

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 1월 27일 (27.01.2022)



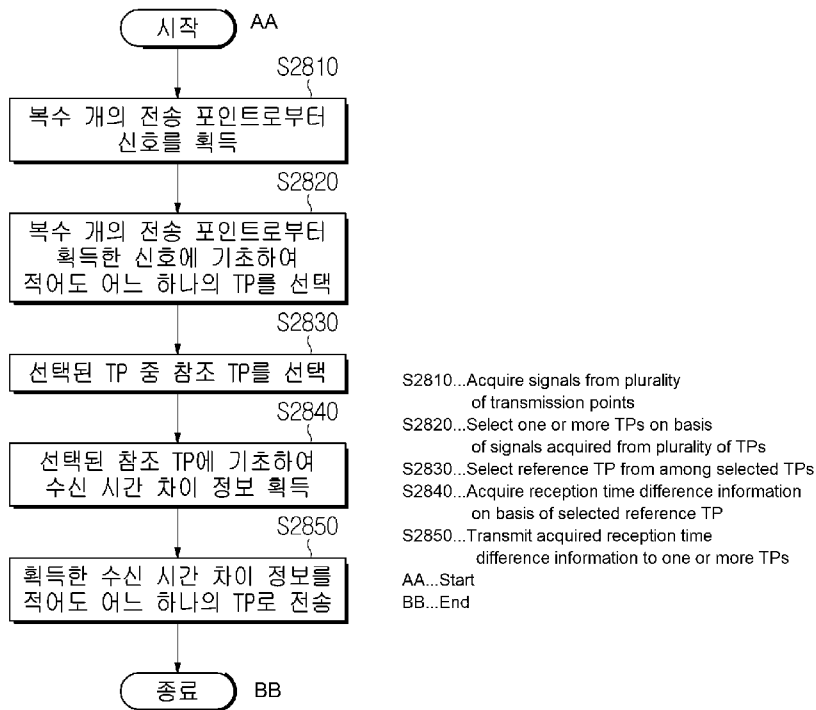
(10) 국제공개번호

WO 2022/019352 A1

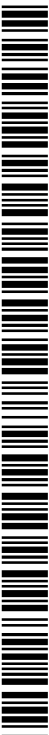
- (51) 국제특허분류: *H04W 56/00* (2009.01) *H04B 7/024* (2017.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/009668
- (22) 국제출원일: 2020년 7월 22일 (22.07.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김수남 (KIM, Sunam); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박성호 (PARK, Sung Ho); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김민석 (KIM, Min-seog); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김재환 (KIM, Jaehwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 성병기 (SUNG, Byung Kee); 06651 서울시 서초구 사임당로 32 12층 마루특허법률사무소, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION AND RECEPTION METHOD AND APPARATUS FOR TERMINAL AND BASE STATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국의 신호 송수신 방법 및 장치



(57) Abstract: Disclosed in the present disclosure are an operating method for a terminal and a base station in a wireless communication system, and an apparatus for supporting same. According to one embodiment applicable to the present disclosure, an operating method for a terminal may include the steps of: acquiring signals from a plurality of transmission points; selecting one or more TPs on the basis of the signals acquired from the plurality of TPs; selecting a reference TP from among the selected TPs; acquiring reception time difference information on the basis of the selected reference TP; and transmitting the acquired reception time difference information to the one or more TPs.



WO 2022/019352 A1

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

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 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), 유
럽 (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))

(57) 요약서: 본 개시에서는 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국의 동작 방법 및 이를 지원하는 장치를 개시한다. 본 개시에 적용 가능한 일 실시예에 따르면, 단말의 동작 방법은 복수 개의 전송 포인트로부터 신호를 획득하는 단계, 복수 개의 전송 포인트로부터 획득한 신호에 기초하여 적어도 어느 하나의 TP를 선택하는 단계, 선택된 TP 중 참조 TP를 선택하는 단계, 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득하는 단계 및 획득한 수신 시간 차이 정보를 상기 적어도 어느 하나의 TP로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국의 신호 송수신 방법 및 장치

기술분야

- [1] 이하의 설명은 무선 통신 시스템에 대한 것으로, 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국이 신호를 송수신하는 방법 및 장치에 대한 것이다.
- [2] 특히, 단말 및 기지국이 CoMP(Coordinated Multi-Point) 전송 방식에 기초하여 신호를 송수신하는 방법을 제공할 수 있다.

배경기술

- [3] 무선 접속 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 접속 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [4] 특히, 많은 통신 기기들이 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존 RAT (radio access technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(enhanced mobile broadband, eMBB) 통신 기술이 제안되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 매시브 MTC (Machine Type Communications) 뿐만 아니라 신뢰성 (reliability) 및 지연(latency) 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템이 제안되고 있다. 이를 위한 다양한 기술 구성들이 제안되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말 및 기지국이 신호를 송수신하기 위해 CoMP 전송 방식을 운영하는 방법을 제공할 수 있다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 목적들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 본 개시의 실시 예들로부터 본 개시의 기술 구성이 적용되는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말 동작 방법을 제공할 수 있다. 이때, 단말 동작 방법은 복수 개의 전송 포인트(Transmission Point, TP)로부터 신호를 획득하는 단계, 상기 복수 개의 전송 포인트로부터 획득한 신호에 기초하여

적어도 어느 하나의 TP를 선택하는 단계, 상기 선택된 TP 중 참조 TP(reference TP)를 선택하는 단계, 상기 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득하는 단계 및 상기 획득한 수신 시간 차이 정보를 상기 적어도 어느 하나의 TP로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

- [8] 또한, 본 개시의 일 예로서, 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말은 적어도 하나의 송신기, 적어도 하나의 수신기, 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 메모리를 포함할 수 있다. 이때, 상기 특정 동작은: 복수 개의 전송 포인트(Transmission Point, TP)로부터 신호를 획득하고, 상기 복수 개의 전송 포인트로부터 획득한 신호에 기초하여 적어도 어느 하나의 TP를 선택하고, 상기 선택된 TP 중 참조 TP(reference TP)를 선택하고, 상기 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득하고, 및 상기 획득한 수신 시간 차이 정보를 상기 적어도 어느 하나의 TP로 전송할 수 있다.
- [9] 상기 단말은, 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말이 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신할 수 있다.
- [10] 또한, 본 개시가 적용되는 단말 및 기지국의 신호 송수신 방법 및 장치에서 하기의 사항들이 공통으로 적용될 수 있다.
- [11] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 참조 TP는 셀 아이디(cell id), 빔 인덱스 셋(beam index set) 및 TRP(Transmission and Reception) 아이디 중 적어도 어느 하나에 기초하여 설정될 수 있다.
- [12] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP로 전송될 수 있다.
- [13] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 셀 아이디 정보, 빔 인덱스 정보 및 TRP 아이디 정보 중 적어도 어느 하나와 함께 상기 참조 TP로 전송될 수 있다.
- [14] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP를 통해 상기 참조 TP와 연관된 적어도 어느 하나의 단말들로 전송될 수 있다.
- [15] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 상기 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간을 비교하여 획득될 수 있다.
- [16] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 상기 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간 차이가 신호의 CP(Cyclic Prefix)보다 큰 경우, 상기 수신 시간 차이 정보에 기초하여 시간 조정이 수행될 수 있다.
- [17] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 기 설정된 레졸루션(resolution)에 기초하여 설정될 수 있다.
- [18] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 수신 시간 차이 정보는 기 설정된

테이블(table)을 더 고려하여 설정될 수 있다.

[19] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 TP는 기지국, RRH(Remote Radio Head) 및 AP(Access Point) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[20] 또한, 본 개시의 일 예로서, 상기 TP는 전송 객체 내에서 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[21] 상술한 본 개시의 양태들은 본 개시의 바람직한 실시예들 중 일부에 불과하며, 본 개시의 기술적 특징들이 반영된 다양한 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 본 개시의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[22] 본 개시에 기초한 실시예들에 의해 하기와 같은 효과가 있을 수 있다.

[23] 본 개시에 따르면, 단말은 테라헤르츠(Terahertz, THz) 대역에서 CoMP 전송 방식에 기초하여 통신을 수행할 수 있다.

[24] 본 개시에 따르면, 단말은 테라헤르츠 대역에서 CP(Cyclic Prefix) 구간이 짧아짐에 따라 발생하는 ISI(Inter Symbol Interference)를 줄이는 방법을 제공할 수 있다.

[25] 본 개시에 따르면, 단말은 테라헤르츠 대역에서 시간 차이 정보를 보고하는 방법을 제공할 수 있다.

[26] 본 개시에 따르면, 단말은 시간 정렬을 수행하고, 정렬된 시간에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 제공할 수 있다.

[27] 본 개시의 실시 예들에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 이하의 본 개시의 실시 예들에 대한 기재로부터 본 개시의 기술 구성이 적용되는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다. 즉, 본 개시에서 서술하는 구성을 실시함에 따른 의도하지 않은 효과들 역시 본 개시의 실시 예들로부터 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 도출될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 이하에 첨부되는 도면들은 본 개시에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 개시에 대한 실시 예들을 제공할 수 있다. 다만, 본 개시의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시 예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미할 수 있다.

[29] 도 1은 본 개시에 적용 가능한 통신 시스템 예시를 나타낸 도면이다.

[30] 도 2는 본 개시에 적용 가능한 무선 기기의 예시를 나타낸 도면이다.

[31] 도 3은 본 개시에 적용 가능한 무선 기기의 다른 예시를 나타낸 도면이다.

[32] 도 4는 본 개시에 적용 가능한 휴대 기기의 예시를 나타낸 도면이다.

- [33] 도 5는 본 개시에 적용 가능한 차량 또는 자율 주행 차량의 예시를 나타낸 도면이다.
- [34] 도 6은 본 개시에 적용 가능한 이동체의 예시를 나타낸 도면이다.
- [35] 도 7은 본 개시에 적용 가능한 XR 기기의 예시를 나타낸 도면이다.
- [36] 도 8은 본 개시에 적용 가능한 로봇의 예시를 나타낸 도면이다.
- [37] 도 9는 본 개시에 적용 가능한 AI(Artificial Intelligence)의 예시를 나타낸 도면이다.
- [38] 도 10은 본 개시에 적용 가능한 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 나타낸 도면이다.
- [39] 도 11은 본 개시에 적용 가능한 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자 평면(User Plane) 구조를 나타낸 도면이다.
- [40] 도 12는 본 개시에 적용 가능한 전송 신호를 처리하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [41] 도 13은 본 개시에 적용 가능한 무선 프레임의 구조를 나타낸 도면이다.
- [42] 도 14는 본 개시에 적용 가능한 슬롯 구조를 나타낸 도면이다.
- [43] 도 15는 본 개시에 적용 가능한 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조의 일례를 나타낸 도면이다.
- [44] 도 16은 본 개시에 적용 가능한 전자기 스펙트럼을 나타낸 도면이다.
- [45] 도 17은 본 개시에 적용 가능한 THz 통신 방법을 나타낸 도면이다.
- [46] 도 18은 본 개시에 적용 가능한 THz 무선 통신 송수신기를 나타낸 도면이다.
- [47] 도 19는 본 개시에 적용 가능한 THz 신호 생성 방법을 나타낸 도면이다.
- [48] 도 20은 본 개시에 적용 가능한 무선 통신 송수신기를 나타낸 도면이다.
- [49] 도 21은 본 개시에 적용 가능한 송신기 구조를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 22는 본 개시에 적용 가능한 변조기 구조를 나타낸 도면이다.
- [51] 도 23은 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [52] 도 24는 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [53] 도 25는 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 시간 정렬을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [54] 도 26은 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 시간 정렬을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [55] 도 27은 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 기지국과 단말의 동작을 나타낸 도면이다.
- [56] 도 28은 본 개시에 적용 가능한 단말 동작 방법을 나타낸 도면이다.
- [57] 도 29는 본 개시에 적용 가능한 참조 TP 동작 방법을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [58] 이하의 실시 예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시 예를 구성할 수도 있다. 본 개시의 실시 예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시 예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시 예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시 예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다.
- [59] 도면에 대한 설명에서, 본 개시의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.
- [60] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함(comprising 또는 including)"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, "일(a 또는 an)", "하나(one)", "그(the)" 및 유사 관련어는 본 개시를 기술하는 문맥에 있어서(특히, 이하의 청구항의 문맥에서) 본 명세서에 달리 지시되거나 문맥에 의해 분명하게 반박되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [61] 본 명세서에서 본 개시의 실시예들은 기지국과 이동국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 이동국과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(**terminal node**)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(**upper node**)에 의해 수행될 수도 있다.
- [62] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(**network nodes**)로 이루어지는 네트워크에서 이동국과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(**fixed station**), Node B, eNB(eNode B), gNB(gNode B), ng-eNB, 발전된 기지국(**advanced base station, ABS**) 또는 액세스 포인트(**access point**) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.
- [63] 또한, 본 개시의 실시 예들에서 단말(**terminal**)은 사용자 기기(**user equipment, UE**), 이동국(**mobile station, MS**), 가입자국(**subscriber station, SS**), 이동 가입자 단말(**mobile subscriber station, MSS**), 이동 단말(**mobile terminal**) 또는 발전된 이동 단말(**advanced mobile station, AMS**) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [64] 또한, 송신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 제공하는 고정 및/또는 이동 노드를 말하고, 수신단은 데이터 서비스 또는 음성 서비스를 수신하는 고정 및/또는 이동 노드를 의미한다. 따라서, 상향링크의 경우, 이동국이 송신단이

되고, 기지국이 수신단이 될 수 있다. 마찬가지로, 하향링크의 경우, 이동국이 수신단이 되고, 기지국이 송신단이 될 수 있다.

- [65] 본 개시의 실시 예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802.xx 시스템, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 시스템, 3GPP LTE(Long Term Evolution) 시스템, 3GPP 5G(5th generation) NR(New Radio) 시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있으며, 특히, 본 개시의 실시 예들은 3GPP TS(technical specification) 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.321 및 3GPP TS 38.331 문서들에 의해 뒷받침 될 수 있다.
- [66] 또한, 본 개시의 실시 예들은 다른 무선 접속 시스템에도 적용될 수 있으며, 상술한 시스템으로 한정되는 것은 아니다. 일 예로, 3GPP 5G NR 시스템 이후에 적용되는 시스템에 대해서도 적용 가능할 수 있으며, 특정 시스템에 한정되지 않는다.
- [67] 즉, 본 개시의 실시 예들 중 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들을 참조하여 설명될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [68] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시 형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시의 기술 구성이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.
- [69] 또한, 본 개시의 실시 예들에서 사용되는 특정 용어들은 본 개시의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 개시의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [70] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 적용될 수 있다.
- [71] *
- [72] 하기에서는 이하 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(e.g.(예, LTE, NR 등)을 기반으로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미할 수 있다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭될 수 있다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미할 수 있다. 3GPP 6G는 TS Release 17 및/또는 Release 18 이후의 기술을 의미할 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR/6G는 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다.
- [73] 본 개시에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 발명 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 일 예로, 36.xxx 및 38.xxx 표준 문서를 참조할 수 있다.

[74] 본 개시에 적용 가능한 통신 시스템

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

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

[77] 도 1은 본 개시에 적용되는 통신 시스템 예시를 도시한 도면이다. 도 1을 참조하면, 본 개시에 적용되는 통신 시스템(100)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR, LTE)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(home appliance)(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI(artificial intelligence) 기기/서버(100g)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, 차량(100b-1, 100b-2)은 UAV(unmanned aerial vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기(100c)는 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 기기(100d)는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전(100e)은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기(100f)는 센서, 스마트 미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(120), 네트워크(130)는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(120a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[78] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(120)을 통해 네트워크(130)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(130)를 통해 AI 서버(100g)와 연결될 수 있다. 네트워크(130)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(120)/네트워크(130)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국(120)/네트워크(130)를 통하지 않고 직접 통신(예, 사이드링크 통신(sideline communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(예, V2V(vehicle to vehicle)/V2X(vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(100f)(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[79] 무선 기기(100a~100f)/기지국(120), 기지국(120)/기지국(120) 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)(예, 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 개시의 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.

[80] 본 개시에 적용 가능한 통신 시스템

[81] 도 2는 본 개시에 적용될 수 있는 무선 기기의 예시를 도시한 도면이다.

[82] 도 2를 참조하면, 제1 무선 기기(200a)와 제2 무선 기기(200b)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(200a), 제2 무선 기기(200b)}은 도 1의 {무선 기기(100x), 기지국(120)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[83] 제1 무선 기기(200a)는 하나 이상의 프로세서(202a) 및 하나 이상의 메모리(204a)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206a) 및/또는 하나 이상의 안테나(208a)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202a)는 메모리(204a) 및/또는 송수신기(206a)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202a)는 메모리(204a) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206a)를 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202a)는 송수신기(206a)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204a)에 저장할 수 있다. 메모리(204a)는 프로세서(202a)와 연결될 수 있고, 프로세서(202a)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204a)는 프로세서(202a)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(202a)와 메모리(204a)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206a)는 프로세서(202a)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208a)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206a)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206a)는 RF(radio frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[84] 제2 무선 기기(200b)는 하나 이상의 프로세서(202b), 하나 이상의 메모리(204b)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206b) 및/또는 하나

이상의 안테나(208b)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202b)는 메모리(204b) 및/또는 송수신기(206b)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202b)는 메모리(204b) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206b)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202b)는 송수신기(206b)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204b)에 저장할 수 있다. 메모리(204b)는 프로세서(202b)와 연결될 수 있고, 프로세서(202b)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204b)는 프로세서(202b)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(202b)와 메모리(204b)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206b)는 프로세서(202b)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208b)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206b)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206b)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[85] 이하, 무선 기기(200a, 200b)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)는 하나 이상의 계층(예, PHY(physical), MAC(media access control), RLC(radio link control), PDCP(packet data convergence protocol), RRC(radio resource control), SDAP(service data adaptation protocol)와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)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(202a, 202b)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(202a, 202b)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(206a, 206b)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)는 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)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.

[86] 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(202a,

202b)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(202a, 202b)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(202a, 202b)에 포함되거나, 하나 이상의 메모리(204a, 204b)에 저장되어 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)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.

- [87] 하나 이상의 메모리(204a, 204b)는 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)와 연결될 수 있고, 다양한 형태의 데이터, 신호, 메시지, 정보, 프로그램, 코드, 지시 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 하나 이상의 메모리(204a, 204b)는 ROM(read only memory), RAM(random access memory), EPROM(erasable programmable read only memory), 플래시 메모리, 하드 드라이브, 레지스터, 캐쉬 메모리, 컴퓨터 판독 저장 매체 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다. 하나 이상의 메모리(204a, 204b)는 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)의 내부 및/또는 외부에 위치할 수 있다. 또한, 하나 이상의 메모리(204a, 204b)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)와 연결될 수 있다.
- [88] 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)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(206a, 206b)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(206a, 206b)는 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)는 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)는 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)는 하나 이상의 안테나(208a, 208b)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)는 하나 이상의 안테나(208a, 208b)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(206a, 206b)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)는 하나 이상의 프로세서(202a, 202b)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(206a, 206b)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.

[89] 본 개시에 적용 가능한 무선 기기 구조

[90] 도 3은 본 개시에 적용되는 무선 기기의 다른 예시를 도시한 도면이다.

[91] 도 3을 참조하면, 무선 기기(300)는 도 2의 무선 기기(200a, 200b)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(300)는 통신부(310), 제어부(320), 메모리부(330) 및 추가 요소(340)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(312) 및 송수신기(들)(314)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(312)는 도 2의 하나 이상의 프로세서(202a, 202b) 및/또는 하나 이상의 메모리(204a, 204b)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(314)는 도 2의 하나 이상의 송수신기(206a, 206b) 및/또는 하나 이상의 안테나(208a, 208b)를 포함할 수 있다. 제어부(320)는 통신부(310), 메모리부(330) 및 추가 요소(340)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(320)는 메모리부(330)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(320)는 메모리부(330)에 저장된 정보를 통신부(310)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(310)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(330)에 저장할 수 있다.

[92] 추가 요소(340)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(340)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(input/output unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기(300)는 로봇(도 1, 100a), 차량(도 1, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 1, 100c), 휴대 기기(도 1, 100d), 가전(도 1, 100e), IoT 기기(도 1, 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 1, 140), 기지국(도 1, 120), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[93] 도 3에서 무선 기기(300) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(310)를

통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(300) 내에서 제어부(320)와 통신부(310)는 유선으로 연결되며, 제어부(320)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(310)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(300) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(320)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(320)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(330)는 RAM, DRAM(dynamic RAM), ROM, 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[94] 본 개시가 적용 가능한 휴대 기기

[95] 도 4는 본 개시에 적용되는 휴대 기기의 예시를 도시한 도면이다.

[96] 도 4는 본 개시에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트 워치, 스마트 글래스), 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.

[97] 도 4를 참조하면, 휴대 기기(400)는 안테나부(408), 통신부(410), 제어부(420), 메모리부(430), 전원공급부(440a), 인터페이스부(440b) 및 입출력부(440c)를 포함할 수 있다. 안테나부(408)는 통신부(410)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 410~430/440a~440c는 각각 도 3의 블록 310~330/340에 대응한다.

[98] 통신부(410)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(420)는 휴대 기기(400)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(420)는 AP(application processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(430)는 휴대 기기(400)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(430)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(440a)는 휴대 기기(400)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(440b)는 휴대 기기(400)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(440b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(440c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(440c)는 카메라, 마이크, 사용자 입력부, 디스플레이부(440d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.

[99] 일 예로, 데이터 통신의 경우, 입출력부(440c)는 사용자로부터 입력된 정보/신호(예, 터치, 문자, 음성, 이미지, 비디오)를 획득하며, 획득된 정보/신호는 메모리부(430)에 저장될 수 있다. 통신부(410)는 메모리에 저장된 정보/신호를

무선 신호로 변환하고, 변환된 무선 신호를 다른 무선 기기에게 직접 전송하거나
기지국에게 전송할 수 있다. 또한, 통신부(410)는 다른 무선 기기 또는
기지국으로부터 무선 신호를 수신한 뒤, 수신된 무선 신호를 원래의 정보/신호로
복원할 수 있다. 복원된 정보/신호는 메모리부(430)에 저장된 뒤,
입출력부(440c)를 통해 다양한 형태(예, 문자, 음성, 이미지, 비디오, 햅틱)로
출력될 수 있다.

