(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 4 월 6 일 (06.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/055106 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/014621

(22) 국제출원일: 2022 년 9 월 29 일 (29.09.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0129073 2021 년 9 월 29 일 (29.09.2021) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **고성원 (GO, Seongwon)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **강지원 (KANG, Jiwon)**; 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: **최윤서 등 (CHOE, Yun Seo** et al.); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, Seoul (KR).

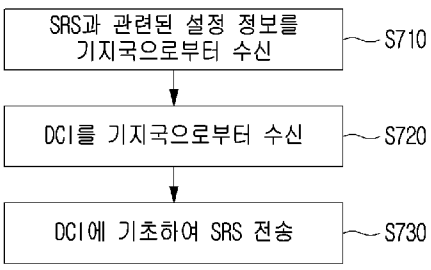
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SOUNDING REFERENCE SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호 송수신 방법 및 장치



S710 ... Receive configuration information related to SRS from base station
S720 ... Receive DCI from base station
S730 ... Transmit SRS on basis of DCI

(57) Abstract: Disclosed is a method and device for transmitting and receiving an SRS in a wireless communication system. A method for transmitting and receiving an SRS, according to one embodiment of the present disclosure, comprises the steps of: receiving configuration information related to the SRS from a base station; receiving DCI from the base station; and transmitting the SRS on the basis of the DCI, wherein the configuration information includes information for configuring at least one available slot offset for each of at least one SRS resource set, and the number of the at least one available slot offset configured for each of the at least one SRS resource set may be the same.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 SRS 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 SRS를 송수신하는 방법은, SRS과 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계, DCI를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및 상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋을 설정하는 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있다.

WO 2023/055106 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호 송수신 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 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 MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 개시의 기술적 과제는 사운딩 참조 신호 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[5] 또한, 본 개시의 추가적인 기술적 과제는 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)에 포함된 SRS 요청(request) 필드 및/또는 슬롯 오프셋 지시 필드에 기초하여 비주기적(aperiodic) 사운딩 참조 신호를 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

[6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[7] 본 개시의 일 실시예로, 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 전송하는 방법은, SRS과 관련된 설정 정보를

기지국으로부터 수신하는 단계; 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및 상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 전송하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있다.

[8] 본 개시의 일 실시예로, 무선 통신 시스템에서 기지국이 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 수신하는 방법은, SRS과 관련된 설정 정보를 단말로 전송하는 단계; 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 단말로 전송하는 단계; 및 상기 DCI에 기초한 상기 SRS을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고, 상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있다.

발명의 효과

[9] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 사운딩 참조 신호 송수신하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[10] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, DCI에 포함된 SRS 요청 필드 및/또는 슬롯 오프셋 지시 필드에 기초하여 비주기적 사운딩 참조 신호를 송수신하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

[11] 또한, 본 개시의 일 실시예에 따르면, SRS 요청 필드에 포함된 코드 포인트에 연결된 복수의 SRS 자원 세트에 대해 동일 개수의 슬롯 오프셋 값이 설정됨에 따라, 슬롯 오프셋 지시와 관련된 모호함이 해소될 수 있다.

[12] 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

[13] 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.

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

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

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

[17] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다.

[18] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.

[19] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

[20] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 사운딩 참조 신호 송수신을 위한 단말의 동작을 예시하는 도면이다.

[21] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 사운딩 참조 신호 송수신을 위한 기지국의 동작을 예시하는 도면이다.

[22] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[23] 도 10은 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 단말 간의 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(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제1 통신 장치로, 단말은 제2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side unit), 로봇(robot), 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), RSU(road side unit), 로봇(robot), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

[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(medium 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(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)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] 시스템 일반

[71] 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 (utra-reliable and low latency communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.

[72] 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.

[73] numerology는 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 대응한다. 참조 서브캐리어 간격(reference subcarrier spacing)을 정수 N으로 스케일링(scaling)함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.

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

[75] 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.

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

[77] 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, μ)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.

[78] 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.

[79] [표1]

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

[80] 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.

[81] [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

[82] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 도메인의 다양한 필드의 크기는 $T_c=1/(\Delta f_{max}\cdot N_f)$의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{max}=480\cdot 10^3$ Hz이고, $N_f=4096$ 이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은 $T_f=1/(\Delta f_{max}N_f/100)\cdot T_c=10$ms의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf}=(\Delta f_{max}N_f/1000)\cdot T_c=1$ms의 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 i에서의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,offset})T_c$ 이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^{\mu}\in\{0,..., N_{slot}^{subframe,\mu}-1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서 $n_{s,f}^{\mu}\in\{0,..., N_{slot}^{frame,\mu}-1\}$ 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^{μ}의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_s^{\mu}N_{symb}^{slot}$의 시작과 시간적으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다.

[83] 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.

[84] [표3]

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

[85] [표4]

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

[86] 도 2는, μ=2인 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.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. 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.

[87] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다. 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 도메인 상으로 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이 $14\cdot 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다. NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}$의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서, $N_{RB}^{\mu}\leq N_{RB}^{max,\mu}$이다. 상기 $N_{RB}^{max,\mu}$는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, numerology들 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다.

[88] 이 경우, μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다. μ 및 안테나 포트 p에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k,l')에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k=0,...,N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}-1$ 는 주파수 도메인 상의 인덱스이고, $l'=0,...,2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}-1$ 는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k,l) 이 이용된다. 여기서, $l=0,...,N_{symb}^{\mu}-1$ 이다. μ 및 안테나 포트 p에 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 μ는 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 도메인 상의 $N_{sc}^{RB}=12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.

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

[90] - 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.

[91] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 주파수 도메인에서 0부터 위쪽으로 numbering된다. 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 도메인에서 공통 자원 블록 번호 n_{CRB}^{μ} 와 서브캐리어 간격 설정 μ에 대한 자원 요소(k,l)와의 관계는 아래 수학식 1과 같이 주어진다.

[92] [수식1]

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

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

[94] [수식2]

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

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

[96] 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.

[97] 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.

[98] 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.

[99] NR 시스템은 하나의 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC) 당 최대 400 MHz까지 지원될 수 있다. 이러한 광대역 CC(wideband CC)에서 동작하는 단말이 항상 CC 전체에 대한 무선 주파수(radio frequency, RF) 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 대역폭이 아닌 일부 대역폭에서만 동작하도록 단말에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 대역폭을 편의상 대역폭 부분(bandwidth part, BWP)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.

[100] 한편, 기지국은 단말에게 설정된 하나의 CC 내에서도 다수의 BWP를 설정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 슬롯에서는 상대적으로 작은 주파수 도메인을 차지하는 BWP를 설정하고, PDCCH에서 지시하는 PDSCH는 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링될 수 있다.

[101] 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 대역폭 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.

[102] 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.

[103] 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.

[104] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

[105] 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.

[106] 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(primary synchronization signal, PSS) 및 부 동기 채널(secondary synchronization signal, PSS)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 식별자(identifier, ID) 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(physical broadcast channel, PBCH)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(downlink reference signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

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

채널(physical downlink control channel, PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).

[108] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(random access procedure, RACH)을 수행할 수 있다(단계 S603 내지 단계 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)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.

[109] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.

[110] 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.

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

[112] [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

[113] 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.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. DCI format 0_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(configure 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.

[114] 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.

[115] 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.

[116] 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.

[117] 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.

[118] 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.

[119] 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)

[120] Rel-15 NR에서는 기지국이 단말에게 UL 채널(channel)을 송신할 때 활용할 송신 빔을 지시하기 위해 공간 관계 정보(예로, 'spatialRelationInfo')가 활용될 수 있다. 기지국은 RRC 설정을 통해 타겟(target) UL channel 및/또는 target RS에 대한 참조 RS(reference RS)로써 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.

[121] 이하, 코드북(CB: codebook) 및 비-코드북(NCB: non-codebook)에 대한 SRS에 대하여 기술한다.

[122] 먼저, CB UL의 경우, 기지국이 먼저 'CB' 목적의 SRS resource set의 전송을 단말에게 설정 및/또는 지시할 수 있다. 그리고, 단말은 해당 SRS resource set 내 어떤 n 포드(port) SRS resource를 전송할 수 있다. 기지국은 해당 SRS 전송을 기반으로 UL channel을 수신하고, 이를 단말의 PUSCH 스케줄링에 활용할 수 있다.

[123] 이후 기지국은 UL DCI를 통해 PUSCH 스케줄링을 수행할 때, 이전에 단말에 의해 전송되었던 'CB' 목적의 SRS resource를 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.

[124] 다음으로, NCB UL의 경우에도, 기지국이 먼저 'non-CB' 목적의 SRS resource set의 전송을 단말에게 설정 및/또는 지시할 수 있다. 그리고, 단말은 해당 SRS resource set과 연결되어 있는 NZP CSI-RS의 수신을 기반으로 해당 SRS resource set 내 SRS resource들(최대 4개 resource, resource 당 1 포트)의 프리코더를 결정하여 해당 SRS resource들을 동시에(simultaneous) 전송할 수 있다.

[125] 이후, 기지국은 UL DCI를 통해 PUSCH 스케줄링을 수행할 때, 이전에 단말에 의해 전송되었던 'non-CB' 목적의 SRS resource들 중 일부를 DCI의 SRI 필드를 통해 지시해줌으로써 단말의 PUSCH (전송) 빔을 지시할 수 있으며, 동시에 UL rank 및 UL precoder를 지시할 수 있다. 이를 통해, 단말은 해당 지시대로 PUSCH 전송을 수행할 수 있다.

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

[127] SRS는 빔 관리(beam management)에 활용될 수 있다. 구체적으로 UL BM은 beamformed UL SRS 전송을 통해 수행될 수 있다. SRS resource set의 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 resource set들 각각에 하나의 SRS resource만 전송될 수 있다.

[128] 단말은 (상위 계층 파라미터) 'SRS-ResourceSet'에 의해 설정되는 하나 또는 그 이상의 Sounding Reference Symbol (SRS) resource set들을 (상위 계층 시그널링, 예를 들어, RRC 시그널링 등을 통해) 설정받을 수 있다. 각각의 SRS resource set에 대해, UE는 K≥1 SRS resource들 (상위 계층 파라미터 'SRS-resource')이 설정될 수 있다. 여기서, K는 자연수이며, K의 최대 값은 'SRS_capability'에 의해 지시된다.

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

[130] 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.

[131] 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.

[132] 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.

[133] 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.

[134] 이하, SRS 전송(즉, SRS 자원 또는 SRS 자원 집합의 전송)이 상기 용도들 중 안테나 스위칭 용도로 설정된 경우에 대해 구체적으로 살펴본다.

[135] 일례로, 부분적 상호성(Partial reciprocity)을 가진 단말의 경우, TDD(Time Division Duplex)와 같은 상황에서 SRS 전송을 통한 DL(downlink) CSI(Channel State Information) 획득(acquisition)을 위하여 안테나 스위칭(즉, 전송 안테나 스위칭)에 기반한 SRS 전송이 지원될 수 있다.

