

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2020년 8월 27일 (27.08.2020)

WIPO | PCT

WO 2020/171478 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 72/04 (2009.01) H04W 74/08 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/002056

(22) 국제출원일: 2020년 2월 13일 (13.02.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0021346 2019년 2월 22일 (22.02.2019) KR
10-2019-0037229 2019년 3월 29일 (29.03.2019) KR
10-2019-0051467 2019년 5월 2일 (02.05.2019) KR
10-2019-0057583 2019년 5월 16일 (16.05.2019) KR
10-2019-0140879 2019년 11월 6일 (06.11.2019) KR
10-2019-0157621 2019년 11월 29일 (29.11.2019) KR
10-2020-0012946 2020년 2월 4일 (04.02.2020) KR

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

(72) 발명자: 정희윤 (JUNG, Hoi Yoon); 34094 대전시 유성구 노은로426번길 15, 601동 1302호, Daejeon (KR). 박성익 (PARK, Sung Ik); 34118 대전시 유성구 가정로 43, 110동 1203호, Daejeon (KR). 김흥묵 (KIM, Heung Mook); 34069 대전시 유성구 반석동로 33, 503동 202호, Daejeon (KR). 허남호 (HUR, Nam Ho); 30064 세종시 도움1로 105, 512동 1003호, Sejong (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, 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.

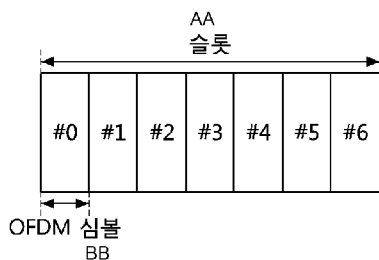
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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 APPARATUS FOR TRANSMITTING/RECEIVING SIGNAL BY USING VARIABLE BAND WIDTH IN COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 통신 시스템에서 가변 대역폭을 사용하여 신호를 송수신하는 방법 및 장치



AA ... Slot
BB ... OFDM symbol

(57) Abstract: A method and an apparatus for transmitting/receiving a signal by using a variable band width in a communication system are disclosed. An operating method of a terminal comprises the steps of: receiving, from a base station, first configuration information about one or more guard bands of an unlicensed band; confirming the one or more guard bands configured in the unlicensed band on the basis of the first configuration information; and confirming a plurality of RB sets configured in the unlicensed band on the basis of the one or more guard bands. Therefore, performance of the communication system can be improved.

(57) 요약서: 통신 시스템에서 가변 대역폭을 사용하여 신호를 송수신하는 방법 및 장치가 개시된다. 단말의 동작 방법은, 비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들의 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계, 상기 제1 설정 정보에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 확인하는 단계, 및 상기 하나 이상의 가드 밴드들에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 복수의 RB 집합들을 확인하는 단계를 포함한다. 따라서 통신 시스템의 성능은 향상될 수 있다.



WO 2020/171478 A1

명세서

발명의 명칭: 통신 시스템에서 가변 대역폭을 사용하여 신호를 송수신하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 통신 시스템에서 신호 및/또는 채널의 송수신 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 가변 대역폭을 사용하여 신호 및/또는 채널을 송수신하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 급증하는 무선 데이터의 처리를 위해, LTE(long term evolution)(또는, LTE-A)의 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이하의 주파수 대역)보다 높은 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이상의 주파수 대역)을 사용하는 통신 시스템(예를 들어, NR(new radio) 통신 시스템)이 고려되고 있다. NR 통신 시스템은 6GHz 이하의 주파수 대역뿐만 아니라 6GHz 이상의 주파수 대역을 지원할 수 있고, LTE 통신 시스템에 비해 다양한 통신 서비스 및 시나리오를 지원할 수 있다. 예를 들어, NR 통신 시스템의 사용 시나리오(usage scenario)는 eMBB(enhanced Mobile BroadBand), URLLC(Ultra Reliable Low Latency Communication), mMTC(massive Machine Type Communication) 등을 포함할 수 있다.
- [3] NR 통신 시스템에서 통신 노드(예를 들어, 기지국, 단말)는 고정 대역폭을 사용하여 신호 및/또는 채널을 송수신할 수 있다. 통신 노드들 간의 채널 환경에 따라 고정 대역폭 대신에 가변 대역폭이 사용될 필요가 있다. 이 경우, 기지국은 대역폭을 가변적으로 조절한 후에 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있어야 하고, 단말은 가변 대역폭을 통해 신호 및/또는 채널을 성공적으로 수신할 수 있어야 한다. 따라서 가변 대역폭을 사용하여 신호 및/또는 채널을 효율적으로 송수신하기 위한 방법들이 필요하다.
- [4] 한편, 발명의 배경이 되는 기술은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 내용을 포함할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 가변 대역폭을 사용하여 신호 및/또는 채널을 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1 실시예에 따른 단말의 동작 방법은, 비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들의 제1 설정 정보를 기지국으로부터

수신하는 단계, 상기 제1 설정 정보에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 확인하는 단계, 및 상기 하나 이상의 가드 밴드들에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 복수의 RB 집합들을 확인하는 단계를 포함하며, 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각은 인접한 2개의 RB 집합들 사이에 위치한다.

- [7] 여기서, 상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작 G-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함할 수 있고, N개의 가드 밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB 인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개일 수 있고, 상기 N은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [8] 여기서, 상기 비면허 대역의 BWP 내에 설정된 상기 복수의 RB 집합들의 개수는 "상기 N+1"일 수 있다.
- [9] 여기서, 상기 복수의 RB 집합들 각각에 포함되는 RB들의 개수는 인접한 가드 밴드들 사이에 위치하는 RB들의 개수일 수 있다.
- [10] 여기서, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 시작 RB 집합은 상기 비면허 대역의 시작 RB 내지 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 시작 가드 밴드의 시작 G-RB 이전의 RB를 포함할 수 있고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 종료 RB 집합은 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 종료 가드 밴드의 종료 G-RB 이후의 RB 내지 상기 비면허 대역의 종료 RB를 포함할 수 있고, 상기 시작 RB 집합은 상기 복수의 RB 집합들 중에서 가장 낮은 주파수 자원을 가지는 RB 집합일 수 있고, 상기 종료 RB 집합은 상기 복수의 RB 집합들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 RB 집합일 수 있고, 상기 시작 가드 밴드는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 가장 낮은 주파수 자원을 가지는 가드 밴드일 수 있고, 상기 종료 가드 밴드는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 가드 밴드일 수 있다.
- [11] 여기서, 상기 단말의 동작 방법은 상기 복수의 RB 집합들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [12] 여기서, 상기 제2 설정 정보는 비트맵일 수 있고, 상기 비트맵은 DCI에 포함될 수 있다.
- [13] 여기서, 상기 복수의 RB 집합들에서 CSI-RS 자원들이 설정될 수 있고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 하나 이상의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 경우, CSI-RS에 대한 측정 동작은 수행되지 않을 수 있다.
- [14] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2 실시예에 따른 기지국의 동작 방법은, 비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들을 설정하는 단계, 상기 하나 이상의 가드 밴드들의 제1 설정 정보를 단말에 전송하는 단계, 및 상기 비면허 대역에서 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 제외한 주파수 자원들에 설정되는 복수의 RB 집합들 중에서 하나 이상의 RB 집합들을 사용하여 상기 단말과 통신을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 복수의 RB 집합들의 개수, 위치, 및

- 크기는 상기 제1 설정 정보에 기초하여 결정된다.
- [15] 여기서, 상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작 G(guard)-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함할 수 있고, N개의 가드 밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB 인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개일 수 있고, 상기 N은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 비면허 대역의 BWP 내에 설정된 상기 복수의 RB 집합들의 개수는 "상기 N + 1"일 수 있고, 상기 복수의 RB 집합들 각각에 포함되는 RB들의 개수는 인접한 가드 밴드들 사이에 위치하는 RB들의 개수일 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 기지국의 동작 방법은 상기 복수의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 제2 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 제2 설정 정보는 비트맵일 수 있고, 상기 비트맵은 DCI에 포함될 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 복수의 RB 집합들에서 CSI-RS 자원들이 설정될 수 있고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 하나 이상의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 경우, CSI-RS에 대한 측정 결과는 상기 단말로부터 수신되지 않을 수 있다.
- [19] 여기서, 상기 기지국의 동작 방법은 상기 비면허 대역에서 설정된 CORESET의 제3 설정 정보 및 상기 비면허 대역에서 설정된 탐색 공간의 제4 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제3 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들에 공통으로 적용될 수 있고, 상기 CORESET이 배치되는 RB들의 개수는 하나의 RB 집합에 속하는 RB들의 개수 이하일 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 제3 설정 정보는 주파수 축에서 상기 CORESET의 위치를 지시하는 오프셋을 포함할 수 있고, 상기 오프셋은 상기 비면허 대역의 시작 RB와 상기 CORESET의 시작 RB 간의 차이를 지시할 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 CORESET에 연관되는 상기 탐색 공간은 상기 복수의 RB 집합들에서 반복될 수 있고, 상기 제4 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들 각각에서 상기 탐색 공간이 설정되는지를 지시하는 필드를 포함할 수 있다.
- [22] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3 실시예에 따른 단말은 프로세서 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들이 저장된 메모리를 포함하며, 상기 하나 이상의 명령들은 비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들의 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고, 상기 제1 설정 정보에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 확인하고, 상기 하나 이상의 가드 밴드들에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 복수의 RB 집합들을 확인하고, 그리고 상기 비면허 대역에서 설정된 CORESET의 제2 설정 정보 및 상기 비면허 대역에서 설정된 탐색 공간의 제3 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 실행되며, 상기 제2 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들에 공통으로 적용되고, 상기 CORESET이 배치되는 RB들의 개수는

하나의 RB 집합에 속하는 RB들의 개수 이하이다.

- [23] 여기서, 상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작 G-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함할 수 있고, N개의 가드 밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB 인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개일 수 있고, 상기 비면허 대역의 BWP 내에 설정된 상기 복수의 RB 집합들의 개수는 "상기 N + 1"일 수 있고, 상기 N은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [24] 여기서, 상기 제2 설정 정보는 주파수 축에서 상기 CORESET의 위치를 지시하는 오프셋을 포함할 수 있고, 상기 오프셋은 상기 비면허 대역의 시작 RB와 상기 CORESET의 시작 RB 간의 차이를 지시할 수 있다.
- [25] 여기서, 상기 CORESET에 연관되는 상기 탐색 공간은 상기 복수의 RB 집합들에서 반복될 수 있고, 상기 제3 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들 각각에서 상기 탐색 공간이 설정되는지를 지시하는 필드를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 의하면, 기지국은 비면허 대역의 BWP(bandwidth part) 내에서 설정된 가드 밴드(들)의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 설정 정보에 기초하여 BWP 내에서 설정된 가드 밴드(들)를 확인할 수 있고, 가드 밴드(들)에 기초하여 BWP 내에서 설정된 RB(resource block) 집합들의 개수, 위치, 및 크기를 추정할 수 있다.
- [27] 또한, 기지국은 BWP 내에서 설정된 CORESET(control resource set) 및 탐색 공간(search space)의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 설정 정보에 기초하여 BWP 내에서 설정된 CORESET 및 탐색 공간을 확인할 수 있다. 또한, 기지국은 RB 집합들 중에서 하향링크 통신을 위해 사용되는 RB 집합(들)을 지시하는 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 설정 정보에 기초하여 하향링크 통신을 위해 사용되는 RB 집합(들)을 확인할 수 있다.
- [28] 비면허 대역에서 기지국과 단말 간의 통신은 기지국에 의해 설정된 RB 집합(들), CORESET, 및 탐색 공간을 사용하여 수행될 수 있다. 따라서 기지국과 단말 간의 통신은 가변 대역폭을 사용하여 수행될 수 있고, 통신 시스템의 성능은 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 통신 시스템의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [30] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [31] 도 3은 통신 시스템에서 시스템 프레임의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [32] 도 4는 통신 시스템에서 서브프레임의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [33] 도 5는 통신 시스템에서 슬롯의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [34] 도 6은 통신 시스템에서 슬롯의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

- [35] 도 7은 통신 시스템에서 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [36] 도 8은 통신 시스템에서 슬롯의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [37] 도 9는 통신 시스템에서 슬롯의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
- [38] 도 10은 통신 시스템에서 PDCCH 모니터링 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [39] 도 11은 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [40] 도 12는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [41] 도 13은 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [42] 도 14는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [43] 도 15는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [44] 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.
- [45] 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.
- [46] 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.
- [47] 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.

- [48] 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.
- [49] 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.
- [50] 본 발명에 따른 실시예들이 적용되는 통신 시스템(communication system)이 설명될 것이다. 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 있다.
- [51] 도 1은 통신 시스템의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [52] 도 1을 참조하면, 제1 기지국(110)은 셀룰러(cellular) 통신(예를 들어, 3GPP(3rd generation partnership project) 표준에서 규정된 LTE(long term evolution), LTE-A(advanced), LTE-A Pro, LTE-U(licensed), NR(new radio), NR-U(licensed) 등을 지원할 수 있다. 제1 기지국(110)은 MIMO(multiple input multiple output)(예를 들어, SU(single user)-MIMO, MU(multi user)-MIMO, 대규모(massive) MIMO 등), CoMP(coordinated multipoint), 캐리어 애그리게이션(carrier aggregation, CA) 등을 지원할 수 있다.
- [53] 제1 기지국은 주파수(F1)에서 동작할 수 있으며, 매크로 셀(macro cell)을 형성할 수 있다. 제1 기지국(110)은 아이들 백홀(idle backhaul) 또는 논(non)-아이들 백홀을 통해 다른 기지국(예를 들어, 제2 기지국(120) 및 제3 기지국(130))과 연결될 수 있다. 제2 기지국(120)은 제1 기지국(110)의 커버리지(coverage) 내에 위치할 수 있다. 제2 기지국(120)은 주파수(F2)에서 동작할 수 있으며, 스몰 셀(small cell)을 형성할 수 있다. 제2 기지국(120)은 제1 기지국(110)과 다른 통신 방식(예를 들어, NR)을 지원할 수 있다.
- [54] 제3 기지국(130)은 제1 기지국(110)의 커버리지 내에 위치할 수 있다. 제3 기지국(130)은 주파수(F2)에서 동작할 수 있으며, 스몰 셀을 형성할 수 있다. 제3 기지국(130)은 제1 기지국(110)과 다른 통신 방식(예를 들어, NR)을 지원할 수 있다. 제1 기지국(110)에 연결된 단말은 주파수(F1)와 주파수(F2) 간의 캐리어 애그리게이션(CA)을 통해 제1 기지국(110)과 신호/채널을 송수신할 수 있다.

DC(dual connectivity)를 지원하는 단말은 제1 기지국(110)과 제2 기지국(120)에 연결될 수 있고, 주파수(F1)을 사용하여 제1 기지국(110)과 신호/채널을 송수신할 수 있고, 주파수(F2)를 사용하여 제2 기지국(120)과 신호/채널을 송수신할 수 있다.

- [55] 앞서 설명된 통신 시스템을 구성하는 통신 노드(즉, 기지국, 단말 등)는 CDMA(code division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, WCDMA(wideband CDMA) 기반의 통신 프로토콜, TDMA(time division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, FDMA(frequency division multiple access) 기반의 통신 프로토콜, SC(single carrier)-FDMA 기반의 통신 프로토콜, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 기반의 통신 프로토콜, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기반의 통신 프로토콜 등을 지원할 수 있다.
- [56] 통신 노드 중에서 기지국은 노드B(NodeB), 고도화 노드B(evolved NodeB), 5g 노드B (gNodeB), BTS(base transceiver station), 무선 기지국(radio base station), 무선 트랜시버(radio transceiver), 액세스 포인트(access point), 액세스 노드, 송수신 포인트(Tx/Rx Point) 등으로 지칭될 수 있다. 통신 노드 중에서 단말(terminal)은 UE(user equipment), 액세스 터미널(access terminal), 모바일 터미널(mobile terminal), 스테이션(station), 가입자 스테이션(subscriber station), 휴대 가입자 스테이션(portable subscriber station), 모바일 스테이션(mobile station), 노드(node), 다바이스(device) 등으로 지칭될 수 있다. 통신 노드는 다음과 같은 구조를 가질 수 있다.
- [57] 도 2는 통신 시스템을 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [58] 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.
- [59] 다만, 통신 노드(200)에 포함된 각각의 구성요소들은 공통 버스(270)가 아니라, 프로세서(210)를 중심으로 개별 인터페이스 또는 개별 버스를 통하여 연결될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 메모리(220), 송수신 장치(230), 입력 인터페이스 장치(240), 출력 인터페이스 장치(250) 및 저장 장치(260) 중에서 적어도 하나와 전용 인터페이스를 통하여 연결될 수도 있다.
- [60] 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.
- [61] 다음으로, 통신 시스템에서 통신 노드의 동작 방법들이 설명될 것이다. 통신 노드들 중에서 제1 통신 노드에서 수행되는 방법(예를 들어, 신호의 전송 또는 수신)이 설명되는 경우에도 이에 대응하는 제2 통신 노드는 제1 통신 노드에서 수행되는 방법과 상응하는 방법(예를 들어, 신호의 수신 또는 전송)을 수행할 수 있다. 즉, 단말의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 기지국은 단말의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다. 반대로, 기지국의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 단말은 기지국의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다.
- [62] 도 3은 통신 시스템에서 시스템 프레임(system frame)의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [63] 도 3을 참조하면, 통신 시스템에서 시간 자원은 프레임 단위로 구분될 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템의 시간 축에서 시스템 프레임이 연속적으로 설정될 수 있다. 시스템 프레임의 길이는 10ms(millisecond)일 수 있다. 시스템 프레임 번호(system frame number; SFN)는 #0 내지 #1023으로 설정될 수 있다. 이 경우, 통신 시스템의 시간 축에서 1024개의 시스템 프레임들이 반복될 수 있다. 예를 들어, 시스템 프레임 #1023 이후의 시스템 프레임의 SFN은 #0일 수 있다.
- [64] 하나의 시스템 프레임은 2개의 절반 프레임(half frame)들을 포함할 수 있다. 하나의 절반 프레임의 길이는 5ms일 수 있다. 시스템 프레임의 시작 영역에 위치하는 절반 프레임은 "절반 프레임 #0"으로 지칭될 수 있고, 시스템 프레임의 종료 영역에 위치하는 절반 프레임은 "절반 프레임 #1"로 지칭될 수 있다. 시스템 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)들을 포함할 수 있다. 하나의 서브프레임의 길이는 1ms일 수 있다. 하나의 시스템 프레임 내에서 10개의 서브프레임들은 "서브프레임 #0-9"로 지칭될 수 있다.
- [65] 도 4는 통신 시스템에서 서브프레임의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [66] 도 4를 참조하면, 하나의 서브프레임은 n개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있으며, n은 자연수일 수 있다. 따라서 하나의 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 구성될 수 있다.
- [67] 도 5는 통신 시스템에서 슬롯의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 6은 통신 시스템에서 슬롯의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [68] 도 5 및 도 6을 참조하면, 하나의 슬롯은 하나의 이상의 심볼들을 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 하나의 슬롯은 14개 심볼들을 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 하나의 슬롯은 7개 심볼들을 포함할 수 있다. 슬롯의 길이는 슬롯에 포함되는 심볼들의 개수 및 심볼의 길이에 따라 달라질 수 있다. 또는, 슬롯의 길이는 뉴머놀러지(numerology)에 따라 달라질 수 있다. 서브캐리어 간격이 15kHz인 경우(예를 들어, $\mu=0$), 슬롯의 길이는 1ms일 수 있다. 이 경우, 하나의 시스템 프레임은 10개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 서브캐리어 간격이 30kHz인 경우(예를 들어, $\mu=1$), 슬롯의 길이는 0.5ms일 수 있다. 이 경우, 하나의 시스템 프레임은 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다.

