

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 5월 19일 (19.05.2023)



(10) 국제공개번호

WO 2023/085876 A1

- (51) 국제특허분류:  
H04W 72/00 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 72/04 (2009.01) H04L 1/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/017836
- (22) 국제출원일: 2022년 11월 14일 (14.11.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2021-0156034 2021년 11월 12일 (12.11.2021)KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

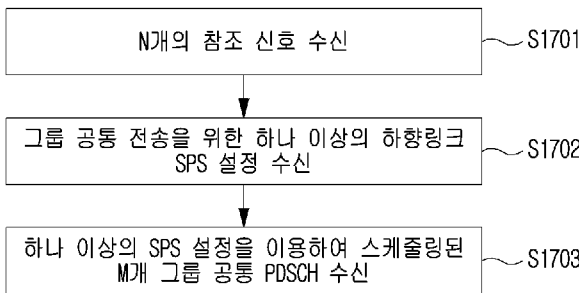
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING/RECEIVING GROUP COMMON PDSCH IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법 및 장치



- S1701 ... Receive N reference signals
- S1702 ... Receive one or more downlink SPS configurations for group common transmission
- S1703 ... Receive M group common PDSCHs scheduled using one or more SPS configurations

(57) Abstract: A method and a device for transmitting/receiving a group common PDSCH in a wireless communication system are disclosed. A method for receiving a group common PDSCH according to an embodiment of the present disclosure may comprise the steps of: receiving, from a base station, N reference signals (where N is a natural number); receiving, from the base station, one or more downlink SPS configurations for group common transmission; and receiving, from the base station, M group common PDSCHs (where M is a natural number) scheduled using the one or more SPS configurations.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH를 수신하는 방법은, 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신하는 단계; 상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 SPS 설정을 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2023/085876 A1

## 명세서

# 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법 및 장치

### 기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)을 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대해 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [4] 본 개시의 기술적 과제는 그룹 공통(멀티캐스트 또는 브로드캐스트) PDCCH(physical downlink control channel)/PDSCH(physical downlink shared channel)을 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 또한, 본 개시의 기술적 과제는 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling)에 따른 그룹 공통 PDCCH/PDSCH 전송을 위한 QCL(quasi co-location)을 설정하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

#### 과제 해결 수단

- [7] 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 방법은: 기지국으로부터 N개의(N은 자연수)

참조 신호를 수신하는 단계; 상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑될 수 있다.

- [8] 본 개시의 다른 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)를 전송하는 방법은: 단말에게 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 전송하는 단계; 상기 단말에게 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 전송하는 단계; 및 상기 단말에게 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑될 수 있다.

### 발명의 효과

- [9] 본 개시의 실시예에 따르면, 다수의 셀 내 비활성(inactive)/유휴(idle) 상태의 단말들에게도 SPS에 따른 그룹 공통 PDSCH를 전송(즉, 그룹 공통 서비스 제공)할 수 있다.
- [10] 또한, 본 개시의 실시예에 따르면, 그룹 공통 PDSCH에 대한 QCL을 설정함으로써 다수의 셀 내 단말들에게도 원활하게 SPS에 따른 그룹 공통 PDSCH를 전송(즉, 그룹 공통 서비스 제공)할 수 있다.
- [11] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [12] 본 개시에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 개시에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 개시의 기술적 특징을 설명한다.
- [13] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [14] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [15] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [16] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다.

- [17] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.
- [18] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.
- [19] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB 구조를 예시한다.
- [20] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB 전송을 예시한다.
- [21] 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 하향링크 시간 동기 정보를 예시한다.
- [22] 도 10은 시스템 정보 획득 과정을 예시한다.
- [23] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB의 다중-빔 전송을 예시한다.
- [24] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 실제로 전송된 SSB의 지시를 예시한다.
- [25] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 멀티캐스트 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 송수신 절차를 예시한다.
- [26] 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 멀티캐스트를 위한 RBG 또는 RB 번들이 공통 자원 블록에 대해 상대적으로 정의되는 것을 예시한다.
- [27] 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDCCH/PDSCH 전송과 HARQ-ACK 전송을 예시한다.
- [28] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 기지국과 단말 간의 시그널링 절차를 예시하는 도면이다.
- [29] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 단말의 동작을 예시하는 도면이다.
- [30] 도 18은 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 기지국의 동작을 예시하는 도면이다.
- [31] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시가 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 개시의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [33] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [34] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는

"접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 본 개시에서 용어 "포함한다" 또는 "가진다"는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [35] 본 개시에 있어서, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되고 구성요소들을 제한하기 위해서 사용되지 않으며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제 1 구성요소는 다른 실시예에서 제 2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제 2 구성요소를 다른 실시예에서 제 1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [36] 본 개시에서 사용된 용어는 특정 실시예에 대한 설명을 위한 것이며 청구범위를 제한하려는 것이 아니다. 실시예의 설명 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 명백하게 다르게 나타내지 않는 한 복수 형태도 포함하도록 의도한 것이다. 본 개시에 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목 중의 하나를 지칭할 수도 있고, 또는 그 중의 둘 이상의 임의의 및 모든 가능한 조합을 지칭하고 포함하는 것을 의미한다. 또한, 본 개시에서 단어들 사이의 "/"는 달리 설명되지 않는 한 "및/또는"과 동일한 의미를 가진다.
- [37] 본 개시는 무선 통신 네트워크 또는 무선 통신 시스템을 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 동작은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 장치(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 신호를 송신(transmit) 또는 수신(receive)하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 네트워크와의 또는 단말간의 신호를 송신 또는 수신하는 과정에서 이루어질 수 있다.
- [38] 본 개시에서, 채널을 송신 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 송신 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 송신한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 송신한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다.
- [39] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제1 통신 장치로, 단말은 제2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side

- unit), 로봇(robot), 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), RSU(road side unit), 로봇(robot), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [40] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced 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)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.
- [41] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예를 들어, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS(Technical Specification) 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.
- [42] 3GPP LTE의 경우, TS 36.211(물리 채널들 및 변조), TS 36.212(다중화 및 채널 코딩), TS 36.213(물리 계층 절차들), TS 36.300(전반적인 설명), TS 36.331(무선 자원 제어)을 참조할 수 있다.
- [43] 3GPP NR의 경우, TS 38.211(물리 채널들 및 변조), TS 38.212(다중화 및 채널 코딩), TS 38.213(제어를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.214(데이터를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.300(NR 및 NG-RAN(New Generation-Radio Access Network) 전반적인 설명), TS 38.331(무선 자원 제어 프로토콜 규격)을 참조할 수 있다.

- [44] 본 개시에서 사용될 수 있는 용어들의 약자는 다음과 같이 정의된다.
- [45] - BM: 빔 관리(beam management)
- [46] - CQI: 채널 품질 지시자(channel quality indicator)
- [47] - CRI: 채널 상태 정보 - 참조 신호 자원 지시자(channel state information - reference signal resource indicator)
- [48] - CSI: 채널 상태 정보(channel state information)
- [49] - CSI-IM: 채널 상태 정보 - 간섭 측정(channel state information - interference measurement)
- [50] - CSI-RS: 채널 상태 정보 - 참조 신호(channel state information - reference signal)
- [51] - DMRS: 복조 참조 신호(demodulation reference signal)
- [52] - FDM: 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing)
- [53] - FFT: 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform)
- [54] - IFDMA: 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access)
- [55] - IFFT: 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform)
- [56] - L1-RSRP: 제1 레이어 참조 신호 수신 파워(Layer 1 reference signal received power)
- [57] - L1-RSRQ: 제1 레이어 참조 신호 수신 품질(Layer 1 reference signal received quality)
- [58] - MAC: 매체 액세스 제어(media access control)
- [59] - NZP: 논-제로 파워(non-zero power)
- [60] - OFDM: 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing)
- [61] - PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel)
- [62] - PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel)
- [63] - PMI: 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator)
- [64] - RE: 자원 요소(resource element)
- [65] - RI: 랭크 지시자(Rank indicator)
- [66] - RRC: 무선 자원 제어(radio resource control)
- [67] - RSSI: 수신 신호 강도 지시자(received signal strength indicator)
- [68] - Rx: 수신(Reception)
- [69] - QCL: 준-동일 위치(quasi co-location)
- [70] - SINR: 신호 대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio)
- [71] - SSB (또는 SS/PBCH block): 동기 신호 블록(프라이머리 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 포함)
- [72] - TDM: 시간 분할 다중화(time division multiplexing)
- [73] - TRP: 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point)

- [74] - TRS: 트래킹 참조 신호(tracking reference signal)
- [75] - Tx: 전송(transmission)
- [76] - UE: 사용자 장치(user equipment)
- [77] - ZP: 제로 파워(zero power)
- [78] 시스템 일반
- [79] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(RAT: radio access technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브(massive) MTC(Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced mobile broadband communication), Mmtc(massive MTC), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.
- [80] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예를 들어, 100MHz)를 지원할 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 numerology들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 numerology로 동작하는 하는 단말들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.
- [81] numerology는 주파수 영역에서 하나의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 대응한다. 참조 서브캐리어 간격(Reference subcarrier spacing)을 정수 N으로 스케일링(scaling)함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.
- [82] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [83] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA(NG-Radio Access) 사용자 평면(즉, 새로운 AS(access stratum) 서브계층/PDCP(Packet Data Convergence Protocol)/RLC(Radio Link Control)/MAC/PHY) 및 UE에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다. 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC(New Generation Core)로 연결된다. 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF(Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF(User Plane Function)로 연결된다.
- [84] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [85] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들을 지원할 수 있다. 여기서,

numerology는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 순환 전치(CP: Cyclic Prefix) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본(참조) 서브캐리어 간격을 정수  $N$ (또는,  $\mu$ )으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 numerology는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 numerology에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.

[86] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM numerology 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM numerology들은 아래 표 1과 같이 정의될 수 있다.

[87] [표1]

$\mu$	$\Delta f=2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	CP
0	15	일반(Normal)
1	30	일반
2	60	일반, 확장(Extended)
3	120	일반
4	240	일반

[88] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 서브캐리어 간격(SCS: subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[89] NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1, FR2는 아래 표 2와 같이 구성될 수 있다. 또한, FR2는 밀리미터 웨이브(mmW: millimeter wave)를 의미할 수 있다.

[90] [표2]

주파수 범위 지정(Frequency Range designation)	해당 주파수 범위(Corresponding frequency range)	서브캐리어 간격(Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[91] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한

필드의 크기는  $T_c=1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$  의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서,  $\Delta f_{\max}=480 \cdot 10^3$  Hz 이고,  $N_f=4096$  이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은  $T_f=1/(\Delta f_{\max} N_f/100) \cdot T_c=10\text{ms}$  의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각  $T_{sf}=(\Delta f_{\max} N_f/1000) \cdot T_c=1\text{ms}$  의 구간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 또한, 단말로부터의 상향링크 프레임 번호  $i$ 에서의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다  $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,\text{offset}})T_c$  이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성  $\mu$  에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서  $n_{s,\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}^{\text{subframe},\mu}}-1\}$  의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서  $n_{s,\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}}-1\}$  의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은  $N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$  의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고,  $N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$  는, CP에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯  $n_{s,\mu}$  의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼  $n_{s,\mu} N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$  의 시작과 시간적으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.

[92] 표 3은 일반 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수( $N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$ ), 무선 프레임 별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}$ ), 서브프레임 별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}^{\text{subframe},\mu}$ )를 나타내며, 표 4는 확장 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[93] [표3]

$\mu$	$N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$	$N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}^{\text{subframe},\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

[94] [표4]

$\mu$	$N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$	$N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

[95] 도 2는,  $\mu=2$ 인 경우(SCS가 60kHz)의 일례로서, 표 3을 참고하면 1 서브프레임(subframe)은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 1 subframe={1,2,4} slot은 일례로서, 1 subframe에 포함될 수 있는 slot(들)의 개수는 표 3 또는 표 4와 같이 정의된다. 또한, 미니 슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼들을 포함하거나 그 보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다.

- [96] NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다. 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다.
- [97] 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기서, 상기 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.
- [98] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [99] 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로  $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$  서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이  $14 \cdot 2^{\mu}$  OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다. NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는  $N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}$  서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및  $2^{\mu} N_{symb}^{(\mu)}$  의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서,  $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{max, \mu}$  이다. 상기  $N_{RB}^{max, \mu}$  는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, numerology들 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. 이 경우,  $\mu$  및 안테나 포트  $p$  별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다.  $\mu$  및 안테나 포트  $p$  에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍  $(k, l)$  에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서,  $k=0, \dots, N_{RB}^{\mu} N_{sc}^{RB}-1$  는 주파수 영역 상의 인덱스이고,  $l=0, \dots, 2^{\mu} N_{symb}^{(\mu)}-1$  는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍  $(k, l)$  이 이용된다. 여기서,  $l=0, \dots, N_{symb}^{\mu}-1$  이다.  $\mu$  및 안테나 포트  $p$  에 대한 자원 요소  $(k, l)$  는 복소 값(complex value)  $a_{k, l}^{(p, \mu)}$  에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 numerology가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들  $p$  및  $\mu$  는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은  $a_{k, l}^{(p)}$  또는  $a_{k, l}$  이 될 수 있다. 또한, 자원 블록(resource block, RB)은 주파수 영역 상의  $N_{sc}^{RB}=12$  연속적인 서브캐리어들로 정의된다.
- [100] 포인트(point) A는 자원 블록 그리드의 공통 기준 포인트(common reference point)로서 역할을 하며 다음과 같이 획득된다.
- [101] - 프라이머리 셀(PCell: Primary Cell) 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 단말에 의해 사용된 SS/PBCH block과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타낸다. FR1에

대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현된다.

[102] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.

[103] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정  $\mu$ 에 대한 주파수 영역에서 0부터 위쪽으로 numbering된다. 서브캐리어 간격 설정  $\mu$ 에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 영역에서 공통 자원 블록 번호  $n_{CRB}^\mu$ 와 서브캐리어 간격 설정  $\mu$ 에 대한 자원 요소(k,l)와의 관계는 아래 수학적 식 1과 같이 주어진다.

[104] [수식1]

$$n_{CRB}^\mu = \left\lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \right\rfloor$$

[105] 수학적 식 1에서, k는 k=0이 point A를 중심으로 하는 서브캐리어에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의된다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(BWP: bandwidth part) 내에서 0부터  $N_{BWP,i}^{size,\mu}-1$ 까지 번호가 매겨지고, i는 BWP의 번호이다. BWP i에서 물리 자원 블록  $n_{PRB}$ 와 공통 자원 블록  $n_{CRB}$  간의 관계는 아래 수학적 식 2에 의해 주어진다.

[106] [수식2]

$$n_{CRB} = n_{PRB} + N_{BWP,i}^{start}$$

[107]  $N_{BWP,i}^{start,\mu}$ 는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다.

[108] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다. 그리고, 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.

[109] 도 4 및 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다.

[110] 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한(물리) 자원 블록으로 정의되며, 하나의 numerology(예를 들어, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(RE: Resource Element)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[111] NR 시스템은 하나의 컴포넌트 캐리어(CC: Component Carrier) 당 최대 400

MHz까지 지원될 수 있다. 이러한 광대역 CC(wideband CC)에서 동작하는 단말이 항상 CC 전체에 대한 무선 주파수(RF: radio frequency) 칩(chip)을 켜둔 채로 동작한다면 단말 배터리 소모가 커질 수 있다. 혹은 하나의 광대역 CC 내에 동작하는 여러 활용 케이스들(예를 들어, eMBB, URLLC, Mmtc, V2X 등)을 고려할 때 해당 CC 내에 주파수 대역 별로 서로 다른 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격 등)가 지원될 수 있다. 혹은 단말 별로 최대 대역폭에 대한 능력(capability)이 다를 수 있다. 이를 고려하여 기지국은 광대역 CC의 전체 bandwidth이 아닌 일부 bandwidth에서만 동작하도록 단말에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 bandwidth를 편의상 대역폭 부분(BWP: bandwidth part)로 정의한다. BWP는 주파수 축 상에서 연속한 RB들로 구성될 수 있으며, 하나의 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 구간)에 대응될 수 있다.

- [112] 한편, 기지국은 단말에게 설정된 하나의 CC 내에서도 다수의 BWP를 설정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 슬롯에서는 상대적으로 작은 주파수 영역을 차지하는 BWP를 설정하고, PDCCH에서 지시하는 PDSCH는 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링될 수 있다. 혹은, 특정 BWP에 UE 들이 몰리는 경우 로드 밸런싱(load balancing)을 위해 일부 단말들을 다른 BWP로 설정할 수 있다. 혹은, 이웃 셀 간의 주파수 도메인 셀간 간섭 제거(frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 bandwidth 중 가운데 일부 스펙트럼(spectrum)을 배제하고 양쪽 BWP들을 동일 슬롯 내에서도 설정할 수 있다. 즉, 기지국은 광대역 CC와 연관된(association) 단말에게 적어도 하나의 DL/UL BWP를 설정할 수 있다. 기지국은 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(들) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP를 (L1 시그널링 또는 MAC CE(Control Element) 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 활성화시킬 수 있다. 또한, 기지국은 다른 설정된 DL/UL BWP로 스위칭을 (L1 시그널링 또는 MAC CE 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 지시할 수 있다. 또는, 타이머 기반으로 타이머 값이 만료되면 정해진 DL/UL BWP로 스위칭될 수도 있다. 이때, 활성화된 DL/UL BWP를 활성(active) DL/UL BWP로 정의한다. 하지만, 단말이 최초 접속(initial access) 과정을 수행하는 중이거나, 혹은 RRC 연결이 셋업(set up)되기 전 등의 상황에서는 DL/UL BWP에 대한 설정을 수신하지 못할 수 있으므로, 이러한 상황에서 단말이 가정하는 DL/UL BWP는 최초 활성 DL/UL BWP라고 정의한다.
- [113] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.
- [114] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [115] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는

등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S601). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(PSS: Primary Synchronization Signal) 및 부 동기 채널(SSS: Secondary Synchronization Signal)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 식별자(ID: Identifier) 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

- [116] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).
- [117] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(RACH: Random Access Procedure)을 수행할 수 있다(단계 S603 내지 단계 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S603 및 S605), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S604 및 S606). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.
- [118] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)/물리 상향링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(DCI: Downlink Control Information)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.
- [119] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement) 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.
- [120] 표 5는 NR 시스템에서의 DCI 포맷(format)의 일례를 나타낸다.

[121] [표5]

DCI 포맷	활용
0_0	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
0_1	하나의 셀 내 하나 또는 다중 PUSCH의 스케줄링, 또는 UE에게 셀 그룹(CG: cell group) 하향링크 피드백 정보의 지시
0_2	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
1_0	하나의 DL 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_1	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_2	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링

- [122] 표 5를 참조하면, DCI format 0\_0, 0\_1 및 0\_2는 PUSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, UL/SUL(Supplementary UL), 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, 주파수 호핑 등), 전송 블록(TB: Transport Block) 관련 정보(예를 들어, MCS(Modulation Coding and Scheme), NDI(New Data Indicator), RV(Redundancy Version) 등), HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI(Downlink Assignment Index), PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, DMRS 시퀀스 초기화 정보, 안테나 포트, CSI 요청 등), 전력 제어 정보(예를 들어, PUSCH 전력 제어 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.
- [123] DCI format 0\_0은 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 0\_0에 포함된 정보는 C-RNTI(Cell RNTI: Cell Radio Network Temporary Identifier) 또는 CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI) 또는 MCS-C-RNTI(Modulation Coding Scheme Cell RNTI)에 의해 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링되어 전송된다.
- [124] DCI format 0\_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(CG: configure grant) 하향링크 피드백 정보를 단말에게 지시하는 데 사용된다. DCI format 0\_1에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CS-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI) 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [125] DCI format 0\_2는 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI format 0\_2에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [126] 다음으로, DCI format 1\_0, 1\_1 및 1\_2는 PDSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, VRB(virtual resource block)-PRB(physical resource block) 매핑 등), 전송블록(TB) 관련 정보(예를 들어,

MCS, NDI, RV 등), HARQ 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI, PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, 안테나 포트, TCI(transmission configuration indicator), SRS(sounding reference signal) 요청 등), PUCCH 관련 정보(예를 들어, PUCCH 전력 제어, PUCCH 자원 지시자 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.

- [127] DCI format 1\_0은 하나의 DL 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1\_0에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [128] DCI format 1\_1은 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1\_1에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [129] DCI format 1\_2는 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1\_2에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [130] 준-동일 위치(QCL: Quasi-Co Location)
- [131] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 특성(property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다.
- [132] 여기서, 상기 채널 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수/도플러 쉬프트(Frequency/Doppler shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍/평균지연(Received Timing / average delay), 공간 수신 파라미터(Spatial Rx parameter) 중 하나 이상을 포함한다. 여기서 공간 수신 파라미터(Spatial Rx parameter)는 도달 각도(angle of arrival)과 같은 공간적인 (수신) 채널 특성 파라미터를 의미한다.
- [133] 단말은 해당 단말 및 주어진 serving cell에 대해 의도된 DCI를 가지는 검출된 PDCCH에 따라 PDSCH를 디코딩하기 위해, 상위 계층 파라미터 PDSCH-Config 내 M 개까지의 TCI-State 설정의 리스트로 설정될 수 있다. 상기 M은 UE 능력(capability)에 의존한다.
- [134] 각각의 TCI-State는 하나 또는 두 개의 DL 참조 신호와 PDSCH의 DM-RS 포트 사이의 quasi co-location 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함한다.
- [135] Quasi co-location 관계는 첫 번째 DL RS에 대한 상위 계층 파라미터 qcl-Type1과 두 번째 DL RS에 대한 qcl-Type2 (설정된 경우)로 설정된다. 두 개의 DL RS의 경우, reference가 동일한 DL RS 또는 서로 다른 DL RS인지에 관계없이 QCL type은 동일하지 않다.
- [136] 각 DL RS에 대응하는 quasi co-location 타입(type)은 QCL-Info의 higher layer

parameter qcl-Type에 의해 주어지며, 다음 값 중 하나를 취할 수 있다:

[137] - 'QCL-TypeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}

[138] - 'QCL-TypeB': {Doppler shift, Doppler spread}

[139] - 'QCL-TypeC': {Doppler shift, average delay}

[140] - 'QCL-TypeD': {Spatial Rx parameter}

[141] 예를 들어, 목표 안테나 포트(target antenna port)가 특정 NZP CSI-RS 인 경우, 해당 NZP CSI-RS 안테나 포트(들)은 QCL-Type A관점에서는 특정 TRS와, QCL-Type D관점에서는 특정 SSB과 QCL되었다고 지시/설정될 수 있다. 이러한 지시/설정을 받은 단말은 QCL-TypeA TRS에서 측정된 Doppler, delay값을 이용해서 해당 NZP CSI-RS를 수신하고, QCL-TypeD SSB 수신에 사용된 수신 빔을 해당 NZP CSI-RS 수신에 적용할 수 있다.

[142] UE는 8개까지의 TCI state들을 DCI 필드 'Transmission Configuration Indication'의 코드포인트(codepoint)에 매핑하기 위해 사용되는 MAC CE 시그널링에 의한 활성화 명령(activation command)을 수신할 수 있다.

[143] 동기 신호 블록(SSB: synchronization signal block) 전송 및 관련 동작

[144] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB 구조를 예시한다.

[145] 단말은 SSB에 기반하여 셀 탐색(search), 시스템 정보 획득, 초기 접속을 위한 빔 정렬, DL 측정 등을 수행할 수 있다. 본 개시에서 SSB는 SS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast channel) 블록과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[146] 도 7을 참조하면, SSB는 프라이머리 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal)와 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)로 구성된다. SSB는 4개의 연속된 OFDM 심볼에 구성되며, OFDM 심볼 별로 PSS, PBCH, SSS/PBCH 및 PBCH가 전송된다. PSS와 SSS는 각각 1개의 OFDM 심볼과 127개의 서브캐리어로 구성되고, PBCH는 3개의 OFDM 심볼과 576개의 서브캐리어로 구성된다. PBCH에는 폴라 코딩 및 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이 적용된다. PBCH는 OFDM 심볼마다 데이터 자원 요소(RE: resource element)와 DMRS(Demodulation Reference Signal) RE로 구성된다. 자원 블록(RB: resource block) 별로 3개의 DMRS RE가 존재하며, DMRS RE 사이에는 3개의 데이터 RE가 존재한다.

[147] 이하, 셀 탐색(cell search)에 대하여 기술한다.

[148] 셀 탐색은 단말이 셀의 시간/주파수 동기를 획득하고, 상기 셀의 셀 식별자(ID: Identifier)(예를 들어, 물리 계층 셀 식별자(PCID: Physical layer Cell ID))를 검출하는 과정을 의미한다. PSS는 셀 ID 그룹 내에서 셀 ID를 검출하는데 사용되고, SSS는 셀 ID 그룹을 검출하는데 사용된다. PBCH는 SSB (시간) 인덱스 검출 및 하프-프레임 검출에 사용된다.

[149] 단말의 셀 탐색 과정은 하기 표 6과 같이 정리될 수 있다.

[150] [표6]

	시그널의 타입	동작
1 단계	PSS	* SSB 심볼 타이밍 획득 * 셀 ID 그룹 내 Cell ID 감지 (3 가설들)
2 단계	SSS	* 셀 ID 그룹 감지 (336 가설들)
3 단계	PBCH DMRS	* SSB 인덱스 및 하프 프레임(HF: Half frame) 인덱스(슬롯 및 프레임 경계 감지)
4 단계	PBCH	* 시간 정보 (80 ms, 시스템 프레임 번호(SFN: System Frame Number), SSB 인덱스, 하프 프레임(HF: half frame))* 남은 최소 시스템 정보(RMSI: Remaining Minimum System Information) 제어 자원 세트(CORESET: Control resource set)/서치 스페이스 설정
5 단계	PDCCH 및 PDSCH	* 셀 액세스 정보* RACH(random access channel) 구성

[151] 336개의 셀 ID 그룹이 존재하고, 셀 ID 그룹 별로 3개의 셀 ID가 존재한다. 총 1008개의 셀 ID가 존재하며, 셀 ID는 수학식 3에 의해 정의될 수 있다.

[152] [수식3]

$$N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)} \quad \text{where } N_{ID}^{(1)} \in \{0,1,\dots,335\} \text{ and } N_{ID}^{(2)} \in \{0,1,2\}$$

[153] 여기서,  $N_{ID}^{cell}$ 는 셀 ID(예를 들어, PCID)를 나타낸다.  $N_{ID}^{(1)}$ 는 셀 ID 그룹을 나타내며 SSS를 통해 제공/획득된다.  $N_{ID}^{(2)}$ 는 셀 ID 그룹 내의 셀 ID를 나타내며 PSS를 통해 제공/획득된다.

[154] PSS 시퀀스  $d_{PSS}(n)$ 는 수학식 4를 만족하도록 정의될 수 있다.

[155] [수식4]

$$d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$$

$$m = \left( n + 43N_{ID}^{(2)} \right) \bmod 127$$

$$0 \leq n < 127$$

[156] 여기서,  $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$ 이고,  $[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$ 이다.

[157] SSS 시퀀스  $d_{SSS}(n)$ 는 수학식 5를 만족하도록 정의될 수 있다.