[136] 안테나 스위칭이 적용될 경우, 단말의 안테나 스위칭을 위해 SRS 자원 사이(및/또는 SRS 자원과 PUSCH/PUCCH 간의 자원)는 일반적으로 15μs 정도가 필요할 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 아래의 표 6과 같은 (최소(minimum)) 보호 구간(guard period)이 정의될 수 있다.

[137] [표6]

μ	$\Delta f=2^{\mu}\cdot 15$ [kHz]	Y [심볼]
0	15	1
1	30	1
2	60	1
3	120	2

[138] 표 6에서, μ는 뉴머롤로지(numerology)를 나타내며, Δf는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)을 나타내며, Y는 보호 구간의 심볼 수 즉, 보호 구간의 길이(length)를 나타낸다. 표 6을 참고하면, 상기 보호 구간은 뉴머롤로지를 결정하는 파라미터 μ에 기반하여 설정될 수 있다. 상기 보호 구간에서, 단말은 다른 어떤 신호도 전송하지 않도록 설정되며, 상기 보호 구간은 온전히 안테나 스위칭에 이용되도록 설정될 수 있다. 일례로, 상기 보호 구간은 동일한 슬롯(same slot)에서 전송되는 SRS 자원들을 고려하여 설정될 수 있다.

[139] 특히, 단말이 인트라-슬롯 안테나 스위칭(intra-slot antenna switching)으로 설정된 비주기적(aperiodic) SRS를 전송하도록 설정 및/또는 지시된 경우, 해당 단말은 지정된 SRS 자원마다 서로 다른 전송 안테나를 사용하여 SRS를 전송하게 되며, 각 자원 사이에 상술한 보호 구간이 설정될 수 있다.

[140] 또한, 상술한 바와 같이 단말이 상위 계층 시그널링을 통해 안테나 스위칭 용도로 설정된 SRS 자원 및/또는 SRS 자원 집합(SRS resource set)을 설정 받은 경우, 해당 단말은 안테나 스위칭과 관련된 단말 능력(UE capability)에 기반하여, SRS 전송을 수행하도록 설정될 수 있다. 여기에서, 안테나 스위칭과 관련된 단말의 능력은 '1T2R', '2T4R', '1T4R', '1T4R/2T4R', '1T1R', '2T2R', '4T4R' 등일 수 있다. 여기에서, 'mTnR'은 m개의 전송(Transmission) 및 n개의 수신(Reception)을 지원하는 단말 능력을 의미할 수 있다.

[141] (예시 S1) 예를 들어, 1T2R을 지원하는 단말의 경우, 2개의 SRS 자원 집합들까지 상위 계층 파라미터 SRS-ResourceSet의 resourceType에 대한 다른 값으로 설정될 수 있다. 여기에서, 각 SRS 자원 집합은 서로 다른 심볼들에서 전송되는 2개의 SRS 자원들을 가질 수 있으며, 주어진 SRS 자원 집합에서 각 SRS 자원은 단일(single) SRS 포트를 구성할 수 있다. 또한, SRS 자원 집합에서의 두 번째 SRS 자원에 대한 SRS 포트는 동일한 SRS 자원 집합에서의 첫 번째 SRS 자원에 대한 SRS 포트와는 다른 UE 안테나 포트와 연관되도록 설정될 수 있다.

[142] (예시 S2) 다른 예를 들어, 2T4R을 지원하는 단말의 경우, 2개의 SRS 자원 집합들까지 상위 계층 파라미터 SRS-ResourceSet의 resourceType에 대한 다른 값으로 설정될 수 있다. 여기에서, 각 SRS 자원 집합은 서로 다른 심볼들에서 전송되는 2개의 SRS 자원들을 가질 수 있으며, 주어진 SRS 자원 집합에서 각 SRS 자원은 2개의 SRS 포트들을 구성할 수 있다. 또한, SRS 자원 집합에서의 두

번째 SRS 자원에 대한 SRS 포트 쌍(pair)은 동일한 SRS 자원 집합에서의 첫 번째 SRS 자원에 대한 SRS 포트 쌍과는 다른 UE 안테나 포트와 연관되도록 설정될 수 있다.

[143] (예시 S3) 또 다른 예를 들어, 1T4R을 지원하는 단말의 경우, SRS 전송이 주기적(periodic), 반-지속적(semi-persistent), 및/또는 비주기적(aperiodic)으로 설정되는지에 따라 SRS 자원 집합들이 서로 다른 방식으로 설정될 수 있다. 먼저, SRS 전송이 주기적 또는 반-지속적으로 설정되는 경우, 상위 계층 파라미터 SRS-ResourceSet의 resourceType에 기반하여 설정된 0개의 SRS 자원 집합 또는 4개의 SRS 자원들로 구성된 1개의 SRS 자원 집합은 서로 다른 심볼들에서 전송되도록 설정될 수 있다.

[144] 여기서, 주어진 SRS 자원 집합에서 각 SRS 자원은 단일 SRS 포트를 구성할 수 있다. 그리고, 각 SRS 자원에 대한 SRS 포트는 서로 다른 UE 안테나 포트와 연관되도록 설정될 수 있다. 이와 달리, SRS 전송이 비주기적으로 설정되는 경우, 상위 계층 파라미터 SRS-ResourceSet의 resourceType에 기반하여 설정된 0개의 SRS 자원 집합 또는 총 4개의 SRS 자원들로 구성된 2개의 SRS 자원 집합들은 서로 다른 2개의 슬롯들의 서로 다른 심볼들에서 전송되도록 설정될 수 있다. 여기서, 주어진 2개의 SRS 자원 집합들에서의 각 SRS 자원에 대한 SRS 포트는 서로 다른 UE 안테나 포트와 연관되도록 설정될 수 있다.

[145] (예시 S4) 또 다른 예를 들어, 1T1R, 2T2R, 또는 4T4R을 지원하는 단말의 경우, 각각 하나의 SRS 자원으로 구성된 2개까지의 SRS 자원 집합들이 SRS 전송을 위해 설정될 수 있다. 각 SRS 자원의 SRS 포트의 수는 1개, 2개, 또는 4개로 설정될 수 있다.

[146] 만일, 지시된 단말 능력이 1T4R/2T4R인 경우, 해당 단말은 SRS 자원 집합(들)에서의 모든 SRS 자원들에 대해 동일한 수의 SRS 포트(예: 1 또는 2)가 설정될 것을 기대할 수 있다. 또한, 지시된 단말 능력이 1T2R, 2T4R, 1T4R, 또는 1T4R/2T4R인 경우, 해당 단말은 동일한 슬롯에서 안테나 스위칭 용도로 설정된 하나 또는 그 이상의 SRS 자원 집합들이 설정되거나, 또는 트리거링될 것을 기대하지 않을 수 있다. 또한, 지시된 단말 능력이 1T1R, 2T2R, 또는 4T4R인 경우에도, 해당 단말은 동일한 슬롯에서 안테나 스위칭 용도로 설정된 하나 또는 그 이상의 SRS 자원 집합들이 설정되거나, 또는 트리거링될 것을 기대하지 않을 수 있다.

[147] 사운딩 참조 신호(sounding reference signal)의 전송 방법

[148] 기초적인 무선 통신 시스템에서 주기적(periodic)/반-지속적(semi-persistent)/비주기적(aperiodic) SRS가 지원되고, aperiodic SRS의 트리거링을 위해서 DCI의 SRS 요청 필드(request field)가 이용될 수 있다.

[149] 이 때, 상기 DCI에 의해 전송이 지시된 SRS 자원 세트(resource set) 각각에 대해 (세트 별 레벨로) 슬롯 오프셋이 RRC 시그널링에 의해 설정될 수 있다. 여기서,

슬롯 오프셋은 DCI 수신 슬롯으로부터 SRS 전송 슬롯 까지의 오프셋 값을 의미한다. 단말은 해당 슬롯 오프셋에 기반하여 비주기적 SRS를 전송할 수 있다.

[150] 개선된 무선 통신 시스템에서는, 기지국이 DCI를 통해 SRS resource set 별로 (RRC 시그널링에 의해) 설정된 슬롯 오프셋 값 중 특정 슬롯 오프셋을 지시할 수 있다.

[151] 여기서, 기초적인 무선 통신 시스템에서는 상기 슬롯 오프셋은 모든 슬롯을 기반으로 카운트될 수 있다. 다만, 개선된 무선 통신 시스템에서는, DCI(또는, DCI에 포함된 최대 n(예로, n은 2)-비트로 구성된 슬롯 오프셋 지시 필드 등)에 의해 지시되는 상기 슬롯 오프셋(즉, 't' 값)은 UL 가용 슬롯(available slot)을 기준으로 카운트(count)될 수 있다. 그리고, DCI에 의해 지시될 수 있는 슬롯 오프셋인 't' 값은 SRS resource set 당 최대 4개까지 설정될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[152] 추가적으로 또는 대안적으로, slot offset t 값을 카운트하는 기준이 되는 참조 슬롯(reference slot)은 RRC 시그널링에 의해 설정된 슬롯 오프셋('slotOffset') 값에 기초할 수 있다. 즉, 단말은 DCI를 수신한 슬롯으로부터 RRC 시그널링에 의해 설정된 'slotOffset' 이후의 슬롯부터 t 값을 적용하여 SRS 송신 슬롯을 계산(즉, 't' 값을 available slot을 기준으로 카운트하여 SRS 송신 슬롯을 계산)할 수 있다.

[153] 구체적으로, 주어진 비주기적 SRS 자원 집합은 참조 슬롯으로부터 카운팅하여 (t+1)번째 가용 슬롯에서 전송될 수 있다.

[154] 여기서, 슬롯 오프셋 값인 't' 값은 DCI 또는 RRC 시그널링(예로, RRC 시그널링에 의해 하나의 't' 값이 설정된 경우,)으로부터 지시되며, 't'의 후보 값은 적어도 0을 포함할 수 있다. 참조 슬롯은 트리거링 DCI가 있는 슬롯 또는/및 레거시 트리거링 오프셋이 지시한 슬롯을 포함할 수 있다. 't'의 후보 값은 MAC CE에 의해 업데이트될 수 있다.

[155] 그리고, RRC 시그널링에 기초하여, available slot은, 자원 세트의 모든 SRS 자원에 대한 시간 영역 위치(들)에 대한 UL 또는 유연한(flexible) 심볼(들)이 존재하고, 자원 세트의 모든 SRS 자원과 PDCCH의 트리거링 사이의 최소 타이밍 요구 사항에 대한 단말 캐퍼빌리티(capability)를 충족하는 슬롯을 포함할 수 있다.

[156] SRS request 필드를 포함하는 DCI를 나르는 첫 번째 심볼과 트리거된 SRS 자원 집합의 마지막 심볼에서, 단말은 available slot의 결정을 변경할 수 있는 유연한 심볼(들)에서 SFI 지시, UL 취소(cancellation) 지시, 또는 DL 채널/신호(들)의 동적 스케줄링을 수신할 것으로 예상하지 않을 수 있다. 그리고, 트리거된 SRS와 다른 UL 채널/신호 간의 충돌 처리(collision handling)는 available slot이 결정된 후에 수행될 수 있다.