[100] 본 개시가 적용 가능한 무선 기기 종류

[101] 도 5는 본 개시에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량의 예시를 도시한
도면이다.

[102] 도 5는 본 개시에 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 있으며, 차량의 형태로 한정되는 것은 아니다.

[103] 도 5를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(500)은 안테나부(508), 통신부(510),
제어부(520), 구동부(540a), 전원공급부(540b), 센서부(540c) 및 자율
주행부(540d)를 포함할 수 있다. 안테나부(550)는 통신부(510)의 일부로 구성될
수 있다. 블록 510/530/540a~540d는 각각 도 4의 블록 410/430/440에 대응한다.

[104] 통신부(510)는 다른 차량, 기지국(예, 기지국, 노변 기지국(road side unit) 등),
서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다.
제어부(520)는 차량 또는 자율 주행 차량(500)의 요소들을 제어하여 다양한
동작을 수행할 수 있다. 제어부(520)는 ECU(electronic control unit)를 포함할 수
있다. 구동부(540a)는 차량 또는 자율 주행 차량(500)을 지상에서 주행하게 할 수
있다. 구동부(540a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을
포함할 수 있다. 전원공급부(540b)는 차량 또는 자율 주행 차량(500)에게 전원을
공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(540c)는 차량
상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(540c)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(540d)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.

[105] 일 예로, 통신부(510)는 외부 서버로부터 지도 데이터, 교통 정보 데이터 등을
수신할 수 있다. 자율 주행부(540d)는 획득된 데이터를 기반으로 자율 주행
경로와 드라이빙 플랜을 생성할 수 있다. 제어부(520)는 드라이빙 플랜에 따라
차량 또는 자율 주행 차량(500)이 자율 주행 경로를 따라 이동하도록
구동부(540a)를 제어할 수 있다(예, 속도/방향 조절). 자율 주행 도중에

통신부(510)는 외부 서버로부터 최신 교통 정보 데이터를 비/주기적으로 획득하며, 주변 차량으로부터 주변 교통 정보 데이터를 획득할 수 있다. 또한, 자율 주행 도중에 센서부(540c)는 차량 상태, 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 자율 주행부(540d)는 새로 획득된 데이터/정보에 기반하여 자율 주행 경로와 드라이빙 플랜을 갱신할 수 있다. 통신부(510)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.

[106] 도 6은 본 개시에 적용되는 이동체의 예시를 도시한 도면이다.

[107] 도 6을 참조하면, 본 개시에 적용되는 이동체는 운송수단, 기차, 비행체 및 선박 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있다. 또한, 본 개시에 적용되는 이동체는 다른 형태로 구현될 수 있으며, 상술한 실시 예로 한정되지 않는다.

[108] 이때, 도 6을 참조하면, 이동체(600)은 통신부(610), 제어부(620), 메모리부(630), 입출력부(640a) 및 위치 측정부(640b)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 610~630/640a~640b는 각각 도 3의 블록 310~330/340에 대응한다.

[109] 통신부(610)는 다른 이동체, 또는 기지국 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(620)는 이동체(600)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(630)는 이동체(600)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(640a)는 메모리부(630) 내의 정보에 기반하여 AR/VR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(640a)는 HUD를 포함할 수 있다. 위치 측정부(640b)는 이동체(600)의 위치 정보를 획득할 수 있다. 위치 정보는 이동체(600)의 절대 위치 정보, 주행선 내에서의 위치 정보, 가속도 정보, 주변 차량과의 위치 정보 등을 포함할 수 있다. 위치 측정부(640b)는 GPS 및 다양한 센서들을 포함할 수 있다.

[110] 일 예로, 이동체(600)의 통신부(610)는 외부 서버로부터 지도 정보, 교통 정보 등을 수신하여 메모리부(630)에 저장할 수 있다. 위치 측정부(640b)는 GPS 및 다양한 센서를 통하여 이동체 위치 정보를 획득하여 메모리부(630)에 저장할 수 있다. 제어부(620)는 지도 정보, 교통 정보 및 이동체 위치 정보 등에 기반하여 가상 오브젝트를 생성하고, 입출력부(640a)는 생성된 가상 오브젝트를 이동체 내 유리창에 표시할 수 있다(651, 652). 또한, 제어부(620)는 이동체 위치 정보에 기반하여 이동체(600)가 주행선 내에서 정상적으로 운행되고 있는지 판단할 수 있다. 이동체(600)가 주행선을 비정상적으로 벗어나는 경우, 제어부(620)는 입출력부(640a)를 통해 이동체 내 유리창에 경고를 표시할 수 있다. 또한, 제어부(620)는 통신부(610)를 통해 주변 이동체들에게 주행 이상에 관한 경고 메시지를 발송할 수 있다. 상황에 따라, 제어부(620)는 통신부(610)를 통해 관계 기관에게 이동체의 위치 정보와, 주행/이동체 이상에 관한 정보를 전송할 수

있다.

- [111] 도 7은 본 개시에 적용되는 XR 기기의 예시를 도시한 도면이다. XR 기기는 HMD, 차량에 구비된 HUD(head-up display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등으로 구현될 수 있다.
- [112] 도 7을 참조하면, XR 기기(700a)는 통신부(710), 제어부(720), 메모리부(730), 입출력부(740a), 센서부(740b) 및 전원 공급부(740c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 710~730/740a~740c은 각각 도 3의 블록 310~330/340에 대응할 수 있다.
- [113] 통신부(710)는 다른 무선 기기, 휴대 기기, 또는 미디어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 미디어 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 미디어 데이터는 영상, 이미지, 소리 등을 포함할 수 있다. 제어부(720)는 XR 기기(700a)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(720)는 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성 및 처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하도록 구성될 수 있다. 메모리부(730)는 XR 기기(700a)의 구동/XR 오브젝트의 생성에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다.
- [114] 입출력부(740a)는 외부로부터 제어 정보, 데이터 등을 획득하며, 생성된 XR 오브젝트를 출력할 수 있다. 입출력부(740a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센서부(740b)는 XR 기기 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(740b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB(red green blue) 센서, IR(infrared) 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(740c)는 XR 기기(700a)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다.
- [115] 일 예로, XR 기기(700a)의 메모리부(730)는 XR 오브젝트(예, AR/VR/MR 오브젝트)의 생성에 필요한 정보(예, 데이터 등)를 포함할 수 있다. 입출력부(740a)는 사용자로부터 XR 기기(700a)를 조작하는 명령을 획득할 수 있으며, 제어부(720)는 사용자의 구동 명령에 따라 XR 기기(700a)를 구동시킬 수 있다. 예를 들어, 사용자가 XR 기기(700a)를 통해 영화, 뉴스 등을 시청하려고 하는 경우, 제어부(720)는 통신부(730)를 통해 콘텐츠 요청 정보를 다른 기기(예, 휴대 기기(700b)) 또는 미디어 서버에 전송할 수 있다. 통신부(730)는 다른 기기(예, 휴대 기기(700b)) 또는 미디어 서버로부터 영화, 뉴스 등의 콘텐츠를 메모리부(730)로 다운로드/스트리밍 받을 수 있다. 제어부(720)는 콘텐츠에 대해 비디오/이미지 획득, (비디오/이미지) 인코딩, 메타데이터 생성/처리 등의 절차를 제어 및/또는 수행하며, 입출력부(740a)/센서부(740b)를 통해 획득한 주변 공간 또는 현실 오브젝트에 대한 정보에 기반하여 XR 오브젝트를 생성/출력할 수 있다.

- [116] 또한, XR 기기(700a)는 통신부(710)를 통해 휴대 기기(700b)와 무선으로 연결되며, XR 기기(700a)의 동작은 휴대 기기(700b)에 의해 제어될 수 있다. 예를 들어, 휴대 기기(700b)는 XR 기기(700a)에 대한 컨트롤러로 동작할 수 있다. 이를 위해, XR 기기(700a)는 휴대 기기(700b)의 3차원 위치 정보를 획득한 뒤, 휴대 기기(700b)에 대응하는 XR 개체를 생성하여 출력할 수 있다.
- [117] 도 8은 본 개시에 적용되는 로봇의 예시를 도시한 도면이다. 일 예로, 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류될 수 있다. 이때, 도 8을 참조하면, 로봇(800)은 통신부(810), 제어부(820), 메모리부(830), 입출력부(840a), 센서부(840b) 및 구동부(840c)를 포함할 수 있다. 여기서, 블록 810~830/840a~840c은 각각 도 3의 블록 310~330/340에 대응할 수 있다.
- [118] 통신부(810)는 다른 무선 기기, 다른 로봇, 또는 제어 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 구동 정보, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(820)는 로봇(800)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 메모리부(830)는 로봇(800)의 다양한 기능을 지원하는 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 입출력부(840a)는 로봇(800)의 외부로부터 정보를 획득하며, 로봇(800)의 외부로 정보를 출력할 수 있다. 입출력부(840a)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [119] 센서부(840b)는 로봇(800)의 내부 정보, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(840b)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰, 레이더 등을 포함할 수 있다.
- [120] 구동부(840c)는 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 구동부(840c)는 로봇(800)을 지상에서 주행하거나 공중에서 비행하게 할 수 있다. 구동부(840c)는 액츄에이터, 모터, 바퀴, 브레이크, 프로펠러 등을 포함할 수 있다.
- [121] 도 9는 본 개시에 적용되는 AI 기기의 예시를 도시한 도면이다. 일 예로, AI 기기는 TV, 프로젝터, 스마트폰, PC, 노트북, 디지털방송용 단말기, 태블릿 PC, 웨어러블 장치, 셋톱박스(STB), 라디오, 세탁기, 냉장고, 디지털 사이니지, 로봇, 차량 등과 같은, 고정형 기기 또는 이동 가능한 기기 등으로 구현될 수 있다.
- [122] 도 9를 참조하면, AI 기기(900)는 통신부(910), 제어부(920), 메모리부(930), 입/출력부(940a/940b), 러닝 프로세서부(940c) 및 센서부(940d)를 포함할 수 있다. 블록 910~930/940a~940d는 각각 도 3의 블록 310~330/340에 대응할 수 있다.
- [123] 통신부(910)는 유무선 통신 기술을 이용하여 다른 AI 기기(예, 도 1, 100x, 120, 140)나 AI 서버(도 1, 140) 등의 외부 기기들과 유무선 신호(예, 센서 정보, 사용자 입력, 학습 모델, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 이를 위해, 통신부(910)는 메모리부(930) 내의 정보를 외부 기기로 전송하거나, 외부 기기로부터 수신된

신호를 메모리부(930)로 전달할 수 있다.

- [124] 제어부(920)는 데이터 분석 알고리즘 또는 머신 러닝 알고리즘을 사용하여 결정되거나 생성된 정보에 기초하여, AI 기기(900)의 적어도 하나의 실행 가능한 동작을 결정할 수 있다. 그리고, 제어부(920)는 AI 기기(900)의 구성 요소들을 제어하여 결정된 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제어부(920)는 러닝 프로세서부(940c) 또는 메모리부(930)의 데이터를 요청, 검색, 수신 또는 활용할 수 있고, 적어도 하나의 실행 가능한 동작 중 예측되는 동작이나, 바람직한 것으로 판단되는 동작을 실행하도록 AI 기기(900)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(920)는 AI 장치(900)의 동작 내용이나 동작에 대한 사용자의 피드백 등을 포함하는 이력 정보를 수집하여 메모리부(930) 또는 러닝 프로세서부(940c)에 저장하거나, AI 서버(도 1, 140) 등의 외부 장치에 전송할 수 있다. 수집된 이력 정보는 학습 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.
- [125] 메모리부(930)는 AI 기기(900)의 다양한 기능을 지원하는 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리부(930)는 입력부(940a)로부터 얻은 데이터, 통신부(910)로부터 얻은 데이터, 러닝 프로세서부(940c)의 출력 데이터, 및 센싱부(940)로부터 얻은 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(930)는 제어부(920)의 동작/실행에 필요한 제어 정보 및/또는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다.
- [126] 입력부(940a)는 AI 기기(900)의 외부로부터 다양한 종류의 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들어, 입력부(920)는 모델 학습을 위한 학습 데이터, 및 학습 모델이 적용될 입력 데이터 등을 획득할 수 있다. 입력부(940a)는 카메라, 마이크로폰 및/또는 사용자 입력부 등을 포함할 수 있다. 출력부(940b)는 시각, 청각 또는 촉각 등과 관련된 출력을 발생시킬 수 있다. 출력부(940b)는 디스플레이부, 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다. 센싱부(940)는 다양한 센서들을 이용하여 AI 기기(900)의 내부 정보, AI 기기(900)의 주변 환경 정보 및 사용자 정보 중 적어도 하나를 얻을 수 있다. 센싱부(940)는 근접 센서, 조도 센서, 가속도 센서, 자기 센서, 자이로 센서, 관성 센서, RGB 센서, IR 센서, 지문 인식 센서, 초음파 센서, 광 센서, 마이크로폰 및/또는 레이더 등을 포함할 수 있다.
- [127] 러닝 프로세서부(940c)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망으로 구성된 모델을 학습시킬 수 있다. 러닝 프로세서부(940c)는 AI 서버(도 1, 140)의 러닝 프로세서부와 함께 AI 프로세싱을 수행할 수 있다. 러닝 프로세서부(940c)는 통신부(910)를 통해 외부 기기로부터 수신된 정보, 및/또는 메모리부(930)에 저장된 정보를 처리할 수 있다. 또한, 러닝 프로세서부(940c)의 출력 값은 통신부(910)를 통해 외부 기기로 전송되거나/되고, 메모리부(930)에 저장될 수 있다.
- [128] 물리 채널들 및 일반적인 신호 전송
- [129] 무선 접속 시스템에서 단말은 하향링크(downlink, DL)를 통해 기지국으로부터 정보를 수신하고, 상향링크(uplink, UL)를 통해 기지국으로 정보를 전송할 수

있다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 일반 데이터 정보 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[130] 도 10은 본 개시에 적용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 도시한 도면이다.

[131] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 S1011 단계에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주 동기 채널(primary synchronization channel, P-SCH) 및 부 동기 채널(secondary synchronization channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다.

[132] 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(physical broadcast channel, PBCH) 신호를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(DL RS: Downlink Reference Signal)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다. 초기 셀 탐색을 마친 단말은 S1012 단계에서 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink control channel, PDSCH)을 수신하여 조금 더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

[133] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S1013 내지 단계 S1016과 같은 임의 접속 과정(random access procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리 임의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S1013), 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 RAR(random access response)를 수신할 수 있다(S1014). 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH(physical uplink shared channel)을 전송하고(S1015), 물리 하향링크 제어채널 신호 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널 신호의 수신과 같은 충돌 해결 절차(contention resolution procedure)를 수행할 수 있다(S1016).

[134] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리 하향링크 제어 채널 신호 및/또는 물리 하향링크 공유 채널 신호의 수신(S1017) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH) 신호 및/또는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 신호의 전송(S1018)을 수행할 수 있다.

[135] 단말이 기지국으로 전송하는 제어정보를 통칭하여 상향링크 제어정보(uplink control information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ-ACK/NACK(hybrid automatic repeat and request acknowledgement/negative-ACK), SR(scheduling request), CQI(channel quality indication), PMI(precoding matrix indication), RI(rank indication), BI(beam indication) 정보 등을 포함한다. 이때, UCI는 일반적으로

PUCCH를 통해 주기적으로 전송되지만, 실시 예에 따라(예, 제어정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우) PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.

- [136] 도 11은 본 개시에 적용되는 무선 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 제어평면(control plane) 및 사용자 평면(user plane) 구조를 도시한 도면이다.
- [137] 도 11을 참조하면, 엔티티 1(Entity 1)은 단말(user equipment, UE)일 수 있다. 이때, 단말이라 함은 상술한 도 1 내지 도 9에서 본 개시가 적용되는 무선 기기, 휴대 기기, 차량, 이동체, XR 기기, 로봇 및 AI 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, 단말은 본 개시가 적용될 수 있는 장치를 지칭하는 것으로 특정 장치나 기기로 한정되지 않을 수 있다.
- [138] 엔티티 2(Entity 2)는 기지국일 수 있다. 이때, 기지국은 eNB, gNB 및 ng-eNB 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또한, 기지국은 단말로 하향링크 신호를 전송하는 장치를 지칭할 수 있으며, 특정 타입이나 장치로 한정되지 않을 수 있다. 즉, 기지국은 다양한 형태나 타입으로 구현될 수 있으며, 특정 형태로 한정되지 않을 수 있다.
- [139] 엔티티 3(Entity 3)은 네트워크 장치 또는 네트워크 평션을 수행하는 기기일 수 있다. 이때, 네트워크 장치는 이동성을 관리하는 코어망 노드(core network node)(e.g. MME(mobility management entity), AMF(access and mobility management function) 등)일 수 있다. 또한, 네트워크 평션은 네트워크 기능을 수행하기 위해 구현되는 평션(function)을 의미할 수 있으며, 엔티티 3은 평션이 적용된 기기일 수 있다. 즉, 엔티티 3은 네트워크 기능을 수행하는 평션이나 기기를 지칭할 수 있으며, 특정 형태의 기기로 한정되지 않는다.
- [140] 제어평면은 단말(user equipment, UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미할 수 있다. 또한, 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미할 수 있다. 이때, 제1 계층인 물리계층은 물리채널(physical channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(information transfer service)를 제공할 수 있다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(media access control) 계층과는 전송채널을 통해 연결되어 있다. 이때, 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동할 수 있다. 송신 측과 수신 측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동할 수 있다. 이때, 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [141] 제2 계층의 매체접속제어(media access control, MAC) 계층은 논리채널(logical channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(radio link control, RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2 계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원할 수 있다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2

계층의 PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4 나 IPv6 와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(header compression) 기능을 수행할 수 있다. 제3 계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(radio resource control, RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러(radio bearer, RB)들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당할 수 있다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미할 수 있다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환할 수 있다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(non-access stratum) 계층은 세션 관리(session management)와 이동성 관리(mobility management) 등의 기능을 수행할 수 있다. 기지국을 구성하는 하나의 셀은 다양한 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공할 수 있다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(broadcast channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(paging channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(shared channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우, 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(random access channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(shared channel)가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(logical channel)로는 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel) 및 MTCH(multicast traffic channel) 등이 있다.

- [142] 도 12는 본 개시에 적용되는 전송 신호를 처리하는 방법을 도시한 도면이다. 일 예로, 전송 신호는 신호 처리 회로에 의해 처리될 수 있다. 이때, 신호 처리 회로(1200)는 스크램블러(1210), 변조기(1220), 레이어 매핑(1230), 프리코더(1240), 자원 매핑(1250), 신호 생성기(1260)를 포함할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 12의 동작/기능은 도 2의 프로세서(202a, 202b) 및/또는 송수신기(206a, 206b)에서 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, 도 12의 하드웨어 요소는 도 2의 프로세서(202a, 202b) 및/또는 송수신기(206a, 206b)에서 구현될 수 있다. 일 예로, 블록 1010~1060은 도 2의 프로세서(202a, 202b)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1210~1250은 도 2의 프로세서(202a, 202b)에서 구현되고, 블록 1260은 도 2의 송수신기(206a, 206b)에서 구현될 수 있으며, 상술한 실시 예로 한정되지 않는다.
- [143] 코드워드는 도 12의 신호 처리 회로(1200)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 도 10의 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다. 구체적으로, 코드워드는 스크램블러(1210)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(1220)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.

[144] 복소 변조 심볼 시퀀스는 레이어 매핑(1230)에 의해 하나 이상의 전송 레이어로 매핑될 수 있다. 각 전송 레이어의 변조 심볼들은 프리코더(1240)에 의해 해당 안테나 포트(들)로 매핑될 수 있다(프리코딩). 프리코더(1240)의 출력 z 는 레이어 매핑(1230)의 출력 y 를 $N \times M$ 의 프리코딩 행렬 W 와 곱해 얻을 수 있다. 여기서, N 은 안테나 포트의 개수, M 은 전송 레이어의 개수이다. 여기서, 프리코더(1240)는 복소 변조 심볼들에 대한 트랜스폼(transform) 프리코딩(예, DFT(discrete fourier transform) 변환)을 수행한 이후에 프리코딩을 수행할 수 있다. 또한, 프리코더(1240)는 트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

[145] 자원 매핑(1250)은 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(1260)는 매핑된 변조 심볼들로부터 무선 신호를 생성하며, 생성된 무선 신호는 각 안테나를 통해 다른 기기로 전송될 수 있다. 이를 위해, 신호 생성기(1260)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.

[146] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 12의 신호 처리 과정(1210~1260)의 역으로 구성될 수 있다. 일 예로, 무선 기기(예, 도 2의 200a, 200b)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-매핑 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-매핑, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[147] 도 13은 본 개시에 적용 가능한 무선 프레임의 구조를 도시한 도면이다.

[148] NR 시스템에 기초한 상향링크 및 하향링크 전송은 도 13과 같은 프레임에 기초할 수 있다. 이때, 하나의 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms

하프-프레임(half-frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하나의 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(subframe, SF)으로 정의될 수 있다. 하나의 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(subcarrier spacing)에 의존할 수 있다. 이때, 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼들을 포함할 수 있다. 일반 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼들을 포함할 수 있다. 확장 CP(extended CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼들을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼(또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼(또는, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[149] 표 1은 일반 CP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타내고, 표 2는 확장된 CSP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[150] [표 1]

[151]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[152] [표 2]

[153]

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

[154] 상기 표 1 및 표 2에서, $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 는 슬롯 내 심볼의 개수를 나타내고,

$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 는 프레임 내 슬롯의 개수를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 는

서브프레임 내 슬롯의 개수를 나타낼 수 있다.

[155] 또한, 본 개시가 적용 가능한 시스템에서, 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 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.

[156] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 SCS(subcarrier spacing))를 지원할 수 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)을 지원하며, SCS가

30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원할 수 있다.

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

[158] [표 3]

[159]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing
FR1	410MHz – 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz – 52600MHz	60, 120, 240kHz

[160] 6G (무선통신) 시스템은 (i) 디바이스 당 매우 높은 데이터 속도, (ii) 매우 많은 수의 연결된 디바이스들, (iii) 글로벌 연결성(global connectivity), (iv) 매우 낮은 지연, (v) 배터리-프리(battery-free) IoT 디바이스들의 에너지 소비를 낮추고, (vi) 초고신뢰성 연결, (vii) 머신 러닝 능력을 가지는 연결된 지능 등에 목적이 있다. 6G 시스템의 비전은 “intelligent connectivity”, “deep connectivity”, “holographic connectivity”, “ubiquitous connectivity”와 같은 4가지 측면일 수 있으며, 6G 시스템은 하기 표 4와 같은 요구 사항을 만족시킬 수 있다. 즉, 표 4는 6G 시스템의 요구 사항을 나타낸 표이다.

