

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 4월 21일 (21.04.2022) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2022/080996 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 48/10* (2009.01)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 16/14* (2009.01)
H04J 11/00 (2006.01) *H04W 74/08* (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/014522
- (22) 국제출원일: 2021년 10월 18일 (18.10.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2020-0134690 2020년 10월 16일 (16.10.2020) KR
10-2021-0027004 2021년 2월 26일 (26.02.2021) KR
- (71) 출원인: 주식회사 윌러스표준기술연구소 (**WILUS INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY INC.**) [KR/KR]; 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 노민석 (**NOH, Minseok**); 07560 서울시 강서구 공항대로 583, 106동 401호, Seoul (KR). 최경준 (**CHOI, Kyungjun**); 17065 경기도 용인시 기흥구 기흥역로 9, 721호, Gyeonggi-do (KR). 석근영 (**SEOK, Geunyoung**); 06627 서울시 서초구 효령로 79길 24, 1205호, Seoul (KR). 광진삼 (**KWAK, Jinsam**); 16014 경기도 의왕시 안양관교로 100, 203동 2006호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 홍성진 (**HONG, Sungjin**); 13595 경기도 성남시 분당구 황새울로 216, 5층, Gyeonggi-do (KR).

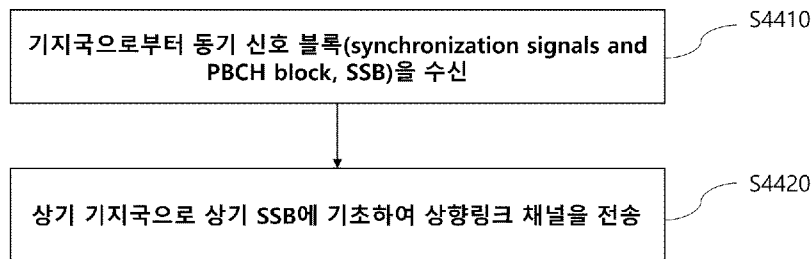
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: METHOD FOR RECEIVING DOWNLINK SIGNAL AND CHANNEL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에 있어서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법 및 이를 위한 장치



S4410 ... Receive synchronization signals and PBCH block (SSB) from base station
S4420 ... Transmit uplink channel to base station on basis of the SSB

(57) Abstract: A method, performed by a terminal, for receiving a downlink signal and channel in a wireless communication system comprises the steps of: receiving a synchronization signals and PBCH block (SSB) from a base station; and transmitting an uplink channel to the base station on the basis of the SSB.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법에 있어서, 단말에 의해 수행되는 방법은, 기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신하는 단계; 상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송하는 단계를 포함한다.



WO 2022/080996 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에 있어서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 명세서는 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G(4th generation) 통신 시스템의 상용화 이후, 증가하는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위하여 새로운 5G(5th generation) 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후(beyond 4G network) 통신 시스템, LTE 시스템 이후(post LTE) 시스템 또는 NR(new radio) 시스템이라 불리고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 6GHz 이상의 초고주파(mmWave) 대역을 사용하여 운용되는 시스템을 포함하고, 또한 커버리지를 확보할 수 있는 측면에서 6GHz 이하의 주파수 대역을 사용하여 운용되는 통신 시스템을 포함하여 기지국과 단말에서의 구현이 고려되고 있다.
- [3] 3GPP(3rd generation partnership project) NR 시스템은 네트워크의 스펙트럼 효율을 향상시켜 통신 사업자가 주어진 대역폭에서 더 많은 데이터 및 음성 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 따라서 3GPP NR 시스템은 대용량 음성 지원 외에도 고속 데이터 및 미디어 전송에 대한 요구를 충족하도록 설계된다. NR 시스템의 장점은 동일한 플랫폼에서 높은 처리량, 낮은 대기 시간, FDD(frequency division duplex) 및 TDD(time division duplex) 지원, 향상된 최종 사용자 환경 및 간단한 아키텍처로 낮은 운영 비용을 가질 수 있다는 점이다.
- [4] 더 효율적인 데이터 처리를 위하여 NR 시스템의 다이나믹 TDD는 셀의 사용자들의 데이터 트래픽 방향에 따라서 상향링크 및 하향링크에 사용할 수 있는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼의 수를 가변 하는 방식을 사용할 수 있다. 예를 들어, 셀의 하향링크 트래픽이 상향링크 트래픽보다 많을 때, 기지국은 슬롯(또는 서브프레임)에 다수의 하향링크 OFDM 심볼을 할당할 수 있다. 슬롯 구성에 대한 정보는 단말들에게 전송되어야 한다.
- [5] 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(full dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔포밍(analog beam-forming), 아날로그 빔포밍과 디지털 빔포밍을 조합하는 하이브리드 빔포밍 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀(advanced small cell),

클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크(ultra-dense network), 기기 간 통신(device to device communication: D2D), 차량을 이용하는 통신(vehicle to everything communication: V2X), 무선 백홀(wireless backhaul), 비-지상파 네트워크 통신(non-terrestrial network communication, NTN), 이동 네트워크(moving network), 협력 통신(cooperative communication), CoMP(coordinated multi-points), 및 수신 간섭제거(interference cancellation) 등에 관한 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(advanced coding modulation: ACM) 방식인 FQAM(hybrid FSK and QAM modulation) 및 SWSC(sliding window superposition coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(filter bank multi-carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

- [6] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE(Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소가 요구되어, 최근에는 사물 간의 연결을 위한 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물로부터 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(internet technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.
- [7] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크, 사물 통신(machine to machine, M2M), MTC(machine type communication)등의 기술이 5G 통신 기술인 빔포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있다. 일반적으로 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다.
- [8] 그러나 이동통신 시스템은 점차 음성뿐만 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하고 있으며, 현재에는 고속의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 정도까지 발전하였다. 그러나 현재 서비스가 제공되고 있는 이동 통신 시스템에서는 자원의 부족 현상 및 사용자들의 고속 서비스 요구로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [9] 최근 스마트 기기의 확산으로 인해 모바일 트래픽이 폭증함에 따라, 기존의

면허(licensed) 주파수 스펙트럼 또는 Licensed 주파수 대역만으로는 셀룰러 통신 서비스 제공을 위해 늘어나는 데이터 사용량을 감당하기 어려워지고 있다.

[10] 이 같은 상황에서 셀룰러 통신 서비스 제공을 위해 비면허(unlicensed) 주파수 스펙트럼 또는 비면허 주파수 대역(예, 2.4GHz 대역, 5GHz 대역 등)을 사용하는 방안이 스펙트럼의 부족 문제에 대한 해결책으로 논의되고 있다.

[11] 통신 사업자가 경매 등의 절차를 거쳐 독점적인 주파수 사용권을 확보하는 면허 대역과 달리, 비면허 대역에서는 일정 수준의 인접 대역 보호 규정만을 준수하는 조건으로 다수의 통신 장치가 제한 없이 동시에 사용될 수 있다. 이로 인해, 셀룰러 통신 서비스에 비면허 대역을 사용되는 경우, 면허 대역에서 제공되던 수준의 통신 품질이 보장되기 어렵고, 기존에 비면허 대역을 이용하던 무선 통신 장치(예, 무선랜 장치)와의 간섭 문제가 발생할 수 있다.

[12] 비면허 대역에서도 LTE 및 NR 기술을 사용하기 위해서는 기존의 비면허 대역 장치와의 공존 방안 및 효율적으로 무선 채널을 다른 무선 통신 장치와 공유하는 방안에 대한 연구가 선행적으로 이루어져야 한다. 즉, 비면허 대역에서 LTE 및 NR 기술을 사용하는 장치가 기존의 비면허 대역 장치에 대해 영향을 주지 않도록 강력한 공존 메커니즘(Robust Coexistence Mechanism, RCM)이 개발되어야 할 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[13] 본 명세서는 하향링크 채널을 전송하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공함에 목적이 있다.

과제 해결 수단

[14] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법을 제공한다.

[15] 구체적으로, 단말에 의해 수행되는 방법은, 기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신하는 단계; 상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송하는 단계를 포함하고, i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고, ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼

상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 한다.

- [16] 본 명세서에 있어서, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB 및 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB는, 연속적인 심볼에 각각 매핑되는 것을 특징으로 한다.

- [17] 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 단말은, 통신 모듈; 및 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신하고, 상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송하고, i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고, ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 한다.

- [18] 본 명세서에 있어서, 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 전송하는 방법에 있어서, 기지국에 의해 수행되는 방법은, 단말로 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 전송하는 단계; 상기 단말로부터 상기 SSB에 기초한 상향링크 채널을 수신하는 단계를 포함하고, i)

서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고, ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 한다.

- [19] 본 명세서에 있어서, 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 한 개의 슬롯의 첫번째 심볼, 두번째 심볼, 여덟번째 심볼 및 아홉번째 심볼은 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)를 위해 할당되는 자원인 것을 특징으로 한다.
- [20] 본 명세서에 있어서, 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 하나 이상의 갭은 상기 슬롯의 여섯번째 심볼인 것을 특징으로 한다.
- [21] 본 명세서에 있어서, 상기 한 개의 슬롯은 7개의 심볼들로 구성되는 제1 하프(half) 슬롯 및 7개의 심볼들로 구성되는 제2 하프 슬롯으로 구성되고, 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 각각 상기 제1 하프 슬롯과 상기 제2 하프 슬롯에 대칭적으로 매핑되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 본 명세서에 있어서, 상기 하나 이상의 갭은 상기 제1 하프 슬롯의 마지막 심볼인 것을 특징으로 한다.
- [23] 본 명세서에 있어서, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 디스커버리 버스트 전송 윈도우(discovery burst transmission window, DBTW) 내에서 전송되고, 상기 DBTW는 최대 5ms 길이의 자원이고, 상기 DBTW내 전송 가능한 복수 개의 SSB들의 최대 개수는 80개인 것을 특징으로 한다.
- [24] 본 명세서에 있어서, 상기 DBTW는 40개의 슬롯으로 구성되고, 상기 40개의 슬롯들 중 아홉번째 슬롯, 열번째 슬롯, 열아홉번째 슬롯, 스무번째 슬롯,

스물아홉번째 슬롯, 서른번째 슬롯, 서른아홉번째 슬롯 및 마흔번째 슬롯을 제외한 슬롯들로 구성되는 제1 슬롯 집합 상에 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 반복하여 매핑되고, 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [25] 본 명세서에 있어서, 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되고, 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되는 것을 특징으로 한다.
- [26] 본 명세서에 있어서, 상기 40개의 슬롯들 중 상기 아홉번째 슬롯, 상기 열번째 슬롯, 상기 열아홉번째 슬롯, 상기 스무번째 슬롯, 상기 스물아홉번째 슬롯, 상기 서른번째 슬롯, 상기 서른아홉번째 슬롯 및 상기 마흔번째 슬롯들로 구성되는 제2 슬롯 집합 상에 상기 SSB의 전송이 가능한 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되고, 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 본 명세서에 있어서, 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되고, 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되는 것을 특징으로 한다.
- [28] 본 명세서에 있어서, 단말은 상기 기지국으로부터 상기 제2 슬롯 집합 상에 상기 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되었음을 나타내는 지시자를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 본 명세서에 있어서, 상기 프로세서는 상기 기지국으로부터 상기 제2 슬롯 집합 상에 상기 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되었음을 나타내는 지시자를 수신하는 것을 특징으로 한다.
- [30] 본 명세서에 있어서, 상기 지시자는 MIB(master information block)에 포함되는 서브캐리어 간격을 나타내는 파라미터이고, 상기 서브캐리어 간격은 RMSI(remaining minimum system information)를 위해 사용되는 서브캐리어 간격인 것을 특징으로 한다.
- [31] 본 명세서에 있어서, 상기 지시자는 상기 MIB에 포함되는 주파수 영역 상 오프셋을 나타내는 파라미터이고, 상기 오프셋은 상기 SSB와 상기 단말이 포함되는 셀 내에서 사용 가능한 자원 블록(resource block, RB)들 간 오프셋인 것을 특징으로 한다.
- [32] 본 명세서에 있어서, 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 전송하는

방법에 있어서, 기지국에 의해 수행되는 방법은, 단말로 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 전송하는 단계; 상기 단말로부터 상기 SSB에 기초한 상향링크 채널을 수신하는 단계를 포함하고, i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고, ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [33] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서, 동기 신호 블록의 패턴을 결정하는 방법을 제공함에 목적이 있다.
- [34] 본 명세서는 동기 신호 블록을 포함하는 디스커버리 기준 신호를 설정하는 방법을 제공함에 목적이 있다.

도면의 간단한 설명

- [35] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [36] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다.
- [37] 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널과 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.
- [39] 도 5는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다.
- [40] 도 6는 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.
- [41] 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간을 설정하는 방법을 도시한

도면이다.

- [42] 도 8은 캐리어 집성(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.
- [43] 도 9은 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다.
- [45] 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템의 면허 대역의 복수의 슬롯 내에서 SSB가 차지(occupy)하는 OFDM 심볼의 위치를 나타낸 도면이다.
- [46] 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 NR 시스템의 면허 대역의 하프(half) 무선 프레임, 즉 5ms 내에서 SSB가 차지하는 슬롯의 위치를 나타낸 도면이다.
- [47] 도 13은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되고 SSB의 최대 개수가 3인 경우, 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼 위치를 보여준다.
- [48] 도 14는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 4인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼 위치를 보여준다.
- [49] 도 15는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 6인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 보여준다.
- [50] 도 16은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 SSB 전송을 위해 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 8인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 보여준다.
- [51] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 SSB 전송을 위해 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되는 경우 SSB 전송 윈도우에서 SSB가 전송되는 슬롯의 위치를 보여준다.
- [52] 도 18은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 경우를 보여준다.
- [53] 도 19는 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 것을 보여준다.
- [54] 도 20은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 것을 보여준다.
- [55] 도 21은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다.

- [56] 도 22는 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다.
- [57] 도 23은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다.
- [58] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정된 경우를 보여준다.
- [59] 도 25 및 도 26은 본 발명의 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.
- [60] 도 27 내지 도 29는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.
- [61] 도 30 내지 도 33는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.
- [62] 도 34는 본 발명의 일 실시예에 따른 PDSCH의 길이 및 PDSCH의 시작 시점을 설정하는 방법을 나타낸다.
- [63] 도 35는 본 발명의 일 실시예에 따른 14개의 OFDM symbol로 구성된 slot내에서의 SSB가 차지하는 OFDM symbol의 위치를 표시한다.
- [64] 도 36은 본 발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 심볼(갭)을 고려한 시간 영역에서 SSB가 구성되는 패턴을 나타낸다.
- [65] 도 37 내지 도 42은 복수의 서브캐리어 스페이싱 각각에 대한 SSB의 설정 방법을 나타낸다.
- [66] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다.
- [67] 도 44는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [68] 본 명세서에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도, 관례 또는 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한 특정 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 명세서에서 사용되는 용어는, 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가진 실질적인 의미와 본 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 해석되어야 함을 밝혀두고자 한다.
- [69] 명세서 전체에서, 어떤 구성이 다른 구성과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 구성요소를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 구성이 특정

구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 이에 더하여, 특정 임계값을 기준으로 "이상" 또는 "이하"라는 한정 사항은 실시예에 따라 각각 "초과" 또는 "미만"으로 적절하게 대체될 수 있다.

[70] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR (New Radio)는 LTE/LTE-A와는 별개로 설계된 시스템으로 IMT-2020의 요구조건인 eMBB (enhanced Mobile BroadBand), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication), 및 mMTC (massive Machine Type Communication) 서비스를 지원하기 위한 시스템이다. 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[71] 본 명세서에서 특별한 설명이 없는 한 기지국은 3GPP NR에서 정의하는 gNB(next generation node B)를 포함할 수 있다. 또한, 특별한 설명이 없는 한 단말은 UE(user equipment)를 포함할 수 있다. 이하, 설명의 이해를 돕기 위해, 각각의 내용을 별도로 실시예로 구분하여 설명하지만, 각각의 실시예들은 서로 조합되어 사용될 수 있다. 본 개시에서 단말의 설정(configure)은 기지국에 의한 설정을 나타낼 수 있다. 구체적으로, 기지국은 단말에게 채널 또는 신호를 전송하여 단말의 동작 또는 무선 통신 시스템에서 사용되는 파라미터의 값을 설정할 수 있다.

[72] 도 1은 무선 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[73] 도 1을 참조하면, 3GPP NR 시스템에서 사용되는 무선 프레임(또는 라디오 프레임)은 $10\text{ms} (\Delta f_{\max} N_f / 100) * T_c$ 의 길이를 가질 수 있다. 또한, 무선 프레임은 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe, SF)으로 구성된다. 여기서 $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$, $N_f = 4096$, $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{ref}} * N_{f,\text{ref}})$, $\Delta f_{\text{ref}} = 15 * 10^3 \text{ Hz}$, $N_{f,\text{ref}} = 2048$ 이다. 하나의 무선 프레임 내의 10개의 서브프레임에 각각 0부터 9까지 번호가 부여될 수 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 따라 하나 또는 복수의 슬롯으로 구성될 수 있다. 더 자세하게, 3GPP

NR 시스템에서는 사용할 수 있는 서브캐리어 간격은 $15 \times 2^\mu$ kHz이다. μ 는 서브캐리어 간격 구성 인자(subcarrier spacing configuration)로, $\mu=0\sim 4$ 의 값을 가질 수 있다. 즉, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz, 또는 240kHz이 서브캐리어 간격으로 사용될 수 있다. 1ms 길이의 서브프레임은 2^μ 개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 이때, 각 슬롯의 길이는 $2^{-\mu}$ ms이다. 한 서브프레임 내의 2^μ 개의 슬롯은 각각 0부터 $2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 또한 한 무선프레임 내의 슬롯들은 각각 0부터 $10 \times 2^\mu - 1$ 까지의 번호가 부여될 수 있다. 시간 자원은 무선 프레임 번호(혹은 무선 프레임 인덱스라고도 함)와 서브프레임 번호(혹은 서브프레임 인덱스라고도 함), 슬롯 번호(혹은 슬롯 인덱스) 중 적어도 어느 하나에 의해 구분될 수 있다.

- [74] 도 2는 무선 통신 시스템에서 하향링크(downlink, DL)/상향링크(uplink, UL) 슬롯 구조의 일례를 나타낸다. 특히, 도 2는 3GPP NR 시스템의 자원 격자(resource grid)의 구조를 나타낸다.
- [75] 안테나 포트당 1개의 자원 격자가 있다. 도 2를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심볼을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 자원 블록(resource block, RB)을 포함한다. OFDM 심볼은 하나의 심볼 구간을 의미하기도 한다. 특별한 설명이 없는 한, OFDM 심볼은 간단히 심볼로 지칭될 수 있다. 한 RB는 주파수 영역에서 연속적인 12개의 서브캐리어를 포함한다. 도 2를 참조하면, 각 슬롯에서 전송되는 신호는 $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 서브캐리어(subcarrier)와 $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 개의 OFDM 심볼로 구성되는 자원격자(resource grid)로 표현될 수 있다. 여기서, 하향링크 자원 격자일 때, $x=\text{DL}$ 이고, 상향링크 자원 격자일 때, $x=\text{UL}$ 이다. $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu}$ 은 서브캐리어 간격 구성 인자 μ 에 따른 자원 블록(resource block, RB)의 개수를 나타내고 (x 는 DL 또는 UL), $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 은 슬롯 내의 OFDM 심볼의 개수를 나타낸다. $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 는 하나의 RB를 구성하는 서브캐리어의 개수로 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}=12$ 이다. OFDM 심볼은 다중 접속 방식에 따라 CP-OFDM(cyclic prefix OFDM) 심볼 또는 DFT-S-OFDM(discrete Fourier transform spread OFDM) 심볼로 지칭될 수 있다.
- [76] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 정규(normal) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 14개의 OFDM 심볼을 포함하나, 확장(extended) CP의 경우에는 하나의 슬롯이 12개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 확장 CP는 60kHz 서브캐리어 간격에서만 사용될 수 있다. 도 2에서는 설명의 편의를 위하여 하나의 슬롯이 14 OFDM 심볼로 구성되는 경우를 예시하였으나, 본 발명의 실시예들은 다른 개수의 OFDM 심볼을 갖는 슬롯에도 마찬가지로 적용될 수 있다. 도 2를 참조하면, 각 OFDM 심볼은, 주파수 도메인에서, $N_{\text{grid},x}^{\text{size},\mu} * N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 개의 서브캐리어를 포함한다. 서브캐리어의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 서브캐리어, 참조 신호(reference signal)의 전송을 위한 참조신호 서브캐리어, 가드 밴드(guard band)로 나뉠 수 있다. 캐리어 주파수는 중심

주파수(center frequency, fc)라고도 한다.

- [77] 하나의 RB는 주파수 도메인에서 $N_{RB_{sc}}^{RB}$ 개(예를 들어, 12개)의 연속하는 서브캐리어에 의해 정의될 수 있다. 참고로, 하나의 OFDM 심볼과 하나의 서브캐리어로 구성된 자원을 자원 요소(resource element, RE) 혹은 톤(tone)이라고 지칭할 수 있다. 따라서, 하나의 RB는 $N_{slot_{symb}}^{slot} * N_{RB_{sc}}^{RB}$ 개의 자원 요소로 구성될 수 있다. 자원 격자 내의 각 자원 요소는 하나의 슬롯 내의 인덱스 쌍 (k, l) 에 의해 고유하게 정의될 수 있다. k 는 주파수 도메인에서 0부터 $N_{size_{grid, x}}^{size_{grid, x}} * N_{RB_{sc}}^{RB} - 1$ 까지 부여되는 인덱스이며, l 은 시간 도메인에서 0부터 $N_{slot_{symb}}^{slot} - 1$ 까지 부여되는 인덱스일 수 있다.
- [78] 단말이 기지국으로부터 신호를 수신하거나 기지국에 신호를 전송하기 위해서는 단말의 시간/주파수 동기를 기지국의 시간/주파수 동기과 맞추어야 할 수 있다. 기지국과 단말이 동기화되어야만, 단말이 DL 신호의 복조 및 UL 신호의 전송을 정확한 시점에 수행하는데 필요한 시간 및 주파수 파라미터를 결정할 수 있기 때문이다.
- [79] TDD(time division duplex) 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 무선 프레임의 각 심볼은 하향링크 심볼(DL symbol), 상향링크 심볼(UL symbol), 또는 플렉서블 심볼(flexible symbol)로 중 적어도 어느 하나로 구성될 수 있다. FDD(frequency division duplex) 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 하향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 하향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼로 구성될 수 있고, 상향링크 캐리어로 동작하는 무선 프레임은 상향링크 심볼 또는 플렉서블 심볼로 구성될 수 있다. 하향링크 심볼에서는 하향링크 전송이 가능하지만 상향링크 전송은 불가능하고, 상향링크 심볼에서는 상향링크 전송이 가능하지만 하향링크 전송은 불가능하다. 플렉서블 심볼은 신호에 따라 하향링크로 사용될지 상향링크로 사용될지 결정될 수 있다.
- [80] 각 심볼의 타입(type)에 대한 정보 즉, 하향링크 심볼, 상향링크 심볼 및 플렉서블 심볼 중 어느 하나를 나타내는 정보는 셀 특정(cell-specific 또는 common) RRC(radio resource control) 신호로 구성될 수 있다. 또한, 각 심볼의 타입에 대한 정보는 추가적으로 단말 특정(UE-specific 또는 dedicated) RRC 신호로 구성될 수 있다. 기지국은 셀 특정 RRC 신호를 사용하여 i) 셀 특정 슬롯 구성의 주기, ii) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 처음으로부터 하향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, iii) 하향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 다음 슬롯의 첫 심볼로부터 하향링크 심볼의 수, iv) 셀 특정 슬롯 구성의 주기의 마지막으로부터 상향링크 심볼만을 가진 슬롯의 수, v) 상향링크 심볼만을 가진 슬롯 바로 앞 슬롯의 마지막 심볼로부터 상향링크 심볼의 수를 알려준다. 여기서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.
- [81] 심볼 타입에 대한 정보가 단말 특정 RRC 신호로 구성될 때, 기지국은 플렉서블 심볼이 하향링크 심볼인지 또는 상향링크 심볼인지를 셀 특정 RRC 신호

시그널링할 수 있다. 이때, 단말 특정 RRC 신호는 셀 특정 RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼을 다른 심볼 타입으로 변경할 수 없다. 단말 특정 RRC 신호는 각 슬롯마다 해당 슬롯의 $N_{\text{slot_symb}}^{\text{slot}}$ 심볼 중 하향링크 심볼의 수, 해당 슬롯의 $N_{\text{slot_symb}}^{\text{slot}}$ 심볼 중 상향링크 심볼의 수를 시그널링할 수 있다. 이때, 슬롯의 하향링크 심볼은 슬롯의 첫 심볼부터 i 번째 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다. 또한, 슬롯의 상향링크 심볼은 슬롯의 j 번째 심볼부터 마지막 심볼까지 연속적으로 구성될 수 있다 (여기서, $i < j$). 슬롯에서 상향링크 심볼과 하향링크 심볼 어느 것으로도 구성되지 않은 심볼은 플렉서블 심볼이다.

- [82] 위와 같은 RRC 신호로 구성된 심볼의 타입을 세미-스태틱(semi-static) DL/UL 구성으로 지칭할 수 있다. 앞서 RRC 신호로 구성된 세미-스태틱 DL/UL 구성에서, 플렉서블 심볼은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH)로 전송되는 다이나믹 SFI(slot format information)를 통해 하향링크 심볼, 상향링크 심볼, 또는 플렉서블 심볼로 지시될 수 있다. 이때, RRC 신호로 구성된 하향링크 심볼 또는 상향링크 심볼은 다른 심볼 타입으로 변경되지 않는다. 표 1은 기지국이 단말에게 지시할 수 있는 다이나믹 SFI를 예시한다.

[83] [표 1]

index	Symbol number in a slot														index	Symbol number in a slot																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U	55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
56~ 255	Reserved																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

[84] 표 1에서 D는 하향링크 심볼을, U는 상향링크 심볼을, X는 플렉서블 심볼을 나타낸다. 표 1에 도시된 바와 같이, 한 슬롯 내에서 최대 2번의 DL/UL 스위칭(switching)이 허용될 수 있다.

[85] 도 3은 3GPP 시스템(예, NR)에 이용되는 물리 채널과, 해당 물리 채널을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[86] 단말의 전원이 커지거나 단말이 새로이 셀에 진입한 경우, 단말은 초기 셀 탐색 작업을 수행한다(S101). 구체적으로 단말은 초기 셀 탐색에서 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(primary synchronization signal, PSS) 및 부 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널을 수신하여 셀 내의 방송 정보를 획득할 수 있다.

[87] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유

채널(physical downlink shared channel, PDSCH)을 수신함으로써 초기 셀 탐색을 통해 획득한 시스템 정보보다 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S102). 여기서 단말이 전달받은 시스템 정보는 RRC (Radio Resource Control, RRC)에서 물리 계층(physical layer)에서 단말이 올바르게 동작하기 위한 셀-공통 시스템 정보이며, 리메이닝 시스템 정보(Remaining system information) 또는 시스템 정보 블록(System information block, SIB) 1이라고 지칭된다.

- [88] 단말이 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우(단말이 RRC_IDLE 모드인 경우), 단말은 기지국에 대해 임의의 접속 과정을 수행할 수 있다(단계 S103 내지 단계 S106). 먼저, 단말은 물리 임의의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 프리앰블을 전송하고(S103), 기지국으로부터 PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 단말에게 유효한 랜덤 액세스 응답 메시지가 수신된 경우, 단말은 기지국으로부터 PDCCH를 통해 전달된 상향링크 그랜트에서 지시한 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)을 통하여 자신의 식별자 등을 포함한 데이터를 기지국으로 전송한다(S105). 다음으로, 단말은 충돌 해결을 위해 기지국의 지시로서 PDCCH의 수신을 기다린다. 단말이 자신의 식별자를 통해 PDCCH를 성공적으로 수신한 경우(S106), 랜덤 액세스 과정은 종료된다. 단말은 랜덤 액세스 과정동안 RRC 계층에서 물리 계층에서 단말이 올바르게 동작하기 위해 필요한 단말-특정 시스템 정보를 획득할 수 있다. 단말이 RRC 계층으로부터 단말-특정 시스템 정보를 획득하면, 단말은 RRC 연결모드(RRC_CONNECTED mode)로 진입한다.

- [89] RRC 계층은 단말과 무선접속망(Radio Access Network, RAN) 사이의 제어를 위한 메시지 생성 및 관리에 사용된다. 더 구체적으로 기지국과 단말은 RRC 계층에서 셀 내 모든 단말에게 필요한 셀 시스템 정보의 방송(broadcasting), 페이징(paging) 메시지의 전달 관리, 이동성 관리 및 핸드오버, 단말의 측정 보고와 이에 대한 제어, 단말 능력 관리 및 기 관리를 포함한 보관 관리를 수행할 수 있다. 일반적으로 RRC 계층에서 전달하는 신호(이하, RRC 신호)의 갱신(update)은 물리 계층에서 송수신 주기(즉, transmission time interval, TTI)보다 길기 때문에, RRC 신호는 긴 주기동안 변화되지 않고 유지될 수 있다.

- [90] 앞서 설명한 절차 이후 단말은 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH)을 전송(S108)을 수행할 수 있다. 특히, 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신할 수 있다. DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함할 수 있다. 또한, DCI는 사용 목적에 따라 포맷이 달라질 수 있다. 단말이 상향링크를 통해 기지국에 전송하는 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)는

하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(channel quality indicator), PMI(precoding matrix index), RI(rank indicator) 등을 포함할 수 있다. 여기서, CQI, PMI, 및 RI는 CSI(channel state information)에 포함될 수 있다. 3GPP NR 시스템의 경우, 단말은 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 상술한 HARQ-ACK와 CSI등의 제어 정보를 전송할 수 있다.

[91] 도 4는 3GPP NR 시스템에서의 초기 셀 접속을 위한 SS/PBCH 블록을 도시한다.

[92] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 접속하고자 하는 경우 셀과의 시간 및 주파수 동기를 획득하고 초기 셀 탐색 과정을 수행할 수 있다. 단말은 셀 탐색 과정에서 셀의 물리 셀 식별자(physical cell identity) N_{cell_ID} 를 검출할 수 있다. 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 동기신호, 예를 들어, 주 동기 신호(PSS) 및 부 동기 신호(SSS)를 수신하여 기지국과 동기를 맞출 수 있다. 이때, 단말은 셀 식별자(identity, ID) 등의 정보를 획득할 수 있다.

[93] 도 4의 (a)을 참조하여, 동기 신호(synchronization signal, SS)를 조금 더 구체적으로 설명한다. 동기 신호는 PSS와 SSS로 구분될 수 있다. PSS는 OFDM 심볼 동기, 슬롯 동기과 같은 시간 도메인 동기 및/또는 주파수 도메인 동기를 얻기 위해 사용될 수 있다. SSS는 프레임 동기, 셀 그룹 ID를 얻기 위해 사용될 수 있다. 도 4의 (a)와 표 2를 참조하면, SS/PBCH 블록은 주파수 축으로 연속된 20 RBs (=240 서브캐리어들)로 구성되고, 시간 축으로 연속된 4 OFDM 심볼들로 구성될 수 있다. 이때, SS/PBCH 블록에서 PSS는 첫 번째 OFDM 심볼, SSS는 세 번째 OFDM 심볼에서 56~182번째 서브캐리어들을 통해 전송된다. 여기서 SS/PBCH 블록의 가장 낮은 서브캐리어 인덱스를 0부터 매긴다. PSS가 전송되는 첫 번째 OFDM 심볼에서 나머지 서브캐리어, 즉 0~55, 183~239번째 서브캐리어들을 통해서는 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 또한, SSS가 전송되는 세 번째 OFDM 심볼에서 48~55, 183~191번째 서브캐리어들을 통해서는 기지국이 신호를 전송하지 않는다. 기지국은 SS/PBCH 블록에서 위 신호를 제외한 나머지 RE를 통해 PBCH(physical broadcast channel)를 전송한다.

[94] [표2]

Channel or signal	OFDM symbol number l relative to the start of an SS/PBCH block	Subcarrier number k relative to the start of an SS/PBCH block
PSS	0	56, 57, ..., 182
SSS	2	56, 57, ..., 182
Set to 0	0	0, 1, ..., 55, 183, 184, ..., 239
	2	48, 49, ..., 55, 183, 184, ..., 191
PBCH	1, 3	0, 1, ..., 239
	2	0, 1, ..., 47, 192, 193, ..., 239
DM-RS for PBCH	1, 3	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 236+v$
	2	$0+v, 4+v, 8+v, \dots, 44+v$ $192+v, 196+v, \dots, 236+v$

[95] SS는 3개의 PSS와 SSS의 조합을 통해 총 1008 개의 고유한 물리 계층 셀

식별자(physical layer cell ID)를 구체적으로, 각각의 물리 계층 셀 ID는 오직 하나의 물리-계층 셀-식별자 그룹의 부분이 되도록, 각 그룹이 3개의 고유한 식별자를 포함하는 336개의 물리-계층 셀-식별자 그룹으로 그룹핑될 수 있다. 따라서, 물리 계층 셀 ID $N_{\text{cell-ID}}^{\text{cell}} = 3N_{\text{ID}}^{(1)} + N_{\text{ID}}^{(2)}$ 는 물리-계층 셀-식별자 그룹을 나타내는 0부터 335까지의 범위 내의 인덱스 $N_{\text{ID}}^{(1)}$ 와 상기 물리-계층 셀-식별자 그룹 내의 상기 물리-계층 식별자를 나타내는 0부터 2까지의 인덱스 $N_{\text{ID}}^{(2)}$ 에 의해 고유하게 정의될 수 있다. 단말은 PSS를 검출하여 3개의 고유한 물리-계층 식별자 중 하나를 식별할 수 있다. 또한, 단말은 SSS를 검출하여 상기 물리-계층 식별자에 연관된 336개의 물리 계층 셀 ID들 중 하나를 식별할 수 있다. 이때, PSS의 시퀀스 $d_{\text{PSS}}(n)$ 은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} [96] \quad d_{\text{PSS}}(n) &= 1 - 2x(m) \\ m &= (n + 43N_{\text{ID}}^{(2)}) \bmod 127 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

$$[97] \quad \text{여기서, } x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2 \text{ 이고,}$$

$$[98] \quad [x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0] \text{ 으로 주어진다.}$$

$$[99] \quad \text{또한, SSS의 시퀀스 } d_{\text{SSS}}(n) \text{은 다음과 같다.}$$

$$\begin{aligned} [100] \quad d_{\text{SSS}}(n) &= [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)] \\ m_0 &= 15 \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{\text{ID}}^{(2)} \\ m_1 &= N_{\text{ID}}^{(1)} \bmod 112 \\ 0 &\leq n < 127 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [101] \quad \text{여기서, } x_0(i+7) &= (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2 \text{ 이고,} \\ x_1(i+7) &= (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [102] \quad [x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] &= [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \text{ 로 주어진다.} \\ [x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] &= [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [103] \quad &10\text{ms 길이의 무선 프레임은 } 5\text{ms 길이의 두 개의 반 프레임으로 나뉘어 질 수} \\ &\text{있다. 도 4의 (b)를 참조하여, 각 반 프레임 안에서 SS/PBCH 블록이 전송되는} \\ &\text{슬롯에 대해 설명한다. SS/PBCH 블록이 전송되는 슬롯은 케이스 A, B, C, D, E 중} \\ &\text{어느 하나일 수 있다. 케이스 A에서 서브캐리어 간격은 } 15\text{kHz} \text{이고, SS/PBCH} \\ &\text{블록의 시작 시점은 } \{2, 8\} + 14 * n \text{ 번째 심볼이다. 이때, } 3\text{GHz 이하의 캐리어} \\ &\text{주파수에서 } n=0, 1 \text{ 일 수 있다. 또한, } 3\text{GHz 초과 } 6\text{GHz 이하의 캐리어 주파수에서} \\ &n=0, 1, 2, 3 \text{ 일 수 있다. 케이스 B에서 서브캐리어 간격은 } 30\text{kHz} \text{이고, SS/PBCH} \\ &\text{블록의 시작 시점은 } \{4, 8, 16, 20\} + 28 * n \text{ 번째 심볼이다. 이때, } 3\text{GHz 이하의} \\ &\text{캐리어 주파수에서 } n=0 \text{ 일 수 있다. 또한, } 3\text{GHz 초과 } 6\text{GHz 이하의 캐리어} \\ &\text{주파수에서 } n=0, 1 \text{ 일 수 있다. 케이스 C에서 서브캐리어 간격은 } 30\text{kHz} \text{이고,} \\ &\text{SS/PBCH 블록의 시작 시점은 } \{2, 8\} + 14 * n \text{ 번째 심볼이다. 이때, } 3\text{GHz 이하의} \end{aligned}$$

캐리어 주파수에서 $n=0, 1$ 일 수 있다. 또한, 3GHz 초과 6GHz 이하의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3$ 일 수 있다. 케이스 D에서 서브캐리어 간격은 120kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$ 번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 일 수 있다. 케이스 E에서 서브캐리어 간격은 240kHz이고, SS/PBCH 블록의 시작 시점은 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56*n$ 번째 심볼이다. 이때, 6GHz 이상의 캐리어 주파수에서 $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 일 수 있다.

- [104] 도 5는 3GPP NR 시스템에서의 제어 정보 및 제어 채널 전송을 위한 절차를 도시한다. 도 5의 (a)를 참조하면, 기지국은 제어 정보(예, downlink control information, DCI)에 RNTI(radio network temporary identifier)로 마스크(예, XOR 연산)된 CRC(cyclic redundancy check)를 부가할 수 있다(S202). 기지국은 각 제어 정보의 목적/대상에 따라 결정되는 RNTI값으로 CRC를 스크램블 할 수 있다. 하나 이상의 단말들이 사용하는 공통 RNTI는 SI-RNTI(system information RNTI), P-RNTI(paging RNTI), RA-RNTI(random access RNTI), 및 TPC-RNTI(transmit power control RNTI) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 단말-특정 RNTI는 C-RNTI(cell temporary RNTI), 및 CS-RNTI 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이후, 기지국은 채널 인코딩(예, polar coding)을 수행(S204)한 후에 PDCCH 전송을 위해 사용된 자원(들)의 양에 맞게 레이트-매칭(rate-matching)을 할 수 있다(S206). 이후, 기지국은 CCE(control channel element) 기반의 PDCCH 구조에 기반하여 DCI(들)을 다중화 할 수 있다(S208). 또한, 기지국은 다중화된 DCI(들)에 대해 스크램블링, 모듈레이션(예, QPSK), 인터리빙 등의 추가 과정(S210)을 적용한 뒤, 전송하고자 하는 자원에 매핑할 수 있다. CCE는 PDCCH를 위한 기본 자원 단위이며, 하나의 CCE는 복수(예, 6개)의 REG(resource element group)로 구성될 수 있다. 하나의 REG는 복수(예, 12개)의 RE로 구성될 수 있다. 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE의 개수를 집성 레벨(aggregation level)이라고 정의할 수 있다. 3GPP NR 시스템에서는 1, 2, 4, 8 또는 16의 집성 레벨을 사용할 수 있다. 도 5의 (b)는 CCE 집성 레벨과 PDCCH의 다중화에 관한 도면으로, 하나의 PDCCH를 위해 사용된 CCE 집성 레벨의 종류와 그에 따른 제어 영역에서 전송되는 CCE(들)를 나타낸다.

- [105] 도 6은 3GPP NR 시스템에서의 PDCCH(physical downlink control channel)가 전송될 수 있는 CORESET(control resource set)을 나타낸 도면이다.

- [106] CORESET은 단말을 위한 제어 신호인 PDCCH가 전송되는 시간-주파수 자원이다. 또한, 후술하는 탐색 공간(search space)은 하나의 CORESET에 매핑될 수 있다. 따라서, 단말은 PDCCH 수신을 위해 모든 주파수 대역을 모니터링하는 것이 아니라, CORESET으로 지정된 시간-주파수 영역을 모니터링하여 CORESET에 매핑된 PDCCH를 디코딩 할 수 있다. 기지국은 단말에게 셀 별로 하나 또는 복수의 CORESET을 구성할 수 있다. CORESET은 시간 축으로 최대 3개까지의 연속된 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 축으로

연속적인 6개의 PRB들의 단위로 구성될 수 있다. 도 5의 실시 예에서 CORESET#1은 연속적인 PRB들로 구성되어 있고, CORESET#2와 CORESET#3은 불연속적인 PRB들로 구성되어 있다. CORESET은 슬롯 내의 어떤 심볼에도 위치할 수 있다. 예를 들어 도 5의 실시 예에서, CORESET#1은 슬롯의 첫번째 심볼에서 시작하고, CORESET#2는 슬롯의 5번째 심볼에서 시작하고, CORESET#9는 슬롯의 9번째 심볼에서 시작한다.

