)를 상기 기지국으로부터 수신하고; 그리고
 상기 제1 셀에서 상기 DCI에 기초하여 데이터 채널을 상기
 기지국으로부터 수신하는 것을 야기하도록 동작하고,
 상기 제1 탐색 공간 집합 및 상기 제2 탐색 공간 집합은 USS(UE-specific search space) 집합인, 단말.

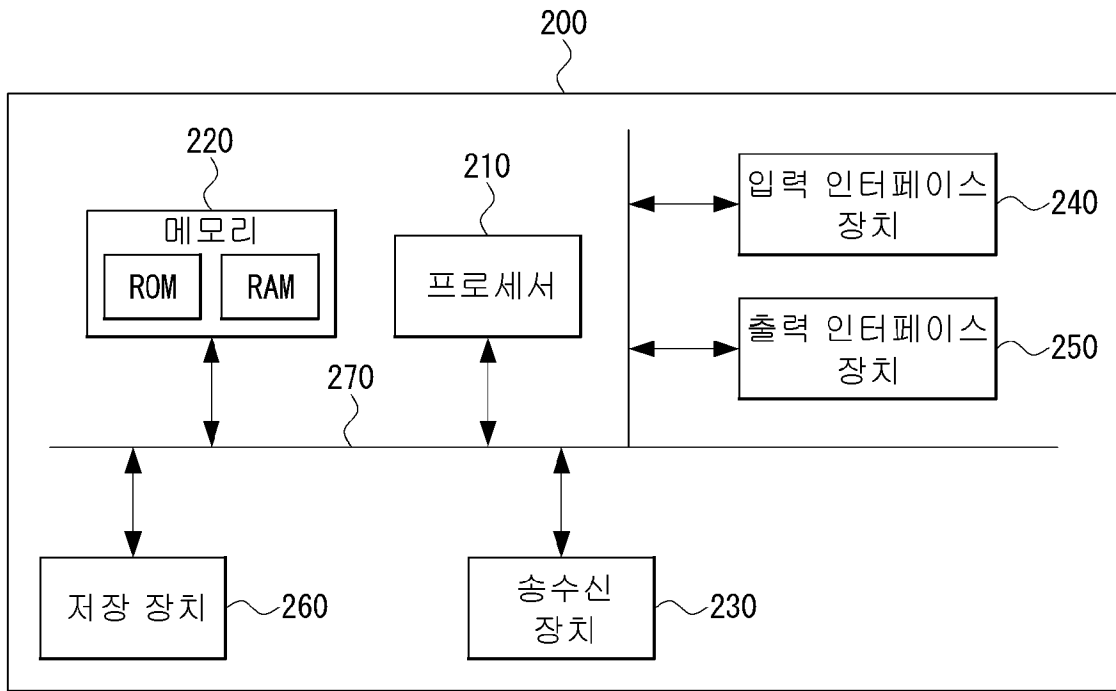
[청구항 19] 청구항 18에 있어서,
 상기 제1 모니터링 동작과 상기 제2 모니터링 동작은 기준 시간 내에서
 모두 수행되고, 상기 기준 시간은 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀에 적용되는
 부반송파 간격에 따라 상기 제1 셀 및 상기 제2 셀 중 어느 하나의 셀의
 1개 슬롯으로 결정되는, 단말.

[청구항 20] 청구항 18에 있어서,
 상기 명령들은 상기 단말이,
 상기 제1 셀에 설정되고 상기 제1 셀의 스케줄링을 위한 제3 탐색 공간
 집합의 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 야기하도록
 동작하고,
 모니터링 동작들은 상기 제1 탐색 공간 집합, 상기 제2 탐색 공간 집합, 및
 상기 제3 탐색 공간 집합에 대해 수행되고, 상기 제3 탐색 공간 집합은
 CSS(common search space)인, 단말.

