(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 4 월 2 일 (02.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/067761 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/0408 (2017.01) *H04B 7/06* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/012579

(22) 국제출원일: 2019 년 9 월 27 일 (27.09.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2018-0116613 2018 년 9 월 28 일 (28.09.2018) KR

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

(72) 발명자: **고현수 (KO, Hyunsoo)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **김희진 (KIM, Heejin)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **서한별 (SEO, Hanbyul)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **윤석현 (YOON, Sukhyon)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). **이승민 (LEE, Seungmin)**; 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

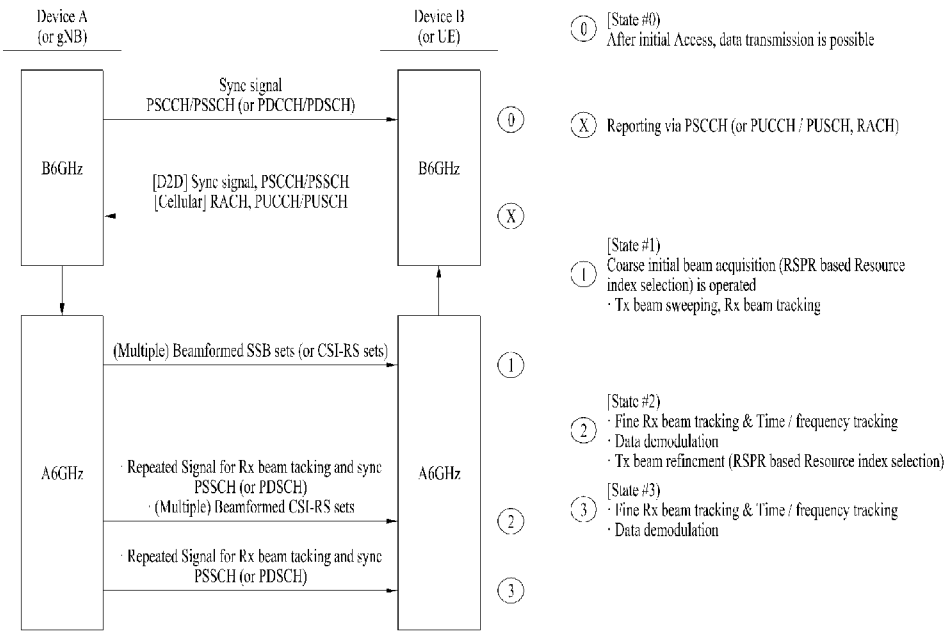
(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (**KBK & ASSOCIATES**); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, 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,

WO 2020/067761 A1

(54) **Title:** METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING DATA SIGNAL AND DEVICE THEREFOR

(54) **발명의 명칭:** 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) **Abstract:** A method by which a terminal transmits a data channel in a wireless communication system is disclosed. Particularly, in the disclosure, a plurality of reference signals are transmitted through a plurality of transmission beams within a first frequency band, first information related to the reception quality of at least one reference signal from among the plurality of reference signals is received within a second frequency band, a transmission beam through which the data channel is to be transmitted is determined on the basis of the first information, and the data channel is transmitted through the transmission beam within the first frequency band, wherein the first frequency band is higher than the second frequency band.

[다음 쪽 계속]

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

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(57) 요약서: 본 개시는 무선 통신 시스템에서, 단말이 데이터 채널을 전송하는 방법을 개시한다. 특히, 상기 개시는, 제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 전송하고, 제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 데이터 채널을 전송할 전송 빔을 결정하고, 상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 전송하는 것을 특징으로 하고, 상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높은 것을 특징으로 할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[1] 본 개시(disclosure)는 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 차량과 같이 이동성이 큰 통신 장치와의 무선 통신에 있어서, 데이터 신호를 송수신하기 위한 적절한 송수신 빔을 신속하게 결정하고, 결정된 송수신 빔을 통해 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 시대의 흐름에 따라 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 트래픽을 요구하게 되면서, 기존 LTE 시스템보다 향상된 무선 광대역 통신인 차세대 5G 시스템이 요구되고 있다. NewRAT이라고 명칭되는, 이러한 차세대 5G 시스템에서는 Enhanced Mobile BroadBand (eMBB)/ Ultra-reliability and low-latency communication (URLLC)/Massive Machine-Type Communications (mMTC) 등으로 통신 시나리오가 구분된다.

[3] 여기서, eMBB는 High Spectrum Efficiency, High User Experienced Data Rate, High Peak Data Rate 등의 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이고, URLLC는 Ultra Reliable, Ultra Low Latency, Ultra High Availability 등의 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이며 (e.g., V2X, Emergency Service, Remote Control), mMTC는 Low Cost, Low Energy, Short Packet, Massive Connectivity 특성을 갖는 차세대 이동통신 시나리오이다. (e.g., IoT).

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 개시(disclosure)는 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하고자 한다.

[5] 본 개시(disclosure)에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[6] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 단말이 데이터 채널을 전송하는 방법에 있어서, 제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 전송하고, 제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 데이터 채널을 전송할 전송 빔을 결정하고, 상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 전송 빔을 통해 상기 데이터

채널을 전송하는 것을 특징으로 하고, 상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높을 수 있다.

[7] 이 때, 상기 제 2 주파수 대역에서, 상기 전송 빔에 대한 제 2 정보를 전송하는 것을 더 포함할 수 있다.

[8] 또한, 상기 복수의 전송 빔들은, 이전에 결정된 전송 빔과 인접한 전송 빔들일 수 있다.

[9] 또한, 상기 제 1 주파수 대역 및 상기 제 2 주파수 대역 각각은 서로 상이한 셀들과 관련될 수 있다.

[10] 또한, 상기 복수의 참조 신호들은, 복수의 SSB (Synchronization Signal Block) 또는 복수의 CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)일 수 있다.

[11] 또한, 상기 단말은, 상기 단말 이외의 단말, 네트워크, 기지국 및 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신 가능할 수 있다.

[12] 본 개시에 따른 무선 통신 시스템에서, 데이터 채널을 전송하는 장치에 있어서, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 특정 동작을 수행하도록 하는 명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리;를 포함하고, 상기 특정 동작은, 제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 전송하고, 제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 제 1 정보를 수신하고, 상기 제 1 정보를 기반으로 상기 데이터 채널을 전송할 전송 빔을 결정하고, 상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 전송하는 것을 특징으로 하고, 상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높을 수 있다.

[13] 이 때, 상기 특정 동작은, 상기 제 2 주파수 대역에서, 상기 전송 빔에 대한 제 2 정보를 전송하는 것을 더 포함할 수 있다.

[14] 또한, 상기 복수의 전송 빔들은, 이전에 결정된 전송 빔과 인접한 전송 빔들일 수 있다.

[15] 또한, 상기 제 1 주파수 대역 및 상기 제 2 주파수 대역 각각은 서로 상이한 셀들과 관련될 수 있다.

[16] 또한, 상기 복수의 참조 신호들은, 복수의 SSB (Synchronization Signal Block) 또는 복수의 CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)일 수 있다.

[17] 또한, 상기 장치는, 단말, 네트워크, 기지국 및 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신 가능할 수 있다.

[18] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 단말이 데이터 채널을 수신하는 방법에 있어서, 제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 수신하고, 제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 정보를 수신하고, 상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 정보를 기반으로 선택된

전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 수신하는 것을 특징으로 하고, 상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높을 수 있다.

발명의 효과

[19] 본 개시(disclosure)에 따르면, 고속 이동과 같이 채널 상태가 급격히 변화될 수 있는 상황에서도 신속하게 적절한 빔을 탐색하고, 이에 따라 송수신 빔을 변경하여, 안정적으로 데이터 신호를 송수신할 수 있다.

[20] 본 개시(disclosure)에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[21] 도 1은 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면.

[22] 도 2는 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법을 설명하기 위한 도면.

[23] 도 3 내지 도 5은 NR 시스템에서 사용되는 무선 프레임 및 슬롯의 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[24] 도 6은 V2X (Vehicle-to-Everything) 어플리케이션의 다양한 유형을 나타낸다.

[25] 도 7 내지 도 9는 V2X에서의 자원 할당 및 자원 선택을 위한 예시를 나타낸다

[26] 도 10은 V2X에서의 BWP (Bandwidth Part) 및 자원 풀에 대해 나타낸다.

[27] 도 11 내지 도 13은 SS/PBCH 블록의 구성(Composition) 및 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[28] 도 14는 NR 시스템에서의 아날로그 빔포밍(Analog Beamforming)을 설명하기 위한 도면이다.

[29] 도 15 내지 도 19는 NR 시스템에서의 빔 관리(Beam Management)를 설명하기 위한 도면이다.

[30] 도 20 내지 도 21은 본 제안에 따른 송수신 장치의 대략적인 동작 구현 예를 설명하기 위한 도면이다.

[31] 도 22 내지 도 23은 본 제안에 따른 송수신 장치의 구체적인 데이터 신호의 송수신 과정의 구현 예를 설명하기 위한 도면이다.

[32] 도 24는 본 발명의 실시 예들이 적용되는 통신 시스템의 예시를 나타낸다.

[33] 도 25 내지 도 28은 본 발명의 실시 예들이 적용되는 다양한 무선 기기의 예시들을 나타낸다.

[34] 도 29는 본 발명의 실시 예들이 적용되는 신호 처리 회로의 예시를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[35] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본

발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 3GPP 시스템에 적용된 예들이다.

[36] 본 명세서는 LTE 시스템, LTE-A 시스템 및 NR 시스템을 사용하여 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 상기 정의에 해당되는 어떤 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

[37] 또한, 본 명세서는 기지국의 명칭은 RRH(remote radio head), eNB, TP(transmission point), RP(reception point), 중계기(relay) 등을 포함하는 포괄적인 용어로 사용될 수 있다.

[38] 3GPP 기반 통신 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 하향링크 물리 신호들을 정의된다. 예를 들어, 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH), 물리 브로드캐스트 채널(physical broadcast channel, PBCH), 물리 멀티캐스트 채널(physical multicast channel, PMCH), 물리 제어 포맷 지시자 채널(physical control format indicator channel, PCFICH), 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 물리 하이브리드 ARQ 지시자 채널(physical hybrid ARQ indicator channel, PHICH)들이 하향링크 물리 채널들로서 정의되어 있으며, 참조 신호와 동기 신호가 하향링크 물리 신호들로서 정의되어 있다. 파일럿(pilot)이라고도 지칭되는 참조 신호(reference signal, RS)는 gNB와 UE가 서로 알고 있는 기정의된 특별한 파형의 신호를 의미하는데, 예를 들어, 셀 특정적 RS(cell specific RS), UE-특정적 RS(UE-specific RS, UE-RS), 포지셔닝 RS(positioning RS, PRS) 및 채널 상태 정보 RS(channel state information RS, CSI-RS)가 하향링크 참조 신호로서 정의된다. 3GPP LTE/LTE-A 표준은 상위 계층으로부터 기원한 정보를 나르는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 채널들과, 물리 계층에 의해 사용되나 상위 계층으로부터 기원하는 정보를 나르지 않는 자원 요소들에 대응하는 상향링크 물리 신호들을 정의하고 있다. 예를 들어, 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH), 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH), 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)가 상향링크 물리 채널로서 정의되며, 상향링크 제어/데이터 신호를 위한 복조 참조 신호(demodulation reference signal, DMRS)와 상향링크 채널 측정에 사용되는 사운딩 참조 신호(sounding reference signal, SRS)가 정의된다.

[39] 본 발명에서 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)/PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel)/PHICH((Physical Hybrid automatic retransmit request Indicator CHannel)/PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel)은 각각 DCI(Downlink Control Information)/CFI(Control Format Indicator)/하향링크 ACK/NACK(ACKnowlegement/Negative ACK)/하향링크 데이터를 나르는

시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 또한, PUCCH(Physical Uplink Control CHannel)/PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)/PRACH(Physical Random Access CHannel)는 각각 UCI(Uplink Control Information)/상향링크 데이터/랜덤 엑세스 신호를 나르는 시간-주파수 자원의 집합 혹은 자원요소의 집합을 의미한다. 본 발명에서는, 특히, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH에 할당되거나 이에 속한 시간-주파수 자원 혹은 자원요소(Resource Element, RE)를 각각 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH RE 또는 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH/PUCCH/PUSCH/PRACH 자원이라고 칭한다. 이하에서 사용자기기가 PUCCH/PUSCH/PRACH를 전송한다는 표현은, 각각, PUSCH/PUCCH/PRACH 상에서 혹은 통해서 상향링크 제어정보/상향링크 데이터/랜덤 엑세스 신호를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다. 또한, gNB가 PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH를 전송한다는 표현은, 각각, PDCCH/PCFICH/PHICH/PDSCH 상에서 혹은 통해서 하향링크 데이터/제어정보를 전송한다는 것과 동일한 의미로 사용된다.

[40] 이하에서는 CRS/DMRS/CSI-RS/SRS/UE-RS가 할당된 혹은 설정(Configuration)된(configured) OFDM 심볼/부반송파/RE를 CRS/DMRS/CSI-RS/SRS/UE-RS 심볼/반송파/부반송파/RE라고 칭한다. 예를 들어, 트랙킹 RS(tracking RS, TRS)가 할당된 혹은 설정(Configuration)된 OFDM 심볼은 TRS 심볼이라고 칭하며, TRS가 할당된 혹은 설정(Configuration)된 부반송파는 TRS 부반송파라 칭하며, TRS가 할당된 혹은 설정(Configuration)된 RE 는 TRS RE라고 칭한다. 또한, TRS 전송을 위해 설정(Configuration)된(configured) 서브프레임을 TRS 서브프레임이라 칭한다. 또한 브로드캐스트 신호가 전송되는 서브프레임을 브로드캐스트 서브프레임 혹은 PBCH 서브프레임이라 칭하며, 동기 신호(예를 들어, PSS 및/또는 SSS)가 전송되는 서브프레임을 동기 신호 서브프레임 혹은 PSS/SSS 서브프레임이라고 칭한다. PSS/SSS가 할당된 혹은 설정(Configuration)된(configured) OFDM 심볼/부반송파/RE를 각각 PSS/SSS 심볼/부반송파/RE라 칭한다.

[41] 본 발명에서 CRS 포트, UE-RS 포트, CSI-RS 포트, TRS 포트라 함은 각각 CRS를 전송하도록 설정(Configuration)된(configured) 안테나 포트, UE-RS를 전송하도록 설정(Configuration)된 안테나 포트, CSI-RS를 전송하도록 설정(Configuration)된 안테나 포트, TRS를 전송하도록 설정(Configuration)된 안테나 포트를 의미한다. CRS들을 전송하도록 설정(Configuration)된 안테나 포트들은 CRS 포트들에 따라 CRS가 점유하는 RE들의 위치에 의해 상호 구분될 수 있으며, UE-RS들을 전송하도록 설정(Configuration)된(configured) 안테나 포트들은 UE-RS 포트들에 따라 UE-RS가 점유하는 RE들의 위치에 의해 상호 구분될 수 있으며, CSI-RS들을 전송하도록 설정(Configuration)된 안테나 포트들은 CSI-RS 포트들에 따라 CSI-RS가 점유하는 RE들의 위치에 의해 상호

구분될 수 있다. 따라서 CRS/UE-RS/CSI-RS/TRS 포트라는 용어가 일정 자원 영역 내에서 CRS/UE-RS/CSI-RS/TRS가 점유하는 RE들의 패턴을 의미하는 용어로서 사용되기도 한다.

[42] 한편, NR 시스템을 포함한 5G 통신에 대해서 살펴보도록 한다.

[43] 5G의 세 가지 주요 요구 사항 영역은 (1) 개선된 모바일 광대역 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) 영역, (2) 다량의 머신 타입 통신 (massive Machine Type Communication, mMTC) 영역 및 (3) 초-신뢰 및 저 지연 통신 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC) 영역을 포함한다.

[44] 일부 사용 예(Use Case)는 최적화를 위해 다수의 영역들이 요구될 수 있고, 다른 사용 예는 단지 하나의 핵심 성능 지표 (Key Performance Indicator, KPI)에만 포커싱될 수 있다. 5G는 이러한 다양한 사용 예들을 유연하고 신뢰할 수 있는 방법으로 지원하는 것이다.

[45] eMBB는 기본적인 모바일 인터넷 액세스를 훨씬 능가하게 하며, 풍부한 양방향 작업, 클라우드 또는 증강 현실에서 미디어 및 엔터테인먼트 애플리케이션을 커버한다. 데이터는 5G의 핵심 동력 중 하나이며, 5G 시대에서 처음으로 전용 음성 서비스를 볼 수 없을 수 있다. 5G에서, 음성은 단순히 통신 시스템에 의해 제공되는 데이터 연결을 사용하여 응용 프로그램으로서 처리될 것이 기대된다. 증가된 트래픽 양(volume)을 위한 주요 원인들은 콘텐츠 크기의 증가 및 높은 데이터 전송률을 요구하는 애플리케이션 수의 증가이다. 스트리밍 서비스 (오디오 및 비디오), 대화형 비디오 및 모바일 인터넷 연결은 더 많은 장치가 인터넷에 연결될수록 더 널리 사용될 것이다. 이러한 많은 응용 프로그램들은 사용자에게 실시간 정보 및 알림을 푸쉬하기 위해 항상 켜져 있는 연결성이 필요하다. 클라우드 스토리지 및 애플리케이션은 모바일 통신 플랫폼에서 급속히 증가하고 있으며, 이것은 업무 및 엔터테인먼트 모두에 적용될 수 있다. 그리고, 클라우드 스토리지는 상향링크 데이터 전송률의 성장을 견인하는 특별한 사용 예이다. 5G는 또한 클라우드의 원격 업무에도 사용되며, 촉각 인터페이스가 사용될 때 우수한 사용자 경험을 유지하도록 훨씬 더 낮은 단-대-단(end-to-end) 지연을 요구한다. 엔터테인먼트 예를 들어, 클라우드 게임 및 비디오 스트리밍은 모바일 광대역 능력에 대한 요구를 증가시키는 또 다른 핵심 요소이다. 엔터테인먼트는 기차, 차 및 비행기와 같은 높은 이동성 환경을 포함하는 어떤 곳에서든지 스마트폰 및 태블릿에서 필수적이다. 또 다른 사용 예는 엔터테인먼트를 위한 증강 현실 및 정보 검색이다. 여기서, 증강 현실은 매우 낮은 지연과 순간적인 데이터 양을 필요로 한다.

[46] 또한, 가장 많이 예상되는 5G 사용 예 중 하나는 모든 분야에서 임베디드 센서를 원활하게 연결할 수 있는 기능 즉, mMTC에 관한 것이다. 2020년까지 잠재적인 IoT 장치들은 204 억 개에 이를 것으로 예측된다. 산업 IoT는 5G가 스마트 도시, 자산 추적(asset tracking), 스마트 유틸리티, 농업 및 보안 인프라를 가능하게 하는 주요 역할을 수행하는 영역 중 하나이다.

[47] URLLC는 주요 인프라의 원격 제어 및 자체-구동 차량(self-driving vehicle)과 같은 초 신뢰 / 이용 가능한 지연이 적은 링크를 통해 산업을 변화시킬 새로운 서비스를 포함한다. 신뢰성과 지연의 수준은 스마트 그리드 제어, 산업 자동화, 로봇 공학, 드론 제어 및 조정에 필수적이다.

[48] 다음으로, NR 시스템을 포함한 5G 통신 시스템에서의 다수의 사용 예들에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[49] 5G는 초당 수백 메가 비트에서 초당 기가 비트로 평가되는 스트림을 제공하는 수단으로 FTTH (fiber-to-the-home) 및 케이블 기반 광대역 (또는 DOCSIS)을 보완할 수 있다. 이러한 빠른 속도는 가상 현실과 증강 현실뿐 아니라 4K 이상(6K, 8K 및 그 이상)의 해상도로 TV를 전달하는데 요구된다. VR(Virtual Reality) 및 AR(Augmented Reality) 애플리케이션들은 거의 몰입형(immersive) 스포츠 경기를 포함한다. 특정 응용 프로그램은 특별한 네트워크 설정이 요구될 수 있다. 예를 들어, VR 게임의 경우, 게임 회사들이 지연을 최소화하기 위해 코어 서버를 네트워크 오퍼레이터의 에지 네트워크 서버와 통합해야 할 수 있다.

[50] 자동차(Automotive)는 차량에 대한 이동 통신을 위한 많은 사용 예들과 함께 5G에 있어 중요한 새로운 동력이 될 것으로 예상된다. 예를 들어, 승객을 위한 엔터테인먼트는 동시의 높은 용량과 높은 이동성 모바일 광대역을 요구한다. 그 이유는 미래의 사용자는 그들의 위치 및 속도와 관계 없이 고품질의 연결을 계속해서 기대하기 때문이다. 자동차 분야의 다른 활용 예는 증강 현실 대시보드이다. 이는 운전자가 앞면 창을 통해 보고 있는 것 위에 어둠 속에서 물체를 식별하고, 물체의 거리와 움직임에 대해 운전자에게 말해주는 정보를 겹쳐서 디스플레이 한다. 미래에, 무선 모듈은 차량들 간의 통신, 차량과 지원하는 인프라구조 사이에서 정보 교환 및 자동차와 다른 연결된 디바이스들(예를 들어, 보행자에 의해 수반되는 디바이스들) 사이에서 정보 교환을 가능하게 한다. 안전 시스템은 운전자가 보다 안전한 운전을 할 수 있도록 행동의 대체 코스들을 안내하여 사고의 위험을 낮출 수 있게 한다. 다음 단계는 원격 조종되거나 자체 운전 차량(self-driven vehicle)이 될 것이다. 이는 서로 다른 자체 운전 차량들 사이 및 자동차와 인프라 사이에서 매우 신뢰성이 있고, 매우 빠른 통신을 요구한다. 미래에, 자체 운전 차량이 모든 운전 활동을 수행하고, 운전자는 차량 자체가 식별할 수 없는 교통 이상에만 집중하도록 할 것이다. 자체 운전 차량의 기술적 요구 사항은 트래픽 안전을 사람이 달성할 수 없을 정도의 수준까지 증가하도록 초 저 지연과 초고속 신뢰성을 요구한다.

[51] 스마트 사회(smart society)로서 언급되는 스마트 도시와 스마트 홈은 고밀도 무선 센서 네트워크로 임베디드될 것이다. 지능형 센서의 분산 네트워크는 도시 또는 집의 비용 및 에너지-효율적인 유지에 대한 조건을 식별할 것이다. 유사한 설정이 각 가정을 위해 수행될 수 있다. 온도 센서, 창 및 난방 컨트롤러, 도난 경보기 및 가전 제품들은 모두 무선으로 연결된다. 이러한 센서들 중 많은 것들이 전형적으로 낮은 데이터 전송 속도, 저전력 및 저비용이다. 하지만, 예를

들어, 실시간 HD 비디오는 감시를 위해 특정 타입의 장치에서 요구될 수 있다.

[52] 열 또는 가스를 포함한 에너지의 소비 및 분배는 고도로 분산화되고 있어, 분산 센서 네트워크의 자동화된 제어가 요구된다. 스마트 그리드는 정보를 수집하고 이에 따라 행동하도록 디지털 정보 및 통신 기술을 사용하여 이런 센서들을 상호 연결한다. 이 정보는 공급 업체와 소비자의 행동을 포함할 수 있으므로, 스마트 그리드가 효율성, 신뢰성, 경제성, 생산의 지속 가능성 및 자동화된 방식으로 전기와 같은 연료들의 분배를 개선하도록 할 수 있다. 스마트 그리드는 지연이 적은 다른 센서 네트워크로 볼 수도 있다.

[53] 건강 부문은 이동 통신의 혜택을 누릴 수 있는 많은 응용 프로그램을 보유하고 있다. 통신 시스템은 멀리 떨어진 곳에서 임상 진료를 제공하는 원격 진료를 지원할 수 있다. 이는 거리에 대한 장벽을 줄이는데 도움을 주고, 거리가 먼 농촌에서 지속적으로 이용하지 못하는 의료 서비스들로의 접근을 개선시킬 수 있다. 이는 또한 중요한 진료 및 응급 상황에서 생명을 구하기 위해 사용된다. 이동 통신 기반의 무선 센서 네트워크는 심박수 및 혈압과 같은 파라미터들에 대한 원격 모니터링 및 센서들을 제공할 수 있다.

[54] 무선 및 모바일 통신은 산업 응용 분야에서 점차 중요해지고 있다. 배선은 설치 및 유지 비용이 높다. 따라서, 케이블을 재구성할 수 있는 무선 링크들로의 교체 가능성은 많은 산업 분야에서 매력적인 기회이다. 그러나, 이를 달성하는 것은 무선 연결이 케이블과 비슷한 지연, 신뢰성 및 용량으로 동작하는 것과, 그 관리가 단순화될 것이 요구된다. 낮은 지연과 매우 낮은 오류 확률은 5G로 연결될 필요가 있는 새로운 요구 사항이다.