- [107] 도 7은 3GPP NR 시스템에서 PDCCH 탐색 공간(search space)을 설정하는 방법을 도시한 도면이다.
- [108] 단말에게 PDCCH를 전송하기 위하여 각 CORESET에는 적어도 하나 이상의 탐색 공간(search space)이 존재할 수 있다. 본 발명의 실시 예에서 탐색 공간은 단말의 PDCCH가 전송될 수 있는 모든 시간-주파수 자원(이하, PDCCH 후보들)의 집합이다. 탐색 공간은 3GPP NR의 단말이 공통적으로 탐색하여야 하는 공통 탐색 공간(Common search space)과 특정 단말이 탐색하여야 하는 단말-특정 탐색 공간(Terminal-specific or UE-specific search space)를 포함할 수 있다. 공통 탐색 공간에서는 동일 기지국에 속한 셀에서의 모든 단말이 공통적으로 찾도록 설정되어 있는 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 또한, 단말-특정 탐색 공간은 단말에 따라 서로 다른 탐색 공간 위치에서 각 단말에 할당된 PDCCH를 모니터링 할 수 있도록 단말 별로 설정될 수 있다. 단말-특정 탐색 공간의 경우, PDCCH가 할당될 수 있는 제한된 제어 영역으로 인해 단말들 간의 탐색 공간이 부분적으로 겹쳐서 할당되어 있을 수 있다. PDCCH를 모니터링 하는 것은 탐색 공간 내의 PDCCH 후보들을 블라인드 디코딩 하는 것을 포함한다. 블라인드 디코딩에 성공한 경우를 PDCCH가 (성공적으로) 검출/수신되었다고 표현하고, 블라인드 디코딩에 실패한 경우를 PDCCH가 미검출/미수신 되었다고 표현하거나, 성공적으로 검출/수신되지 않았다고 표현할 수 있다.
- [109] 설명의 편의를 위하여, 하나 이상의 단말에게 하향링크 제어 정보를 전송하기 위해 하나 이상의 단말이 이미 알고 있는 그룹 공통(group common, GC) RNTI로 스크램블된 PDCCH를 그룹 공통(group common, GC) PDCCH 혹은 공통 PDCCH라고 지칭한다. 또한, 하나의 특정 단말에게 상향링크 스케줄링 정보 또는 하향링크 스케줄링 정보를 전송하기 위해 특정 단말이 이미 알고 있는 단말-특정 RNTI로 스크램블된 PDCCH를 단말-특정 PDCCH라고 지칭한다. 상기 공통 PDCCH는 공통 탐색 공간에 포함될 수 있고, 단말-특정 PDCCH는 공통 탐색 공간 또는 단말-특정 PDCCH에 포함될 수 있다.
- [110] 기지국은 PDCCH를 통해 전송 채널인 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보(즉, DL Grant) 또는 UL-SCH(uplink-shared channel)의 자원할당과 HARQ(hybrid automatic repeat request)와 관련된 정보(즉, UL grant)를 각 단말 또는 단말 그룹에게 알려줄 수 있다. 기지국은 PCH 전송블록 및 DL-SCH 전송블록을 PDSCH를 통해 전송할 수

있다. 기지국은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를 통해 전송할 수 있다. 또한, 단말은 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외한 데이터를 PDSCH를 통해 수신할 수 있다.

- [111] 기지국은 PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는지, 해당 단말이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩을 해야 하는지에 대한 정보를 PDCCH에 포함시켜 전송할 수 있다. 예를 들어, 특정 PDCCH를 통해 전송되는 DCI가 "A"라는 RNTI로 CRC 마스크 되어 있고, 그 DCI가 "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치)에 PDSCH가 할당되어 있음을 지시하고, "C"라는 전송 형식 정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 지시한다고 가정한다. 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링 한다. 이 경우, "A" RNTI를 사용하여 PDCCH를 블라인드 디코딩하는 단말이 있다면, 해당 단말은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

- [112] 표 3은 무선 통신 시스템에서 사용되는 PUCCH(physical uplink control channel)의 일 실시예를 나타낸다.

- [113] [표3]

PUCCH format	Length in OFDM symbols	Number of bits
0	1 - 2	≤ 2
1	4 - 14	≤ 2
2	1 - 2	> 2
3	4 - 14	> 2
4	4 - 14	> 2

- [114] PUCCH는 다음의 상향링크 제어 정보(uplink control information, UCI)를 전송하는데 사용될 수 있다.

- [115] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다.

- [116] - HARQ-ACK: (DL SPS release를 지시하는) PDCCH에 대한 응답 및/또는 PDSCH 상의 하향링크 전송블록(transport block, TB)에 대한 응답이다. HARQ-ACK은 PDCCH 혹은 PDSCH를 통해 전송된 정보의 수신 성공 여부를 나타낸다. HARQ-ACK 응답은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(이하, NACK), DTX(Discontinuous Transmission) 또는 NACK/DTX를 포함한다. 여기서, HARQ-ACK이라는 용어는 HARQ-ACK/NACK, ACK/NACK과 혼용된다. 일반적으로 ACK은 비트 값 1로 표현되고 NACK은 비트 값 0으로 표현될 수 있다.

- [117] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. 기지국이 전송하는 CSI-RS(Reference Signal)에 기반하여 단말이 생성한다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator) 및 PMI(Precoding Matrix Indicator)를 포함한다. CSI는 CSI가 나타내는 정보에 따라 CSI 파트 1과 CSI 파트 2로 나누어질 수 있다.

- [118] 3GPP NR 시스템에서는 다양한 서비스 시나리오와 다양한 채널 환경 및 프레임 구조를 지원하기 위하여 다섯 가지 PUCCH 포맷이 사용될 수 있다.
- [119] PUCCH 포맷 0은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있는 포맷이다. PUCCH 포맷 0은 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 0이 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 두 심볼에 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스(base sequence)로부터 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS)된 시퀀스일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 구체적으로 단말은 M_{bit} 비트 UCI ($M_{\text{bit}} = 1$ or 2)에 따라 사이클릭 쉬프트(cyclic shift, CS) 값 m_{cs} 을 결정할 수 있다. 또한, 길이 12인 베이스 시퀀스를 정해진 CS 값 m_{cs} 을 기초로 사이클릭 쉬프트한 시퀀스를 1개의 OFDM 심볼 및 1개의 RB의 12개의 RE들에 매핑하여 전송할 수 있다. 단말이 사용 가능한 사이클릭 쉬프트의 수가 12개이고, $M_{\text{bit}} = 1$ 인 경우, 1bit UCI 0과 1은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 6인 두 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다. 또한, $M_{\text{bit}} = 2$ 인 경우, 2bits UCI 00, 01, 11, 10은, 각각 사이클릭 쉬프트 값의 차이가 3인 네 개의 사이클릭 쉬프트된 시퀀스에 매핑될 수 있다.
- [120] PUCCH 포맷 1은 1 비트 또는 2 비트 HARQ-ACK 정보 또는 SR을 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 1은 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. 여기서 PUCCH 포맷 1이 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 더 구체적으로 $M_{\text{bit}} = 1$ 인 UCI는 BPSK로 모듈레이션될 수 있다. 단말은 $M_{\text{bit}} = 2$ 인 UCI를 QPSK(quadrature phase shift keying)로 모듈레이션될 수 있다. 모듈레이션된 복소수 심볼(complex valued symbol) $d(0)$ 에 길이 12인 시퀀스를 곱하여 신호를 얻는다. 이때, 시퀀스는 PUCCH 포맷 0에 사용되는 베이스 시퀀스일 수 있다. 단말은 얻은 신호를 PUCCH 포맷 1이 할당된 짝수 번째 OFDM 심볼에 시간 축 OCC(orthogonal cover code)로 스프레딩(spread)하여 전송한다. PUCCH 포맷 1은 사용하는 OCC의 길이에 따라 같은 RB로 다중화되는 서로 다른 단말의 최대 수가 정해진다. PUCCH 포맷 1의 홀수 번째 OFDM 심볼들에는 DMRS(demodulation reference signal)가 OCC로 스프레딩되어 매핑될 수 있다.
- [121] PUCCH 포맷 2는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 2는 시간 축으로 1개 또는 2개의 OFDM 심볼과, 주파수 축으로 1개 또는 복수개의 RB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 2가 2개의 OFDM 심볼로 전송될 때, 2개의 OFDM 심볼을 통해 동일한 시퀀스가 서로 다른 RB로 전송될 수 있다. 여기에서, 시퀀스는 복수의 모듈레이션된 복소수 심볼 $d(0), \dots, d(M_{\text{symbol}}-1)$ 일 수 있다. 여기에서, M_{symbol} 은 $M_{\text{bit}}/2$ 일 수 있다. 이를 통해 단말은 주파수 다이버시티 게인(diversity gain)을 얻을 수 있다. 더 구체적으로, M_{bit} 비트 UCI ($M_{\text{bit}} > 2$)는 비트-레벨 스크램블링되고, QPSK 모듈레이션되어 1개 또는 2개의 OFDM

심볼(들)의 RB(들)에 매핑된다. 여기서 RB의 수는 1~16 중 하나일 수 있다.

- [122] PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 2 비트를 초과하는 UCI를 전달할 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4는 시간 축으로 연속적인 OFDM 심볼과 주파수 축으로 1개의 PRB를 통해 전송될 수 있다. PUCCH 포맷 3 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 OFDM 심볼의 수는 4~14 중 하나일 수 있다. 구체적으로 단말은 M_{bit} 비트 UCI ($M_{\text{bit}} > 2$)를 $\pi/2$ -BPSK(Binary Phase Shift Keying) 또는 QPSK로 모듈레이션하여 복소수 심볼 $d(0) \sim d(M_{\text{symb}}-1)$ 을 생성할 수 있다. 여기서, $\pi/2$ -BPSK를 사용하면 $M_{\text{symb}} = M_{\text{bit}}$ 이고, QPSK를 사용하면 $M_{\text{symb}} = M_{\text{bit}}/2$ 이다. 단말은, PUCCH 포맷 3에 블록-단위 스프레딩을 적용하지 않을 수 있다. 다만, 단말은, PUCCH 포맷 4가 2개 혹은 4개의 다중화 용량(multiplexing capacity)을 가질 수 있도록 길이-12짜리의 PreDFT-OCC를 사용하여 1개의 RB(즉, 12 subcarriers)에 블록-단위 스프레딩을 적용할 수 있다. 단말은 스프레딩된 신호를 전송 프리코딩(transmit precoding) (또는 DFT-precoding)하고 각 RE에 매핑하여, 스프레딩된 신호를 전송할 수 있다.
- [123] 이때, PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 차지하는 RB의 수는 단말이 전송하는 UCI의 길이와 최대 코드 레이트(code rate)에 따라 결정될 수 있다. 단말이 PUCCH 포맷 2를 사용하는 경우, 단말은 PUCCH를 통해 HARQ-ACK 정보 및 CSI 정보를 함께 전송할 수 있다. 만약 단말이 전송할 수 있는 RB의 수가 PUCCH 포맷 2, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 사용 가능한 최대 RB의 수보다 클 경우, 단말은 UCI 정보의 우선순위에 따라 일부 UCI 정보는 전송하지 않고 나머지 UCI 정보만 전송할 수 있다.
- [124] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 슬롯 내에서 주파수 호핑(frequency hopping)을 지시하도록 RRC 신호를 통하여 구성될 수 있다. 주파수 호핑이 구성될 때, 주파수 호핑할 RB의 인덱스는 RRC 신호로 구성될 수 있다. PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4가 시간 축에서 N개의 OFDM 심볼에 걸쳐 전송될 때, 첫 번째 홉(hop)은 $\text{floor}(N/2)$ 개의 OFDM 심볼을 가지고 두 번째 홉은 $\text{ceil}(N/2)$ 개의 OFDM 심볼을 가질 수 있다.
- [125] PUCCH 포맷 1, PUCCH 포맷 3, 또는 PUCCH 포맷 4는 복수의 슬롯에 반복적으로 전송되도록 구성될 수 있다. 이때, PUCCH가 반복적으로 전송되는 슬롯의 개수 K는 RRC 신호에 의해 구성될 수 있다. 반복적으로 전송되는 PUCCH는 각 슬롯 내에서 동일한 위치의 OFDM 심볼에서 시작하고, 동일한 길이를 가져야 한다. 단말이 PUCCH를 전송하여야 하는 슬롯의 OFDM 심볼 중 어느 하나의 OFDM 심볼이라도 RRC 신호에 의해 DL 심볼이라 지시되면, 단말은 PUCCH를 해당 슬롯에서 전송하지 않고 다음 슬롯으로 연기하여 전송할 수 있다.
- [126] 한편, 3GPP NR 시스템에서 단말은 캐리어(또는 셀)의 대역폭보다 작거나 같은 대역폭을 이용하여 송수신을 수행할 수 있다. 이를 위하여 단말은 캐리어의 대역폭 중 일부의 연속적인 대역폭으로 구성된 BWP(bandwidth part)를 구성 받을

수 있다. TDD에 따라 동작하거나 또는 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)에서 동작하는 단말은 한 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL/UL BWP 페어(pairs)를 구성 받을 수 있다. 또한, 단말은 하나의 DL/UL BWP 페어(pair)를 활성화할 수 있다. FDD에 따라 동작하거나 또는 페어드 스펙트럼(paired spectrum)에서 동작하는 단말은 하향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 DL BWP들을 구성 받을 수 있고 상향링크 캐리어(또는 셀)에 최대 4개의 UL BWP들을 구성 받을 수 있다. 단말은 각 캐리어(또는 셀)마다 하나의 DL BWP와 UL BWP를 활성화할 수 있다. 단말은 활성화된 BWP 이외의 시간-주파수 자원에서 수신하거나 송신하지 않을 수 있다. 활성화된 BWP를 액티브 BWP라 지칭할 수 있다.

[127] 기지국은 단말이 구성된 BWP 중 활성화된 BWP를 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 통해 지시할 수 있다. DCI를 통해 지시된 BWP는 활성화되고, 다른 구성된 BWP(들)은 비활성화 된다. TDD로 동작하는 캐리어(또는 셀)에서 기지국은 단말의 DL/UL BWP 페어를 바꾸기 위해 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI(bandwidth part indicator)를 포함시킬 수 있다. 단말은 PDSCH 또는 PUSCH를 스케줄링하는 DCI를 수신하고 BPI를 기초로 활성화되는 DL/UL BWP 페어를 식별할 수 있다. FDD로 동작하는 하향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 DL BWP를 바꾸기 위해 PDSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 알려주는 BPI를 포함시킬 수 있다. FDD로 동작하는 상향링크 캐리어(또는 셀)의 경우, 기지국은 단말의 UL BWP를 바꾸기 위해 PUSCH를 스케줄링하는 DCI에 활성화되는 BWP를 지시하는 BPI를 포함시킬 수 있다.

[128] 도 8은 캐리어 집성(carrier aggregation)을 설명하는 개념도이다.

[129] 캐리어 집성은 무선 통신 시스템이 보다 넓은 주파수 대역을 사용하기 위하여, 단말이 상향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어) 및/또는 하향링크 자원(또는 컴포넌트 캐리어)으로 구성된 주파수 블록 또는 (논리적 의미의) 셀을 복수 개 사용하여 하나의 커다란 논리 주파수 대역으로 사용하는 방법을 의미한다. 하나의 컴포넌트 캐리어는 PCell(Primary cell) 혹은 SCell(Secundary Cell), 혹은 PScell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 컴포넌트 캐리어라는 용어로 통일하도록 한다.

[130] 도 8을 참조하면, 3GPP NR 시스템의 일 예시로, 전체 시스템 대역은 최대 16개의 컴포넌트 캐리어를 포함하고, 각각의 컴포넌트 캐리어는 최대 400 MHz의 대역폭을 가질 수 있다. 컴포넌트 캐리어는 하나 이상의 물리적으로 연속된 서브캐리어를 포함할 수 있다. 도 8에서는 각각의 컴포넌트 캐리어가 모두 동일한 대역폭을 가지는 것으로 도시하였으나, 이는 예시일 뿐이며 각각의 컴포넌트 캐리어는 서로 다른 대역폭을 가질 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어는 주파수 축에서 서로 인접하고 있는 것으로 도시되었으나, 상기 도면은 논리적인 개념에서 도시한 것으로서, 각각의 컴포넌트 캐리어는 물리적으로

서로 인접할 수도 있고, 떨어져 있을 수도 있다.

- [131] 각각의 컴포넌트 캐리어에서 서로 다른 중심 주파수가 사용될 수 있다. 또한, 물리적으로 인접한 컴포넌트 캐리어에서 공통된 하나의 중심 주파수가 사용될 수 있다. 도 8의 실시 예에서 모든 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있다고 가정하면, 모든 컴포넌트 캐리어에서 중심 주파수 A가 사용될 수 있다. 또한, 각각의 컴포넌트 캐리어가 물리적으로 인접하고 있지 않은 경우를 가정하면, 컴포넌트 캐리어 각각에서 중심 주파수 A, 중심 주파수 B가 사용될 수 있다.
- [132] 캐리어 집성으로 전체 시스템 대역이 확장된 경우, 각 단말과의 통신에 사용되는 주파수 대역은 컴포넌트 캐리어 단위로 정의될 수 있다. 단말 A는 전체 시스템 대역인 100 MHz를 사용할 수 있고 다섯 개의 컴포넌트 캐리어를 모두 사용하여 통신을 수행한다. 단말 B₁~B₅는 20 MHz 대역폭만을 사용할 수 있고 하나의 컴포넌트 캐리어를 사용하여 통신을 수행한다. 단말 C₁ 및 C₂는 40 MHz 대역폭을 사용할 수 있고 각각 두 개의 컴포넌트 캐리어를 이용하여 통신을 수행한다. 두 개의 컴포넌트 캐리어는 논리/물리적으로 인접하거나 인접하지 않을 수 있다. 도 8의 실시 예에서는 단말 C₁이 인접하지 않은 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하고, 단말 C₂가 인접한 두 개의 컴포넌트 캐리어를 사용하는 경우를 나타낸다.
- [133] 도 9는 단일 캐리어 통신과 다중 캐리어 통신을 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 9의 (a)는 단일 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이고 도 9(b)는 다중 캐리어의 서브프레임 구조를 도시한 것이다.
- [134] 도 9의 (a)를 참조하면, 일반적인 무선 통신 시스템은 FDD 모드의 경우 하나의 DL 대역과 이에 대응하는 하나의 UL 대역을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 무선 통신 시스템은 TDD 모드의 경우 무선 프레임을 시간 도메인에서 상향링크 시간 유닛과 하향링크 시간 유닛으로 구분하고, 상/하향링크 시간 유닛을 통해 데이터 전송 혹은 수신을 수행할 수 있다. 도 9의 (b)를 참조하면, UL 및 DL에 각각 3개의 20MHz 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC)들이 모여서 60MHz의 대역폭이 지원될 수 있다. 각각의 CC들은 주파수 도메인에서 서로 인접하거나 비-인접할 수 있다. 도 9의 (b)는 편의상 UL CC의 대역폭과 DL CC의 대역폭이 모두 동일하고 대칭인 경우가 도시되었으나, 각 CC의 대역폭은 독립적으로 정해질 수 있다. 또한, UL CC의 개수와 DL CC의 개수가 다른 비대칭적 캐리어 집성도 가능하다. RRC를 통해 특정 단말에게 할당/구성된 DL/UL CC를 특정 단말의 서빙 (serving) DL/UL CC라고 부를 수 있다.
- [135] 기지국은 단말의 서빙 CC들 중 일부 또는 전부를 활성화(activate)하거나 일부 CC를 비활성화(deactivate)하여, 단말과 통신을 수행할 수 있다. 기지국은 활성화/비활성화되는 CC를 변경할 수 있으며, 활성화/비활성화되는 CC의 개수를 변경할 수 있다. 기지국이 단말에 이용 가능한 CC를 셀-특정 혹은

단말-특정으로 할당하면, 단말에 대한 CC 할당이 전면적으로 재구성되거나 단말이 핸드오버(handover)하지 않는 한, 일단 할당된 CC 중 적어도 하나는 비활성화되지 않을 수 있다. 단말에게 비활성화되지 않는 하나의 CC를 주 CC(primary CC, PCC) 혹은 PCell(primary cell)이라고 칭하고, 기지국이 자유롭게 활성화/비활성화할 수 있는 CC를 부 CC(secondary CC, SCC) 혹은 SCell(secondary cell)이라고 칭한다.

- [136] 한편, 3GPP NR은 무선 자원을 관리하기 위해 셀(cell)의 개념을 사용한다. 셀은 하향링크 자원과 상향링크 자원의 조합, 즉, DL CC와 UL CC의 조합으로 정의된다. 셀은 DL 자원 단독, 또는 DL 자원과 UL 자원의 조합으로 구성될 수 있다. 캐리어 집성이 지원되는 경우, DL 자원(또는, DL CC)의 캐리어 주파수와 UL 자원(또는, UL CC)의 캐리어 주파수 사이의 링크지(linkage)는 시스템 정보에 의해 지시될 수 있다. 캐리어 주파수는 각 셀 혹은 CC의 중심 주파수를 의미한다. PCC에 대응되는 셀을 PCell로 지칭하고, SCC에 대응되는 셀을 SCell로 지칭한다. 하향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 DL PCC이고, 상향링크에서 PCell에 대응하는 캐리어는 UL PCC이다. 유사하게, 하향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 DL SCC이고, 상향링크에서 SCell에 대응하는 캐리어는 UL SCC이다. 단말 성능(capability)에 따라, 서빙 셀(들)은 하나의 PCell과 0 이상의 SCell로 구성될 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에 있지만 캐리어 집성이 설정되지 않았거나 캐리어 집성을 지원하지 않는 UE의 경우, PCell로만 구성된 서빙 셀이 단 하나 존재한다.
- [137] 앞서 언급한 바와 같이, 캐리어 집성에서 사용되는 셀이라는 용어는 하나의 기지국 혹은 하나의 안테나 그룹에 의해 통신 서비스가 제공되는 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀이라는 용어와 구분된다. 즉, 하나의 컴포넌트 캐리어는 스케줄링 셀, 스케줄드 셀, PCell(Primary cell), SCell(Secondary Cell), 혹은 PScell(Primary SCell)이라는 용어로도 지칭될 수 있다. 다만, 일정 지리적 영역을 지칭하는 셀과 캐리어 집성의 셀을 구분하기 위하여, 본 발명에서는 캐리어 집성의 셀을 CC로 칭하고, 지리적 영역의 셀을 셀이라 칭한다.
- [138] 도 10은 크로스 캐리어 스케줄링 기법이 적용되는 예를 도시하는 도면이다. 크로스 캐리어 스케줄링이 설정된 경우, 제1 CC를 통해 전송되는 제어 채널은 캐리어 지시자 필드(carrier indicator field, CIF)를 이용하여 제1 CC 혹은 제2 CC를 통해 전송되는 데이터 채널을 스케줄링 할 수 있다. CIF는 DCI 내에 포함된다. 다시 말해, 스케줄링 셀(scheduling Cell)이 설정되고, 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에서 전송되는 DL 그랜트/UL 그랜트는 피스케줄링 셀(scheduled cell)의 PDSCH/PUSCH를 스케줄링 한다. 즉, 복수의 컴포넌트 캐리어에 대한 검색 영역이 스케줄링 셀의 PDCCH 영역에 존재한다. PCell은 기본적으로 스케줄링 셀이고, 특정 SCell이 상위 계층에 의해 스케줄링 셀로 지정될 수 있다.
- [139] 도 10의 실시예에서는 3개의 DL CC가 병합되었다고 가정한다. 여기서 DL 컴포넌트 캐리어 #0은 DL PCC(혹은, PCell)로 가정하며, DL 컴포넌트 캐리어 #1

및 DL 컴포넌트 캐리어 #2는 DL SCC(혹은, SCell)로 가정한다. 또한, DL PCC가 PDCCH 모니터링 CC로 설정되었다고 가정한다. 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하지 않으면 CIF가 디스에이블(disable) 되고, 각각의 DL CC는 NR PDCCH 규칙에 따라 CIF 없이 자신의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH만을 전송할 수 있다(논-크로스-캐리어 스케줄링, 셀프-캐리어 스케줄링). 반면, 단말-특정 (또는 단말-그룹-특정 또는 셀-특정) 상위 계층 시그널링에 의해 크로스캐리어 스케줄링을 구성하면 CIF가 인에이블(enable) 되고, 특정 CC(예, DL PCC)는 CIF를 이용하여 DL CC A의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH뿐만 아니라 다른 CC의 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH도 전송할 수 있다(크로스-캐리어 스케줄링). 반면, 다른 DL CC에서는 PDCCH가 전송되지 않는다. 따라서 단말은 단말에게 크로스캐리어 스케줄링이 구성되어있는지의 여부에 따라 CIF를 포함하지 않는 PDCCH를 모니터링하여 셀프 캐리어 스케줄링된 PDSCH를 수신하거나, CIF를 포함하는 PDCCH를 모니터링 하여 크로스 캐리어 스케줄링 된 PDSCH를 수신한다.

- [140] 한편, 도 9 및 도 10은 3GPP LTE-A 시스템의 서브프레임 구조를 예시하고 있으나, 이와 동일 또는 유사한 구성이 3GPP NR 시스템에서도 적용될 수 있다. 다만, 3GPP NR 시스템에서 도 9 및 도 10의 서브프레임은 슬롯으로 대체될 수 있다.
- [141] 기존에 비면허 대역에서의 통신은 대부분 LBT(Listen-Before-Talk) 기반으로 동작하므로, NR-U 시스템에서의 채널 액세스도 기존 장치와의 공존을 위해 LBT를 수행한다. 구체적으로, NR에서 비면허 대역 상의 채널 액세스 방법은 LBT 유무/적용 방식에 따라 다음의 4개 카테고리 구분될 수 있다.
- [142] ● 카테고리 1: LBT 없음
- [143] - Tx 엔티티(entity)는 전송을 위한 LBT 절차를 수행하지 않는다.
- [144] ● 카테고리 2: 랜덤 백오프가 없는 LBT
- [145] - Tx 엔티티는 전송을 수행하기 위해 랜덤 백오프 없이 제1 인터벌 동안 채널이 유향 상태인지 센싱한다. 즉, Tx 엔티티는 제1 인터벌 동안 채널이 유향 상태로 센싱된 직후, 해당 채널을 통해 전송을 수행할 수 있다. 상기 제1 인터벌은 Tx 엔티티가 전송을 수행하기 직전의 기 설정된 길이의 인터벌이다. 일 실시예에 따르면, 제1 인터벌은 25us 길이의 인터벌일 수 있지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다.
- [146] ● 카테고리 3: 고정된 사이즈의 경쟁 윈도우(Contention Window, CW)를 이용하여 랜덤 백오프를 수행하는 LBT
- [147] - Tx 엔티티는 고정된 사이즈의 CW 내에서 난수를 획득하여 백오프 카운터(또는, 백오프 타이머) N의 초기값으로 설정하며, 설정된 백오프 카운터 N을 이용하여 백오프를 수행한다. 즉, 백오프 절차에서 Tx 엔티티는 채널이 기 설정된 슬롯 기간 동안 유향 상태로 센싱될 때마다 백오프 카운터를 1씩

감소시킨다. 여기서, 기 설정된 슬롯 기간은 $9\mu\text{s}$ 일 수 있지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 백오프 카운터 N 은 초기값에서부터 1씩 감소되며, 백오프 카운터 N 의 값이 0에 도달할 경우 Tx 엔티티는 전송을 수행할 수 있다. 한편, 백오프를 수행하기 위해 Tx 엔티티는 제2 인터벌(즉, 디퍼 기간 T_d) 동안 채널이 유힬 상태인지 먼저 센싱한다. 본 발명의 실시예에 따르면, Tx 엔티티는 제2 인터벌 내의 적어도 일부 기간(예, 1개의 슬롯 기간) 동안 채널이 유힬 상태인지 여부에 따라, 상기 제2 인터벌 동안 채널이 유힬 상태인지 여부를 센싱(또는, 결정)할 수 있다. 제2 인터벌은 Tx 엔티티의 채널 액세스 우선순위 클래스에 기초하여 설정될 수 있으며, $16\mu\text{s}$ 의 기간과 연속된 m 개의 슬롯 기간으로 구성된다. 여기서, m 은 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 설정된 값이다. Tx 엔티티는 제2 인터벌 동안 채널이 유힬 상태로 센싱될 경우 백오프 카운터 감소를 위한 채널 센싱을 수행한다. 한편, 백오프 절차 도중에 채널이 점유 상태로 센싱될 경우 백오프 절차는 중단된다. 백오프 절차의 중단 이후, Tx 엔티티는 추가적인 제2 인터벌 동안 채널이 유힬 상태로 센싱될 경우 백오프를 재개할 수 있다. 이와 같이, Tx 엔티티는 제2 인터벌에 더하여 백오프 카운터 N 의 슬롯 기간 동안 채널이 유힬한 경우 전송을 수행할 수 있다. 이때, 백오프 카운터 N 의 초기값은 고정된 사이즈의 CW 내에서 획득된다.

- [148] ● 카테고리 4: 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프를 수행하는 LBT
- [149] - Tx 엔티티는 가변 사이즈의 CW 내에서 난수를 획득하여 백오프 카운터(또는, 백오프 타이머) N 의 초기값으로 설정하며, 설정된 백오프 카운터 N 을 이용하여 백오프를 수행한다. 더욱 구체적으로, Tx 엔티티는 이전 전송에 대한 HARQ-ACK 정보에 기초하여 CW의 사이즈를 조정할 수 있으며, 백오프 카운터 N 의 초기값은 조정된 사이즈의 CW 내에서 획득된다. Tx 엔티티가 백오프를 수행하는 구체적인 과정은 카테고리 3에서 설명된 바와 같다. Tx 엔티티는 제2 인터벌에 더하여 백오프 카운터 N 의 슬롯 기간 동안 채널이 유힬한 경우 전송을 수행할 수 있다. 이때, 백오프 카운터 N 의 초기값은 가변 사이즈의 CW 내에서 획득된다.
- [150] 상기 카테고리 1 내지 4에서 Tx 엔티티는 기지국 혹은 단말일 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라, 제1 타입 채널 액세스는 카테고리 4의 채널 액세스를, 제2 타입 채널 액세스는 카테고리 2의 채널 액세스를 각각 지칭할 수 있다.
- [151] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 NR 시스템의 면허 대역의 복수의 슬롯 내에서 SSB가 차지(occupy)하는 OFDM 심볼의 위치를 나타낸 도면이다.
- [152] SSB(synchronization signals and PBCH block)는 4개의 OFDM 심볼과 20RB를 포함할 수 있다. 구체적으로 PSS는 1개의 OFDM 심볼을 차지하고, SSS는 1개의 OFDM 심볼을 차지하고, PBCH는 2개의 OFDM 심볼과 SSS와 FDM으로 멀티플렉싱된 1개의 OFDM 심볼을 차지할 수 있다. 서브캐리어 간격(SCS, subcarrier spacing)에 따라 SSB가 차지하는 슬롯 내 OFDM 심볼 위치가 달라질 수 있다. 도 11(a)는 SSB 전송을 위한 서브캐리어 간격의 값이 각각 15 KHz, 30

KHz일 때, SSB 패턴을 보여준다. 또한, 도 11(b)는 SSB 전송을 위한 서브캐리어 간격의 값이 각각 120 KHz, 240 KHz일 때, SSB 패턴을 보여준다. 서브캐리어 간격이 30 KHz일 때, eMBB 전송을 위한 SSB 패턴과 URLLC를 고려한 SSB 패턴 중 어느 하나가 사용될 수 있다. 도 11에서 해칭이 표시된 OFDM 심볼은 SSB가 차지하는 슬롯 내 OFDM 심볼 위치를 나타낸다. 또한, 해칭의 패턴이 다른 것은 서로 다른 SSB 인덱스에 해당함을 나타낸다.

[153] 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 NR 시스템의 면허 대역의 하프(half) 무선 프레임, 즉 5ms 내에서 SSB가 차지하는 슬롯의 위치를 나타낸 도면이다.

[154] 도 12에서 해칭이 표시된 슬롯은 하프 무선 프레임 내에서 SSB를 포함하고 있는 슬롯의 위치를 나타낸다. 하나의 슬롯은 두 개의 SSB를 포함할 수 있다. 하나의 슬롯 내에 두 개의 SSB는 서로 다른 SSB 인덱스를 가질 수 있다. 또한, 서로 다른 슬롯에 위치한 SSB도 서로 다른 SSB 인덱스를 가질 수 있다. SSB 인덱스에서는 추후 다시 설명한다. 또한 도 12의 L은 하프 무선 프레임에서 기지국이 최대로 전송할 수 있는 SSB의 개수를 나타낸다.

[155] NR 시스템은 각 주파수 대역 별로 하나의 서브캐리어 간격이 정의되도록 규정하여, 단말이 초기 셀 접속을 위해 SSB를 탐색하기 위한 복잡도를 줄인다. 특히, 6GHz 이하(below)의 주파수 대역이 사용되는 경우, NR 시스템은 SSB를 위해 15 KHz 또는 30 KHz 중 어느 하나의 서브캐리어 간격이 사용되도록 규정한다. 또한, 6GHz 초과(above)의 주파수 대역이 사용되는 경우, NR 시스템은 SSB를 위해 120 KHz 또는 240 KHz 중 어느 하나의 서브캐리어 간격이 사용되도록 규정한다.

[156] 비면허 대역에서 무선 통신 장치가 채널 액세스를 수행하는 경우, LBT 절차가 사용될 수 있다. 따라서 채널이 유희하지 않은 경우, 무선 통신 장치는 채널 액세스에 실패할 수 있다. 기지국이 SSB를 전송하기 위해 채널 액세스를 수행하는 경우에도 채널 액세스에 실패할 수 있으므로, 기지국에 의해 설정된 위치에서 SSB의 전송이 수행되지 않을 수 있다. 결국, 단말이 SSB가 전송되는 위치를 가정할 수 있도록 기지국이 단말에게 SSB가 전송되는 위치를 설정(configure)한 경우에도, 단말은 SSB를 수신하지 못할 수 있다. SSB는 주기적으로 전송되므로, 단말이 어느 한 시점에서 SSB를 수신하지 못하더라도 해당 시점으로부터 한 주기 후에 SSB를 수신할 수 있다. 다만, 이렇게 단말이 SSB를 수신하는 경우, RRM 측정 및 인접한(neighbor) 셀에 대한 측정의 지연이 발생하게 된다. 결국 시스템 전체에 레이턴시가 증가될 수 있다.

[157] 또한, SSB는 빔 링크 설정 및 빔 운영에 사용된다. 구체적으로 기지국은 서로 다른 SSB 인덱스에 해당하는 복수의 SSB를 서로 다른 시간 영역에서 전송한다. 단말은 복수의 SSB를 이용하여 복수의 빔 링크를 설정한다. 기지국이 빔 스위핑(sweeping)을 수행한다. 단말은 서로 다른 시간 영역에서 서로 다른 빔으로 전송된 SSB를 단말이 수신했는지에 따라 빔 링크를 설정할 수 있다. 기지국이 채널 액세스에 실패하여 SSB를 전송하지 못한 경우, 빔 링크를 설정할 수 없는

문제가 발생된다. 결국, 채널 액세스 실패로 인해 빔 링크를 위한 레이턴시가 증가될 수 있다. 따라서 SSB 전송 실패를 줄이고, SSB 전송 기회를 늘릴 수 있는 방법이 필요하다.

- [158] 비면허 대역에서 NR 시스템이 사용되는 경우, 채널 액세스 기회(opportunity)를 높이기 위해 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다. 6 GHz 이하(below)의 면허 대역에서는 SSB 전송을 위해 15 kHz 또는 30 kHz 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다. 또한, 6 GHz 이하의 면허 대역에서는 데이터 전송을 위해 15 kHz, 30 kHz 또는 60 kHz 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다. 또한, 6 GHz 초과(above)의 면허 대역에서는 SSB 전송을 위해 120 kHz 또는 240 kHz 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다. 또한, 6 GHz 초과(above)의 면허 대역에서는 데이터 전송을 위해 60 kHz 또는 120 kHz 서브캐리어 간격이 사용될 수 있다. NR 시스템이 사용되는 7 GHz(예: 7.125 GHz 미만) 이하 비면허 대역에서 사용될 때, 6 GHz 이하 면허 대역에서와 사용하던 서브캐리어 간격과 같이 15 KHz 또는 30 KHz 서브캐리어 간격을 고려할 수도 있다. 다만, 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 간격 사용되는 경우, OFDM 심볼 간의 간격이 15 KHz 서브캐리어 간격이 사용될 때보다 1/4로 줄어든다. 따라서 비면허 대역에서 NR 시스템에 60kHz의 서브캐리어 간격이 사용되는 경우, SSB 및 데이터 채널에 대하여 채널 액세스 이후의 심볼 단위에서의 전송 기회를 높일 수 있다. 15kHz 및 30kHz 서브캐리어 간격이 사용될 때, 기지국이 한 OFDM 심볼 내에서 채널 액세스를 성공하는 경우에 레저베이션(reservation) 신호를 전송하기 위한 시간에 대비해 60kHz의 서브캐리어 간격이 사용될 때 레저베이션(reservation) 신호를 전송하기 위한 시간이 줄어들 수 있다.

- [159] NR-U DRS(또는 DRS)의 구성

- [160] NR 시스템의 비면허 대역에서 기지국은 적어도 하나의 SSB 또는 적어도 SSB 버스트 셋(burst set) 전송을 포함하는 신호를 전송할 수 있다. SSB 버스트 셋은 SSB가 일정한 시간 구간 내에서 연속적으로 전송되는 것이다. 이때, 신호는 DRS 버스트(discovery signal burst) 일 수 있다. 기지국은 다음과 같은 원칙에 따라 DRS 버스트를 전송할 수 있다. 기지국은 빔 내에서 DRS 버스트가 전송되는 시간 구간에 간격(gap)이 포함되지 않도록 DRS 버스트를 전송할 수 있다. 기지국은 점유된 채널 대역폭(OCB, occupied channel bandwidth) 조건을 만족하도록 DRS 버스트를 전송할 수 있다. 다만, 경우에 따라 기지국은 점유된 채널 대역폭 조건을 만족하지 않게 DRS 버스트를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 DRS 버스트의 채널 점유 시간을 최소화하고 신속한 채널 액세스를 하기 위한 방법을 고려할 수 있다. 설명의 편의를 위해 DRS 버스트는 DRS로 기재한다.

- [161] 비면허 대역에서 전송되는 DRS는 SSB와 연계된 RMSI(remaining system information), 즉 SIB1(System Information Block 1)을 포함하는 PDSCH를 포함할 수 있다. 또한, DRS는 RMSI를 위한 스케줄링 정보를 전송하기 위한 제어채널 전송의 시간 및 주파수 자원 영역인 RMSI-CORESET을 포함할 수 있다. 즉,

SIB1을 포함하는 PDSCH를 스케줄링 하는 PDCCH를 전송하기 위한 시간 및 주파수 자원 영역인 CORESET을 포함할 수 있다. 또한, DRS는 CSI-RS를 포함할 수 있다. 또한, DRS는 다른 종류의 신호를 포함할 수 있다. 구체적으로 DRS는 OSI(other system information) 또는 페이징을 포함할 수 있다. 이와 같이 기지국이 비면허 대역에서 DRS를 전송할 때, 기지국은 DRS를 물리 채널 또는 신호와 멀티플렉싱할 수 있다. 이때, 기지국이 채널 액세스를 수행하는 방법이 문제된다. 특히, 기지국이 앞서 설명한 다양한 채널 액세스 방법 중 어떤 방법을 사용하고, 채널 액세스에 사용되는 파라미터를 설정하는 방법이 문제된다. 또한, DRS는 SSB 또는 SSB 버스트 셋 전송을 포함할 수 있다.

