

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 1월 6일 (06.01.2022)



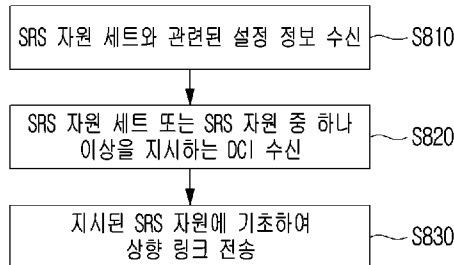
(10) 국제공개번호

WO 2022/005109 A1

- (51) 국제특허분류: **H04B 7/0456** (2017.01) **H04W 72/04** (2009.01) **wook**; 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- H04B 7/024** (2017.01) **H04W 72/12** (2009.01)
- H04B 7/06** (2006.01) **H04L 5/00** (2006.01)
- (74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, Seoul (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2021/007972
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (22) 국제출원일: 2021년 6월 24일 (24.06.2021)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0080606 2020년 6월 30일 (30.06.2020) KR  
10-2021-0035420 2021년 3월 18일 (18.03.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
- (72) 발명자: 김형태 (KIM, Hyungtae); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 강지원 (KANG, Jiwon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박해욱 (PARK, Hae-

(54) Title: UPLINK TRANSMISSION AND RECEPTION METHOD AND DEVICE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치



- S810 ... Receive configuration information related to SRS resource sets
- S820 ... Receive DCI indicating at least one from among SRS resource sets or SRS resources
- S830 ... Perform uplink transmission on basis of indicated SRS resources

(57) Abstract: An uplink transmission and reception method and device in wireless communication system are disclosed. A method by which a terminal performs uplink transmission in a wireless communication system, according to one embodiment of the present disclosure, may comprise the steps of: receiving configuration information related to a plurality of sounding reference signal (SRS) resource sets; receiving downlink control information (DCI), which indicates at least one from among a first SRS resource set, a second SRS resource set, or the first SRS resource set and the second SRS resource set and includes information indicating at least one SRS resource in the indicated at least one SRS resource set; and performing the uplink transmission on the basis of the indicated at least one SRS resource.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 전송을 수행하는 방법은: 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계 및 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2022/005109 A1

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,  
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성 뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대한 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 multiple input multiple output, Massive MIMO), 전이중(in-band full duplex), 비직교 다중접속(non-orthogonal multiple access, NOMA), 초광대역(super wideband) 지원, 단말 네트워킹(device networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [4] 본 개시의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서, 복수의 사운딩 참조 신호 자원 세트 중에서 적어도 하나의 사운딩 참조 신호 자원 세트에 기초하는 상향링크 송수신 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.

##### 기술적 해결방법

- [7] 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 단말이 상향링크 전송을 수행하는 방법은, 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control

information, DCI)를 수신하는 단계; 및 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

- [8] 본 개시의 추가적인 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 상향링크 수신을 수행하는 방법은, 단말에게 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 전송하는 단계; 상기 단말에게 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 전송하는 단계; 및 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 전송되는 상향링크 수신을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [9] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [10] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템에서, 복수의 사운딩 참조 신호 자원 세트 중에서 적어도 하나의 사운딩 참조 신호 자원 세트에 기초하는 상향링크 송수신 방법 및 장치가 제공될 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 다중 TRP 전송 방식을 예시한다.
- [20] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 단말의 상향링크 전송

방법을 예시한다.

- [21] 도 9은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 상향링크 수신 방법을 예시한다.
- [22] 도 10은 본 개시에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 11은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 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.
- [25] 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.
- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 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.

- [30] 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.
- [31] 이하에서, 하향링크(downlink, DL)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink, UL)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(Base Station, BS)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(Access Point, AP), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side unit), 로봇(robot), 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), 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(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [32] 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.

- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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.
- [36] 본 개시에서 사용될 수 있는 용어들의 약자는 다음과 같이 정의된다.
- [37] - BM: 빔 관리(beam management)
- [38] - CQI: 채널 품질 지시자(channel quality indicator)
- [39] - CRI: 채널 상태 정보 - 참조 신호 자원 지시자(channel state information - reference signal resource indicator)
- [40] - CSI: 채널 상태 정보(channel state information)
- [41] - CSI-IM: 채널 상태 정보 - 간섭 측정(channel state information - interference measurement)
- [42] - CSI-RS: 채널 상태 정보 - 참조 신호(channel state information - reference signal)
- [43] - DMRS: 복조 참조 신호(demodulation reference signal)
- [44] - FDM: 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing)
- [45] - FFT: 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform)
- [46] - IFDMA: 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access)
- [47] - IFFT: 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform)
- [48] - L1-RSRP: 제1 레이어 참조 신호 수신 파워(Layer 1 reference signal received power)
- [49] - L1-RSRQ: 제1 레이어 참조 신호 수신 품질(Layer 1 reference signal received quality)
- [50] - MAC: 매체 액세스 제어(media access control)

- [51] - NZP: 논-제로 파워(non-zero power)
- [52] - OFDM: 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing)
- [53] - PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel)
- [54] - PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel)
- [55] - PMI: 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator)
- [56] - RE: 자원 요소(resource element)
- [57] - RI: 랭크 지시자(Rank indicator)
- [58] - RRC: 무선 자원 제어(radio resource control)
- [59] - RSSI: 수신 신호 강도 지시자(received signal strength indicator)
- [60] - Rx: 수신(Reception)
- [61] - QCL: 준-동일 위치(quasi co-location)
- [62] - SINR: 신호 대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio)
- [63] - SSB (또는 SS/PBCH block), 동기 신호 블록(프라이머리 동기 신호(primary synchronization signal, PSS), 세컨더리 동기 신호(secondary synchronization signal, SSS) 및 물리 방송 채널(physical broadcast channel, PBCH)을 포함)
- [64] - TDM: 시간 분할 다중화(time division multiplexing)
- [65] - TRP: 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point)
- [66] - TRS: 트래킹 참조 신호(tracking reference signal)
- [67] - Tx: 전송(transmission)
- [68] - UE: 사용자 장치(user equipment)
- [69] - ZP: 제로 파워(zero power)

[70]

[71] 시스템 일반

[72] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(radio access technology, RAT)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 명세서에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.

[73] 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.

[74] 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.

[75] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.

[76] 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.

[77] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.

[78] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들을 지원할 수 있다. 여기서, numerology는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 순환 전치(cyclic prefix, CP) 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.

[79] 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.

[80] [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

[81] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는

서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS))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. 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(millimeter wave, mmW)를 의미할 수 있다.

[82] [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

[83] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 영역의 다양한 필드의 크기는  $T_c=1/(f_{max} \cdot N_f)$  의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서,  $f_{max}=480 \cdot 10^3$  Hz 이고,  $N_f=4096$  이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은  $T_f=1/(f_{max} \cdot N_f/100) \cdot T_c=10ms$  의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각  $T_{sf}=(f_{max} \cdot N_f/1000) \cdot T_c=1ms$  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  $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,offset})T_c$  이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성  $\mu$  에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서  $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{slot}^{subframe, \mu} - 1\}$  의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서  $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{slot}^{frame, \mu} - 1\}$  의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은  $N_{symb}^{slot}$  의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고,  $N_{symb}^{slot}$  는, CP에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯  $n_s^\mu$  의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼  $n_s^\mu N_{symb}^{slot}$  의 시작과 시간적으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.

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

[85] [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

[86] [표4]

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

[87] 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.

[88] 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.

[89] 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.

[90] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[91] 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 영역 상으로  $N_{\text{RB}}^{\mu}N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  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  $N_{\text{RB}}^{\mu}N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$  서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및  $2^{\mu}N_{\text{symb}}^{(\mu)}$ 의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서, N

$N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{\max, \mu}$  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.

[92]     포인트(point) A는 자원 블록 그리드의 공통 기준 포인트(common reference point)로서 역할을 하며 다음과 같이 획득된다.

[93]     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.

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

[95]     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 수학식 1과 같이 주어진다.

[96]     [수식1]

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

[97]     수학식 1에서,  $k$ 는  $k=0$ 이 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,  $i$ 는 BWP의 번호이다. BWP  $i$ 에서 물리 자원 블록  $n_{PRB}$  와 공통 자원 블록  $n_{CRB}$  간의 관계는 아래 수학식 2에 의해 주어진다.

[98]     [수식2]

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

- [99]  $N_{BWP,i}^{start,\mu}$  는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다.
- [100] 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.
- [101] 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.
- [102] 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.
- [103] 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)를 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.
- [104] 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.

- [105] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.
- [106] 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.
- [107] 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.
- [108] 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).
- [109] 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.
- [110] 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.

[111] 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.

[112] 표 5는 NR 시스템에서의 DCI 포맷(format)의 일례를 나타낸다.

[113] [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

[114] 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(transport block, TB) 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.

[115] DCI format 0\_0은 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 0\_0에 포함된 정보는 C-RNTI(cell radio network temporary identifier, Cell RNTI) 또는 CS-RNTI(configured scheduling RNTI) 또는 MCS-C-RNTI(modulation coding

- scheme cell RNTI)에 의해 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링되어 전송된다.
- [116] DCI format 0\_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(configured grant, CG) 하향링크 피드백 정보를 단말에게 지시하는 데 사용된다. DCI format 0\_1에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI) 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [117] DCI format 0\_2는 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI format 0\_2에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [118] 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.
- [119] 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.
- [120] 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.
- [121] 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.
- [122] 다중 TRP(Multi-TRP) 관련 동작
- [123] 다지점 협력 통신(coordinated multi point, CoMP)의 기법은 다수의 기지국이 단말로부터 피드백 받은 채널 정보(예를 들어, RI/CQI/PMI/LI(layer indicator) 등)를 서로 교환(예를 들어, X2 인터페이스 이용) 혹은 활용하여, 단말에게 협력 전송함으로써 간섭을 효과적으로 제어하는 방식을 말한다. 이용하는 방식에 따라서, CoMP는 연합 전송(joint transmission, JT), 협력 스케줄링(coordinated scheduling, CS), 협력 빔포밍(coordinated beamforming, CB), 동적 포인트 선택(dynamic point selection, DPS), 동적 포인트 차단(dynamic point blocking, DPB) 등으로 구분할 수 있다.
- [124] M개의 TRP가 하나의 단말에게 데이터를 전송하는 M-TRP 전송 방식은 크게 i)

전송률을 높이기 위한 방식인 eMBB M-TRP 전송과 ii) 수신 성공률 증가 및 지연(latency) 감소를 위한 방식인 URLLC M-TRP 전송으로 구분할 수 있다.

- [125] 또한, DCI 전송 관점에서, M-TRP 전송 방식은 i) 각 TRP가 서로 다른 DCI를 전송하는 M-DCI(multiple DCI) 기반 M-TRP 전송과 ii) 하나의 TRP가 DCI를 전송하는 S-DCI(single DCI) 기반 M-TRP 전송으로 구분할 수 있다. 예를 들어, S-DCI 기반 M-TRP 전송의 경우, M TRP가 전송하는 데이터에 대한 모든 스케줄링 정보가 하나의 DCI를 통해 단말에게 전달되어야 하므로, 두 TRP간의 동적인(dynamic) 협력이 가능한 이상적 백홀(ideal backHaul, ideal BH) 환경에서 사용될 수 있다.
- [126] TDM 기반 URLLC M-TRP 전송에 대하여, 방식(scheme) 3/4가 표준화 논의 중이다. 구체적으로, scheme 4는 하나의 슬롯에서는 하나의 TRP가 전송블록(TB)을 전송하는 방식을 의미하며, 여러 슬롯에서 여러 TRP로부터 수신한 동일한 TB를 통해 데이터 수신 확률을 높일 수 있는 효과가 있다. 이와 달리, Scheme 3는 하나의 TRP가 연속된 몇 개의 OFDM 심볼(즉, 심볼 그룹)을 통해 TB를 전송하는 방식을 의미하며, 하나의 슬롯 내에서 여러 TRP들이 서로 다른 심볼 그룹을 통해 동일한 TB를 전송하도록 설정될 수 있다.
- [127] 또한, UE는 서로 다른 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)(또는 서로 다른 CORESET 그룹에 속한 CORESET)으로 수신한 DCI가 스케줄링한 PUSCH(또는 PUCCH)를 서로 다른 TRP로 전송하는 PUSCH(또는 PUCCH)로 인식하거나 또는 서로 다른 TRP의 PDSCH(또는 PDCCH)로 인식할 수 있다. 또한, 후술하는 서로 다른 TRP로 전송하는 UL 전송(예를 들어, PUSCH/PUCCH)에 대한 방식은 동일 TRP에 속한 서로 다른 패널(panel)로 전송하는 UL 전송(예를 들어, PUSCH/PUCCH)에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다.
- [128] 이하, 다중 DCI 기반 논-코히런트 JT(non-coherent joint transmission, NCJT)/단일 DCI 기반 NCJT에 대하여 살펴본다.
- [129] NCJT(non-coherent joint transmission)는 다수의 TP(transmission point)가 하나의 단말에게 동일한 시간 주파수 자원을 사용하여 데이터를 전송하는 방법으로서, TP 간에 서로 다른 DMRS(demodulation multiplexing reference signal) 포트를 사용하여 다른 레이어(layer)를 통해(즉, 서로 다른 DMRS 포트) 데이터를 전송한다.
- [130] TP는 NCJT 수신하는 단말에게 데이터 스케줄링 정보를 DCI로 전달한다. 이때, NCJT에 참여하는 각 TP가 자신이 송신하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 DCI로 전달하는 방식을 '다중 DCI 기반 NCJT(multi DCI based NCJT)'라고 한다. NCJT 전송에 참여하는 N TP가 각각 DL 그랜트(grant) DCI와 PDSCH를 UE에게 전송하므로 UE는 N개의 DCI와 N개의 PDSCH를 N TP로부터 수신하게 된다. 이와는 다르게 대표 TP 하나가 자신이 송신하는 데이터와 다른 TP(즉, NCJT에 참여하는 TP)가 송신하는 데이터에 대한 스케줄링 정보를 하나의 DCI로

전달하는 방식을 '단일 DCI 기반 NCJT(single DCI based NCJT)'라고 한다. 이 경우, N TP가 하나의 PDSCH를 전송하게 되지만 각 TP는 하나의 PDSCH를 구성하는 다중 레이어(multiple layer)들의 일부 layer만을 전송하게 된다. 예를 들어, 4 layer 데이터가 전송되는 경우, TP 1이 2 layer를 전송하고 TP 2가 나머지 2 layer를 UE에게 전송할 수 있다.

- [131] NCJT 전송을 하는 다중 TRP(MTRP)는 다음 두 가지 방식 중 어느 하나의 방식을 이용하여 단말에게 DL 데이터 전송을 수행할 수 있다.
- [132] 먼저, 'single DCI based MTRP 방식'에 대해 살펴본다. MTRP는 공통된 하나의 PDSCH를 함께 협력 전송하고, 협력 전송에 참여하는 각 TRP는 해당 PDSCH를 동일한 시간 주파수 자원을 이용하여 서로 다른 layer (즉, 서로 다른 DMRS ports)로 공간 분할하여 전송한다. 이때, 상기 PDSCH에 대한 scheduling 정보는 UE에게 하나의 DCI를 통해 지시되며 해당 DCI에는 어떤 DMRS (그룹) 포트(port)가 어떤 QCL RS 및 QCL 타입의 정보를 이용하는지가 지시된다(이는 기존에 DCI에서 지시된 모든 DMRS ports에 공통으로 적용될 QCL RS 및 타입을 지시하는 것과는 다르다.). 즉, DCI 내의 TCI(transmission configuration indicator) 필드를 통해 M개 TCI state가 지시되고(예를 들어, 2 TRP 협력 전송인 경우 M=2), M개의 DMRS port group 별로 서로 다른 M개의 TCI state를 이용하여 QCL RS 및 타입이 지시될 수 있다. 또한, 새로운 DMRS table을 이용하여 DMRS port 정보가 지시될 수 있다.
- [133] 다음으로, 'multiple DCI based MTRP 방식'에 대해 살펴본다. MTRP는 각각 서로 다른 DCI와 PDSCH를 전송하며, 해당 PDSCH들은 서로 주파수 시간 자원 상에서 (일부 또는 전체가) 중첩(overlap)되어 전송된다. 해당 PDSCH들은 서로 다른 스크램블링(scrambling) ID(identifier)를 통해 scrambling되며 해당 DCI들은 서로 다른 Coreset 그룹(group)에 속한 Coreset을 통해 전송될 수 있다. (여기서, Coreset group은, 각 Coreset의 Coreset 설정 내에 정의된 인덱스(index)로 식별될 수 있다. 예를 들어, Coreset 1과 2는 index = 0 이 설정되고, Coreset 3과 4은 index =1이 설정되었다면 Coreset 1,2는 Coreset group 0이고, Coreset 3,4는 Coreset group에 속한다. 또한 Coreset 내 index가 정의되지 않은 경우 index=0으로 해석할 수 있다.) 하나의 서빙 셀(serving cell)에서 scrambling ID가 복수 개 설정되었거나 또는 Coreset group이 두 개 이상 설정된 경우, UE는 multiple DCI based MTRP 동작으로 데이터를 수신하는 것을 알 수 있다.
- [134] 또는, single DCI based MTRP 방식인지 multiple DCI based MTRP 방식인지는 별도의 signaling을 통해 UE에게 지시될 수 있다. 일례로, 하나의 serving cell에 대해 MTRP 동작을 위해 다수개의 CRS(cell reference signal) 패턴이 UE에게 지시될 수 있다. 이 경우, single DCI based MTRP 방식인지 multiple DCI based MTRP 방식인지에 따라 (CRS 패턴이 상이하므로) CRS에 대한 PDSCH 레이트 매칭(rate matching)이 달라질 수 있다.
- [135] 이하, 본 명세서 설명/언급되는 CORESET group ID는 각 TRP/패널(panel)를

위한 CORESET을 구분하기 위한 인덱스(index)/식별 정보(예를 들어, ID) 등을 의미할 수 있다. 그리고 CORESET group은 각 TRP/panel을 위한 CORESET을 구분하기 위한 인덱스/식별정보(예를 들어, ID)/상기 CORESET group ID등에 의해 구분되는 CORESET의 그룹/합집합일 수 있다. 일례로, CORESET group ID는 CORESET 설정(configuration) 내에 정의되는 특정 index 정보일 수 있다. 이 경우, CORESET group은 각 CORESET에 대한 CORESET configuration 내에 정의된 인덱스에 의해 설정/지시/정의될 수 있다. 그리고/또는 CORESET group ID는 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 인덱스/식별 정보/지시자 등을 의미할 수 있다. 이하, 본 개시에서 설명/언급되는 CORESET group ID는 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 특정 인덱스/특정 식별 정보/특정 지시자로 대체되어 표현될 수도 있다. 상기 CORESET group ID, 즉, 각 TRP/panel에 설정된/연관된 CORESET 간의 구분/식별을 위한 특정 인덱스/특정 식별 정보/특정 지시자는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling, 예를 들어, RRC 시그널링)/제2 계층 시그널링(L2 signaling, 예를 들어, MAC-CE)/제1 계층 시그널링(L1 signaling, 예를 들어, DCI) 등을 통해 단말에게 설정/지시될 수 있다. 일례로, 해당 CORESET group 단위로 각 TRP/panel 별 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) PDCCH 검출(detection)이 수행되도록 설정/지시될 수 있다. 그리고/또는 해당 CORESET group 단위로 각 TRP/panel 별로 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) 상향링크 제어 정보(예를 들어, CSI, HARQ-A/N(ACK/NACK), SR(scheduling request)) 및/또는 상향링크 물리 채널 자원들(예를 들어, PUCCH/PRACH/SRS 자원들)이 분리되어 관리/제어되도록 설정/지시될 수 있다. 그리고/또는 해당 CORESET group 별로 각 TRP/panel 별로 (즉, 동일 CORESET group에 속한 TRP/panel 별로) 스케줄링되는 PDSCH/PUSCH 등에 대한 HARQ A/N(처리(process)/재전송)이 관리될 수 있다.