[161] [표 4]

[162]

Per device peak data rate	1 Tbps
E2E latency	1 ms
Maximum spectral efficiency	100bps/Hz
Mobility support	Up to 1000km/hr
Satellite integration	Fully
AI	Fully
Autonomous vehicle	Fully
XR	Fully
Haptic Communication	Fully

[163] 또한, 일 예로, 본 개시가 적용 가능한 통신 시스템에서 상술한 뉴모놀로지(numerology)가 다르게 설정될 수 있다. 일 예로, 상술한 FR2보다 높은 주파수 대역으로 테라헤르츠 웨이브(Terahertz wave, THz) 대역이 사용될 수 있다. THz 대역에서 SCS는 NR 시스템보다 더 크게 설정될 수 있으며, 슬롯 수도 상이하게 설정될 수 있으며, 상술한 실시 예로 한정되지 않는다. THz 대역에 대해서는 하기에서 후술한다.

[164] 도 14는 본 개시에 적용 가능한 슬롯 구조를 도시한 도면이다.

[165] 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이

6개의 심볼을 포함할 수 있다. 반송파(carrier)는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다.

[166] 또한, BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (P)RB로 정의되며, 하나의 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다.

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

[168] 6G 통신 시스템

[169] 이때, 6G 시스템은 향상된 모바일 브로드밴드(enhanced mobile broadband, eMBB), 초-저지연 통신(ultra-reliable low latency communications, URLLC), mMTC (massive machine type communications), AI 통합 통신(AI integrated communication), 촉각 인터넷(tactile internet), 높은 스루풋(high throughput), 높은 네트워크 능력(high network capacity), 높은 에너지 효율(high energy efficiency), 낮은 백홀 및 접근 네트워크 혼잡(low backhaul and access network congestion) 및 향상된 데이터 보안(enhanced data security)과 같은 핵심 요소(key factor)들을 가질 수 있다.

[170] 도 15는 본 개시에 적용 가능한 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조의 일례를 도시한 도면이다.

[171] 도 15를 참조하면, 6G 시스템은 5G 무선통신 시스템보다 50배 더 높은 동시 무선통신 연결성을 가질 것으로 예상된다. 5G의 핵심 요소(key feature)인 URLLC는 6G 통신에서 1ms보다 적은 단-대-단(end-to-end) 지연을 제공함으로써 보다 더 주요한 기술이 될 것으로 예상된다. 이때, 6G 시스템은 자주 사용되는 영역 스펙트럼 효율과 달리 체적 스펙트럼 효율이 훨씬 우수할 것이다. 6G 시스템은 매우 긴 배터리 수명과 에너지 수확을 위한 고급 배터리 기술을 제공할 수 있어, 6G 시스템에서 모바일 디바이스들은 별도로 충전될 필요가 없을 수 있다. 또한, 6G에서 새로운 네트워크 특성들은 다음과 같을 수 있다.

[172] - 위성 통합 네트워크(Satellites integrated network): 글로벌 모바일 집단을 제공하기 위해 6G는 위성과 통합될 것으로 예상된다. 지상파, 위성 및 공중 네트워크를 하나의 무선통신 시스템으로 통합은 6G에 매우 중요할 수 있다.

[173] - 연결된 인텔리전스(connected intelligence): 이전 세대의 무선 통신 시스템과 달리 6G는 혁신적이며, “연결된 사물”에서 “연결된 지능”으로 무선 진화가 업데이트될 것이다. AI는 통신 절차의 각 단계(또는 후술할 신호 처리의 각 절차)에서 적용될 수 있다.

[174] - 무선 정보 및 에너지 전달의 완벽한 통합(seamless integration wireless information and energy transfer): 6G 무선 네트워크는 스마트폰들과 센서들과

같이 디바이스들의 배터리를 충전하기 위해 전력을 전달할 것이다. 그러므로, 무선 정보 및 에너지 전송 (WIET)은 통합될 것이다.

- [175] - 유비쿼터스 슈퍼 3D 연결(ubiquitous super 3-dimention connectivity): 드론 및 매우 낮은 지구 궤도 위성의 네트워크 및 핵심 네트워크 기능에 접속은 6G 유비쿼터스에서 슈퍼 3D 연결을 만들 것이다.
- [176] 위와 같은 6G의 새로운 네트워크 특성들에서 몇 가지 일반적인 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.
- [177] - 스몰 셀 네트워크(small cell networks): 스몰 셀 네트워크의 아이디어는 셀룰러 시스템에서 처리량, 에너지 효율 및 스펙트럼 효율 향상의 결과로 수신 신호 품질을 향상시키기 위해 도입되었다. 결과적으로, 스몰 셀 네트워크는 5G 및 비욘드 5G (5GB) 이상의 통신 시스템에 필수적인 특성이다. 따라서, 6G 통신 시스템 역시 스몰 셀 네트워크의 특성을 채택한다.
- [178] - 초 고밀도 이기종 네트워크(ultra-dense heterogeneous network): 초 고밀도 이기종 네트워크들은 6G 통신 시스템의 또 다른 중요한 특성이 될 것이다. 이기종 네트워크로 구성된 멀티-티어 네트워크는 전체 QoS를 개선하고 비용을 줄인다.
- [179] - 대용량 백홀(high-capacity backhaul): 백홀 연결은 대용량 트래픽을 지원하기 위해 대용량 백홀 네트워크로 특징지어진다. 고속 광섬유 및 자유 공간 광학(FSO) 시스템이 이 문제에 대한 가능한 솔루션일 수 있다.
- [180] - 모바일 기술과 통합된 레이더 기술: 통신을 통한 고정밀 지역화(또는 위치 기반 서비스)는 6G 무선통신 시스템의 기능 중 하나이다. 따라서, 레이더 시스템은 6G 네트워크와 통합될 것이다.
- [181] - 소프트웨어 및 가상화(softwarization and virtualization): 소프트웨어 및 가상화는 유연성, 재구성성 및 프로그래밍 가능성을 보장하기 위해 5GB 네트워크에서 설계 프로세스의 기초가 되는 두 가지 중요한 기능이다. 또한, 공유 물리적 인프라에서 수십억 개의 장치가 공유될 수 있다.
- [182] **6G 시스템의 핵심 구현 기술**
- [183] - 인공지능(artificial Intelligence, AI)
- [184] 6G 시스템에 가장 중요하며, 새로 도입될 기술은 AI이다. 4G 시스템에는 AI가 관여하지 않았다. 5G 시스템은 부분 또는 매우 제한된 AI를 지원할 것이다. 그러나, 6G 시스템은 완전히 자동화를 위해 AI가 지원될 것이다. 머신 러닝의 발전은 6G에서 실시간 통신을 위해 보다 지능적인 네트워크를 만들 것이다. 통신에 AI를 도입하면 실시간 데이터 전송이 간소화되고 향상될 수 있다. AI는 수많은 분석을 사용하여 복잡한 대상 작업이 수행되는 방식을 결정할 수 있다. 즉, AI는 효율성을 높이고 처리 지연을 줄일 수 있다.
- [185] 핸드 오버, 네트워크 선택, 자원 스케줄링과 같은 시간 소모적인 작업은 AI를 사용함으로써 즉시 수행될 수 있다. AI는 M2M, 기계-대-인간 및 인간-대-기계 통신에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 또한, AI는 BCI(brain computer

interface)에서 신속한 통신이 될 수 있다. AI 기반 통신 시스템은 메타 물질, 지능형 구조, 지능형 네트워크, 지능형 장치, 지능형 인지 라디오(radio), 자체 유지 무선 네트워크 및 머신 러닝에 의해 지원될 수 있다.

[186] 최근 AI를 무선 통신 시스템과 통합하려고 하는 시도들이 나타나고 있으나, 이는 어플리케이션 계층(application layer), 네트워크 계층(network layer) 특히, 딥 러닝은 무선 자원 관리 및 할당(wireless resource management and allocation) 분야에 집중되어 왔다. 그러나, 이러한 연구는 점점 MAC 계층 및 물리 계층으로 발전하고 있으며, 특히 물리계층에서 딥 러닝을 무선 전송(wireless transmission)과 결합하고자 하는 시도들이 나타나고 있다. AI 기반의 물리계층 전송은, 근본적인 신호 처리 및 통신 메커니즘에 있어서, 전통적인 통신 프레임워크가 아니라 AI 드라이버에 기초한 신호 처리 및 통신 메커니즘을 적용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 딥러닝 기반의 채널 코딩 및 디코딩(channel coding and decoding), 딥러닝 기반의 신호 추정(estimation) 및 검출(detection), 딥러닝 기반의 MIMO(multiple input multiple output) 메커니즘(mechanism), AI 기반의 자원 스케줄링(scheduling) 및 할당(allocation) 등을 포함할 수 있다.

[187] 머신 러닝은 채널 추정 및 채널 트래킹을 위해 사용될 수 있으며, DL(downlink)의 물리 계층(physical layer)에서 전력 할당(power allocation), 간섭 제거(interference cancellation) 등에 사용될 수 있다. 또한, 머신 러닝은 MIMO 시스템에서 안테나 선택, 전력 제어(power control), 심볼 검출(symbol detection) 등에도 사용될 수 있다.

[188] 그러나 물리계층에서의 전송을 위한 DNN의 적용은 아래와 같은 문제점이 있을 수 있다.

[189] 딥러닝 기반의 AI 알고리즘은 훈련 파라미터를 최적화하기 위해 수많은 훈련 데이터가 필요하다. 그러나 특정 채널 환경에서의 데이터를 훈련 데이터로 획득하는데 있어서의 한계로 인해, 오프라인 상에서 많은 훈련 데이터를 사용한다. 이는 특정 채널 환경에서 훈련 데이터에 대한 정적 훈련(static training)은, 무선 채널의 동적 특성 및 다이버시티(diversity) 사이에 모순(contradiction)이 생길 수 있다.

[190] 또한, 현재 딥 러닝은 주로 실제 신호(real signal)을 대상으로 한다. 그러나, 무선 통신의 물리 계층의 신호들은 복소 신호(complex signal)로 표현될 수 있다. 무선 통신 신호의 특성을 매칭시키기 위해 복소(complex) 도메인 신호를 검출하는 신경망(neural network)에 대한 연구가 더 필요하다.

[191] 이하, 머신 러닝에 대해 보다 구체적으로 살펴본다.

[192] 머신 러닝은 사람이 할 수 있거나 혹은 하기 어려운 작업을 대신해낼 수 있는 기계를 만들어 내기 위해 기계를 학습시키는 일련의 동작을 의미한다. 머신 러닝을 위해서는 데이터와 러닝 모델이 필요하다. 머신 러닝에서 데이터의 학습 방법은 크게 3가지 즉, 지도 학습(supervised learning), 비지도 학습(unsupervised learning) 그리고 강화 학습(reinforcement learning)으로 구분될 수 있다.

- [193] 신경망 학습은 출력의 오류를 최소화하기 위한 것이다. 신경망 학습은 반복적으로 학습 데이터를 신경망에 입력시키고 학습 데이터에 대한 신경망의 출력과 타겟의 에러를 계산하고, 에러를 줄이기 위한 방향으로 신경망의 에러를 신경망의 출력 레이어에서부터 입력 레이어 방향으로 역전파(backpropagation) 하여 신경망의 각 노드의 가중치를 업데이트하는 과정이다.
- [194] 지도 학습은 학습 데이터에 정답이 라벨링된 학습 데이터를 사용하며 비지도 학습은 학습 데이터에 정답이 라벨링되어 있지 않을 수 있다. 즉, 예를 들어 데이터 분류에 관한 지도 학습의 경우의 학습 데이터는 학습 데이터 각각에 카테고리가 라벨링된 데이터 일 수 있다. 라벨링된 학습 데이터가 신경망에 입력되고 신경망의 출력(카테고리)과 학습 데이터의 라벨을 비교하여 오차(error)가 계산될 수 있다. 계산된 오차는 신경망에서 역방향(즉, 출력 레이어에서 입력 레이어 방향)으로 역전파 되며, 역전파에 따라 신경망의 각 레이어의 각 노드들의 연결 가중치가 업데이트 될 수 있다. 업데이트 되는 각 노드의 연결 가중치는 학습률(learning rate)에 따라 변화량이 결정될 수 있다. 입력 데이터에 대한 신경망의 계산과 에러의 역전파는 학습 사이클(epoch)을 구성할 수 있다. 학습률은 신경망의 학습 사이클의 반복 횟수에 따라 상이하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 신경망의 학습 초기에는 높은 학습률을 사용하여 신경망이 빠르게 일정 수준의 성능을 확보하도록 하여 효율성을 높이고, 학습 후기에는 낮은 학습률을 사용하여 정확도를 높일 수 있다
- [195] 데이터의 특징에 따라 학습 방법은 달라질 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템 상에서 송신단에서 전송한 데이터를 수신단에서 정확하게 예측하는 것을 목적으로 하는 경우, 비지도 학습 또는 강화 학습 보다는 지도 학습을 이용하여 학습을 수행하는 것이 바람직하다.
- [196] 러닝 모델은 인간의 뇌에 해당하는 것으로서, 가장 기본적인 선형 모델을 생각할 수 있으나, 인공 신경망(artificial neural networks)와 같은 복잡성이 높은 신경망 구조를 러닝 모델로 사용하는 머신 러닝의 패러다임을 딥러닝(deep learning)이라 한다.
- [197] 학습(learning) 방식으로 사용하는 신경망 코어(neural network cord)는 크게 심층 신경망(deep neural networks, DNN), 합성곱 신경망(convolutional deep neural networks, CNN), 순환 신경망(recurrent boltzmann machine, RNN) 방식이 있으며, 이러한 러닝 모델이 적용될 수 있다.
- [198] **THz(Terahertz) 통신**
- [199] 6G 시스템에서 THz 통신이 적용될 수 있다. 일 예로, 데이터 전송률은 대역폭을 늘려 높일 수 있다. 이것은 넓은 대역폭으로 sub-THz 통신을 사용하고, 진보된 대규모 MIMO 기술을 적용하여 수행될 수 있다.
- [200] 도 16은 본 개시에 적용 가능한 전자기 스펙트럼을 도시한 도면이다. 일 예로, 도 16을 참조하면, 밀리미터 이하의 방사선으로도 알려진 THz파는 일반적으로 0.03mm-3mm 범위의 해당 파장을 가진 0.1THz와 10THz 사이의 주파수 대역을

나타낸다. 100GHz-300GHz 대역 범위(Sub THz 대역)는 셀룰러 통신을 위한 THz 대역의 주요 부분으로 간주된다. Sub-THz 대역 mmWave 대역에 추가하면 6G 셀룰러 통신 용량은 늘어난다. 정의된 THz 대역 중 300GHz-3THz는 원적외선(IR) 주파수 대역에 있다. 300GHz-3THz 대역은 광 대역의 일부이지만 광 대역의 경계에 있으며, RF 대역 바로 뒤에 있다. 따라서, 이 300 GHz-3THz 대역은 RF와 유사성을 나타낸다.

[201] THz 통신의 주요 특성은 (i) 매우 높은 데이터 전송률을 지원하기 위해 광범위하게 사용 가능한 대역폭, (ii) 고주파에서 발생하는 높은 경로 손실(고지향성 안테나는 필수 불가결)을 포함한다. 높은 지향성 안테나에서 생성된 좁은 빔 폭은 간섭을 줄인다. THz 신호의 작은 파장은 훨씬 더 많은 수의 안테나 소자가 이 대역에서 동작하는 장치 및 BS에 통합될 수 있게 한다. 이를 통해 범위 제한을 극복할 수 있는 고급 적응형 배열 기술을 사용할 수 있다.

[202] 광 무선 기술(optical wireless technology)

[203] OWC(optical wireless communication) 기술은 가능한 모든 장치-대-액세스 네트워크를 위한 RF 기반 통신 외에도 6G 통신을 위해 계획되었다. 이러한 네트워크는 네트워크-대-백홀/프론트홀 네트워크 연결에 접속한다. OWC 기술은 4G 통신 시스템 이후 이미 사용되고 있으나 6G 통신 시스템의 요구를 충족시키기 위해 더 널리 사용될 것이다. 광 충실도(light fidelity), 가시광 통신, 광 카메라 통신 및 광 대역에 기초한 FSO(free space optical) 통신과 같은 OWC 기술은 이미 잘 알려진 기술이다. 광 무선 기술 기반의 통신은 매우 높은 데이터 속도, 낮은 지연 시간 및 안전한 통신을 제공할 수 있다. LiDAR(light detection and ranging) 또한 광 대역을 기반으로 6G 통신에서 초 고해상도 3D 매핑을 위해 이용될 수 있다.

[204] FSO 백홀 네트워크

[205] FSO 시스템의 송신기 및 수신기 특성은 광섬유 네트워크의 특성과 유사하다. 따라서, FSO 시스템의 데이터 전송은 광섬유 시스템과 비슷하다. 따라서, FSO는 광섬유 네트워크와 함께 6G 시스템에서 백홀 연결을 제공하는 좋은 기술이 될 수 있다. FSO를 사용하면, 10,000km 이상의 거리에서도 매우 장거리 통신이 가능하다. FSO는 바다, 우주, 수중, 고립된 섬과 같은 원격 및 비원격 지역을 위한 대용량 백홀 연결을 지원한다. FSO는 셀룰러 기지국 연결도 지원한다.

[206] 대규모 MIMO 기술

[207] 스펙트럼 효율을 향상시키는 핵심 기술 중 하나는 MIMO 기술을 적용하는 것이다. MIMO 기술이 향상되면 스펙트럼 효율도 향상된다. 따라서, 6G 시스템에서 대규모 MIMO 기술이 중요할 것이다. MIMO 기술은 다중 경로를 이용하기 때문에 데이터 신호가 하나 이상의 경로로 전송될 수 있도록 다중화 기술 및 THz 대역에 적합한 빔 생성 및 운영 기술도 중요하게 고려되어야 한다.

[208] 블록 체인

[209] 블록 체인은 미래의 통신 시스템에서 대량의 데이터를 관리하는 중요한 기술이

될 것이다. 블록 체인은 분산 원장 기술의 한 형태로서, 분산 원장은 수많은 노드 또는 컴퓨팅 장치에 분산되어 있는 데이터베이스이다. 각 노드는 동일한 원장 사본을 복제하고 저장한다. 블록 체인은 P2P(peer to peer) 네트워크로 관리된다. 중앙 집중식 기관이나 서버에서 관리하지 않고 존재할 수 있다. 블록 체인의 데이터는 함께 수집되어 블록으로 구성된다. 블록은 서로 연결되고 암호화를 사용하여 보호된다. 블록 체인은 본질적으로 향상된 상호 운용성(interoperability), 보안, 개인 정보 보호, 안정성 및 확장성을 통해 대규모 IoT를 완벽하게 보완한다. 따라서, 블록 체인 기술은 장치 간 상호 운용성, 대용량 데이터 추적성, 다른 IoT 시스템의 자율적 상호 작용 및 6G 통신 시스템의 대규모 연결 안정성과 같은 여러 기능을 제공한다.

[210] **3D 네트워킹**

[211] 6G 시스템은 지상 및 공중 네트워크를 통합하여 수직 확장의 사용자 통신을 지원한다. 3D BS는 저궤도 위성 및 UAV를 통해 제공될 것이다. 고도 및 관련 자유도 측면에서 새로운 차원을 추가하면 3D 연결이 기존 2D 네트워크와 상당히 다르다.

[212] **양자 커뮤니케이션**

[213] 6G 네트워크의 맥락에서 네트워크의 감독되지 않은 강화 학습이 유망하다. 지도 학습 방식은 6G에서 생성된 방대한 양의 데이터에 레이블을 지정할 수 없다. 비지도 학습에는 라벨링이 필요하지 않다. 따라서, 이 기술은 복잡한 네트워크의 표현을 자율적으로 구축하는 데 사용할 수 있다. 강화 학습과 비지도 학습을 결합하면 진정한 자율적인 방식으로 네트워크를 운영할 수 있다.

[214] **무인 항공기**

[215] UAV(unmanned aerial vehicle) 또는 드론은 6G 무선 통신에서 중요한 요소가 될 것이다. 대부분의 경우, UAV 기술을 사용하여 고속 데이터 무선 연결이 제공된다. 기지국 엔티티는 셀룰러 연결을 제공하기 위해 UAV에 설치된다. UAV는 쉬운 배치, 강력한 가시선 링크 및 이동성이 제어되는 자유도와 같은 고정 기지국 인프라에서 볼 수 없는 특정 기능을 가지고 있다. 천재 지변 등의 긴급 상황 동안, 지상 통신 인프라의 배치는 경제적으로 실현 가능하지 않으며, 때로는 휘발성 환경에서 서비스를 제공할 수 없다. UAV는 이러한 상황을 쉽게 처리할 수 있다. UAV는 무선 통신 분야의 새로운 패러다임이 될 것이다. 이 기술은 eMBB, URLLC 및 mMTC 인 무선 네트워크의 세 가지 기본 요구 사항을 용이하게 한다. UAV는 또한, 네트워크 연결성 향상, 화재 감지, 재난 응급 서비스, 보안 및 감시, 오염 모니터링, 주차 모니터링, 사고 모니터링 등과 같은 여러 가지 목적을 지원할 수 있다. 따라서, UAV 기술은 6G 통신에 가장 중요한 기술 중 하나로 인식되고 있다.

[216] **셀-프리 통신(cell-free Communication)**

[217] 여러 주파수와 이기종 통신 기술의 긴밀한 통합은 6G 시스템에서 매우 중요하다. 결과적으로, 사용자는 디바이스에서 어떤 수동 구성을 만들 필요 없이

네트워크에서 다른 네트워크로 원활하게 이동할 수 있다. 사용 가능한 통신 기술에서 최상의 네트워크가 자동으로 선택된다. 이것은 무선 통신에서 셀 개념의 한계를 깨뜨릴 것이다. 현재, 하나의 셀에서 다른 셀로의 사용자 이동은 고밀도 네트워크에서 너무 많은 핸드 오버를 야기하고, 핸드 오버 실패, 핸드 오버 지연, 데이터 손실 및 pingpong 효과를 야기한다. 6G 셀-프리 통신은 이 모든 것을 극복하고 더 나은 QoS를 제공할 것이다. 셀-프리 통신은 멀티 커넥티비티 및 멀티-티어 하이브리드 기술과 장치의 서로 다른 이기종 라디오를 통해 달성될 것이다.