[158] [수식5]

$$d_{SSB}(n) = [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)]$$

$$m_0 = 15 \left\lfloor \frac{N_{ID}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{ID}^{(2)}$$

$$m_1 = N_{ID}^{(1)} \bmod 112$$

$$0 \leq n < 127$$

[159] 여기서,  $x_0(i+7)=(x_0(i+4)+x_0(i)) \bmod 2$ ,  $x_1(i+7)=(x_1(i+4)+x_1(i)) \bmod 2$ 이고,  $[x_0(6) x_0(5) x_0(4) x_0(3) x_0(2) x_0(1) x_0(0)] = [0 0 0 0 0 0 1]$ ,  $[x_1(6) x_1(5) x_1(4) x_1(3) x_1(2) x_1(1) x_1(0)] = [0 0 0 0 0 0 1]$ 이다.

[160] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB 전송을 예시한다.

[161] SSB는 SSB 주기(periodicity)에 맞춰 주기적으로 전송된다. 초기 셀 탐색 시에 단말이 가정하는 SSB 기본 주기는 20ms로 정의된다. 셀 접속 후, SSB 주기는 네트워크(예를 들어, 기지국)에 의해 {5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms} 중 하나로 설정될 수 있다. SSB 주기의 시작 부분에 SSB 버스트(burst) 세트가 구성된다. SSB 버스트 세트는 5ms 시간 윈도우(즉, 하프-프레임)로 구성되며, SSB는 SS 버스트 세트 내에서 최대 L번 전송될 수 있다. SSB의 최대 전송 횟수 L은 반송파의 주파수 대역에 따라 다음과 같이 주어질 수 있다. 하나의 슬롯은 최대 2개의 SSB를 포함한다.

[162] - 최대 3 GHz 까지 주파수 범위(frequency range)의 경우, L = 4

[163] - 3 GHz부터 6 GHz까지 frequency range의 경우, L = 8

[164] - 6 GHz부터 52.6 GHz까지 frequency range의 경우, L = 64

[165] SS 버스트 세트 내에서 SSB 후보의 시간 위치는 SCS에 따라 다음과 같이 정의될 수 있다. SSB 후보의 시간 위치는 SSB 버스트 세트(즉, 하프-프레임) 내에서 시간 순서에 따라 0 ~ L-1로 인덱싱 된다(SSB 인덱스).

[166] - 케이스(Case) A - 15 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는  $\{2, 8\} + 14*n$ 으로 주어진다. 반송파 주파수가 3 GHz 이하인 경우  $n=0, 1$ 이다. 반송파 주파수가 3 GHz ~ 6 GHz인 경우  $n=0, 1, 2, 3$ 이다.

[167] - Case B - 30 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는  $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$ 으로 주어진다. 반송파 주파수가 3 GHz 이하인 경우  $n=0$ 이다. 반송파 주파수가 3 GHz ~ 6 GHz인 경우  $n=0, 1$ 이다.

[168] - Case C - 30 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는  $\{2, 8\} + 14*n$ 으로 주어진다. 반송파 주파수가 3 GHz 이하인 경우  $n=0, 1$ 이다. 반송파 주파수가 3 GHz ~ 6 GHz인 경우  $n=0, 1, 2, 3$ 이다.

[169] - Case D - 120 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는  $\{4, 8, 16, 20\} + 28*n$ 으로 주어진다. 반송파 주파수가 6 GHz보다 큰 경우  $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 이다.

[170] - Case E - 240 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는  $\{8, 12, 16, 20, 32, 36,$

- 40, 44} + 56\*n으로 주어진다. 반송파 주파수가 6 GHz보다 큰 경우 n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8이다.
- [171] 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 하향링크 시간 동기 정보를 예시한다.
- [172] 단말은 SSB를 검출함으로써 하향링크(DL) 동기를 획득할 수 있다. 단말은 검출된 SSB 인덱스에 기반하여 SSB 버스트 세트의 구조를 식별할 수 있고, 이에 따라 심볼/슬롯/하프-프레임 경계를 검출할 수 있다. 검출된 SSB가 속하는 프레임/하프-프레임의 번호는 SFN 정보와 하프-프레임 지시 정보를 이용하여 식별될 수 있다.
- [173] 구체적으로, 단말은 PBCH로부터 10 비트 SFN(System Frame Number) 정보를 획득할 수 있다(s0~s9). 10 비트 SFN 정보 중 6 비트는 MIB(Master Information Block)로부터 얻어지고, 나머지 4 비트는 PBCH TB(Transport Block)으로부터 얻어진다.
- [174] 다음으로, 단말은 1 비트 하프-프레임 지시 정보를 획득할 수 있다(c0). 반송파 주파수가 3GHz 이하인 경우, 하프-프레임 지시 정보는 PBCH DMRS를 이용하여 묵시적으로(implicitly) 시그널링 될 수 있다. PBCH DMRS는 8개의 PBCH DMRS 시퀀스들 중 하나를 사용함으로써 3 비트 정보를 지시한다. 따라서, L=4의 경우, 8개의 PBCH DMRS 시퀀스를 이용하여 지시될 수 있는 3 비트 중 SSB 인덱스를 지시하고 남은 1 비트는 하프-프레임 지시 용도로 사용될 수 있다.
- [175] 마지막으로, 단말은 DMRS 시퀀스와 PBCH 페이로드에 기반하여 SSB 인덱스를 획득할 수 있다. SSB 후보는 SSB 버스트 세트(즉, 하프-프레임) 내에서 시간 순서에 따라 0 ~ L-1로 인덱싱 된다. L = 8 또는 64인 경우, SSB 인덱스의 LSB(Least Significant Bit) 3 비트는 8개의 서로 다른 PBCH DMRS 시퀀스를 이용하여 지시될 수 있다(b0~b2). L = 64인 경우, SSB 인덱스의 MSB(Most Significant Bit) 3 비트는 PBCH를 통해 지시된다(b3~b5). L = 2인 경우, SSB 인덱스의 LSB 2 비트는 4개의 서로 다른 PBCH DMRS 시퀀스를 이용하여 지시될 수 있다(b0, b1). L = 4인 경우, 8개의 PBCH DMRS 시퀀스를 이용하여 지시할 수 있는 3 비트 중 SSB 인덱스를 지시하고 남은 1 비트는 하프-프레임 지시 용도로 사용될 수 있다(b2).
- [176] 이하, 시스템 정보 획득에 대하여 기술한다.
- [177] 도 10은 시스템 정보 획득 과정을 예시한다.
- [178] 단말은 시스템 정보(SI: system information) 획득 과정을 통해 액세스 스트라텀(AS: access stratum)/년-액세스 스트라텀(NAS: non-access stratum) 정보를 획득할 수 있다. SI 획득 과정은 RRC 아이들(RRC\_IDLE) 상태, RRC 비활성(RRC\_INACTIVE) 상태 및 RRC 연결(RRC\_CONNECTED) 상태의 단말에게 적용될 수 있다.
- [179] SI는 마스터 정보 블록(MIB: Master Information Block)와 복수의 시스템 정보 블록(SIB: System Information Block)으로 나뉜다. MIB 외의 SI는 남은 최소의

시스템 정보(RMSI: Remaining Minimum System Information)와 다른 시스템 정보(OSI: Other System Information)로 지칭될 수 있다. RMSI는 SIB1에 해당하며, OSI는 SIB1 이외에 나머지 SIB2 이상의 SIB들을 지칭한다. 자세한 사항은 다음을 참조할 수 있다.

[180] MIB는 SIB1(SystemInformationBlockType1) 수신과 관련된 정보/파라미터를 포함하며 SSB(SS/PBCH block)의 PBCH를 통해 전송된다. MIB의 정보는 표 7과 같은 필드를 포함할 수 있다.

[181] 표 7은 MIB의 일부를 예시한다.

[182] [표7]

- subCarrierSpacingCommon ENUMERATED {scs15or60, scs30or120},  
 - ssb-SubcarrierOffset INTEGER (0..15),  
 - pdccch-ConfigSIB1 INTEGER (0..255),

[183] 표 8은 표 7에 예시된 MIB 필드에 대한 설명을 예시한다.

[184] [표8]

pdccch-ConfigSIB1

pdccch-ConfigSIB1 필드는 공통의 제어 자원 세트(CORESET), 공통의 서치 스페이스 및 필요한 PDCCH 파라미터들을 결정한다.

If the field ssb-SubcarrierOffset 필드가 SIB1이 없다고(absent) 지시하면, pdccch-ConfigSIB1 필드는 UE가 SIB1으로 SS/PBCH 블록을 찾을 수 있는 주파수 위치 또는 네트워크가 SIB1으로 SS/PBCH 블록을 제공하지 않는 주파수 범위를 지시한다.

ssb-SubcarrierOffsetssb-SubcarrierOffset 필드는 kSSB에 대응되며, kSSB는 SSB와 전체 자원 블록 그리드 간의 주파수 영역 오프셋(서브캐리어 수)이다.

ssb-SubcarrierOffset 필드의 값 범위는 PBCH 내에서 인코딩된 추가 최상위 비트에 의해 확장될 수 있다.

ssb-SubcarrierOffset 필드는 이 셀이 SIB1을 제공하지 않고 MIB 내 설정된 CORESET#0이 없음을 지시할 수 있다. 이 경우, pdccch-ConfigSIB1 필드는 UE가 SIB1에 대한 제어 자원 세트 및 서치 스페이스로 SS/PBCH를 찾을 수 있는(찾을 수 없는) 주파수 위치를 지시할 수 있다.

subCarrierSpacingCommonsubCarrierSpacingCommon 필드는 초기 액세스, 페이지 및 브로드캐스트 SI 메시지를 위한 SIB1, Msg.2/4에 대한 부반송파 간격을 나타낸다. UE가 FR1 캐리어 주파수에서 이 MIB를 획득하면, scs15or60 값은 15kHz에 해당하고, scs30or120 값은 30kHz에 해당한다. UE가 FR2 캐리어 주파수에서 이 MIB를 획득하면, scs15or60 값은 60kHz에 해당하고, scs30or120 값은 120kHz에 해당한다.

[185] 초기 셀 선택 시, 단말은 SSB를 갖는 하프-프레임(half-frame)이 20ms 주기로

반복된다고 가정한다. 단말은 MIB에 기반하여 Type0-PDCCH 공통 탐색 공간(common search space)을 위한 CORESET(Control Resource Set)이 존재하는지 확인할 수 있다. Type0-PDCCH 공통 탐색 공간은 PDCCH 탐색 공간의 일종이며, SI 메시지를 스케줄링 하는 PDCCH를 전송하는데 사용된다. Type0-PDCCH 공통 탐색 공간이 존재하는 경우, 단말은 MIB 내의 정보(예를 들어, pdcch-ConfigSIB1)에 기반하여 (i) CORESET을 구성하는 복수의 연속된 RB와 하나 이상의 연속된 심볼과 (ii) PDCCH 기회(즉, PDCCH 수신을 위한 시간 도메인 위치)를 결정할 수 있다. 구체적으로, pdcch-ConfigSIB1는 8비트 정보이며, (i)은 MSB(Most Significant Bit) 4비트에 의해 기반하여 결정되고(3GPP TS 38.213 Table 13-1~13-10 참조), (ii)는 LSB(Least Significant Bit) 4비트에 의해 기반하여 결정된다(3GPP TS 38.213 Table 13-11~13-15 참조).

- [186] 일 예로, pdcch-ConfigSIB1의 MSB 4비트에 의해 지시되는 정보를 아래와 같이 예시한다.
- [187] Type0-PDCCH 공통 탐색 공간에 대한 CORESET의 설정은:
- [188] i) 서브캐리어 간격 및 채널 최소 대역폭에 따라 다수의 표들을 정의한다.
- [189] ii) SS/PBCH 블록 및 PDCCH/PDSCH 간의 다중화 패턴을 지시한다.
- [190] - 패턴 1: FR1에 대한 모든 SCS 조합, FR2에 대한 모든 SCS 조합
- [191] - 패턴 2: FR2에 대한 서로 달는 SCS 조합(최초 DL BWP에 대한 60kHz 및 SS/PBCH 블록에 대한 240kHz SCS의 조합은 제외)
- [192] - 패턴 3: FR2에 대한 동일한 SCS 조합(120kHz SCS 경우)
- [193] iii) CORESET에 대한 PRB들의 개수 및 OFDM 심볼들의 개수를 지시한다.
- [194] -  $N_{RB}^{CORESET}$ : RB들의 개수 (즉, {24, 48, 96})
- [195] -  $N_{Symb}^{CORESET}$ : 심볼들의 개수 (즉, {1, 2, 3})
- [196] iv) SS/PBCH 블록의 첫번째 RB와 RMSI CORESET의 첫번째 RB 간의 오프셋(RB의 개수)을 지시한다.
- [197] - 오프셋(RB의 개수)의 범위는 PRB의 개수와 동기 래스터(sync raster0)에 의해 결정된다.
- [198] - SS/PBCH 블록의 중심과 RMSI CORESET의 중심을 최대한 가깝게 정렬(align)하도록 설계한다.
- [199] Type0-PDCCH 공통 탐색 공간이 존재하지 않는 경우, pdcch-ConfigSIB1은 SSB/SIB1이 존재하는 주파수 위치와 SSB/SIB1이 존재하지 않는 주파수 범위에 관한 정보를 제공한다.
- [200] 최초 셀 선택의 경우, UE는 SS/PBCH 블록이 있는 하프 프레임이 2 프레임의 주기로 발생한다고 가정할 수 있다. SS/PBCH 블록의 검출 시, FR1(Sub-6GHz; 450~6000MHz)에 대해  $k_{SSB} \leq 23$ 이고 FR2(mm-Wave, 24250~52600MHz)에 대해  $k_{SSB} \leq 11$ 이면, UE는 Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 제어 자원 세트가 존재한다고 결정한다. FR1에 대해  $k_{SSB} > 23$ 이고 FR2에 대해  $k_{SSB} > 11$ 이면, UE는 Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 제어 자원 세트가 존재하지 않는다고

결정한다.  $k_{SSB}$ 는 SS/PBCH 블록의 서브캐리어 0과 SSB에 대한 공통 자원 블록의 서브캐리어 0 사이의 주파수/서브캐리어 오프셋을 나타낸다. FR2의 경우 최대 11 값만 적용할 수 있다.  $k_{SSB}$ 는 MIB를 통해 시그널링 될 수 있다. SIB1은 나머지 SIB들(이하, SIB $x$ ,  $x$ 는 2 이상의 정수)의 가용성 및 스케줄링(예, 전송 주기, SI-윈도우 사이즈)과 관련된 정보를 포함한다. 예를 들어, SIB1은 SIB $x$ 가 주기적으로 방송되는지 온-디맨드(on-demand) 방식에 의해 단말의 요청에 의해 제공되는지 여부를 알려줄 수 있다. SIB $x$ 가 on-demand 방식에 의해 제공되는 경우, SIB1은 단말이 SI 요청을 수행하는데 필요한 정보를 포함할 수 있다. SIB1은 PDSCH를 통해 전송되며, SIB1을 스케줄링 하는 PDCCH는 Type0-PDCCH 공통 탐색 공간을 통해 전송되며, SIB1은 상기 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH를 통해 전송된다.

- [201] SIB $x$ 는 SI 메시지에 포함되며 PDSCH를 통해 전송된다. 각각의 SI 메시지는 주기적으로 발생하는 시간 윈도우(즉, SI-윈도우) 내에서 전송된다.
- [202] 이하, 빔 정렬(beam alignment)에 대하여 기술한다.
- [203] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 SSB의 다중-빔 전송을 예시한다.
- [204] 빔 스위핑은 TRP(Transmission Reception Point)(예를 들어, 기지국/셀)가 무선 신호의 빔(방향)을 시간에 따라 다르게 하는 것을 의미한다(이하에서, 빔과 빔 방향은 혼용될 수 있다). SSB는 빔 스위핑을 이용하여 주기적으로 전송될 수 있다. 이 경우, SSB 인덱스는 SSB 빔과 묵시적(implicitly)으로 링크된다. SSB 빔은 SSB (인덱스) 단위로 변경되거나, SSB (인덱스) 그룹 단위로 변경될 수 있다. 후자의 경우, SSB 빔은 SSB (인덱스) 그룹 내에서 동일하게 유지된다. 즉, SSB의 전송 빔 방향이 복수의 연속된 SSB에서 반복된다. SSB 버스트 세트 내에서 SSB의 최대 전송 횟수  $L$ 은 캐리어가 속하는 주파수 대역에 따라 4, 8 또는 64의 값을 가진다. 따라서, SSB 버스트 세트 내에서 SSB 빔의 최대 개수도 캐리어의 주파수 대역에 따라 다음과 같이 주어질 수 있다.
- [205] - 최대 3 GHz 까지 frequency range의 경우, 최대 빔의 개수 = 4
- [206] - 3 GHz부터 6 GHz까지 frequency range의 경우, 최대 빔의 개수 = 8
- [207] - 6 GHz부터 52.6 GHz까지 frequency range의 경우, 최대 빔의 개수 = 64
- [208] \* 멀티-빔 전송이 적용되지 않는 경우, SSB 빔의 개수는 1개이다.
- [209] 단말이 기지국에 초기 접속을 시도하는 경우, 단말은 SSB에 기반하여 기지국과 빔을 정렬할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB 검출을 수행한 뒤, 베스트 SSB를 식별한다. 이후, 단말은 베스트 SSB의 인덱스(즉, 빔)에 링크된/대응되는 PRACH 자원을 이용하여 RACH 프리앰블을 기지국에게 전송할 수 있다. SSB는 초기 접속 이후에도 기지국과 단말간에 빔을 정렬하는데 사용될 수 있다.
- [210] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 실제로 전송된 SSB의 지시를 예시한다.
- [211] SSB 버스트 세트 내에서 SSB는 최대  $L$ 개가 전송될 수 있으며, SSB가 실제로

전송되는 개수/위치는 기지국/셀 별로 달라질 수 있다. SSB가 실제로 전송되는 개수/위치는 레이트-매칭과 측정을 위해 사용되며, 실제로 전송된 SSB에 관한 정보는 다음과 같이 지시된다.

- [212] - 레이트-매칭과 관련된 경우: 단말-특정(specific) RRC 시그널링이나 RMSI를 통해 지시될 수 있다. 단말-특정 RRC 시그널링은 6GHz 미만(below) 및 6GHz 초과(above) 주파수 범위에서 모두 풀(full)(예를 들어, 길이 L) 비트맵을 포함한다. 반면, RMSI는 6GHz 미만(below)에서 풀 비트맵을 포함하고, 6GHz 초과(above)에서는 도시된 바와 같이 압축 형태의 비트맵을 포함한다. 구체적으로, 그룹-비트 맵(8비트) + 그룹-내 비트맵(8비트)을 이용하여 실제로 전송된 SSB에 관한 정보가 지시될 수 있다. 여기서, 단말-특정 RRC 시그널링이나 RMSI를 통해 지시된 자원(예를 들어, RE)은 SSB 전송을 위해 예약되고, PDSCH/PUSCH 등은 SSB 자원을 고려하여 레이크-매칭될 수 있다.
- [213] - 측정과 관련된 경우: RRC 연결(connected) 모드에 있는 경우, 네트워크(예를 들어, 기지국)는 측정 구간 내에서 측정될 SSB 세트를 지시할 수 있다. SSB 세트는 주파수 레이어(frequency layer) 별로 지시될 수 있다. SSB 세트에 관한 지시가 없는 경우, 디폴트 SSB 세트가 사용된다. 디폴트 SSB 세트는 측정 구간 내의 모든 SSB를 포함한다. SSB 세트는 RRC 시그널링의 풀(full)(예를 들어, 길이 L) 비트맵을 이용하여 지시될 수 있다. RRC 아이들(idle) 모드에 있는 경우, 디폴트 SSB 세트가 사용된다.
- [214] 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast/Multicast Service)
- [215] 3GPP MBMS는 i) 복수의 기지국 셀들이 동기화되어 동일 데이터를 PMCH(physical multicast channel)을 통해 전송하는 단일 주파수 네트워크(SFN: single frequency network) 방식과 ii) PDCCH/PDSCH 채널을 통해 해당 셀 커버리지 내에서 방송하는 SC-PTM(Single Cell Point To Multipoint) 방식으로 나눌 수 있다. SFN 방식은 미리 정적(semi-static)으로 할당된 자원을 통해 넓은 지역 (예를 들어, MBMS 영역(area))으로 방송 서비스를 제공하기 위해 사용되는 한편, SC-PTM 방식은 동적 자원을 통해 셀 커버리지 내에서만 방송 서비스를 제공하기 위해 주로 사용된다.
- [216] SC-PTM은 하나의 논리 채널(logical channel)인 SC-MCCH(Single Cell Multicast Control Channel)과 하나 또는 복수의 논리채널인 SC-MTCH(Single Cell Multicast Traffic Channel)을 제공한다. 이러한 논리 채널은 전송 채널(transport channel)인 DL-SCH(downlink shared channel), 물리 채널인 PDSCH에 매핑된다. SC-MCCH 혹은 SC-MTCH 데이터를 전송하는 PDSCH는 G-RNTI(group-RNTI)로 지시되는 PDCCH를 통해 스케줄링된다. 이때 서비스 식별자(ID: identity)에 해당하는 임시 멀티캐스트 그룹 ID(TMGI: temporary multicast group ID)가 특정 G-RNTI 값과 일대일 매핑될 수 있다. 따라서, 기지국이 복수의 서비스를 제공한다면 복수의 G-RNTI 값이 SC-PTM 전송을 위해 할당될 수 있다. 하나 또는 복수의 단말이

특정 서비스 수신을 위해 특정 G-RNTI를 이용하여 PDCCH 모니터링(monitoring)을 수행할 수 있다. 여기서, 특정 서비스/특정 G-RNTI를 위해 SC-PTM 전용을 DRX 온-듀레이션(on-duration) 구간을 설정할 수 있다. 이 경우, 상기 단말들은 특정 on-duration 구간만 깨어나서 상기 G-RNTI에 대한 PDCCH monitoring을 수행하게 된다.

- [217] 멀티캐스트(multicast) 및 브로드캐스트(broadcast) 전송을 위한 그룹 공통(group common) 송수신 방법
- [218] - PUCCH: 물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control channel)
- [219] - PUSCH: 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel)
- [220] - MCCH: Multicast Control Channel
- [221] - MTCH: Multicast Traffic Channel
- [222] - RRM: 무선 자원 관리(Radio resource management)
- [223] - RLM: 무선 링크 모니터링(Radio link monitoring)
- [224] - SCS: 서브캐리어 간격(Sub-carrier spacing)
- [225] - RLM: 무선 링크 모니터링(Radio link monitoring)
- [226] - DCI: 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information)
- [227] - CAP: 채널 액세스 절차(Channel Access Procedure)
- [228] - Ucell: 비면허 셀(Unlicensed cell)
- [229] - PCell: 프라이머리 셀(Primary Cell)
- [230] - PSCell: 프라이머리 SCG 셀(Primary SCG Cell)
- [231] - TBS: 전송 블록 크기(Transport Block Size)
- [232] - TDRA: 시간 도메인 자원 할당(Time Domain Resource Allocation)
- [233] - SLIV: 시작 및 길이 지시자 값(Starting and Length Indicator Value) (PDSCH 및/혹은 PUSCH의 슬롯(slot) 내 시작 심볼 인덱스(index) 및 심볼 개수에 대한 지시 값이다. 해당 PDSCH 및/혹은 PUSCH를 스케줄링(scheduling)하는 PDCCH 내에 TDRA 필드(field)를 구성하는 항목(entry)의 구성 요소로 설정될 수 있다.)
- [234] - BWP: 대역폭 부분(BandWidth Part) (주파수 축 상에서 연속한 자원 블록(RB: resource block) 들로 구성될 수 있다. 하나의 뉴머롤로지(numerology) (예를 들어, SCS, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 구간(slot/mini-slot duration) 등)에 대응될 수 있다. 또한 하나의 캐리어(carrier)에서 다수의 BWP가 설정(carrier 당 BWP 개수 역시 제한될 수 있음)될 수 있으나, 활성화(activation)된 BWP 개수는 carrier 당 그 일부 (예를 들어, 1 개) 로 제한될 수 있다.)
- [235] - CORESET: 제어 자원 세트(CONTROL RESOURCE SET) (PDCCH가 전송될 수 있는 시간 주파수 자원 영역을 의미하며, BWP 당 CORESET 개수가 제한될 수 있다.)
- [236] - REG: 자원 요소 그룹(Resource element group)
- [237] - SFI: 슬롯 포맷 지시자(Slot Format Indicator) (특정 slot(들) 내의 심볼 레벨 DL/UL 방향(direction)을 지시해주는 지시자로서, 그룹 공통 PDCCH(group common PDCCH)를 통해 전송된다.)