- [136] 이하, 부분적(partially) 중첩된(overlapped) NCJP에 대하여 살펴본다.
- [137] 또한, NCJT는 각 TP가 전송하는 시간 주파수 자원이 완전히 겹쳐있는 완전 중첩(fully overlapped) NCJT와 일부 시간 주파수 자원만 겹쳐있는 부분 중첩(partially overlapped) NCJT로 구분될 수 있다. 즉, partially overlapped NCJT인 경우, 일부 시간 주파수 자원에서는 TP 1와 TP2의 데이터가 모두 송신되며, 나머지 시간 주파수 자원에서는 TP 1 또는 TP 2 중 하나의 TP만이 데이터만이 전송된다.
- [138] 이하, Multi-TRP에서의 신뢰도 향상을 위한 방식에 대하여 살펴본다.
- [139] 다수 TRP에서의 전송을 이용한 신뢰도(reliability) 향상을 위한 송수신 방법으로 아래의 두 가지 방법을 고려해볼 수 있다.
- [140] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 다중 TRP 전송 방식을 예시한다.
- [141] 도 7(a)를 참조하면, 동일한 코드워드(codeword, CW)/전송블록(transport block,

TB)를 전송하는 레이어 그룹(layer group)이 서로 다른 TRP에 대응하는 경우를 보여준다. 이때, layer group은 하나 또는 하나 이상의 layer로 이루어진 소정의 layer 집합을 의미할 수 있다. 이러한 경우, 다수의 layer 수로 인해 전송 자원의 양이 증가하며, 이를 통해 TB에 대해 낮은 부호율의 강건한 채널 코딩을 사용할 수 있다는 장점이 있으며, 또한, 다수의 TRP로부터 채널이 다르기 때문에 다이버시티(diversity) 이득을 바탕으로 수신 신호의 신뢰도 향상을 기대할 수 있다.

[142] 도 7(b)를 참조하면, 서로 다른 CW를 서로 다른 TRP에 대응하는 layer group을 통해 전송하는 예를 보여준다. 이때, 그림의 CW #1과 CW #2에 대응하는 TB는 서로 동일함을 가정할 수 있다. 즉, CW #1과 CW #2는 각각 서로 다른 TRP에 의해 동일한 TB가 채널 코딩 등을 통해 서로 다른 CW로 변환된 것을 의미한다. 따라서, 동일 TB의 반복 전송의 예로 볼 수 있다. 도 7(b)의 경우, 앞서 도 7(a)와 대비하여 TB에 대응하는 부호율이 높다는 단점을 가질 수 있다. 하지만, 채널 환경에 따라 동일 TB로부터 생성된 인코딩된 비트들(encoding bits)에 대해서 서로 다른 RV(redundancy version) 값을 지시하여 부호율을 조정하거나, 각 CW의 변조 차수(modulation order)를 조절할 수 있다는 장점을 갖는다.

[143] 앞서 도 7(a) 및 도 7(b)에서 예시한 방식에 따르면, 동일 TB가 서로 다른 layer group을 통해 반복 전송되고, 각 layer group이 서로 다른 TRP/panel에 의해 전송됨에 따라 단말의 데이터 수신확률을 높일 수 있다. 이를 SDM(spatial division multiplexing) 기반 M-TRP URLLC 전송 방식으로 지칭한다. 서로 다른 Layer group에 속한 layer들은 서로 다른 DMRS CDM 그룹에 속한 DMRS 포트들을 통해 각각 전송된다.

[144] 또한, 상술한 다수 TRP 관련된 내용은 서로 다른 레이어를 이용하는 SDM(spatial division multiplexing) 방식을 기준으로 설명되었지만, 이는 서로 다른 주파수 영역 자원(예를 들어, RB/PRB (세트) 등)에 기반하는 FDM(frequency division multiplexing) 방식 및/또는 서로 다른 시간 영역 자원(예를 들어, 슬롯, 심볼, 서브-심볼 등)에 기반하는 TDM(time division multiplexing) 방식에도 확장하여 적용될 수 있음은 물론이다.

[145] 단일 DCI에 의해 스케줄링되는 다중 TRP 기반 URLLC를 위한 기법과 관련하여, 다음과 같은 기법인 논의되고 있다.

[146] 1) 기법 1 (SDM): 시간 및 주파수 자원 할당이 중첩되고, 단일 슬롯 내  $n$  ( $n \leq N_s$ )개의 TCI 상태(state)

[147] 1-a) 기법 1a

[148] - 각 전송 시점(occasion)에 동일한 TB가 하나의 layer 또는 layer의 세트(set)에서 전송되며, 각 layer 또는 각 layer의 set는 하나의 TCI 및 하나의 DMRS 포트(들)의 set와 연관된다.

[149] - 하나의 RV를 가지는 단일 codeword는 모든 공간 layer 또는 모든 layer의 set에서 사용된다. UE 관점에서, 서로 다른 코딩된(coded) 비트들은 동일한 매핑

규칙을 사용하여 서로 다른 layer 또는 layer의 set에 매핑된다.

[150] 1-b) 기법 1b

[151] - 각 전송 시점(occasion)에서 동일한 TB가 하나의 layer 또는 layer의 set에서 전송되며, 각 layer 또는 각 layer의 set는 하나의 TCI 및 하나의 DMRS 포트(들)의 set와 연관된다.

[152] - 하나의 RV를 가지는 단일 코드워드는 각 공간 layer 또는 각 layer의 set에서 사용된다. 각 공간 layer 또는 각 layer의 set에 대응되는 RV(들)은 동일하거나 또는 다를 수 있다.

[153] 1-c) 기법 1c

[154] - 하나의 전송 시점(occasion)에서 다중의 TCI state 인덱스들과 연관된 하나의 DMRS 포트를 가지는 동일한 TB가 하나의 layer에서 전송되거나, 또는 다중의 TCI state 인덱스들과 일대일로 연관되는 다중의 DMRS 포트를 가지는 동일한 TB가 하나의 layer에서 전송된다.

[155] 앞서 기법 1a 및 1c의 경우, 동일한 MCS가 모든 layer 또는 모든 layer의 세트에 적용된다.

[156] 2) 기법 2 (FDM): 주파수 자원 할당이 중첩되지 않으며, 단일 슬롯 내  $n$  ( $n \leq N_f$ ) 개의 TCI state

[157] - 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당은 하나의 TCI state와 연관된다.

[158] - 동일한 단일/다중 DMRS 포트(들)은 모든 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 연관된다.

[159] 2-a) 기법 2a

[160] - 하나의 RV를 가지는 단일의 코드워드(codeword)가 모든 자원 할당에 이용된다. UE 관점에서, 공통 RB 매칭(codeword의 layer로의 매핑)이 모든 자원 할당에서 적용된다.

[161] 2-b) 기법 2b

[162] - 하나의 RV를 가지는 단일의 codeword가 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 이용된다. 각 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 대응되는 RV는 동일하거나 다를 수 있다.

[163] 앞서 기법 2a에 대하여, 동일한 MCS가 모든 중첩되지 않은 주파수 자원 할당에 적용된다.

[164] 3) 기법 3 (TDM): 시간 자원 할당이 중첩되지 않으며, 단일의 슬롯 내  $n$  ( $n \leq N_{t1}$ ) TCI state

[165] - TB의 각 전송 시점(occasion)은 미나-슬롯의 시간 세분성(granularity)을 가지고 하나의 TCI 및 하나의 RV를 가진다.

[166] - 슬롯 내 모든 전송 시점(occasion)에서 단일의 또는 다중의 DMRS 포트(들)로 공통 MCS를 사용된다.

[167] - 서로 다른 전송 시점(occasion)에서 RV/TCI를 동일하거나 다를 수 있다.

[168] 4) 기법 4 (TDM):  $K$  ( $n \leq K$ ) 개의 다른 슬롯에서  $n$  ( $n \leq N_{t2}$ ) 개의 TCI 상태

- [169] - TB의 각 전송 시점(occasion)은 하나의 TCI 및 하나의 RV를 가진다.
- [170] - K 슬롯에 걸친 모든 전송 시점(occasion)은 단일의 또는 다중의 DMRS 포트(들)로 공통된 MCS를 사용한다.
- [171] - 서로 다른 전송 시점(occasion)에서 RV/TCI를 동일하거나 다를 수 있다.
- [172] 이하, MTRP URLLC에 대하여 살펴본다.
- [173] 본 개시에서, DL MTRP URLLC란 동일 데이터(예를 들어, 동일 TB)/DCI를 Multiple TRP가 서로 다른 레이어(layer)/시간(time)/주파수(frequency) 자원을 이용하여 전송하는 것을 의미한다. 예를 들어, TRP 1은 자원 1에서 동일 데이터/DCI를 전송하고, TRP 2은 자원 2에서 동일 데이터/DCI를 전송한다. DL MTRP-URLLC 전송 방식을 설정 받은 UE는 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 동일 데이터/DCI를 수신한다. 이때, UE는 동일 데이터/DCI를 수신하는 layer/time/frequency 자원에서 어떤 QCL RS/type (즉, DL TCI state)를 사용해야 하는지 기지국으로부터 설정된다. 예를 들어, 동일 데이터/DCI가 자원 1과 자원 2에서 수신되는 경우 자원 1에서 사용하는 DL TCI state 과 자원 2에서 사용하는 DL TCI state가 설정될 수 있다. UE는 동일한 데이터/DCI를 자원 1과 자원 2를 통해 수신하므로 높은 신뢰도(reliability)를 달성할 수 있다. 이러한 DL MTRP URLLC는 PDSCH/PDCCH를 대상으로 적용될 수 있다.
- [174] 그리고, 본 개시에서, UL MTRP-URLLC란 동일 데이터/UCI(uplink control information)를 Multiple TRP가 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 한 UE로부터 수신 받는 것을 의미한다. 예를 들어, TRP 1은 자원 1에서 동일 데이터/DCI를 UE로부터 수신하고, TRP 2은 자원 2에서 동일 데이터/DCI를 UE로부터 수신한 뒤, TRP 간의 연결된 백홀 링크(Backhaul link)를 통해 수신 데이터/DCI를 공유하게 된다. UL MTRP-URLLC 전송 방식을 설정 받은 UE는 다른 layer/time/frequency 자원을 이용하여 동일 데이터/UCI를 송신한다. 이때, UE는 동일 데이터/UCI를 송신하는 layer/time/frequency 자원에서 어떤 Tx 빔(beam) 및 어떤 Tx 파워(power) (즉, UL TCI state)를 사용해야 하는지 기지국으로부터 설정된다. 예를 들어, 동일 데이터/UCI가 자원 1과 자원 2에서 송신되는 경우 자원 1에서 사용하는 UL TCI state와 자원 2에서 사용하는 UL TCI state가 설정될 수 있다. 이러한 UL MTRP URLLC는 PUSCH/PUCCH를 대상으로 적용될 수 있다.
- [175] 또한, 본 개시에서, 어떤 주파수/시간/공간 자원(layer)에 대해 데이터/DCI/UCI 수신 시 특정 TCI state(또는 TCI)를 사용(또는 매핑)한다는 의미는 다음과 같다. DL의 경우 그 주파수/시간/공간 자원(layer)에서 해당 TCI state에 의해 지시된 QCL type 및 QCL RS를 이용하여 DMRS로부터 채널을 추정하고, 추정된 채널을 기반으로 데이터/DCI를 수신/복조한다는 것을 의미할 수 있다. 또한, UL의 경우 그 주파수/시간/공간 자원에서 해당 TCI state에 의해 지시된 Tx beam 및/또는 power를 이용하여 DMRS 및 데이터/UCI를 송신/변조한다는 것을 의미할 수 있다.

- [176] 여기서, UL TCI state는 UE의 Tx beam 및/또는 Tx power 정보를 담고 있으며, TCI state 대신 공간 관련 정보(spatial relation info) 등을 다른 파라미터를 통해 UE에게 설정될 수도 있다. UL TCI state는 UL grant DCI에 의해 직접 지시될 수 있으며, 또는 UL grant DCI의 SRI(sounding resource indicator) 필드를 통해 지시된 SRS 자원의 공간 관련 정보(spatial relation info)를 의미할 수 있다. 또는 UL grant DCI의 SRI 필드를 통해 지시된 값에 연결된 개루프(OL: open loop) 전송 파워 제어 파라미터(OL Tx power control parameter) (예를 들어, j: 개루프 파라미터  $P_o$ 와 alpha(셀 당 최대 32 파라미터 값 세트들)를 위한 인덱스, q\_d: PL(pathloss) 측정(셀 당 최대 4 측정들)을 위한 DL RS 자원의 인덱스, l: 폐루프(closed loop) 파워 제어 프로세스 인덱스(셀 당 최대 2 프로세스들))를 의미할 수도 있다.
- [177] 이하, MTRP eMBB에 대하여 살펴본다.
- [178] 본 개시에서, MTRP-eMBB는 다른 데이터(예를 들어, 다른 TB)를 Multiple TRP가 다른 레이어(layer)/시간(time)/주파수(frequency)를 이용하여 전송하는 것을 의미한다. MTRP-eMBB 전송 방식을 설정 받은 UE는 DCI로 여러 TCI state를 지시받으며, 각 TCI state의 QCL RS를 이용하여 수신한 데이터는 서로 다른 데이터임 가정한다.
- [179] 한편, MTRP URLLC 전송/수신인지 또는 MTRP eMBB 전송/수신인지 여부는 MTRP-URLLC 용 RNTI와 MTRP-eMBB 용 RNTI를 별도로 구분하여 이용함으로써 UE가 파악할 수 있다. 즉, URLLC용 RNTI를 이용하여 DCI의 CRC 마스킹(masking)된 경우 UE는 URLLC 전송으로 간주하고, eMBB 용 RNTI를 이용하여 DCI의 CRC 마스킹(masking)된 경우 UE는 eMBB 전송으로 간주한다. 또는 다른 새로운 시그널링을 통해 기지국이 UE에게 MTRP URLLC 전송/수신을 설정하거나 또는 MTRP eMBB 전송/수신을 설정할 수도 있다.
- [180] 본 개시의 설명에 있어서, 설명의 편의를 위해 2 TRP 간의 협력 전송/수신을 가정하여 설명하지만, 본 개시에서 제안하는 방법은 3개 이상의 다중 TRP 환경에서도 확장 적용될 수 있으며, 또한 다중 panel 환경(즉, TRP를 panel에 대응시켜)에서도 확장 적용될 수 있다. 또한, 서로 다른 TRP는 UE에게 서로 다른 TCI state로 인식될 수 있다. 따라서, UE가 TCI state 1을 이용하여 데이터/DCI/UCI를 수신/송신한 것은 TRP 1으로부터/에게 데이터/DCI/UCI를 수신/송신한 것을 의미한다.
- [181] 이하에서 설명되는 본 개시의 실시예는, MTRP가 PDCCH를 협력 전송(예로, 동일 PDCCH를 반복 전송하거나 나누어 전송)하는 상황에서 활용될 수 있으며, 일부 실시예들은 MTRP가 PDSCH를 협력 전송하거나 PUSCH/PUCCH를 협력 수신하는 상황에도 활용될 수 있다.
- [182] 또한, 본 개시를 설명함에 있어서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 반복 전송한다는 의미는, 동일 DCI를 다수의 PDCCH 후보(candidate)을 통해 전송했음을 의미할 수 있고, 복수 기지국이 동일 DCI를 반복 전송했음을 의미할 수 있다. 동일 DCI라함은 DCI 포맷(format)/사이즈(size)/페이로드(payload)가

동일한 두 DCI를 의미할 수 있다. 또는, 두 DCI의 페이로드가 다르더라도 스케줄링 결과가 동일한 경우 동일 DCI라고 할 수 있다. 예를 들어 DCI의 시간도메인 자원 할당(time domain resource allocation, TDRA) 필드는 DCI의 수신시점을 기준으로 데이터의 슬롯(slot)/심볼(symbol) 위치 및 A/N의 슬롯/심볼 위치를 상대적으로 결정하게 된다. 이 때,  $n$  시점에 수신된 DCI와  $n+1$  시점에 수신된 DCI가 동일한 스케줄링을 결과를 단말에게 알려줄 경우, 두 DCI의 TDRA 필드는 달라지고 결과적으로 DCI 페이로드가 다를 수밖에 없다. 반복 횟수  $R$ 은 기지국이 단말에게 직접 지시해 주거나 상호 약속할 수 있다. 또는, 두 DCI의 페이로드가 다르고 스케줄링 결과가 동일하지 않더라도 한 DCI의 스케줄링 결과가 다른 DCI의 스케줄링 결과에 서브세트(subset)일 경우, 동일 DCI라고 할 수 있다. 예를 들어, 동일 데이터가 TDM되어  $N$ 번 반복 전송되는 경우, 첫 번째 데이터 전에 수신한 DCI 1은  $N$ 번 데이터 반복을 지시하고, 첫 번째 데이터 후 그리고 두 번째 데이터 전에 수신한 DCI 2은  $N-1$ 번 데이터 반복을 지시하게 된다. DCI 2의 스케줄링 데이터는 DCI 1의 스케줄링 데이터의 서브세트가 되며 두 DCI는 모두 동일 데이터에 대한 스케줄링 이므로, 이 경우 역시 동일 DCI라고 할 수 있다.