[55] 물류(logistics) 및 화물 추적(freight tracking)은 위치 기반 정보 시스템을 사용하여 어디에서든지 인벤토리(inventory) 및 패키지의 추적을 가능하게 하는 이동 통신에 대한 중요한 사용 예이다. 물류 및 화물 추적의 사용 예는 전형적으로 낮은 데이터 속도를 요구하지만 넓은 범위와 신뢰성 있는 위치 정보가 필요하다.

[56] 도 1은 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 송신되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 송신되는 통로를 의미한다.

[57] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 송신 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 송신채널(Trans포트 Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 송신채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는

물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.

[58] 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 송신을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷을 효율적으로 송신하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

[59] 제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 송신채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. 무선 베어러는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[60] 네트워크에서 단말로 데이터를 송신하는 하향 송신채널은 시스템 정보를 송신하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 송신하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 송신하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH를 통해 송신될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 송신될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 송신하는 상향 송신채널로는 초기 제어 메시지를 송신하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 송신하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다. 송신채널의 상위에 있으며, 송신채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

[61] 도 2는 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송신 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[62] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S201). 이를 위해, 단말은

기지국으로부터 주 동기 채널(Primary Synchronization Signal; PSS) 및 부 동기 채널(Secondary Synchronization Signal; SSS)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel)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.

[63] 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(S202).

[64] 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 S203 내지 단계 S206). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel; PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S203 및 S205), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S204 및 S206). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

[65] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S207) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 송신(S208)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.

[66] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix 인덱스), 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.

[67] 한편, NR 시스템은 넓은 주파수 대역을 이용하여 다수의 사용자에게 높은 전송율을 유지하면서 데이터 전송을 하기 위해 높은 초고주파 대역, 즉, 6GHz 이상의 밀리미터 주파수 대역을 이용하는 방안을 고려하고 있다. 3GPP에서는 이를 NR이라는 이름으로 사용하고 있으며, 본 발명에서는 앞으로 NR 시스템으로 칭한다.

[68] 도 3은 NR에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시한다.

[69] NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의된다.

하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 정의된다.
서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함한다. 보통 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함한다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함한다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[70] 표 1은 보통 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[71] [표1]

SCS (15*2^u)	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
15KHz (u=0)	14	10	1
30KHz (u=1)	14	20	2
60KHz (u=2)	14	40	4
120KHz (u=3)	14	80	8
240KHz (u=4)	14	160	16

[72] * N^{slot}_{symb}: 슬롯 내 심볼의 개수

[73] * $N^{frame,u}_{slot}$: 프레임 내 슬롯의 개수

[74] * $N^{subframe,u}_{slot}$: 서브프레임 내 슬롯의 개수

[75] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수가 달라지는 것을 예시한다.

[76] [표2]

SCS (15*2^u)	N^{slot}_{symb}	$N^{frame,u}_{slot}$	$N^{subframe,u}_{slot}$
60KHz (u=2)	12	40	4

[77] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 도 4는 NR 프레임의 슬롯 구조를 예시한다. 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의되며, 하나의 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다.

반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

[78] 도 5는 자기-완비(self-contained) 슬롯의 구조를 예시한다. NR 시스템에서 프레임은 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있는 자기-완비 구조를 특징으로 한다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N과 M은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 일 예로, 다음의 구성을 고려할 수 있다. 각 구간은 시간 순서대로 나열되었다.

[79] 1. DL only 구성

[80] 2. UL only 구성

[81] 3. Mixed UL-DL 구성

[82] - DL 영역 + GP(Guard Period) + UL 제어 영역

[83] - DL 제어 영역 + GP + UL 영역

[84] * DL 영역: (i) DL 데이터 영역, (ii) DL 제어 영역 + DL 데이터 영역

[85] * UL 영역: (i) UL 데이터 영역, (ii) UL 데이터 영역 + UL 제어 영역

[86] DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. UL 제어 영역에서는 PUCCH가 전송될 수 있고, UL 데이터 영역에서는 PUSCH가 전송될 수 있다. PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다. GP는 기지국과 단말이 송신 모드에서 수신 모드로 전환하는 과정 또는 수신 모드에서 송신 모드로 전환하는 과정에서 시간 갭을 제공한다. 서브프레임 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 GP로 설정될 수 있다.

[87]

[88] **V2X (Vehicle-to-Everything)**

[89] V2X 통신은 차량 사이의 통신(communication between vehicles)을 지칭하는 V2V(Vehicle-to-Vehicle), 차량과 eNB 또는 RSU(Road Side Unit) 사이의 통신을 지칭하는 V2I(Vehicle to Infrastructure), 차량 및 개인(보행자, 자전거 운전자, 차량 운전자 또는 승객)이 소지하고 있는 UE 간 통신을 지칭하는 V2P(Vehicle-to-Pedestrian), V2N(vehicle-to-network) 등 차량과 모든 개체들 간

통신을 포함한다.

[90] V2X 통신은 V2X 사이드링크 또는 NR V2X와 동일한 의미를 나타내거나 또는 V2X 사이드링크 또는 NR V2X를 포함하는 보다 넓은 의미를 나타낼 수 있다.

[91] V2X 통신은 예를 들어, 전방 충돌 경고, 자동 주차 시스템, 협력 조정형 크루즈 컨트롤(Cooperative adaptive cruise control: CACC), 제어 상실 경고, 교통행렬 경고, 교통 취약자 안전 경고, 긴급 차량 경보, 굽은 도로 주행 시 속도 경고, 트래픽 흐름 제어 등 다양한 서비스에 적용 가능하다.

[92] V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다. 이 경우, V2X 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에는, 상기 차량과 모든 개체들 간의 통신을 지원하기 위한 특정 네트워크 개체(network entity)들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 상기 네트워크 개체는, BS(eNB), RSU(road side unit), UE, 또는 어플리케이션 서버(application server)(예, 교통 안전 서버(traffic safety server)) 등일 수 있다.

[93] 또한, V2X 통신을 수행하는 UE는, 일반적인 휴대용 UE(handheld UE)뿐만 아니라, 차량 UE(V-UE(Vehicle UE)), 보행자 UE(pedestrian UE), BS 타입(eNB type)의 RSU, 또는 UE 타입(UE type)의 RSU, 통신 모듈을 구비한 로봇 등을 의미할 수 있다.

[94] V2X 통신은 UE들 간에 직접 수행되거나, 상기 네트워크 개체(들)를 통해 수행될 수 있다. 이러한 V2X 통신의 수행 방식에 따라 V2X 동작 모드가 구분될 수 있다.

[95] V2X 통신은, 사업자(operator) 또는 제3자가 V2X가 지원되는 지역 내에서 UE 식별자를 트랙킹할 수 없도록, V2X 어플리케이션의 사용 시에 UE의 익명성(pseudonymity) 및 개인보호(privacy)를 지원할 것이 요구된다.

[96] V2X 통신에서 자주 사용되는 용어는 다음과 같이 정의된다.

[97] - RSU (Road Side Unit): RSU는 V2I 서비스를 사용하여 이동 차량과 전송/수신 할 수 있는 V2X 서비스 가능 장치이다. 또한, RSU는 V2X 어플리케이션을 지원하는 고정 인프라 엔터티로서, V2X 어플리케이션을 지원하는 다른 엔터티와 메시지를 교환할 수 있다. RSU는 기존 ITS 스펙에서 자주 사용되는 용어이며, 3GPP 스펙에 이 용어를 도입한 이유는 ITS 산업에서 문서를 더 쉽게 읽을 수 있도록 하기 위해서이다. RSU는 V2X 어플리케이션 로직을 BS(BS-타입 RSU라고 함) 또는 UE(UE-타입 RSU라고 함)의 기능과 결합하는 논리적 엔티티이다.

[98] - V2I 서비스: V2X 서비스의 일 타입으로, 한 쪽은 차량(vehicle)이고 다른 쪽은 기반시설(infrastructure)에 속하는 엔티티.

[99] - V2P 서비스: V2X 서비스의 일 타입으로, 한 쪽은 차량이고, 다른 쪽은 개인이 휴대하는 기기(예, 보행자, 자전거 타는 사람, 운전자 또는 동승자가 휴대하는 휴대용 UE기).

[100] - V2X 서비스: 차량에 전송 또는 수신 장치가 관계된 3GPP 통신 서비스 타입.

[101] - V2X 가능(enabled) UE: V2X 서비스를 지원하는 UE.

[102] - V2V 서비스: V2X 서비스의 타입으로, 통신의 양쪽 모두 차량이다.

[103] - V2V 통신 범위: V2V 서비스에 참여하는 두 차량 간의 직접 통신 범위.

[104] V2X(Vehicle-to-Everything)라고 불리는 V2X 어플리케이션은 살핀 것처럼, (1) 차량 대 차량 (V2V), (2) 차량 대 인프라 (V2I), (3) 차량 대 네트워크 (V2N), (4) 차량 대 보행자 (V2P)의 4가지 타입이 있다.

[105] 도 6은 V2X 어플리케이션의 타입을 예시한 것이다.

[106] 이 4가지 타입의 V2X 어플리케이션은 최종 사용자를 위해 보다 지능적인 서비스를 제공하는 "협력적 인식(co-operative awareness)"을 사용할 수 있다. 이는 차량, 길가 기반 시설, 애플리케이션 서버 및 보행자와 같은 엔티티들이 협동 충돌 경고 또는 자율 주행과 같은 보다 지능적인 정보를 제공하기 위해 해당 지식을 처리하고 공유하도록 해당 지역 환경에 대한 지식(예, 근접한 다른 차량 또는 센서 장비로부터 받은 정보)을 수집할 수 있음을 의미한다.

[107] 이러한 지능형 운송 서비스 및 관련 메시지 세트는 3GPP 밖의 자동차 SDO(Standards Developing Organizations)에 정의되어 있다.

[108] ITS 서비스 제공을 위한 세 가지 기본 클래스: 도로 안전, 교통 효율성 및 기타 어플리케이션은 예를 들어 ETSI TR 102 638 V1.1.1: " Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Definitions"에 기술된다.

[109] V2X 통신을 위한 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)와 V2X 통신을 위한 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조는 기본적으로 사이드링크를 위한 프로토콜 스택 구조와 동일할 수 있다(도 L2 참조). 사용자 평면에 대한 무선 프로토콜 구조는 PDCP(Packet Data Convergence Protocol), RLC(Radio Link Control), MAC(Medium Access Control) 및 물리 계층(PHY)를 포함하고, 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 구조는, RRC(radio resource control), RLC, MAC, 물리 계층을 포함할 수 있다. V2X 통신을 위한 프로토콜 스택에 관한 좀 더 자세한 설명은 3GPP TS 23.303, 3GPP TS 23.285, 3GPP TS 24.386 등을 참조할 수 있다.

[110] 도 7은 본 발명이 적용될 수 있는 사이드링크 전송 모드 3 또는 4에서 PSCCH가 전송되는 예를 나타낸다.

[111] V2X 통신의 경우, 즉 사이드링크 전송 모드 3 또는 4의 경우, 사이드링크 통신과 달리 PSCCH 및 PSSCH가 FDM 방식으로써 전송된다. V2X 통신의 경우, 차량 통신이라는 특성 상 지연을 줄이는 것이 중요한 요소이므로, 이를 위해 PSCCH 및 PSSCH가 동일한 시간 자원 상의 서로 다른 주파수 자원 상에서 FDM 방식으로 전송될 수 있다. 도 7을 참조하면, 도 7(a)와 같이 PSCCH 및 PSSCH가 직접 인접하지 않을 수 있고, 도 7(b)와 같이 PSCCH 및 PSSCH가 직접 인접할 수 있다. 이러한 전송의 기본 단위는 서브 채널이다. 서브 채널은 소정의 시간 자원(예를 들어, 시간 자원 단위) 상에서 주파수 축 상으로 하나 이상의 RB 크기를 갖는 자원 단위일 수 있다. 서브 채널에 포함된 RB의 개수(즉, 서브

채널의 크기와 서브 채널의 주파수 축 상의 시작 위치)는 상위 계층 시그널링으로 지시될 수 있다. 도 7의 실시 예는 NR 사이드링크 자원 할당 모드 1 또는 모드 2에 적용될 수도 있다.

[112] 한편, 사이드링크에는 전송 모드 1, 2, 3 및 4가 있다.

[113] 전송 모드 1/3에서는, BS가 UE 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI)를 통해 자원 스케줄링을 수행하고, UE 1은 해당 자원 스케줄링에 따라 UE 2와 D2D/V2X 통신을 수행한다. UE 1은 UE 2에게 PSCCH(physical sidelink control channel)을 통해 SCI(sidelink control information)을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(physical sidelink shared channel)을 통해 전송할 수 있다. 전송 모드 1은 D2D에, 전송 모드 3은 V2X에 적용될 수 있다.

[114] 전송 모드 2/4는, UE가 스스로 스케줄링을 하는 모드라 할 수 있다. 보다 구체적으로, 전송 모드 2는 D2D에 적용되며, 설정된 자원 풀 내에서 UE가 자원을 스스로 선택하여 D2D 동작을 수행할 수 있다. 전송 모드 4는 V2X에 적용되며, 센싱 과정을 거쳐 선택 윈도우 내에서 UE가 스스로 자원을 선택한 후 V2X 동작을 수행할 수 있다. UE 1은 UE 2에게 PSCCH을 통해 SCI을 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH을 통해 전송할 수 있다. 이하, 전송 모드를 모드로 약칭할 수 있다.

[115] BS가 PDCCH를 통해 UE에게 전송하는 제어 정보를 DCI(downlink control information)이라 칭하는데 반해, UE가 PSCCH를 통해 다른 UE에게 전송하는 제어 정보를 SCI라 칭할 수 있다. SCI는 사이드링크 스케줄링 정보를 전달할 수 있다. SCI에는 여러 가지 포맷이 있을 수 있는데, 예컨대, SCI 포맷 0과 SCI 포맷 1이 있을 수 있다.

[116] SCI 포맷 0은 PSSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. SCI 포맷 0에는, 주파수 홉핑 플래그(1 비트), 자원 블록 할당 및 홉핑 자원 할당 필드(사이드링크의 자원 블록 개수에 따라 비트 수가 달라질 수 있음), 시간 자원 패턴(time resource pattern), MCS (modulation and coding scheme), 시간 어드밴스 지시(time advance indication), 그룹 목적지 ID(group destination ID) 등을 포함할 수 있다.

[117] SCI 포맷 1은 PSSCH의 스케줄링을 위해 사용될 수 있다. SCI 포맷 1에는, 우선권(priority), 자원 예약(resource reservation), 초기 전송 및 재전송의 주파수 자원 위치(사이드링크의 서브 채널 개수에 따라 비트 수가 달라질 수 있음), 초기 전송과 재전송 간의 시간 갭(time gap between initial transmission and retransmission), MCS, 재전송 인덱스 등을 포함한다.

[118] SCI 포맷 0은 전송 모드 1, 2에 사용될 수 있고, SCI 포맷 1은 전송 모드 3, 4에 사용될 수 있다.

[119] 이하, V2X에 적용되는 모드 3 및 모드 4에서의 자원 할당(resource allocation)을 보다 구체적으로 설명한다. 우선 모드 3에 대해 설명한다.

[120] 1. 모드 3

[121] 모드 3은 스케줄된 자원 할당이라고 할 수 있다. UE는 데이터를 전송하기 위해 RRC_CONNECTED 상태일 수 있다.

[122] 도 8(a)는, UE가 모드 3 동작을 수행하는 경우를 예시한다.

[123] UE는 BS에게 전송/수신 자원을 요청하고, BS는 사이드링크 제어 정보 및/또는 데이터의 전송/수신에 관한 자원(들)을 UE에게 스케줄링 할 수 있다. 이때, 스케줄된 자원 할당을 위해 사이드링크 SPS가 지원될 수도 있다. UE는 할당 받은 자원을 이용하여 다른 UE와 사이드링크 제어 정보 및/또는 데이터를 전송/수신할 수 있다.

[124] 2. 모드 4

[125] 도 8(b)는 UE가 모드 4 동작을 수행하는 경우를 예시한다.

[126] 모드 4는 UE 자율적 자원 선택(UE autonomous resource selection)이라 할 수 있다. UE는 사이드링크 자원의 (재)선택을 위한 센싱(sensing)을 수행할 수 있다. 센싱 결과에 기반하여 특정 자원을 제외한 나머지 자원들 중에서 UE는 사이드링크 자원을 임의로 선택/예약할 수 있다. UE는 최대 두 개의 병렬적인 독립된 자원 예약 프로세스를 수행할 수도 있다.

[127] 모드 4의 센싱 및 자원 선택에 대해 보다 구체적으로 설명한다.

[128] 도 9는 모드 4의 센싱 및 자원 선택을 예시한다.

[129] 앞서 설명한 바와 같이, UE는 모드 4 전송 자원을 선택하기 위해 센싱을 수행할 수 있다. V2X 통신에서, MAC PDU 별 2회의 전송이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 9를 참조하면, 최초 전송을 위한 자원 선택 시, 재전송을 위한 자원이 일정한 시간 간격(time gap)을 두고 예약될 수 있다.

[130] 예를 들어, UE는 센싱 윈도우 내에서의 센싱을 통해 다른 UE가 예약한 전송 자원들 또는 다른 UE가 사용하고 있는 자원들을 파악하고, 선택 윈도우 내에서 이를 배제한 후 남아 있는 자원들 중 간섭이 적은 자원에서 임의로 자원을 선택할 수 있다.

[131] 예를 들어, UE는 센싱 윈도우 내에서, 예약된 자원들의 주기에 대한 정보를 포함하는 PSCCH를 디코딩하고, 상기 PSCCH에 기반하여 주기적으로 결정된 자원들에서 PSSCH RSRP를 측정할 수 있다. 상기 PSSCH RSRP 값이 임계치(threshold)를 초과하는 자원들을 선택 윈도우 내에서 제외할 수 있다. 그 후, 선택 윈도우 내의 남은 자원들에서 사이드링크 자원을 임의하게 선택할 수 있다.

[132] 또는, 센싱 윈도우 내에서 주기적인 자원들의 RSSI(Received signal strength indication)를 측정하여 예컨대, 하위 20%에 해당하는 간섭이 적은 자원들을 파악한다. 그리고 상기 주기적인 자원들 중 선택 윈도우에 포함된 자원들 중에서 사이드링크 자원을 임으로 선택할 수도 있다. 예를 들어, PSCCH의 디코딩을 실패한 경우, 이러한 방법을 사용할 수 있다.

[133] 이하, BWP(Bandwidth Part) 및 자원 풀에 대하여 설명한다.

[134] BA(Bandwidth Adaptation)을 사용하면, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은

셀의 대역폭만큼 클 필요가 없으며, 단말의 수신 대역폭 및 전송 대역폭은 조정될 수 있다. 예를 들어, 네트워크/기지국은 대역폭 조정을 단말에게 알릴 수 있다. 예를 들어, 단말은 대역폭 조정을 위한 정보/설정을 네트워크/기지국으로부터 수신할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 수신된 정보/설정을 기반으로 대역폭 조정을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 대역폭 조정은 대역폭의 축소/확대, 대역폭의 위치 변경 또는 대역폭의 부반송파 간격의 변경을 포함할 수 있다.

[135] 예를 들어, 대역폭은 파워를 세이브하기 위해 활동이 적은 기간 동안 축소될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 위치는 스케줄링 유연성(scheduling flexibility)을 증가시키기 위해 주파수 도메인에서 이동할 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 부반송파 간격(subcarrier spacing)은 변경될 수 있다. 예를 들어, 대역폭의 부반송파 간격은 상이한 서비스를 허용하기 위해 변경될 수 있다. 셀의 총 셀 대역폭의 서브셋은 BWP(Bandwidth Part)라고 칭할 수 있다. BA는 기지국/네트워크가 단말에게 BWP를 설정하고, 기지국/네트워크가 설정된 BWP 중에서 현재 활성 상태인 BWP를 단말에게 알림으로써 수행될 수 있다.

[136] 도 10은 본 발명이 적용될 수 있는 BWP가 설정되는 시나리오의 일 예를 나타낸다.

[137] 도 10을 참조하면, 40MHz의 대역폭 및 15kHz의 부반송파 간격을 가지는 BWP1, 10MHz의 대역폭 및 15kHz의 부반송파 간격을 가지는 BWP2, 및 20MHz의 대역폭 및 60kHz의 부반송파 간격을 가지는 BWP3가 설정될 수 있다.

[138] BWP는 사이드링크에 대하여 정의될 수 있다. 동일한 사이드링크 BWP는 전송 및 수신에 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 특정 BWP 상에서 사이드링크 채널 또는 사이드링크 신호를 전송할 수 있고, 수신 단말은 상기 특정 BWP 상에서 사이드링크 채널 또는 사이드링크 신호를 수신할 수 있다. 면허 캐리어(licensed carrier)에서, 사이드링크 BWP는 Uu BWP와 별도로 정의될 수 있으며, 사이드링크 BWP는 Uu BWP와 별도의 설정 시그널링(separate configuration signalling)을 가질 수 있다. 예를 들어, 단말은 사이드링크 BWP를 위한 설정을 기지국/네트워크로부터 수신할 수 있다. 사이드링크 BWP는 반송파 내에서 out-of-coverage NR V2X 단말 및 RRC_IDLE 단말에 대하여 (미리) 설정될 수 있다. RRC_CONNECTED 모드의 단말에 대하여, 적어도 하나의 사이드링크 BWP가 반송파 내에서 활성화될 수 있다.

[139] 자원 풀은 사이드링크 전송 및/또는 사이드링크 수신을 위해 사용될 수 있는 시간-주파수 자원의 집합일 수 있다. 단말의 관점에서 볼 때, 자원 풀 내의 시간 도메인 자원은 연속하지 않을 수 있다. 복수의 자원 풀은 하나의 캐리어 내에서 단말에게 (미리) 설정될 수 있다.

[140] 도 11은 SSB 구조를 예시한다. 단말은 SSB에 기반하여 셀 탐색(search), 시스템 정보 획득, 초기 접속을 위한 빔 정렬, DL 측정 등을 수행할 수 있다. SSB는

SS/PBCH(Synchronization Signal/Physical Broadcast channel) 블록과 혼용된다.

[141] 도 11을 참조하면, SSB는 PSS, SSS와 PBCH로 구성된다. SSB는 4개의 연속된 OFDM 심볼에 구성되며, OFDM 심볼 별로 PSS, PBCH, SSS/PBCH 및 PBCH가 전송된다. PSS와 SSS는 각각 1개의 OFDM 심볼과 127개의 부반송파로 구성되고, PBCH는 3개의 OFDM 심볼과 576개의 부반송파로 구성된다. PBCH에는 폴라 코딩 및 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)이 적용된다. PBCH는 OFDM 심볼마다 데이터 RE와 DMRS(Demodulation Reference Signal) RE로 구성된다. RB 별로 3개의 DMRS RE가 존재하며, DMRS RE 사이에는 3개의 데이터 RE가 존재한다.

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

[143] 단말의 셀 탐색 과정은 하기 표 3과 같이 정리될 수 있다.

[144] [표3]

	Type of Signals	Operations
1 st step	PSS	* SS/PBCH block (SSB) symbol timing acquisition* Cell ID detection within a cell ID group(3 hypothesis)
2 nd Step	SSS	* Cell ID group detection (336 hypothesis)
3 rd Step	PBCH DMRS	* SSB index and Half frame (HF) index(Slot and frame boundary detection)
4 th Step	PBCH	* Time information (80 ms, System Frame Number (SFN), SSB index, HF)* Remaining Minimum System Information (RMSI) Control resource set (CORESET)/Search space configuration
5 th Step	PDCCH and PDSCH	* Cell access information* RACH configuration

[145] 336개의 셀 ID 그룹이 존재하고, 셀 ID 그룹 별로 3개의 셀 ID가 존재한다. 총 1008개의 셀 ID가 존재한다. 셀의 셀 ID가 속한 셀 ID 그룹에 관한 정보는 상기 셀의 SSS를 통해 제공/획득되며, 상기 셀 ID 내 336개 셀들 중 상기 셀 ID에 관한 정보는 PSS를 통해 제공/획득된다

[146] 도 12는 SSB 전송을 예시한다. 도 12를 참조하면, SSB는 SSB 주기(periodicity)에 맞춰 주기적으로 전송된다. 초기 셀 탐색 시에 단말이 가정하는 SSB 기본 주기는 20ms로 정의된다. 셀 접속 후, SSB 주기는 네트워크(예, 기지국)에 의해 {5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms} 중 하나로

설정될 수 있다. SSB 주기의 시작 부분에 SSB 버스트(burst) 세트가 구성된다. SSB 버스트 세트는 5ms 시간 윈도우(즉, 하프-프레임)로 구성되며, SSB는 SS 버스트 세트 내에서 최대 L번 전송될 수 있다. SSB의 최대 전송 횟수 L은 반송파의 주파수 대역에 따라 다음과 같이 주어질 수 있다. 하나의 슬롯은 최대 2개의 SSB를 포함한다.

