

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 1 월 16 일 (16.01.2020) **WIPO | PCT**

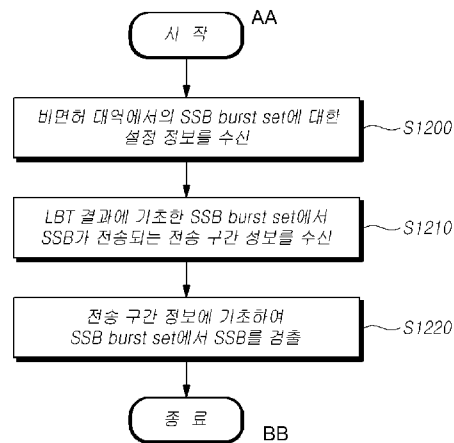


(10) 국제공개번호
WO 2020/013645 A1

- (51) 국제특허분류: *H04W 16/28* (2009.01) *H04W 56/00* (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01) *H04W 74/08* (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/008606
- (22) 국제출원일: 2019 년 7 월 11 일 (11.07.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0081886 2018 년 7 월 13 일 (13.07.2018) KR
10-2018-0093040 2018 년 8 월 9 일 (09.08.2018) KR
10-2019-0083074 2019 년 7 월 10 일 (10.07.2019) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (**KT CORPORATION**) [KR/KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김기태 (**KIM, Ki-tae**); 06763 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터), Seoul (KR), 박기현 (**PARK, Ki-hyeon**); 06763 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인(유한)유일하이스트 (**YUIL HIGHEST INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM**); 06130 서울시 강남구 강남대로94길 59, 2층(역삼동, 옥산빌딩), 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING WIRELESS COMMUNICATION IN UNLICENSED BAND

(54) 발명의 명칭: 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치



S1200 ... Receive configuration information relating to SSB burst set in unlicensed band

S1210 ... Receive transmission interval information in which SSB is transmitted in SSB burst set on basis of LBT result

S1220 ... Detect SSB in SSB burst set on basis of transmission interval information

AA ... Start

BB ... End

(57) Abstract: The present embodiments relate to a method and device for performing wireless communication in an unlicensed band. An embodiment provides a method, for performing wireless communication in an unlicensed band by a terminal, comprising the steps of: receiving configuration information relating to a synchronization signal block (SSB) burst set in an unlicensed band; receiving transmission interval information in which an SSB is transmitted in the SSB burst set on the basis of a listen-before-talk (LBT) result with respect to the unlicensed band; and detecting the SSB in the SSB burst set on the basis of the transmission interval information.

[다음 쪽 계속]



WO 2020/013645 A1

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 실시예들은 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치에 대한 것으로, 일 실시예는 단말
이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서, 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal
Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신하는 단계, 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결
과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신하는 단계 및 전송 구간 정보에 기초하여
SSB 버스트 셋에서 SSB를 검출하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 실시예들은 차세대 무선 액세스 망(이하, "NR[New Radio]"라 함)에서 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과를 고려하여 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치에 대해서 제안한다.

배경기술

- [2] 3GPP는 최근 차세대 무선 액세스 기술(다시 말하면, 5G 무선 액세스 기술)에 대한 연구를 위한 스터디 아이템인 "Study on New Radio Access Technology"를 승인하고, 이를 기반으로 RAN WG1에서는 각각 NR(New Radio)을 위한 프레임 구조(frame structure), 채널 코딩 및 변조(channel coding & modulation), 파형 및 다중 접속 방식(waveform & multiple access scheme) 등에 대한 설계가 진행 중이다. NR은 LTE에 대비하여 향상된 데이터 전송률뿐만 아니라 세분화되고 구체화된 사용 시나리오(usage scenario) 별로 요구되는 다양한 QoS 요구(QoS requirements)를 만족시킬 수 있는 설계가 이루어지도록 요구되고 있다.
- [3] NR의 대표적 사용 시나리오로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive Machine Type Communication) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 정의되었으며, 각각의 사용 시나리오 별 요구를 만족시키기 위하여 LTE 대비 플렉서블한 프레임 구조 설계가 요구되고 있다.
- [4] 각각의 서비스 요건(usage scenario)은 데이터 속도(data rates), 지연속도(latency), 신뢰도(reliability), 커버리지(coverage) 등에 대한 요구가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 사용 시나리오별 요구를 효율적으로 만족시키기 위한 방법으로서 서로 다른 뉴머로로지(numerology)(예를 들어, 서브캐리어 스페이싱(subcarrier spacing), 서브프레임(subframe), TTI(Transmission Time Interval) 등) 기반의 무선 자원 유닛(unit)을 효율적으로 멀티플렉싱(multiplexing)하는 방안에 대한 필요성이 제기되고 있다.
- [5] 이러한 측면의 일환으로, NR에서 비면허 대역(unlicensed band)을 이용하여 무선 통신을 수행하기 위하여, 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB)을 송수신하기 위한 설계가 필요하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 실시예들은, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [7] 또한, 본 실시예들은, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔

추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [8] 일 측면에서, 본 실시예들은 단말이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서, 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신하는 단계, 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신하는 단계 및 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB를 검출하는 단계를 포함하는 방법을 제공할 수 있다.
- [9] 다른 측면에서, 본 실시예들은 기지국이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서, 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 전송하는 단계, 비면허 대역에서의 SSB 버스트 셋에 대한 LBT(Listen Before Talk)를 수행하는 단계 및 LBT 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법을 제공할 수 있다.
- [10] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 단말에 있어서, 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신하고, 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신하는 수신부 및 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB를 검출하는 제어부를 포함하는 단말을 제공할 수 있다.
- [11] 또 다른 측면에서, 본 실시예들은 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 기지국에 있어서, 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 LBT(Listen Before Talk)를 수행하는 제어부 및 비면허 대역에서의 SSB 버스트 셋에 대한 설정 정보를 전송하고, LBT 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 전송하는 송신부를 포함하는 기지국을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [12] 본 실시예들에 의하면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [13] 또한, 본 실시예들에 의하면, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [14] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 무선 통신 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.
- [15] 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

- [16] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.
- [17] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.
- [18] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.
- [19] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 8은 본 실시예가 적용될 수 있는 서로 다른 SCS 에서 심볼 레벨 얼라인먼트(symbol level alignment)의 예를 도시한 도면이다.
- [22] 도 9는 본 실시예가 적용될 수 있는 서브캐리어 스페이싱에 따른 NR 시간 영역 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 10은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR PSS/SS/PBCH 블록(Block)을 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 11은 본 실시예가 적용될 수 있는 SSB 버스트 주기(SSB burst periodicity)를 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 12는 일 실시예에 따른 단말이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 절차를 도시한 도면이다.
- [26] 도 13은 일 실시예에 따른 기지국이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 절차를 도시한 도면이다.
- [27] 도 14는 일 실시예에 따른 SSB 버스트(SSB burst) 내의 SSB 전송 위치 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 15는 일 실시예에 따른 SSB 버스트 내의 SSB 지시 필드(SSB indication field) 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [29] 도 16은 일 실시예에 따른 LBT 기반 SSB 지시 패턴(SSB indication pattern)의 스위칭(switching)을 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 17 내지 도 19는 일 실시예에 따른 SSB 에 대한 추가 검출 범위 정보를 설정하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 20은 일 실시예에 따른 비면허 대역에서의 SSB 연속 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 21은 일 실시예에 따른 비면허 대역에서의 시프트(shift) 기반 SSB 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 22는 일 실시예에 따른 비면허 대역에서의 LBT 이후 연속적인 CSI-RS 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 23은 일 실시예에 따른 비면허 대역에서의 LBT에 따른 SSB 전송과 빔 설정을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 24는 일 실시예에 따른 비면허 대역의 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 기반 빔

설정을 설명하기 위한 도면이다.

- [36] 도 25는 일 실시예에 따른 SSB/CSI-RS기반 L1-RSRP 도출에 대한 참조점(reference point)의 적용을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 26은 일 실시예에 따른 SSB/CSI-RS기반 L1-RSRP 도출에 대한 참조점(reference point)의 미적용을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 27은 일 실시예에 따른 SSB 변경 모니터링 신호의 적용을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 28은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(User Equipment; UE)의 구성을 보여주는 도면이다.
- [40] 도 29는 또 다른 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [41] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 기술 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다. 본 명세서 상에서 언급된 "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 "~만"이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별한 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.
- [42] 또한, 본 개시의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다.
- [43] 구성 요소들의 위치 관계에 대한 설명에 있어서, 둘 이상의 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속" 등이 된다고 기재된 경우, 둘 이상의 구성 요소가 직접적으로 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수 있지만, 둘 이상의 구성 요소와 다른 구성 요소가 더 "개재"되어 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 여기서, 다른 구성 요소는 서로 "연결", "결합" 또는 "접속"되는 둘 이상의 구성 요소 중 하나 이상에 포함될 수도 있다.
- [44] 구성 요소들이나, 동작 방법이나 제작 방법 등과 관련한 시간적 흐름 관계에 대한 설명에 있어서, 예를 들어, "~후에", "~에 이어서", "~다음에", "~전에" 등으로 시간적 선후 관계 또는 흐름적 선후 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [45] 한편, 구성 요소에 대한 수치 또는 그 대응 정보(예: 레벨 등)가 언급된 경우, 별도의 명시적 기재가 없더라도, 수치 또는 그 대응 정보는 각종 요인(예: 공정상의 요인, 내부 또는 외부 충격, 노이즈 등)에 의해 발생할 수 있는 오차

범위를 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

- [46] 본 명세서에서의 무선 통신 시스템은 음성, 데이터 패킷 등과 같은 다양한 통신 서비스를 무선자원을 이용하여 제공하기 위한 시스템을 의미하며, 단말과 기지국 또는 코어 네트워크 등을 포함할 수 있다.
- [47] 이하에서 개시하는 본 실시예들은 다양한 무선 접속 기술을 사용하는 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(timedivision multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(singlecarrier frequency division multiple access) 또는 NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 기술에 적용될 수 있다. 또한, 무선 접속 기술은 특정 접속 기술을 의미하는 것뿐만 아니라 3GPP, 3GPP2, WiFi, Bluetooth, IEEE, ITU 등 다양한 통신 협의기구에서 제정하는 각 세대별 통신 기술을 의미할 수 있다. 예를 들어, CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced datarates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical andelectronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTSterrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. 이와 같이 본 실시예들은 현재 개시되거나 상용화된 무선 접속 기술에 적용될 수 있고, 현재 개발 중이거나 향후 개발될 무선 접속 기술에 적용될 수도 있다.
- [48] 한편, 본 명세서에서의 단말은 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신을 수행하는 무선 통신 모듈을 포함하는 장치를 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, NR, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 단말은 사용 형태에 따라 스마트폰과 같은 사용자 휴대 기기가 될 수도 있고, V2X 통신 시스템에서는 차량, 차량 내의 무선 통신 모듈을 포함하는 장치 등을 의미할 수도 있다. 또한, 기계 형태 통신(Machine Type Communication) 시스템의 경우에 기계 형태 통신이 수행되도록 통신 모듈을 탑재한 MTC 단말, M2M 단말, URLLC 단말 등을 의미할 수도 있다.
- [49] 본 명세서의 기지국 또는 셀은 네트워크 측면에서 단말과 통신하는 종단을

지칭하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 사이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다. 또한, 셀은 주파수 도메인에서의 BWP(Bandwidth Part)를 포함하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 단말의 Activation BWP를 의미할 수 있다.

- [50] 앞서 나열된 다양한 셀은 하나 이상의 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호 작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시 예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수도 있다.
- [51] 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.
- [52] 상향링크(Uplink, UL, 또는 상향링크)는 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 하향링크)는 기지국에 의해 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다. 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.
- [53] 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 송수신하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널을 구성하여 데이터를 송수신한다. 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

- [54] 설명을 명확하게 하기 위해, 이하에서는 본 기술 사상을 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT) 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 기술적 특징이 해당 통신 시스템에 제한되는 것은 아니다.
- [55] 3GPP에서는 4G(4th-Generation) 통신 기술에 대한 연구 이후에 ITU-R의 차세대 무선 접속 기술의 요구사항에 맞추기 위한 5G(5th-Generation) 통신 기술을 개발한다. 구체적으로, 3GPP는 5G 통신 기술로 LTE-Advanced 기술을 ITU-R의 요구사항에 맞추어 향상시킨 LTE-A pro와 4G 통신 기술과는 별개의 새로운 NR 통신 기술을 개발한다. LTE-A pro와 NR은 모두 5G 통신 기술을 의미하는 것으로, 이하에서는 특정 통신 기술을 특정하는 경우가 아닌 경우에 NR을 중심으로 5G 통신 기술을 설명한다.
- [56] NR에서의 운영 시나리오는 기존 4G LTE의 시나리오에서 위성, 자동차, 그리고 새로운 버티컬 등에 대한 고려를 추가하여 다양한 동작 시나리오를 정의하였으며, 서비스 측면에서 eMBB(Enhanced Mobile Broadband) 시나리오, 높은 단말 밀도를 가지되 넓은 범위에 전개되어 낮은 데이터 레이트(data rate)와 비동기식 접속이 요구되는 mMTC(Massive Machine Communication) 시나리오, 높은 응답성과 신뢰성이 요구되고 고속 이동성을 지원할 수 있는 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency) 시나리오를 지원한다.
- [57] 이러한 시나리오를 만족하기 위해서 NR은 새로운 waveform 및 프레임 구조 기술, 낮은 지연속도(Low latency) 기술, 초고주파 대역(mmWave) 지원 기술, 순방향 호환성(Forward compatible) 제공 기술이 적용된 무선 통신 시스템을 개시한다. 특히, NR 시스템에서는 순방향(Forward) 호환성을 제공하기 위해서 유연성 측면에서 다양한 기술적 변화를 제시하고 있다. NR의 주요 기술적 특징은 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [58]
- [59] <NR 시스템 일반>
- [60] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.
- [61] 도 1을 참조하면, NR 시스템은 5GC(5G Core Network)와 NR-RAN파트로 구분되며, NG-RAN은 사용자 평면(SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB와 ng-eNB들로 구성된다. gNB 상호 또는 gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB와 ng-eNB는 각각 NG 인터페이스를 통해 5GC로 연결된다. 5GC는 단말 접속 및 이동성 제어 기능 등의 제어 평면을 담당하는 AMF (Access and Mobility Management Function)와 사용자 데이터에 제어 기능을 담당하는 UPF (User Plane Function)를 포함하여 구성될 수 있다. NR에서는 6GHz 이하 주파수 대역(FR1, Frequency Range 1)과 6GHz 이상 주파수 대역(FR2, Frequency Range 2)에 대한 지원을 모두 포함한다.
- [62] gNB는 단말로 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는

기지국을 의미하고, ng-eNB는 단말로 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는 기지국을 의미한다. 본 명세서에서 기재하는 기지국은 gNB 및 ng-eNB를 포괄하는 의미로 이해되어야 하며, 필요에 따라 gNB 또는 ng-eNB를 구분하여 지칭하는 의미로 사용될 수도 있다.

[63] <NR 웨이브 폼, 뉴머롤러지 및 프레임 구조>

[64] NR에서는 하향링크 전송을 위해서 Cyclic prefix를 사용하는 CP-OFDM 웨이브 폼을 사용하고, 상향링크 전송을 위해서 CP-OFDM 또는 DFT-s-OFDM을 사용한다. OFDM 기술은 MIMO(Multiple Input Multiple Output)와 결합이 용이하며, 높은 주파수 효율과 함께 저 복잡도의 수신기를 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

[65] 한편, NR에서는 전술한 3가지 시나리오별로 데이터 속도, 지연속도, 커버리지 등에 대한 요구가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 시나리오별 요구사항을 효율적으로 만족시킬 필요가 있다. 이를 위해서, 서로 다른 복수의 뉴머롤러지(numerology) 기반의 무선 자원을 효율적으로 멀티플렉싱(multiplexing)하기 위한 기술이 제안되었다.

[66] 구체적으로, NR 전송 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격(sub-carrier spacing)과 CP(Cyclic prefix)에 기초하여 결정되며, 아래 표 1과 같이 15 kHz를 기준으로 μ 값이 2의 지수 값으로 사용되어 지수적으로 변경된다.

[67] [표1]

μ	서브캐리어 간격	Cyclic prefix	Supported for data	Supported for synch
0	15	Normal	Yes	Yes
1	30	Normal	Yes	Yes
2	60	Normal, Extended	Yes	No
3	120	Normal	Yes	Yes
4	240	Normal	No	Yes

[68] 위 표 1과 같이 NR의 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격에 따라 5가지로 구분될 수 있다. 이는 4G 통신 기술 중 하나인 LTE의 서브캐리어 간격이 15 kHz로 고정되는 것과는 차이가 있다. 구체적으로, NR에서 데이터 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 60, 120 kHz 이고, 동기 신호 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 12, 240 kHz 이다. 또한, 확장 CP는 60 kHz 서브캐리어 간격에만 적용된다. 한편, NR에서의 프레임 구조(frame structure)는 1ms의 동일한 길이를 가지는 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되는 10ms의 길이를 가지는 프레임(frame)이 정의된다. 하나의 프레임은 5ms의 하프 프레임으로 나뉘 수 있으며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임을 포함한다. 15

kHz 서브캐리어 간격의 경우에 하나의 서브프레임은 1개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼(symbol)로 구성된다. 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 슬롯은 노멀 CP의 경우에 고정적으로 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 슬롯의 시간 도메인에서 길이는 서브캐리어 간격에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 15 kHz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 1ms 길이로 서브프레임과 동일한 길이로 구성된다. 이와 달리, 30 kHz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 0.5ms의 길이로 하나의 서브프레임에 두 개의 슬롯이 포함될 수 있다. 즉, 서브프레임과 프레임은 고정된 시간 길이를 가지고 정의되며, 슬롯은 심볼의 개수로 정의되어 서브캐리어 간격에 따라 시간 길이가 달라질 수 있다.

- [69] 한편, NR은 스케줄링의 기본 단위를 슬롯으로 정의하고, 무선 구간의 전송 지연을 감소시키기 위해서 미니 슬롯(또는 서브 슬롯 또는 non-slot based schedule)도 도입하였다. 넓은 서브캐리어 간격을 사용하면 하나의 슬롯의 길이가 반비례하여 짧아지기 때문에 무선 구간에서의 전송 지연을 줄일 수 있다. 미니 슬롯(또는 서브 슬롯)은 URLLC 시나리오에 대한 효율적인 지원을 위한 것으로 2, 4, 7개 심볼 단위로 스케줄링이 가능하다.
- [70] 또한, NR은 LTE와 달리 상향링크 및 하향링크 자원 할당을 하나의 슬롯 내에서 심볼 레벨로 정의하였다. HARQ 지연을 줄이기 위해 전송 슬롯 내에서 바로 HARQ ACK/NACK을 송신할 수 있는 슬롯 구조가 정의되었으며, 이러한 슬롯 구조를 자기 포함(self-contained) 구조로 명명하여 설명한다.
- [71] NR에서는 총 256개의 슬롯 포맷을 지원할 수 있도록 설계되었으며, 이중 62개의 슬롯 포맷이 3GPP Rel-15에서 사용된다. 또한, 다양한 슬롯의 조합을 통해서 FDD 또는 TDD 프레임을 구성하는 공통 프레임 구조를 지원한다. 예를 들어, 슬롯의 심볼이 모두 하향링크로 설정되는 슬롯 구조와 심볼이 모두 상향링크로 설정되는 슬롯 구조 및 하향링크 심볼과 상향링크 심볼이 결합된 슬롯 구조를 지원한다. 또한, NR은 데이터 전송이 하나 이상의 슬롯에 분산되어 스케줄링됨을 지원한다. 따라서, 기지국은 슬롯 포맷 지시자(SFI, Slot Format Indicator)를 이용하여 단말에 슬롯이 하향링크 슬롯인지, 상향링크 슬롯인지 또는 플렉시블 슬롯인지를 알려줄 수 있다. 기지국은 단말 특정하게(UE-specific) RRC 시그널링을 통해서 구성된 테이블의 인덱스를 SFI를 이용하여 지시함으로써 슬롯 포맷을 지시할 수 있으며, DCI(Downlink Control Information)를 통해서 동적으로 지시하거나 RRC를 통해서 정적 또는 준정적으로 지시할 수도 있다.
- [72] <NR 물리 자원 >
- [73] NR에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block),

대역폭 파트(bandwidth part) 등이 고려된다.