- [183] 또한, 이하 본 개시를 설명함에 있어서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어 전송한다는 의미는, 하나의 DCI를 하나의 PDCCH 후보(candidate)를 통해 전송하되, 그 PDCCH 후보가 정의된 일부 자원을 TRP 1이 전송하고 나머지 자원을 TRP 2가 나누어 전송한다는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, 집합 레벨(aggregation level)  $m_1+m_2$ 에 해당하는 PDCCH 후보를 TRP 1과 TRP 2가 나누어 전송할 때, PDCCH 후보를 집합 레벨  $m_1$ 에 해당하는 PDCCH 후보 1과 집합 레벨  $m_2$ 에 해당하는 PDCCH 후보 2로 나누고, TRP 1은 PDCCH 후보 1을 TRP 2은 PDCCH 후보 2을 서로 다른 시간/주파수 자원으로 전송할 수 있다. 단말은, PDCCH 후보 1과 PDCCH 후보 2을 수신한 뒤, 집합 레벨  $m_1+m_2$ 에 해당하는 PDCCH 후보를 생성하고 DCI 디코딩(decoding)을 시도할 수 있다.
- [184] 추가적으로, 동일 DCI가 여러 PDCCH 후보에 나누어 전송되는 경우는 두 가지 구현 방식이 있을 수 있다.
- [185] 첫 번째 구현 방식은, DCI 페이로드 (control information bits + CRC)가 하나의 채널 인코더(channel encoder)(예로, polar 인코더)를 통해 encoding 되고, 그 결과 얻어진 coded bits을 두 TRP 가 나누어 전송하는 방식이다. 이 경우, 각 TRP 가 전송하는 coded bits에는 전체 DCI 페이로드가 인코딩될 수도 있고, 일부 DCI 페이로드만 인코딩될 수도 있다. 두 번째 방식은, DCI 페이로드 (제어 정보(control information) bits + CRC)를 둘(DCI 1 and DCI 2)로 나누고 각각 channel encoder (예로, polar 인코더)를 통해 encoding하는 방식이다. 그 이후, 두 TRP는 각각 DCI 1에 해당하는 coded bits 과 DCI 2에 해당하는 coded bits 전송한다.
- [186] 요약하자면, 복수 기지국 (MTRP)이 동일 PDCCH를 나누어/반복하여 복수

MO에 걸쳐 전송한다는 의미는, 1) 해당 PDCCH의 DCI 콘텐츠를 인코딩한 coded DCI bits를, 각 기지국 (STRP)별로 각 MO를 통해 반복적으로 전송함을 의미하거나, 2) 해당 PDCCH의 DCI 콘텐츠를 인코딩한 coded DCI bits를 복수의 part로 나누어, 각 기지국 (STRP)별로 서로 다른 파트를 각 MO를 통해 전송함을 의미하거나, 또는 3) 해당 PDCCH의 DCI 콘텐츠를 복수의 파트로 나누어, 각 기지국 (STRP)별로 서로 다른 part를 별개로 인코딩(separate encoding)하여 각 MO를 통해 전송함을 의미할 수 있다.

- [187] PDCCH를 반복 전송하든 나누어 전송하든 PDCCH가 여러 전송 기회(transmission occasion, TO)에 걸쳐 다회 전송되는 것으로 이해될 수 있으며, TO란 PDCCH가 전송되는 특정 시간/주파수 자원 단위를 의미한다. 예를 들어, PDCCH가 슬롯 1,2,3,4에 걸쳐 (특정 RB로) 다회 전송되었다면 TO는 각 slot을 의미할 수 있으며, PDCCH가 RB 세트 1,2,3,4에 걸쳐 (특정 slot에서) 다회 전송되었다면 TO는 각 RB set을 의미할 수 있으며, 또는 PDCCH가 서로 다른 시간과 주파수에 걸쳐 다회 전송되었다면 TO는 각 시간/주파수 자원을 의미할 수 있다. 또한, TO 별로 DMRS 채널 추정을 위해 사용되는 TCI 상태(state)가 다르게 설정될 수 있으며, TCI 상태가 다르게 설정된 TO는 서로 다른 TRP/panel가 전송한 것으로 가정할 수 있다. 복수 기지국이 PDCCH를 반복 전송하거나 나누어 전송하였다는 것은 PDCCH가 다수의 TO 걸쳐 전송되며 해당 TO에 설정된 TCI 상태의 합집합이 두 개 이상의 TCI 상태로 구성되어 있음을 의미한다. 예를 들어, PDCCH가 TO 1,2,3,4에 걸쳐 전송되는 경우 TO 1,2,3,4 각각에 TCI 상태 1,2,3,4가 설정될 수 있고, 이는 TRP  $i$ 가 TO  $i$ 에서 PDCCH를 협력 전송하였음을 의미한다.
- [188] 또한, 이하 본 개시를 설명함에 있어서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신하도록 단말이 동일 PUSCH를 반복 전송한다는 의미는 동일 데이터를 다수의 PUSCH를 통해 전송했음을 의미할 수 있고, 각 PUSCH는 서로 다른 TRP의 상향링크 채널에 최적화되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 단말이 동일 데이터를 PUSCH 1과 2를 통해 반복 전송하고, PUSCH 1은 TRP 1을 위한 UL TCI 상태 1을 사용하여 전송하며 프리코더/MCS 등 링크 적응(link adaptation) 또한 TRP 1의 채널에 최적화된 값을 스케줄링 받아 전송할 수 있다. PUSCH 2은 TRP 2을 위한 UL TCI state 2을 사용하여 전송하며 프리코더/MCS 등 링크 적응(link adaptation) 또한 TRP 2의 채널에 최적화된 값을 스케줄링 받아 전송할 수 있다. 이때, 반복 전송되는 PUSCH 1과 2는 서로 다른 시간에 전송되어 TDM되거나, FDM, SDM 될 수 있다.
- [189] 또한, 이하 본 개시를 설명함에 있어서, 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신할 수 있도록 단말이 동일 PUSCH를 나누어 전송한다는 의미는, 하나의 데이터를 하나의 PUSCH를 통해 전송하되, 그 PUSCH에 할당된 자원을 쪼개어 서로 다른 TRP의 UL channel에 최적화하여 전송한다는 것을 의미한다. 예를 들어, 단말이 동일 데이터를 10 symbol PUSCH를 통해 전송하고, 앞 5 symbol은 TRP 1을 위한 UL

TCI state 1을 사용하여 전송하며, 프리코더/MCS 등 링크 적응 또한 TRP 1의 채널에 최적화된 값을 스케줄링 받아 전송할 수 있다. 단말은 나머지 5 symbol은 TRP 2을 위한 UL TCI state 2을 사용하여 전송하며, 프리코더/MCS 등 링크 적응 또한 TRP 2의 채널에 최적화된 값을 스케줄링 받아 전송할 수 있다. 상기에에서는 하나의 PUSCH를 시간 자원으로 나누어 TRP 1을 향한 전송과 TRP 2를 향한 전송을 TDM 하였지만, 이외에 FDM/SDM 방식으로 전송될 수 있다.

- [190] PUSCH 전송과 유사하게 PUCCH 역시 UE가 복수 기지국(즉, MTRP)이 수신하도록 동일 PUCCH를 반복 전송하거나 동일 PUCCH를 나누어 전송할 수 있다.
- [191] 본 개시의 제안은 PUSCH/PUCCH/PDSCH/PDCCH 등 다양한 채널에 확장 적용 가능하다.
- [192] 본 개시의 제안은 상기 채널을 서로 다른 시간/주파수/공간 자원에 반복하여 전송하는 경우와 나누어 전송하는 경우 모두에 확장 적용 가능하다.
- [193] 사운드링 참조 신호(SRS: sounding reference signal)
- [194] Rel-15 NR에서는 기지국이 단말에게 UL 채널(channel)을 송신할 때 활용할 송신 빔을 지시하기 위해 spatialRelationInfo가 활용될 수 있다. 기지국은 RRC 설정을 통해 타겟(target) UL channel 및/또는 target RS에 대한 참조 RS(reference RS)으로써 DL reference signal(예를 들어, SSB-RI(SB Resource Indicator), CRI(CSI-RS Resource Indicator)(P/SP/AP: periodic/semi-persistent/aperiodic)) 또는 SRS(즉, SRS resource)를 설정해줌으로써, PUCCH 및 SRS를 전송할 때 어떠한 UL 송신 빔을 활용할지 지시할 수 있다. 또한, 기지국이 단말에게 PUSCH를 스케줄링할 때, 기지국에 의해 지시되어 SRS 전송에 활용된 송신 빔은 SRI 필드를 통해 PUSCH를 위한 송신 빔으로 지시되어 단말의 PUSCH 전송 빔으로 쓰이게 된다.
- [195] 이하, 코드북(CB: codebook) 및 비-코드북(NCB: non-codebook)에 대한 SRS에 대하여 기술한다.
- [196] 먼저, CB UL의 경우, 기지국이 먼저 'CB' 목적의 SRS 자원 세트의 전송을 단말에게 설정 및/또는 지시할 수 있다. 그리고, 단말은 해당 SRS 자원 세트 내 어떤 n 포트(port) SRS resource를 전송할 수 있다. 기지국은 해당 SRS 전송을 기반으로 상향링크 채널을 수신하고, 이를 단말의 PUSCH 스케줄링에 활용할 수 있다. 이후 기지국은 UL DCI를 통해 PUSCH 스케줄링을 수행할 때, 이전에 단말에 의해 전송되었던 'CB' 목적의 SRS 자원을 DCI의 SRI 필드를 통해 지시해줌으로써 단말의 PUSCH (전송) 빔을 지시할 수 있다. 또한, 기지국은 TPMI(transmitted precoder matrix indicator) 필드를 통해 상향링크 코드북(uplink codebook)을 지시해줌으로써, UL 랭크(rank) 및 UL 프리코더(precoder)를 지시할 수 있다. 이를 통해, 단말은 해당 지시대로 PUSCH 전송을 수행할 수 있다.
- [197] 다음으로, NCB UL의 경우에도, 기지국이 먼저 'non-CB' 목적의 SRS 자원 세트의 전송을 단말에게 설정 및/또는 지시할 수 있다. 그리고, 단말은 해당 SRS

자원 세트와 연결되어 있는 NZP CSI-RS의 수신을 기반으로 해당 SRS 자원 세트 내 SRS 자원들(최대 4개 자원, 자원 당 1 포트)의 프리코더를 결정하여 해당 SRS 자원들을 동시에(simultaneous) 전송할 수 있다. 이후, 기지국은 UL DCI를 통해 PUSCH 스케줄링을 수행할 때, 이전에 단말에 의해 전송되었던 'non-CB' 목적의 SRS 자원들 중 일부를 DCI의 SRI 필드를 통해 지시해줌으로써 단말의 PUSCH(전송) 빔을 지시할 수 있으며, 동시에 UL 랭크 및 UL 프리코더를 지시할 수 있다. 이를 통해, 단말은 해당 지시대로 PUSCH 전송을 수행할 수 있다.

[198] 이하, 빔 관리(beam management)를 위한 SRS에 대하여 기술한다.

[199] SRS는 빔 관리(beam management)에 활용될 수 있다. 구체적으로 UL BM은 beamformed UL SRS 전송을 통해 수행될 수 있다. SRS 자원 세트의 UL BM의 적용 여부는(상위 계층 파라미터) '용도(usage)'에 의해 설정된다. usage가 'BeamManagement(BM)'로 설정되면, 주어진 시간 인스턴스(time instant)에서 복수의 SRS 자원 세트들 각각에 하나의 SRS resource만 전송될 수 있다. 단말은(상위 계층 파라미터) 'SRS-ResourceSet'에 의해 설정되는 하나 또는 그 이상의 Sounding Reference Symbol (SRS) 자원 세트들을(상위 계층 시그널링, 예를 들어, RRC 시그널링 등을 통해) 설정받을 수 있다. 각각의 SRS 자원 세트에 대해, UE는  $K \geq 1$  SRS resource들(상위 계층 파라미터 'SRS-resource')이 설정될 수 있다. 여기서, K는 자연수이며, K의 최대 값은 SRS\_capability에 의해 지시된다.

[200] 이하, 안테나 스위칭(antenna switching)를 위한 SRS에 대하여 기술한다.

[201] SRS는 DL CSI(Channel State Information) 정보의 획득(예를 들어, DL CSI 획득(acquisition))을 위해 이용될 수 있다. 구체적인 예로, TDD 기반으로 단일 셀(single cell) 또는 다중 셀(multi cell)(예를 들어, 캐리어 병합(CA: carrier aggregation)) 상황에서, BS(Base station)가 UE(User Equipment)로 SRS의 전송을 스케줄링한 후, UE로부터 SRS를 측정할 수 있다. 이 경우, 기지국은 DL/UL 상호성(reciprocity)를 가정하여, SRS에 의한 측정에 기반하여 UE에게 DL 신호/채널의 스케줄링을 수행할 수 있다. 이 때, SRS에 기반한 DL CSI acquisition과 관련하여, SRS는 안테나 스위칭(antenna switching) 용도로 설정될 수 있다.

[202] 일례로, 규격(예를 들어, 3gpp TS38.214)에 따를 때, SRS의 용도는 상위 계층 파라미터(higher layer parameter)(예를 들어, RRC 파라미터 SRS-ResourceSet의 usage)를 이용하여 기지국 및/또는 단말에게 설정될 수 있다. 여기서, SRS의 용도는 빔 관리(beam management) 용도, 코드북(codebook) 전송 용도, 비-코드북(non-codebook) 전송 용도, 안테나 스위칭(antenna switching) 용도 등으로 설정될 수 있다.

[203] 한편, 본 개시의 예시들에서 참조신호(RS)는 기정의된 RS(예를 들어, CSI-RS, SRS 등)뿐만 아니라 동기화 신호나 SS/PBCH 블록과 같은 다양한 물리계층 신호/채널을 포함하는 용어로서 사용된다. 또한, RS 자원은 RS의 특성을 구별하는 단위로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 제 1 SRS 자원과 제 2 SRS 자원은

시간/주파수/공간/시퀀스 등의 설정 파라미터 측면에서 구별되는 SRS들에 해당할 수 있다. 마찬가지로, 제 1 CSI-RS 자원과 제 2 CSI-RS 자원은 시간/주파수/공간/시퀀스 등의 설정 파라미터 측면에서 구별되는 CSI-RS들에 해당할 수 있다. 따라서, RS 자원의 설정은 해당 RS를 위한 특정 파라미터의 세트가 설정되는 것을 의미하고, RS 자원을 통한 송수신(또는 RS 자원 송수신)은 설정된 RS 자원의 파라미터에 기초하여 RS가 송수신되는 것을 의미할 수 있다.

- [204] 또한, 본 개시의 예시들에서는 설명의 명료성을 위해서, SRS 설정 및 전송에 있어서 하나 또는 복수개의 1-포트 SRS 자원(들)을 설정/전송하는 것을 가정하지만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 이하의 설명에서 하나의 SRS 자원을 통하여 하나의 SRS 포트가 설정/전송되고 이러한 SRS 자원이 하나 이상 설정/전송되는 것을 가정하지만, 하나의 SRS 자원을 통하여 하나 이상의 SRS 포트가 설정/전송되고 이러한 SRS 자원이 하나 이상 설정/전송되는 경우에도 본 개시의 예시들이 적용될 수 있다. 예를 들어, SRS 자원 당 복수의 SRS 포트의 설정 및 전송이 지원되는 경우, 이하의 설명에서 'SRS 자원'은 'SRS 포트'로 대체될 수 있고, 'N 개의 SRS 자원들'은 'N 개의 SRS 포트들'로 대체될 수 있으며, 이러한 N 개의 SRS 포트들은 하나 또는 복수의 SRS 자원들을 통해 설정/전송될 수 있다. 예를 들어, N=4인 경우에, 4-포트 SRS 자원 하나(즉, 4 개의 SRS 포트가 하나의 SRS 자원을 통해 설정/전송), 또는 2-포트 SRS 자원 하나와 추가적인 2-포트 SRS 자원 하나(즉, 제 1 및 제 2 SRS 포트가 제 1 SRS 자원을 통해 설정/전송되고, 제 3 및 제 4 SRS 포트가 제 2 SRS 자원을 통해 설정/전송)일 수 있다. 예를 들어, N=3인 경우에, 2-포트 SRS 자원 하나와 1-포트 SRS 자원 하나(즉, 제 1 및 제 2 SRS 포트가 제 1 SRS 자원을 통해 설정/전송되고, 제 3 SRS 포트가 제 2 SRS 자원을 통해 설정/전송)일 수 있다.

- [205] 또한, 이하의 설명에서 상향링크 전송은 PUSCH 전송을 가정하여 설명하지만, PUSCH 이외의 다양한 상향링크 채널/신호(예로, PUCCH, SRS, 또는 PRACH 등)전송에 대해서도 본 개시의 예시들이 적용될 수 있다.

- [206] 복수의 사운딩 참조 신호 자원 세트의 설정에 기반한 상향링크 전송

- [207] 본 개시는 단말에 대해 복수의 사운딩 참조 신호(SRS) 자원 세트가 설정되는 것에 기초하여, 단말이 설정된 복수의 SRS 자원 세트 중에서 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초한 상향링크 전송을 수행하는 방안에 대한 것이다.

- [208] 본 개시에서는 주로 비-코드북 기반 상향링크 전송을 대표적인 예시로서 설명하지만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니며, 코드북 기반 상향링크 전송의 경우에도, 본 개시의 예시들이 적용될 수 있다. 즉, 본 개시의 범위는 복수의 SRS 자원 세트가 단말에 대해 설정되는 것에 기초한 다양한 상향링크 전송 방식들을 포함한다.

- [209] 또한, 이하의 설명에서는 명료성을 위해서 하나의 SRS 자원 세트가 하나의 TRP에 대응하는 것을 기준으로 설명하지만, 본 개시의 범위가 이에 제한되는 것은 아니며, 하나의 SRS 자원 세트가 대응하는 다른 단위를 기준으로 하는

송수신 방식을 모두 포함한다. 예를 들어, 본 개시의 예시들에서 하나의 TRP는 하나 이상의 제어 자원 세트(control resource set, CORESET)의 단위에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제 1 TRP는 제 1 CORESET 풀(또는, CORESET 그룹/세트)에 대응하고, 제 2 TRP는 제 2 CORESET 풀(또는, CORESET 그룹/세트)에 대응할 수 있다. 또한, 본 개시의 예시들에서 하나의 SRS 자원 세트는 하나의 연관된 (NZP) CSI-RS 자원(associated (NZP) CSI-RS resource)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 제 1 SRS 자원 세트와 제 1 연관된 CSI-RS 자원이 대응하고, 제 2 SRS 자원 세트와 제 2 연관된 CSI-RS 자원이 대응할 수 있다.

- [210] 이하에서는 도 8을 참조하여 단말이 복수의 SRS 자원 세트 중에서 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초한 상향링크 전송을 수행하는 방안에 대해 설명한다.
- [211] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 단말의 상향링크 전송 방법을 예시한 순서도이다.
- [212] 단계 S810에서 단말은 기지국으로부터 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다.
- [213] 예를 들어, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보는 상위 계층 파라미터인 'SRS-ResourceSet'에 기초하여 구성될 수 있으며, 하나의 'SRS-ResourceSet'의 예시적인 구성은 아래 표 6과 같을 수 있다.