- [69] 서브캐리어 간격이 60kHz인 경우(예를 들어, $\mu=2$), 슬롯의 길이는 0.25ms일 수 있다. 이 경우, 하나의 시스템 프레임은 40개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 서브캐리어 간격이 120kHz인 경우(예를 들어, $\mu=3$), 슬롯의 길이는 0.125ms일 수 있다. 이 경우, 하나의 시스템 프레임은 80개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 서브캐리어 간격이 240kHz인 경우(예를 들어, $\mu=4$), 슬롯의 길이는 0.0625ms일 수 있다. 이 경우, 하나의 시스템 프레임은 160개의 슬롯들을 포함할 수 있다.
- [70] 심볼은 하향링크(DL) 심볼, 플렉서블(flexible) 심볼, 또는 상향링크(UL) 심볼로 설정될 수 있다. DL 심볼만으로 구성된 슬롯은 "DL 슬롯"으로 지칭될 수 있고, FL 심볼만으로 구성된 슬롯은 "FL 슬롯"으로 지칭될 수 있고, UL 심볼만으로 구성된 슬롯은 "UL 슬롯"으로 지칭될 수 있다.
- [71] 도 7은 통신 시스템에서 시간-주파수 자원의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [72] 도 7을 참조하면, 시간 축에서 하나의 OFDM 심볼과 주파수 축에서 하나의 서브캐리어(subcarrier)로 구성된 자원은 "RE(resource element)"로 정의될 수 있다. 시간 축에서 하나의 OFDM 심볼과 주파수 축에서 K개 서브캐리어들로 구성되는 자원들은 "REG(resource element group)"로 정의될 수 있다. REG는 K개 RE들을 포함할 수 있다. REG는 주파수 축에서 자원 할당의 기본 단위로 사용될 수 있다. K는 자연수일 수 있다. 예를 들어, K는 12일 수 있다. N은 자연수일 수 있다. 도 5에 도시된 슬롯에서 N은 14일 수 있고, 도 6에 도시된 슬롯에서 N은 7일 수 있다. N개 OFDM 심볼들은 시간 축에서 자원 할당의 기본 단위로 사용될 수 있다.
- [73] 아래 실시예들에서 통신 시스템에서 데이터의 송수신 방법들이 설명될 것이다. 하향링크 데이터는 PDSCH(physical downlink shared channel)을 통해 전송될 수 있다. 기지국은 PDSCH의 설정 정보를 PDCCH(physical downlink control channel)를 통해 단말에 전송할 수 있다. 단말은 PDCCH(예를 들어, DCI(downlink control information))를 수신함으로써 PDSCH의 설정 정보(예를 들어, 스케줄링 정보)를 획득할 수 있다. 예를 들어, PDSCH의 설정 정보는 PDSCH의 송수신을 위해 사용되는 MCS(modulation coding scheme), PDSCH의 시간 자원 정보, PDSCH의 주파수 자원 정보 등을 포함할 수 있다. PDSCH는 하향링크 데이터가 송수신되는 무선 자원을 의미할 수 있다. 또는, PDSCH는 하향링크 데이터 자체를 의미할 수 있다. PDCCH는 하향링크 제어 정보(예를 들어, DCI)가 송수신되는 무선 자원을 의미할 수 있다. 또는, PDCCH는 하향링크 제어 정보 자체를 의미할 수 있다.
- [74] 도 8은 통신 시스템에서 슬롯의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [75] 도 8을 참조하면, 하나의 슬롯은 시간 축(예를 들어, 시간 도메인)에서 14개의 심볼들을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼일 수 있다. 14개의 심볼들 중에서 일부 심볼(들)은 PDCCH로 설정될 수 있고, 나머지 심볼들은 PDSCH로 설정될 수 있다. PDCCH는 슬롯의 시작 심볼(예를 들어, 심볼 #0)부터 매핑될 수 있다. 예를 들어, PDCCH는 심볼 #0 및 #1에 매핑될 수 있다. PDSCH는 PDCCH의 종료 심볼(예를 들어, 심볼 #1) 이후의 심볼(예를 들어, 심볼 #2)부터 매핑될 수

- 있다. 예를 들어, PDSCH는 심볼 #2 내지 심볼 #13에 매핑될 수 있다. 상술한 매핑 방식은 "PDSCH 매핑 타입 A"로 지칭될 수 있다. 즉, PDSCH 매핑 타입 A가 사용되는 경우, PDCCH는 슬롯의 시작 심볼부터 매핑될 수 있고, PDSCH는 PDCCH의 종료 심볼 이후의 심볼부터 매핑될 수 있다. 이 경우, 시간 축에서 PDSCH의 길이는 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 또는 13개의 심볼들의 길이일 수 있다.
- [76] 도 9는 통신 시스템에서 슬롯의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
- [77] 도 9를 참조하면, 하나의 슬롯은 시간 축에서 14개의 심볼들을 포함할 수 있다. PDCCH는 슬롯 내의 임의의 심볼(들)에 매핑될 수 있다. 즉, PDCCH는 슬롯의 시작 심볼(예를 들어, 슬롯 #0)에 매핑되지 않을 수 있다. 예를 들어, PDCCH는 심볼 #7 및 #8에 매핑될 수 있다. PDSCH는 PDCCH의 종료 심볼(예를 들어, 심볼 #8) 이후의 심볼(예를 들어, 심볼 #9)부터 매핑될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 심볼 #9 내지 심볼 #13에 매핑될 수 있다. 상술한 매핑 방식은 "PDSCH 매핑 타입 B"로 지칭될 수 있다. 즉, PDSCH 매핑 타입 B가 사용되는 경우, PDCCH는 슬롯 내의 임의의 심볼(들)에 매핑될 수 있고, PDSCH는 PDCCH의 종료 심볼 이후의 심볼부터 매핑될 수 있다. 이 경우, 시간 축에서 PDSCH의 길이는 2, 4, 또는 7개 심볼들의 길이일 수 있다.
- [78] 아래 실시예들에서 PDCCH의 모니터링 방법들이 설명될 것이다. 단말은 기지국으로부터 전송되는 PDSCH를 수신하기 위하여 PDCCH에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 기지국은 PDCCH의 모니터링 동작을 위한 설정 정보를 상위계층 메시지(예를 들어, RRC(radio resource control) 메시지)를 사용하여 단말에 알려줄 수 있다. PDCCH의 모니터링 동작을 위한 설정 정보는 CORESET(control resource set) 정보 및 탐색 공간(search space) 정보를 포함할 수 있다.
- [79] CORESET 정보는 PDCCH DMRS(demodulation reference signal) 정보, PDCCH의 프리코딩(precoding) 정보, PDCCH 오케이션(occasion) 정보 등을 포함할 수 있다. PDCCH DMRS는 PDCCH를 복조하기 위해 사용되는 DMRS일 수 있다. PDCCH 오케이션은 PDCCH가 존재 가능한 영역일 수 있다. 즉, PDCCH 오케이션은 DCI가 전송 가능한 영역일 수 있다. PDCCH 오케이션 정보는 PDCCH 오케이션의 시간 자원 정보 및 주파수 자원 정보를 포함할 수 있다. 시간 축에서 PDCCH 오케이션의 길이는 심볼 단위로 지시될 수 있다. 주파수 축에서 PDCCH 오케이션의 크기는 RB 단위(예를 들어, PRB(physical resource block) 단위 또는 CRB(common resource block) 단위)로 지시될 수 있다.
- [80] 탐색 공간 정보는 탐색 공간에 연관된 CORESET ID(identifier), PDCCH 모니터링의 주기 및 오프셋을 포함할 수 있다. PDCCH 모니터링의 주기 및 오프셋 각각은 슬롯 단위로 지시될 수 있다. 또한, 탐색 공간 정보는 PDCCH 모니터링 동작이 시작되는 심볼의 인덱스를 더 포함할 수 있다.
- [81] 도 10은 통신 시스템에서 PDCCH 모니터링 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

- [82] 도 10을 참조하면, 단말은 CORESET 정보와 탐색 공간 정보에 기초하여 PDCCH 오케이션의 위치를 확인할 수 있고, PDCCH 오케이션에서 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 탐색 공간 정보는 CORESET ID를 포함할 수 있고, 해당 CORESET ID를 가지는 CORESET 정보에 연관될 수 있다. 시간 축에서 PDCCH 오케이션의 길이는 2개 심볼들일 수 있다. PDCCH 모니터링의 주기는 1개 슬롯일 수 있고, PDCCH 모니터링의 오프셋은 0일 수 있다. PDCCH 모니터링 동작이 시작되는 심볼은 슬롯 내에서 심볼 #0이다. 단말은 슬롯마다 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다. PDCCH 모니터링 동작은 슬롯 내의 심볼 #0 및 #1에서 수행될 수 있다.
- [83] 아래 실시예들에서 가변 대역폭을 사용하여 신호 및/또는 채널을 송수신하는 방법들이 설명될 것이다. 신호는 참조 신호, 동기 신호 등을 의미할 수 있다. 참조 신호는 CSI(channel state information)-RS, DMRS, TRS(tracking reference signal), CRS(cell reference signal), DRS(discovery reference signal) 등일 수 있다. 동기 신호는 PSS(primary synchronization signal), SSS(secondary synchronization signal) 등일 수 있다. 채널은 하향링크 채널, 방송 채널, 상향링크 채널, 사이드링크 채널 등일 수 있다. 하향링크 채널은 PDCCH, PDSCH 등일 수 있다. 방송 채널은 PBCH(physical broadcast channel)일 수 있다. 상향링크 채널은 PUSCH(physical uplink shared channel), PUCCH(physical uplink control channel) 등일 수 있다. 사이드링크 채널은 PSSCH(physical sidelink shared channel), PSCCH(physical sidelink control channel), PSDCH(physical sidelink discovery channel), PSFCH(physical sidelink feedback channel) 등일 수 있다.
- [84] 기지국은 하향링크 통신을 위한 BWP(bandwidth part)를 설정할 수 있다. BWP는 단말별로 다르게 설정될 수 있다. 기지국은 BWP의 설정 정보를 상위계층 시그널링을 사용하여 단말에 알려줄 수 있다. 하나의 단말을 위해 설정되는 BWP들의 개수는 1개 이상일 수 있다. 단말은 기지국으로부터 BWP의 설정 정보를 수신할 수 있고, BWP의 설정 정보에 기초하여 기지국에 의해 설정된 BWP(들)를 확인할 수 있다. 하향링크 통신을 위해 복수의 BWP들이 설정된 경우, 기지국은 복수의 BWP들 중에서 하나 이상의 BWP들을 활성화할 수 있다. 기지국은 활성화된 BWP(들)의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC(media access control) CE(control element), 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 기지국은 활성화된 BWP(들)을 사용하여 하향링크 통신을 수행할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 활성화된 BWP(들)의 설정 정보를 수신함으로써 활성화된 BWP(들)를 확인할 수 있고, 활성화된 BWP(들)에서 하향링크 수신 동작을 수행할 수 있다.
- [85] 한편, 비면허 대역에서 기지국은 하향링크 신호 및/또는 채널을 전송하기 위해 LBT(listen before talk) 동작을 수행할 수 있다. 즉, 기지국은 LBT 동작을 수행함으로써 무선 자원들이 다른 통신 노드에 의해 사용되는지를 확인할 수 있다. LBT 동작의 결과 무선 자원들이 다른 통신 노드에 의해 사용되지 않는

것으로 확인된 경우, 기지국은 해당 무선 자원들을 사용하여 하향링크 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. LBT 동작의 결과 무선 자원들이 다른 통신 노드에 의해 사용되는 것으로 확인된 경우, 기지국은 해당 무선 자원들에서 하향링크 신호 및/또는 채널을 전송하지 않을 수 있다.

[86] 도 11은 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드(sub band)의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[87] 도 11을 참조하면, LBT 동작은 LBT 서브 밴드(sub band) 단위로 수행될 수 있다. LBT 서브 밴드들 각각의 폭은 서로 다를 수 있다. 또는, LBT 서브 밴드들 각각의 폭은 동일할 수 있다. 하나의 LBT 서브 밴드는 하나 이상의 RB들을 포함할 수 있다. 여기서, RB는 PRB 또는 CRB일 수 있다. LBT 서브 밴드는 "RB 집합(set)" 또는 "LBT 대역폭"으로 지칭될 수 있다. 하향링크 통신을 위한 BWP의 폭은 X MHz일 수 있다. BWP는 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 포함할 수 있다.

[88] LBT 서브 밴드의 폭은 Y MHz일 수 있다. LBT 서브 밴드(들)는 기지국에 의해 설정될 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보를 상위계층 메시지, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보를 수신할 수 있고, 설정 정보에 기초하여 기지국에 의해 설정된 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다. LBT 서브 밴드(들)의 폭은 BWP의 폭 이하일 수 있다. 예를 들어, X는 80일 수 있고, Y는 20일 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 각각에 LBT 동작을 수행할 수 있고, LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드(들)에서 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. 신호 및/또는 채널은 기지국에 의해 확보된 COT(channel occupancy time) 내에서 전송될 수 있다.

[89] LBT 서브 밴드(들)(예를 들어, RB 집합(들))은 하나의 BWP, 하나의 셀, 또는 하나의 캐리어 내에서 설정될 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보는 주파수 축에서 LBT 서브 밴드의 시작 위치 정보, 종료 위치 정보, 및 크기 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. LBT 서브 밴드의 시작 위치 정보는 시작 RB의 인덱스일 수 있고, LBT 서브 밴드의 종료 위치 정보는 종료 RB의 인덱스일 수 있다. 시작 RB는 시작 PRB 또는 시작 CRB일 수 있고, 종료 RB는 종료 PRB 또는 종료 CRB일 수 있다. 시작 RB는 LBT 서브 밴드에 속하는 RB들 중에서 가장 낮은 주파수를 가지는 RB(예를 들어, 가장 작은 인덱스를 가지는 RB)일 수 있다. 종료 RB는 LBT 서브 밴드에 속하는 RB들 중에서 가장 높은 주파수를 가지는 RB(예를 들어, 가장 큰 인덱스를 가지는 RB)일 수 있다. LBT 서브 밴드의 크기 정보는 LBT 서브 밴드에 속하는 RB들의 개수를 지시할 수 있다.

[90] BWP에 속하는 모든 LBT 서브 밴드들의 크기를 지시하는 정보는 공통 크기 값으로 설정될 수 있다. LBT 서브 밴드들의 위치는 공통 크기 값과 오프셋에 의해 지시될 수 있다. 오프셋은 특정 포인트(예를 들어, 포인트 A)로부터 LBT

서브 밴드들 각각의 시작점(예를 들어, 시작 RB), 중심점(예를 들어, 중심 RB), 또는 종료점(예를 들어, 종료 RB) 까지의 간격일 수 있다. 여기서, 특정 포인트는 캐리어의 시작 주파수 위치(예를 들어, 시작 서브캐리어 위치 또는 시작 RB), BWP의 시작 주파수 위치(예를 들어, 시작 서브캐리어 위치 또는 시작 RB), 또는 CRB(예를 들어, CRB 그리드)를 위한 포인트 A일 수 있다. 오프셋은 RB 단위로 설정될 수 있다. 중심 RB는 LBT 서브 밴드에 속하는 RB들 중에서 중심 주파수를 가지는 RB(예를 들어, 중간 인덱스를 가지는 RB)일 수 있다.