[157] 데이터 및 CSI 요청이 없는 DCI format 0_1/0_2 및 PDSCH/PUSCH를 스케줄링할 수 있는 DCI를 통해 't' 값이 지시될 수 있다. 이 때, DCI에는 't'값을 지시하기 위한 필드가 존재하며, 해당 필드는 설정된 복수의 't'의 후보 값에 대해

적용될 수 있다.

[158] 상술한 바와 같이, DCI의 SRS request field에 의해 지시되는 특정 SRS resource set에 기초하여, DCI의 슬롯 오프셋 지시 필드(slot offset indication field)(또는, 't' 지시(indication) 필드)의 각 코드포인트(codepoint)의 해석이 달라질 수 있다.

[159] 일 예로, 1T4R aperiodic SRS 전송 상황의 경우, SRS request field의 하나의 codepoint에 복수의 SRS resource set이 연결(association)될 수 있다.

[160] 상기 복수의 SRS resource set 각각에 대해 설정된 slot offset value의 개수가 서로 상이한 경우를 가정한다. 이 때, slot offset indication field를 통하여 지시된 값이 특정 SRS resource set에 대해서는 유효할 수 있다. Slot offset indication field에 의해 지시되는 slot offset 값의 개수가 부족함에 따라, 상기 필드에 의해 지시된 값이 다른 SRS resource set에 대해서는 유효하지 않을 수 있다. 따라서, DCI의 slot offset indication field의 해석 방식에 대한 모호함이 발생할 수 있다.

[161] 이하에서는 단말의 aperiodic SRS 전송을 위한 기지국의 설정/지시 방법에 대해 설명하도록 한다.

[162] 본 개시를 설명함에 있어서, 'SRS 자원 세트(SRS resource set)의 전송'은 'SRS resource set에 설정된 정보에 기반하여 SRS를 전송'하는 것과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[163] 또한, 'SRS 자원(SRS resource)의 전송' 혹은 'SRS 자원들(SRS resources)의 전송'은 'SRS resource에 설정된 정보에 기반하여 SRS를 혹은 SRS 들을 전송'하는 것과 동일한 의미로 사용될 수 있다.

[164] 또한, Rel-17 이후 향상(enhance)된 SRS를 추가적인 SRS(additional SRS) 또는 향상된 SRS(enhanced SRS)라고 지칭할 수 있다. 또한, 해당 additional(enhanced) SRS를 지원하는 단말은 추가적인 단말(additional UE) 또는 향상된 단말(enhanced UE)이라고 지칭할 수 있다.

[165] 이와 관련, 레가시 SRS(legacy SRS)는 최대 4 심볼(symbol)이 설정될 수 있는 SRS를 지칭하며(legacy SRS 설정), enhanced SRS(additional SRS)는 4 symbol보다 많은 symbol이 설정될 수 있는 SRS를 지칭한다(enhanced SRS(additional SRS) 설정). 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 본 개시의 기술적 범위를 한정하기 위한 것이 아니다.

[166] 또한, 본 문서에서 '/'는 문맥에 따라 'and' 혹은 'or' 혹은 'and/or'를 의미한다.

[167] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 사운딩 참조 신호 송수신을 위한 단말의 동작을 예시하는 도면이다.

[168] 단말은 SRS과 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다(S710). 일 예로, SRS과 관련된 설정 정보(예로, 'SRS-config')는 SRS 자원 세트/SRS 자원과 관련된 정보를 포함할 수 있다.

[169] 예로, SRS 자원 세트와 관련된 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 자원 타입(resource type)(예로, 비 주기적(aperiodic) 등), ID, 용도(usage), 또는/및 적어도 하나의 SRS 자원 세트에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯

오프셋을 설정하는 정보 등을 포함할 수 있다.

[170] 일 예로, 설정 정보에 의해 설정된 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있다. 그리고, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정될 수 있는 가용 슬롯 오프셋의 개수는 1 내지 4일 수 있다.

[171] 그리고, SRS 자원과 관련된 정보는, SRS 자원에 대한 공간 관계 정보(spatial relation information), SRS 포트의 개수, SRS 자원과 연관된 PTRS 포트 인덱스, SRS 자원의 타입 등을 포함할 수 있다.

[172] 단말은 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 기지국으로부터 수신할 수 있다(S720).

[173] DCI는 설정 정보에 의해 설정된 적어도 하나의 SRS 자원 세트 중 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트를 트리거하는 SRS 요청 필드를 포함할 수 있다. SRS 요청 필드의 각 코드포인트에는 하나 이상의 SRS 자원 세트가 연결될 수 있다. 그리고, 상기 하나 이상의 SRS 자원 세트에 대해 동일 개수의 가용 슬롯 오프셋이 설정될 수 있다.

[174] 일 예로, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수가 1 초과임에 기반하여, DCI는 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋 중 특정 가용 슬롯 오프셋을 지시하는 슬롯 오프셋 지시자 필드를 포함할 수 있다.

[175] 또 다른 예로, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수가 1임에 기반하여, DCI는 슬롯 오프셋 지시자 필드를 포함하지 않을 수 있다. 즉, 설정 정보에 의해 설정된 적어도 하나의 SRS 자원 세트에 대해 설정된 가용 슬롯 오프셋의 개수가 모두 1인 경우, DCI는 별도의 슬롯 오프셋 지시자 필드를 포함하지 않을 수 있다.

[176] 단말은 DCI에 기초하여 SRS을 전송할 수 있다(S730). 일 예로, 단말은 SRS 요청 필드 및/또는 슬롯 오프셋 지시 필드에 기초하여 (비주기적) SRS를 기지국으로 전송할 수 있다.

[177] 단말은 SRS 요청 필드에 의해 트리거된 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초하여 (비주기적) SRS를 기지국으로 전송할 수 있다. 이 때, 단말은 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트에 대해 설정된 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋 중 DCI에 의해 지시된 특정 가용 슬롯 오프셋에 기초하여 (비주기적) SRS을 기지국으로 전송할 수 있다.

[178] 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따른 사운딩 참조 신호 송수신을 위한 기지국의 동작을 예시하는 도면이다.

[179] 기지국은 SRS과 관련된 설정 정보를 단말로 전송할 수 있다(S810).

[180] SRS과 관련된 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋을 설정하는 정보 및 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 자원 타입을 비주기적으로 설정하는 정보를 포함할 수 있다. 이 때, 적어도

하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정되는 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있다.

[181] 기지국은 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 단말로 전송할 수 있다(S820).

[182] 이 때, DCI는 비주기적 SRS 자원 세트의 전송을 트리거하기 위해 기지국으로부터 단말로 전송될 수 있다. DCI는 SRS 요청 필드 및/또는 슬롯 오프셋 지시 필드를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[183] 기지국은 DCI에 기초한 SRS을 단말로부터 수신할 수 있다(S830). 일 예로, 기지국은 i) SRS 요청 필드에 의해 트리거된 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트 및 ii) 상기 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트에 대해 설정된 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋 중 슬롯 오프셋 지시 필드에 의해 지시된 특정 가용 슬롯 오프셋에 기초한 SRS를 단말로부터 수신할 수 있다.

[184] 이하에서는 단말의 비주기적 SRS 전송을 위한 기지국의 설정/지시 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.

[185] 실시예 1

[186] DCI에 포함된 (명시적(explicit)) t indication field의 비트 너비(bit-width)는 각 SRS resource set에 설정된 t 값의 개수 중 가장 큰 t 값의 개수에 기초하여(즉, 가장 많은 t 값이 설정된 SRS resource set에 기초하여) 결정될 수 있다.

[187] 여기서, 상기 SRS resource set는 상기 DCI의 SRS 요청 필드(request field)에 연결(association)된 하나 이상의 SRS resource set(즉, SRS 트리거 상태(trigger state)에 속하는 하나 이상의 SRS resource set)를 의미할 수 있다.

[188] 예를 들어, 하기 표 7과 같이 SRS request field의 각 codepoint에 총 3개의 SRS resource set이 연결된 경우를 가정한다.

[189] [표7]

코드포인트 값	연결된 SRS resource set 및 해당 set의 정보
00	트리거 없음(No trigger)
01	SRS resource set #1 (t 값 2개 설정 (t = 2, 4))
10	SRS resource set #2 (t 값 1개 설정 (t = 5))
11	SRS resource set #3 (t 값 4개 설정 (t = 2, 5, 7, 8))

[190] 표 7과 같이 SRS request field가 설정된 경우, SRS trigger state에 설정된 SRS resource set들 중 가장 많은 t 값이 설정된 SRS resource set는 SRS resource set #3이다. 해당 SRS resource set #3에 설정된 t 값의 개수는 4개이므로, t indication field의 비트 너비 또는 필드 사이즈는 4개의 t 값을 지시할 수 있도록 2 비트로 기지국/단말 간에 가정/약속할 수 있다. 일 예로, SRS resource set #3에 설정된 t 값의 개수가 1개인 경우, SRS resource set #1에 대해 가장 많은 개수(예로, 2개)의 t 값이 설정되었으므로, t indication field는 1 bit으로 기지국/단말 간 가정/약속할 수

있다.

[191] 일 예로, 기지국은 MAC CE 메시지를 통해 SRS trigger state에 연결되는 SRS resource set(s)를 업데이트(update)/활성화(activation)할 수 있다. 이 때, t indication field의 비트 너비는 후술하는 방식에 따라 결정될 수 있다.

[192] 구체적으로, MAC CE를 통해 SRS trigger state가 update될 경우, SRS trigger state에 연결된 각 SRS resource set에 대해 설정된 t 값의 개수가 달라질 수 있다. 이에 따라, 가장 많은 개수의 t 값이 설정된 SRS resource set가 달라질 수 있다. 그리고, t indication field의 비트 너비가 MAC CE 업데이트 이전 및 이후에 따라 달라지는 모호 구간(ambiguous period)이 존재할 수 있다.

[193] 이를 해결하기 위하여, 기지국과 단말은 상기 SRS trigger state를 update하는 MAC CE 메시지를 단말이 수신하고 이의 ACK/NACK을 전송한 시점에서 3 ms가 지난 시점을 기준 시점으로 약속/가정할 수 있다.

[194] 그리고, 기지국 및 단말은 기준 시점 이전에는 SRS trigger state update 이전의 SRS resource set 각각에 설정된 t 값에 기초하여 t indication field의 비트 너비가 결정되는 것으로 약속/가정할 수 있다. 기지국 및 단말은 기준 시점 이후에는 SRS trigger state update 이후의 SRS resource set 각각에 설정된 t 값에 기초하여 t indication field의 비트 너비가 결정되는 것으로 약속/가정할 수 있다

[195] 추가적으로 또는 대안적으로, 단말은 SRS trigger state에 설정/연결되는 모든 SRS resource set에 대해 동일 개수의 t 값이 설정되는 것을 기대할 수 있다. 이 때, 모든 SRS resource set에 대해 동일하게 설정된 t 값의 개수를 통해 t indication field의 비트 너비가 결정될 수 있다. 예로, t indication field의 비트 너비는 'ceil(log2(해당 t value 개수)) '로 결정될 수 있다.