[218] **무선 정보 및 에너지 전송 통합(wireless information and energy transfer, WIET)**

[219] WIET은 무선 통신 시스템과 같이 동일한 필드와 웨이브(wave)를 사용한다. 특히, 센서와 스마트폰은 통신 중 무선 전력 전송을 사용하여 충전될 것이다. WIET은 배터리 충전 무선 시스템의 수명을 연장하기 위한 유망한 기술이다. 따라서, 배터리가 없는 장치는 6G 통신에서 지원될 것이다.

[220] **센싱과 커뮤니케이션의 통합**

[221] *자율 무선 네트워크는 동적으로 변화하는 환경 상태를 지속적으로 감지하고 서로 다른 노드간에 정보를 교환할 수 있는 기능이다. 6G에서, 감지는 자율 시스템을 지원하기 위해 통신과 긴밀하게 통합될 것이다.

[222] **액세스 백홀 네트워크의 통합**

[223] 6G에서 액세스 네트워크의 밀도는 엄청날 것이다. 각 액세스 네트워크는 광섬유와 FSO 네트워크와 같은 백홀 연결로 연결된다. 매우 많은 수의 액세스 네트워크들에 대처하기 위해, 액세스 및 백홀 네트워크 사이에 긴밀한 통합이 있을 것이다.

[224] **홀로그램 빔포밍**

[225] 빔포밍은 특정 방향으로 무선 신호를 전송하기 위해 안테나 배열을 조정하는 신호 처리 절차이다. 스마트 안테나 또는 진보된 안테나 시스템의 하위 집합이다. 빔포밍 기술은 높은 신호 대 잡음비, 간섭 방지 및 거부, 높은 네트워크 효율과 같은 몇 가지 장점이 있다. 홀로그램 빔포밍(hologram beamforming, HBF)은 소프트웨어-정의된 안테나를 사용하기 때문에 MIMO 시스템과 상당히 다른 새로운 빔포밍 방법이다. HBF는 6G에서 다중 안테나 통신 장치에서 신호의 효율적이고 유연한 전송 및 수신을 위해 매우 효과적인 접근 방식이 될 것이다.

[226] 빅 데이터 분석

[227] 빅 데이터 분석은 다양한 대규모 데이터 세트 또는 빅 데이터를 분석하기 위한 복잡한 프로세스이다. 이 프로세스는 숨겨진 데이터, 알 수 없는 상관 관계 및 고객 성향과 같은 정보를 찾아 완벽한 데이터 관리를 보장한다. 빅 데이터는 비디오, 소셜 네트워크, 이미지 및 센서와 같은 다양한 소스에서 수집된다. 이 기술은 6G 시스템에서 방대한 데이터를 처리하는 데 널리 사용된다.

[228] **LIS(large intelligent surface)**

[229] THz 대역 신호의 경우 직진성이 강하여 방해물로 인한 음영 지역이 많이 생길 수 있는데, 이러한 음영 지역 근처에 LIS 설치함으로써 통신 권역을 확대하고 통신 안정성 강화 및 추가적인 부가 서비스가 가능한 LIS 기술이 중요하게 된다. LIS는 전자기 물질(electromagnetic materials)로 만들어진 인공 표면(artificial surface)이고, 들어오는 무선파와 나가는 무선파의 전파(propagation)을 변경시킬 수 있다. LIS는 매시브 MIMO의 확장으로 보여질 수 있으나, 매시브 MIMO와 서로 다른 어레이(array) 구조 및 동작 메커니즘이 다르다. 또한, LIS는 수동 엘리먼트(passive elements)를 가진 재구성 가능한 리플렉터(reflector)로서 동작하는 점 즉, 활성(active) RF 체인(chain)을 사용하지 않고 신호를 수동적으로만 반사(reflect)하는 점에서 낮은 전력 소비를 가지는 장점이 있다. 또한, LIS의 수동적인 리플렉터 각각은 입사되는 신호의 위상 편이를 독립적으로 조절해야 하기 때문에, 무선 통신 채널에 유리할 수 있다. LIS 컨트롤러를 통해 위상 편이를 적절히 조절함으로써, 반사된 신호는 수신된 신호 전력을 부스트(boost)하기 위해 타겟 수신기에서 모여질 수 있다.

[230] 테라헤르츠(THz) 무선통신

[231] 도 17은 본 개시에 적용 가능한 THz 통신 방법을 도시한 도면이다.

[232] 도 17을 참조하면, THz 무선통신은 대략 0.1~10THz(1THz=10¹²Hz)의 진동수를 가지는 THz파를 이용하여 무선통신을 이용하는 것으로, 100GHz 이상의 매우 높은 캐리어 주파수를 사용하는 테라헤르츠(THz) 대역 무선통신을 의미할 수 있다. THz파는 RF(Radio Frequency)/밀리미터(mm)와 적외선 대역 사이에 위치하며, (i) 가시광/적외선에 비해 비금속/비분극성 물질을 잘 투과하며 RF/밀리미터파에 비해 파장이 짧아 높은 직진성을 가지며 빔 집속이 가능할 수 있다.

[233] 또한, THz파의 광자 에너지는 수 meV에 불과하기 때문에 인체에 무해한 특성이 있다. THz 무선통신에 이용될 것으로 기대되는 주파수 대역은 공기 중 분자 흡수에 의한 전파 손실이 작은 D-밴드(110GHz~170GHz) 혹은 H-밴드(220GHz~325GHz) 대역일 수 있다. THz 무선통신에 대한 표준화 논의는 3GPP 이외에도 IEEE 802.15 THz WG(working group)을 중심으로 논의되고 있으며, IEEE 802.15의 TG(task group)(예, TG3d, TG3e)에서 발행되는 표준문서는 본 명세서에서 설명되는 내용을 구체화하거나 보충할 수 있다. THz 무선통신은 무선 인식(wireless cognition), 센싱(sensing), 이미징(imaging), 무선 통신(wireless), THz 네비게이션(navigation) 등에 응용될 수 있다.

[234] 구체적으로, 도 17을 참조하면, THz 무선통신 시나리오는 매크로 네트워크(macro network), 마이크로 네트워크(micro network), 나노스케일 네트워크(nanoscale network)로 분류될 수 있다. 매크로 네트워크에서 THz 무선통신은 V2V(vehicle-to-vehicle) 연결 및 백홀/프런트홀(backhaul/fronthaul) 연결에 응용될 수 있다. 마이크로 네트워크에서 THz 무선통신은 인도어 스몰 셀(small cell), 데이터 센터에서 무선 연결과 같은 고정된 point-to-point 또는

multi-point 연결, 키오스크 다운로드와 같은 근거리 통신(near-field communication)에 응용될 수 있다. 하기 표 5는 THz 파에서 이용될 수 있는 기술의 일례를 나타낸 표이다.

[235] [표 5]

[236]

Transceivers Device	Available immature: UTC-PD, RTD and SBD
Modulation and coding	Low order modulation techniques (OOK, QPSK), LDPC, Reed Soloman, Hamming, Polar, Turbo
Antenna	Omni and Directional, phased array with low number of antenna elements
Bandwidth	69GHz (or 23 GHz) at 300GHz
Channel models	Partially
Data rate	100Gbps
Outdoor deployment	No
Free space loss	High
Coverage	Low
Radio Measurements	300GHz indoor
Device size	Few micrometers

[237] 도 18은 본 개시에 적용 가능한 THz 무선 통신 송수신기를 도시한 도면이다.

[238] 도 18을 참조하면, THz 무선통신은 THz 발생 및 수신을 위한 방법을 기준으로 분류할 수 있다. THz 발생 방법은 광 소자 또는 전자소자 기반 기술로 분류할 수 있다.

[239] 이때, 전자 소자를 이용하여 THz를 발생시키는 방법은 공명 터널링 다이오드(resonant tunneling diode, RTD)와 같은 반도체 소자를 이용하는 방법, 곡부 발진기와 체배기를 이용하는 방법, 화합물 반도체 HEMT(high electron mobility transistor) 기반의 집적회로를 이용한 MMIC(monolithic microwave integrated circuits) 방법, Si-CMOS 기반의 집적회로를 이용하는 방법 등이 있다. 도 18의 경우, 주파수를 높이기 위해 체배기(doubler, tripler, multiplier)가 적용되었고, 서브하모닉 믹서를 지나 안테나에 의해 방사된다. THz 대역은 높은 주파수를 형성하므로, 체배기가 필수적이다. 여기서, 체배기는 입력 대비 N배의 출력 주파수를 갖게 하는 회로이며, 원하는 하모닉 주파수에 정합시키고, 나머지 모든 주파수는 걸러낸다. 그리고, 도 18의 안테나에 배열 안테나 등이 적용되어 빔포밍이 구현될 수도 있다. 도 18에서, IF는 중간 주파수(intermediate frequency)를 나타내며, 트리플러(tripler), 멀티플러(multipler)는 체배기를 나타내며, PA는 전력 증폭기(power amplifier)를 나타내며, LNA는 저잡음 증폭기(low noise amplifier), PLL은 위상동기 회로(phase-locked loop)를 나타낸다.

[240] 도 19는 본 개시에 적용 가능한 THz 신호 생성 방법을 도시한 도면이다. 또한, 도 20은 본 개시에 적용 가능한 무선 통신 송수신기를 도시한 도면이다.

[241] 도 19 및 도 20을 참조하면, 광 소자 기반 THz 무선통신 기술은 광소자를

이용하여 THz 신호를 발생 및 변조하는 방법을 말한다. 광 소자 기반 THz 신호 생성 기술은 레이저와 광변조기 등을 이용하여 초고속 광신호를 생성하고, 이를 초고속 광검출기를 이용하여 THz 신호로 변환하는 기술이다. 이 기술은 전자 소자만을 이용하는 기술에 비해 주파수를 증가시키기가 용이하고, 높은 전력의 신호 생성이 가능하며, 넓은 주파수 대역에서 평탄한 응답 특성을 얻을 수 있다. 광소자 기반 THz 신호 생성을 위해서는 도 19에 도시된 바와 같이, 레이저 다이오드, 광대역 광변조기, 초고속 광검출기가 필요하다. 도 19의 경우, 파장이 다른 두 레이저의 빛 신호를 합과하여 레이저 간의 파장 차이에 해당하는 THz 신호를 생성하는 것이다. 도 19에서, 광 커플러(optical coupler)는 회로 또는 시스템 간의 전기적 절연과의 결합을 제공하기 위해 광파를 사용하여 전기신호를 전송하도록 하는 반도체 디바이스를 의미하며,

UTC-PD(uni-travelling carrier photo-detector)은 광 검출기의 하나로서, 능동 캐리어(active carrier)로 전자를 사용하며 밴드갭 그레이딩(bandgap grading)으로 전자의 이동 시간을 감소시킨 소자이다. UTC-PD는 150GHz 이상에서 광검출이 가능하다. 도 20에서, EDFA(erbium-doped fiber amplifier)는 어븀이 첨가된 광섬유 증폭기를 나타내며, PD(photo detector)는 광신호를 전기신호로 변환할 수 있는 반도체 디바이스를 나타내며, OSA는 각종 광통신 기능(예, 광전 변환, 전광 변환 등)을 하나의 부품으로 모듈화시킨 광모듈(optical sub assembly)을 나타내며, DSO는 디지털 스토리지 오실로스코프(digital storage oscilloscope)를 나타낸다.

[242] 도 21은 본 개시에 적용 가능한 송신기 구조를 도시한 도면이다. 또한, 도 22는 본 개시에 적용 가능한 변조기 구조를 도시한 도면이다.

[243] 도 21 및 도 22를 참조하면, 일반적으로 레이저(laser)의 광학 소스(optical source)를 광파 가이드(optical wave guide)를 통과시켜 신호의 위상(phase)등을 변화시킬 수 있다. 이때, 마이크로파 콘택트(microwave contact) 등을 통해 전기적 특성을 변화시킴으로써 데이터를 실게 된다. 따라서, 광학 변조기 출력(optical modulator output)은 변조된(modulated) 형태의 파형으로 형성된다. 광전 변조기(O/E converter)는 비선형 크리스탈(nonlinear crystal)에 의한 광학 정류(optical rectification) 동작, 광전도 안테나(photoconductive antenna)에 의한 광전 변환(O/E conversion), 광속의 전자 다발(bunch of relativistic electrons)로부터의 방출(emission) 등에 따라 THz 펄스를 생성할 수 있다. 상기와 같은 방식으로 발생한 테라헤르츠 펄스(THz pulse)는 펨토 세컨드(femto second)부터 피코 세컨드(pico second)의 단위의 길이를 가질 수 있다. 광전 변환기(O/E converter)는 소자의 비선형성(non-linearity)을 이용하여, 하향 변환(Down conversion)을 수행한다.

[244] 테라헤르츠 스펙트럼의 용도(THz spectrum usage)를 고려할 때, 테라헤르츠 시스템을 위해서 고정된(fixed) 또는 모바일 서비스(mobile service) 용도로써 여러 개의 연속적인 기가헤르츠(contiguous GHz)의 대역들(bands)을 사용할 가능성이 높다. 아웃도어(outdoor) 시나리오 기준에 의하면, 1THz까지의

- 스펙트럼에서 산소 감쇠(Oxygen attenuation) 10^2 dB/km를 기준으로 가용 대역폭(Bandwidth)이 분류될 수 있다. 이에 따라 상기 가용 대역폭이 여러 개의 밴드 청크(band chunk)들로 구성되는 프레임워크(architecture)가 고려될 수 있다. 상기 프레임워크의 일 예시로 하나의 캐리어(carrier)에 대해 테라헤르츠 펄스(THz pulse)의 길이를 50ps로 설정한다면, 대역폭(BW)은 약 20GHz가 된다.
- [245] 적외선 대역(infrared band)에서 테라헤르츠 대역(THz band)으로의 효과적인 하향 변환(Down conversion)은 광전 컨버터(O/E converter)의 비선형성(nonlinearity)을 어떻게 활용하는가에 달려 있다. 즉, 원하는 테라헤르츠 대역(THz band)으로 하향 변환(down conversion)하기 위해서는 해당 테라헤르츠 대역(THz band)에 옮기기에 가장 이상적인 비선형성(non-linearity)을 갖는 광전 변환기(O/E converter)의 설계가 요구된다. 만일 타겟으로 하는 주파수 대역에 맞지 않는 광전 변환기(O/E converter)를 사용하는 경우, 해당 펄스(pulse)의 크기(amplitude), 위상(phase)에 대하여 오류(error)가 발생할 가능성이 높다.
- [246] 단일 캐리어(single carrier) 시스템에서, 광전 변환기 1개를 이용하여 테라헤르츠 송수신 시스템이 구현될 수 있다. 채널 환경에 따라 달라지지만 멀티 캐리어(Multi carrier) 시스템에서, 캐리어 수만큼 광전 변환기가 요구될 수 있다. 특히 전술한 스펙트럼 용도와 관련된 계획에 따라 여러 개의 광대역들을 이용하는 멀티 캐리어 시스템인 경우, 그 현상이 두드러지게 될 것이다. 이와 관련하여 상기 멀티 캐리어 시스템을 위한 프레임 구조가 고려될 수 있다. 광전 변환기를 기반으로 하향 주파수 변환된 신호는 특정 자원 영역(예: 특정 프레임)에서 전송될 수 있다. 상기 특정 자원 영역의 주파수 영역은 복수의 청크(chunk)들을 포함할 수 있다. 각 청크(chunk)는 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어(CC)로 구성될 수 있다.
- [247] 하기에 서는 상술한 바에 기초하여 본 개시의 구체적인 실시예를 서술한다. 상술한 바와 같이, 새로운 통신 시스템은 테라헤르츠 대역에 기초하여 동작할 수 있다. 여기서, 일 예로, 통신 시스템이 테라헤르츠 대역에서 무선 통신을 수행하는 경우, 통신 시스템은 CoMP(Coordinated Multi-Point) 방식에 기초하여 통신을 수행할 수 있다. 구체적으로, CoMP는 이웃한 셀들의 협력을 통해서 통신을 수행하는 방법을 의미할 수 있다. 일 예로, 단말은 서빙셀 뿐만 아니라 이웃한 셀들과 협력을 통해서 다른 셀들과 함께 통신을 수행할 수 있다.
- [248] 여기서, CoMP 방식은 크게 조인트 프로세싱(Joint Processing, JP) 방식과 코디네이티드 스케줄링(Coordinated Scheduling, CS) 방식으로 구분될 수 있다. 일 예로, JP 방식은 복수 개의 기지국으로부터 데이터를 동시에 수신하는 협력적 MIMO(Multi Input Multi Output)를 수행하는 기술일 수 있다. 또한, CS 방식은 간섭이 발생하지 않도록 인접 기지국이 스케줄링을 조절하는 기술일 수 있다. 또한, CoMP 방식으로 코디네이티드 빔포밍(Coordinated beamforming, CB) 방식이 사용될 수 있다. 이때, CB 방식은 인접 기지국에서 해당 단말에게 널(null) 빔을 생성하여 간섭을 최소화하도록 하는 기술일 수 있다. 즉, CoMP 방식은 인접

기지국의 간섭신호를 회피하는 방법과 원하는 신호로 대체하는 기술로써 스루풋을 증대시키기 위해 사용될 수 있다.

- [249] 여기서, 일 예로, 테라헤르츠 대역에서는 상술한 바와 같이 패스 로스(path loss)가 크고 위상 잡음이 많을 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 단말 및 기지국은 매우 얇은(sharp) 빔을 사용하여 통신을 수행할 필요성이 있다. 따라서, 단말 및 기지국은 모두 빔포밍에 기초하여 통신을 수행하여야 할 수 있다. 상술한 점을 고려하면, 단말 및 기지국은 빔포밍과 더불어 빔 제어를 수행해야 할 수 있다. 이는, 단말 및 기지국에서 운영해야 하는 빔의 개수가 증가함을 의미할 수 있다.
- [250] 이때, 일 예로, 기지국과 단말 사이 장애물에 기초하여 블록(blockage) 현상이나 빔 정합이 어긋나는 경우, 기지국과 단말 사이에 전송되는 신호로서 수신 신호의 성능이 급격히 저하될 수 있다. 이러한 블록 현상 또는 잘못된 빔 정합에 의해 떨어지는 성능에 대한 보완이 수행되지 않는 경우, 단말과 기지국 사이의 통신 효율이 떨어질 수 있다. 또한, 고주파수를 사용할수록 상술한 문제점은 더 커질 수 있다.
- [251] 상술한 점을 고려하여, 테라헤르츠 대역을 사용하는 새로운 통신 시스템에서는 CoMP 방식에 기초한 통신을 통해 상술한 문제점을 해결하고자 하며, 하기에서는 이에 대해 서술한다.
- [252] 일 예로, 기존 CoMP 방식은 셀 경계 단말을 고려하여 스루풋을 증대시키는 목적으로 사용되었으나, 하기에서는 테라헤르츠 대역에서 블록(blockage) 현상을 고려하여 통신 링크를 안정화하기 위해 사용될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [253] 하기에서는 상술한 상황을 고려하여 단말과 기지국이 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 서술한다. 또한, 일 예로, 하기에서는 설명의 편의를 위해 단말과 기지국을 중심으로 서술하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로, 상술한 도 4 내지 도 9의 디바이스들 또는 TRP(Transmission and Reception Point)로써 데이터 송수신을 수행하는 객체들에 대해서도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [254] 도 23은 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [255] 하기에서는 테라헤르츠 대역에서 장애물에 기초하여 블록(blockage) 현상 등으로 통신 링크 상의 불안정한 상황에 대처하는 기술로서 CoMP를 활용하는 방안에 대해 서술한다. 또한, 일 예로, 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 경우, 발생하는 문제점 및 이를 해결하는 방안에 대해 서술한다.
- [256] 일 예로, 기존 CoMP 동작을 수행하는 전송 객체는 기지국일 수 있다. 다만, 하기에서는 CoMP 동작을 수행하는 전송 객체는 기지국뿐만 아니라, AP(Access Point) 또는 임의의 기지국에 연결되어 있는 RRH(Remote Radio Head) 중 적어도 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, CoMP 방식을 위한 신호의 ‘전송

객체'는 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 일 예로, 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 하나를 포함하는 송수신 장치는 본 개시에서의 전송 객체일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [257] 여기서, 일 예로, 송수신 장치는 복수 개의 어레이 안테나를 포함할 수 있다. 구체적인 일 예로, 상술한 어레이 안테나 셋은 송수신 장치 내의 복수 개의 어레이 안테나 모두를 포함할 수 있다. 송수신 장치는 구비된 복수 개의 어레이 안테나 모두를 이용하여 빔을 생성할 수 있으며, 빔 생성과 관련된 어레이 안테나들의 집합이 상술한 어레이 안테나 셋일 수 있다.
- [258] 또 다른 일 예로, 송수신 장치는 복수 개의 어레이 안테나를 포함하지만, 그 중 적어도 어느 하나 이상의 어레이 안테나들을 이용하여 빔을 생성하고, 나머지 적어도 어느 하나 이상의 어레이 안테나들은 다른 용도로 활용될 수 있다. 여기서, 일 예로, 상술한 어레이 안테나 셋은 복수 개의 어레이 안테나들 중 빔을 생성하는데 사용되는 어레이 안테나들의 집합을 의미할 수 있다. 즉, 송수신 장치가 복수 개의 어레이 안테나들을 포함하고 있더라도 일부 어레이 안테나들의 집합으로 어레이 안테나 셋이 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [259] 즉, 안테나 어레이 셋은 송수신 장치에 구현된 복수 개의 어레이 안테나들 중 빔을 생성하는데 사용되는 어레이 안테나들의 집합을 의미할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [260] 또한, 일 예로, RAN 구조로서 CU(Central Unit) 및 DU(Distributed Unit)로 구성되는 경우에 각각은 CoMP 동작을 수행하기 위한 전송 객체일 수 있다. 또한, 일 예로, 중계기나 그 밖에 신호 송수신을 수행하는 디바이스는 하기에서 적용되는 전송 객체일 수 있다. 하기에서는 설명의 편의를 위해 기지국을 중심으로 서술하지만, 상술한 바와 같이 다양한 전송 객체에 동일하게 적용될 수 있으며, 특정 전송 객체로 한정되지 않는다.
- [261] 구체적인 일 예로, 도 23을 참조하면, 각각의 기지국은 메인 타워(main tower)와 한 개의 RRH로 구성될 수 있다. 여기서, 메인 타워는 두 개의 안테나를 포함할 수 있다. 즉, 메인 타워는 2 개의 전송 객체를, RRH는 한 개의 전송 객체를 보유할 수 있다. 다만, 이는 설명의 편의를 위한 하나의 일 예일 뿐, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 일 예로, 메인 타워는 2개 이상의 안테나를 포함하거나 한 개 이상의 RRH가 설정되는 것도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한 일 예로, 과거 통신 시스템에서 적용되었던 셀(cell)의 개념은 통신 세대가 진화하면서 단말 중심(UE centric) 관점의 셀로 진화하고 있다.
- [262] 일 예로, 상술한 바와 같이 새로운 통신 시스템으로 테라헤르츠 대역을 사용하는 경우에는 단말 중심(UE centric) 관점의 셀 개념이 더 필요할 수 있다.
- [263] 일 예로, 테라헤르츠 대역을 사용하는 경우, 좁은 서비스 영역으로 보다 촘촘하게 기지국(또는 전송 객체)을 배치하고 블로킹(blockage) 현상을 극복하기