- [91] 도 12는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [92] 도 12를 참조하면, 기지국은 BWP 내에서 N개의 LBT 서브 밴드들을 설정할 수 있다. N은 1 이상의 정수일 수 있다. 주파수 축에서 N개의 LBT 서브 밴드들의 크기(예를 들어, 폭)는 동일할 수 있다. 따라서 N개의 LBT 서브 밴드들의 크기는 동일한 값(예를 들어, 공통 크기 값)에 의해 지시될 수 있다. 공통 크기 값은 RB 단위(예를 들어, CRB 단위)로 설정될 수 있다. 예를 들어, N개의 LBT 서브 밴드들 각각은 K개의 RB들을 포함할 수 있다. N개의 LBT 서브 밴드들 각각의 위치는 특정 포인트와 오프셋에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, LBT 서브 밴드 #1의 위치를 지시하는 오프셋은 n_1 일 수 있고, LBT 서브 밴드 #2의 위치를 지시하는 오프셋은 n_2 일 수 있다. 오프셋은 주파수 축에서 특정 포인트와 해당 LBT 서브 밴드의 시작점, 중심점, 또는 종료점 간의 간격일 수 있다. 오프셋은 RB 단위로 설정될 수 있다.
- [93] 기지국은 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 수신할 수 있고, 설정 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드들의 개수, 크기(예를 들어, 주파수 축에서 크기) 및 위치를 확인할 수 있다. LBT 서브 밴드의 설정 정보는 LBT 서브 밴드의 크기를 지시하는 정보, 오프셋, 특정 포인트 등을 포함할 수 있다.
- [94] 기지국은 하나의 캐리어 내의 LBT 서브 밴드들 사이에 인트라 캐리어 가드 밴드(intra-carrier guard band)를 설정할 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드는 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드일 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드는 주파수 축에서 LBT 서브 밴드의 가장자리에 위치할 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드는 인접한 LBT 서브 밴드들 사이에 위치할 수 있다. 기지국은 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 알려줄 수 있다.
- [95] 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보는 주파수 축에서 인트라 캐리어 가드 밴드의 크기, 개수 및 위치를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드의 크기는 RB 단위(예를 들어, CRB 단위)로 설정될 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드가 위치한 RB는 G(guard)-RB로 지칭될 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드의 크기는 기지국에 의해 설정되지 않을 수 있다. 이 경우, 인트라

- 캐리어 가드 밴드의 크기는 3GPP 기술규격에 정의된 크기일 수 있다. BWP 또는 캐리어 내에서 설정된 LBT 서브 밴드들의 개수가 N 인 경우, BWP 또는 캐리어 내에서 설정된 인트라 캐리어 가드 밴드들의 개수는 $N-1$ 일 수 있다. 또는, BWP 또는 캐리어 내에서 설정된 인트라 캐리어 가드 밴드들의 개수가 $N-1$ 인 경우, BWP 또는 캐리어 내에서 설정된 LBT 서브 밴드들의 개수는 N 이상일 수 있다.
- [96] 주파수 축에서 인트라 캐리어 가드 밴드의 위치는 특정 포인트와 오프셋에 의해 지시될 수 있다. 오프셋은 RB 단위로 설정될 수 있다. 특정 포인트는 인트라 캐리어 가드 밴드와 인접한 LBT 서브 밴드의 시작점(예를 들어, 시작 G-RB), 중심점(예를 들어, 중심 G-RB), 또는 종료점(예를 들어, 종료 G-RB)일 수 있다. 또는, 특정 포인트는 인트라 캐리어 가드 밴드가 속하는 BWP의 시작점(예를 들어, 시작 RB) 또는 CRB(예를 들어, CRB 그리드)의 포인트 A일 수 있다.
- [97] 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보는 인트라 캐리어 가드 밴드의 시작점 정보(예를 들어, 시작 G-RB 인덱스) 및 종료점 정보(예를 들어, 종료 G-RB 인덱스)를 포함할 수 있다. 이 경우, 주파수 축에서 인트라 캐리어 가드 밴드는 시작 G-RB부터 종료 G-RB까지의 RB들로 구성될 수 있다. G-RB 인덱스는 CRB 인덱스를 기준으로 지시될 수 있다. 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 m 개의 인트라 캐리어 가드 밴드들이 설정된 경우, 설정 정보에 포함된 인트라 캐리어 가드 밴드의 시작 G-RB와 종료 G-RB 간의 쌍들의 개수는 m 개일 수 있다. m 은 1 이상의 정수일 수 있다.
- [98] 단말은 기지국으로부터 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보를 수신할 수 있고, 설정 정보에 기초하여 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 설정된 인트라 캐리어 가드 밴드(들)을 확인할 수 있고, 인트라 캐리어 가드 밴드(들)의 구성에 기초하여 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 설정된 LBT 서브 밴드(들)(예를 들어, RB 집합(들))를 확인할 수 있다.
- [99] 설정 정보에 포함된 인트라 캐리어 가드 밴드의 시작 G-RB와 종료 G-RB 간의 쌍들의 개수는 m 개인 경우, 단말은 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 $m+1$ 개의 LBT 서브 밴드들이 설정된 것으로 판단할 수 있다. 단말은 $m+1$ 개의 LBT 서브 밴드들 중에서 시작 LBT 서브 밴드가 비면허 대역의 BWP(또는, 캐리어, 셀)의 시작 RB(예를 들어, 시작 CRB) 내지 m 개의 인트라 캐리어 가드 밴드(들) 중에서 시작 인트라 캐리어 가드 밴드의 시작 RB(예를 들어, 시작 CRB) 이전의 RB(예를 들어, 시작 RB보다 낮은 주파수 자원들을 가지는 RB)를 포함하는 것으로 판단할 수 있다. 시작 LBT 서브 밴드는 LBT 서브 밴드들 중에서 가장 낮은 주파수 자원을 가지는 LBT 서브 밴드일 수 있다. 시작 인트라 캐리어 가드 밴드는 인트라 캐리어 가드 밴드들 중에서 가장 낮은 주파수 자원을 가지는 인트라 캐리어 가드 밴드일 수 있다. 시작 RB는 특정 RB들 중에서 가장 낮은 주파수 자원을 가지는 RB일 수 있다.
- [100] 단말은 $m+1$ 개의 LBT 서브 밴드들 중에서 종료 LBT 서브 밴드가 m 개의 인트라 캐리어 가드 밴드(들) 중에서 종료 인트라 캐리어 가드 밴드의 종료 RB(예를

들어, 종료 CRB) 이후의 RB(예를 들어, 종료 RB보다 높은 주파수 자원들을 가지는 RB) 내지 비면허 대역의 BWP(또는, 캐리어, 셀)의 종료 RB(예를 들어, 종료 CRB)를 포함하는 것으로 판단할 수 있다. 종료 LBT 서브 밴드는 LBT 서브 밴드들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 LBT 서브 밴드일 수 있다. 종료 인트라 캐리어 가드 밴드는 인트라 캐리어 가드 밴드들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 인트라 캐리어 가드 밴드일 수 있다. 종료 RB는 특정 RB들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 RB일 수 있다.

[101] 단말은 $m+1$ 개의 LBT 서브 밴드들 중에서 시작 LBT 서브 밴드 및 종료 LBT 서브 밴드를 제외한 나머지 LBT 서브 밴드들 각각이 인트라 캐리어 가드 밴드 # p 의 종료 RB(예를 들어, 종료 CRB) 이후의 RB 내지 인트라 캐리어 가드 밴드 # $p+1$ 의 시작 RB(예를 들어, 시작 CRB) 이전의 RB를 포함하는 것으로 판단할 수 있다. 단말에 의해 추정되는 LBT 서브 밴드는 인트라 캐리어 가드 밴드 # p 와 인트라 캐리어 가드 밴드 # $p+1$ 사이에 위치할 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드 # p 의 주파수는 인트라 캐리어 가드 밴드 # $p+1$ 의 주파수보다 낮을 수 있다. P 는 1 이상의 정수일 수 있다.

[102] 상술한 방법들에 기초하여, 기지국은 캐리어 또는 셀 내에서 복수의 인트라 캐리어 가드 밴드들을 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 인트라 캐리어 가드 밴드(G1)의 시작 RB 인덱스(S1) 및 종료 RB 인덱스(E1)를 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 시작 RB 인덱스(S1) 및 종료 RB 인덱스(E1)에 기초하여 기지국에 의해 설정된 인트라 캐리어 가드 밴드(G1)를 확인할 수 있다. 또한, 기지국은 인트라 캐리어 가드 밴드(G2)의 시작 RB 인덱스(S2) 및 종료 RB 인덱스(E2)를 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 시작 RB 인덱스(S2) 및 종료 RB 인덱스(E2)에 기초하여 기지국에 의해 설정된 인트라 캐리어 가드 밴드(G2)를 확인할 수 있다. 기지국은 캐리어 또는 셀 내의 N 개의 인트라 캐리어 가드 밴드들의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 N 개의 인트라 캐리어 가드 밴드들의 설정 정보를 수신할 수 있고, 설정 정보에 기초하여 N 개의 인트라 캐리어 가드 밴드들을 확인할 수 있다.

[103] 기지국 및 단말 각각은 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보에 기초하여 사용 가능한 RB(들)(예를 들어, LBT 서브 밴드(들), RB 집합(들))를 확인할 수 있다. 예를 들어, 기지국 및 단말 각각은 BWP, 캐리어 또는 셀에서 인트라 캐리어 가드 밴드(들)을 제외한 RB(들)을 사용 가능한 RB(들)로 판단할 수 있다. BWP, 캐리어 또는 셀에서 사용 가능한 RB(들)은 인트라 캐리어 가드 밴드(G1)와 인트라 캐리어 가드 밴드(G2) 사이에 위치한 RB(들)일 수 있다. BWP, 캐리어 또는 셀에서 사용 가능한 RB(들)은 인트라 캐리어 가드 밴드(G1)의 종료 RB 다음의 RB부터 인트라 캐리어 가드 밴드(G2)의 시작 RB 이전의 RB까지의 RB(들)일 수 있다.

[104] 사용 가능한 RB(들)은 상술한 LBT 서브 밴드(들) 또는 RB 집합(들)일 수 있다.

기지국은 하향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드를 설정할 수 있고, 상향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드를 설정할 수 있다. 하향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드는 상향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드와 독립적으로 설정될 수 있다. 기지국은 하향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보 및 상향링크 통신을 위한 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 단말에 전송할 수 있다.

[105] 주파수 축에서 인트라 캐리어 가드 밴드의 위치는 미리 정의될 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드가 별도로 설정되지 않는 경우, 기지국 및 단말은 미리 정의된 인트라 캐리어 가드 밴드 설정에 따라 인트라 캐리어 가드 밴드의 위치 및 사용 가능한 자원들(예를 들어, RB들, LBT 서브 밴드들, RB 집합들)을 확인할 수 있다. 예를 들어, 인트라 캐리어 가드 밴드의 중심 위치(예를 들어, 중심 주파수 또는 중심 RB)는 해당 인트라 캐리어 가드 밴드와 인접한 2개의 LBT 서브 밴드들로부터 동일한 주파수 오프셋을 가지는 위치로 정의될 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, LBT 서브 밴드 #1과 LBT 서브 밴드 #2 사이에 존재하는 인트라 캐리어 가드 밴드의 중심의 위치는 "LBT 서브 밴드 #1의 중심 주파수와 LBT 서브 밴드 #2의 중심 주파수 사이에 존재하는 주파수들 중에서 중심 주파수" 또는 "LBT 서브 밴드 #1의 중심 RB와 LBT 서브 밴드 #2의 중심 RB 사이에 존재하는 RB들 중에서 중심 RB"일 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드의 개수, 위치 또는 크기는 미리 정의될 수 있다.

[106] 단말은 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 통해 기지국으로부터 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보를 수신할 수 있고, 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드의 설정을 확인할 수 있다. 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정 정보가 기지국으로부터 수신되지 않은 경우, 단말은 미리 정의된(예를 들어, 3GPP 기술규격에 정의된) 인트라 캐리어 가드 밴드의 설정을 사용할 수 있다.

[107] 기지국 및 단말은 인트라 캐리어 가드 밴드에서 신호 및/또는 채널의 송수신 동작을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 인트라 캐리어 가드 밴드에서 RRM(radio resource management) 측정 동작을 수행하지 않을 수 있다. 예를 들어, 단말은 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 인트라 캐리어 가드 밴드를 제외한 나머지 주파수 자원들에서 RRM 측정 동작을 수행할 수 있다.

[108] 기지국은 하향링크 스케줄링 정보 또는 상향링크 스케줄링 정보를 단말에 전송할 수 있다. 하향링크 스케줄링 정보는 PDSCH 할당 정보를 포함할 수 있고, PDSCH 할당 정보에 의해 지시되는 무선 자원들(예를 들어, 주파수 대역)은 인트라 캐리어 가드 밴드를 포함할 수 있다. 이 경우, 단말은 PDSCH 전송 절차에서 인트라 캐리어 가드 밴드에 대한 레이트 매칭(rate matching) 동작 또는 펀처링(puncturing) 동작을 수행할 수 있다. 상향링크 스케줄링 정보는 PUSCH 할당 정보를 포함할 수 있고, PUSCH 할당 정보에 의해 지시되는 무선

자원들(예를 들어, 주파수 대역)은 인트라 캐리어 가드 밴드를 포함할 수 있다. 이 경우, 단말은 PUSCH 전송 절차에서 인트라 캐리어 가드 밴드에 대한 레이트 매칭 동작 또는 평처링 동작을 수행할 수 있다.

- [109] 활성화된 BWP에 포함된 전체 LBT 서브 밴드들 중 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작은 성공할 수 있고, 나머지 LBT 서브 밴드(들)에서 LBT 동작은 실패할 수 있다. 이 경우, 기지국은 아래 실시예들과 같이 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 4개의 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 LBT 서브 밴드에서 에너지 검출 동작을 수행할 수 있고, 검출된 에너지 레벨 값이 임계값 이하인 경우에 해당 LBT 서브 밴드에서 신호 및/또는 채널의 전송이 가능한 것으로 판단할 수 있다. 즉, 기지국은 해당 LBT 서브 밴드에서 LBT 동작이 성공한 것으로 판단할 수 있다.
- [110] 반면, LBT 서브 밴드에서 검출된 에너지 레벨 값이 임계값을 초과하는 경우, 기지국은 해당 LBT 밴드에서 신호 및/또는 채널의 전송이 불가능한 것으로 판단할 수 있다. 즉, 기지국은 해당 LBT 서브 밴드에서 LBT 동작이 실패한 것으로 판단할 수 있다. 기지국은 활성화된 BWP에 포함된 전체 LBT 서브 밴드들 중에서 LBT 동작이 성공한 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. 기지국은 LBT 동작이 실패한 LBT 서브 밴드(들)에 대한 레이트 매칭 동작 또는 평처링 동작을 수행할 수 있다.
- [111] 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 신호 및/또는 채널의 전송이 가능한 것으로 판단할 수 있고, LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 신호 및/또는 채널의 전송이 불가능한 것으로 판단할 수 있다. 따라서 기지국은 LBT 동작의 수행 결과에 따라 LBT 서브 밴드 #1 및 #2를 사용하여 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다.
- [112] BWP에 포함된 전체 LBT 서브 밴드들 중에서 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 LBT 동작이 성공한 경우, 기지국은 LBT 동작이 성공한 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신을 수행하는지를 지시하는 정보(이하, "DL 지시 정보"라 함)를 상위계층 메시지, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 통해 단말에 알려줄 수 있다. DL 지시 정보는 BWP, 캐리어, 또는 셀 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다.
- [113] LBT 동작이 성공한 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단된 경우, 단말은 DL 지시 정보에 기초하여 하향링크 통신이 수행되는 BWP 또는 LBT 서브 밴드(들)를 추정할 수 있다. 따라서 단말은 추정된 BWP 또는 추정된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또한, 단말은 하향링크 통신이 수행되지 않는 것으로 추정된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [114] 기지국은 LBT 동작의 수행 결과에 따라 가변적으로 결정된 LBT 서브

밴드(들)를 사용하여 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. 단말은 기지국에서 수행된 LBT 동작의 결과를 알지 못할 수 있다. 기지국으로부터 전송되는 신호 및/또는 채널을 수신하기 위해, 단말은 기지국이 신호 및/또는 채널의 전송을 위해 사용하는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드(들), RB 집합(들))을 알아야 한다. 기지국은 활성화된 BWP 내에서 하향링크 통신을 위해 사용되는 주파수 자원들의 정보(예를 들어, LBT 서브 밴드(들)의 정보)를 단말에 알려줄 수 있다.

- [115] 기지국은 하나의 BWP, 하나의 캐리어 또는 하나의 셀 내에서 N개의 LBT 서브 밴드들(예를 들어, LBT 대역폭)을 설정할 수 있다. 여기서, N은 1 이상의 정수일 수 있다. LBT 서브 밴드들 각각의 크기는 Y MHz일 수 있다. 여기서, Y는 20일 수 있다. LBT 서브 밴드들 각각은 K개의 RB를 포함할 수 있다. 여기서, K는 1 이상의 정수일 수 있다. 기지국은 BWP 내의 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 통해 단말에 알려줄 수 있다. BWP 내의 LBT 서브 밴드는 미리 정의된 정보(예를 들어, 크기)에 따라 설정될 수 있다. BWP 내의 LBT 서브 밴드의 크기(예를 들어, 폭)가 미리 정의된 값에 따라 설정되는 경우, BWP 내의 LBT 서브 밴드들의 개수는 아래 수학적 식 1과 같이 정의될 수 있다.
- [116] [수식1]
- $$\text{BWP 내의 LBT 서브 밴드들의 개수} = \text{BWP의 폭} / \text{LBT 서브 밴드의 폭}$$
- [117] BWP(또는, 캐리어, 셀) 내의 LBT 서브 밴드들은 미리 정의된 LBT 서브 밴드의 폭에 따라 설정될 수 있다. 이 경우, LBT 서브 밴드의 인덱스는 미리 정의된 방법에 따라 설정될 수 있다. 예를 들어, BWP 내의 LBT 서브 밴드의 인덱스는 해당 BWP 내에서 RB 인덱스의 오름차순 또는 내림차순에 따라 설정될 수 있다. 또는, BWP 내의 LBT 서브 밴드의 인덱스는 해당 BWP 내에서 주파수의 오름차순 또는 내림차순에 따라 설정될 수 있다.
- [118] 단말은 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 포함하는 RRC 메시지(또는, MAC CE, DCI)를 기지국으로부터 수신할 수 있고, RRC 메시지(또는, MAC CE, DCI)에 포함된 설정 정보에 기초하여 BWP(또는, 캐리어, 셀) 내에서 LBT 서브 밴드의 위치 및 폭을 확인할 수 있다. 또한, 단말은 RRC 메시지에 포함된 설정 정보에 기초하여 BWP(또는, 캐리어, 셀) 내에서 LBT 서브 밴드들의 개수를 확인할 수 있다. 예를 들어, BWP(또는, 캐리어, 셀) 내에 N개의 LBT 서브 밴드들이 설정된 경우, 기지국은 N을 포함하는 RRC 메시지를 단말에 전송할 수 있다. N은 BWP의 설정 정보 또는 셀 RRC 설정 정보에 포함된 특정 필드에 의해 지시될 수 있다. 또는, LBT 서브 밴드들의 개수를 지시하는 정보는 MAC CE 및/또는 DCI를 통해 전송될 수 있다.
- [119] BWP(또는, 캐리어, 셀) 내에 N개의 LBT 서브 밴드들이 설정된 경우, 기지국은 N개의 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는

정보(예를 들어, DL 지시 정보)를 단말에 전송할 수 있다. DL 지시 정보는 비트맵(bitmap)일 수 있다. BWP가 N개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, 비트맵의 크기는 N비트일 수 있다. 도 11에 도시된 실시예에서, 기지국은 BWP 내에서 4개의 LBT 서브 밴드들을 설정할 수 있다. 기지국은 N개의 서브 밴드들 각각에서 LBT 동작을 수행할 수 있다. 기지국은 LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 가능한 것으로 판단할 수 있다. 기지국은 4개의 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)을 생성할 수 있고, 생성된 비트맵을 단말에 전송할 수 있다.