[196] 상술된 예시에서 t indication field는 명시적으로 새롭게 설정가능한 DCI 필드로 구현된 경우를 가정하였으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 일 예로, t indication field가 암시적(implicit) field일 경우 또는 DCI의 사용하지 않는 필드(unused field)에 기초하여 t 값을 지시하는 경우에도 상술된 실시예 1의 동작/가정/약속/파라미터가 적용/활용될 수 있다.

[197] 실시예 2

[198] DCI의 (명시적인) t indication field는 해당 DCI에 포함된 SRS request field를 통해 지시되는 타겟(target) SRS resource set(s)가 어떤 SRS resource set(s)인가에 따라 다르게 해석될 수 있다.

[199] 또한, 각 SRS resource set에 대해 설정된 t 값들은 t indication field의 가장 낮은(lowest) 코드포인트부터 가장 낮은 t 값이 매핑(즉, 오름차순 매핑)되는 형태로 기지국/단말 간에 약속/가정할 수 있다.

[200] 예를 들어, 상기 표 7과 같이 SRS request 필드가 설정된 경우를 가정한다. t indication field의 비트 너비는 2 bit(00, 01, 10, 11)이지만, SRS request field을 통해 지시되는 SRS resource set가 SRS resource set #1, #2, #3 중 어떤 SRS resrouce set인지에 따라 해당 t indication field의 해석이 달라질 수 있다.

[201] 일 예로, SRS resource set #1이 (SRS request field에 의해) 지시된 경우, t indication field의 각 비트는 '00: t=2', '01: t=4', '10: N/A', 및 '11: N/A'와 같이 해석될 수 있다. SRS resource set #2가 지시된 경우,

[202] 또 다른 예로, SRS resource set #2가 (SRS request field에 의해) 지시된 경우, t indication field의 각 비트는 '00: t=5', '01: N/A', '10: N/A', 및 '11: N/A'와 같이 해석될 수 있다.

[203] 또 다른 예로, SRS resource set #3이 (SRS request field에 의해) 지시된 경우, t indication field의 각 비트는 '00: t=2', '01: t=5', '10: t=7', 및 '11: t=8'과 같이 해석될 수 있다.

[204] 상술된 예시에 따라, SRS request field에서 지시되는 SRS resource set에 기초하여 가용한 t indication field의 codepoint 개수가 달라질 수 있다. 이 때, 단말은 가용하지 않은 'N/A' 코드포인트가 지시되는 것은 기대하지 않을 수 있다.

[205] 실시예 3

[206] 실시예 3은 DCI의 SRS request field의 특정 codepoint(즉, 특정 trigger state)에 복수의 SRS resource set이 설정/연결된 경우, t 값과 관련된 설정 및 동작에 관한 것이다.

[207] 개선된 무선 통신 시스템에서는, 1T4R 설정과 동일하게 안테나 스위칭 비주기적 SRS 트리거링을 위해서, 특정 xTyR 설정에 대해 복수의 SRS resource set이 설정될 수 있다. 그리고, 해당 복수의 SRS resource set는 한 번의 DCI 지시로 모두 트리거될 수 있도록 SRS request field의 특정 코드포인트에 모두 연결될 수 있다.

[208] 이 때, 해당 DCI의 t indication field에서 지시하는 코드포인트는 하나의 값이지만, SRS request field에 의해 트리거된 SRS resource set의 개수는 1 이상이다. 이에 따라, 각 SRS resource set에 설정된 t 값에 기초하여 t indication field를 각 SRS resrouce set 별로 해석할 필요가 있다.

[209] 실시예 3-1

[210] t indication field의 비트 너비는 실시예 1에 따른 방식으로 결정되고, t indication field는 실시예 2에 따른 방식으로 해석되는 경우를 가정한다. 일 예로, 하기 표 8과 같이 SRS request field의 코드포인트가 설정된 경우를 가정한다.

[211] [표8]

코드포인트 값	연결된 SRS resource set 및 해당 set의 정보
00	트리거 없음(No trigger)
01	SRS resource set #1 (t 값 2개 설정 (t = 2, 4))
10	SRS resource set #2 (t 값 1개 설정 (t = 5))
11	SRS resource set #3 (t 값 4개 설정 (t = 2, 5, 7, 8))SRS resource set #4 (t 값 4개 설정 (t = 1, 3, 6, 9))

[212] 표 8에 따라 SRS request field가 설정된 경우, 각 SRS resource set에 설정된 t값의 최대 개수는 4개이므로, 실시예 1에 따라 t indication field의 비트 너비는 2 bit일 수 있다.그리고, SRS request field에서 지시된 코드포인트 값이 00 또는 01인 경우(즉, SRS resource set #1 또는 #2가 지시된 경우), t indication field의 해석은 실시예 2에서 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.

[213] SRS request field에서 지시된 코드포인트가 11일 경우, 복수의 SRS resource set(즉, SRS resource set #3 및 #4)이 트리거될 수 있다. 이에 따라, SRS resource set #3을 위해서, t indication field는 '00: t=2', '01: t=5', '10: t=7', 및 '11: t=8'과 같이 해석될 수 있다. 그리고, SRS resource set #4를 위해서, t indication field는 '00: t=1', '01: t=3', '10: t=6', 및 '11: t=9'과 같이 해석될 수 있다.

[214] 추가적으로 또는 대안적으로, 2개 이상의 SRS resource set이 하나의 SRS trigger state에 설정/연결/매핑될 경우를 가정한다. 이 때, 해당 trigger state에 설정된 두 번째(또는, 두 번째로 가장 낮은(second-loweset) 인덱스의) SRS resource set의 t 값이 첫 번째(또는, 가장 낮은 인덱스의) SRS resource set의 't 값 + 1'로 설정되거나, 단말은 해당 설정을 기대할 수 있다(옵션 1).

[215] 또는, 단말은 두 번째(또는, 두 번째로 가장 낮은 인덱스의) SRS resource set에 설정된 t 값은 무시하고 첫 번째(또는 가장 낮은 인덱스의) SRS resource set의 't value + 1'의 설정을 가정/약속/인식할 수 있다(옵션 2).

[216] 여기서, 상기 't value + 1'은(또는, '+1' 부분은) 가용 슬롯(available slot)으로 카운트되거나, 연접된 슬롯에서 안테나 스위칭 SRS 전송을 통해 성능을 높이기 위하여 모든 슬롯으로 카운트될 수 있다.

[217] 상기 옵션 1 및 옵션 2는 2개 초과의 SRS resource set가 하나의 SRS trigger state에 설정/연결된 경우에도 동일하게 적용(예로, 첫 번째 SRS resource set=t 값, 두 번째 SRS resource set=t 값+1, 세 번째 SRS resource set=t 값 +2 등)될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 옵션 1 및 옵션 2의 경우, 단말은 첫 번째(또는 가장 낮은 인덱스의) SRS resource set에만 t 값이 설정될 것을 기대할 수 있다.

[218] 추가적으로 또는 대안적으로, 단일 SRS trigger state에 복수의 SRS resource set가 설정/연결된 경우를 가정한다. 각 SRS resource set에 설정되는 t 값의 개수가 다르더라도, DCI의 t indication field를 통해 t 값을 기지국으로부터 지시받을 때, 단말은 t indication field에 기초한 모호한 조합을 지시 받지 않을 것을 기대할 수 있다.

[219] 일 예로, 상기 모호한 조합은, t indication field의 특정 코드포인트가 특정 SRS resource set에 대해서만 t 값을 지시하고, 나머지 SRS resource set에 대해서는 t 값을 지시하지 않은 경우를 포함한다.

[220] 실시예 3-2

[221] SRS request field의 (특정) 코드포인트에 복수의 SRS resource set가 연결(association)될 경우, 단말은 해당 (특정) 코드포인트에 연결된 모든 SRS resource set 내에는 동일 개수의 t 값이 설정될 것으로 기대할 수 있다.

[222] 예로, t indication field의 필드 사이즈가 정해지고 하나의 SRS request field의 코드포인트에 연결된 각 SRS resource set에 대해 서로 다른 개수의 t 값이 설정된 경우를 가정한다. 이 때, t indication field의 특정 codepoint는 특정 SRS resource set에 대해서 t 값을 지시할 수 있으나, 다른 SRS resource set에 대해서는 유효하지 않을 수 있다.

[223] 예를 들어, SRS resource set #3에 대해 4개의 t 값이 설정되었으나, SRS resource set 4에는 2개(t = 1, 3)의 t 값이 설정된 경우를 가정한다. 이 때, SRS resource set #4를 위한 t indication field의 각 비트는 '00: t=1', '01: t=3', '10: N/A', 및 '11: N/A'으로 해석될 수 있다. 이에 따라, t indication field에 의해 '10' 또는 '11'이 지시될 경우, SRS resource set #4의 입장에서 t indication field는 유효하지 않으며, 단말 동작은 모호할 수 있다.

[224] 추가적으로, 상기 단일 코드포인트를 통해 복수의 SRS resource set을 트리거한 경우, 단말은 t indication field를 통해 지시되는 각 SRS reousrce set을 위한 t 값은 중복되지 않을 것으로 기대할 수 있다.

[225] 추가적으로 또는 대안적으로, 단일 SRS trigger state에 복수의 SRS resource set가 설정/연결된 경우를 가정한다. 각 SRS resource set에 설정되는 t 값의 개수가 다르더라도, DCI의 t indication field를 통해 t 값을 기지국으로부터 지시받을 때, 단말은 t indication field에 기초한 모호한 조합을 지시 받지 않을 것을 기대할 수 있다.

[226] 일 예로, 상기 모호한 조합은, t indication field의 특정 코드포인트가 특정 SRS resource set에 대해서만 t 값을 지시하고, 나머지 SRS resource set에 대해서는 t 값을 지시하지 않은 경우를 포함한다.

[227] 실시예 3-3

[228] 실시예 3-2와는 반대로, 복수의 SRS resource set이 SRS request field의 (특정) 코드포인트에 연결(association)될 경우, 해당 코드포인트에 연결된 각 SRS resource set에 대해 서로 다른 개수의 t 값이 설정될 수 있다.

[229] 이 때, 기지국에 의해 t indication field로 특정 코드포인트가 지시된 경우, 해당 t indication field의 특정 코드포인트는 적은 개수의 t 값이 설정된 SRS resource set에 대해서는 유효하지 않을 수 있다.

[230] 이에 따라, 단말은 해당 t 값이 유효한 값으로 적용되지 않는(또는, 해당 t 값이 N/A로 해석되는) 특정 SRS resource set(s)을 전송하지 않는 것으로 기지국과 규정/가정/약속할 수 있다(옵션 3).

[231] 또 다른 예로, 단말은 해당 t 값이 유효한 값으로 적용되지 않는 특정 SRS resource set(s) 이외에 다른 SRS resource set(s)에 대해 지시된 t 값에 기초하여 특정 SRS resource set(s)를 전송하는 것으로 기지국과 규정/가정/약속할 수 있다(옵션 4).