- 위해 셀을 오버랩(overlap) 시킬 수 있다.
- [264] 다만, 상술한 바와 같이, 테라헤르츠 대역에서 얇은(sharp) 빔을 사용하는 경우 셀 간 간섭은 오히려 줄어들 수 있다. 따라서, 단말 중심 관점의 셀에서 CoMP 전송 방식을 다른 용도에 기초하여 사용할 수 있다.
- [265] 일 예로, CoMP 전송 방식은 CoMP 협조 셋(CoMP cooperating set)으로 기지국(또는 RRH, 또는 AP, 이하 기지국) 집합에 기초하여 동작할 수 있다. 즉, 데이터 서비스를 고려하여 전송에 직접 또는 간접적으로 참여하는 기지국들은 CoMP 협조 셋일 수 있다. 이 중에서, 실제로 단말과 데이터를 송수신하는데 관여하는 전송 객체를 TRP(Transmission and Reception Point)라 지칭할 수 있다.
- [266] 하기에서는 TRP로 임의의 기지국에 포함되어 있는 어레이 안테나 셋 또는 그들의 집합을 TRP로 정의할 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 안테나 패널과 RRH는 TRP로 활용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [267] 여기서, 일 예로, TRP들은 기지국의 부하(load) 상황, 신호의 협력적 전송의 가능 여부 및 채널 상황 중 적어도 어느 하나에 기초하여 결정되어 매 순간 변동될 수 있다.
- [268] 일 예로, 기존 CoMP 전송 방식은 CoMP 협조 셋 내의 TRP들이 결정되고, 결정된 TRP가 단말에게 데이터를 동시에 전송하는 조인트 프로세싱 방식일 수 있었다. 또한, 일 예로, 기존 CoMP 전송 방식은 간섭 회피의 CS 및 CB 형상으로 스루풋을 증대시키는 방식일 수 있었다.
- [269] 다만, 하기에서 CoMP 셋(CoMP set)의 설정은 RSSS(received signal strengths) 및 RSRP(received signal received power)와 같은 이동성(mobility)을 고려한 메트릭을 고려할 수 있다.
- [270] 여기서, 일 예로, JP 전송을 위한 CSI 측정은 3GPP의 경우 CSI-RS를 활용하여 측정할 수 있었다. 즉, CoMP를 위한 단말의 동작은 CoMP 환경 구성과 실제 데이터 송수신 과정으로 구분될 수 있다. 이때, CoMP 환경 구성은 각각의 기지국으로부터 측정되는 신호세기를 측정 및 보고하여 기지국이 CoMP 셋을 결정하는 동작과 협력 전송을 위한 CSI 측정 및 보고 동작으로 볼 수 있다.
- [271] 반면, 실제 데이터 송수신 과정은 구성된 CoMP 환경으로부터 실제로 데이터를 서비스 받는 과정일 수 있다. 여기서, 일 예로, CoMP 협조 셋(CoMP Cooperating Set) 결정은 수신 빔 방향과 실제 데이터 서비스를 받는 과정에서의 빔 방향을 일치 시키도록 하는 정보가 제공될 수 있다. 또한, 일 예로, CSI를 측정하는 과정에서도 수신 빔 방향을 일치 시키는 정보가 제공될 수 있다.
- [272] 다만, 테라헤르츠 대역에서는 빔 일치 문제뿐만 아니라 위상 잡음을 고려해야 할 수 있다. 일 예로, 테라헤르츠 대역을 사용하는 경우, 위상 잡음의 영향은 커질 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 테라헤르츠 대역을 사용하는 경우, 부 반송파 간격은 위상 잡음의 영향을 고려하여 넓게 사용될 수 있다. 또한, 일 예로, 테라헤르츠 채널의 특징 및 빔포밍으로 인하여 기지국과 단말 사이의 채널 딜레이 스프레딩(delay spread)이 짧아질 수 있다. 상술한 조건에 기초하면,

OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 CP(Cyclic Prefix)를 구성하는 심볼의 구간이 짧게 설계될 수 있다. 또한, 테라헤르츠 대역에서는 광대역의 서비스가 예상될 수 있는바, 그에 상응하는 높은 샘플링 레이트(sampling rate) 사용이 예상될 수 있다.

[273] 일 예로, 하기 표 6은 5G 표준에서 설계된 구조를 테라헤르츠로 확장하는 경우에 적용 가능한 SCS(Sub carrier space), 대역폭(Bandwidth), 심볼 길이(symbol duration) 및 샘플링 주파수(sampling frequency)일 수 있다. 일 예로, 하기 표 6에 기초하여 OFDM 시스템을 설계하는 경우, 테라헤르츠 대역에서 심볼 구간(Symbol Duration)은 기존 통신 시스템의 주파수 대역에서의 심볼 구간보다 짧을 수 있다. 또한, CP 구간도 테라헤르츠 대역에서 기존 시스템의 주파수 대역보다 짧을 수 있다. 일 예로, CP 구간은 144 샘플로 결정될 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 예일 뿐, 상술한 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[274] [표 6]

[275]

	mmWave	THz
Sub carrier space	128KHz	3.84MHz
Band Width	400MHz (4096 FFT)	6.3GHz (2048FFT)
Symbol duration	8929ns (4384 sample)	280ns (2192 sample)
Sampling frequency	491MHz	7.84GHz

[276] 여기서, 일 예로, 상술한 바와 같이, CP 구간이 144 샘플로 결정된 경우로서 임의의 TRP A와 TRP B가 CoMP 방식에 기초하여 단말과 통신을 수행하는 경우를 고려할 수 있다. 이때, TRP A와 단말 사이의 거리와 TRP B와 단말 사이의 거리의 차이가 1m인 경우, 24 샘플에 해당되는 신호의 차이가 발생할 수 있다. 따라서, 상술한 거리 차이가 6m 이상인 경우, 두 시스템의 시간 차로 두 신호 간의 도달 시간 차이가 CP보다 커질 수 있다. 따라서, 신호 도달 시간 차이가 CP보다 커지는바, 신호 간의 간섭으로써 ISI(Inter Symbol Interference)가 발생할 수 있다. 상술한 상황에서 단말이 TRP A와 TRP B와 CoMP 전송 방식에 기초하여 데이터를 수신하더라도 ISI에 의해 전송 효율이 더 떨어질 수 있다.

[277] 상술한 점을 고려하여, 단말은 기지국 사이 신호 도달 차이에 대한 정보를 기지국에게 보고할 필요성이 있다. 여기서, 해당 기지국은 상술한 정보에 기초하여 대응되는 시간만큼 시간을 조정하는 시간 정렬을 수행하고, 이에 기초하여 단말에게 서비스를 제공할 수 있다.

[278] 여기서, 일 예로, 단말이 기지국 사이의 신호 차이를 보고하는 경우, 단말은 참조 TP(Reference transmission point)를 설정할 수 있다. 이때, 단말은 참조 TP의 수신 신호와 다른 TP의 수신 신호에 대한 상대적 시간 차이 정보를 보고할 수 있다. 즉, 단말은 단말의 신호 차이 정보 보고를 위한 참조 TP를 설정할 수 있다. 이때, 단말이 기지국 사이의 신호 차이를 보고하는 경우, 참조 TP는 하기 표 7의 정보 중 적어도 어느 하나의 조합에 기초하여 설정될 수 있다.

[279] [표 7]

[280]

- Cell id
- beam index set
- beam index
- TRP set id

[281]

여기서, 셀 아이디(Cell id)는 특정 셀에 대한 아이디 정보일 수 있다. 또한, 빔 인덱스 셋(beam index set)은 기지국들이 제공하고 있는 빔들을 그룹핑(grouping)한 것으로 수신 시 동일한 시점에 받을 것으로 추정되는 빔들의 집합을 의미할 수 있다.

[282]

일 예로, 빔 인덱스 셋(beam index set)은 임의의 특정 안테나 패널에서 전송되는 빔들로 구성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[283]

또한, 일 예로, TRP 셋 아이디(TRP set id)는 하나 이상의 TRP들로 구성된 집합의 ID를 의미할 수 있다. 여기서, 동일 지역에 복수 개의 TRP(e.g. 안테나 패널)들이 존재하는 경우, 각각의 TRP는 각각의 ID를 부여받을 수 있다.

[284]

여기서, 일 예로, 단말은 참조 TP로부터 해당 신호가 수신된 프레임 시간을 기준으로 T_{ref} 를 정의할 수 있다. 즉, 단말은 T_{ref} 를 참조 TP(reference TP)에 의하여 수신된 프레임 시간으로 정의할 수 있다.

[285]

또 다른 일 예로, 단말은 참조 TP로부터 해당 신호가 수신된 슬롯을 기준으로 T_{ref} 를 정의할 수 있다. 일 예로, 기존 통신 시스템 및 새로운 통신 시스템은 SCS(Sub Carrier Spacing)에 기초하여 슬롯 단위로 시간이 구별될 수 있다. 상술한 점을 고려하여, 단말은 참조 TP로부터 해당 신호가 수신된 슬롯을 기준으로 T_{ref} 를 정의할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또 다른 일 예로, T_{ref} 를 보다 세밀하게 측정하기 위해 T_{ref} 의 레졸루션(resolution)은 다르게 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또 다른 일 예로, T_{ref} 는 오프셋 값이나 다른 정보를 더 고려하여 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[286]

다만, 하기에서는 참조 TP로부터 해당 신호가 수신된 프레임 시간을 기준으로 T_{ref} 에 대해 서술한다.

[287]

구체적인 일 예로, 참조 TP가 cell id(10번)와 함께 빔 인덱스 셋(beam index set)으로 “(beam index set∈{빔8, 빔 9, ..., 빔16})”을 활용하여 지정되는 경우를 고려할 수 있다. 이때, 단말이 셀 아이디 10번에서 빔 인덱스 8 내지 16을 수신하는 경우, 단말은 해당 신호가 수신된 프레임 시간을 기준으로 T_{ref} 를 정의할 수 있다. 즉, 단말은 T_{ref} 를 참조 TP(reference TP)에 의하여 수신된

프레임 시간으로 정의할 수 있다.

- [288] 이때, 단말은 참조 TP에 의한 T_{ref} 와 다른 수신 빔으로부터 수신한 수신 시간 차이(Δt)를 측정할 수 있다. 그 후, 단말은 수신 빔 정보를 기지국으로 피드백 할 수 있다.
- [289] 일 예로, 단말은 빔 인덱스, 셀 아이디, TRP 셋 아이디 및 수신 시간 차이(Δt) 중 적어도 어느 하나를 이용하여 기지국으로 수신 빔 정보를 피드백 할 수 있다. 여기서, 일 예로, 단말이 기지국으로 Δt 정보를 제공하는 경우, Δt 정보는 일부 간격으로 기 설정된 값 또는 기 설정된 테이블 인덱스 중 적어도 어느 하나를 고려하여 제공될 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [290] 도 24는 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 통신을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [291] 도 24를 참조하면, 단말이 수신 빔 정보를 보고하는 경우를 고려할 수 있다. 일 예로, 하나의 메인 타워와 하나의 RRH로 구성된 기지국은 셀 아이디로 “cell id 0”을 가질 수 있다. 여기서, 하나의 메인 타워에는 하나의 안테나(2410-1)가 구비되고, RRH도 하나의 전송 객체(2410-2)를 구비할 수 있다. 여기서, 메인 타워 안테나(2410-1)는 빔 인덱스 1 내지 4의 빔을 전송할 수 있다. 즉, 빔 1 내지 4는 수신 시 동일한 시점에 받을 것으로 추정되는 빔들의 집합일 수 있다. 또한, RRH(2410-2)는 빔 인덱스 5 내지 8을 전송할 수 있다. 빔 5 내지 8 역시 수신 시 동일한 시점에 받을 것으로 추정되는 빔들의 집합일 수 있다.
- [292] 또한, 하나의 메인 타워와 하나의 RRH로 구성된 다른 기지국은 셀 아이디로 “cell id 1”을 가질 수 있다. 여기서, 하나의 메인 타워에는 하나의 안테나(2420-1)가 구비되고, RRH에도 하나의 전송 객체(2410-1)가 구비될 수 있다. 여기서, 메인 타워 안테나(2420-1)는 빔 인덱스 1 내지 4의 빔을 전송할 수 있다. 또한, RRH(2420-2)는 빔 인덱스 5 내지 8을 전송할 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 예일 뿐, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [293] 즉, 도 24에서는 “cell id 0” 및 “cell id 1”을 갖는 기지국이 각각 하나의 안테나와 하나의 RRH를 구비하고 고유의 빔을 제공할 수 있으나, 이는 하나의 일 예일 뿐, 다른 상황에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [294] 여기서 단말 1(UE 1, 2430-1) 및 단말 2(UE 20, 2430-2)는 각각 CoMP 전송 방식에 기초하여 동작할 수 있다. 일 예로, 단말 1(2430-1)에서는 “cell id 0”의 빔 4와 “cell id 1”의 빔 1이 측정될 수 있다. 즉, 단말 1(2430-1)에서 TRP는 “cell id 0”를 갖는 안테나 0(2410-1)과 “cell id 1”을 갖는 안테나 1(2420-1)일 수 있다. 이때, 일 예로, 단말 1(2430-1)은 참조 TP를 안테나 0(2410-1)으로 설정할 수 있다.
- [295] 일 예로, 단말은 측정된 빔들의 신호 세기(e.g. RSRP) 값을 비교하여 참조 TP를 결정할 수 있다. 일 예로, 단말은 신호 세기가 가장 센 빔을 참조 TP로 결정할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [296] 상술한 도 24에서 단말 1(2430-1)은 안테나 0(2410-1)을 참조 TP로 설정할 수

있다. 또한, 일 예로, 단말 2(UE 2, 2430-2)에서는 “cell id 0”의 빔 8과 “cell id 1”의 빔 5가 측정될 수 있다. 즉, 단말 2(2430-2)에서 TRP는 “cell id 0”를 갖는 RRH 0(2410-2)과 “cell id 1”을 갖는 RRH 1(2420-2)일 수 있다. 이때, 일 예로, 단말 2(2430-2)는 참조 TP를 RRH 1(2410-2)로 설정할 수 있다. 일 예로, 도 25는 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 시간 정렬을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

- [297] 도 25를 참조하면, 각각의 TP들(2410-1, 2410-2, 2420-1, 2420-2)은 동기화된 타임 라인(time line, 이하 타임 라인)에 기초하여 각각의 단말들(2430-1, 2430-2)에게 신호를 전송할 수 있다. 여기서, 도 25는 단말 1(2430-1)과 단말 2(2430-2)에서 수신되는 신호의 시간 관계를 나타낼 수 있다. 일 예로, 단말 1(2430-1)의 경우, 단말 1(2430-1)이 수신하는 신호들의 시간은 거의 유사하게 시간차가 작은 것을 볼 수 있다. 일 예로, 단말 1(2430-1)이 수신하는 신호들의 시간 차는 CP보다 작을 수 있다.
- [298] 반면, 단말 2(2430-2)의 경우, 단말 2(2430-2)가 수신하는 신호들의 시간 차이가 상당할 수 있다. 일 예로, 단말 2(2430-2)가 수신하는 신호들의 시간 차이는 CP보다 클 수 있다. 즉, 단말 2(2430-2)는 RRH0(2410-2)에서 전송되는 신호가 RRH1(2420-2)로부터 전송되는 신호보다 도달 시간이 CP구간 이상으로 늦게 도착할 수 있다. 따라서, 단말 2(2430-2)가 수신하는 신호들 사이에는 ISI가 발생할 수 있다.
- [299] 따라서, 단말 2(2430-2)는 시간 정렬을 수행할 필요성이 있다. 일 예로, 단말 2 타임 라인에서 t_{ref} 는 참조 TP로부터 전파 지연에 의한 수신 시간을 의미할 수 있다. 또한, t_{beam8} 은 RRH0(2410-2)으로부터 전송되는 빔 8의 전파 지연에 의한 수신 시간을 의미할 수 있다.
- [300] 이때, 일 예로, Δt 값을 기지국에 보고하기 위하여 특정 값으로 정형화할 수 있으며, 이는 하기 수학적 식 1과 같을 수 있다.
- [301] [수학적 식 1]
- [302] Δt 정보 = f (Δt , R_t)
- [303] 여기서, R_t 는 기지국 혹은 시스템에서 미리 정의 되는 값으로 시간 간격의 레졸루션(resolution)을 의미할 수 있다. 또한, 평선(Function) f는 Δt 정보를 획득하기 위한 함수일 수 있다. 일 예로, 평선 f는 “f(a, b)= floor(a/b)” 또는 “f(a, b)=ceil(a/b)”로 정의될 수 있다. 일 예로, floor(x)는 x를 넘지 않는 최대 정수값을, ceil(x)는 x보다 큰 최소 정수값을 의미할 수 있다. 다만, 평선 f는 상술한 식에 한정되지 않고, 다른 함수로 정의되는 것도 가능할 수 있다.
- [304] 일 예로, 단말은 Δt 정보에 대한 보고를 위하여 기 정의된 테이블을 이용할 수 있다. 이때, 단말과 기지국은 기 정의된 테이블에 대한 정보를 사전에 공유할 수 있다. 일 예로, 사전에 기 정의된 테이블 정보는 브로드캐스트 채널(Broadcasting) 채널을 통하여 단말들에게 제공될 수 있다. 또한, 일 예로, 기지국은 RRC 연결

과정이나 재구성 과정에서 기 정의된 테이블 정보를 단말들에게 제공할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[305] 여기서, 일 예로, 테이블은 하기 표 8과 같을 수 있으나, 이는 하나의 일 예일 뿐, 하기 실시예로 한정되지 않는다.

[306] [표 8]

[307]

index	Δt
0	$-T_{CP} / 2$
1	0
2	$T_{CP} / 2$
3	T_{CP}

[308] 여기서, 일 예로, 도 24 및 도 25를 참조하면, 단말 2(2430-2)에서 $R_t = T_{CP} / 2$ 이고, $\Delta t = t_{ref} - t_{beam8} = 1.6 T_{CP}$ 인 경우를 고려할 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 예일 뿐 다르게 설정되는 것도 가능할 수 있다. 상술한 표 8에 기초하여 상술한 수학적 식 1로서 “ $\text{floor}(\Delta t/R_t)$ ”를 사용하는 경우, 단말 2(2430-2)가 기지국으로 피드백하는 정보는 $1.5 R_t$ 로 계산될 수 있다. 여기서 T_{CP} 는 CP 시간 구간을 의미할 수 있다. 또한, t_{beam8} 은 cell 0의 빔 8번을 수신한 시점일 수 있다. 따라서, 단말 2(2430-2)가 보고하는 시간 관련 정보는 $1.5R_t$ 에 대한 정보 및 “cell id 0”를 갖는 RRH 0(2410-2) 또는 빔 8에 대한 정보일 수 있다.

[309] 여기서, 일 예로, 단말 2(2430-2)는 참조 TP에 대한 셀(또는 TRP) 및 시간 조정이 필요한 대상 셀(또는 TRP) 중 적어도 어느 하나로 상술한 시간 관련 정보 및 빔 관련 정보를 보고할 수 있다.

[310] 일 예로, 기지국은 다양한 단말들의 시간 조정 요청을 적용하기 위하여 미리 정의된 시간 단위로 전송 신호 타임 라인을 복수 개 운영할 수 있다. 또한, 기지국에 소속된 모든 전송 객체는 서로 다른 타임 라인에 기초하여 운영될 수 있다. 보다 구체적인 일 예로, 상술한 타임 라인에 대한 정보는 상술한 바와 같이 단말과 공유하고 있는 R_t 정보를 활용하여 운영될 수 있다. 일 예로, 기지국은 $R_t, 0, R_t$ 및 $2R_t$ 4개의 타임 라인을 운영할 수 있다. 이를 통해, 기지국은 단말이 요청한 정보에 기초하여 해당 단말에게 신호를 제공할 수 있다.

[311] 반대로, 상술한 수학적 식 1에서 R_t 가 결정되는 경우, R_t 는 기지국에 의해 운영되는 타임 라인 정보를 고려하여 결정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[312] 여기서, $-R_t$ 의 시간운영이라 함은 기준 타임 라인에서 R_t 만큼 빠른 시간을 운영하는 것을 의미할 수 있다. 일 예로, 상술한 도 24에서 “cell id 0”을 갖는

기지국은 두 개의 타임 라인을 운영할 수 있다. 일 예로, 안테나 0(2410-1)은 단말 1(2430-1)을 위해 0Rt로 설정될 수 있다. 반면, RRH0(2410-2)는 단말 2(2430-2)를 위해 3Rt만큼의 시간을 앞당겨 신호를 전송할 수 있으며, 도 26과 같을 수 있다. 이를 통해, 단말 2(2430-2)가 수신하는 신호들의 시간 차이가 CP 구간을 초과하지 않도록 할 수 있으며, ISI가 발생하지 않고 통신을 수행할 수 있다.