[214] [표6]

```

SRS-ResourceSet ::= SEQUENCE {
  srs-ResourceSetId          SRS-ResourceSetId,
  srs-ResourceIdList        SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-ResourcesPerSet)) OF
  SRS-ResourceId OPTIONAL, -- Cond Setup
  resourceType               CHOICE {
    aperiodic                SEQUENCE {
      aperiodicSRS-ResourceTrigger INTEGER (1..maxNrofSRS-TriggerStates-1),
      csi-RS                  NZIP-CSI-RS-ResourceId
    }
    OPTIONAL, -- Cond NonCodebook
    slotOffset                INTEGER (1..32)
  }
  OPTIONAL, -- Need S
  ...
  [[
    aperiodicSRS-ResourceTriggerList-v1530 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-
  TriggerStates-2))
    OF INTEGER (1..maxNrofSRS-TriggerStates-1)
  ]]
  OPTIONAL -- Need M
  },
  semi-persistent            SEQUENCE {
    associatedCSI-RS          NZIP-CSI-RS-ResourceId
  }
  OPTIONAL, -- Cond NonCodebook
  ...
  },
  periodic                   SEQUENCE {
    associatedCSI-RS          NZIP-CSI-RS-ResourceId
  }
  OPTIONAL, -- Cond NonCodebook
  ...
  },
  usage                       ENUMERATED {beamManagement, codebook, nonCodebook,
  antennaSwitching},
  alpha                       Alpha
  OPTIONAL, -- Need S
  p0                          INTEGER (-202..24)
  OPTIONAL, -- Cond Setup
  pathlossReferenceRS        CHOICE {
    ssb-Index                SSB-Index,
    csi-RS-Index              NZIP-CSI-RS-ResourceId
  }
  OPTIONAL, -- Need M
  srs-PowerControlAdjustmentStates ENUMERATED {sameAsFci2, separateClosedLoop}
  OPTIONAL, -- Need S
  ... }

```

[215] 구체적으로, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보에는, 복수의 SRS 자원 세트의 각각의 용도(usage)를 코드북(codebook), 비-코드북(noncodebook), 또는 그 외의 다른 용도(예로, 빔 관리(beam management), 안테나 스위칭(antenna switching) 등)로 설정하는 정보가 포함될 수 있다.

[216] 또한, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 정보에는, 복수의 SRS 자원 세트 중 상향링크 전송을 위해 사용될 SRS 자원 세트를 설정하는 정보가 포함될 수 있다. 예를 들어, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보에는, 복수의 SRS 자원 세트 중 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트를 설정하는 정보가 포함될 수 있으며, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트 각각은 TRP 1 및 2 각각에 대응될 수 있다. 다만, 이는 일 실시예에 불과하며, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보는 복수의 SRS 자원 세트 중 2개 이상의 SRS 자원 세트를 설정하는 정보를 포함할 수 있다.

[217] 각 SRS 자원 세트에 설정된 SRS 자원의 개수는 다를 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보에는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트에 포함된 SRS 자원의 개수를 동일하게 설정하는 정보가 더 포함될 수 있다.

- [218] 단계 S820에서 단말은 기지국으로부터 SRS 자원 세트 또는 SRS 자원 중의 하나 이상을 지시하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [219] 구체적으로, 단말은 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하는 정보를 포함하는 DCI를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 또한, DCI는 지시된 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 더 포함할 수도 있다.
- [220] 하나 이상의 SRS 자원 세트를 지시하는 정보 및 하나 이상의 SRS 자원을 지시하는 정보는, DCI 내에서 하나 또는 복수 개의 필드에 포함될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 SRS 자원 세트를 지시하는 정보 및 하나 이상의 SRS 자원을 지시하는 정보는, DCI 내에서 하나의 필드에 의해서 지시될 수도 있고, 또는 복수의 필드에 의해서 지시될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각에서의 하나 이상의 SRS 자원을 지시하는 정보는, DCI 내에서 하나의 필드에 의해 지시될 수도 있고, 또는 복수의 필드에 의해서 지시될 수도 있다.
- [221] DCI에 의해 제1 SRS 자원 세트 및/또는 제2 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원이 지시될 수 있다. 만약 제1 및 제2 SRS 자원 세트가 지시되는 경우, 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트 각각에서의 SRS 자원 지시는 독립적(또는, 별개로)으로 이루어질 수 있다.
- [222] 예를 들어, DCI에 제1 SRI 필드 및 제2 SRI 필드가 포함된 경우, 제1 SRI 필드는 제1 SRS 자원 세트 내의 하나 이상의 SRS 자원을 지시하고, 제2 SRI 필드는 제2 SRS 자원 세트 내의 하나 이상의 SRS 자원을 독립적으로 지시할 수 있다.
- [223] 각 SRS 자원 세트 내의 SRS 자원 지시를 독립적으로 수행함으로써 각 TRP로 전송되는 상향링크 전송의 랭크/프리코더/빔을 선택할 수 있는 자유도가 높아지며, 이에 따라 스케줄링 유연도(scheduling flexibility)가 높아질 수 있다.
- [224] 또한, DCI에 의해 각 SRS 자원 세트 내에 지시된 SRS 자원의 수는 동일할 수 있다. 이에 따라, 제1 SRS 자원 세트에 연관된 제1 상향링크 전송의 랭크(rank)와 제2 SRS 자원 세트에 연관된 제2 상향링크 전송의 랭크는 동일할 수 있다. 여기서, 랭크는 레이어의 개수 또는 안테나 포트의 개수를 의미할 수 있다. 만약 각각의 SRS 자원 세트에 포함되는 SRS 자원(즉, SRS 자원 후보)들이 모두 1-포트 SRS 자원들인 경우, 지시되는 SRS 자원의 개수는 랭크 값, 레이어 개수, 또는 안테나 포트 개수에 대응할 수 있다.
- [225] 즉, DCI에 의해 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 제1 SRS 자원 세트에서 지시되는 SRS 자원의 개수, 제1 SRS 자원 세트에 연관된 상향링크 전송의 레이어 개수, 또는 제1 SRS 자원 세트에 연관된 상향링크 전송의 안테나 포트의 개수 중의 하나 이상은, 제2 SRS 자원 세트에서 지시되는 SRS 자원의 개수, 제2 SRS 자원 세트에 연관된 상향링크 전송의 레이어 개수, 또는 제2 SRS 자원 세트에 연관된 상향링크 전송의 안테나 포트의 개수 중의 하나 이상과 동일할 수 있다.
- [226] 단계 S830에서, 단말은 지시된 SRS 자원에 기초하여 상향링크 전송을 수행할

수 있다.

- [227] DCI에 의해 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 단말은 제1 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 1로 상향링크를 전송하고, 제2 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 2로 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 즉, DCI에 의해 복수의 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 단말은 지시된 SRS 자원 세트 내에 지시된 SRS 자원에 기초하여 각 TRP에 상향링크 전송 동작(즉, MTRP 전송 동작)을 수행할 수 있다.
- [228] 예를 들어, DCI에 의해 제1 SRS 자원 세트 내에 M 개의 SRS 자원이 지시되고 제2 SRS 자원 세트 내에 M 개의 SRS 자원이 지시된 경우, 단말은 제1 SRS 자원 세트 내에 지시된 M 개의 SRS 자원에 기초하여 TRP 1로 상향링크를 전송하고, 제2 SRS 자원 세트 내에 지시된 M 개의 SRS 자원에 기초하여 TRP 2로 상향링크를 전송할 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 SRS 자원 세트에 포함되는 SRS 자원(즉, SRS 자원 후보)들이 모두 1-포트 SRS 자원들인 경우, TRP 1 및 TRP 2로 전송되는 상향링크의 랭크 값, 레이어 개수, 및 안테나 포트 개수는 M으로 동일할 수 있다.
- [229] 단말은 제1 상향링크 전송을 적어도 하나의 제1 전송 기회(transmission occasion, TO)에서 수행할 수 있다. 그리고, 단말은 제2 상향링크 전송을 적어도 하나의 제2 TO에서 수행할 수 있다.
- [230] 또한, DCI에 의해 제1 SRS 자원 세트가 지시되고 지시된 제1 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원이 지시된 경우, 단말은 지시된 제1 SRS 자원 세트 내에 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 TRP 1로 상향링크를 전송할 수 있다. 그리고, DCI에 의해 제2 SRS 자원 세트가 지시되고 지시된 제2 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원이 지시된 경우, 단말은 지시된 제2 SRS 자원 세트 내에 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 TRP 2로 상향링크를 전송할 수 있다. 즉, DCI에 의해 하나의 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 단말은 지시된 하나의 SRS 자원 세트에 기초하여 STRP 전송 동작을 수행할 수 있다.
- [231] 이하에서는 도 9를 참조하여 기지국이 복수의 SRS 자원 세트 중에서 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초한 상향링크 수신을 수행하는 방안에 대해 설명한다.
- [232] 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 상향링크 수신 방법을 예시한 순서도이다.
- [233] 단계 910에서, 기지국은 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [234] 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보에는, 복수의 SRS 자원 세트의 각각의 용도(usage)를 코드북(codebook), 비-코드북(non-codebook), 또는 그 외의 다른 용도(예로, 빔 관리, 안테나 스위칭 등)로 설정하는 정보가 포함될 수 있다. 또한, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 정보에는, 복수의 SRS 자원 세트 중 상향링크 전송을 위해 사용될 SRS 자원 세트를 설정하는 정보가 포함될 수 있다.

- [235] 또한, 복수의 SRS 자원 세트와 관련된 설정 정보 의해 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트에 포함된 SRS 자원의 개수를 동일하게 설정하는 정보가 더 포함될 수 있다.
- [236] 단계 920에서, 기지국은 SRS 자원 세트 또는 SRS 자원 중의 하나 이상을 지시하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다
- [237] 구체적으로, 기지국은 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하는 정보를 포함하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다. 또한, DCI는 지시된 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 SRS 자원 세트를 지시하는 정보 및 하나 이상의 SRS 자원을 지시하는 정보는, DCI 내에서 하나의 필드에 의해서 지시될 수도 있고, 또는 복수의 필드에 의해서 지시될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각에서의 하나 이상의 SRS 자원을 지시하는 정보는, DCI 내에서 하나의 필드에 의해 지시될 수도 있고, 또는 복수의 필드에 의해서 지시될 수도 있다.
- [238] 또한, DCI에 의해 각 SRS 자원 세트 내에 지시된 SRS 자원의 수는 동일할 수 있다. 이에 따라, 제1 SRS 자원 세트에 연관된 제1 상향링크 전송의 랭크와 제2 SRS 자원 세트에 연관된 제2 상향링크 전송의 랭크는 동일할 수 있다. 여기서, 랭크는 레이어의 개수 또는 안테나 포트의 개수를 의미할 수 있다. 만약 각각의 SRS 자원 세트에 포함되는 SRS 자원(즉, SRS 자원 후보)들이 모두 1-포트 SRS 자원들인 경우, 지시되는 SRS 자원의 개수는 랭크 값, 레이어 개수, 또는 안테나 포트 개수에 대응할 수 있다.
- [239] 단계 930에서, 기지국은 지시된 SRS 자원에 기초하여 전송되는 상향링크를 단말로부터 수신할 수 있다.
- [240] DCI를 통해 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 제1 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 1 및 제2 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 2는 단말로부터 상향링크를 수신할 수 있다. 구체적으로, TRP 1은 제1 SRS 자원 세트 내에 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기반한 상향링크 수신 동작을 수행하고, TRP 2는 제2 SRS 자원 세트 내에 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기반한 상향링크 수신 동작을 수행할 수 있다. 즉, DCI에 의해 복수의 SRS 자원 세트가 지시된 경우, 복수의 TRP는 지시된 SRS 자원 세트 내에 지시된 SRS 자원에 기초하여 단말로부터 상향링크를 수신(즉, MTRP 수신 동작)할 수 있다.
- [241] 그리고, DCI를 통해 제1 SRS 자원 세트가 지시되고, 제1 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원이 지시된 경우, 제1 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 1은 단말로부터 제1 SRS 자원 세트 내에서 지시된 SRS 자원에 기반한 상향링크를 수신할 수 있다. 그리고, DCI를 통해 제2 SRS 자원 세트가 지시되고, 제2 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원이 지시된 경우, 제2 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP 2는 단말로부터 제2 SRS 자원 세트 내에서 지시된 SRS 자원에 기반한 상향링크를 수신할 수 있다. 즉, DCI에 의해 하나의 SRS 자원 세트가

지시된 경우, 지시된 SRS 자원 세트에 대응되는 TRP는 지시된 SRS 자원 세트 내에 지시된 SRS 자원에 기초하여 단말로부터 상향링크를 수신(즉, STRP 수신 동작)할 수 있다.

[242] 이하에서는, 본 개시에 따른 복수의 SRS 자원 세트의 설정에 기반한 상향링크 전송의 구체적인 예시들에 대해서 설명한다.

[243] 먼저, 하나의 SRS 자원 세트의 설정을 기준으로, 상기 하나의 SRS 자원 세트 중의 SRS 자원을 지시하는 방안에 대해서 설명한다.

[244] 상향-링크 전송(예를 들어, PUSCH 전송)을 위한 프리코더(precoder)를 결정하는 방식 중 비-코드북(non-codebook) 기반 방식의 경우, 한 개의 SRS 자원 세트 내에 1-포트 자원 N개(예로,  $N < 5$ )가 단말에게 설정될 수 있다. 단말은 DCI의 SRS 자원 지시자(sounding resource indicator, SRI) 필드를 통해 상기 SRS 자원 세트 내에서 1개 이상  $L_{max}$  개 이하의 SRS 자원을 지시받을 수 있다.

[245] 이에 따라, SRI 필드의 사이즈는 아래 수학식 3과 같이 결정될 수 있다. 수학식 3에서  $C(N,i)$ 는 N 개 중 i개를 순서에 상관없이 선택하는 경우의 수를 의미한다.

[246] [수식3]

$$ceil(\log_2\left(\sum_{i=1}^{L_{max}} c(N,i)\right))$$

[247] SRI 필드에 의해 지시된 SRS 자원의 개수는 PUSCH 랭크(rank)와 동일하며, 단말은 지시된 SRS 자원에 적용된 프리코더/빔포머를 PUSCH 전송을 위한 프리코더/빔포머로 사용할 수 있다.

[248] 상위 계층 파라미터(higher layer parameter)인 'txConfig'가 'nonCodebook'인 경우, SRI의 비트 수는 아래 수학식 4와 같이 결정될 수 있다.

[249] [수식4]

$$\lceil \log_2\left(\sum_{k=1}^{\min\{L_{max}, N_{SRS}\}} \binom{N_{SRS}}{k}\right) \rceil$$

[250] 수학식 4에서  $N_{SRS}$ 는 상위 계층 파라미터 'srs-ResourceSetToAddModList'에 의해 설정된 SRS 자원 세트 내에서 설정된 SRS 자원의 개수이며, 상위 계층 파라미터 'usage'의 값인 'nonCodebook' 과 연관될 수 있다.

[251] 만약, 단말이 'maxMIMO-Layers'를 사용하는 동작을 지원하고 서빙 셀의 상위 계층 파라미터 'maxMIMO-Layers of PUSCH-ServingCellConfig'가 설정되면,  $L_{max}$ 는 해당 파라미터에 의해 결정될 수 있다. 그렇지 않은 경우,  $L_{max}$ 는 비-코드북 기반의 동작을 위해 서빙 셀에 대해 단말이 지원하는 PUSCH의 최대 레이어 수에 의해 결정될 수 있다.

[252] 상위 계층 파라미터인 'txConfig'가 'Codebook'인 경우, SRI의 비트 수는 아래 수학식5와 같이 결정될 수 있다.

[253] [수식5]

$$\lceil \log_2(N_{SRS}) \rceil$$

- [254] 수학식 5에서  $N_{\text{SRS}}$ 는 상위 계층 파라미터 'srs-ResourceSetToAddModList'에 의해 설정된 SRS 자원 세트 내에 설정된 SRS 자원의 개수이며, 상위 계층 파라미터 'usage'의 값인 'Codebook'과 연관될 수 있다.
- [255] 상향링크 전송(예를 들어, PUSCH 전송)을 위해 단말에 대해 하나의 SRS 자원 세트가 설정되는 경우 STRP에 대한 상향링크 전송만이 지원 가능하므로, MTRP에 대한 상향링크 전송을 위해서는 복수의 SRS 자원 세트를 단말에 대해 설정할 필요가 있다.
- [256] 이하에서는 복수의 SRS 자원 세트의 설정에 관련된 본 개시의 구체적인 예시들에 대해서 설명한다.
- [257] 실시에 1
- [258] MTRP PUSCH 전송 방식에서 단말과 각 TRP 간의 상향링크 채널이 다르므로, 각 TRP에 대한 PUSCH 전송을 위한 독립적인(예를 들어, 상이한) 프리코더를 지원할 수 있어야 한다. 즉, 비-코드북 기반 전송 방식에서, MTRP PUSCH의 프리코더를 지시하는 방안이 요구된다.
- [259] 방법 1은, 기존 비-코드북 기반 전송 방식을 그대로 사용하되, DCI에서 각 TRP를 향하는 PUSCH에 적용할 프리코더를 각각 지시하는 방식이다.
- [260] 구체적으로, PUSCH가 2개의 TRP로 전송된다고 가정할 경우, DCI의 SRI 필드는 두 개로 확장될 수 있다. 만약 PUSCH가 K 개의 TRP로 전송되는 경우, SRI 필드 개수는 K개 이하로 확장될 수 있다.
- [261] SRI 필드가 2개로 확장된 경우, 각 SRI 필드 사이즈는

$$\text{ceil}(\log_2(\sum_{j=1}^{L_{\text{max}1}} C(M,j)))$$

와

$$\text{ceil}(\log_2(\sum_{i=1}^{L_{\text{max}0}} C(N,i)))$$

로 결정될 수 있다. 각 SRI 필드는 서로 다른 SRS 자원 세트의 SRS 자원을 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들어, SRS 자원 세트 0,1 각각이 TRP1,2의 프리코더 지시를 위해 설정될 수 있고, SRI 필드 0,1 각각은 SRS 자원 세트 0,1 내에서 SRS 자원을 선택할 수 있다. 즉, 각 TRP 별로 SRS 자원 세트는 아래 표 7과 같이 설정될 수 있으며, DCI 내의 SRI 필드 사이즈는

$$\text{ceil}(\log_2(\sum_{j=1}^{L_{\text{max}1}} C(M,j)))$$

+

$$\text{ceil}(\log_2(\sum_{i=1}^{L_{\text{max}0}} C(N,i)))$$

로 증가하게 된다.