- [74] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 또는 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기에서, 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 시프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power) 및 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.
- [75] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.
- [76] 도 3을 참조하면, 자원 그리드(Resource Grid)는 NR이 동일 캐리어에서 복수의 뉴머롤러지를 지원하기 때문에 각 뉴머롤러지에 따라 자원 그리드가 존재할 수 있다. 또한, 자원 그리드는 안테나 포트, 서브캐리어 간격, 전송 방향에 따라 존재할 수 있다.
- [77] 자원 블록(resource block)은 12개의 서브캐리어로 구성되며, 주파수 도메인 상에서만 정의된다. 또한, 자원 요소(resource element)는 1개의 OFDM 심볼과 1개의 서브캐리어로 구성된다. 따라서, 도 3에서와 같이 하나의 자원 블록은 서브캐리어 간격에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 또한, NR에서는 자원 블록 그리드를 위한 공통 참조점 역할을 수행하는 "Point A"와 공통 자원 블록, 가상 자원 블록 등을 정의한다.
- [78] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.
- [79] NR에서는 캐리어 대역폭이 20Mhz로 고정된 LTE와 달리 서브캐리어 간격별로 최대 캐리어 대역폭이 50Mhz에서 400Mhz로 설정된다. 따라서, 모든 단말이 이러한 캐리어 대역폭을 모두 사용하는 것을 가정하지 않는다. 이에 따라서 NR에서는 도 4에 도시된 바와 같이 캐리어 대역폭 내에서 대역폭 파트(BWP)를 지정하여 단말이 사용할 수 있다. 또한, 대역폭 파트는 하나의 뉴머롤러지와 연계되며 연속적인 공통 자원 블록의 서브 셋으로 구성되고, 시간에 따라 동적으로 활성화될 수 있다. 단말에는 상향링크 및 하향링크 각각 최대 4개의 대역폭 파트가 구성되고, 주어진 시간에 활성화된 대역폭 파트를 이용하여 데이터가 송수신된다.
- [80] 페어드 스펙트럼(paired spectrum)의 경우 상향링크 및 하향링크 대역폭 파트가 독립적으로 설정되며, 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)의 경우 하향링크와 상향링크 동작 간에 불필요한 주파수 리튜닝(re-tuning)을 방지하기 위해서 하향링크와 상향링크의 대역폭 파트가 중심 주파수를 공유할 수 있도록 쌍을 이루어 설정된다.
- [81] <NR 초기 접속>

- [82] NR에서 단말은 기지국에 접속하여 통신을 수행하기 위해서 셀 검색 및 랜덤 액세스 절차를 수행한다.
- [83] 셀 검색은 기지국이 전송하는 동기 신호 블록(SSB, Synchronization Signal Block)를 이용하여 단말이 해당 기지국의 셀에 동기를 맞추고, 물리계층 셀 ID를 획득하며, 시스템 정보를 획득하는 절차이다.
- [84] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.
- [85] 도 5를 참조하면, SSB는 각각 1개 심볼 및 127개 서브 캐리어를 점유하는 PSS(primary synchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal) 및 3개의 OFDM 심볼 및 240 개의 서브캐리어에 걸쳐있는 PBCH로 구성된다.
- [86] 단말은 시간 및 주파수 도메인에서 SSB를 모니터링하여 SSB를 수신한다.
- [87] SSB는 5ms 동안 최대 64번 전송될 수 있다. 다수의 SSB는 5ms 시간 내에서 서로 다른 전송 빔으로 전송되며, 단말은 전송에 사용되는 특정 하나의 빔을 기준으로 볼 때에는 20ms의 주기마다 SSB가 전송된다고 가정하고 검출을 수행한다. 5ms 시간 내에서 SSB 전송에 사용할 수 있는 빔의 개수는 주파수 대역이 높을수록 증가할 수 있다. 예를 들어, 3GHz 이하에서는 최대 4개의 SSB 빔 전송이 가능하며, 3~6GHz까지의 주파수 대역에서는 최대 8개, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 최대 64개의 서로 다른 빔을 사용하여 SSB를 전송할 수 있다.
- [88] SSB는 하나의 슬롯에 두 개가 포함되며, 서브캐리어 간격에 따라 아래와 같이 슬롯 내에서의 시작 심볼과 반복 횟수가 결정된다.
- [89] 한편, SSB는 종래 LTE의 SS와 달리 캐리어 대역폭의 센터 주파수에서 전송되지 않는다. 즉, SSB는 시스템 대역의 중심이 아닌 곳에서도 전송될 수 있고, 광대역 운영을 지원하는 경우 주파수 도메인 상에서 복수의 SSB가 전송될 수 있다. 이에 따라서, 단말은 SSB를 모니터링하는 후보 주파수 위치인 동기 래스터(synchronization raster)를 이용하여 SSB를 모니터링한다. 초기 접속을 위한 채널의 중심 주파수 위치 정보인 캐리어래스터(carrier raster)와 동기 래스터는 NR에서 새롭게 정의되었으며, 동기 래스터는 캐리어래스터에 비해서, 주파수 간격이 넓게 설정되어 있어서, 단말의 빠른 SSB 검색을 지원할 수 있다.
- [90] 단말은 SSB의 PBCH를 통해서 MIB를 획득할 수 있다. MIB(Master Information Block)는 단말이 네트워크가 브로드캐스팅하는 나머지 시스템 정보(RMSI, Remaining Minimum System Information)를 수신하기 위한 최소 정보를 포함한다. 또한, PBCH는 시간 도메인 상에서의 첫 번째 DM-RS 심볼의 위치에 대한 정보, SIB1을 단말이 모니터링하기 위한 정보(예를 들어, SIB1 뉴머롤러지 정보, SIB1 CORESET에 관련된 정보, 검색 공간 정보, PDCCH 관련 파라미터 정보 등), 공통 자원 블록과 SSB 사이의 오프셋 정보(캐리어 내에서의 절대 SSB의 위치는 SIB1을 통해서 전송) 등을 포함할 수 있다. 여기서, SIB1 뉴머롤러지 정보는 단말이 셀 검색 절차를 완료한 이후에 기지국에 접속하기 위한 랜덤 액세스 절차에서 사용되는 일부 메시지에서 동일하게 적용된다. 예를 들어, 랜덤

액세스 절차를 위한 메시지 1 내지 4 중 적어도 하나에 SIB1의 뉴머롤러지 정보가 적용될 수 있다.

- [91] 전술한 RMSI는 SIB1(System Information Block 1)을 의미할 수 있으며, SIB1은 셀에서 주기적으로(ex, 160ms) 브로드캐스팅 된다. SIB1은 단말이 초기 랜덤 액세스 절차를 수행하는데 필요한 정보를 포함하며, PDSCH를 통해서 주기적으로 전송된다. 단말이 SIB1을 수신하기 위해서는 PBCH를 통해서 SIB1 전송에 사용되는 뉴머롤러지 정보, SIB1의 스케줄링에 사용되는 CORESET(Control Resource Set) 정보를 수신해야 한다. 단말은 CORESET 내에서 SI-RNTI를 이용하여 SIB1에 대한 스케줄링 정보를 확인하고, 스케줄링 정보에 따라 SIB1을 PDSCH 상에서 획득한다. SIB1을 제외한 나머지 SIB들은 주기적으로 전송될 수도 있고, 단말의 요구에 따라 전송될 수도 있다.
- [92] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [93] 도 6을 참조하면, 셀 검색이 완료되면 단말은 기지국으로 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 랜덤 액세스 프리앰블은 PRACH를 통해서 전송된다. 구체적으로, 랜덤 액세스 프리앰블은 주기적으로 반복되는 특정 슬롯에서 연속된 무선 자원으로 구성되는 PRACH를 통해서 기지국으로 전송된다. 일반적으로, 단말이 셀에 초기 접속하는 경우에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 수행되며, 빔 실패 복구(BFR, Beam Failure Recovery)를 위해서 랜덤 액세스를 수행하는 경우에는 비경쟁 기반 랜덤 액세스 절차가 수행된다.
- [94] 단말은 전송한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 랜덤 액세스 응답에는 랜덤 액세스 프리앰블식별자(ID), UL Grant (상향링크 무선자원), 임시 C-RNTI(Temporary Cell - Radio Network Temporary Identifier) 그리고 TAC(Time Alignment Command) 이 포함될 수 있다. 하나의 랜덤 액세스 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 포함된 UL Grant, 임시 C-RNTI 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위하여 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 기지국이 수신한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한식별자일 수 있다. TAC는 단말이 상향 링크 동기를 조정하기 위한 정보로서 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 PDCCH상의 랜덤 액세스 식별자, 즉 RA-RNTI(Random Access - Radio Network Temporary Identifier)에 의해지시될 수 있다.
- [95] 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신한 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보를 처리하고, 기지국으로 스케줄링된 전송을 수행한다. 예를 들어, 단말은 TAC를 적용시키고, 임시 C-RNTI를 저장한다. 또한, UL Grant를 이용하여, 단말의 버퍼에 저장된 데이터 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송한다. 이 경우 단말을 식별할 수 있는 정보가 포함되어야 한다.
- [96] 마지막으로 단말은 경쟁 해소를 위한 하향링크 메시지를 수신한다.
- [97] <NR CORESET>

- [98] NR에서의 하향링크 제어채널은 1~3 심볼의 길이를 가지는 CORESET(Control Resource Set)에서 전송되며, 상/하향 스케줄링 정보와 SFI(Slot format Index), TPC(Transmit Power Control) 정보 등을 전송한다.
- [99] 이와 같이 NR에서는 시스템의 유연성을 확보하기 위해서, CORESET 개념을 도입하였다. CORESET(Control Resource Set)은 하향링크 제어 신호를 위한 시간-주파수 자원을 의미한다. 단말은 CORESET 시간-주파수 자원에서 하나 이상의 검색 공간을 사용하여 제어 채널 후보를 디코딩할 수 있다. CORESET 별 QCL(Quasi CoLocation) 가정을 설정하였으며, 이는 종래 QCL에 의해서 가정되는 특성인 지연 스프레드, 도플러 스프레드, 도플러 쉬프트, 평균 지연 외에 아날로그 빔 방향에 대한 특성을 알리기 위한 목적으로 사용된다.
- [100] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
- [101] 도 7을 참조하면, CORESET은 하나의 슬롯 내에서 캐리어 대역폭 내에서 다양한 형태로 존재할 수 있으며, 시간 도메인 상에서 CORESET은 최대 3개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 도메인 상에서 캐리어 대역폭까지 6개의 자원 블록의 배수로 정의된다.
- [102] 첫 번째 CORESET은 네트워크로부터 추가 구성 정보 및 시스템 정보를 수신할 수 있도록 초기 대역폭 파트 구성의 일부로 MIB를 통해서 지시된다. 기지국과의 연결 설정 후에 단말은 RRC 시그널링을 통해서 하나 이상의 CORESET 정보를 수신하여 구성할 수 있다.
- [103] 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블록, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호 또는 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.
- [104]
- [105] **5G NR(New Rat)**
- [106] 3GPP는 NR의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여 다중 서브캐리어(multiple subcarrier) 기반의 프레임 구조를 지원한다. 이와 관련, 기본 서브캐리어 스페이싱(SubCarrier Spacing; SCS)은 15kHz가 되며, 15kHz에 2ⁿ를 곱한 형태의 총 5 가지 종류의 SCS를 지원한다. n값에 따른 SCS 값은 전술한 표 1과 같다.
- [107] 도 8을 참조하면, 슬롯(slot)의 길이는 뉴머롤러지(numerology)에 따라 달라지게 된다. 즉, 슬롯의 길이가 짧아질수록 SCS가 커짐을 알 수 있다. 또한, NR에서 정의한 슬롯은 14개 OFDM 심볼을 기반으로 정의된다.
- [108] NR에서는 시간 축에서 아래와 같은 시간 영역 구조(time domain structure)를 지원한다. 기존 LTE와 달리, NR에서는 기본 스케줄링 유닛이 슬롯으로 변경된다. 또한, 도 9를 참조하면, NR에서는 서브캐리어 스페이싱(subcarrier-spacing)에 관계없이 슬롯은 14개 OFDM심볼로 구성된다. 또한, NR에서는 보다 작은 스케줄링 유닛인 2,4,7개 OFDM 심볼로 구성된

비슬롯(non-slot) 구조도 지원한다. 비슬롯(non-slot) 구조는 URLLC 서비스를 위한 스케줄링 유닛으로 활용될 수 있다.

- [109] 라디오 프레임(radio frame)은 뉴머롤러지와 관계없이 10ms로 설정된다. 서브프레임(subframe)은 시간 지속(time duration)에 대한 레퍼런스(reference)로서 1ms로 설정된다. NR에서 서브프레임은 데이터/제어 스케줄링 단위로 사용되지 않는다. 슬롯(slot)은 주로 eMBB에서 사용되며, 14개의 OFDM 심볼들을 포함한다. 미니슬롯(mini-slot)과 같은 비슬롯(non-slot)은, 주로 URLLC에서 사용되나, URLLC로 한정되는 것은 아니며, 2, 4 또는 7 개의 OFDM 심볼들을 포함한다. TTI 지속시간(TTI duration)은 데이터/제어 채널 전송에 대한 시간 지속(time duration)으로, 슬롯/비슬롯 당 다수의 OFDM 심볼들로 설정된다.

[110]

[111] **비면허 대역(NR-based access to Unlicensed spectrum; NR-U)**

- [112] 비면허 대역의 경우, 면허 대역과 달리 임의의 사업자가 독점적으로 사용할 수 있는 무선 채널이 아니라 각 국가의 규제(regulation) 내에서 어떠한 사업자들 또는 개개인도 무선 통신 서비스 제공을 위해 이용이 가능하다. 이에 따라 비면허 대역을 통한 NR 서비스 제공 시 해당 비면허 대역을 통해 이미 제공되고 있는 WiFi, Bluetooth, NFC 등의 다양한 근거리 무선 통신 프로토콜과의 공존(co-existence) 문제와 또한 각각의 NR 사업자 또는 LTE 사업자 간의 공존(co-existence) 문제에 대한 해결이 필요하다.

- [113] 이에 따라, 비면허 대역을 통한 NR 서비스 제공 시, 각각의 무선 통신 서비스 간의 간섭 또는 충돌을 피하기 위해 무선 신호를 송출하기 전에 사용할 무선 채널 또는 캐리어의 파워 레벨(power level)을 센싱(sensing)하여 해당 무선 채널 또는 캐리어의 사용 가능 여부를 판단하는 LBT(Listen Before Talk) 기반의 무선 채널 액세스(access) 방식을 지원할 필요가 있다. 이 경우 해당 비면허 대역의 특정 무선 채널 또는 캐리어가 다른 무선 통신 프로토콜이나 다른 사업자에 의해 사용 중일 경우 해당 대역을 통한 NR 서비스 제공에 제약을 받게 될 가능성이 있기 때문에 비면허 대역을 통한 무선 통신 서비스는 면허 대역을 통한 무선 통신 서비스와 달리 사용자가 요구하는 QoS를 보장할 수 없다.

- [114] 특히 NR-U의 경우 반드시 면허 스펙트럼(licensed spectrum)과의 캐리어 병합(Carrier Aggregation; CA)를 통해 비면허 스펙트럼(unlicensed spectrum)을 지원했던 기존의 LTE와 달리, 비면허 대역(unlicensed band) NR의 배포 시나리오(deployment scenario)로서 독립형의(stand-alone) NR-U 셀이나, 면허 대역(licensed band)의 NR 셀 또는 LTE 셀과의 DC(Dual Connectivity) 기반의 NR-U 셀이 고려되고 있기 때문에 비면허 대역 자체적으로 최소한의 QoS를 만족시키기 위한 데이터 송수신 방법에 대한 설계가 필요하다.

[115]

[116] **NR SSB**

- [117] 도 10을 참조하면, NR SSB(Synchronization Signal Block)는 LTE와 달리, 다양한

- 서브캐리어 스페이싱에서 전송될 수 있으며, 항상 PBCH와 같이 전송된다. 또한, 서브캐리어 스페이싱별로 아래와 같이, 최소 요구 전송 대역이 정의되어 있다.
- [118] 6GHz 이하에서는, 30kHz SCS 및 10MHz를 갖는 대역 n41, n77 및 n78 등 일부 특정 대역을 제외한 15kHz SCS 및 5MHz로 정의된다. 6GHz 이상에서는, 120kHz SCS 및 10MHz로 정의된다.
- [119] 또한, 주파수 대역별로 지원되는 서브캐리어 스페이싱이 다르다. 1 GHz 이하에서는 15kHz, 30kHz, 60kHz의 SCS가 지원된다. 1GHz 및 6GHz 사이의 대역에 대해서는 15kHz, 30kHz, 60kHz의 SCS가 지원된다. 24GHz 이상 52.6GHz 이하에서는 60 kHz, 120kHz의 SCS가 지원된다. 또한, 240kHz는 데이터에 대해서는 적용되지 않는다.
- [120] 도 11을 참조하면, SSB는 단일 형태가 아닌 SSB 버스트 셋(SSB burst set)으로 정의되어 전송된다. 기본적으로 SSB burst set은 뉴머롤러지(numerology)에 관계없이 5ms가 되며, 셋(set) 내에 전송될 수 있는 SSB 블록(block)의 최대 수 L은 아래와 같다.
- [121] 최대 3 GHz까지의 주파수 범위에 대하여 L은 4로 설정된다. 3 GHz에서 6 GHz까지의 주파수 범위에 대하여 L은 8로 설정된다. 6 GHz에서 52.6 GHz까지의 주파수 범위에 대하여 L은 64로 설정된다.
- [122] 또한, 정의된 SSB burst set이 전송되는 주기는 추가로 RRC로 설정되어 단말로 지시(indication)된다. 최초 접속(initial access)을 수행하는 단말은 20ms 주기를 디폴트(default)로 가정하고 동기획득 후 시스템 정보 업데이트를 수행한다. 이후, SSB burst 주기(periodicity) 값은 기지국에 의해 최종 업데이트된다.
- [123]
- [124] **NR L1-RSRP**
- [125] NR에서는 기본적으로 빔 추정을 위해서 L1-RSRP(Layer 1 Reference Signal Receiver Power) 또는 빔 자원 인디케이터(beam resource indicator)를 사용한다. 여기에서 빔 자원 인디케이터(beam resource indicator)란 CRI(CSI-RS resource indicator)나 SSB 인덱스(index)를 의미한다.
- [126] SSB를 통한 빔 추정은 상위 레이어(higher layer) 시그널링으로 설정된 SSB 자원(resource)들을 통한 L1-RSRP를 추정하게 된다. CSI-RS 역시 L1-RSRP 추정을 위해서는 설정된 CSI-RS 자원들 중 1개 포트 또는 2개 포트에 대한 선형 평균(linear average)을 수행한다. 결과적으로 단말에 의해 SSB와 CSI-RS 자원들을 통해서 추정된 L1-RSRP값은 선택된 SSB 인덱스 또는 CRI를 통해서 gNB에 리포팅된다. 빔 리포팅에 대한 주기 및 리포팅 값 설정은 아래와 같다.
- [127] - L1-RSRP and/or beam resource indicators (e.g. CRI or SSB index)
- [128] Short/long PUCCH or PUSCH
- [129] Periodic: Using short/long PUCCH
- [130] ReportPeriodicity: {5, 10, 20, 40, 80, 160, 320}.
- [131] Semi-persistent: Using short/long PUCCH and DCI activated PUSCH

- [132] ReportPeriodicity: {5, 10, 20, 40, 80, 160, 320}.
- [133] Aperiodic: Using PUSCH
- [134] - L1-RSRP
- [135] Max. 4 beams in one instance for non-group based beam reporting
- [136] The strongest reported RSRP(7bits, 1dB): range [-144, -44]dBm
- [137] Differential RSRP(4bits, 2dB quantization) with reference to the strongest reported RSRP
- [138] 리포팅 구성(Reporting configurations)은 단말이 상위 레이어 파라미터 *ReportQuantity*가 'CRI/RSRP'로 설정된 경우, 아래와 같이 구성된다.
- [139] 단말이 상위 레이어 파라미터 *group-based-beam-reporting*가 'OFF'로 설정된 경우, 단말은 64 [CSI-RS 및/또는 SSB] 자원들보다 많은 측정을 업데이트할 필요가 없고, 단말은 각 리포트 설정(setting)에 대하여 *nrofReportedRS* (higher layer configured) different [CRI 및 SSBRI(SSB Resource Indicator)]를 각 보고서 설정에 대해 단일 리포트로 리포팅할 수 있다. 상위 레이어 매개 변수 *nrofReportedRS*가 1로 구성된 경우, 보고된 L1-RSRP 값은 1dB 스텝 사이즈로 [-140, -44] dBm 범위의 7 비트 값으로 정의된다. 상위 레이어 매개 변수 *nrofReportedRS*가 1보다 크게 구성된 경우, 단말은 가장 큰 L1-RSRP 및 차동 L1-RSRP(differential L1-RSRP) 기반 리포팅을 사용해야하며, L1-RSRP의 최댓값은 7 비트 값을 사용하고, 차동 L1-RSRP는 4 비트 값을 사용한다. 차동 L1-RSRP 값은 동일한 L1-RSRP 리포팅 인스턴스의 일부인 최대 L1-RSRP 값을 참조하여 2dB 스텝 크기로 산출된다.
- [140] 단말이 상위 레이어 파라미터 *group-based-beam-reporting*가 'ON'으로 설정된 경우, 단말은 *number-of-beams-reporting* L1-RSRP 및 CSI 리포트까지 단일 리포팅 인스턴스에서 리포팅할 수 있고, 하나의 공간 도메인 수신 필터 또는 복수의 동시 공간 도메인 수신 필터를 사용하여 *number-of-beams-reporting* [CSI-RS and or SSB] resources가 단말에 의해 동시에 수신될 수 있다.
- [141] L1-RSRP 산출에 대하여, 단말은 CSI-RS 자원, SS/PBCH 블록 자원 또는 CSI-RS 및 SS/PBCH 블록 자원으로 구성될 수 있다. 단말은 각 세트 내의 최대 64개의 자원을 갖는 16개의 CSI-RS 자원 세트까지 설정하는 CSI-RS 자원으로 구성될 수 있다. 모든 자원 셋에서 서로 다른 CSI-RS 자원의 총 수는 128을 넘지 않는다.
- [142] NR-U에서는 비면허 대역에 대한 독립적인(stand-alone) 설계가 고려되고 있다. 따라서, gNB가 동기신호를 전송하더라도 LBT를 수행해야 하기 때문에 원하는 시점에 동기 신호가 전송되지 않을 수 있다. 또한, 모든 동기 신호 후보(candidate)에서 동기 신호를 전송한다면, 주파수 효율성 저하 및 단말의 SSB 검출 복잡도가 증가하기 때문에 이를 위한 적합한 해결 방안이 필요할 수 있다. 또한, 빔 추정을 위해서는 정해진 위치에서 전송되는 SSB 또는 CSI-RS 자원(resource)들이 필요하게 된다. 그러나 NR-U에서는 LBT결과에 따른 측정(measurement) RS 전송 유무가 결정되기 때문에, 항상 기대한 빔 추정을

수행할 수 없다.

- [143] 이하에서는, 구체적으로 비면허 대역에서 LBT 결과를 고려한 SSB를 전송하는 방법과 LBT 기반 빔 추정을 위한 방법에 대해서 관련 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [144]
- [145] 도 12는 일 실시예에 따른 단말이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 절차를 도시한 도면이다.
- [146] 도 12를 참조하면, 단말은 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다(S1200).
- [147] 전송한 것과 같이, SSB는 단일 형태가 아닌 SSB 버스트 셋(SSB burst set)으로 정의되어 전송된다. 단말은 비면허 대역에서의 초기 접속 수행 시, 기지국으로부터 SSB를 수신하기 위한 SSB burst set에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다. 해당 설정 정보는 SSB burst set의 주기 정보나 지속 구간 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [148] 이하에서는, 일 예로서, 15kHz SCS에서 SSB 버스트 셋 내의 SSB 수가 8이라고 가정한다. 하나의 슬롯에서는 총 2번의 SSB가 전송될 수 있으므로, SSB 버스트 내 4개의 슬롯에서 SSB 전송 위치가 설정될 수 있다.
- [149] 다시 도 12를 참조하면, 단말은 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신할 수 있다(S1210).
- [150] 비면허 대역에서 임의의 노드에서 무선 신호를 송출하기 위해서는 다른 노드에 의해 해당 무선 채널이 점거(occupy)되고 있는지 여부를 확인하기 위한 LBT 과정을 거쳐야 한다. 이에 따라, 임의의 NR 기지국에 의해 구성된 비면허 대역의 NR-U 셀에서 SSB 전송을 위해서는, 해당 비면허 대역에 대한 LBT가 수행되어야 한다. LBT를 수행한 결과, 해당 비면허 대역의 무선 채널이 비어있는 경우, 기지국은 해당 비면허 대역의 무선 채널을 통하여 SSB를 전송할 수 있다.
- [151] 따라서, 항상 정해진 시점에 전송되는 SSB가 비면허 대역에 대해서는 설정된 슬롯에서 전송되지 않을 수 있다. 이에 따라, LBT가 실패인 경우, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 지시하기 위한 전송 구간 정보가 설정될 수 있다.
- [152] 예를 들어, SSB 버스트 내의 4개의 슬롯에 대하여, SSB 전송이 가능한 SSB 인덱스가 #0~#7로 설정된다고 가정한다. 즉, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0, 후반부에 SSB_index=1이 설정될 수 있다. 마찬가지로, 두번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=2, 후반부에 SSB_index=3이 설정될 수 있다. 순차적으로, 세번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=4, 후반부에 SSB_index=5가 설정되고, 네번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=6, 후반부에 SSB_index=7이 설정될 수 있다.