[313] 또 다른 일 예로, 상술한 바와 같이, 해당 빔(또는 해당 TRP)를 이용하여 전송되는 신호(또는 물리 채널)들은 모두 타임 라인이 조정될 수 있다. 즉, 타임 라인 조정은 다른 신호 전송에도 영향을 줄 수 있다. 여기서, 일 예로, 타임 라인 조정에 기초하여 추적 참조 신호(tracking reference signal)(e.g. PTRS)도 함께 조정되는 경우, 단말은 CoMP 전송 방식에 기초하여 신호를 전송하는 경우에 있어서 동기화 수행에 문제가 발생할 수 있다. 즉, 단말도 기지국이 조정하는 타임 라인에 대한 정보를 확인할 필요성이 있다. 따라서, 기지국은 조정되는 타임 라인에 대한 정보를 단말로 전달할 수 있다.

[314] 일 예로, 상술한 실시예에 기초하여, 기지국이 3Rt만큼의 시간을 앞당겨 신호를 전송하는 경우, 기지국은 해당 단말에게 관련 정보를 전달할 수 있다. 또한, 일 예로, 기지국은 시간 정보와 함께 하기 표 9에 대한 정보를 단말에게 함께 전송할 수 있다. 즉, 기지국은 시간 정보뿐만 아니라 시간 조정과 관련된 정보를 함께 단말로 전달할 수 있다.

[315] [표 9]

[316]	<ul style="list-style-type: none"> - 신호 전송 위치 및 방법 관련 정보(예: 빔 정보, 전송 객체(panel, RRH 등), cell 정보 등) - 조정되는 신호들의 종류(예: PDSCH, CSI_RS 등) - 조정되는 시간의 양
-------	--

[317] 여기서, 단말이 상술한 정보를 수신한 경우, 단말은 수신한 정보를 활용하여 기준 타임 라인을 기반으로 시간 기준을 정의할 수 있다.

[318] 구체적으로, 상술한 바에서 단말 2의 요청으로 “cell id 0”을 갖는RRH0(2410-2)의 타임 라인이 -3Rt 만큼 조정된 경우, “cell id 0”을 갖는 기지국은 관련 정보를 단말들에게 전달할 수 있다. 일 예로, 상술한 표 9에 기초하여 단말이 수신하는 정보는 신호 전송 위치 관련 정보로써 “cell id 0”의 RRH 0에 대한 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 조정되는 신호의 종류로써, 동기 신호(e.g. PSS, SSS)와 PDSCH에 대한 정보를 수신할 수 있다. 또한, 단말은 조정되는 시간 양에 대한 정보로써 -3Rt 정보를 수신할 수 있다.

[319] 여기서, 단말들이 RRH0과 관련된 빔을 수신하는 경우, 단말들은 해당 정보를 활용하여 기준 타임 라인으로 Δt를 추정할 수 있다. 즉, 단말들은 “cell id 0”을 갖는 RRH0로부터 수신되는 동기 신호로 프레임 동기를 획득하는 경우에 측정된

시간에서 $3Rt$ 만큼 시간을 고려하여 기준 타임 라인을 추정할 수 있다. 또한, 일 예로, 단말은 PDSCH 수신과 무관한 신호(e.g. PDCCH)를 기준 타임 라인으로 판단하고, 이에 기초하여 전송되고 있음을 가정할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

- [320] 상술한 바를 위해, 기지국은 해당 기지국에 포함되는 RRH뿐만 아니라, 이웃 셀(neighbor cell) 및 이웃 RRH(neighbor RRH)의 타임 라인 관련 정보를 단말들에게 제공할 수 있다.
- [321] 도 27은 본 개시에 적용 가능한 테라헤르츠 대역에서 CoMP 방식에 기초하여 기지국과 단말의 동작을 나타낸 도면이다.
- [322] 도 27을 참조하면, 상술한 바에 기초하여 기지국과 단말들이 동작할 수 있다.
- [323] 보다 상세하게는, 각각의 TP들(2710, 2720, 2730, 2740)은 동기 신호를 단말들(2750, 2760)로 전송할 수 있다. 여기서, 일 예로, 기지국 0(2710)과 RRH 0(2720)은 동일한 셀 아이디를 가질 수 있다. 또한, 일 예로, 기지국 1(2730)과 RRH 1(2740)은 동일한 셀 아이디를 가질 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그 후, 단말들(2750, 2760)은 각각의 TP들(2710, 2720, 2730, 2740)로부터 수신한 동기 신호에 기초하여 빔 서치, 셀 서치 및 시간 정보 중 적어도 어느 하나를 획득할 수 있다. 일 예로, 단말들(2750, 2760)은 상술한 바와 같이 빔에 대한 측정을 수행하고, 수신 빔 관련 정보를 획득할 수 있다.
- [324] 구체적인 일 예로, 단말 1(2760)은 CoMP를 위해 참조 TP를 기지국 0(2710)으로 설정할 수 있으며, 참조 TP를 설정하는 방법은 상술한 바와 같을 수 있다. 이때, 단말 1(2760)은 상술한 바와 같이, 참조 T를 기준으로 다른 수신 빔의 수신 시간 정보에 기초하여 Δt_{ue1} 의 시간을 측정할 수 있다. 그 후, 단말 1(2760)은 Δt_{ue1} 를 기지국 0(2710)으로 보고할 수 있다. 여기서, 단말 1(2760)은 상술한 표 9에 대한 정보를 더 보고할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [325] 또한, 단말 2(2750)도 CoMP를 위하여 참조 TP를 설정할 수 있다. 일 예로, 단말 2(2750)는 참조 TP로 RRH1(2740)을 설정할 수 있다. 그 후, 단말 2(2750)도 참조 TP를 기준으로 Δt_{ue2} 를 측정하고, 이를 RRH 1(2740)으로 보고할 수 있다. 여기서, 일 예로, 상술한 바와 같이, 단말 2(2750)에 기초하여 RRH0(2720)의 타임 라인을 Δt_{ue2} 만큼 변경하는 경우를 고려할 수 있다. 또한, 일 예로, RRH1(2740)은 기지국 1(2730)과 연결될 수 있다. 여기서, 기지국 1(2730)은 RRH0(2720)을 포함하는 기지국0(2710)로 상술한 바와 같이, 단말 2(2750)로부터 획득한 정보를 전달할 수 있다.
- [326] 이때, 기지국 0(2710)에서 RRH0(2720)의 타임 라인을 변경하고자 하는 경우, 기지국 0(2710)은 변경 정보를 기지국 1(2730)로 전달할 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, 타임 라인 변경은 다른 신호 전송에 영향을 줄 수 있는바, 기지국 0(2710) 및 기지국 1(2730)의 모든 전송 객체를 통하여 RRH0(2720)의 시간 라인 변경 정보를 단말들(2750, 2760)에게 전달할 수 있다. 일 예로, 테라헤르츠

대역에서는 블록(blockage) 현상 등의 문제를 해결하기 위해 타임 라인 변경 정보를 CoMP를 수행하는 기지국 또는 이에 포함되는 모든 전송 객체를 이용하여 전송하는 것도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

- [327] 그 후, 단말 1(2760) 및 단말 2(2750)은 변경된 RRH 0(2720)의 타임라인 정보를 이용하여 Δt 를 획득하고, 통신을 수행할 수 있다.
- [328] 도 28은 본 개시에 적용 가능한 단말 동작 방법을 나타낸 도면이다.
- [329] 도 28을 참조하면, 단말은 복수 개의 전송 포인트(Transmission Point, TP)로부터 신호를 획득할 수 있다.(S2810) 여기서, 도 1 내지 도 27에서 상술한 바와 같이, 일 예로, TP로부터 획득한 신호는 동기 신호일 수 있다. 여기서, 단말은 복수 개의 TP로부터 획득한 동기 신호에 기초하여 CoMP 전송 방식을 위해 TP를 선택할 수 있다.(S2820) 일 예로, TP는 상술한 바와 같이 기지국, RRH(Remote Radio Head) 및 AP(Access Point) 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또 다른 일 예로, TP는 전송 객체 내에서 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 즉, TP는 특정 장치이거나, 특정 장치 내에서 빔을 생성하여 동일 시간에 전송할 것으로 추정되는 전송 객체를 지칭할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [330] 다음으로, 단말은 선택된 TP 중 참조 TP를 선택할 수 있다.(S2830) 이때, 일 예로, 참조 TP는 셀 아이디, 빔 인덱스 셋 및 TRP 아이디 중 적어도 어느 하나에 기초하여 결정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 일 예로, 단말은 낮은 인덱스나 아이디에 기초하여 참조 TP를 선택할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [331] 다음으로, 단말은 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득할 수 있다.(S2840) 일 예로, 단말은 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간을 비교하여 수신 시간 차이 정보를 획득할 수 있다. 또한, 일 예로, 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 참조 TP 이외의 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간 차이가 신호의 CP(Cyclic Prefix)보다 큰 경우, 수신 시간 차이 정보에 기초하여 시간 조정이 수행될 수 있다. 보다 상세하게는, 단말은 참조 TP로 수신 시간 차이 정보를 전송할 수 있다.(S2850) 여기서, 참조 TP는 수신 시간 차이가 CP보다 크면 시간 조정을 통해 ISI 발생을 방지할 수 있다. 또 다른 일 예로, 수신 시간 차이 정보는 기 설정된 레졸루션(resolution)에 기초하여 설정될 수 있다. 또한, 일 예로, 수신 시간 차이 정보는 기 설정된 테이블(table)을 더 고려하여 설정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.
- [332] 또한, 일 예로, 참조 TP는 단말로부터 수신한 수신 시간 차이 정보를 참조 TP에 연관된 적어도 어느 하나의 단말들로 전송할 수 있으며, 이를 통해 단말들은 동기 신호 또는 데이터 신호의 전송 시점을 확인할 수 있다.
- [333] 도 29는 본 개시에 적용 가능한 참조 TP의 동작 방법을 나타낸 도면이다.
- [334] 도 29를 참조하면, 참조 TP는 적어도 어느 하나의 단말로 신호를 전송할 수

있다.(S2910) 이때, 일 예로, 참조 TP가 전송하는 신호는 동기 신호일 수 있다. 또한, 일 예로, 단말은 복수 개의 TP로부터 획득한 동기 신호에 기초하여 CoMP 전송 방식을 위해 TP를 선택할 수 있다. 일 예로, TP는 상술한 바와 같이 기지국, RRH(Remote Radio Head) 및 AP(Access Point) 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 또 다른 일 예로, TP는 전송 객체 내에서 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 즉, TP는 특정 장치이거나, 특정 장치 내에서 빔을 생성하여 동일 시간에 전송할 것으로 추정되는 전송 객체를 지칭할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[335] 또한, 특정 단말은 선택된 TP 중 참조 TP를 선택할 수 있다. 이때, 일 예로, 참조 TP는 셀 아이디, 빔 인덱스 셋 및 TRP 아이디 중 적어도 어느 하나에 기초하여 결정될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 즉, 참조 TP는 특정 단말로 신호를 전송하는 복수 개의 TP 중 어느 하나일 수 있으며, 단말에 의해 선택될 수 있다. 일 예로, 단말은 낮은 인덱스나 아이디에 기초하여 참조 TP를 선택할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.

[336] 다음으로, 참조 TP는 특정 단말로부터 수신 시간 차이 정보를 획득할 수 있다.(S2940) 일 예로, 단말은 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간을 비교하여 수신 시간 차이 정보를 획득할 수 있다. 또한, 일 예로, 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 참조 TP 이외의 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간 차이가 신호의 CP(Cyclic Prefix)보다 큰 경우, 참조 TP는 단말로부터 수신한 수신 시간 차이 정보에 기초하여 시간 조정이 수행될 수 있다.(S2930) 이를 통해, 참조 TP는 수신 시간 차이가 CP보다 크면 시간 조정을 통해 ISI 발생을 방지할 수 있다. 다음으로, 참조 TP는 특정 단말로부터 수신한 수신 시간 차이 정보를 참조 TP에 연관된 적어도 어느 하나의 단말들로 전송할 수 있으며, 이를 통해 단말들은 동기 신호 또는 데이터 신호의 전송 시점을 확인할 수 있다.(S2940)

[337] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 개시의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상기 설명한 제안 방식들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 제안 방식들의 조합(또는 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 상기 제안 방법들의 적용 여부 정보(또는 상기 제안 방법들의 규칙들에 대한 정보)는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널(예: 물리 계층 시그널 또는 상위 계층 시그널)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수가 있다.

[338] 본 개시는 본 개시에서 서술하는 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의

범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시 예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [339] 본 개시의 실시 예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 다양한 무선접속 시스템들의 일례로서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 또는 3GPP2 시스템 등이 있다.
- [340] 본 개시의 실시 예들은 상기 다양한 무선접속 시스템뿐 아니라, 상기 다양한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다. 나아가, 제안한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave, THz 통신 시스템에도 적용될 수 있다.
- [341] 추가적으로, 본 개시의 실시예들은 자유 주행 차량, 드론 등 다양한 애플리케이션에도 적용될 수 있다.

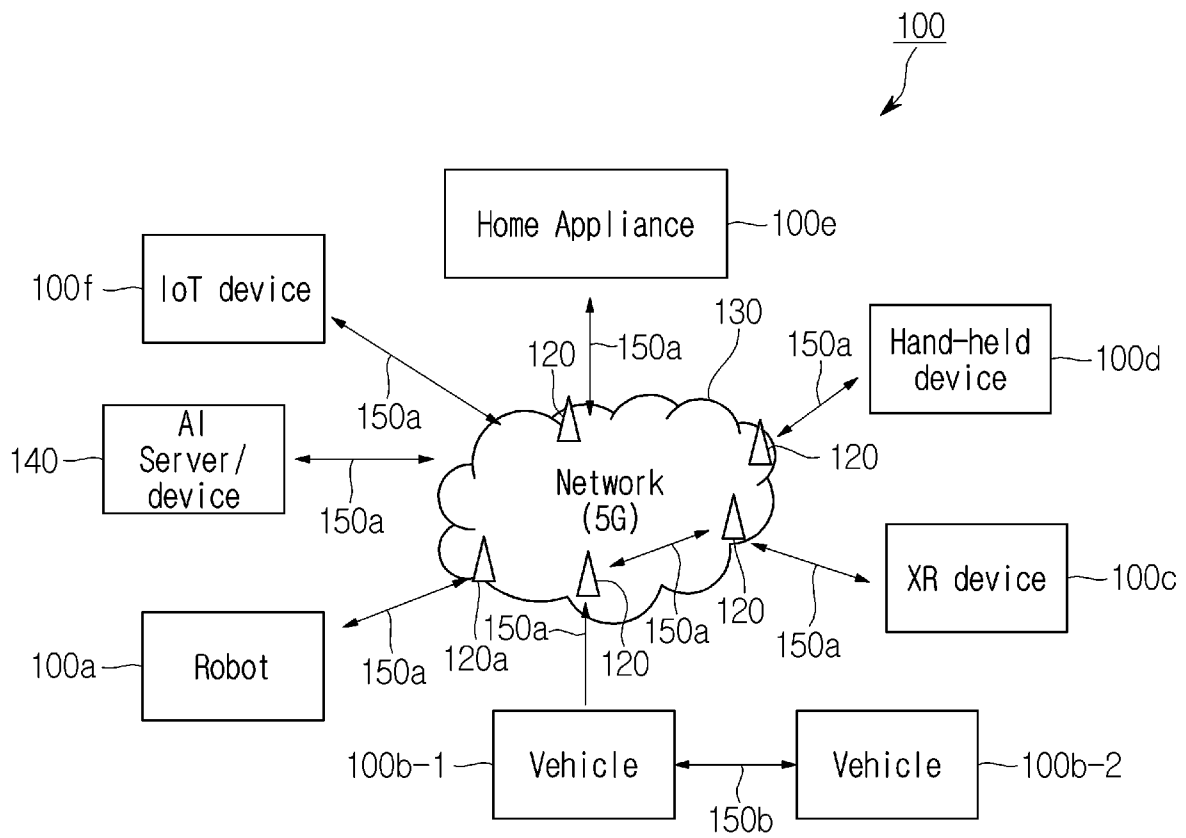
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말(User Equipment, UE)의 동작 방법에 있어서, 복수 개의 전송 포인트(Transmission Point, TP)로부터 신호를 획득하는 단계;
 상기 복수 개의 전송 포인트로부터 획득한 신호에 기초하여 적어도 어느 하나의 TP를 선택하는 단계;
 상기 선택된 TP 중 참조 TP(reference TP)를 선택하는 단계;
 상기 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득하는 단계;
 및
 상기 획득한 수신 시간 차이 정보를 상기 적어도 어느 하나의 TP로 전송하는 단계;를 포함하는, 단말 동작 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 참조 TP는 셀 아이디(cell id), 빔 인덱스 셋(beam index set) 및 TRP(Transmission and Reception) 아이디 중 적어도 어느 하나에 기초하여 설정되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP로 전송되는 단말 동작 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
 상기 수신 시간 차이 정보는 셀 아이디 정보, 빔 인덱스 정보 및 TRP 아이디 정보 중 적어도 어느 하나와 함께 상기 참조 TP로 전송되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP를 통해 상기 참조 TP와 연관된 적어도 어느 하나의 단말들로 전송되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 수신 시간 차이 정보는 상기 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 상기 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간을 비교하여 획득되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
 상기 참조 TP로부터 수신된 신호의 시간과 상기 참조 TP 이외의 상기 선택된 적어도 어느 하나의 TP로부터 수신된 신호의 시간 차이가 신호의 CP(Cyclic Prefix)보다 큰 경우, 상기 수신 시간 차이 정보에 기초하여 시간 조정이 수행되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
 상기 수신 시간 차이 정보는 기 설정된 레졸루션(resolution)에 기초하여 설정되는, 단말 동작 방법.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,

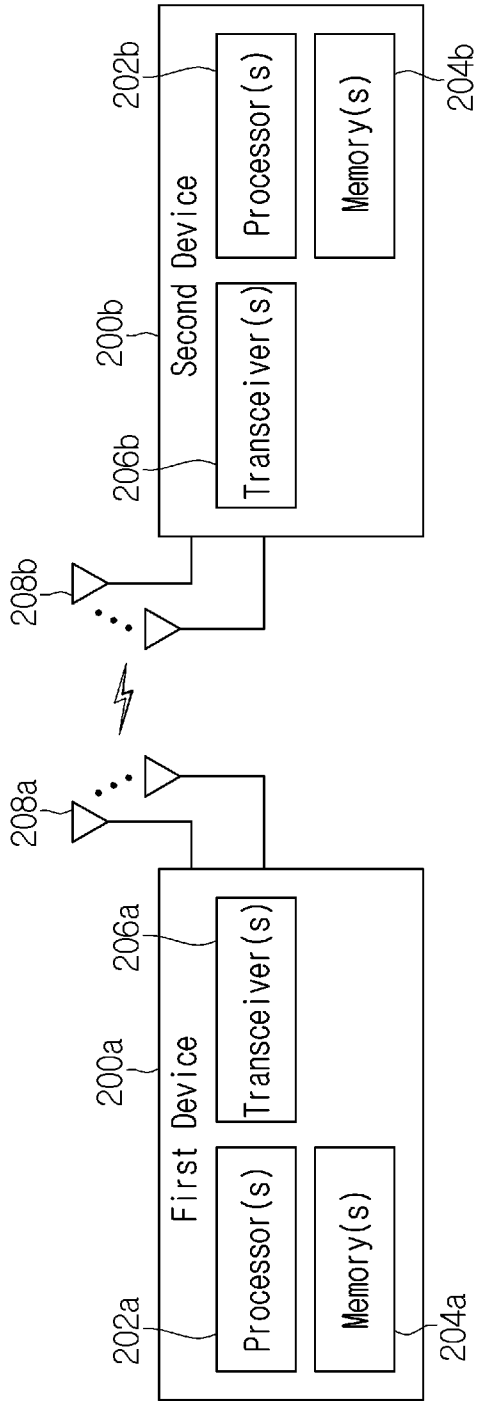
상기 수신 시간 차이 정보는 기 설정된 테이블(table)을 더 고려하여 설정되는, 단말 동작 방법.

- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 TP는 기지국, RRH(Remote Radio Head) 및 AP(Access Point) 중 적어도 어느 하나인, 단말 동작 방법.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
상기 TP는 전송 객체 내에서 빔을 생성하는 어레이 안테나 셋(array antenna set), 패널(panel) 및 반사판 중 적어도 어느 하나인, 단말 동작 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말에 있어서,
적어도 하나의 송신기;
적어도 하나의 수신기;
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 메모리를 포함하고,
상기 특정 동작은:
복수 개의 전송 포인트(Transmission Point, TP)로부터 신호를 획득하고,
상기 복수 개의 전송 포인트로부터 획득한 신호에 기초하여 적어도 어느 하나의 TP를 선택하고,
상기 선택된 TP 중 참조 TP(reference TP)를 선택하고,
상기 선택된 참조 TP에 기초하여 수신 시간 차이 정보를 획득하고, 및
상기 획득한 수신 시간 차이 정보를 상기 적어도 어느 하나의 TP로 전송하는, 단말.
- [청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 단말은, 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말이 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는, 단말.