- [162] 본 발명의 일 실시 예에서 기지국이 DRS를 유니캐스트 데이터와 멀티플렉싱하는 경우, 기지국은 DRS와 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 단말은 멀티플렉싱되는 유니캐스트 데이터의 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 채널 액세스 방법은 앞서 설명한 제1 타입 채널 액세스일 수 있다.
- [163] 이러한 실시 예들에서 기지국이 DRS를 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보와 멀티플렉싱하는 경우에 대해서 설명한다. 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보는 데이터 트래픽이 아니어서 채널 액세스 우선순위 클래스를 설정할 수 없는 신호 또는 채널을 나타낼 수 있다. 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보는 초기 접속(initial access), 랜덤 액세스, 모빌리티(mobility), 혹은 페이징과 연계된 제어 메시지를 포함할 수 있다. 또한, 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보는 레퍼런스 신호만을 포함하는 전송을 포함할 수 있다. 또한, 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보는 PDCCH만을 포함하는 전송을 포함할 수 있다. PDCCH만을 포함하는 전송은 랜덤 액세스 프로시저하에서의 RACH 메시지-4, 핸드오버 명령(command), 그룹-공통 PDCCH, 쏫 페이징 메시지, OSI(other system information), 페이징, 및 RAR(random access response) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보는 PDCCH와 PDSCH를 통해서도 전송될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 유니캐스트 데이터 이외의 신호 또는 정보를 논-유니캐스트 데이터라 지칭한다. 또한, 본 명세서에서 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된다는 것은 해당 전송에서 유니캐스트 데이터가 포함되지 않는다는 것을 나타낼 수 있다. 구체적인 실시 예에서 기지국이 DRS를 논-유니캐스트 데이터와 멀티플렉싱하는 경우, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 단일 시간 구간(interval) 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스는 앞서 설명한 제2 타입 채널 액세스일 수 있다. 이때, 단일 시간 구간의 듀레이션은 25us 또는 34us일 수 있다.

- [164] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국이 DRS를 논-유니캐스트 데이터와 멀티플렉싱하는 경우, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이러한 실시 예는 DRS만을 포함하는 전송의 전체 듀레이션이 1 ms 이하이고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 경우에 한하여 단일 시간 구간 기반 LBT가 수행될 수 있음을 고려한 것이다. 이러한 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스(예, channel access priority class #1)를 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 논-유니캐스트 데이터에 유니캐스트 데이터에 비해 채널 액세스보다 높은 우선순위를 부여할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.
- [165] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국이 DRS를 논-유니캐스트 데이터와 멀티플렉싱하는 경우, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 고정 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프를 수행하는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 채널 액세스 방법은 앞서 설명한 카테고리 3의 채널 액세스일 수 있다. 이러한 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스(예, channel access priority class #1)를 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 논-유니캐스트 데이터에 유니캐스트 데이터에 비해 채널 액세스보다 높은 우선순위를 부여할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.
- [166] 기지국이 DRS와 멀티플렉싱되지 않은 논-유니캐스트 데이터를 전송하는 경우, 기지국은 논-유니캐스트 데이터를 DRS를 멀티플렉싱하는 경우에 사용하는 채널 액세스 방법을 사용하여 논-유니캐스트 데이터 전송을 위한 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 기지국이 DRS와 멀티플렉싱되지 않은 논-유니캐스트 데이터를 전송하는 경우, 기지국은 논-유니캐스트 데이터를 DRS를 멀티플렉싱하는 경우에 사용하는 채널 액세스 타입 및 채널 액세스 파라미터를 사용할 수 있다.
- [167] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국이 DRS와 멀티플렉싱되지 않은 논-유니캐스트 데이터를 전송하는 경우, 기지국은 논-유니캐스트 데이터 전송을

위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 채널 액세스 방법은 앞서 설명한 제1 타입 채널 액세스일 수 있다. 이러한 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스(예, channel access priority class #1)를 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 논-유니캐스트 데이터에 유니캐스트 데이터에 비해 채널 액세스보다 높은 우선순위를 부여할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.

- [168] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국이 DRS와 멀티플렉싱되지 않은 논-유니캐스트 데이터를 전송하는 경우, 기지국은 논-유니캐스트 데이터 전송을 위해 고정 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프를 수행하는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 채널 액세스 방법은 앞서 설명한 카테고리 3의 채널 액세스일 수 있다. 이러한 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스(예, channel access priority class #1)를 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 논-유니캐스트 데이터에 유니캐스트 데이터에 비해 채널 액세스보다 높은 우선순위를 부여할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.

- [169] 앞서 설명한 실시 예들에서 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션과 DRS 전송의 듀티 사이클과 관계없이 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위한 채널 액세스 방법을 판단했다. 기지국이 채널 액세스 방법을 결정할 때, 기지국은 DRS만을 포함하는 전송과 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 동일하게 취급할 수 있다. 구체적으로 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션과 DRS 전송의 듀티 사이클을 기초로 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위한 채널 액세스 방법을 판단할 수 있다. 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션이 1 ms 이하인지와 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인지를 기초로 DRS와 논-유니캐스트 데이터 또는 유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위한 채널 액세스 방법을 판단할 수

있다.

- [170] 기지국이 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 수행할 때, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션이 1 ms 이하이고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하라는 조건 두 가지를 모두 만족하는지에 따라 두 가지 채널 액세스 타입 중 하나를 선택할 수 있다. 이때, 두 개의 채널 액세스 타입 중 하나는 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스이고 다른 하나는 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스이다. 구체적인 실시 예에서 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션이 1 ms 이하이고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 경우, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 단일 시간 구간의 듀레이션은 25 μ s일 수 있다. 또한, 단일 시간 구간 기반 LBT는 앞서 설명한 제2 타입 채널 액세스일 수 있다. 또한, DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션이 1 ms보다 크거나 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20보다 큰 경우, 기지국은 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 임의의 채널 액세스 우선순위 클래스를 선택할 수 있다. 이때, 기지국은, DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송의 듀레이션에 따라 MCOT길이의 조건을 만족하는 채널 액세스 우선 순위 클래스 중 어느 하나를 임의로 선택할 수 있다. 기지국은 선택한 채널 액세스 우선순위 클래스를 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 위한 채널 액세스에 사용할 수 있다. 즉, 기지국은 선택한 채널 액세스 우선순위 클래스에 따른 CW의 크기를 채널 액세스에 사용할 수 있다. 예컨대, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스(예, channel access priority class #1)를 사용할 수 있다. 이를 통해 기지국은 논-유니캐스트 데이터에 유니캐스트 데이터에 비해 채널 액세스보다 높은 우선순위를 부여할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.

- [171] 이러한 실시 예들에서 논-유니캐스트 데이터가 대한 단말의 수신여부 및 수신성공 여부를 기지국이 판단할 수 있는 경우에 기지국은 ACK과 NACK의 비율을 기초로 CW의 크기를 조정할 수 있다. 구체적으로 기지국은 단말로부터 단말의 수신에 따른 논-유니캐스트 데이터에 대한 피드백 정보를 ACK과

NACK으로 변환하고, ACK과 NACK의 비율을 기초로 CW의 크기를 조정할 수 있다. 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스 방법은 제1 타입 채널 액세스일 수 있다.

- [172] 앞서 설명한 바와 같이 기지국과 단말은 CW를 사용하는 채널 액세스에서 HARQ 피드백을 기초로 CW의 크기를 조절할 수 있다. 다만, 기지국과 단말은 논-유니캐스트 데이터 모두 또는 일부에 대해서는 HARQ 피드백을 기대할 수 없을 수 있다. 또한, 각각 기지국과 단말은 논-유니캐스트 데이터 모두 또는 일부를 각각 단말 혹은 기지국이 수신했는지 판단할 수 없을 수 있다. 또한 기지국과 단말이 초기 접속 절차를 수행하도록 하는 경우에 초기 접속 절차시 사용되는 하향링크 신호 및 채널과 상향링크 신호 및 채널 중 일부에 대해서는 HARQ-ACK 피드백을 판단할 수 없을 수 있다. 또한, 기지국과 단말이 특정 채널 액세스 우선순위 클래스에 대한 전송을 수행하지 않아 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에 대한 전송에 대응하는 HARQ-ACK 피드백을 판단할 수 없을 수 있다. 이러한 경우 기지국과 단말이 HARQ 피드백을 기대할 수 없는 논-유니캐스트 데이터 모두 또는 일부를 포함하는 채널 및 신호의 전송시 채널 액세스에서 사용할 CW를 결정하는 방법에 대해 설명한다. 설명의 편의를 위해 기지국을 주체로 설명하나, 아래서 설명할 실시 예들은 단말에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [173] 기지국이 CW의 크기를 결정하는 채널 액세스 우선순위 클래스에 연계된 전송에 대한 HARQ-ACK 피드백을 판단할 수 없을 때, 기지국은 채널 액세스 우선순위 클래스에 해당하는 CW 내에서 랜덤 백오프가 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.
- [174] 또한, 기지국이 단말이 HARQ 피드백을 기대할 수 없는 논-유니캐스트 데이터 모두 또는 일부를 수신했는지 판단할 수 없는 경우, 기지국은 해당 논-유니캐스트 데이터와 DRS가 멀티플렉싱되는 전송을 위해 고정된 CW 크기 내에서 랜덤 백오프가 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 기지국은 앞서 설명한 제1 타입 채널 액세스에서 어느 하나의 채널 액세스 우선순위 클래스에 해당하는 CW를 사용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 기지국은 제1 타입 채널 액세스에서 논-유니캐스트 데이터와 DRS가 멀티플렉싱되는 전송의 듀레이션에 따라 MCOT길이의 조건을 만족하는 채널 액세스 우선 순위 클래스 중 어느 하나를 사용할 수 있다. 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 기지국은 제1 타입 채널 액세스에서 논-유니캐스트 데이터와 DRS가

멀티플렉싱되는 전송의 듀레이션에 따라 MCOT길이의 조건을 만족하는 채널 액세스 우선순위 클래스 중 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.

- [175] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국이 단말이 HARQ 피드백을 기대할 수 없는 논-유니캐스트 데이터 모두 또는 일부를 수신했는지 판단할 수 없는 경우, 기지국은 해당 논-유니캐스트 데이터와 DRS가 멀티플렉싱되는 전송을 위해 앞서 설명한 카테고리 3 채널 액세스를 수행할 수 있다. 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용할 수 있다. 기지국은 논-유니캐스트 데이터와 DRS가 멀티플렉싱되는 전송의 듀레이션에 따라 MCOT길이의 조건을 만족하는 채널 액세스 우선 순위 클래스 중 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용할 수 있다. 또한, 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 작은 CW의 크기를 사용할 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 가장 높은 우선순위를 갖는 채널 액세스 우선순위 클래스를 사용하면서 해당 채널 액세스 우선순위 클래스에서 허용된 CW의 크기 중 가장 큰 CW의 크기를 사용할 수 있다.

- [176] 채널 액세스(예: LBT) 절차 실패로 인해 기지국은 SSB를 전송하지 못할 수 있다. 기지국이 설정된(configured) 위치에서 SSB를 전송하지 못할 경우 다른 위치에서 전송될 수 있도록 SSB 전송 윈도우가 정의될 수 있다. SSB 전송 윈도우는 기지국이 SSB를 전송할 수 있는 시간 구간으로, 복수의 SSB 전송 후보 위치를 포함한다. 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 기지국이 SSB 전송을 시작하지 못한 경우, 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 해당 SSB 전송 후보 위치보다 늦은 시점의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시도할 수 있다. SSB 전송 후보 위치는 기지국이 SSB의 전송을 시작할 수 있는 시점이다. SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내의 해당 SSB 전송 후보 위치 보다 늦은 시점의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 SSB 전송 후보 위치에서 기지국이 SSB 전송을 시작하지 못하였거나 기지국의 SSB 전송이 실패하였는지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내의 해당 SSB 전송 후보 위치 다음 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을 시도할 수 있다. 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을

시작하여 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 추가 SSB의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을 시작하여 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 추가 SSB의 수신을 시도하지 않을 수 있다.

[177] 또 다른 구체적인 실시 예에서 SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 특정 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 해당 SSB 전송 후보 위치 다음 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 시도할 수 있다. 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 시작하여 특정 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 SSB의 수신을 수행하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB 수신한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 SSB의 수신을 추가로 시도하지 않을 수 있다.

[178] 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 완료한 후라도, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 SSB의 수신을 시도할 수 있다. 이때, 단말은 추가로 특정 SSB를 수신하고, 추가로 수신한 특정 SSB를 통해 합성 게인(combining gain)을 얻을 수 있기 때문이다. 이러한 실시 예들은 빔 오퍼레이션을 위해 서로 다른 빔 인덱스에 해당하는 복수의 SSB가 전송되는 경우뿐만 아니라 옴니-전송(omni-TX) 방식을 이용되는 경우에도 적용될 수 있다. 구체적으로 동일한 SSB가 반복적으로 전송되는 경우에도 적용될 수 있다.

[179] NR-U 시스템에서는 기지국의 빔 스위핑(beam sweeping)을 통해 기지국과 단말간 빔 링크(beam link)가 설정되고, 기지국은 빔 포밍(beam forming)을 통해 하향링크 채널의 전송을 효율적으로 수행할 수 있다. 이때, 기지국의 빔 오퍼레이션(beam operation)(예, 빔 스위핑, 빔 포밍 등)을 위한 SSB가 구성될 필요가 있다. 본 명세서에서의 SSB는 SS/PBCH 블록을 의미할 수 있다. 이하 본 명세서에서는 NR-U 시스템에서 단말과 기지국간 LBT가 실패한 경우를 대비하여 SSB 전송 기회(opportunity)를 증가시키기 위한 방법에 대해 설명한다. 또한 이하 본 명세서에서는 서브캐리어 간격이 60kHz일 때 SSB의 구성 방법에 대해 설명한다.

[180] 비면허 대역에서 SSB가 전송되고, 15 KHz 또는 30 KHz 서브캐리어 스페이싱(SCS, subcarrier spacing)이 사용되는 경우, 도 11 내지 도 12를 통해 설명한 SSB 패턴이 그대로 사용되거나 일부 수정되어 사용될 수 있다. 비면허 대역에서 SSB 전송을 위한 서브캐리어 스페이싱의 값이 60 KHz인 경우, SSB 패턴에 대해 도 13 내지 도 15를 통해 설명한다.

[181] 하나의 슬롯 내에서 시간적으로 연속 전송이 가능한 SSB 패턴이 사용될 수 있다. 이를 통해 기지국은 전송 효율을 높일 수 있다. 이러한 실시 예에서 기지국이 채널 액세스를 성공한 이후 연속하여 같은 빔을 전송하거나 서로 다른 빔을 전송하는 경우, 기지국은 해당 채널을 연속하여 점유할 수 있다. 이를 통해

기지국은 해당 채널을 사용하려는 다른 무선 통신 장치가 해당 채널을 점유하는 것을 방지할 수 있다. 결국 기지국은 한 번의 채널 액세스 성공을 통해 복수의 SSB를 전송하고, SSB 전송 이후 다른 전송을 수행할 수 있는 확률을 높일 수 있다. 기지국은 하나의 슬롯 내에서 SSB를 연속적으로(consecutive) 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 하나의 슬롯내에서 복수의 SSB를 시간적으로 연속하여 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 DL 버스트 전송으로서 SSB를 전송할 수 있다. 연속 전송이 가능한 SSB 패턴이 사용되는 경우, 기지국은 특정 채널을 연속적으로 사용하여 다른 무선 통신 장치가 해당 채널에 액세스하는 것을 방지할 수 있다. 이러한 실시 예에서 비면허 대역에서 SSB 전송을 위한 서브캐리어 스페이싱의 값은 60 KHz일 수 있다.

[182] 또한, SSB가 전송되는 슬롯과 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯 사이의 경계 이전에 전송이 종료되는 SSB 패턴이 사용될 수 있다. 즉, SSB 전송 이후 다음 슬롯 시작 전에 LBT 절차를 위한 갭(gap)이 설정될 수 있다. 구체적으로 기지국은 SSB가 전송되는 슬롯과 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯 사이의 경계로부터 미리 지정된 시간만큼 이전 시점 이전에 SSB 전송을 종료할 수 있다. 구체적으로 기지국은 SSB가 전송되는 슬롯과 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯 사이의 경계로부터 적어도 하나의 OFDM 심볼 이전에 SSB 전송을 종료할 수 있다. 이러한 SSB 패턴이 사용되는 경우, 기지국은 SSB 전송 이후 LBT 절차를 시작하여 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯의 시작 시점부터 PDCCH 또는 PDSCH를 전송할 수 있는 가능성을 높일 수 있다. 이러한 실시 예에서 비면허 대역에서 SSB 전송을 위한 서브캐리어 스페이싱의 값은 60 KHz일 수 있다.

[183] 도 13은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되고 SSB의 최대 개수가 3인 경우, 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼 위치를 보여준다. 도 14는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 4인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼 위치를 보여준다. 도 15는 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 6인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 보여준다. 도 13 내지 도 15에서 해칭이 표시된 OFDM 심볼은 SSB가 차지하는 OFDM 심볼을 나타낸다. 또한, 해칭의 패턴이 다른 것은 서로 다른 SSB 인덱스에 해당함을 나타낸다. 도 13 내지 도 15에서 기지국은 하나의 슬롯 내에서 SSB를 연속으로 전송한다. 이를 통해 기지국은 하나의 슬롯 내에서 SSB전송을 위한 채널 액세스에 성공한 이후 다른 무선 통신 장치가 해당 슬롯 내에 채널에 액세스하는 것을 방지할 수 있다. 또한, 도 13 내지 도 15에서 기지국은 SSB가 전송되는 슬롯과 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯 사이의 경계 이전에 종료한다. 이를 통해 기지국은 SSB 전송 이후 SSB가 전송되는 슬롯의 다음 슬롯의 시작 시점부터 PDCCH 또는 PDSCH를 전송할 수 있는 가능성을 높일 수 있다. 결국, 기지국은 도 13 내지 도 15를 통해 설명한 실시 예를 통해 LBT 실패로 인한 초기

셀 접속의 지연, RRM(radio resource management) 측정 및 RLM(radio link monitoring) 측정이 지연되는 것을 방지할 수 있다.

- [184] 기지국은 미리 지정된 SSB 전송을 위한 시간 구간 내에서 SSB 전송을 통해 복수의 SSB를 전송할 수 있다. 이때, 미리 지정된 SSB 전송을 위한 시간 구간의 듀레이션은 5 ms일 수 있다. SSB 전송을 통해 전송되는 복수의 SSB는 SSB 셋으로 지칭될 수 있다. SSB 셋에 포함된 복수의 SSB 각각에는 SSB 셋 내에서 고유한(unique) SSB 인덱스가 할당될 수 있다. SSB 인덱스는 0부터 시작하여 1씩 증가될 수 있다. 도 13 내지 도 15에서 해칭이 다른 SSB는 서로 다른 SSB 인덱스에 해당한다. 도 13(a), 도 14(a) 및 도 15은 SSB 인덱스 별로 SSB가 전송되는 슬롯 내에서의 OFDM 심볼 위치가 고정된 경우를 보여준다. 도 13(b) 및 도 14(b)는 SSB 인덱스 별로 SSB가 전송되는 슬롯 내에서의 OFDM 심볼 위치가 고정되지 않은 경우를 보여준다. 구체적으로 기지국은 SSB 전송 시마다 SSB 전송 위치에 해당하는 SSB 인덱스를 순환시킬 수 있다. 이러한 실시 예를 통해 SSB 인덱스 별 SSB의 전송 성공 확률을 균일하게 설정할 수 있다. 이에 대해서는 도 24 내지 도 34를 통해 구체적으로 설명한다.
- [185] 도 16은 본 발명의 하나의 실시 예에 따라 SSB 전송을 위해 60KHz 서브캐리어 스페이싱 사용되고 SSB의 최대 개수가 8인 경우 1ms 시간 구간 내에서 SSB가 전송되는 OFDM 심볼의 위치를 보여준다. 도 16에서 해칭이 표시된 OFDM 심볼은 SSB가 차지하는 OFDM 심볼을 나타낸다. 또한, 해칭의 패턴이 다른 것은 서로 다른 SSB 인덱스에 해당함을 나타낸다. 도 16은 60KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우 적용될 수 있는 2개의 SSB 패턴의 실시 예를 보여준다. 제2 SSB 패턴(pattern #2)은 제1 SSB 패턴(pattern #1)보다 더 앞선 OFDM 심볼에서 SSB 전송을 시작한다. 기지국은 제2 SSB 패턴(pattern #2)을 사용하여 제1 SSB 패턴(pattern #1)이 사용될 때보다 SSB 전송이후의 PDSCH 전송 또는 PDCCH 전송을 위한 LBT 절차의 성공 확률을 높일 수 있다. 제1 SSB 패턴(pattern #1)과 제2 SSB 패턴(pattern #2)이 이용되는 경우, SSB가 전송되는 슬롯 이후 슬롯 경계에서 PDCCH 혹은 PDSCH 전송을 위해 슬롯 경계 전 LBT를 위한 갭(gap)이 확보될 수 있다. 데이터 채널 전송이 수행되는 경우 Cat-4 LBT 즉, 랜덤 백오프가 수행되는 채널 액세스 절차가 필요하다. 따라서 도 16의 SSB 패턴은 SSB 전송 이후 데이터 채널 전송이 수행되는 경우 데이터 채널 전송의 가능성을 높일 수 있다. 이러한 관점에서 기지국이 제1 SSB 패턴을 사용하는 경우 제2 SSB 패턴(pattern #2)을 사용할 때보다 전송 효율을 높일 수 있다.
- [186] 비면허 대역에서 기지국은 SSB가 전송될 수 있는 시간 구간의 시간 영역에서 가장 앞선 슬롯부터 SSB의 전송을 시도할 수 있다. 이를 통해 기지국은 LBT 절차 실패로 인해 SSB 전송 기회를 놓치거나 SSB 전송이 늦어지는 것을 방지할 수 있다. 이에 대해서는 도 17 내지 도 21을 통해 설명한다. 설명의 편의를 위해 SSB가 전송될 수 있는 시간 구간을 SSB 전송 윈도우로 지칭한다.
- [187] 도 17은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 SSB 전송을 위해 60KHz 서브캐리어

스페이싱 사용되는 경우 SSB 전송 윈도우에서 SSB가 전송되는 슬롯의 위치를 보여준다. 구체적으로 도 17(a)는 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4인 경우 SSB 전송 윈도우에서 SSB가 전송되는 슬롯의 위치를 보여준다. 또한, 도 17(b)는 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8인 경우 SSB 전송 윈도우에서 SSB가 전송되는 슬롯의 위치를 보여준다. 하나의 실시예로 SSB 전송 윈도우는 5ms의 듀레이션을 가질 수 있다.

[188] 구체적인 실시 예에서 기지국은 한 번의 전송 기회마다 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수만큼 SSB를 전송할 수 있다. 예컨대, 기지국이 LBT 절차를 통해 전송 기회를 획득한 경우, 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수만큼 SSB를 전송할 수 있다. 이러한 실시 예에서 SSB 세트가 전송되는 시간 구간은 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수를 기초로 설정될 수 있다. 구체적으로 SSB 세트가 전송되는 시간 구간은 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수만큼 슬롯으로 설정될 수 있다.

[189] 도 18내지 도 20은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 미리 설정된 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 경우를 보여준다. 기지국은 SSB의 최대 개수에 따라 SSB 전송 윈도우 내에서 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯의 위치를 설정하여 SSB 전송을 수행하고, 단말은 SSB 전송 윈도우 내에서 기지국이 설정한 SSB 전송이 가능한 슬롯의 위치에서부터 SSB의 수신을 수행할 수 있다. 기지국은 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯에서 LBT에 실패한 경우 다음 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯에 전송을 시작하기 위한 LBT를 수행하고, 해당 슬롯에서 SSB 전송을 수행할 수 있다.

[190] 도 18은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 경우를 보여준다. 도 18(a)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션은 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4로 설정될 때, 기지국은 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯의 위치로 SSB 전송 윈도우 내에서 첫 번째 슬롯, 세 번째 슬롯, 다섯 번째 슬롯으로 설정할 수 있다. 단말은 기지국이 설정한 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯의 위치에서부터 SSB를 수신한다. 도 18(b)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8로 설정될 때, 기지국은 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯의 위치로 SSB 전송 윈도우 내에서 첫 번째 슬롯, 다섯 번째 슬롯으로 설정할 수 있다. 단말은 기지국이 설정한 SSB 전송의 시작이 가능한 슬롯의 위치에서부터 SSB의 수신한다.

[191] 도 19는 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될

수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 것을 보여준다. 도 19(a)는 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4인 경우이다. 도 19(b)는 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8인 경우이다.

[192] 도 20은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수에 따라 SSB의 전송이 시작될 수 있는 슬롯의 위치가 복수인 것을 보여준다. 도 20(a)는 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4인 경우이다. 도 20(b)는 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8인 경우이다.

[193] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB의 전송이 시작될 수 있도록 설정할 수 있다. SSB 전송 윈도우 내에서 채널 액세스의 결과에 따라 SSB의 전송이 시작되는 슬롯의 위치가 SSB 전송 윈도우마다 달라질 수 있다. 따라서 채널 액세스 실패로 인해, 서로 다른 SSB 인덱스를 가지고 서로 다른 빔을 사용하여 전송하는 복수의 SSB의 전송 기회 불균형이 발생할 수 있다. 이러한 실시 예를 통해 기지국은 각 SSB 별 전송 기회 불균형을 줄일 수 있다. 이때, 기지국은 매 슬롯에 포함된 SSB 전송가능 위치마다 다른 SSB 인덱스에 해당하는 SSB를 전송할 수 있다. 이를 통해 서로 다른 SSB 인덱스에 해당하는 SSB는 균일한 전송 기회를 가질 수 있다.

[194] 도 21은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다. 도 21(a)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4로 설정된 경우이다. 도 21(b)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, 그리고 SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8로 설정된 경우이다.

[195] 도 22는 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다. 도 22(a)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4로 설정된 경우이다. 도 22(b)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8로 설정된 경우이다.

[196] 도 23은 비면허 대역에서 SSB 전송을 위해 60 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때, 본 발명의 실시 예에 따라 기지국이 SSB 전송 윈도우 내에서 매 슬롯마다 SSB 전송 시작 기회를 갖는 것을 보여준다. 도 23(a)에서 SSB 전송

윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 4로 설정된 경우이다. 도 23(b)에서 SSB 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms, SSB 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8로 설정된 경우이다.

- [197] 또 다른 구체적인 실시 예에서 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 시간 구간마다 SSB 전송 시작 기회를 설정하여 SSB를 전송할 수 있다. 구체적으로 특정 시간 구간마다 기지국은 SSB 전송을 시도할 수 있다. 이때, 특정 시간 구간은 슬롯의 정수 배의 듀레이션을 가질 수 있다. 또한, 특정 시간 구간은 미리 설정된 후보 군(candidates)내에서 기지국의 RRC 설정(configuration)에서 설정될 수 있다. 또한, 특정 시간 구간은 단말과 기지국의 합의에 의해 고정된 값일 수 있다.
- [198] 채널 액세스(예: LBT) 절차 실패로 인해 기지국은 SSB를 전송하지 못할 수 있다. 기지국이 설정된(configured) 위치에서 SSB를 전송하지 못할 경우 다른 위치에서 전송될 수 있도록 SSB 전송 윈도우가 정의될 수 있다. SSB 전송 윈도우는 기지국이 SSB를 전송할 수 있는 시간 구간으로, 복수의 SSB 전송 후보 위치를 포함한다. 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 기지국이 SSB 전송을 시작하지 못한 경우, 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 해당 SSB 전송 후보 위치 보다 늦은 시점의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시도할 수 있다. SSB 전송 후보 위치는 기지국이 SSB의 전송을 시작할 수 있는 시점이다. SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내의 해당 SSB 전송 후보 위치 보다 늦은 시점의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 SSB 전송 후보 위치에서 기지국이 SSB 전송을 시작하지 못하였거나 기지국의 SSB 전송이 실패하였는지 판단할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내의 해당 SSB 전송 후보 위치 다음 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을 시도할 수 있다. 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을 시작하여 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 추가 SSB의 수신을 기대하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 수신을 시작하여 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 추가 SSB의 수신을 시도하지 않을 수 있다.
- [199] 또 다른 구체적인 실시 예에서 SSB 전송 윈도우 내 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 단말이 특정 SSB를 수신하지 못한 경우, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 해당 SSB 전송 후보 위치 다음 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 시도할 수 있다. 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 시작하여 특정 SSB 수신을 완료한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 SSB의 수신을 수행하지 않을 수 있다. 구체적으로 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB 수신한 후, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우

내에서 특정 SSB의 수신을 추가로 시도하지 않을 수 있다.

- [200] 또 다른 구체적인 실시 예에서 단말이 어느 한 SSB 전송 후보 위치에서 특정 SSB의 수신을 완료한 후라도, 단말은 해당 SSB 전송 윈도우 내에서 특정 SSB의 수신을 시도할 수 있다. 이때, 단말은 추가로 특정 SSB를 수신하고, 추가로 수신한 특정 SSB를 통해 합성 게인(combining gain)을 얻을 수 있기 때문이다. 이러한 실시 예들은 빔 오퍼레이션을 위해 서로 다른 빔 인덱스에 해당하는 복수의 SSB가 전송되는 경우뿐만 아니라 옴니-전송(omni-TX) 방식을 이용되는 경우에도 적용될 수 있다. 구체적으로 동일한 SSB가 반복적으로 전송되는 경우에도 적용될 수 있다. 기지국이 LBT 절차 이후 SSB를 전송할 수 있고, LBT 절차 실패에 따라 DRS 전송 윈도우 내에서 SSB 블록 세트 내의 모든 SSB를 전송하지 못할 수 있다. 따라서 SSB 전송 순서에 따라 SSB 인덱스 별로 SSB 전송 확률이 달라질 수 있다. 서로 다른 SSB 인덱스에 해당하는 SSB의 전송 확률을 균일하게 확보하는 실시 예가 필요할 수 있다. 이에 대해서는 도 24 내지 도 34를 통해 설명한다.
- [201] SSB 전송 윈도우 내 SSB 전송 후보 위치 각각은 SSB 셋 중 어느 하나의 SSB에 매핑되고, 기지국은 SSB 전송 후보 위치와 SSB 사이의 매핑을 기초로 SSB를 전송할 수 있다. 이때, SSB 셋의 복수의 SSB는 SSB 셋 내에서 고유한 값인 SSB 인덱스로 식별될 수 있다. 또한, SSB 전송 윈도우 내에서 복수의 SSB 전송 후보 위치는 SSB 전송 후보 위치 인덱스로 식별될 수 있다. 구체적으로 기지국이 특정 SSB 전송 후보 위치에서 채널 액세스에 성공한 경우, 기지국은 해당 SSB 전송 후보 위치부터 SSB 전송을 시작할 수 있다. 이때, 기지국은 각각의 SSB 전송 후보 위치에 매핑된 SSB를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 기지국은 채널 액세스에 성공한 SSB 전송 후보 위치부터 SSB 셋의 전송을 종료할 때까지의 시간 구간에 위치한 적어도 하나의 SSB 전송 후보 위치 각각에서 적어도 하나의 SSB 전송 후보 위치 각각에 매핑된 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 SSB 전송 윈도우 내에서 SSB를 전송하고, SSB 전송 윈도우 내에서 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수 내에서 SSB를 전송할 수 있다.
- [202] 기지국은 DRS(discovery reference signal) 전송 주기(periodicity)를 기초로 SSB를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국의 DRS 전송은 SSB 전송을 포함할 수 있다. 이때, 앞선 설명에서 SSB 전송을 위한 윈도우 혹은 SSB 전송 윈도우는 DRS 전송 윈도우로 대체될 수 있다. 또한, DRS 전송 윈도우는 DRS가 전송될 수 있는 시간 구간을 나타낸다. 또한, DRS 전송 윈도우의 듀레이션의 크기는 고정될 수 있다. 또한, DRS 전송 윈도우는 일정 주기를 가지고 반복되도록 설정될 수 있다. 또한, DRS 전송 윈도우는 단말별로 설정될 수 있다.
- [203] 도 24는 본 발명의 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 SSB 전송 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정된 경우를 보여준다.
- [204] 도 24는 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms로 설정된 경우, DRS 전송 윈도우 내에서 20 개의 SSB 전송 SSB

전송 후보 위치가 존재하고, 20개의 SSB 전송 후보 위치 각각은 하나의 SSB 인덱스에 대응할 수 있다. 이때, 20개의 SSB 전송 후보 위치 각각에 대응되는 SSB 인덱스는 정적(static)일 수 있다. 즉, 20개의 SSB 전송 후보 위치 각각에 대응되는 SSB 인덱스가 설정된 이후 변경되지 않고 그대로 유지될 수 있다. 예컨대, 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다. 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되므로 5 ms 듀레이션을 갖는 DRS 전송 윈도우는 총 20개의 SSB 전송을 위한 SSB 전송 후보 위치를 포함한다. 설명의 편의를 위해 각각의 SSB 전송 후보 위치 인덱스를 i 로 표시하고, SSB 전송 후보 위치 i 에 해당하는 SSB 인덱스를 i_SSB 로 표시한다. SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 7인 경우, $i_SSB = i$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 8부터 15인 경우, $i_SSB = (i - 8)$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 16부터 19인 경우, $i_SSB = (i - 16)$ 일 수 있다. 이러한 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스간의 매핑은 다음 주기의 DRS 전송 윈도우에서도 그대로 유지된다. 도 24는 이러한 실시 예가 적용된 경우를 보여준다. 이와 같은 실시 예에서, 각 SSB 전송 후보 위치 인덱스에서 LBT 성공확률이 모두 동일하다고 가정할 때, SSB 인덱스의 값이 0부터 3에 해당하는 SSB는 전송 기회에 대한 확률이 $3/20$ 이고, SSB 인덱스의 값이 4부터 7에 해당하는 SSB는 전송 기회에 대한 확률이 $1/10$ 일 수 있다. 서로 다른 SSB 인덱스에 해당하는 SSB의 전송 확률을 균일하게 확보하기 위해 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스간의 매핑을 DRS 전송 윈도우 별로 다시 설정할 수 있다. 구체적으로 제2 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치와 SSB 사이의 매핑 관계는 제1 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치와 SSB 사이의 매핑 관계와 다를 수 있다.

[205] 도 25 내지 도 26은 본 발명의 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 SSB 전송 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.

[206] 기지국은 이전 DRS 전송 윈도우에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 매핑된 SSB 인덱스를 사이클릭 랩 어라운드(cyclically wrap around)하여 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 매핑할 수 있다. 구체적으로 바로 이전 DRS 전송 윈도우에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 매핑된 SSB 인덱스의 역순으로 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스가 매핑될 수 있다. 기지국은 바로 이전 DRS 전송 윈도우에 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 매핑된 SSB 인덱스의 역순으로 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스를 매핑하고, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스 간의 매핑을 기초로 SSB를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 짝수 번째 DRS 전송 윈도우에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[207] $i_SSB = i \bmod L$

[208] 이때, $x \bmod y$ 는 x 를 y 로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L 은 DRS

전송 윈도우 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.

[209] 또한, 홀수 번째 DRS 전송 윈도우에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[210] $i_{SSB} = (L - 1) - (i \bmod L)$

[211] 예컨대, DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8이고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 5ms이며, SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다. 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되므로 5 ms 듀레이션을 갖는 DRS 전송 윈도우는 총 20개의 SSB 전송을 위한 SSB 전송 후보 위치를 포함한다. X는 짝수이다. X번째 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 7인 경우, $i_{SSB} = i \bmod 8$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 8부터 15인 경우, $i_{SSB} = i \bmod 8$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 16부터 19인 경우, $i_{SSB} = i \bmod 8$ 일 수 있다. X+1번째 DRS 전송 윈도우의 경우 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 7인 경우, $i_{SSB} = 7 - (i \bmod 8)$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 8부터 15인 경우, $i_{SSB} = 7 - (i \bmod 8)$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 16부터 19인 경우, $i_{SSB} = 7 - (i \bmod 8)$ 일 수 있다. 도 25는 이러한 실시 예가 적용된 SSB 전송을 보여준다.

[212] 도 25에서 기지국은 SSB 전송을 위한 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 LBT 절차를 수행한다. 이와 같이 기지국은 하나의 슬롯, 즉 SSB 전송을 위한 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 채널 액세스를 수행할 수 있다. 구체적으로 기지국은 SSB 전송을 위한 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송을 위한 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 LBT 절차를 수행할 수 있다. 이때, 기지국이 인덱스가 i인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 i+2인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행하고 기지국은 인덱스가 i+1인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다. 다만, 본 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 기지국은 SSB 전송을 n개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 위한 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, n은 양의 정수이다. 구체적으로 기지국은 SSB 전송을 n개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 위한 LBT 절차를 수행할 수 있다. 구체적으로 인덱스가 i인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 i+n인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 있고, 인덱스가 i+n인 SSB 전송 후보 위치 이전의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다. 구체적인 실시 예에서 n은 1일 수 있다.

[213] 도 26은 기지국이 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 1개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행하는 것을 보여준다.

[214] 앞선 설명에서 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 20개이고, 5 ms

내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 8인 경우를 예로 들어 설명했으나 앞선 실시 예들은 이러한 개수에 한정되지 않는다. DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 P개이고, 5 ms 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 Q인 경우에도 적용될 수 있다. 이때, P는 0보다 큰 자연수이고, Q는 0보다 큰 자연수이다.

[215] 도 25 내지 도 26을 통해 설명한 실시 예에서 2 종류의 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 사이의 매핑이 DRS 전송 윈도우에 번갈아 가며 적용되었다. 4

종류의 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 사이의 매핑이 DRS 전송 윈도우에 번갈아 가며 적용될 수 있다. 이에 대해서는 도 27 내지 도 28를 통해 설명한다.

[216] 도 27 내지 도 29는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 SSB 전송 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.

[217] 구체적인 실시 예에서 $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지가 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[218] $i_{SSB} = i \bmod L$

[219] 이때, $x \bmod y$ 는 x를 y로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L은 DRS 전송 윈도우 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.

[220] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지가 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[221] $i_{SSB} = (L-1) - (i \bmod L)$

[222] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지가 2인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[223] $i_{SSB} = (i+2) \bmod L$

[224] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지가 3인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[225] $i_{SSB} = (L-1) - \{(i+2) \bmod L\}$

[226] 예컨대, DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8이고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms이며, SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다. 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되므로 5 ms 듀레이션을 갖는 DRS 전송 윈도우는 총 10개의 SSB 전송을 위한 SSB 전송 후보 위치를 포함한다. X는 4의 배수이다. X번째 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 7인 경우, $i_{SSB} = i \bmod 8$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 8부터 9인 경우, $i_{SSB} = i \bmod 8$ 일 수 있다. X + 1번째 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 7인 경우, $i_{SSB} = 7 - (i \bmod 8)$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 8부터 9인 경우, $i_{SSB} = 7 - (i \bmod 8)$ 일 수 있다. X + 2번째 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 5인 경우, $i_{SSB} = (i+2) \bmod 8$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 6부터 9인 경우, $i_{SSB} = (i+2) \bmod 8$ 일 수

있다. $X + 3$ 번째 SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 0부터 5인 경우, $i_SSB = 7 - \{(i+2) \bmod 8\}$ 일 수 있다. 또한, SSB 전송 후보 위치의 인덱스가 6부터 9인 경우, $i_SSB = 7 - \{(i+2) \bmod 8\}$ 일 수 있다.