- [153] 예를 들어, 최초 설정에 따라, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0 및 세번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=4에서 SSB가 전송되는 SSB 전송 패턴이 설정되어, 단말로 전송될 수 있다. 이 경우, 단말은 SSB_index=0 및 SSB_index=4에서 실제 동기 신호 검출 동작을 수행할 수 있다. 다만, 비면허 대역에서는 기지국이 실제 SSB 전송시에 LBT를 수행하고, LBT가 성공된 후 SSB 전송이 이루어지지 때문에, 최초 설정된 시점에서의 SSB 전송이 보장될 수 없다. 이에 따라, LBT 실패에 따른 SSB 전송 위치의 변경에 대한 정보를 포함하는 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보가 단말로 전송될 수 있다.
- [154] 전송 구간 정보는 SSB 버스트 셋에서 LBT가 성공되어 SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스의 배치는 다수의 패턴으로 플렉시블하게 설정되고, 소정의 기준에 따라 선택된 패턴이 적용될 수 있다. 또는, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스가 RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다.
- [155] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지 못한 SSB를 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에 전송하도록 하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위 레이어 시그널링을 통해서 최초 설정된 SSB 전송 위치가 SSB index #0~#3이라고 가정한다. LBT가 SSB index #2에서 성공된 경우, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행될 수 있다.
- [156] 이와 같이, SSB 전송 위치가 변경되는 경우, 이에 따른 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴의 적용이 다음과 같이 설정될 수 있다. 즉, NR에서는 gNB는 항상 정해진 시점에서 SSB를 전송할 수 있다. 따라서, SSB Burst set 내 각 SSB에서 서로 상이한 빔포밍을 적용할 수 있으며, 다음 주기의 SSB burst set에서도 이러한 빔 적용이 반복되도록 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는, LBT 이후 빔 전송이 수행되기 때문에, SSB가 항상 정해진 위치에서 전송되는 것을 보장하지 못한다. 따라서, NR-U에서는 SSB의 전송 시점을 항상 동일한 위치에서 전송하지 못하는 경우에 대한 빔 전송의 설정이 고려될 수 있다.
- [157] 전술한 예에서, 최초 설정과 달리, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행되는 경우, #4, #5에서는 빔 설정이 되지 않아서 추가적인 설정이 필요하게 된다. 이에 따라, SSB 연속 전송 시에는 SSB burst 내 SSB들에 대해서 최초 설정된 빔 패턴에 대해서 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 형태로 전체 SSB index들에 대해서 beam mapping을 수행할 수 있다. Cyclic pattern 형태는 미리 정의될 수 있으며, SSB burst내 실제 전송되는 SSB density를 고려해서 그 pattern이 결정될 수 있다. 예를 들어, SSB index #0, #1에 대하여 설정된 빔 패턴이 SSB index #4, #5에 대하여 적용될 수 있다.
- [158] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB

버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, SSB 버스트 셋에 대하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대한 단일 SSB indication information와 함께, 추가 shift 패턴을 고려한 N_shift 값이 추가로 지정될 수 있다. 예를 들어, 'N_shift' = 2이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +2 이동된 패턴에 대한 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서의 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다.

- [159] 이 경우, RRC로 최초 전달된 SSB indication information이 N_shift = 2로 설정되면, 단말은 기본적으로 기존의 SSB indication information에 의한 SSB 검출 범위에 더해서, shift 패턴이 제공하는 SSB index까지 추가로 검출할 수 있다.
- [160] 다시 도 12를 참조하면, 단말은 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB를 검출할 수 있다(S1220).
- [161] SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하는 전송 구간 정보는, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다. 단말은 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 해당하는 슬롯에서 SSB를 검출할 수 있다. 즉, 단말은 LBT의 결과에 따라, 최초에 설정된 위치가 아닌 다른 위치에서도 SSB를 검출할 수 있다. 단말은 검출된 SSB에 기초하여, 동기를 획득하고, 시스템 정보를 업데이트할 수 있다.
- [162] 이에 따르면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [163] 도 13은 일 실시예에 따른 기지국이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 절차를 도시한 도면이다.
- [164] 도 13을 참조하면, 기지국은 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 전송할 수 있다(S1300).
- [165] SSB는 단일 형태가 아닌 SSB 버스트 셋(SSB burst set)으로 정의되어 전송된다. 기지국은 단말의 비면허 대역에서의 초기 접속 수행을 위하여, SSB를 전송하기 위한 SSB burst set에 대한 설정 정보를 전송할 수 있다. 해당 설정 정보는 SSB burst set의 주기 정보나 지속 구간 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [166] 다시 도 13을 참조하면, 기지국은 비면허 대역에서의 SSB 버스트 셋에 대한 LBT(Listen Before Talk)를 수행할 수 있다(S1310).
- [167] 비면허 대역에서 임의의 노드에서 무선 신호를 송출하기 위해서는 다른 노드에 의해 해당 무선 채널이 점거(occupy)되고 있는지 여부를 확인하기 위한 LBT 과정을 거쳐야 한다. 이에 따라, 임의의 NR 기지국에 의해 구성된 비면허 대역의

NR-U 셀에서 SSB 전송을 위해서는, 해당 비면허 대역에 대한 LBT가 수행되어야 한다. LBT를 수행한 결과, 해당 비면허 대역의 무선 채널이 비어있는 경우, 기지국은 해당 비면허 대역의 무선 채널을 통하여 SSB를 전송할 수 있다.

- [168] 예를 들어, SSB 버스트 내의 4개의 슬롯에 대하여, SSB 전송이 가능한 SSB 인덱스가 #0~#7로 설정된다고 가정한다. 즉, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0, 후반부에 SSB_index=1이 설정될 수 있다. 마찬가지로, 두번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=2, 후반부에 SSB_index=3이 설정될 수 있다. 순차적으로, 세번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=4, 후반부에 SSB_index=5가 설정되고, 네번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=6, 후반부에 SSB_index=7이 설정될 수 있다.
- [169] 예를 들어, 최초 설정에 따라, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0 및 세번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=4에서 SSB가 전송되는 SSB 전송 패턴이 설정된 경우, 기지국은 SSB_index=0에 대한 LBT를 수행할 수 있다. LBT가 성공할 경우, 기지국은 최초 설정에 따라, 해당 비면허 대역에 대하여, SSB_index=0에서부터 정해진 패턴에 따라 SSB를 전송할 수 있다. 다만, LBT가 실패할 경우, 기지국은 최초 설정에 따른 SSB_index=0에서부터의 SSB 전송을 수행할 수 없게 된다.
- [170] 다시 도 13을 참조하면, 기지국은 LBT 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 전송할 수 있다(S1320).
- [171] 즉, 비면허 대역에서는 기지국이 실제 SSB 전송시에 LBT를 수행하고, LBT가 성공된 후 SSB 전송이 이루어지지 때문에, 최초 설정된 시점에서의 SSB 전송이 보장될 수 없다. 이에 따라, LBT 실패에 따른 SSB 전송 위치의 변경에 대한 정보를 포함하는 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보가 단말로 전송될 수 있다.
- [172] 전송 구간 정보는 SSB 버스트 셋에서 LBT가 성공되어 SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스의 배치는 다수의 패턴으로 플렉시블하게 설정되고, 소정의 기준에 따라 선택된 패턴이 적용될 수 있다. 또는, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스가 RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다.
- [173] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지 못한 SSB를 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에 전송하도록 하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위 레이어 시그널링을 통해서 최초 설정된 SSB 전송 위치가 SSB index #0~#3이라고 가정한다. LBT가 SSB index #2에서 성공된 경우, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행될 수 있다.
- [174] 이와 같이, SSB 전송 위치가 변경되는 경우, 이에 따른 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴의 적용이 다음과 같이 설정될 수 있다. 즉, NR에서는 gNB는 항상 정해진

시점에서 SSB를 전송할 수 있다. 따라서, SSB Burst set 내 각 SSB에 서로 상이한 빔포밍을 적용할 수 있으며, 다음 주기의 SSB burst set에서도 이러한 빔 적용이 반복되도록 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는, LBT 이후 빔 전송이 수행되기 때문에, SSB가 항상 정해진 위치에서 전송되는 것을 보장하지 못한다. 따라서, NR-U에서는 SSB의 전송 시점을 항상 동일한 위치에서 전송하지 못하는 경우에 대한 빔 전송의 설정이 고려될 수 있다.

- [175] 전술한 예에서, 최초 설정과 달리, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행되는 경우, #4, #5에서는 빔 설정이 되지 않아서 추가적인 설정이 필요하게 된다. 이에 따라, SSB 연속 전송 시에는 SSB burst 내 SSB들에 대해서 최초 설정된 빔 패턴에 대해서 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 형태로 전체 SSB index들에 대해서 beam mapping을 수행할 수 있다. Cyclic pattern 형태는 미리 정의될 수 있으며, SSB burst내 실제 전송되는 SSB density를 고려해서 그 pattern이 결정될 수 있다. 예를 들어, SSB index #0, #1에 대하여 설정된 빔 패턴이 SSB index #4, #5에 대하여 적용될 수 있다.
- [176] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, SSB 버스트 셋에 대하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대한 단일 SSB indication information와 함께, 추가 shift 패턴을 고려한 N_shift 값이 추가로 지정될 수 있다. 예를 들어, 'N_shift' = 2이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +2 이동된 패턴에 대한 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서의 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다.
- [177] 이 경우, RRC로 최초 전달된 SSB indication information이 N_shift = 2로 설정되면, 단말은 기본적으로 기존의 SSB indication information에 의한 SSB 검출 범위에 더해서, shift 패턴이 제공하는 SSB index까지 추가로 검출할 수 있다.
- [178] SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하는 전송 구간 정보는, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다. 단말은 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 해당하는 슬롯에서 SSB를 검출할 수 있다. 즉, 단말은 LBT의 결과에 따라, 최초에 설정된 위치가 아닌 다른 위치에서도 SSB를 검출할 수 있다. 단말은 검출된 SSB에 기초하여, 동기를 획득하고, 시스템 정보를 업데이트할 수 있다.
- [179] 이에 따르면, 비면허 대역에서의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[180]

- [181] 이하에서는, 관련도면을 참조하여, 비면허 대역(unlicensed band)에의 접속을 위한 동기 신호 블록을 전송하는 각 실시예에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [182] 현재 NR에서는 비면허 대역 접속을 위한 'NR-based Access to Unlicensed Spectrum'이라는 Rel-16 Study Item을 진행하고 있다. NR-U를 위한 초기 액세스(initial access)와 관련하여, NR-U는 적어도 SS/PBCH 블록 버스트 셋(block burst set) 전송을 포함하는 신호를 가져야 한다.
- [183] 초기 액세스 프로시저에 대한 다음의 수정 사항은 유용하다. LBT에 기초하여 채널에 대한 액세스 제한을 고려한 초기 액세스 절차 수정으로, LBT 실패로 인해 감소된 SS/PBCH 블록 및 RMSI 전송 기회를 처리하는 기술을 개발할 필요가 있다. 또한, 4 스텝 RACH 향상으로, LBT 실패로 인해 감소된 msg 1/2/3/4 전송 기회를 처리하는 메커니즘이 필요할 수 있다. 또한, 2 스텝 RACH는 잠재적으로 채널 액세스에 이점을 갖는다.
- [184] 본 개시에서는 NR의 SSB 전송 구조를 최대한 변경하지 않고 재사용할 수 있도록 하는 NR-U SSB 전송 구조를 제안한다. 기본적으로 NR-U에서는 WiFi 기기들과의 공존(coexistence)을 제공하기 위해서 LBT(listen before talk)를 수행한다. 즉, 비면허 대역에서 임의의 노드에서 무선 신호를 송출하기 위해서는 다른 노드에 의해 해당 무선 채널이 점거(occupy)되고 있는지 여부를 확인하기 위한 LBT 과정을 거쳐야 한다. 이에 따라, 임의의 NR 기지국에 의해 구성된 비면허 대역의 NR-U 셀에서 SSB 전송을 위해서는, 해당 비면허 대역에 대한 LBT가 수행되어야 한다. LBT를 수행한 결과, 해당 비면허 대역의 무선 채널이 비어있는 경우, 기지국은 해당 비면허 대역의 무선 채널을 통하여 SSB를 전송할 수 있다.
- [185] 따라서, 항상 정해진 시점에 전송되는 SSB가 NR-U의 stand-alone 모드에서는 원하는 슬롯에서는 전송되지 않을 수 있다. 단말은 최초 접속시 SSB와 RMSI를 수신함으로써 기본적인 초기 접속 모드를 수행하게 되지만, 동기 신호를 검출하지 못할 경우에는 셀 접속조차 불가능할 수 있다. 이하에서는 이와 관련하여 아래와 같은 실시예를 제안한다.
- [186]
- [187] 실시예 1. 다중(Multiple) SSB 전송 패턴 정보를 설정하여 SSB를 전송하고, 해당 정보를 단말에게 지시(indication)할 수 있다.
- [188] NR에서는 SSB 전송에 대해서 SSB 버스트 셋(SSB burst set)내 실제 전송이 이루어지는 SSB 인덱스(index)를 지시(indication)할 수 있다. SSB 인덱스의 지시는 비트맵으로 전송될 수 있다. 이를 위한 시그널링 모드로, 대기 모드(Idle mode)에서는 RMSI를 통하여 지시되고, 연결 모드(Connected mode)에서는 RRC를 통하여 지시될 수 있다.
- [189] 예를 들어, 도 14와 같이, 15kHz SCS에서 SSB burst set 내의 SSB 수(L)가 8이라고 가정한다. 이 경우, 한 슬롯에서는 총 2번의 SSB가 전송될 수 있으므로,

4개의 슬롯에서 전체 SSB 전송 위치가 설정될 수 있다. 또한, 실제 SSB가 전송되는 위치는 gNB가 시그널링을 통해서 단말로 해당 정보를 지시해줄 수 있다.

- [190] 예를 들어, 단말이 비트맵 $L=[10001000]$ 을 수신했다고 가정한다. 해당 비트맵은 2비트가 하나의 슬롯에서의 SSB 전송 위치에 대응되므로, 4개의 슬롯 중 첫번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=0 및 세번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=4에서 SSB가 실제로 전송되는 것을 지시할 수 있다. 따라서, 단말은 SSB_index=0 및 SSB_index=4에서 실제 동기 신호 검출 동작을 수행할 수 있다. 기존 NR에서는 이러한 동작에 가능하지만, NR-U에서는 gNB가 실제 SSB 전송시에 LBT를 수행하고, LBT가 성공된 후 SSB 전송이 이루어지지 때문에 원래의 시점에서 SSB 전송을 보장할 수 없다.
- [191] 따라서, 일 예에 따라, NR-U를 위한 SSB 지시(indication) 필드를 다수 정의하고, 해당 정보를 단말로 지시할 수 있다. 예를 들어, 도 15와 같이, NR-U에서는 SSB burst set 내의 다수의 SSB 전송 패턴이 단말로 지시될 수 있다.
- [192] 전술한 것과 같이, NR-U에서는 SSB 전송을 위해서 LBT를 수행한다. 따라서, 일 예에 따라, gNB는 SSB 지시 패턴(SSB indication pattern)-1에서 LBT를 실패한 경우, SSB indication pattern-2를 기반으로 LBT를 다시 수행할 수 있다. 즉, 도 15의 예에서, SSB_index #0, #4에서만 시도했던 LBT가 실패한 경우, SSB_index #2, #6에서 LBT를 수행할 수 있다.
- [193] 결과적으로, 도 16과 같이, gNB는 단말에게 이미 Multiple SSB indication pattern을 설정하였기 때문에, SSB indication pattern-1을 기준으로 LBT를 수행하여 실패할 경우, SSB indication pattern-2로 스위칭(switching)하여 LBT를 바로 수행할 수 있다. LBT를 성공한 경우, 최초의 SSB indication pattern-1이 아닌 SSB indication pattern-2로 계속하여 SSB 전송을 수행할 수 있다. SSB indication pattern-2를 기준으로 LBT가 실패하여 SSB indication pattern-1으로 스위칭하는 반대의 경우에도 동일하게 동작하게 된다.

[194]

- [195] 실시예 1-1. 단말은 다중 SSB 지시 패턴(Multiple SSB indication pattern)을 기반으로 SSB 검출을 성공한 패턴을 선택적으로 운용할 수 있다.

- [196] 전술한 실시예 1에서와 같이, 단말은 시스템 정보를 토대로 다중 SSB indication pattern을 획득할 수 있다고 가정한다. 이 경우, gNB는 LBT 결과에 따라 SSB 지시 패턴을 스위칭할 수 있다. 이에 따라, 단말은 아래와 같이 SSB 검출을 수행할 수 있다.

- [197] 일 예에 따라, 초기 액세스(initial access) 또는 SSB 지시 정보(indication information) 수신 전인 경우, 단말은 SSB burst set 내 SSB 전송 구간에 대해서 모두 SSB 검출을 수행할 수 있다. 따라서, 최초 SSB 검출의 복잡도가 가장 높게 된다. 이후, 단말은 SSB indication information에 따라 다중 SSB indication pattern에 대해서 SSB를 검출할 수 있다. 또한, 단말은 정상적으로 SSB가 검출된

최초 SSB index를 포함하는 SSB pattern을 가정하고 SSB 검출을 진행할 수 있다. 또한, 기존 SSB indication pattern 위치에서 SSB가 검출되지 않을 경우, 단말은 다른 패턴들에 대한 SSB 검출을 수행하고, 새롭게 검출된 SSB index가 포함된 SSB indication pattern으로 변경할 수 있다. 또한, 기본적으로 SSB indication pattern 각각에 포함되는 SSB index는 서로 중첩되지 않도록 설정될 수 있다. 다만, 이는 일 예로서, 이에 한정되는 것은 아니며, 일부 구간에서는 SSB index가 중첩될 수 있다.

[198] 다른 일 예에 따라, SSB 위치 변경의 경우, 기존 SSB indication pattern 위치에서 SSB가 검출되지 않을 경우에는 단말은 다른 패턴들에 대한 SSB 검출을 수행하고, 새롭게 검출된 SSB index가 포함된 SSB indication pattern으로 변경할 수 있다.

[199]

[200] 실시예 1-2. gNB는 시그널링을 통해서 Multiple SSB indication pattern을 변경할 수 있다.

[201] 일 예에 따라, SSB indication pattern에 대해서 RRC 정보를 설정하고, 단말에 전달할 수 있다. 기본적으로 gNB는 SSB indication pattern을 다수 개 설정할 수 있다. 다만, 처음부터 다중 SSB indication pattern을 이용하는 해당 모드로 동작하지 않을 수 있다. 예를 들어, 최초에는 기존 NR과 동일하게 단일 SSB indication information을 사용할 수 있다. 이후 LBT의 실패 수가 증가하여 SSB 전송에서 많은 기회를 얻을 수 없게 될 경우 해당 모드로 동작할 수 있다. 따라서, 이러한 경우에, 단말로 도 15와 같은 다중 SSB indication pattern 설정 정보를 지시할 수 있다. 이에 따른 다중 SSB indication pattern 정보를 정의하는 방법은 아래와 같이 구분될 수 있다.

[202] 일 예에 따라, 다중 패턴들을 직접 정의하는 경우, gNB가 단말에게 전송해야 하는 비트맵 크기가 다중 패턴 수에 비례하여 증가되게 된다. 예를 들어, SSB burst set $L=8$ 에 대한 N 개 패턴 지칭을 위해서 필요한 전체 정보(information) 수는 $L \times N$ 이 된다. 이에 따른, 패턴 정보의 일 예는, Pattern-1: [10001000], Pattern-2: [01000100], Pattern-3: [00100010] 등과 같이 구성될 수 있다.

[203] 다른 일 예에 따라, 오프셋(offset) 기반으로 다중 패턴들을 정의하는 경우, gNB가 정의한 최초 비트맵을 기준으로 패턴들 사이의 offset만을 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 다중 패턴들을 직접 정의하는 경우에 비해서 정보 수가 감소할 수 있지만, SSB indication의 유연성(flexibility)은 감소하게 된다. 이에 따른, 패턴 정보의 일 예는, Pattern-1: [10001000], Pattern-2: offset=1 -> [01000100], Pattern-3: offset=2 -> [00100010] 등과 같이 구성될 수 있다.

[204]

[205] 실시예 2. gNB는 SSB indication pattern에 더해서 추가 검출 범위 정보를 단말에게 설정할 수 있다.

[206] 전술한 실시예 1에 따르면, gNB는 다중 SSB indication pattern 설정을 통해서

LBT가 실패하더라도 최대한 빠르게 SSB 전송을 수행할 수 있도록 LBT를 수행할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 또한, 실시예 1에서는, 다중 패턴에 대한 정보를 단말에게 전달하는 방법에 대해서도 기술하였다.

- [207] 전술한 것과 달리, 실시예 2에서는 기존 NR과 동일하게 단일 SSB indication information/pattern을 제공할 수 있다. 이와 함께, SSB 검출과 관련된 범위 값을 추가로 지정할 수 있다. 예를 들어, 'N_add' = 1이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +1 범위의 SSB index에 대하여, 단말이 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다. 이때 설정되는 'N_add' 값은 + 방향, - 방향, ±방향 등으로 정의될 수 있다.
- [208] 일 예에 따라, N_add 값이 양수(Positive value)이고, 기존 SSB indication information(L=8)는 [10001000] 인 경우를 가정한다. 예를 들어, N_add = +2로 설정되면, 도 17에 도시된 것과 같이, 단말이 검출해야 할 SSB index 범위와 관련, 최초 단말 검출 시도 SSB index는 [0,4]가 된다. 이후, N_add 값을 적용하면, [0, 1, 2, 4, 5, 6]의 SSB index에서 SSB 검출이 수행될 수 있다. 즉, 기존 SSB index를 포함하여 +2 구간에 위치한 SSB_index들이 새롭게 포함될 수 있다.
- [209] 다른 일 예에 따라, N_add 값이 음수(Negative value)이고, 기존 SSB indication information(L=8)는 [10001000] 인 경우를 가정한다. 예를 들어, N_add = -2로 설정되면, 도 18에 도시된 것과 같이, 단말이 검출해야 할 SSB index 범위와 관련, 최초 단말 검출 시도 SSB index는 [0,4]가 된다. 이후, N_add 값을 적용하면, [6, 7, 0, 2, 3, 4]의 SSB index에서 SSB 검출이 수행될 수 있다. 즉, 기존 SSB index를 포함하여 -2 구간에 위치한 SSB_index들이 새롭게 포함될 수 있다.
- [210] 또 다른 일 예에 따라, N_add 값이 양수 및 음수(Positive + Negative value)이고, 기존 SSB indication information(L=8)는 [10001000] 인 경우를 가정한다. 예를 들어, N_add = ±1로 설정되면, 도 19에 도시된 것과 같이, 단말이 검출해야 할 SSB index 범위와 관련, 최초 단말 검출 시도 SSB index는 [0,4]가 된다. 이후, N_add 값을 적용하면, [7, 0, 1, 3, 4, 5]의 SSB index에서 SSB 검출이 수행될 수 있다. 즉, 기존 SSB index를 포함하여 ±1 구간에 위치한 SSB_index들이 새롭게 포함될 수 있다.