[262] [표7]

SRS resource Set 0 for TRP 0	SRS resource Set 1 for TRP 1
SRS resource 0	SRS resource 0
SRS resource 1	SRS resource 1
...	...
SRS resource N-1	SRS resource M-1

[263] 방법 1에 따르면, 복수의 SRI 필드 각각이 하나의 SRS 자원 세트 및 해당 SRS 자원 세트 내에서 하나 이상의 SRS 자원을 독립적으로(또는 별도로) 지시할 수 있다. 이에 따라, 상향링크 전송의 유연성이 증가할 수 있다. 한편으로는, 상향링크 전송의 스케줄링을 위한 시그널링 오버헤드(예를 들어, DCI 페이로드)가 증가할 수 있다. 방법 2는, DCI 내에 SRI 필드는 기존 방식과 동일하게 하나만 존재하며, SRI 필드에서 지시된 SRI 값을 SRS 자원 세트 0,1에 공통 적용하는 방식이다. SRI 필드 사이즈를 결정하기 위해  $L_{max 0}$ ,  $L_{max 1}$ 을 동일한 값으로 설정되도록 제한한 뒤,  $L_{max 0}$  또는  $L_{max 1}$ 을 기준으로 SRI 필드 사이즈를 결정할 수 있다. 또는,  $L_{max 0}$ ,  $L_{max 1}$ 이 다른 경우,  $L_{max 0}$ ,  $L_{max 1}$  중 최소 값/최대 값을 기준으로 DCI의 SRI 필드 사이즈를 결정할 수 있다.

[264] 예를 들어, 상기 방식으로 사이즈가 결정된 SRI 필드가 SRS 자원 세트 내에 두 번째 SRS 자원을 지시한 경우, SRS 자원 세트 0,1 각각에 설정된 두 번째 SRS 자원을 선택함으로써, TRP 0의 PUSCH TO에는 SRS 자원 세트 0의 두 번째 SRS 자원을 이용하여 프리코더를 적용하고, TRP 1의 PUSCH TO에는 SRS 자원 세트 1의 두 번째 SRS 자원을 이용하여 프리코더를 적용할 수 있다. 즉, TRP 0의 SRS 자원과 TRP 1의 SRS 자원 간에 페어링(pairing)되어 있으며, SRI 필드를 통해 특정 페어가 지시될 수 있다.

[265] 다만, 방법 2의 경우, 두 TRP의 프리코더를 독립적으로 선택할 수 없기 때문에, 각 TRP의 상향링크 채널에 최적화된 프리코더를 적용할 수 없을 수 있다. 한편으로는, 방법 2의 경우, 복수의 프리코더를 지시하기 위한 시그널링 오버헤드를 감소(예를 들어, DCI 페이로드의 증가를 최소화하는)시키는 효과를 달성할 수 있다.

[266] 실시예 2

[267] 본 실시예는 비-코드북 기반 MTRP PUSCH 전송을 위한 프리코더를 지시하기 위해, 복수의 TRP의 SRS 자원을 조인트(joint)하게 지시하는 SRI 필드를 설정하는 방안에 관한 것이다. 즉, 본 실시예는 하나의 SRI 필드 내에서 복수의 SRS 자원 세트를 독립적(또는, 개별적)으로 선택하는 방안에 관한 것이다.

[268] SRS 자원 세트 0 내에 N 개의 SRS 자원이 설정된 경우, 랭크  $L_0$  프리코더를 결정하기 위해 N 개 SRS 자원 중 (순서에 상관없이)  $L_0$  개를 선택하는 경우의 수가 존재하며, 1 이상  $L_{max0}$  개 이하 중 하나의 값으로 랭크가 선택되어야 한다.

또한, SRS 자원 세트 1 내에 M 개의 SRS 자원이 설정된 경우, 랭크  $L_1$  프리코더를 결정하기 위해 M 개 SRS 자원 중 (순서에 상관없이)  $L_1$  개를 선택하는 경우의 수가 존재하며, 1 이상  $L_{max1}$  개 이하 중 하나의 값으로 랭크가 선택되어야 한다. 이 때, 두 SRS 자원 세트 내에서 SRS 자원을 독립적으로 선택할 수 있어야 하므로, SRI 필드 사이즈는 아래 수학적 식 6과 같이 결정된다.

[269] [수식6]

$$ceil(\log_2(\sum_i^{L_{max0}} \sum_j^{L_{max1}} C(N,i)*C(M,j)))$$

[270] 이와 같이 조인트 SRI 필드를 구성하는 경우, 두 개의 SRI 필드 각각이 SRS 자원 세트 내의 SRS 자원을 설정하는 방식보다 DCI 페이로드(payload)가 크지만, TRP로 전송되는 상향링크 전송(예로, PUSCH 전송)의 랭크/프리코더/빔포머를 선택할 수 있는 자유도가 높아 스케줄링 유연성이 높아질 수 있다.

[271] 추가적으로 또는 대안적으로, DCI 페이로드를 추가적으로 줄이기 위하여, SRS 자원 세트 0,1 각각에서 자원을 지시/선택할 때 특정 전송 방식(즉, 제한)을 설정할 수 있다. 이러한 제한은 조인트 SRI 필드의 예시에도 적용될 수 있고, 복수의 SRI 필드의 예시에도 적용될 수 있다.

[272] 예를 들어, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각의 하나 이상의 SRS 자원을 지시함에 있어서, 복수의 SRS 자원 세트가 지시되는 경우 상기 복수의 SRS 자원 세트에서의 랭크(또는, 1-포트 SRS 자원을 가정하는 경우 지시되는 SRS 자원의 개수)가 동일하도록 제한될 수 있다.

[273] 또한, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각의 하나 이상의 SRS 자원을 지시함에 있어서, 미리 설정된 복수의 SRS 자원 세트 중에서 사용되는 또는 사용되지 않는 SRS 자원 세트가 지시될 수 있다. 또는, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여 미리 설정된 복수의 SRS 자원 세트 중에서 사용되는 SRS 자원 세트의 개수(또는, TRP의 개수) 또는 사용되지 않는 SRS 자원 세트의 개수가 지시될 수도 있다.

[274] 이에 대한 보다 구체적인 예시들은 다음과 같다.

[275] 제1 전송 방식(즉, 제1 제한 방식)은 각 TRP로 전송하는 PUSCH의 랭크 값을 동일하게 설정/제한하는 방식이다. 즉, SRS 자원 세트 0 및 SRS 자원 세트 1 각각에서 동일한 개수의 SRS 자원이 지시/선택되도록 하기 수학적 식 7과 같이 설정/제한할 수 있다.

[276] [수식7]

$$Set A = \{(i,j) | (i,j) = (1,1), (2,2), \dots, (\min(L_{max0}, L_{max1}), \min(L_{max0}, L_{max1}))\}$$

[277] 제1 전송 방식과 같이 각 TRP로 전송하는 PUSCH의 rank를 동일하게 제한하는 경우, (i, j) 조합이 set A로 한정됨에 따라 SRI 필드(들)의 사이즈는 감소한다. 비-코드북 기반 MTRP PUSCH 전송시에는 기지국과 단말이 제1 전송 방식을 적용하여 DCI 오버헤드를 낮출 수 있다.

[278] 제2 전송 방식(즉, 제2 제한 방식)은 TRP 1의 랭크를 0으로 설정/제한하는 방식이다. 즉, 제2 전송 방식은 SRS 자원 세트 0에서 SRS 자원을 지시/선택하지 않음으로써 TRP0으로는 PUSCH 전송을 수행하지 않고, SRS 자원 세트 1에서 SRS 자원을 지시/선택함으로써 TRP 1으로만 PUSCH 전송을 수행하는 방식이다. 제2 전송 방식은 하기 수학식 8과 같이 설정/제한될 수 있다.

[279] [수식8]

$$set B = \{(i, j) | (i, j) = (0, 1), (0, 2), \dots, (0, Lmax1)\}$$

[280] 제3 전송 방식(즉, 제3 제한 방식)은 TRP 0의 랭크를 0으로 설정/제한하는 방식이다. 즉, 제3 전송 방식은 SRS 자원 세트 1에서 SRS 자원을 지시/선택하지 않음으로써 TRP1로는 PUSCH 전송을 수행하지 않고, SRS 자원 세트 0에서 SRS 자원을 지시/선택함으로써 TRP 0으로만 PUSCH 전송을 수행하는 방식이다. 제3 전송 방식은 하기 수학식 9와 같이 설정/제한될 수 있다.

[281] [수식9]

$$set C = \{(i, j) | (i, j) = (1, 0), (2, 0), \dots, (Lmax0, 0)\}$$

[282] 상기 제2 전송 방식 또는 제3 전송 방식은 특정 TRP로 PUSCH를 전송하고 나머지 TRP에 대해서는 rank를 0으로 제한/설정하여 PUSCH를 전송하지 않는 방식이다. 예를 들어, PUSCH가 전송되는 특정 TRP는 채널 품질에 기반하여 동적(dynamic)으로 지시/결정될 수 있다. 또는, 예를 들어, 각 TRP와 연관된 인덱스(index)(예로, CORESETPoolindex 등)에 기반하여 최소/최대 index에 대응되는 TRP가 선택될 수도 있다. 예를 들어, j=0인 경우에는 제어 자원 세트 풀 인덱스(control resource set poolindex, CORESETPoolindex) 0에 해당하는 TRP가 선택되어 해당 TRP의 상향링크 전력 제어 파라미터(UL power control parameter), 경로 손실(pathloss, PL) 참조 신호, 공간 관련(spatial relation) 참조 신호, QCL 참조 신호 등을 따라 PUSCH 전송 동작이 수행될 수 있다. 또한, i=0인 경우에는 CORESETPoolindex 1에 해당하는 TRP가 선택되어 해당 TRP의 상향링크 전력 제어 파라미터, 경로 손실 참조 신호, 공간 관련 참조 신호, QCL 참조 신호 등을 따라 PUSCH 전송 동작이 수행될 수 있다. 또는, CORESETPoolindex와는 별개로, j=0인 경우 사용할 상향링크 전력 제어 파라미터, 경로 손실 참조 신호, 공간 관련 참조 신호, QCL 참조 신호 등과 i=0인 경우 사용할 상향링크 전력 제어 파라미터, 경로 손실 참조 신호, 공간 관련 참조 신호, QCL 참조 신호 등이 구분되어 설정될 수 있다.

[283] 기지국은 상기 전송 방식(또는, 제한 방식) 중 하나 또는 복수 개를 선택하여 단말에게 지시할 수 있다. 다만, 전송 방식이 동적으로 지시되는 경우, DCI의 사이즈가 동적으로 변경될 수 있다. 그 결과, 단말이 PDCCH 블라인드 검출(blind detection) 횟수가 늘어나게 되고, 이에 따라 단말의 구현 복잡도가 증가하게 될 수 있다. 따라서, 전송 방식의 지시는 반-정적(semi-static)하게 RRC/MAC-CE 시그널링(signaling) 등을 통해 지시될 수 있다.

[284] 예를 들어, 기지국은 A 또는 B 또는 C 또는 A

U

B 또는 A

U

C 또는 B

U

C 또는 A

U

B

U

C를 지시할 수 있다. 여기서, A는 상술한 제1 전송 방식, B는 상술한 제2 전송 방식, C는 상술한 제3 전송 방식에 각각 대응되는 것으로 가정한다.

[285] A가 지시되는 경우, 단말은 랭크 제한(rank restriction)이 적용된 상태에서, MTRP PUSCH 전송 동작을 수행할 수 있다.

[286] B 또는 C가 지시되는 경우, 단말은 기존의 STRP PUSCH 전송 동작을 수행할 수 있다.

[287] A

U

B 또는 A

U

C가 지시되는 경우, SRI 필드를 통해 동적으로 STRP 및 MTRP PUSCH를 스위칭할 수 있다.

[288] B

U

C가 지시되는 경우, STRP PUSCH로 한정되지만 동적으로 수신 포인트 선택(point selection)이 가능할 수 있다. 즉, 하향링크 포인트 선택과 유사하게, 상향링크에서 채널 상황에 따라 수신 TRP를 동적으로 선택함으로써, 상향링크 전송 동작이 수행될 수 있다.

[289] A

U

B

U

C를 지시한 경우, STRP PUSCH와 MTRP PUSCH를 동적 스위칭(dynamic switching)할 수 있으며, STRP PUSCH의 수신 TRP를 동적으로 지시할 수 있다. 예를 들어, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여, 상향링크 전송이 STRP 또는 MTRP에 대한 것인지(또는, TRP 개수 또는 SRS 자원 세트의 개수)가 동적으로

지시될 수 있다. 또한, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여, 어떤 하나 이상의 TRP로의(또는, 어떤 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초한) 상향링크 전송인지도 동적으로 지시될 수 있다. 또한, DCI 내의 하나 이상의 필드를 통하여, 지시된 하나 이상의 TRP로(또는, 지시된 하나 이상의 SRS 자원 세트 중에서) 어떤 빔(또는, 어떤 SRS 자원)에 기초하여 상향링크 전송이 수행되는지가 동적으로 지시될 수 있다.

[290] 보다 간단한 시그널링을 위하여, 단말은 추가적으로 기지국이  $N=M$  및/또는  $L_{max0}=L_{max1}$ 로 설정하도록 기대할 수 있다.

[291] 그리고, 기지국은, RRC/MAC-CE 시그널링을 통해, SRI 필드의 각 코드포인트(codepoint)들을 하나의 SRS 자원 세트에 대한 SRS 자원 또는 복수개의 SRS 자원 세트에 대한 SRS 자원으로 자유롭게 정의할 수 있다. 예를 들어 2 비트 SRI 필드로 설정 가능한 4개의 코드포인트에 대해 아래 표 8과 같이 설정될 수 있다.

[292] [표8]

codepoint	SRS 자원 세트 및 SRI	동작
00	SRI=0 for SRS set 0, no SRI for SRS set 1	set0의 SRI=0가 지시한 SRS 자원의 빔으로 TRP 0로만 전송
01	no SRI for SRS set 0, SRI=0 for SRS set 1	set1의 SRI=0가 지시한 SRS 자원의 빔으로 TRP 1로만 전송
10	SRI=0 for SRS set 0, SRI=0 for SRS set 1	두 빔으로 번갈아가면서 다수 PUSCH TO에 MTRP PUSCH 전송
11	SRI=0 for SRS set 0, SRI=1 for SRS set 1	두 빔으로 번갈아가면서 다수 PUSCH TO에 MTRP PUSCH 전송

[293] 하나의 SRS 자원 세트에 대한 SRS 자원이 설정된 코드포인트(예를 들어, 코드포인트 00 또는 01)가 지시된 경우, 해당 SRS의 프리코더/빔포밍으로 STRP 전송이 될 수 있다. 두 개(또는 두 개 이상)의 SRS 자원 세트에 대한 SRS 자원이 설정된 코드포인트(예를 들어, 코드포인트 10 또는 11)가 지시된 경우, 해당 SRS의 프리코더/빔포밍이 다수 PUSCH TO에 번갈아가며 적용되어 MTRP 전송이 수행될 수 있다. 표 8에 개시된 예시는 설명의 편의를 위해 최대 2개의 SRS 자원이 지시되는 경우를 가정하였으나 N개의 SRS 자원이 지시될 수 있으며, 이 경우 N개의 프리코더/빔포밍이 N개 또는 N개 이상의 PUSCH TO에 번갈아가며 적용될 수 있다. 상술된 방식은 SRI 필드 대신 UL TCI 필드가 도입되는 경우에도 (코드북 기반 방식 및 비-코드북 기반 방식 모두에 적용가능) 동일하게 적용될 수 있다. 각 UL TCI 코드포인트에 지시된 SRS 자원

세트, SRS 자원, 또는 공간 관련(spatial relation) RS가 하나인지 복수인지에 따라 STRP UL 전송인지 MTRP UL 전송인지가 결정될 수 있다. 예로, MTRP UL 전송인 경우(예로, 각 UL TCI 코드포인트에 기반하여 SRS 자원 세트/SRS 자원/공간 관련 RS가 복수개 지시되는 경우), 지시된 복수의 SRS/공간 관련 RS의 프리코더/빔이 다수 PUSCH TO에 번갈아가며 적용되어 MTRP UL 전송 동작이 수행될 수 있다.

[294] 실시예 3

[295] 본 실시예는 코드북 기반 PUSCH 전송의 프리코더를 지시하기 위한 SRI 필드(들)를 설정하는 방안에 관한 것이다.

[296] 기존 코드북 기반 PUSCH 전송 방식의 경우, DCI의 전송 프리코딩 매트릭스 지시자(transport precoding matrix indicator, TPMI) 필드를 통해 랭크/프리코딩 매트릭스 지시자(PMI)가 지시된다. 또한, DCI의 1/(2) 비트 SRI 필드를 통해 하나의 SRS 자원 세트에 정의된 2/(4)개의 SRS 자원 중 하나를 선택하게 된다. 그리고, 단말은 TPMI 필드를 통해 지시된 PMI를 선택된 SRS 자원의 포트들(ports)에 적용하여 UL PUSCH 전송을 수행할 수 있다. SRS 자원의 포트들(ports)에는 특정 상향링크 빔(예로, 아날로그 빔(analog beam))이 동일하게 적용된 상태이다. 이와 같이, 단말은 특정 상향링크 빔이 적용된 포트들에 PMI를 적용하여 최종 프리코더를 생성할 수 있다. MTRP PUSCH 전송 방식에서 단말과 각 TRP 간의 상향링크 채널이 다르므로, 각 TRP에 대한 PUSCH 전송을 위한 독립적인(예로, 상이한) 프리코더 및 SRS 자원 지시 방안이 요구된다.

[297] 기지국은 임의의 프리코더 지시 방법을 통해 단말에게 TRP 0의 PUSCH TO에 사용할 프리코더와 TRP 1의 PUSCH TO에 사용할 프리코더를 구분하여 지시할 수 있다. 이하에는 각 TRP의 PUSCH TO에서 적용할 SRS 자원을 지시해 주기 위한 구체적인 예시들을 설명한다.

[298] 제1 방법으로, SRI 필드를 복수 개(예로, 두 개)로 확장할 수 있다. 예를 들어, 제1 SRI 필드는 SRS 자원 세트 0에서 TRP 0의 PUSCH TO에서 적용할 SRS 자원을 지시하기 위해 사용되며, 제2 SRI 필드는 SRS 자원 세트 1에서 TRP 1의 PUSCH TO에서 적용할 SRS 자원을 지시하기 위해 사용될 수 있다. 이에 따라, 상향링크 전송의 유연성이 증가될 수 있다. 한편으로는, 상향링크 전송의 스케줄링을 위한 시그널링 오버헤드(예로, DCI 페이로드)가 증가할 수 있다.

[299] 제2 방법으로, SRI 필드는 기존 방식과 동일하게(예로, 동일한 사이즈) 하나만 존재하되, SRI 필드에 의해 지시된 SRI 값을 SRS 자원 세트 0와 SRS 자원 세트 1에 공통 적용할 수 있다. 즉, SRI 값이 0인 경우, SRS 자원 세트 0와 SRS 자원 세트 1 각각에서 첫 번째 SRS 자원이 선택되고, SRI 값이 1인 경우, SRS 자원 세트 0와 SRS 자원 세트 1 각각에서 두 번째 SRS 자원이 선택될 수 있다. 즉, TRP 0의 SRS 자원과 TRP 1의 SRS 자원 간에 페어링이 되어 있으며, SRI 필드를 통해 특정 페어를 지시하게 될 수 있다. 다만, 제2 방법의 경우, 각 TRP의 PUSCH 전송을 위한 SRS 자원을 독립적으로 지시/선택할 수 없기 때문에, 각 TRP의

상향링크 채널에 최적화된 프리코더/빔포밍을 적용할 수 없다. 한편으로는, 방법 2의 경우, 복수의 프리코더를 지시하기 위한 시그널링 오버헤드를 감소(예를 들어, DCI 페이로드의 증가를 최소화하는)시키는 효과를 달성할 수 있다.