[147] - For frequency range up to 3 GHz, L = 4

[148] - For frequency range from 3GHz to 6 GHz, L = 8

[149] - For frequency range from 6 GHz to 52.6 GHz, L = 64

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

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

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

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

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

[155] - Case E - 240 kHz SCS: 후보 SSB의 시작 심볼의 인덱스는 {8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44} + 56*n으로 주어진다. 반송파 주파수가 6 GHz보다 큰 경우 n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8이다.

[156] 도 13은 SSB의 멀티-빔 전송을 예시한다.

[157] 빔 스위핑은 TRP(Transmission Reception Point)(예, 기지국/셀)가 무선 신호의 빔(방향)을 시간에 따라 다르게 하는 것을 의미한다 (이하에서, 빔과 빔 방향은 혼용될 수 있다). 도 8을 참조하면, SSB는 빔 스위핑을 이용하여 주기적으로 전송될 수 있다. 이 경우, SSB 인덱스는 SSB 빔과 묵시적(implicitly)으로 링크된다. SSB 빔은 SSB (인덱스) 단위로 변경되거나, SSB (인덱스) 그룹 단위로 변경될 수 있다. 후자의 경우, SSB 빔은 SSB (인덱스) 그룹 내에서 동일하게 유지된다. 즉, SSB의 전송 빔 반향이 복수의 연속된 SSB에서 반복된다. SSB 버스트 세트 내에서 SSB의 최대 전송 횟수 L은 캐리어가 속하는 주파수 대역에 따라 4, 8 또는 64의 값을 가진다. 따라서, SSB 버스트 세트 내에서 SSB 빔의 최대 개수도 캐리어의 주파수 대역에 따라 다음과 같이 주어질 수 있다.

[158] - For frequency range up to 3 GHz, Max number of beams = 4

[159] - For frequency range from 3GHz to 6 GHz, Max number of beams = 8

[160] - For frequency range from 6 GHz to 52.6 GHz, Max number of beams = 64

[161] 다만, 멀티-빔 전송이 적용되지 않는 경우, SSB 빔의 개수는 1개이다.

[162] 단말이 기지국에 초기 접속을 시도하는 경우, 단말은 SSB에 기반하여 기지국과 빔을 정렬할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SSB 검출을 수행한 뒤, 베스트 SSB를 식별한다. 이후, 단말은 베스트 SSB의 인덱스(즉, 빔)에 링크된/대응되는 PRACH 자원을 이용하여 RACH 프리앰블을 기지국에게 전송할 수 있다. SSB는 초기 접속 이후에도 기지국과 단말간에 빔을 정렬하는데 사용될 수 있다.

[163]

[164] 한편, NR 시스템의 경우, 전송/수신 안테나가 크게 증가하는 거대(massive) 다중 입력 다중 출력(multiple input multiple output, MIMO) 환경이 고려될 수 있다. 즉, 거대 MIMO 환경이 고려됨에 따라, 전송/수신 안테나의 수는 수십 또는 수백 개 이상으로 증가할 수 있다. 한편, NR 시스템에서는 above 6GHz 대역, 즉, 밀리미터 주파수 대역에서의 통신을 지원한다. 하지만 밀리미터 주파수 대역은 너무 높은 주파수 대역을 이용하는 것으로 인해 거리에 따른 신호 감쇄가 매우 급격하게 나타나는 주파수 특성을 갖는다. 따라서, 적어도 6GHz 이상의 대역을 사용하는 NR 시스템은 급격한 전파 감쇄 특성을 보상하기 위해 신호 전송을 전방향이 아닌 특정 방향으로 에너지를 모아서 전송하는 빔포밍 기법을 사용한다. 거대 MIMO 환경에서는 하드웨어 구현의 복잡도를 줄이고, 다수의 안테나들을 이용한 성능 증가, 자원 할당의 유연성, 주파수별 빔 제어의 용이를 위해, 빔 형성 가중치 벡터(weight vector)/프리코딩 벡터(precoding vector)를 적용하는 위치에 따라 아날로그 빔포밍(analog beamforming) 기법과 디지털 빔포밍(digital beamforming) 기법이 결합된 하이브리드(hybrid) 형태의 빔포밍 기법이 요구된다.

[165] 도 14는 하이브리드 빔포밍(hybrid beamforming)을 위한 전송단 및 수신단의 블록도의 일례를 나타낸 도이다.

[166] 밀리미터 주파수 대역에서 좁은 빔을 형성하기 위한 방법으로, BS나 UE에서 많은 수의 안테나에 적절한 위상차를 이용하여 동일한 신호를 전송함으로써 특정한 방향에서만 에너지가 높아지게 하는 빔포밍 방식이 주로 고려되고 있다. 이와 같은 빔포밍 방식에는 디지털 기저대역(baseband) 신호에 위상차를 만드는 디지털 빔포밍, 변조된 아날로그 신호에 시간 지연(즉, 순환 천이)을 이용하여 위상차를 만드는 아날로그 빔포밍, 디지털 빔포밍과 아날로그 빔포밍을 모두 이용하는 하이브리드 빔포밍 등이 있다. 안테나 요소별로 전송 파워 및 위상 조절이 가능하도록 RF 유닛(혹은 트랜시버 유닛(transceiver unit, TXRU))을 가지면 주파수 자원별로 독립적인 빔포밍이 가능하다. 그러나 100여 개의 안테나 요소 모두에 RF 유닛를 설치하기에는 가격 측면에서 실효성이 떨어지는 문제를 있다. 즉, 밀리미터 주파수 대역은 급격한 전파 감쇄 특성을 보상하기 위해 많은 수의 안테나가 사용해야 하고, 디지털 빔포밍은 안테나 수에 해당하는

만큼 RF 컴포넌트(예, 디지털 아날로그 컨버터(DAC), 믹서(mixer), 전력 증폭기(power amplifier), 선형 증폭기(linear amplifier) 등)를 필요로 하므로, 밀리미터 주파수 대역에서 디지털 빔포밍을 구현하려면 통신 기기의 가격이 증가하는 문제점이 있다. 그러므로 밀리미터 주파수 대역과 같이 안테나의 수가 많이 필요한 경우에는 아날로그 빔포밍 혹은 하이브리드 빔포밍 방식의 사용이 고려된다. 아날로그 빔포밍 방식은 하나의 TXRU에 다수 개의 안테나 요소를 매핑하고 아날로그 위상 천이기(analog phase shifter)로 빔(beam)의 방향을 조절한다. 이러한 아날로그 빔포밍 방식은 전체 대역에 있어서 하나의 빔 방향만을 만들 수 있어 주파수 선택적 빔포밍(beamforming, BF)을 해줄 수 없는 단점이 있다. 하이브리드 BF는 디지털 BF와 아날로그 BF의 중간 형태로 Q개의 안테나 요소보다 적은 개수인 B개의 RF 유닛을 갖는 방식이다. 하이브리드 BF의 경우, B개의 RF 유닛과 Q개의 안테나 요소의 연결 방식에 따라서 차이는 있지만, 동시에 전송할 수 있는 빔의 방향은 B개 이하로 제한되게 된다.

[167]

[168] **<u>하향링크 빔 관리(Downlink Beam Management, DL BM)</u>**

[169] BM 과정은 하향링크(downlink, DL) 및 상향링크(uplink, UL) 전송/수신에 사용될 수 있는 BS(혹은 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point, TRP)) 및/또는 UE 빔들의 세트(set)를 획득하고 유지하기 위한 과정들로서, 아래와 같은 과정 및 용어를 포함할 수 있다.

[170] - 빔 측정(beam measurement): BS 또는 UE가 수신된 빔포밍 신호의 특성을 측정하는 동작.

[171] - 빔 결정(beam determination): BS 또는 UE가 자신의 전송 빔(Tx beam) / 수신 빔(Rx beam)을 선택하는 동작.

[172] - 빔 스위핑(beam sweeping): 미리 결정된 방식으로 일정 시간 인터벌 동안 전송 및/또는 수신 빔을 이용하여 공간 도메인을 커버하는 동작.

[173] - 빔 보고(beam report): UE가 빔 측정에 기반하여 빔포밍된 신호의 정보를 보고하는 동작.

[174] BM 과정은 (1) SSB 또는 CSI-RS를 이용하는 DL BM 과정과, (2) SRS(sounding reference signal)을 이용하는 UL BM 과정으로 구분될 수 있다. 또한, 각 BM 과정은 Tx 빔을 결정하기 위한 Tx 빔 스위핑과 Rx 빔을 결정하기 위한 Rx 빔 스위핑을 포함할 수 있다.

[175] 이 때, DL BM 과정은 (1) BS에 의한 빔포밍된 DL RS들(예, CSI-RS 또는 SSB) 전송과, (2) UE에 의한 빔 보고(beam reporting)를 포함할 수 있다.

[176] 여기서, 빔 보고는 선호하는(preferred) DL RS ID(들) 및 이에 대응하는 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)를 포함할 수 있다. DL RS ID는 SSBRI(SSB Resource Indicator) 또는 CRI(CSI-RS Resource Indicator)일 수 있다.

[177] 도 15는 SSB와 CSI-RS를 이용한 빔포밍의 일례를 나타낸다.

[178] 도 15와 같이, SSB 빔과 CSI-RS 빔이 빔 측정(beam measurement)을 위해 사용될 수 있다. 측정 메트릭(measurement metric)은 자원(resource)/블록(block) 별 RSRP이다. SSB는 듬성한(coarse) 빔 측정을 위해 사용되며, CSI-RS는 미세한(fine) 빔 측정을 위해 사용될 수 있다. SSB는 Tx 빔 스위핑과 Rx 빔 스위핑 모두에 사용될 수 있다. SSB를 이용한 Rx 빔 스위핑은 다수의 SSB 버스트들에 걸쳐서(across) 동일 SSBRI에 대해 UE가 Rx 빔을 변경하면서 SSB의 수신을 시도함으로써 수행될 수 있다. 여기서, 하나의 SS 버스트는 하나 또는 그 이상의 SSB들을 포함하고, 하나의 SS 버스트 세트는 하나 또는 그 이상의 SSB 버스트들을 포함한다.

[179]

[180] 1. SSB를 이용한 DL BM

[181] 도 16은 SSB를 이용한 DL BM 과정의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[182] SSB를 이용한 빔 보고(beam report)에 대한 설정은 RRC_CONNECTED에서 채널 상태 정보(channel state information, CSI)/빔 설정 시에 수행된다.

[183] - UE는 BM을 위해 사용되는 SSB 자원들에 대한 CSI-SSB-ResourceSetList를 포함하는 CSI-ResourceConfig IE를 BS로부터 수신한다(S1610). RRC 파라미터 csi-SSB-ResourceSetList는 하나의 자원 세트에서 빔 관리 및 보고를 위해 사용되는 SSB 자원들의 리스트를 나타낸다. 여기서, SSB 자원 세트는 {SSBx1, SSBx2, SSBx3, SSBx4, ...}으로 설정될 수 있다. SSB 인덱스는 0부터 63까지 정의될 수 있다.

[184] - UE는 상기 CSI-SSB-ResourceSetList에 기초하여 SSB 자원들 상의 신호들을 상기 BS로부터 수신한다(S1620).

[185] - SSBRI 및 참조 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP)에 대한 보고와 관련된 CSI-RS reportConfig가 설정된 경우, 상기 UE는 최선(best) SSBRI 및 이에 대응하는 RSRP를 BS에게 보고한다(S1630). 예를 들어, 상기 CSI-RS reportConfig IE의 reportQuantity가 'ssb-Index-RSRP'로 설정된 경우, UE는 BS으로 최선 SSBRI 및 이에 대응하는 RSRP를 보고한다.

[186] UE는 SSB와 동일한 OFDM 심볼(들)에 CSI-RS 자원이 설정되고, 'QCL-TypeD'가 적용 가능한 경우, 상기 UE는 CSI-RS와 SSB가 'QCL-TypeD' 관점에서 유사 동일 위치된(quasi co-located, QCL) 것으로 가정할 수 있다. 여기서, QCL-TypeD는 공간(spatial) Rx 파라미터 관점에서 안테나 포트들 간에 QCL되어 있음을 의미할 수 있다. UE가 QCL-TypeD 관계에 있는 복수의 DL 안테나 포트들의 신호들을 수신 시에는 동일한 수신 빔을 적용해도 무방하다.

[187]

[188] 2. CSI-RS를 이용한 DL BM

[189] CSI-RS 용도에 대해 살펴보면, i) 특정 CSI-RS 자원 세트에 대해 반복(repetition) 파라미터가 설정되고 TRS_info가 설정되지 않은 경우, CSI-RS는 빔 관리(beam management)를 위해 사용된다. ii) 반복 파라미터가 설정되지 않고 TRS_info가

설정된 경우, CSI-RS는 트랙킹 참조 신호(tracking reference signal, TRS)을 위해 사용된다. iii) 반복 파라미터가 설정되지 않고 TRS_info가 설정되지 않은 경우, CSI-RS는 CSI 획득(acquisition)을 위해 사용된다.

[190] (RRC 파라미터) 반복이 'ON'으로 설정된 경우, UE의 Rx 빔 스위핑 과정과 관련된다. 반복이 'ON'으로 설정된 경우, UE가 NZP-CSI-RS-ResourceSet을 설정받으면, 상기 UE는 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 적어도 하나의 CSI-RS 자원의 신호들은 동일한 하향링크 공간 도메인 필터로 전송된다고 가정할 수 있다. 즉, NZP-CSI-RS-ResourceSet 내의 적어도 하나의 CSI-RS 자원은 동일한 Tx 빔을 통해 전송된다. 여기서, NZP-CSI-RS-ResourceSet 내 적어도 하나의 CSI-RS 자원의 신호들은 서로 다른 OFDM 심볼로 전송될 수 있다.

[191] 반면, 반복이 'OFF'로 설정된 경우는 BS의 Tx 빔 스위핑 과정과 관련된다. 반복이 'OFF'로 설정된 경우, UE는 NZP-CSI-RS-ResourceSet 내의 적어도 하나의 CSI-RS 자원의 신호들이 동일한 하향링크 공간 도메인 전송 필터로 전송된다고 가정하지 않는다. 즉, NZP-CSI-RS-ResourceSet 내의 적어도 하나의 CSI-RS 자원의 신호들은 서로 다른 Tx 빔을 통해 전송된다. 도 17은 CSI-RS를 이용한 DL BM 과정의 또 다른 일례를 나타낸다.

[192] 도 17(a)는 UE의 Rx 빔 결정(또는 정제(refinement)) 과정을 나타내며, 도 17(b)는 BS의 Tx 빔 스위핑 과정을 나타낸다. 또한, 도 17(a)는, 반복 파라미터가 'ON'으로 설정된 경우이고, 도 17(b)는, 반복 파라미터가 'OFF'로 설정된 경우이다.

[193] 도 17(a) 및 도 18(a)를 참고하여, UE의 Rx 빔 결정 과정에 대해 살펴본다.

[194] 도 18(a)는 UE의 수신 빔 결정 과정의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[195] - UE는 'repetition'에 관한 RRC 파라미터를 포함하는 NZP CSI-RS resource set IE를 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 수신한다(S1810). 여기서, 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 세팅되어 있다.

[196] - UE는 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 설정된 CSI-RS 자원 세트 내의 자원(들) 상에서의 신호들을 BS의 동일 Tx 빔(또는 DL 공간 도메인 전송 필터)을 통해 서로 다른 OFDM 심볼에서 반복 수신한다(S1820).

[197] - UE는 자신의 Rx 빔을 결정한다(S1830).

[198] - UE는 CSI 보고를 생략한다(S1840). 즉, UE는 상가 RRC 파라미터 'repetition'이 'ON'으로 설정된 경우, CSI 보고를 생략할 수 있다.

[199] 도 17(b) 및 도 18(b)를 참고하여, BS의 Tx 빔 결정 과정에 대해 살펴본다.

[200] 도 18(b)는 BS의 전송 빔 결정 과정의 일례를 나타낸 흐름도이다.

[201] - UE는 'repetition'에 관한 RRC 파라미터를 포함하는 NZP CSI-RS resource set IE를 RRC 시그널링을 통해 BS로부터 수신한다(S1850). 여기서, 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'OFF'로 세팅되어 있으며, BS의 Tx 빔 스위핑 과정과 관련된다.

[202] - UE는 상기 RRC 파라미터 'repetition'이 'OFF'로 설정된 CSI-RS 자원 세트 내의 자원들 상에서의 신호들을 BS의 서로 다른 Tx 빔(DL 공간 도메인 전송 필터)을

통해 수신한다(S1860).

[203] - UE는 최상의(best) 빔을 선택(또는 결정)한다(S1870)

[204] - UE는 선택된 빔에 대한 ID(예, CRI) 및 관련 품질 정보(예, RSRP)를 BS으로 보고한다(S1880). 즉, UE는 CSI-RS가 BM을 위해 전송되는 경우 CRI와 이에 대한 RSRP를 BS으로 보고한다.

[205] 도 19는 도 17의 동작과 관련된 시간 및 주파수 도메인에서의 자원 할당의 일례를 나타낸다.

[206] CSI-RS 자원 세트에 repetition 'ON'이 설정된 경우, 복수의 CSI-RS resource들이 동일한 전송 빔을 적용하여 반복하여 사용되고, CSI-RS 자원 세트에 repetition 'OFF'가 설정된 경우, 서로 다른 CSI-RS resource들이 서로 다른 전송 빔으로 전송될 수 있다.

[207]

[208] 3. DL BM 관련 빔 지시(beam indication)

[209] UE는 적어도 QCL(Quasi Co-location) 지시를 위한 최대 M 개의 후보(candidate) 전송 설정 지시 (Transmission Configuration Indication, TCI) 상태(state)들에 대한 리스트를 RRC 시그널링을 통해 수신할 수 있다. 여기서, M은 UE (capability)에 의존하며, 64일 수 있다.

[210] 각 TCI 상태는 하나의 참조 신호(reference signal, RS) 세트를 가지고 설정될 수 있다. 표 4는 TCI-State IE의 일례를 나타낸다. TCI-State IE는 하나 또는 두 개의 DL 참조 신호(reference signal, RS) 대응하는 유사 공동-위치(quasi co-location, QCL) 타입과 연관된다.

[211] [표4]

```
-- ASN1START
-- TAG-TCI-STATE-START

TCI-State ::=                   SEQUENCE {
        tci-StateId                     TCI-StateId,
        qcl-Type1                       QCL-Info,
        qcl-Type2                       QCL-Info
        ...
}

QCL-Info ::=                    SEQUENCE {
        cell                            ServCellIndex
        bwp-Id                          BWP-Id
        referenceSignal                 CHOICE {
          csi-rs                        NZP-CSI-RS-ResourceId,
          ssb                           SSB-Index
        },
        qcl-Type                        ENUMERATED {typeA, typeB, typeC,
typeD},
        ...
}

-- TAG-TCI-STATE-STOP
-- ASN1STOP
```

[212] 표 4에서, 'bwp-Id'는 RS가 위치되는 DL BWP를 나타내며, 'cell'은 RS가 위치되는 반송파를 나타내며, 'referencesignal'은 타겟 안테나 포트(들)에 대해 유사 공동-위치의 소스(source)가 되는 참조 안테나 포트(들) 혹은 이를 포함하는 참조 신호를 나타낸다. 상기 타겟 안테나 포트(들)은 CSI-RS, PDCCH DMRS,

또는 PDSCH DMRS 일 수 있다.

[213]

[214] 4. QCL(Quasi-Co Location)

[215] UE는 상기 UE 및 주어진 주어진 셀에 대해 의도된(intended) DCI를 가지는 검출된 PDCCH에 따라 PDSCH를 디코딩하기 위해, 최대 M개의 TCI-상태 설정들을 포함하는 리스트를 수신할 있다. 여기서, M은 UE 능력(capability)에 의존한다.

[216] 표 4에 예시된 바와 같이, 각각의 TCI-State는 하나 또는 두 개의 DL RS와 PDSCH의 DM-RS 포트 간에 QCL 관계를 설정하기 위한 파라미터를 포함한다. QCL 관계는 첫 번째 DL RS에 대한 RRC 파라미터 qcl-Type1과 두 번째 DL RS에 대한 qcl-Type2 (설정된 경우)를 가지고 설정된다.

[217] 각 DL RS에 대응하는 QCL 타입은 QCL-Info 내 파라미터 'qcl-Type'에 의해 주어지며, 다음 값 중 하나를 취할 수 있다:

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

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

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

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

[222] 예를 들어, 타겟 안테나 포트가 특정 NZP CSI-RS 인 경우, 해당 NZP CSI-RS 안테나 포트들은 QCL-Type A관점에서는 특정 TRS와, QCL-Type D관점에서는 특정 SSB과 QCL되었다고 지시/설정될 수 있다. 이러한 지시/설정을 받은 UE는 QCL-TypeA TRS에서 측정된 도플러, 딜레이 값을 이용해서 해당 NZP CSI-RS를 수신하고, QCL-TypeD SSB 수신에 사용된 수신 빔을 해당 NZP CSI-RS 수신에 적용할 수 있다.

[223]

[224] **빔 실패 복구(beam failure recovery, BFR) 과정**

[225] 빔포밍된 시스템에서, RLF(Radio Link Failure)는 UE의 회전(rotation), 이동(movement) 또는 빔포밍 블로키지(blockage)로 인해 자주 발생할 수 있다. 따라서, 잦은 RLF가 발생하는 것을 방지하기 위해 BFR이 NR에서 지원된다. BFR은 무선 링크 실패 복구 과정과 유사하고, UE가 새로운 후보 빔(들)을 아는 경우에 지원될 수 있다.

[226] 빔 실패 검출을 위해, BS는 UE에게 빔 실패 검출 참조 신호들을 설정하고, 상기 UE는 상기 UE의 물리 계층으로부터의 빔 실패 지시(indication)들의 횟수가 BS의 RRC 시그널링에 의해 설정된 기간(period) 내에 RRC 시그널링에 의해 설정된 임계치(threshold)에 이르면(reach), 빔 실패를 선언(declare)한다.

[227] 빔 실패가 검출된 후, 상기 UE는 PCell 상의 임의 접속 과정을 개시(initiate)함으로써 빔 실패 복구를 트리거하고; 적절한(suitable) 빔을 선택하여 빔 실패 복구를 수행한다(BS가 어떤(certain) 빔들에 대해 전용 임의 접속 자원들을 제공한 경우, 이들이 상기 UE에 의해 우선화된다). 상기 임의 접속

절차의 완료(completion) 시, 빔 실패 복구가 완료된 것으로 간주된다.

[228]

[229] **RRM (Radio Resource Management) 측정 (Measurement)**

[230] 무선 통신 시스템에서는 전력 제어(Power control), 스케줄링(Scheduling), 셀 탐색(Cell search), 셀 재선택(Cell reselection), 핸드오버(Handover), 무선 링크 또는 연결 모니터링(Radio link or Connection monitoring), 연결 획득/재획득 (Connection establish/re-establish)등을 포함하는 RRM 동작을 지원한다. 이 때, 서빙 셀(Serving Cell)은 UE에게 RRM 동작을 수행하기 위한 측정 값인 RRM 측정(measurement) 정보를 요청할 수 있다. 특히, UE는 각 셀(Cell)에 대한 셀 탐색(Cell search) 정보, RSRP (reference signal received power), RSRQ (reference signal received quality) 등의 정보를 측정하여 보고할 수 있다. 구체적으로, UE는 서빙 셀로부터 RRM 측정을 위한 상위 계층 신호로 'measConfig'를 수신한다. 그러면, UE는 상기 'measConfig'의 정보에 따라 RSRP 또는 RSRQ를 측정한다. 여기서 NR 시스템의 TS 38.215 문서에 따른 RSRP, RSRQ 및 RSSI의 정의는 아래와 같다.

[231] - RSRP: RSRP는 측정 주파수 대역폭 내에서 전송되는, 셀 특정 참조 신호들(Cell specific reference signal; CRS) 또는 CSI-RS (Channel State Information - Reference Signal)의 자원 요소 (Resource Element; RE)의 전력 기여도([W])에 대한 선형 평균으로 정의된다. 특히, NR에서는 SSS (Secondary Synchronization Signal)의 자원 요소의 전력 기여도([W])에 대한 선형 평균으로 RSRP가 정의될 수도 있다.

[232] 또한, RSRP 결정을 위해 TS 36.211에 따른 CRS R0가 사용된다. 경우에 따라, 신뢰성을 높이기 위하여, CRS R1이 추가로 이용될 수도 있다. RSRP를 위한 기준 점은 UE의 안테나 커넥터가 되어야 하며, 수신 다이버시티가 사용되는 경우, 보고되는 RSRP값은 개별 다이버시티들 중 어느 하나의 RSRP보다 낮아서는 안된다.

[233] - RSRQ: RSRQ는 N*RSRP/(E-UTRA/NR 반송파의 RSSI 또는 CSI-RSSI)로 정의된다. 이 때, N은 E-UTRA/NR 반송파 RSSI 측정 대역폭 또는 CSI-RSSI 측정 대역폭의 RB 수이다. 이 때, 'N*RSRP'의 측정과, 'E-UTRA/NR 반송파의 RSSI 또는 CSI-RSSI'의 측정은 동일한 자원 블록 집합(RB set)을 통해 수행된다.