[211]

- [212] **실시예 3. gNB는 LBT 성공 후 최초 SSB indication field의 시간 밀도(time density)만큼 SSB를 연속적으로 전달할 수 있다.**

- [213] 실시예 3에서는 앞서 언급한 SSB indication에 대해서 연속적인 수행을 가정한다. 즉, 기존 NR과 동일하게 gNB는 단말에게 실제 Burst set 내 실제 SSB가 전송되는 정보인 SSB indication 정보를 단말로 전달할 수 있다. 이 경우, gNB는 정해진 위치에 대해 LBT 결과에 따라 SSB 전송 여부가 결정되게 된다. 따라서, 다음 시점에서 SSB 전송이 불가능할 수도 있기 때문에, LBT가 성공한 시점에서 기존의 time density에 해당하는 만큼 연속적인 SSB 전송이 수행될 수 있다. 이를

통해서, 단말에게 보다 정확한 SSB 전송이 가능하게 된다. 이때, 단말이 연속적으로 전송하는 SSB 수는 SSB burst set 내 SSB 수와 동일할 수 있다. 즉, 자신의 전송 위치에서 전송되지 않더라도 연속적인 전송을 할 수 있게 되는데, 도 20과 같이, LBT가 성공한 시점을 기준으로 그룹별(Group-wise) 또는 연속적인(consecutive) 전송이 이루어질 수 있다.

[214] 이 경우, gNB 측면에서 LBT에 성공한 SSB index를 중심으로 연속적인 전송을 수행하고, 다음 차례의 SSB index는 전송을 생략할 수 있다. gNB는 첫번째 SSB index 지점에서 LBT가 실패하면, 다음 SSB index 시점에서 다시 한번 LBT 수행한 후 시간 밀도만큼 연속하여 전송할 수 있다.

[215] 단말 측면에서 SSB indication field의 전송 포인트에서 연속적인 SSB 검출을 수행할 수 있다. 단말은 SSB indication information을 기반으로 실제 SSB가 전송되는 index를 기준으로 N개의 SSB 연속 전송을 가정하고 검출을 수행할 수 있다.

[216]

[217] 실시예 4. SSB 전송 시 시프트 패턴(shift pattern)을 적용할 수 있다.

[218] 실시예 4에서는 전술한 것과 달리, 기존 NR과 동일하게 단일 SSB indication information을 제공할 수 있다. 이와 함께, 추가 shift 패턴을 고려한 N_shift 값을 추가로 지정할 수 있다. 예를 들어, 'N_shift' = 2이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +2 이동된 패턴에 대한 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다. 이때 설정되는 'N_shift' 값은 단일 값으로 결정되거나 여러 셋으로 설정하여 정의될 수 있다. 즉, 일 예에 따라, $N_shift = \{a_0\}$ 과 같이, 단일 shift value를 제공할 수 있다. 또는 다른 일 예에 따라, $N_shift = \{a_0, a_1, a_2, \dots\}$ 과 같이, 다중 shift value set을 제공할 수 있다.

[219] 도 21을 참조하면, RRC로 최초 전달된 SSB indication information이 $N_shift = 2$ 로 설정된 경우, 또 다른 SSB 전송 기회를 갖는 예가 도시되어 있다. 이 경우, 단말은 기본적으로 기존의 SSB indication information에 의한 SSB 검출 범위에 더해서, shift 패턴이 제공하는 SSB index까지 추가로 검출해야 함을 알 수 있다.

[220] 이에 따르면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[221]

[222] 이하에서는, 전술한 NR-U의 SSB/CSI-RS 전송 구조 변경에 따른 빔 매니지먼트(Beam management) 방법에 대해서 설명하기로 한다. NR에서 Beam management를 위해서, 레퍼런스 참조신호(Reference RS)와 타겟 참조신호(Target RS) 사이에 빔을 지시(indication)하기 위한 전송 구성 지시자(Transmission configuration indicator; TCI)가 도입되었다.

- [223] 이는, 데이터 채널 추정 및 CSI 추정을 위해 쓰이는 참조신호(RS)를 위해서 빔 페어링(pairing) 정보를 제공하는 것을 의미할 수 있다. 또한, TRP와 단말 사이의 빔 pairing 여부도 포함될 수 있다. RS 사이에 빔 pairing을 위해서 쓰이는 Quasi co-location(QCL) 정보를 단말에게 알려주도록 되어 있다. QCL 타입은 결과적으로 아래와 같이, 두 RS 사이에 채널 유사성 정도를 구분하는 단계를 의미할 수 있다.
- [224] Quasi co-location (QCL) Type과 관련된 채널 유사성은, QCL Type A에서 {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}, QCL Type B에서 {Doppler shift, Doppler spread}, QCL Type C에서 {average delay, Doppler shift}, QCL Type D에서 {Spatial Rx parameter}로 구분될 수 있다.
- [225] 즉, NR에서는 빔 추정을 위해서 L1-RSRP를 도입하였다. 전술한 바와 같이, L1-RSRP는 SSB와 CSI-RS를 통해서 이루어지는데, NR-U에서는 두 RS의 전송이 LBT 성공 유무에 따라 전송이 결정된다.
- [226] 따라서, 이하에서는 이러한 NR-U beam management 특성을 고려할 경우, SSB/CSI-RS의 전송 여부에 따른 beam pairing 결정 방법과 단말의 빔 추정 방법에 대해서 설명한다. 이하에서는, SSB를 중심으로 설명하나, CSI-RS의 경우에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.
- [227]
- [228] 실시예 5. 빔 추정을 위한 SSB/CSI-RS 전송시에서는 LBT 성공 시점에서 N개의 연속적인 SSB/CSI-RS 전송을 수행할 수 있다.
- [229] 실시예 5에서는 빔 추정을 위한 SSB/CSI-RS 전송 시, 연속적인 전송을 제안한다. 이것은 일반적인 SSB 전송이나, CSI 추정을 위한 CSI-RS 전송과는 조금 다른 프로시저를 의미한다. 즉, gNB와 단말 사이에 빔 pairing을 위해서 기본적으로 수행하는 프로시저이며, gNB에서는 최적의 전송 빔을 찾기 위해서 SSB 또는 CSI-RS 자원(resource)들에 서로 다른 방향성 빔을 설정할 수 있다. 이 경우, 단말은 설정된 SSB 또는 CSI-RS 전송 주기에 맞춰, 정해진 위치에서 수신한 SSB index 또는 CSI-RS resource index를 기반으로 추정된 L1-RSRP 값을 도출할 수 있다. 따라서, 실시예 5에서는 NR-U의 특성을 고려하여, 빔 스위핑(beam sweeping), 빔 개선(beam refinement) 단계를 포함하여, beam management 단계에서 SSB 또는 CSI-RS 전송 시에 연속적인 전송 모드가 도입될 수 있다.
- [230] 기본적으로, 도 20과 같이, SSB는 LBT 성공 시점부터 연속적인 SSB 전송이 수행될 수 있다. 여기에서, SSB의 SSB burst 내 전송 밀도(density)는 4/8로 동일하다고 가정한다. 기존 NR에서는 SSB burst 내 어느 위치에서도 SSB 전송을 수행하지만, 본 실시예에서는 LBT 성공 시점에서 동일한 SSB 전송 density를 유지하면서 SSB 전송을 수행할 수 있다. 일 예에 따라, SSB 전송 density에 대해서는 'N_{SSB_TX}'를 별도로 지정할 수 있으며, 기존의 동기 신호 설정을 위해 설정된 값과 다를 수 있다. 해당 값은 상위 레이어 시그널링을 통해서 단말로

전송될 수 있다.

- [231] 동일한 원리로 CSI-RS 전송도, 설정된 전송 주기에 관계없이 CSI-RS resource 수만큼 시간 영역에서 연속적인 전송을 지원할 수 있다. 예를 들어, 도 22와 같이, 전체 4개의 CSI-RS resource들이 설정되었다고 가정한다. 이 경우, LBT가 성공한 이후, 빔 제어를 위한 CSI-RS 전송은 도시된 것과 같이, 연속적인 전송이 수행될 수 있다. 즉, CSI-RS resource들의 전송 주기 및 전송 위치(time offset)에 관계 없이, LBT 성공 이후 연속적인 CSI-RS 전송을 수행하는 것을 의미할 수 있다. 여기에서, CSI-RS resource 별 시간 영역 전송 위치는 슬롯 단위로 매핑(mapping)하거나, 슬롯 내에 'N_x'개의 CSI-RS resource들을 위치시킬 수 있다. 도 22에서는 슬롯 내에 N_x=2개의 CSI-RS resource들이 연속적으로 전송되는 배치가 도시되어 있다.

[232]

- [233] 실시예 5-1. LBT 결과에 따라 SSB 전송 위치가 변경되면, 변경된 시점의 SSB index부터 빔포밍 패턴이 적용될 수 있다.

- [234] 기존 NR에서는 gNB는 항상 정해진 시점에서 SSB를 전송할 수 있다. 따라서, SSB Burst set 내 각 SSB에 서로 상이한 빔포밍을 적용할 수 있으며, 다음 주기의 SSB burst set에서도 이러한 빔 적용이 반복되도록 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는, LBT 이후 빔 전송이 수행되기 때문에, SSB가 항상 정해진 위치에서 전송되는 것을 보장하지 못한다. 따라서, NR-U에서는 SSB의 전송 시점을 항상 동일한 위치에서 전송하지 못하는 경우에 대해, 다음과 같은 빔 전송이 고려될 수 있다.

- [235] 최초에 NR-U 단말에게 SSB index #0~3까지 4개의 SSB 전송 정보를 설정했다고 가정한다. 그러나 도 23에서와 같이, 다음 SSB burst #N 내에서는 LBT가 SSB index #0 시점에서 성공하지 못한 경우, 추가적으로 수행한 LBT가 성공한 SSB #2에서부터 SSB #5까지 4개 SSB 전송을 수행할 수 있다. 이 경우, 빔 추정을 위해서는 SSB별 L1-RSRP를 추정해야 하며, beam measurement를 수행한 SSB index가 해당 빔의 정보를 가리키는 index가 될 수 있다.

- [236] 즉, 상위 레이어 시그널링을 통해서 단말에 전송한 SSB 전송 시그널링은 L='11110000'이지만, 실제 SSB가 전송된 것은 L='00111100'이 된다. 이 경우, SSB Burst 내 SSB index별 빔 정보는 SSB burst #N에서 업데이트 되어야 하지만, Beam P0가 SSB #0와 SSB #2에서 전송되기 때문에 빔 업데이트 및 빔 추정에 오류가 발생할 수 있다.

- [237] 따라서, 본 실시예에서는 전송한 도 23과 같은 LBT 기반 SSB 전송 방법은 유지하되, 단말에게는 최초 상위 레이어 시그널링으로 설정한 SSB #0~3시점에 맞춰 항상 빔이 설정된다고 가정할 수 있다. 즉, LBT에 따라서 SSB 전송 시점이 변경된다면, 실제 SSB를 전송한 위치(SSB #2)는 다르지만 해당 빔 정보를 SSB #0와 같다고 가정할 수 있다. 예를 들어, LBT를 최초 위치에서 성공하여 SSB index #0에서 빔 P1이 설정되어 전송되었고, 다음 SSB burst #N의 SSB index

#2에서 LBT가 성공한 경우에는 SSB index #2에서 빔 P1이 전송되었다고 가정한다. 따라서, 단말은 SSB burst #0내 SSB #0의 빔 추정 값을 단말은 SSB burst #N내 SSB #2의 빔 추정 값으로 업데이트할 수 있다. 이때, 단말이 gNB에게 리포팅하는 값은 최초 설정 값인 SSB index #0가 된다.

[238]

[239] 실시예 5-2. LBT 결과에 따라 SSB 전송 위치가 변경되면, 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 기반으로 다음 SSB index 빔포밍 패턴을 적용할 수 있다.

[240] 본 실시예에서는 전술한 실시예 5-1과 달리, SSB index 별로 최초 설정된 빔포밍이 동일하게 적용될 수 있다. 그러나 최초 설정과 달리, LBT에 따라 SSB를 정해진 위치에서 전송하지 않는 경우, 새롭게 전송 영역으로 포함된 SSB index들의 beam mapping은 cyclic pattern 기반으로 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 24와 같이, 최초 상위 레이어 시그널링을 통해서 설정된 SSB 전송 위치는 #0~#3이 된다. 그러나, LBT의 결과에 따라 SSB index #2에서 동기 신호 전송을 수행한다고 가정한다. 이때 #4, #5에서는 빔 설정이 되지 않아서 추가적인 설정이 필요하게 된다. 본 실시예에 따르면, SSB 연속 전송 시에는 SSB burst 내 SSB들에 대해서 최초 설정된 빔 패턴에 대해서 cyclic pattern 형태로 전체 SSB index들에 대해서 beam mapping을 수행할 수 있다. Cyclic pattern 형태는 미리 정의될 수 있으며, SSB burst내 실제 전송되는 SSB density를 고려해서 그 pattern이 결정될 수 있다.

[241]

[242] 실시예 6. 빔 추정을 위한 SSB/CSI-RS가 LBT 성공 시점에서 N개의 연속적인 SSB/CSI-RS 전송을 수행할 경우 단말은 SSB/CSI-RS 최초 수신 시점을 참조(reference) 시점으로 가정할 수 있다.

[243] 전술한 실시예 5에서는 빔 제어 및 추정을 위해서 연속적인 SSB/CSI-RS 전송을 기반으로 빔 설정 방법에 대해서 설명하였다. 본 실시예에서는 빔 추정을 위한 단말의 동작에 대해서 설명한다. 우선, 전술한 것과 같이, NR-U에서는 LBT의 성공 유무에 따라서 가장 기본적인 동기 신호인 SSB전송도 결정된다. 따라서, beam management를 위한 기본 프로시저인 beam sweeping, beam refinement 단계를 위해서는 앞서 설정된 빔에 대한 전송이 필요하게 된다.

[244] NR에서는 상위 레이어 시그널링을 통해서 SSB와 CSI-RS의 자원 배치 및 전송 주기를 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는 이러한 설정 구조를 그대로 도입하더라도 원하는 시기에 LBT를 성공하지 못하면 해당 신호에 대한 전송이 불가능하게 된다. 결과적으로, 연속적인 신호 전송을 기반으로 beam management 프로시저를 도입하는 것이 필요하게 된다. 여기에서, gNB는 특정 위치에서 상이한 빔 설정을 한 SSB/CSI-RS 전송을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 이러한 SSB/CSI-RS에 대한 수신 위치 및 빔 정보 업데이트에 대한 참조점(reference point)을 가정할 수 있다. 결과적으로, 본 실시예에 따르면, SSB/CSI-RS 수신을 한 위치에 대한 reference point 적용과 미적용 두 가지 모드에 대한 단말 동작이

지정될 수 있다.

[245]

[246] 실시예 6-1. 단말의 SSB/CSI-RS 기반 L1-RSRP 도출에 대한 Reference point의 적용

[247] 본 실시예의 reference point는 SSB/CSI-RS 전송 시에 최초 상위 레이어 시그널링으로 정의된 SSB/CSI-RS 전송 포인트(특히 시간축 위치)를 의미할 수 있다. 전송한 것과 같이, 최초 SSB Burst 내 특정 SSB index들을 상위 레이어 시그널링으로 설정한 경우, 단말은 SSB가 해당 SSB index에서 전송될 것이라고 가정하고, SSB 수신을 수행할 수 있다. 따라서, 최초 설정된 SSB indication 필드는 reference point가 된다.

[248] 이 경우, reference point에 대한 빔 추정 결과를 도출 또는 업데이트 함에 있어서, 그 위치가 다른 곳에서 추정된 SSB/CSI-RS 이더라도 최초 설정된 SSB/CSI-RS resource 영역에 빔 정보 즉 L1-RSRP 값을 업데이트할 수 있다. 즉, 단말은 L1-RSRP 값이 다른 SSB index/CSI-RS resource index에서 도출되었더라도 최초 설정된 SSB index 또는 CSI-RS resource index 값을 가지고 빔 추정 값 또는 L1-RSRP를 업데이트할 수 있다.

[249] 예를 들어, 도 25와 같이, 최초 설정된 SSB burst 내 실제 전송이 이루어지는 SSB들에 대해 최초 설정된 indication 필드를 reference point로 지정할 수 있다. NR-U에서 첫번째 전송에서는 정상적인 위치에서 LBT가 성공하여 reference point와 동일한 SSB 전송을 수행하였다고 가정한다. 두번째 SSB 전송에서는 LBT가 reference point보다 늦은 시점에서 성공하여 SSB index #2번 위치부터 전송을 수행한다고 가정한다. 이 경우, 실제 단말은 SSB가 전송되는 구간의 빔 세팅은 각각 도 25와 같다고 가정한다. 따라서, 단말은 2번째 SSB 전송 구간의 SSB index #2에서 추정한 빔 정보 또는 추정 값을 reference point인 SSB index #0에 업데이트할 수 있다. SSB index #3~5의 경우에도 마찬가지로 동일한 원리를 적용하여 reference point의 SSB index #1-3에 업데이트할 수 있다. 이를 통해서, gNB는 단말이 리포팅한 값을 토대로 해당 단말의 빔 정보를 정확하게 획득할 수 있다. 전송한 설명은 CSI-RS의 경우에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다.

[250]

[251] 실시예 6-2. 단말의 SSB/CSI-RS 기반 L1-RSRP 도출에 대한 Reference point의 미적용

[252] 본 실시예에서는 전송한 실시예 6-2와 달리, reference point에 대한 빔 추정 결과를 도출 또는 업데이트 함에 있어서, 그 위치가 다른 곳에서 추정된 SSB/CSI-RS 일 경우에는 해당 SSB index/CSI-RS resource index 위치의 도출 값을 그대로 사용할 수 있다. 업데이트를 하는 경우에는 동일한 index 지점에 업데이트를 수행할 수 있다.

[253] 예를 들어, 도 26과 같이, 최초 설정된 SSB burst 내 실제 전송이 이루어지는 SSB들에 대해 최초 설정된 indication 필드를 reference point로 지정할 수 있다.

NR-U에서 첫번째 전송에서는 정상적인 위치에서 LBT가 성공하여 reference point와 동일한 SSB 전송을 수행하였다고 가정한다. 두번째 SSB 전송에서는 LBT가 reference point보다 늦은 시점에서 성공하여 SSB index #2번 위치부터 전송을 수행한다고 가정한다. 이 경우, 단말은 실제 빔 추정 정보에 대해서는 알지 못하며, 2번째 SSB 전송 구간의 SSB index #2에서 추정한 빔 정보 또는 추정 값을 reference point인 SSB index #2에 업데이트할 수 있다. SSB index #3~5의 경우에도 마찬가지로 동일한 원리를 적용하여 reference point SSB index #3~5에 업데이트할 수 있다. 이를 통해서, gNB는 단말이 리포팅한 값을 토대로 해당 단말의 빔 정보를 정확하게 획득할 수 있다. CSI-RS의 경우에도 실질적으로 동일하게 적용될 수 있다. 이때 빔 추정의 일관성을 적용한다면 전술한, 실시예 5-1의 빔 설정 구조가 필요할 수 있다.

[254] 추가적으로, gNB는 실제 전송이 이루어지는 SSB index는 이미 SSB index #0~3이라고 설정하였다. 그러나 단말의 빔 추정 결과 리포팅을 통해서도 26과 같이, 정해진 위치가 아니더라도 빔 추정 결과를 얻을 수 있다. 따라서 gNB는 최초 설정된 SSB index들이 아닌 SSB burst 내 다른 SSB index들에 대한 리포팅 역시 정상적인 빔 추정 프로시저로 간주할 수 있다.

[255] 또한, 단말은 앞서 언급한 모든 실시예들에서 최초 설정된 SSB index들이 아닌 다른 위치의 SSB index 지점 역시 동기 신호 검출을 수행할 수 있다.

[256]

[257] 실시예 7. 최초 RRC 설정을 통한 SSB 이외에 다른 슬롯에 SSB가 전송되는 경우, 추가적으로 SSB가 전송된 슬롯/슬롯 내 SSB 위치를 지칭할 수 있다..

[258] NR에서는 SSB Burst내 실제 전송이 일어나는 SSB들은 RRC 시그널링을 통해서 지칭한다. 이때 해당 비트의 사이즈는 L이며, '4, 8, 64'의 길이를 가지게 된다.

[259] 여기에서, 단말은 SSB의 수신 여부에 관계 없이 RRC 시그널링을 정상적으로 수신한 경우, gNB가 전송하는 SSB들의 위치를 알게 되어 해당 위치의 PDSCH와 SSB 중첩 유무를 알 수 있다. 따라서, 단말은 SSB 전송 위치의 수신된 PDSCH 데이터에 대해서 레이트 매칭(rate-matching) 유무를 알 수 있게 되어 정상적인 PDSCH 검출 및 복조를 수행할 수 있다. 그러나 NR-U에서는 최초 설정된 SSB Burst 내 SSB indication 필드 'L'과 달리 LBT 성공 이후 변경된 SSB 전송이 수행될 수 있기 때문에, PDSCH의 정상적인 복조를 위해서는 PDSCH내 SSB의 실제 전송 유무에 대해서 단말에게 지칭해줄 필요가 있다.

[260]

[261] 실시예 7-1. SSB position 변경을 위한 PDCCH모니터링을 수행할 수 있다.