- [227] 도 27에서 기지국은 SSB 전송을 위한 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 LBT 절차를 수행한다. 이와 같이 기지국은 하나의 슬롯, 즉 SSB 전송을 위한 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 LBT 절차를 수행할 수 있다. 이때, 기지국이 인덱스가 i 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 $i+2$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행하고 기지국은 인덱스가 $i+1$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다. 다만, 본 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 n 개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행할 수 있다. 이때, n 은 양의 정수이다. 구체적으로 인덱스가 i 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 $i+n$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 있고, 인덱스가 $i+n$ 인 SSB 전송 후보 위치 이전의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다.
- [228] 도 28은 기지국이 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 1개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행하는 것을 보여준다.
- [229] 앞선 설명에서 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 10개이고, 5 ms 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 8인 경우를 예로 들어 설명했으나 앞선 실시 예들은 이러한 개수에 한정되지 않는다. DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 P 개이고, 5 ms 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 Q 인 경우에도 적용될 수 있다. 이때, P 는 0보다 큰 자연수이고, Q 는 0보다 큰 자연수이다.
- [230] 또 다른 구체적인 실시 예에서 $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.
- [231] $i_SSB = i \bmod L$
- [232] 이때, $x \bmod y$ 는 x 를 y 로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L 은 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.
- [233] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.
- [234] $i_SSB = (L-1) - \{(i+2) \bmod L\}$ 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 2인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.
- [235] $i_SSB = (i+2) \bmod L$
- [236] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 3인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

- [237] $i_SSB = (L-1) - (i \bmod L)$
- [238] 도 29는 도 27를 통해 설명한 실시 예가 DRS 전송 윈도우 내에서 최대 전송될 수 있는 SSB의 개수가 4인 경우에 적용되는 것을 보여준다.
- [239] 도 30 내지 도 34는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따라 DRS 전송 윈도우 내 SSB 인덱스와 SSB 전송 후보 위치 인덱스간의 매핑이 고정되지 않은 경우를 보여준다.
- [240] 기지국은 x 번째 DRS 전송 윈도우부터 $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우까지 전송 DRS 윈도우 각각에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스 사이의 매핑을 서로 달리 설정할 수 있다. 구체적으로 DRS 전송 윈도우가 변경될 때마다, 기지국은 SSB 전송 후보 위치 인덱스에 매핑되는 SSB 인덱스의 값을 사이클릭 랩 어라운드하여 설정할 수 있다. 기지국이 하프 무선 프레임 내에서 전송할 수 있는 SSB의 최대 개수가 8인 경우, 기지국은 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 4, 2 및 1 중 어느 하나 단위로 사이클릭 랩 어라운드를 적용할 수 있다. 또한, 기지국이 하프 무선 프레임 내에서 전송할 수 있는 SSB의 최대 개수가 4인 경우, 기지국은 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 2 및 1 중 어느 하나 단위로 사이클릭 랩 어라운드를 적용할 수 있다.
- [241] 기지국은 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 DRS 전송 윈도우 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수를 4로 나눈 값 단위로 사이클릭 랩 어라운드를 적용할 수 있다. 도 30 내지 도 31은 본 발명의 실시 예에 따라 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수를 4로 나눈 값 단위로 사이클릭 익스텐션이 적용되는 것을 보여준다.
- [242] 구체적으로 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다.
- [243] $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 2로 나눈 나머지 값이 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.
- [244] $i_SSB = i \bmod L$
- [245] 이때, $x \bmod y$ 는 x 를 y 로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L 은 DRS 전송 윈도우 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.
- [246] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 2로 나눈 나머지 값이 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.
- [247] $i_SSB = (i + L/2) \bmod L$
- [248] 도 30은 DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8이고 SSB 전송을 위해 30 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스의 매핑을 보여준다. 따라서 DRS 전송 윈도우는 20개의 SSB 전송 후보 위치를 포함할 수 있다. 도 30에서 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 20개이고, DRS 전송 윈도우 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 8이고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms인 경우를 예로 들어

설명했으나 앞선 실시 예들은 이러한 개수에 한정되지 않는다. DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 P개이고, DRS 전송 윈도우 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 Q인 경우에도 적용될 수 있다. 이때, P는 0보다 큰 자연수이고, Q는 0보다 큰 자연수이다.

[249] 도 30에서 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 수행한다. 이와 같이 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 수행할 수 있다. 이때, 기지국이 인덱스가 i인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 i+2인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행하고 기지국은 인덱스가 i+1인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다. 다만, 본 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 n개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행할 수 있다. 이때, n은 양의 정수이다. 구체적으로 인덱스가 i인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 i+n인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 있고, 인덱스가 i+n인 SSB 전송 후보 위치 이전의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다.

[250] 도 31은 기지국이 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 1개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행하는 것을 보여준다.

[251] 기지국은 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수를 2로 나눈 값 단위로 사이클릭 익스텐션을 적용할 수 있다. 도 32 내지 도 34는 본 발명의 실시 예에 따라 SSB 전송 후보 위치와 SSB 인덱스 매핑에 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수를 2로 나눈 값 단위로 사이클릭 익스텐션이 적용되는 것을 보여준다.

[252] 기지국이 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수를 2로 나눈 값 단위로 사이클릭 익스텐션을 적용할 수 있다. 구체적으로 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다.

[253] $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지 값이 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[254] $i_{SSB} = i \bmod L$

[255] 이때, $x \bmod y$ 는 x를 y로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L은 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.

[256] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지 값이 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[257] $i_{SSB} = (i + L/2) \bmod L$

[258] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N을 4로 나눈 나머지 값이 2인 경우,

SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[259] $i_{SSB} = (i + L/4) \bmod L$

[260] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 3인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[261] $i_{SSB} = (i + 3*L/4) \bmod L$

[262] 도 32는 DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수가 8이고 SSB 전송을 위해 15 KHz 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스의 매핑을 보여준다. 따라서 DRS 전송 윈도우는 10개의 SSB 전송 후보 위치를 포함할 수 있다. 도 32에서 DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 10개이고, DRS 전송 윈도우 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 8이고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 5 ms인 경우를 예로 들어 설명했으나 앞선 실시 예들은 이러한 개수에 한정되지 않는다. DRS 전송 윈도우 내의 SSB 전송 후보 위치는 P 개이고, DRS 전송 윈도우 내에서 최대 전송될 수 있는 개수가 Q 인 경우에도 적용될 수 있다. 이때, P 는 0보다 큰 자연수이고, Q 는 0보다 큰 자연수이다.

[263] 도 32에서 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 수행한다. 이와 같이 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 하나의 슬롯, 즉 두 개의 SSB 전송 후보 위치 단위(granularity)로 수행할 수 있다. 이때, 기지국이 인덱스가 i 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 $i+2$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행하고 기지국은 인덱스가 $i+1$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다. 다만, 본 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 기지국은 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 n 개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행할 수 있다. 이때, n 은 양의 정수이다. 구체적으로 인덱스가 i 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차에 실패한 경우, 기지국은 인덱스가 $i+n$ 인 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 있고, 인덱스가 $i+n$ 인 SSB 전송 후보 위치 이전의 SSB 전송 후보 위치에서 SSB 전송을 시작하기 위한 LBT 절차를 수행할 수 없다.

[264] 도 33은 기지국이 SSB 전송을 위한 LBT 절차를 1개의 SSB 전송 후보 위치 단위로 수행하는 것을 보여준다.

[265] 도 34는 DRS 전송 윈도우 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수가 4인 경우를 보여준다. 즉, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 2로 나눈 나머지 값이 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[266] $i_{SSB} = i \bmod L$

[267] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 2로 나눈 나머지 값이 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[268] $i_SSB = (i + L/2) \bmod L$

[269] 또 다른 구체적인 실시 예에서 SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스는 다음과 같이 매핑될 수 있다.

[270] $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 0인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[271] $i_SSB = i \bmod L$

[272] 이때, $x \bmod y$ 는 x 를 y 로 나누었을 때 나머지 값을 나타낸다. 또한, L 은 하프 무선 프레임 내에서 기지국이 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수이다.

[273] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 1인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[274] $i_SSB = (i + L/4) \bmod L$

[275] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 2인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[276] $i_SSB = (i + L/2) \bmod L$

[277] 또한, $(x+N)$ 번째 DRS 전송 윈도우에서 N 을 4로 나눈 나머지 값이 3인 경우, SSB 전송 후보 위치 인덱스에 SSB 인덱스는 다음의 수식과 같이 매핑될 수 있다.

[278] $i_SSB = (i + 3*L/4) \bmod L$

[279] 이때, SSB 전송 후보 위치 인덱스와 SSB 인덱스 매핑을 제외한 나머지 동작은 도 32 내지 도 34를 통해 설명한 실시 예들이 동일하게 적용될 수 있다.

[280] 기지국은 도 24 내지 도 34를 통해 설명한 실시 예들이 적용된 SSB 전송 후보 위치와 SSB 사이의 매핑을 기초로 SSB를 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국이 특정 SSB 전송 후보 위치에서 채널 액세스에 성공한 경우, 기지국은 해당 SSB 전송 후보 위치부터 SSB 전송을 시작한다. 이때, 기지국은 각각의 SSB 전송 후보 위치에서 각각의 SSB 전송 후보 위치에 매핑된 SSB를 전송할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 기지국은 채널 액세스에 성공한 SSB 전송 후보 위치부터 SSB 전송을 종료할 때까지의 시간 구간에 위치한 적어도 하나의 SSB 전송 후보 위치 각각에서 적어도 하나의 SSB 전송 후보 위치 각각에 매핑된 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 DRS 전송 윈도우 내에서 SSB를 전송하고, DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 내에서 최대 전송할 수 있는 SSB의 개수 내에서 SSB를 전송할 수 있다. 단말은 DRS에 포함된 SSB를 수신하고, DRS를 기초로 초기 접속(initial access) 및 셀 탐색(cell detection), RRM, RLM 및 RSSI 측정 중 적어도 어느 하나를 수행할 수 있다.

[281] 도 25 내지 도 34를 통해 설명한 실시 예들을 통해, 기지국은 각 SSB 인덱스에 해당하는 SSB가 전송될 확률을 최대한 균일하게 보장할 수 있다.

[282] 도 25 내지 도 34를 통해 설명한 실시 예들을 통해, 단말은 SSB를 수신한 후, 추가적인 타이밍 정보(timing information)를 수신할 필요가 있다. 즉, 하나의 DRS 전송 윈도우 내에서 동일한 SSB가 복수의 SSB 전송 후보 위치에서 전송될 수 있다. 예를 들면 도 25에서 제1 SSB 인덱스(SSB index #0)를 갖는 SSB의 전송이

x번째 DRS 전송 윈도우 내에 SSB 전송 후보 위치 인덱스의 값이 0, 8 및 16 중 어느 하나에 해당하는 SSB 전송 후보 위치에서 전송될 수 있다. 단말이 제1 SSB 인덱스(SSB index #0)를 갖는 SSB를 수신한 경우, 단말은 제1 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#0)에서 수신했는지, 제9 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#8)에서 수신했는지, 또는 제17 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#16)에서 전송했는지를 알 수 없다. 또한, 도 34에서 제1 SSB 인덱스(SSB index #0)를 갖는 SSB가 x번째 DRS 전송 윈도우 내에 제1 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#0) 또는 제5 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#4)에서 전송될 수 있다. 단말이 제1 SSB 인덱스(SSB index #0)를 갖는 SSB를 수신한 경우, 단말은 제1 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#0)에서 수신했는지 또는 제5 SSB 전송 후보 위치 인덱스(#4)에서 수신했는지를 알 수 없다. 따라서 단말은 추가적인 타이밍 정보를 알아야 SSB가 어느 SSB 전송 후보 위치에서 수신했는지 알 수 있다. 결국, 단말이 추가적인 타이밍 정보를 알아야 SSB 전송 후보 위치에 따른 SSB 수신 타이밍을 설정할 수 있다.. 따라서 기지국은 초기접속 시 PBCH를 통해 단말에게 추가적인 타이밍 정보를 지시할 수 있다. 이때, 기지국은 단말에게 동일한 SSB 인덱스에 매핑된 SSB 전송 후보 위치에 대한 타이밍 오프셋을 PBCH를 통해 전송할 수 있다. 구체적으로 기지국은 $\text{offset_SSB} = \text{floor}(i/L)$ 값으로 타이밍 정보를 지시할 수 있다. 이때, i 는 SSB 전송 후보 위치의 인덱스이고, L 은 DRS 전송 윈도우 내에서 기지국이 최대로 전송할 수 있는 SSB의 개수이다. DRS 전송 윈도우가 포함하는 SSB 전송 후보 위치 개수와 DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수는 비면허 대역 캐리어 주파수 및 서브캐리어 스페이싱에 따라 달라질 수 있다. 또한, DRS 전송 윈도우가 포함하는 SSB 전송 후보 위치 개수와 DRS 전송 윈도우 내에서 전송될 수 있는 SSB의 최대 개수는 DRS 전송 윈도우의 길이 및 DRS 전송 듀레이션에 따라 달라질 수 있다. 앞서서 DRS 전송 윈도우의 길이가 SSB 전송 윈도우의 길이와 같고, SSB 전송 윈도우 길이가 5 ms이고, 하나의 슬롯에서 최대 2개의 SSB가 전송될 수 있음을 가정하여 설명하였으나 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않는다.

- [283] 또한, 비면허 대역에서 단말과 기지국은 20 MHz 단위로 채널 액세스를 수행한다. 이는 비면허 대역을 사용하는 다른 RAT(radio access technologies), 예를 들면 Wi-Fi와의 공존을 위한 것이다. 구체적으로 비면허 대역에서 단말과 기지국은 20 MHz 단위 LBT 절차를 수행하고, LBT 절차의 결과에 따라 채널에서의 전송을 수행할 수 있다. 단말의 경우, 기지국과 상향링크 동기화를 위해 랜덤 액세스를 수행해야 한다. 구체적으로 단말이 비면허 대역에서 스탠드얼론으로 동작할 경우뿐만 아니라, 비면허 대역의 캐리어와 면허 대역의 캐리어를 함께 사용하는 경우에도 랜덤 액세스를 수행할 필요가 있다. 단말이 실내(indoor) 또는 커버리지가 크지 않은 실외(outdoor) 환경에서 기지국과 코로케이티드 되지 않거나(non-located) 비 이상적인 백홀(non-ideal backhaul)을 이용할 수 있고, 이러한 경우 상향링크 동기를 맞추는 랜덤 액세스

절차가 필요하기 때문이다. 단말에게 상향 전송을 위한 대역폭으로, 복수의 20 MHz 대역폭으로 이루어진 대역폭이 설정된 경우, 단말은 해당 주파수 대역폭의 일부인 20 MHz 대역폭을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블 전송을 시도한 주파수 대역폭에 해당하는 주파수 대역이 사용 중(busy)인 경우, 단말에게 설정된 대역폭 중 랜덤 액세스 프리앰블 전송을 시도한 20 MHz 대역폭 이외의 다른 주파수 대역폭이 유휴 하더라도 단말은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 없다. 이러한 문제로 인해 스펙트럼 효율성(spectral efficiency)이 떨어질 수 있다. 따라서 이를 해결할 수 있는 방법이 필요하다.

[284] 기지국은 비면허 대역의 BWP(bandwidth part)는 20 MHz 대역폭을 가지도록 설정할 수 있다. 구체적으로 기지국은 비면허 대역의 BWP의 대역폭을 20 MHz 이하 값으로 설정하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 20 MHz 이상의 대역폭을 갖는 주파수 대역폭이 사용될 경우, 복수의 BWP가 단말에게 설정(configure)될 수 있다. 또한, 기지국은 BWP 별로 PRACH 전송 오케이전(occasion)을 설정할 수 있다. 단말은 BWP 별로 PRACH 전송을 시도할 수 있다. 이때, 단말이 어느 하나의 BWP에서 채널 액세스에 성공한 경우, 단말은 해당 BWP에서 PRACH를 전송할 수 있다. 따라서 이러한 실시 예에서 단말은 어느 하나의 20MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역폭에서 PRACH 전송을 시도하는 경우보다 높은 PRACH 전송 확률을 확보할 수 있다. 또한, 기지국은 단말에게 20 MHz 대역폭 별로 PRACH 전송 오케이전(occasion)을 설정할 수 있다. 단말은 20 MHz 대역폭 별로 PRACH 전송을 시도할 수 있다. 이때, 단말이 어느 하나의 20 MHz 대역폭에서 채널 액세스에 성공한 경우, 단말은 해당 20 MHz 대역폭에서 PRACH를 전송할 수 있다. 따라서 이러한 실시 예에서 단말은 어느 하나의 20 MHz 대역폭을 갖는 주파수 대역폭에서 PRACH 전송을 시도하는 경우보다 높은 PRACH 전송 확률을 확보할 수 있다.

[285] 다만, 단말이 복수의 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭에서 채널 액세스에 성공한 경우, 단말이 복수의 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭에서 모두 PRACH를 전송할 수 있는지 문제된다. 단말이 복수의 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭에서 채널 액세스에 성공하여 복수의 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭에서 PRACH를 전송하는 경우, PRACH 오케이전에서 단말들 사이의 전송 충돌이 빈번히 발생할 수 있다. 이로 인해 충돌 해결(contention resolution) 절차가 수행되어 시스템 레이턴시가 증가될 수 있다. 따라서 단말은 채널 액세스에 성공한 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭이 복수인 경우에도 어느 하나의 BWP 혹은 20 MHz 대역폭에서만 PRACH를 전송할 수 있다. 이때, PRCH 전송이 수행되는 어느 하나의 BWP 혹은 20 MHz 대역폭은 단말과 기지국 사이의 협의에 따라 설정될 수 있다. 구체적으로 단말과 기지국은 채널 액세스 이후 전송에 사용할 BWP 혹은 20 MHz 대역폭의 우선 순위를 협의할 수 있다. 단말이 채널 액세스에 성공한 BWP 혹은 20 MHz 대역폭이 복수인 경우, 단말은 우선

순위에 따라 복수의 BWP 혹은 복수의 20 MHz 대역폭 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 단말은 선택한 BWP를 통해 PRACH를 전송할 수 있다. 기지국은 우선 순위에 따라 PRACH 감지(detection)를 수행할 수 있다. 이때, 기지국이 우선 순위에 따라 하나 이상의 BWP 혹은 하나 이상의 20 MHz 대역폭에서 PRACH 감지를 완료한 경우, 기지국은 추가적인 PRACH 감지를 수행하지 않을 수 있다. 이때, 하나 이상의 BWP의 개수 혹은 하나 이상의 20 MHz 대역폭은 단말과 기지국의 협의에 따라 결정될 수 있다. 또한, 우선 순위는 서빙 셀 인덱스를 기초로 설정될 수 있다. 구체적으로 우선 순위는 서빙 셀 인덱스가 큰 BWP 혹은 서빙 셀 인덱스가 큰 20 MHz의 대역폭이 높은 우선순위를 갖도록 설정될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 우선 순위는 서빙 셀 인덱스가 낮은 BWP 혹은 서빙 셀 인덱스가 낮은 20 MHz의 대역폭이 높은 우선순위를 갖도록 설정될 수 있다. 우선순위는 BWP의 인덱스 혹은 20 MHz의 대역폭이 차지하는 채널 넘버를 기준으로 설정될 수 있다. 구체적으로 우선 순위는 BWP 인덱스가 큰 BWP가 높은 우선순위를 갖도록 설정될 수 있다. 또 다른 구체적인 실시 예에서 우선 순위는 BWP 인덱스가 낮은 BWP가 높은 우선순위를 갖도록 설정될 수 있다.

[286] 상향링크 동기화를 위한 랜덤 액세스 절차에서 단말과 기지국은 적어도 4 단계의 절차를 수행해야 한다. 구체적으로 단말은 기지국으로 PRACH를 전송하고, 기지국은 단말에게 RAR(RACH response)을 전송해야 한다. 단말은 RAR에 대한 응답으로 PUSCH, 즉 메시지-3을 전송하여야 한다. 또한, 기지국은 단말에게 메시지-4를 전송해야 한다. 이러한 기지국과 단말의 전송에서 기지국과 단말 각각은 채널 액세스 절차를 수행해야 한다. 따라서 랜덤 액세스 절차에서 과도한 지연이 발생할 확률이 높다. 따라서 랜덤 액세스 절차에서 과도한 지연을 방지하기 위한 방법이 필요하다. 특히, RACH 전송과 관련하여 과도한 지연을 방지하기 위한 방법이 필요하다.

[287] 단말은 PRACH 전송 윈도우 내에서 PRACH 전송을 시도할 수 있다. 구체적으로 단말이 기지국에 의해 설정된 PRACH 오케이전에서 PRACH 전송에 실패한 경우, 단말은 PRACH 전송 윈도우 내에서 PRACH 전송을 시도할 수 있다. 구체적인 실시 예에서 단말이 기지국에 의해 설정된 PRACH 오케이전에서 PRACH 전송에 실패한 경우, 단말은 PRACH 전송 윈도우 내에서 채널 액세스를 시도할 수 있다. 단말이 채널 액세스에 성공한 경우, 단말은 기지국에게 PRACH를 전송할 수 있다. 이때, PRACH 전송 윈도우는 기지국에 의해 설정될 수 있다. 구체적으로 PRACH 전송 윈도우는 RRC 설정을 통해 기지국에 의해 설정될 수 있다. 또한, RRC 설정 전에 기지국은 RMSI를 통해 PRACH 전송 윈도우에 관한 정보를 지시할 수 있다. 단말이 RMSI를 통해 PRACH 전송 윈도우에 관한 정보를 수신하지 못한 경우, 단말은 RMSI에 의해 설정된 PRACH 설정 정보를 기초로 디폴트 파라미터를 PRACH 전송 윈도우에 관한 정보로 사용할 수 있다.

- [288] 도 35는 14개의 OFDM 심볼을 포함하는 슬롯 내에서 본 발명의 실시 예에 따른 SSB가 차지하는 OFDM 심볼의 위치를 나타낸 도면이다.
- [289] 이하 도 35를 참조하여, 하나 이상의 SSB를 포함하는 DRS에 대한 채널 액세스 방법에 대해 설명한다. 구체적으로, 기지국이 전송하는 DRS에 포함되는 SSB의 수에 따라, 기지국이 DRS를 전송하기전 수행하는 채널 액세스 방법으로, 서로 다른 LBT를 수행할 수 있도록 설정하는 방법에 대해 설명한다.
- [290] 도 35는 14개의 OFDM 심볼로 구성된 슬롯 내에서 SSB가 차지하는 OFDM 심볼의 위치를 나타낸다. SSB 패턴 A는 3GPP Rel.15에서 규정된 NR 시스템의 SSB가 차지하는 OFDM 심볼의 위치와 동일하다. SSB 패턴 B는 하나의 슬롯내에 두번째 하프 슬롯(half slot)에서 SSB가 차지하는 OFDM 심볼은 SSB 패턴 A 대비 1 심볼만큼 뒤에 위치한다. 따라서 SSB 패턴 B는 하나의 슬롯 내에서 SSB가 차지하는 OFDM 심볼의 위치가 하프 슬롯 단위에서 서로 대칭(symmetric)되도록 설정한다.
- [291] 기지국은 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms 이상인 경우, 복수의 전송을 수행하고 복수의 DRS 전송 각각을 위한 채널 액세스 방법을 결정할 수 있다.
- [292] 5GHz 대역 또는 6GHz 대역의 비면허 대역이 사용되는 경우, 기지국은 DRS에 최대 n 개의 SSB를 전송할 수 있다. 이때, n 의 값은 2, 4, 또는 8일 수 있다. 또한, DRS 전송에 사용되는 서브캐리어 간격은 15KHz 또는 30KHz일 수 있다. 서브캐리어 간격이 15KHz인 경우, 하나의 슬롯의 듀레이션은 1 ms이며 1 ms 구간내에 포함될 수 있는 SSB의 개수는 2일 수 있다. 또한, 서브캐리어 간격이 30KHz인 경우, 하나의 슬롯의 듀레이션은 0.5 ms이며, 1 ms 구간 내에 포함될 수 있는 SSB의 개수는 4일 수 있다. DRS의 전송 주기 설정에 따라 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20인 DRS 전송의 총 듀레이션의 길이가 달라질 수 있다.
- [293] 앞서 설명한 것과 같이 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms 이하이고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하일 수 있다. 이때, 기지국이 DRS만을 포함하는 전송 또는 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 수행하는 경우, 기지국은 해당 전송을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스는 앞서 설명한 제2 타입 채널 액세스일 수 있다. DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms보다 크거나 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20보다 클 수 있다. 이때, 기지국이 DRS만을 포함하는 전송 또는 DRS와 논-유니캐스트 데이터가 멀티플렉싱된 전송을 수행하는 경우, 기지국은 해당 전송을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스 방법은 제1 타입 채널 액세스일 수 있다.

- [294] 본 발명의 일 실시 예에서 DRS를 포함하는 전송의 특성을 고려하여 기지국이 단일 시간 구간 기반 LBT를 수행하는 방법이 사용될 수 있다. DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms보다 큰 경우, 기지국은 1 ms 듀레이션 단위로 채널 액세스 방법을 판단할 수 있다. 구체적으로 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms보다 큰 경우, 기지국은 각각 1 ms 이하의 듀레이션을 갖는 복수의 전송을 수행하고, 복수의 전송 각각을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만을 포함하는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 기지국은 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 경우에만 이러한 실시 예를 적용할 수 있다. LBT 없이 수행되는 전송의 경우, 쏫 컨트롤 시그널이 해당 전송의 5%를 넘지 않아야 한다는 ETSI 규정이 존재하기 때문이다. 이러한 실시 예들을 통해 기지국으로부터 전송된 DRS에 포함된 SSB를 통해 기지국과 단말은 신속하게 초기 접속 및 RRM 측정을 수행할 수 있다. 예컨대, DRS 전송의 주기가 40 ms 이상으로 설정되고, 기지국이 최소 40 ms 주기 단위마다 DRS 전송 윈도우로 설정된 5 ms 내에 DRS의 전송을 수행할 때, DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하를 만족하는 조건의 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션은 2 ms 이하일 수 있다. 기지국은 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션인 2 ms 이하의 제약 하에 각각 1 ms 이하의 듀레이션을 갖는 복수의 DRS 전송을 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 복수의 전송 각각을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이러한 실시 예를 통해 기지국은 단말에게 DRS 전송을 신속히 수행할 수 있다. 또한, DRS 전송의 주기가 80 ms 이상으로 설정되고, 기지국이 최소 80 ms 주기 단위마다 DRS 전송 윈도우로 설정된 5 ms 내에 DRS의 전송을 수행한다고 할 때, DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하를 만족하는 조건의 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션은 4 ms 이하일 수 있다. 기지국은 DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션인 4 ms 이하의 제약 하에 각각 1 ms 이하의 듀레이션을 갖는 복수의 DRS 전송을 수행할 수 있다. 이때, 기지국은 복수의 전송 각각을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행할 수 있다.
- [295] 또한, DRS를 포함하는 전송의 총 듀레이션이 1 ms보다 크고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20보다 큰 경우, 기지국은 DRS를 포함하는 전송을 위하여 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 채널 액세스 방법은 제1 타입 채널 액세스일 수 있다.
- [296] 또 다른 구체적인 실시 예에서 DRS를 포함하는 전송 중 일부 구간이 전송 듀티 사이클이 1/20 이하일 수 있다. 이때, 기지국은 듀티 사이클이 1/20 이하인 DRS를 포함하는 전송의 전송 구간 중 일부 전송 구간을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 또한, 이러한 실시 예에서 기지국은 각각 1 ms 이하의 듀레이션을 갖는 복수의 전송을 수행하고, 복수의 전송 각각을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만을 포함하는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스는 제2 타입

채널 액세스할 수 있다. 또한 기지국은 DRS를 포함하는 전송의 전송 구간 중 나머지 전송 구간을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스는 제1 타입 채널 액세스일 수 있다. 예컨대, DRS 전송의 주기가 20 ms의 배수일 수 있다. 구체적으로 DRS 전송의 주기가 20 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 1 ms이다. DRS 전송의 주기가 40 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 2 ms이다. DRS 전송의 주기가 60 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 3 ms이다. DRS 전송의 주기가 80 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 4 ms이다. 이때 기지국은 듀티 사이클이 1/20인 DRS를 포함하는 전송의 전송 구간 중 일부 전송 구간을 위해서는 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, DRS를 포함하는 전송의 전송 구간 중 나머지 전송 구간을 위해서는 제1 타입 채널 액세스를 수행할 수 있다.

[297] DRS에 포함될 수 있는 최대 SSB의 개수가 8일 수 있다. 이후 설명에서는 DRS에 포함되는 SSB의 개수가 8임을 가정하여 설명한다. DRS 전송의 주기가 20 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 1 ms이므로 서브캐리어 간격이 15 KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 2개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 6개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, DRS 전송의 주기가 20 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 1 ms이므로 서브캐리어 간격이 30 KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 4개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다.

[298] DRS 전송의 주기가 40 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 2 ms이므로 서브캐리어 간격이 15 KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 4개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 1 ms 듀레이션 갖는 2번을 수행하고 각각의 전송을 통해 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 제2 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한

경우 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제3 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 나머지 4개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, DRS 전송의 주기가 40 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 2 ms이므로 서브캐리어 간격이 30KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 8개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송을 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다.

- [299] 또 다른 구체적인 실시 예에서 DRS를 포함하는 전송 중 일부 구간은 1 ms 이하의 듀레이션을 갖고, DRS 전송 듀티 사이클이 1/20 이하일 수 있다. 이때, 기지국은 듀티 사이클이 1/20 이하이고, 1ms 이하의 듀레이션을 가지는 DRS를 포함하는 전송 중 일부 구간을 위해 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스는 제2 타입 채널 액세스일 수 있다. 또한 기지국은 나머지 전송 구간을 위해 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, 가변 사이즈의 CW를 이용하여 랜덤 백오프가 수행되고, CW의 크기가 채널 액세스 우선순위 클래스에 따라 결정되는 채널 액세스는 제1 타입 채널 액세스일 수 있다.
- [300] DRS에 포함될 수 있는 최대 SSB의 개수가 8일 수 있다. 이후 설명에서는 DRS에 포함되는 SSB의 개수가 8임을 가정하여 설명한다.
- [301] DRS 전송의 주기가 20 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 1 ms이므로 서브캐리어 간격이 15 KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 2개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 6개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, DRS 전송의 주기가 20 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 1 ms이므로 서브캐리어 간격이 30 KHz인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 4개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다.
- [302] DRS 전송의 주기가 40 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 2 ms이다. 서브캐리어 간격이 15 KHz인 경우, 1 ms 듀레이션을 갖고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 2개의

SSB가 포함될 수 있다. 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 2개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 나머지 6개의 SSB를 전송할 수 있다. 또한, DRS 전송의 주기가 40 ms인 경우 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간의 듀레이션은 2 ms이다. 서브캐리어 간격이 30KHz인 경우, 1 ms 듀레이션을 갖고 DRS 전송의 듀티 사이클이 1/20 이하인 전송 구간에는 4개의 SSB가 포함될 수 있다. 이때, 기지국은 제1 전송을 수행하기 전에 제2 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송을 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 제2 전송을 수행하기 전에 제1 타입 채널 액세스를 수행하고, 채널 액세스에 성공한 경우 4개의 SSB를 전송할 수 있다.

- [303] 또한, DRS 전송 윈도우 듀레이션은 T ms로 설정될 수 있다. 이때, T 는 1 이상의 자연수일 수 있다. T 는 5 또는 6일 수 있다. 또는 T 는 DRS에 포함되는 최대 가능한 수의 SSB가 포함될 수 있는 최소 시간 구간의 배수로 설정될 수 있다. DRS 전송 윈도우의 듀레이션이 1 ms 이상인 경우, 기지국은 DRS 전송 윈도우의 마지막 1 ms 전에는 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이때, DRS 전송 윈도우의 마지막 1 ms의 DRS 전송 듀티 사이클이 1/20 이하인 경우, 기지국은 DRS 전송 윈도우의 마지막 1 ms 전에는 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스를 수행할 수 있다. 단일 시간 구간 기반 LBT만이 수행되는 채널 액세스는 앞서 설명한 제2 타입 채널 액세스일 수 있다. 또한, 기지국은 DRS 전송 윈도우의 마지막 1 ms 전에는 제1 타입 채널 액세스 또는 제2 타입 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이러한 실시예들을 통해 단말은 신속하게 초기 접속 및 RRM 측정을 수행할 수 있다.

- [304] 이하 본 명세서에서는 NR-U 시스템에서의 CORESET#0 구성 방법 및 RMSI(Remaining system information) 설정(configuration) 방법에 대해 설명한다.

- [305] 구체적으로, 도 35를 참조하여 RMSI를 스케줄링하는 PDCCH를 포함하는 CORESET#0이 차지할 수 있는 심볼의 위치와 RMSI가 구성(할당, 설정)되는 PDSCH의 길이 및 PDSCH의 시작 시점을 설정하는 방법에 대해 설명한다. 구체적으로 RMSI의 SLIV(Start and Length Indicator)를 설정하는 방법일 수 있다. 도 35에서 슬롯은 2개의 하프 슬롯으로 구성될 수 있다. 본 명세서에서 슬롯 # n , 심볼 # n 은 각각 n 번째 슬롯, n 번째 심볼을 의미할 수 있다.

- [306] 옵션-1) 도 35의 SSB 패턴(pattern) A의 경우, 하나의 슬롯 내 첫번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0, #1에 CORESET#0이 매핑될 수 있고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0에 CORESET#0이 매핑될 수 있다. 하나의 슬롯 내 두번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #6, #7에 CORESET#0이 매핑될 수 있고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #6 또는 #7에 CORESET#0이

매핑될 수 있다. 옵션-2) 도 35의 SSB 패턴(pattern) B의 경우, 하나의 슬롯 내 첫번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0, #1에 CORESET#0이 매핑될 수 있고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0에 CORESET#0이 매핑될 수 있다. 하나의 슬롯 내 두번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #7, #8에 CORESET#0이 매핑될 수 있고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #7에 CORESET#0이 매핑될 수 있다. 옵션-3) 도 35의 SSB 패턴(pattern) A의 경우, 하나의 슬롯 내 첫번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0, #1에 CORESET#0이 매핑될 수 있고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #0에 CORESET#0이 매핑될 수 있다. 하나의 슬롯 내 두번째 SSB에 대해서는 Type0-PDCCH가 2 심볼 길이인 CORESET#0은 지원되지 않고, Type0-PDCCH가 1 심볼 길이의 CORESET#0을 지원하는 경우 심볼 #7에 CORESET#0이 매핑될 수 있다.

- [307] 4개의 심볼로 RMSI-PDSCH가 구성되는 경우 슬롯 내 RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼을 설정하는 방법에 대해 설명한다.
- [308] 옵션-1의 경우, RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #1, #2, 또는 #3일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #7 #8 또는 #9일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯의 마지막 한 심볼은 슬롯 간 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 옵션-2의 경우, RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #1, #2, 또는 #3일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8 #9 또는 #10일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯에는 LBT 갭이 설정되지 않을 수 있다. 옵션-3의 경우, RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #2, 또는 #3일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8 또는 #9일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯의 마지막 한 심볼은 슬롯 간 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 옵션 1 내지 옵션 3에 따른 RMSI-PDSCH의 구성과는 무관하게 RMSI-PDSCH가 4개의 심볼로 구성되면 슬롯의 마지막 하나의 심볼은 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 이때 시작 심볼 인덱스는 CORESET#0의 길이와 무관하게 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #2이고 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8 또는 #9일 수 있다.
- [309] 5개의 심볼로 RMSI-PDSCH가 구성되는 경우 슬롯 내 RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼을 설정하는 방법에 대해 설명한다.
- [310] 옵션-1의 경우, RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #1, 또는 #2일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #7 또는 #8일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯의 마지막 한 심볼은 슬롯 간 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 옵션-2의 경우,

RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #1, 또는 #2일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8 또는 #9일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯에는 LBT 갭이 설정되지 않을 수 있다. 옵션-3의 경우, RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #2일 수 있고, 하나의 슬롯의 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8일 수 있다. 또한, 하나의 슬롯의 마지막 한 심볼은 슬롯 간 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 옵션 1 내지 옵션 3에 따른 RMSI-PDSCH의 구성과는 무관하게 RMSI-PDSCH가 5개의 심볼로 구성되면 슬롯의 마지막 하나의 심볼은 LBT 갭으로 설정될 수 있다. 이때 시작 심볼 인덱스는 CORESET#0의 길이와 무관하게 하나의 슬롯의 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #2이고 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8일 수 있다.

- [311] 6개의 심볼로 RMSI-PDSCH가 구성되는 경우 슬롯 내 RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼을 설정하는 방법에 대해 설명한다.
- [312] 6개의 심볼로 RMSI-PDSCH가 구성되면 1심볼 길이의 CORESET#0만 지원될 수 있다. 옵션 1 내지 3에서 RMSI-PDSCH가 구성되는 시작 심볼의 시작 심볼 인덱스는 첫번째 SSB에 대해서는 심볼 #1일 수 있고, 두번째 SSB에 대해서는 심볼 #8일 수 있다. 이때, LBT 갭은 설정되지 않을 수 있다.
- [313] LBT 갭이 설정되어야 하는 경우, 6개의 심볼로 구성되는 RMSI-PDSCH는 사용되지 않고 4개 또는 5개의 심볼로 구성되는 RMSI-PDSCH가 사용될 수 있다.
- [314] NR-U 시스템에서 기지국은 최대 L개의 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 하나 이상의 SS/PBCH 블록들을 단말에게 전송할 수 있다. 이때 L은 주파수 대역 범위에 따라 달라지는 값으로, 예를 들어, 주파수 대역이 3GHz 이하이면 L은 4일 수 있고, 3GHz 부터 6GHz 이하이면 L은 8일 수 있고, 6GHz 이상이면 L은 64일 수 있다. 기지국에서 수행하는 LBT의 아웃컴(outcome)에 따라 기지국은 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 하나 이상의 SS/PBCH 블록들을 정해진 고정된 시점이 아닌 LBT가 성공한 시점 또는 이후의 시점에 하나 이상의 SS/PBCH 블록을 전송할 수 있다. 이때, 단말은 기지국이 수행한 LBT의 아웃컴에 대한 정보를 알 수 없으므로 기지국으로부터의 하나 이상의 SS/PBCH 블록들의 전송이 실제로 수행된 시점을 판단할 수 없다. 따라서 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 후보 SS/PBCH 블록 자원들에 대해 기 정의된 행동(behavior)을 수행하는 단말 행동이 정의될 필요가 있다. 예를 들어, 기지국은 최대 L 개의 SS/PBCH 블록의 전송을 고려하지만 단말은 특정 윈도우(예, 디스커버리 버스트 전송 윈도우(discovery burst transmission window, TBTW) 또는 DRS 윈도우) 내에서는 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 하나의 SS/PBCH 블록만이 전송되는 것으로 가정하므로, 전송 시점을 판단하기 위한 단말 행동이 정의될 필요가 있다.
- [315] 단말 행동
- [316] 1. 하향링크 전송을 위한 자원 설정 및 PDSCH 레이트-매칭(rate-matching)에 관한 단말 행동

- [317] 기지국은 단말에게 전송하는 PDSCH의 레이트-매칭을 위해 RRC 시그널링에 포함되는 정보(파라미터)를 통해 실제 전송되는 SS/PBCH 블록이 실제 전송되는 자원의 위치를 알려줄 수 있다. 예를 들어, ServingCellConfigCommon 또는 SIB1에 포함되는 ssb-PositionInBurst 라는 RRC 파라미터를 통해 자원의 위치를 알려줄 수 있다. 다만 라이선스드 캐리어(licensed carrier)에서 정보를 받은 단말은 ssb-PositionInBurst에서 나타낸 자원의 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송되었음을 판단할 수 있다. 한편, PDSCH 전송이 할당된 자원이 SS/PBCH 블록이 전송되는 PRB와 중첩(overlap)되면, 단말은 중첩되는 자원 상에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하여 레이트-매칭을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 SS/PBCH 블록이 전송되는 심볼의 PRB는 PDSCH의 전송을 위해 사용되지 않는 것으로 가정할 수 있다.
- [318] 그러나 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국이 ssb-PositionInBurst를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려주더라도 실제 기지국이 전송하는 SS/PBCH 블록의 위치는 LBT 아웃컴에 따라 달라질 수 있다. 그러나 단말은 기지국의 LBT의 성공여부를 알 수 없으므로 ssb-PositionInBurst가 나타내는 후보 SS/PBCH 블록의 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 것으로 가정해야 한다. 이때, ssb-PositionInBurst가 나타내는 위치는 SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 후보 SS/PBCH 블록 위치를 모두 포함할 수 있다.
- [319] 도 36은 본 발명의 일 실시예에 따른 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록을 전송하는 방법을 나타낸다.
- [320] 도 36을 참조하면, 기지국은 서브캐리어 스페이싱이 30kHz이고 디스커버리 버스트 전송 윈도우가 5ms이고, L이 8일 때 0, 1, 2, 3의 SS/PBCH 블록 인덱스를 전송할 수 있다. 기지국은 ssb-PositionInBurst를 통해 단말에게 SS/PBCH 블록 인덱스(예, 0, 1, 2, 3)를 알려줄 수 있고, 단말은 DBTW 내에서 SS/PBCH 블록 인덱스(예, 0, 1, 2, 3)에 대응되는 후보 SS/PBCH 블록의 후보 SS/PBCH 블록 인덱스가 전송될 수 있는 자원에서 PDSCH 레이트-매칭을 수행할 수 있다. PDSCH 전송이 할당된 자원이 SS/PBCH 블록(대응되는 후보 SS/PBCH 블록 포함)이 전송되는 PRB와 중첩(overlap)되면, 단말은 중첩되는 자원 상에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하여 레이트-매칭을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 SS/PBCH 블록이 전송되는 심볼의 PRB는 PDSCH의 전송을 위해 사용되지 않는 것으로 가정할 수 있다.
- [321] 한편, 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 ssb-PositionInBurst를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려줄 수 있다. 그러나, 단말은 DBTW 내에서 처음 전송된 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록의 전송은 하나 이상 수행되지 않음을 가정할 수 있다. 이때, 단말이 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스를 검출(detection)하는 경우,

단말은 DBTW 내 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스는 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스 이후 전송되는 후보 SS/PBCH 블록 인덱스에 대해서는 PDSCH 레이트-매칭을 수행하지 않을 수 있다.