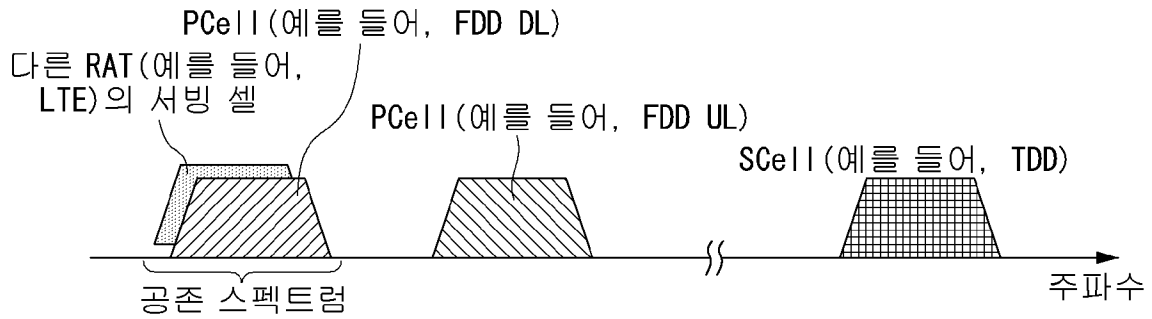
[도 1]



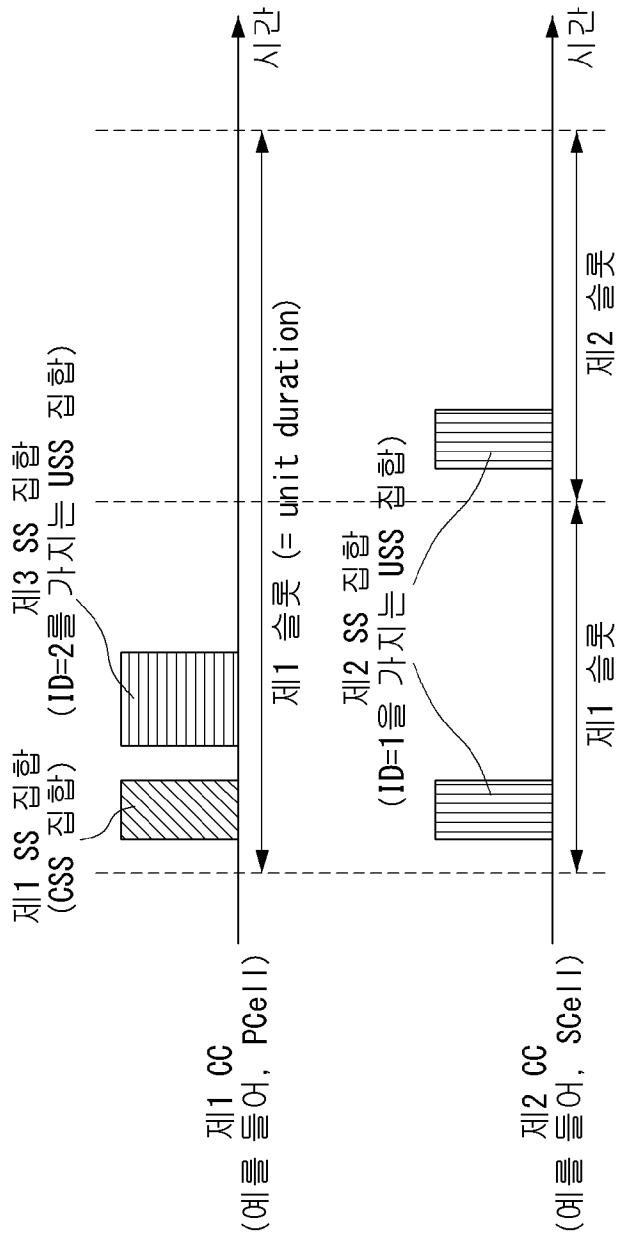
[도2]