- [120] 비트맵의 MSB(most significant bit)는 BWP 내에서 가장 낮은 RB 인덱스를 가지는 LBT 서브 밴드를 위해 사용될 수 있다. 비트맵의 나머지 비트(들)은 BWP 내의 RB 인덱스의 오름차순에 따라 LBT 서브 밴드(들)를 지시할 수 있다. 또는, 비트맵의 MSB는 BWP 내에서 가장 큰 RB 인덱스를 가지는 LBT 서브 밴드를 위해 사용될 수 있다. 비트맵의 나머지 비트(들)은 BWP 내의 RB 인덱스의 내림차순에 따라 LBT 서브 밴드(들)를 지시할 수 있다.
- [121] 비트맵에서 "0"으로 설정된 비트는 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 것을 지시할 수 있고, "1"로 설정된 비트는 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시할 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)을 단말에 전송할 수 있다. 비트맵의 크기는 BWP 내에서 LBT 서브 밴드의 설정에 따라 가변적일 수 있다. 비트맵의 크기는 BWP에 포함된 LBT 서브 밴드들의 개수와 동일할 수 있다. 비트맵의 크기는 RRC 메시지에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, BWP 내에 N개의 LBT 서브 밴드들이 설정된 경우, 비트맵의 크기는 N비트일 수 있다.
- [122] 단말은 기지국으로부터 비트맵을 수신할 수 있고, 비트맵에 기초하여 BWP에 포함된 LBT 서브 밴드들 중에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다. 단말은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)에서 모니터링 동작을 수행할 수 있고, 하향링크 통신이 수행되지 않는 LBT 서브 밴드(들)에서 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드의 설정 정보에 기초하여 기지국으로부터 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. 신호 및/또는 채널이 검출된 경우, 단말은 검출된 신호 및/또는 채널의 대역폭을 추정할 수 있다.
- [123] 기지국은 BWP 내에서 하향링크 통신 대역폭(예를 들어, 하향링크 통신을 위해 사용되는 LBT 서브 밴드 또는 RB 집합)의 설정 정보를 포함하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다. 하향링크 통신 대역폭의 설정 정보를 포함하는 DCI는 그룹 공통(group common) 제어 채널(예를 들어, 그룹 공통 PDCCH)을 통해 복수의 단말들에 전송될 수 있다. 기지국은 하향링크 통신 대역폭의 설정 정보를 포함하는 DCI를 활성화된 BWP를 가지는 단말(들)에 전송할 수 있다.

- [124] 기지국은 BWP 내에 M개의 LBT 서브 밴드들 중에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하기 위해 그룹 공통 제어 채널을 설정할 수 있다. 그룹 공통 제어 채널은 LBT 서브 밴드별로 설정될 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 중에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하기 위해 그룹 공통 제어 채널을 설정할 수 있다. 그룹 공통 제어 채널은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에 설정될 수 있다. 또한, 기지국은 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 그룹 공통 제어 채널을 설정할 수 있다. 다만, LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 LBT 동작이 실패한 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에 설정된 그룹 공통 제어 채널에서 DCI를 전송하지 않을 수 있다. 즉, LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 하향링크 통신은 수행되지 않을 수 있다.
- [125] 기지국은 LBT 서브 밴드들 각각에 설정된 그룹 공통 제어 채널을 통해 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보(예를 들어, DL 지시 정보)를 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 중에서 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 LBT 서브 밴드 #1 및 #2의 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송할 수 있다.
- [126] 또는, 기지국은 DL 지시 정보를 해당 LBT 서브 밴드의 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 LBT 서브 밴드 #1의 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송할 수 있고, LBT 서브 밴드 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 LBT 서브 밴드 #2의 그룹 공통 채널을 통해 전송할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보를 LBT 서브 밴드 #1 및 #2의 그룹 공통 제어 채널에서 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 모니터링 동작을 수행함으로써 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [127] BWP에 포함된 LBT 서브 밴드들 중에서 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 가능한 경우, 기지국은 자원 구조 지시자(예를 들어, DL 지시 정보)가 전송되는 공통 탐색 공간과 연계된 CORESET에 대한 DMRS를 전송할 수 있다. 여기서, DMRS의 precoderGranularity는 LBT 서브 밴드의 크기와 동일할 수 있다. 기지국은 공통 탐색 공간에 설정된 제어 채널을 통해 하향링크 통신을 위한 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 전송할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 DMRS 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 DMRS가 성공적으로 검출된 LBT 서브 밴드의 공통 탐색 공간에서 제어 채널(예를 들어, 자원 구조 지시자, DL 지시 정보)의 검출 동작을 수행할 수 있다. LBT 서브 밴드에서 제어 채널(예를 들어, 자원 구조 지시자, DL 지시 정보)이 성공적으로 검출된 경우, 단말은 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은

LBT 서브 밴드에서 제어 채널을 검출함으로써 하향링크 통신을 위해 사용되는 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 획득할 수 있다.

- [128] 기지국은 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀)의 자원 설정 정보를 포함하는 DCI를 전송할 수 있다. DCI는 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송될 수 있다. DCI는 비면허 대역에서 COT(channel occupancy time) 정보, 슬롯의 설정 정보, 및 주파수 자원 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. DCI에 의해 지시되는 COT는 기지국에 의해 확보된 COT일 수 있다. 슬롯의 설정 정보는 DL 슬롯, FL(flexible) 슬롯, 및 UL 슬롯 각각의 위치 및 개수를 포함할 수 있다. 주파수 자원 정보는 하향링크 통신을 위해 사용되는 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 포함할 수 있다. 단말은 비면허 대역에서 제어 채널(예를 들어, 그룹 공통 제어 채널)을 검출함으로써 DCI를 수신할 수 있고, DCI에 포함된 COT 정보, 슬롯의 설정 정보, 및/또는 주파수 자원 정보를 확인할 수 있다. 여기서, 제어 채널(예를 들어, 그룹 공통 제어 채널)은 공통 탐색 공간에 위치할 수 있다.
- [129] 단말은 비면허 대역에서 기지국의 하향링크 전송 대역폭을 추정하기 위해 DMRS 검출 동작 또는 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 단말은 BWP에 포함된 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 중에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드를 추정할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들에서 DMRS 검출 동작을 수행함으로써 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 DMRS가 성공적으로 검출된 LBT 서브 밴드에서 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다.
- [130] 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 그룹 공통 제어 채널이 검출된 LBT 서브 밴드의 자원 구조 정보를 확인할 수 있다. 예를 들어, 그룹 공통 제어 채널이 검출된 경우, 단말은 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 슬롯의 위치 및 개수, 상향링크 슬롯의 위치 및 개수 등을 확인할 수 있다. 단말은 검출된 그룹 공통 제어 채널을 통해 획득된 정보에 기초하여 추정된 자원 구조에 기초하여 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다.
- [131] 예를 들어, 단말은 그룹 공통 제어 채널을 통해 획득된 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 의해 지시되는 하향링크 심볼 및/또는 하향링크 슬롯에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 그룹 공통 제어 채널을 통해 획득된 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 의해 지시되는 상향링크 심볼 및/또는 상향링크 슬롯에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 의해 지시되는 하향링크 심볼, 하향링크 슬롯, 상향링크 심볼, 및/또는 상향링크 슬롯에서 LBT 서브 밴드의 설정 정보의 추정을 위한 DMRS의 검출 동작을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 의해 지시되는 하향링크 자원들 또는 상향링크 자원들 이후의 시간 자원들에서 LBT 서브 밴드의 설정 정보의 추정을 위한 DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다.

- [132] 도 12에 도시된 실시예에서, 단말은 슬롯 #n에서 LBT 서브 밴드의 설정 정보의 추정을 위한 DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 활성화된 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에서 DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 DMRS를 검출할 수 있고, 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 DMRS를 검출하지 못할 수 있다. 단말은 DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 그룹 공통 제어 채널을 통해 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)를 획득할 수 있다.
- [133] 단말은 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 기초하여 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2인 것으로 판단할 수 있다. 또한, 단말은 DCI(예를 들어, 자원 구조 지시자)에 기초하여 하향링크 통신이 수행되는 시간 자원들이 슬롯 #n 내지 슬롯 #n+2인 것으로 판단할 수 있다. 따라서 단말은 슬롯 #n 내지 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또한, 단말은 슬롯 #n+1 및 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 LBT 서브 밴드의 설정 정보의 추정을 위한 DMRS의 검출 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [134] 단말은 LBT 서브 밴드 내에 설정된 CORESET에서 PDCCH DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 단말은 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에서 PDCCH DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다. 기지국이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 신호 및/또는 채널을 전송하는 경우, 단말은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 PDCCH DMRS를 검출할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 PDCCH DMRS를 검출하지 못할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS가 검출되지 않은 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [135] LBT 서브 밴드별 PDCCH DMRS 검출 동작을 위해, 기지국은 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀)에서 PDCCH DMRS를 미리 정의된 정보에 따라 설정할 수 있다. 예를 들어, 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀)에서 설정된 PDCCH DMRS는 광대역 PDCCH DMRS일 수 있다. 기지국은 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀)에서 CORESET 내의 연속한 RB들을 포함하는 precoderGranularity를 설정할 수 있다. 여기서, precoderGranularity는 CORESET을 위한 precoderGranularity일 수 있다. 이 경우, 기지국은 CORESET을 위한 precoderGranularity에 기초하여 LBT 서브 밴드 내의 연속한 RB들에서 PDCCH DMRS에 대한 프리코딩(precoding) 동작을 수행할 수 있고, 프리코딩된 PDCCH DMRS를 전송할 수 있다.
- [136] 단말은 PDCCH DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 LBT 서브 밴드에서

하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. 기지국은 첫 번째 심볼에서 LBT 서브 밴드의 크기와 동일한 precoderGranularity를 가지는 PDCCH DMRS를 전송할 수 있다. 여기서, 첫 번째 심볼은 하향링크 통신을 위한 시간 구간(예를 들어, COT)의 첫 번째 슬롯에 속할 수 있다. 단말은 첫 번째 심볼에서 PDCCH DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단된 경우, 단말은 해당 LBT 서브 밴드에서 신호 및/또는 채널의 수신을 위한 모니터링 동작을 수행할 수 있다.

- [137] 기지국은 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀) 내의 공통 탐색 공간에 대응하는 전송 영역에서 PDCCH DMRS를 전송할 수 있다. 여기서, PDCCH DMRS는 광대역 PDCCH DMRS일 수 있고, 공통 탐색 공간은 비면허 대역의 슬롯 구조 지시자 및/또는 버스트(burst) 구조 지시자(예를 들어, COT 구조 지시자)를 포함하는 DCI의 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [138] 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀) 내의 공통 탐색 공간이 비면허 대역의 슬롯 구조 지시자 및/또는 버스트 구조 지시자(예를 들어, COT 구조 지시자)를 포함하는 DCI의 전송을 위해 사용되는 경우, 해당 공통 탐색 공간에 연관된 CORESET의 precoderGranularity는 CORESET 내의 연속한 RB들로 구성될 수 있다. 기지국은 precoderGranularity에 따라 LBT 서브 밴드 내에 연속한 RB들에서 PDCCH DMRS에 대한 동일한 프리코딩 동작을 수행할 수 있고, 프리코딩된 PDCCH DMRS를 전송할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드에서 신호 및/또는 채널에 대한 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 PDCCH DMRS가 검출되지 않은 LBT 서브 밴드에서 신호 및/또는 채널에 대한 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [139] 비면허 대역의 BWP(예를 들어, 캐리어, 셀)에서 공통 탐색 공간과 연계된 CORESET의 precoderGranularity(예를 들어, CORESET에 관련된 DMRS의 precoderGranularity)는 LBT 서브 밴드의 크기와 동일할 수 있고, 기지국은 해당 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS)를 전송할 수 있다. 공통 탐색 공간은 비면허 대역의 슬롯 구조 지시자 및/또는 버스트 구조 지시자(예를 들어, COT 구조 지시자)를 포함하는 DCI의 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [140] 비면허 대역에서 BWP(예를 들어, 캐리어)에서 COT 내의 첫 번째 하향링크 전송을 위해, 공통 탐색 공간과 연계된 CORESET의 precoderGranularity(예를 들어, CORESET에 관련된 DMRS의 precoderGranularity)는 LBT 서브 밴드의 크기와 동일할 수 있고, 기지국은 해당 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS)를 전송할 수 있다. COT 내의 첫 번째 하향링크 전송의 길이는 하나의 슬롯과 동일할 수 있다. 또는, COT 내의 첫 번째 하향링크 전송의 길이는 하나의 슬롯보다 작을 수 있다. 공통 탐색 공간은 비면허 대역의 슬롯 구조 지시자

및/또는 버스트 구조 지시자(예를 들어, COT 구조 지시자)를 포함하는 DCI의 전송을 위해 사용될 수 있다.

- [141] 단말은 하향링크 통신을 위해 사용되는 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS)의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드의 설정 정보(예를 들어, LBT 서브 밴드의 개수, 위치 및 크기)를 획득할 수 있다. 단말은 획득된 설정 정보에 의해 지시되는 LBT 서브 밴드에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 BWP 내의 전체 LBT 서브 밴드들 중 LBT 서브 밴드의 설정 정보에 의해 지시되지 않는 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [142] 기지국은 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 및/또는 셀의 주파수 자원 정보를 단말에 전송할 수 있다. 예를 들어, 주파수 자원 정보는 LBT 서브 밴드의 정보(예를 들어, 개수, 위치 및 크기)를 포함할 수 있다. 또한, 주파수 자원 정보는 하향링크 통신이 수행되지 않는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 주파수 자원 정보는 DCI에 포함될 수 있고, DCI는 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [143] 단말은 그룹 공통 제어 채널에 대한 모니터링 동작을 수행함으로써 기지국으로부터 DCI를 수신할 수 있고, DCI에 포함된 주파수 자원 정보를 확인할 수 있다. DCI는 공통 탐색 공간 또는 단말 특정 탐색 공간(UE-specific search space)에서 수신될 수 있다. 단말은 주파수 자원 정보에 기초하여 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다. 또한, 단말은 주파수 자원 정보에 기초하여 하향링크 통신이 수행되지 않는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다.
- [144] 기지국은 BWP 내의 일부 LBT 서브 밴드(들)를 사용하여 하향링크 통신을 수행할 수 있다. 단말은 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 추정하기 위해 DMRS 또는 DCI의 검출 동작을 수행할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 BWP 내에서 일부 LBT 서브 밴드들인 LBT 서브 밴드 #1 및 #2를 사용하여 하향링크 통신을 수행할 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 DMRS를 전송할 수 있다. 기지국은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드 #1 및 #2를 지시하는 정보(예를 들어, DL 지시 정보)를 포함하는 DCI를 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 전송할 수 있다. 여기서, DCI는 그룹 공통 제어 채널을 통해 전송될 수 있다.
- [145] 단말은 기지국으로부터 DCI를 수신할 수 있고, DCI에 포함된 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 중에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 추정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 서브 밴드들에서 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS)의 검출 동작을 수행함으로써 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. 단말은 DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다.

- [146] 단말은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드를 지시하는 정보(예를 들어, DL 지시 정보)를 획득하기 위해 DCI의 검출 동작을 수행할 수 있다. DCI의 검출 동작은 그룹 공통 제어 채널에서 수행될 수 있다. 단말은 공통 탐색 공간 또는 단말 특정 탐색 공간에서 DCI를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PDCCH DMRS가 검출된 LBT 서브 밴드에서 DCI의 검출 동작을 수행할 수 있고, DCI에 포함된 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. 단말은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 하향링크 통신이 수행되지 않는 LBT 서브 밴드에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [147] 복수의 LBT 서브 밴드들에서 CSI-RS 자원들이 설정될 수 있다. 기지국은 복수의 LBT 서브 밴드들에서 설정된 CSI-RS의 설정 정보를 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 통해 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 CSI-RS의 설정 정보를 수신할 수 있고, CSI-RS의 설정 정보에 기초하여 CSI-RS 자원들이 복수의 LBT 서브 밴드들에 설정된 것으로 판단할 수 있다.
- [148] 이 경우, CSI-RS 자원들이 설정된 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단되면, 단말은 모든 LBT 서브 밴드들(예를 들어, 기지국에 의해 지시되는 복수의 LBT 서브 밴드들)에서 CSI-RS가 전송되는 것으로 판단할 수 있다. CSI-RS 자원들이 설정된 모든 LBT 서브 밴드들 중에서 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 경우, 단말은 CSI-RS가 전송되지 않는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 단말은 CSI-RS가 설정된 모든 LBT 서브 밴드들 또는 하향링크 통신이 수행되지 않는 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 CSI-RS가 전송되지 않는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 단말은 CSI-RS의 측정 동작 및 CSI의 보고 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [149] 기지국은 COT 설정 정보를 제어 채널(예를 들어, 그룹 공통 제어 채널)을 통해 전송할 수 있다. 또는, COT 설정 정보는 상위계층 시그널링 및/또는 MAC CE를 통해 전송될 수 있다. COT 설정 정보는 COT의 시간 자원 정보, COT의 주파수 자원 정보, 기지국이 COT를 설정하기 위해 사용한 LBT 우선순위 클래스(priority class) 정보, 및 단말이 COT 내에서 통신을 수행하기 위해 사용하는 LBT 동작의 타입 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 단말은 상위계층 시그널링, MAC CE, 또는 DCI를 통해 COT 설정 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 그룹 공통 제어 채널을 통해 COT 설정 정보를 수신할 수 있다. 단말은 COT 설정 정보에 기초하여 COT 내에서 하향링크 모니터링 동작 및/또는 상향링크 전송 동작을 수행할 수 있다.
- [150] 기지국은 LBT 동작을 수행함으로써 COT를 확보할 수 있다. 기지국이 수행한 LBT 동작의 종류(예를 들어, LBT 카테고리 1-4)에 따라 COT의 설정은 달라질 수 있다. 예를 들어, COT의 최대 길이는 기지국에서 수행된 LBT 동작의 종류에 따라 달라질 수 있다. 기지국에서 수행되는 LBT 동작의 종류는 COT 내에서

전송하고자 하는 데이터의 우선순위 클래스에 따라 달라질 수 있다. 기지국은 각 우선순위 클래스에 해당하는 COT를 획득하기 위해 서로 다른 LBT 파라미터들을 사용하여 LBT 동작을 수행할 수 있다. LBT 동작이 우선순위 클래스에 따라 수행되는 경우, LBT 동작의 수행시간을 결정하는 파라미터들은 달라질 수 있다. 랜덤 백오프(random backoff) 절차를 수반하는 LBT 동작에서, 랜덤 백오프 카운터(counter)를 도출하기 위한 경쟁 윈도우(contention window)의 최소 크기 및/또는 최대 크기는 각 우선순위 클래스에 따라 서로 다르게 설정될 수 있다.