[322] 예를 들어 도 36을 참조하면, 첫번째 DBTW 내에서 단말이 기지국이 전송한 SS/PBCH 블록 인덱스 중 인덱스 0을 검출하였다면, 단말은 DBTW 내에서 상기 검출한 인덱스 0 이후의 인덱스 0을 가지는 PDSCH 전송(도 36의 후보 위치 인덱스 16)에 대해서는 PDSCH 레이트-매칭을 수행하지 않을 수 있다. 또 다른 예로, 단말이 인덱스 0, 1, 2, 3을 모두 검출한 경우, 단말은 DBTW 내에서 상기 검출한 인덱스 0, 1, 2, 3 이후의 인덱스 0을 가지는 PDSCH 전송(도 36의 후보 위치 인덱스 16, 17, 18, 19)에 대해서는 PDSCH 레이트-매칭을 수행하지 않을 수 있다.

[323] 한편, 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 기지국이 전송하는 SS/PBCH 블록이 설정된 자원의 위치를 단말에게 알려줄 수 있으나, 단말은 DBTW 내의 모든 후보 SS/PBCH 블록 인덱스에의 PDSCH 전송에 대해서는 PDSCH 레이트-매칭을 수행할 수 있다. 단말은 기지국이 전송할 수 있는 SS/PBCH 블록의 최대 개수(L)에 기초하여 DBTW 내 모든 후보 SS/PBCH 블록 인덱스의 PDSCH 전송에 대해 PDSCH 레이트-매칭을 수행할 수 있다.

[324] 2. 상향링크를 위한 자원 설정 (랜덤 액세스 프리앰블, PUCCH, PUCCH의 반복 전송, PUSCH 및 PUSCH의 반복 전송을 위한 자원 설정)

[325] SS/PBCH 블록은 반-정적(semi-static)하게 설정된 UL 심볼뿐 아니라 DL 심볼 및 플렉서블 심볼 세트에서 전송될 수 있다. 반-정적하게 DL로 설정된 자원에 SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록의 전송이 설정되더라도, DL로 설정된 자원은 상향링크 전송을 위한 자원이 설정될 때 제외되므로, 모호함이 발생하지 않는다. 그러나 SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록이 전송되도록 설정된 자원에 플렉서블 심볼 세트가 포함된 경우, 후보 SS/PBCH 블록의 위치에서 SS/PBCH 블록의 전송이 실제로 발생하는지 여부에 따라 상향링크 전송을 위한 자원이 달리 설정될 수 있다. 특히 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 기지국은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 기지국으로부터 전송되는 SS/PBCH block의 자원의 위치를 알려줄 수 있으나, 실제 SS/PBCH 블록이 전송되는 자원의 위치는 LBT 아웃컴에 따라 달라질 수 있다.

[326] 예를 들어, SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록이 전송되는 자원에 플렉서블 심볼 세트가 포함되면, 단말은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 지시되는 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH

블록이 전송될 것으로 가정할 수 있다. 이는 기지국이 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 실제로 전송하는지 여부와는 무관할 수 있다. 한편, 단말이 지시 받은 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송되지 않는 경우, 플렉서블 심볼 세트는 상향링크를 위한 자원(랜덤 액세스 프리앰블, PUCCH, PUCCH의 반복 전송, PUSCH 및 PUSCH의 반복 전송을 위한 자원)으로 설정될 수 있다. 한편, 플렉서블 심볼 세트는 상향링크를 위한 자원으로 설정되지 않고, 상향링크를 위한 자원 설정 시 배제될 수 있다. 도 36을 참조하면, SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록이 전송되는 자원에 플렉서블 심볼 세트가 포함되면, 단말은 ssb-PositionInBurst를 통해 지시되는 SS/PBCH 블록 인덱스 0, 1, 2, 3에 대응되는 후보 SS/PBCH 블록 인덱스의 자원은 상향링크 전송을 위한 자원 설정 시 배제될 수 있다. SS/PBCH 블록이 전송될 수 있는 후보 SS/PBCH 블록과 (상위 계층을 통해 스케줄링 되는) 상향링크 전송이 설정된 자원이 일부 또는 전부 중첩되는 경우, 단말은 상향링크 전송을 드롭하거나 상향링크 전송을 수행하지 않을 수 있다.

[327] SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록이 전송되는 자원에 플렉서블 심볼 세트가 포함될 때, 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 ssb-PositionInBurst를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려줄 수 있다. 그러나, 단말은 DBTW 내에서 처음 전송된 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록의 전송은 하나 이상 수행되지 않음을 가정할 수 있다. 이때, 단말이 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스를 검출(detection)하는 경우, 단말은 DBTW 내 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스는 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스 이후의 플렉서블 심볼 세트에 포함된 후보 SS/PBCH 블록 인덱스가 설정된 자원은 상향링크 전송을 위한 설정에 사용될 수 있다. 예를 들어, 도 36을 참조하면 첫번째 DBTW 내에서 단말이 기지국이 전송한 SS/PBCH 블록 인덱스 중 인덱스 0을 검출한 경우, 단말은 검출한 인덱스 0 이후의 인덱스 0을 가지는 후보 위치 인덱스 16에 스케줄링된 상향링크 전송 또는 상위 계층에 의해 설정된 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 또 다른 예로, 단말이 인덱스 0, 1, 2, 3을 모두 검출한 경우, 단말은 검출한 인덱스 0, 1, 2, 3 이후의 인덱스 0, 1, 2, 3을 가지는 후보 위치 인덱스 16, 17, 18, 19에 스케줄링된 상향링크 전송 또는 상위 계층에 의해 설정된 상향링크 전송을 수행할 수 있다.

[328] 또 다른 예로서 SS/PBCH 블록 또는 후보 SS/PBCH 블록의 위치에 플렉서블 심볼 세트가 포함되는 경우, 단말은 DBTW 내의 모든 후보 SS/PBCH 블록 인덱스가 설정된 자원은 상향링크 전송을 위한 자원 설정 시 배제할 수 있다. 단말은 상향링크 전송을 드롭하거나 수행하지 않을 수 있다.

[329] 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 자원 설정

- [330] a. 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되기 위해 기지국은 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 위한 PRACH 슬롯의 PRACH 오케이전(occasion)을 설정할 수 있다. 단말은 ssb-PositionInBurst를 통해 기지국으로부터 전송되는 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하여 PRACH 오케이전의 유효성(valid) 여부를 판단할 수 있다. 이는 기지국이 SS/PBCH 블록을 실제 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 전송하였는지 여부와는 무관할 수 있다. b. 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 ssb-PositionInBurst를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려줄 수 있다. 그러나, 단말은 DBTW 내에서 처음 전송된 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록의 전송은 하나 이상 수행되지 않음을 가정할 수 있다. 이때, 단말이 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스를 검출(detection)하는 경우, 단말은 DBTW 내 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스는 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스 검출 이후의 자원에서는 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응되는 후보 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대해서는 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하지 않고 PRACH 오케이전의 유효성을 판단할 수 있다. SS/PBCH 블록 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록 위치는 단말이 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록을 검출할 때 까지만 사용될 수 있다. 검출 이후 단말은 후보 SS/PBCH 블록 인덱스 위치에서는 SS/PBCH block을 위한 가정을 하지 않고 PRACH 오케이전의 유효성을 판단할 수 있다. 예를 들어, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon이 단말에게 제공되지 않으면, 단말은 PRACH 오케이전이 ssb-PositionInBurst를 통해 기지국이 전송하는 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록의 위치보다 앞서지 않고, 후보 SS/PBCH 블록 인덱스의 마지막 심볼 이후 적어도 N_gap 심볼만큼 떨어진 위치에서 시작하는 경우 PRACH 오케이전을 유효한 것으로 판단할 수 있다. 한편, tdd-UL-DL-ConfigurationCommon이 단말에게 제공된다면, 단말은 PRACH 오케이전이 후보 SS/PBCH 블록 위치보다 앞서지 않고, 마지막 DL 심볼 이후 이후 적어도 N_gap 심볼만큼 떨어진 위치에서 시작하고, 후보 SS/PBCH 블록 인덱스를 수신한 마지막 심볼 이후 적어도 N_gap 심볼만큼 떨어진 위치에서 시작하는 경우 PRACH 오케이전을 유효한 것으로 판단할 수 있다. N_gap 심볼의 길이는 프리앰블 포맷 B4에서는 0으로 설정되고, 이외의 경우에는 랜덤 액세스 프리앰블이 사용하는 서브캐리어 스페이싱에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 랜덤 액세스 프리앰블이 사용하는 서브캐리어 스페이싱이 1.25kHz 또는 5kHz인 경우 N_gap 심볼의 길이는 0일 수 있고, 서브캐리어 스페이싱이 15kHz 30kHz, 60kHz 또는 120kHz의 경우에는 N_gap 심볼의 길이는 2일 수 있다.

- [331] 또한, 단말은 DBTW 내 모든 후보 SS/PBCH 블록의 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송되는 것으로 가정하여 PRACH 오케이전의 유효성을 판단할 수 있다.
- [332] PUCCH의 반복 전송을 위한 자원 설정
- [333] 비면허 캐리어(licensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 단말이 수행하는 PUCCH의 반복 전송을 위한 반복 전송 슬롯의 수($N^{\text{repeat_PUCCH slots}}$)가 설정되어야 한다. 단말은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 기지국이 전송하는 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 실제 전송되었는지와 무관하게 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정할 수 있다. 이때, 후보 SS/PBCH 블록 위치가 설정된 심볼이 아닌 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 반복 전송 슬롯의 수($N^{\text{repeat_PUCCH slots}}$)는 설정될 수 있다.
- [334] 비면허 캐리어(licensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려줄 수 있다. 그러나, 단말은 DBTW 내에서 처음 전송된 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록의 전송은 하나 이상 수행되지 않음을 가정할 수 있다. 이때, 단말이 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스를 검출(detection)하는 경우, 단말은 DBTW 내 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스는 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스 검출 이후의 자원에서는 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응되는 후보 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대해서는 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하지 않을 수 있다. 검출 이전에는 후보 SS/PBCH 블록 인덱스의 위치를 포함하는 심볼이 아닌 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 PUCCH의 반복 전송을 위한 반복 전송 슬롯의 수($N^{\text{repeat_PUCCH slots}}$)는 설정될 수 있다. 검출 이후에는, 반복 전송 슬롯의 수($N^{\text{repeat_PUCCH slots}}$)는 후보 SS/PBCH 블록 위치와 무관하게 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 설정될 수 있다.
- [335] 단말은 DBTW 내 모든 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하여 반복 전송 슬롯의 수($N^{\text{repeat_PUCCH slots}}$)를 결정할 수 있다.
- [336] PUSCH의 반복 전송을 위한 자원 설정
- [337] 비면허 캐리어(licensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 단말이 수행하는 PUSCH의 반복 전송을 위한 자원이 설정되어야 한다. 단말은 `ssb-PositionInBurst`를 통해 기지국이 전송하는 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대응하는 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 실제 전송되었는지와 무관하게 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정할 수 있다. 이때, 후보 SS/PBCH 블록 위치가 설정된 심볼이 아닌 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 PUSCH의 반복 전송을 위한

자원이 설정될 수 있다.

[338] 비면허 캐리어(unlicensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 SS/PBCH 블록의 전송이 수행되면, 기지국은 ssb-PositionInBurst를 통해 SS/PBCH 블록이 전송되는 위치를 알려줄 수 있다. 그러나, 단말은 DBTW 내에서 처음 전송된 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스를 가지는 SS/PBCH 블록의 전송은 하나 이상 수행되지 않음을 가정할 수 있다. 이때, 단말이 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스를 검출(detection)하는 경우, 단말은 DBTW 내 처음 전송된 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스와 동일한 SS/PBCH 블록 인덱스는 전송되지 않는 것으로 가정할 수 있다. 단말은 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스 검출 이후의 자원에서는 상기 특정한 하나의 SS/PBCH 블록 인덱스에 대응되는 후보 SS/PBCH 블록의 인덱스에 대해서는 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하지 않을 수 있다. 검출 이전에는 후보 SS/PBCH 블록 인덱스의 위치를 포함하는 심볼이 아닌 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 PUSCH의 반복 전송을 위한 자원이 설정될 수 있다. 검출 이후에는, PUSCH의 반복 전송을 위한 자원은 후보 SS/PBCH 블록 위치와 무관하게 UL 심볼과 플렉서블 심볼을 고려하여 설정될 수 있다.

[339] 단말은 DBTW 내 모든 후보 SS/PBCH 블록 위치에서 SS/PBCH 블록이 전송됨을 가정하여 PUSCH의 반복 전송을 위한 자원을 설정할 수 있다.

[340] 52.6GHz를 초과하는 주파수 대역을 위한 SSB(SS/PBCH 블록)

[341] NR 시스템에서는 SSB의 전송을 위해서 각 주파수 대역 별 하나의 서브캐리어 스페이싱을 정의할 수 있다. 이로 인해 초기 셀 접속을 위해 단말이 SSB를 검출하기 위한 복잡도를 줄일 수 있다. 6GHz이하의 주파수 대역에서는 SSB를 위해 15kHz 또는 30kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있고, 6GHz이상의 주파수 대역에서는 SSB를 위해 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있다. 52.6GHz 이상의 주파수 대역에 대해서는 기존 NR 시스템에서 사용하던 서브캐리어 스페이싱보다 큰 480kHz, 960kHz, 1920kHz의 서브캐리어 스페이싱이 추가적으로 사용될 수 있다. 이하 본 명세서에서는 52.6GHz 이상의 주파수 대역에서 NR 시스템을 위한 SSB를 구성하는 방법에 대해 설명한다. 서브캐리어 스페이싱이 2의 지수승 만큼 증가하면 시간영역의 심볼 길이는 2의 지수승 만큼 감소하게 되고, 따라서 CP의 길이도 줄어들 수 있다. 그러나 서로 다른 빔포밍(beamforming)을 사용하기 위해서는 빔 링크(beam link)의 연결이 필요하고 이를 위해 빔 스위핑(beam sweeping)이 필요하다. 즉, 빔 스위핑을 통해 빔 스위칭이 수행될 수 있고, 빔 스위핑이 수행되기 위해서는 서로 다른 빔 전송을 위한 빔 스위칭 시간(beam switching time)이 필요할 수 있다. 기지국은 초기 접속을 수행하게 하는 SSB를 전송할 때, 서로 다른 빔 인덱스를 가지고 서로 다른 SSB 인덱스에 매핑하여 서로 다른 SSB 인덱스를 가지는 SSB를 빔 스위핑을 통해 단말에게 전송할 수 있다. 이때 기존 6GHz이상의 주파수 대역을 위해서 빔 스위핑시 빔 스위칭 시간은 최대 100ns까지 보장되어야 한다. 이때

100ns는 CP의 길이 보다 작은 시간이므로 기지국이 시간을 보장할 수 있었다. 그러나 52.6GHz 이상의 주파수 대역에 대해서 NR에서는 기존의 서브캐리어 스페이싱보다 큰 480kHz, 960kHz, 1920kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있으므로, CP의 길이가 100ns 보다 작은 경우가 발생할 수 있다. 구체적으로 960kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우 CP의 길이는 100ns 보다 작을 수 있다. 따라서 CP의 길이가 100ns 보다 작은 경우, 기지국은 빔 스위칭을 수행할 수 없다는 문제가 있다.

[342] 표 4는 각 서브 캐리어 스페이싱 별(뉴머롤로지(numerology, u) 별) CP의 길이를 나타낸다.

[343] [표4]

u	SCS[kHz]	CP type	CP length [ns]
0	15	Normal	4687.5
1	30	Normal	2343.75
2	60	Normal	1171.88
3	120	Normal	585.94
4	240	Normal	292.97
5	480	Normal	146.48
6	960	Normal	73.24

[344] 서로 다른 SSB 인덱스를 가지는 SSB의 전송을 위한 빔 스위칭을 위해 서로 다른 SSB 인덱스를 가지는 SSB 간에는 적어도 하나의 심볼(갭)이 설정될 수 있다.

[345] 도 37은 본 발명의 일 실시예에 따른 적어도 하나의 심볼(갭)을 고려한 시간 영역에서 SSB가 구성되는 패턴을 나타낸다. 구체적으로 도 37은 480kHz, 960kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때 시간 영역에서 SSB가 구성되는 패턴을 나타낸다.

[346] 도 37을 참조하면, i) CP 길이 내에 빔 스위칭 시간이 보장되지 않는 경우 서로 다른 SSB 인덱스를 가지는 SSB들 사이에 적어도 하나의 심볼(갭)이 설정될 수 있다. ii) 하나의 대역에 서로 다른 신호 및 채널들 간에 서로 다른 서브캐리어 스페이싱이 지원되는 경우, 120kHz 또는 240kHz 서브캐리어 스페이싱을 사용하는 신호 또는 채널(들)간 멀티플렉싱이 수행될 수 있다. 이를 위해 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 신호들이 사용하도록 480kHz 및 960kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 SSB를 구성할 때 적어도 하나 또는 두개의 심볼은 비워질 수 있다. 이때 비워지는 심볼은 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 기준으로 설정될 수 있다. 이로 인해 480kHz 또는 960kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 SSB와

120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 신호 또는 채널들은 TDM 멀티플렉싱될 수 있다. iii) 하나의 주파수 대역의 하나의 슬롯 내에 하향링크와 상향링크의 서로 다른 신호 또는 채널들 간 서로 다른 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하는 신호를 위해 480kHz 또는 960kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하는 SSB 구성 시 마지막으로부터 적어도 하나 이상의 심볼은 비워질 수 있다. 이때 비워지는 심볼은 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 기준으로 설정될 수 있다. 이로 인해 480kHz 또는 960kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 SSB와 120kHz 또는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 전송되는 신호 또는 채널들은 TDM 멀티플렉싱될 수 있다. 또한 하나의 슬롯 내 상향링크 채널과 하향링크 채널이 전송될 때 하나의 슬롯 내 마지막 하나 이상의 심볼에 상향링크 컨트롤 채널이 전송될 수 있다.

[347] 도 37은 120kHz의 서브캐리어 스페이싱의 하나의 슬롯을 기준으로, 240kHz의 서브캐리어 스페이싱의 두개의 슬롯을 기준으로 하여 480kHz 및 960kHz의 서브캐리어 스페이싱의 슬롯들 내 4개의 심볼들로 구성되는 SSB들이 매핑되는 위치를 나타낸다. 예를 들어, 기지국이 설정할 수 있는 SSB의 최대 개수가 64인 경우, 120kHz의 서브캐리어 스페이싱에서는 하나의 슬롯을 기준으로, 240kHz의 서브캐리어 스페이싱에서는 두 개의 슬롯을 기준으로 연속적인 시간 영역 상에서 SSB를 매핑할 수 있다.

[348] 이하에서는 52.6GHz 이상의 주파수 대역에서 SSB를 포함하는 디스커버리 버스트(discovery burst, DB)를 구성하는 방법 및 디스커버리 버스트 전송 윈도우(discovery burst transmission window, DBTW)를 설정하는 방법에 대해 설명한다. 또한, 이하에서는 DBTW 내에서 또는 복수 개의 DBTW들 간 SSB를 이용하여 시간 동기를 설정하는 방법과 후보 SSB 인덱스들의 QCL 설정 방법에 대해 설명한다. NR 시스템에서는 SSB의 전송을 위해서 각 밴드 별 하나의 서브캐리어 스페이싱이 정의되어 단말이 초기 셀 접속을 위해 SSB를 검출하기 위한 복잡도가 줄어들 수 있다.

[349] 도 38 내지 도 42은 복수의 서브캐리어 스페이싱 각각에 대한 SSB의 설정 방법을 나타낸다.

[350] 비면허 캐리어(licensed carrier) 또는 셰어드 스펙트럼(shared spectrum)에서 기지국과 단말 간 빔 오퍼레이션(beam operation)이 수행되기 위해 서로 다른 시간 영역에서 전송되는 SSB 인덱스를 이용해서 서로 다른 빔을 이용한 빔 링크가 설정되고 빔 매니지먼트가 수행될 수 있다. 기지국이 LBT를 통한 채널 액세스의 실패로 SSB 전송을 수행하지 못하는 경우, 빔 스위핑을 통한 기지국과 단말간 빔 링크를 설정하기 위해 레이턴시가 증가하게 된다는 문제가 있다. 따라서 기지국이 채널 액세스의 기회를 높이기 위한 SSB를 포함하는 DB를 구성하고, DBTW 내에서 DB에 포함된 SSB의 전송 기회를 최대한 많이 설정하여

시간 및 주파수 동기를 단말이 효율적으로 설정하는 방법이 필요하다. 이하 본 명세서에서는, 기지국의 LBT실패에 따른 DB와 DBTW 내 시간 영역 상에서 SSB를 구성하는 방법 및 후보 SSB 위치를 설정하는 방법 및 후보 SSB 인덱스와 QCL 관계를 설정하는 방법에 대해 설명한다. SSB를 포함하는 DB에 포함되는 신호 및 채널은 CORESET#0, Type0-PDCCH (for RMSI), RMSI-PDSCH, Type0A-PDCCH (for OSI), Paging channel, CSI-RS 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [351] 120kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, DBTW의 듀레이션은 5ms보다 크지 않을 수 있다. SSB에 포함된 PBCH 페이로드 크기(payload size)는 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 페이로드 크기보다 크지 않을 수 있다. PBCH DMRS의 시퀀스의 수는 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 시퀀스의 수와 동일할 수 있다.
- [352] 1) 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 동일하게 슬롯 내 SSB의 위치, 하프 프레임 내의 SSB 위치가 설정될 수 있다. 그리고 DBTW 내에서 LBT 실패에 따른 추가 후보 SSB 위치들이 설정될 수 있다.
- [353] 52.6GHz이상의 주파수 대역에서 서브캐리어 스페이싱으로 120kHz 또는 240kHz가 지원되는 경우, SSB의 설정(슬롯 내 SSB의 들, 하프 프레임 내 SSB의 매핑 위치 등)은 각 서브캐리어 스페이싱 별로 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 120kHz의 서브캐리어 스페이싱, 240kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용될 때 구성되는 SSB의 설정들과 동일할 수 있다. 도 38(a)는 120kHz의 서브캐리어 스페이싱에서의 SSB가 설정되는 것을 나타내고, 도 38(b)는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱에서의 SSB가 설정되는 것을 나타낸다.
- [354] 공유대역 또는 비면허대역에서의 기지국이 채널 액세스에 실패하여 DBTW 내에서 전송되지 못한 SSB를 전송하기 위해 DBTW 내 추가적인 후보 SSB 위치들이 설정될 수 있다. 단말은 기지국이 전송하지 못한 SSB를 후보 SSB 위치에서 수신한 경우 후보 SSB 위치를 기준으로 시간 동기를 설정할 수 있다. 도 39(a)는 120kHz의 서브캐리어 스페이싱에서의 추가적인 후보 SSB 위치를 나타내고, 도 39(b)는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱에서의 추가적인 후보 SSB 위치를 나타낸다.
- [355] 한편, 면허대역에서는 추가적인 후보 SSB 위치들은 설정되지 않을 수 있다. 따라서 면허대역과 비면허대역의 주파수 밴드들이 중첩되는 경우, 비면허대역의 주파수 밴드들이라도 LBT 면제(LBT exempt)가 가능한 경우에서의 SSB 설정 방법이 필요하다. LBT 면제가 가능한 경우에도 상술한 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 SSB 설정이 52.6GHz이상의 주파수 대역에서의 SSB 설정에 동일하게 적용되는 방법이 사용될 수 있다.
- [356] 도 39(a)는 120kHz의 서브캐리어 스페이싱에 있어서 추가적인 후보 SSB

위치를 설정하는 방법을 나타내고, 도 39(b)는 240kHz의 서브캐리어 스페이싱에 있어서 추가적인 후보 SSB 위치를 설정하는 방법을 나타낸다. 추가적인 후보 SSB는 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 SSB의 전송을 위해 사용되는 슬롯을 제외한 연속되는 슬롯들에 매핑될 수 있다. 연속되는 슬롯들에서 LBT 실패로 인해 전송되지 못한 SSB 인덱스가 전송될 수 있다.

- [357] 도 39(a)를 참조하면 DBTW내 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0 내지 7인 경우, SSB 인덱스는 슬롯당 2개가 전송될 수 있다. 따라서, SSB 인덱스는 최대 16개까지 전송될 수 있다. 기지국은 0 내지 15의 인덱스를 가지는 SSB 인덱스(최대 16개의 SSB 인덱스)들을 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 8 내지 9인 위치에서 전송할 수 있다. 단말은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 8 내지 9인 위치에서는 기지국으로부터 특정 4개의 SSB 인덱스가 전송될 수 있음을 가정하여 SSB 검출을 수행할 수 있다. 특정 4개의 SSB 인덱스는 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0 내지 7인 위치에서 전송 가능한 SSB 인덱스들 중 4개의 인덱스일 수 있다. 마찬가지로 단말은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 18 내지 19인 위치에서는 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 10 내지 17인 위치에서 전송 가능한 SSB 인덱스들 중 특정 4개의 SSB 인덱스가 전송되는 것으로 가정하여 SSB 검출을 수행할 수 있다. 마찬가지로 단말은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 28 내지 29인 위치에서는 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 20 내지 27인 위치에서 전송 가능한 SSB 인덱스들 중 특정 4개의 SSB 인덱스가 전송되는 것으로 가정하여 SSB 검출을 수행할 수 있다. 마찬가지로 단말은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 38 내지 39인 위치에서는 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 30 내지 37인 위치에서 전송 가능한 SSB 인덱스들 중 특정 4개의 SSB 인덱스가 전송되는 것으로 가정하여 SSB 검출을 수행할 수 있다.

- [358] 이하 특정 4개의 SSB 인덱스를 기지국과 단말간 모호함 없이 설정하는 방법에 대해 설명한다.

- [359] i) 도 39(a)를 참조하면, LBT는 기지국이 전송하고자 하는 시점 이전에 수행되므로 LBT의 실패는 DB의 시작 부분에서 발생될 확률이 크다. 따라서 특정 4개의 SSB 인덱스는 후보 위치 슬롯 인덱스들의 블록의 시작 시점으로부터 4개의 인덱스일 수 있다. 예를 들어, 후보 위치 슬롯 인덱스들의 블록 0은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0 내지 7인 슬롯의 집합이고, 후보 위치 슬롯 인덱스들의 블록 1은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 10 내지 17인 슬롯의 집합이고, 후보 위치 슬롯 인덱스들의 블록 2은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 20 내지 27인 슬롯의 집합이고, 후보 위치 슬롯 인덱스들의 블록 3은 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 30 내지 37인 슬롯의 집합일 수 있다. 이때 각 블록별로 각 블록 시작 시점에서의 특정 4개의 SSB 인덱스가 전송될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 블록 0의 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0 및 1 슬롯에서 전송되도록 설정된 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 8 및 9인 슬롯에서 전송할 수 있다. 기지국은 블록 1의 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 10 및 11 슬롯에서 전송되도록 설정된 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 18 및 19인 슬롯에서 전송할 수 있다.

기지국은 블록 0의 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 20 및 21 슬롯에서 전송되도록 설정된 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 28 및 29인 슬롯에서 전송할 수 있다. 기지국은 블록 0의 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 30 및 31 슬롯에서 전송되도록 설정된 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 38 및 39인 슬롯에서 전송할 수 있다. 단말은 위치 슬롯 인덱스 i 가 18, 19, 28, 29, 38 및 39인 슬롯에서 SSB가 전송될 것을 가정하여 SSB 검출을 수행할 수 있다.

[360] ii) 서로 다른 SSB들 사이에 심볼(갭)이 존재하는 경우, 동일하거나 상이한 RAT의 간섭으로 인해 LBT가 실패할 수 있고, 기지국은 SSB를 전송하지 못할 수 있다. 따라서 서로 다른 SSB들 사이의 심볼(갭) 이후 첫번째 SSB 인덱스가 추가적인 후보 SSB 인덱스로 설정될 수 있다. 도 39(a)를 참조하면, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0 내지 3인 슬롯들 각각의 첫번째 SSB 인덱스들 즉, 4개의 SSB 인덱스가 추가적인 후보 SSB 인덱스가 될 수 있다. 단말은 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 8 내지 9인 위치에서 전송되는 것으로 가정하여 SSB 검출을 시작할 수 있다. 동일한 방법이 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 10 내지 17인 슬롯들, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 20 내지 27인 슬롯들, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 30 내지 37인 슬롯들에 대해 적용될 수 있다.

[361] iii) 비면허대역에서의 기지국이 수행하는 하향링크 전송은 버스트 전송으로 가정될 수 있다. 동일하거나 상이한 RAT에서의 간섭으로 인해 기지국은 LBT를 실패하여 SSB를 전송하지 못할 수 있다. 다중 슬롯(multiple slot) 또는 연속되는 SSB들을 하나의 단위로 할 때, 연속된 SSB들 사이의 심볼(갭) 이후 첫번째 SSB 인덱스가 추가적인 후보 SSB 인덱스로 설정될 수 있다. 도 39(a)를 참조하면, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 0, 2, 4, 6인 슬롯들 각각의 첫번째 SSB 인덱스들 즉, 4개의 SSB 인덱스가 추가적인 후보 SSB 인덱스가 될 수 있다. 단말은 4개의 SSB 인덱스를 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 8 내지 9인 위치에서 전송되는 것으로 가정하여 SSB 검출을 시작할 수 있다. 동일한 방법이 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 10 내지 17인 슬롯들, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 20 내지 27인 슬롯들, 후보 위치 슬롯 인덱스 i 가 30 내지 37인 슬롯들에 대해 적용될 수 있다.

[362] 하프 프레임 내 다중 후보 SSB 위치(후보 SSB 인덱스가 매핑되는 자원의 위치)가 설정되는 경우, 단말이 다중 후보 SSB 위치 중 특정 후보 SSB 위치에서 하나의 SSB 인덱스를 검출한 경우, 시간 동기를 기지국과 맞추기 위해 단말은 검출한 하나의 SSB 인덱스가 시간 영역상 어디서 검출되었는지 위치를 확인하여야 한다. 기지국은 후술하는 MIB 콘텐츠들 중 52.6GHz 주파수 대역에서 사용되지 않는 명시적 또는 묵시적 정보들을 이용하여 하나의 SSB 인덱스가 전송되는 위치를 지시할 수 있다. 이로 인해 종래 사용되던 PBCH 페이로드 크기를 변경하지 않고 위치를 지시할 수 있다. 도 39(a)를 참조하면, 120kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용되는 경우, DBTW의 듀레이션은 5ms일 수 있고, 이때, 하나의 SSB 인덱스가 전송되는 위치를 지시하기 위한 비트 크기는 1 비트일 수 있다.

- [363] a. 기지국은 MIB의 RMSI를 전송하기 위해 사용되는 뉴머롤로지, 즉, 서브캐리어 스페이싱을 알려주기 위한 파라미터의 1 비트를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 시간상에서의 위치(예, 심볼)를 지시할 수 있다. 즉, 뉴머롤로지를 알려주는 파라미터 subCarrierSpacingCommon를 통해 단말은 수신한 SSB 인덱스의 시간상에서의 위치를 파악할 수 있다. 즉, 기지국은 subCarrierSpacingCommon를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 위치가 기 설정된 SSB 인덱스에 대응되는 후보 SSB 위치에서 전송되었는지 추가적인 후보 SSB 인덱스에 대응되는 위치에서 전송되었는지 단말에게 알려줄 수 있다. 이를 통해 단말은 기지국과 시간 동기를 정확히 맞출 수 있다. 이때 RMSI를 위해 사용되는 서브캐리어 스페이싱과 SSB의 전송을 위해 사용되는 서브캐리어 스페이싱은 동일할 수 있다.
- [364] b. 기지국은 MIB에 포함되는 주파수 영역 상 오프셋을 알려주는 파라미터의 1 비트를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 시간상에서의 위치(예, 심볼)를 지시할 수 있다. 이때, 오프셋은 SSB와 오버를 자원 블록(resource block) 간 오프셋을 의미할 수 있다. 다시 말하면, SSB와 단말이 포함되는 셀 내에서 사용 가능한 자원 블록(resource block)들 간 오프셋을 의미할 수 있다. 즉, 오프셋을 알려주는 파라미터 ssb-subcarrierOffset를 통해 단말은 수신한 SSB 인덱스의 시간상에서의 위치를 파악할 수 있다. 즉, 기지국은 ssb-subcarrierOffset를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 위치가 기 설정된 SSB 인덱스에 대응되는 후보 SSB 위치에서 전송되었는지 추가적인 후보 SSB 인덱스에 대응되는 위치에서 전송되었는지 단말에게 알려줄 수 있다. 이를 통해 단말은 기지국과 시간 동기를 정확히 맞출 수 있다.
- [365] c. 기지국은 MIB의 스페어(spare) 비트의 1 비트를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 시간상에서의 위치(예, 심볼)를 지시할 수 있다. 기지국은 스페어 비트를 통해 하나의 SSB 인덱스를 가지는 SSB가 전송되는 위치가 기 설정된 SSB 인덱스에 대응되는 후보 SSB 위치에서 전송되었는지 추가적인 후보 SSB 인덱스에 대응되는 위치에서 전송되었는지 단말에게 알려줄 수 있다. 이를 통해 단말은 기지국과 시간 동기를 정확히 맞출 수 있다.
- [366] d. 240kHz의 서브캐리어 스페이싱이 사용되어 후보 SSB 위치가 2 군데보다 큰 경우, 기지국은 상술한 a 내지 c의 방법을 조합하여 다중 비트(multiple bits)로 하나의 SSB 인덱스가 전송되는 위치를 지시할 수 있다. 이를 통해 단말은 기지국과 시간 동기를 정확히 맞출 수 있다.
- [367] 2) 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 동일하게 슬롯 내 SSB의 위치가 설정되고, 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 상이하게 하프 프레임 내의 SSB 위치가 설정될 수 있다. 그리고 DBTW 내에서 LBT 실패에 따른 추가 후보 SSB 위치들이 설정될 수 있다.
- [368] 하프 프레임 내의 DBTW 내 슬롯에서 SSB가 전송되는 위치는 버스트 단위로

묶여서 전송될 수 있다. 도 40, 도 41은, 서브캐리어 스페이싱이 120kHz일 때, 도 42는 서브캐리어 스페이싱이 240kHz 일 때를 나타낸다. 비면허대역의 주파수 밴드들이라도 LBT 면제(LBT exempt)가 가능한 경우에서도 SSB가 전송되는 위치는 버스트 단위로 묶여서 전송될 수 있다. 기지국이 LBT에 실패한 경우, 기지국이 DBTW 내에서 전송하지 못한 SSB를 전송하기 위해 기 설정된 추가적인 후보 SSB 위치가 설정될 수 있다. 도 40 내지 도 42를 참조하면 기존 SSB가 전송될 수 있는 슬롯을 제외한 나머지 슬롯에 추가적인 후보 SSB 위치는 설정될 수 있고, 단말은 추가적인 후보 SSB 위치에서 SSB를 수신하는 경우 수신된 SSB에 대응하는 추가적인 후보 SSB 위치를 이용하여 시간 동기를 맞출 수 있다. 도 39를 참조하여 상술한 i) 내지 iii) 방법이 도 40 내지 도 42를 참조하여 상술한 추가적인 후보 SSB 위치에서 추가적인 SSB 인덱스가 전송되는 경우에도 적용될 수 있다. 또한 상술한 1)의 a 내지 d 방법은 도 40 내지 도 42를 참조하여 상술한 추가적인 후보 SSB 위치에서 추가적인 SSB 인덱스가 전송되는 경우에도 적용될 수 있다.

- [369] 3) 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 상이하게 슬롯 내 SSB 위치는 설정되고, 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 동일하게 하프 프레임 내 SSB 위치는 설정될 수 있다. 그리고 DBTW 내에서 LBT 실패에 따른 추가 후보 SSB 위치들이 설정될 수 있다. 이는 비면허대역의 주파수 밴드들이라도 LBT 면제(LBT exempt)가 가능한 경우에서도 적용될 수 있다. 기지국이 LBT에 실패한 경우, 기지국이 DBTW 내에서 전송하지 못한 SSB를 전송하기 위해 기 설정된 추가적인 후보 SSB 위치가 설정될 수 있다. 추가적인 후보 SSB 인덱스는 후보 SSB 위치에서 전송될 수 있고, 단말은 도 39를 통해 상술한 i) 내지 iii) 방법을 적용할 수 있다. 또한 상술한 3)의 방법이 적용될 때 상술한 1)의 a 내지 d 방법이 적용될 수 있다.
- [370] 4) 기존 NR 시스템에서의 6GHz를 넘는 주파수 대역에서 사용되는 구성과 상이하게 슬롯 내 SSB 위치 및 하프 프레임 내 SSB 위치는 설정될 수 있다. 그리고 DBTW 내에서 LBT 실패에 따른 추가 후보 SSB 위치들이 설정될 수 있다. 이때, 하프 프레임 내의 DBTW 내 슬롯에서 SSB가 전송되는 위치는 버스트 단위로 묶여서 전송될 수 있다.

- [371] 하프 프레임 내의 DBTW 내 슬롯에서 SSB가 전송되는 위치는 버스트 단위로 묶여서 전송될 수 있다. 도 40, 도 41은, 서브캐리어 스페이싱이 120kHz일 때, 도 42는 서브캐리어 스페이싱이 240kHz 일 때를 나타낸다. 비면허대역의 주파수 밴드들이라도 LBT 면제(LBT exempt)가 가능한 경우에서도 SSB가 전송되는 위치는 버스트 단위로 묶여서 전송될 수 있다. 기지국이 LBT에 실패한 경우, 기지국이 DBTW 내에서 전송하지 못한 SSB를 전송하기 위해 기 설정된 추가적인 후보 SSB 위치가 설정될 수 있다. 도 40 내지 도 42를 참조하면 기존 SSB가 전송될 수 있는 슬롯을 제외한 나머지 슬롯에 추가적인 후보 SSB 위치는 설정될 수 있고, 단말은 추가적인 후보 SSB 위치에서 SSB를 수신하는 경우

수신된 SSB에 대응하는 추가적인 후보 SSB 위치를 이용하여 시간 동기를 맞출 수 있다. 도 39를 참조하여 상술한 i) 내지 iii) 방법이 도 40 내지 도 42를 참조하여 상술한 추가적인 후보 SSB 위치에서 추가적인 SSB 인덱스가 전송되는 경우에도 적용될 수 있다. 또한 상술한 1)의 a 내지 d 방법은 도 40 내지 도 42를 참조하여 상술한 추가적인 후보 SSB 위치에서 추가적인 SSB 인덱스가 전송되는 경우에도 적용될 수 있다.

- [372] 도 43은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 기지국의 구성을 각각 나타낸 블록도이다.
- [373] 본 발명의 실시예에서 단말은 휴대성과 이동성이 보장되는 다양한 종류의 무선 통신 장치 또는 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 단말은 UE(User Equipment), STA(Station), MS(Mobile Subscriber) 등으로 지칭될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에서 기지국은 서비스 지역에 해당하는 셀(예, 매크로 셀, 펌토 셀, 피코 셀 등)을 제어 및 관장하고, 신호 송출, 채널 지정, 채널 감시, 자기 진단, 중계 등의 기능을 수행할 수 있다. 기지국은 gNB(next Generation NodeB) 또는 AP(Access Point) 등으로 지칭될 수 있다.
- [374] 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 단말(100)은 프로세서(110), 통신 모듈(120), 메모리(130), 유저 인터페이스부(140) 및 디스플레이 유닛(150)을 포함할 수 있다.
- [375] 먼저, 프로세서(110)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 단말(100) 내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 단말(100)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(110)는 본 발명에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 슬롯 구성 정보를 수신하고, 이를 토대로 슬롯의 구성을 판단하고, 판단된 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.
- [376] 다음으로, 통신 모듈(120)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(120)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121, 122) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드(network interface card, NIC)를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(120)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.
- [377] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(121)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는

6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.

[378] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 이동 통신망을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(122)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.

[379] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(110)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz, 5GHz, 6GHz, 7GHz 또는 52.6GHz 이상의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(123)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 종속적으로 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행할 수 있다.

[380] 다음으로, 메모리(130)는 단말(100)에서 사용되는 제어 프로그램 및 그에 따른 각종 데이터를 저장한다. 이러한 제어 프로그램에는 단말(100)이 기지국(200), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을 수행하는데 필요한 소정의 프로그램이 포함될 수 있다.