[232] 일 예로, 복수의 SRS resource set이 설정된 특정 안테나 스위칭 설정에 있어서, 기지국이 부분 안테나 스위칭 또는 Rx/Tx 안테나의 서브셋에 대한 안테나

스위칭의 설정/지시를 위하여 (의도적으로) 일부 SRS resource set만을 트리거할 때 옵션 3을 활용할 수 있다.

[233] 또 다른 예로, 표 8과 같이 SRS resource set #3에 대해 4개의 t 값이 설정되고, SRS resource set #4에 대해 2개의 t 값(예로, t = 1, 3)이 설정된 경우를 가정한다.

[234] 이 때, SRS resource set #4를 위한 t indication field의 해석은 '00: t=1', '01: t=3', '10: N/A', 및 '11: N/A'와 같을 수 있다. 이 때, t indication field가 '10'을 지시한 경우, SRS resource set #4에 대한 t 값은 유효하지 않고, SRS resource set #3에 대한 t 값은 7로 지시될 수 있다. 단말은 옵션 4를 활용하여 t=7을 적용하여 SRS resource set #3 및 #4를 모두 전송할 수 있다.

[235] 또 다른 예로, 특정 DCI에 의해 지시된 t 값이 복수의 SRS resource set에 대해서는 유효하지 않으나, 특정 단일 SRS resource set에 대해서는 유효한 경우를 가정한다. 이 때, 단말은 옵션 4를 활용하여 유효한 t 값을 적용하여 트리거된 모든 SRS resource set을 전송할 수 있다.

[236] 또 다른 예로, 특정 DCI에 의해 지시된 t 값이 1 이상의 SRS resource set에 대해 유효하지 않고, 다른 1 이상의 SRS resource set에 대해 유효한 경우를 가정한다. 이 때, 단말은 미리 정의된 규칙에 의해 SRS resource set을 유효한 t 값에 각각 매핑시킬 수 있다.

[237] 예로, 단말은 (미리 정의된 규칙에 따라) 가장 낮은 세트 인덱스를 가지는 유효한 SRS resource set에 대해 설정/지시된 t 값을 가장 낮은 set 인덱스를 가지는 유효하지 않는 SRS resource set에 매핑할 수 있다.

[238] 이 때, 복수의 SRS resource set가 유효한 t 값에 기초하여 함께 전송될 경우, 단말은 해당 복수의 SRS resource set에 포함된 SRS resource들의 (슬롯 내) 심볼-레벨 위치(symbol-level position)가 겹치지 않을 때만 옵션 4를 적용할 수 있다.

[239] 예로, 복수의 SRS resource set에 포함된 SRS resource들의 (슬롯 내) 심볼-레벨 위치가 겹칠 경우, 단말은 유효하지 않은 SRS resource set의 모든 SRS resource에 대해 전송을 취소하고 드롭(drop)할 수도 있다.

[240] 또 다른 예로, 각 SRS resource set에 설정되는 t 값 중 유효하지 않은 값(예로, N/A, IV)은 후술하는 방식과 같이 정의/설정될 수 있다.

[241] 예를 들어, 단일 SRS trigger state에 첫 번째/두 번째 SRS resource set이 설정/연결/매핑된 경우를 가정한다. 이 때, 첫 번째 SRS resource set에 대해서는 t={IV, IV, 2, 3}가 기지국에 의해 설정될 수 있고, 두 번째 SRS resource set에 대해서는 t={2, 3, 4, IV}가 기지국에 의해 설정될 수 있다.

[242] 이 때, 첫 번째 및 두 번째 t 값들(또는/및, t indication field의 가장 낮은 코드포인트 및 두번째로 가장 낮은 코드 포인트 값)은 두 번째 SRS second set 만의 트리거를 위해 사용되고, 세번째 t 값(또는/및, t indication field의 세 번째로 낮은 코드포인트)은 두 SRS resource set 모두의 trigger를 위해 사용되고, 네 번째 t 값은 첫 번째 SRS resource set 만의 트리거를 위해 사용될 수 있다. 상술된 예시는

2개 초과의 SRS resource set가 단일 SRS trigger state에 설정/연결될 경우에도 적용될 수 있다.

[243] 상술된 실시예 및 옵션들은 독립적으로 활용/동작될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상술된 실시예 및 옵션들은 서로 조합되어 활용/동작될 수도 있다.

[244] 상술된 실시예 및 옵션에서 기지국의 설정은 상위 계층 시그널링(예로, RRC 시그널링)을 의미할 수 있다. 기지국의 활성화는 MAC CE 메시지를 포함하는 MAC 레벨 시그널링을 의미할 수 있다. 기지국의 지시는 MAC CE/DCI 등을 활용한 동적인 지시를 의미할 수 있다.

[245] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 네트워크 측 및 단말의 시그널링 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[246] 도 9는 전술한 본 개시의 예시들(예를 들어, 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3, 또는 그 세부 예시들 중의 하나 이상의 조합)이 적용될 수 있는 네트워크 상황(예로, M-TRP 상황 등)에서, 네트워크 측(network side) 및 단말(UE) 간의 시그널링의 예시를 나타낸다.

[247] 여기서 UE/네트워크 측은 예시적인 것이며, 도 10을 참조하여 설명하는 바와 같이 다양한 장치로 대체 적용될 수 있다. 도 9는 설명의 편의를 위한 것으로, 본 개시의 범위를 제한하는 것이 아니다. 또한, 도 9에 나타난 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정 등에 따라 생략될 수도 있다. 또한, 도 9의 네트워크 측/UE의 동작에 있어서, 전술한 상향링크 송수신 동작, M-TRP 관련 동작 등이 참조되거나 이용될 수 있다.

[248] 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.

[249] 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.

[250] 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.

[251] 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.

[252] 단말은 네트워크 측으로부터 SRS 관련 설정 정보(configuration information)를 수신할 수 있다(S105).

[253] 여기서, 상술한 실시예 1 내지 실시예 3과 같이, SRS 관련 설정 정보는 SRS 전송과 관련된 설정 정보, 하나 이상의 SRS 자원 세트(즉, N개의(N은 자연수) SRS 자원 세트)에 대한 설정 정보 등을 포함할 수 있으며, 각 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원을 포함할 수 있으며, 이에 따라 설정 정보는 하나 이상의 SRS 자원에 대한 설정 정보를 포함할 수 있다.

[254] 또한, SRS 관련 설정 정보는 SRS 자원 세트 별로(또는 SRS 자원 별로) 용도(usage) 값을 포함할 수 있다. 여기서, 용도는 코드북, 비-코드북(nonCodebook), 빔 관리, 안테나 스위칭 또는/및 포지셔닝(positioning) 등이 포함될 수 있다.

[255] 또한, SRS 관련 설정 정보에 포함되는 안테나 스위칭으로 용도(usage)가 셋팅된 정보는 SRS 자원 세트(또는 SRS 자원)는 앞서 단말의 능력 정보로서 기지국에게 보고된 'xTyR'의 서브셋 형태로 설정될 수 있다.

[256] 또한, SRS 관련 설정 정보는 SRS 자원 세트 별로(또는 SRS 자원 별로) 시간 도메인 동작(즉, 주기적 전송, 비주기적 전송, 반지속적 전송) 정보를 포함할 수 있다.

[257] 또한, SRS 관련 설정 정보는 각 SRS 자원 세트 별로 하나 이상의 슬롯 오프셋을 설정하는 정보를 포함할 수 있다. 각 SRS 자원 세트 별로 최대 4개의 슬롯 오프셋이 설정될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[258] 또한, SRS 관련 설정 정보는 비주기적 SRS 자원 세트가 전송되는 슬롯 n+k으로부터 가용 슬롯을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 슬롯 n은 비주기적 SRS을 트리거링하는 DCI(즉, SRS 요청 필드를 포함하는 DCI)가 전송되는 슬롯을 의미하며, K는 트리거링 오프셋을 의미할 수 있다.

[259] 예를 들어, 상술한 S105 단계의 UE(도 10의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 10의 200 또는 100)로부터 상기 SRS 관련 설정 정보를 수신하는 동작은, 이하 설명될 도 10의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 10을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 SRS 관련 설정 정보를 수신하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 트랜시버 106은 네트워크 측으로부터 상기 SRS 관련 설정 정보를 수신할 수 있다.

[260] 단말은 DCI를 네트워크 측으로부터 전송할 수 있다(S110).

[261] 이 때, DCI는 설정 정보에 의해 설정된 하나 이상의 SRS 자원 세트 중에서 하나

이상의 SRS 자원 세트에 대한 SRS 전송을 트리거하는 SRS 요청 필드를 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, DCI는 슬롯 오프셋을 지시하는 슬롯 오프셋 지시 필드(또는, t(즉, 슬롯 오프셋) 값 지시 필드)를 포함할 수 있다.

[262] 일 예로, SRS 요청 필드에 의해 트리거되는 하나 이상의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 슬롯 오프셋의 개수는 동일할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[263] 그리고, SRS 요청 필드의 각 코드포인트에는 하나 이상의 SRS 자원 세트가 설정될 수 있다. 일 예로, SRS 요청 필드의 특정 코드포인트에는 복수의 SRS 자원 세트가 설정될 수 있다.

[264] 예를 들어, 상술한 S110 단계의 UE(도 10의 100 또는 200)가 네트워크 측(도 10의 200 또는 100)로부터 상기 DCI를 수신하는 동작은, 이하 설명될 도 10의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 10을 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.

[265] 단말은 설정 정보 및 DCI에 기초하여 네트워크 측으로 SRS을 전송할 수 있다(S115).

[266] 단말은 DCI에 의해 지시된 특정 슬롯 오프셋 값에 기초하여 (비주기적) SRS을 전송할 수 있다. 여기서, 특정 슬롯 오프셋 값은 DCI에 의해 트리거된 SRS 자원 세트에 대해 설정된 하나 이상의 슬롯 오프셋 값 중 DCI에 의해 지시된 슬롯 오프셋 값일 수 있다.

[267] 예를 들어, 상술한 S115 단계의 단말(도 10의 100 또는 200)이 네트워크 측(도 10의 200 또는 100)으로 SRS을 전송하거나 네트워크 측(도 10의 200 또는 100)으로부터 SRS을 수신하는 동작은 이하 설명될 도 10의 장치에 의해 구현될 수 있다.

[268] 예를 들어, 도 13을 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 SRS을 전송하도록 하나 이상의 트랜시버 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있다.

[269] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반

[270] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

[271] 도 10을 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.

[272] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다.

또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

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

[274] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예를 들어, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는

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

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

[276] 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.

[277] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선

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

[278] 도 12는 본 개시의 일 실시예에 따른 차량 장치를 예시한다.

[279] 도 12를 참조하면, 차량(100)은 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 입출력부(140a) 및 위치 측정부(140b)를 포함할 수 있다.