- [238] - COT: 채널 점유 시간(Channel occupancy time)
- [239] - SPS: 반-지속적 스케줄링(Semi-persistent scheduling)
- [240] - QCL: Quasi-Co-Location (두 참조 신호(RS: reference signal) 간 QCL 관계라 함은, 하나의 RS로부터 획득한 도플러 시프트(Doppler shift), 도플러 스프레드(Doppler spread), 평균 지연(average delay), 평균 스프레드(delay spread), 공간 수신 파라미터(Spatial Rx parameter) 등과 같은 QCL 파라미터(parameter)가 다른 RS (혹은 해당 RS의 안테나 포트(antenna port)(들))에도 적용할 수 있음을 의미할 수 있다. NR 시스템에서 다음과 같이 4 개의 QCL type 이 정의되고 있다. 'typeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}, 'typeB': {Doppler shift, Doppler spread}, 'typeC': {Doppler shift, average delay}, 'typeD': {Spatial Rx parameter}. 어떤 DL RS antenna port(들)에 대해 제 1 DL RS 가 QCL type X (X=A, B, C, 또는 D)에 대한 reference로 설정되고, 추가로 제 2 DL RS가 QCL type Y (Y=A, B, C, 또는 D, 다만 X≠Y)에 대한 reference로 설정될 수 있다.)
- [241] - TCI: 전송 설정 지시(Transmission Configuration Indication) (하나의 TCI 상태(state)는 PDSCH의 DM-RS 포트들, PDCCH의 DM-RS 포트, 혹은 CSI-RS 자원의 CSI-RS 포트(들) 등과 하나 혹은 복수 DL RS 간 QCL 관계를 포함하고 있다. PDSCH를 스케줄링하는 DCI 내의 field들 중 'Transmission Configuration Indication'에 대해서는, 해당 field를 구성하는 각 코드 포인트(code point)에 대응되는 TCI 상태 인덱스(state index)는 MAC 제어 요소(CE: control element)에 의해 활성화되며, 각 TCI state index 별 TCI state 설정은 RRC 시그널링(signaling)을 통해 설정된다. Rel-16 NR 시스템에서, 해당 TCI state는 DL RS 간 설정되지만, 향후 release에서 DL RS 와 UL RS 간 혹은 UL RS 와 UL RS 간 설정이 허용될 수 있다. UL RS의 예로써, SRS, PUSCH DM-RS, PUCCH DM-RS 등이 있다.)
- [242] - SRI: SRS 자원 지시자(SRS resource indicator) (PUSCH 를 스케줄링하는 DCI 내의 field들 중 'SRS resource indicator'에서 설정된 SRS resource index 값들 중 하나를 지시한다. 단말은 PUSCH 전송 시, 해당 SRS resource와 연동된 reference signal 송수신에 사용된 것과 동일한 공간 도메인 전송 필터(spatial domain transmission filter)를 활용하여 PUSCH를 전송할 수 있다. 여기서, SRS resource 별로 SRS 공간 관계 정보(SRS-SpatialRelationInfo) 파라미터를 통해 reference RS가 RRC signaling에 의해 설정되며, SS/PBCH block, CSI-RS, 혹은 SRS 등이 reference RS 로 설정될 수 있다.)
- [243] - TRP: 전송 및 수신 포인트(Transmission and Reception Point)
- [244] - PLMN ID: 공중 육상 모바일 네트워크 식별자(Public Land Mobile Network identifier)
- [245] - RACH: 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel)
- [246] - RAR: 랜덤 액세스 응답(Random Access Response)
- [247] - Msg3: C-RNTI MAC CE 또는 CCCH(common control channel) 서비스 데이터

- 유닛(SDU: service data unit)를 포함하는 UL-SCH(uplink shared channel)를 통해 전송되고, 상위 계층으로부터 제공되며, 랜덤 액세스 절차의 일부로 UE 경쟁 해소 식별자(UE Contention Resolution Identity)와 연관되는 메시지이다.
- [248] - 특별 셀(Special Cell): 이중 연결(Dual Connectivity) 동작의 경우 Special Cell이라는 용어는 MAC 엔터티가 MCG(master cell group) 또는 SCG(secondary cell group)에 각각 연관되는지에 따라 MCG의 PCell 또는 SCG의 PSCell을 나타낸다. 그렇지 않으면 Special Cell이라는 용어는 PCell을 나타낸다. Special Cell은 PUCCH 전송 및 경쟁 기반 랜덤 액세스를 지원하며 항상 활성화된다.
- [249] - 서빙 셀(Serving Cell): PCell, PSCell, SCell(secondary cell)을 포함한다.
- [250] - CG: 설정된 그랜트(Configured Grant)
- [251] - Type 1 CG 또는 Type 2 CG: 타입 1 configured grant 또는 타입 2 configured grant
- [252] - 폴백(Fall-back) DCI: fall-back 동작을 위해 사용될 수 있는 DCI 포맷(format)을 나타내며, 예를 들어, DCI format 0\_0, 1\_0이 해당된다.
- [253] - 논-폴백(non fall-back) DCI: fall-back DCI 이외의 DCI format을 나타내며, 예를 들어, DCI format 0\_1, 1\_1이 해당된다.
- [254] - SS: 서치 스페이스(search space)
- [255] - FDRA: 주파수 도메인 자원 할당(frequency domain resource allocation)
- [256] - TDRA: 시간 도메인 자원 할당(time domain resource allocation)
- [257] - LP, HP: 낮은 우선순위(Low(er) priority), 높은(High(er) priority)
- [258] - 셀 A에 대한 A/N: 셀 A에서 수신된 데이터(예를 들어, PDSCH)에 대한 A/N(acknowledgement/negative acknowledgement) 정보
- [259] - UL CI: 상향링크 취소 지시(Uplink cancelation indication)
- [260] - CFR: MBS(multicast and broadcast service)를 위한 공통 주파수 자원(common frequency resource). 하나의 DL CFR은 MBS 송수신을 위한 그룹 공통(group common) PDCCH와 group common PDSCH 전송자원을 제공한다. 하나의 UL CFR은 group common PDSCH 수신에 대한 HARQ-ACK PUCCH 자원을 제공한다. 하나의 CFR은 하나의 MBS 특정(specific) BWP이거나 하나의 UE specific BWP이다. 혹은 하나의 UE specific BWP 내에 하나 또는 복수의 CFR이 설정될 수 있다. 하나의 CFR은 하나의 UE specific BWP와 연결 관계가 있다.
- [261] - TMGI: 임시 모바일 그룹 식별자(Temporary Mobile Group Identity). MBS 서비스 식별자로서 특정 서비스를 나타낸다.
- [262] - G-RNTI: 그룹 무선 네트워크 임시 식별자(Group Radio Network Temporary Identifier). MBS를 수신하는 단말그룹 식별자를 나타낸다.
- [263] 앞서 살핀 내용들(3GPP system, frame structure, NR 시스템 등)은 후술할 본 개시에서 제안하는 방법들과 결합되어 적용될 수 있으며, 또는 본 개시에서 제안하는 방법들의 기술적 특징을 명확하게 하는데 보충될 수 있다. 본 개시에서 ‘/’는 문맥에 따라 ‘및(and)’, ‘또는(or)’, 혹은 ‘및/또는(and/or)’을 의미한다.
- [264] 종래 기술에서 기지국은 특정 단말에게 단말전용 SPS 설정(configuration)을

설정하여 설정된 주기에 따라 반복되는 하향 SPS 전송자원을 할당할 수 있다. 여기서, 단말전용 PDCCH의 DCI는 특정 SPS configuration 인덱스(index)의 활성화(SPS activation)를 지시할 수 있으며, 이에 따라 해당 단말이 SPS 전송자원을 설정된 주기에 따라 반복적으로 수신할 수 있다. 이러한 SPS 전송자원은 초기 HARQ(hybrid automatic repeat request) 전송에 사용되고, 기지국은 단말전용 PDCCH의 DCI를 통해 특정 SPS configuration index의 재전송 자원을 할당할 수도 있다. 예를 들어, 단말이 SPS 전송자원에 대해 HARQ NACK을 보고하면, 기지국은 DCI로 재전송 자원을 할당하여 단말이 하향 재전송을 수신할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 단말전용 PDCCH의 DCI는 특정 SPS configuration index의 비활성화(SPS 해제(release) 혹은 SPS 비활성화(deactivation))를 지시할 수 있으며, 이를 수신한 단말은 지시된 SPS 전송자원을 수신하지 않는다. 여기서, 상기 SPS에 대한 활성화/재전송/비활성화를 위한 DCI의 CRC(cyclic redundancy check)는 CS-RNTI(Configured Scheduling-RNTI)로 스크램블링된다.

- [265] Rel-17 NR에서는 LTE MBMS와 유사한 MBS(Multicast Broadcast Service) 서비스를 지원하기 위한 DL broadcast 혹은 DL multicast 전송 방식을 도입하고자 한다. 기지국은 DL broadcast 혹은 DL multicast 전송을 위해 포인트-대-다중포인트(PTM: point-to-multipoint) 전송 방식 및/또는 포인트-대-포인트(PTP: point-to-point) 전송 방식을 제공한다.
- [266] MBS를 위한 PTM 전송방식에서는 기지국은 그룹공통 PDCCH (Group Common PDCCH)와 그룹공통 PDSCH (Group Common PDSCH)를 복수의 단말들에게 전송하고, 복수의 단말은 동일한 그룹공통 PDCCH와 그룹공통 PDSCH 전송을 동시에 수신하여 같은 MBS 데이터를 디코딩(decoding)하게 된다.
- [267] 반면, MBS를 위한 PTP 전송방식에서는 기지국이 단말전용 PDCCH와 단말전용 PDSCH를 특정 단말에게 전송하고, 해당 단말만 단말전용 PDCCH와 단말전용 PDSCH를 수신한다. 여기서, 같은 MBS 서비스를 수신하는 복수의 단말이 존재하는 경우, 기지국은 서로 다른 단말전용 PDCCH와 단말전용 PDSCH를 통해 개별 단말에게 같은 MBS 데이터를 별도로 전송한다. 즉, 동일한 MBS 데이터가 복수의 단말에게 제공되지만, 각 단말 별로 서로 다른 채널(즉, PDCCH, PDCCH)이 이용된다.
- [268] 상술한 바와 같이, PTM 전송방식에서 기지국은 복수의 단말들에게 복수의 그룹공통 PDSCH를 전송한다. 여기서, 기지국은 복수의 단말들로부터 단말 전용의 PUCCH 자원을 통해 그룹공통의 PDSCH에 대한 단말의 HARQ-ACK을 수신할 수 있다.
- [269] 여기서, multicast PDSCH(또는 group common PDSCH)에 대한 TB(Transport Block)을 성공적으로 디코딩(decoding)한 경우, 단말은 HARQ-ACK 정보로서 ACK을 전송한다. 반면, TB(Transport Block)을 성공적으로 decoding하지 못한 경우, 단말은 HARQ-ACK 정보로서 NACK을 전송한다. 이러한 HARQ-ACK 전송

방식을 ACK/NACK 기반(based) HARQ-ACK 방식(모드)이라 지칭한다. 일반적으로, 단말은 단말전용 PUCCH 자원으로 ACK/NACK based HARQ-ACK을 전송할 수 있다.

- [270] 반면, multicast PDSCH(또는 group common PDSCH)에 대해 NACK만의 기반(NACK only based) HARQ-ACK 방식(모드)이 설정된 경우, 단말은 ACK인 경우에는 PUCCH 전송을 수행하지 않고 NACK인 경우에만 PUCCH 전송을 수행한다. 여기서, PUCCH는 group common PUCCH 자원으로 HARQ-ACK 정보로서 NACK만이 전송될 수 있다.
- [271] 또한, 본 개시에서 sub-slot, 미니 슬롯(mini-slot), 심볼 슬롯(symbol slot)은 모두 하나의 slot보다 작은 시간 단위를 나타내며, 본 개시에서 각각에 대하여 명확히 구분하여 설명하지 않는 한, 모두 동등한 의미로 해석될 수 있다. 또한, 위의 용어들은 모두 슬롯 내 하나 이상의 심볼로 간주/해석될 수도 있다.
- [272] 도 13은 본 개시의 일 실시예에 따른 멀티캐스트 PDSCH에 대한 HARQ-ACK 송수신 절차를 예시한다.
- [273] 도 13(a)에서는 UE1와 기지국(gNB)(빔/TRP 1)와의 시그널링 절차를 예시하고, 도 13(b)는 UE2와 기지국(gNB)(빔/TRP 2)와의 시그널링 절차를 예시한다. 또한, 도 13(a)에서는 PDSCH의 재전송이 없는 케이스를 예시하며, 도 13(b)에서는 PDSCH의 재전송이 있는 케이스를 예시한다. 도 13에서는 설명의 편의를 위해, 2가지의 절차를 함께 예시하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, UE1과 UE2가 (서로 다른 빔/TRP를 통해) 동일 기지국에 접속하도록 제한되지 않으며, 2가지의 절차가 함께 진행되도록 제한되지 않는다. 다시 말해, 도 13(a)와 도 13(b)는 서로 별개의 절차이지만 설명의 편의를 위해 함께 도시되었으며, 공통된 단계에 대해서는 공통된 설명이 기술된다.
- [274] 1. 도 13에서 도시되지 않았지만, (도 13의 절차의 이전에) UE는 RRC 연결 모드(RRC\_CONNECTED mode)에 진입하고, 기지국에게 하나 이상의 관심있는(interested) MBS 서비스(service)를 지시하는 메시지/정보를 전송할 수 있다.
- [275] A. 상기 메시지/정보는 상향링크 제어 정보(UCI: uplink control information), MAC CE(control element) 및 RRC 메시지 중 어느 하나를 통해 전달될 수 있다.
- [276] B. 상기 메시지/정보 내 interested MBS service는 기지국으로부터 수신한 DL 메시지에 포함된 TMGI 또는 G-RNTI 중 하나를 의미할 수 있다.
- [277] 예를 들어, 상기 DL 메시지는 TMGI#1, TMGI#3, TMGI#5 및 TMGI#10을 포함하는 서비스 가용성(availability) 메시지일 수 있다. 만약 UE가 TMGI#5에 관심이 있는 경우, UE는 상기 메시지/정보에 TMGI#5의 순번(order)를 지시할 수 있다. 즉, UE는 기지국에게 '3'을 보고할 수 있다.
- [278] 다른 일 예로, 상기 DL 메시지는 G-RNTI#1, G-RNTI#3, G-RNTI#5 및 G-RNTI#10을 포함하는 서비스 가용성(availability) 메시지일 수 있다. 만약 UE가 G-RNTI#10에 관심이 있는 경우, UE는 상기 메시지/정보에 G-RNTI#10의

- 순번(order)를 지시할 수 있다. 즉, UE는 기지국에게 '4'를 보고할 수 있다.
- [279] 2. 상기 메시지/정보를 수신하면, 기지국은 i) 공통 주파수 자원(CFR: common frequency resource) 설정, ii) 하나 이상의 G-RNTI 값(들)에 대한 TCI 상태(state)를 포함하는 하나 이상의 group common PDSCH 설정, iii) 하나 이상의 G-RNTI 값(들)에 대한 TCI 상태를 포함하는 검색 공간(SS: search space) 설정 중 적어도 하나를 RRC 메시지를 통해 UE에 전송할 수 있다(S901a, S901b).
- [280] 도 13에서는 하나의 RRC 메시지를 예시하고 있지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 i) 내지 iii) 설정들은 서로 다른(또는 일부만 동일한) RRC 메시지를 통해 UE에게 제공될 수도 있다.
- [281] 기지국으로부터 RRC 메시지를 수신한 UE는 RRC 메시지에 따라 하나 이상의 group common PDSCH(예를 들어, group common SPS PDSCH) 설정들을 설정할 수 있다.
- [282] A. RRC 메시지는 PTM MCCH(Multicast Control Channel)에서 전송되는 그룹 공통 메시지 또는 UE 특정 DCCH(Dedicated Control Channel)에서 전송되는 UE 전용 메시지일 수 있다.
- [283] B. UE는 각각의 MBS CFR 또는 각 서빙 셀에 대한 적어도 G-RNTI 값이 설정될 수 있다. 또는, 이에 더하여 GC-CS-RNTI(group common-configured scheduling-RNTI)도 설정될 수 있으며, 하나 이상의 그룹 공통 SPS 설정의 활성화, 재전송 또는 해제를 위해 사용될 수 있다.
- [284] - 만약 UE가 CFR 또는 서빙 셀에 대해 GC-CS-RNTI이 설정되지 않은 경우, CS-RNTI가 상기 CFR 또는 상기 서빙 셀에 대해 설정되었으면, UE는 하나 이상의 그룹 공통 SPS 설정의 활성화, 재전송 또는 해제를 위해 CS-RNTI를 사용할 수 있다.
- [285] - 기지국은 하나의 GC-CS-RNTI에 TMGI들의 리스트 또는 G-RNTI들의 리스트를 연관시킬 수 있다. 이 경우, 기지국은 GC-CS-RNTI 값에 연관된 TMGI들의 리스트 또는 G-RNTI들의 리스트를 단말에 제공할 수 있다.
- [286] C. 각 PDSCH 설정(예를 들어, RRC 파라미터 PDSCH-config)는 멀티캐스트 및/또는 브로드캐스트에 대한 적어도 아래 표 9와 같은 정보 요소(IE: information element)들을 포함할 수 있다.
- [287] 표 9는 PDSCH 파라미터들을 설정하기 위해 사용되는 PDSCH-Config IE를 예시한다.

[288] [표9]

```

PDSCH-Config ::= SEQUENCE {
dataScramblingIdentityPDSCH INTEGER (0..1023) OPTIONAL, -- Need S
dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig
} OPTIONAL, -- Need M
dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB SetupRelease { DMRS-DownlinkConfig
} OPTIONAL, -- Need M
tci-StatesToAddModList SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF TCI-State
OPTIONAL, -- Need N
tci-StatesToReleaseList SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofTCI-States)) OF TCI-StateId
OPTIONAL, -- Need N
vrb-ToPRB-Interleaver ENUMERATED {n2, n4} OPTIONAL, -- Need S
resourceAllocation ENUMERATED { resourceAllocationType0,
resourceAllocationType1, dynamicSwitch},
pdsch-TimeDomainAllocationList SetupRelease {
PDSCH-TimeDomainResourceAllocationList } OPTIONAL, -- Need M
pdsch-AggregationFactor ENUMERATED { n2, n4, n8 } OPTIONAL, -- Need S
rateMatchPatternToAddModList SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofRateMatchPatterns)) OF RateMatchPattern OPTIONAL, -- Need N
rateMatchPatternToReleaseList SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofRateMatchPatterns))
OF RateMatchPatternId OPTIONAL, -- Need N
rateMatchPatternGroup1 RateMatchPatternGroup OPTIONAL, -- Need R
rateMatchPatternGroup2 RateMatchPatternGroup OPTIONAL, -- Need R
rbg-Size ENUMERATED {config1, config2},
mcs-Table ENUMERATED {qam256, qam64LowSE} OPTIONAL, -- Need S
maxNrofCodeWordsScheduledByDCI ENUMERATED {n1, n2}
...
}

```

[289] 표 10은 앞서 표 9의 PDSCH-config의 필드에 대한 설명을 예시한다.

[290] [3510]

PDSCH-Config field descriptions
dataScramblingIdentityPDSCH, dataScramblingIdentityPDSCH2Identifier(s) used to initialize data scrambling (c_init) for PDSCH. The dataScramblingIdentityPDSCH2 is configured if coresetPoolIndex is configured with 1 for at least one CORESET in the same BWP.
dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA, dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA-DCI-1-2DMRS configuration for PDSCH transmissions using PDSCH mapping type A (chosen dynamically via PDSCH-TimeDomainResourceAllocation). Only the fields dmrs-Type, dmrs-AdditionalPosition and maxLength may be set differently for mapping type A and B. The field dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA applies to DCI format 1_1 and the field dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeA-DCI-1-2 applies to DCI format 1_2.
dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB, dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB-DCI-1-2DMRS configuration for PDSCH transmissions using PDSCH mapping type B (chosen dynamically via PDSCH-TimeDomainResourceAllocation). Only the fields dmrs-Type, dmrs-AdditionalPosition and maxLength may be set differently for mapping type A and B. The field dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB applies to DCI format 1_1 and the field dmrs-DownlinkForPDSCH-MappingTypeB-DCI-1-2 applies to DCI format 1_2.
maxNrofCodeWordsScheduledByDCI Maximum number of code words that a single DCI may schedule. This changes the number of MCS/RV/NDI bits in the DCI message from 1 to 2.
mcs-Table, mcs-TableDCI-1-2 Indicates which MCS table the UE shall use for PDSCH. If the field is absent the UE applies the value 64QAM. The field mcs-Table applies to DCI format 1_0 and DCI format 1_1, and the field mcs-TableDCI-1-2 applies to DCI format 1_2.
pdsch-AggregationFactor Number of repetitions for data. When the field is absent the UE applies the value 1.
pdsch-TimeDomainAllocationList, pdsch-TimeDomainAllocationListDCI-1-2 List of time-domain configurations for timing of DL assignment to DL data. The field pdsch-TimeDomainAllocationList (with or without suffix) applies to DCI format 1_0 and DCI format 1_1, and if the field pdsch-TimeDomainAllocationListDCI-1-2 is not configured, to DCI format 1_2. If

<p>the field pdsch-TimeDomainAllocationListDCI-1-2 is configured, it applies to DCI format 1_2.</p> <p>The network does not configure the pdsch-TimeDomainAllocationList-r16 simultaneously with the pdsch-TimeDomainAllocationList (without suffix) in the same PDSCH-Config.</p>
<p>rateMatchPatternGroup1, rateMatchPatternGroup1DCI-1-2The IDs of a first group of RateMatchPatterns defined in PDSCH-Config-&gt;rateMatchPatternToAddModList (BWP level) or in ServingCellConfig -&gt;rateMatchPatternToAddModList (cell level). These patterns can be activated dynamically by DCI. The field rateMatchPatternGroup1 applies to DCI format 1_1, and the field rateMatchPatternGroup1DCI-1-2 applies to DCI format 1_2.</p>
<p>rateMatchPatternGroup2, rateMatchPatternGroup2DCI-1-2The IDs of a second group of RateMatchPatterns defined in PDSCH-Config-&gt;rateMatchPatternToAddModList (BWP level) or in ServingCellConfig -&gt;rateMatchPatternToAddModList (cell level). These patterns can be activated dynamically by DCI. The field rateMatchPatternGroup2 applies to DCI format 1_1, and the field rateMatchPatternGroup2DCI-1-2 applies to DCI format 1_2.</p>
<p>rateMatchPatternToAddModListResources patterns which the UE should rate match PDSCH around. The UE rate matches around the union of all resources indicated in the rate match patterns.</p>
<p>rbg-SizeSelection between config 1 and config 2 for RBG size for PDSCH. The UE ignores this field if resourceAllocation is set to resourceAllocationType1.</p>
<p>resourceAllocation, resourceAllocationDCI-1-2Configuration of resource allocation type 0 and resource allocation type 1 for non-fallback DCI. The field resourceAllocation applies to DCI format 1_1, and the field resourceAllocationDCI-1-2 applies to DCI format 1_2.</p>
<p>resourceAllocationType1GranularityDCI-1-2Configure the scheduling granularity applicable for both the starting point and length indication for resource allocation type 1 in DCI format 1_2. If this field is absent, the granularity is 1 PRB.</p>
<p>tci-StatesToAddModListA list of Transmission Configuration Indicator (TCI) states indicating a transmission configuration which includes QCL-relationships between the DL RSs in one RS set and the PDSCH DMRS ports.</p>
<p>vrb-ToPRB-Interleaver, vrb-ToPRB-InterleaverDCI-1-2Interleaving unit configurable between 2 and 4 PRBs. When the field is absent, the UE performs non-interleaved VRB-to-PRB mapping.</p>

- [291] 3. 설정된 CFR에 대한 SS(search space)가 설정되면, UE는 CRC가 G-RNTI 또는 G-CS-RNTI로 스크램블된 DCI를 수신하기 위해 설정된 CFR 내 설정된 SS 상에서 PDCCH를 모니터링한다(S902a, S902b).
- [292] 4. MBS 서비스를 위한 멀티캐스트 무선 베어러(MRB: MBS radio bearer)의 MTCH(Multicast Traffic Channel)에서 데이터 유닛이 이용 가능하면, 기지국은, 서비스-대-리소스(service-to-resource) 매핑에 따라, i) MBS 서비스를 위한 MRB의 MTCH와 연관되거나 ii) MBS 서비스의 TMGI와 연관되거나 iii) MBS 서비스의 짧은 ID(short ID)와 연관되거나 iv) MBS 서비스에 매핑된 G-RNTI에 연관되는, SPS PDSCH 기회(occasion)에 대한 데이터 유닛을 포함하는 TB(transport block)를 구성하여(construct) 전송한다.
- [293] TB의 group common 동적인 스케줄링의 경우, 기지국은 UE에게 PDCCH 상에서 DCI를 전송한다(S903a, S903b).
- [294] 여기서, 상기 DCI의 CRC는 G-RNTI, G-CS-RNTI 또는 CS-RNTI에 의해 스크램블될 수 있다. 또한, 상기 PDCCH는 group common PDCCH 또는 UE 특정 PDCCH일 수 있다.
- [295] 도 13에서는 G-RNTI#1로 스크램블된 CRC가 부착된(포함된) group common DCI가 전송되며, 반복(repetition)=3인 경우를 예시한다.
- [296] 상기 DCI는 다음과 같은 정보(필드)를 포함할 수 있다.
- [297] - DCI 포맷에 대한 식별자(Identifier for DCI formats): 이 정보(필드)는 MBS 특정 DCI 포맷을 지시하거나 또는 MBS를 위한 기존의 DCI 포맷 중 하나를 지시할 수 있다.
- [298] - 캐리어 지시자(Carrier indicator): 이 정보(필드)는 group common PDCCH/PDSCH가 전송되는 CFR의 (서빙 또는 MBS 특정) 셀 또는 상기 CFR과 연관된 UE의 active BWP의 서빙 셀을 지시한다.
- [299] - 대역폭 부분 지시자(Bandwidth part indicator): 이 정보(필드)는 group common PDCCH/PDSCH가 전송되는 CFR에 할당된 BWP ID 또는 상기 CFR과 연관된 UE의 active BWP의 BWP ID를 지시한다.
- [300] 이외에도 상기 DCI는 주파수 도메인 자원 할당(Frequency domain resource assignment), 시간 도메인 자원 할당(Time domain resource assignment), VRB와 PRB 간의 매핑(VRB-to-PRB mapping), PRB 번들링 크기 지시자(PRB bundling size indicator), 레이트 매핑 지시자(Rate matching indicator), ZP CSI-RS 트리거(ZP CSI-RS trigger), 변조 및 코딩 방식(Modulation and coding scheme), 새로운 데이터 지시자(NDI: New data indicator), 리던던시 버전(Redundancy version), HARQ 프로세스 번호(HARQ process number), 하향링크 승인 인덱스(Downlink assignment index), 스케줄링된 PUCCH에 대한 전송 파워 제어(TPC: transmit power control) 명령(TPC command for scheduled PUCCH), PUCCH 자원 지시자(PRI: PUCCH resource indicator), PDSCH에 대한 HARQ 피드백 타이밍 지시자(PDSCH-to-HARQ\_feedback timing indicator), 안테나 포트(들)(Antenna

port(s)), 전송 설정 지시(TCI: Transmission configuration indication), SRS 요청(SRS request), DMRS 시퀀스 초기화(DMRS sequence initialization), 우선순위 지시자(Priority indicator)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[301] group common 동적 스케줄링의 경우, 기지국은 i) group common 또는 UE-specific RRC 메시지에 의해 또는 ii) group common 또는 UE-specific MAC CE에 의해, TMGI 또는 G-RNTI 또는 GC-CS-RNTI에 의해 식별된 MBS 서비스에 대한 다음 서비스-자원(service-to-resource) 매핑 중 하나 이상을 UE에 제공할 수 있다. MBS 서비스의 데이터는 multicast 트래픽 논리 채널인, MBS 서비스와 연관된 MTCH의, MBS 라디오 베어러(MRB)를 통해 운반될 수 있다. RRC 메시지는 PTM MCCH(Multicast Control Channel)를 통해 전송되는 그룹 공통 메시지 또는 UE 특정 DCCH(Dedicated Control Channel)를 통해 전송되는 UE 전용 메시지일 수 있다. MBS 서비스 데이터를 나르는 PDSCH를 스케줄링하는 DCI는 또한 MBS 서비스를 위한 short ID, MTCH ID, MRB ID, G-RNTI 값 및 TMGI 값 중 하나 이상을 지시할 수 있다.

[302] 5. UE가 수신하기에 관심이 있는 G-RNTI에 의해 CRC가 스크램블된 DCI를 수신하면, i) MBS 서비스들과 DCI 내 지시된 HARQ 프로세스 번호(HPN: HARQ process number) 간의 매핑 및/또는 ii) (이용 가능한 경우) MBS 서비스들과 DCI 내 지시된 short ID(들) 간의 매핑에 기반하여, UE는 각 PDSCH 기회(occasion)에 대한 short ID, MTCH ID, MRB ID, G-RNTI 값 및 TMGI 값 중에서 하나 이상과 관련된 MBS 서비스를 결정할 수 있다.

[303] 기지국은 UE에게 해당 MBS 서비스 데이터를 나르는 PDSCH를 전송하고(S904a, S904b)(도 13에서는 G-RNTI#1와 매핑된 MBS 서비스 데이터가 전달되는 경우를 예시함), UE는 상기 결정된 MBS 서비스(들)에 관심이 있다면, DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH 전송을 수신할 수 있다(S905a, S905b).

[304] 반면, 도 13의 예시와 상이하게, UE가 결정된 MBS 서비스(들)에 관심이 없다면, UE는 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH 전송을 수신하지 않을 수 있다.

[305] 이후, PDSCH 전송의 디코딩 상태에 따라, UE는 HARQ 피드백을 기지국에게 전송한다.

[306] 6. MBS HARQ-ACK에 대한 PUCCH 자원(들)을 지시하는 group common DCI를 수신한 UE는 다음과 같이 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH 수신 후 PUCCH를 통해 HARQ-ACK를 기지국에게 전송할 수 있다(S906a).

[307] A. PTM 방식 1의 경우, group common DCI는 적어도 ACK/NACK based HARQ-ACK에 대해 단일의 PUCCH 자원 지시자(PRI) 및 단일 PDSCH-to-HARQ\_feedback 타이밍 지시자(K1)를 지시할 수 있다.