- [300] 제3 방법으로, SRI 필드는 기존 방식과 동일하게(동일한 사이즈로) 하나만 존재하되, 지시된 1 비트 SRI 값을 통해 하나의 SRS 자원 세트에서 하나의 SRS 자원을 선택할 수 있다. SRS 자원 세트에는 두 개의 SRS 자원이 존재하며, 선택된 SRS 자원은 TRP 0의 PUSCH TO에 적용되며, 선택되지 않은 SRS 자원은 TRP 1의 PUSCH TO에 적용될 수 있다. 또는, 선택된 SRS 자원은 TRP 1의 PUSCH TO에 적용하고, 선택되지 않은 SRS 자원은 TRP 0의 PUSCH TO에 적용할 수도 있다.
- [301] 제4 방법으로, SRI 필드는 기존 방식과 동일하게 하나만 존재하되, 지시된 n-비트 SRI 값을 통해 하나의 SRS 자원 세트에서 하나의 SRS 자원을 선택할 수 있다. 단말은 SRS 자원 세트는 선택된 SRS 자원을 제외한 나머지 SRS 자원이 지시되었다고 가정할 수 있다. 즉, SRI로 선택된 SRS 자원을 제외한 나머지 SRS 자원들은 순환(circular) 방식으로 순서대로 PUSCH TO에 적용될 수 있다. 예를 들어, SRS 자원 세트에 4개의 SRS 자원 0,1,2,3가 설정되고, SRI 필드를 통해 SRS 자원 0이 선택된 경우, SRS 자원 0은 PUSCH TO에도 적용되지 않으며, 선택되지 않은 SRS 자원 1,2,3이 순서대로 PUSCH TO에 번갈아가며 적용될 수 있다.
- [302] 제5 방법으로, SRI 필드는 기존 방식과 동일하게 하나만 존재하되, 지시된 n-비트 SRI 값을 통해 하나의 SRS 자원 세트에서 하나의 SRS 자원을 선택할 수 있다. MTRP PUSCH 전송을 위해 설정된 다수개의 PUSCH TO들은 프라이머리(primary) PUSCH TO와 세컨더리(secondary) PUSCH TO로 나누어질 수 있다. 프라이머리 PUSCH TO에서는 SRI로 지시된 SRS 자원을 사용하여 비-코드북 기반 프리코딩이 수행될 수 있다. 세컨더리 PUSCH TO에서는 SRI로 지시될 수 있는 SRS 들 중 SRI로 지시된 SRS 자원을 제외한 나머지 SRS 자원을 순환(circular) 방식으로 순서대로 적용하여 프리코딩이 수행될 수 있다. 예를 들어, SRS 자원 세트에 4 개의 SRS 자원 0,1,2,3가 설정되고, SRI 필드를 통해 SRS 자원 0이 선택된 경우, 프라이머리 PUSCH TO에서는 resource 0을 이용하여 비-코드북 기반 프리코딩이 수행되고, 세컨더리 PUSCH TO에서는 선택되지 않은 SRS 자원 1,2,3을 순환 방식으로 순서대로(예로, 1,2,3,1,2,...) 이용하여 프리코딩이 수행될 수 있다.
- [303] 그리고, 예를 들어, 프라이머리 TO는 TRP 0의 TO로 정의되고 세컨더리 TO는 TRP 1의 TO로 정의될 수 있으며, 프라이머리 TO를 위해 지시된 랭크 값(예로, 랭크 1)을 세컨더리 TO에도 적용할 수 있다. 이 때, 세컨더리 TO에서 프리코더 생성을 위해 사용될 SRS 자원은 SRI 필드로 지시되지 않은 SRS 자원들 중 1개를 선택하여 생성 가능한 조합으로 결정될 수 있다. 예를 들어, 하나의 SRS 자원 세트에 대해 SRS 자원 4개가 설정되어 있으며, SRI 필드를 통해 SRS 자원 0, 1이 선택되어 랭크 2가 지시된 경우를 가정한다. 이 경우, 프라이머리 TO에는 SRS

자원 0, 1을 이용하여 프리코더를 생성하고, secondary TO에는 SRS 자원 2, 3을 이용하여 랭크 2 프리코더를 생성할 수 있다. 다수(Multiple)의 PUSCH TO 중 프라이머리 TO와 세컨더리 TO 설정하는 경우, 기지국은 적어도 하나의 패턴 중 하나를 선택하여 단말에게 지시할 수 있다.

[304] 실시예 4

[305] 본 실시예는 MTRP PUSCH 전송을 위하여 SRS 자원을 선택하는 방안에 대한 것이다. 본 명세서에서는 각 TRP에서 사용하는 SRS 자원을 구분하기 위해 Rel-15/16에서 정의된 SRS 자원 세트를 복수 개 설정하고, 각 SRS 자원 세트 내의 SRS 자원들은 동일 TRP에서 사용하는 것을 가정하였다. 또 다른 방식으로, 하나의 SRS 자원 세트 내에서 각 TRP가 사용하는 SRS 자원 별로 그룹핑된 SRS 그룹 0 및 SRS 그룹 1이 단말에게 설정될 수 있다. 이 때, 본 명세서에서 기술한 각 TRP에서 사용하는 SRS 자원 세트 0와 SRS 자원 세트 1은 SRS 그룹 0 및 SRS 그룹 1로 각각 대체될 수 있다. 즉, 하나의 SRS 자원 세트 내에 복수의 SRS 자원 그룹(또는, SRS 자원 서브세트(subset))들이 존재할 수 있고, 각 그룹(또는, 서브세트)은 서로 다른 TRP에 대응될 수 있다. 이 경우, SRS 자원 세트에 서로 다른 두 TRP를 향한 SRS 자원이 모두 존재함에 따라, 기지국은 동일 세트에 정의된 SRS 자원에 서로 다른 연관된(associated) CSI-RS를 설정할 수 있다.

[306] 현재 Rel-16 NR 스펙에 따르면, SRS 자원 세트 내에는 하나의 연관된(associated) CSI-RS가 존재한다. 이에 따라, SRS 자원 세트 내에 있는 모든 SRS 자원들은 동일 CSI-RS와 연관(association)된다. 즉, Associated CSI-RS는 '비-코드북 기반 동작에서 해당 SRS 자원과 연관된 CSI-RS의 ID(ID of CSI-RS resource associated with this SRS resource set in non-codebook based operation)'로 지시/설정될 수 있다.

[307] 상기 제한을 없애기 위해서, 본 실시예에서는 SRS 자원 세트 내에 N (예로, N=2) 개의 TRP에 상응하는 N 개의 연관된 CSI-RS 가 설정될 수 있다. 예로, SRS 자원 세트 내 N 개의 연관된 CSI-RS 가 설정될 수 있다. 그리고, SRS 자원 세트 내에 N개의 SRS 그룹에 1:1로 연관(association)될 수 있다. 예로, 연관된 CSI-RS ID와 SRS 그룹/서브세트가 페어(pair)됨에 따라, 복수 개의 페어들이 설정/지시될 수 있다.

[308] 이 경우, 기지국이 DCI (하나 이상의 SRI 필드)를 통해 지시한 m개 SRS 자원들이 동일 연관된 CSI-RS에 연관(association)되어 있으면, 랭크 m으로 단일 TRP를 향해 PUSCH 전송을 수행할 수 있다. 이 외에, m 개중 m1개 SRS 자원들은 동일 연관된 CSI-RS에 연관되어 있으며, 나머지 m2개 SRS 자원들은 또 다른 동일 연관된 CSI-RS에 연관되어 있을 수 있다. 이 경우, 단말은 다수개의 PUSCH TO에 대해 랭크 m1으로 TRP 1을 향해 PUSCH 전송을 하고, 랭크 m2으로 TRP 2을 향해 PUSCH 전송을 하는 MTRP PUSCH 전송을 수행할 수 있다.

[309] 예를 들어, SRS 자원 #0,1,2,3는 연관된 CSI-RS resource#0에 연결되고, SRS 자원 #4,5,6,7 연관된 CSI-RS resource#1에 연결되어, 하나의 SRS 자원 세트내에

정의된 SRS 자원 #0,1,2,3,5,6,7,8은 암시적(implicit)으로 TRP가 구분되고 있고, SRI 필드(들)를 통해 지시된 SRS와 그 SRS의 연관된 CSI-RS로 각 TO에 적용할 랭크 및 프리코더를 결정할 수 있다. DCI로 지시하는 SRI가 0,2,5인 경우, 단말은 홀수 번째 TOs에서는 연관된 CSI-RS resource#0에 속한 SRI=0,2를 이용해 rank2로 상향링크 전송 동작을 수행하고, 짝수 번째 TOs에서는 연관된 CSI-RS resource#1에 속한 SRI=5를 이용해 rank=1으로 상향링크 전송 동작을 수행할 수 있다.

[310] 실시에 5

[311] 본 실시예는 MTRP PUSCH (반복) 전송을 위해 최적의 SRI 필드를 적용하는 방안에 관한 것이다.

[312] MTRP PUSCH (반복) 전송을 위해 두 개의 SRI 필드가 도입될 수 있다. 첫 번째 SRI 필드는 SRS 자원 세트 0의 SRS 자원을 지시하며, 각 코드포인트에 RRC 시그널(signal)을 통해 정의된 TRP 1에 대한 전력 제어(power control) 파라미터(예로, 경로 손실(pathloss) 참조 신호, 폐루프 인덱스(closed loop index), P0 값(value), 알파(alpha))를 지시하여 TRP 1의 상향링크 채널에 최적화되어 PUSCH가 전송될 수 있다. 두 번째 SRI 필드는 SRS 자원 세트 1의 SRS 자원을 지시하며, 각 코드포인트에 RRC 시그널을 통해 정의된 TRP 2에 대한 전력 제어 파라미터(예로, 경로 손실(pathloss) 참조 신호, 폐루프 인덱스(closed loop index), P0 값(value), 알파(alpha))를 지시하여 TRP 2의 상향링크 채널에 최적화되어 PUSCH가 전송될 수 있다.

[313] 실시에 5-1

[314] 본 실시예는 비-코드북 기반 PUSCH 전송에서, 동일 랭크 제한(same rank restriction)을 활용하여 SRI 필드 사이즈를 감소시키는 방안에 관한 것이다.

[315] 기존 비-코드북 기반 PUSCH 전송 방식에서는 SRI 필드를 통해 PUSCH 랭크를 지시해 줄 수 있다. MTRP PUSCH 전송 시, 각 TRP 로 향하는 PUSCH 랭크를 동일 랭크로 제한함에 기반하여, 첫 번째 SRI 필드는 기존과 동일하게 랭크 정보를 지시해 주되, 두 번째 SRI 필드에는 랭크 정보를 제외함으로써 필드 사이즈를 줄이는 방식이 표준화 논의 중이다.

[316] 예를 들어,  $L_{max} = 2$  이고 각 SRS 자원 세트에 두 개의 SRS 자원이 설정되었다면, 첫 번째 SRI 필드는 SRS 자원 세트 0에서 랭크 1 PUSCH를 위해 SRS 자원 0 또는 1을 지시하거나, rank 2 PUSCH를 위해 SRS 자원 0 및 1을 지시할 수 있다. 그 결과, 총 3개 코드포인트를 이용하게 되며, 코드포인트 0, 1, 2는 각각 SRS 자원 0, SRS 자원 1, SRS 자원 0 및 1을 지시하게 되며, 첫 번째 SRI 필드 사이즈는 2 비트가 된다. 그리고 코드포인트 3은 사용되지 않으므로 유보(reserved)된다. 두 번째 SRI 필드는, 첫 번째 SRI 필드가 랭크 1을 지시한 경우, SRS 자원 세트 1의 SRS 자원 0 또는 1을 지시해야 하고, 첫 번째 SRI 필드가 랭크 2를 지시한 경우 SRS 자원 세트 1의 SRS 자원 0 및 1을 지시해야 한다. 따라서, 두 번째 SRI 필드 사이즈는 각 랭크 별로 필요한 코드포인트 중 최대

코드포인트의 개수로 결정될 수 있다. 상기 예제에서는 랭크 1에서 필요한 코드포인트 개수가 2개, 랭크 2에서 필요한 코드포인트 개수가 1개 이므로 두 번째 SRI 필드 사이즈는 1 비트가 된다.

[317] 실시에 5-2

[318] 두 개의 SRI 필드가 도입되었을 때, MTRP/STRP PUSCH 반복 전송 간의 동적 스위칭(dynamic switching)의 시그널링(signaling)을 방식에 대해 표준화 논의 중이다. 예를 들어, 각 SRI 필드에 유보된 코드포인트(reserved codepoint)를 이용하는 방식(reserved codepoint가 없으면 추가하여)이 논의될 수 있다. 해당 reserved codepoint가 지시된 경우, 해당 SRI 필드는 사용되지 않으며, 결과적으로 해당 SRI 필드에 상응하는 TRP (예를 들어, 두 번째 SRI 필드가 reserved codepoint로 지시된 경우, TRP 2)로 PUSCH 전송을 하지 않게 되어 STRP PUSCH 반복전송을 수행하게 될 수 있다.

[319] 실시에 5-3

[320] 본 실시예는, 동일 랭크 제한(same rank restriction)을 활용하여 SRI 필드 사이즈를 감소(실시에 5-1)시키는 동시에, MTRP PUSCH, TRP 1 (STRP) PUSCH, TRP 2 (STRP) PUSCH 간의 동적 스위칭(dynamic switching)(실시에 5-2)을 가능하도록 하기 위한 방안에 관한 것이다.

[321] 실시에 5-1에서 설명한 동일 랭크 제한을 활용한 SRI 필드 사이즈 감소 및 실시에 4-2에서 설명한 유보된 코드포인트를 활용한 STRP/MTRP 동적 스위칭 방식이 동시에 사용될 경우, 다음과 같은 문제가 발생할 수 있다. 두 번째 SRI 필드는 첫 번째 SRI 필드에서 지시한 랭크 값을 이용하여 정의되기 때문에, 첫 번째 필드에서 유보된 코드포인트를 이용하여 TRP 1의 PUSCH 전송이 불가능(disable)하게 되면, 두 번째 필드의 랭크값을 결정할 수 없다. 반대로, 두 번째 필드에서 유보된 코드포인트를 이용하여 TRP 2의 PUSCH 전송이 불가능(disable)하게 되더라도, 첫 번째 SRI 필드의 rank 값을 결정하는 데 문제가 없으므로 문제없이 동작할 수 있다. 결과적으로, 두 번째 SRI 필드의 유보된 코드포인트를 이용하여 TRP 1으로 STRP PUSCH 전송은 가능하지만, 첫 번째 SRI 필드의 유보된 코드포인트를 이용하여 TRP 2으로 STRP PUSCH 전송은 불가능하다. 그에 따라, MTRP PUSCH 와 TRP 1 PUSCH의 동적 스위칭은 가능하지만 MTRP PUSCH 와 TRP2 PUSCH의 동적 스위칭은 불가능할 수 있다.

[322] 상술된 문제를 해결하기 위하여, 두 번째 SRI 필드에서 두 개의 유보된 코드포인트를 이용하여(reserved codepoint가 없으면 추가), 첫 번째 유보된 코드포인트는 TRP 1 PUSCH 전송을 지시하는 용도로 사용하고, 두 번째 유보된 코드포인트는 TRP 2 PUSCH 전송을 지시하는 용도로 사용할 수 있다. 구체적으로, 이를 통해 TRP 1 PUSCH 가 지시되면, 첫 번째 SRI 필드는 SRS 자원 세트 0에서 SRS 자원을 지시하며, PC 파라미터도 첫 번째 SRI 필드에 정의(매핑)된 값을 적용할 수 있다. 반면, TRP 2 PUSCH 가 지시되면, 첫 번째 SRI 필드는 기존 정의된 SRS 자원 세트 0 대신 SRS 자원 세트 1에서 SRS 자원을

지시하며, 기존 정의된 PC 파라미터 대신 두 번째 SRI 필드에 정의(매핑)된 PC 파라미터를 지시한다. 즉, 기존 방식에서는 첫 번째 SRI 필드는 SRS 자원 세트 0의 SRS 자원을 지시하는 용도 및 TRP 1에 대한 PC 파라미터를 지시하는 용도로 사용되나, 본 실시예의 제안 방식에서는 두 번째 SRI 필드가 지시한 값에 따라서 첫 번째 SRI 필드가 SRS 자원 세트 1의 SRS 자원을 지시하는 용도 및 TRP 2에 대한 PC 파라미터를 지시하는 용도로 사용될 수 있다.

[323] 상기 제안에서 TRP 1 PUSCH 지시와 TRP 2 PUSCH 지시는 두 번째 SRI 필드를 통해 지시되었으나, 이에 국한되는 것은 아니며, 이외에 다양한 DCI 필드를 통해 지시될 수 있다. 예를 들어, 상기 동작을 위해 DCI 내에 새로운 필드가 도입될 수 있으며, 또는 다른 기존 DCI 필드(예로, DMRS port 지시(indication))의 유보된 코드포인트가 있다면 이를 활용하여 지시될 수도 있다.

[324] 추가적으로 또는 대안적으로, 상기 실시예에서, 유보된 코드포인트가 TRP 선택을 위해 사용된 경우, 해당 유보된 코드포인트는 유보된 코드포인트가 아닌 TRP 선택 코드포인트(selection codepoint)로 추가/정의될 수 있다. 기존 필드에 유보된 코드포인트가 존재하지 않는 경우에도, TRP 선택을 위해 TRP 선택 코드포인트가 해당 필드에 추가/정의되어 상기 동작을 수행할 수 있다.

[325] 그리고, 본 실시예를 설명하면서, 두 번째 SRI 필드에 랭크 정보를 제외하고 유보된 코드포인트를 활용하여 TRP 선택을 지시하고, 이에 따라 첫 번째 SRI 필드를 TRP 1의 SRS 자원 세트 및 PC 파라미터에 매핑할지, TRP 2의 SRS 자원 세트 및 PC 파라미터에 매핑할지 여부를 결정하는 방식을 설명하였다. 본 명세서에서 두 번째 SRI 필드에 적용된 제안들을 첫 번째 SRI 필드에 적용하고, 첫 번째 SRI 필드에 적용된 제안들을 두 번째 SRI 필드에 적용하더라도 위 실시예가 달성하고자 한 동일한 효과를 기대할 수 있다.