- [151] 기지국은 상술한 방법에 기초하여 LBT 동작을 수행함으로써 COT를 확보할 수 있고, 확보된 COT의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. COT 설정 정보는 기지국이 LBT 동작을 수행하기 위해 사용한 LBT 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, LBT 파라미터들은 우선순위 클래스의 정보를 포함할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 COT 설정 정보를 수신할 수 있고, COT 설정 정보에 기초하여 COT의 획득을 위해 사용된 LBT 파라미터들을 확인할 수 있다.
- [152] 기지국은 LBT 동작을 통해 획득된 COT의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. COT 설정 정보는 COT의 시작 시점, COT의 시간 길이, 및 COT의 종료 시점 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. COT의 시간 길이는 COT 설정 정보를 포함하는 그룹 공통 제어 채널의 전송 시점부터 COT의 종료 시점까지의 길이일 수 있다. 예를 들어, COT가 시간 t 부터 시간 $t+n$ 에서 설정되고, COT 설정 정보가 시간 $t+n$ 전인 시간 $t+k$ 에서 전송되는 경우, COT의 시간 길이는 $n-k$ 를 지시할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 COT 설정 정보를 수신할 수 있고, COT 설정 정보에 기초하여 하향링크 통신 구간 및/또는 상향링크 통신 구간이 COT 내에 포함되는지를 판단할 수 있다.
- [153] 또한, COT 설정 정보는 버스트 신호의 설정 정보, COT 내의 슬롯/심볼/구간의 포맷을 지시하는 정보, 및 COT 내의 PDCCH의 설정 정보(예를 들어, PDCCH 오케이션의 설정 정보) 중에서 하나 이상을 더 포함할 수 있다. COT 설정 정보는 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말은 그룹 공통 제어 채널에서 COT 설정 정보를 수신할 수 있고, COT 설정 정보에 의해 지시되는 PDCCH 오케이션에서 모니터링 동작을 수행할 수 있다.
- [154] 슬롯 포맷을 지시하는 정보는 COT에 포함된 슬롯이 DL 슬롯, FL 슬롯, 또는 UL 슬롯인 것을 지시할 수 있다. 심볼 포맷을 지시하는 정보는 COT에 포함된 심볼이 DL 심볼, FL 심볼, 또는 UL 심볼인 것을 지시할 수 있다. 구간 포맷을 지시하는 정보는 COT 내의 시간 구간이 DL 구간, FL 구간, 또는 UL 구간인 것을 지시할 수 있다. 단말은 COT 내의 DL 슬롯, FL 슬롯, DL 심볼, FL 심볼, DL 구간, 및/또는 FL 구간에서 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다. PDCCH 모니터링 동작은 UL 슬롯, UL 심볼, 및 UL 구간에서 수행되지 않을 수 있다.
- [155] LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보(예를 들어,

DL 지시 정보)는 주파수 축에서 COT의 설정 정보(예를 들어, COT의 주파수 자원 정보)에 포함될 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드들 각각에서 LBT 동작을 수행할 수 있고, LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드(들)에서 COT를 확보할 수 있다. COT의 주파수 자원들은 LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드(들)에 따라 설정될 수 있다. COT의 주파수 자원 정보 및 시간 자원 정보는 그룹 공통 제어 채널(예를 들어, 동일한 그룹 공통 제어 채널)을 통해 전송될 수 있다. COT의 주파수 자원 정보 및 시간 자원 정보는 동일한 DCI에 포함될 수 있다. DCI는 COT의 주파수 자원 정보를 지시하는 필드와 COT의 시간 자원 정보를 지시하는 필드를 포함할 수 있다. COT의 주파수 자원 정보는 동일한 DCI 내에서 COT의 시간 자원 정보와 조인트 인코딩될 수 있다. 이 경우, COT의 주파수 자원 정보 및 시간 자원 정보는 DCI에 포함된 하나의 필드에 의해 지시될 수 있다.

- [156] 단말은 기지국으로부터 COT의 주파수 자원 정보를 수신할 수 있고, 주파수 자원 정보에 기초하여 COT의 주파수 자원들을 확인할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 COT의 시간 자원 정보를 수신할 수 있고, 시간 자원 정보에 기초하여 COT의 시간 자원들을 확인할 수 있다. 단말은 COT로 설정된 무선 자원들(예를 들어, 시간 및 주파수 자원들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 COT로 설정되지 않은 무선 자원들(예를 들어, 시간 및 주파수 자원들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [157] 기지국은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들) 또는 기지국에 의해 확보된 COT에 속하는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 기지국에 의해 확보된 COT의 시간 자원 정보를 단말에 전송할 수 있다. 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들) 또는 기지국에 의해 확보된 COT에 속하는 LBT 서브 밴드(들)는 COT의 시간 자원들(예를 들어, 시간 구간) 내에서 유효할 수 있다.
- [158] 예를 들어, 기지국은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드 #n 또는 기지국에 의해 확보된 COT에 속하는 LBT 서브 밴드 #n을 지시하는 정보를 단말에 전송할 수 있고, 기지국에 의해 확보된 COT의 시간 자원 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드 #n이 COT의 시간 구간 내에서 유효한 것으로 판단할 수 있다. COT의 시간 구간이 종료된 후에, 단말은 LBT 서브 밴드 #n이 유효하지 않은 것으로 판단할 수 있다.
- [159] COT 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보는 COT 밖에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보와 다를 수 있다. 하향링크 버스트의 시간 구간 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보는 하향링크 버스트의 시간 구간 밖에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보와 다를 수 있다.
- [160] COT 또는 하향링크 버스트의 시간 구간 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)의 설정 정보는 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이

수행되는지를 지시하는 정보(예를 들어, DL 지시 정보)를 포함할 수 있다. 예를 들어, LBT 서브 밴드 #n에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #n을 통해 전송될 수 있다. LBT 서브 밴드 #n을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 다른 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보를 포함하지 않을 수 있다. 다른 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보는 의미 없는 정보일 수 있다. 단말은 다른 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보를 무시할 수 있다.

- [161] 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 DL 지시 정보를 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 슬롯 #n를 통해 단말에 전송할 수 있다. 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. DL 지시 정보의 크기는 1비트일 수 있다. 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1 이외의 다른 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보를 포함하지 않을 수 있다.
- [162] 단말은 기지국으로부터 수신된 DL 지시 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 판단하기 위해 LBT 서브 밴드들 각각에서 DL 지시 정보를 수신할 수 있다. 기지국은 DL 지시 정보를 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간(예를 들어, 슬롯)을 통해 독립적으로 전송할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드(들))을 확인할 수 있다.
- [163] DL 지시 정보는 비트맵일 수 있다. 이 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵을 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간(예를 들어, 슬롯)을 통해 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트(예를 들어, 비트맵에 포함된 비트)는 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송될 수 있다.
- [164] 단말은 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간(예를 들어, 슬롯)에서 DL 지시 정보를 수신할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들에서 수신된 모든 DL 지시 정보들을 사용하여 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드(들))을 확인할 수 있다.
- [165] 기지국은 DL 지시 정보(예를 들어, 비트)를 LBT 서브 밴드별로 전송할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 LBT 동작이 성공한 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보(예를 들어, 1비트의 크기를 가지는 정보)를 LBT 서브 밴드 #1을

통해 전송할 수 있고, LBT 서브 밴드 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보(예를 들어, 1비트의 크기를 가지는 정보)를 LBT 서브 밴드 #2를 통해 전송할 수 있다. "0"으로 설정된 정보는 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시할 수 있다. 또는, "1"로 설정된 정보는 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시할 수 있다.

- [166] LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 LBT 동작은 실패할 수 있다. 이 경우, 하향링크 통신은 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 수행되지 않을 수 있다. 기지국은 하향링크 통신이 수행되지 않는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 LBT 서브 밴드 #3 및 #4를 통해 전송하지 않을 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 정보에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 또한, 단말은 BWP 내의 서브 밴드 #3 및 #4에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 것으로 판단할 수 있다.
- [167] BWP가 N개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, 기지국은 N개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하기 위해 N개의 비트를 포함하는 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)을 설정할 수 있다. 비트맵에 포함된 N개의 비트들 각각은 BWP에 포함된 N개의 LBT 서브 밴드들에 대응할 수 있다. 도 12에 도시된 실시예에서, BWP는 4개의 LBT 서브 밴드들을 포함할 수 있고, 기지국은 4개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하기 위해 4개의 비트를 포함하는 비트맵을 설정할 수 있다.
- [168] 기지국은 LBT 서브 밴드 #m에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵을 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간(예를 들어, 슬롯 #n)의 LBT 서브 밴드 #m을 통해 단말에 전송할 수 있다. n 및 m 각각은 0 이상의 정수일 수 있다. 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #m을 통해 전송되는 비트맵은 BWP에 포함되는 LBT 서브 밴드들 중에서 LBT 서브 밴드 #m을 제외한 나머지 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보를 포함하지 않을 수 있다.
- [169] 도 12에 도시된 실시예에서, DL 지시 정보는 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드들 각각에서 전송될 수 있다. 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #m을 통해 전송되는 DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)는 LBT 서브 밴드 #m에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보 및 LBT 서브 밴드 #m 이외의 다른 LBT 서브 밴드(들)의 정보를 포함할 수 있다. LBT 서브 밴드 #m 이외의 다른 LBT 서브 밴드(들)의 정보는 미리 설정된 값(예를 들어, 0 또는 1)으로 설정될 수 있다. 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)에 포함된 비트들 중에서 LBT 서브 밴드 #m 이외의 다른 LBT 서브 밴드(들)에 대응하는 비트(들)은 미리 설정된 값(예를 들어, 0 또는 1)으로 설정될 수 있다.
- [170] BWP가 4개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵의 크기는 4비트일 수 있다. 비트맵에서, 첫 번째 비트는 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이

수행되는지를 지시할 수 있고, 두 번째 비트는 LBT 서브 밴드 #2에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있고, 세 번째 비트는 LBT 서브 밴드 #3에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있고, 네 번째 비트는 LBT 서브 밴드 #4에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다.

[171] 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송되는 비트맵은 "1000"으로 설정될 수 있다. "1000"으로 설정된 비트맵은 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시할 수 있다. 비트맵에 포함된 비트들 중에서 LBT 서브 밴드 #1 이외의 다른 LBT 서브 밴드들에 대응하는 비트들은 0으로 설정될 수 있다. 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #2를 통해 전송되는 비트맵은 "0100"으로 설정될 수 있다. "0100"으로 설정된 비트맵은 LBT 서브 밴드 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시할 수 있다. 비트맵에 포함된 비트들 중에서 LBT 서브 밴드 #2 이외의 다른 LBT 서브 밴드들에 대응하는 비트들은 0으로 설정될 수 있다.

[172] 단말은 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드들 각각에서 비트맵을 수신할 수 있고, 비트맵에 기초하여 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 수신된 비트맵들을 조합함으로써 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드들을 확인할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 "1000"으로 설정된 비트맵을 수신할 수 있고, LBT 서브 밴드 #2에서 "0100"으로 설정된 비트맵을 수신할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 수신된 비트맵과 LBT 서브 밴드 #2에서 수신된 비트맵을 조합함으로써 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 수신된 비트맵과 LBT 서브 밴드 #2에서 수신된 비트맵에 대한 OR 연산을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 "1000" OR "0100" 연산을 수행함으로써 "1100"을 도출할 수 있고, "1100"에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다.

[173] BWP가 N개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, 단말은 N개의 LBT 서브 밴드들 중에서 m개의 LBT 서브 밴드(들)에서 m개의 비트맵(들)을 수신할 수 있다. m은 N 이하의 자연수일 수 있다. 단말은 m개의 비트맵(들)에 대한 OR 연산을 수행할 수 있고, OR 연산의 수행 결과에 기초하여 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다.

[174] COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 슬롯 #n을 통해 전송되는 비트맵은 미리 정의된 값으로 설정될 수 있다. 미리 정의된 값은 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하지 않을 수 있다. 단말은 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 슬롯 #n에서 수신된 비트맵과 무관하게 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 하향링크 모니터링 동작은 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 슬롯 #n에서 수신된 비트맵과 무관하게 설정된 LBT 서브 밴드들에서 수행될 수 있다.

[175] DL 지시 정보는 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간

이외의 시간 구간에서 전송될 수 있다. 이 경우, DL 지시 정보는 DL 지시 정보가 전송되는 LBT 서브 밴드뿐만 아니라 다른 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다.

- [176] 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하지 않는 슬롯 #n+2에서 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 슬롯 #n+2에서 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1뿐만 아니라 LBT 서브 밴드 #2 내지 #4에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트 및 LBT 서브 밴드 #2 내지 #4에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트들을 포함할 수 있다. LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트 및 LBT 서브 밴드 #2 내지 #4에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트들은 동일한 필드(예를 들어, DCI에 포함된 동일한 필드)에 위치할 수 있다.
- [177] 단말은 기지국으로부터 DL 지시 정보(예를 들어, DCI에 포함된 필드)를 획득할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 또한, 단말은 DL 지시 정보에 기초하여 LBT 서브 밴드 #2 내지 #4 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 BWP 내의 하나 이상의 LBT 서브 밴드들로부터 수신된 DL 지시 정보에 기초하여 BWP에 속하는 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다.
- [178] 단말은 BWP 내의 LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보들이 서로 동일한 것으로 추정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 서브 밴드 #n에서 수신된 DL 지시 정보가 LBT 서브 밴드 #m에서 수신된 DL 지시 정보와 동일한 것으로 추정할 수 있다. LBT 서브 밴드 #n에서 수신된 DL 지시 정보가 LBT 서브 밴드 #m에서 수신된 DL 지시 정보와 동일하지 않은 경우, 단말은 DL 지시 정보를 무시할 수 있다. 이 경우, 단말은 해당 DL 지시 정보가 하향링크 통신이 수행되지 않는 것으로 지시한 LBT 서브 밴드에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 BWP 내의 LBT 서브 밴드들 각각에서 수신된 DL 지시 정보들을 조합할 수 있고, 조합된 DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인하기 위해, 단말은 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 수신된 DL 지시 정보들(예를 들어, 비트맵들)에 대한 OR 연산을 수행할 수 있다.
- [179] COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간 이외의 슬롯

#n+2의 LBT 서브 밴드 #m을 통해 전송되는 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)은 LBT 서브 밴드 #m에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 또한, 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #m을 통해 전송되는 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)은 LBT 서브 밴드 #m을 제외한 다른 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)은 DCI에 포함될 수 있다.

- [180] 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)은 DCI 내의 동일한 필드(예를 들어, 동일한 필드를 구성하는 서로 다른 비트들)에 의해 지시될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 DCI를 수신할 수 있고, DCI에 포함된 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)을 확인할 수 있고, 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하는 시간 구간 이외의 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드들 각각을 통해 전송되는 DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)는 해당 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다.
- [181] 도 12에 도시된 실시예에서, BWP가 4개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, 4개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 비트맵의 크기는 4비트일 수 있다. 비트맵에 포함된 4비트들 각각은 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에 대응할 수 있다. 기지국은 "1100"으로 설정된 비트맵을 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1을 통해 전송할 수 있고, "1100"으로 설정된 비트맵을 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #2를 통해 전송할 수 있다. 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1에서 전송되는 비트맵은 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #2에서 전송되는 비트맵과 동일할 수 있다.
- [182] 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 비트맵(예를 들어, DL 지시 정보)을 수신할 수 있고, 비트맵에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 "1100"으로 설정된 비트맵을 수신할 수 있고, 비트맵에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #2에서 "1100"으로 설정된 비트맵을 수신할 수 있고, 비트맵에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다.
- [183] 단말은 BWP 내에서 LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보들(예를 들어, 비트맵들)을 조합할 수 있고, 조합된 DL 지시 정보들에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 예를 들어, 단말은 LBT 서브 밴드들에서 수신된 비트맵들에 대한 OR 연산을 수행할 수 있다. BWP가 m개의 LBT 서브 밴드들을 포함하는 경우, 단말은 m개의 LBT 서브 밴드들 중에서 복수의 LBT 서브 밴드들을 통해 비트맵들(예를 들어, DL 지시 정보들)을 수신할 수 있고, 수신된 비트맵들에 대한 OR 연산을 수행할 수 있고, OR 연산의 결과에 기초하여 m개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다.

- [184] 도 12에 도시된 실시예에서, LBT 서브 밴드 #1을 통해 수신된 비트맵이 "1000"이고, LBT 서브 밴드 #2를 통해 수신된 비트맵이 "0100"인 경우, 단말은 "1000" OR "0100" 연산을 수행함으로써 "1100"을 도출할 수 있다. 단말은 "1100"에 기초하여 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다.
- [185] 단말은 LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보들은 서로 동일한 것으로 추정할 수 있다. LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보들이 서로 다른 경우, 단말은 해당 DL 지시 정보들을 무시할 수 있다. LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보들(예를 들어, 비트맵들)이 서로 다른 경우, 단말은 해당 비트맵들에 대한 OR 연산을 수행할 수 있고, OR 연산 결과에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또한, 단말은 하향링크 통신이 수행되지 않는 것으로 판단된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [186] COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하지 않는 시간 구간(예를 들어, 슬롯)에서 전송되는 DL 지시 정보는 해당 DL 지시 정보가 전송되는 LBT 서브 대역 이외의 다른 LBT 서브 대역(들)에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 예를 들어, DL 지시 정보는 DL 지시 정보가 전송되는 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보 및/또는 DL 지시 정보가 전송되는 LBT 서브 밴드 이외의 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다.
- [187] BWP는 m 개의 LBT 서브 밴드들을 포함할 수 있다. 이 경우, 기지국은 m 개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)를 m 개의 LBT 서브 밴드들 중에서 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 통해 단말에 전송할 수 있다. DL 지시 정보는 m 개의 LBT 서브 밴드들 중에서 미리 정의된 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 통해 전송될 수 있다. 기지국은 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드들 중에서 가장 낮은 인덱스를 가지는 LBT 서브 밴드를 통해 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 또는, 기지국은 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드들 중에서 가장 높은 인덱스를 가지는 LBT 서브 밴드를 통해 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드에서 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다.
- [188] 기지국은 BWP에 포함된 m 개의 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)를 m 개의 LBT 서브

밴드들 중에서 미리 정의된 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 통해 단말에 전송할 수 있다. DL 지시 정보의 전송을 위해 사용되는 하나 이상의 LBT 서브 밴드들은 DCI에 의해 지시될 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 DCI에 의해 지시되는 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 통해 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다.