[262] 여기에서 NR-U의 SSB 변경은 슬롯 또는 다중 슬롯 단위로 수행될 수 있다. 즉, CORSET 내 그룹 공통(Group-common) PDCCH 또는 단말 특정(UE-specific) PDCCH를 통해서 SSB가 전송된 위치를 지시(indication)할 수 있다. 이때 모니터링하는 슬롯의 단위를 'N_p'라고 가정하면, 전체 모니터링 필드는 다음과

같이 정의될 수 있다. $N_p=1,2,3,4,\dots,N$ 슬롯이고, 모니터링 비트 사이즈(Bit size)는 $N_p \times 2 \leq L$ 이고, $L=4,8,64$ 은 RMSI를 통해서 설정되는 정보인 SSB indication 필드일 수 있다.

- [263] 일반적으로 NR 1개 슬롯에는 2개의 SSB가 전송된다. 따라서, 1개 슬롯에는 2 SSBs, 2개 슬롯에는 4 SSBs, 4개 슬롯에는 8 SSBs, 32개 슬롯에는 64 SSBs들이 존재하게 된다. 따라서, SSB 변경 모니터링은 최대 SSB Burst 내 모든 SSB들이 대상이 될 수 있으며, 그 크기는 최대 $L=64$ 와 같게 된다.
- [264] 일 예에 따라, SSB 변경 여부를 모니터링하는 RNTI를 PI_ssb RNTI로 정의할 수 있다. 다만, 이는 일 예로서, 이에 한정되는 것은 아니며, PI_ssb RNTI는 동일한 의미의 다른 명칭으로 명명될 수 있다.
- [265] PI_ssb RNTI를 검출한 단말은 이전 슬롯의 SSB burst 내에 실제로 전송된 SSB index를 인지할 수 있다. 따라서, 단말은 해당 슬롯의 PDSCH 검출을 위한 버퍼에서 SSB 중첩 영역을 펀처링(puncturing)하거나 해당 영역에 대해서 rate-matching을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 SSB position 변경 모니터링을 수행한 슬롯보다 앞선 슬롯에 위치하는 ' N_p ' 슬롯에 대한 ' $N_p \times 2$ ' 개의 SSB 전송 유무에 따라서, PDSCH 검출을 위한 rate-matching/puncturing 유무를 알 수 있다.
- [266] 예를 들어, 도 27에서와 같이, 2개 슬롯에 대해서 4개 SSB 변경 여부에 대한 모니터링 비트를 '0011'으로 단말이 수신했다면, 단말은 이전 2개 슬롯에 위치한 SSB 전송 유무에 대해서 SSB #2,3만 실제로 SSB가 전송되었다는 것을 알 수 있다. 따라서, 단말은 Slot #0의 SSB #0,1에서 SSB가 실제로 전송되지 않았고, 모두 PDSCH가 전송되었다고 해석하고 PDSCH 복호를 수행할 수 있다. 다음으로, Slot #1에서는 SSB #2,3에 실제로 동기 신호가 전송되었기 때문에, 단말은 해당 영역의 신호는 rate-matching 또는 puncturing 되었다고 가정하고 수신된 PDSCH 검출을 수행할 수 있다.
- [267]
- [268] 실시예 7-2. gNB는 SSB burst 내 특정 SSB index들에 대해서 항상 전송 상태로 설정하여 단말에게 시그널링한다.
- [269] 본 실시예에서는 앞서 언급한 실시예 7-1과 달리 RMSI를 통해서 설정되는 실제 SSB 전송 bit에 더해서, 특정 SSB index들에서 SSB가 추가로 전송될 수 있음을 지시(indication)하는 정보를 단말에 전송할 수 있다. 즉, NR-U에서 SSB가 최초 설정된 영역이 아닌 SSB burst 내 다른 SSB 들에서도 전송될 수 있음을 단말에게 시그널링하고, 단말은 이와 같은 수신 정보를 바탕으로 추가로 전송된 SSB들이 포함된 슬롯에 대해서는 PDSCH 검출 시에는 SSB와 중첩되는 영역을 rate-matching 또는 puncturing 되었다고 가정할 수 있다.
- [270] 예를 들어, 기존 RMSI를 통해서 수신된 SSB burst 내 SSB indication 필드가 ' $L=11000000$ '라고 가정한다. 이 경우, 단말은 SSB index #0,1에서만 SSB가 전송되고, 나머지 영역은 PDSCH 데이터가 온전하게 전송된다고 가정할 수 있다. 그러나 단말이 본 실시예에 따른 추가 정보 ' $L_add = 00001100$ '을

수신한다면, 추가적으로 SSB index #4,5에서도 SSB가 실제로 전송되었다고 인지할 수 있다. 따라서, 만일 단말이 SSB index #4,5가 전송된 슬롯에서 PDSCH 스케줄링을 받았다면 SSB #4,5와 중첩되는 부분은 rate-matching 또는 puncturing 되었다고 가정하고 PDSCH 검출을 수행할 수 있다.

- [271] 이와 같은 SSB burst 내 추가 SSB 전송 영역에 대한 정보는 DCI를 통해서 단말에게 전송되거나 RRC를 통해서 단말에 추가적으로 설정될 수 있다.
- [272] DCI를 통한 시그널링 방법에서는 Group-common PDCCH 또는 UE-specific PDCCH를 통해서 모두 전송될 수 있다.
- [273] 이에 따르면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [274]
- [275] 이하, 도 1 내지 도 27을 참조하여 설명한 본 실시예들의 일부 또는 전부를 수행할 수 있는 단말과 기지국의 구성을 도면을 참조하여 설명한다.
- [276] 도 28은 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(User Equipment; UE)의 구성을 보여주는 도면이다.
- [277] 도 28을 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 사용자 단말(2800)은 제어부(2810), 송신부(2820) 및 수신부(2830)를 포함한다.
- [278] 제어부(2810)는 전술한 본 개시를 수행하기에 필요한 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 따른 전반적인 사용자 단말(2800)의 동작을 제어한다. 송신부(2820)는 기지국에 상향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지 등을 해당 채널을 통해 전송한다. 수신부(2830)는 기지국으로부터 하향링크 제어 정보 및 데이터, 메시지 등을 해당 채널을 통해 수신한다.
- [279] 수신부(2830)는 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다. 수신부(2830)는 기지국으로부터 SSB를 수신하기 위한 SSB burst set에 대한 설정 정보를 수신할 수 있다. 해당 설정 정보는 SSB burst set의 주기 정보나 지속 구간 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [280] 이하에서는, 일 예로서, 15kHz SCS에서 SSB 버스트 셋 내의 SSB 수가 8이라고 가정한다. 하나의 슬롯에서는 총 2번의 SSB가 전송될 수 있으므로, SSB 버스트 내 4개의 슬롯에서 SSB 전송 위치가 설정될 수 있다.
- [281] 수신부(2830)는 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신할 수 있다. 기지국에 의해 구성된 비면허 대역의 NR-U 셀에서 SSB 전송을 위해서는, 해당 비면허 대역에 대한 LBT가 수행되어야 한다. LBT를 수행한 결과, 해당 비면허 대역의 무선 채널이 비어있는 경우, 기지국은 해당 비면허 대역의 무선 채널을 통하여

SSB를 전송할 수 있다.

- [282] 따라서, 항상 정해진 시점에 전송되는 SSB가 비면허 대역에 대해서는 설정된 슬롯에서 전송되지 않을 수 있다. 이에 따라, LBT가 실패한 경우, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 지시하기 위한 전송 구간 정보가 설정될 수 있다.
- [283] 예를 들어, SSB 버스트 내의 4개의 슬롯에 대하여, SSB 전송이 가능한 SSB 인덱스가 #0~#7로 설정된다고 가정한다. 즉, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0, 후반부에 SSB_index=1이 설정될 수 있다. 마찬가지로, 두번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=2, 후반부에 SSB_index=3이 설정될 수 있다. 순차적으로, 세번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=4, 후반부에 SSB_index=5가 설정되고, 네번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=6, 후반부에 SSB_index=7이 설정될 수 있다.
- [284] 최초 설정에 따라, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0 및 세번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=4에서 SSB가 전송되는 SSB 전송 패턴이 설정되어, 수신부(2830)에서 수신될 수 있다. 이 경우, 제어부(2810)는 SSB_index=0 및 SSB_index=4에서 실제 동기 신호 검출 동작을 수행할 수 있다. 다만, 비면허 대역에서는 기지국이 실제 SSB 전송시에 LBT를 수행하고, LBT가 성공된 후 SSB 전송이 이루어지지 때문에, 최초 설정된 시점에서의 SSB 전송이 보장될 수 없다. 이에 따라, LBT 실패에 따른 SSB 전송 위치의 변경에 대한 정보를 포함하는 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보가 수신부(2830)에서 수신될 수 있다.
- [285] 전송 구간 정보는 SSB 버스트 셋에서 LBT가 성공되어 SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스의 배치는 다수의 패턴으로 플렉시블하게 설정되고, 소정의 기준에 따라 선택된 패턴이 적용될 수 있다. 또는, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스가 RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다.
- [286] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지 못한 SSB를 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에 전송하도록 하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위 레이어 시그널링을 통해서 최초 설정된 SSB 전송 위치가 SSB index #0~#3이라고 가정한다. LBT가 SSB index #2에서 성공된 경우, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행될 수 있다.
- [287] 이와 같이, SSB 전송 위치가 변경되는 경우, 이에 따른 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴의 적용이 다음과 같이 설정될 수 있다. 즉, NR에서는 gNB는 항상 정해진 시점에서 SSB를 전송할 수 있다. 따라서, SSB Burst set 내 각 SSB에서 서로 상이한 빔포밍을 적용할 수 있으며, 다음 주기의 SSB burst set에서도 이러한 빔 적용이 반복되도록 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는, LBT 이후 빔 전송이 수행되기

때문에, SSB가 항상 정해진 위치에서 전송되는 것을 보장하지 못한다. 따라서, NR-U에서는 SSB의 전송 시점을 항상 동일한 위치에서 전송하지 못하는 경우에 대한 빔 전송의 설정이 고려될 수 있다.

- [288] 전술한 예에서, 최초 설정과 달리, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행되는 경우, #4, #5에서는 빔 설정이 되지 않아서 추가적인 설정이 필요하게 된다. 이에 따라, SSB 연속 전송 시에는 SSB burst 내 SSB들에 대해서 최초 설정된 빔 패턴에 대해서 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 형태로 전체 SSB index들에 대해서 beam mapping을 수행할 수 있다. Cyclic pattern 형태는 미리 정의될 수 있으며, SSB burst내 실제 전송되는 SSB density를 고려해서 그 pattern이 결정될 수 있다. 예를 들어, SSB index #0, #1에 대하여 설정된 빔 패턴이 SSB index #4, #5에 대하여 적용될 수 있다.
- [289] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, SSB 버스트 셋에 대하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대한 단일 SSB indication information와 함께, 추가 shift 패턴을 고려한 N_shift 값이 추가로 지정될 수 있다. 예를 들어, 'N_shift' = 2이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +2 이동된 패턴에 대한 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서의 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다.
- [290] 이 경우, RRC로 최초 전달된 SSB indication information이 N_shift = 2로 설정되면, 제어부(2810)는 기본적으로 기존의 SSB indication information에 의한 SSB 검출 범위에 더해서, shift 패턴이 제공하는 SSB index까지 추가로 검출할 수 있다.
- [291] 제어부(2810)는 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB를 검출할 수 있다. SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하는 전송 구간 정보는, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다. 제어부(2810)는 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 해당하는 슬롯에서 SSB를 검출할 수 있다. 즉, 제어부(2810)는 LBT의 결과에 따라, 최초에 설정된 위치가 아닌 다른 위치에서도 SSB를 검출할 수 있다. 제어부(2810)는 검출된 SSB에 기초하여, 동기를 획득하고, 시스템 정보를 업데이트할 수 있다.
- [292] 이에 따르면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [293] 도 29는 또 다른 실시예에 의한 기지국(2900)의 구성을 보여주는 도면이다.

- [294] 도 29를 참조하면, 또 다른 실시예에 의한 기지국(2900)은 제어부(2910), 송신부(2920) 및 수신부(2930)를 포함한다.
- [295] 제어부(2910)는 전술한 본 개시를 수행하기에 필요한 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 따른 전반적인 기지국(2900)의 동작을 제어한다. 송신부(2920)와 수신부(2930)는 전술한 본 개시를 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말과 송수신하는데 사용된다.
- [296] 송신부(2920)는 비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 전송할 수 있다.
- [297] SSB는 단일 형태가 아닌 SSB 버스트 셋(SSB burst set)으로 정의되어 전송된다. 송신부(2920)는 단말의 비면허 대역에서의 초기 접속 수행을 위하여, SSB를 전송하기 위한 SSB burst set에 대한 설정 정보를 전송할 수 있다. 해당 설정 정보는 SSB burst set의 주기 정보나 지속 구간 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [298] 제어부(2910)는 비면허 대역에서의 SSB 버스트 셋에 대한 LBT(Listen Before Talk)를 수행할 수 있다. 기지국에 의해 구성된 비면허 대역의 NR-U 셀에서 SSB 전송을 위해서는, 해당 비면허 대역에 대한 LBT가 수행되어야 한다. LBT를 수행한 결과, 해당 비면허 대역의 무선 채널이 비어있는 경우, 송신부(2920)는 해당 비면허 대역의 무선 채널을 통하여 SSB를 전송할 수 있다.
- [299] 예를 들어, SSB 버스트 내의 4개의 슬롯에 대하여, SSB 전송이 가능한 SSB 인덱스가 #0~#7로 설정된다고 가정한다. 즉, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0, 후반부에 SSB_index=1이 설정될 수 있다. 마찬가지로, 두번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=2, 후반부에 SSB_index=3이 설정될 수 있다. 순차적으로, 세번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=4, 후반부에 SSB_index=5가 설정되고, 네번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=6, 후반부에 SSB_index=7이 설정될 수 있다.
- [300] 예를 들어, 최초 설정에 따라, 첫번째 슬롯의 전반부에 SSB_index=0 및 세번째 슬롯의 전반부에 위치한 SSB_index=4에서 SSB가 전송되는 SSB 전송 패턴이 설정된 경우, 제어부(2910)는 SSB_index=0에 대한 LBT를 수행할 수 있다. LBT가 성공할 경우, 송신부(2920)는 최초 설정에 따라, 해당 비면허 대역에 대하여, SSB_index=0에서부터 정해진 패턴에 따라 SSB를 전송할 수 있다. 다만, LBT가 실패할 경우, 송신부(2920)는 최초 설정에 따른 SSB_index=0에서부터의 SSB 전송을 수행할 수 없게 된다.
- [301] 송신부(2920)는 LBT 결과에 기초한 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 전송할 수 있다. 즉, 비면허 대역에서는 기지국이 실제 SSB 전송시에 LBT를 수행하고, LBT가 성공된 후 SSB 전송이 이루어지지 때문에, 최초 설정된 시점에서의 SSB 전송이 보장될 수 없다. 이에 따라, LBT 실패에 따른 SSB 전송 위치의 변경에 대한 정보를 포함하는 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보가 단말로 전송될 수 있다.
- [302] 전송 구간 정보는 SSB 버스트 셋에서 LBT가 성공되어 SSB가 실제 전송되는

SSB 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스의 배치는 다수의 패턴으로 플렉시블하게 설정되고, 소정의 기준에 따라 선택된 패턴이 적용될 수 있다. 또는, 일 예에 따라, SSB가 실제 전송되는 SSB 인덱스가 RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다.

- [303] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지 못한 SSB를 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에 전송하도록 하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상위 레이어 시그널링을 통해서 최초 설정된 SSB 전송 위치가 SSB index #0~#3이라고 가정한다. LBT가 SSB index #2에서 성공된 경우, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행될 수 있다.
- [304] 이와 같이, SSB 전송 위치가 변경되는 경우, 이에 따른 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴의 적용이 다음과 같이 설정될 수 있다. 즉, NR에서는 gNB는 항상 정해진 시점에서 SSB를 전송할 수 있다. 따라서, SSB Burst set 내 각 SSB에서 서로 상이한 빔포밍을 적용할 수 있으며, 다음 주기의 SSB burst set에서도 이러한 빔 적용이 반복되도록 설정할 수 있다. 그러나 NR-U에서는, LBT 이후 빔 전송이 수행되기 때문에, SSB가 항상 정해진 위치에서 전송되는 것을 보장하지 못한다. 따라서, NR-U에서는 SSB의 전송 시점을 항상 동일한 위치에서 전송하지 못하는 경우에 대한 빔 전송의 설정이 고려될 수 있다.
- [305] 전술한 예에서, 최초 설정과 달리, SSB index #2~#5에서 SSB의 연속 전송이 수행되는 경우, #4, #5에서는 빔 설정이 되지 않아서 추가적인 설정이 필요하게 된다. 이에 따라, SSB 연속 전송 시에는 SSB burst 내 SSB들에 대해서 최초 설정된 빔 패턴에 대해서 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 형태로 전체 SSB index들에 대해서 beam mapping을 수행할 수 있다. Cyclic pattern 형태는 미리 정의될 수 있으며, SSB burst내 실제 전송되는 SSB density를 고려해서 그 pattern이 결정될 수 있다. 예를 들어, SSB index #0, #1에 대하여 설정된 빔 패턴이 SSB index #4, #5에 대하여 적용될 수 있다.
- [306] 다른 일 예에 따라, SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보는, SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, SSB 버스트 셋에 대하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대한 단일 SSB indication information와 함께, 추가 shift 패턴을 고려한 N_shift 값이 추가로 지정될 수 있다. 예를 들어, 'N_shift' = 2이라는 값이 제공되면, 기존 위치에서 +2 이동된 패턴에 대한 SSB 검출을 시도할 수 있다. 이에 따라, 해당 위치에서 LBT가 성공하지 못하였을 경우, 바로 이어지는 구간에서의 LBT 성공 여부에 따라 SSB가 추가로 전송될 수 있는 기회가 제공될 수 있다.
- [307] 이 경우, RRC로 최초 전달된 SSB indication information이 N_shift = 2로 설정되면, 단말은 기본적으로 기존의 SSB indication information에 의한 SSB 검출

- 범위에 더해서, shift 패턴이 제공하는 SSB index까지 추가로 검출할 수 있다.
- [308] SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하는 전송 구간 정보는, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시될 수 있다. 단말은 전송 구간 정보에 기초하여 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 해당하는 슬롯에서 SSB를 검출할 수 있다. 즉, 단말은 LBT의 결과에 따라, 최초에 설정된 위치가 아닌 다른 위치에서도 SSB를 검출할 수 있다. 단말은 검출된 SSB에 기초하여, 동기를 획득하고, 시스템 정보를 업데이트할 수 있다.
- [309] 이에 따르면, 비면허 대역에의 접속을 위한 동기 신호 블록의 전송 시, LBT 결과를 고려하여 동기 신호 블록의 송수신 복잡도를 최소화할 수 있는 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 비면허 대역에서 LBT 기반 빔포밍 패턴의 적용 및 빔 추정을 수행할 수 있는 구체적인 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [310] 전술한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 실시예들 중 본 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계, 구성, 부분들은 전술한 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 위에서 개시한 표준 문서들에 의해 설명될 수 있다.
- [311] 상술한 본 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [312] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [313] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [314] 또한, 위에서 설명한 "시스템", "프로세서", "컨트롤러", "컴포넌트", "모듈", "인터페이스", "모델", 또는 "유닛" 등의 용어는 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 중인 소프트웨어를 의미할 수 있다. 예를 들어, 전술한 구성요소는 프로세서에 의해서 구동되는 프로세스, 프로세서, 컨트롤러, 제어 프로세서, 개체, 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수 있지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 컨트롤러 또는 프로세서에서 실행 중인 애플리케이션과 컨트롤러 또는

프로세서가 모두 구성 요소가 될 수 있다. 하나 이상의 구성 요소가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 있을 수 있으며, 구성 요소들은 하나의 장치(예: 시스템, 컴퓨팅 디바이스 등)에 위치하거나 둘 이상의 장치에 분산되어 위치할 수 있다.