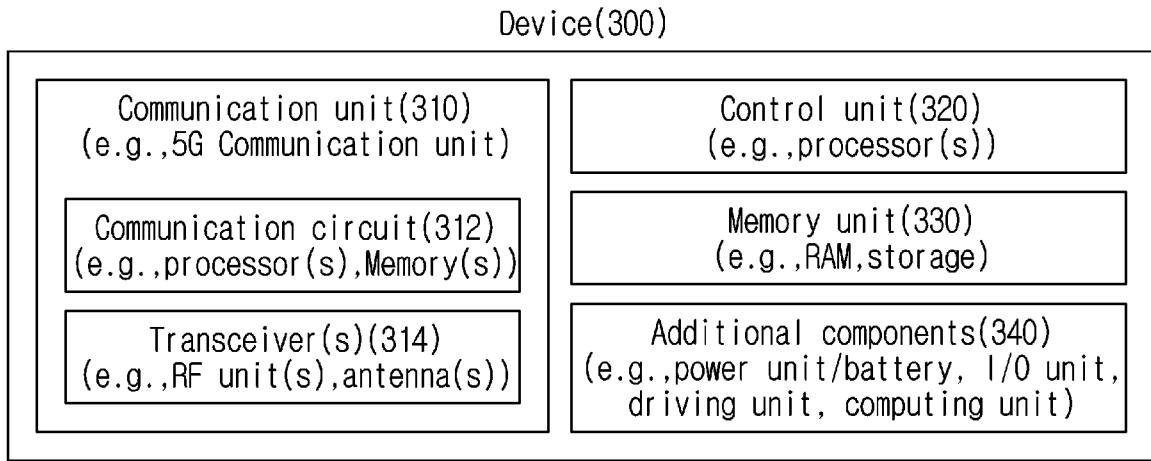
[도 1]



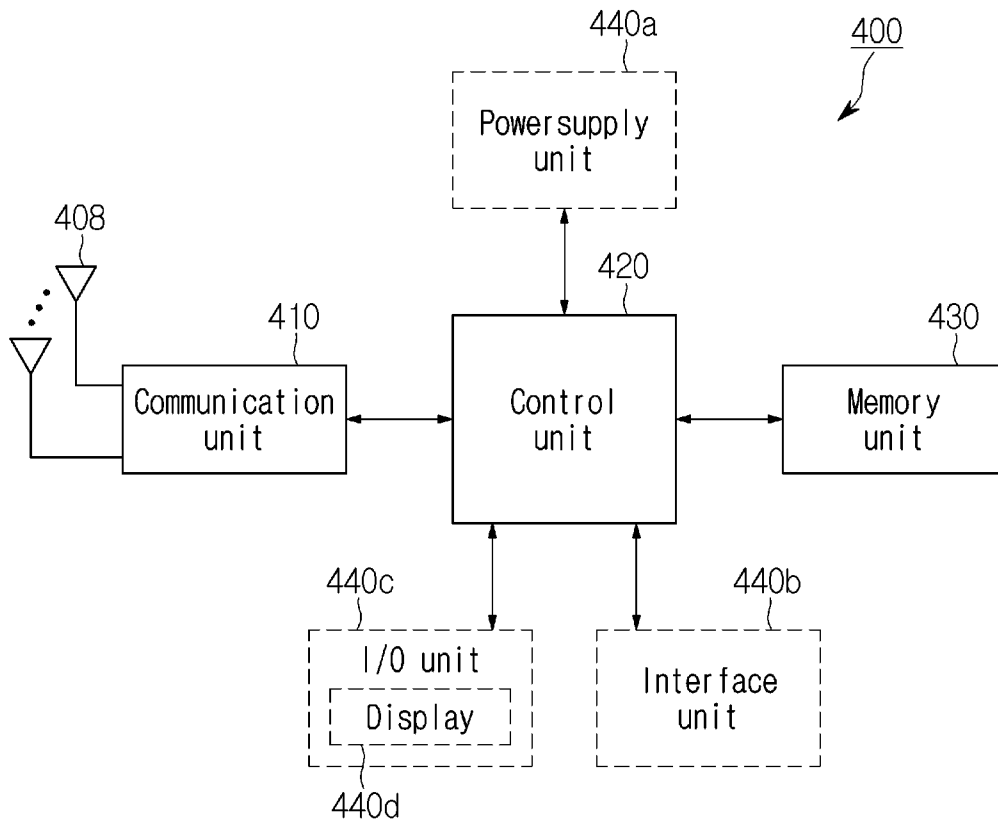
[도2]



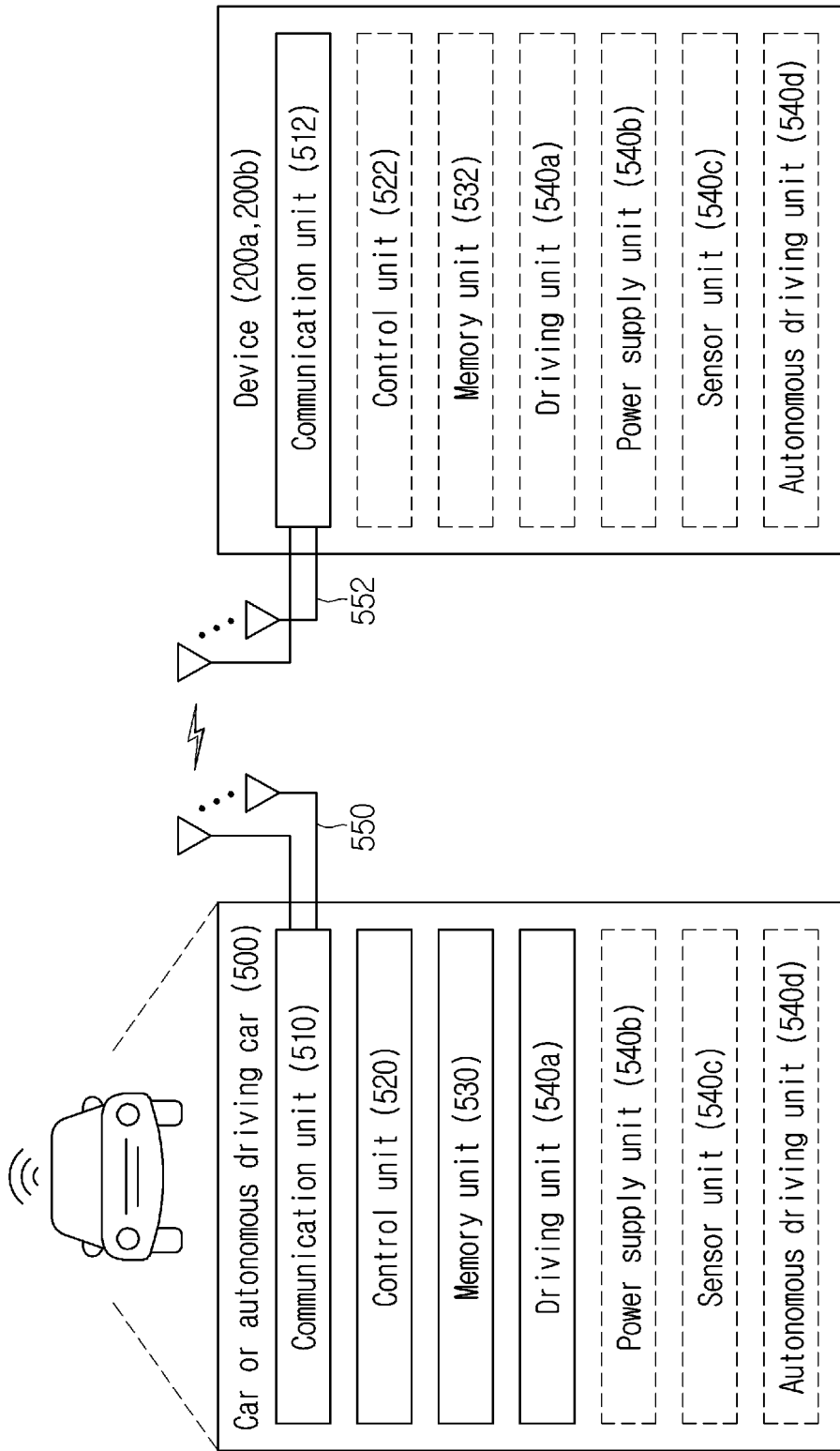
[도3]



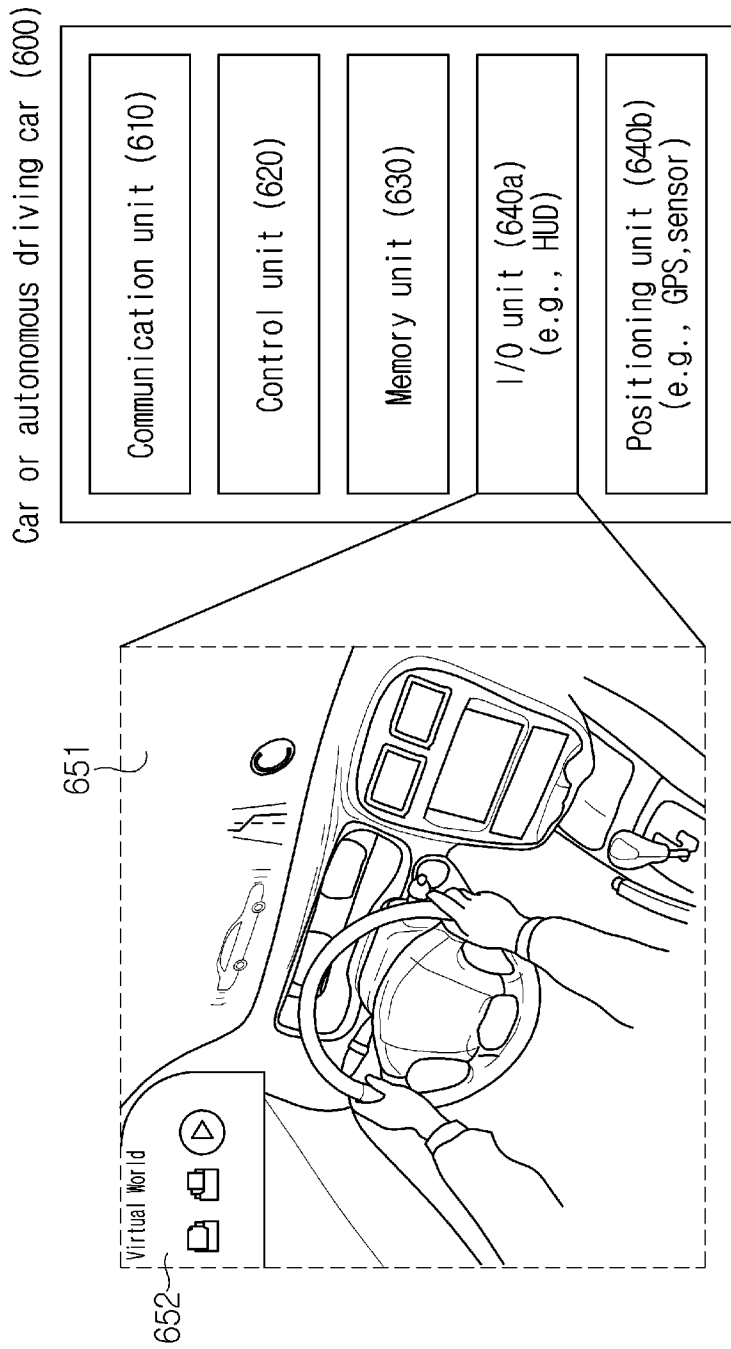
[도4]



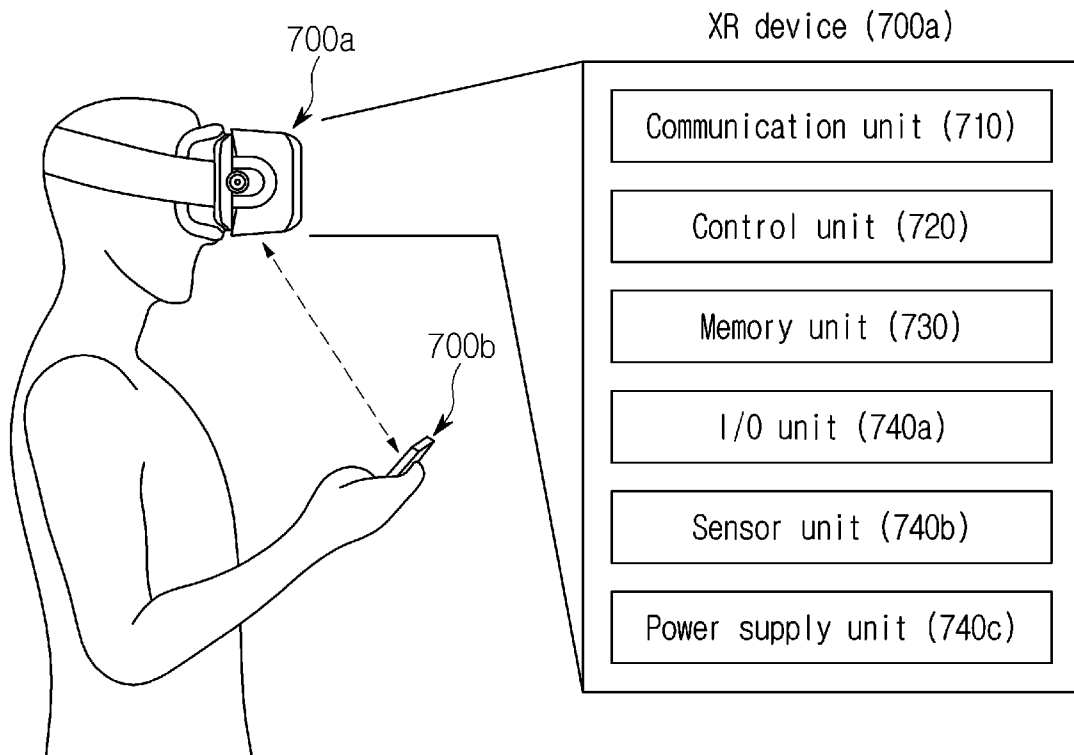
[도5]



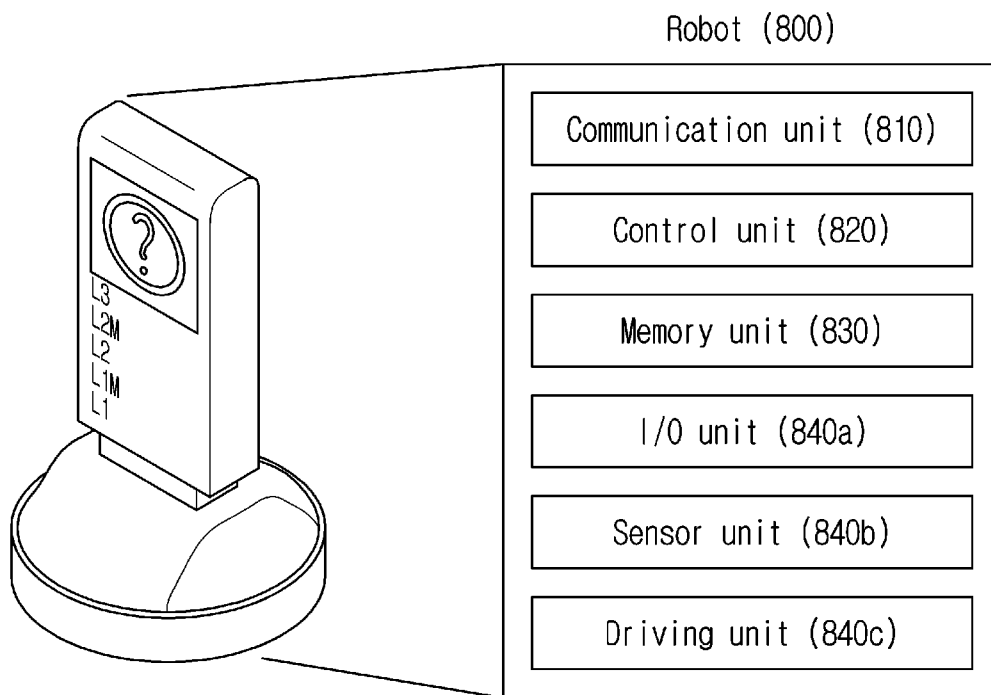
[FIG. 6]



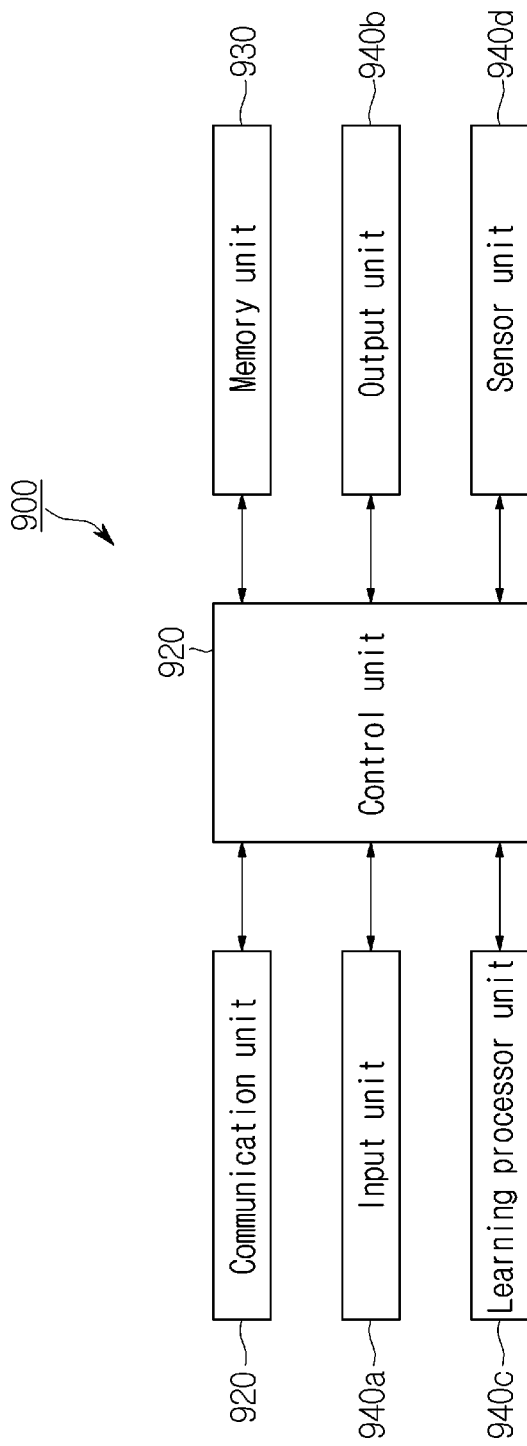
[도7]



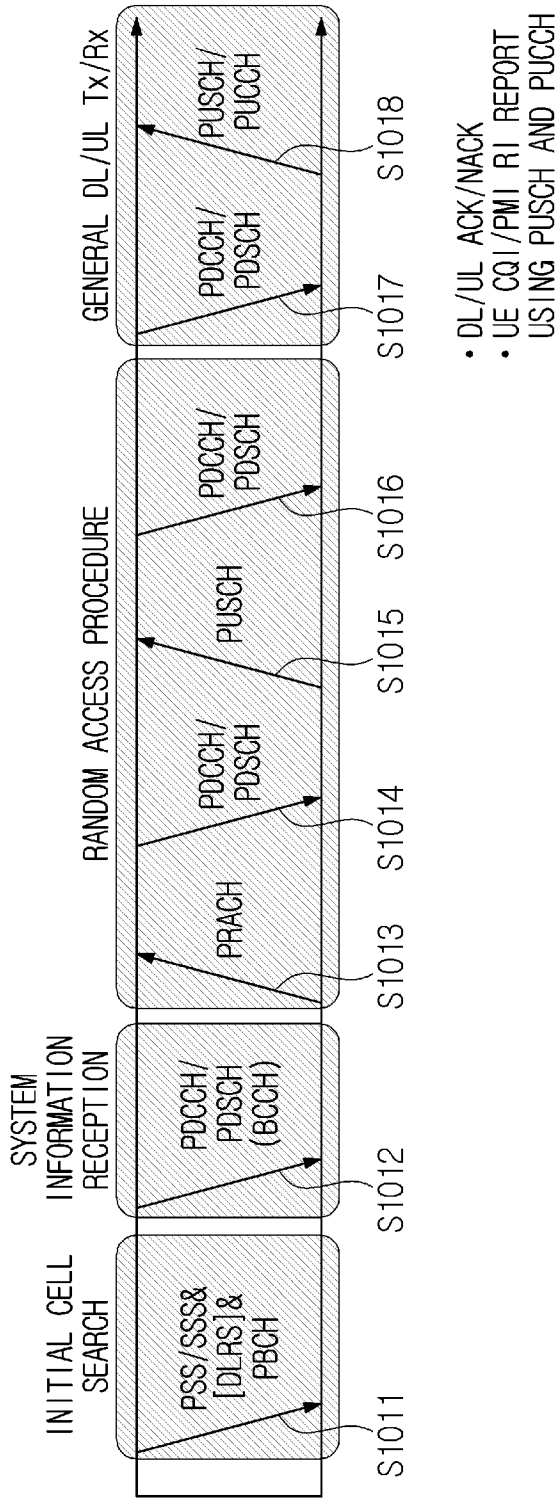
[도8]



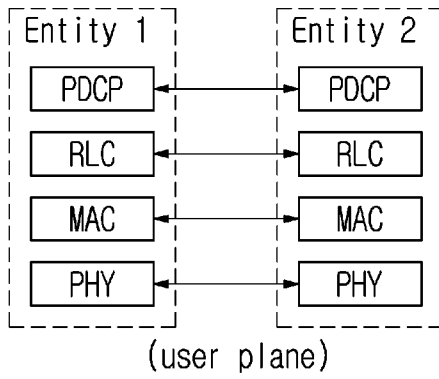
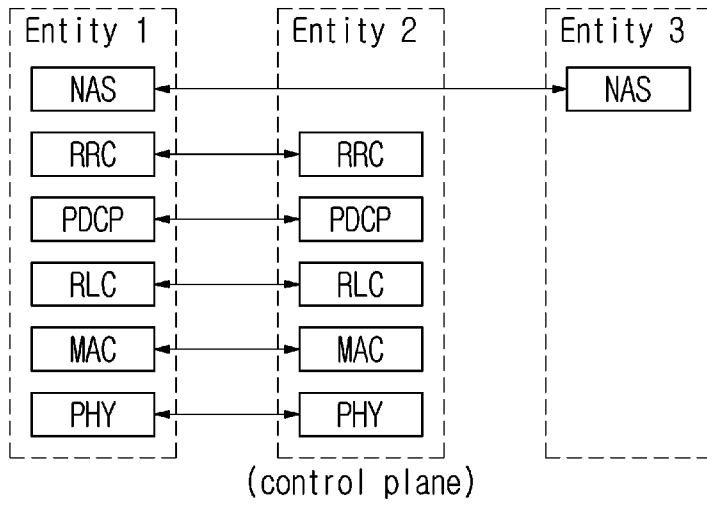
[도9]