[308] B. group common DCI에 대한 ACK/NACK based HARQ-ACK을 위한 UE 특정 PUCCH 자원 할당의 경우, 그룹 내 서로 다른 UE들은 multicast를 위한 또는 unicast를 위한(multicast를 위한 PUCCH-config가 설정되지 않은 경우) UE 전용 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config) 내에서 적어도 PUCCH 자원 및 후보 DL

- 데이터-UL ACK(예를 들어, dl-DataToUL-ACK)의 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [309] group common DCI의 동일한 PUCCH 자원 지시자(PRI)와 동일한 PDSCH-to-HARQ\_feedback 타이밍 지시자(K1)에 의해 서로 다른 UE에게 서로 다른 PUCCH 자원이 할당될 수 있다.
- [310] C. PTP 재전송의 경우, UE 특정 DCI에서 PUCCH 자원 지시자(PRI) 및 PDSCH-to-HARQ\_feedback 타이밍 지시자(K1)는 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)의 설정 여부와 상관없이 unicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)을 기반으로 해석될 수 있다.
- [311] D. PRI(PUCCH Resource Indicator)는 group common DCI에 의해 다음과 같이 지시될 수 있다.
- [312] 1) 옵션 1A-1: UE specific PRI들의 리스트가 DCI에 포함될 수 있다.
- [313] - 리스트 내 각 PRI는 동일한 DCI를 수신한 그룹의 다른 UE에 대해 동일한 PUCCH 자원 또는 다른 PUCCH 자원 할당을 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config) 내 후보 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값에 해당하는 항목(entry)를 지시할 수 있다. DCI의 다른 PRI는 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config) 내 다른 항목을 지시할 수 있다.
- [314] - 후보 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값은 상위 계층(예를 들어, RRC)에 의해 설정되며, 적어도 multicast PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 동일한 그룹의 다른 UE에 대해 다른 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값이 설정될 수 있다.
- [315] 2) 옵션 1A-2: group common PRI가 DCI에 포함될 수 있다.
- [316] - 단일 group common PRI는 그룹의 모든 UE에 대해 동일하거나 또는 다른 PUCCH 자원 할당을 위해 UE specific PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값에 대한 해당 entry를 지시할 수 있다.
- [317] - 후보 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값은 상위 계층(예를 들어, RRC)에 의해 설정되며, 적어도 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서는 동일한 그룹의 다른 UE에 대해 다른 PUCCH 자원 ID(예를 들어, pucch-ResourceId) 값이 설정될 수 있다.
- [318] - multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)이 group common DCI에 의해 스케줄링된 group common PDSCH에 대한 HARQ-ACK에 대해 설정된 경우, UE는 group common DCI의 PRI가 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 PUCCH 자원 ID(pucch-ResourceId) 값에 대한 해당 항목(entry)을 지시한다고 가정할 수 있다. 즉, group common DCI의 PRI 값이 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에 기반하여 해석될 수 있다.
- [319] - 반면, multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)이 group common DCI에 의해 스케줄링된 group common PDSCH에 대한 HARQ-ACK에

대해 설정되지 않은 경우, UE는 group common DCI의 PRI가 unicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 PUCCH 자원 ID(pucch-ResourceId) 값에 대한 해당 항목(entry)을 지시한다고 가정할 수 있다. 즉, group common DCI의 PRI 값이 unicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에 기반하여 해석될 수 있다.

- [320] E. K1(PDSCH-to-HARQ\_feedback 타이밍 지시자)은 group common DCI에 의해 다음과 같이 지시될 수 있다.
- [321] 1) 옵션 1B-1: UE specific K1 값의 리스트가 DCI에 포함될 수 있다.
- [322] - 리스트 내 각 K1은 그룹 내 다른 UE에 대해 동일한 UL 슬롯 또는 다른 UL (서브)슬롯을 지시할 수 있다.
- [323] 일례로, 다른 K1 값이 다른 UE에 할당될 수 있다. 예를 들어, K1-UE1, K2-UE2, K3-UE3,...
- [324] 다른 일례로, K1 값은 여러 UE(예를 들어, K1-UE1/UE2, K2-UE3/UE4)에서 공유될 수 있다.
- [325] 또 다른 일례로 하나의 K1 값은 참조(reference)이고 다른 K1 값은 reference를 기반으로 할당될 수 있다. 예를 들어, {K1\_ref, K1\_offset(reference으로부터 오프셋)의 리스트}은 DCI에서 지시될 수 있다.
- [326] 예를 들어, UE1은 K1\_ref를 사용하고, UE2는 K1\_ref + K1\_offset1을 사용하고, UE3는 K1\_ref + K1\_offset2를 사용할 수 있다.
- [327] 2) 옵션 1B-2: group common K1 값이 DCI에 포함될 수 있다.
- [328] - 단일 K1 값은 DCI를 수신하는 그룹의 모든 UE에 대해 동일하거나 다른 PUCCH 자원 할당을 위한 UE specific PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 DL 데이터-UL ACK 값(예를 들어, dl-DataToUL-ACK)에 대한 해당 entry를 지시할 수 있다. 이는 K1 값에 대한 UE specific PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config) 내에서 DCI의 DCI 포맷이 설정될 때, 적용될 수 있다.
- [329] - 후보 DL 데이터-UL ACK 값(예를 들어, dl-DataToUL-ACK)은 상위 계층(예를 들어, RRC)에 의해 설정되며, 적어도 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 동일한 그룹의 다른 UE에 대해 다를 수 있습니다.
- [330] - multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)이 group common DCI에 의해 스케줄링된 group common PDSCH에 대한 HARQ-ACK에 대해 설정된 경우, UE는 group common DCI의 K1 값이 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 DL 데이터-UL ACK 값(예를 들어, dl-DataToUL-ACK)에 대한 해당 항목(entry)을 지시한다고 가정할 수 있다. 즉, group common DCI의 K1 값이 multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에 기반하여 해석될 수 있다.
- [331] - 반면, multicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)이 group common DCI에 의해 스케줄링된 group common PDSCH에 대한 HARQ-ACK에

대해 설정되지 않은 경우, UE는 group common DCI의 K1 값이 unicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에서 후보 DL 데이터-UL ACK 값(예를 들어, dl-DataToUL-ACK)에 대한 해당 항목(entry)을 지시한다고 가정할 수 있다. 즉, group common DCI의 K1 값이 unicast를 위한 PUCCH 설정(예를 들어, PUCCH-config)에 기반하여 해석될 수 있다.

- [332] 또한, CRC가 G-RNTI에 의해 스크램블된 group common DCI 및/또는 C-RNTI에 의해 CRC가 스크램블된 UE specific DCI를 수신할 때, multicast를 위한 PUCCH-config 및/또는 unicast를 위한 PUCCH-config에 대한 Type-1 HARQ-ACK 코드북이 설정되면, UE는 TDRA(Time Domain Resource Allocation)를 구성하여 group common DCI에 의해 스케줄링된 group common PDSCH 및/또는 UE specific DCI에 의해 스케줄링된 UE specific PDSCH에 대한 HARQ-ACK(들)에 대한 유형 1 HARQ-ACK 코드북(codebook)을 생성할 수 있다.
- [333] 7. PDSCH 전송 기회(occasion) 상의 TB의 디코딩이 실패하면, UE는 설정된 UL CFR 내 PUCCH 자원 상에서 HARQ NACK을 기지국에게 전송할 수 있다(S906b).
- [334] PUCCH 자원을 사용함으로써, UE는 unicast SPS PDSCH, 동적 unicast PDSCH, PTP 재전송 및/또는 동적 group common PDSCH와 같은 다른 PDSCH 전송에 대한 HARQ-ACK도 함께 전송할 수도 있다. 이 경우, multicast를 위한 SPS PDSCH, unicast를 위한 SPS PDSCH, 동적으로 스케줄링된 multicast PDSCH 및/또는 동적으로 스케줄링된 unicast PDSCH를 위한 (서브)슬롯에서 PUCCH 상의 HARQ-ACK를 다중화하기 위해, UE는 상기 단계 7에서 하나 이상의 옵션에 기반하여 코드북을 구성(construct)할 수 있다.
- [335] 만약, RSRP(reference signal received power) 임계값(threshold)이 설정되면, UE는 서빙 셀의 측정된 RSRP에 기반하여 NACK only based HARQ-ACK을 사용할 수 있다. 예를 들어, 측정된 RSRP가 임계값보다 높으면(또는 이상이면), DCI의 PRI가 지시하는 group common PUCCH 자원을 통해 NACK only based HARQ-ACK이 전송될 수 있다. 반면, 측정된 RSRP가 임계값보다 낮은 경우(또는 이하이면), NACK only based HARQ-ACK은 HARQ-ACK based HARQ-ACK으로 변경되고, DCI의 PRI가 지시하는 UE 특정 PUCCH 자원을 통해 전송될 수 있다.
- [336] 한편, PDSCH 병합 인자(pdsch-AggregationFactor)가 G-RNTI에 대해 설정되거나 또는 기지국은 DCI에서 반복 횟수(repeat\_number)를 지시하면, group common DCI에 의해 스케줄링된 TB는 각각의 PDSCH 병합 인자(pdsch-AggregationFactor)개의 연속된 슬롯들 각각 중에서 또는 반복 횟수(repeat\_number) 개의 연속된 슬롯들 각각 중에서 각 심볼 할당 내 TB의 N번째 HARQ 전송을 위해 반복될 수 있다.
- [337] 8. TCI 상태(state)으로 HARQ NACK을 수신한 기지국은 TB의 재전송을 위해 설정된 DL CFR 내에서 TCI 상태로 PDCCH 및 PDSCH를 재전송할 수 있다. UE는 TB의 재전송을 수신하기 위해 DL CFR에서 설정된 서치 스페이스 상에서 TCI 상태로 group common 및/또는 UE 특정 PDCCH를 모니터링할 수 있다(S907b).

- [338] 기지국은 UE 특정 PDCCH에 의해 그룹 내 UE들 중 하나만에게 TB를 재전송할 수 있으며 다른 UE들은 TB의 재전송을 수신하지 않을 수 있다(예를 들어, 다른 UE들은 TB를 성공적으로 수신하였기 때문에).
- [339] 9. UE가 TB의 재전송을 위한 PDCCH를 수신하면(S908b), UE는 PDCCH의 DCI에 의해 스케줄링된 PDSCH를 수신할 수 있다(S909b, S910b).
- [340] UE가 PDSCH 상의 TB를 성공적으로 디코딩하면, UE는, DCI에 의해 지시되는 MBS 서비스와 HPN(HARQ 프로세스 번호) 간의 매핑 및/또는 DCI에 의해 지시되는 MBS 서비스와 (사용 가능한 경우) 짧은 ID(들) 간의 매핑에 기반하여, 디코딩된 TB는 MBS 서비스의 MTCH, MRB, TMGI, G-RNTI 및/또는 짧은 ID와 연관된다고 간주할 수 있다.
- [341] 10. PDSCH 전송 기회(occasion)에서 TB 디코딩이 성공하면, UE는 단계 7에 따라 설정된 UL CFR에서 PUCCH 자원을 통해 HARQ ACK를 기지국에게 전송할 수 있다. 반면, PDSCH 전송 기회(occasion) 상의 TB의 디코딩이 실패하면, UE는 설정된 UL CFR 내 PUCCH 자원 상에서 HARQ NACK을 기지국에게 전송할 수 있다(S911b).
- [342] PUCCH 자원을 사용함으로써, UE는 unicast SPS PDSCH, 동적 unicast PDSCH, PTP 재전송 및/또는 동적 group common PDSCH와 같은 다른 PDSCH 전송에 대한 HARQ-ACK도 함께 전송할 수도 있다. 이 경우, multicast를 위한 SPS PDSCH, unicast를 위한 SPS PDSCH, 동적으로 스케줄링된 multicast PDSCH 및/또는 동적으로 스케줄링된 unicast PDSCH를 위한 (서브)슬롯에서 PUCCH 상의 HARQ-ACK를 다중화하기 위해, UE는 상기 단계 7에서 하나 이상의 옵션에 기반하여 코드북을 구성(construct)할 수 있다.
- [343] 한편, 도 13의 예시는 설명의 편의를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 도 13에서 예시된 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정에 따라 생략될 수 있다. 또한, 도 13에서 기지국과 단말은 하나의 예시일 뿐, 아래 도 19에서 예시된 장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 19의 프로세서(processor)(102/202)는 트랜시버(106/206)를 이용하여 채널/신호/데이터/정보 등을 송수신하도록 제어할 수 있으며, 전송할 또는 수신한 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리(104/204)에 저장하도록 제어할 수도 있다.
- [344] 기지국은 단말과 데이터의 송수신을 수행하는 객체(object)를 총칭하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국은 하나 이상의 TP(Transmission Point)들, 하나 이상의 TRP(Transmission and Reception Point)들 등을 포함하는 개념일 수 있다. 또한, TP 및/또는 TRP는 기지국의 패널, 송수신 유닛(transmission and reception unit) 등을 포함하는 것일 수 있다. 또한, “TRP”는 패널(panel), 안테나 어레이(antenna array), 셀(cell)(예를 들어, 매크로 셀(macro cell) / 스몰 셀(small cell) / 피코 셀(pico cell) 등), TP(transmission point), 기지국(base station, gNB 등) 등의 표현으로 대체되어 적용될 수 있다. 상술한 바와 같이, TRP는 CORESET

그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 정보(예를 들어, 인덱스, ID)에 따라 구분될 수 있다. 일례로, 하나의 단말이 다수의 TRP(또는 셀)들과 송수신을 수행하도록 설정된 경우, 이는 하나의 단말에 대해 다수의 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)들이 설정된 것을 의미할 수 있다. 이와 같은 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 설정은 상위 계층 시그널링(예: RRC 시그널링 등)을 통해 수행될 수 있다.

- [345] 도 13을 참조하면 설명의 편의상 1개의 기지국과 단말 간의 시그널링이 고려되지만, 해당 signaling 방식이 다수의 TRP들 및 다수의 UE들 간의 signaling에도 확장되어 적용될 수 있음은 물론이다. 또는, 기지국은 복수의 TRP를 포함할 수도 있으며, 또는 복수의 TRP를 포함하는 하나의 셀(Cell)일 수 있다.
- [346] 한편, CFR의 시작과 길이에 따라, 멀티캐스트를 위한 첫 번째 및 마지막 RB 그룹(RBG: RB group), RB 번들 또는 프리코딩 RB 그룹(PRG: precoding RB group)의 크기는 단말의 BWP에 해당하는 크기와 다를 수 있다.
- [347] 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 멀티캐스트를 위한 RBG 또는 RB 번들이 공통 자원 블록에 대해 상대적으로 정의되는 것을 예시한다.
- [348] 도 14에서는 동일한 멀티캐스트 그룹 내 두 UE가 속하는 경우를 예시한다. 유니캐스트와 멀티캐스트 모두에 대한 RBG 또는 RB 번들 크기는 4이고, 멀티캐스트를 위한 첫 번째 및 마지막 RBG들 또는 RB 번들들(UE 1에 대한 4번, 5번, 14번 RBG 또는 RB 번들, UE 2에 대한 3번, 4번, 13번 RBG 또는 RB 번들)은 CFR 내 다른 것들 보다 더 적은 RB들을 가질 수 있다.
- [349] 이 경우, 유니캐스트 RBG/PRG는 CFR의 시작/끝과 겹칠 수 있다. RBG/PRG가 CFR의 시작/끝과 겹칠 때, UE가 유니캐스트 PDSCH의 FDRA에 대해 가정해야 하는 것이 명확하지 않다. 이것은 스케줄러에 맡길 수 있지만, 유니캐스트 RBG들/PRG들이 UE 특정적이기 때문에, 동일한 멀티캐스트 그룹의 모든 UE에 대한 유니캐스트 RBG들/PRG들과 시작/끝이 정렬되도록 CFR을 구성하는 것은 어렵다. 한 가지 접근 방식은 CFR의 시작/끝과 겹치는 유니캐스트 RBG/PRG를 두 부분으로 분할하고 각 부분을 별도로 인덱싱하는 것이다. 다른 접근법은 UE가 CFR 경계와 중첩되는 유니캐스트 RBG/PRG에 대한 유니캐스트 PDSCH에 대해 CFR 외부의 RB만이 사용된다고 가정하는 것이다.
- [350] 한편, 현재 표준에 따르면, 다음과 같이 시스템 정보(SI: system information)를 방송한다.
- [351] SI 메시지 획득을 위해, PDCCH 모니터링 기회(들)(monitoring occasion)은 searchSpaceOtherSystemInformation에 따라 결정된다. searchSpaceOtherSystemInformation이 0으로 셋팅되면, SI 윈도우(window) 내 SI 메시지 수신을 위한 PDCCH monitoring occasion들은 SIB1을 위한 PDCCH monitoring occasion들과 동일하고, 여기서 monitoring occasion들과 SSB들 간의

매핑은 TS 38.213에서 명시되어 있다. searchSpaceOtherSystemInformation이 0으로 셋팅되지 않으면, SI 메시지를 위한 monitoring occasion들은 searchSpaceOtherSystemInformation에 의해 지시된 서치 스페이스에 기반하여 결정된다. (tdd-UL-DL-ConfigurationCommon에 따라 결정된) UL 심볼들과 중첩(overlapping)되지 않은 SI 메시지를 위한 PDCCH monitoring occasion들은 SI window 내에서 1부터 순차적으로 넘버링된다. SI window 내 SI 메시지를 위한  $[xXN+K]$  번째 PDCCH monitoring occasion(들)은 K 번째 전송된 SSB와 대응된다. 여기서,  $x = 0, 1, \dots, X-1$ ,  $K = 1, 2, \dots, N$ 이다. N은 SIB1 내 ssb-PositionsInBurst에 따라 결정된 실제된 전송된 SSB의 개수이다. X는 CEIL(SI-window 내 PDCCH monitoring occasion의 개수/N)과 같다. 실제로 전송된 SSB들은 SSB 인덱스들의 오름차순으로 1부터 순차적으로 넘버링된다. UE는 SI 윈도우 내에서 SI 메시지를 위한 PDCCH가 각각의 전송되는 SSB에 대응되는 적어도 하나의 PDCCH monitoring occasion에서 전송된다고 가정하고, SI 메시지들의 수신을 위한 SSB의 선택은 UE의 구현에 달려있다.

- [352] 또한, 현재 표준에 따르면, 주기적(periodic) TRS와 비주기적(aperiodic) TRS는 아래와 같이 동작한다.
- [353] 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 주기적인 CSI-RS 자원에 대해서, UE는 TCI-state가 다음과 같은 QCL 타입(들) 중 하나를 지시할 것을 예상한다:
  - [354] - SS/PBCH 블록과의 'typeC' 그리고, 적용 가능할 때, 동일한 SS/PBCH 블록과의 'typeD', 또는
  - [355] - SS/PBCH 블록과의 'typeC' 그리고, 적용 가능할 때, 상위 계층 파라미터 repetition가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeD'.
- [356] 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 비주기적인 CSI-RS 자원에 대해서, UE는 TCI-state가 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 주기적 CSI-RS 자원과의 'typeA'로 셋팅된 qcl-Type을 지시하고, 적용 가능할 때, 동일한 주기적 CSI-RS 자원과의 'typeD'로 셋팅된 qcl-Type을 지시하는 것을 예상한다.
- [357] 상위 계층 파라미터 trs-Info 없이 그리고 상위 계층 파라미터 repetition 없이 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원에 대해서, UE는 TCI-state가 다음과 같은 QCL 타입(들) 중 하나를 지시할 것을 예상한다:
  - [358] - 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeA' 그리고, 적용 가능할 때, 동일한 CSI-RS 자원과의 'typeD', 또는
  - [359] - 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeA' 그리고, 적용 가능할 때, SS/PBCH 블록과의 'typeD', 또는
  - [360] - 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeA' 그리고, 적용 가능할 때, 상위 계층 파라미터 repetition이 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeD', 또는

- [361] - 'typeD'가 적용 가능하지 않을 때, 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NQP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeB'.
- [362] 상위 계층 파라미터 repetition이 설정된 NQP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원에 대해서, UE는 TCI-state가 다음과 같은 QCL 타입(들) 중 하나를 지시할 것을 예상한다:
- [363] - 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NQP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeA' 그리고, 적용 가능할 때, 동일한 CSI-RS 자원과의 'typeD', 또는
- [364] - 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NQP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeA' 그리고, 적용 가능할 때, 상위 계층 파라미터 repetition이 설정된 NQP-CSI-RS-ResourceSet 내 CSI-RS 자원과의 'typeD', 또는
- [365] - SS/PBCH 블록과의 'typeC' 그리고, 적용 가능할 때, 동일한 SS/PBCH 블록과의 'typeD'.
- [366] TRS와 관련된 RRC 설정들은 다음과 같다.
- [367] CSI-ResourceConfig 정보 요소(IE: information element)는 하나 이상의 NQP-CSI-RS-ResourceSet, CSI-IM-ResourceSet 및/또는 CSI-SSB-ResourceSet의 그룹을 정의한다.
- [368] 표 11에서는 CSI-ResourceConfig IE를 예시한다.
- [369] [표11]

```

CSI-ResourceConfig ::= SEQUENCE {
csi-ResourceConfigId CSI-ResourceConfigId,
csi-RS-ResourceSetList CHOICE {
nqp-CSI-RS-SSB SEQUENCE {
nqp-CSI-RS-ResourceSetList          SEQUENCE          (SIZE
(1..maxNrofNQP-CSI-RS-ResourceSetsPerConfig)) OF NQP-CSI-RS-ResourceSetId
OPTIONAL, -- Need R
csi-SSB-ResourceSetList          SEQUENCE          (SIZE
(1..maxNrofCSI-SSB-ResourceSetsPerConfig)) OF CSI-SSB-ResourceSetId
OPTIONAL -- Need R
},
csi-IM-ResourceSetList          SEQUENCE          (SIZE
(1..maxNrofCSI-IM-ResourceSetsPerConfig)) OF CSI-IM-ResourceSetId
},
bwp-Id BWP-Id,
resourceType ENUMERATED { aperiodic, semiPersistent, periodic },
...
}

```

- [370] 표 11을 참조하면, nqp-CSI-RS-ResourceSetList 필드/파라미터는 CSI-RS 자원

세트 내 빔 측정 및 보고를 위해 사용되는 NZP CSI-RS 자원들에 대한 참조들의 리스트이다.

[371] NZP-CSI-RS-ResourceSet IE는 논-제로 파워(NZP: non-zero power) CSI-RS 자원들(그들의 ID들)과 세트-특정한 파라미터들의 세트이다.

[372] 표 12에서는 NZP-CSI-RS-ResourceSet IE를 예시한다.

[373] [표12]

```

NZP-CSI-RS-ResourceSet ::= SEQUENCE {
  nzp-CSI-ResourceSetId NZP-CSI-RS-ResourceSetId,
  nzp-CSI-RS-Resources          SEQUENCE          (SIZE
(1..maxNrofNZP-CSI-RS-ResourcesPerSet)) OF NZP-CSI-RS-ResourceId,
  repetition ENUMERATED { on, off } OPTIONAL, -- Need S
  aperiodicTriggeringOffset INTEGER(0..6) OPTIONAL, -- Need S
  trs-Info ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Need R
  ...,
  [[
  aperiodicTriggeringOffset-r16 INTEGER(0..31) OPTIONAL -- Need S
  ]]
}

```

[374] 표 12를 참조하면, 이 IE에서, trs-Info는 CSI-RS 자원 세트 내 모든 NZP-CSI-RS 자원들에 대한 안테나 포트가 동일하다고 지시한다. 상위 계층 파라미터 trs-Info가 설정된 NZP-CSI-RS-ResourceSet에 대해서, UE는 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 설정된 NZP CSI-RS 자원들의 동일한 포트 인덱스를 가지는 안테나 포트가 동일하다고 가정한다.

[375] NZP-CSI-RS-Resource IE는 UE가 측정하도록 설정될 수 있는 IE가 포함된 셀 내에서 전송되는 NZP CSI-RS를 설정하기 위해 사용된다. NZP-CSI-RS-Resource에 대한 주기적(periodic), 반-지속적(semi-persistent) 또는 비주기적(aperiodic) 간에 설정 변경은 지원되지 않는다.

[376] 표 13에서는 NZP-CSI-RS-Resource IE를 예시한다.

[377] [표 13]

```

Nzp-CSI-RS-Resource ::= SEQUENCE {
  nzp-CSI-RS-ResourceId Nzp-CSI-RS-ResourceId,
  resourceMapping CSI-RS-ResourceMapping,
  powerControlOffset INTEGER (-8..15),
  powerControlOffsetSS ENUMERATED{db-3, db0, db3, db6} OPTIONAL, -- Need
  R
  scramblingID ScramblingId,
  periodicityAndOffset CSI-ResourcePeriodicityAndOffset OPTIONAL, -- Cond
  PeriodicOrSemiPersistent
  qcl-InfoPeriodicCSI-RS TCI-StateId OPTIONAL, -- Cond Periodic
  ...
}

```

- [378] 표 13을 참조하면, resourceMapping 필드/파라미터는 CSI-RS 자원의 PRB 내에서 서브캐리어 점유(occupancy)와 슬롯 내 OFDM 심볼 위치(들)을 지시한다. qcl-InfoPeriodicCSI-RS는, 목표(target) periodic CSI-RS에 대해서, QCL 소스(source) 및 QCL 타입을 제공하기 위한 TCI-State들 내 하나의 TCI-state에 대한 참조를 포함한다. periodic CSI-RS에 대해서, source는 SSB 또는 또 다른 periodic CSI-RS일 수 있다.
- [379] TCI-State IE는 해당 QCL type과 하나 또는 두 개의 DL 참조 신호를 연관시킨다.
- [380] 표 14에서는 TCI-State IE를 예시한다.

[381] [표 14]

```

TCI-State ::= SEQUENCE {
  tci-StateId TCI-StateId,
  qcl-Type1 QCL-Info,
  qcl-Type2 QCL-Info OPTIONAL, -- Need R
  ...
}
QCL-Info ::= SEQUENCE {
  cell ServCellIndex OPTIONAL, -- Need R
  bwp-Id BWP-Id OPTIONAL, -- Cond CSI-RS-Indicated
  referenceSignal CHOICE {
    csi-rs NZP-CSI-RS-ResourceId,
    ssb SSB-Index
  },
  qcl-Type ENUMERATED {typeA, typeB, typeC, typeD},
  ...
}

```

- [382] 표 14를 참조하면, referenceSignal 필드/파라미터는 QCL 정보가 제공되는 참조 신호를 지시하며, CSI-RS 또는 SSB 중에서 선택된다. qcl-Type은 QCL 타입을 지시한다.
- [383] CSI-RS-ResourceMapping IE는 시간 및 주파수 도메인에서 CSI-RS 자원의 자원 요소 매핑을 설정하기 위해 사용된다.
- [384] 표 15에서는 CSI-RS-ResourceMapping IE를 예시한다.