- [315] 이상의 설명은 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 기술 사상의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 실시예들은 본 개시의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 개시의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 개시의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[316] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

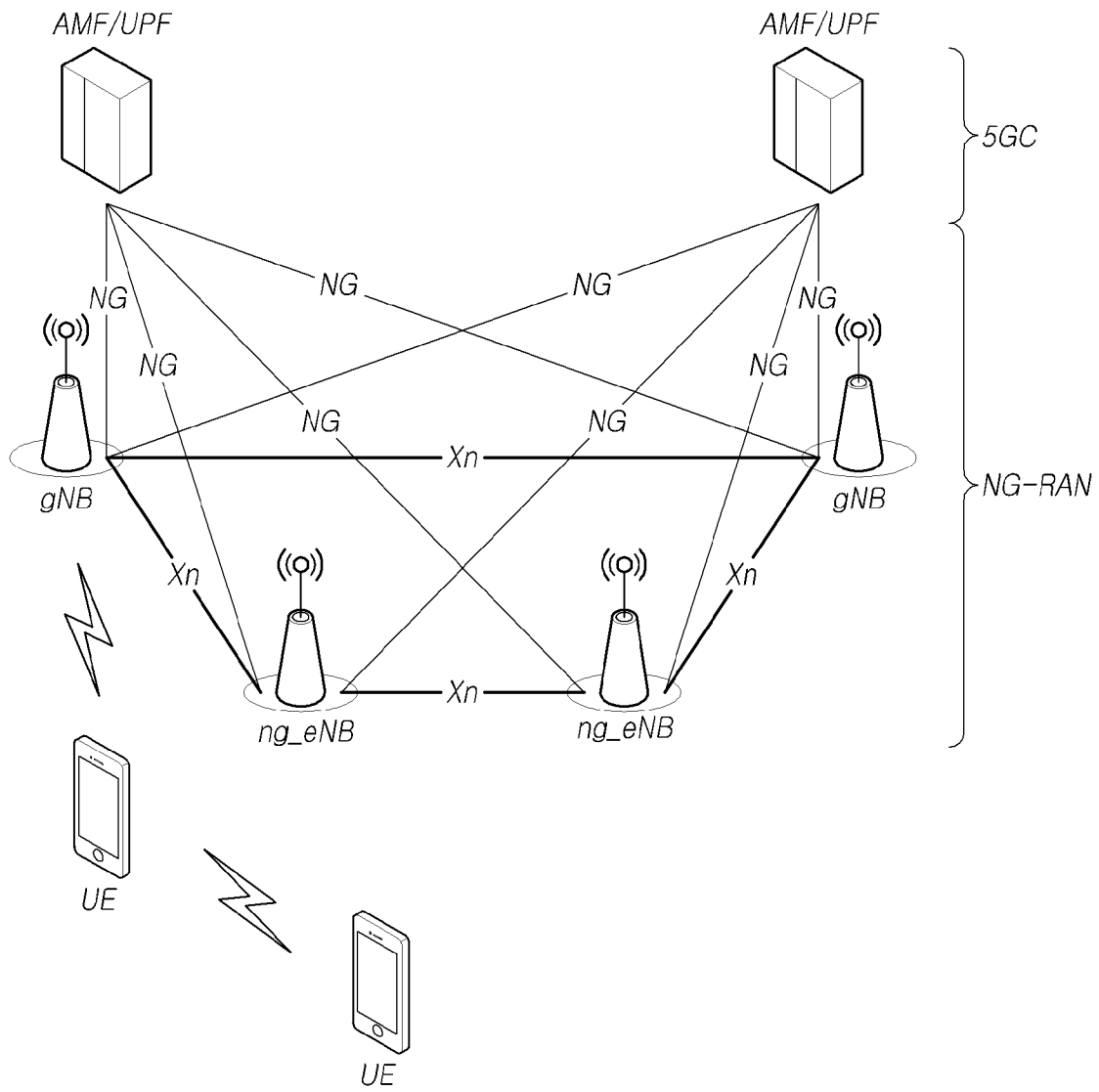
- [317] 본 특허출원은 2018년 07월 13일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2018-0081886 호 및 2018년 08월 09일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2018-0093040 호 및 2019년 07월 10일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2019-0083074 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

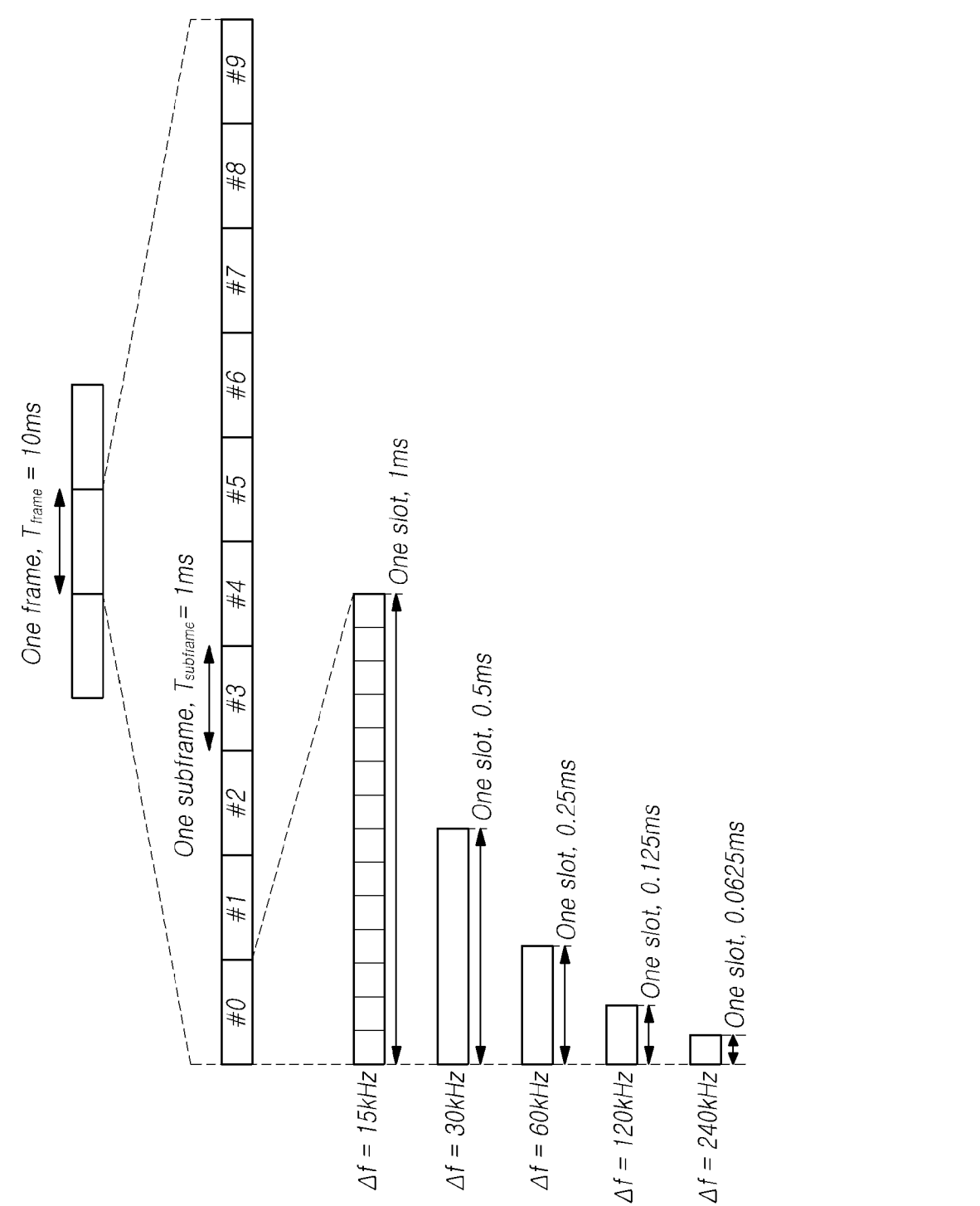
- [청구항 1] 단말이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서,
비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB)
버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 상기 SSB
버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신하는 단계; 및
상기 전송 구간 정보에 기초하여 상기 SSB 버스트 셋에서 상기 SSB를
검출하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, 상기 LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지
못한 SSB를 상기 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에
전송하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를
나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하고, RRC
시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시되는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보에 기초하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대하여
SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴(beamforming pattern)이 설정되는 방법.
- [청구항 6] 기지국이 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서,
비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB)
버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 전송하는 단계;
상기 비면허 대역에서의 상기 SSB 버스트 셋에 대한 LBT(Listen Before
Talk)를 수행하는 단계; 및
상기 LBT 결과에 기초한 상기 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송
구간 정보를 전송하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, 상기 LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지
못한 SSB를 상기 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에
전송하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 8] 제 6 항에 있어서,

- 상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제 6 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하고, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시되는 방법.
- [청구항 10] 제 6 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보에 기초하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대하여 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴(beamforming pattern)이 설정되는 방법.
- [청구항 11] 비면허 대역에서 무선 통신을 수행하는 단말에 있어서,
비면허 대역에서의 동기 신호 블록(Synchronization Signal Block; SSB) 버스트 셋(burst set)에 대한 설정 정보를 수신하고, 상기 비면허 대역에 대한 LBT(Listen Before Talk) 결과에 기초한 상기 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 전송 구간 정보를 수신하는 수신부; 및
상기 전송 구간 정보에 기초하여 상기 SSB 버스트 셋에서 상기 SSB를 검출하는 제어부를 포함하는 단말.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, 상기 LBT가 실패한 SSB 인덱스에서 전송되지 못한 SSB를 상기 LBT가 성공한 SSB 인덱스에서 전송한 SSB 이후에 전송하는 사이클릭 패턴(cyclic pattern) 정보를 포함하는 단말.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서, SSB를 추가적으로 전송하는 SSB 인덱스를 나타내는 시프트(shift) 값 정보를 포함하는 단말.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보는,
상기 SSB 버스트 셋에서 SSB가 전송되는 SSB 인덱스를 포함하고, RRC 시그널링 또는 RMSI를 통하여 지시되는 단말.
- [청구항 15] 제 11 항에 있어서,
상기 전송 구간 정보에 기초하여, SSB가 전송되는 SSB 인덱스에 대하여 SSB 전송을 위한 빔포밍 패턴(beamforming pattern)이 설정되는 단말.

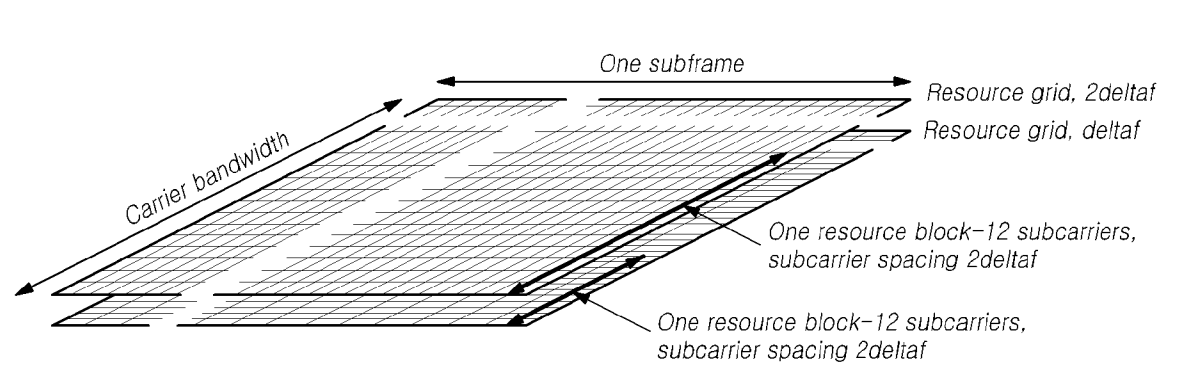
[도1]



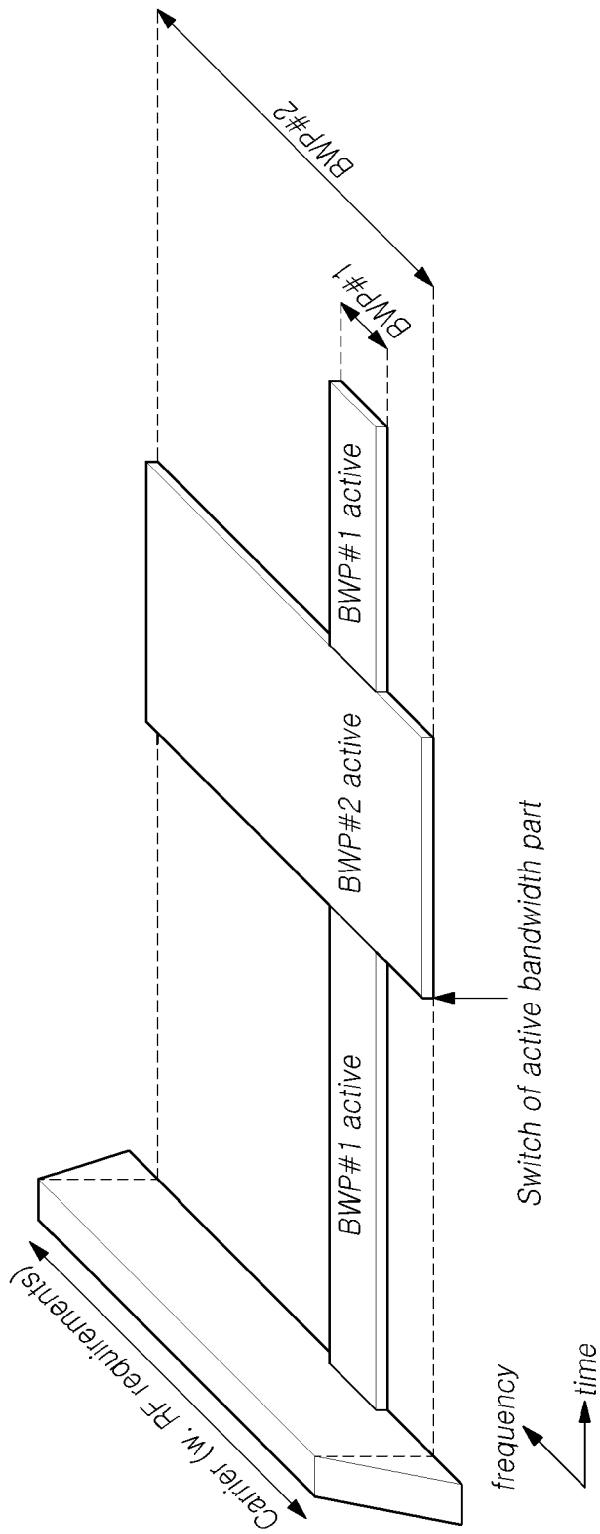
[도2]



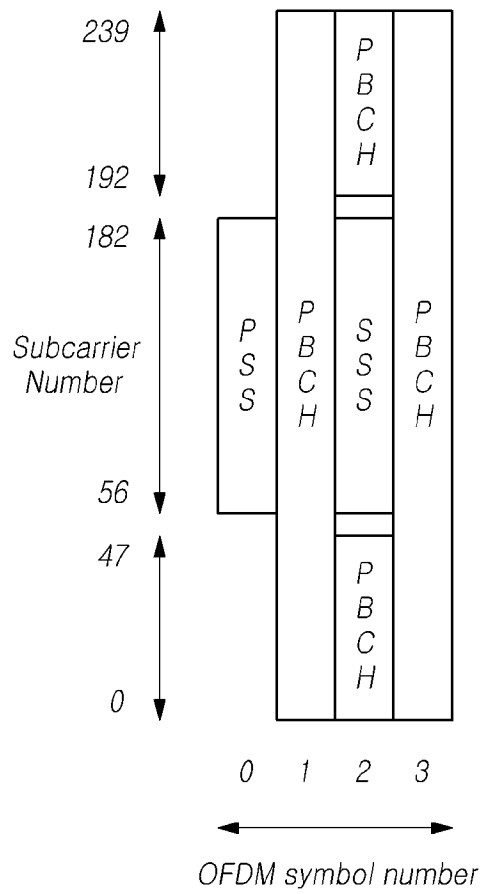
[도3]



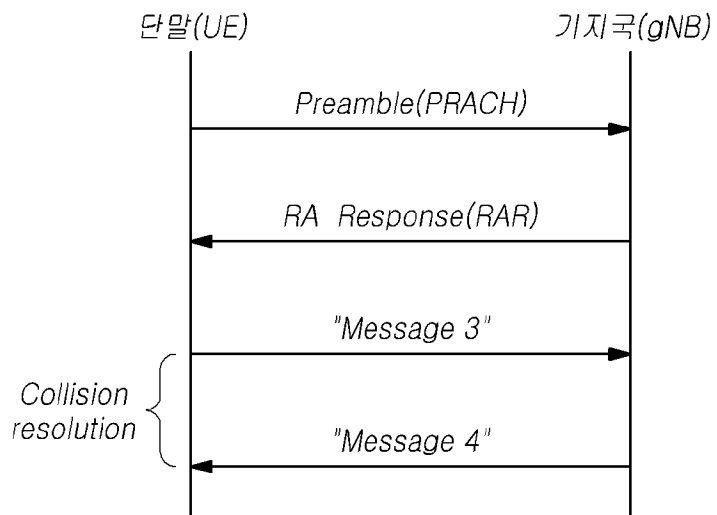
[도4]



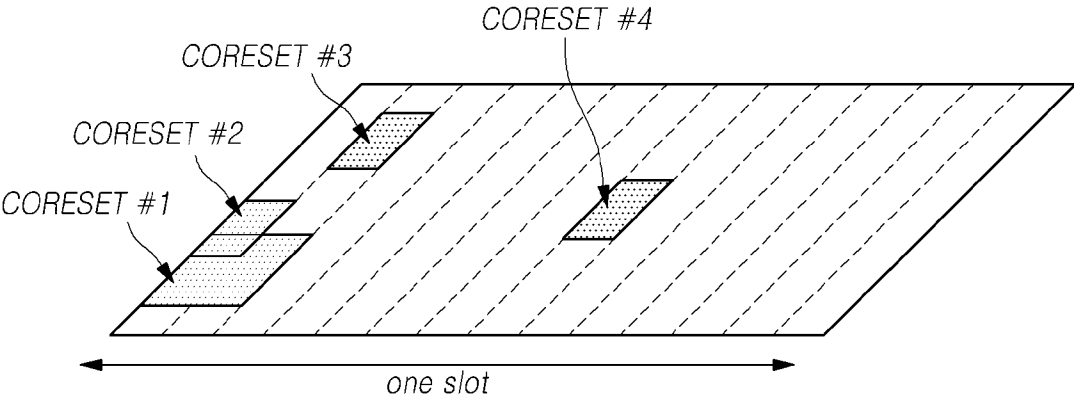
[도5]



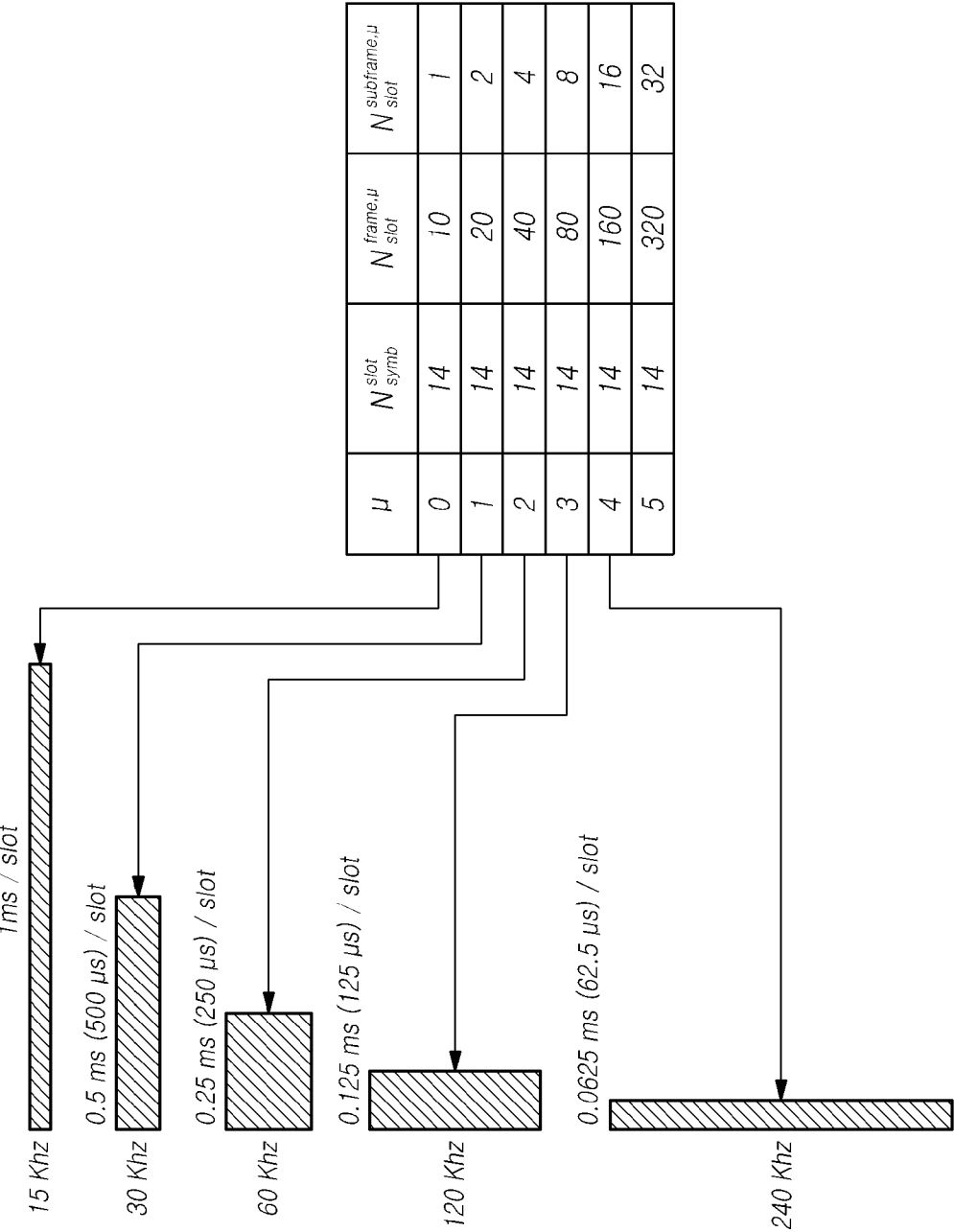
[도6]



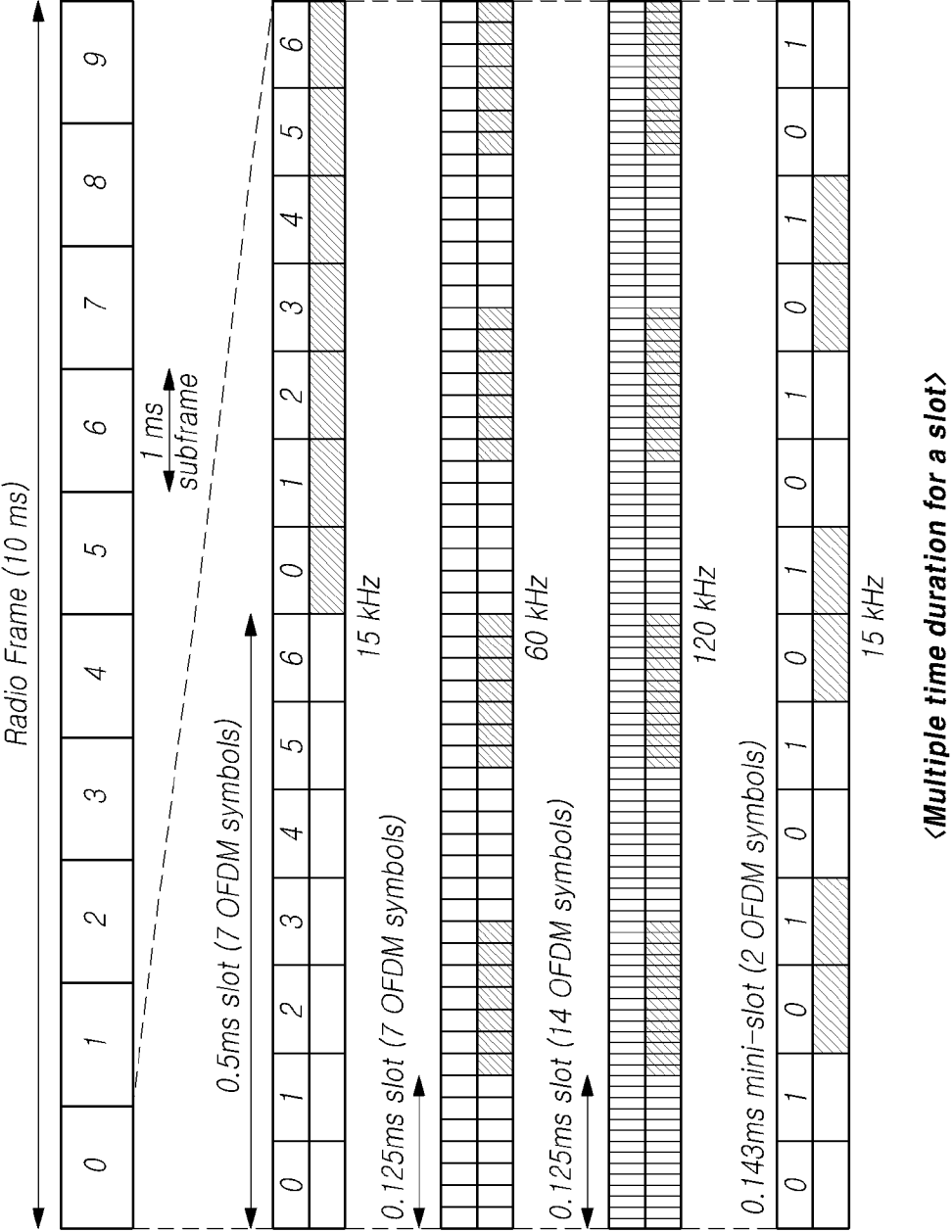
[도7]