[234] - RSSI: 수신기 펄스 정형 필터(Receiver Pulse Shaping Filter)에 의해 정의되는 대역폭 내에서 생성되는 잡음 및 열잡음을 포함하는 광대역 수신 전력(received wide band power)을 의미한다. 이 때에도, RSSI를 위한 기준 점은 UE의 안테나 커넥터가 되어야 하며, 수신 다이버시티가 사용되는 경우, 보고되는 RSSI값은 개별 다이버시티들 중 어느 하나의 RSSI보다 낮아서는 안 된다.

[235]

[236] 한편, 본 제안의 설명에 앞서, 본 제안에서 설명하는 장치 A(Device A) 또는 장치 B(Device B)는 특정 장치에 한정되어 해석되는 것이 아니며, 도 24 내지 도 28에 언급된 것과 같은 다양한 장치들에 적용되어 해석할 수 있다.

[237] 예를 들어, 도 22 내지 23의 장치 A(Device A) 및 장치 B(Device B)는 모두 D2D 통신을 수행하기 위한 D2D UE일 수 있으며, 장치 A(Device A)는 gBN이고, 장치 B(Device B)는 D2D UE일 수 있다. 또한, 도 22 내지 도 23 에서 설명되는 장치 A(Device A)는 gNB에서 전송되는 신호를 장치 B(Device B)로 전달하기 위한 릴레이 UE로 동작할 수도 있다.

[238]

[239] 본 제안의 설명에 앞서, 본 제안에서 사용하는 용어들의 정의 및/또는 기술적 의의를 설명하도록 한다.

[240]

[241] (1) 전송 빔 포밍(Beamforming), 다중 빔 스위핑(Multi-beam seeping), 전송 빔 선택(Tx Beam Selection), 수신 빔 포밍(Beamforming), 수신 빔 트랙킹(Rx Beam Tracking) 및 빔 관리(Beam management)

[242] 고주파 대역은 저주파 대역 보다 상대적으로 신호 감쇄가 크게 발생한다. 따라서, 저주파 및 고주파 대역을 사용하는 통신 시스템에서, 고주파 대역의 신호 감쇄를 극복하고, 저주파 대역의 '통신 커버리지(coverage)'와 유사한 크기의 커버리지를 확보하기 위하여 다중 안테나를 사용하는 것을 고려하고 있다. 즉, 다중 안테나를 사용하여 EIRP (Effective Isotropic Radiated Power)를 상승시키는 방안을 고려 중인 것이다. 빔포밍(Beamforming)을 통해 EIRP를 높여주는 경우 먼 거리까지 신호를 전송할 수 있는 장점이 있다. 반면, 빔포밍을 사용하는 경우, 3dB 감쇄가 발생하는 빔(Beam)폭이 좁아지기 때문에 하나의 빔을 통해 넓은 지역에 분포한 여러 수신단들에 한번에 신호를 전송하기 어려운 단점이 있다. 또한, 특정 수신단과 통신을 하는 경우에 송신단은 상기 특정 수신단의 위치를 알 수 없기 때문에 전송에 사용할 전송 빔(beam)을 임의로 선택하는 경우, 송신단과 수신단 간의 통신이 불가능할 수도 있다.

[243] 상술한 빔포밍의 단점들을 해결하기 위해, 여러 방향을 지향하는 좁은 폭의 빔(beam)을 여러 시간에 걸쳐 전송하는 '다중 빔 스위핑(Multi-beam sweeping)' 방식과 특정 수신단에게 적합한 전송 빔(beam)을 상기 특정 수신단에서 전송한 보고 정보를 기반으로 선택적으로 사용하는 '전송 빔 선택(Beam selection)' 방식을 활용할 수 있다. 다중 빔 스위핑(Multi-beam sweeping)을 활용하면, 주로 넓은 지역에 분포한 불특정 수신단 혹은 수신단 그룹에게 정보를 전달할 수 있다. 예를 들어, 다중 빔 스위핑은 넓은 지역에 분포한 다수의 수신단에게 동기 신호, 시스템 정보, 페이징 정보 등을 전송하기 위해 사용될 수 있다. 또한, '전송 빔 선택(Beam selection)' 방식은 특정 수신단에게 전송하는 정보를 전달하기 위한 목적으로 사용된다. 이를 위해서 전송단은 서로 다른 방향을 지향하는 폭이 좁은 빔(narrowed beam)들을 수신단에게 전송하고, 해당 수신단은 전송된 빔들의 수신감도를 측정한 후, 각 빔들의 수신감도에 대한 측정 값들을 전송단에 보고할 수 있다. 또한, 전송단은 상기 수신단으로부터 보고된 측정 값들을 참고하여, 해당 수신단에게 적합한 전송 빔(Beam)을 선택할 수 있다.

[244] 한편, 전송단의 빔포밍(Beamforming) 뿐만 아니라 수신단에서도 빔포밍(Beamforming)을 수행하여, 수신단에서의 수신감도를 더욱 향상 시킬 수 있다. 그런데, 전송 빔 포밍(beamforming)과 마찬가지로 수신 빔포밍(Beamfomring)의 수신 빔(Beam) 폭이 좁을 수 있다. 이러한 경우, 특정 방향으로 수신 빔(Beam)을 지향하는 경우, 신호의 수신감도가 향상될 수 있지만, 다른 방향으로 수신 빔(Beam)을 지향하는 경우, 신호의 수신감도는 감쇄될 수 있다. 따라서, 가장 좋은 수신 감도를 가지는 빔(beam)을 찾기 위해서 수신단은 '수신 빔 추적(Beam tracking)'을 수행할 수 있다. 이를 위해, 전송단은 수신단에게 특정 전송 빔(beam)을 사용하여 특정 신호를 반복 전송하며, 수신단은 수신 빔(Beam)을 변경하면서 반복 전송되는 상기 특정 신호를 수신하여, 각 수신 빔에 대한 수신 감도를 측정할 수 있다. 그리고, 수신 감도가 가장 좋은 수신 빔(Beam)을 선택하고, 해당 수신 빔을 이용하여 제어/데이터 채널을 수신할 수 있다.

[245] 결론적으로, 전송 빔(Beam)과 수신 빔(Beam)의 방향이 적절하게 페이(pair)될 때, 수신단의 수신감도는 향상될 수 있는데, 이와 같이 수신단의 수신 감도를 향상 시킬 수 있는 전송 빔(Beam) 및 수신 빔(Beam)을 '송수신 빔 페어(Beam pair)'라고 한다. 한편, 이러한 송수신 빔 페어는 무선 채널 환경이 변경됨에 따라서, 변경된 무선 채널 환경에서 수신 감도가 좋은 전송 빔(Beam) 및 수신 빔(Beam)으로 변경 될 수 있다. 한편, NR 시스템에서는, 상술한 바와 같이 채널이 변경되는 환경에서도 특정 수준 이상의 수신 감도를 유지할 수 있도록 하는 것이 중요하다. 따라서, 적절한 '송수신 빔 페어(Beam Pair)'를 적응적으로 변경하는 '빔 관리(Beam Management)'는 '전송 빔 선택(Beam Selection)'을 위해서는 중요할 수 있다.

[246]

[247] (2) SSB (Synchronization Signal Block)

[248] 전송단과 수신단의 시간 동기를 위해서 전송단은 동기신호를 포함하는 '신호 및 채널의 묶음'을 전송한다. 여기서 '신호 및 채널의 묶음'은 적어도 동기 신호를 포함하며, 시스템 정보를 전달하는 채널, 시간 정보를 전달하는 신호, 채널 품질을 측정하기 위해 전달하는 신호 중 적어도 일부를 포함시켜 구성될 수 있다. 본 제안에서는 편의상 '신호 및 채널의 묶음'을 SSB (Synchronization Signal Block)이라고 한다.

[249] 예를 들어, SSB에는 PSS (Primary Synchronization Signal), SSS (Secondary Synchronization Signal) 및 PBCH (Physical Broadcast Channel) 등이 포함될 수 있다.

[250]

[251] (3) SSB의 QCL (Quasi Co Location)

[252] SSB의 신호와 채널은 도플러 시프트(Doppler shift), 도플러 확산(Doppler spread) 및 평균 지연(Average Delay)등 무선 채널을 구성하는 요소가 거의

유사해서 동일한 채널 상태로 가정할 수 있는 것을 의미할 수 있다. 예를 들어, 전송단의 동일한 전송 빔(Beam)과 수신단의 동일한 수신 빔(Beam)을 사용하여 '신호 및 채널의 묶음'을 수신하는 경우에 무선 채널이 거의 유사하다고 할 수 있다.

[253] 전송단은 일정 시간 범위 안에서 하나 이상의 SSB를 다른 시간에 반복 전송할 수 있고, 이 때, 전송단은 동일한 송신 빔(Beam)으로 SSB들을 반복 전송하거나 서로 다른 송신 빔(Beam)으로 SSB들을 전송할 수 있다. 만약, 전송단이 동일한 송신 빔(Beam)으로 SSB들을 반복 전송하고, 수신단에서 다수의 수신 빔(Beam)들을 생성할 수 있다면, 수신단은 동일한 수신 빔(Beam)으로 반복 전송된 SSB들을 수신할 수도 있고, 수신 빔(Beam)을 변경하면서 SSB들을 수신할 수도 있고, 수신 빔을 변경해가면서 SSB에 포함된 신호 및 채널들을 수신할 수도 있다.

[254] 또한, 전송단이 복수의 SSB들을 전송할 때, 각각의 SSB들을 전송하는 송신 빔(Beam)을 변경하는 경우, 수신단은 단일 빔(Beam)으로 신호를 수신할 수 있다. 이러한 경우, 각 SSB들이 전달되는 무선 채널의 상태 (도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 빔 송신 공간(spatial) 등)는 서로 같지 않다고 가정될 수 있다.

[255]

[256] (4) 안테나 포트 (Antenna port)

[257] SSB는 단일 '안테나 포트'로 전송된다. 여기서 '안테나 포트'는 논리적 개념(Logical concept)이고, 실제 물리 안테나의 종단을 의미하는 것은 아니다. 다시 말해, 이러한 안테나 포트는 전송단을 기준으로 신호나 채널이 전달되는 무선 채널 경로를 생성하는 단위라고 볼 수 있다.

[258] 예를 들어, 전송단이 N개의 전송 물리 안테나를 가지고 있고, 개별 안테나를 통해 서로 다른 신호나 채널을 전송한다면 N개의 안테나 포트(Antenna port)로 신호를 전송함을 의미할 수 있다. 이 때, 수신단은 N개 이상의 수신 안테나를 가지고 있어야 전송단의 N개 안테나 포트(Antenan port)로 전송된 신호를 구분해 낼 수 있다. 다른 예로, 전송단이 N개의 전송 안테나를 가지고 있지만 개별 안테나에서 모두 동일한 신호 혹은 채널을 전송한다면 1개의 안테나 포트(Antenna port)로 전송됨을 의미할 수 있다. 이러한 경우, N개의 전송 안테나를 통해 공중(Air)으로 방사된 신호들은 서로 섞이게 되는데, 동일한 신호 혹은 채널들이 전달되는 무선 채널은 하나의 무선 채널이 된다. 이 때, 수신단은 1개의 수신 안테나가 있어도 신호를 복조할 수 있다.

[259] 실제 물리 안테나가 많이 있는 환경에서, 아날로그 빔포머(Analog beamformer)가 전송 빔(Beam) 또는 수신 빔을 형성하는 경우, '동일 시간에 방사할 수 있는 전송 빔(Beam)'의 수가 최대 '안테나 포트(Antenna port)'의 수를 규정하는 단위가 될 수 있다. 예를 들어, 2개의 빔(Beam)을 동시에 전송할 수 있다면, 최대 2개의 안테나 포트(Antenna port)를 사용할 수 있음을 의미하고, 2개의 전송 빔(Beam)으로 서로 다른 신호 및 채널을 전송한다면, Two Antenna

ports 전송이라고 할 수 있고, 2개의 전송 빔(Beam)으로 동일한 신호 및 채널을 전송한다면 Single Antenna port 전송이라고 할 수 있다.

[260]

[261] 한편, IEEE 802.11ad/ay 및 3GPP 5G NR 시스템 (이하, NR 시스템)은 고주파 대역의 신호 감쇄를 감소시키기 위한 방법으로 다중 안테나를 사용하는 빔포밍(Beamforming)을 고려하고 있다.

[262] IEEE 802.11ad의 빔 관리(Beam management)는 2 단계로 수행될 수 있다. 고주파 대역에서 무선통신을 수행하는 제 1 무선 기기 (이하, 'Alpha') 및 제 2 무선 기기(이하, 'Bravo')가 존재한다고 가정하고, 상기 빔 관리를 위한 2 단계 과정을 살펴보도록 한다.

[263] 1) 제 1 무선기기 'Alpha'는 빔(Beam) 폭이 좁은 복수의 빔(beam)들을 여러 시간에 걸쳐 전송하는데, 이 때, 제 2 무선기기 'Bravo'는 빔(Beam) 폭이 넓은 특정 빔(Beam)을 사용하여 'Alpha'가 복수의 전송 빔들을 통해 전송하는 특정 신호들을 수신하고, 상기 복수의 전송 빔 각각을 통해 전송되는 특정 신호들 각각의 신호 세기를 측정하여 가장 적합하다고 판단되는 전송 빔(Beam)을 선택할 수 있다. 이후, 'Bravo'는 빔(Beam) 폭이 좁은 복수의 빔들을 여러 시간에 걸쳐 전송하고, 'Alpha'는 빔(Beam) 폭이 넓은 특정 빔(Beam)을 사용하여 특정 신호를 수신할 수 있다.

[264] 2) 'Bravo'는 'Alpha'가 전송한 빔(beam)들 중 수신 감도가 높은 전송 빔(Beam)에 대한 정보를 'Alpha'에게 전달하고, 'Alpha' 또한 'Bravo'가 전송한 빔들 중 수신 감도가 높은 전송 빔(beam)의 정보를 'Bravo'에게 전달함으로써, 'Alpha'와 'Bravo' 간 빔 페어링(Beam Pairing)을 수행할 수 있다.

[265]

[266] 한편, 3GPP 5G NR 시스템에서는 초기 접속 단계에서의 빔 관리와 RRC CONNECTED 상태에서의 빔 관리(Beam management)가 구분될 수 있다.

[267] 초기 접속 단계 혹은 RRC IDLE/INACTIVE 상태에서 UE (User Equipment)는 DL(Downlink, 하향링크)에서 서로 다른 전송 빔들을 통해 여러 방향으로 전송된 다수의 SSB(Synchronization Block)들을 특정 수신 빔(Beam)을 통해 수신할 수 있다. 그리고 RSRP (Reference Signal Received Power)와 같은 각 SSB별 수신 감도를 측정하여 수신 감도가 좋은 전송 빔(beam)을 선택할 수 있다. 만약, UE가 복수의 수신 빔들을 사용한다면, 수신 빔(beam)을 변경하면서 여러 시간에 걸쳐 SSB를 수신할 수 있고, 각 수신 빔(Beam) 별로 SSB 들의 수신감도를 측정하여, 수신 감도가 좋은 수신 빔(Beam)과 수신 감도가 좋은 SSB (즉, 전송 빔)를 선택할 수 있다. NR 시스템에서는 SSB들과 RACH 자원들을 연관시킬 수 있다.

[268] 따라서, UE가 RACH 자원을 선택하여 RACH 프리앰블을 전송할 때 특정 SSB과 연관된 적어도 하나의 RACH 자원들 중 하나의 RACH 자원을 통해 RACH 프리앰블을 gNB로 전송하고, 이에 따라, gNB는 상기 RACH 프리앰블이 전송된 RACH 자원을 기반으로 해당 UE가 선택한 전송 빔의 정보를 알 수 있다.

[269] 반면, RRC CONNECTED 상태에서는 gNB가 DL로 전송한 다수의 SSB들 혹은 CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)들을 UE가 수신할 수 있다. UE는 상기 수신된 다수의 SSB들 또는 CSI-RS들 각각의 수신 감도를 측정한 후, SSB 인덱스 또는 CRI (CSI-RS resource Indicator)와 같은 적어도 하나의 빔 인덱스 및/또는 적어도 하나의 빔에 대한 수신 감도를 gNB에게 보고할 수 있다. 이 때, UE가 다수의 수신 빔들(Beam)을 통해 DL 신호들을 수신하면, UE는 복수의 수신 빔들 중, 적절한 수신 빔(Beam)을 찾아 gNB에게 보고할 수 있다. gNB는 보고된 정보를 바탕으로 수신 감도가 좋은 송신 빔(Beam)의 정보를 획득할 수 있다. 이 때, gNB는 해당 전송 빔(Beam)으로 신호를 전송하면, UE는 적절한 수신 빔(Beam)으로 신호를 수신할 것을 예상할 수 있다. 또한, 특정 시간에 gNB는 UE에게 정보 전송을 위해 사용할 전송 빔(Beam)에 대한 정보를 전달할 수 있다. 즉, UE가 gNB에게 상기 UE가 선호하는 수신 빔(Beam)에 대한 정보를 gNB에 보고하지 않더라도, gNB와 UE는 신호 전송에 사용할 적절한 송수신 빔이 페어된 것으로 인지할 수 있다.

[270]

[271] 그런데, 고주파 대역에서 전송단 및 수신단이 사용하는 송수신 빔(Beam)의 수가 많은 경우, 적절한 송수신 빔 페어(Beam pair)를 찾기 위해서 후보 송신 빔(Beam)과 후보 수신 빔(Beam)의 조합으로 생성되는 무선 채널들의 품질을 측정하고, 측정한 채널 품질 정보를 바탕으로 우수한 송수신 빔 페어(Beam pair)를 선택할 수 있다. 하지만, 이러한 경우, 적절한 빔 페어(Beam Pair)를 찾기 위해 요구되는 시간이 길고, 또한 수신단의 계산 복잡도가 상당히 커지는 단점이 있다.

[272] 특히, 고속 이동 환경에서는 채널이 급격히 변경될 수 있는데, 오랜 시간에 걸쳐 찾은 빔 페어(Beam pair)는 채널이 변하면 유지되기 어려울 수도 있다. 이러한 경우, 수신단이 빔 페어(Beam pair)를 찾기 위한 과정을 더 자주 수행해야 할 수도 있다. 또한, 고주파 대역에서 사용하는 빔(Beam)은 그 폭이 좁아서 송신 빔(Beam)과 수신 빔(Beam)이 어긋나, 적절한 빔 페어가 유지되지 않을 가능성이 있고, 이렇게 되면, 무선 채널의 품질이 급격히 악화될 수도 있다.

[273] 따라서, UE 또는 D2D 통신 장치가 보고한 빔(Beam) 별 채널 품질 정보를 바탕으로 gNB 또는 인접 D2D 통신 장치가 빔 페어(Beam Pair)를 결정하고, 상기 빔 페어에 대한 정보 또는 전송 빔에 대한 정보를 UE 또는 D2D 통신 장치에게 전달하여 빔 페어를 변경한다면, 빔 페어의 변경에 많은 시간이 요구되어, 고속 이동 환경에서는 적합하지 않을 수도 있다. 그러므로, 고주파 대역에서 사용하는 후보 빔(Beam)들의 수가 많은 환경에서 적절한 빔 페어(Beam pair)를 찾기 위한 시간을 줄이고, 적절한 빔 페어(Beam pair)를 채널 상황에 맞게 변경할 수 있는 빔 관리(Beam management) 방법이 요구될 수 있다.

[274]

[275] 도 20 내지 도 21은 본 개시의 실시 예에 따른 UE 또는 gNB의 동작 구현 예를

설명하기 위한 도면이다.

[276] 본 개시에서는, 저주파 대역에서 무선 통신을 위하여 초기 접속 절차를 수행하고, RRC CONNECTED 상태에 있는 UE 또는 D2D 통신 장치가 고주파 대역에서의 다중 빔(Beam) 송수신을 위한 빔 관리(Beam Management)에 있어서, 전송 빔(Beam)에 대한 채널 정보는 저주파 대역을 통해 gNB 또는 인접 장치에게 보고하고, 실제 신호 전송에 사용될 전송 빔(Beam)에 대한 정보는 저주파 대역 또는 고주파 대역을 통해 gNB 또는 인접 장치가 UE 또는 D2D 통신 장치에게 전달할 수 있다.

[277] 이에 대해 구체적으로 도 20을 참조하여 살펴보도록 한다. 도 20의 동작을 수행하는 무선 장치는 D2D 통신을 수행하는 UE일 수도 있고, UE와 빔 페어를 수행하기 위한 gNB일 수도 있다.

[278] 도 20에 따른 무선 장치는, 고주파 대역에서 복수의 전송 빔(Beam)들로 빔포밍(Beamforming)된 참조 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 상기 빔포밍 된 참조 신호는 복수의 SSB들을 포함하는 SSB 집합(set) 또는 복수의 CSI-RS 자원들을 포함하는 CSI-RS 자원 집합일 수 있으며, 복수의 SSB들 각각 및/또는 CSI-RS 자원들 각각은 서로 다른 전송 빔과 연관되어 있을 수 있다(S2001). 또한, 고주파 대역에서 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 참조 신호를 반복 전송할 수 있고, 이와 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 제어/공유 채널을 전송할 수 있다.

[279] 또한, 상기 무선 장치는 저주파 대역을 통해서 복수의 전송 빔들 각각에 관련된 정보를 수신할 수 있다. 이 때, 상기 정보에는 다른 무선 장치가 선택한 전송 빔에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이러한 선택은 RSRP와 같이 각 전송 빔의 수신 감도와 관련된 값에 의해 결정될 수 있다. 또한, 상기 정보에는 이러한 수신 감도와 관련된 값을 기반으로 선택된 전송 빔에 대응하는 SSB 인덱스 및/또는 CRI 가 포함될 수 있다(S2003).

[280] 그 후, 무선 장치는 고주파 대역에서 특정 전송 빔을 통해 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 다른 무선 장치에 전송할 수 있다. 이 때, 상기 특정 전송 빔은 상기 다른 무선 장치가 전송한 전송 빔에 대한 정보를 기반으로 무선 장치가 선택할 수 있다. 하지만, 무선 장치는 상기 전송 빔에 대한 정보에 포함된 전송 빔과 다른 전송 빔을 사용하여 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송할 수도 있다. 즉, 무선 장치는 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송하기 위한 전송 빔을 선택할 때, 다른 무선 장치가 전송한 전송 빔에 대한 정보에 제약되지 않을 수 있다(S2005).

[281] 도 21은 다른 무선 장치의 동작 구현 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 21에 따른 다른 무선 장치는 UE일 수 있으며, 도 20의 무선 장치가 D2D 통신을 수행하는 UE인 경우, 다른 무선 장치 또한 D2D 통신을 수행하는 UE일 수 있다.

[282] 도 21에 따른 다른 무선 장치는 고주파 대역에서 복수의 전송 빔(Beam)들로 빔포밍(Beamforming)된 참조 신호를 수신할 수 있다. 이 때, 상기 빔포밍 된 참조 신호는 복수의 SSB들을 포함하는 SSB 집합(set) 또는 복수의 CSI-RS 자원들을

포함하는 CSI-RS 자원 집합일 수 있으며, 복수의 SSB들 각각 및/또는 CSI-RS 자원들 각각은 서로 다른 전송 빔과 연관되어 있을 수 있다(S2101). 또한, 고주파 대역에서 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 참조 신호를 반복 수신할 수 있고, 이와 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 제어/공유 채널을 수신할 수 있다.

[283] 또한, 다른 무선 장치는 저주파 대역을 통해서 복수의 전송 빔들 각각에 관련된 정보를 무선 장치로 전송할 수 있다. 이 때, 상기 정보에는 다른 무선 장치가 선택한 전송 빔에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 다른 무선 장치는 RSRP와 같이 각 전송 빔의 수신 감도와 관련된 값에 의해 전송 빔을 선택할 수 있다. 또한, 상기 정보에는 이러한 수신 감도와 관련된 값을 기반으로 선택된 전송 빔에 대응하는 SSB 인덱스 및/또는 CRI 가 포함될 수 있다(S2103).

[284] 그 후, 다른 무선 장치는 고주파 대역에서 특정 전송 빔을 통해 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 무선 장치로부터 수신할 수 있다. 이 때, 상기 특정 전송 빔은 상기 다른 무선 장치가 전송한 전송 빔에 대한 정보를 기반으로 무선 장치가 선택할 수 있다. 하지만, 무선 장치는 상기 전송 빔에 대한 정보에 포함된 전송 빔과 다른 전송 빔을 사용하여 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송할 수도 있다. 즉, 무선 장치는 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송하기 위한 전송 빔을 선택할 때, 다른 무선 장치가 전송한 전송 빔에 대한 정보에 제약되지 않을 수 있다(S2105).

[285] 한편, 본 개시에서 언급하는 고주파 대역 및 저주파 대역은 동일 셀 내에 포함된 대역들일 수도 있으나, 서로 다른 셀에 포함되는 대역일 수도 있다. 예를 들어, 저주파 대역은 PCell에 포함된 대역이고, 고주파 대역은 SCell에 포함된 대역일 수도 있다.