[385] [표 15]

```

CSI-RS-ResourceMapping ::= SEQUENCE {
frequencyDomainAllocation CHOICE {
row1 BIT STRING (SIZE (4)),
row2 BIT STRING (SIZE (12)),
row4 BIT STRING (SIZE (3)),
other BIT STRING (SIZE (6))
},
nrofPorts ENUMERATED {p1,p2,p4,p8,p12,p16,p24,p32},
firstOFDMSymbolInTimeDomain INTEGER (0..13),
firstOFDMSymbolInTimeDomain2 INTEGER (2..12) OPTIONAL, -- Need R
cdm-Type ENUMERATED {noCDM, fd-CDM2, cdm4-FD2-TD2, cdm8-FD2-TD4},
density CHOICE {
dot5 ENUMERATED {evenPRBs, oddPRBs},
one NULL,
three NULL,
spare NULL
},
freqBand CSI-FrequencyOccupation,
...
}

```

- [386] 표 15를 참조하면, frequencyDomainAllocation을 물리 자원 블록 내 주파수 도메인 할당을 지시한다. firstOFDMSymbolInTimeDomain 필드/파라미터는 물리 자원 블록 내 시간 도메인 할당을 지시한다.
- [387] 종래 기술에서 복수의 SSB에 따라 반지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 전송(예를 들어, group common SPS)을 수행하는 경우, 단말이 어떻게 QCL 관계를 가정하는지 명확하지 않다(예를 들어, group common SPS 내 각 SPS PDSCH와 SSB 간의 QCL 관계, 또는 복수의 SPS configuration들에서 각각의 configuration과 SSB 간의 QCL 관계).
- [388] 따라서, 본 개시에서는 broadcast 전송의 HARQ 재전송과 QCL 소스(source) 기반 그룹공통(group common) SPS PDSCH의 송수신 방식을 제안한다.
- [389] 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDCCH/PDSCH 전송과 HARQ-ACK 전송을 예시한다.
- [390] 도 15와 같이 단말은 서로 다른 G-RNTI(또는 G-CS-RNTI)로 스케줄링되는 그룹 공통(group common) PDSCH(또는 GC-PDSCH)/PDCCH(또는 GC-PDCCH)(예를 들어, multicast PDCCH/PDSCH, broadcast PDCCH/PDSCH)들을 FDM 혹은 TDM으로 수신할 수 있다. 또한, 단말은 group common PDSCH/PDCCH에 대한

HARQ-ACK 전송/피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.

- [391] 도 15를 참조하면, 단말은 G-RNTI로 스크램블된 CRC를 가지는 DCI(즉, group common DCI)와 상기 DCI에 의해 스케줄링되는 group common PDSCH를 수신할 수 있다(1001). 그리고, 단말은 group common PDSCH를 디코딩하고, 디코딩 결과에 기반하여 HARQ-ACK을 기지국에게 전송할 수 있다(1002). 또한, 단말은 G-RNTI로 스크램블된 CRC를 가지는 DCI(즉, group common DCI)와 상기 DCI에 의해 스케줄링되는 group common PDSCH를 수신할 수 있다(1003). 그리고, 단말은 group common PDSCH를 디코딩하고, 디코딩 결과에 기반하여 HARQ-ACK을 기지국에게 전송할 수 있다(1004).
- [392] 도 15와 같이 단말은 서로 다른 G-RNTI로 스케줄링되는 group common PDCCH/PDSCH들을 FDM 혹은 TDM으로 수신할 수 있다. 기지국은 BWP와 유사한 주파수 영역인 CFR(Common Frequency Resource)를 설정할 수 있으며, 단말은 CFR을 통해 group common PDCCH/PDSCH를 수신한다. 연결 모드(Connected mode)(예를 들어, RRC\_CONNECTED)의 단말은 하나의 DL BWP를 활성화하여 유니캐스트(unicast) PDCCH/PDSCH를 수신하며, 활성화된 DL BWP와 연결된 CFR을 통해 group common PDCCH/PDSCH를 수신한다. 여기서, 단말은 group common PDCCH/PDSCH에 대한 multicast HARQ-ACK 전송을 전송할 수 있다. 아이들 모드(Idle mode)(예를 들어, RRC\_IDLE) 혹은 인액티브(비활성) 모드(inactive mode)(예를 들어, RRC\_INACTIVE)의 단말은 초기(initial) DL BWP와 연결된 CFR을 통해 group common PDCCH를 수신한다.
- [393] 이하, 본 개시의 설명에 있어서, group common PDCCH/PDSCH는 broadcast 전송 방식 및/또는 multicast 전송 방식으로 전송되는 PDCCH/PDSCH를 포함한다. 즉, group common PDCCH/PDSCH는 broadcast PDCCH/PDSCH 및/또는 multicast PDCCH/PDSCH를 포함한다. 또한, group common PDCCH를 통해 전송되는 DCI는 group common DCI로 지칭될 수 있으며, 위와 마찬가지로 group common DCI는 broadcast DCI 및/또는 multicast DCI를 포함한다. 또한, group common PDSCH를 통해 전송되는 TB는 group common TB로 지칭될 수 있으며, 위와 마찬가지로 group common TB는 broadcast TB 및/또는 multicast TB를 포함한다. 또한, 단말은 group common PDSCH에 대한 unicast HARQ-ACK 또는 group common HARQ-ACK을 전송할 수 있다.
- [394] 실시예 1: Group common PDCCH/PDSCH(GC-PDCCH/GC-PDSCH) 전송을 위한 HARQ 프로세스 번호(HPN: HARQ Process Number)와 새로운 데이터 지시자(NDI: new data indicator) 설정 방법
- [395] 기지국은 MBS 트래픽 채널(MTCH: MBS Traffic Channel)의 데이터 전송을 위해서 주기적으로 MTCH 시간 윈도우(MTCH time window)를 설정할 수 있다. 여기서, 하나의 MTCH time window 내 복수의 PDCCH 모니터링 기회(MO: monitoring occasion)들이 설정되고, 특정 MO가 특정 SSB 인덱스(또는 특정 SSB 인덱스 그룹)에 매핑되도록 설정될 수 있다. 여기서, 상기 time window 내에서

특정 CFR은 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹 혹은 특정 서치 스페이스(search space) 혹은 특정 search space group이 매핑될 수 있다.

- [396] 동일한 MTCH time window 내에 혹은 동일한 MTCH time window 그룹 내에 같은 SSB index(또는 SSB index group)에 매핑되는 복수의 MO가 있을 수 있다. 이 경우, 같은 SSB index(또는 SSB index group)에 대한 서로 다른 MO들(가령, MO1과 MO2)로부터 수신한 DCI 정보에 따라, 단말은 같은 TB(transport block)가 서로 다른 MO로 HARQ 재전송되었다고 결정하거나, 서로 다른 MO에는 서로 다른 TB가 전송된 것으로 결정할 수 있다.
- [397] 예를 들어, 같은 MTCH time window 내 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 송수신된 MO1의 DCI와 MO2의 DCI는 같은 HPN과 같은 NDI 값을 지시하고, 같은 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 이 경우, 단말은 MO1과 MO2가 같은 TB를 스케줄링하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 단말은 MO1의 DCI가 스케줄링하는 PDSCH의 TB와 MO2가 스케줄링하는 PDSCH의 TB를 같은 수신 버퍼(buffer)로 소프트 컴바이닝(soft combining)할 수 있다.
- [398] 다른 예로서, 같은 MTCH time window 내 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 송수신된 MO1의 DCI와 MO2의 DCI는 서로 다른 HPN 값을 지시하고, 같거나 서로 다른 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 이 경우, 단말은 MO1과 MO2가 같거나 서로 다른 서비스의 서로 다른 TB를 스케줄링하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 단말은 MO1의 DCI가 스케줄링하는 PDSCH의 TB와 MO2가 스케줄링하는 PDSCH의 TB를 별도의 수신 buffer로 수신할 수 있다.
- [399] 또 다른 예로서, 같은 MTCH time window 내 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 송수신된 MO1의 DCI와 MO2의 DCI는 같은 HPN 값과 서로 다른 NDI 값을 지시하며 같거나 서로 다른 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 또는 상기 MO1의 DCI와 상기 MO2의 DCI는 HPN 필드없이 서로 다른 NDI 값을 지시하며 같거나 서로 다른 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 이 경우, 단말은 MO1과 MO2가 같거나 서로 다른 서비스의 서로 다른 TB를 스케줄링하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 단말은 MO1의 DCI가 스케줄링하는 PDSCH의 TB와 MO2가 스케줄링하는 PDSCH의 TB를 별도의 수신 buffer로 수신할 수 있다.
- [400] 또 다른 예로서, 같은 MTCH time window 내 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 송수신된 MO1의 DCI와 MO2의 DCI는 HPN 필드와 NDI 필드가 없으며, 서로 다른 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 이 경우, 단말은 MO1과 MO2가 서로 다른 서비스의 서로 다른 TB를 스케줄링하는 것으로 판단할 수 있다. 그리고, 단말은 MO1의 DCI가 스케줄링하는 PDSCH의 TB와 MO2가 스케줄링하는 PDSCH의 TB를 별도의 수신 buffer로 수신할 수 있다.
- [401] 또 다른 예로서, 같은 MTCH time window 내 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 송수신된 MO1의 DCI와 MO2의 DCI는 HPN 필드와 NDI 필드가

없으며, 같은 G-RNTI로 CRC가 스크램블링될 수 있다. 이 경우, 단말은 MO1과 MO2가 같은 TB를 스케줄링하는 것으로 판단할 수 있다. MO1의 DCI가 스케줄링하는 PDSCH의 TB와 MO2가 스케줄링하는 PDSCH의 TB를 같은 수신 buffer로 soft combining할 수 있다.

- [402] 서로 다른 MTCH time window에 대해 혹은 서로 다른 MTCH time window 그룹에 대해 같은 SSB index(또는 SSB index 그룹)에 매핑되는 복수의 MO가 각각 존재할 수 있다. 이 경우, 같은 SSB index(또는 SSB index 그룹)에 대한 서로 다른 MO들(가령, MO1과 MO2)로부터 수신한 DCI 정보에 관계없이, (즉, 서로 다른 DCI가 지시하는 HPN 값 혹은 NDI 값들이 같은지 여부를 무시하고), 단말은 서로 다른 MO에는 서로 다른 TB가 전송된 것으로 결정할 수 있다. 즉, 단말은 서로 다른 MTCH time window에서(즉, 하나의 MTCH time window를 벗어나) 혹은 서로 다른 MTCH time window 그룹에서(즉, 하나의 MTCH time window 그룹을 벗어나) 같은 TB가 재전송되지 않는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 서로 다른 DCI에 HPN과 NDI가 포함되지 않도록 설정/정의될 수도 있다.
- [403] 상술한 제안 방법에서 MTCH time window 그룹은 다음과 같은 방식으로 정의될 수 있다.
- [404] 예를 들어, MTCH time window 그룹은 같은 G-RNTI(들) 혹은 서비스(들)를 제공하는 MTCH time window들의 그룹으로 정의될 수 있다. 또는, MTCH time window 그룹은 같은 BCCH(broadcast control channel) 수정 주기(modification period) 혹은 BCCH 반복 주기(repetition period) 내 속한 MTCH time window들의 그룹으로 정의될 수 있다. 또는, MTCH time window 그룹은 같은 MCCH(multicast control channel) modification period 혹은 MCCH repetition period 내 속한 MTCH time window들의 그룹으로 정의될 수 있다. 또는, MTCH time window 그룹은 특정 SFN 값으로부터 시작되고, 특정 SFN 값으로 끝나는 구간 내 속한 MTCH time window들의 그룹으로 정의될 수 있다.
- [405] 또한, 상기 제안 방법에서, 기지국은 (SFN(single frequency network) broadcast인 경우) G-RNTI 별 혹은 MO 별로 혹은 MTCH time window 별로 broadcast용 DCI 내에 HPN 필드 및/또는 NDI 필드의 존재 여부를 설정할 수 있다.
- [406] 동일한 MTCH time window 내에 혹은 동일한 MTCH time window 그룹 내에 수신한 첫번째 DCI가 특정 TB를 전송하는 복수의 PDSCH들의 반복 전송을 스케줄링하고, 상기 복수의 PDSCH들의 반복 전송 사이에 두번째 DCI를 수신한 경우를 가정한다. 이 경우, 같은 G-RNTI로 CRC가 스크램블링되는 DCI들에 대해서, 단말은 다음과 같이 수신할 수 있다.
- [407] 1) 만일 첫번째 DCI와 두번째 DCI가 같은 HPN 값과 서로 다른 NDI 값을 지시하는 경우, 혹은 만일 첫번째 DCI와 두번째 DCI가 HPN 필드없이 서로 다른 NDI 값을 지시하는 경우 (즉 NDI가 토글(toggled)되는 경우),
- [408] 단말은 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송을 성공적으로 수신한 이후(HARQ-ACK 전송이 가능한 경우, HARQ-ACK 피드백(feedback)으로

- HARQ-ACK 정보를 전송한 이후), 두번째 DCI에 따른 PDSCH를 디코딩(decoding)할 수 있다.
- [409] 또는, 단말은 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송이 끝난 이후, 두번째 DCI에 따른 PDSCH를 decoding할 수 있다.
- [410] 또는, 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송이 끝나지 않더라도, 단말은 두번째 DCI에 따라 PDSCH를 decoding할 수 있다. 이 경우, 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 TB를 성공적으로 수신하지 못할 수도 있다.
- [411] 2) 만일 첫번째 DCI와 두번째 DCI가 HPN 필드와 NDI 필드를 모두 포함하지 않는 경우,
- [412] 단말은 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송을 성공적으로 수신한 이후(HARQ-ACK 전송이 가능한 경우, HARQ-ACK feedback으로 ACK을 전송한 이후), 두번째 DCI에 따른 PDSCH를 decoding할 수 있다.
- [413] 또는, 단말은 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송이 끝난 이후, 두번째 DCI에 따른 PDSCH를 decoding할 수 있다.
- [414] 또는, 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 반복 전송이 끝나지 않더라도, 단말은 두번째 DCI에 따라 PDSCH를 decoding할 수 있다. 이 경우, 첫번째 DCI에 따른 복수의 PDSCH들의 TB를 성공적으로 수신하지 못할 수도 있다.
- [415] 실시예 2: Group common PDCCH/PDSCH 전송을 위한 SPS의 QCL 설정 방식
- [416] 이하, 본 실시예에서 PDSCH는 group common (예를 들어, broadcast 또는 multicast) SPS 설정(예를 들어, SPS-Config-Multicast)을 이용하여 스케줄링된 PDSCH를 의미할 수 있다. 여기서, CRF 내 하나 이상의 group common (예를 들어, broadcast 또는 multicast) SPS 설정이 설정될 수 있다.
- [417] 대안(Alt: altanative) 1: 아래와 같은 하나 또는 복수의 방식으로 SPS 전송과 SSB 간의 매핑 관계가 설정될 수 있다.
- [418] 여기서, group common SPS(예를 들어, broadcast SPS 또는 multicast SPS)는 활성 DCI 없이 SIB 혹은 MCCH 메시지에 의해 활성화되거나 또는 활성 DCI에 의해 활성화될 수 있다.
- [419] 옵션 1: 하나의 SPS 주기(period)(또는 SPS 윈도우(window))(예를 안에서 하나의 TB 전송을 위한 여러 SPS PDSCH 전송들이 스케줄링될 수 있으며, 여기서 각 SPS PDSCH는 각각의 SSB 인덱스에 매핑될 수 있다.
- [420] 여기서, SPS 주기, SPS window의 명칭은 하나의 예시이며, 하나의 TB 전송을 위한 다수의 SPS PDSCH 전송들이 스케줄링되는 소정의 시간구간은 다른 명칭을 지칭될 수도 있다.
- [421] 예를 들어, SPS period 내  $[xXN+K]$ 번째 SPS PDSCH(들)은 K번째 전송된 SSB에 대응될 수 있다. 여기서,  $x = 0, 1, \dots, X-1$ ,  $K = 1, 2, \dots, N$ 이고, N은 본 개시에 따라 실제로 전송된 SSB들의 개수이고, X는 CEIL(SPS period 내 SPS PDSCH(s)의 개수 / N) (여기서, CEIL(x)는 x보다 작지 않은 최소의 정수)와 같다. 실제로 전송된 SSB들은 SSB 인덱스들의 오름 차순으로 순차적으로 넘버링/인덱싱된다.

- [422] 여기서, PDSCH 반복 전송이 설정된 경우, SPS period 내 특정 K번째 전송된 SSB에 대한 복수의 SPS PDSCH들이 설정될 수 있다. 반면, 반복 전송이 설정되지 않은 경우, SPS period 내 특정 K번째 전송된 SSB에 대한 하나의 SPS PDSCH만 설정될 수도 있다.
- [423] 또한, MBSFN((multimedia broadcast single frequency network) 전송인 경우, 각 SPS PDSCH가 QCL 소스(source)(즉, QCL reference RS)인 TRS와 매핑될 수 있다.
- [424] 단말은 하나의 SPS period 내에 같은 TB를 위한 복수의 SPS PDSCH 전송이 있는 것으로 가정하고, SSB index의 순서(order)에 따라 하나의 SPS period 내에 각각의 SPS PDSCH 전송이 각각의 SSB index와 QCL되는 것으로 가정할 수 있다.
- [425] 옵션 2: 복수의 SPS 설정(예를 들어, SPS-Config-Multicast)들이 설정되는 경우, 특정 K번째 SPS 설정 인덱스가 특정 K번째 전송된 SSB 인덱스와 매핑될 수 있다. 혹은 특정 K번째 SPS 설정 인덱스가 복수의 SSB 인덱스에 매핑될 수도 있다.
- [426] 여기서, 하나의 SPS 설정을 이용하여 상기 SPS period 내에서 하나 이상의 PDSCH가 스케줄링될 수 있다.
- [427] 즉, 상기 옵션 1은 PDSCH 별로 서로 다른 SSB 인덱스가 대응되는 것을 예시하며, 상기 옵션 2는 각 SPS 설정 별로 서로 다른 SSB 인덱스가 대응되는 것을 예시한다.
- [428] 여기서, 상기 옵션 1과 2가 조합될 수도 있다. 예를 들어, 옵션 2만 적용되는 경우, 각 SPS 설정에 의해 스케줄링되는 하나 이상의 PDSCH들은 동일한 SSB 인덱스에 대응될 수 있다. 반면, 옵션 1과 2가 조합되어 적용되는 경우, 각 SPS 설정 뿐만 아니라 각 SPS 설정에 의해 스케줄링되는 하나 이상의 PDSCH들 각각은 서로 다른 SSB 인덱스에 대응될 수 있다.
- [429] 옵션 3: 복수의 G-CS-RNTI(group-configured scheduling-RNTI)가 설정되는 경우, 특정 K번째 G-CS-RNTI는 특정 K번째 전송된 SSB의 SSB index와 매핑될 수 있다. 복수의 G-CS-RNTI는 같거나 다른 G-RNTI 혹은 서비스에 매핑될 수 있다. 혹은 특정 K번째 G-CS-RNTI는 특정 K번째 전송된 SSB의 SSB index와 매핑한다.
- [430] 예를 들어, 다음과 같은 매핑 관계가 설정/정의/약속될 수 있다.
- [431] - G-RNTI#1 - SPS 설정 #1에 대한 SSB 1,2,3,4
- [432] - G-RNTI#2 - SPS 설정 #1에 대한 SSB 5,6,7,8
- [433] - G-RNTI#3 - SPS 설정 #1에 대한 SSB 3,4,5,6
- [434] 옵션 4: 만약, SSB #a와 QCL된 MCCH 내 SPS 설정 #1과 SSB #b와 QCL된 MCCH 내 SPS 설정 #2가 설정된다면, SPS 설정 #1과 SSB #a 간에 그리고 SPS 설정 #2와 SSB #b 간에 QCL로 설정될 수 있다.
- [435] SSB #a가 대응된 MCCH 내 SPS 설정 #1에 따라 SPS PDSCH 할당이 제공되고, SSB #b가 대응된 MCCH 내 SPS 설정 #2에 따라 SPS PDSCH 할당이 제공될 수 있다.
- [436] Alt 2: 활성화(activation) DCI에 따라 group common SPS(예를 들어, broadcast SPS

또는 multicast SPS)를 활성화하는 경우, SPS 전송과 SSB의 매핑 관계를 아래와 같이 설정될 수 있다.

- [437] 같은 MTCH time window 내에 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 수신한 특정 모니터링 기회(MO: monitoring occasion)의 특정 SSB index와 QCL인 activation DCI로부터 활성화된 주기적인 SPS PDSCH 전송은 상기 특정 SSB index와 QCL관계로 가정될 수 있다. 즉, DCI와 QCL된 SSB index가 해당 DCI에 의해 활성화된 SPS PDSCH 전송의 QCL 관계에 적용될 수 있다.
- [438] 또는, 같은 MTCH time window 내에 혹은 같은 MTCH time window 그룹 내에 수신한 특정 MO의 activation DCI는 활성화되는 주기적인 SPS PDSCH의 TCI 상태도 지시할 수도 있다.
- [439] 단말은 상기 지시/설정/매핑에 따라 SPS PDSCH를 주기적으로 수신할 수 있다.
- [440] 여기서, 기지국은 다음과 같이 SSB와 MO를 매핑할 수 있다.
- [441] 특정 MTCH 윈도우(온-듀레이션(on-duration) 또는 액티브 시간(active time)에 의해 대체될 수 있음) 내  $[xXN+K]$  번째 PDCCH monitoring occasion(들)은 K 번째 전송된 SSB와 대응된다. 여기서,  $x = 0, 1, \dots, X-1$ ,  $K = 1, 2, \dots, N$ 이다. N은 본 개시에 따라 실제로 전송되는 SSB의 개수이다. X는 CEIL(상기 윈도우 내 PDCCH monitoring occasion의 개수/N)과 같다. 실제로 전송된 SSB들은 SSB 인덱스들의 오름차순으로 1부터 순차적으로 넘버링된다.
- [442] 기지국은 특정 MTCH 시간 윈도우(time window) 내  $[xXN+K]$  번째 PDCCH monitoring occasion(들)에서, 특정 SSB들로만 N개의 (N은 자연수) 실제 전송되는 SSB들(actual transmitted SSBs)을 구성할 수 있다. 여기서, 상기 time window는 기지국에 의해 설정되거나, 미리 고정된 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 time window는 특정 CFR 혹은 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹 혹은 특정 서치 스페이스(search space) 혹은 특정 서치 스페이스 그룹(search space group)이 매핑되도록 설정될 수 있다.
- [443] 상기 time window에 하나 또는 복수의 셀 그룹(cell group) 혹은 하나 또는 복수의 SFN 영역(area)이 매핑되도록 설정될 수 있다. 또한, SFN 전송을 위한 G-RNTI에 대한 window와 non-SFN(non-SFN) 전송을 위한 G-RNTI에 대한 window가 다르게 설정될 수 있다. non-SFN 전송을 위한 G-RNTI에 대한 window는 cell group/SFN area에 매핑되지 않을 수 있다. 반면, SFN 전송을 위한 G-RNTI에 대한 window는 cell group/SFN area에 매핑될 수 있다.
- [444] 또는, SFN 전송을 위한 G-RNTI와 non-SFN 전송을 위한 G-RNTI가 모두 같은 window에 매핑될 수 있다. 이 경우, SFN 전송을 위한 G-RNTI와 non-SFN 전송을 위한 G-RNTI가 같은 window내 서로 다른 MO에 매핑될 수 있다.
- [445] 상기 time window에서 같은 SSB에 대한 GC(group common)-PDCCH 혹은 GC-PDSCH가 반복 전송될 수 있다. 또한, 반복 전송이 설정된 G-RNTI에 대한 window와 반복 전송이 설정되지 않은 G-RNTI에 대한 window가 다르게 설정될 수 있다.

- [446] 예를 들어, 반복 전송이 설정된 경우, window 내 K번째 전송된 SSB에 대한 복수의 MO가 설정될 수 있다. 반복 전송이 설정되지 않은 경우, window 내 K번째 SSB에 대한 하나의 MO만 설정될 수 있다.
- [447] 또는, 반복 전송이 설정된 경우, window 내 K번째 전송된 SSB에 대한 복수의 MO가 설정되고, 복수의 MO에서 같은 GC-PDCCH 전송이 반복될 수 있다.
- [448] 여기서, 반복 전송이 설정되지 않은 경우, window 내 K번째 전송된 SSB에 대한 복수의 MO가 설정되더라도, 이 중 하나의 MO에서만 GC-PDCCH 전송이 수행될 수 있다. 이 경우, 단말은 하나의 MO에서 GC-PDCCH 전송을 수신한 경우, 같은 window 내 같은 SSB에 대한 다른 MO에서는 GC-PDCCH 전송이 없을 것으로 가정하여 PDCCH 모니터링을 스킵(skip)하거나 우선순위는 낮출 수 있다(de-prioritization).
- [449] 또는, 반복 전송이 설정되지 않은 경우, window 내 K번째 전송된 SSB에 대한 복수의 MO가 설정되었다면, 같은 SSB에 대한 서로 다른 MO에서 서로 다른 TB 전송 혹은 서로 다른 G-RNTI 전송에 대한 서로 다른 GC-PDCCH 전송이 수행될 수 있다.
- [450] 또는, SFN 전송을 위한 G-RNTI와 SFN이 되지 않는 G-RNTI가 모두 같은 window에 매핑될 수 있다. 이 경우, SFN되는 G-RNTI와 SFN이 되지 않는 G-RNTI가 같은 window내 서로 다른 MO에 매핑될 수 있다.
- [451] 가령, window내 같은 SSB에 대한 첫번째 MO는 SFN 전송을 지원하고, 두번째 MO는 SFN 전송을 지원하지 않을 수 있다. 이 경우, 단말은 첫번째 MO에서는 TRS를 QCL source로 이용하여 PDCCH를 모니터링하고, 두번째 MO에서는 서빙셀의 SSB만을 QCL source로 이용하여 PDCCH를 모니터링할 수 있다.
- [452] 단말은 특정 window 혹은 특정 MO를 위한 QCL source로서 i) TRS를 설정한 경우 혹은 ii) TRS와 SSB를 모두 설정한 경우, 해당 window 혹은 해당 MO가 SFN 전송이 수행된다고 가정할 수 있다.
- [453] 단말은 특정 window 혹은 특정 MO를 위한 QCL source로 TRS가 설정되지 않은 경우, 해당 window 혹은 해당 MO가 SFN 전송이 수행되지 않는다고 가정할 수 있다.
- [454] 한편, 기지국은 서로 다른 time window에 대해서 서로 다른 SSB(들)로만 actual transmitted SSBs를 구성할 수 있다. 예를 들어, 수정 주기(modification period) 내에 복수의 time window들이 설정될 수 있으며, 각 time window 별로 actual transmitted SSBs 개수 N 값이 다르게 설정될 수 있다. 또한, time window 별로 actual transmitted SSBs의 SSB 인덱스(index)들이 다르도록 설정될 수 있다. 여기서, 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹에 대한 하나 이상의 time window는 셀 내 모든 SSB들을 포함하도록 설정될 수도 있다.
- [455] 예를 들어, 기지국은 modification period를 5초로 설정하고, 5초 내 100개의 time window를 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 10개 G-RNTI 그룹 혹은 10개 G-RNTI가 100개의 time window에 나누어 매핑되도록 설정할 수 있다. 이러한

G-RNTI와 window 간의 매핑(mapping)은 modification period마다 동일하게 반복되도록 설정될 수 있다. 여기서, 기지국은 k번째 G-RNTI 그룹 혹은 k번째 G-RNTI에 대한(매핑된) 하나 또는 복수의 time window 내에서는 N\_k개의 actual transmitted SSBs에 대한 PDCCH/PDSCH만 전송되도록 설정할 수 있다. 여기서, 복수의 time window는 P\_k 만큼의 주기 (예를 들어, 160ms)에 따라 반복될 수 있다. 여기서, N\_k는 셀내 전체 SSB 수와 같거나 작다.