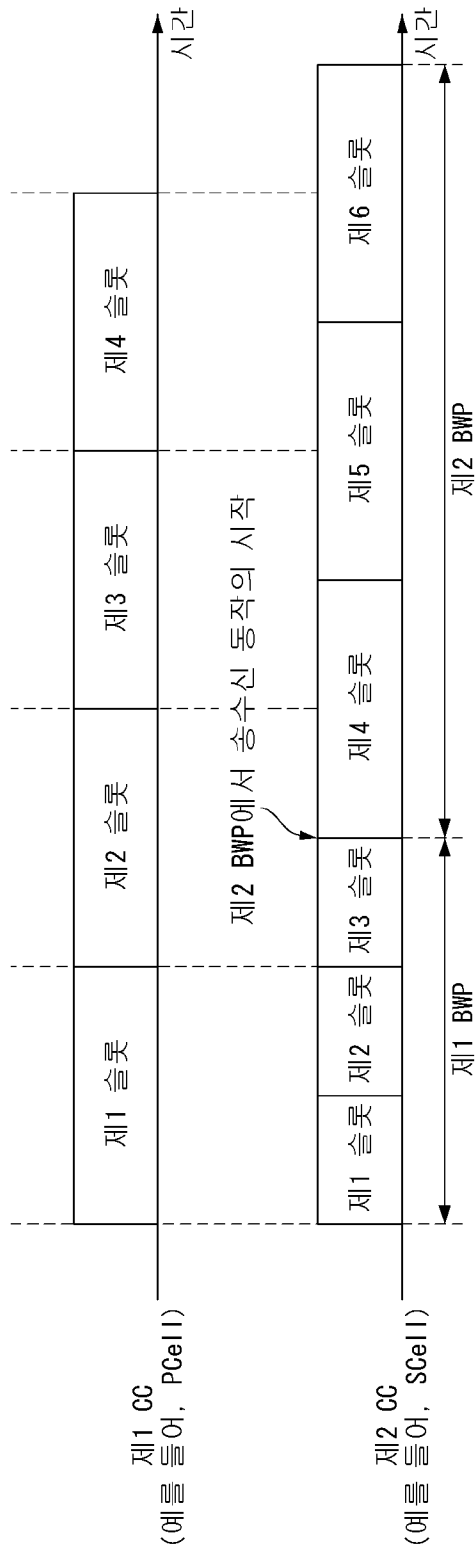
[도3]



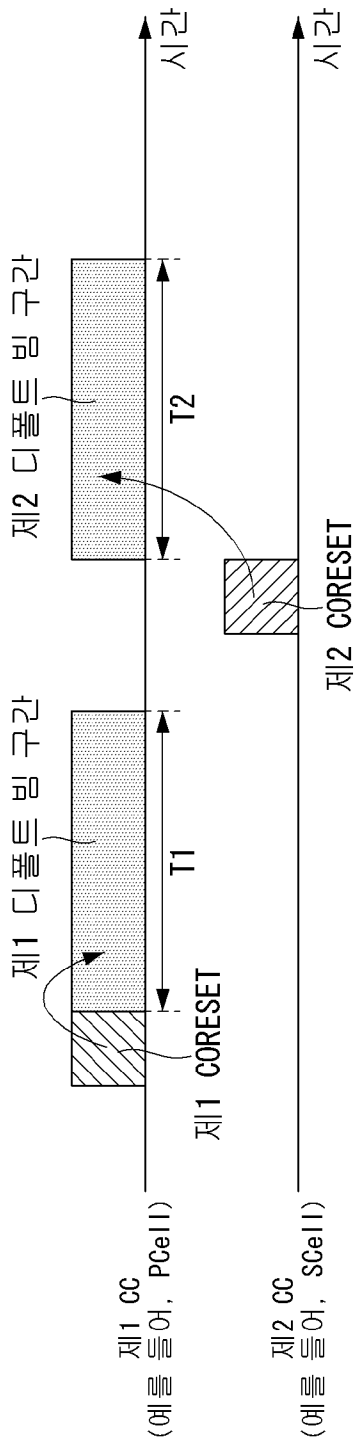
[도 4]