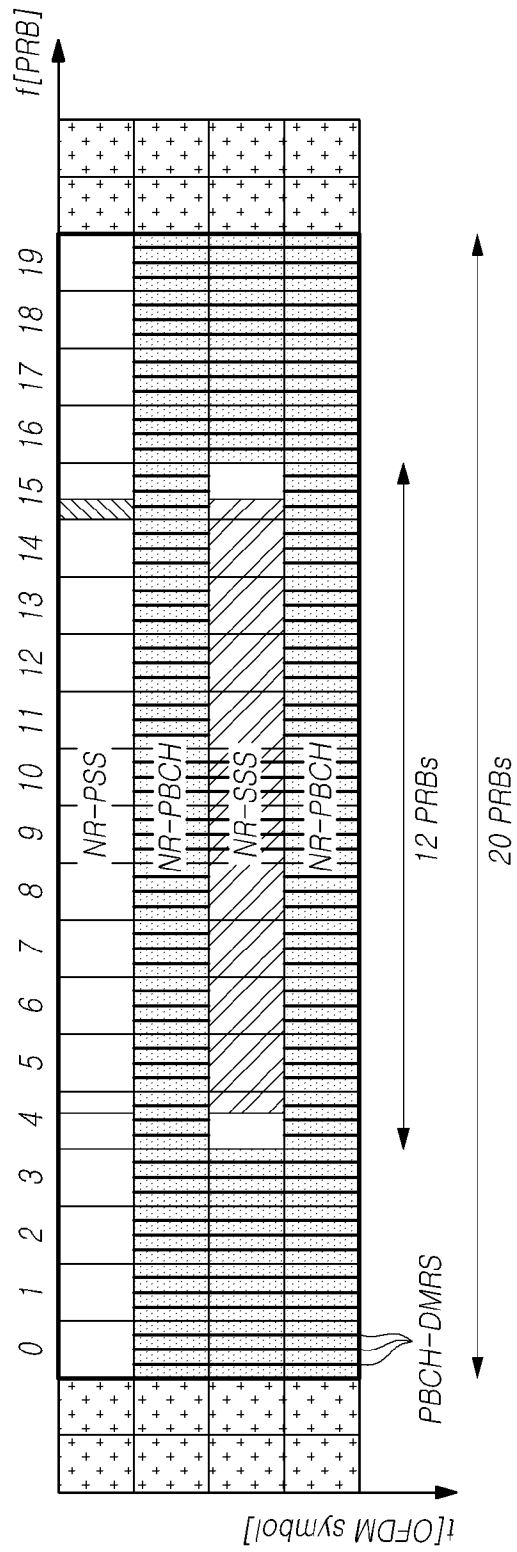
[도8]



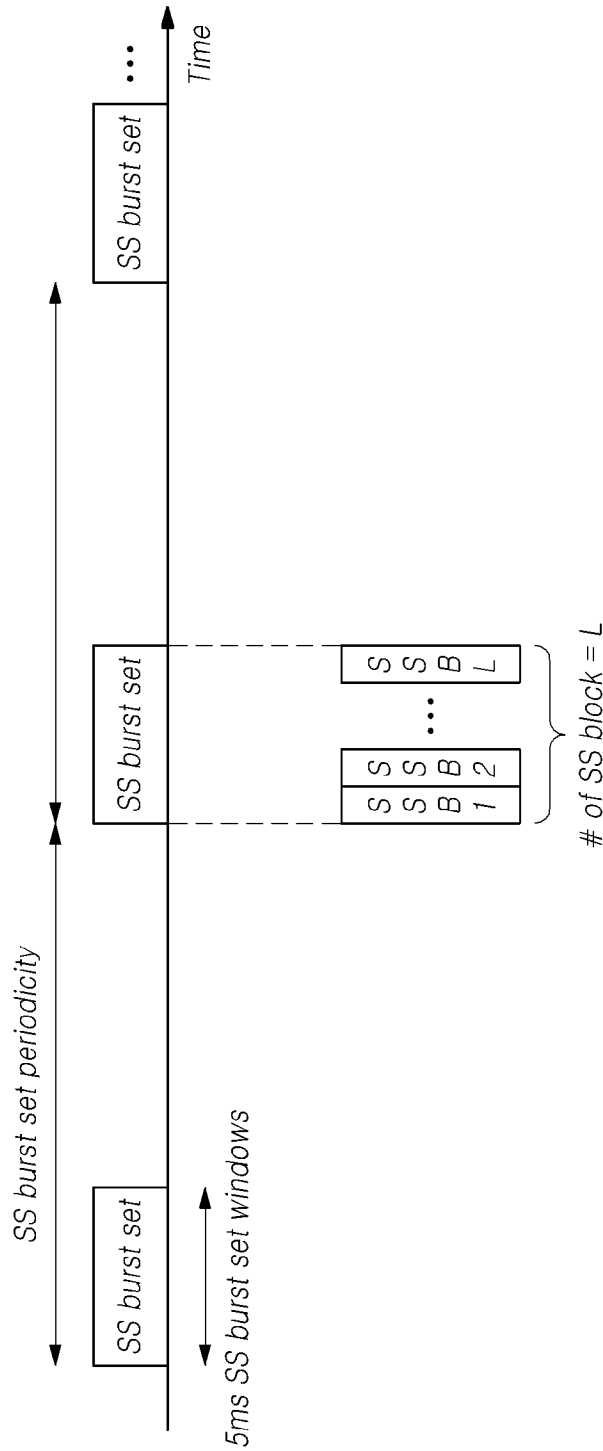
[도9]



[도10]

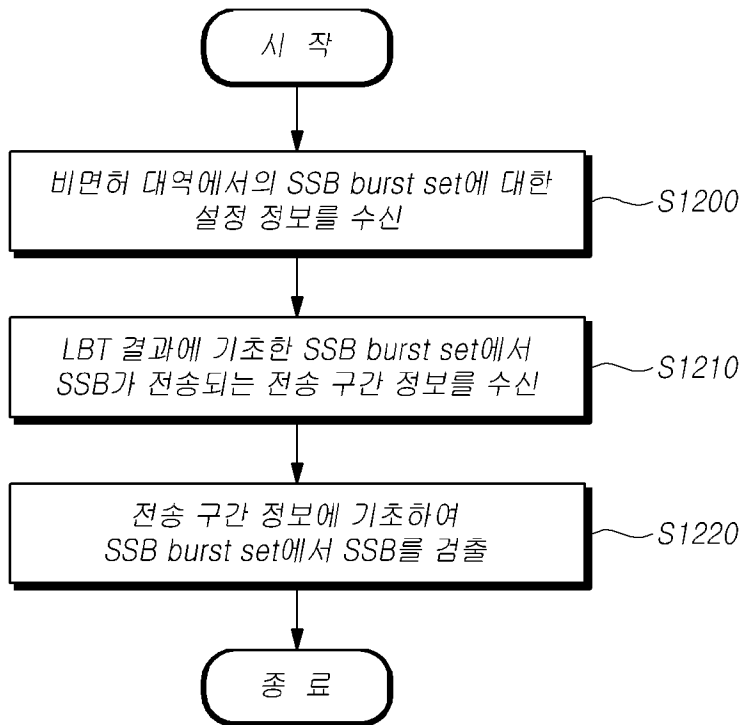


[도11]

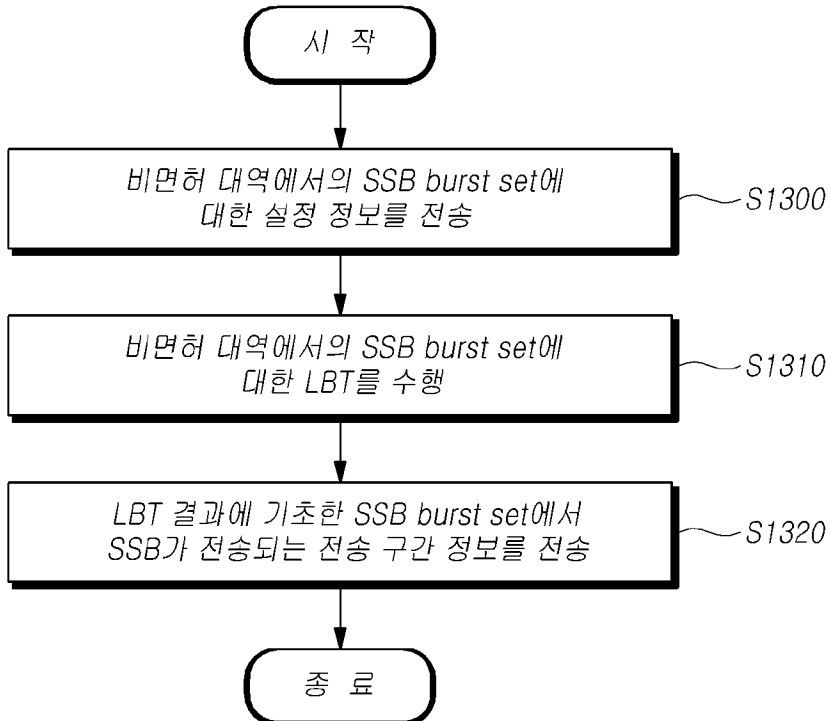


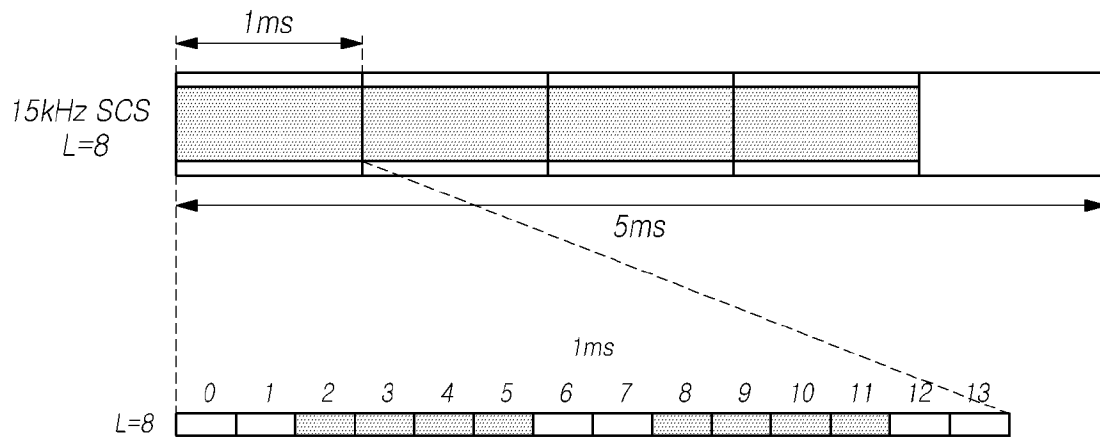
< SS blocks with SS burst set periodicity in time domain >

[도12]

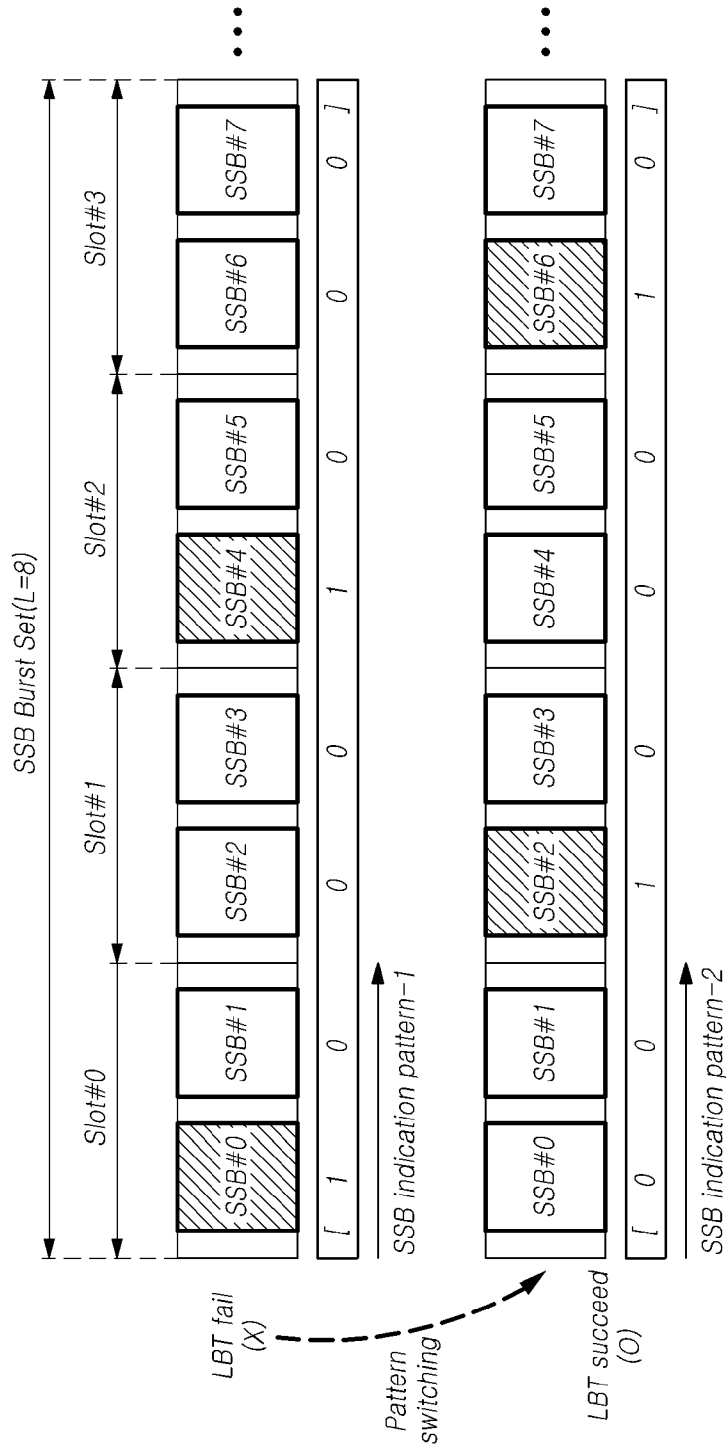


[도13]

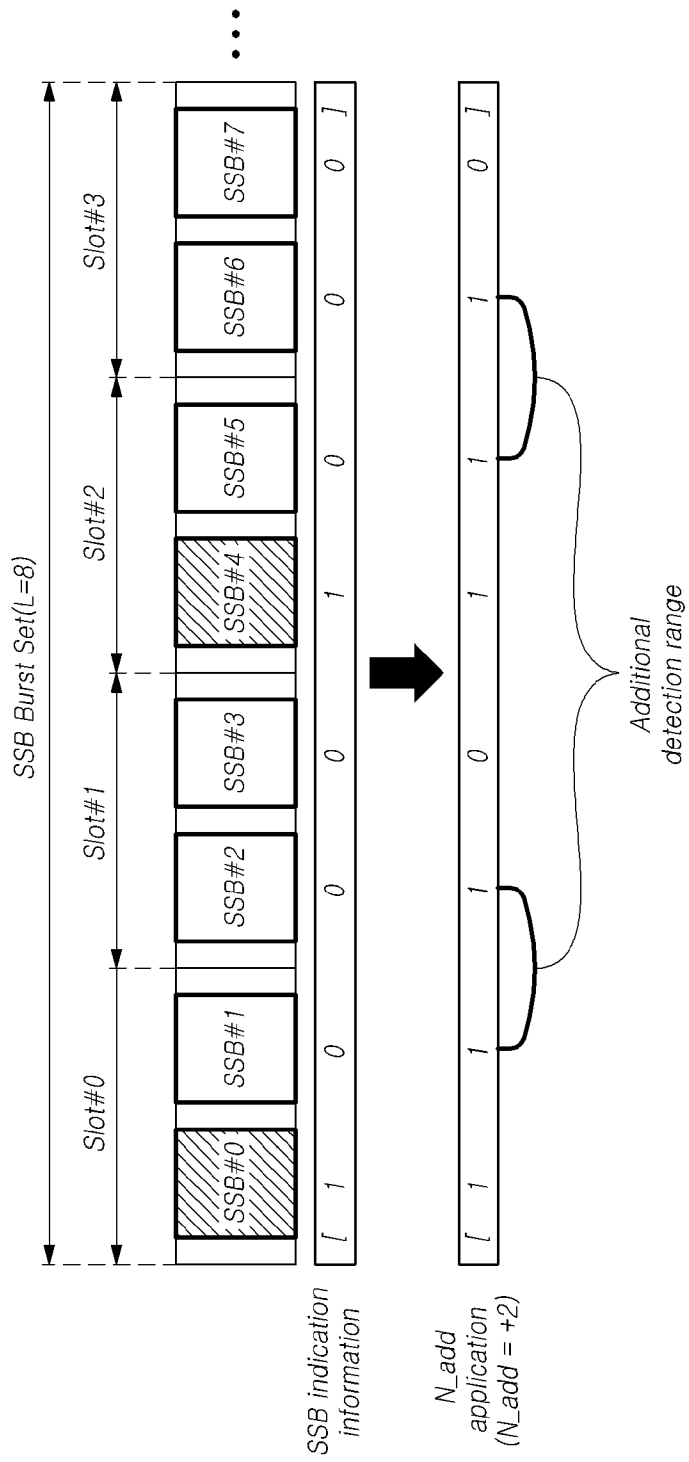


[illegible]

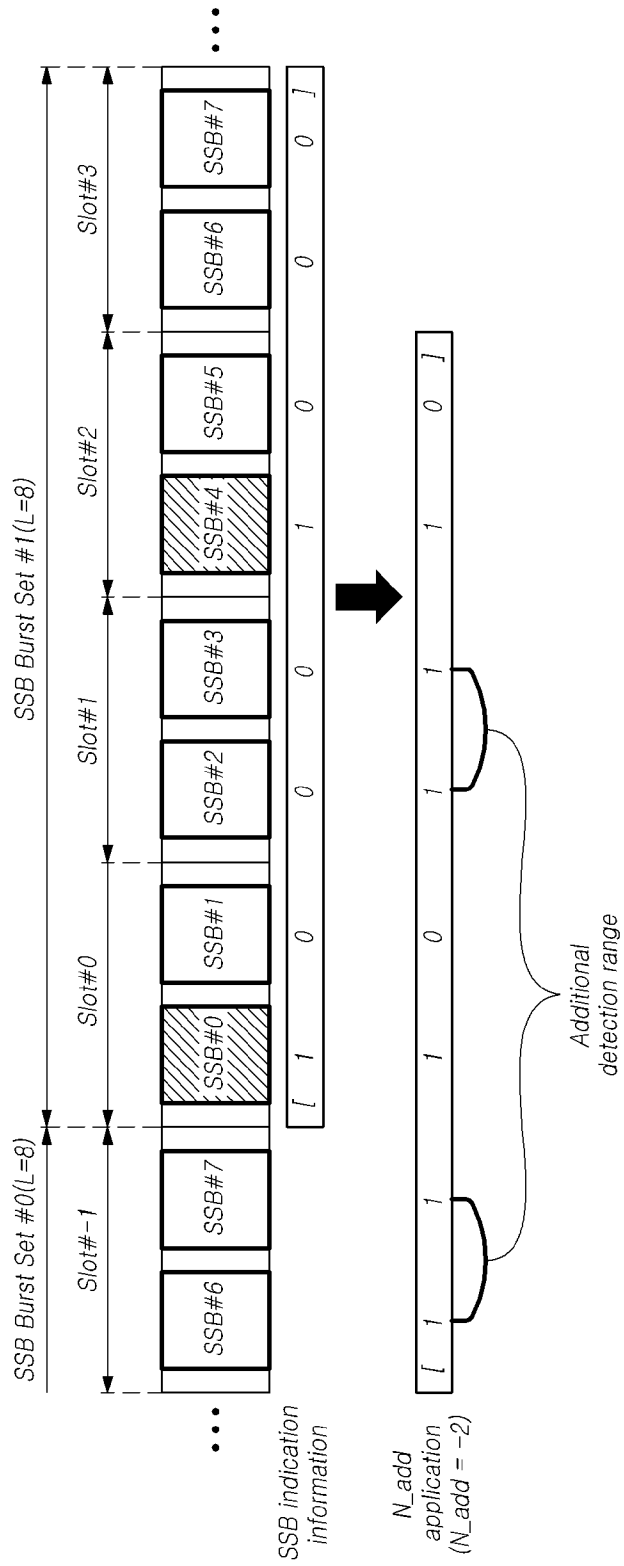
[도16]



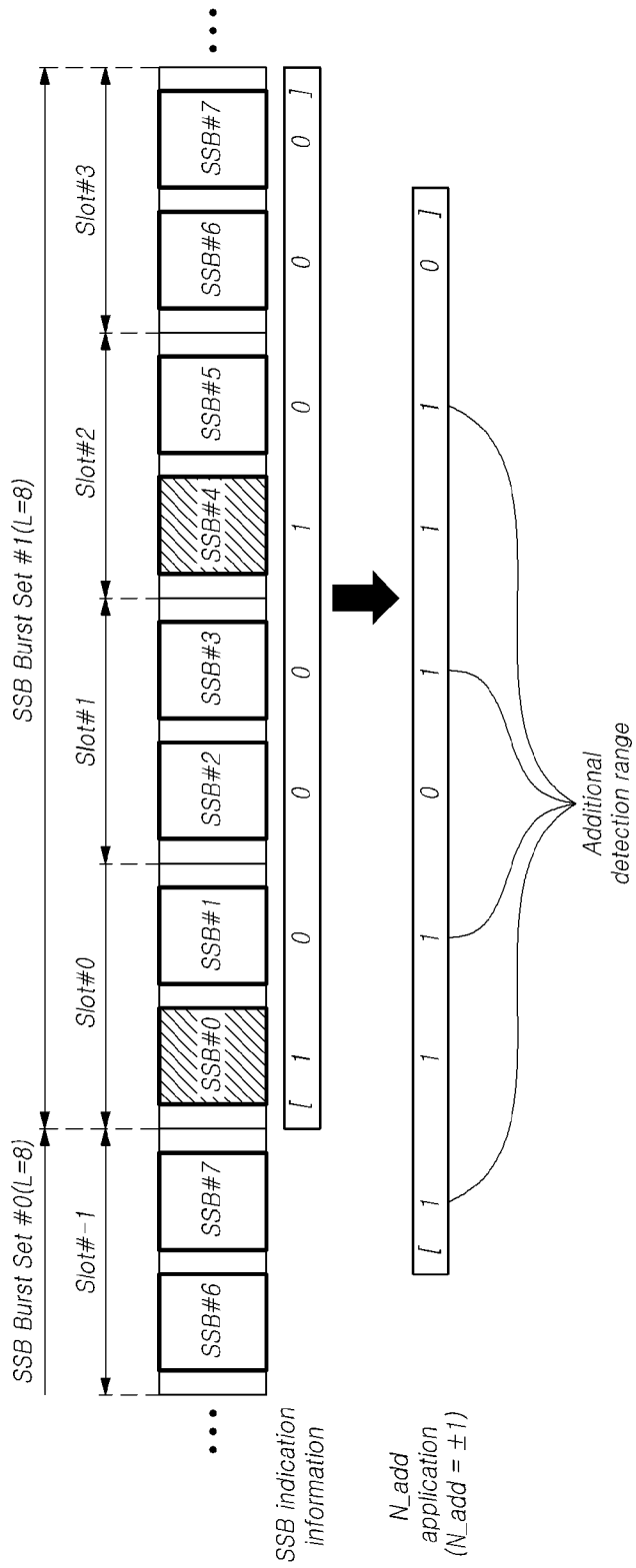
[도17]