[286] 또한, 저주파 대역 및 고주파 대역은 PCell, SCell, PSCell 및/또는 sPCell에 포함된 BWP (Bandwidth Part)일 수도 있다. 또한, 저주파 대역 및 고주파 대역이 서로 다른 셀에 포함되어 있다면, 본 개시의 동작 구현을 위해서 저주파 대역의 셀과 고주파 대역의 셀이 반송파 집성(Carrier Aggregation; CA) 방식으로 동작할 수도 있다. 이 때, 예를 들면, PCell 및 SCell 각각에 포함된 고주파 대역 및/또는 저주파 대역에 대한 정보 (예를 들면, 전송 빔과 관련된 정보 등)은 PCell의 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)를 통해 전송될 수도 있다.

[287]

[288] 이제 도 22를 참조하여, 저주파 및 고주파 대역을 사용하여 신호 및 채널을 전송하는 실시 예에 대해서 살펴보도록 한다.

[289] (1) [State #0]

[290] 무선 통신을 위해서 RRC IDLE 혹은 RRC INACTIVE 상태에 있는 D2D UE를 포함하는 UE(이하, '제 2 UE')가 저주파 대역에 RRC CONNECTION, SESSION/LINK ESTABLISHMENT 및/또는 COMMUNICATION LINK SETUP 상태로 천이된 경우를 가정하자.

[291] gNB 또는 D2D UE (이하, '제 1 UE')와 같은 무선 장치는 고주파 대역 통신을

위해서 고주파 대역에 대한 정보를 제 2 UE에게 저주파 대역을 통해 전송할 수 있다. 이 때, 상기 고주파 대역에 대한 정보에는 신호 및 채널 구성 정보, 주파수 위치 및/또는 상태(State) 변경 정보 등이 포함될 수 있다. 여기서, 상태 변경 정보는 본 실시 예에 따른 State #0~State #3 중, 어느 상태(state)의 동작을 수행할지에 대한 정보일 수 있다.

[292] 저주파 대역을 통해 상기 고주파 대역에 대한 정보를 수신한 제 2 UE는 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 제어/데이터 채널을 디코딩(Decoding)하여 상태(State) 변경 정보를 획득한 후, 고주파 대역을 통해 전송되는 신호를 수신하기 위한 준비 및/또는 대기할 수 있다. 예를 들어, 상기와 같은 고주파 대역에 대한 정보는 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다.

[293]

[294] (2) [State #1]

[295] gNB 또는 제 1 UE가 제 2 UE에게 현재 신호를 전송하는데 사용하고 있는, 전송 빔(Beam) 정보가 유효하지 않은 경우에 gNB 또는 D2D UE는 특정 시간 구간에서 고주파 대역의 후보 전송 빔들을 통해 SSB 및/또는 CSI-RS와 같은 참조 신호를 반복 전송할 수 있다. 여기서, 전송 빔 정보가 유효하지 않은 경우는, 예를 들면, 제 2 UE가 초기 접속 상태, 빔 복구(Beam Recovery) 상태, 핸드 오버(Hand over) 상태, 장치 발견(discovery) 중인 경우 등이 있을 수 있다.

[296] 이 때, 특정 전송 빔(beam)으로 빔포밍된 참조 신호들을 반복 전송할 수 있다. 서로 다른 빔을 통해 빔포밍된 참조 신호들이 전송된다면, 제 2 UE는 고주파 대역에서 전송된 빔포밍된 참조 신호를 특정 수신 빔을 통해 수신하고, 각 전송 빔(Beam)로 전송된 참조신호들의 채널 상태를 측정할 수 있다. 만약, 동일 전송 빔(Beam)으로 참조 신호가 반복 전송된다면, 제 2 UE는 수신 빔을 변경하면서 상기 빔포밍된 참조 신호를 수신할 수 있다. 한편, 반복 전송되는 참조 신호는 SSB, CSI-RS 또는 DMRS (Demodulation Reference Signal) 중 적어도 하나일 수 있다.

[297] 제 2 UE는 상기 빔포밍된 참조 신호를 기반으로 측정한 채널 상태 정보를 저주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE에게 보고할 수 있다. gNB 또는 제 1 UE는 제어/데이터 채널 전송을 위해 사용할 전송 빔을 선택하고, 상기 선택된 전송 빔에 대한 정보를 제 2 UE에게 저주파 대역을 통해 전달할 수 있다. 또한, 제 2 UE는 저주파 대역을 통해 전달 받은 제어/데이터 채널을 디코딩하여 gNB 또는 제 1 UE가 전달한 선택된 전송 빔에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이 때, 상기 선택된 전송 빔에 대한 정보는 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다.

[298] 또한, 제 2 UE는 저주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE에게 상태(State) 변경 요청 정보를 전송하고, gNB 또는 제 1 UE는 제 2 UE에게 상태(State) 변경 정보를

저주파 대역을 통해 전송할 수 있다. 여기서, 상태 변경 정보는 본 실시 예에 따른 State #0~State #3 중, 어느 상태(state)의 동작을 수행할지에 대한 정보일 수 있다. 제 2 UE는 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 제어/데이터 채널을 디코딩하여 상태(State) 변경 정보를 획득한 후, 고주파 대역을 통한 신호 수신을 준비하거나 대기할 수 있다. 예를 들어, 여기서 상태 변경 정보 또한 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다.

[299]

[300] (3) [State #2]

[301] 고주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE와 제 2 UE가 특정 전송 빔(Beam)을 통해 참조 신호(Reference Signal)과 제어/데이터 채널을 전송할 수 있다. 이 때, 참조 신호는 동일한 전송 빔을 통해 반복전송하고, 제 2 UE는 일정 시간 구간 동안 수신 빔(Beam)을 변경하면서 참조 신호를 수신함으로서, 고주파 대역에서 사용할 적절한 수신 빔(Beam)을 찾을 수 있다. 이 때, 수신 빔을 찾기 위해, 수신 빔 변경을 위해 필요한 시간 갭(gap)이 있을 수 있는데, 이러한 시간 갭 동안에는 제어/데이터 채널 등을 수신하지 못할 수 있다.

[302] gNB 또는 제 1 UE는 제 2 UE에게 고주파 대역을 통해 제어/데이터 채널 및/또는 신호를 전송하고, 제 2 UE는 적절한 수신 빔(Beam)을 통해 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 채널 및/또는 신호를 수신할 수 있다. gNB 또는 제 1 UE는 전송에 고주파 대역을 통해 복수의 전송 빔들을 사용하여 참조 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 참조 신호를 전송하는데 사용되는 복수의 전송 빔들에는 현재 사용 중인 전송 빔(Beam) 제외될 수도 있다.

[303] 또한, 상기 복수의 전송 빔들은 현재 사용중인 전송 빔과 주위로 전송되는 전송 빔들일 수 있다. 즉, 제 2 UE가 이동하여 현재 사용 중인 전송 빔과 수신 빔 간의 페어가 끊어졌더라도, 상기 페어되었던 수신 빔은 페어되었던 전송 빔 주위의 전송 빔과 적절한 페어를 이룰 수 있는 확률이 크므로, gNB 또는 제 1 UE는 현재 사용중인 전송 빔 주위의 전송 빔들을 통해 참조 신호를 전송함으로써, 새로운 빔 페어를 찾는데 필요한 시간을 단축시킬 수 있다.

[304] 제 2 UE는 참조 신호를 수신하여 채널 상태를 측정하고, 측정된 채널 상태를 기반으로 한 채널 상태 정보를 저주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE에게 보고할 수 있다. 그러면, gNB 또는 제 1 UE는 신호 전송에 사용할 전송 빔(Beam)을 선택하고 상기 선택된 전송 빔에 대한 정보를 제 2 UE에게 저주파 대역을 통해 전송할 수 있다.

[305] 제 2 UE는 저주파 대역을 통해 수신한 데이터/제어 채널을 디코딩(Decoding)하여 gNB 또는 제 1 UE가 선택한 빔 (Beam)에 대한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 선택한 빔에 대한 정보는 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다. 제 2 UE는 저주파 대역을 통해 gNB 또는 제

1 UE에게 상태(State) 변경 요청 정보를 전송할 수 있고, 상기 상태 변경 요청 정보를 기반으로 gNB 또는 제 1 UE는 제 2 UE에게 상태 변경 정보를 저주파 대역을 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 상태 변경 정보는 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다. 또한, 제 2 UE는 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 채널을 디코딩(Decoding)하여 상태 변경 정보를 획득한 후, 고주파 대역 신호를 통한 신호의 수신을 준비하거나 대기할 수 있다.

[306]

[307] (4) [State #3]

[308] 고주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE와 제 2 UE가 특정 전송 빔(Beam)을 사용하여 참조 신호 및/또는 제어/데이터 채널을 전송할 수 있다. 이 때, 참조 신호는 동일한 전송 빔(Beam)을 사용하여 반복전송하고, 제 2 UE는 일정 시간 구간 동안 수신 빔(Beam)을 변경하면서 참조 신호를 수신하여, 고주파 대역에서 사용할 적절한 수신 빔(Beam)을 찾을 수 있다. 이 때, 적절한 수신 빔(Beam)을 찾기 위해서, 수신 빔 변경을 위한 시간 갭(Gap)이 필요할 수도 있다. 또한, 이러한 시간 갭(Gap) 동안에는 제어/데이터 채널 등을 수신하지 못할 수도 있다.

[309] gNB 또는 제 1 UE는 고주파 대역을 통해 제 2 UE에게 제어/데이터 채널 및/또는 신호를 전송하고, 제 2 UE는 적절한 수신 빔(Beam)을 사용하여 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 제어/데이터 채널 및/또는 신호를 수신할 수 있다.

[310] 제 2 UE는 저주파 대역을 통해 gNB 또는 제 1 UE에게 상태(State) 변경 요청 정보를 전송하고, 상기 상태 변경 요청 정보를 기반으로 gNB 또는 제 1 UE는 제 2 UE에게 상태 변경 정보를 저주파 대역을 통해 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 상태 변경 정보는 도 22의 X state에서 볼 수 있는 것과 같이, DCI (Downlink Control Information) 또는 SCI (Sidelink Control Information)을 통해 전송될 수 있다. 또한, 제 2 UE는 gNB 또는 제 1 UE가 전송한 채널을 디코딩(Decoding)하여 상태 변경 정보를 획득한 후, 고주파 대역 신호를 통한 신호의 수신을 준비하거나 대기할 수 있다.

[311]

[312] 한편, 상술한 실시 예의 State #0~#3은 반드시 순서대로 진행되는 것은 아니며, 각 상태(state)의 특성에 따라, State #0~#3의 순서가 변경될 수도 있다. 예를 들어, state #0~#3은 도 23에 개시된 예시에 따라 진행될 수 있다. 다만, 상술한 실시 예의 순서가 반드시 도 22 내지 도 23에 한정되는 것은 아니며, 상술한 바와 같이 각 상태(state)의 특성 및 채널 상황에 따라 도 22 내지 도 23의 동작 순서는 다양하게 변경될 수 있다.

[313] 또한, 상술한 실시 예를 통해 고주파 대역에서 적절한 송수신 빔 페어를 찾기 위한 시간을 감소시키면서도, 동시에 수신 품질(Quality)이 급격히 변경되더라도 적응적으로 적절한 송수신 빔 페어(Beam pair)를 찾을 수 있다.

[314]

[315] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 본 발명의 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.

[316] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.

[317] 도 24는 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)을 예시한다.

[318] 도 24를 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[319] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[320] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은

상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[321] 도 25는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[322] 도 25를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 24의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[323] 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 문서에 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 문서에 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(예, 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 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[324] 구체적으로 본 발명의 실시 예에 따른 제 1 무선 기기(100)의 프로세서(102)에 의해 제어되고, 메모리(104)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴보도록 한다.

[325] 하기 동작들은 프로세서(102)의 관점에서 프로세서(102)의 제어 동작을

기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트 웨어 코드 등에 메모리(104)에 저장될 수 있다.

[326] 프로세서(102)는 고주파 대역에서 복수의 전송 빔(Beam)들로 빔포밍(Beamforming)된 참조 신호를 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 빔포밍 된 참조 신호는 복수의 SSB들을 포함하는 SSB 집합(set) 또는 복수의 CSI-RS 자원들을 포함하는 CSI-RS 자원 집합일 수 있으며, 복수의 SSB들 각각 및/또는 CSI-RS 자원들 각각은 서로 다른 전송 빔과 연관되어 있을 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 고주파 대역에서 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 참조 신호를 반복 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있고, 이와 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 제어/공유 채널을 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다.

[327] 또한, 상기 프로세서(102)는 저주파 대역을 통해서 복수의 전송 빔들 각각에 관련된 정보를 수신하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 정보에는 다른 무선 장치가 선택한 전송 빔에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이러한 선택은 RSRP와 같이 각 전송 빔의 수신 감도와 관련된 값에 의해 결정될 수 있다. 또한, 상기 정보에는 이러한 수신 감도와 관련된 값을 기반으로 선택된 전송 빔에 대응하는 SSB 인덱스 및/또는 CRI 가 포함될 수 있다.

[328] 그 후, 프로세서(102)는 고주파 대역에서 특정 전송 빔을 통해 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 제 2 무선 기기(200)에 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 특정 전송 빔은 제 2 무선 기기(200)가 전송한 전송 빔에 대한 정보를 기반으로 프로세서(102)가 선택할 수 있다. 하지만, 프로세서(102)는 상기 전송 빔에 대한 정보에 포함된 전송 빔과 다른 전송 빔을 사용하여 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송할 수도 있다. 즉, 프로세서(102)는 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송하기 위한 전송 빔을 선택할 때, 제 2 무선 기기(200)가 전송한 전송 빔에 대한 정보에 제약되지 않을 수 있다.

[329] 제 2 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 문서에 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 문서에 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(예, 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 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[330] 구체적으로 본 발명의 실시 예에 따른 제 2 무선 기기(200)의 프로세서(202)에 의해 제어되고, 메모리(204)에 저장되는 명령 및/또는 동작들에 대해서 살펴보도록 한다.

[331] 하기 동작들은 프로세서(202)의 관점에서 프로세서(202)의 제어 동작을 기반으로 설명하지만, 이러한 동작을 수행하기 위한 소프트 웨어 코드 등에 메모리(204)에 저장될 수 있다.

[332] 프로세서(202)는 고주파 대역에서 복수의 전송 빔(Beam)들로 빔포밍(Beamforming)된 참조 신호를 수신하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 빔포밍 된 참조 신호는 복수의 SSB들을 포함하는 SSB 집합(set) 또는 복수의 CSI-RS 자원들을 포함하는 CSI-RS 자원 집합일 수 있으며, 복수의 SSB들 각각 및/또는 CSI-RS 자원들 각각은 서로 다른 전송 빔과 연관되어 있을 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 고주파 대역에서 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 참조 신호를 반복 수신하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있고, 이와 동일한 전송 빔(Beam)을 통해 제어/공유 채널을 수신하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다.

[333] 또한, 프로세서(202)는 저주파 대역을 통해서 복수의 전송 빔들 각각에 관련된 정보를 제 1 무선 기기(100)로 전송하도록 송수신기(106)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 정보에는 프로세서(202)가 선택한 전송 빔에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 프로세서(202)는 RSRP와 같이 각 전송 빔의 수신 감도와 관련된 값에 의해 전송 빔을 선택할 수 있다. 또한, 상기 정보에는 이러한 수신 감도와 관련된 값을 기반으로 선택된 전송 빔에 대응하는 SSB 인덱스 및/또는 CRI 가 포함될 수 있다.

[334] 그 후, 프로세서(202)는 고주파 대역에서 특정 전송 빔을 통해 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 제 1 무선 기기(100)로부터 수신하도록 송수신기(206)를 제어할 수 있다. 이 때, 상기 특정 전송 빔은 상기 프로세서(202)가 전송하도록 제어한 전송 빔에 대한 정보를 기반으로 제 1 무선 기기(100)가 선택할 수 있다. 하지만, 제 1 무선 기기(100)는 상기 전송 빔에 대한 정보에 포함된 전송 빔과 다른 전송 빔을 사용하여 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송할 수도 있다. 즉, 제 1 무선 기기(100)는 제어 채널 및/또는 데이터 채널을 전송하기 위한 전송 빔을 선택할 때, 프로세서(202)가 전송한 전송 빔에 대한 정보에 제약되지 않을 수 있다.

[335] 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(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 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 문서에 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 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 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(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[336] 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 문서에 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 문서에 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 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[337] 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.

[338] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 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 문서에 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 문서에 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 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 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.

[339] 도 26은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 22 참조).

[340] 도 26을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 25의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 23의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204) 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 25의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로

연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 구체적인 제어부(120)의 동작 과정 및 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보들은 도 23의 프로세서 (102, 202) 중 적어도 하나의 동작 및 메모리(104, 204) 중 적어도 하나의 동작과 대응될 수 있다.

[341] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 24, 100a), 차량(도 24, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 24, 100c), 휴대 기기(도 24, 100d), 가전(도 24, 100e), IoT 기기(도 24, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 24, 400), 기지국(도 24, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[342] 도 26에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[343] 이하, 도 26의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[344] 도 27은 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile

Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[345] 도 27을 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 26의 블록 110~130/140에 대응한다.

[346] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.

[347] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(140c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장될 수 있다. 통신부(110)는 메모리에 저장된 정보/신호를 무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나 기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(110)는 다른 무선 기기 또는 기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로 복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(130)에 저장된 뒤, 입출력부(140c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 햅틱)로 출력될 수 있다.

[348] 도 28은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[349] 도 28을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 24의 블록 110/130/140에 대응한다.

[350] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수

있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

[351] 일 예로, 통신부(110)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을 수신할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(120)는 드라이빙 플랜에 따라 차량 또는 자율 주행 차량(100)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록 구동부(140a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에 통신부(110)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(110)는 차량 위치, 자율 주행 경로, 드라이빙 플랜 등에 관한 정보를 외부 서버로 전달할 수 있다. 외부 서버는 차량 또는 자율 주행 차량들로부터 수집된 정보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[352] 도 29는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[353] 도 29를 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매퍼(1030), 프리코더(1040), 자원 매퍼(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 29의 동작/기능은 도 26의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 26의 하드웨어 요소는 도 26의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 26의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 26의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 26의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[354] 코드워드는 도 29의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은

전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

[355] 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1010)에 의해 스크램블된 비트 시퀀스로 변환될 수 있다. 스크램블에 사용되는 스크램블 시퀀스는 초기화 값에 기반하여 생성되며, 초기화 값은 무선 기기의 ID 정보 등이 포함될 수 있다. 스크램블된 비트 시퀀스는 변조기(1020)에 의해 변조 심볼 시퀀스로 변조될 수 있다. 변조 방식은 pi/2-BPSK(pi/2-Binary Phase Shift Keying), m-PSK(m-Phase Shift Keying), m-QAM(m-Quadrature Amplitude Modulation) 등을 포함할 수 있다. 복소 변조 심볼 시퀀스는 레이어 매퍼(1030)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수 있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1040)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1040)의 출력 z는 레이어 매퍼(1030)의 출력 y를 N*M의 프리코딩 행렬 W와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N은 안테나 포트의 개수, M은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1040)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1040)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[356] 자원 매퍼(1050)는 각 안테나 포트의 변조 심볼들을 시간-주파수 자원에 매핑할 수 있다. 시간-주파수 자원은 시간 도메인에서 복수의 심볼(예, CP-OFDMA 심볼, DFT-s-OFDMA 심볼)을 포함하고, 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함할 수 있다. 신호 생성기(1060)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(1060)는 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 모듈 및 CP(Cyclic Prefix) 삽입기, DAC(Digital-to-Analog Converter), 주파수 상향 변환기(frequency uplink converter) 등을 포함할 수 있다.

[357] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 25의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 20의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매퍼 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매퍼, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[358]

[359] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 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 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 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.

[360] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), gNode B(gNB), Node B, eNode B(eNB), 억세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[361] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[362] 상술한 바와 같은 데이터 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치는 5세대 NewRAT 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 5세대 NewRAT 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템에서, 단말이 데이터 채널을 전송하는 방법에 있어서,
제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 전송하고,
제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 제 1 정보를 수신하고,
상기 제 1 정보를 기반으로 상기 데이터 채널을 전송할 전송 빔을 결정하고,
상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 전송하는 것을 특징으로 하고,
상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높은,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 2 주파수 대역에서, 상기 전송 빔에 대한 제 2 정보를 전송하는 것을 더 포함하는,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 복수의 전송 빔들은,
이전에 결정된 전송 빔과 인접한 전송 빔들인,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 주파수 대역 및 상기 제 2 주파수 대역 각각은 서로 상이한 셀들과 관련된,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 복수의 참조 신호들은,
복수의 SSB (Synchronization Signal Block) 또는 복수의 CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)인,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 단말은, 상기 단말 이외의 단말, 네트워크, 기지국 및 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신 가능한,
데이터 채널 전송 방법.

[청구항 7] 무선 통신 시스템에서, 데이터 채널을 전송하는 장치에 있어서,
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하도록 연결되고, 실행될 경우 상기 적어도 하나의 프로세서가 특정 동작을 수행하도록 하는

명령들(instructions)을 저장하는 적어도 하나의 메모리;를 포함하고,
상기 특정 동작은,
제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 전송하고,
제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의 참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 제 1 정보를 수신하고,
상기 제 1 정보를 기반으로 상기 데이터 채널을 전송할 전송 빔을 결정하고,
상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 전송하는 것을 특징으로 하고,
상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높은,
장치.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 특정 동작은,
상기 제 2 주파수 대역에서, 상기 전송 빔에 대한 제 2 정보를 전송하는 것을 더 포함하는,
장치.

[청구항 9] 제 7 항에 있어서,
상기 복수의 전송 빔들은,
이전에 결정된 전송 빔과 인접한 전송 빔들인,
장치.

[청구항 10] 제 7 항에 있어서,
상기 제 1 주파수 대역 및 상기 제 2 주파수 대역 각각은 서로 상이한 셀들과 관련된,
장치.

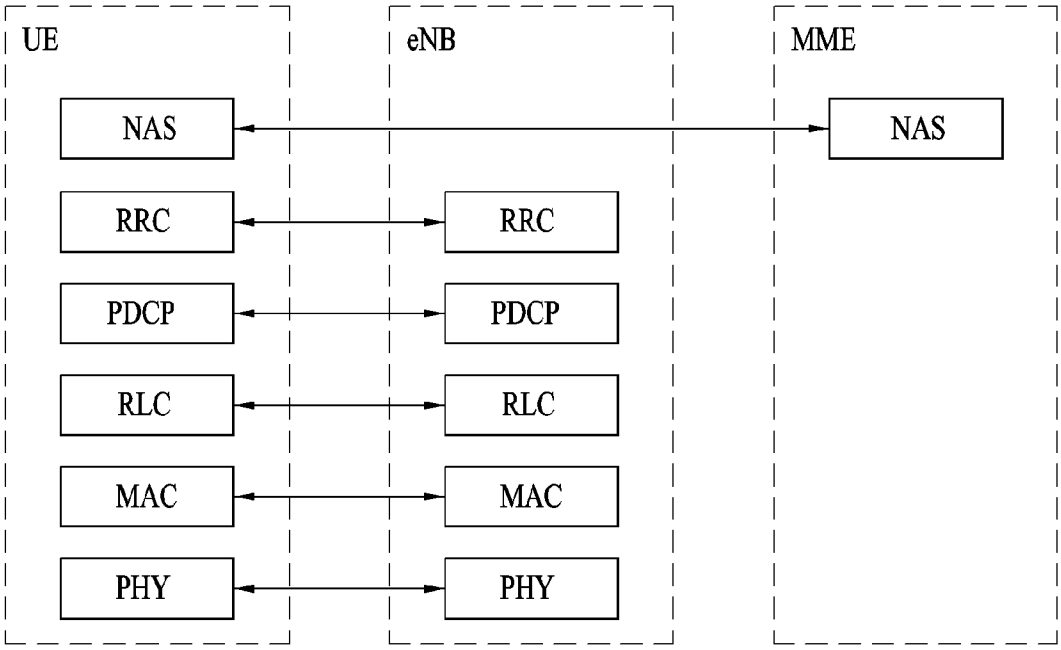
[청구항 11] 제 7 항에 있어서,
상기 복수의 참조 신호들은,
복수의 SSB (Synchronization Signal Block) 또는 복수의 CSI-RS (Channel State Information-Reference Signal)인,
장치.

[청구항 12] 제 7 항에 있어서,
상기 장치는, 단말, 네트워크, 기지국 및 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신 가능한,
장치.