[456] 서로 다른 k값에 대해서 같거나 다른 N\_k 값 및/또는 P\_k 값이 설정될 수 있다. 다시 말해, G-RNTI 그룹 또는 G-RNTI 별로 time window 내 actual transmitted SSBs의 개수 및/또는 time window의 주기가 개별적으로(상이하게) 설정될 수 있다. 또한, modification period마다 N\_k 값 및/또는 P\_k 값이 변경될 수 있다. 기지국은 매 modification period마다 G-RNTI 그룹 별로 혹은 G-RNTI 별로 혹은 CFR 별로 혹은 time window 별로 같거나 다른 N\_k 값 및/또는 P\_k 값을 설정할 수 있다. 이러한 N\_k 값과 P\_k 값은 매 modification period마다 한번 혹은 복수 번 멀티캐스트 제어 채널(MCCH: multicast control channel)를 통해 단말에게 전송될 수 있다. 기지국은 매 modification period마다 G-RNTI 그룹 별로 혹은 G-RNTI 별로 혹은 CFR 별로 혹은 time window 별로 같거나 다른 time window 길이를 설정할 수 있다.

[457] 또한, 기지국은 서로 다른 CFR에 대해서 개별적으로(서로 다른) actual transmitted SSBs를 설정할 수 있다. 예를 들어, CFR 별로 actual transmitted SSBs 개수인 N값을 개별적으로(다르게) 설정될 수 있다. 또한 CFR 별로 actual transmitted SSBs의 SSB index들이 개별적으로(다르게) 설정될 수 있다. 여기서, 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹이 특정 CFR에 매핑되도록 설정될 수 있다. 혹은 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹이 특정 CFR의 특정 time window에 매핑되도록 설정될 수도 있다.

[458] 또는, 기지국은 서로 다른 CFR에 대해서 SFN 전송이 수행되거나 SFN 전송을 수행되지 않도록 설정할 수도 있다. 예를 들어, CFR 별로 SFN 전송을 수행하거나 수행하지 않도록 설정될 수 있다. 혹은 CFR 별로 서로 다른 SFN area이 설정될 수도 있다. 가령, CFR#1은 G-RNTI#1 및/또는 SFN area#1이 설정되고, CFR#2는 G-RNTI#2 및/또는 SFN area#2가 설정되며, CFR#3는 G-RNTI#3가 설정되지만 SFN area는 설정되지 않을 수 있다. 여기서, SFN area가 설정되는 CFR에는 상술한 바와 같이 TRS가 설정될 수 있다. 또한, CFR 별로 TRS가 설정되거나 특정 TRS 설정이 하나 또는 복수의 CFR에 매핑되도록 설정될 수 있다. 혹은 특정 TRS 설정이 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑되도록 설정될 수 있다. 혹은 특정 TRS 설정이 하나 또는 복수의 cell group 혹은 하나 또는 복수의 SFN area에 매핑되도록 설정될 수 있다. 혹은 특정 TRS 설정이 하나 또는 복수의 search space ID 혹은 하나 또는 복수의 CORESET ID에 매핑되도록 설정될 수 있다. 혹은 특정 TRS 설정이 window 내 하나 또는 복수의 MO 혹은 하나 또는 복수의 SSB index에만 매핑되도록 설정될 수 있다.

- [459] 특정 G-RNTI에 대한 group common DCI(즉, group common PDCCH)와 group common PDSCH를 수신하고자 하는 단말은, 특정 G-RNTI가 매핑되는 CFR 혹은 search space (혹은 search space group) 혹은 time window 혹은 MO 혹은 SSB index를 선택하여 그룹공통 DCI와 PDSCH를 수신할 수 있다. 여기서, 단말은 매핑되는 CFR 혹은 search space (혹은 search space group 혹은 CORESET) 혹은 time window 혹은 MO 혹은 SSB index에 대한 TRS 설정에 따라 DCI 혹은 PDSCH를 수신할 수 있다.
- [460] 여기서, 특정 time window에서는 N개의 특정 SSB(들)만 제공될 수 있다. 예를 들어, SSB#4,5,6,7에 대해서만 특정 G-RNTI에 대한 SSB가 전송된다면, N=4로 설정된다. 기지국은 각 time window에 대한 또는 각 G-RNTI 또는 각 G-RNTI 그룹 등에 대한(연관된) SSB index를 단말에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 SSB 비트맵(bitmap) 등으로 SSB#4,5,6,7을 단말에게 방송할 수 있다. 또한, 이러한 설정은 MBS SIB 혹은 MCCH 혹은 group common MAC CE를 통해 방송될 수 있다.
- [461] 여기서,  $SSB\#4,5,6,7 >$  임계치(threshold)인 경우(즉, 특정 time window 내 제공되는 SSB의 개수가 threshold보다 큰 경우), 단말은 SSB#4,5,6,7 중 하나 또는 복수 SSB에 해당하는 해당 G-RNTI에 대한 DCI를 모니터링(monitoring)할 수 있다. 하지만,  $SSB\#4,5,6,7 <$  threshold인 경우(즉, 특정 time window 내 제공되는 SSB의 개수가 threshold보다 작은 경우), 단말은 해당 G-RNTI에 대한 DCI를 monitoring하지 않을 수 있다. 여기서, threshold는 SIB 혹은 MCCH로 기지국이 별도로 설정할 수 있다. 만일 별도 설정한 threshold가 없을 경우, 단말은 서빙 셀(serving cell) 측정(measurement)을 위한 threshold를 상기 용도로 사용할 수 있다.
- [462] 또한, 특정 G-RNTI에 매핑되는 time window가 복수개인 경우, 서로 다른 time window는 서로 다른 SSB들에 대한 그룹공통 전송을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 같은 G-RNTI가 SFN(system frame number)=5의 time window와 SFN=10의 time window에 매핑되도록 설정되고, SFN=5의 time window에서는 SSB#4,5에 대한 그룹공통 전송이 제공되고, SFN=10의 time window는 SSB#6,7에 대한 그룹공통 전송이 제공될 수 있다. 이 경우, 단말은 자신의 최고의(best) SSB에 따라 하나의 time window를 선택하여 그룹공통 전송을 수신할 수도 있다.
- [463] 또한, 기지국은 특정 time window 내  $[xXN+K]$  번째 PDCCH monitoring occasion(들)에서, SIB1으로 설정된 모든 SSB를 설정하지만 실제로 특정 SSB(들)에 대해서만 PDCCH를 전송하도록 설정할 수 있다. 여기서, 상기 time window는 기지국에 의해 설정되거나, 미리 고정된 값일 수 있다. 예를 들어, 상기 time window는 특정 CFR 혹은 특정 G-RNTI 혹은 특정 G-RNTI 그룹 혹은 특정 search space 혹은 특정 search space group이 매핑되도록 설정될 수 있다.
- [464] 예를 들어, 기지국은 전체 N개의 SSB에 대한 PDCCH monitoring occasion(들)에 대해서, group common DCI(즉, group common PDCCH)와 group common PDSCH

전송을 특정 SSB(들)에 대해서만 전송할 수 있다. 이 경우, 단말은 threshold에 따라 특정 SSB에 대한 PDCCH monitoring을 수행하고, 특정 SSB에 group common DCI(즉, group common PDCCH)을 수신한 경우에만 DCI가 스케줄링하는 group common PDSCH 전송을 수신할 수 있다.

[465] 여기서, 기지국은 전송되지 않는 PDCCH에 대한 SSB index(들) 혹은 전송되는 PDCCH에 대한 SSB index(들)에 대한 정보를 단말에게 알려줄 수도 있다. 예를 들어, MCCH 혹은 MAC CE 등을 통해 G-RNTI별 혹은 서비스별로 혹은 CFR별로 혹은 window별로 혹은 SFN area별 (cell group별)로 실제 전송에 사용되는 SSB index 혹은 실제 전송에 사용되지 않는 SSB index를 설정할 수 있다. 만일 특정 SSB index가 전송에 사용되지 않고 이에 매핑되는 TRS가 설정된 경우, 단말은 해당 SSB에 매핑되는 MO 혹은 해당 TRS에 매핑되는 MO를 모니터링하지 않을 수 있다. 혹은 특정 SSB index에 대응되는 복수의 TRS중에서 일부 TRS는 전송에 사용되고 다른 TRS는 전송에 사용되지 않도록 설정할 수 있다. 이 경우, 단말은 전송에 사용되는 TRS에 매핑되는 MO만 모니터링하고, 전송에 사용되지 않는 TRS에 매핑되는 MO는 모니터링하지 않을 수 있다. 이러한 정보는 다음 MCCH 주기에 업데이트될 수 있다.

[466] 또는, 기지국은 전체 N개의 SSB에 대한 PDCCH monitoring occasion(들)에 대해서, group common DCI(즉, group common PDCCH)는 모든 SSB들에 대해서 전송하지만, group common PDSCH는 특정 SSB들에 대해서만 전송할 수 있다.

[467] 여기서, 기지국은 group common PDSCH가 전송되지 않는 SSB에 대한 DCI는 PDSCH가 전송되지 않음을 단말에게 알려줄 수 있다. 또는, 기지국은 group common PDSCH가 전송되지 않는 SSB에 대한 DCI는 group common PDSCH가 다른 SSB로 전송됨을 지시할 수 있다. 여기서, DCI는 다른 SSB에 대한 TCI 상태(state)를 지시할 수 있다.

[468] 이 경우, 단말은 threshold에 따라 특정 SSB에 대한 PDCCH monitoring을 수행하고, 특정 SSB에 group common DCI(즉, group common PDCCH)을 수신한 경우에, DCI가 스케줄링하는 group common PDSCH 전송이 특정 SSB와 연결될 때 해당 PDSCH를 수신할 수 있다. 하지만, DCI가 스케줄링하는 group common PDSCH 전송이 특정 SSB와 연결되지 않은 경우, 단말은 해당 PDSCH와 연결된 SSB의 측정값이 threshold 이상인 경우에만 해당 PDSCH를 수신할 수 있다.

[469] 이러한 방법에서 기지국은 서로 다른 time window에 대해서 같거나 서로 다른 SSB(들)에 대해서 group common DCI(즉, group common PDCCH) 혹은 group common PDSCH 전송을 전송하거나 전송하지 않도록 할 수 있다.

[470] 예를 들어, 기지국은 modification period를 5초로 설정하고, 5초 내 100개의 time window를 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 10개 G-RNTI 그룹 혹은 10개 G-RNTI가 100개의 time window에 나누어 매핑되도록 설정할 수 있다. 이러한 G-RNTI와 window 간의 매핑(mapping)은 modification period마다 동일하게 반복되도록 설정될 수 있다. 여기서, 기지국은 k번째 G-RNTI 그룹 혹은 k번째

G-RNTI에 대한(매핑된) 하나 또는 복수의 time window 내에서는 전체 SSB들 중에서  $N_k$ 개의 SSB들에 대해서만 group common DCI(즉, group common PDCCH) 혹은 group common PDSCH 전송을 수행할 수 있다. 여기서, 복수의 time window는  $P_k$  만큼의 주기 (예를 들어, 160ms)에 따라 반복될 수 있다. 여기서,  $N_k$ 는 셀내 전체 SSB 수와 같거나 작다.

- [471] 서로 다른  $k$ 값에 대해서 같거나 다른  $N_k$  값 및/또는  $P_k$  값이 설정될 수 있다. 다시 말해, G-RNTI 그룹 또는 G-RNTI 별로 time window 내 actual transmitted SSBs의 개수 및/또는 time window의 주기가 개별적으로(상이하게) 설정될 수 있다. 또한, modification period마다  $N_k$  값 및/또는  $P_k$  값이 변경될 수 있다. 기지국은 매 modification period마다 G-RNTI 그룹 별로 혹은 G-RNTI 별로 혹은 CFR 별로 혹은 time window 별로 같거나 다른  $N_k$  값 및/또는  $P_k$  값을 설정할 수 있다. 이러한  $N_k$  값과  $P_k$  값은 매 modification period마다 한번 혹은 복수 번 MCCH를 통해 단말에게 전송될 수 있다.
- [472] 상기 time window가 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH: multicast traffic channel) 데이터 전송을 위한 MTCH window인 경우, 단말은 time window 설정에 따라 아래와 같이 PDCCH monitoring occasion을 모니터링할 수 있다.
- [473] i) 방법 1: 특정 MTCH window 혹은 특정 MTCH window내 하나 또는 복수의 SSB index 혹은 하나의 또는 복수의 MO가 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑되는 방법
- [474] 기지국은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링 혹은 MAC CE)을 통해 하나의 MTCH window를 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑하도록 설정할 수 있다. 특정 G-RNTI에 대한 group common 전송을 수신하고자 하는 단말은 해당 G-RNTI에 매핑되는 MTCH window를 통해 PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다.
- [475] 기지국은 특정 공식/규칙에 따라 MTCH window와 복수의 G-RNTI들이 매핑되도록 설정할 수도 있다. 이 경우, 어떤 G-RNTI에 대한 group common 전송을 수신하고자 하는 단말은 상기 공식/규칙에 따라 해당 G-RNTI에 매핑되는 MTCH window를 결정하여 PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다.
- [476] 혹은, 기지국은 특정 MTCH window내 하나 또는 복수의 SSB index 혹은 하나의 또는 복수의 MO가 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑되도록 설정할 수 있다. 이에 어떤 G-RNTI에 대한 전송을 수신하고자 하는 단말은 해당 G-RNTI에 매핑되는 SSB index에 대한 MO 혹은 해당 G-RNTI에 매핑되는 MO를 통해 PDCCH를 모니터링할 수 있다.
- [477] ii) 방법 2: 기지국이 설정한 특정 MTCH window가 특정 G-RNTI에 매핑되는 정보가 없는 방법
- [478] - 방법 2-1: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 자신이 수신하고자 하는 모든 G-RNTI에 대한 group common PDCCH(또는 DCI)의 수신을 시도(모니터링)할 수 있다.

- [479] - 방법 2-2: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 G-RNTI 별 불연속 수신(DRX: discontinuous reception)에 따라 G-RNTI에 대한 group common PDCCH(또는 DCI)의 수신을 시도(모니터링)할 수 있다.
- [480] 이를 위해 기지국은 G-RNTI 혹은 G-RNTI 그룹별 혹은 broadcast(또는 multicast) 혹은 모든 group common PDCCH에 대한 별도의 DRX 설정정보를 단말에게 제공할 수 있다. 따라서, 단말은 수신하고자 하는 특정 G-RNTI의 DRX 설정에 따라 G-RNTI에 대한 온-듀레이션(on-duration) 구간을 결정하고, 결정한 on-duration 동안 해당 G-RNTI에 대한 group common PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다. 여기서, on-duration 구간은 MTCH window내에서만 정의될 수 있다. 혹은 특정 G-RNTI를 위한 on-duration 구간은 특정 G-RNTI가 스케줄링될 수 있는 복수의 MTCH window들로 구성될 수 있다. 즉, broadcast 수신을 위한 DRX on-duration 길이는 MTCH window 길이를 기본 단위로 MTCH window 길이의 배수로 설정될 수 있다.
- [481] - 방법 2-3: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 G-RNTI 별 Search Space에 따라 특정 G-RNTI에 대한 group common PDCCH(또는 DCI)의 수신을 시도(모니터링)할 수 있다.
- [482] 이를 위해 기지국은 G-RNTI 혹은 G-RNTI 그룹별 혹은 broadcast(또는 multicast) 혹은 모든 group common PDCCH에 대한 별도의 Search Space 설정 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 따라서, 단말은 수신하고자 하는 특정 G-RNTI의 Search Space 설정에 따라 G-RNTI에 대한 group common PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다. 여기서, G-RNTI에 대한 Search Space는 MTCH window내에서만 정의될 수 있다.
- [483] - 방법 2-4: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 G-RNTI별 하나 또는 복수의 MO에 따라 특정 G-RNTI 수신을 시도할 수 있다.
- [484] - 방식2-5: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 G-RNTI별 하나 또는 복수의 SSB index들에 따라 특정 G-RNTI 수신 시도할 수 있다.
- [485] 특정 G-RNTI를 수신하고자 하는 단말은 해당 SSB index의 측정값이 임계치(threshold) 이상인 경우 해당 G-RNTI를 수신하고, 그렇지 않은 경우 해당 G-RNTI를 수신하지 않을 수 있다.
- [486] - 방법 2-6: 단말은 MTCH window의 PDCCH monitoring occasion동안 G-RNTI별 하나 또는 복수의 TRS들에 따라 특정 G-RNTI 수신 시도할 수 있다.
- [487] 특정 G-RNTI를 수신하고자 하는 단말은 해당 TRS의 측정값이 threshold 이상인 경우 해당 G-RNTI를 수신하고, 그렇지 않은 경우 해당 G-RNTI를 수신하지 않을 수 있다.
- [488] iii) 방법 3: MTCH window 내에서 수신한 group common DCI가 MTCH window 안이나 밖으로 group common PDSCH를 스케줄링(scheduling)하는 방법
- [489] - 방법 3-1: DCI가 MTCH window내 slot에서만 group common PDSCH를 scheduling할 수 있다.

- [490] 여기서, 단말이 MTCH window내 수신한 group common DCI의 k0(즉, DCI 수신 시점으로부터 PDSCH 수신 시점까지의 오프셋, 'DL assignment-to-PDSCH offset')가 MTCH window를 벗어난 경우, 단말은 해당 group common DCI를 무시하고, group common DCI가 지시하는 group common PDSCH를 수신하지 않을 수 있다.
- [491] group common DCI가 group common PDSCH의 반복(repetition)을 지시하는 경우에 일부 PDSCH repetition이 MTCH window를 벗어날 수도 있다. 만일 슬롯(slot) 기반 PDSCH repetition의 일부 slot이 MTCH window를 벗어났다면, (기지국의 설정에 따라) 단말은 MTCH window를 넘어가는 PDSCH repetition을 수신하지 않을 수 있다.
- [492] - 방법 3-2: group common DCI가 MTCH window를 벗어난 slot의 group common PDSCH를 scheduling할 수 있다.
- [493] 여기서, 단말이 MTCH window내 수신한 group common DCI의 k0가 MTCH window를 벗어난 경우에도, 단말은 MTCH window를 넘어 DCI가 지시하는 group common PDSCH를 수신할 수 있다.
- [494] group common DCI가 group common PDSCH의 repetition을 지시하는 경우에 일부 PDSCH repetition이 MTCH window를 벗어날 수도 있다. 만일 slot 기반 PDSCH repetition의 일부 slot이 MTCH window를 벗어났다면, (기지국의 설정에 따라) 단말은 MTCH window를 넘어가는 PDSCH repetition을 수신할 수 있다.
- [495] 여기서, MTCH window내에서만 SSB 매핑이 발생할 수 있으므로, group common DCI의 k0가 MTCH window를 벗어난 group common PDSCH를 scheduling하는 경우, group common DCI가 TCI state를 지시하는지 여부에 따라 단말은 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다.
- [496] 만일 group common DCI가 TCI state를 지시하는 경우, 단말은 지시된 TCI state로 상기 group common PDSCH를 수신할 수 있다. 반면, 만일 DCI가 TCI state를 지시하지 않는 경우, 단말은 해당 group common DCI와 같은 SSB로 group common PDSCH를 수신할 수 있다.
- [497] - 방법 4: 특정 search space 혹은 특정 search space group이 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑되는 방법
- [498] 기지국은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링 혹은 MAC CE)으로 특정 search space 혹은 특정 search space group을 하나 또는 복수의 G-RNTI에 매핑되도록 설정할 수 있다. 특정 G-RNTI에 대한 전송을 수신하고자 하는 단말은 해당 G-RNTI에 매핑되는 특정 search space 혹은 특정 search space group을 통해 group common PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다.
- [499] 기지국은 특정 MTCH window와 함께 특정 search space 혹은 특정 search space group이 복수의 G-RNTI들에 매핑되도록 설정할 수 있다. 이 경우, 어떤 G-RNTI에 대한 전송을 수신하고자 하는 단말은 해당 G-RNTI에 매핑되는 MTCH window에서 특정 search space 혹은 특정 search space group을 통해 group common

PDCCH(또는 DCI)를 모니터링할 수 있다.

- [500] 실시예 3: broadcast와 multicast를 위한 CFR 설정 방법
- [501] 아이들/유휴 모드(Idle mode)(예를 들어, RRC\_IDLE) 혹은 인액티브/비활성 모드(inactive mode)(예를 들어, RRC\_INACTIVE)인 단말은 초기(initial) BWP 혹은 initial BWP와 연관된(또는 포함한) CFR을 통해 broadcast(또는 multicatst) 트래픽/데이터/정보/서비스 등에 대한 그룹 공통(group common) PDCCH/PDSCH를 수신할 수 있다. 즉, idle mode 또는 inactive mode인 단말은 CFR에서 broadcast(또는 multicatst) 전송되는 트래픽/데이터/정보/서비스를 그룹 공통(group common) PDCCH/PDSCH를 통해 수신할 수 있다.
- [502] idle mode 및 inactive mode는 비-연결(non-connected) 모드로 통칭할 수 있다.
- [503] 예를 들어, CFR이 initial BWP보다 넓은 대역폭(bandwidth)으로 설정된 경우, 단말은 관심있는(interest) 서비스가 전송되는 시간구간 동안만 CFR에 해당하는 bandwidth를 수신하고, 관심있는 서비스가 전송되지 않는 시간구간 동안에는 initial BWP의 bandwidth만 수신할 수 있다. 여기서, initial BWP의 bandwidth는 MIB에 의해 설정된 CORESET0의 bandwidth에 해당하거나 또는 SIB1에 의해 설정된 initial BWP의 bandwidth에 해당될 수 있다.
- [504] 만일, idle 혹은 inactive mode에서 broadcast(또는 multicast) 수신 중인 (즉, broadcast(또는 multicatst) 전송되는 트래픽/데이터/정보/서비스를 group common PDCCH/PDSCH를 통해 수신 중인) 단말이 RRC 셋업(setup) 혹은 RRC 재개(resume) 과정을 통해 연결 모드(connected mode)(예를 들어, RRC\_CONNECTED)로 전환하는 경우, 단말은 RRC 셋업 메시지(RRC setup) 메시지 혹은 RRC 재개(RRC resume) 메시지에 따라 단말의 액티브 BWP(UE's active BWP)를 설정한다. 여기서, UE's active BWP 는 broadcast에 대한 CFR을 포함하도록 또는 broadcast CFR이 UE's active BWP를 포함하도록 설정될 수 있다.
- [505] 한편, 주파수 상 CFR의 시작점 혹은 CFR의 종료점이 초기(initial) DL BWP 혹은 UE's active BWP의 RBG와 PRG, RB bundle의 경계와 일치하지 않을 수 있다(도 14 참조).
- [506] 만일, CFR의 주파수 영역이 initial DL BWP 혹은 UE's active DL BWP를 포함하고 있고, CFR이 initial DL BWP 혹은 UE's active DL BWP보다 주파수 영역이 넓다면, UE가 idle 혹은 inactive mode에서 connected mode로 전환할 때, CFR과 중첩(overlap)되는 RBG와 PRG, RB bundle 부분이 변경될 수 있다. 혹은 UE가 unicast를 위한 DL BWP를 스위칭한다면, 스위칭시 CFR과 overlap되는 RBG와 PRG, RB bundle 부분이 변경될 수 있다.
- [507] CFR과 initial DL BWP는 여러 UE에게 공통으로 설정되는 반면, UE's active BWP는 특정 UE에게 전용으로 설정되므로, CFR과 initial DL BWP의 RBG와 PRG, RB bundle는 모든 UE에게 공통적으로 적용되어야 한다.
- [508] 1) CFR을 설정한 UE가 idle/inactive mode에 있거나 connected mode에서 initial DL BWP를 활성화하고 있고, CFR의 주파수영역이 initial DL BWP를 포함하고

- 있는 경우,
- [509] - IDLE 혹은 INACTIVE UE는 다음과 같이 broadcast 용 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정할 수 있다.
- [510] 옵션(Option) 1A: 주파수상 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점이 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle 경계와 일치하지 않는 경우, IDLE 혹은 INACTIVE UE는 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점과 겹치는 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 GC(group common)-PDCCH/GC-PDSCH 전송에 사용하지 않을 수 있다.
- [511] Option 1B: 주파수상 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점이 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle 경계와 일치하지 않는 경우, IDLE 혹은 INACTIVE UE는 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점과 겹치는 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점을 중심으로 분할(split)하고 initial DL BWP 밖에 있는 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle를 별도로 인덱싱하여 GC-PDCCH/GC-PDSCH 전송에 사용할 수 있다.
- [512] Option 1C: IDLE 혹은 INACTIVE UE는 주파수상 initial DL BWP의 시작점 혹은 종료점이 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle 경계와 일치하지 않는 경우를 기대하지 않을 수 있다.
- [513] - 상기 option 1A, 1B, 1C 중 하나에 따라 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정한 UE는 Connected mode로 전환 후, 혹은 initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, 다음과 같이 broadcast용 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정할 수 있다. 하기 option들은 CFR의 주파수 영역이 UE's active BWP를 포함하거나, UE's active BWP의 주파수 영역이 CFR을 포함하는 경우 모두에 대해서 적용될 수 있다.
- [514] Option A: connected mode 전환 후, initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, 현재 활성화된 UE's active DL BWP와 상관없이, UE는 직전에 적용했던 상기 option (즉, option 1A 혹은 option 1B 혹은 option 1C)과 같은 option에 따라, initial DL BWP 기준으로 broadcast용 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정할 수 있다.
- [515] Option B: connected mode 전환 후, initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, UE는 주파수상 UE's active DL BWP의 시작점 혹은 종료점이 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle 경계와 일치하지 않는 경우를 기대하지 않을 수 있다.
- [516] 2) CFR을 설정한 UE가 idle/inactive mode에 있거나 connected mode에서 initial DL BWP를 활성화하고 있고, Initial DL BWP의 주파수 영역이 CFR을 포함하고 있는 경우,
- [517] Option 2A: UE는 CFR의 시작점 혹은 종료점과 일치하지 않는 initial DL BWP의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle를 분할(split)하고, CFR 밖에 있는 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle를 별도로 인덱싱하여 시스템 정보 혹은 페이지징 혹은 RACH 등을 위한 PDCCH/PDSCH 전송에 사용할 수 있다.