[280] 통신부(110)는 다른 차량, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 메모리부(130) 및/또는 통신부(110)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리부(130)는 차량(100)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(140a)는 메모리부(130) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(140a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 차량(100)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 차량(100)의 절대 위치 정보, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.

[281] 일 예로, 차량(100)의 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보

등을 수신하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(140b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 차량 위치 정보를 획득하여 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 제어부(120)는 지도 정보, 교통 정보 및 차량 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(140a)는 생성된 가상 오브젝트를 차량 내 유리창에 표시할 수 있다(1410, 1420). 또한, 제어부(120)는 차량 위치 정보에 기반하여 차량(100)이 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 차량(100)이 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(120)는 입출력부(140a)를 통해 차량 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 주변 차량들에게 주행 이상에 관한 경고 메세지를 방송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(120)는 통신부(110)를 통해 관계 기관에게 차량의 위치 정보와, 주행/차량 이상에 관한 정보를 전송할 수 있다.

[282] 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.

[283] 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.

[284] 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.

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

산업상 이용가능성

[286] 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 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 전송하는 방법에 있어서, 단말에 의해 수행되는 상기 방법은:
SRS와 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 전송하는 단계를 포함하고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수가 1 초과임에 기반하여, 상기 DCI는 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋 중 특정 가용 슬롯 오프셋을 지시하는 슬롯 오프셋 지시자 필드를 포함하는, 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수가 1임에 기반하여, 상기 DCI는 상기 슬롯 오프셋 지시자 필드를 포함하지 않는, 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 DCI는, 상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 중 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트를 트리거하는 SRS 요청(request) 필드를 포함하는, 방법.

[청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 SRS 요청 필드에 의해 트리거된 상기 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트에 기초하여 상기 SRS가 상기 기지국으로 전송되는, 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 특정 하나 이상의 SRS 자원 세트에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋 중 상기 DCI에 의해 지시된 특정 가용 슬롯 오프셋에 기초하여 상기 SRS가 상기 기지국으로 전송되는, 방법.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는, 1개 내지 4개인, 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 설정 정보는, 상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 자원 타입(resource type)을 비주기적(aperiodic)으로 설정하는 정보를 포함하는,

방법.

[청구항 9] 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 전송하는 단말에 있어서, 상기 단말은:
하나 이상의 송수신기(transceiver); 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
SRS과 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하고;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 기지국으로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하고; 및
상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하도록 설정되고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 단말.

[청구항 10] 무선 통신 시스템에서 기지국이 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 수신하는 방법에 있어서, 상기 방법은:
SRS과 관련된 설정 정보를 단말로 전송하는 단계;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 단말로 전송하는 단계; 및
상기 DCI에 기초한 상기 SRS을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 방법.

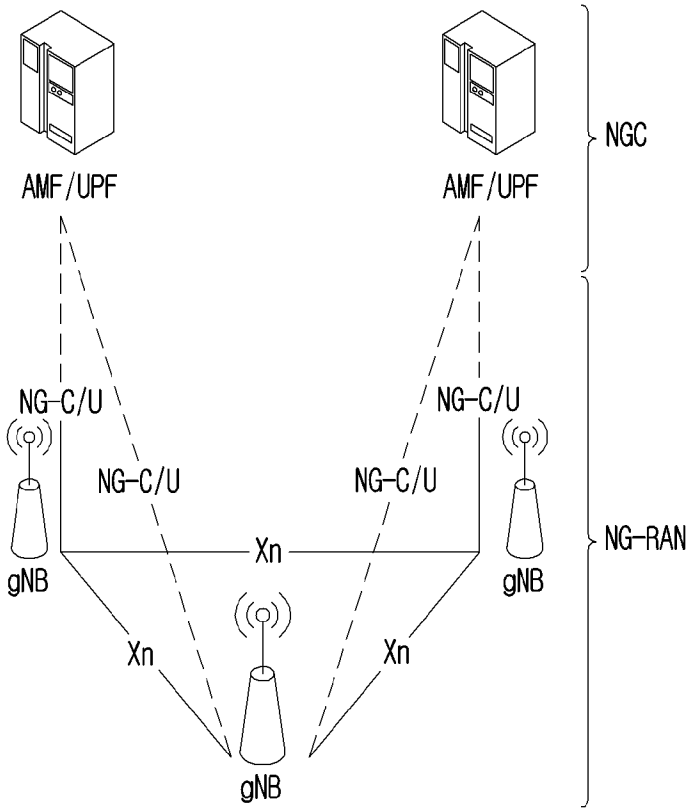
[청구항 11] 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 수신하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은:
하나 이상의 송수신기(transceiver); 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
SRS과 관련된 설정 정보를 단말로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 단말로 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 전송하고; 및

상기 DCI에 기초한 상기 SRS을 상기 단말로부터 상기 하나 이상의 송수신기를 통해 수신하도록 설정되고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 기지국.

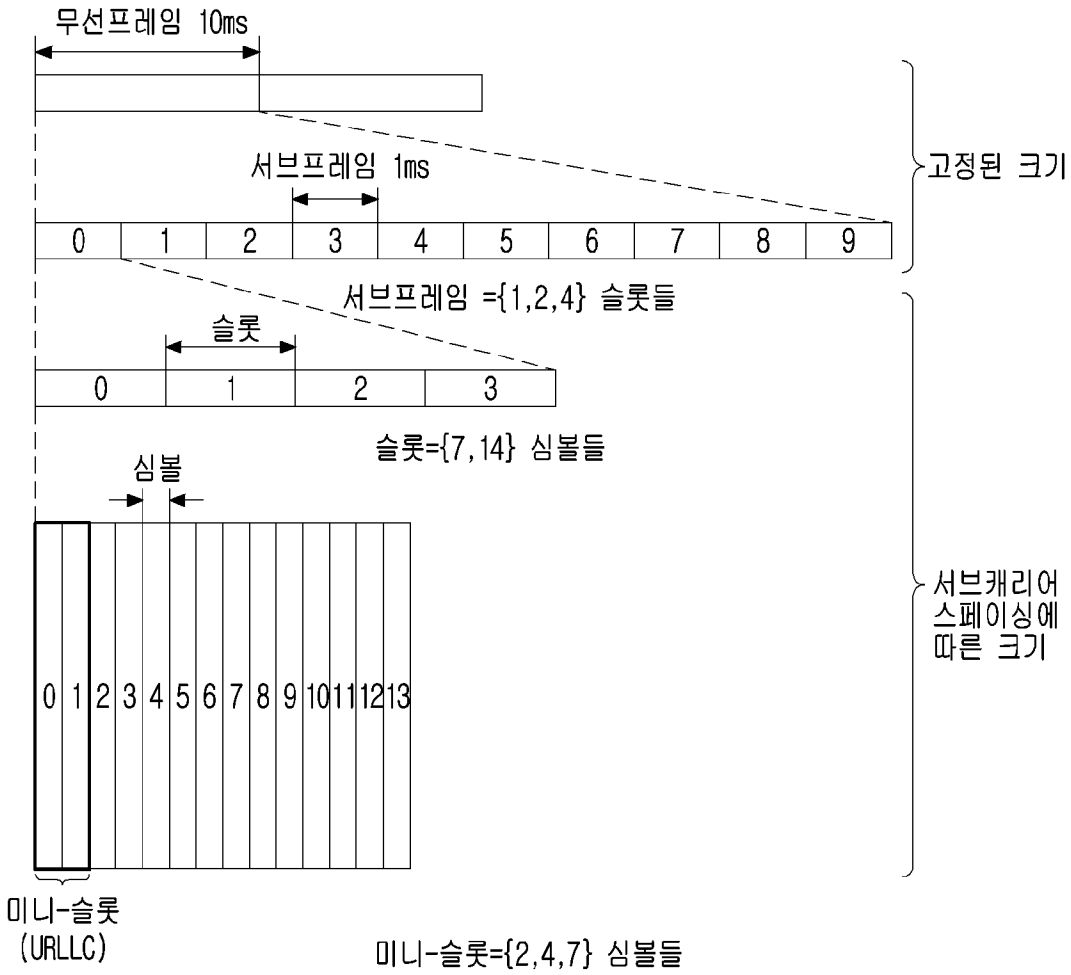
[청구항 12] 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 전송하기 위해 단말을 제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서,
상기 프로세싱 장치는:
하나 이상의 프로세서; 및
상기 하나 이상의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 명령(instruction)들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함하며,
상기 동작들은:
SRS과 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 수신하는 동작;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 기지국으로부터 수신하는 동작; 및
상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 전송하는 동작을 포함하고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 프로세싱 장치.

[청구항 13] 하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체로서,
상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어, 무선 통신 시스템에서 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)를 전송하는 장치가:
SRS과 관련된 설정 정보를 기지국으로부터 수신하고;
하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 상기 기지국으로부터 수신하고; 및
상기 DCI에 기초하여 상기 SRS을 전송하도록 제어되고,
상기 설정 정보는, 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 적어도 하나의 가용(available) 슬롯 오프셋(slot offset)을 설정하는 정보를 포함하고,
상기 적어도 하나의 SRS 자원 세트 각각에 대해 설정된 상기 적어도 하나의 가용 슬롯 오프셋의 개수는 동일한, 컴퓨터 판독가능 매체.

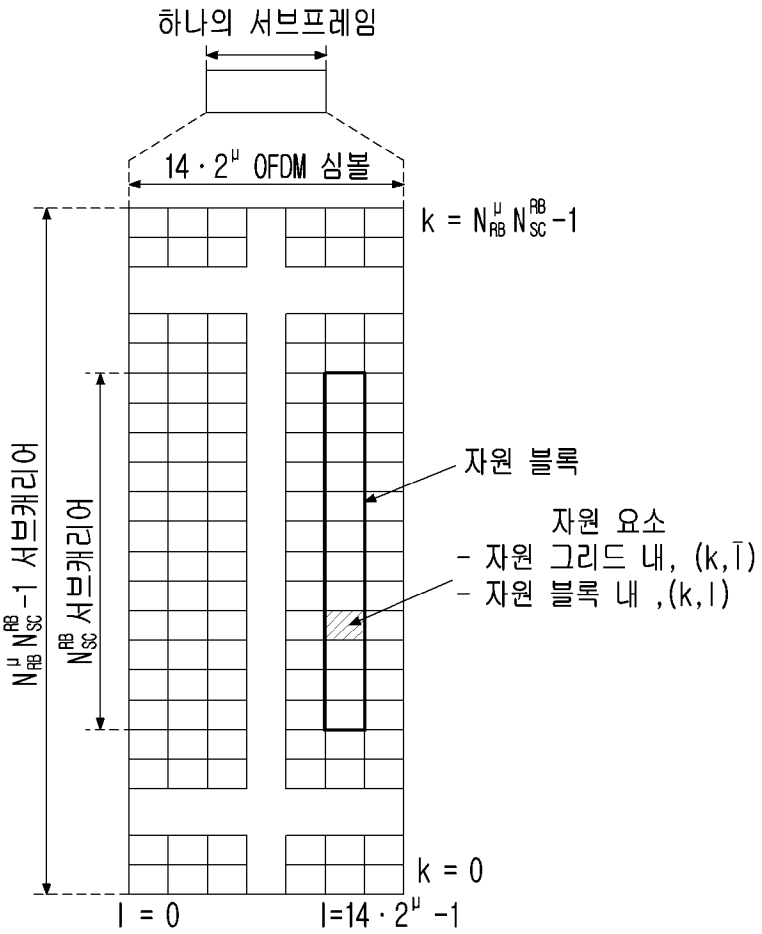
[도1]