[326] 실시예 5-4

[327] MTRP/STRP 동적 스위칭을 위해 SRI 필드가 아닌, DCI내에 정의된 새로운 필드를 통해 1 비트로 MTRP 인지 STRP 인지가 지시될 수 있다. MTRP가 지시된 경우, 첫 번째와 두 번째 SRI 필드는 각각 TRP 1과 TRP 2의 SRS 자원 및 PC 파라미터를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 새로운 필드를 통해 STRP가 지시된 경우, 두 번째 SRI 필드는 SRS 자원 및 PC 파라미터 지시 용도로 사용되지 않고, TRP 1 또는 TRP 2 중 하나를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 두 번째 SRI 필드를 통해 TRP 1이 지시된 경우, 첫 번째 SRI 필드를 이용하여 TRP 1의 SRS 자원(즉, SRS 자원 세트 0 내의 SRS 자원) 및 PC 파라미터(즉, RRC를 통해 첫 번째 SRI 필드에 매핑된 PC 파라미터)를 지시하게 될 수 있다. 그리고, TRP 2가 지시된 경우, 첫 번째 SRI 필드를 이용하여 TRP 2의 SRS 자원(즉, 제2 SRS 자원 세트 내의 SRS 자원) 및 PC 파라미터(즉, RRC를 통해 두 번째 SRI 필드에 매핑된 PC 파라미터)를 지시하게 될 수 있다.

[328] 위 실시예에서, 각 SRS 자원 세트에 설정된 SRS 자원의 개수가 다를 수 있다. 다만, SRS 자원 세트 1의 자원 개수가 SRS 자원 세트 0의 SRS 자원 개수보다

많으면, 첫 번째 SRI 필드를 통해 SRS 자원 세트 1의 자원이 지시되는 경우, SRI 필드의 코드포인트가 부족하여 모든 SRS 자원 조합을 다 지시할 수 없고 일부 자원 조합만 지시 가능하다. 이러한 문제를 방지하기 위해, 단말은 각 SRS 자원 세트 내의 SRS 자원 개수가 항상 같게 설정되는 것을 기대할 수 있다.

[329] 도 10은 본 개시에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[330] 도 10은 전술한 본 개시의 예시들(예를 들어, 실시예 1/실시예 2/실시예 3/실시예 4/실시예 5/실시예 5-1/실시예 5-2/실시예 5-3/실시예 5-4 등)이 적용될 수 있는 네트워크 측(network side) 및 단말(UE) 간의 시그널링의 예시를 나타낸다. 여기서, UE/네트워크 측은 예시적인 것이며, 도 11을 참조하여 설명하는 바와 같이 다양한 장치로 대체 적용될 수 있다. 도 10은 설명의 편의를 위한 것으로, 본 개시의 범위를 제한하는 것이 아니다. 또한, 도 10에 나타난 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정 등에 따라 생략될 수도 있다. 또한, 도 10의 네트워크 측/UE의 동작에 있어서, 전술한 상향링크 송수신 동작, MTRP 관련 동작 등이 참조되거나 이용될 수 있다.

[331] 이하 설명에서 네트워크 측은 복수의 TRP를 포함하는 하나의 기지국일 수 있으며, 복수의 TRP를 포함하는 하나의 셀일 수도 있다. 또는, 네트워크 측은 복수의 RRH(remote radio head)/RRU(remote radio unit)를 포함할 수도 있다. 일례로, 네트워크 측을 구성하는 TRP 1과 TRP 2 간에는 이상적/비-이상적 백홀(backhaul)이 설정될 수도 있다. 또한, 이하 설명은 다수의 TRP들을 기준으로 설명되나, 이는 다수의 패널/셀들을 통한 전송에도 동일하게 확장하여 적용될 수 있고, 다수의 RRH/RRU 등을 통한 전송에도 확장 적용될 수 있다.

[332] 또한, 이하 설명에서 "TRP"를 기준으로 설명되지만, 상술한 바와 같이, "TRP"는 패널(panel), 안테나 어레이(antenna array), 셀(cell)(예를 들어, 매크로 셀/스몰 셀/피코 셀 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, CORESET 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(예를 들어, RRC 시그널링 등)을 통해 수행될 수 있다. 또한, 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.

[333] UE는 네트워크 측으로부터 TRP1 및/또는 TRP2를 통해/이용해 설정 정보(configuration information)을 수신할 수 있다(S105). 상기 설정 정보는 시스템

- 정보(system information, SI), 스케줄링 정보, CSI 관련 설정(예를 들어, CSI 보고 설정, CSI-RS 자원 설정) 등을 포함할 수 있다. 상기 설정 정보는, 네트워크 측의 구성(즉, TRP 구성)과 관련된 정보, MTRP 기반의 송수신과 관련된 자원 할당(resource allocation) 정보 등을 포함할 수도 있다. 상기 설정 정보는 상위 계층을 통하여(예를 들어, RRC, MAC CE) 전송될 수 있다. 또한, 상기 설정 정보가 미리 정의 또는 설정되어 있는 경우, 해당 단계는 생략될 수도 있다.
- [334] 예를 들어, 상술한 제안 방법들에서와 같이 상기 설정 정보는 SRS 관련 설정(예를 들어, SRSresourceset / SRSresource 등), TO 관련 설정/구성 정보(예를 들어, TO 개수/TO를 구성하는 자원 정보 등), PUSCH 반복 전송 관련 설정, 또는 TO 별 랭크 정보 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보에는 SRS의 공간 관련/빔포머/프리코더 설정을 위한 참조 신호(예를 들어, CSI-RS) 연관 정보가 포함될 수 있다.
- [335] 예를 들어, 상술한 S105 단계의 UE(도 11의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 11의 200 또는 100)로부터 상기 설정 정보를 수신하는 동작은, 이하 설명될 도 11의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 설정 정보를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 네트워크 측으로부터 상기 설정 정보를 수신할 수 있다.
- [336] UE는 네트워크 측으로 TRP 1 및/또는 TRP 2를 통해/이용해 UL 전송을 위한 참조 신호(reference signal)를 전송할 수 있다(S110). 예를 들어, 상기 설정 정보에 기반하여 상기 참조 신호가 전송될 수 있으며, 일례로, 상기 참조 신호는 SRS일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보에 기반하여 상기 참조 신호에 적용할 공간 관련/빔포머/프리코더와 연관된 또 다른 참조 신호(예를 들어, CSI-RS)가 설정될 수 있으며, 상기 또 다른 참조 신호(예를 들어, CSI-RS)의 공간 관련/빔포머/프리코더에 기반하여 상기 참조 신호(예를 들어, SRS)를 전송할 수 있다.
- [337] 만약 UE가 네트워크 측으로부터의 DL RS 자원에 기초하여 상향링크 전송에 대한 공간 파라미터를 직접 획득하는 경우, 단계 S110의 참조신호(예를 들어, SRS) 전송 단계는 생략될 수 있다. 이에 따라, UE에 대해서 DL RS 자원과 SRS 자원 간의 연관 관계는 설정되지 않거나 정의되지 않을 수도 있다.
- [338] 예를 들어, 상술한 S110 단계의 UE(도 11의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 11의 200 또는 100)으로 상기 참조 신호를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 11의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 참조 신호를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 네트워크 측으로 상기 참조 신호를 전송할 수 있다.
- [339] UE는 네트워크 측으로부터 제어 정보를 수신할 수 있다(S115). 일례로, 상기 제어 정보는 UL 채널(예를 들어, PUCCH/PUSCH)/UL 신호(예를 들어, SRS)

전송을 위한 스케줄링 정보/UL 그랜트를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 정보는 TCI 상태(들), QCL RS(들), DMRS 포트(들) 중의 하나 이상에 대한 정보를 포함할 수도 있다. 상기 제어 정보는 제어 채널(예를 들어, PDCCH)를 통해 수신될 수 있다. 일례로, 상기 제어 정보는 DCI 일 수 있다. 일례로, 제어 정보는 DCI 포맷 0-1 혹은 DCI 포맷 0-0에 따라 구성될 수 있다.

- [340] 예를 들어, 단말은 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 제1 SRS 자원 세트 및 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하는 DCI를 수신할 수 있다. 예를 들어, 단말은 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 DCI를 수신할 수 있다.
- [341] 예를 들어, 상술한 S115 단계의 UE(도 11의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 11의 200 또는 100)로부터 상기 제어 정보를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 11의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 제어 정보를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 네트워크 측으로부터 상기 제어 정보를 수신할 수 있다.
- [342] UE는 네트워크 측으로 TRP 1 및/또는 TRP 2를 통해/이용해 상향링크 전송(예를 들어, UL 데이터/신호 전송)을 수행할 수 있다(S120). 예를 들어, UL 데이터/신호는 UL 채널(예를 들어, PUCCH/PUSCH)을 통해 전송될 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 데이터/신호는 상술한 제안 방법들(예를 들어, 실시예 1, 실시예 2, 또는 그 세부 예시들 중의 하나 이상의 조합)에 기반하여 전송될 수 있다.
- [343] 예를 들어, 상술한 S120 단계의 UE(도 11의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 11의 200 또는 100)으로 상기 UL 데이터/신호를 전송하는 동작은 이하 설명될 도 11의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 11을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 UL 데이터/신호를 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 네트워크 측으로 상기 UL 데이터/신호를 전송할 수 있다.
- [344] 앞서 언급한 바와 같이, 상술한 네트워크 측/단말 동작(예를 들어, 실시예 1, 실시예 2, 또는 그 세부 예시들 중의 하나 이상의 조합)은 이하 설명될 장치(예를 들어, 도 11의 장치)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, UE는 제 1 무선 기기, 네트워크 측은 제2 무선 기기에 해당할 수 있고, 경우에 따라 그 반대의 경우도 고려될 수 있다.
- [345] 예를 들어, 상술한 네트워크 측/단말 동작(예를 들어, 실시예 1, 실시예 2, 또는 그 세부 예시들 중의 하나 이상의 조합)은 도 11의 하나 이상의 프로세서(예를 들어, 102, 202)에 의해 처리될 수 있으며, 상술한 네트워크 측/단말 동작(예를 들어, 실시예 1, 실시예 2, 또는 그 세부 예시들 중의 하나 이상의 조합)은 도 11의 하나 이상의 프로세서(예를 들어, 102, 202)를 구동하기 위한 명령어/프로그램(예를 들어, 명령(instruction), 실행가능 코드)형태로 메모리(예를 들어, 도 11의 하나 이상의 메모리(예를 들어, 104, 204))에 저장될 수도 있다.

- [346] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반
- [347] 도 11는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시하는 도면이다.
- [348] 도 11를 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.
- [349] 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)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 포함된 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)를 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 포함된 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.
- [350] 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 포함된 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 포함된 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 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [351] 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 포함된 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 포함된 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 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.
- [352] 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 포함된 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 포함된 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 포함된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은

코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

- [353] 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.
- [354] 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 포함된 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 포함된 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.
- [355] 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.

[356] 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.

[357] 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.

[358] 여기서, 본 명세서의 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 명세서의 무선 기기(100, 200)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 명세서의 무선 기기(100, 200)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

- [359] 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 단말이 상향링크 전송을 수행하는 방법에 있어서, 상기 방법은:  
 복수의 사운드링 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;  
 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계; 및  
 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
 상기 DCI에 의해 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트가 지시됨에 기반하여, 상기 제1 SRS 자원 세트에 연관된 제1 상향링크 전송의 랭크(rank) 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 연관된 제2 상향링크 전송의 랭크는 동일한, 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,  
 상기 DCI에 의해 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트가 지시됨에 기반하여:  
 상기 제1 SRS 자원 세트에서 지시되는 SRS 자원의 개수, 상기 제1 SRS 자원 세트에 연관된 상기 상향링크 전송의 레이어 개수, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트에 연관된 상기 상향링크 전송의 안테나 포트의 개수 중의 하나 이상은,  
 상기 제2 SRS 자원 세트에서 지시되는 SRS 자원의 개수, 상기 제2 SRS 자원 세트에 연관된 상기 상향링크 전송의 레이어 개수, 또는 상기 제2 SRS 자원 세트에 연관된 상기 상향링크 전송의 안테나 포트의 개수 중의 하나 이상과 동일한, 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,  
 상기 DCI에 의해 상기 제1 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원 및 상기 제2 SRS 자원 세트 내의 적어도 하나의 SRS 자원은 독립적으로 지시되는, 방법.
- [청구항 5] 제 2 항에 있어서,  
 상기 제1 상향링크 전송은, 적어도 하나의 제1 전송 기회(transmission occasion, TO)에서 수행되고,  
 상기 제2 상향링크 전송은, 적어도 하나의 제2 TO에서 전송되는, 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,

상기 DCI에 의해 상기 제1 SRS 자원 세트가 지시되거나 또는 상기 제2 SRS 자원 세트가 사용되지 않음으로 지시됨에 기반하여, 하나 이상의 TO에서 상기 제1 SRS 자원 세트 중에서 지시되는 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송이 수행되는, 방법.

[청구항 7]

제 1 항에 있어서,

상기 DCI에 의해 상기 제2 SRS 자원 세트가 지시되거나 또는 상기 제1 SRS 자원 세트가 사용되지 않음으로 지시됨에 기반하여, 하나 이상의 TO에서 상기 제2 SRS 자원 세트 중에서 지시되는 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송이 수행되는, 방법.

[청구항 8]

제 1 항에 있어서,

상기 제1 SRS 자원 세트는 제1 연관된 CSI-RS(associated channel state information-reference signal) 자원 또는 제1 제어 자원 세트(control resource set, CORESET) 풀 인덱스 중 적어도 하나에 매핑되고, 상기 제2 SRS 자원 세트는 제2 연관된 CSI-RS 자원 또는 제2 CORESET 풀 인덱스 중 적어도 하나에 매핑되는, 방법.

[청구항 9]

제 1 항에 있어서,

상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트에 포함된 SRS 자원의 개수는 동일한, 방법.

[청구항 10]

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 전송은 비-코드북 기반 전송 또는 코드북 기반 전송인, 방법.

[청구항 11]

제 1 항에 있어서,

상기 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보는, 상기 DCI에 하나 이상의 필드에 포함되는, 방법.

[청구항 12]

제 1 항에 있어서,

상기 DCI는 제 1 필드 및 제 2 필드를 포함하고, 상기 제1 필드는 상기 제1 SRS 자원 세트 중에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하고, 상기 제2 필드는 상기 제2 SRS 자원 세트 중에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는, 방법.

[청구항 13]

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 전송은, 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH), 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH), SRS, 또는 물리 랜덤 액세스 채널(physical random access channel, PRACH) 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

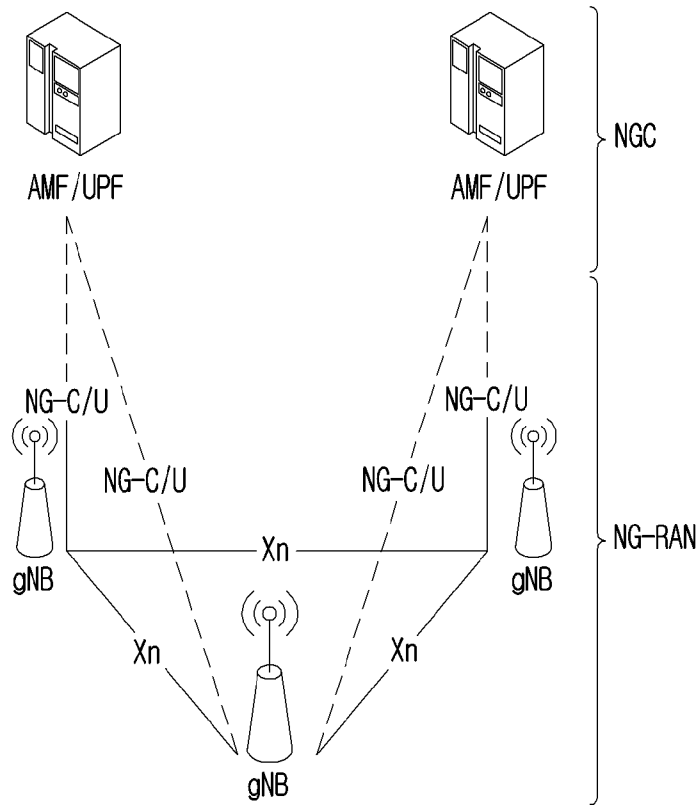
- [청구항 14] 무선 통신 시스템에서 상향링크를 전송하는 단말에 있어서, 상기 단말은:  
 무선 신호를 송수신하기 위한 하나 이상의 송수신부(transceiver); 및  
 상기 하나 이상의 송수신부를 제어하는 하나 이상의 프로세서를  
 포함하고,  
 상기 하나 이상의 프로세서는:  
 기지국으로부터 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)  
 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하고;  
 상기 기지국으로부터 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기  
 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를  
 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의  
 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 하향링크 제어 정보(downlink  
 control information, DCI)를 수신하고; 및  
 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을  
 수행하는, 단말.
- [청구항 15] 무선 통신 시스템에서 기지국이 상향링크 수신을 수행하는 방법에  
 있어서, 상기 방법은:  
 단말에게 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원  
 세트와 관련된 설정 정보를 전송하는 단계;  
 상기 단말에게 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS  
 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기  
 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을  
 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control  
 information, DCI)를 전송하는 단계; 및  
 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 전송되는 상향링크  
 수신을 수행하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 16] 무선 통신 시스템에서 상향링크 수신을 수행하는 기지국에 있어서, 상기  
 기지국은:  
 무선 신호를 송수신하기 위한 하나 이상의 송수신부(transceiver); 및  
 상기 하나 이상의 송수신부를 제어하는 하나 이상의 프로세서를  
 포함하고,  
 상기 하나 이상의 프로세서는:  
 단말에게 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원  
 세트와 관련된 설정 정보를 전송하고;  
 상기 단말에게 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS  
 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기  
 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을  
 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control  
 information, DCI)를 전송하고; 및

상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 전송되는 상향링크 수신을 수행하는, 기지국.

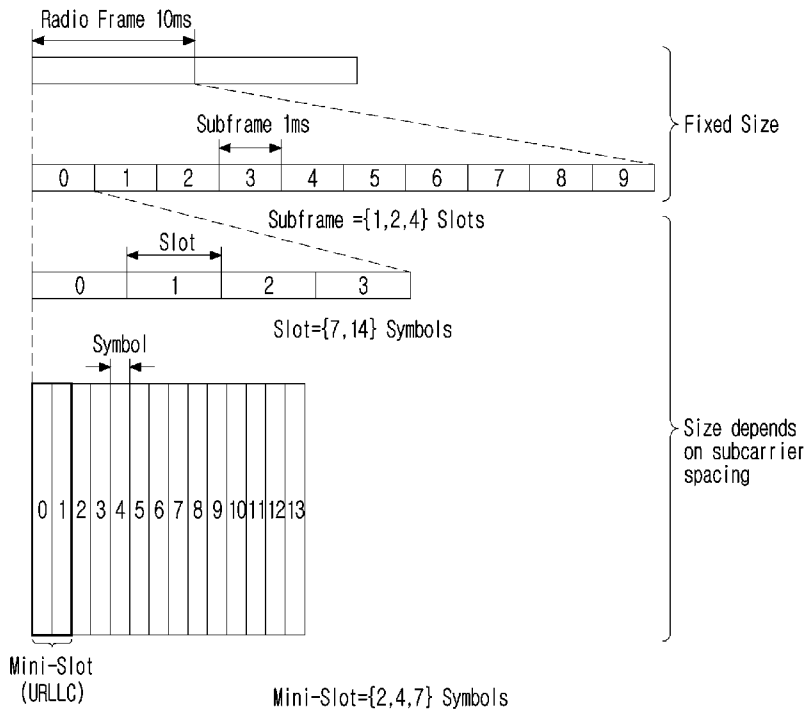
[청구항 17] 무선 통신 시스템에서 상향링크를 전송하기 위해 단말을 제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서, 상기 프로세싱 장치는:  
 하나 이상의 프로세서; 및  
 상기 하나 이상의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 지시(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은:  
 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;  
 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 다운링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하는 단계; 및  
 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하는, 프로세싱 장치.