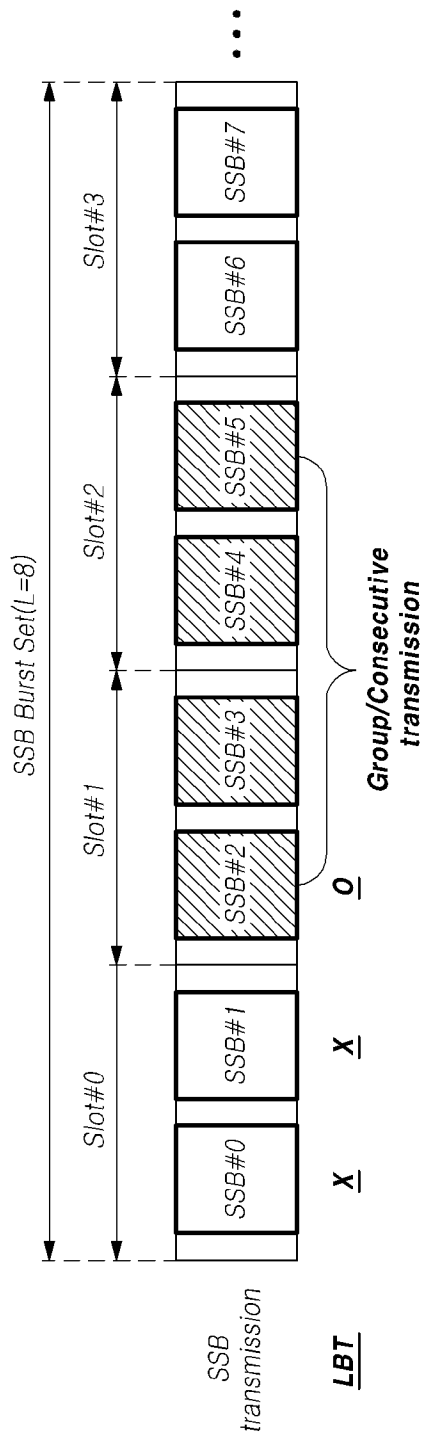
[도18]



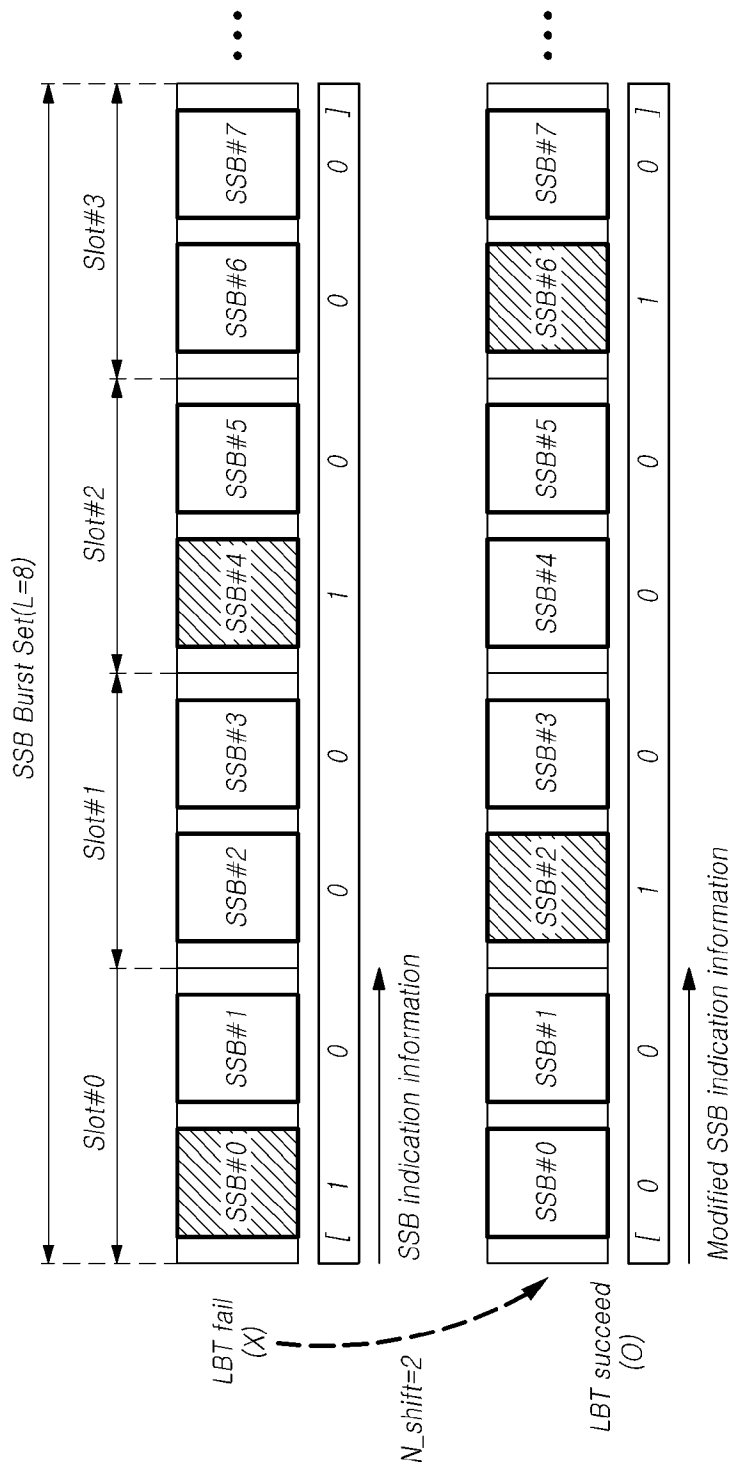
[도19]



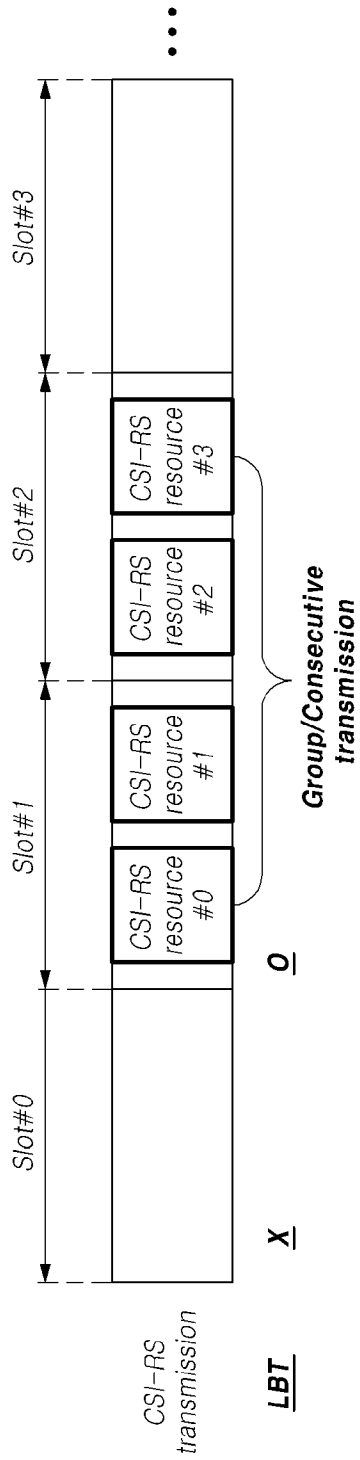
[도20]



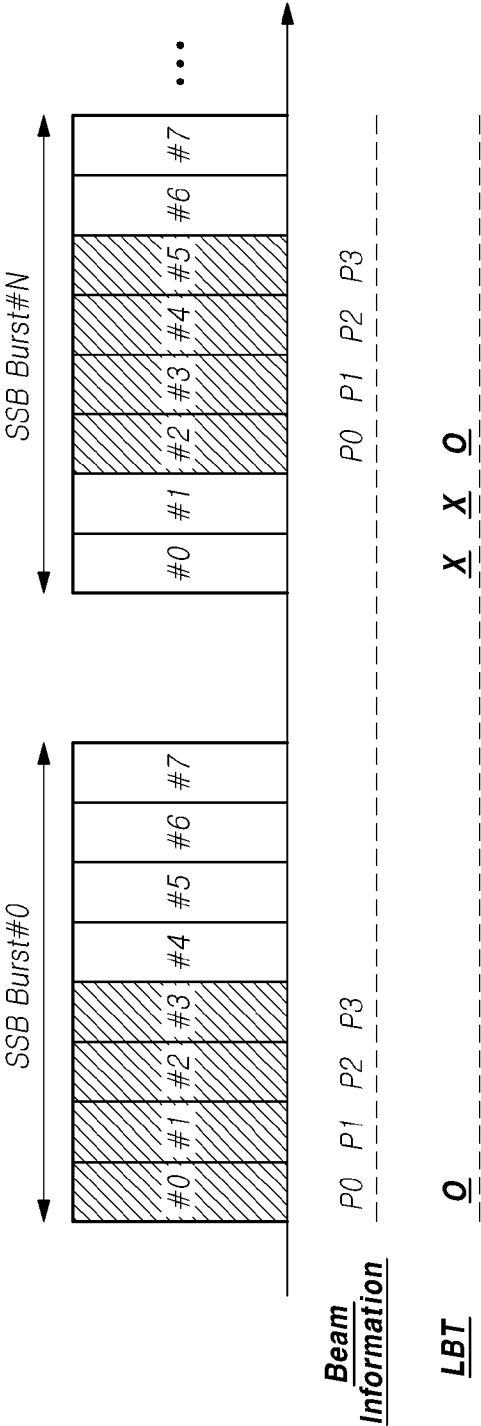
[도21]



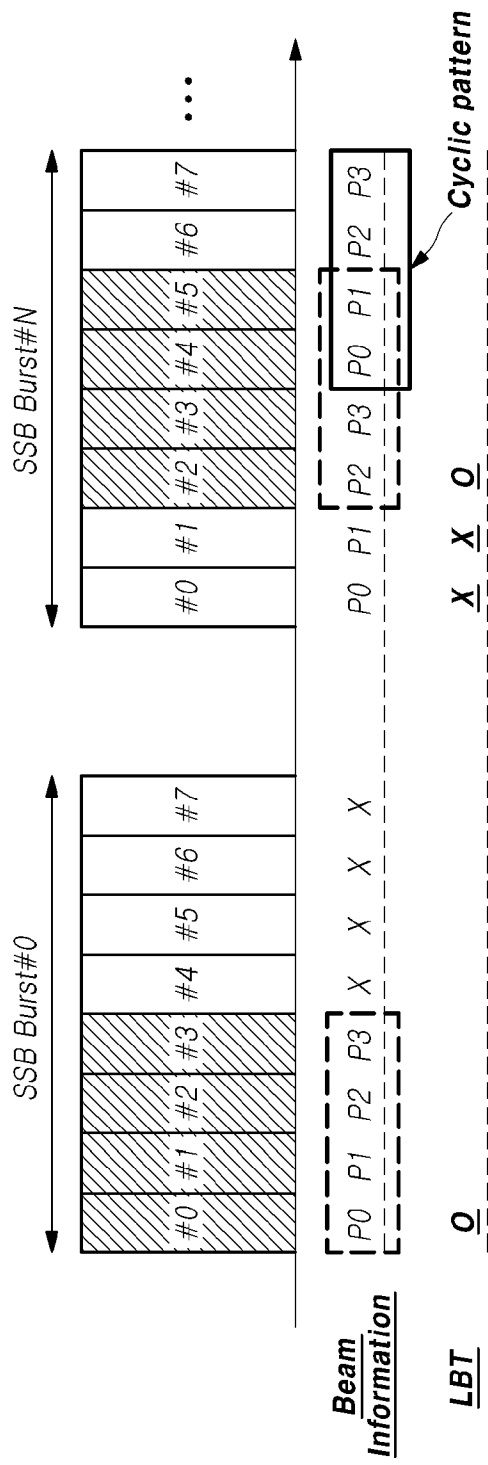
[도22]



[도23]



[도24]



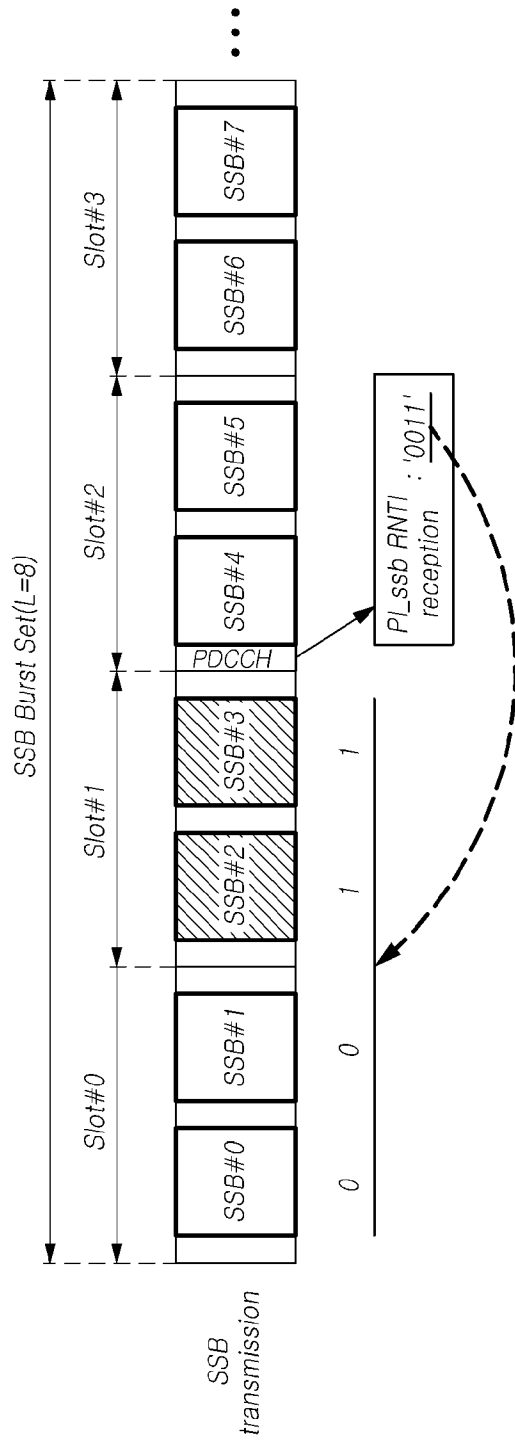
[도25]

	SSB index							
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Reference point	O	O	O	O	X	X	X	X
1st transmission (beam info.)	O (P0)	O (P1)	O (P2)	O (P3)	X	X	X	X
2nd transmission (beam info.)	X	X	O (P0)	O (P1)	O (P2)	O (P3)	X	X

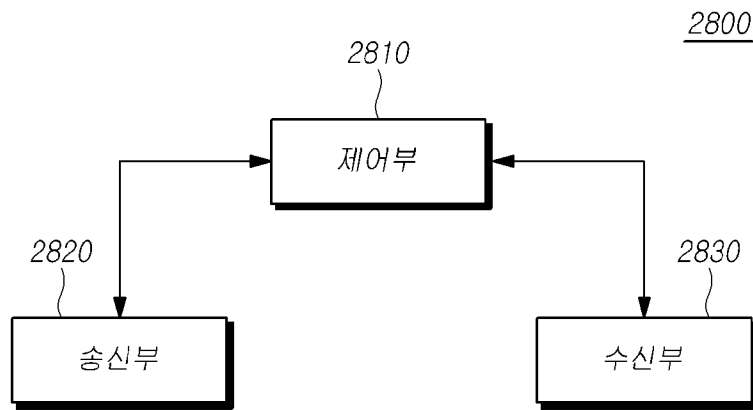
[도26]

	SSB index							
	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Reference point	O	O	O	O	X	X	X	X
1st transmission	O	O	O	O	X	X	X	X
2nd transmission	X	X	O	O	O	O	X	X

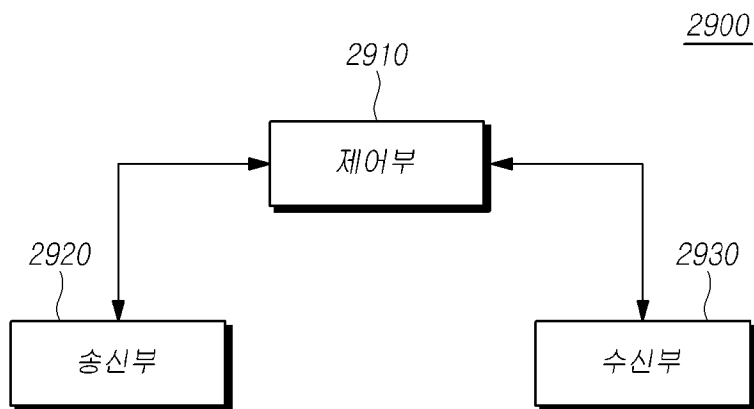
[도27]



[도28]



[도29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/008606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 16/28(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 16/28; H04W 24/10; H04W 52/02; H04W 72/04; H04W 56/00; H04W 74/08

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, synchronization signal block, listen before talk (LBT) result, burst set, detection, shift

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ERICSSON. SS Burst Set Composition. R1-1706008. 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #88bis. Spokane, U.S. 25 March 2017 See pages 1-4; and figures 1(a)-4.	1,3-6,8-11,13-15
A		2,7,12
Y	HUAWEI et al. Initial access in NR unlicensed. R1-1805920. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93. Busan, Korea. 11 May 2018 See pages 1-5.	1,3-6,8-11,13-15
Y	INTERDIGITAL INC. On NR-PBCH DMRS Design and Time Index Indication. R1-1714132. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90. Prague, Czech Republic. 12 August 2017 See page 2.	3,8,13
Y	SAMSUNG. Composite Beam Transmission for SS blocks. R1-1714594. 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90. Prague, Czech. 20 August 2017 See page 1; table 1; and figures 1(a)-2(b).	5,10,15
A	WO 2017-196249 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LMERICSSON (PUBL)) 16 November 2017 See paragraphs [0463]-[0464], [0628]-[0629], [0777].	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

“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

17 OCTOBER 2019 (17.10.2019)

Date of mailing of the international search report

17 OCTOBER 2019 (17.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/008606

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2017-196249 A1	16/11/2017	CA 3023879 A1	16/11/2017
		CA 3024192 A1	16/11/2017
		CN 109314552 A	05/02/2019
		CN 109417414 A	01/03/2019
		CN 109588064 A	05/04/2019
		EP 3455952 A1	20/03/2019
		EP 3456083 A1	20/03/2019
		EP 3456107 A1	20/03/2019
		JP 2019-519978 A	11/07/2019
		JP 2019-521567 A	25/07/2019
		KR 10-2019-0007465 A	22/01/2019
		KR 10-2019-0010864 A	31/01/2019
		US 10367677 B2	30/07/2019
		US 2017-0331670 A1	16/11/2017
		US 2018-0227166 A1	09/08/2018
		US 2018-0234153 A1	16/08/2018
		US 2019-0158345 A1	23/05/2019
		WO 2017-196243 A1	16/11/2017
		WO 2017-196244 A1	16/11/2017
		WO 2017-196247 A1	16/11/2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 16/28(2009.01)i, H04W 24/10(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 74/08(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 16/28; H04W 24/10; H04W 52/02; H04W 72/04; H04W 56/00; H04W 74/08

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), 동기 신호 블록(synchronization signal block), LBT 결과(listen before talk result), 버스트 세트(burst set), 검출(detection), 쉬프트(shift)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	ERICSSON, `SS Burst Set Composition`, R1-1706008, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #88bis, Spokane, U.S., 2017.03.25 페이지 1-4; 및 도면 1(a)-4 참조.	1,3-6,8-11,13-15
A		2,7,12
Y	HUAWEI 등, `Initial access in NR unlicensed`, R1-1805920, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #93, Busan, Korea, 2018.05.11 페이지 1-5 참조.	1,3-6,8-11,13-15
Y	INTERDIGITAL INC., `On NR-PBCH DMRS Design and Time Index Indication`, R1-1714132, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech Republic, 2017.08.12 페이지 2 참조.	3,8,13
Y	SAMSUNG, `Composite Beam Transmission for SS blocks`, R1-1714594, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #90, Prague, Czech, 2017.08.20 페이지 1; 테이블 1; 및 도면 1(a)-2(b) 참조.	5,10,15
A	WO 2017-196249 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 2017.11.16 단락 [0463]-[0464], [0628]-[0629], [0777] 참조.	1-15

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

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

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

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 10월 17일 (17.10.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 10월 17일 (17.10.2019)

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 2017-196249 A1

2017/11/16

CA 3023879 A1

2017/11/16

CA 3024192 A1

2017/11/16

CN 109314552 A

2019/02/05

CN 109417414 A

2019/03/01

CN 109588064 A

2019/04/05

EP 3455952 A1

2019/03/20

EP 3456083 A1

2019/03/20

EP 3456107 A1

2019/03/20

JP 2019-519978 A

2019/07/11

JP 2019-521567 A

2019/07/25

KR 10-2019-0007465 A

2019/01/22

KR 10-2019-0010864 A

2019/01/31

US 10367677 B2

2019/07/30

US 2017-0331670 A1

2017/11/16

US 2018-0227166 A1

2018/08/09

US 2018-0234153 A1

2018/08/16

US 2019-0158345 A1

2019/05/23

WO 2017-196243 A1

2017/11/16

WO 2017-196244 A1

2017/11/16

WO 2017-196247 A1

2017/11/16