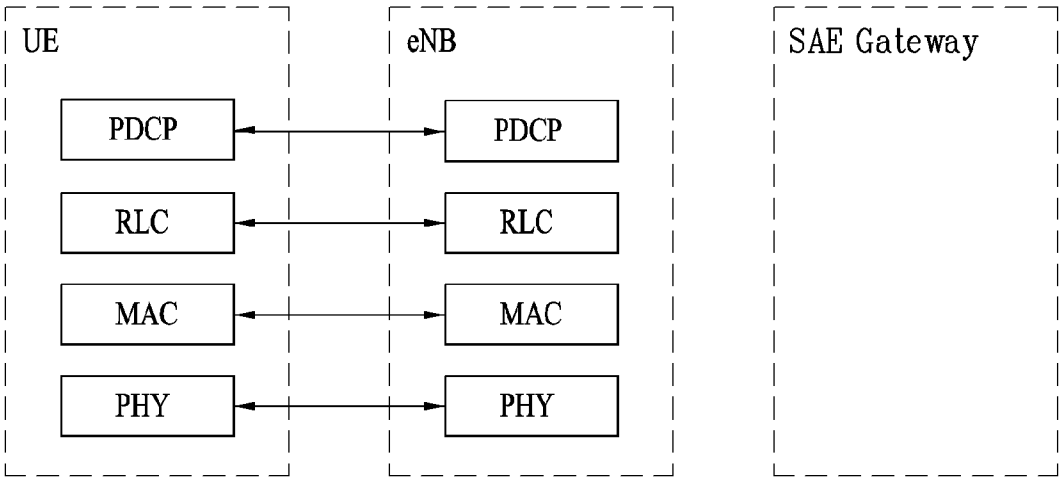
[청구항 13] 무선 통신 시스템에서, 단말이 데이터 채널을 수신하는 방법에 있어서,
제 1 주파수 대역 내에서, 복수의 전송 빔들을 통해 복수의 참조 신호들을 수신하고,
제 2 주파수 대역 내에서, 상기 복수의 참조 신호들 중, 적어도 하나의

참조 신호의 수신 품질(Reception Quality)에 관련된 정보를 수신하고,
상기 제 1 주파수 대역 내에서, 상기 정보를 기반으로 선택된 전송 빔을 통해 상기 데이터 채널을 수신하는 것을 특징으로 하고,
상기 제 1 주파수 대역은, 상기 제 2 주파수 대역보다 높은,
데이터 채널 수신 방법.

[도1]

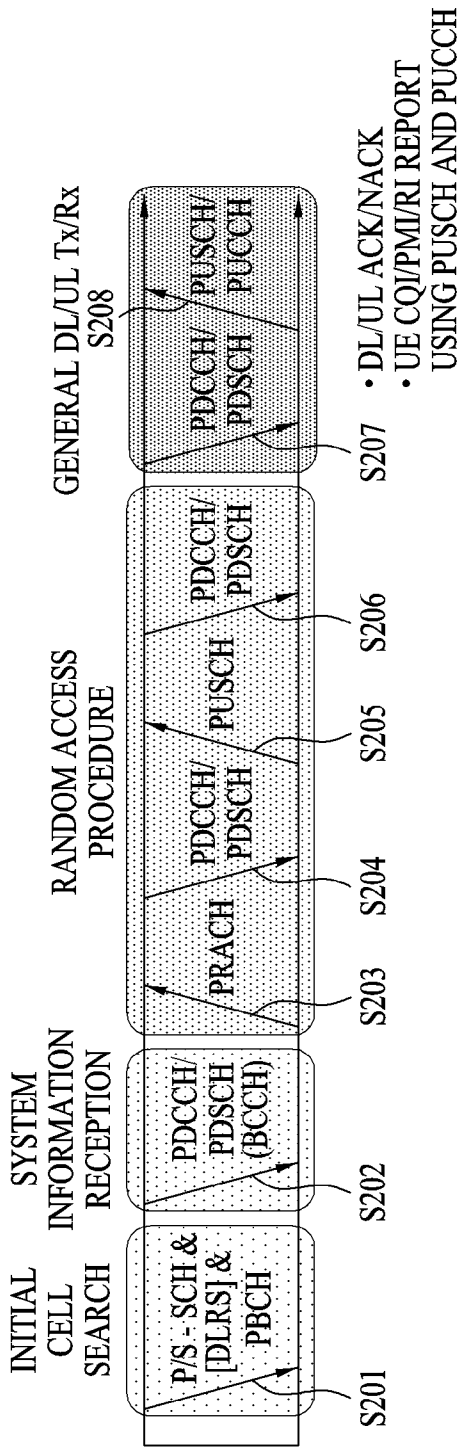


(A) CONTROL-PLANE PROTOCOL STACK

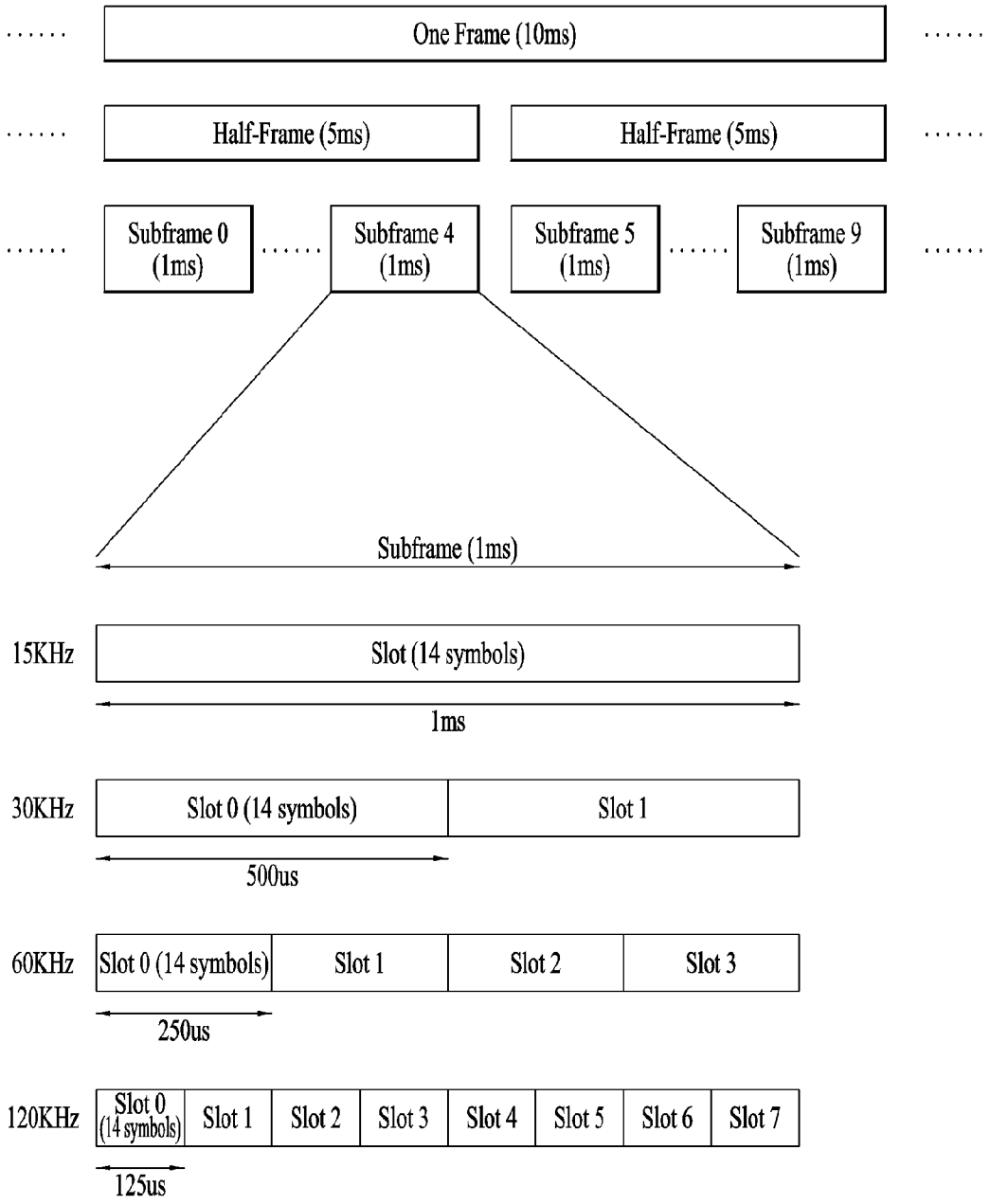


(B) USER-PLANE PROTOCOL STACK

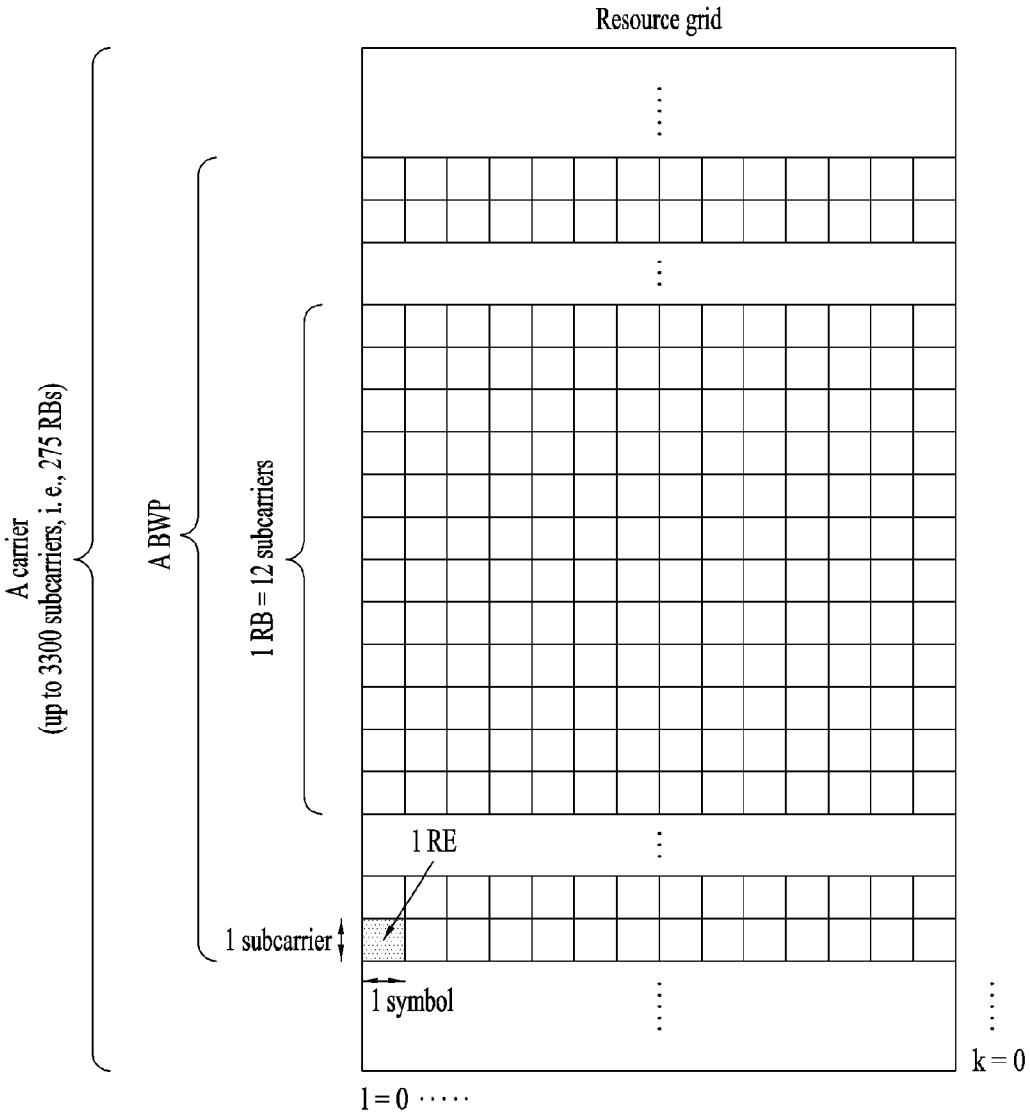
[도2]


INITIAL CELL SEARCH
SYSTEM INFORMATION RECEPTION
RANDOM ACCESS PROCEDURE
GENERAL DL/UL Tx/Rx
S208
P/S - SCH & [DLRS] & PBCH
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
PRACH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PUSCH
PDCCH/ PDSCH
PDCCH/ PUSCH/ PUCCH
S201
S202
S203
S204
S205
S206
S207
• DL/UL ACK/NACK
• UE CQI/PMI/RI REPORT USING PUSCH AND PUCCH

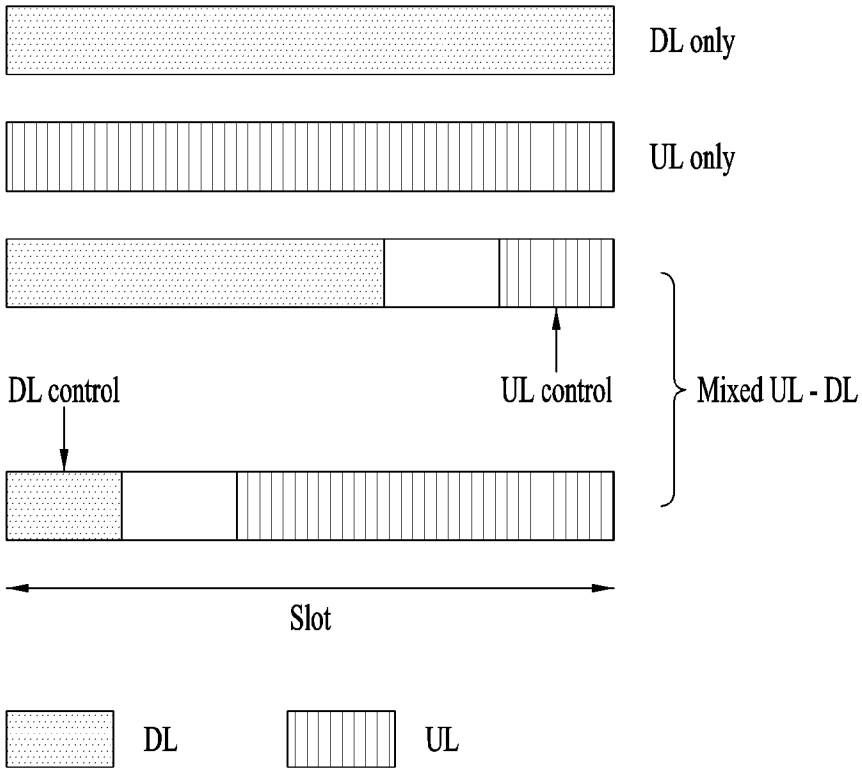
[도3]


One Frame (10ms)
Half-Frame (5ms)
Half-Frame (5ms)
Subframe 0 (1ms)
Subframe 4 (1ms)
Subframe 5 (1ms)
Subframe 9 (1ms)
Subframe (1ms)
15KHz
Slot (14 symbols)
1ms
30KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
500us
60KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
250us
120KHz
Slot 0 (14 symbols)
Slot 1
Slot 2
Slot 3
Slot 4
Slot 5
Slot 6
Slot 7
125us

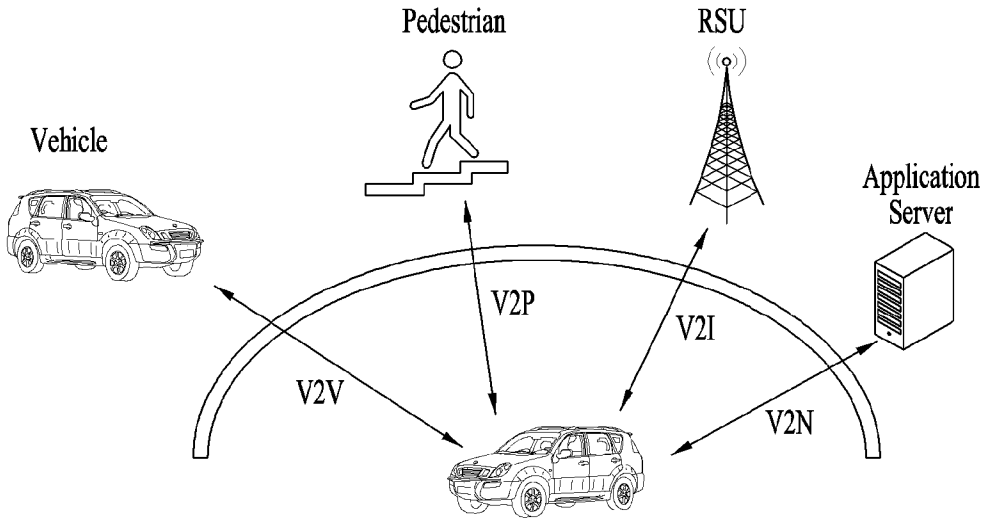
[도4]


Resource grid
A carrier
(up to 3300 subcarriers, i. e., 275 RBs)
A BWP
1 RB = 12 subcarriers
1 RE
1 subcarrier
1 symbol
k = 0
l = 0 · · · · ·

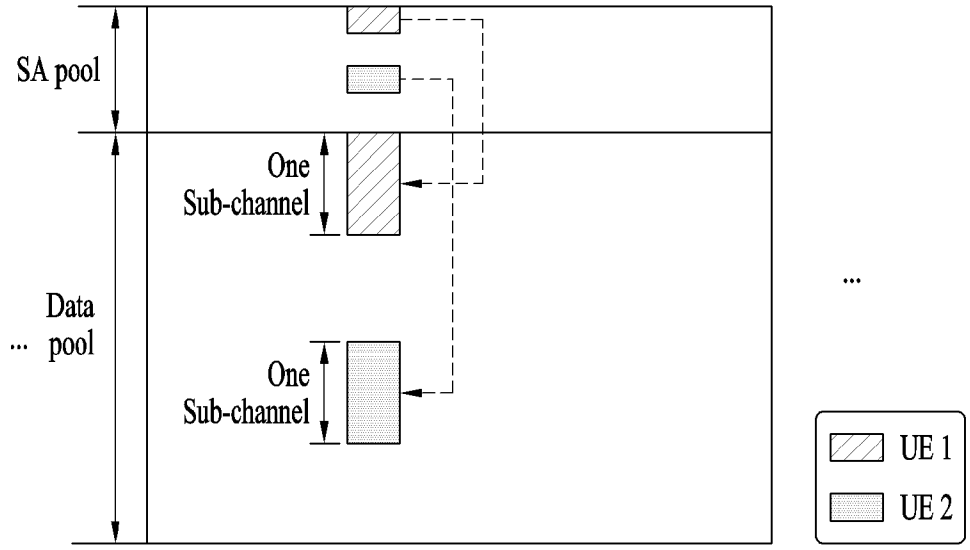
[도5]


DL only
UL only
DL control
UL control
Mixed UL - DL
Slot
DL
UL

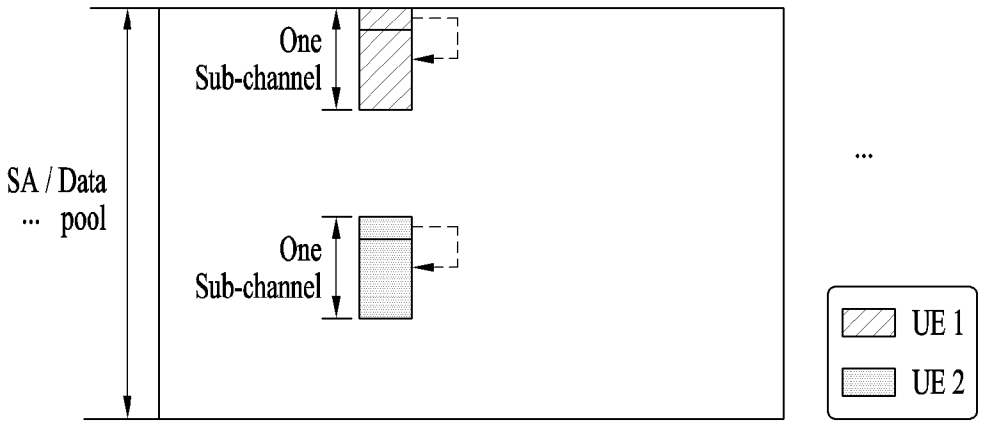
[도6]


Pedestrian
RSU
Vehicle
Application Server
V2P
V2I
V2V
V2N

[도7]

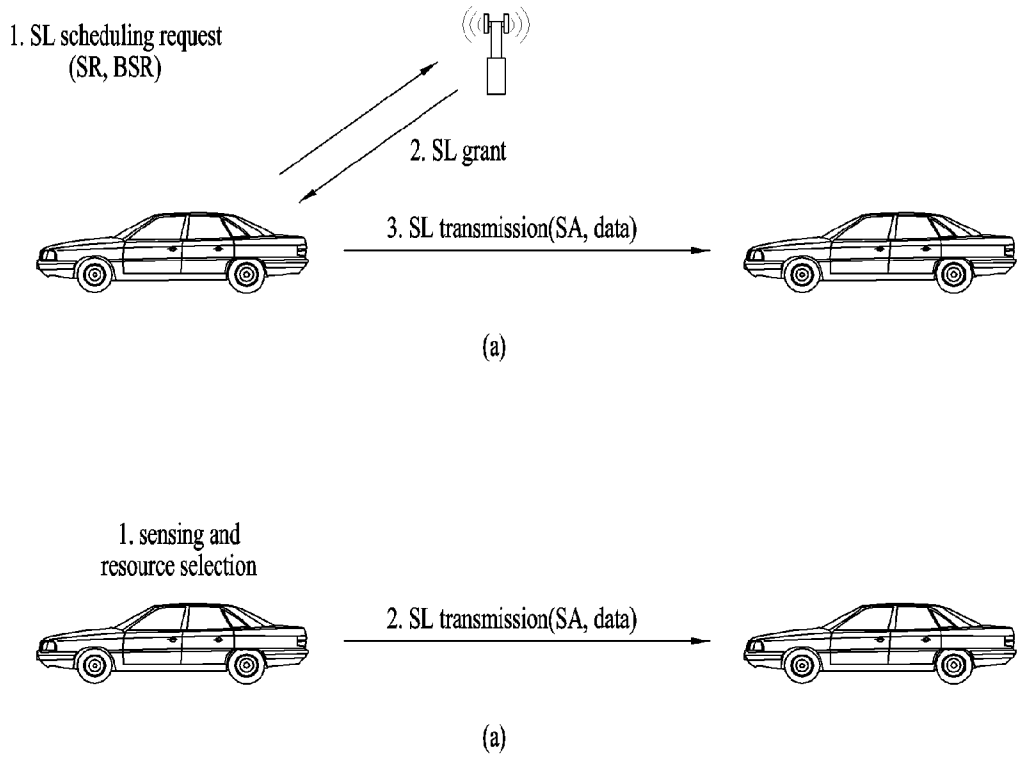

SA pool
Data pool
One Sub-channel
One Sub-channel
...
UE 1
UE 2

(a)

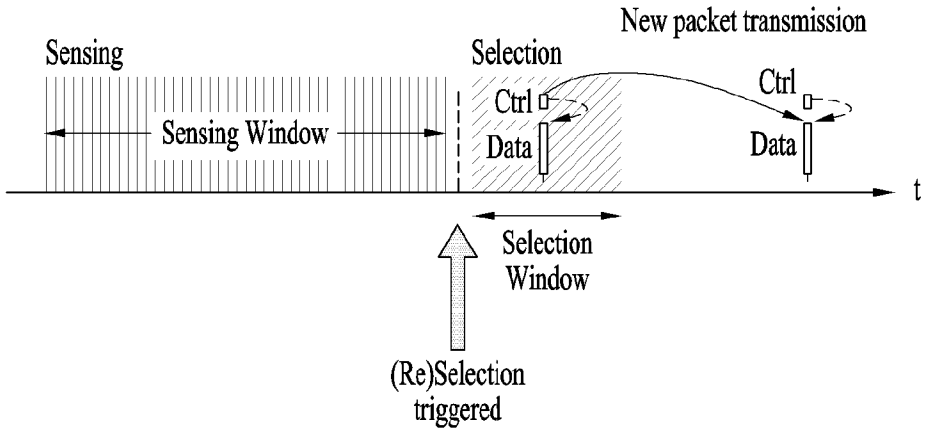

SA / Data pool
One Sub-channel
One Sub-channel
...
UE 1
UE 2

(b)