[381] 다음으로, 유저 인터페이스(140)는 단말(100)에 구비된 다양한 형태의 입/출력 수단을 포함한다. 즉, 유저 인터페이스(140)는 다양한 입력 수단을 이용하여 유저의 입력을 수신할 수 있으며, 프로세서(110)는 수신된 유저 입력에 기초하여 단말(100)을 제어할 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140)는 다양한 출력 수단을 이용하여 프로세서(110)의 명령에 기초한 출력을 수행할 수 있다.

[382] 다음으로, 디스플레이 유닛(150)은 디스플레이 화면에 다양한 이미지를 출력한다. 상기 디스플레이 유닛(150)은 프로세서(110)에 의해 실행되는 콘텐츠 또는 프로세서(110)의 제어 명령에 기초한 유저 인터페이스 등의 다양한 디스플레이 오브젝트를 출력할 수 있다.

[383] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국(200)은 프로세서(210), 통신 모듈(220) 및 메모리(230)를 포함할 수 있다.

[384] 먼저, 프로세서(210)는 다양한 명령 또는 프로그램을 실행하고, 기지국(200)

내부의 데이터를 프로세싱 할 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 기지국(200)의 각 유닛들을 포함한 전체 동작을 제어하고, 유닛들 간의 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 여기서, 프로세서(210)는 본 발명에서 설명한 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(210)는 슬롯 구성 정보를 시그널링하고, 시그널링한 슬롯 구성에 따라 통신을 수행할 수 있다.

- [385] 다음으로, 통신 모듈(220)은 무선 통신망을 이용한 무선 통신 및 무선랜을 이용한 무선랜 접속을 수행하는 통합 모듈일 수 있다. 이를 위하여 통신 모듈(220)은 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221, 222) 및 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)와 같은 복수의 네트워크 인터페이스 카드를 내장 또는 외장 형태로 구비할 수 있다. 도면에서 통신 모듈(220)은 일체형 통합 모듈로 도시되었지만, 각각의 네트워크 인터페이스 카드는 도면과 달리 회로 구성 또는 용도에 따라 독립적으로 배치될 수 있다.
- [386] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 이동 통신망을 이용하여 상술한 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제1 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)는 6GHz 미만의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(221)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 미만의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [387] 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 이동 통신망을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 제2 주파수 대역에 의한 셀룰러 통신 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)는 6GHz 이상의 주파수 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 셀룰러 통신 인터페이스 카드(222)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 6GHz 이상의 주파수 대역의 셀룰러 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 셀룰러 통신을 수행할 수 있다.
- [388] 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역인 제3 주파수 대역을 이용하여 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신하고, 프로세서(210)의 명령에 기초하여 비면허 대역의 통신 서비스를 제공한다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)는 비면허 대역을 이용하는 적어도 하나의 NIC 모듈을 포함할 수 있다. 예를 들면, 비면허 대역은 2.4GHz, 5GHz, 6GHz, 7GHz 또는 52.6GHz 이상의 대역일 수 있다. 비면허 대역 통신 인터페이스 카드(223)의 적어도 하나의 NIC 모듈은 해당 NIC 모듈이 지원하는 주파수 대역의 비면허 대역 통신 규격 또는 프로토콜에 따라 독립적으로 혹은 종속적으로 단말(100), 외부 디바이스, 서버 중 적어도 하나와 무선 통신을

수행할 수 있다.

- [389] 도 43에 도시된 단말(100) 및 기지국(200)은 본 발명의 일 실시예에 따른 블록도로서, 분리하여 표시한 블록들은 디바이스의 엘리먼트들을 논리적으로 구별하여 도시한 것이다. 따라서 상술한 디바이스의 엘리먼트들은 디바이스의 설계에 따라 하나의 칩으로 또는 복수의 칩으로 장착될 수 있다. 또한, 단말(100)의 일부 구성, 예를 들어 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 단말(100)에 선택적으로 구비될 수 있다. 또한, 유저 인터페이스(140) 및 디스플레이 유닛(150) 등은 기지국(200)에 필요에 따라 추가 구비될 수 있다.
- [390] 도 44는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말이 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [391] 이하 도 44를 참조하여 도 1 내지 43을 통해 설명한 단말이 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법에 대해 설명한다.
- [392] 단말은, 기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신할 수 있다(S4410). 단말은 상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송할 수 있다(S4420).
- [393] i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑될 수 있다. 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재할 수 있다.
- [394] ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송될 수 있다. 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑될 수 있다. 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼일 수 있다.
- [395] 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB 및 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보

세트에 매핑되는 상기 SSB는, 연속적인 심볼에 각각 매핑될 수 있다.

- [396] 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 한 개의 슬롯의 첫번째 심볼, 두번째 심볼, 여덟번째 심볼 및 아홉번째 심볼은 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)를 위해 할당되는 자원일 수 있다.
- [397] 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 하나 이상의 갭은 상기 슬롯의 여섯번째 심볼일 수 있다.
- [398] 상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 한 개의 슬롯은 7개의 심볼들로 구성되는 제1 하프(half) 슬롯 및 7개의 심볼들로 구성되는 제2 하프 슬롯으로 구성될 수 있다. 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 각각 상기 제1 하프 슬롯과 상기 제2 하프 슬롯에 대칭적으로 매핑될 수 있다. 상기 하나 이상의 갭은 상기 제1 하프 슬롯의 마지막 심볼일 수 있다.
- [399] 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 디스커버리 버스트 전송 윈도우(discovery burst transmission window, DBTW) 내에서 전송될 수 있다. 상기 DBTW는 최대 5ms 길이의 자원이고, 상기 DBTW내 전송 가능한 복수 개의 SSB들의 최대 개수는 80개일 수 있다. 상기 DBTW는 40개의 슬롯으로 구성될 수 있다. 상기 40개의 슬롯들 중 아홉번째 슬롯, 열번째 슬롯, 열아홉번째 슬롯, 스무번째 슬롯, 스물아홉번째 슬롯, 서른번째 슬롯, 서른아홉번째 슬롯 및 마흔번째 슬롯을 제외한 슬롯들로 구성되는 제1 슬롯 집합 상에 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 반복하여 매핑될 수 있다. 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함할 수 있다. 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑될 수 있다. 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑될 수 있다. 상기 40개의 슬롯들 중 상기 아홉번째 슬롯, 상기 열번째 슬롯, 상기 열아홉번째 슬롯, 상기 스무번째 슬롯, 상기 스물아홉번째 슬롯, 상기 서른번째 슬롯, 상기 서른아홉번째 슬롯 및 상기 마흔번째 슬롯들로 구성되는 제2 슬롯 집합 상에 상기 SSB의 전송이 가능한 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑될 수 있다. 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함할 수 있다. 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑될 수 있다. 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의

위치에 SSB 후보들이 매핑될 수 있다.

- [400] 단말은, 상기 기지국으로부터 상기 제2 슬롯 집합 상에 상기 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되었음을 나타내는 지시자를 수신할 수 있다. 상기 지시자는 MIB(master information block)에 포함되는 서브캐리어 간격을 나타내는 파라미터일 수 있다. 이때, 상기 서브캐리어 간격은 RMSI(remaining minimum system information)를 위해 사용되는 서브캐리어 간격일 수 있다. 또한, 상기 지시자는 상기 MIB에 포함되는 주파수 영역 상 오프셋을 나타내는 파라미터일 수 있다. 이때, 상기 오프셋은 상기 SSB와 상기 단말이 포함되는 셀 내에서 사용 가능한 자원 블록(resource block, RB)들 간 오프셋일 수 있다. 상기 지시자는 상기 MIB의 특정 비트 값일 수 있다.
- [401] 도 44을 통해 설명한 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법을 수행하는 단말은, 도 43에서 설명한 단말일 수 있다. 구체적으로, 단말은, 무선 신호를 송수신하기 위한 통신 모듈, 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다. 이때 상기 프로세서를 통해 도 44를 통해 설명한 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법이 수행될 수 있다. 마찬가지로 이때 기지국은 도 43에서 설명한 기지국일 수 있다. 기지국 또한 무선 신호를 송수신하기 위한 통신 모듈, 상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 기지국은 도 44를 통해 설명한 하향링크 신호 및 채널을 단말에게 전송할 수 있다. 이때, 기지국의 프로세서를 통해 하향링크 신호 및 채널을 전송하는 방법이 수행될 수 있다.
- [402] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨팅 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [403] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [404] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 방법에 있어서, 단말에 의해 수행되는 방법은, 기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신하는 단계; 상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송하는 단계를 포함하고,
- i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고,
- ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고, 상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB 및 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB는, 연속적인 심볼에 각각 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 한 개의 슬롯의 첫번째 심볼, 두번째 심볼, 여덟번째 심볼 및 아홉번째 심볼은 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)를 위해 할당되는 자원인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 하나 이상의 갭은 상기 슬롯의 여섯번째 심볼인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 한 개의 슬롯은 7개의 심볼들로 구성되는 제1 하프(half) 슬롯 및 7개의 심볼들로 구성되는 제2 하프 슬롯으로 구성되고,
상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 각각 상기 제1 하프 슬롯과 상기 제2 하프 슬롯에 대칭적으로 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 하나 이상의 갭은 상기 제1 하프 슬롯의 마지막 심볼인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우,
상기 SSB는 디스커버리 버스트 전송 윈도우(discovery burst transmission window, DBTW) 내에서 전송되고,
상기 DBTW는 최대 5ms 길이의 자원이고,
상기 DBTW내 전송 가능한 복수 개의 SSB들의 최대 개수는 80개인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 DBTW는 40개의 슬롯으로 구성되고,
상기 40개의 슬롯들 중 아홉번째 슬롯, 열번째 슬롯, 열아홉번째 슬롯, 스무번째 슬롯, 스물아홉번째 슬롯, 서른번째 슬롯, 서른아홉번째 슬롯 및 마흔번째 슬롯을 제외한 슬롯들로 구성되는 제1 슬롯 집합 상에 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 반복하여 매핑되고,
상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함하는 것을

특징으로 하는 방법.

- [청구항 9] 제 8항에 있어서,
 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되고,
 상기 제1 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제 8항에 있어서,
 상기 40개의 슬롯들 중 상기 아홉번째 슬롯, 상기 열번째 슬롯, 상기 열아홉번째 슬롯, 상기 스무번째 슬롯, 상기 스물아홉번째 슬롯, 상기 서른번째 슬롯, 상기 서른아홉번째 슬롯 및 상기 마흔번째 슬롯들로 구성되는 제2 슬롯 집합 상에 상기 SSB의 전송이 가능한 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되고,
 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 각각은 상기 SSB의 전송이 가능한 SSB 후보 세트를 지시하는 SSB 후보 인덱스를 2개 포함하는 것을 특징으로 하는 방법
- [청구항 11] 제 10항에 있어서,
 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 홀수 번째 슬롯은 상기 제1 SSB 후보 세트 및 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되고,
 상기 제2 슬롯 집합을 구성하는 슬롯들 중 짝수 번째 슬롯은 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 심볼들의 위치에 SSB 후보들이 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제 10항에 있어서,
 상기 기지국으로부터 상기 제2 슬롯 집합 상에 상기 복수 개의 SSB 후보 세트들이 추가적으로 매핑되었음을 나타내는 지시자를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
 상기 지시자는 MIB(master information block)에 포함되는 서브캐리어 간격을 나타내는 파라미터이고,
 상기 서브캐리어 간격은 RMSI(remaining minimum system information)를 위해 사용되는 서브캐리어 간격인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 14] 제 13항에 있어서,
 상기 지시자는 상기 MIB에 포함되는 주파수 영역 상 오프셋을 나타내는 파라미터이고,
 상기 오프셋은 상기 SSB와 상기 단말이 포함되는 셀 내에서 사용 가능한 자원 블록(resource block, RB)들 간 오프셋인 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 15] 제 13항에 있어서,
상기 지시자는 상기 MIB의 특정 비트 값인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 16] 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 수신하는 단말은,
통신 모듈; 및
상기 통신 모듈을 제어하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는,
기지국으로부터 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 수신하고,
상기 기지국으로 상기 SSB에 기초하여 상향링크 채널을 전송하고,
i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고,
상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고,
상기 제1 SSB 후보 세트가 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고,
ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우,
상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고,
상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고,
상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 17] 제 16항에 있어서,
서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB 및
서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우, 상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4

SSB 후보 세트에 매핑되는 상기 SSB는,
연속적인 심볼에 각각 매핑되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 18] 제 16항에 있어서,
상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 한 개의 슬롯의 첫번째 심볼, 두번째 심볼, 여덟번째 심볼 및 아홉번째 심볼은 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)를 위해 할당되는 자원인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 19] 제 16항에 있어서,
상기 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 하나 이상의 갭은 상기 슬롯의 여섯번째 심볼에 매핑되는 것을 특징으로 하는 단말.

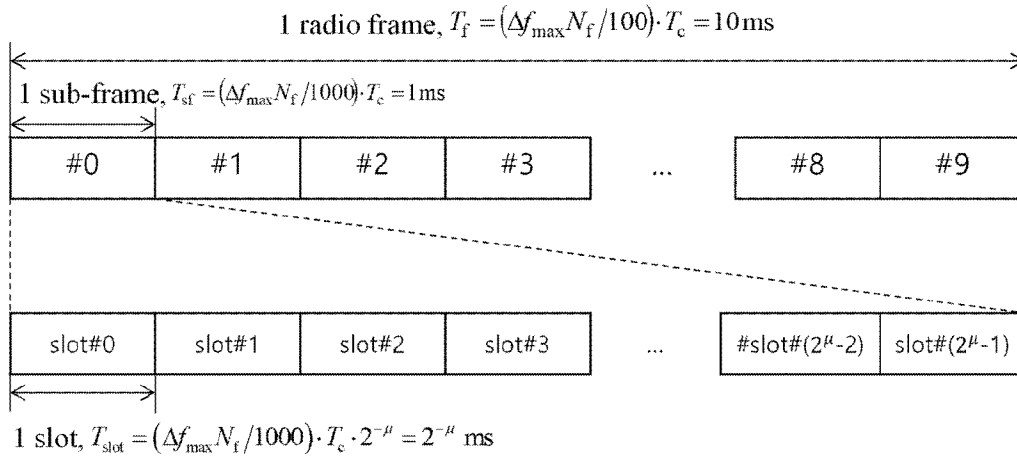
[청구항 20] 무선 통신 시스템에서 하향링크 신호 및 채널을 전송하는 방법에 있어서,
기지국에 의해 수행되는 방법은,
단말로 동기 신호 블록(synchronization signals and PBCH block, SSB)을 전송하는 단계;
상기 단말로부터 상기 SSB에 기초한 상향링크 채널을 수신하는 단계를 포함하고,

i) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 480KHz 또는 960KHz인 경우,
상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트와 제2 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고,
상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트는 한 개의 슬롯 상에 매핑되고,
상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 세번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 한 개의 슬롯의 열번째 심볼이고, 상기 제1 SSB 후보 세트와 상기 제2 SSB 후보 세트 사이에는 빔 스위핑(beam sweeping)을 위한 하나 이상의 갭(gap) 심볼이 존재하고,

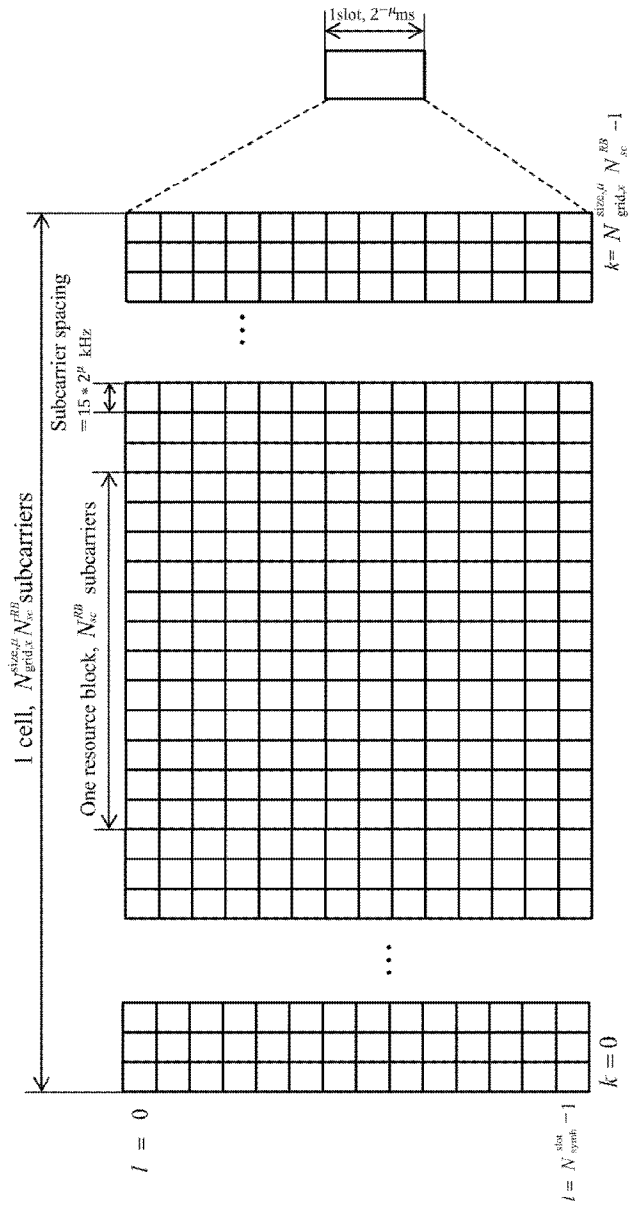
ii) 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS)이 120KHz인 경우,
상기 SSB는 4개의 심볼들로 각각 구성되는 제1 SSB 후보 세트, 제2 SSB 후보 세트, 제3 SSB 후보 세트 및 제4 SSB 후보 세트에 매핑되는 심볼 상에서 전송되고,
상기 제1 SSB 후보 세트, 상기 제2 SSB 후보 세트, 상기 제3 SSB 후보 세트 및 상기 제4 SSB 후보 세트는 두 개의 슬롯 상에 매핑되고,
상기 제1 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 다섯번째 심볼이고, 상기 제2 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은

상기 두 개의 슬롯의 아홉번째 심볼이고, 상기 제3 SSB 후보 세트가 매핑되는 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 열일곱번째 심볼이고, 상기 제4 SSB 후보 세트가 시작 심볼은 상기 두 개의 슬롯의 스물한번째 심볼인 것을 특징으로 하는 방법.

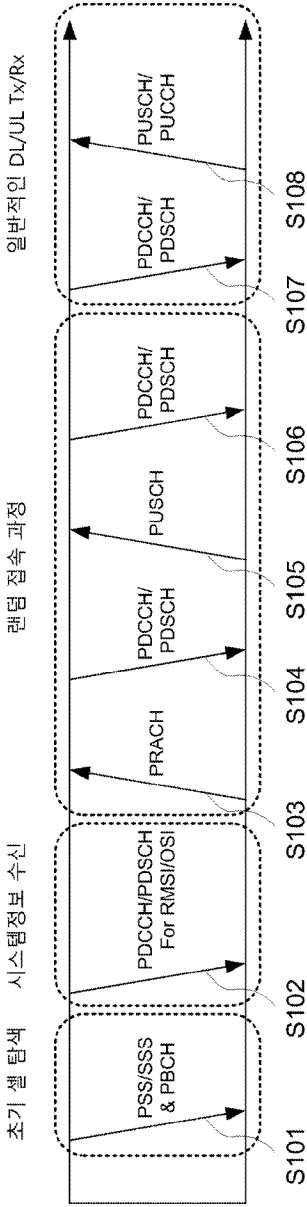
[도1]



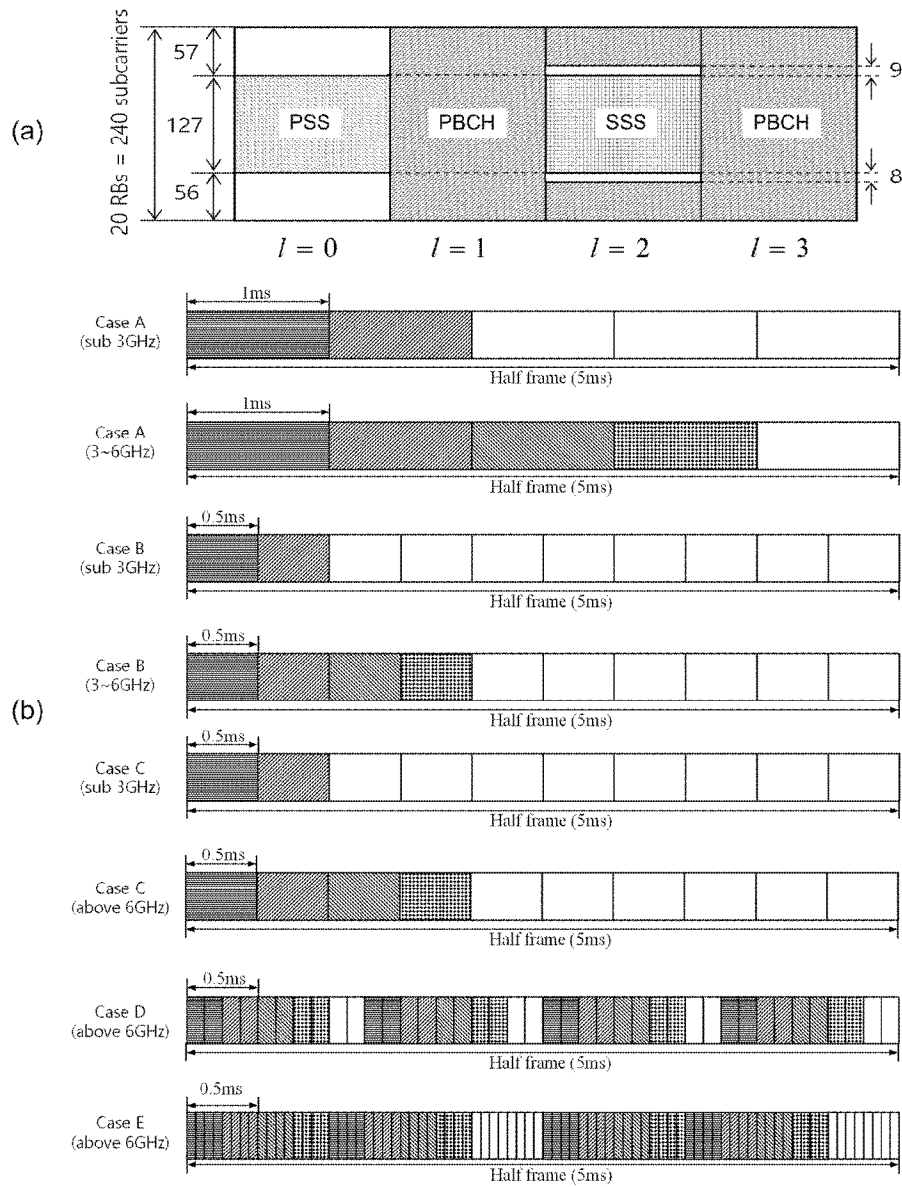
[도2]



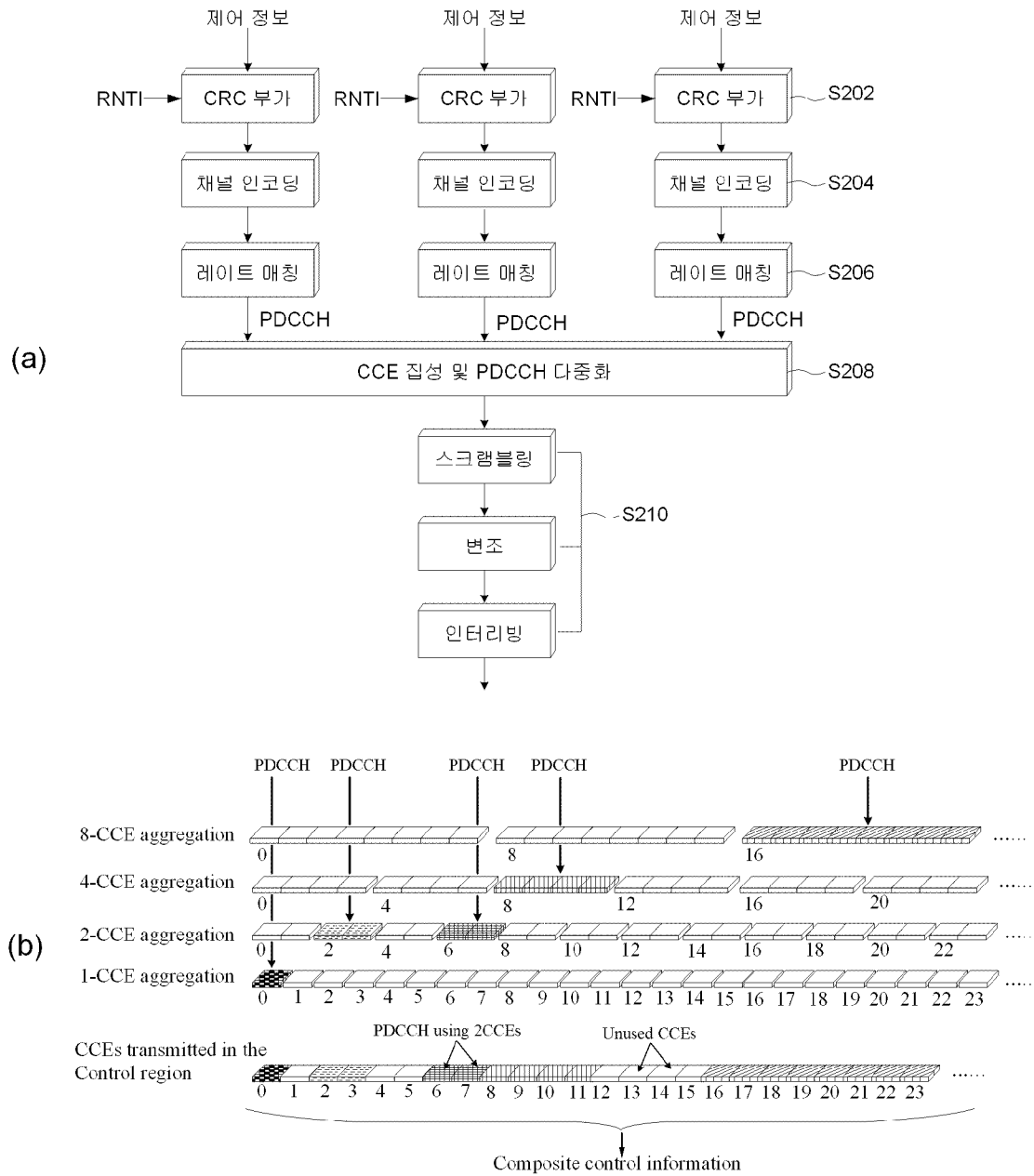
[도3]



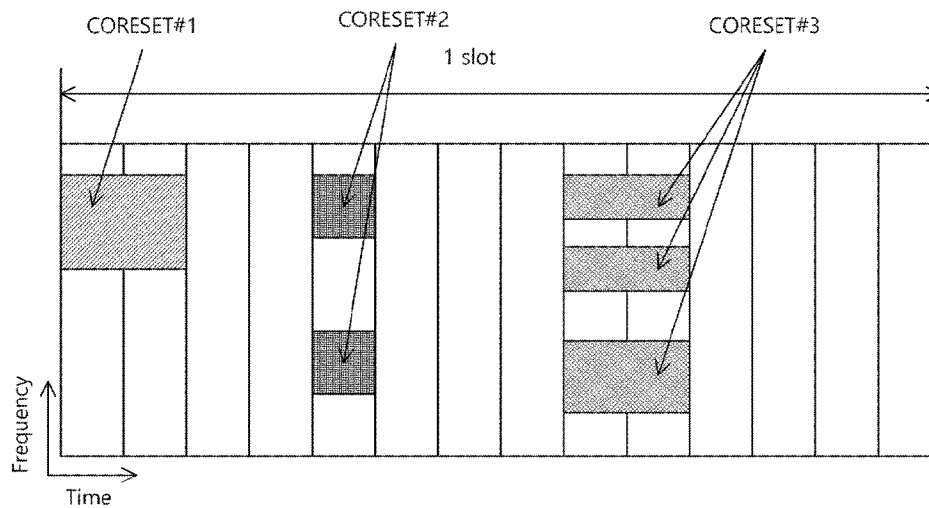
[도4]



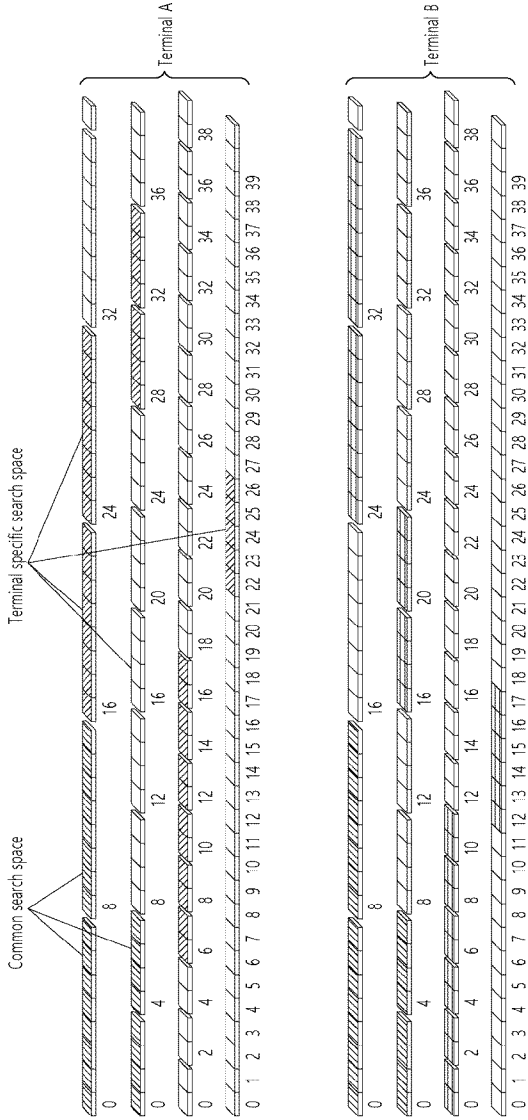
[도5]



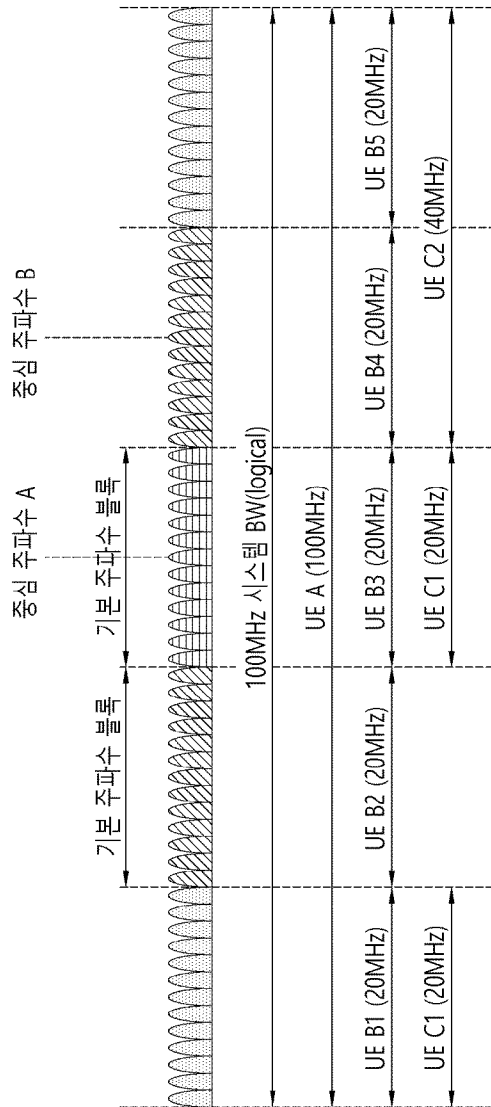
[도6]



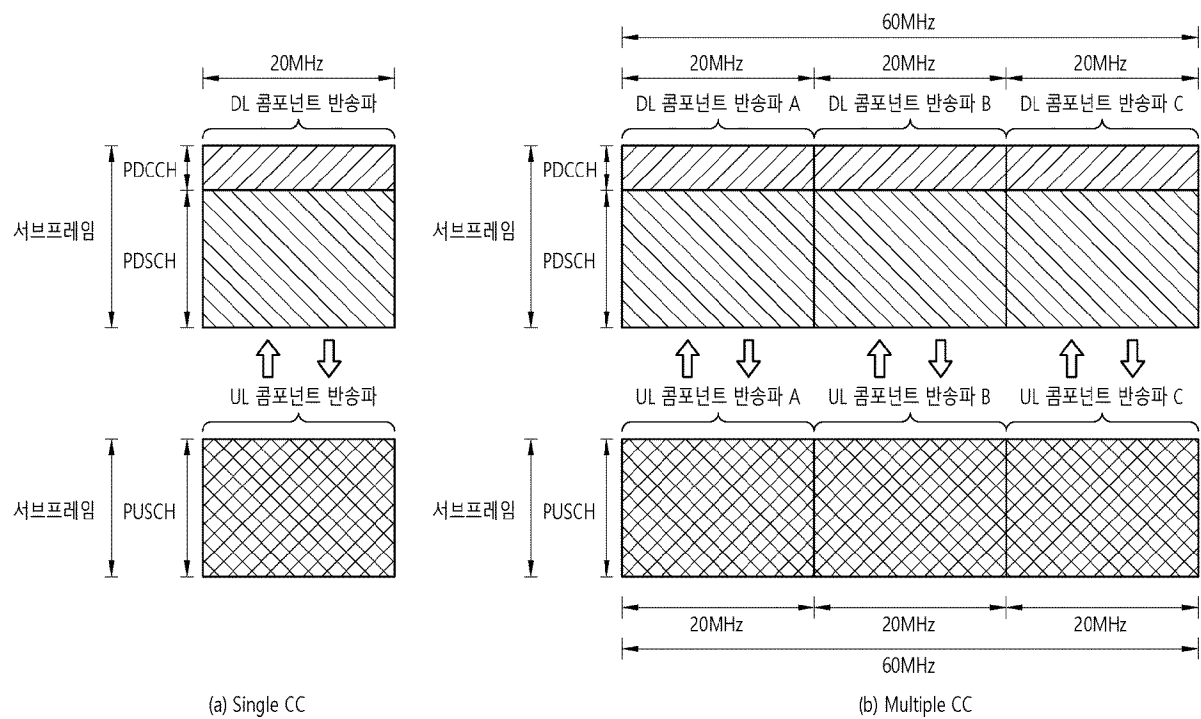
[도7]



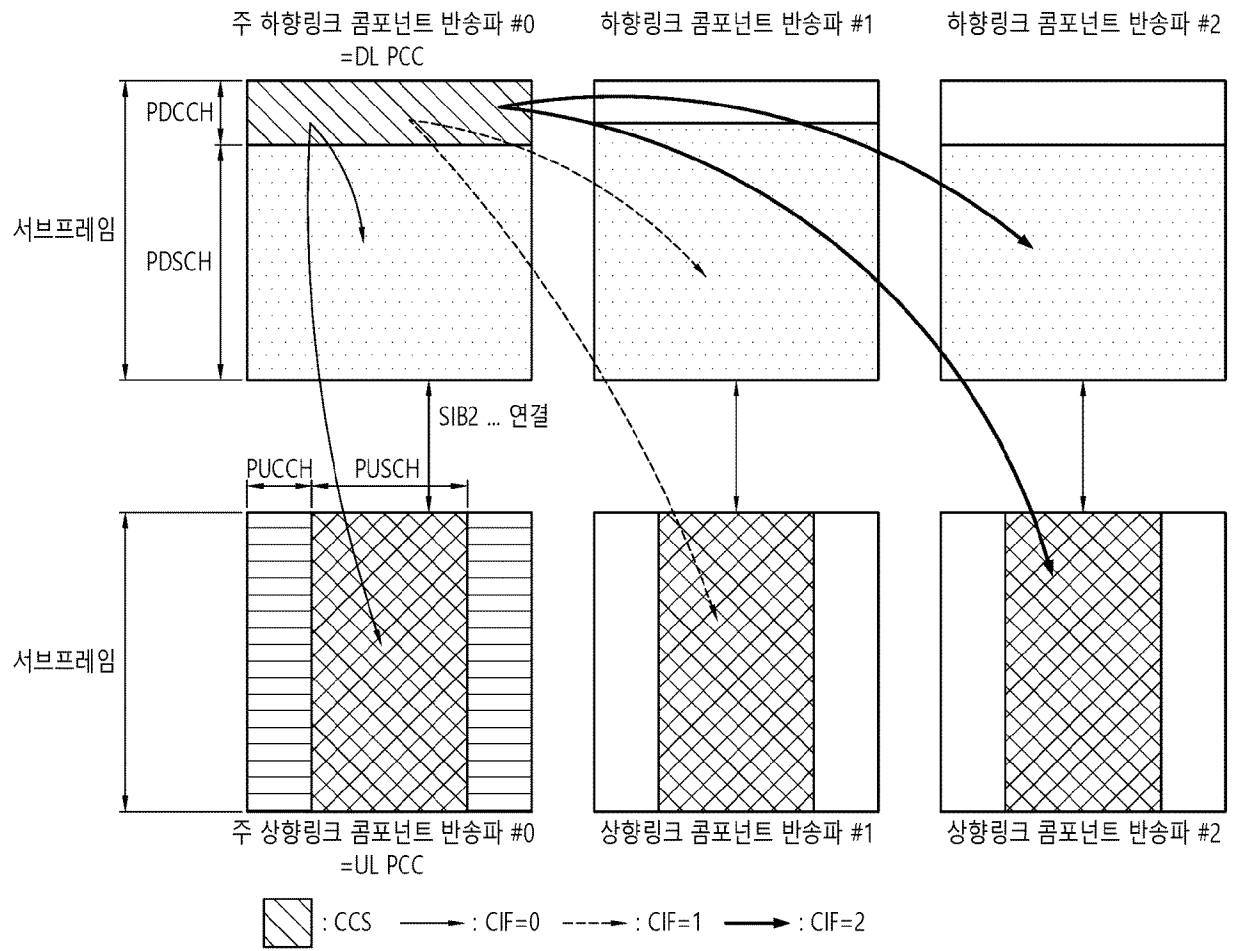
[도8]



[도9]



[도10]



[411]

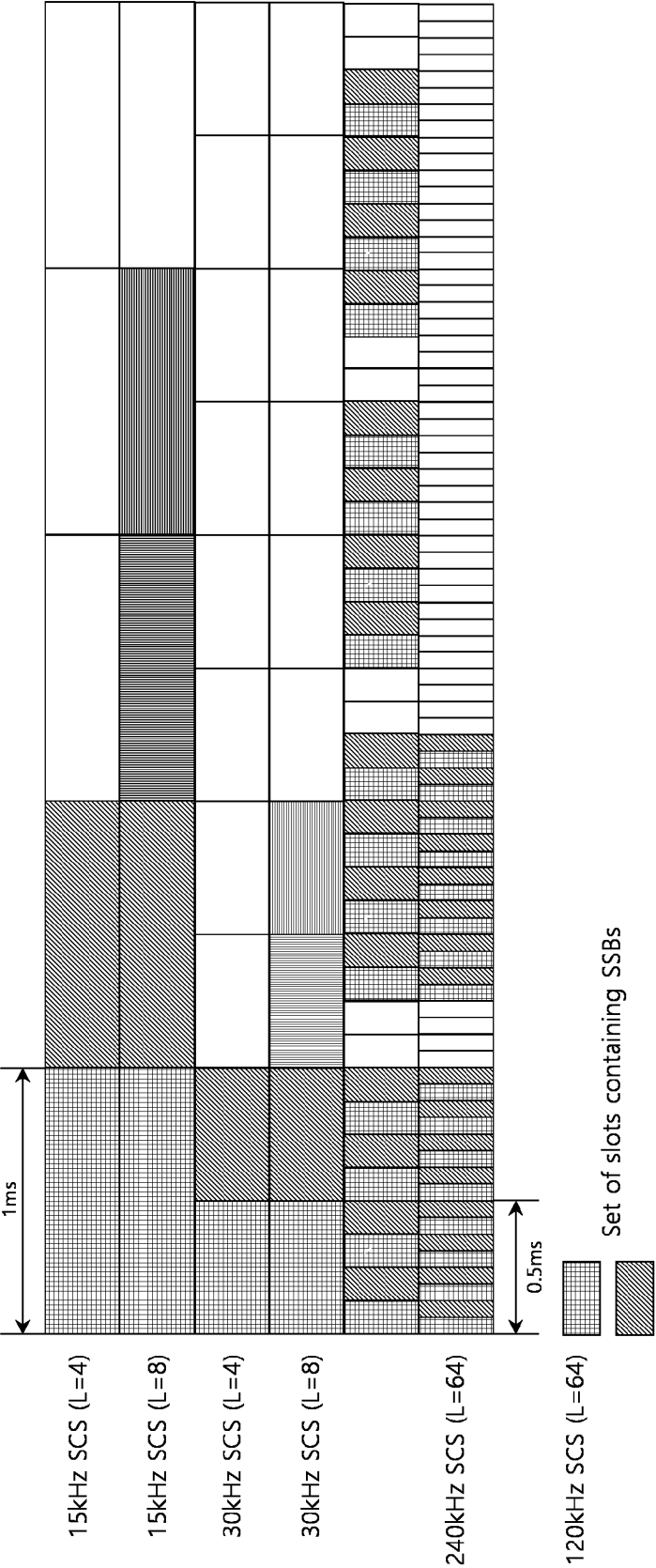
15KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(a)

60KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
120KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
240KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(b)

[도12]



[도 13]

L=3 4 multiple opportunity

15KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(a)

L=3 4 multiple opportunity

15KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(b)

L=4 3 multiple opportunity

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15KHz														
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
60KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(a)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
L=4, 3 multiple opportunity														
15KHz														
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

(q)

L=6 2 multiple opportunity

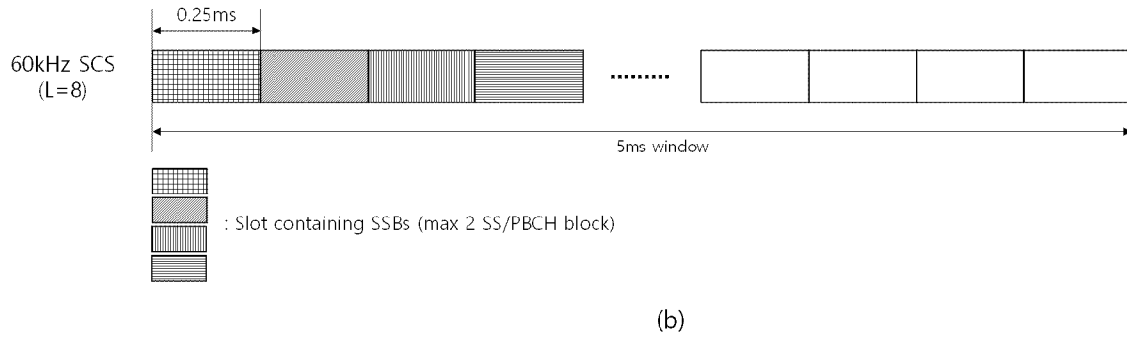
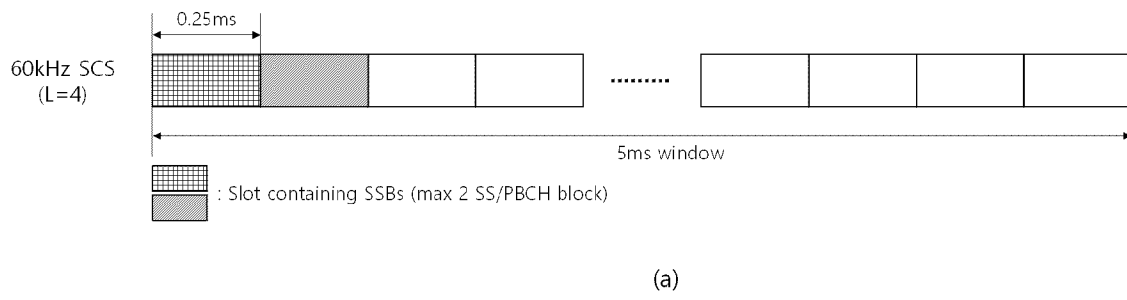
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15kHz														
30kHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30kHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60kHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

[도16]

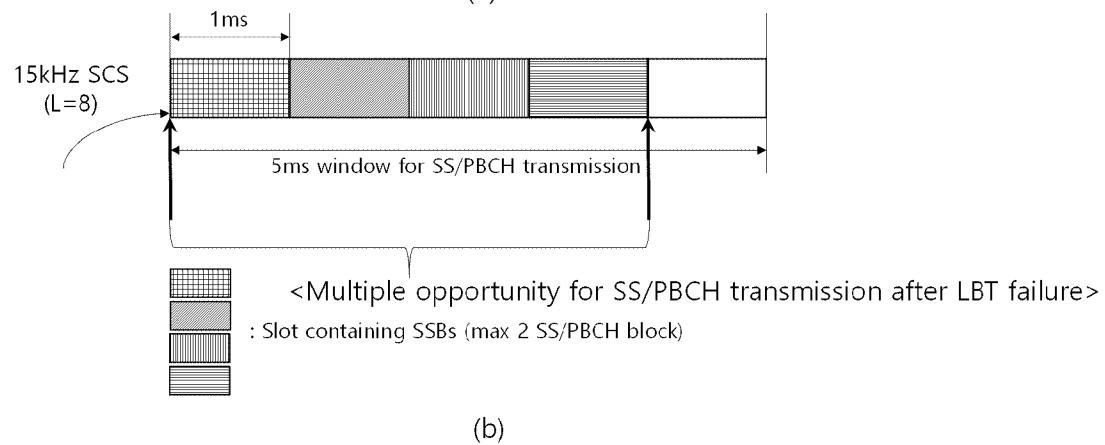
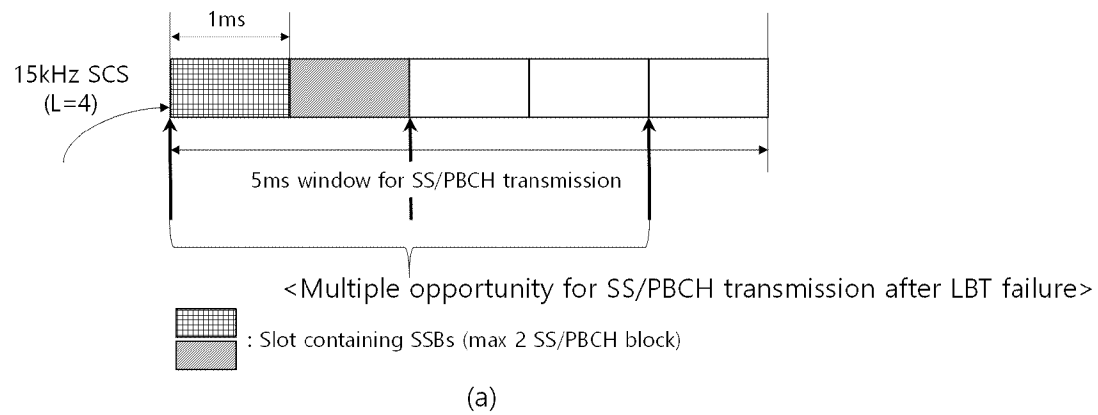
L=8 no. multiple opportunity

	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
15KHz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30KHz pattern 2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60KHz pattern #1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60KHz pattern #2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

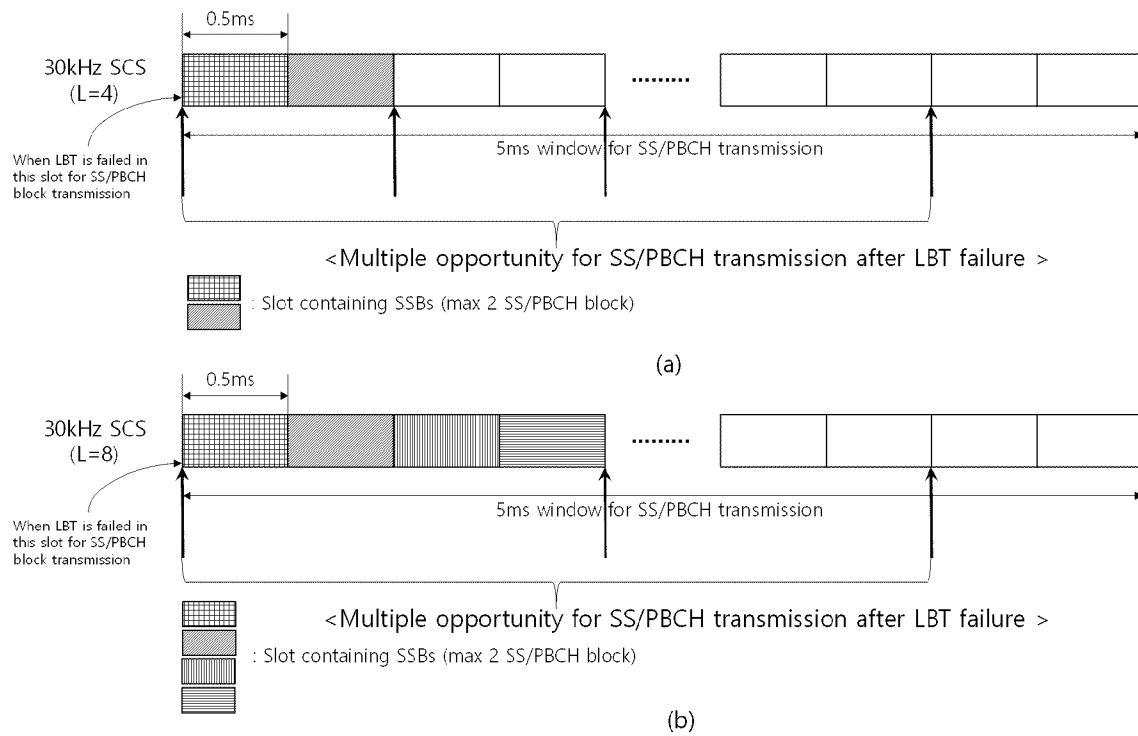
[도17]



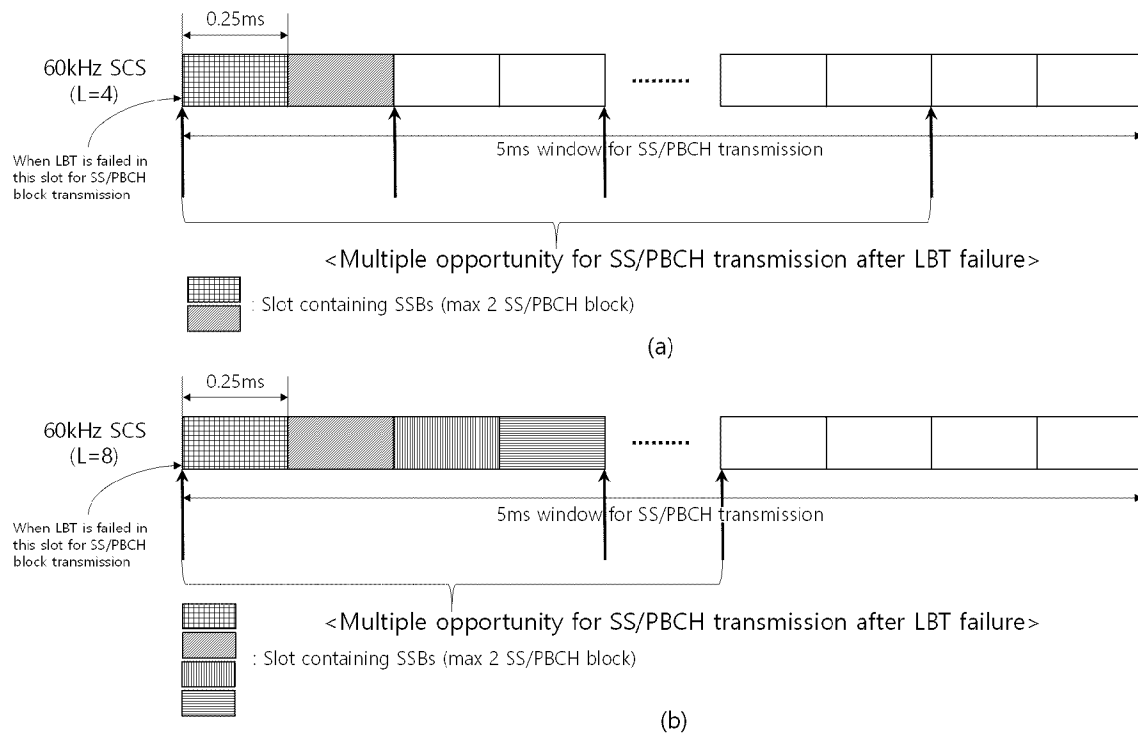
[도18]



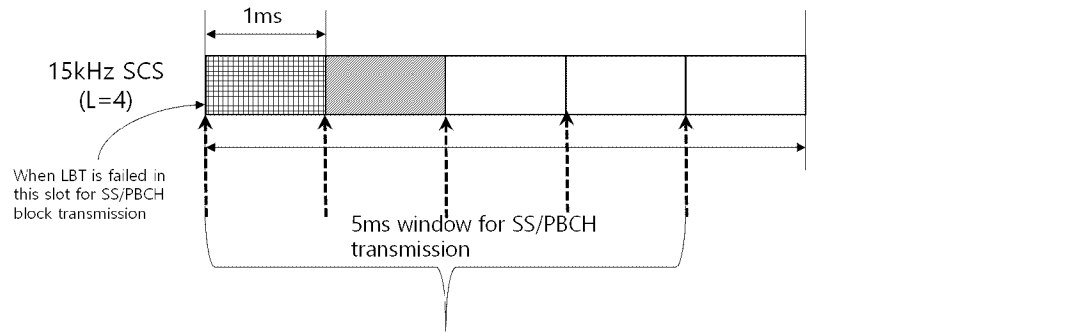
[도19]



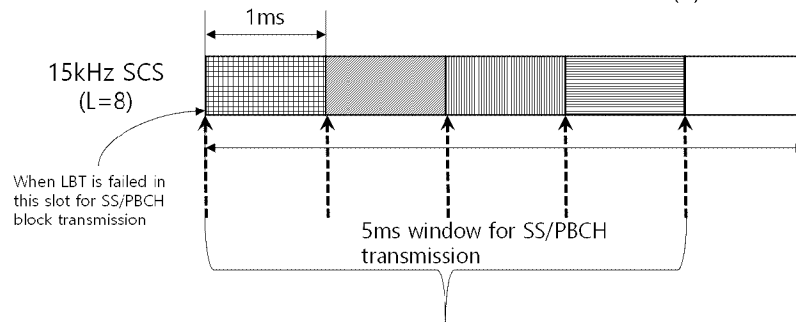
[도20]



[도21]

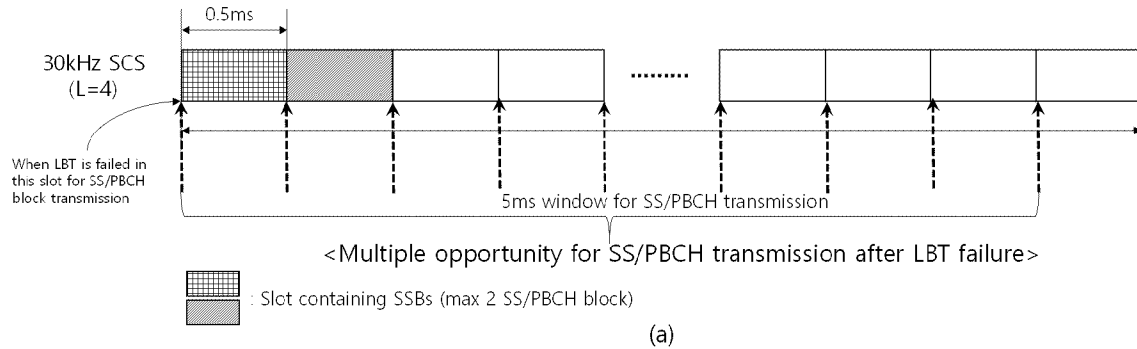


(a)

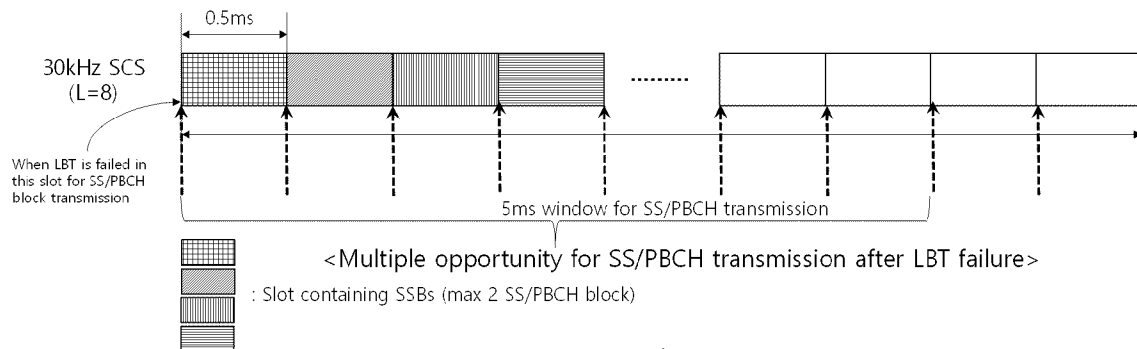


(b)

[도22]

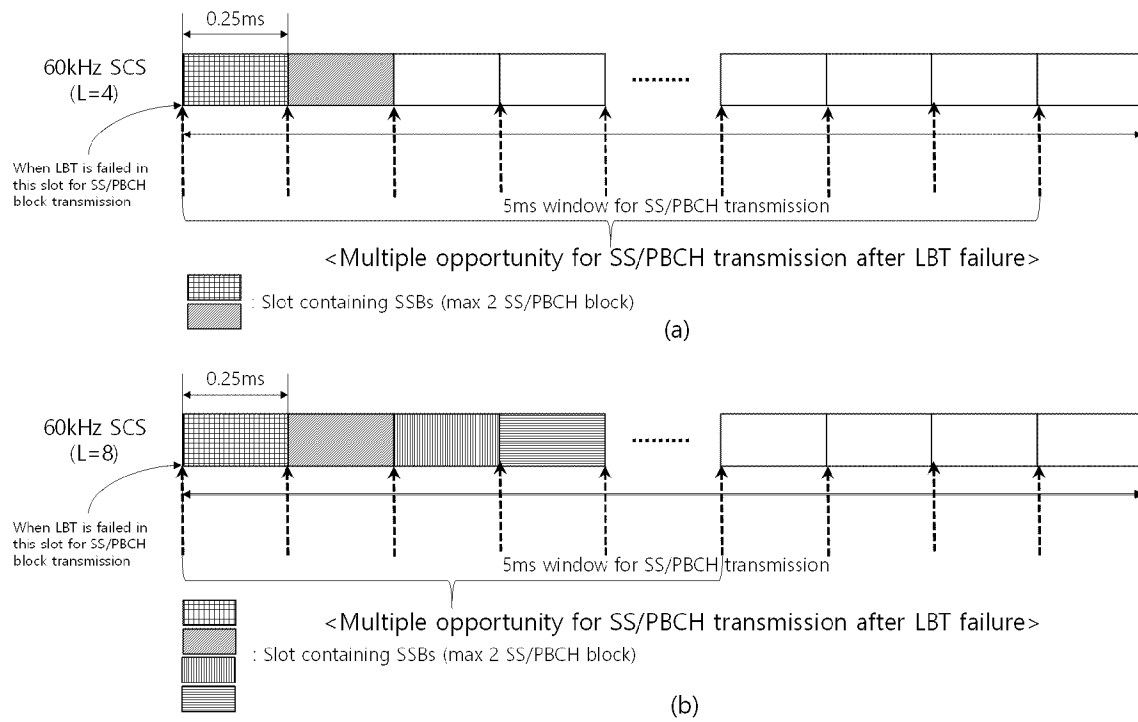


(a)

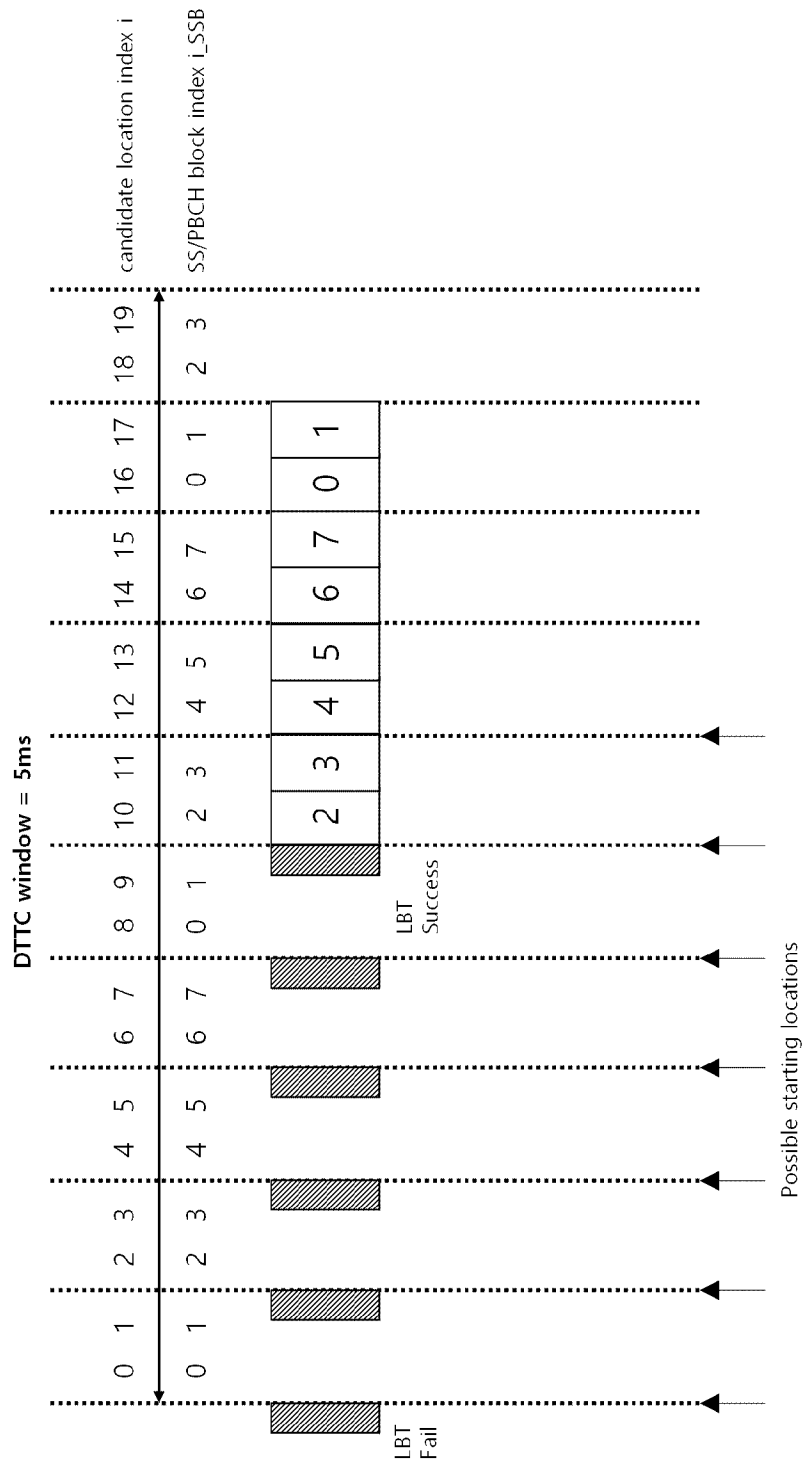


(b)

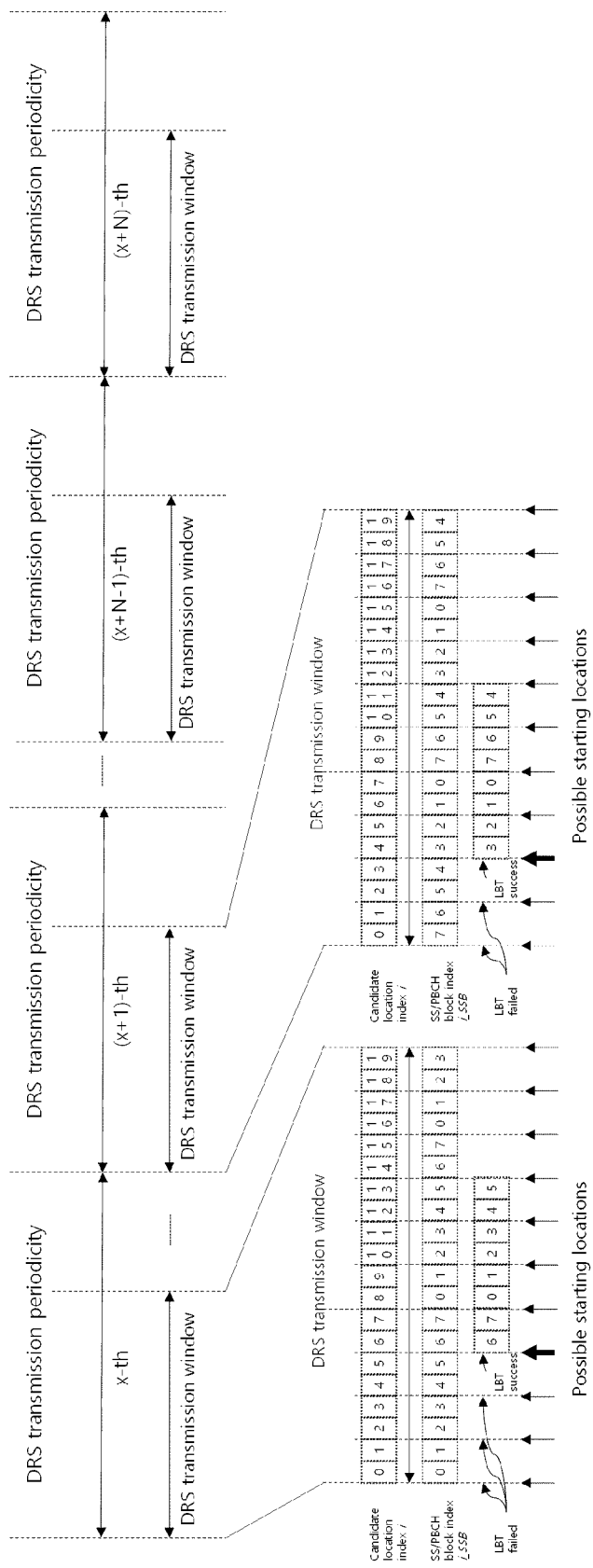
[도23]



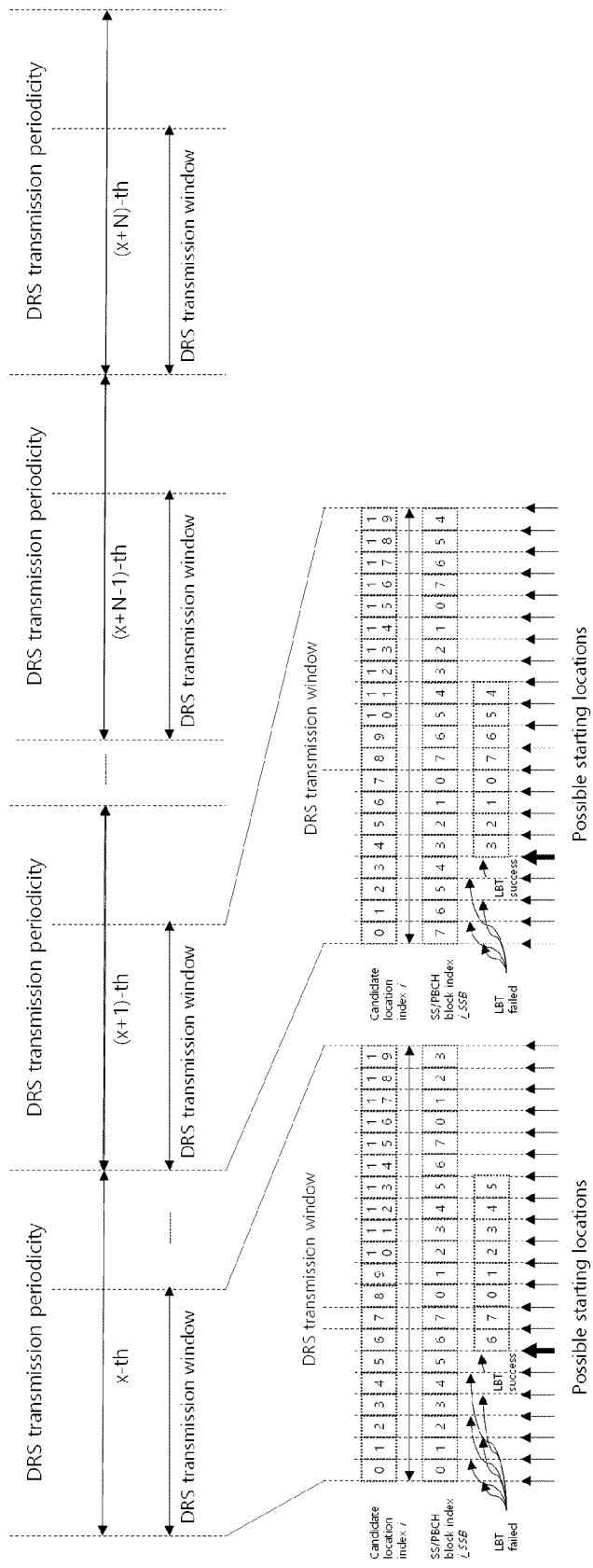
[도24]



[도 25]



[도26]



[도27]

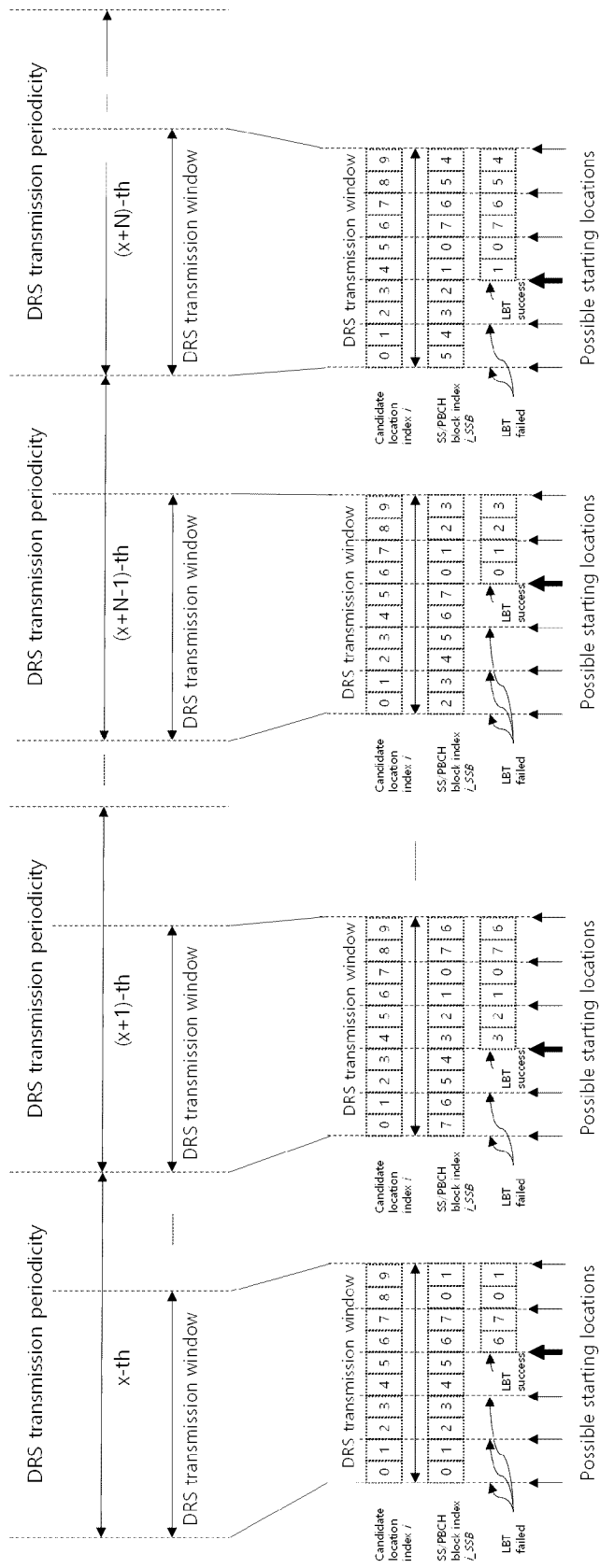


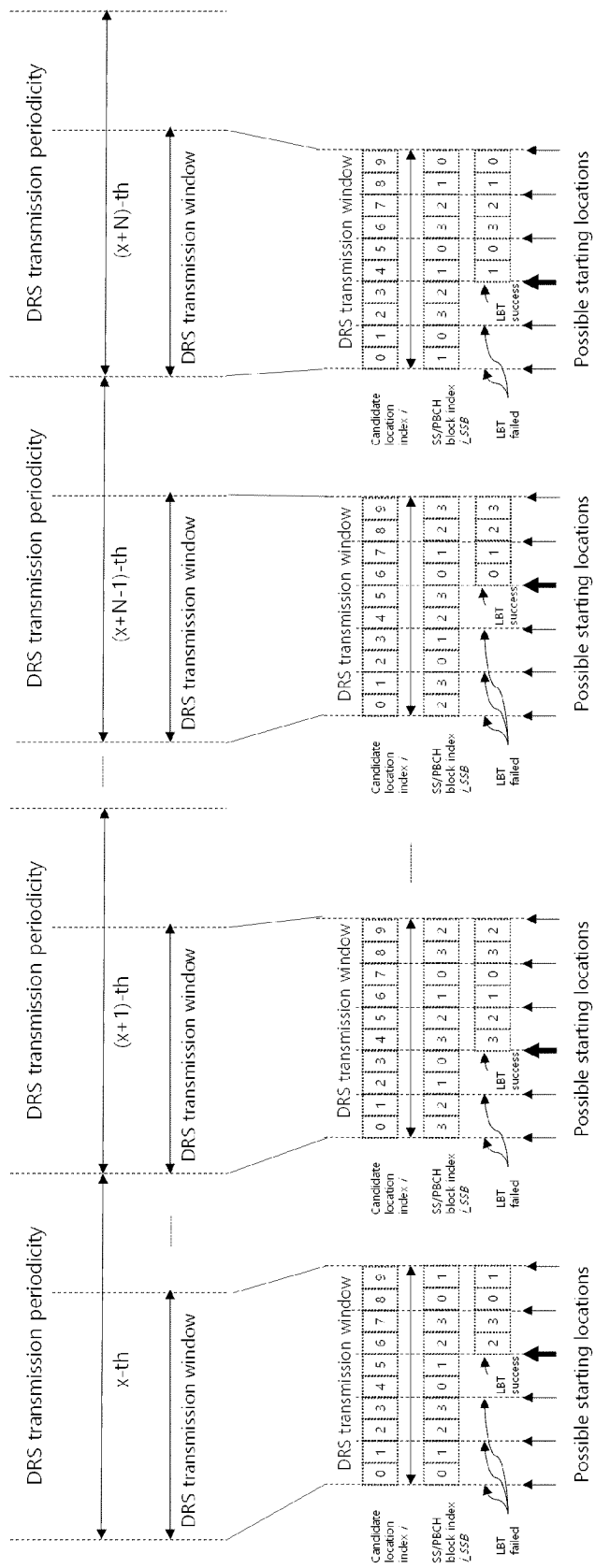
Figure 10 illustrates the DRS transmission window and the possible starting locations for the DRS transmission across four scenarios based on DRS transmission periodicity.

The scenarios are defined by the DRS transmission periodicity and the corresponding DRS transmission window:

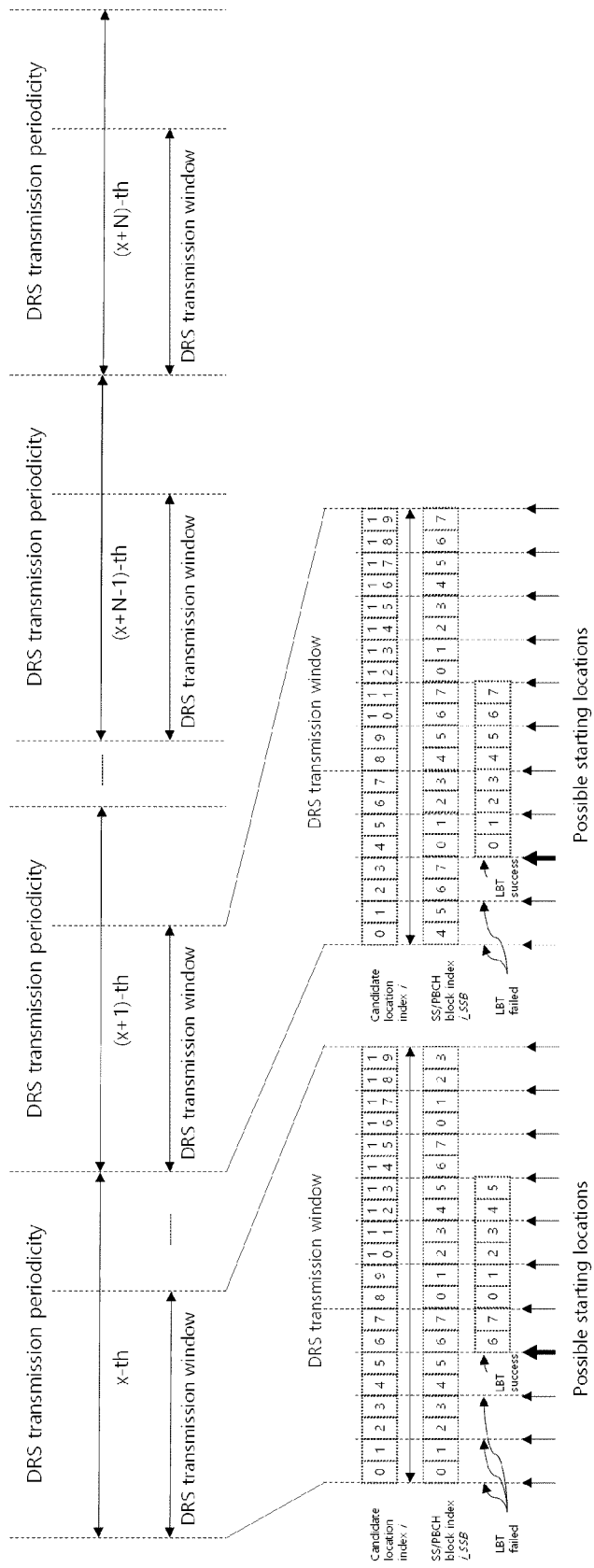
- Scenario 1 (x-th):** DRS transmission periodicity is x -th. The DRS transmission window is shown. The candidate location indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The SS/PBCH block indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The LBT status is shown for each candidate location index.
- Scenario 2 ((x+1)-th):** DRS transmission periodicity is $(x+1)$ -th. The DRS transmission window is shown. The candidate location indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The SS/PBCH block indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The LBT status is shown for each candidate location index.
- Scenario 3 ((x+N-1)-th):** DRS transmission periodicity is $(x+N-1)$ -th. The DRS transmission window is shown. The candidate location indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The SS/PBCH block indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The LBT status is shown for each candidate location index.
- Scenario 4 ((x+N)-th):** DRS transmission periodicity is $(x+N)$ -th. The DRS transmission window is shown. The candidate location indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The SS/PBCH block indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The LBT status is shown for each candidate location index.

The DRS transmission window is defined by the DRS transmission periodicity and the DRS transmission window. The candidate location indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The SS/PBCH block indices are 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. The LBT status is shown for each candidate location index.