- [189] 도 12에 도시된 실시예에서, 기지국은 COT 또는 하향링크 버스트의 시작 시점이 속하지 않는 슬롯 #n+2를 통해 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1 및/또는 #2를 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 또는, 슬롯 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1 및/또는 #2를 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)는 DCI 내의 하나의 필드(예를 들어, 동일한 필드)로 구성될 수 있다.
- [190] 단말은 BWP 내의 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 통해 수신된 DL 지시 정보에 기초하여 BWP에 포함된 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보에 기초하여 하향링크 통신이 수행되지 않는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있고, 확인된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [191] 기지국은 DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)를 주기적으로 전송할 수 있다. DL 지시 정보(예를 들어, 비트맵)는 DCI를 통해 주기적으로 전송될 수 있다. DL 지시 정보는 COT 내에서 주기적으로 전송될 수 있다. 단말은 기지국에 의해 설정된 COT 내에서 DL 지시 정보를 수신하기 위해 모니터링 동작을 주기적으로 수행할 수 있다. 기지국은 모니터링 동작의 설정 정보(예를 들어, 모니터링 주기, 모니터링 구간)를 단말에 알려줄 수 있다. 단말은 기지국으로부터 수신된 모니터링 동작의 설정 정보에 따라 DL 지시 정보를 포함하는 DCI에 대한 모니터링 동작을 주기적으로 수행할 수 있다. 단말은 DL 지시 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내에서 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 확인할 수 있다.
- [192] 단말은 하향링크 통신이 수행되는 것으로 확인된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있고, 하향링크 통신이 수행되지 않는 것으로 확인된 LBT 서브 밴드(들)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [193] 한편, 도 12에 도시된 실시예에서, 단말은 슬롯 #n에서 BWP(예를 들어, LBT 서브 밴드) 추정을 위한 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS)의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 활성화된 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에서 DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 DMRS를

검출할 수 있고, 슬롯 #n의 LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 DMRS를 검출하지 못할 수 있다. 단말은 DMRS가 성공적으로 검출된 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다. 여기서, 그룹 공통 제어 채널은 자원 할당 정보(예를 들어, 자원 구조 지시자)를 포함할 수 있다.

- [194] 단말은 그룹 공통 제어 채널로부터 자원 할당 정보를 획득할 수 있고, 자원 할당 정보에 기초하여 주파수 축에서 LBT 서브 밴드 #1 및 #2가 하향링크 통신을 위해 사용되는 것으로 판단할 수 있고, 자원 할당 정보에 기초하여 시간 축에서 슬롯 #n 내지 #n+2가 하향링크 통신을 위해 사용되는 것으로 판단할 수 있다. 따라서 단말은 슬롯 #n 내지 #n+2의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 또는, 단말은 슬롯 #n+1 내지 #n+2에서 BWP(예를 들어, LBT 서브 밴드) 추정을 위한 DMRS의 검출 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [195] 기지국은 BWP 내의 복수의 LBT 서브 밴드들 중에서 하나 이상의 LBT 서브 밴드들을 프라이머리(primary) LBT 서브 밴드로 설정할 수 있다. 기지국은 상위계층 시그널링, MAC CE, 및 DCI 중에서 하나 이상을 사용하여 프라이머리 LBT 서브 밴드의 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 프라이머리 LBT 서브 밴드는 미리 정의될 수 있다. 프라이머리 LBT 서브 밴드 내에 그룹 공통 제어 채널이 설정될 수 있다.
- [196] 도 13은 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [197] 도 13을 참조하면, BWP는 4개의 LBT 서브 밴드들을 포함할 수 있다. BWP의 폭은 X MHz일 수 있고, LBT 서브 밴드들 각각의 폭은 Y MHz일 수 있다. 4개의 LBT 서브 밴드들 중에서 하나 이상의 LBT 서브 밴드들은 프라이머리 LBT 서브 밴드로 설정될 수 있다. 프라이머리 LBT 서브 밴드는 미리 정의될 수 있다. 기지국은 프라이머리 LBT 서브 밴드에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 프라이머리 LBT 서브 밴드가 LBT 서브 밴드 #1인 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1을 통해 DL 지시 정보를 전송할 수 있다. 그룹 공통 제어 채널은 LBT 서브 밴드 #1(즉, 프라이머리 LBT 서브 밴드)에 설정될 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드 #1(즉, 프라이머리 LBT 서브 밴드)의 그룹 공통 제어 채널을 통해 하향링크 전송 대역폭 정보를 단말에 전송할 수 있다.
- [198] 기지국이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신을 수행하는 경우, LBT 서브 밴드 #1(예를 들어, 프라이머리 LBT 서브 밴드)을 통해 전송되는 DL 지시 정보는 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시할 수 있다. 기지국은 하향링크 전송 대역폭 정보를 그룹 공통 제어 채널을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1(예를 들어, 프라이머리 LBT 서브 밴드)을 통해 하향링크 대역폭 정보를 획득할 수 있다. 단말은 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1(예를 들어, 프라이머리 LBT 서브 밴드)에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 하향링크 신호

및/또는 채널을 검출하기 위해 DMRS의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1에서 그룹 공통 제어 채널의 검출 동작을 수행할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1의 그룹 공통 제어 채널에 대한 복조 및 복호 동작들을 수행함으로써 BWP 내에서 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드(들), RB 집합(들))을 확인할 수 있다.

- [199] 아래 실시예들에서, BWP, 캐리어, 또는 셀 내의 LBT 서브 밴드들이 가변적으로 설정되는 경우, LBT 서브 밴드들에서 PDCCH의 검출 방법들이 설명될 것이다. 기지국은 비면허 대역의 BWP(또는, 캐리어, 셀) 내의 CORESET의 주파수 자원들을 크기를 BWP(또는, 캐리어, 셀)의 폭과 동일하게 설정할 수 있다. 도 13에 도시된 실시예에서, BWP의 폭이 X MHz인 경우, 주파수 축에서 CORESET의 크기는 X MHz로 설정될 수 있다. CORESET은 BWP 중에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 제외한 주파수 영역에 설정될 수 있다.
- [200] 기지국은 LBT 동작의 수행 결과에 따라 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신을 수행할 수 있고, LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 하향링크 통신을 수행하지 않을 수 있다. 기지국은 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 기준으로 제어 채널 및 데이터 채널을 설정할 수 있고, 제어 채널 및 데이터 채널을 사용하여 하향링크 통신을 수행할 수 있다. 제어 채널 및 데이터 채널은 상위계층 시그널링에 의해 설정된 CORESET과 무관하게 설정될 수 있다.
- [201] 주파수 축에서 CORESET의 크기는 BWP의 폭과 동일할 수 있다. 또는, CORESET의 주파수 자원은 BWP 내에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드(예를 들어, 인트라 캐리어 가드 밴드)를 제외한 주파수 자원들일 수 있다. 이 경우, 하향링크 통신은 BWP 내의 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 수행될 수 있다. CORESET의 주파수 자원들은 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들로 한정될 수 있고, 하향링크 통신은 해당 CORESET에 기초하여 수행될 수 있다.
- [202] 주파수 도메인에서 CORESET의 설정 정보는 비트맵에 의해 지시될 수 있다. 비트맵에 포함된 비트들 중에서 하나의 비트는 주파수 도메인에서 N개의 RB들을 지시할 수 있다. N은 1 이상의 정수일 수 있다. CORESET은 비트맵에 의해 지시되는 주파수 자원들에 설정될 수 있다. 비트맵의 첫 번째 비트는 N개의 RB들을 지시할 수 있다. 비트맵의 첫 번째 비트에 의해 지시되는 N개의 RB들은 BWP의 시작 RB와 시작 RB와 연속한 N-1개의 RB들일 수 있다. 시작 RB는 시작 CRB(common resource block)일 수 있다. 비트맵의 비트들에 의해 지시되는 RB들의 순서는 오름차순 또는 내림차순일 수 있다. 예를 들어, 비트맵의 첫 번째 비트는 RB #0 내지 RB #N-1을 지시할 수 있고, 비트맵의 두 번째 비트는 RB #N 내지 RB #2N-1을 지시할 수 있다. 기지국은 주파수 도메인에서 CORESET의 설정 정보(예를 들어, CORESET이 설정되는 주파수 자원들을 지시하는 정보)를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 CORESET의 설정 정보를 수신할 수 있고, 수신된 설정 정보에 기초하여 CORESET의 주파수 자원들을 확인할 수 있다.

- [203] 기지국은 CORESET의 주파수 자원들을 지시하는 오프셋을 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 0부터 N-1까지 중에서 임의의 값을 오프셋으로 설정할 수 있다. N은 1 이상의 정수일 수 있다. 오프셋은 주파수 도메인에서 CORESET의 설정 정보를 지시하는 비트맵과 BWP 내의 RB 인덱스 간의 매핑을 위한 오프셋일 수 있다. 오프셋이 K이고, 비트맵의 M번째 비트가 RB #(M-1)N 내지 RB #MN을 지시하는 경우, CORESET은 주파수 도메인에서 RB #(M-1)N+K 내지 RB #MN+K에 매핑될 수 있다. K 및 M 각각은 1 이상의 정수일 수 있고, N은 비트맵의 하나 비트가 지시하는 RB들의 개수일 수 있다.
- [204] 주파수 도메인에서 CORESET의 크기는 BWP의 폭과 동일할 수 있다. 또는, 주파수 도메인에서 CORESET의 크기는 BWP 중에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 제외한 주파수 자원들의 크기와 동일할 수 있다. 하향링크 통신은 BWP 내의 일부 LBT 서브 밴드(들)를 통해 수행될 수 있다. 단말은 DMRS(예를 들어, PDCCH DMRS) 또는 하향링크 제어 채널의 검출 동작을 수행함으로써 하향링크 통신이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 확인할 수 있다. 단말은 CORESET의 주파수 자원들이 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들과 동일한 것으로 판단할 수 있다. 단말은 상술한 방법에 기초하여 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드들)을 확인할 수 있고, 확인된 주파수 자원들에서 하향링크 모니터링 동작을 수행할 수 있다.
- [205] 도 13에 도시된 실시예에서, 단말은 DMRS의 검출 동작을 수행함으로써 하향링크 통신이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 또는, 단말은 기지국으로부터 수신된 정보(예를 들어, DL 지시 정보)에 기초하여 하향링크 통신이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 CORESET의 주파수 자원들이 LBT 서브 밴드 #1 및 #2로 한정되는 것으로 해석할 수 있다. 따라서 단말은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다.
- [206] CORESET의 주파수 자원들은 슬롯 위치에 따라 다르게 해석될 수 있다. 기지국 및 단말은 COT 또는 하향링크 버스트의 첫 번째 슬롯에서 CORESET의 주파수 자원들이 하나의 LBT 서브 밴드와 동일한 것으로 해석할 수 있다. 기지국 및 단말은 COT 또는 하향링크 버스트의 첫 번째 슬롯 이외의 슬롯(들)에서 CORESET의 주파수 자원들이 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들과 동일한 것으로 해석할 수 있다.
- [207] 도 13에 도시된 실시예에서, 기지국 및 단말은 슬롯 #n에서 CORESET의 폭이 LBT 서브 밴드의 폭과 동일한 것으로 해석할 수 있다. 따라서 기지국은 LBT 서브 밴드별로 PDCCH를 전송할 수 있고, PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 전송할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드별로 PDCCH 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH를 수신할 수 있고, PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 기지국으로부터 수신할 수 있다.
- [208] 기지국 및 단말은 슬롯 #n을 제외한 슬롯 #n+1 및 #n+2에서 CORESET의

주파수 자원들이 하향링크 통신이 수행되는 주파수 자원들(예를 들어, LBT 서브 밴드 #1 및 #2)과 동일한 것으로 해석할 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2 전체에서 PDCCH를 설정할 수 있다. 즉, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 PDCCH를 전송할 수 있고, PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 전송할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2 전체에서 PDCCH 모니터링 동작을 수행함으로써 PDCCH를 수신할 수 있고, PDCCH에 의해 스케줄링되는 PDSCH를 기지국으로부터 수신할 수 있다.

- [209] COT 또는 하향링크 버스트의 첫 번째 슬롯에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드는 PDCCH 및/또는 PDSCH를 위해 사용되지 않을 수 있다. COT 또는 하향링크 버스트의 첫 번째 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드는 PDCCH 및/또는 PDSCH를 위해 사용될 수 있다. COT 또는 하향링크 버스트의 첫 번째 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 가드 밴드는 존재하지 않을 수 있다.
- [210] BWP 내에서 가변 주파수 대역을 사용하여 기지국과 단말 간의 통신이 수행될 수 있다. 이 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드와 동일한 크기를 가지는 CORESET을 상위계층 시그널링을 사용하여 단말에 설정할 수 있다. 기지국 및 단말은 비면허 대역의 BWP, 캐리어, 또는 셀에서 CORESET이 주파수 도메인에서 반복되는 것으로 해석할 수 있다. 도 13에 도시된 실시예에서, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1과 동일한 크기를 가지는 CORESET을 상위계층 시그널링을 사용하여 단말에 설정할 수 있다. 기지국 및 단말은 상위계층 시그널링에 의해 설정된 CORESET이 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4에서 반복되는 것으로 해석할 수 있다. 기지국 및 단말은 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 내지 #4 각각에서 동일한 CORESET이 설정되는 것으로 해석할 수 있다. 기지국은 LBT 서브 밴드들 각각에서 PDCCH를 구성할 수 있고, LBT 동작의 수행 결과에 따라 하향링크 통신을 수행할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드들 각각에서 하향링크 모니터링 동작을 수행함으로써 하향링크 신호 및/또는 채널을 수신할 수 있다.
- [211] 기지국은 LBT 서브 밴드 이하의 크기를 가지는 CORESET을 상위계층 시그널링을 사용하여 단말에 설정할 수 있다. 기지국은 CORESET과 연관되는 탐색 공간을 설정할 수 있다. 탐색 공간이 위치하는 PDCCH 오케이션은 LBT 서브 밴드마다 반복될 수 있다. 예를 들어, 주파수 축에서 복수의 PDCCH 오케이션들이 존재할 수 있다. 기지국은 탐색 공간의 설정 정보를 상위계층 시그널링을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 탐색 공간의 설정 정보는 해당 탐색 공간에 연관된 CORESET의 ID, 해당 탐색 공간에 대한 모니터링 동작이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보 등을 포함할 수 있다.
- [212] 기지국은 CORESET X를 설정할 수 있다. 주파수 도메인에서 CORESET X의 크기는 LBT 서브 밴드의 크기 이하일 수 있다. 기지국은 CORESET X와 연관된 탐색 공간 Y를 구성할 수 있다. 탐색 공간 Y의 설정 정보는 탐색 공간 Y에 연관된 CORESET X의 ID를 포함할 수 있다. 또한, 탐색 공간 Y의 설정 정보는 CORESET

X와 탐색 공간 Y의 특성에 따른 PDCCH 모니터링 동작이 수행되는 LBT 서브 밴드를 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다. PDCCH 모니터링 동작은 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 수행될 수 있다. PDCCH 모니터링 동작이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보는 해당 LBT 서브 밴드(들)의 인덱스(들)일 수 있다. 또는, PDCCH 모니터링 동작이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)를 지시하는 정보는 비트맵일 수 있다. PDCCH 모니터링 동작이 수행되는 LBT 서브 밴드(들)은 BWP, 캐리어, 또는 셀 내에서 설정된 LBT 서브 밴드(들)일 수 있다.

- [213] 단말은 CORESET 및 탐색 공간의 설정 정보를 사용하여 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다. 단말은 기지국에 의해 지시되는 LBT 서브 밴드(들)에서 PDCCH 모니터링 동작을 수행할 수 있다. PDCCH 모니터링 절차에서, CORESET의 특성은 PDCCH 모니터링 동작이 수행되는 주파수 자원들을 제외한 LBT 서브 밴드(들)에서 동일할 수 있다. PDCCH 모니터링 절차에서, 탐색 공간의 특성은 LBT 서브 밴드(들)에서 동일할 수 있다.
- [214] BWP 내의 LBT 서브 밴드에서 LBT 동작의 결과에 따라 하향링크 신호 및/또는 채널의 구성은 달라질 수 있다. BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작이 성공한 경우에 하향링크 신호 및/또는 채널의 구성은 BWP 내의 일부 LBT 서브 밴드(들)에서 LBT 동작이 성공한 경우에 하향링크 신호 및/또는 채널의 구성과 다를 수 있다. BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작이 성공한 경우, PDSCH는 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드 없이 BWP 내에서 설정될 수 있다.
- [215] 도 14는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [216] 도 14를 참조하면, BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작은 성공할 수 있다. 이 경우, PDSCH는 BWP에 속하는 모든 주파수 자원들에 설정될 수 있다. LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드는 PDSCH가 위치하는 슬롯(들)에서 존재하지 않을 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드에도 매핑될 수 있다. 기지국은 BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 기지국은 PDSCH를 통해 하향링크 신호 및/또는 채널을 단말에 전송할 수 있다.
- [217] 단말은 기지국으로부터 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 단말은 BWP 내에 설정된 PDSCH가 위치하는 슬롯(들)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드가 존재하지 않는 것으로 가정할 수 있다. 즉, 단말은 PDSCH가 BWP 내에서 연속적으로 설정되는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 상술한 가정에 기초하여 TB의 크기를 결정할 수 있고, 하향링크 통신에 대한 레이트 매칭 동작을 수행할 수 있다.
- [218] BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작이 성공한 경우, COT에

포함되는 모든 슬롯들 중에서 PDSCH가 설정된 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 가드 밴드는 존재하지 않을 수 있다.