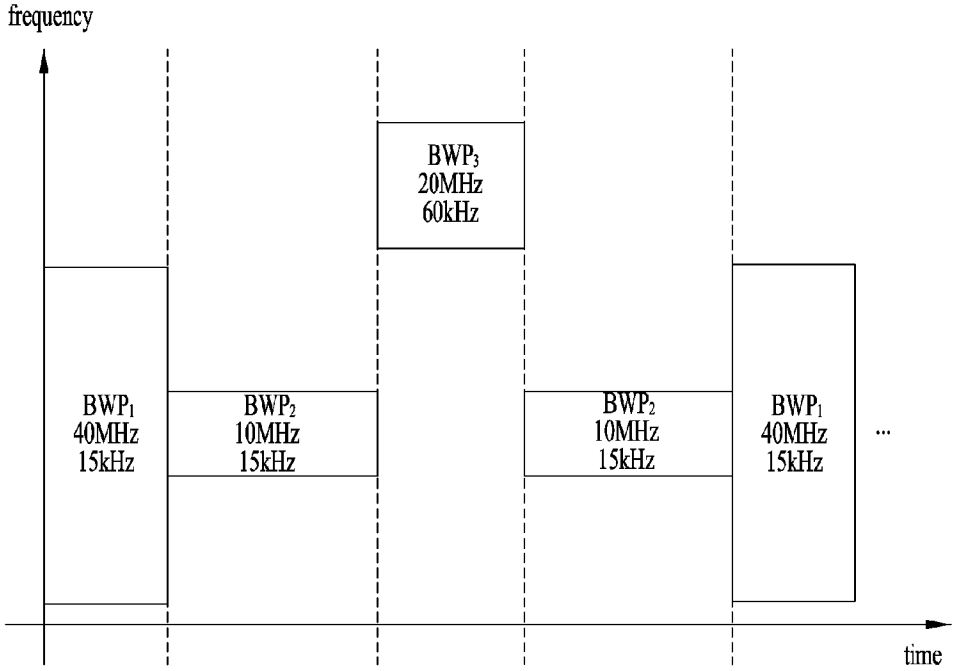
[도8]


1. SL scheduling request
(SR, BSR)
2. SL grant
3. SL transmission(SA, data)
(a)
1. sensing and
resource selection
2. SL transmission(SA, data)
(a)

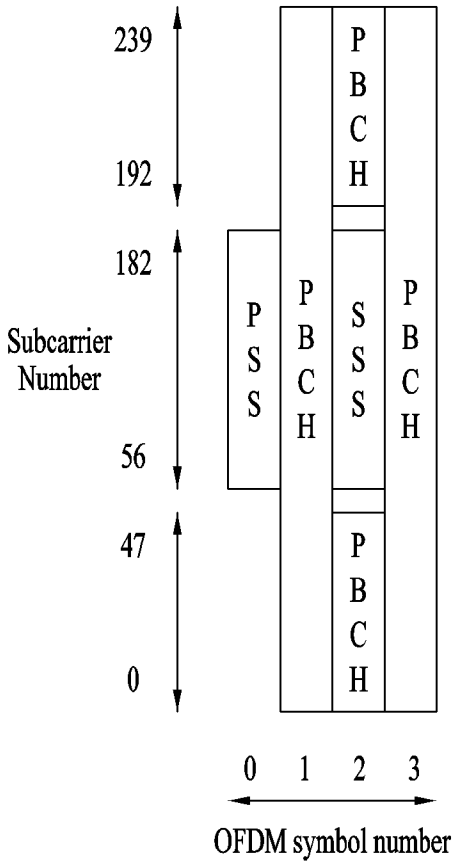
[도9]


Sensing
Selection
New packet transmission
Ctrl
Data
Sensing Window
Ctrl
Data
t
Selection
Window
(Re)Selection
triggered

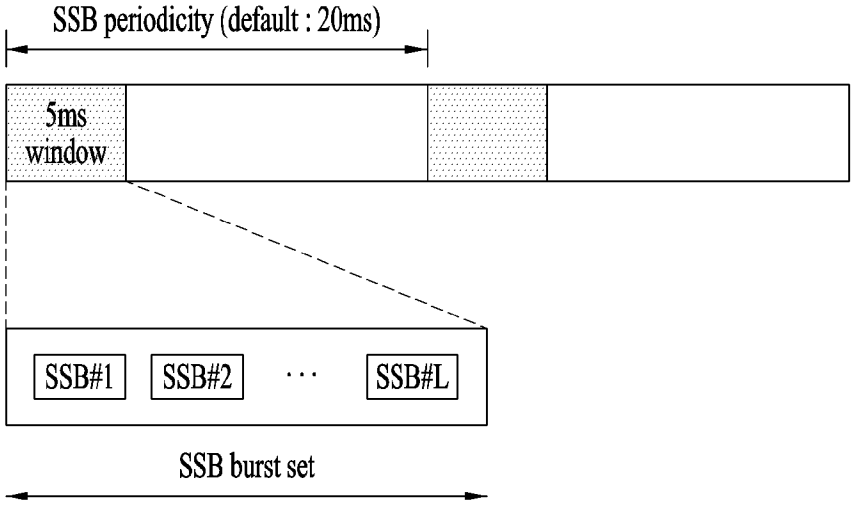
[도10]


frequency
BWP3
20MHz
60kHz
BWP1
40MHz
15kHz
BWP2
10MHz
15kHz
BWP2
10MHz
15kHz
BWP1
40MHz
15kHz
...
time

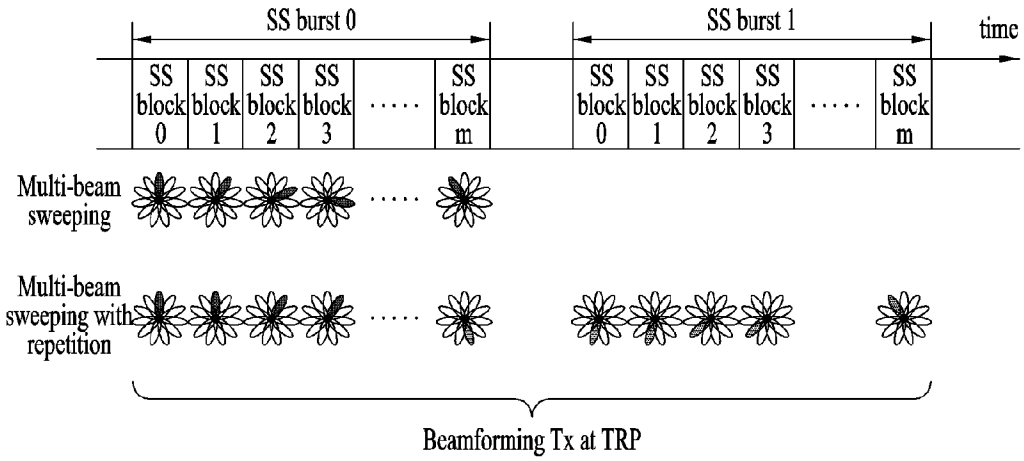
[도11]


239
192
182
56
47
0
Subcarrier Number
PSS
PBCH
SSS
PBCH
PBCH
0 1 2 3
OFDM symbol number

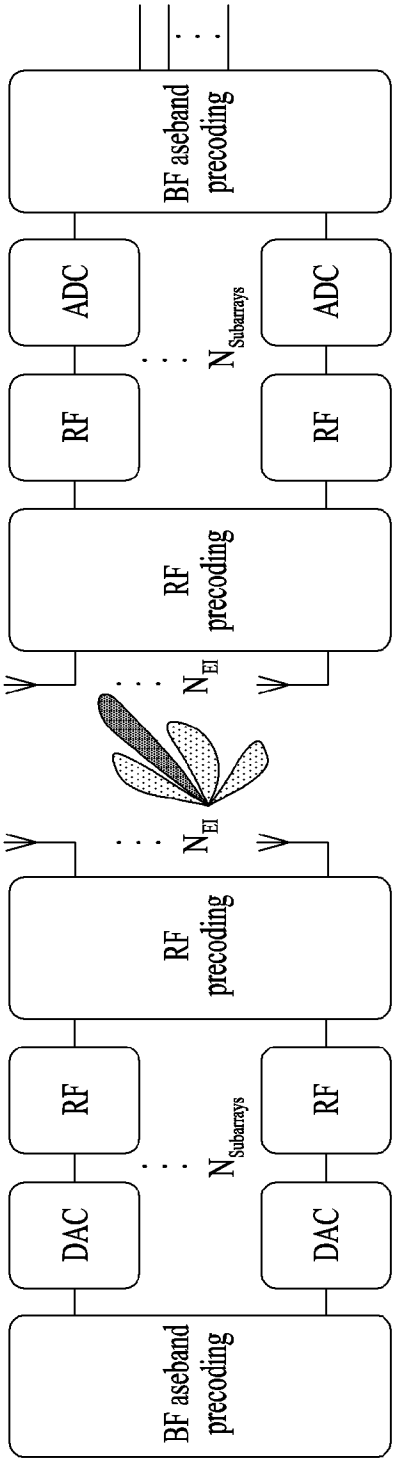
[도12]


SSB periodicity (default : 20ms)
5ms window
SSB#1
SSB#2
· · ·
SSB#L
SSB burst set

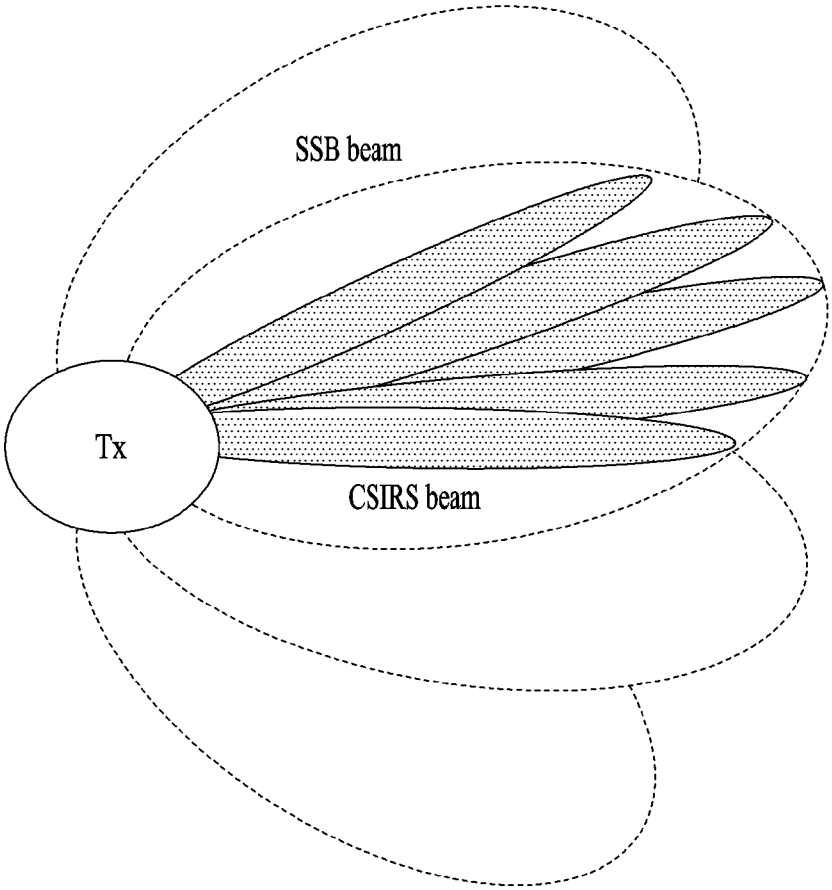
[도13]


SS burst 0
SS burst 1
time
SS block 0
SS block 1
SS block 2
SS block 3
SS block m
Multi-beam sweeping
Multi-beam sweeping with repetition
Beamforming Tx at TRP

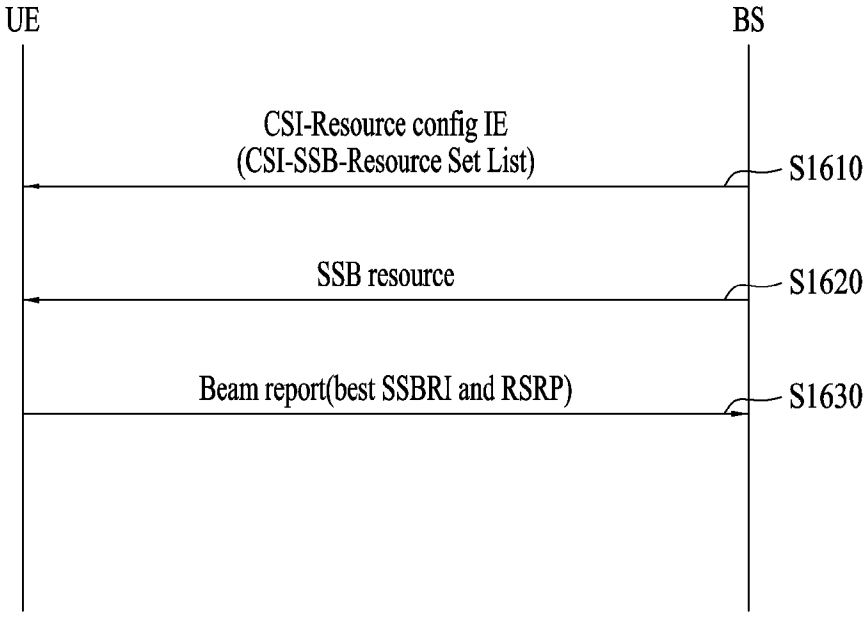
[도14]


BF aseband precoding
ADC
ADC
$N_{Subarrays}$
RF
RF
RF precoding
N_{EI}
N_{EI}
RF precoding
RF
RF
$N_{Subarrays}$
DAC
DAC
BF aseband precoding

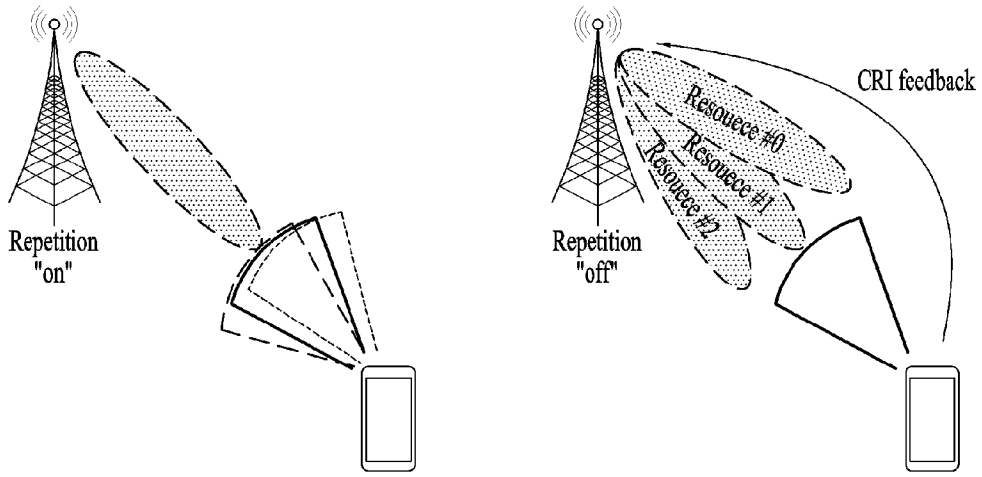
[도15]


SSB beam
Tx
CSIRS beam

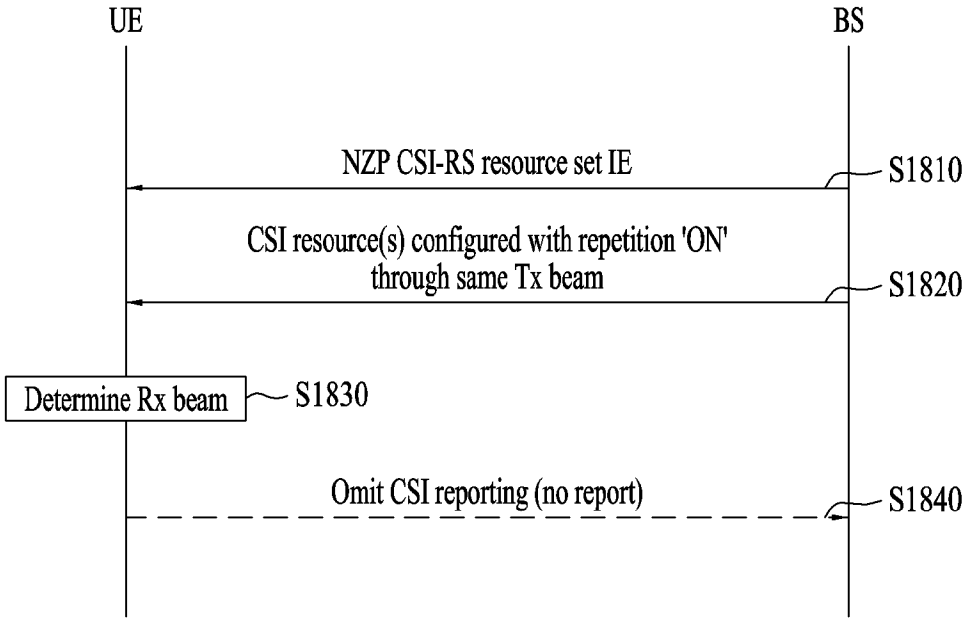
[도16]


UE
BS
CSI-Resource config IE
(CSI-SSB-Resource Set List)
S1610
SSB resource
S1620
Beam report(best SSBRI and RSRP)
S1630

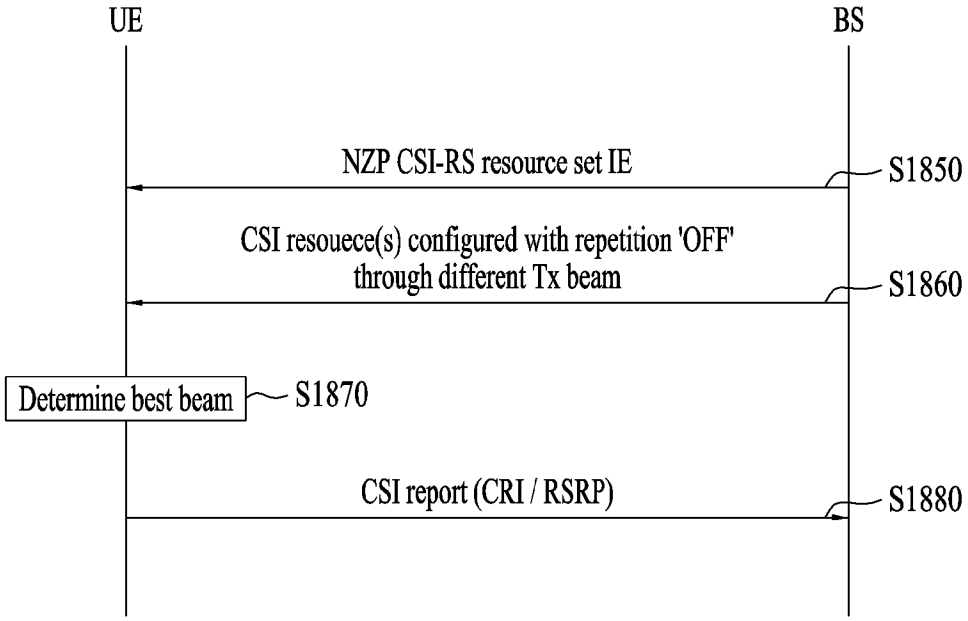
[도17]


Repetition
"on"
Repetition
"off"
CRI feedback
Resource #0
Resource #1
Resource #2
(a)
(b)

[도18]

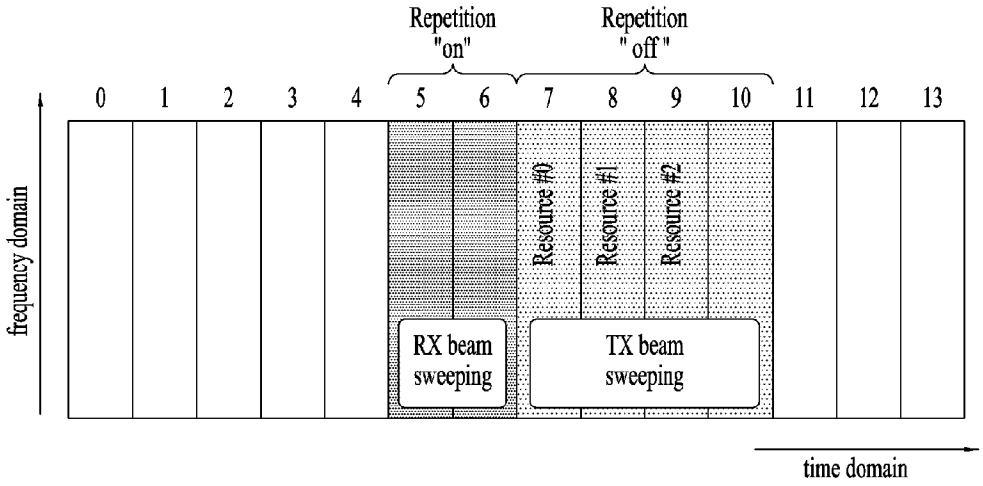

UE
BS
NZP CSI-RS resource set IE
S1810
CSI resource(s) configured with repetition 'ON'
through same Tx beam
S1820
Determine Rx beam
S1830
Omit CSI reporting (no report)
S1840

(a)

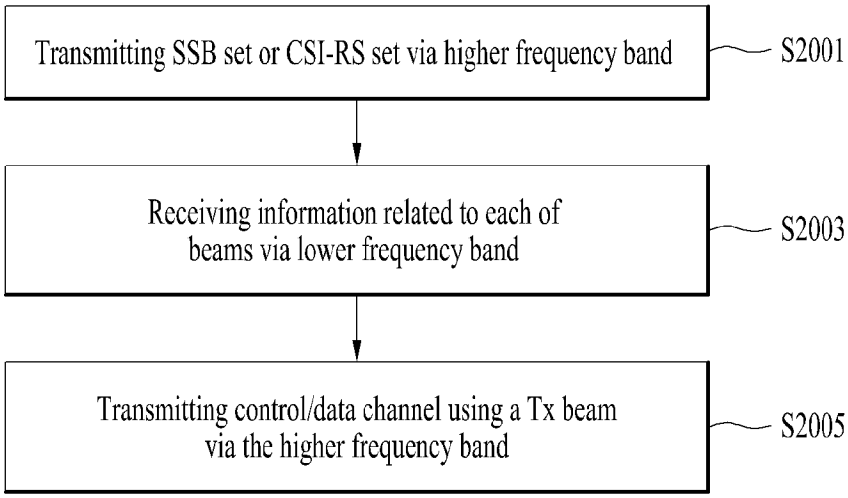

UE
BS
NZP CSI-RS resource set IE
S1850
CSI resouece(s) configured with repetition 'OFF'
through different Tx beam
S1860
Determine best beam
S1870
CSI report (CRI / RSRP)
S1880

(b)

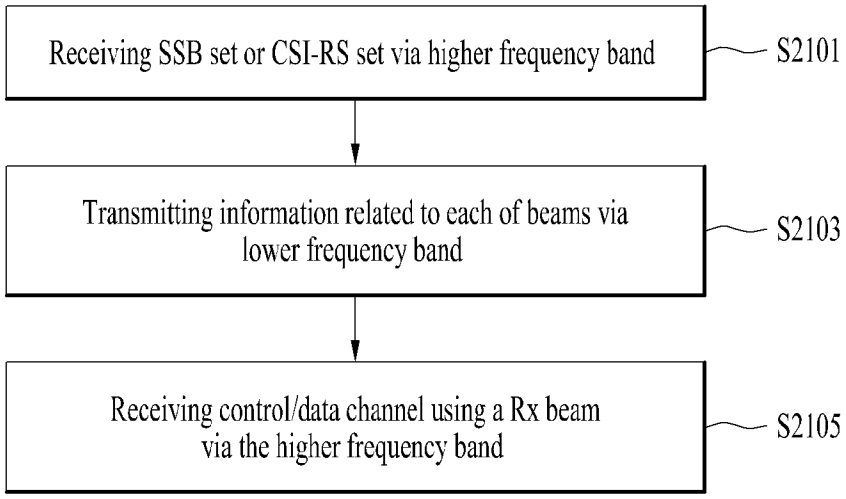
[도19]


Repetition "on"
Repetition "off"
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
frequency domain
Resource #0
Resource #1
Resource #2
RX beam sweeping
TX beam sweeping
time domain