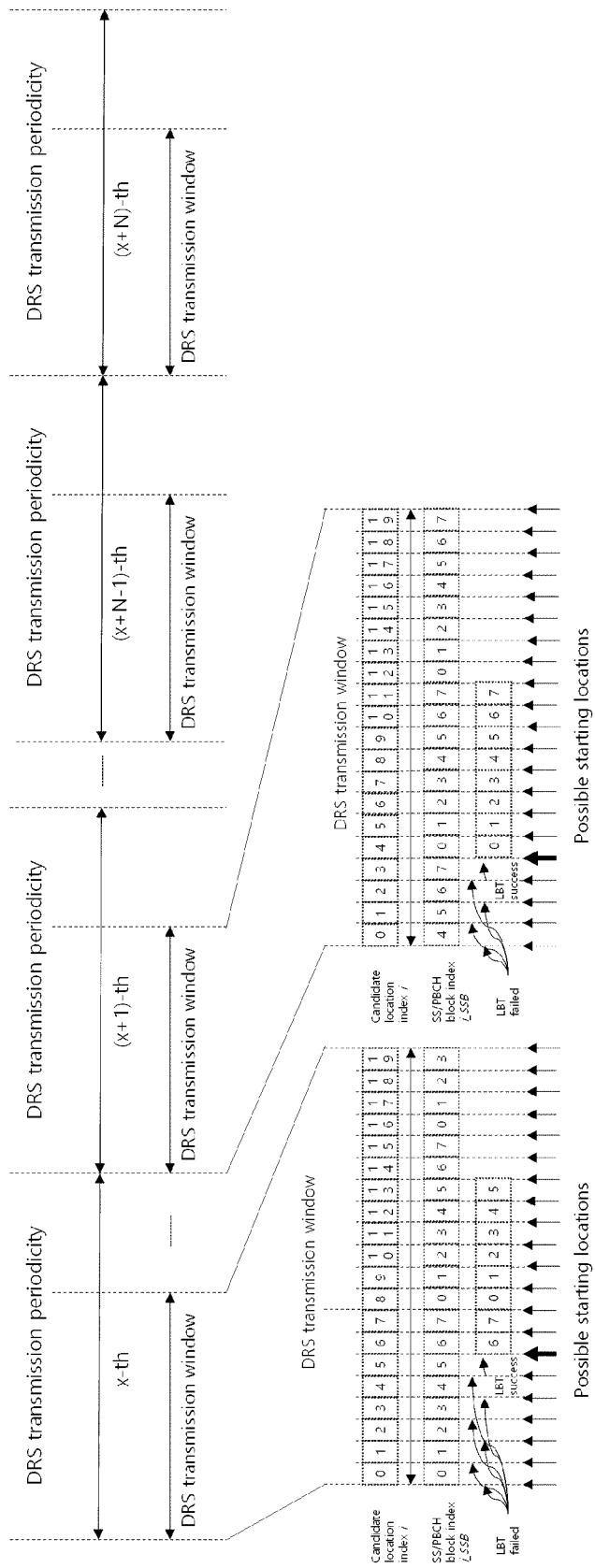
[도29]



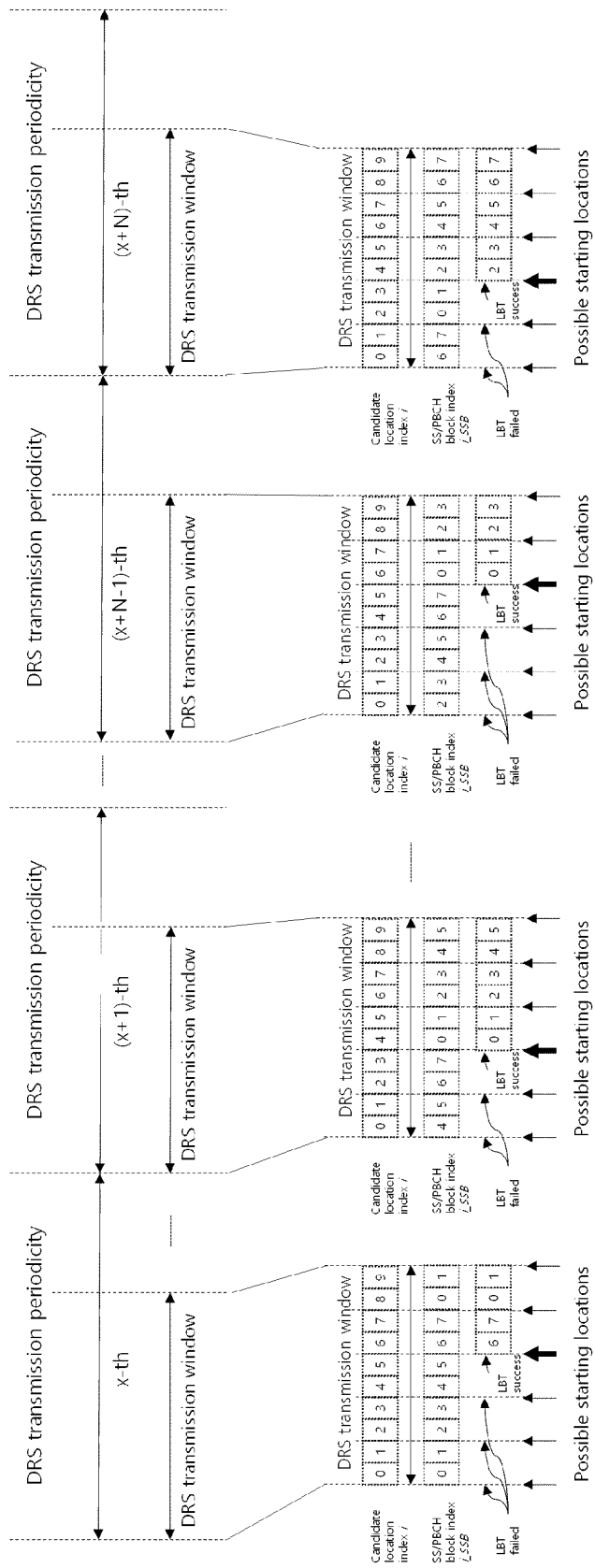
[도30]



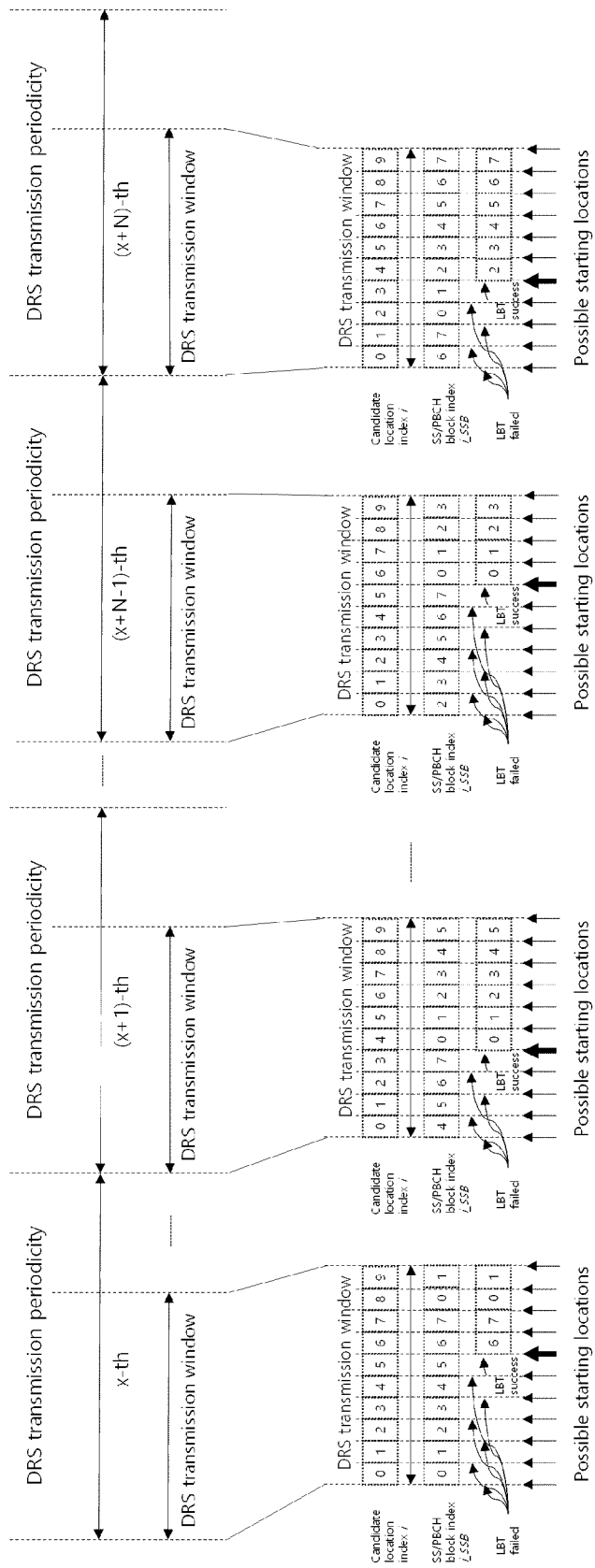
[도31]



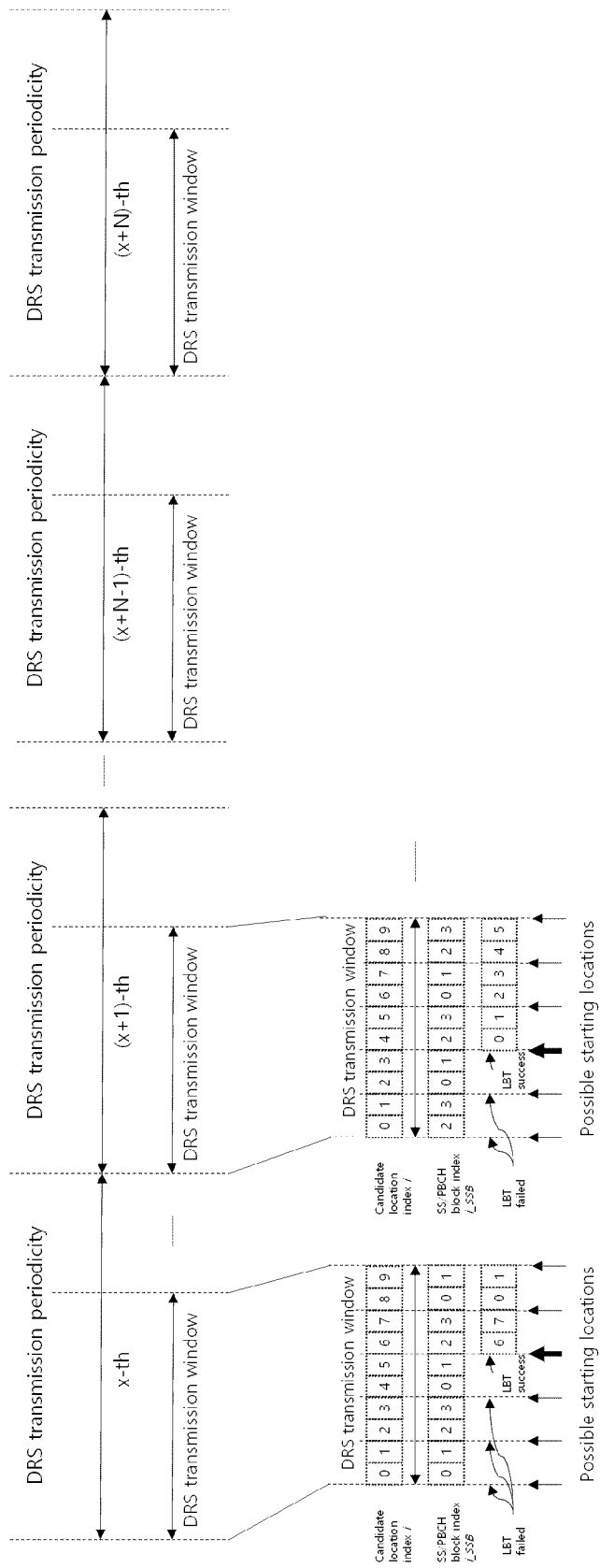
[도 32]



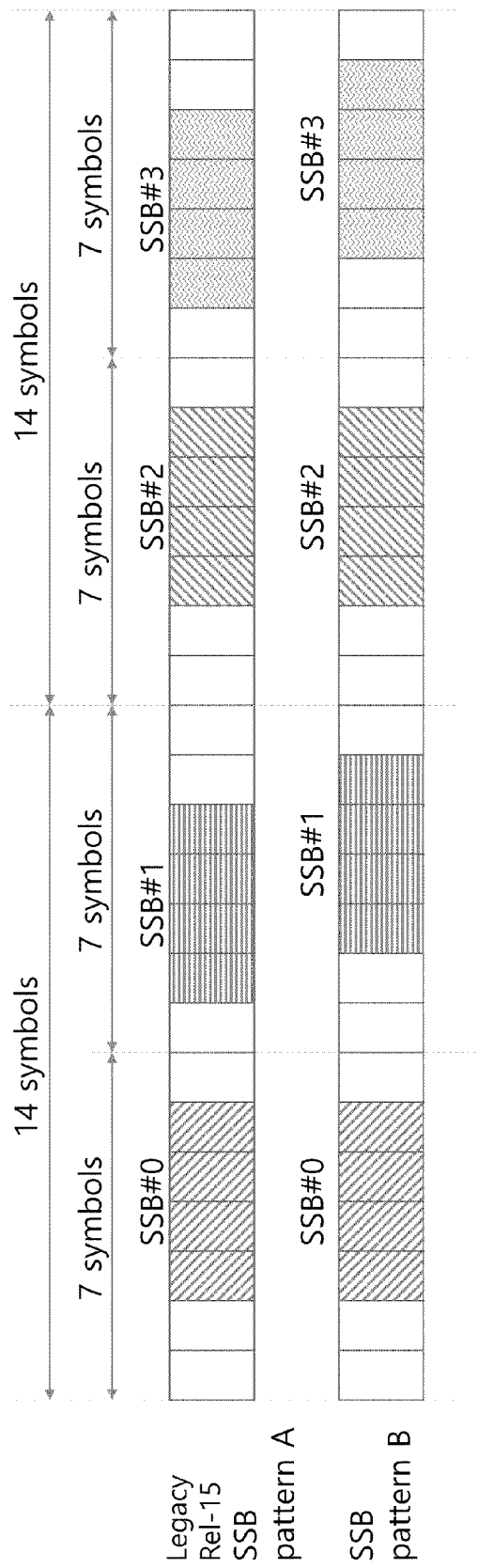
[도 33]



[도 34]



[도35]

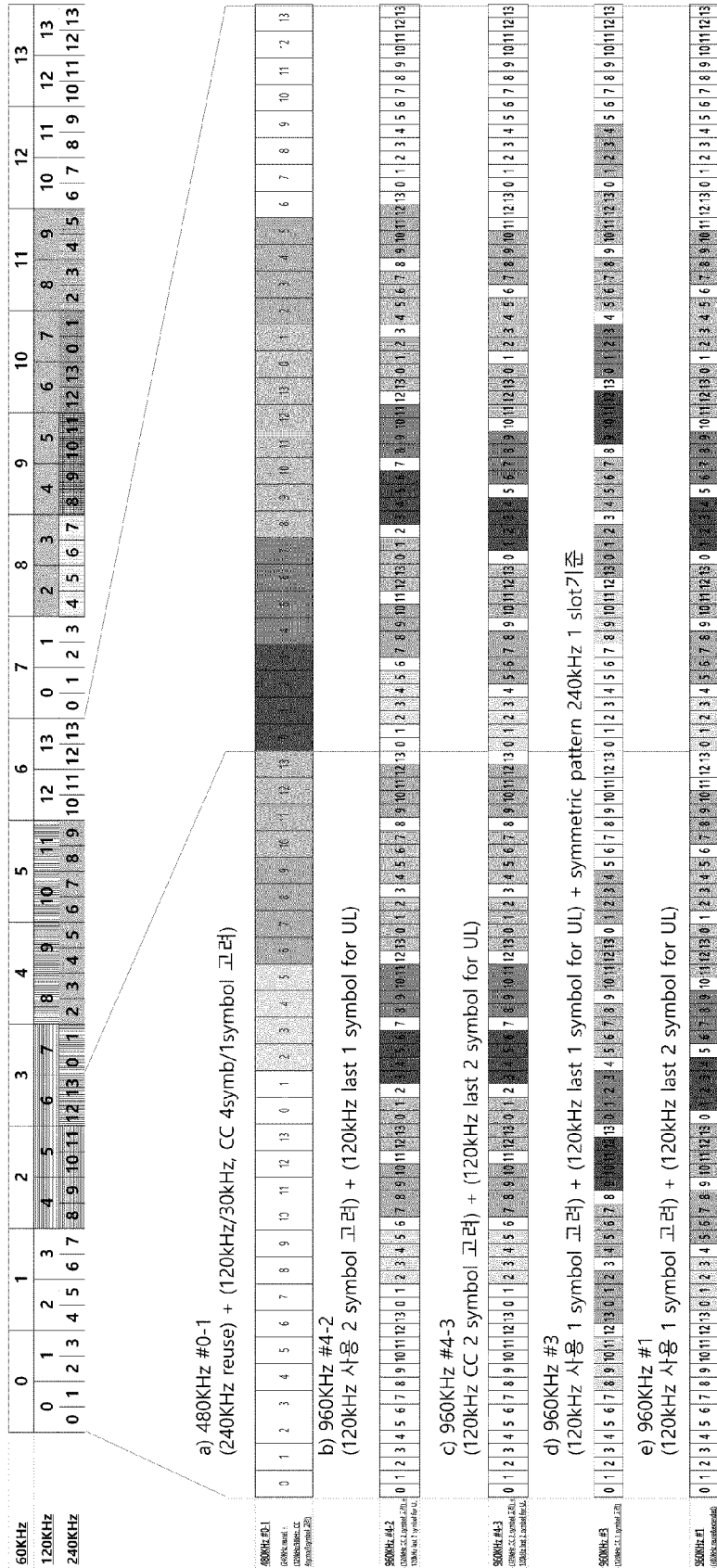


SSB pattern A: SSBs are at symbol {2,3,4,5} and {8,9,10,11} in the slot. (symbol index is starting from 0 in the slot

SSB pattern B: SSBs are at symbol {2,3,4,5} and {9,10,11,12} in the slot. (symbol index is starting from 0 in the slot

[illegible]

[도37]

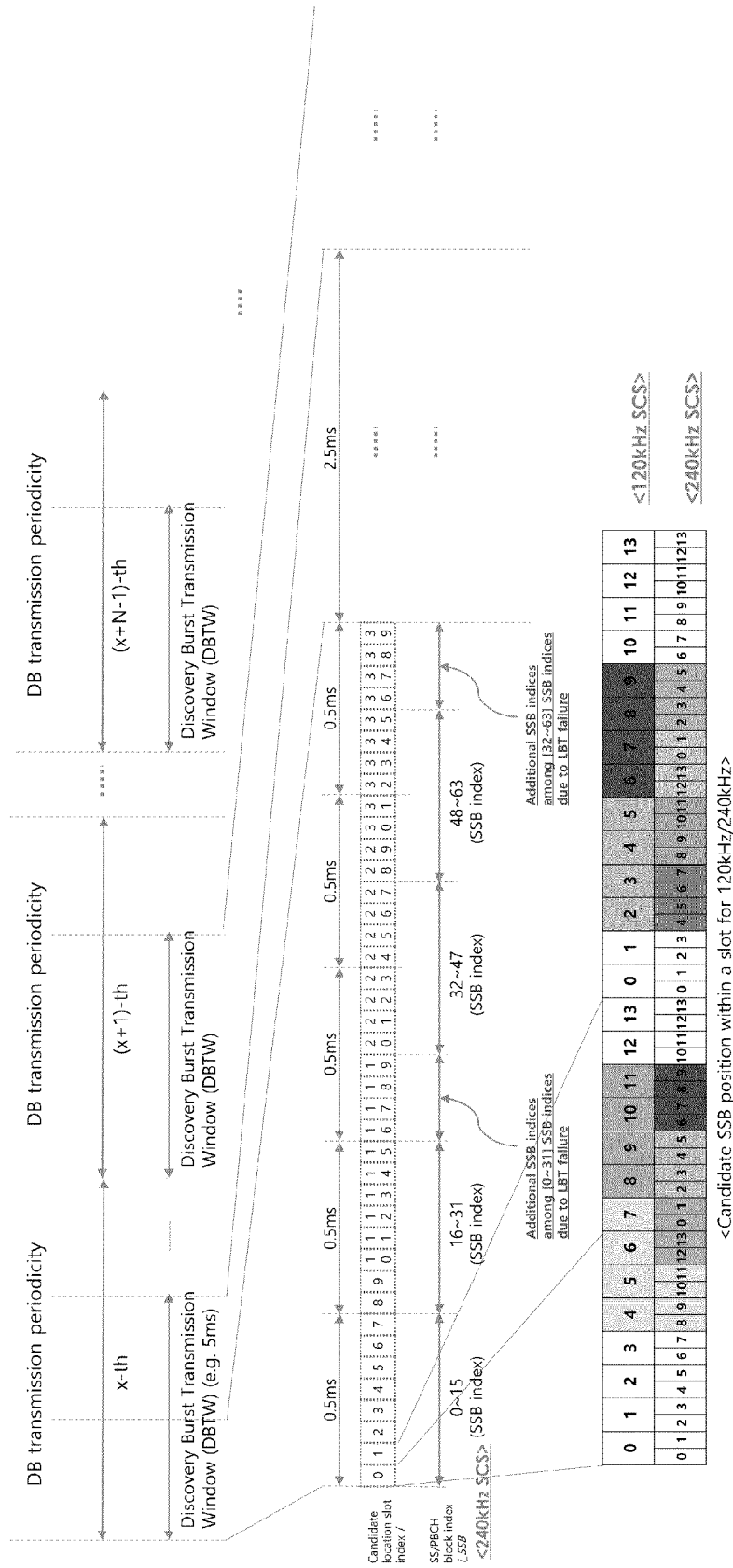


[illegible]

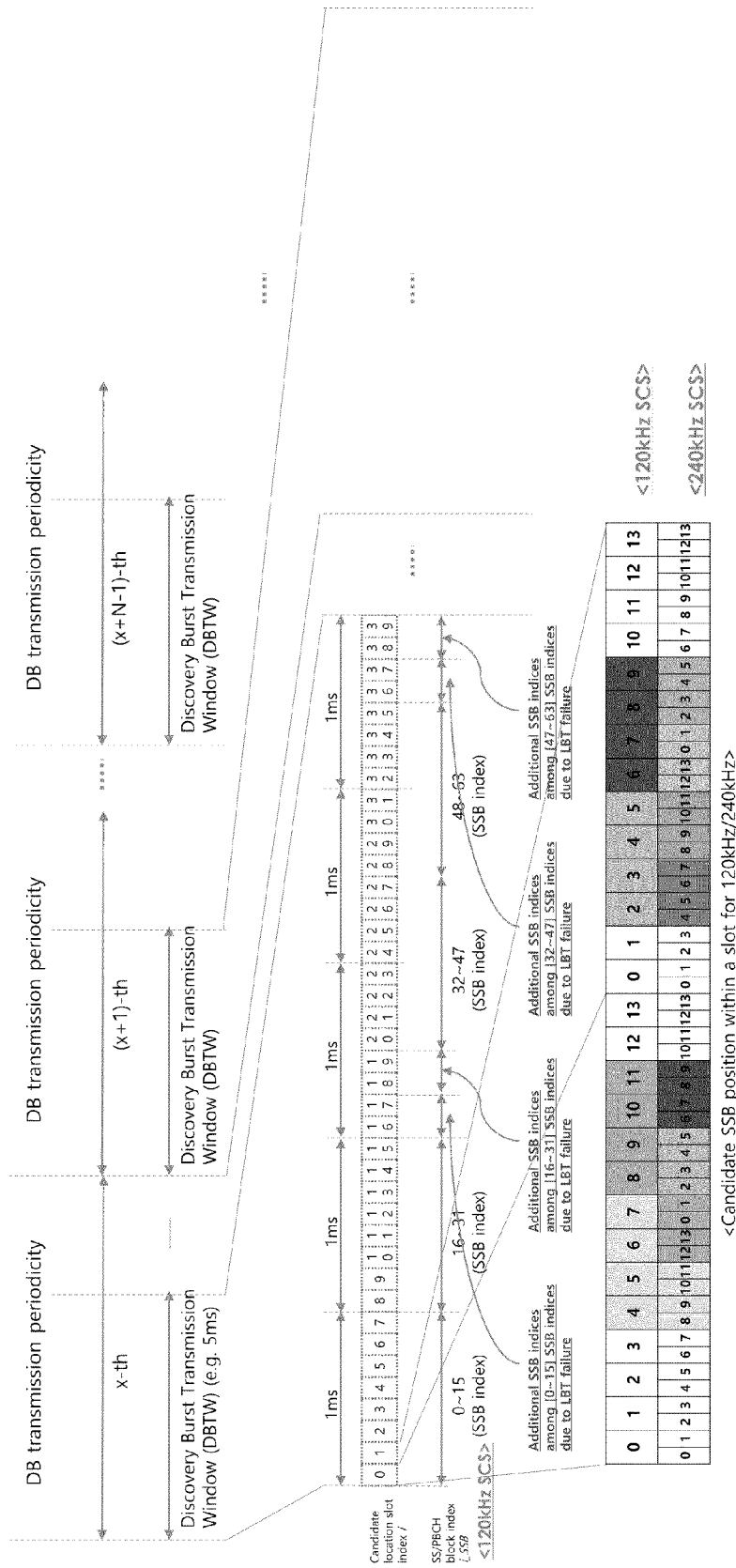
[illegible]

<Candidate SSB position within a slot for 120kHz/240kHz>

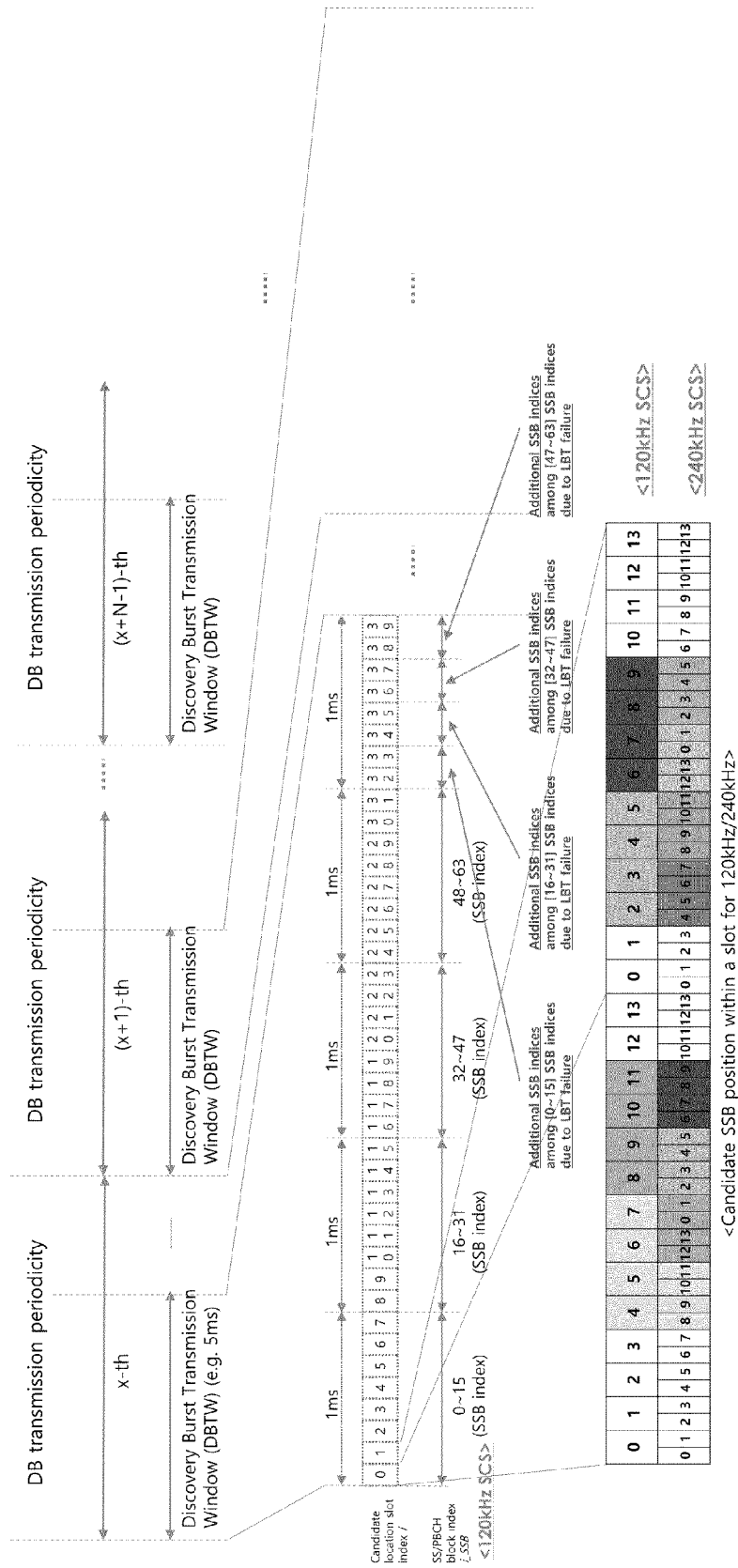
[도39b]



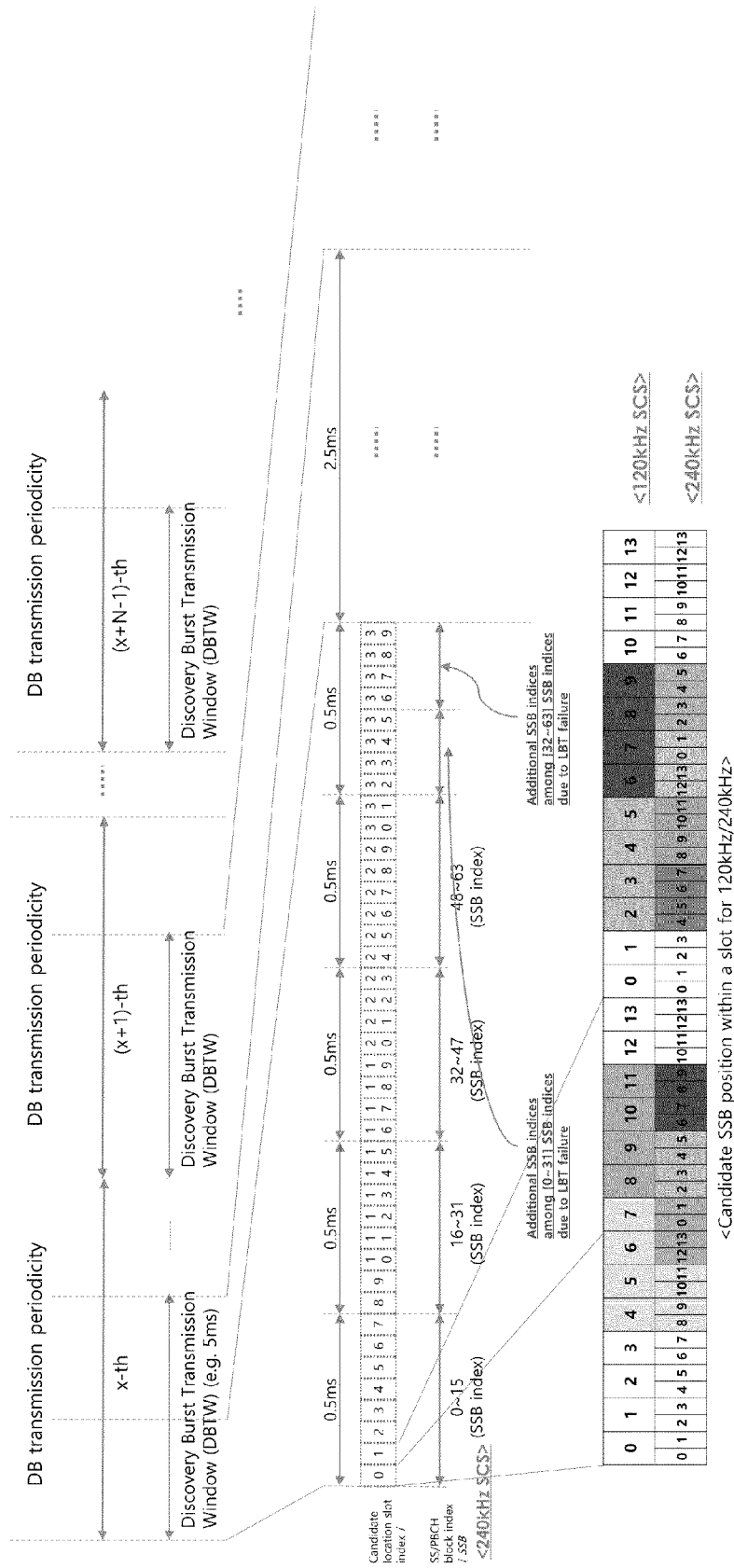
[도40]



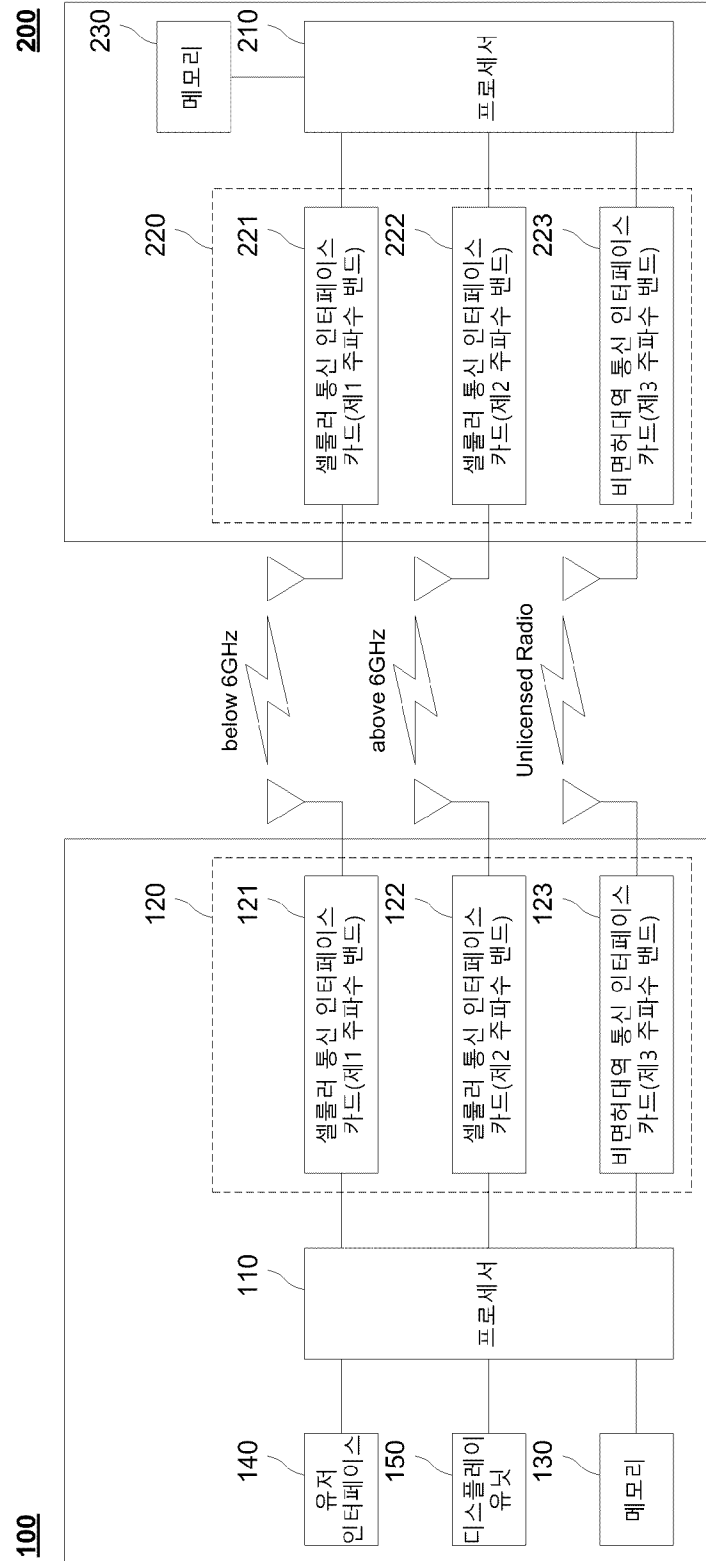
[도41]



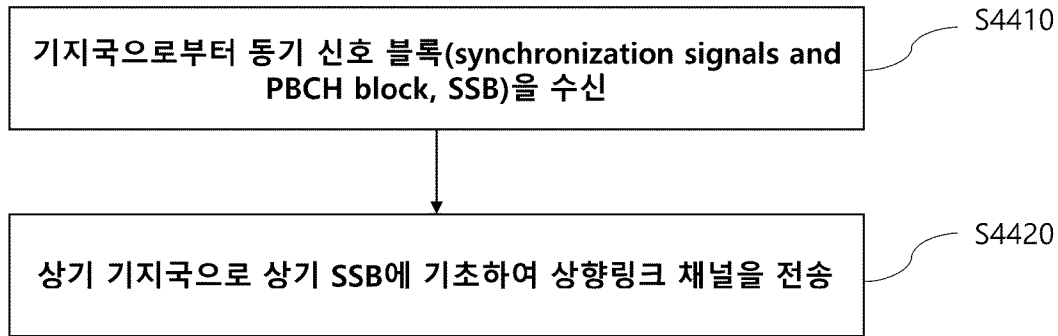
[도42]



[도 43]



[도44]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/014522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; **H04L 5/00**(2006.01)i; **H04J 11/00**(2006.01)i; **H04W 48/10**(2009.01)i; **H04W 16/14**(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 72/04(2009.01); H04W 74/08(2009.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 동기신호블록(SSB), 서브캐리어 간격(SCS), SSB 후보 세트(candidate set), 빔 스위핑 (beam sweeping)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	QUALCOMM INCORPORATED. NR using existing DL/UL NR waveform to support operation between 52.6 GHz and 71 GHz. R1-2004500, 3GPP TSG-RAN WG1 #101-e. e-meeting. 16 May 2020. See pages 2 and 4-6; and figure 1.	1-2,4-6,16-17,19-20 3,7,18 8-15
Y	KR 10-2019-0011699 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 07 February 2019 (2019-02-07) See paragraphs [0012] and [0113].	3,7,18
A	INTEL CORPORATION. Discussion on Required Changes to NR in 52.6-71 GHz. R1-2006986, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #102-e. e-Meeting. 14 August 2020. See page 15; and figure 16.	1-20
A	KR 10-2020-0103624 A (LG ELECTRONICS INC.) 02 September 2020 (2020-09-02) See paragraphs [0041]-[0051]; and figures 4-5.	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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/014522

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2020-0007686 A (KT CORPORATION) 22 January 2020 (2020-01-22) See paragraphs [0232]-[0248].	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2021/014522

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0011699	A	07 February 2019	CN	111183683	A	19 May 2020
				EP	3656161	A1	27 May 2020
				US	10462761	B2	29 October 2019
				US	2019-0037509	A1	31 January 2019
				WO	2019-022519	A1	31 January 2019
KR	10-2020-0103624	A	02 September 2020	KR	10-2021-0013321	A	03 February 2021
				KR	10-2340239	B1	20 December 2021
				US	2021-0058949	A1	25 February 2021
				WO	2020-171677	A1	27 August 2020
KR	10-2020-0007686	A	22 January 2020	CN	112042217	A	04 December 2020
				US	2021-0235513	A1	29 July 2021
				WO	2020-013645	A1	16 January 2020

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 72/04(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04J 11/00(2006.01)i; H04W 48/10(2009.01)i; H04W 16/14(2009.01)i; H04W 74/08(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/04(2009.01); H04W 74/08(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 동기신호블록(SSB), 서브캐리어 간격(SCS), SSB 후보 세트(candidate set), 빔 스위핑(beam sweeping)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	QUALCOMM INCORPORATED, 'NR using existing DL/UL NR waveform to support operation between 52.6 GHz and 71 GHz', R1-2004500, 3GPP TSG-RAN WG1 #101-e, e-meeting, 2020.05.16 페이지 2, 4-6; 및 도면 1	1-2,4-6,16-17,19-20 3,7,18 8-15
Y	KR 10-2019-0011699 A (삼성전자주식회사) 2019.02.07 단락 [0012], [0113]	3,7,18
A	INTEL CORPORATION, 'Discussion on Required Changes to NR in 52.6-71 GHz', R1-2006986, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #102-e, e-Meeting, 2020.08.14 페이지 15; 및 도면 16	1-20
A	KR 10-2020-0103624 A (엔지전자 주식회사) 2020.09.02 단락 [0041]-[0051]; 및 도면 4-5	1-20
A	KR 10-2020-0007686 A (주식회사 케이티) 2020.01.22 단락 [0232]-[0248]	1-20
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "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 2022년02월08일(08.02.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년02월08일(08.02.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0011699 A	2019/02/07	CN 111183683 A	2020/05/19
		EP 3656161 A1	2020/05/27
		US 10462761 B2	2019/10/29
		US 2019-0037509 A1	2019/01/31
		WO 2019-022519 A1	2019/01/31
KR 10-2020-0103624 A	2020/09/02	KR 10-2021-0013321 A	2021/02/03
		KR 10-2340239 B1	2021/12/20
		US 2021-0058949 A1	2021/02/25
		WO 2020-171677 A1	2020/08/27
KR 10-2020-0007686 A	2020/01/22	CN 112042217 A	2020/12/04
		US 2021-0235513 A1	2021/07/29
		WO 2020-013645 A1	2020/01/16