[청구항 18] 하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체로서,  
 상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어, 상향링크를 전송하는 장치가:  
 기지국으로부터 복수의 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS) 자원 세트와 관련된 설정 정보를 수신하고;  
 상기 기지국으로부터 제1 SRS 자원 세트, 제2 SRS 자원 세트, 또는 상기 제1 SRS 자원 세트 및 상기 제2 SRS 자원 세트 중 적어도 하나를 지시하고, 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에서 적어도 하나의 SRS 자원을 지시하는 정보를 포함하는, 다운 링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신하고; 및  
 상기 지시된 적어도 하나의 SRS 자원에 기초하여 상기 상향링크 전송을 수행하는, 컴퓨터 판독가능 매체.

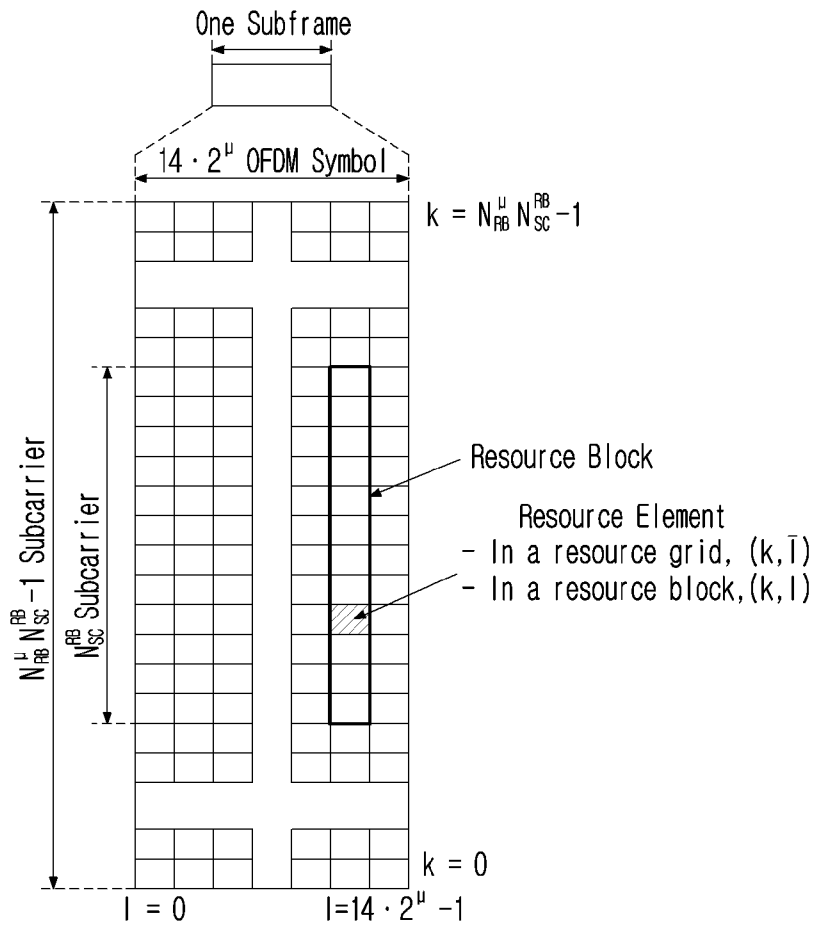
[도1]



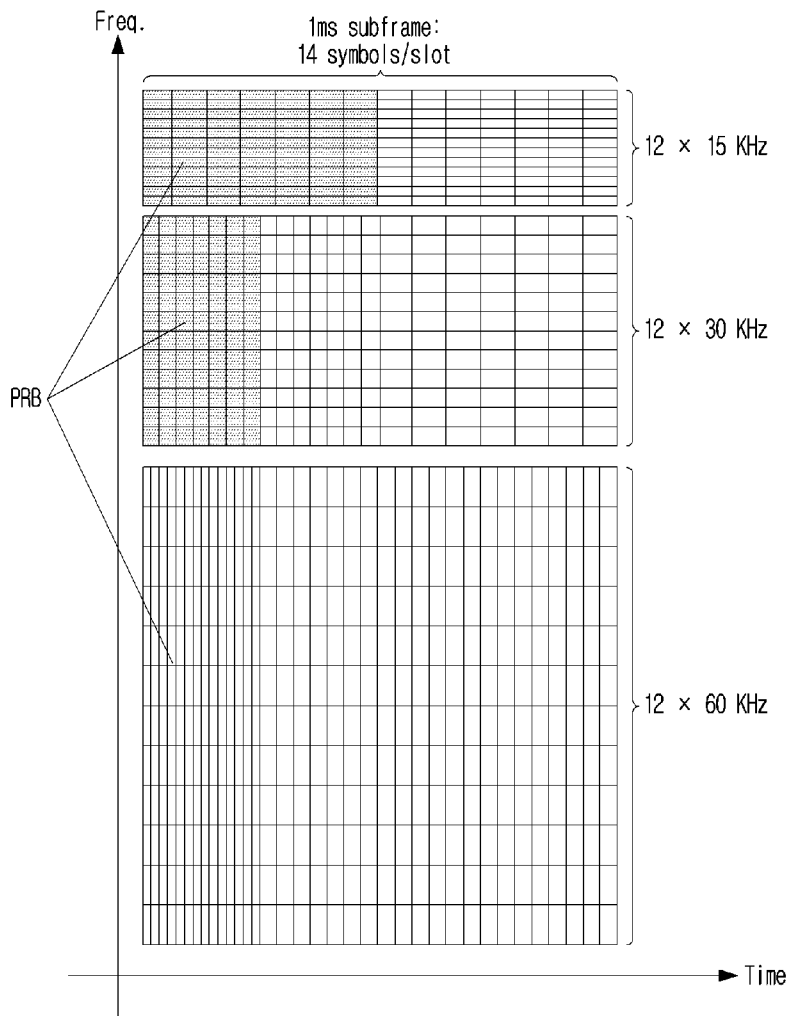
[도2]



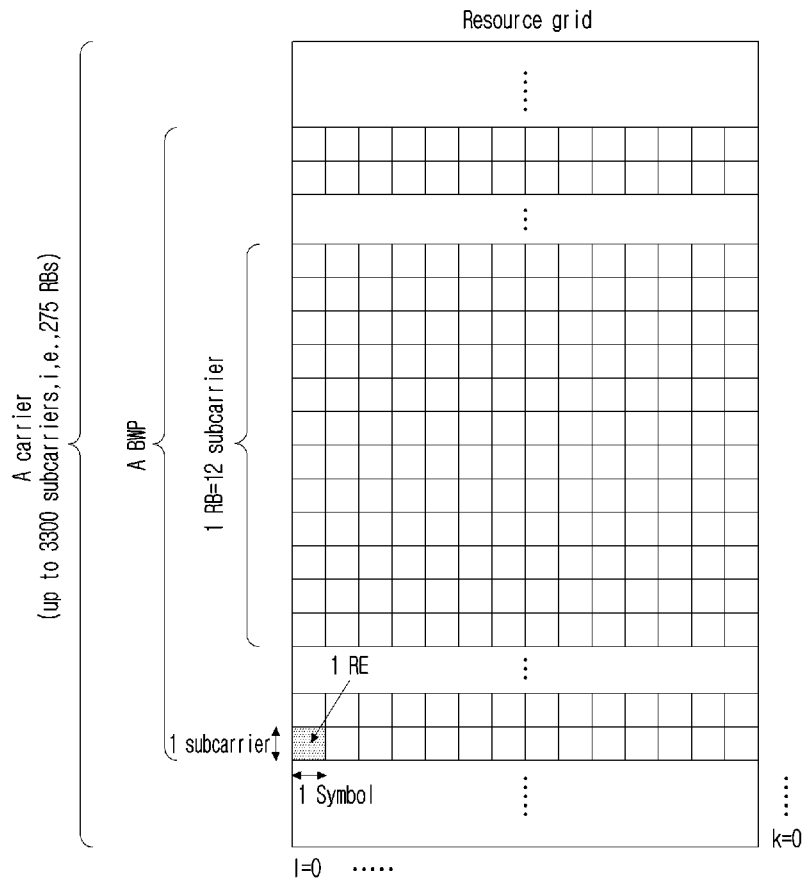
[도3]



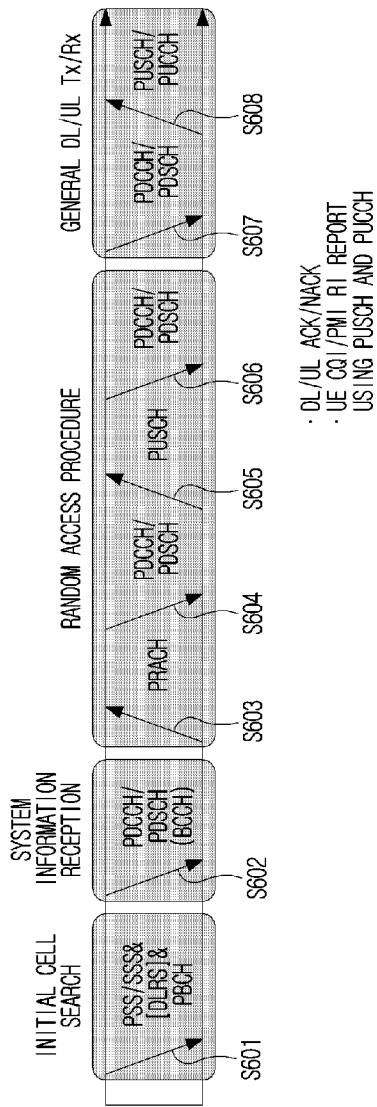
[도4]



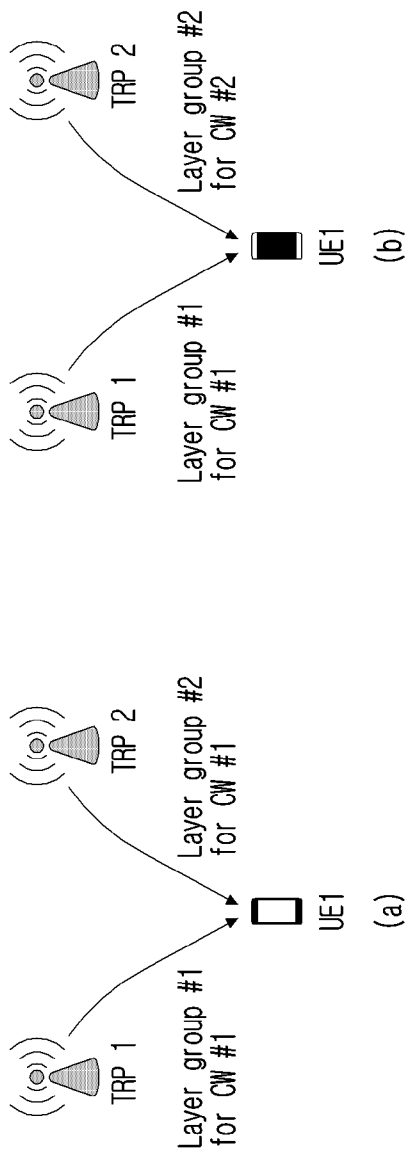
[도5]



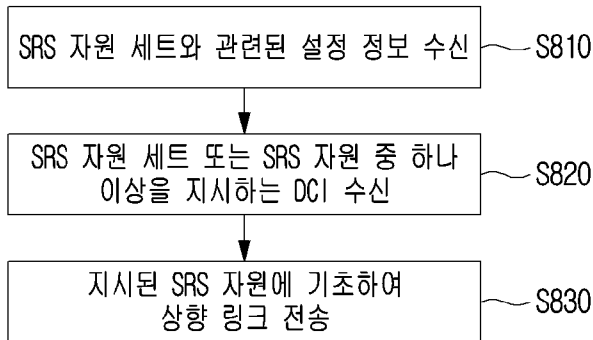
[도6]



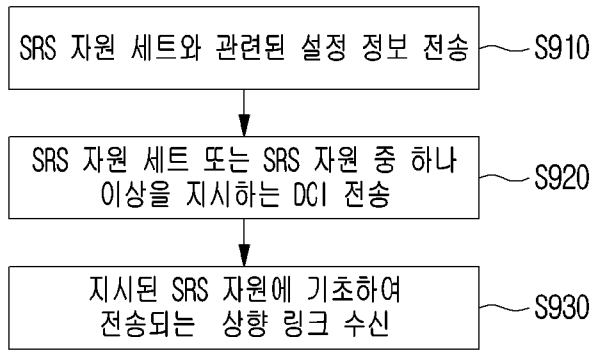
[도7]



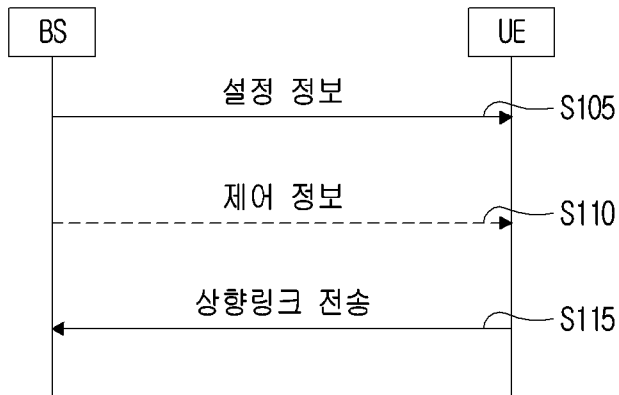
[도8]



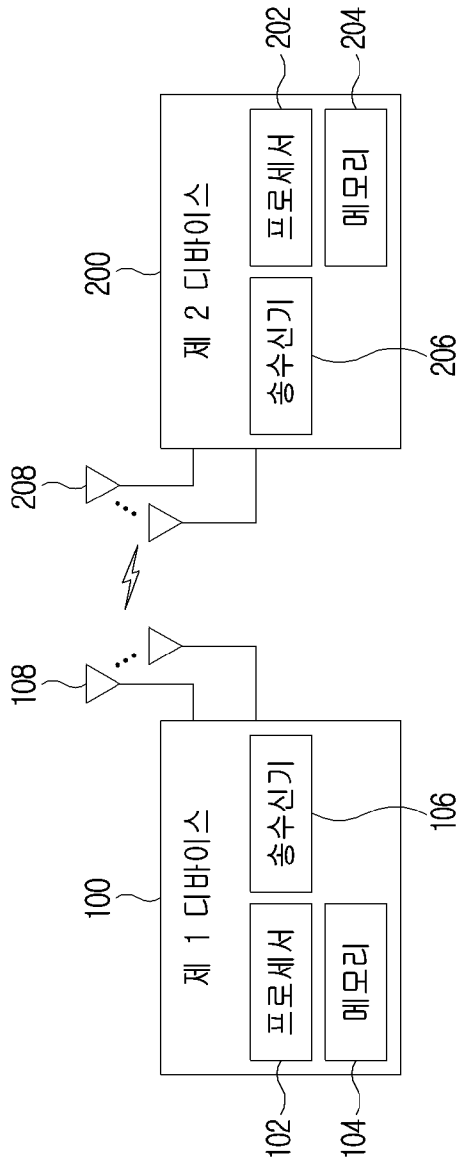
[도9]



[도10]



[도 11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2021/007972

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H04B 7/0456</b> (2017.01)i; <b>H04B 7/024</b> (2017.01)i; <b>H04B 7/06</b> (2006.01)i; <b>H04W 72/04</b> (2009.01)i; <b>H04W 72/12</b> (2009.01)i; <b>H04L 5/00</b> (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) H04B 7/0456(2017.01); H04B 7/06(2006.01); H04L 25/00(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: 사운딩 참조 신호 자원 세트(sounding reference signal resource set), 설정 정보 (configuration information), 하향링크 제어 정보(downlink control information), 상향링크(uplink)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	NOKIA et al. Introduction of switched uplink operation. R1-2005120, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #10 1-e. e-Meeting. 12 June 2020. See section 6.2.1.	1-18
Y	LENOVO et al. Discussion on UL multi-panel transmission. R1-1906276, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97. Reno, USA. 03 May 2019. See section 2.1.	1-18
Y	WO 2020-056180 A1 (INTEL CORPORATION) 19 March 2020 (2020-03-19) See paragraphs [0112] and [0114].	2,5-7
A	WO 2020-064727 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL.)) 02 April 2020 (2020-04-02) See page 25, line 15 - page 40, line 25; and figures 8-15.	1-18
A	WO 2019-190236 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 03 October 2019 (2019-10-03) See paragraphs [0223]-[0414]; and figures 14-17.	1-18
<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>15 October 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>18 October 2021</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/KR2021/007972**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-056180	A1	19 March 2020	EP	3850776	A1	21 July 2021
WO	2020-064727	A1	02 April 2020	EP	3857785	A1	04 August 2021
WO	2019-190236	A1	03 October 2019	US	2020-0403749	A1	24 December 2020

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04B 7/0456(2017.01)i; H04B 7/024(2017.01)i; H04B 7/06(2006.01)i; H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/0456(2017.01); H04B 7/06(2006.01); H04L 25/00(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: 사운드링 참조 신호 자원 세트(sounding reference signal resource set), 설정 정보(configuration information), 하향링크 제어 정보(downlink control information), 상향링크(uplink)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	NOKIA 등, 'Introduction of switched uplink operation', R1-2005120, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #10 1-e, e-Meeting, 2020.06.12 섹션 6.2.1	1-18
Y	LENOVO 등, 'Discussion on UL multi-panel transmission', R1-1906276, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #97, Reno, USA, 2019.05.03 섹션 2.1	1-18
Y	WO 2020-056180 A1 (INTEL CORPORATION) 2020.03.19 단락 [0112], [0114]	2,5-7
A	WO 2020-064727 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 2020.04.02 페이지 25, 라인 15 - 페이지 40, 라인 25; 및 도면 8-15	1-18
A	WO 2019-190236 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2019.10.03 단락 [0223]-[0414]; 및 도면 14-17	1-18
<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>2021년10월15일(15.10.2021)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2021년10월18일(18.10.2021)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-056180 A1	2020/03/19	EP 3850776 A1	2021/07/21
WO 2020-064727 A1	2020/04/02	EP 3857785 A1	2021/08/04
WO 2019-190236 A1	2019/10/03	US 2020-0403749 A1	2020/12/24