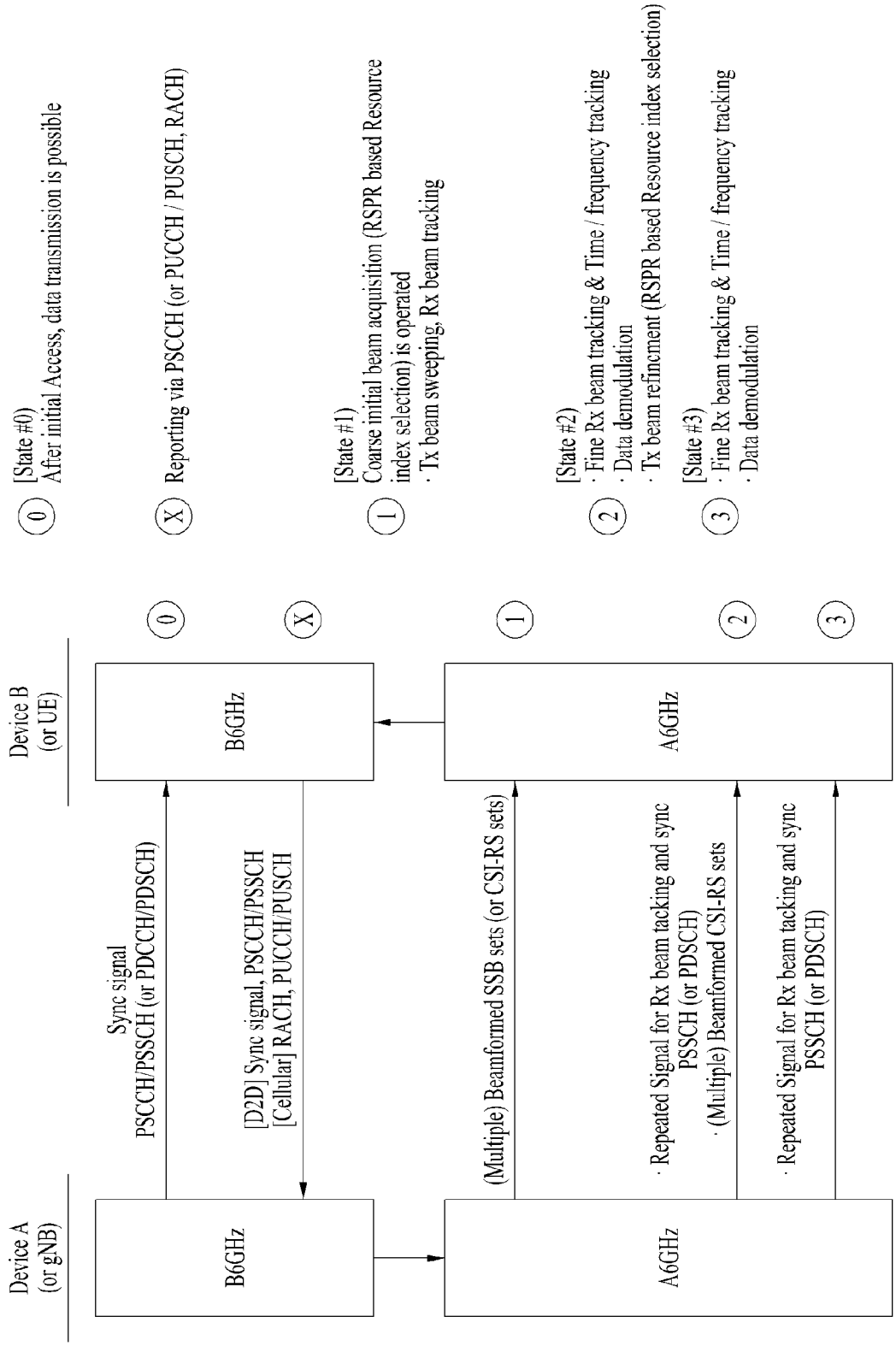
[도20]


Transmitting SSB set or CSI-RS set via higher frequency band
S2001
Receiving information related to each of beams via lower frequency band
S2003
Transmitting control/data channel using a Tx beam via the higher frequency band
S2005

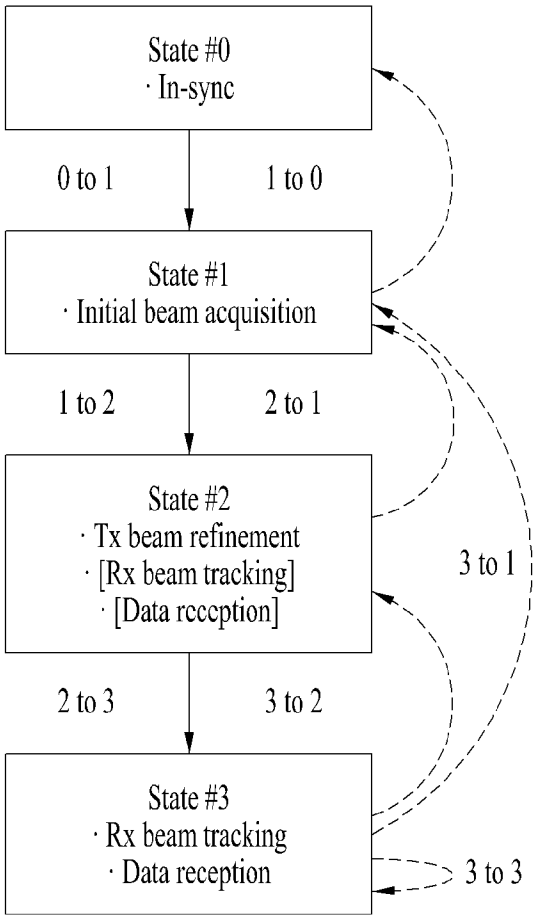
[도21]


Receiving SSB set or CSI-RS set via higher frequency band
S2101
Transmitting information related to each of beams via lower frequency band
S2103
Receiving control/data channel using a Rx beam via the higher frequency band
S2105

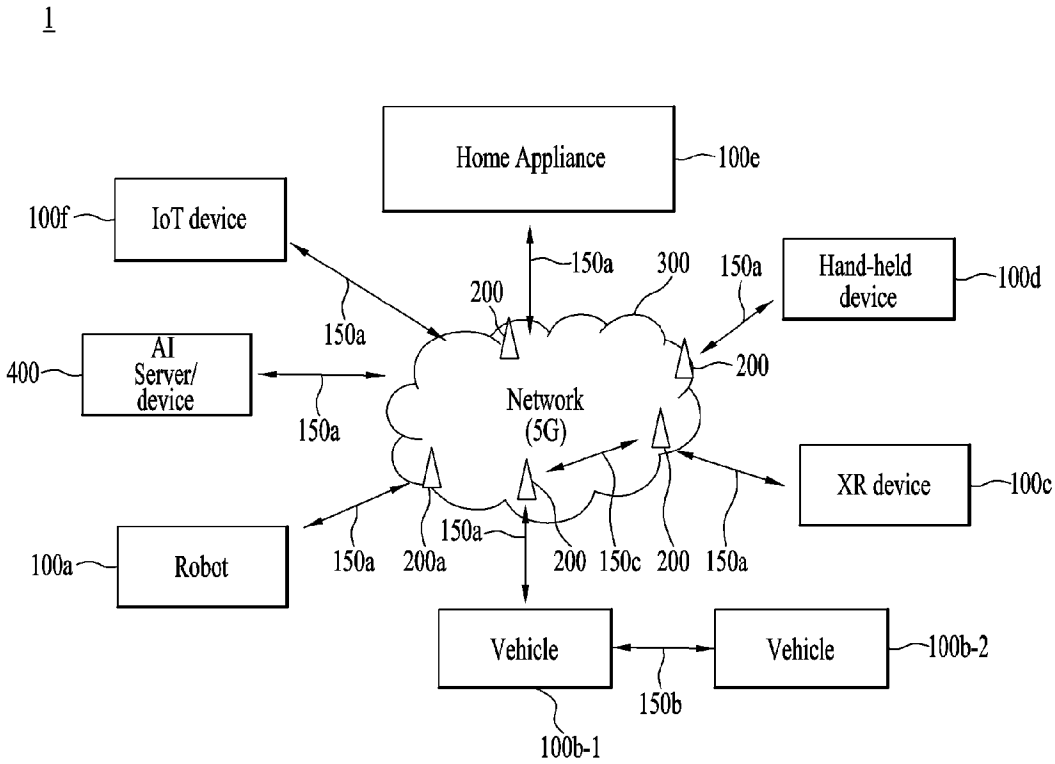
[도22]


Device A
(or gNB)
Device B
(or UE)
B6GHz
A6GHz
B6GHz
A6GHz
Sync signal
PSCCH/PSSCH (or PDCCH/PDSCH)
[D2D] Sync signal, PSCCH/PSSCH
[Cellular] RACH, PUCCH/PUSCH
(Multiple) Beamformed SSB sets (or CSI-RS sets)
· Repeated Signal for Rx beam tacking and sync
PSSCH (or PDSCH)
· (Multiple) Beamformed CSI-RS sets
· Repeated Signal for Rx beam tacking and sync
PSSCH (or PDSCH)
0
X
1
2
3
0 [State #0)
After initial Access, data transmission is possible
X Reporting via PSCCH (or PUCCH / PUSCH, RACH)
1 [State #1)
Coarse initial beam acquisition (RSPR based Resource index selection) is operated
· Tx beam sweeping, Rx beam tracking
2 [State #2)
· Fine Rx beam tracking & Time / frequency tracking
· Data demodulation
· Tx beam refinement (RSPR based Resource index selection)
3 [State #3)
· Fine Rx beam tracking & Time / frequency tracking
· Data demodulation

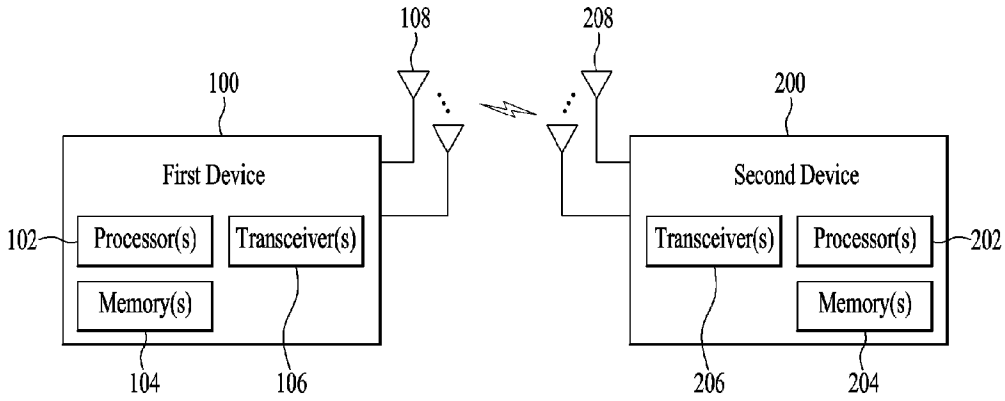
[도23]


State #0
· In-sync
0 to 1
1 to 0
State #1
· Initial beam acquisition
1 to 2
2 to 1
State #2
· Tx beam refinement
· [Rx beam tracking]
· [Data reception]
3 to 1
2 to 3
3 to 2
State #3
· Rx beam tracking
· Data reception
3 to 3

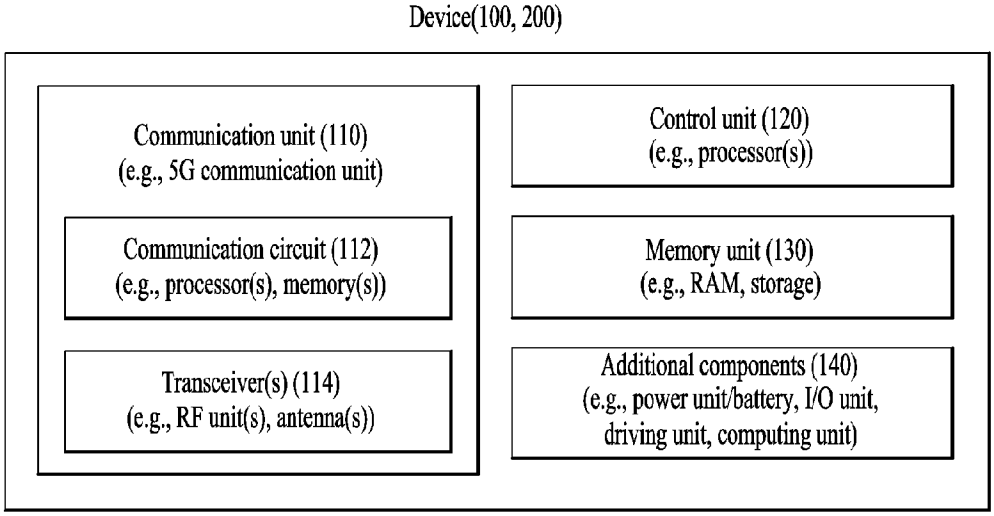
[도24]


1
Home Appliance
100e
100f
IoT device
150a
300
150a
Hand-held device
100d
200
400
AI Server/ device
150a
Network (5G)
200
XR device
100c
100a
Robot
150a
200a
150a
200
150c
200
150a
Vehicle
Vehicle
100b-2
150b
100b-1

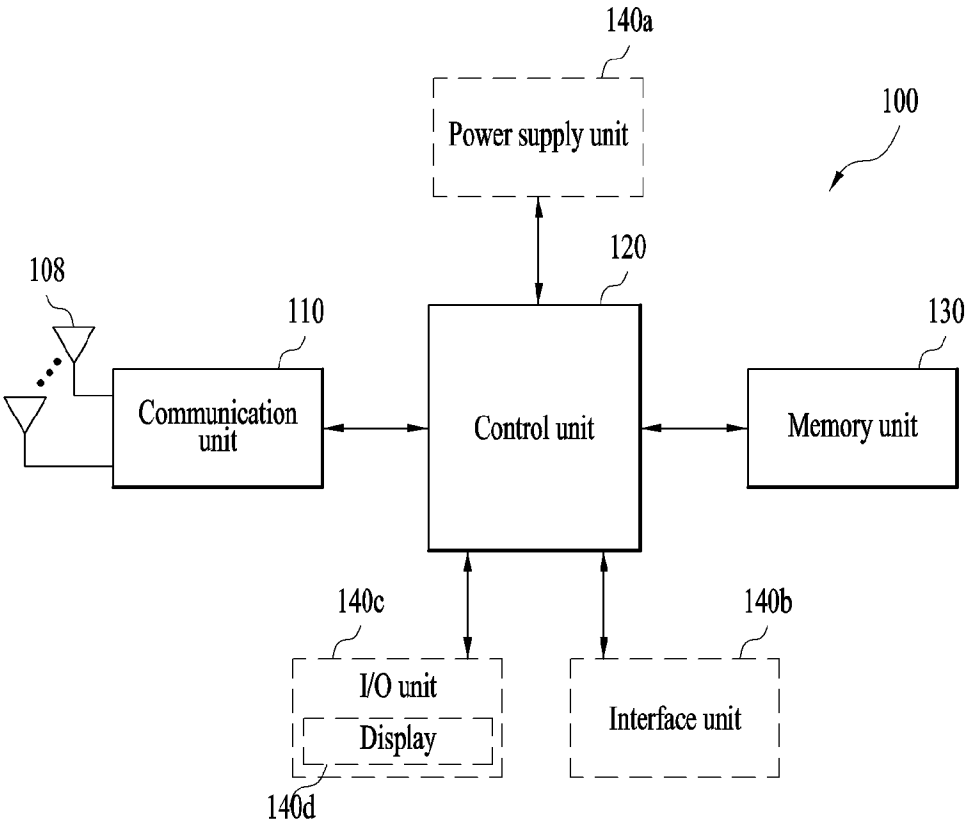
[도25]


108
208
100
200
First Device
Second Device
102
Processor(s)
Transceiver(s)
Transceiver(s)
Processor(s)
202
Memory(s)
Memory(s)
104
106
206
204

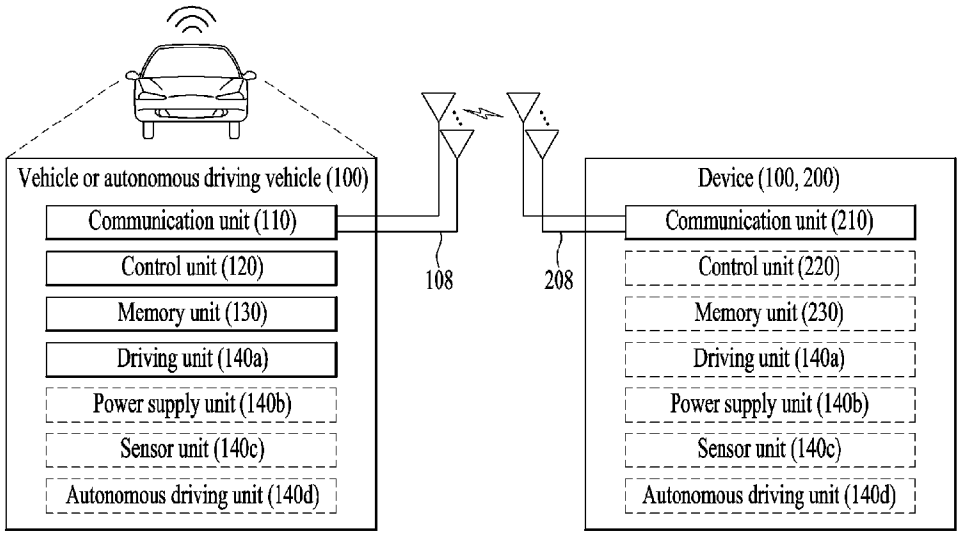
[도26]


Device(100, 200)
Communication unit (110)
(e.g., 5G communication unit)
Communication circuit (112)
(e.g., processor(s), memory(s))
Transceiver(s) (114)
(e.g., RF unit(s), antenna(s))
Control unit (120)
(e.g., processor(s))
Memory unit (130)
(e.g., RAM, storage)
Additional components (140)
(e.g., power unit/battery, I/O unit,
driving unit, computing unit)

[도27]

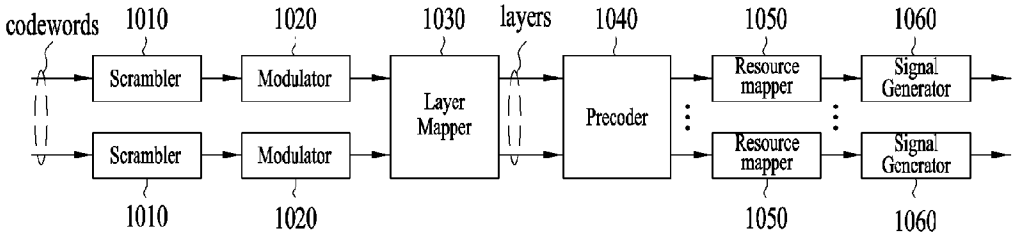

140a
Power supply unit
100
120
108
110
130
Communication unit
Control unit
Memory unit
140c
140b
I/O unit
Display
Interface unit
140d

[도28]



[도29]

1000(102/106,202/206)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/012579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/0408(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)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)

H04B 7/0408; G06F 11/00; H04L 1/18; H04W 16/28; H04W 24/04; H04W 24/10; H04W 48/18; H04W 72/04; H04W 76/02; H04W 88/06; H04B 7/06

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: frequency band, beam, reference signal, reception quality, CSI-RS(channel state information-reference signal)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2011-0034317 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 05 April 2011 See paragraphs [0022], [0035], [0054]-[0062], [0069]; claims 8-10; and figures 2, 7.	1-3,6-9,12
Y		4-5,10-11,13
Y	WO 2018-030841 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 15 February 2018 See paragraph [0090]; and claims 1, 3.	4-5,10-11,13
A	US 2008-0320354 A1 (DOPPLER, Klaus et al.) 25 December 2008 See paragraphs [0069]-[0076]; claim 1; and figure 10.	1-13
A	US 2014-0295860 A1 (INNOVATIVE SONIC CORPORATION) 02 October 2014 See paragraphs [0110]-[0113]; claim 1; and figure 5.	1-13
A	KR 10-2013-0004668 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 14 January 2013 See paragraphs [0031]-[0033]; claim 1; and figure 3.	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
"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
22 JANUARY 2020 (22.01.2020)	**23 JANUARY 2020 (23.01.2020)**

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, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/012579

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0034317 A	05/04/2011	None	
WO 2018-030841 A1	15/02/2018	CN 109691169 A	26/04/2019
		EP 3500051 A1	19/06/2019
		KR 10-2019-0028755 A	19/03/2019
		US 2019-0182698 A1	13/06/2019
US 2008-0320354 A1	25/12/2008	CN 101682846 A	24/03/2010
		CN 101795457 A	04/08/2010
		CN 101795495 A	04/08/2010
		CN 101795495 B	24/09/2014
		EP 2147509 A2	27/01/2010
		EP 2154809 A2	17/02/2010
		EP 2154809 A3	04/12/2013
		EP 2157827 A2	24/02/2010
		EP 2157827 A3	13/11/2013
		US 2013-0223377 A1	29/08/2013
		US 8442531 B2	14/05/2013
		US 9622243 B2	11/04/2017
		WO 2008-139319 A2	20/11/2008
		WO 2008-139319 A3	22/05/2009
US 2014-0295860 A1	02/10/2014	CN 104105108 A	15/10/2014
		CN 104105212 A	15/10/2014
		EP 2802175 A1	12/11/2014
		EP 2802185 A2	12/11/2014
		EP 2802185 A3	24/12/2014
		EP 2802185 B1	13/11/2019
		EP 2802187 A1	12/11/2014
		EP 2811808 A1	10/12/2014
		EP 2822313 A1	07/01/2015
		EP 2822313 B1	12/06/2019
		EP 2822313 B8	17/07/2019
		EP 2822351 A1	07/01/2015
		EP 2822351 B1	01/01/2020
		JP 2014-204434 A	27/10/2014
		JP 2014-204435 A	27/10/2014
		JP 5933618 B2	15/06/2016
		KR 10-1588020 B1	25/01/2016
		KR 10-1603671 B1	15/03/2016
		KR 10-2014-0119662 A	10/10/2014
		KR 10-2014-0119663 A	10/10/2014
		TW 201440548 A	16/10/2014
		TW 201440549 A	16/10/2014
		US 2014-0293873 A1	02/10/2014
		US 2014-0293896 A1	02/10/2014
		US 2014-0293897 A1	02/10/2014
		US 2014-0293898 A1	02/10/2014
		US 2014-0293903 A1	02/10/2014

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/012579

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 9603038 B2	21/03/2017
		US 9992693 B2	05/06/2018
KR 10-2013-0004668 A	14/01/2013	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/012579

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/0408(2017.01)i, H04B 7/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04B 7/0408; G06F 11/00; H04L 1/18; H04W 16/28; H04W 24/04; H04W 24/10; H04W 48/18; H04W 72/04; H04W 76/02; H04W 88/06; H04B 7/06

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: 주파수 대역(frequency band), 빔(beam), 참조 신호(reference signal), 수신 품질(reception quality), CSI-RS(channel state information-reference signal)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2011-0034317 A (삼성전자주식회사) 2011.04.05 단락 [0022], [0035], [0054]-[0062], [0069]; 청구항 8-10; 및 도면 2, 7 참조.	1-3,6-9,12
Y		4-5,10-11,13
Y	WO 2018-030841 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2018.02.15 단락 [0090]; 및 청구항 1, 3 참조.	4-5,10-11,13
A	US 2008-0320354 A1 (KLAUS DOPPLER 등) 2008.12.25 단락 [0069]-[0076]; 청구항 1; 및 도면 10 참조.	1-13
A	US 2014-0295860 A1 (INNOVATIVE SONIC CORPORATION) 2014.10.02 단락 [0110]-[0113]; 청구항 1; 및 도면 5 참조.	1-13
A	KR 10-2013-0004668 A (삼성전기주식회사) 2013.01.14 단락 [0031]-[0033]; 청구항 1; 및 도면 3 참조.	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
2020년 01월 22일 (22.01.2020)	2020년 01월 23일 (23.01.2020)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/012579

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0034317 A	2011/04/05	없음	
WO 2018-030841 A1	2018/02/15	CN 109691169 A	2019/04/26
		EP 3500051 A1	2019/06/19
		KR 10-2019-0028755 A	2019/03/19
		US 2019-0182698 A1	2019/06/13
US 2008-0320354 A1	2008/12/25	CN 101682846 A	2010/03/24
		CN 101795457 A	2010/08/04
		CN 101795495 A	2010/08/04
		CN 101795495 B	2014/09/24
		EP 2147509 A2	2010/01/27
		EP 2154809 A2	2010/02/17
		EP 2154809 A3	2013/12/04
		EP 2157827 A2	2010/02/24
		EP 2157827 A3	2013/11/13
		US 2013-0223377 A1	2013/08/29
		US 8442531 B2	2013/05/14
		US 9622243 B2	2017/04/11
		WO 2008-139319 A2	2008/11/20
		WO 2008-139319 A3	2009/05/22
US 2014-0295860 A1	2014/10/02	CN 104105108 A	2014/10/15
		CN 104105212 A	2014/10/15
		EP 2802175 A1	2014/11/12
		EP 2802185 A2	2014/11/12
		EP 2802185 A3	2014/12/24
		EP 2802185 B1	2019/11/13
		EP 2802187 A1	2014/11/12
		EP 2811808 A1	2014/12/10
		EP 2822313 A1	2015/01/07
		EP 2822313 B1	2019/06/12
		EP 2822313 B8	2019/07/17
		EP 2822351 A1	2015/01/07
		EP 2822351 B1	2020/01/01
		JP 2014-204434 A	2014/10/27
		JP 2014-204435 A	2014/10/27
		JP 5933618 B2	2016/06/15
		KR 10-1588020 B1	2016/01/25
		KR 10-1603671 B1	2016/03/15
		KR 10-2014-0119662 A	2014/10/10
		KR 10-2014-0119663 A	2014/10/10
		TW 201440548 A	2014/10/16
		TW 201440549 A	2014/10/16
		US 2014-0293873 A1	2014/10/02
		US 2014-0293896 A1	2014/10/02
		US 2014-0293897 A1	2014/10/02
		US 2014-0293898 A1	2014/10/02
		US 2014-0293903 A1	2014/10/02

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/012579

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 9603038 B2	2017/03/21
		US 9992693 B2	2018/06/05
KR 10-2013-0004668 A	2013/01/14	없음	