- [518] Option 2B: UE는 CFR의 시작점 혹은 종료점과 일치하지 않는 initial DL BWP의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle를 시스템정보 혹은 페이징 혹은 RACH 등을 위한 PDCCH/PDSCH 전송에 사용하지 않을 수 있다.
- [519] - 상기 option들(option 2A, option 2B) 중 하나에 따라 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정한 UE는, Connected mode로 전환 후, 혹은 initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, 다음과 같이 broadcast용 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정할 수 있다. 하기 option들은 CFR의 주파수 영역이 UE's active BWP를 포함하거나, UE's active BWP의 주파수 영역이 CFR을 포함하는 경우 모두에 대해서 적용될 수 있다.
- [520] Option A: connected mode 전환 후, 혹은 initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, UE는 현재 활성화된 UE's active DL BWP와 상관없이, 직전에 적용했던 상기 option (즉, option 2A 혹은 option 2B)과 같은 option에 따라, initial DL BWP 기준으로 broadcast용 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle을 설정할 수 있다.
- [521] Option B: connected mode 전환 후, initial BWP에서 UE's active BWP로 스위칭한 직후, UE는 주파수상 UE's active DL BWP의 시작점 혹은 종료점이 CFR의 RBG 혹은 PRG 혹은 RB bundle 경계와 일치하지 않는 경우를 기대하지 않을 수 있다.
- [522] 한편, 브로드캐스트 CFR 또는 멀티캐스트 CFR의 경우, CFR이 UE's active BWP 내에 포함되면, UE's active BWP에 대한 유니캐스트 RBG/PRG가 CFR의 시작/종료와 겹칠 수 있다. 이 경우, GC(group common)-DCI에 대한 서치 스페이스가 설정되거나 GC-PDSCH가 스케줄링되는 심볼 또는 슬롯에 대해 UE는 다음 중 하나를 가정한다.
- [523] - Alt 1: CFR의 시작/끝과 겹치는 유니캐스트 RBG/PRG를 두 부분으로 분할하고 각 부분에 대해 별도로 인덱싱할 수 있다.
- [524] - Alt 2: CFR 경계와 겹치는 유니캐스트 RBG/PRG에 대한 유니캐스트 PDSCH에는 CFR 외부의 RB만 사용될 수 있다.
- [525] GC-DCI에 대한 서치 스페이스가 설정되지 않거나 GC-PDSCH가 스케줄링되지 않는 심볼 또는 슬롯에 대해서, UE는 UE's active BWP 내 중첩된 RBG/PRG는 상기 Alt1과 상기 Alt2 없이 unicast PDSCH를 위해 사용되지 않는다고 가정할 수 있다.
- [526] 도 16은 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 기지국과 단말 간의 시그널링 절차를 예시하는 도면이다.
- [527] 도 16에서는 앞서 제안한 방법(예를 들어, 상기 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3 및 세부 실시예들 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 조합)에 기반한 단말(UE: user equipment)과 기지국(BS: base station) 간의 시그널링 절차를 예시한다. 도 16의 예시는 설명의 편의를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 도 16에서 예시된 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정에 따라 생략될 수 있다. 또한, 도 16에서 기지국과 단말은 하나의 예시일 뿐, 아래 도 15에서 예시된 장치로

구현될 수 있다. 예를 들어, 도 19의 프로세서(processor)(102/202)는 트랜시버(106/206)을 이용하여 채널/신호/데이터/정보 등을 송수신하도록 제어할 수 있으며, 전송할 또는 수신한 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리(104/204)에 저장하도록 제어할 수도 있다.

[528] 또한, 도 16의 기지국과 단말 간의 동작에 있어서, 별도의 언급이 없더라도 상술한 내용이 참조/이용될 수 있다.

[529] 기지국은 단말과 데이터의 송수신을 수행하는 객체(object)를 총칭하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국은 하나 이상의 TP(Transmission Point)들, 하나 이상의 TRP(Transmission and Reception Point)들 등을 포함하는 개념일 수 있다. 또한, TP 및/또는 TRP는 기지국의 패널, 송수신 유닛(transmission and reception unit) 등을 포함하는 것일 수 있다. 또한, “TRP”는 패널(panel), 안테나 어레이(antenna array), 셀(cell)(예를 들어, 매크로 셀(macro cell) / 스몰 셀(small cell) / 피코 셀(pico cell) 등), TP(transmission point), 기지국(base station, gNB 등) 등의 표현으로 대체되어 적용될 수 있다. 상술한 바와 같이, TRP는 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 정보(예를 들어, 인덱스, ID)에 따라 구분될 수 있다. 일례로, 하나의 단말이 다수의 TRP(또는 셀)들과 송수신을 수행하도록 설정된 경우, 이는 하나의 단말에 대해 다수의 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)들이 설정된 것을 의미할 수 있다. 이와 같은 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 설정은 상위 계층 시그널링(예: RRC 시그널링 등)을 통해 수행될 수 있다.

[530] 도 16을 참조하면 설명의 편의상 1개의 기지국과 단말 간의 시그널링이 고려되지만, 해당 signaling 방식이 다수의 TRP들 및 다수의 UE들 간의 signaling에도 확장되어 적용될 수 있음은 물론이다. 이하 설명에서 기지국은 하나의 TRP로 해석될 수 있다. 또는, 기지국은 복수의 TRP를 포함할 수도 있으며, 또는 복수의 TRP를 포함하는 하나의 셀(Cell)일 수 있다.

[531] 도 16에서는 도시되지 않았지만, 단말은 기지국으로부터 group common PDCCH와 관련된 설정 정보 및 group common PDSCH와 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다.

[532] group common PDCCH와 관련된 설정 정보 및/또는 group common PDSCH와 관련된 설정 정보는 group common PDCCH 및/또는 group common PDSCH 수신을 위한 CFR에 대한 정보를 포함할 수 있다. 하나의 DL CFR은 group common PDCCH와 group common PDSCH 전송자원을 제공하고, 하나의 UL CFR은 group common PDSCH 수신에 대한 HARQ-ACK PUCCH 자원을 제공할 수 있다. 하나의 CFR은 하나의 MBS 특정(specific) BWP이거나 하나의 UE specific BWP일 수 있다. 혹은 하나의 UE specific BWP 내에 하나 또는 복수의 CFR이 설정될 수 있으며, 그 반대로 가능하다. 하나의 CFR은 하나의 UE specific BWP와 연관된다.

[533] 도 16을 참조하면, 단말은 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를

수신한다(S1601).

- [534] 예를 들어, 상기 참조 신호는 SS/PBCH 블록(즉, SSB 블록)일 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 참조 신호가 SS/PBCH 블록이 경우에 대해 주로 설명하지만 본 개시가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [535] 여기서, SCS에 따라 복수의 SS/PBCH 블록 후보들의 자원 위치가 정해질 수 있으며, 상위 계층 시그널링(예를 들어, 상위 계층 파라미터 `ssb-PositionsInBurst`)에 의해 실제로 전송되는 N개의 SS/PBCH 블록이 설정될 수 있다. N개의 SS/PBCH 블록의 전송과 관련하여 앞서 도 11 및 도 12에 따른 설명이 참조될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [536] 단말은 기지국으로부터 그룹 공통 전송(예를 들어, 멀티캐스트 및/또는 브로드캐스트 전송)을 위한 하나 이상의 하향링크 SPS 설정을 수신한다(S1602).
- [537] 여기서, 하향링크 SPS 설정은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 전송될 수 있으며, 예를 들어, `SPS-ConfigMulticastToAddModList`에 포함된 하나 이상의 SPS-config에 해당할 수 있다.
- [538] 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신한다(S1603).
- [539] 여기서, 앞서 실시예 2에 따라 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [540] 또한, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 동일하거나 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링될 수 있다.
- [541] 예를 들어, 동일한 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 하나의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 하나의 SPS 설정을 이용하여 하나의 SPS 주기 내에서 하나의 TB 전송을 위한 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH가 스케줄링될 수 있다. 여기서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 N개의 그룹 공통 PDSCH 단위로 k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) 그룹 공통 PDSCH는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [542] 또 다른 예로, 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 복수의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 SPS에서 서로 다른 SPS 설정은 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록) 중에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [543] 또 다른 예로, 복수의 G-CS-RNTI가 설정됨에 기반하여, k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) G-CS-RNTI는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다. 이 경우, 상기 k번째 G-CS-RNTI를 가지는 DCI(즉, k번째 G-CS-RNTI에 의해 스크램블되는 CRC가 부착된 DCI)에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는

- 상기 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)와 QCL 관계가 설정될 수 있다.
- [544] 한편, 도 16에서는 도시되지 않았지만, 단말은 기지국으로부터 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 활성화하는 개별적인 활성화 DCI를 수신할 수 있다.
- [545] 이 경우, 앞서 실시예 1에 따라, 하나의 MTCH 윈도우 또는 하나의 MTCH 그룹 내 복수의 PDCCH 모니터링 기회(MO)가 설정될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 MO들 중 특정 MO는 상기 N개의 SS/PBCH 블록 중 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [546] 예를 들어, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 중에서 상기 특정 MO에서 전송되는 활성화(activation) DCI에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [547] 또 다른 예로, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 프로세스 번호, 새로운 데이터 지시자(NDI), G-RNTI(group-RNTI) 중 적어도 하나에 기반하여 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 따라 동일한 전송 블록(TB: transport block)이 전송되는지 여부가 결정될 수 있다. 또는, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI의 HARQ 프로세스 번호, NDI와 무관하게, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 의해 서로 다른 TB가 전송될 수도 있다.
- [548] 또한, 앞서 실시예 3에 따라, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 CFR에서 전송될 수 있으며, 이 경우 CFR은 앞서 실시예 3에 따라 설정될 수 있다.
- [549] 또한, 도시하지 않았지만, 앞서 도 13에서 예시된 동작들에 따라, 단말은 group common PDSCH에서 나르는 데이터의 디코딩 결과에 기반하여 HARQ-ACK 정보를 기지국에게 전송할 수 있다.
- [550] 도 17은 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 단말의 동작을 예시하는 도면이다.
- [551] 도 17에서는 앞서 제안한 방법(예를 들어, 상기 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3 및 세부 실시예들 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 조합)에 기반한 단말의 동작을 예시한다. 도 17의 예시는 설명의 편의를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 도 17에서 예시된 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정에 따라 생략될 수 있다. 또한, 도 17에서 단말은 하나의 예시일 뿐, 아래 도 19에서 예시된 장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 17의 프로세서(processor)(102/202)는 트랜시버(106/206)를 이용하여 채널/신호/데이터/정보 등을 송수신하도록 제어할 수 있으며, 전송할 또는 수신한 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리(104/204)에 저장하도록 제어할 수도 있다.
- [552] 도 17을 참조하면, 단말은 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신한다(S1701).

- [553] 예를 들어, 상기 참조 신호는 SS/PBCH 블록(즉, SSB 블록)일 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해 참조 신호가 SS/PBCH 블록이 경우에 대해 주로 설명하지만 본 개시가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [554] 여기서, SCS에 따라 복수의 SS/PBCH 블록 후보들의 자원 위치가 정해질 수 있으며, 상위 계층 시그널링(예를 들어, 상위 계층 파라미터 `ssb-PositionsInBurst`)에 의해 실제로 전송되는 N개의 SS/PBCH 블록이 설정될 수 있다. N개의 SS/PBCH 블록의 전송과 관련하여 앞서 도 11 및 도 12에 따른 설명이 참조될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [555] 단말은 기지국으로부터 그룹 공통 전송(예를 들어, 멀티캐스트 및/또는 브로드캐스트 전송)을 위한 하나 이상의 하향링크 SPS 설정을 수신한다(S1702).
- [556] 여기서, 하향링크 SPS 설정은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 전송될 수 있으며, 예를 들어, `SPS-ConfigMulticastToAddModList`에 포함된 하나 이상의 SPS-config에 해당할 수 있다.
- [557] 단말은 기지국으로부터 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신한다(S1703).
- [558] 여기서, 앞서 실시예 2에 따라 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [559] 또한, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 동일하거나 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링될 수 있다.
- [560] 예를 들어, 동일한 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 하나의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 하나의 SPS 설정을 이용하여 하나의 SPS 주기 내에서 하나의 TB 전송을 위한 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH가 스케줄링될 수 있다. 여기서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 N개의 그룹 공통 PDSCH 단위로 k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) 그룹 공통 PDSCH는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [561] 또 다른 예로, 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 복수의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 SPS에서 서로 다른 SPS 설정은 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록) 중에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [562] 또 다른 예로, 복수의 G-CS-RNTI가 설정됨에 기반하여, k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) G-CS-RNTI는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다. 이 경우, 상기 k번째 G-CS-RNTI를 가지는 DCI(즉, k번째 G-CS-RNTI에 의해 스크램블되는 CRC가 부착된 DCI)에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)와 QCL 관계가 설정될 수 있다.

- [563] 한편, 도 17에서는 도시되지 않았지만, 단말은 기지국으로부터 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 활성화하는 개별적인 활성화 DCI를 수신할 수 있다.
- [564] 이 경우, 앞서 실시예 1에 따라, 하나의 MTCH 윈도우 또는 하나의 MTCH 그룹 내 복수의 PDCCH 모니터링 기회(MO)가 설정될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 MO들 중 특정 MO는 상기 N개의 SS/PBCH 블록 중 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [565] 예를 들어, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 중에서 상기 특정 MO에서 전송되는 활성화(activation) DCI에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [566] 또 다른 예로, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 프로세스 번호, 새로운 데이터 지시자(NDI), G-RNTI(group-RNTI) 중 적어도 하나에 기반하여 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 따라 동일한 전송 블록(TB: transport block)이 전송되는지 여부가 결정될 수 있다. 또는, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI의 HARQ 프로세스 번호, NDI와 무관하게, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 의해 서로 다른 TB가 전송될 수도 있다.
- [567] 또한, 앞서 실시예 3에 따라, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 CFR에서 전송될 수 있으며, 이 경우 CFR은 앞서 실시예 3에 따라 설정될 수 있다.
- [568] 또한, 도시하지 않았지만, 앞서 도 13에서 예시된 동작들에 따라, 단말은 group common PDSCH에서 나르는 데이터의 디코딩 결과에 기반하여 HARQ-ACK 정보를 기지국에게 전송할 수 있다.
- [569] 도 18는 본 개시의 일 실시예에 따른 그룹 공통 PDSCH 송수신 방법에 대한 기지국의 동작을 예시하는 도면이다.
- [570] 도 18에서는 앞서 제안한 방법((예를 들어, 상기 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3 및 세부 실시예들 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 조합)에 기반한 기지국의 동작을 예시한다. 도 18의 예시는 설명의 편의를 위한 것이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다. 도 18에서 예시된 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정에 따라 생략될 수 있다. 또한, 도 18에서 기지국은 하나의 예시일 뿐, 아래 도 19에서 예시된 장치로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 19의 프로세서(processor)(102/202)는 트랜시버(106/206)을 이용하여 채널/신호/데이터/정보 등을 송수신하도록 제어할 수 있으며, 전송할 또는 수신한 채널/신호/데이터/정보 등을 메모리(104/204)에 저장하도록 제어할 수도 있다.
- [571] 도 18을 참조하면, 기지국은 단말에게 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 전송한다(S1801).
- [572] 예를 들어, 상기 참조 신호는 SS/PBCH 블록(즉, SSB 블록)일 수 있다. 이하,

설명의 편의를 위해 참조 신호가 SS/PBCH 블록이 경우에 대해 주로 설명하지만 본 개시가 이에 한정되는 것은 아니다.

- [573] 여기서, SCS에 따라 복수의 SS/PBCH 블록 후보들의 자원 위치가 정해질 수 있으며, 상위 계층 시그널링(예를 들어, 상위 계층 파라미터 `ssb-PositionsInBurst`)에 의해 실제로 전송되는 N개의 SS/PBCH 블록이 설정될 수 있다. N개의 SS/PBCH 블록의 전송과 관련하여 앞서 도 11 및 도 12에 따른 설명이 참조될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [574] 기지국은 단말에게 그룹 공통 전송(예를 들어, 멀티캐스트 및/또는 브로드캐스트 전송)을 위한 하나 이상의 하향링크 SPS 설정을 전송한다(S1802).
- [575] 여기서, 하향링크 SPS 설정은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 통해 전송될 수 있으며, 예를 들어, `SPS-ConfigMulticastToAddModList`에 포함된 하나 이상의 SPS-config에 해당할 수 있다.
- [576] 기지국은 단말에게 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 전송한다(S1803).
- [577] 여기서, 앞서 실시예 2에 따라 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [578] 또한, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 동일하거나 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링될 수 있다.
- [579] 예를 들어, 동일한 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 하나의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 하나의 SPS 설정을 이용하여 하나의 SPS 주기 내에서 하나의 TB 전송을 위한 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH가 스케줄링될 수 있다. 여기서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 N개의 그룹 공통 PDSCH 단위로 k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) 그룹 공통 PDSCH는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [580] 또 다른 예로, 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는 경우, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 복수의 SPS 설정이 수신될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 SPS에서 서로 다른 SPS 설정은 상기 N개의 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록) 중에서 서로 다른 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다.
- [581] 또 다른 예로, 복수의 G-CS-RNTI가 설정됨에 기반하여, k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) G-CS-RNTI는 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)에 매핑될 수 있다. 이 경우, 상기 k번째 G-CS-RNTI를 가지는 DCI(즉, k번째 G-CS-RNTI에 의해 스크램블되는 CRC가 부착된 DCI)에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 k번째 참조 신호(예를 들어, SS/PBCH 블록)와 QCL 관계가 설정될 수 있다.
- [582] 한편, 도 18에서는 도시되지 않았지만, 기지국은 단말에게 상기 M개의 그룹

- 공통 PDSCH를 활성화하는 개별적인 활성화 DCI를 전송할 수 있다.
- [583] 이 경우, 앞서 실시예 1에 따라, 하나의 MTCH 윈도우 또는 하나의 MTCH 그룹 내 복수의 PDCCH 모니터링 기회(MO)가 설정될 수 있다. 그리고, 상기 복수의 MO들 중 특정 MO는 상기 N개의 SS/PBCH 블록 중 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [584] 예를 들어, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 중에서 상기 특정 MO에서 전송되는 활성화(activation) DCI에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 특정 SS/PBCH 블록에 매핑될 수 있다.
- [585] 또 다른 예로, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 프로세스 번호, 새로운 데이터 지시자(NDI), G-RNTI(group-RNTI) 중 적어도 하나에 기반하여 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 따라 동일한 전송 블록(TB: transport block)이 전송되는지 여부가 결정될 수 있다. 또는, 상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI의 HARQ 프로세스 번호, NDI와 무관하게, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 의해 서로 다른 TB가 전송될 수도 있다.
- [586] 또한, 앞서 실시예 3에 따라, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 CFR에서 전송될 수 있으며, 이 경우 CFR은 앞서 실시예 3에 따라 설정될 수 있다.
- [587] 또한, 도시하지 않았지만, 앞서 도 13에서 예시된 동작들에 따라, 기지국은 단말의 group common PDSCH에서 나르는 데이터의 디코딩 결과에 기반하여 HARQ-ACK 정보를 단말로부터 수신할 수 있다.
- [588] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반
- [589] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [590] 도 19를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예를 들어, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [591] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를

수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [592] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [593] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예를 들어, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에

개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[594] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 일 예로, 하나 이상의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 하나 이상의 DSP(Digital Signal Processor), 하나 이상의 DSPD(Digital Signal Processing Device), 하나 이상의 PLD(Programmable Logic Device) 또는 하나 이상의 FPGA(Field Programmable Gate Arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능 등을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 수행하도록 설정된 펌웨어 또는 소프트웨어는 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(104, 204)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구동될 수 있다. 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[595] 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 ROM, RAM, EPROM, 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(104, 204)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(104, 204)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[596] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어,

하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 개시에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예를 들어, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[597] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[598] 본 개시는 본 개시의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

[599] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다. 본

개시에서 설명하는 특징을 수행하는 프로세싱 시스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있는 명령은 저장 매체 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에/내에 저장될 수 있고, 이러한 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 본 개시에서 설명하는 특징이 구현될 수 있다. 저장 매체는 DRAM, SRAM, DDR RAM 또는 다른 랜덤 액세스 솔리드 스테이트 메모리 디바이스와 같은 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스, 광 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 디바이스 또는 다른 비-휘발성 솔리드 스테이트 저장 디바이스와 같은 비-휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 선택적으로 프로세서(들)로부터 원격에 위치한 하나 이상의 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 또는 대안적으로 메모리 내의 비-휘발성 메모리 디바이스(들)는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징은, 머신 판독가능 매체 중 임의의 하나에 저장되어 프로세싱 시스템의 하드웨어를 제어할 수 있고, 프로세싱 시스템이 본 개시의 실시예에 따른 결과를 활용하는 다른 메커니즘과 상호작용하도록 하는 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 통합될 수 있다. 이러한 소프트웨어 또는 펌웨어는 애플리케이션 코드, 디바이스 드라이버, 운영 체제 및 실행 환경/컨테이너를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

[600] 여기서, 본 개시의 무선 기기(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 무선 기기(XXX, YYY)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

**산업상 이용가능성**

[601] 본 개시에서 제안하는 방법은 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)을 수신하는 방법에 있어서, 단말에 의해 수행되는 상기 방법은: 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신하는 단계; 상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는, 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH는 동일하거나 또는 서로 다른 SPS 설정을 이용하여 스케줄링되는, 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 하나의 SPS 설정이 수신되고, 상기 하나의 SPS 설정을 이용하여 하나의 SPS 주기 내에서 하나의 전송 블록(TB: transport block) 전송을 위한 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH가 스케줄링되는, 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 N개의 그룹 공통 PDSCH 단위로 k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) 그룹 공통 PDSCH는 k번째 참조 신호에 매핑되는, 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH를 스케줄링하기 위해 이용되는 복수의 SPS 설정이 수신되고, 상기 복수의 SPS에서 서로 다른 SPS 설정은 상기 N개의 참조 신호 중에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는, 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 복수의 G-CS-RNTI(group-configured grant-radio network temporary identifier)가 설정됨에 기반하여, k번째 ( $1 \leq k \leq N$ , k는 자연수) G-CS-RNTI는 k번째 참조 신호에 매핑되고, 상기 k번째 G-CS-RNTI를 가지는 하향링크 제어 정보(DCI: downlink control information)에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 k번째 참조

- 신호와 QCL 관계가 설정되는, 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,  
하나의 MTCH(multicast traffic channel) 윈도우 또는 하나의 MTCH 그룹 내 복수의 PDCCH(physical downlink control channel) 모니터링 기회(MO: monitoring occasion)가 설정되고,  
상기 참조 신호는 동기 신호/물리 방송 채널(SS/PBCH: synchronization signal/physical broadcast channel) 블록이며, 상기 복수의 MO들 중 특정 MO는 상기 N개의 SS/PBCH 블록 중 특정 SS/PBCH 블록에 매핑되는, 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,  
상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 중에서 상기 특정 MO에서 전송되는 활성화(activation) DCI에 의해 활성화된 그룹 공통 PDSCH는 상기 특정 SS/PBCH 블록에 매핑되는, 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,  
상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 대한 HARQ(Hybrid Automatic Repeat and request) 프로세스 번호, 새로운 데이터 지시자(NDI: new data indicator), G-RNTI(group-RNTI) 중 적어도 하나에 기반하여 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 따라 동일한 전송 블록(TB: transport block)이 전송되는지 여부가 결정되는, 방법.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,  
상기 복수의 MO들 중 서로 다른 MO가 동일한 SS/PBCH 블록에 매핑될 때, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI의 HARQ 프로세스 번호, NDI와 무관하게, 상기 서로 다른 MO에서 전송되는 DCI에 의해 서로 다른 TB가 전송되는, 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)을 수신하는 단말에 있어서, 상기 단말은:  
무선 신호를 송수신하기 위한 적어도 하나의 송수신부(transceiver); 및  
상기 적어도 하나의 송수신부를 제어하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,  
상기 적어도 하나의 프로세서는:  
기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신하고;  
상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 수신하고; 및  
상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하도록 설정되고,  
상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통

PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는, 단말.

[청구항 12] 적어도 하나의 명령을 저장하는 적어도 하나의 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체에 있어서, 적어도 하나의 프로세서에 의해서 실행되는 상기 적어도 하나의 명령은, 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)을 수신하는 장치가: 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신하고; 상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 수신하고; 및 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하도록 제어하고, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는, 컴퓨터 판독가능 매체.

[청구항 13] 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)를 수신하는 단말을 제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서, 상기 프로세싱 장치는: 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은: 기지국으로부터 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 수신하는 단계; 상기 기지국으로부터 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적 스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 수신하는 단계; 및 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는, 프로세싱 장치.

[청구항 14] 무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared channel)을 전송하는 방법에 있어서, 기지국에 의해 수행되는 상기 방법은: 단말에게 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 전송하는 단계; 상기 단말에게 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적

스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 전송하는 단계; 및  
 상기 단말에게 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된  
 M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 전송하는 단계를 포함하고,  
 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를  
 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통  
 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는,  
 방법.

[청구항 15]

무선 통신 시스템에서 그룹 공통 PDSCH(physical downlink shared  
 channel)을 전송하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은:

무선 신호를 송수신하기 위한 적어도 하나의 송수신부(transceiver); 및  
 상기 적어도 하나의 송수신부를 제어하는 적어도 하나의 프로세서를  
 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

단말에게 N개의(N은 자연수) 참조 신호를 전송하고;

상기 단말에게 그룹 공통 전송을 위한 하나 이상의 하향링크 반-지속적

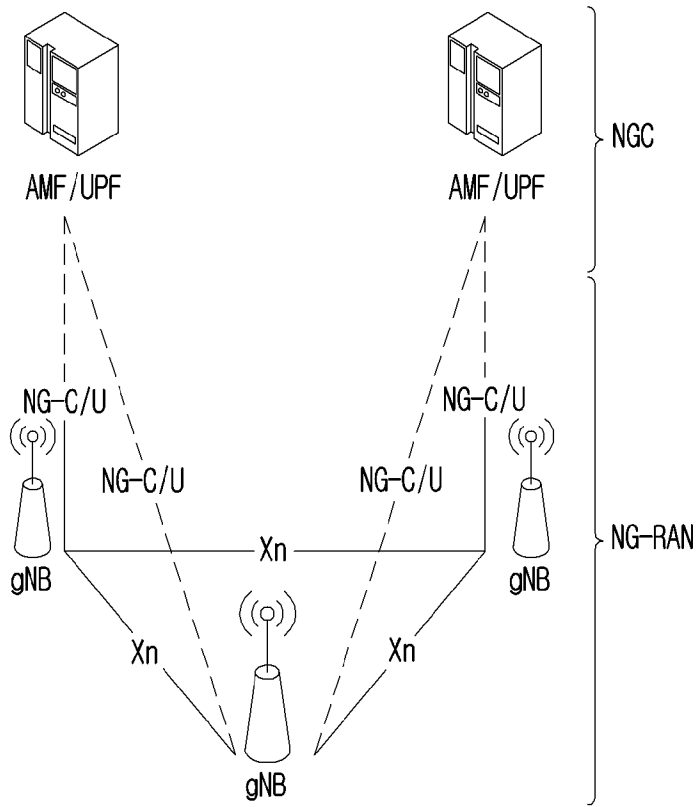
스케줄링(SPS: semi-persistent scheduling) 설정을 전송하고; 및

상기 단말에게 상기 하나 이상의 SPS 설정을 이용하여 스케줄링된

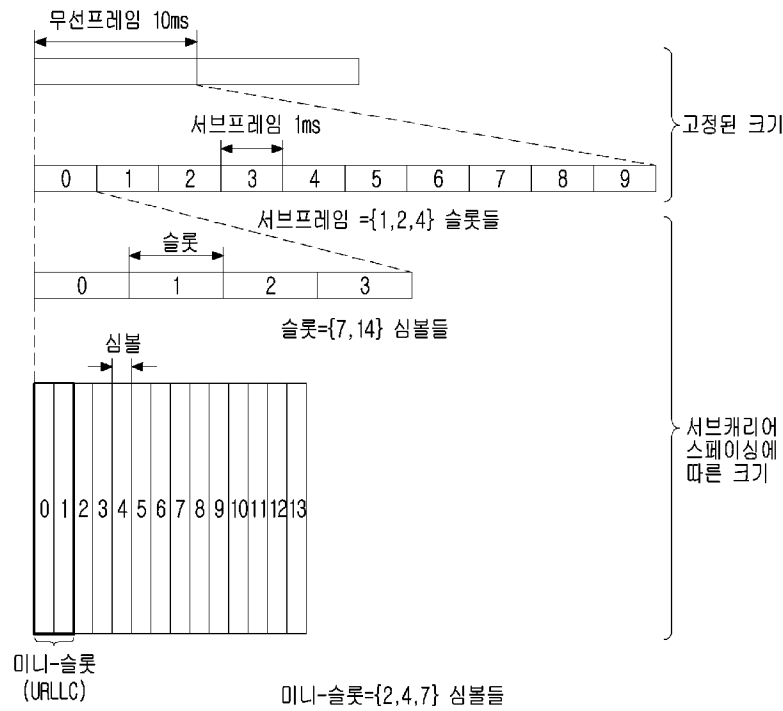
M개의(M은 자연수) 그룹 공통 PDSCH를 전송하도록 설정되고,

상기 M개의 그룹 공통 PDSCH 수신을 위한 QCL(quasi co-location) 관계를  
 가정하기 위해, 상기 M개의 그룹 공통 PDSCH에서 서로 다른 그룹 공통  
 PDSCH는 상기 N개의 참조 신호에서 서로 다른 참조 신호에 매핑되는,  
 기지국.