- [219] 도 15는 통신 시스템에서 LBT 서브 밴드를 사용한 통신 방법의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
- [220] 도 15를 참조하면, BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작은 성공할 수 있다. 이 경우, COT의 첫 번째 슬롯(예를 들어, 슬롯 #n)에서 PDSCH는 LBT 서브 밴드들 내에 설정될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드에 설정되지 않을 수 있다. COT의 첫 번째 슬롯(예를 들어, 슬롯 #n)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드는 존재할 수 있다. 여기서, 첫 번째 슬롯은 부분 슬롯일 수 있고, 부분 슬롯의 크기는 슬롯의 크기보다 작을 수 있다.
- [221] COT에 포함되는 모든 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯을 제외한 나머지 슬롯들(예를 들어, 슬롯 #n+1 및 #n+2)에서 PDSCH는 BWP에 속하는 모든 주파수 자원들에 설정될 수 있다. 예를 들어, PDSCH는 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드에 설정될 수 있다. COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 이후의 슬롯들(예를 들어, 슬롯 #n+1 및 #n+2)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드는 존재하지 않을 수 있다.
- [222] BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작이 성공한 경우, 기지국은 COT의 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 설정할 수 있고, COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 설정하지 않을 수 있다. 따라서 COT의 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯에서 PDSCH는 BWP에 속하는 모든 주파수 자원들 중에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 제외한 주파수 자원들에 설정될 수 있다. COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 PDSCH는 BWP에 속하는 모든 주파수 자원들에 설정될 수 있다.
- [223] 기지국은 BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 모든 LBT 서브 밴드들에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 COT의 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드가 존재하는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 단말은 COT의 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯에서 PDSCH가 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드에 매핑되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 또한, 단말은 COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드가 존재하지 않는 것으로 판단할 수 있다. 즉, 단말은 COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 PDSCH가 BWP에 속하는 모든 주파수 자원들에 매핑되는 것으로 판단할 수 있다.

- [224] 단말은 COT의 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 고려하여 TB의 크기를 결정할 수 있고, 하향링크 통신에 대한 레이트 매칭 동작을 수행할 수 있다. 단말은 COT에 포함되는 슬롯들 중에서 첫 번째 슬롯 또는 첫 번째 부분 슬롯을 제외한 나머지 슬롯(들)에서 LBT 서브 밴드들 간의 가드 밴드를 고려하지 않고 TB의 크기를 결정할 수 있고, 하향링크 통신에 대한 레이트 매칭 동작을 수행할 수 있다.
- [225] BWP에 속하는 모든 LBT 서브 밴드들 중에서 하나 이상의 LBT 서브 밴드들에서 LBT 동작이 실패한 경우, LBT 서브 밴드들(예를 들어, LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드들) 간에 가드 밴드가 설정될 수 있다. 이 경우, PDSCH는 LBT 동작이 성공한 LBT 서브 밴드들의 주파수 자원들 중에서 가드 밴드를 제외한 나머지 주파수 자원들에 매핑될 수 있다.
- [226] 도 12에 도시된 실시예에서, LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 LBT 동작은 성공할 수 있고, LBT 서브 밴드 #3 및 #4에서 LBT 동작은 실패할 수 있다. 이 경우, 하향링크 통신은 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 수행될 수 있다. PDSCH는 LBT 서브 밴드 #1 및 #2의 주파수 자원들 중에서 가드 밴드를 제외한 나머지 주파수 자원들에 매핑될 수 있다. 즉, LBT 서브 밴드 #1과 #2 간에 가드 밴드가 존재할 수 있고, PDSCH는 가드 밴드를 제외한 주파수 자원들에 설정될 수 있다. LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 LBT 동작이 성공한 경우, 기지국은 LBT 서브 밴드 #1과 #2 간의 가드 밴드를 설정할 수 있고, LBT 서브 밴드 #1과 #2 간의 가드 밴드를 제외한 주파수 자원들을 사용하여 PDSCH를 전송할 수 있다.
- [227] 기지국은 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것을 지시하는 DL 지시 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 DL 지시 정보를 수신할 수 있고, DL 지시 정보에 기초하여 BWP 내의 LBT 서브 밴드 #1 및 #2에서 하향링크 통신이 수행되는 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 단말은 LBT 서브 밴드 #1과 #2 간에 가드 밴드가 존재하는 것으로 판단할 수 있고, PDSCH가 LBT 서브 밴드 #1과 #2 간에 가드 밴드를 제외한 주파수 자원들에서 설정되는 것으로 판단할 수 있다. 단말은 LBT 서브 밴드 #1과 #2 간의 가드 밴드를 고려하여 TB의 크기를 결정할 수 있고, 레이트 매칭 동작을 수행할 수 있다.
- [228] 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.
- [229] 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.

- [230] 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,
비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들(guard bands)의 제1 설정 정보를
기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 제1 설정 정보에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 상기 하나
이상의 가드 밴드들을 확인하는 단계; 및
상기 하나 이상의 가드 밴드들에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된
복수의 RB(resource block) 집합들(sets)을 확인하는 단계를 포함하며,
상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각은 인접한 2개의 RB 집합들 사이에
위치하는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작
G(guard)-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함하고, N개의 가드
밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB
인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개이고, 상기 N은
1 이상의 정수인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 비면허 대역의 BWP(bandwidth part) 내에 설정된 상기 복수의 RB
집합들의 개수는 "상기 N + 1"인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 RB 집합들 각각에 포함되는 RB들의 개수는 인접한 가드
밴드들 사이에 위치하는 RB들의 개수인, 단말의 동작 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 RB 집합들 중에서 시작 RB 집합은 상기 비면허 대역의 시작
RB 내지 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 시작 가드 밴드의 시작
G-RB 이전의 RB를 포함하고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 종료 RB
집합은 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 종료 가드 밴드의 종료
G-RB 이후의 RB 내지 상기 비면허 대역의 종료 RB를 포함하고,
상기 시작 RB 집합은 상기 복수의 RB 집합들 중에서 가장 낮은 주파수
자원을 가지는 RB 집합이고, 상기 종료 RB 집합은 상기 복수의 RB
집합들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 RB 집합이고, 상기 시작
가드 밴드는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 중에서 가장 낮은 주파수
자원을 가지는 가드 밴드이고, 상기 종료 가드 밴드는 상기 하나 이상의
가드 밴드들 중에서 가장 높은 주파수 자원을 가지는 가드 밴드인, 단말의
동작 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 단말의 동작 방법은,

상기 복수의 RB 집합들 각각에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 제2 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계를 더 포함하는, 단말의 동작 방법.

- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제2 설정 정보는 비트맵(bitmap)이고, 상기 비트맵은 DCI(downlink control information)에 포함되는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 RB 집합들에서 CSI-RS(channel state information-reference signal) 자원들이 설정되고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 하나 이상의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 경우, CSI-RS에 대한 측정 동작은 수행되지 않는, 단말의 동작 방법.
- [청구항 9] 통신 시스템에서 기지국의 동작 방법으로서,
비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들(guard bands)을 설정하는 단계;
상기 하나 이상의 가드 밴드들의 제1 설정 정보를 단말에 전송하는 단계;
및
상기 비면허 대역에서 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 제외한 주파수 자원들에 설정되는 복수의 RB(resource block) 집합들(sets) 중에서 하나 이상의 RB 집합들을 사용하여 상기 단말과 통신을 수행하는 단계를 포함하며,
상기 복수의 RB 집합들의 개수, 위치, 및 크기는 상기 제1 설정 정보에 기초하여 결정되는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작 G(guard)-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함하고, N개의 가드 밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB 인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개이고, 상기 N은 1 이상의 정수인, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 비면허 대역의 BWP(bandwidth part) 내에 설정된 상기 복수의 RB 집합들의 개수는 "상기 N + 1"이고, 상기 복수의 RB 집합들 각각에 포함되는 RB들의 개수는 인접한 가드 밴드들 사이에 위치하는 RB들의 개수인, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 기지국의 동작 방법은,
상기 복수의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되는지를 지시하는 제2 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 제2 설정 정보는 비트맵(bitmap)이고, 상기 비트맵은 DCI(downlink control information)에 포함되는, 기지국의 동작 방법.

- [청구항 13] 청구항 9에 있어서,
상기 복수의 RB 집합들에서 CSI-RS(channel state information-reference signal) 자원들이 설정되고, 상기 복수의 RB 집합들 중에서 하나 이상의 RB 집합들에서 하향링크 통신이 수행되지 않는 경우, CSI-RS에 대한 측정 결과는 상기 단말로부터 수신되지 않는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 14] 청구항 9에 있어서,
상기 기지국의 동작 방법은,
상기 비면허 대역에서 설정된 CORESET(control resource set)의 제3 설정 정보 및 상기 비면허 대역에서 설정된 탐색 공간(search space)의 제4 설정 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 제3 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들에 공통으로 적용되고, 상기 CORESET이 배치되는 RB들의 개수는 하나의 RB 집합에 속하는 RB들의 개수 이하인 기지국의 동작 방법.
- [청구항 15] 청구항 14에 있어서,
상기 제3 설정 정보는 주파수 축에서 상기 CORESET의 위치를 지시하는 오프셋(offset)을 포함하고, 상기 오프셋은 상기 비면허 대역의 시작 RB와 상기 CORESET의 시작 RB 간의 차이를 지시하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 16] 청구항 14에 있어서,
상기 CORESET에 연관되는 상기 탐색 공간은 상기 복수의 RB 집합들에서 반복되고, 상기 제4 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들 각각에서 상기 탐색 공간이 설정되는지를 지시하는 필드를 포함하는, 기지국의 동작 방법.
- [청구항 17] 통신 시스템에서 단말로서,
프로세서(processor); 및
상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들이 저장된 메모리(memory)를 포함하며,
상기 하나 이상의 명령들은,
비면허 대역의 하나 이상의 가드 밴드들(guard bands)의 제1 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고;
상기 제1 설정 정보에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 상기 하나 이상의 가드 밴드들을 확인하고;
상기 하나 이상의 가드 밴드들에 기초하여 상기 비면허 대역에서 설정된 복수의 RB(resource block) 집합들(sets)을 확인하고; 그리고
상기 비면허 대역에서 설정된 CORESET(control resource set)의 제2 설정 정보 및 상기 비면허 대역에서 설정된 탐색 공간(search space)의 제3 설정 정보를 상기 기지국으로부터 수신하도록 실행되며,
상기 제2 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들에 공통으로 적용되고, 상기 CORESET이 배치되는 RB들의 개수는 하나의 RB 집합에 속하는 RB들의

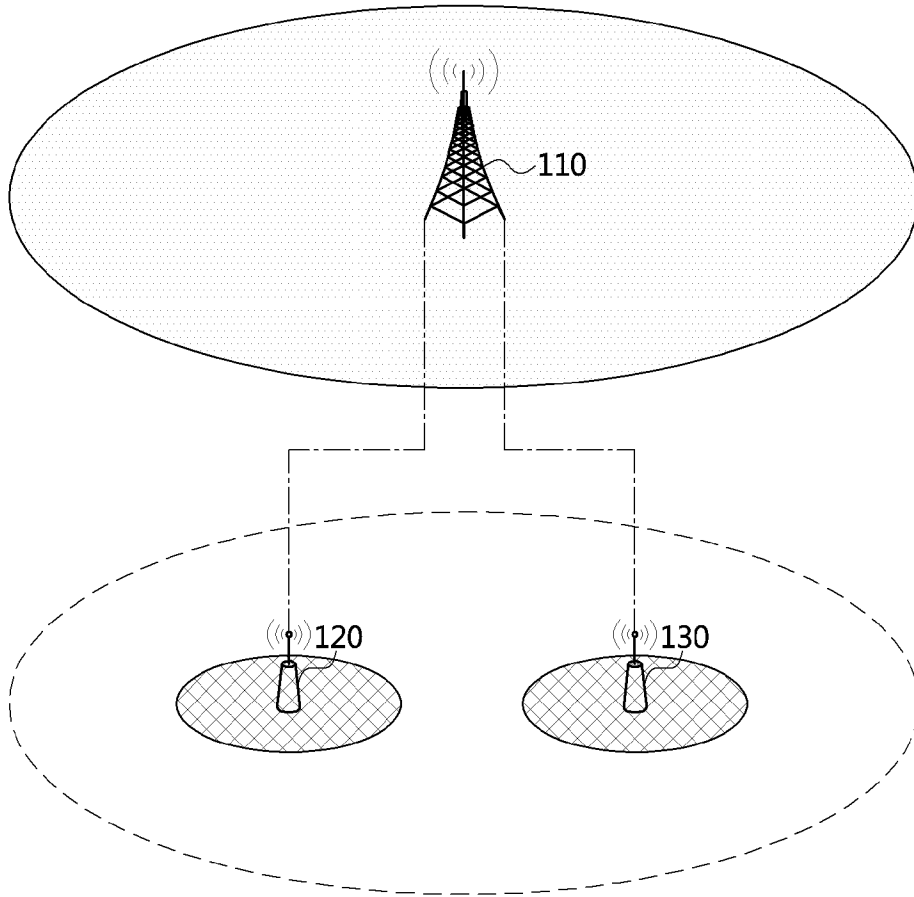
개수 이하인, 단말.

[청구항 18] 청구항 17에 있어서,
 상기 제1 설정 정보는 상기 하나 이상의 가드 밴드들 각각의 시작 G(guard)-RB 인덱스 및 종료 G-RB 인덱스를 포함하고, N개의 가드 밴드들이 설정된 경우에 상기 제1 설정 정보에 포함된 상기 시작 G-RB 인덱스와 상기 종료 G-RB 인덱스 간의 쌍들의 개수는 N개이고, 상기 비면허 대역의 BWP(bandwidth part) 내에 설정된 상기 복수의 RB 집합들의 개수는 "상기 N + 1"이고, 상기 N은 1 이상의 정수인, 단말.

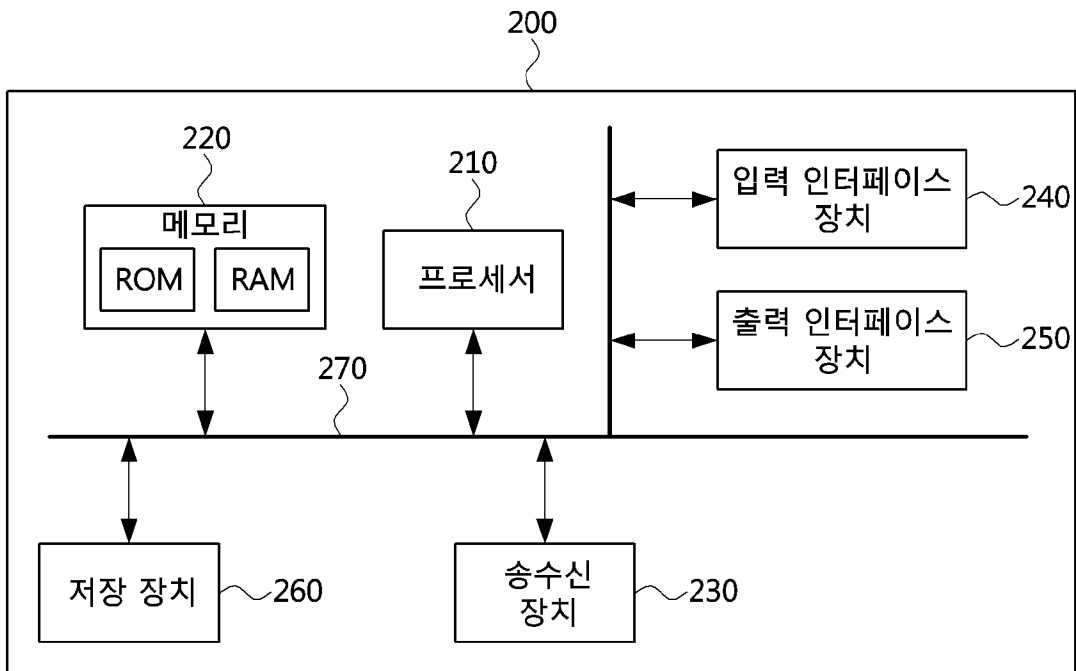
[청구항 19] 청구항 17에 있어서,
 상기 제2 설정 정보는 주파수 축에서 상기 CORESET의 위치를 지시하는 오프셋(offset)을 포함하고, 상기 오프셋은 상기 비면허 대역의 시작 RB와 상기 CORESET의 시작 RB 간의 차이를 지시하는, 단말.

[청구항 20] 청구항 17에 있어서,
 상기 CORESET에 연관되는 상기 탐색 공간은 상기 복수의 RB 집합들에서 반복되고, 상기 제3 설정 정보는 상기 복수의 RB 집합들 각각에서 상기 탐색 공간이 설정되는지를 지시하는 필드를 포함하는, 단말.