AMF/UPF
AMF/UPF
NGC
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
NG-C/U
Xn
gNB
gNB
Xn
Xn
gNB
NG-RAN

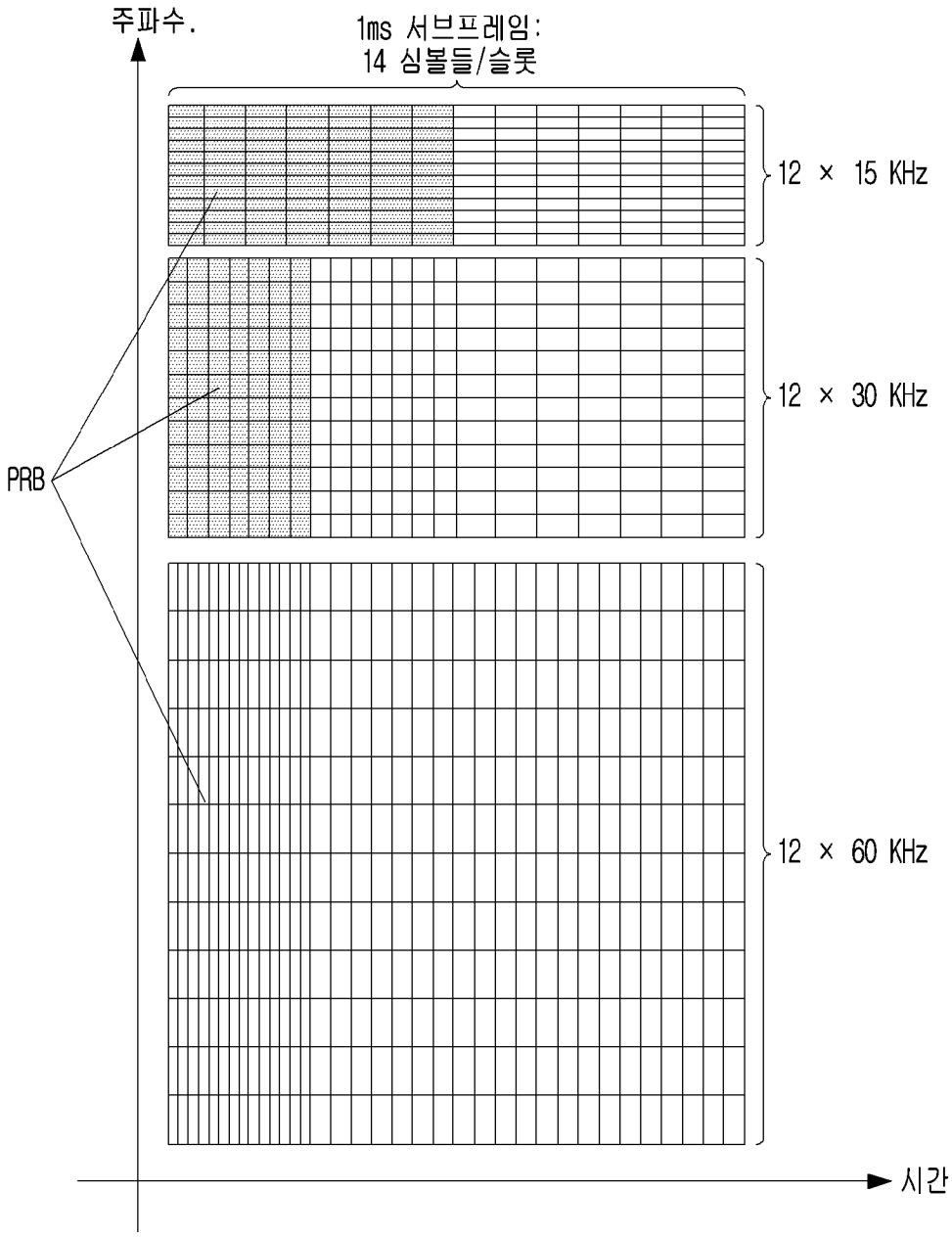
[도2]


무선프레임 10ms
서브프레임 1ms
고정된 크기
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
서브프레임 ={1,2,4} 슬롯들
슬롯
0 1 2 3
슬롯={7,14} 심볼들
심볼
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
서브캐리어 스페이싱에 따른 크기
미니-슬롯 (URLLC)
미니-슬롯={2,4,7} 심볼들

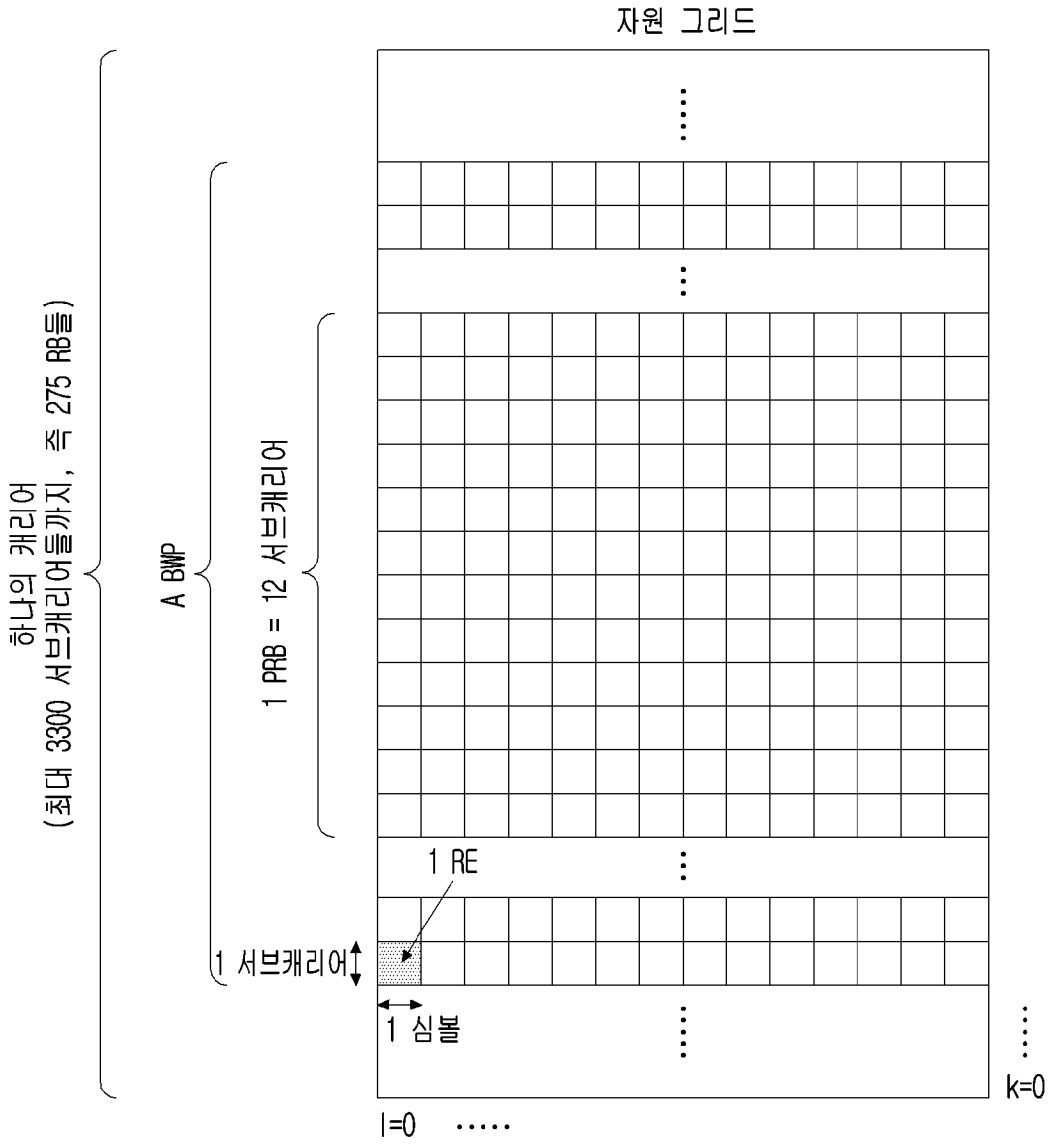
[도3]


하나의 서브프레임
14 · 2^μ OFDM 심볼
k = N_RB^μ N_SC^RB -1
k = 0
l = 0
l=14 · 2^μ -1
N_RB^μ N_SC^RB -1 서브캐리어
N_SC^RB 서브캐리어
자원 블록
자원 요소
- 자원 그리드 내, (k,l)
- 자원 블록 내 ,(k,l)

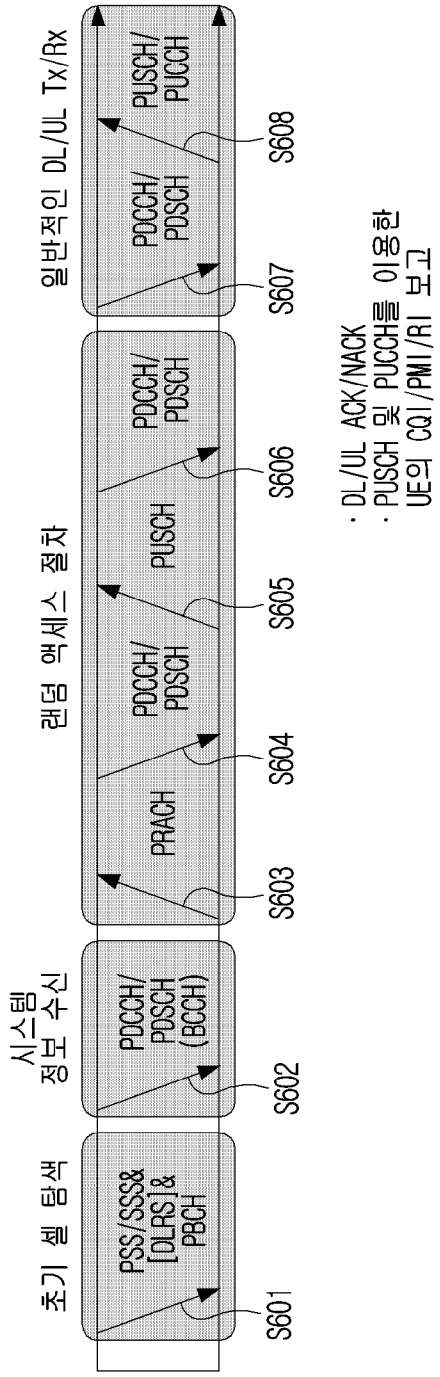
[도4]