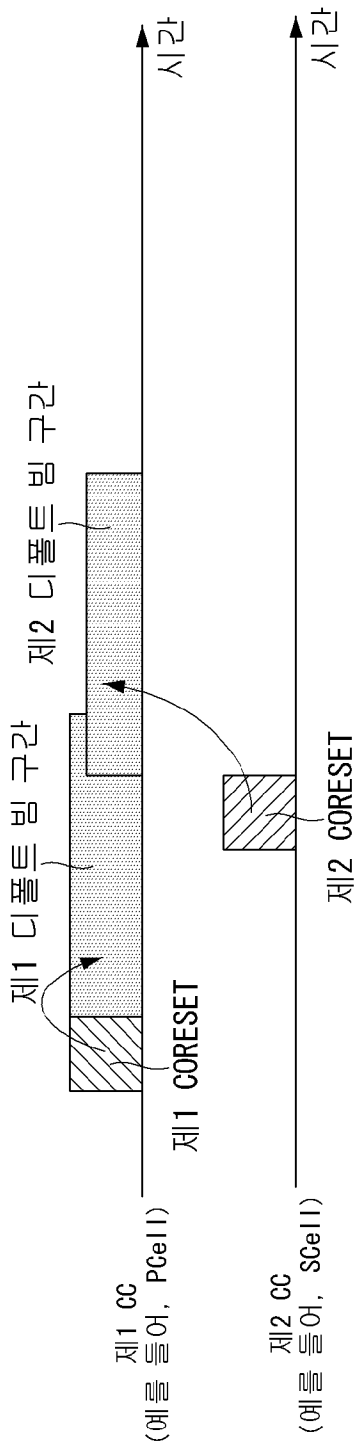
[도5]



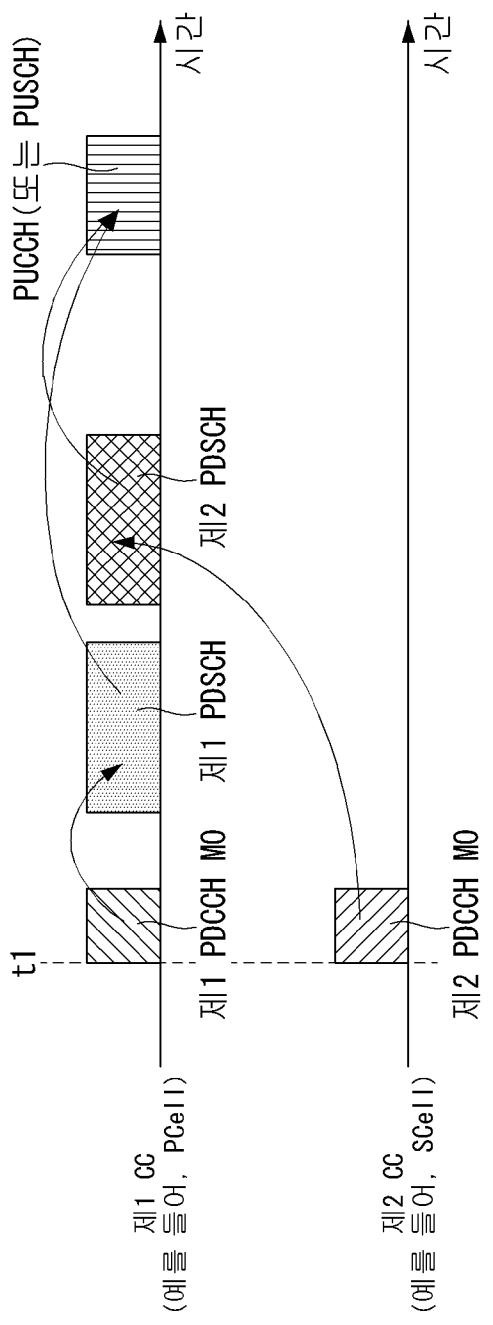
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/007756