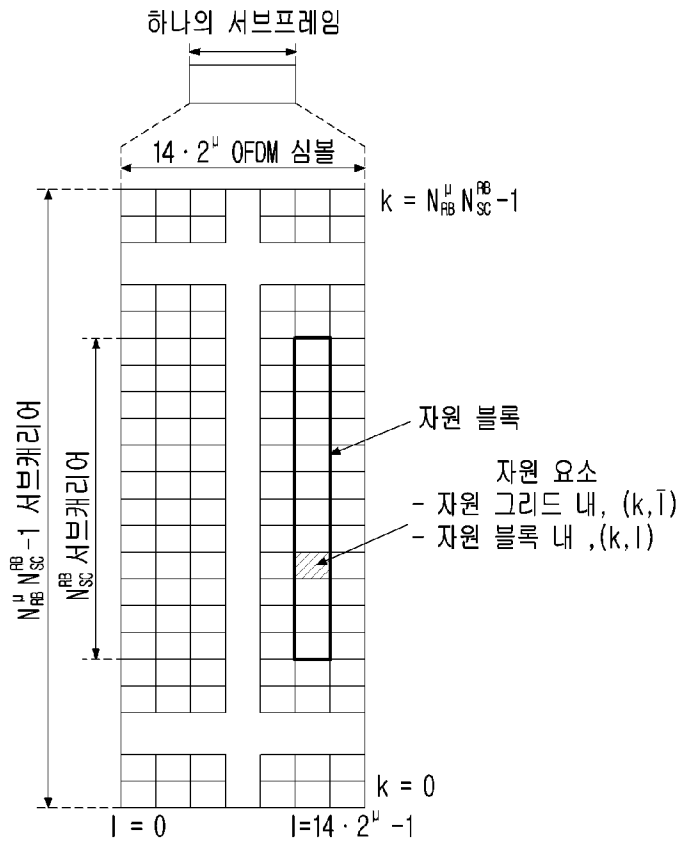
[도1]



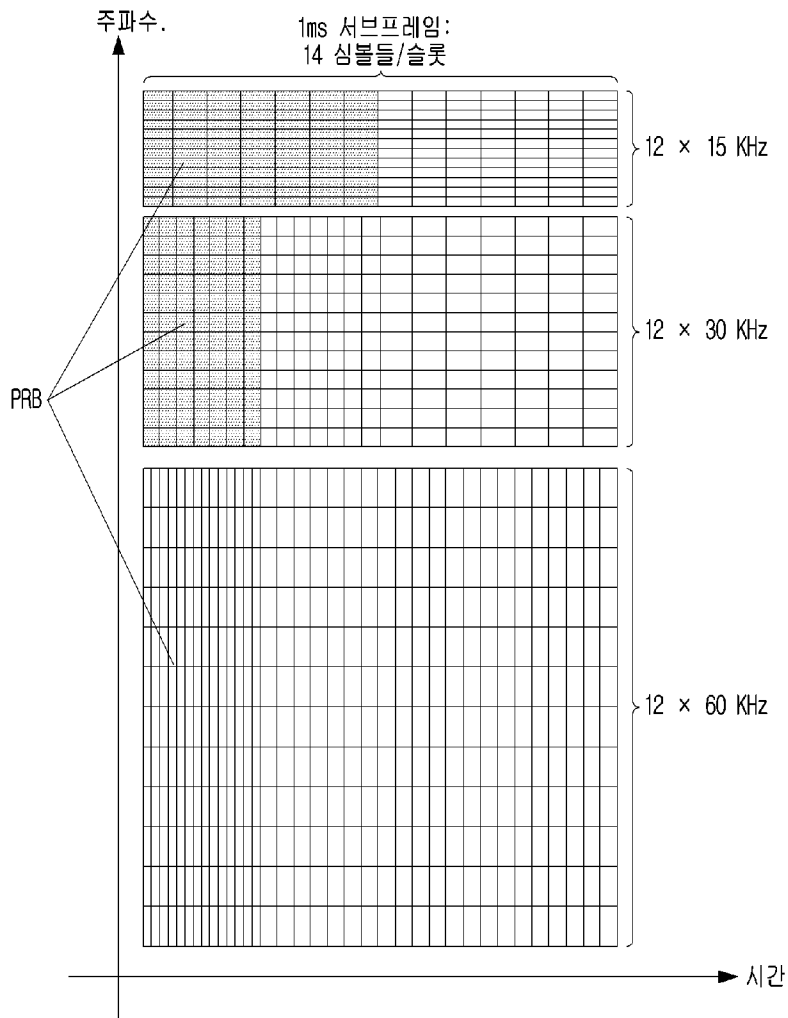
[도2]



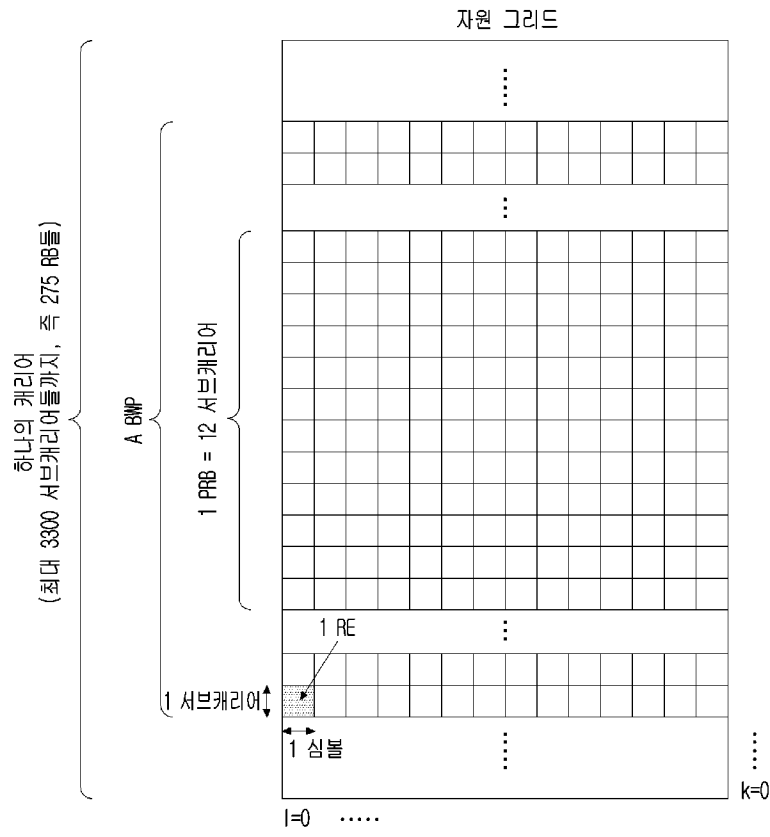
[도3]



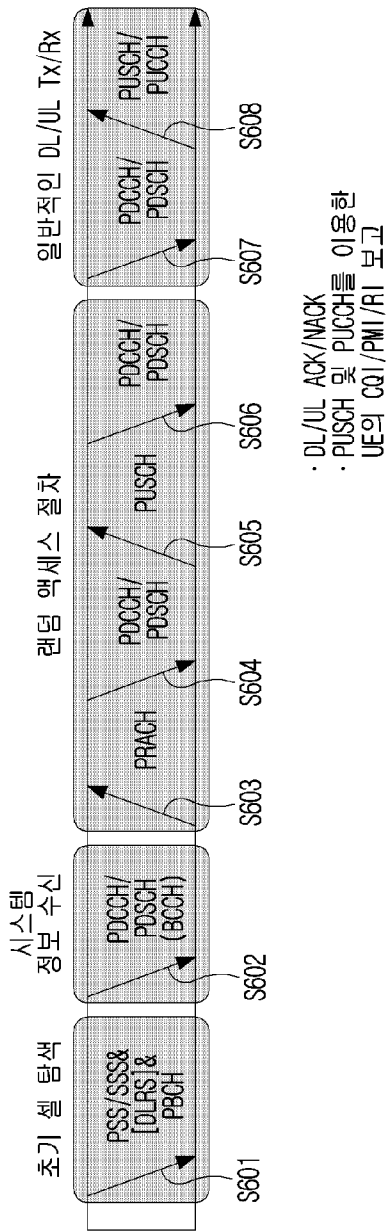
[도4]



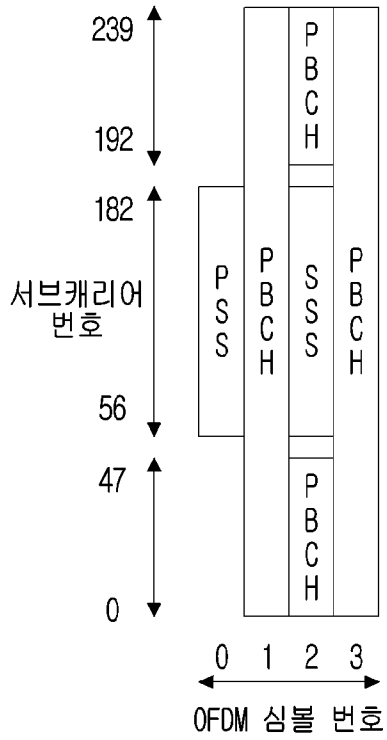
[도5]



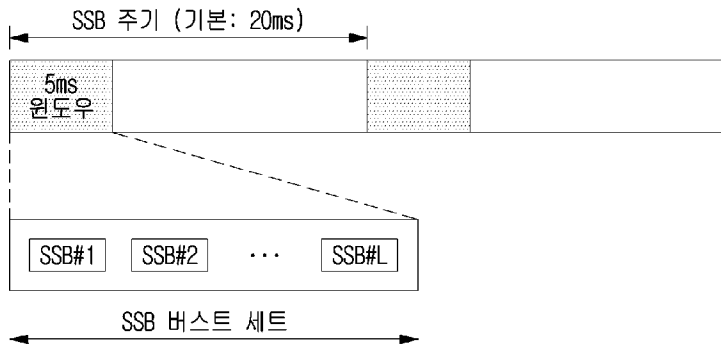
[도 6]



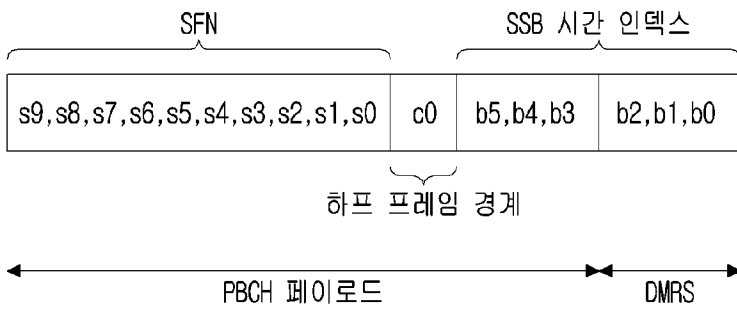
[도7]



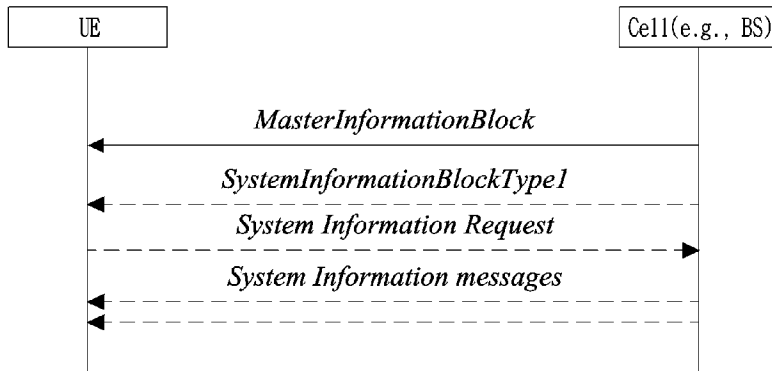
[도8]



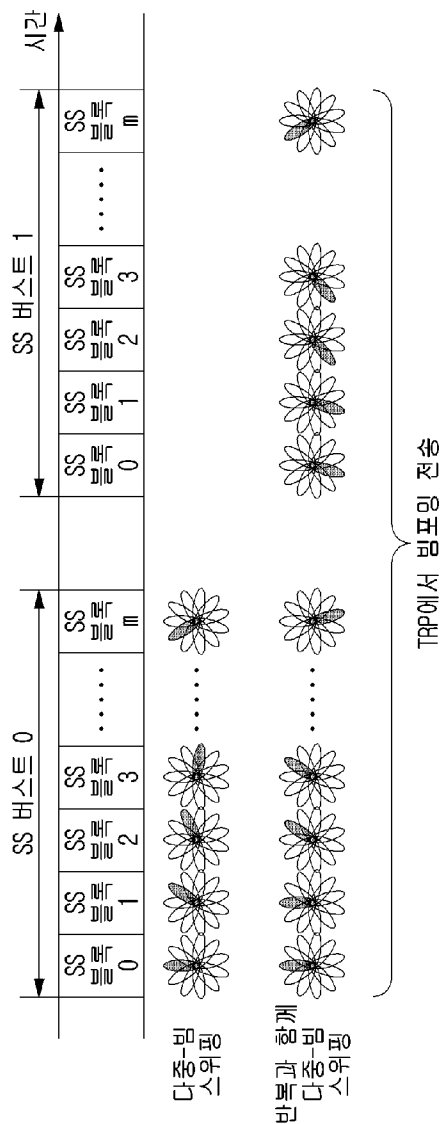
[도9]



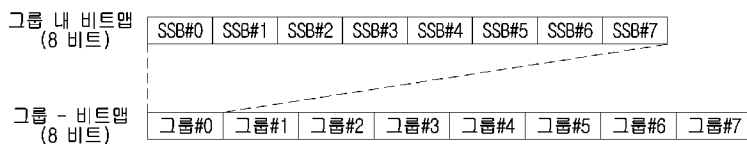
[도10]



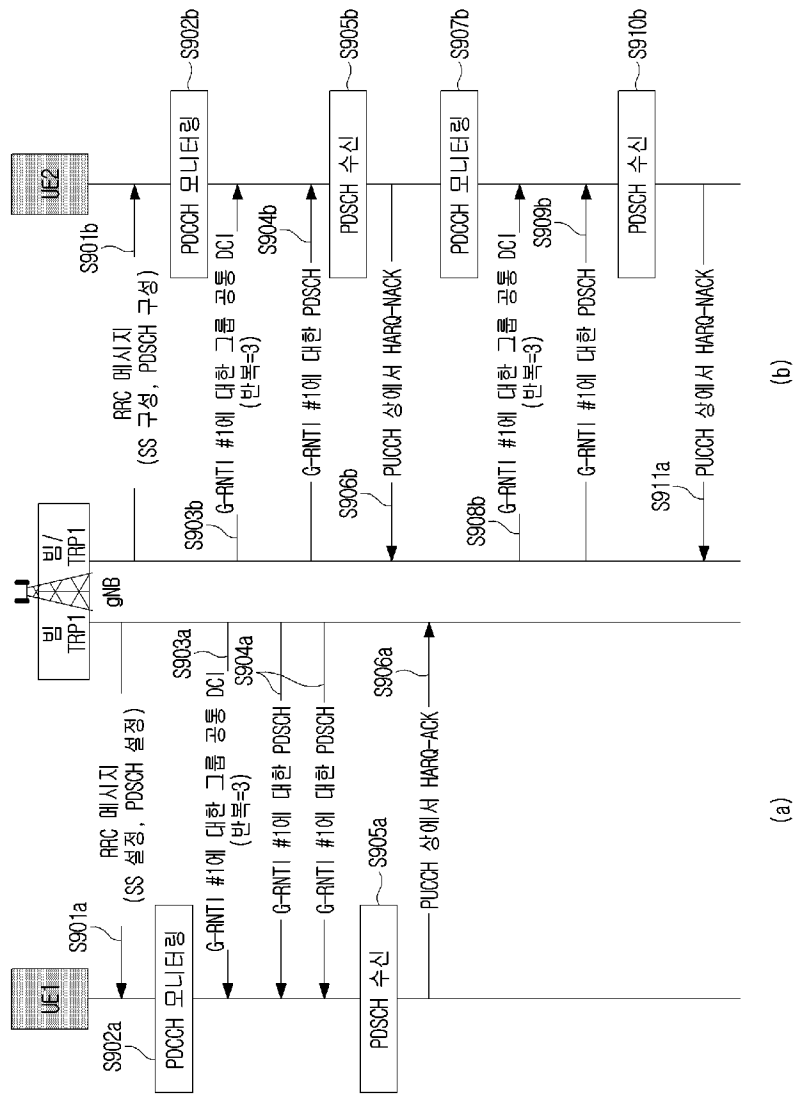
[도11]



[도12]



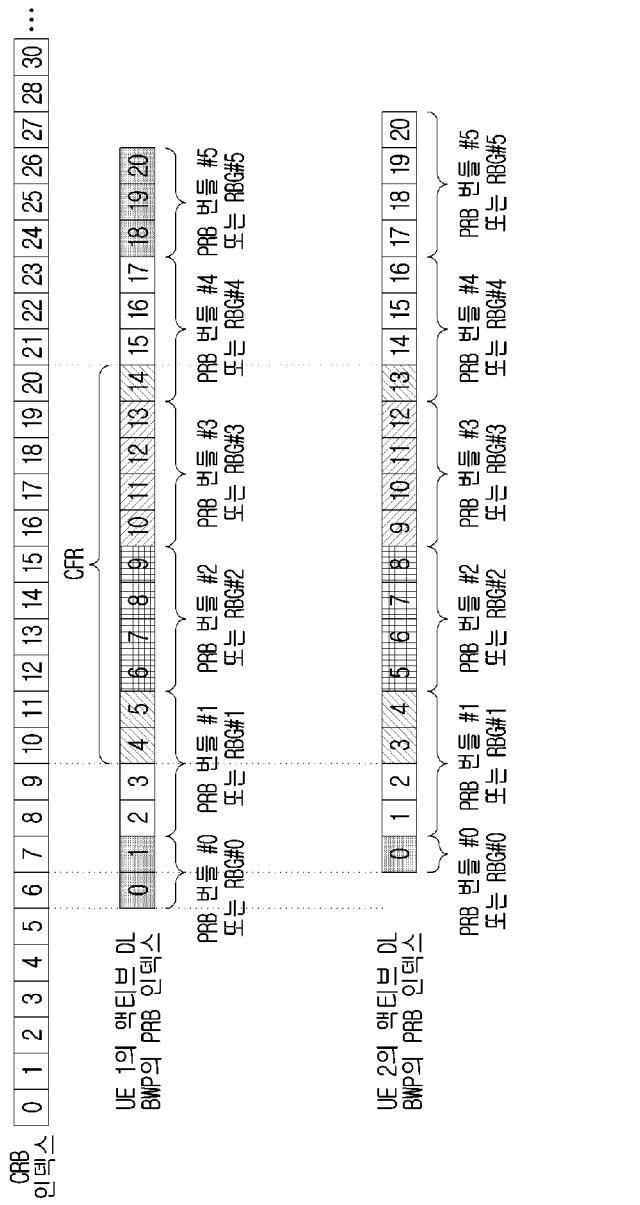
[도 13]



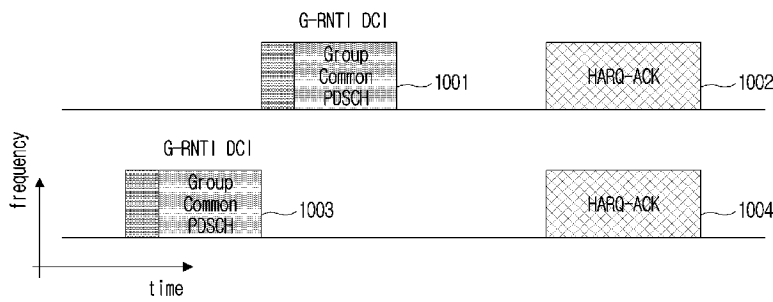
(a)

(b)

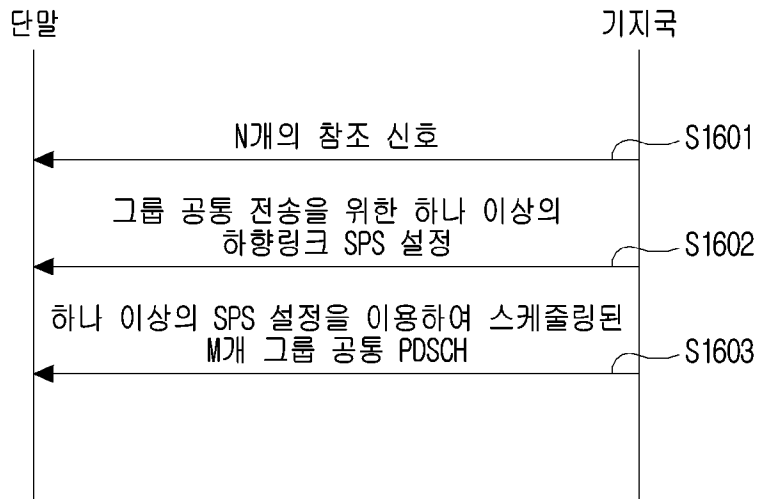
[도 14]



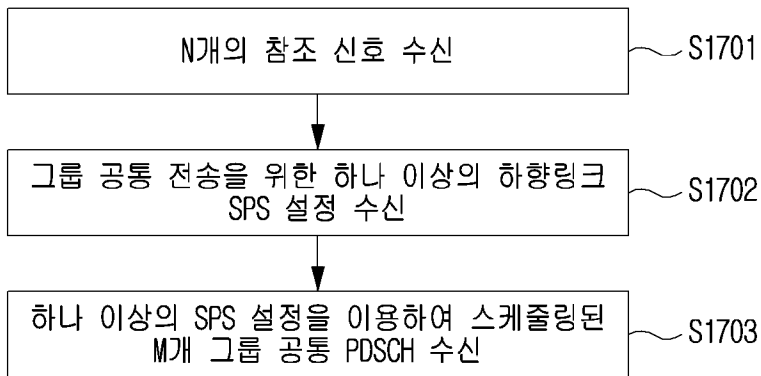
[도 15]



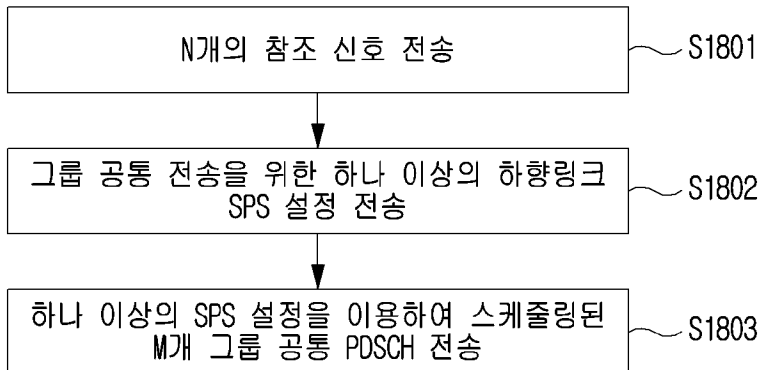
[도16]



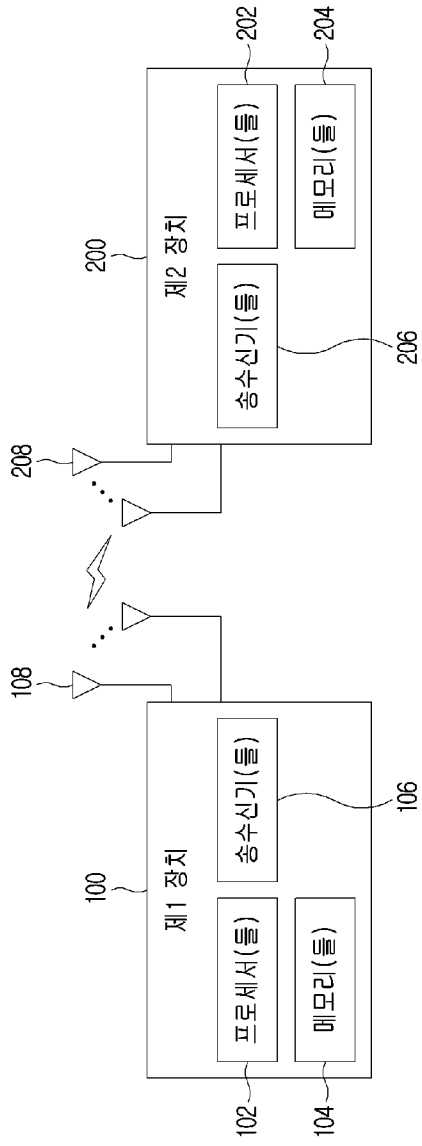
[도17]



[도18]



[도 19]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/017836

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04W 72/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04L 1/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 72/00(2009.01); H04L 1/18(2006.01); H04L 5/00(2006.01)		
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: group common PDSCH, SPS configuration, QCL, G-CS-RNTI		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ERICSSON. Mechanisms to support MBS group scheduling for RRC_CONNECTED UEs. R1-2108170, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #106-e, e-Meeting. 06 August 2021. See sections 2.3.1-2.3.3.	1-15
A	WO 2021-066631 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 08 April 2021 (2021-04-08) See paragraphs [0149] and [0301]; and claim 1.	1-15
A	ZTE. Discussion on mechanisms to Support Group Scheduling for RRC_CONNECTED UEs. R1-2110910, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting. 06 November 2021. See sections 2-5.	1-15
A	XIAOMI. Discussion on mechanisms to improve reliability for RRC_CONNECTED UEs. R1-2111550, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting. 05 November 2021. See sections 2-3.	1-15
A	SAMSUNG. Introduction of multicast-broadcast services in NR. R1-2112445, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting. 10 November 2021. See section 18.	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>27 February 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>28 February 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/KR2022/017836**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021-066631	A1	08 April 2021	US	2022-0393829	A1	08 December 2022

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 72/00(2009.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04L 1/18(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/00(2009.01); H04L 1/18(2006.01); H04L 5/00(2006.01) 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: group common PDSCH, SPS configuration, QCL, G-CS-RNTI		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	ERICSSON, 'Mechanisms to support MBS group scheduling for RRC_CONNECTED UEs', R1-2108170, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #106-e, e-Meeting, 2021.08.06 섹션 2.3.1-2.3.3	1-15
A	WO 2021-066631 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2021.04.08 단락 [0149], [0301]; 및 청구항 1	1-15
A	ZTE, 'Discussion on mechanisms to Support Group Scheduling for RRC_CONNECTED UEs', R1-2110910, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting, 2021.11.06 섹션 2-5	1-15
A	XIAOMI, 'Discussion on mechanisms to improve reliability for RRC_CONNECTED UEs', R1-2111550, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting, 2021.11.05 섹션 2-3	1-15
A	SAMSUNG, 'Introduction of multicast-broadcast services in NR', R1-2112445, 3GPP TSG RAN WG1 #107-e, e-Meeting, 2021.11.10 섹션 18	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 <b>2023년02월27일 (27.02.2023)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2023년02월28일 (28.02.2023)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2021-066631 A1	2021/04/08	US 2022-0393829 A1	2022/12/08