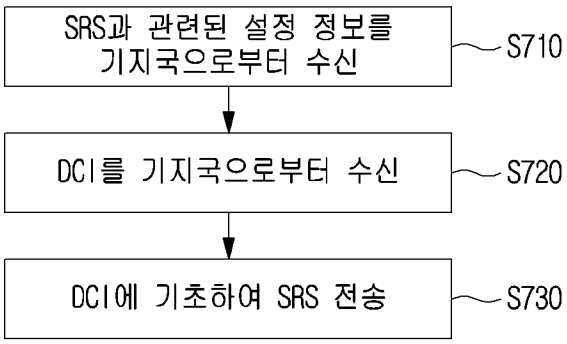
[도5]


자원 그리드
하나의 캐리어
(최대 3300 서브캐리어들까지, 즉 275 RB들)
A BWP
1 PRB = 12 서브캐리어
1 RE
1 서브캐리어
1 심볼
l=0
k=0

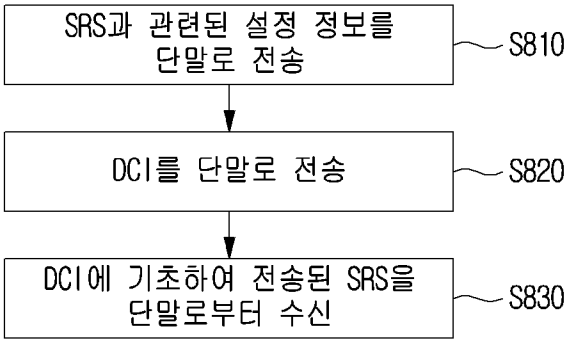
[도6]


초기 셀 탐색
PSS/SSS&
[DLRS]&
PBCH
S601
시스템
정보 수신
PDCCH/
PDSCH
(BCCH)
S602
랜덤 액세스 절차
PRACH
S603
PDCCH/
PDSCH
S604
PUSCH
S605
PDCCH/
PDSCH
S606
일반적인 DL/UL Tx/Rx
PDCCH/
PDSCH
S607
PUSCH/
PUCCH
S608
· DL/UL ACK/NACK
· PUSCH 및 PUCCH를 이용한
UE의 CQI/PMI/RI 보고

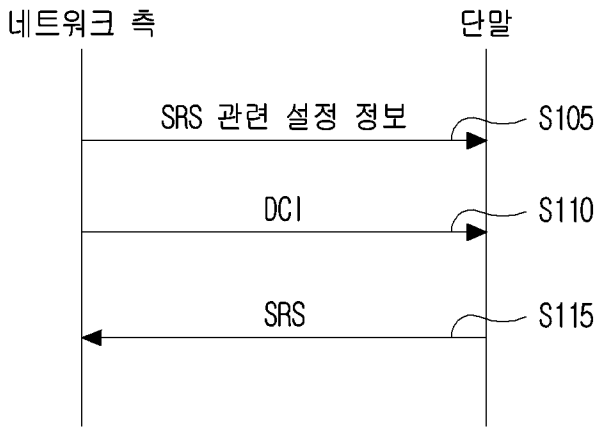
[도7]


SRS과 관련된 설정 정보를
기지국으로부터 수신
S710
DCI를 기지국으로부터 수신
S720
DCI에 기초하여 SRS 전송
S730

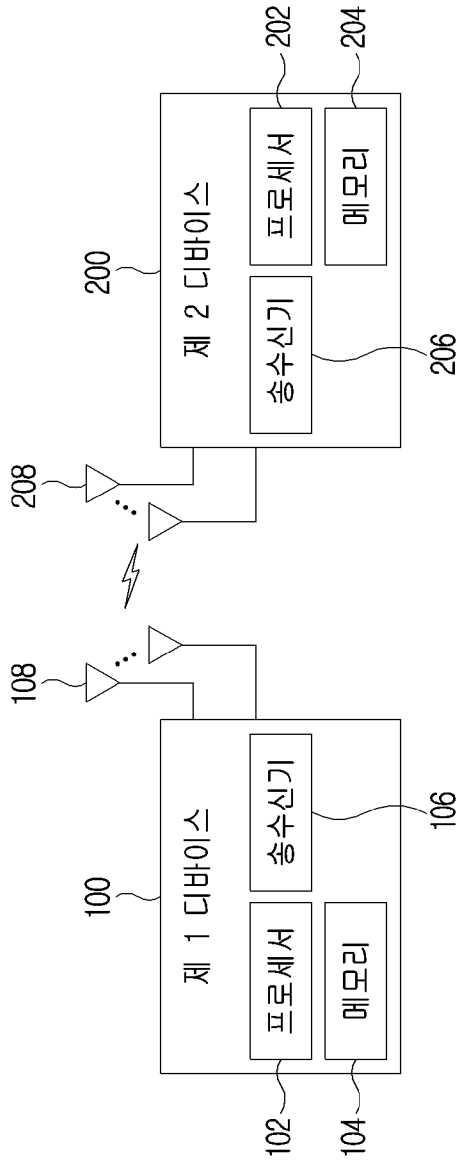
[도8]


SRS과 관련된 설정 정보를 단말로 전송
S810
DCI를 단말로 전송
S820
DCI에 기초하여 전송된 SRS을 단말로부터 수신
S830

[도9]


네트워크 측
단말
SRS 관련 설정 정보
S105
DCI
S110
SRS
S115

[도10]


202
204
프로세서
메모리
200
제 2 디바이스
송수신기
206
208
108
송수신기
106
100
제 1 디바이스
프로세서
메모리
102
104

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/014621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 5/00(2006.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 5/00(2006.01); H04B 1/713(2011.01); H04B 7/26(2006.01); H04J 11/00(2006.01); H04J 13/00(2011.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/10(2009.01)

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

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

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

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS), 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI), 가용슬롯 오프셋(available slot offset), SRS 자원 세트(SRS resource set)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2019-098717 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 23 May 2019 (2019-05-23) See paragraphs [0105]-[0108] and [0115]; claim 7; and figure 9.	1-13
Y	KR 10-2021-0025045 A (QUALCOMM INCORPORATED) 08 March 2021 (2021-03-08) See claims 1 and 11.	1-13
A	WO 2011-162519 A2 (PANTECH CO., LTD.) 29 December 2011 (2011-12-29) See paragraphs [0201]-[0204]; and figure 17.	1-13
A	US 2013-0242895 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 19 September 2013 (2013-09-19) See paragraphs [0081]-[0082]; and figure 8.	1-13
A	WO 2013-024987 A2 (PANTECH CO., LTD.) 21 February 2013 (2013-02-21) See paragraphs [0163]-[0165]; and figure 6.	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 January 2023	**12 January 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/014621

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2019-098717 A1	23 May 2019	CN 111357231 A	30 June 2020
		EP 3688920 A1	05 August 2020
		EP 3688920 A4	11 November 2020
		EP 3688920 B1	12 January 2022
		KR 10-2019-0056897 A	27 May 2019
		KR 10-2448337 B1	28 September 2022
		US 10848285 B2	24 November 2020
		US 11522660 B2	06 December 2022
		US 2019-0158236 A1	23 May 2019
		US 2021-0075565 A1	11 March 2021
KR 10-2021-0025045 A	08 March 2021	CN 112438031 A	02 March 2021
		EP 3824586 A2	26 May 2021
		SG 11202013072 TA	25 February 2021
		US 11196523 B2	07 December 2021
		US 2020-0028638 A1	23 January 2020
		WO 2020-018811 A2	23 January 2020
		WO 2020-018811 A3	26 March 2020
WO 2011-162519 A2	29 December 2011	KR 10-2011-0138971 A	28 December 2011
		KR 10-2012-0000482 A	02 January 2012
		US 2013-0044713 A1	21 February 2013
		WO 2011-162519 A3	12 April 2012
US 2013-0242895 A1	19 September 2013	CN 104137465 A	05 November 2014
		EP 2829001 A1	28 January 2015
		EP 2829001 B1	06 April 2016
		JP 2015-512580 A	27 April 2015
		KR 10-2014-0142294 A	11 December 2014
		US 9204434 B2	01 December 2015
		WO 2013-141967 A1	26 September 2013
WO 2013-024987 A2	21 February 2013	KR 10-2013-0018073 A	20 February 2013
		WO 2013-024987 A3	11 April 2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/014621

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 5/00(2006.01)i; **H04W 72/04**(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04L 5/00(2006.01); H04B 1/713(2011.01); H04B 7/26(2006.01); H04J 11/00(2006.01); H04J 13/00(2011.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/10(2009.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS), 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI), 가용슬롯 오프셋(available slot offset), SRS 자원 세트(SRS resource set)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2019-098717 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2019.05.23 단락 [0105]-[0108], [0115]; 청구항 7; 및 도면 9	1-13
Y	KR 10-2021-0025045 A (퀄컴 인코포레이티드) 2021.03.08 청구항 1, 11	1-13
A	WO 2011-162519 A2 (PANTECH CO., LTD.) 2011.12.29 단락 [0201]-[0204]; 및 도면 17	1-13
A	US 2013-0242895 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013.09.19 단락 [0081]-[0082]; 및 도면 8	1-13
A	WO 2013-024987 A2 (PANTECH CO., LTD.) 2013.02.21 단락 [0163]-[0165]; 및 도면 6	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년01월10일(10.01.2023)	**2023년01월12일(12.01.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

양정록

전화번호 **+82-42-481-5709**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/014621

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2019-098717 A1	2019/05/23	CN 111357231 A	2020/06/30
		EP 3688920 A1	2020/08/05
		EP 3688920 A4	2020/11/11
		EP 3688920 B1	2022/01/12
		KR 10-2019-0056897 A	2019/05/27
		KR 10-2448337 B1	2022/09/28
		US 10848285 B2	2020/11/24
		US 11522660 B2	2022/12/06
		US 2019-0158236 A1	2019/05/23
		US 2021-0075565 A1	2021/03/11
KR 10-2021-0025045 A	2021/03/08	CN 112438031 A	2021/03/02
		EP 3824586 A2	2021/05/26
		SG 11202013072 TA	2021/02/25
		US 11196523 B2	2021/12/07
		US 2020-0028638 A1	2020/01/23
		WO 2020-018811 A2	2020/01/23
		WO 2020-018811 A3	2020/03/26
WO 2011-162519 A2	2011/12/29	KR 10-2011-0138971 A	2011/12/28
		KR 10-2012-0000482 A	2012/01/02
		US 2013-0044713 A1	2013/02/21
		WO 2011-162519 A3	2012/04/12
US 2013-0242895 A1	2013/09/19	CN 104137465 A	2014/11/05
		EP 2829001 A1	2015/01/28
		EP 2829001 B1	2016/04/06
		JP 2015-512580 A	2015/04/27
		KR 10-2014-0142294 A	2014/12/11
		US 9204434 B2	2015/12/01
		WO 2013-141967 A1	2013/09/26
WO 2013-024987 A2	2013/02/21	KR 10-2013-0018073 A	2013/02/20
		WO 2013-024987 A3	2013/04/11