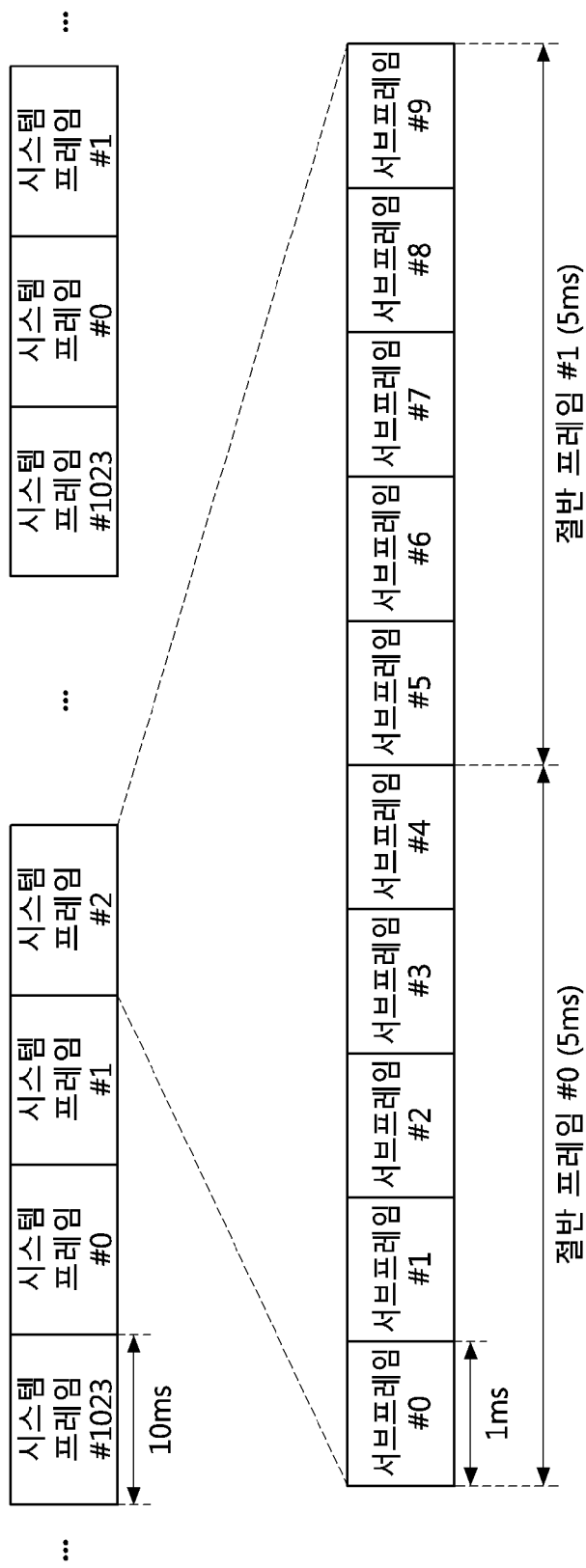
[도1]



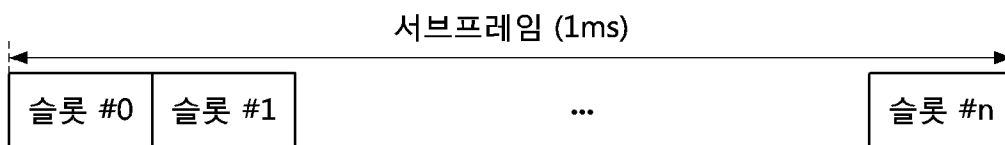
[도2]



[도3]



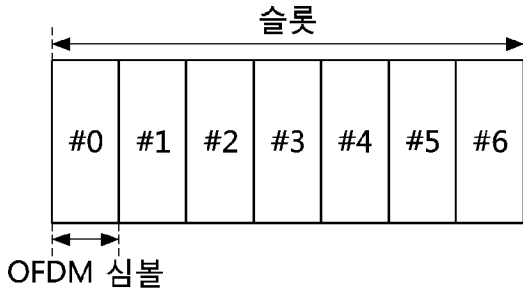
[도4]



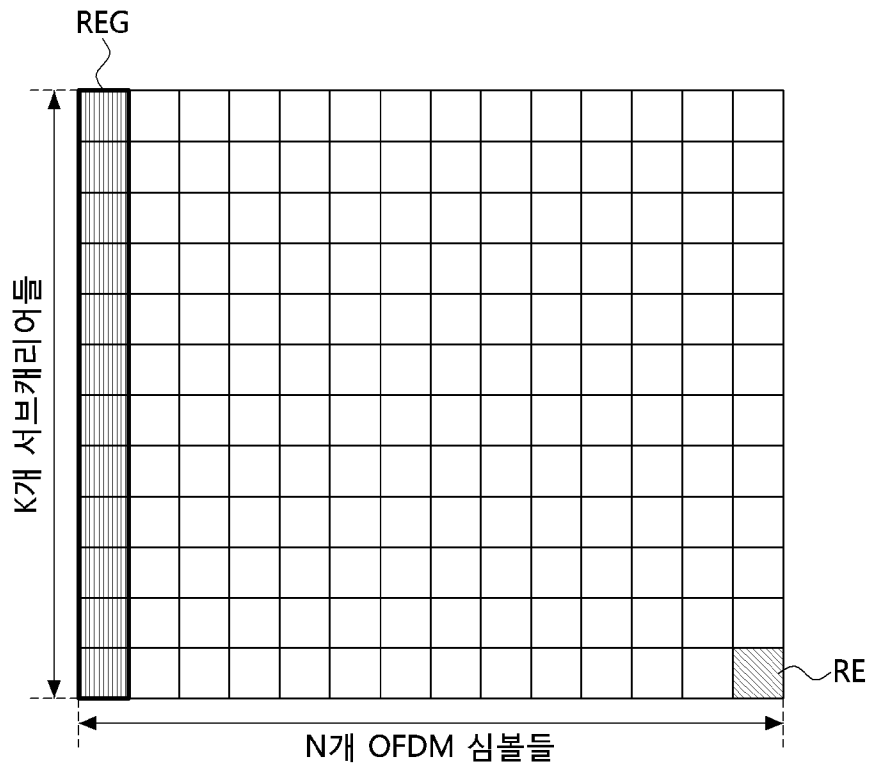
[도5]



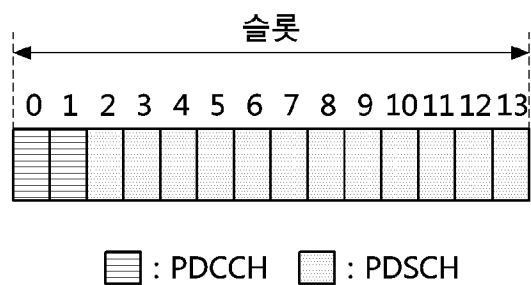
[도6]



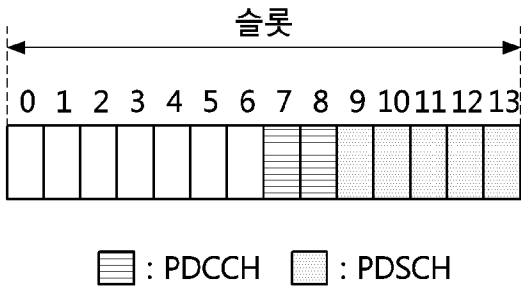
[도7]



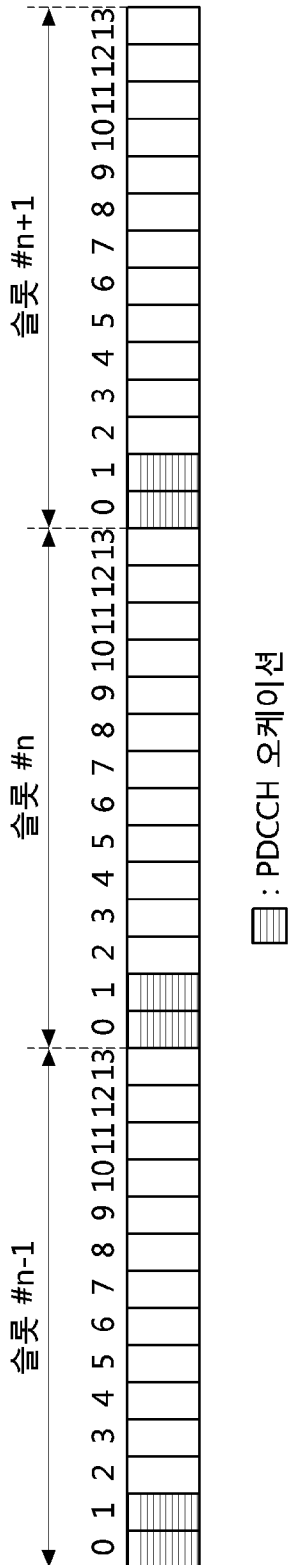
[도8]



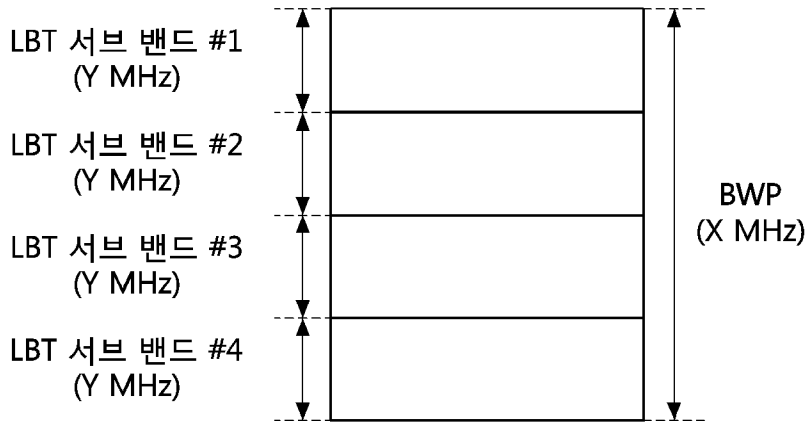
[도9]



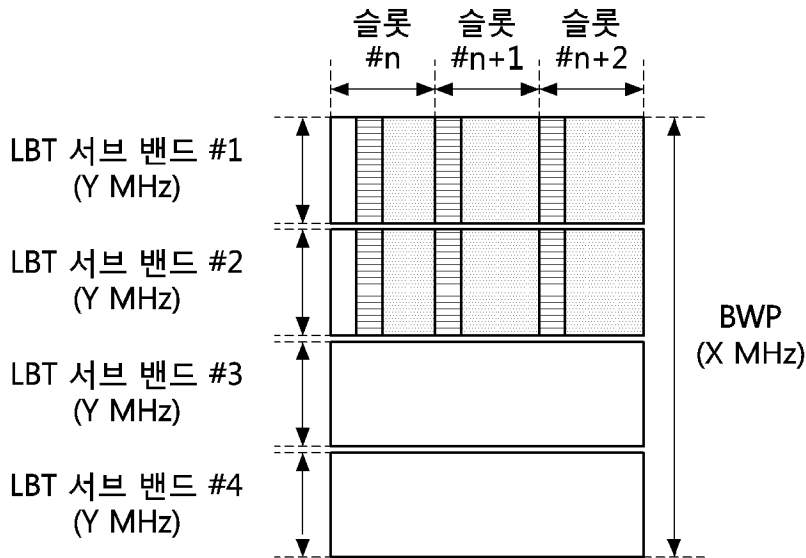
[도10]



[도11]

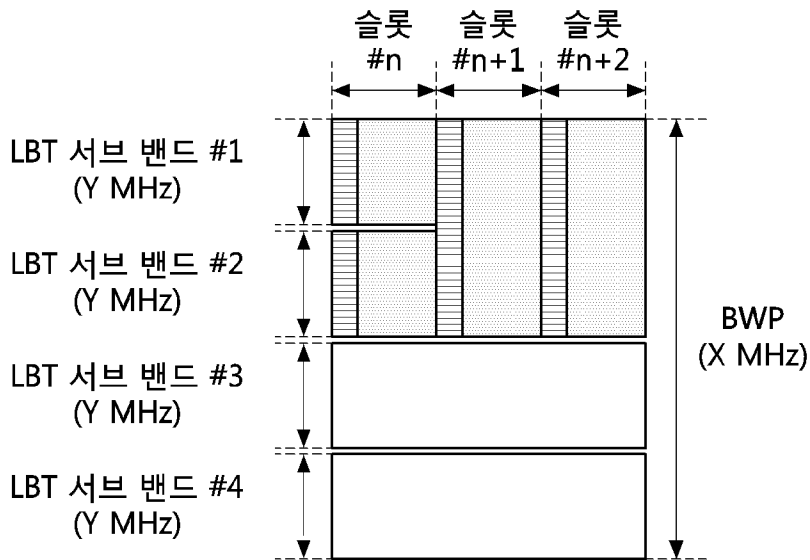


[도12]



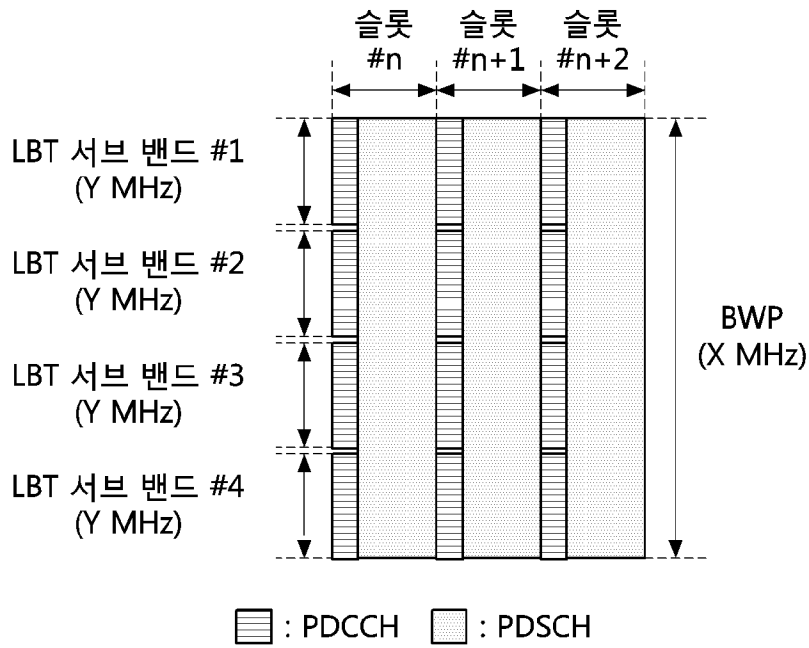
▨ : PDCCH □ : PDSCH

[도13]

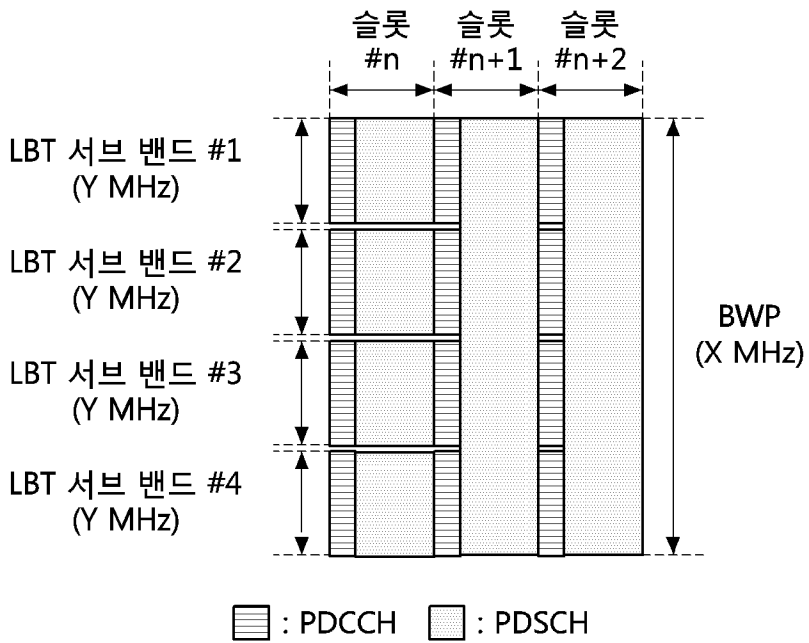


▨ : PDCCH □ : PDSCH

[도14]



[도15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/002056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 5/00(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)

H04W 72/04; H04L 27/26; H04W 28/06; H04W 72/08; H04W 72/12; H04W 74/08; H04L 5/00

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: unlicensed band, guard band, RB index (resource block index), CORESET (control resource set), search space

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2019-031884 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 14 February 2019 See paragraphs [1]-[52], [126]-[154], [254]-[293]; and figure 12.	1-7,9-12,14,15 ,17-19 8,13,16,20
Y	US 2018-0048511 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY.) 15 February 2018 See paragraphs [0009]-[0041], [0062]-[0080]; and figures 1-2.	1-7,9-12,14,15 ,17-19
Y	WO 2018-203389 A1 (FUJITSU LTD.) 08 November 2018 See paragraphs [0021]-[0045].	6,7,12
Y	CATT. Summary of Offline Discussion on Remaining Minimum System Information. R1-1720169. 3GPP TSG RAN WGI Meeting 91. RENO, USA. 28 November 2017 See pages 4-5.	15,19
A	KR 10-2018-0049750 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 May 2018 See paragraphs [0108]-[0115].	1-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 MAY 2020 (27.05.2020)

Date of mailing of the international search report

27 MAY 2020 (27.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/002056

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2019-031884 A1	14/02/2019	KR 10-2020-0030026 A	19/03/2020
US 2018-0048511 A1	15/02/2018	EP 3327977 A2 EP 3327977 A3	30/05/2018 20/08/2018
WO 2018-203389 A1	08/11/2018	CN 110612759 A EP 3621377 A1 US 2020-0053698 A1 WO 2018-203389 A1	24/12/2019 11/03/2020 13/02/2020 27/02/2020
KR 10-2018-0049750 A	11/05/2018	US 2019-0281610 A1 WO 2018-084647 A2 WO 2018-084647 A3	12/09/2019 11/05/2018 09/08/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/04; H04L 27/26; H04W 28/06; H04W 72/08; H04W 72/12; H04W 74/08; H04L 5/00 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: 비면허 대역(licensed band), 가드 밴드(guard band), RB 인덱스(resource block index), CORESET (control resource set), 탐색 공간(search space)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	WO 2019-031884 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2019.02.14 단락 [1]-[52], [126]-[154], [254]-[293]; 및 도면 12	1-7,9-12,14,15 ,17-19 8,13,16,20
Y	US 2018-0048511 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2018.02.15 단락 [0009]-[0041], [0062]-[0080]; 및 도면 1-2	1-7,9-12,14,15 ,17-19
Y	WO 2018-203389 A1 (FUJITSU LTD.) 2018.11.08 단락 [0021]-[0045]	6,7,12
Y	CATT, Summary of Offline Discussion on Remaining Minimum System Information, R1-1720169, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting 91, RENO, USA, 2017.11.28 페이지 4-5 참조	15,19
A	KR 10-2018-0049750 A (삼성전자주식회사) 2018.05.11 단락 [0108]-[0115]	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 이후 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2020년 05월 27일 (27.05.2020)		국제조사보고서 발송일 2020년 05월 27일 (27.05.2020)
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
WO 2019-031884 A1	2019/02/14	KR 10-2020-0030026 A	2020/03/19
US 2018-0048511 A1	2018/02/15	EP 3327977 A2 EP 3327977 A3	2018/05/30 2018/08/20
WO 2018-203389 A1	2018/11/08	CN 110612759 A EP 3621377 A1 US 2020-0053698 A1 WO 2018-203389 A1	2019/12/24 2020/03/11 2020/02/13 2020/02/27
KR 10-2018-0049750 A	2018/05/11	US 2019-0281610 A1 WO 2018-084647 A2 WO 2018-084647 A3	2019/09/12 2018/05/11 2018/08/09