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04L 5/00 (2006.01)i; H04W 72/04 (2009.01)i; H04W 72/12 (2009.01)i; H04B 17/373 (2014.01)i; H04L 1/00 (2006.01)i; H04J 11/00 (2006.01)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(2006.01); H04W 72/02(2009.01); H04W 72/04(2009.01)		
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: 셀들(cells), 탐색 공간 집합(search space set), 설정(configuration), PDCCH, 모니터링(monitoring), PDSCH, DCI, USS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NTT DOCOMO, INC. Offline summary for PDCCH structure and search space. R1-1813933, 3GPP TSG RAN WG1 #95. Spokane, USA. 13 November 2018. See pages 1-94.	1-20
A	QUALCOMM INCORPORATED. Maintenance for physical downlink control channel. R1-1809426, 3 GPP TSG RAN WG1 #94. Gothenburg, Sweden. 11 August 2018. See pages 1-16.	1-20
A	NOKIA et al. Remaining details on search space. R1-1806142, 3GPP TSG RAN WG1 #93. Busan, South Korea. 11 May 2018. See pages 1-12.	1-20
A	ZTE et al. Search space design and related issues. R1-1805263, 3GPP TSG RAN WG1 #92b. Sanya, China . 18 April 2018. See pages 1-18.	1-20
A	KR 10-2019-0129011 A (LG ELECTRONICS INC.) 19 November 2019 (2019-11-19) See paragraphs [0158]-[0184] and figures 12-13.	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 September 2021		Date of mailing of the international search report 09 September 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/007756

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2019-0129011 A	19 November 2019	CN 110832919 A	21 February 2020
		EP 3629645 A1	01 April 2020
		EP 3629645 A4	14 October 2020
		JP 2020-535727 A	03 December 2020
		KR 10-2083568 B1	02 March 2020
		US 2021-0050936 A1	18 February 2021
		WO 2019-216640 A1	14 November 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04L 5/00(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04B 17/373(2014.01)i; H04L 1/00(2006.01)i; H04J 11/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 5/00(2006.01); H04W 72/02(2009.01); H04W 72/04(2009.01) 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: 셀들(cells), 탐색 공간 집합(search space set), 설정(configuration), PDCCH, 모니터링(monitoring), PDSCH, DCI, USS		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	NTT DOCOMO, INC., 'Offline summary for PDCCH structure and search space', R1-1813933, 3GPP TSG RAN WG1 #95, Spokane, USA, 2018.11.13 페이지 1-94	1-20
A	QUALCOMM INCORPORATED, 'Maintenance for physical downlink control channel', R1-1809426, 3 GPP TSG RAN WG1 #94, Gothenburg, Sweden, 2018.08.11 페이지 1-16	1-20
A	NOKIA 등, 'Remaining details on search space', R1-1806142, 3GPP TSG RAN WG1 #93, Busan, South Korea, 2018.05.11 페이지 1-12	1-20
A	ZTE 등, 'Search space design and related issues', R1-1805263, 3GPP TSG RAN WG1 #92b, Sanya, China, 2018.04.18 페이지 1-18	1-20
A	KR 10-2019-0129011 A (엘지전자 주식회사) 2019.11.19 단락 [0158]-[0184] 및 도면 12-13	1-20
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 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		
국제조사의 실제 완료일 2021년09월09일(09.09.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년09월09일(09.09.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0129011 A	2019/11/19	CN 110832919 A	2020/02/21
		EP 3629645 A1	2020/04/01
		EP 3629645 A4	2020/10/14
		JP 2020-535727 A	2020/12/03
		KR 10-2083568 B1	2020/03/02
		US 2021-0050936 A1	2021/02/18
		WO 2019-216640 A1	2019/11/14