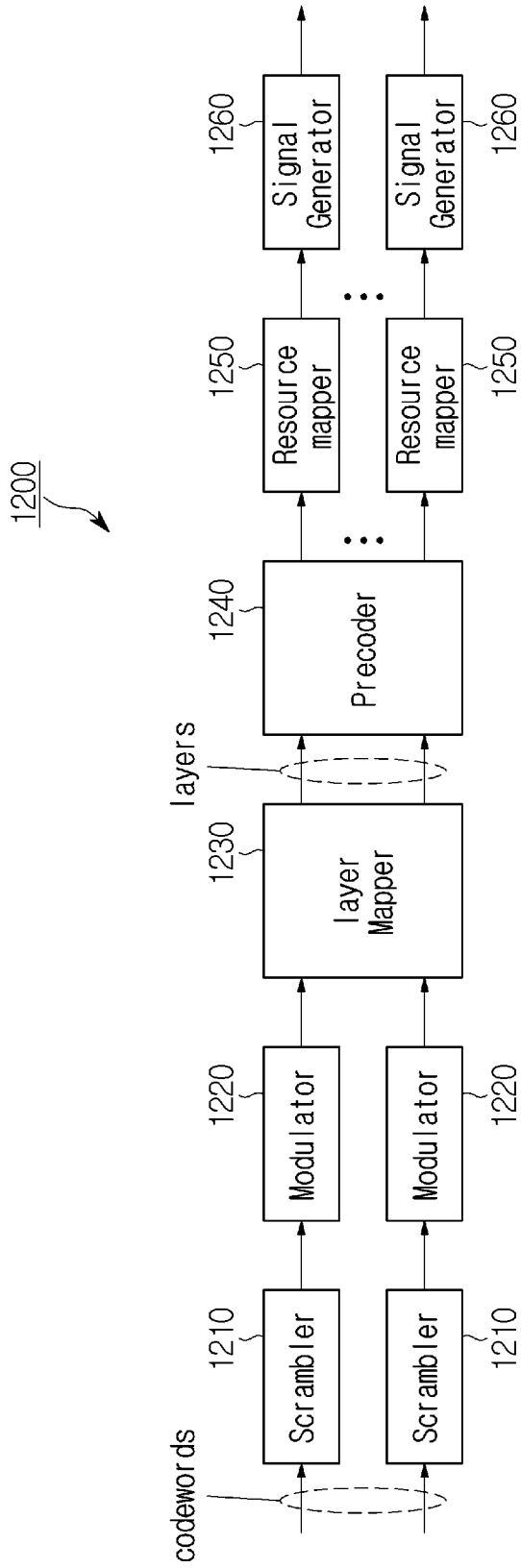
[도10]



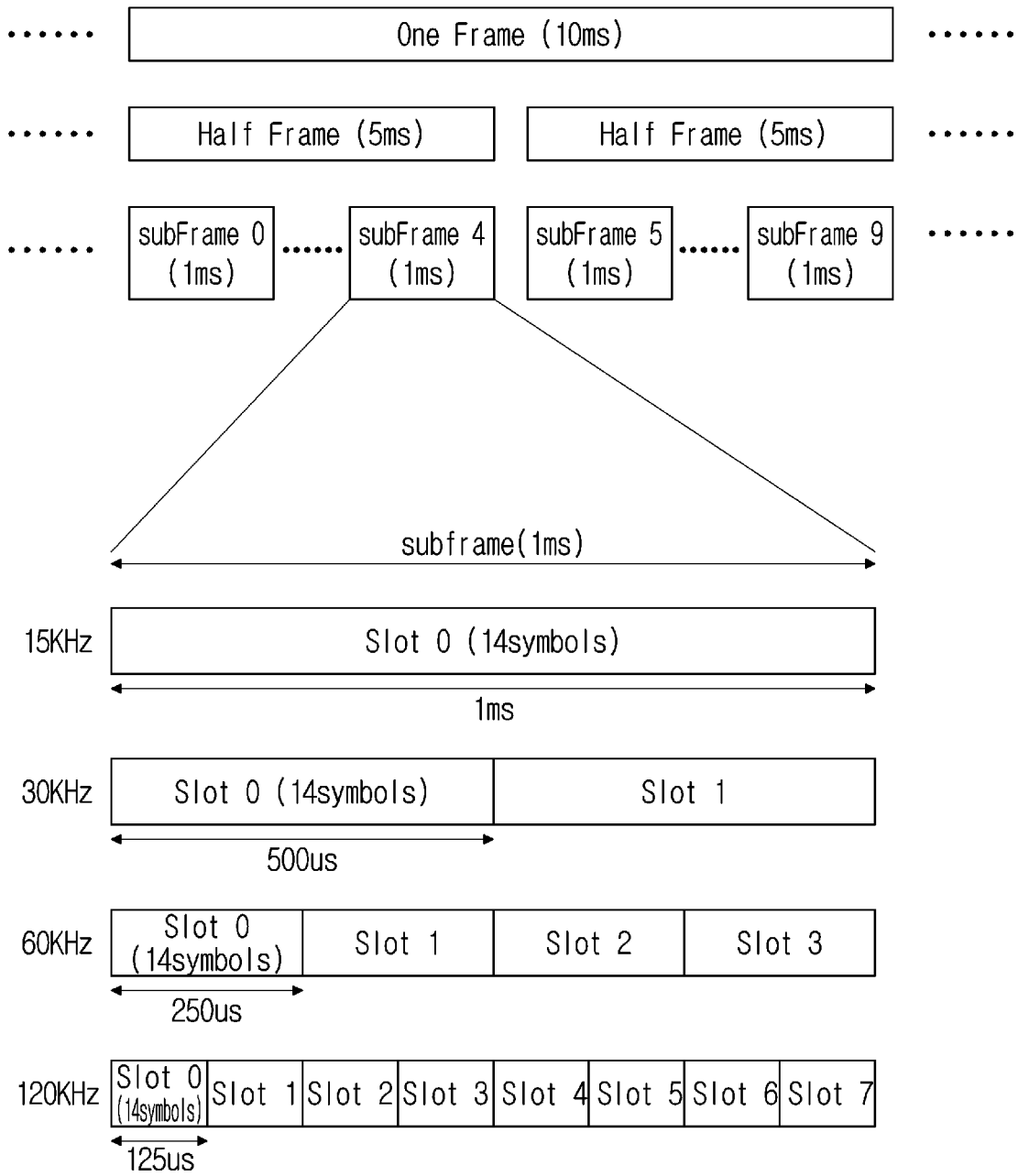
[도11]



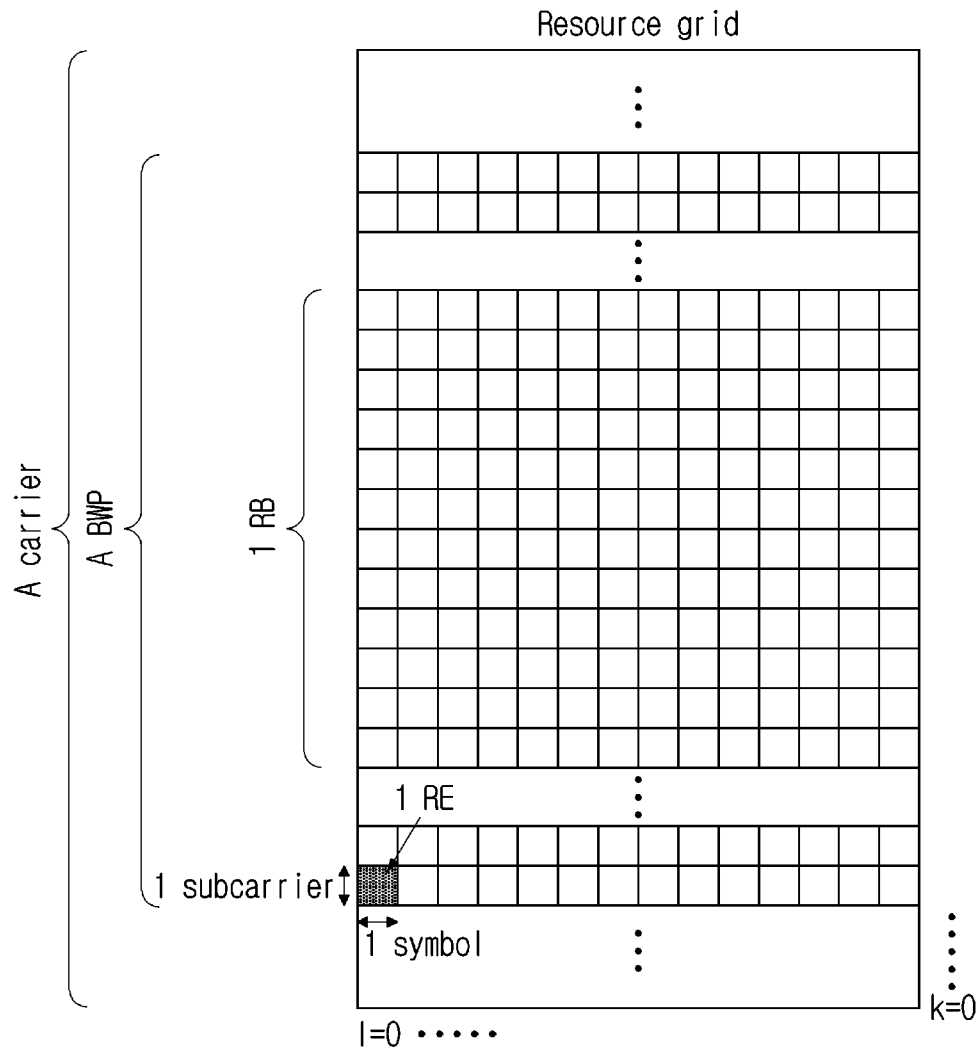
[도 12]



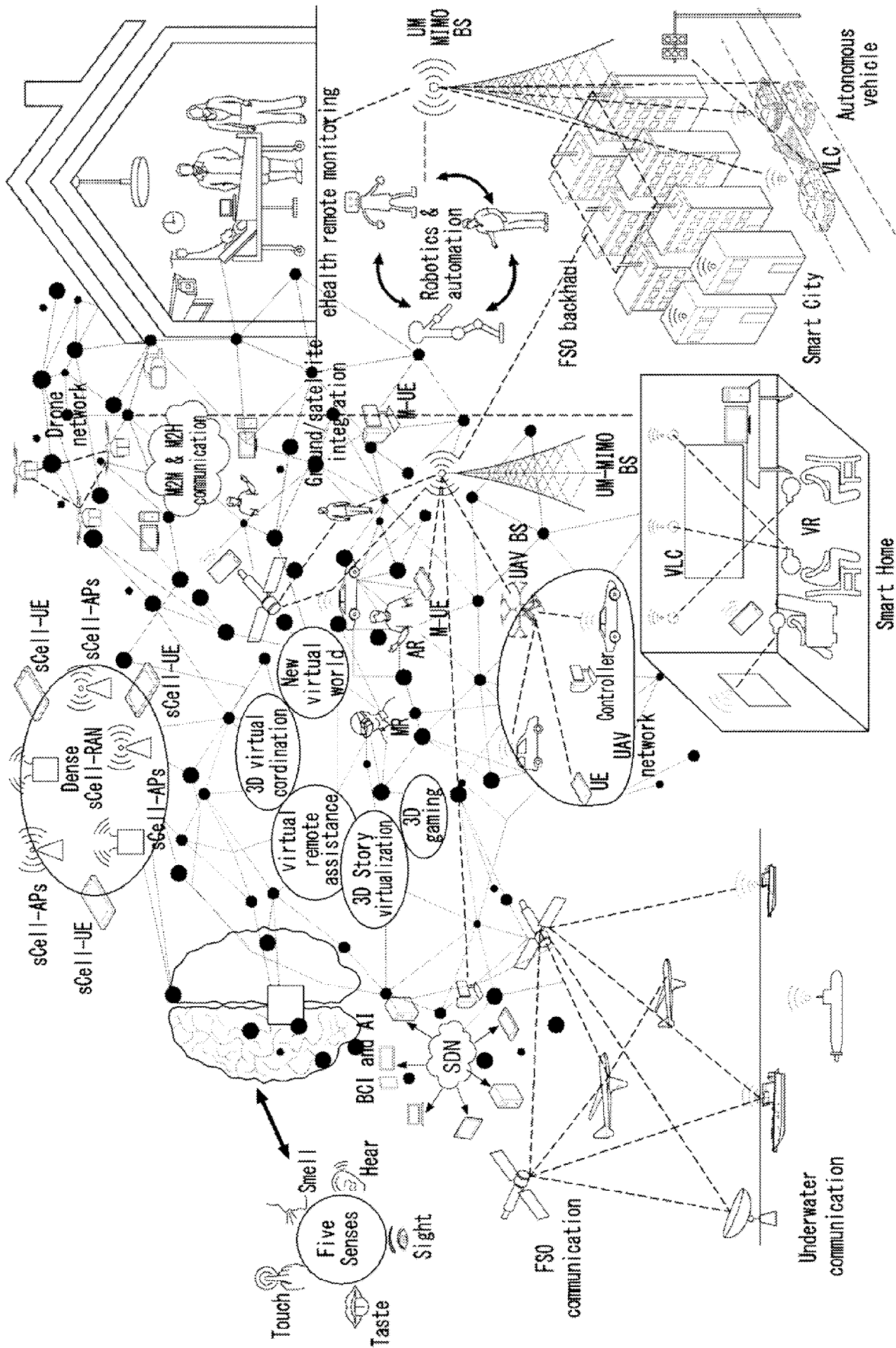
[도 13]



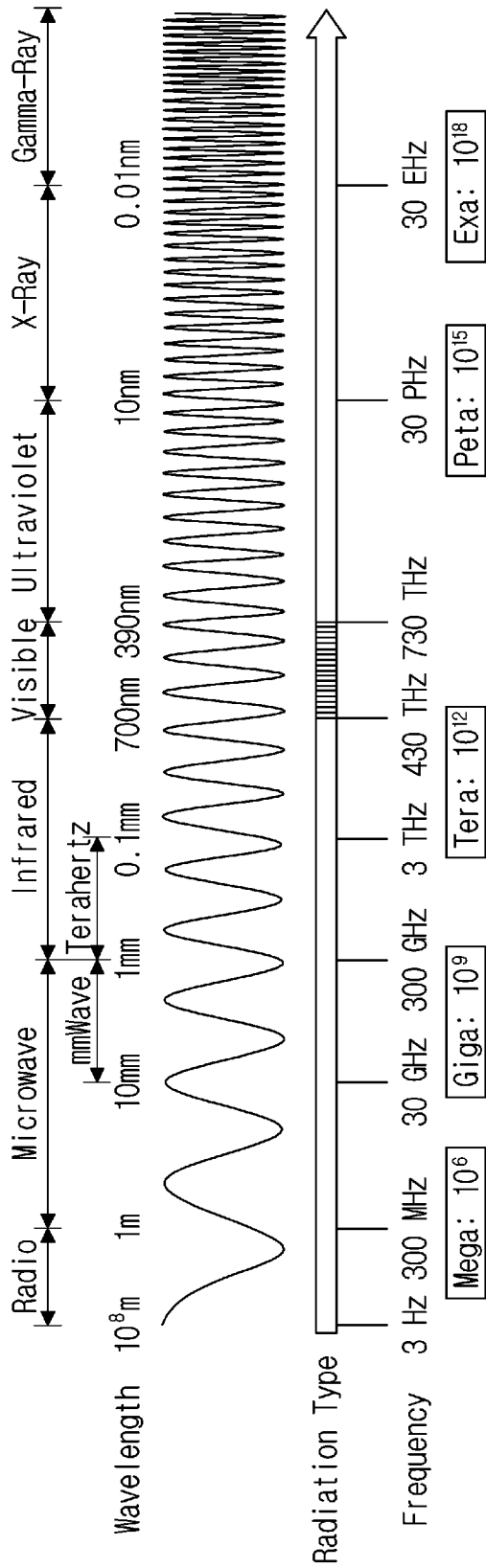
[도14]



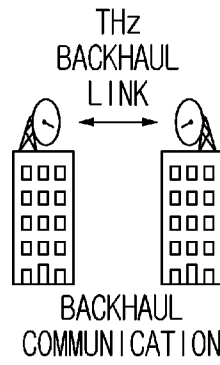
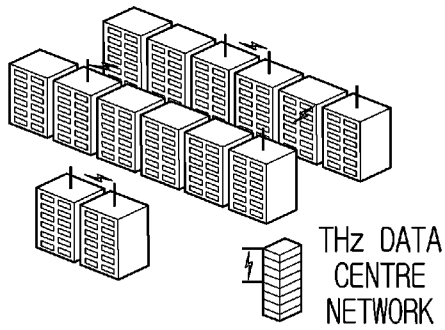
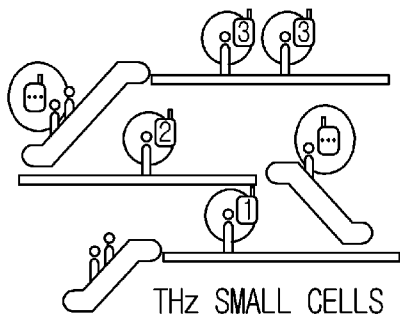
[도 15]



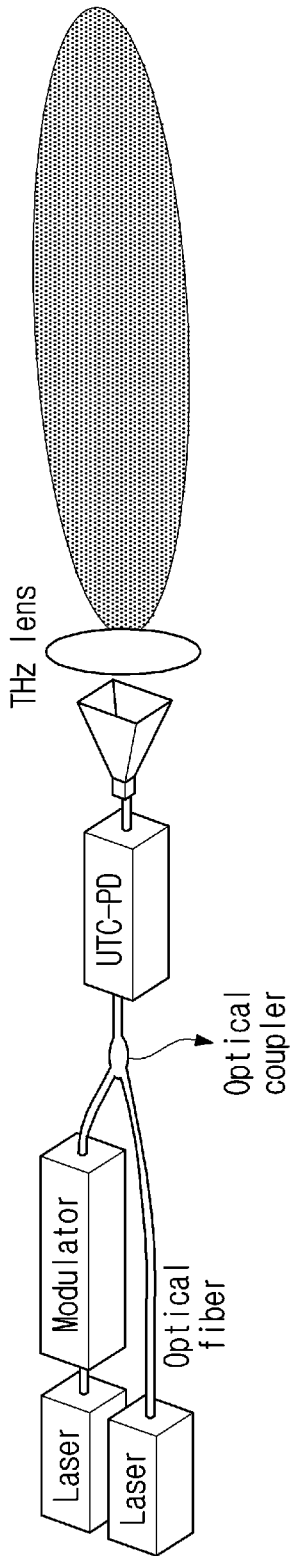
[도 16]



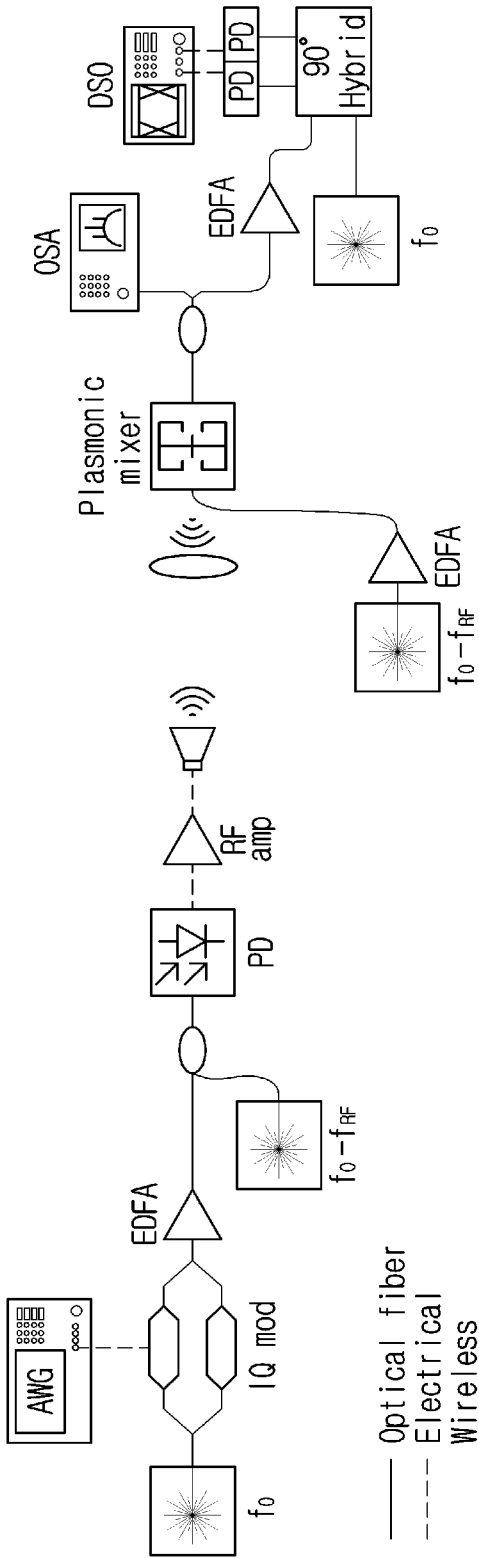
[도17]



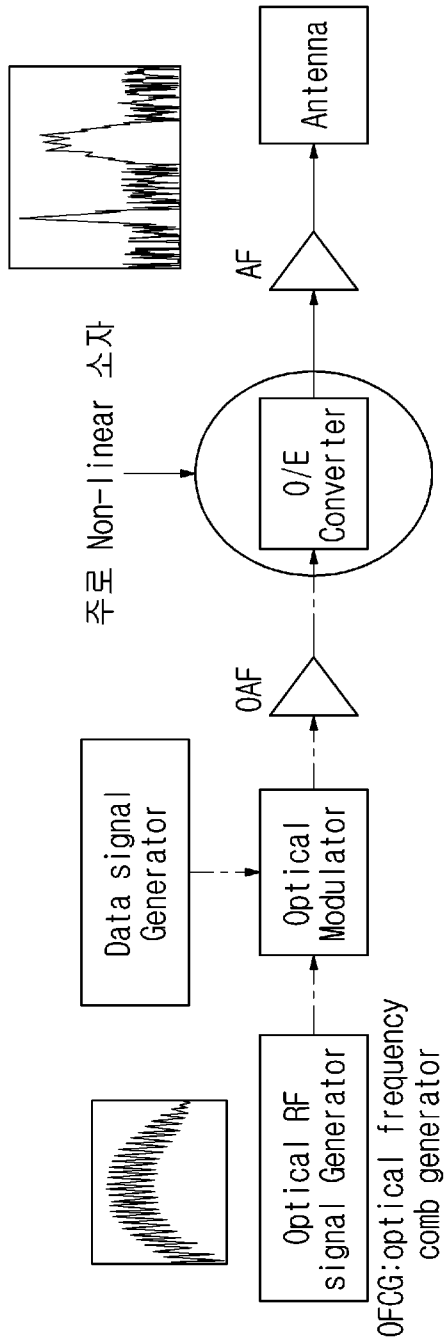
[도 19]



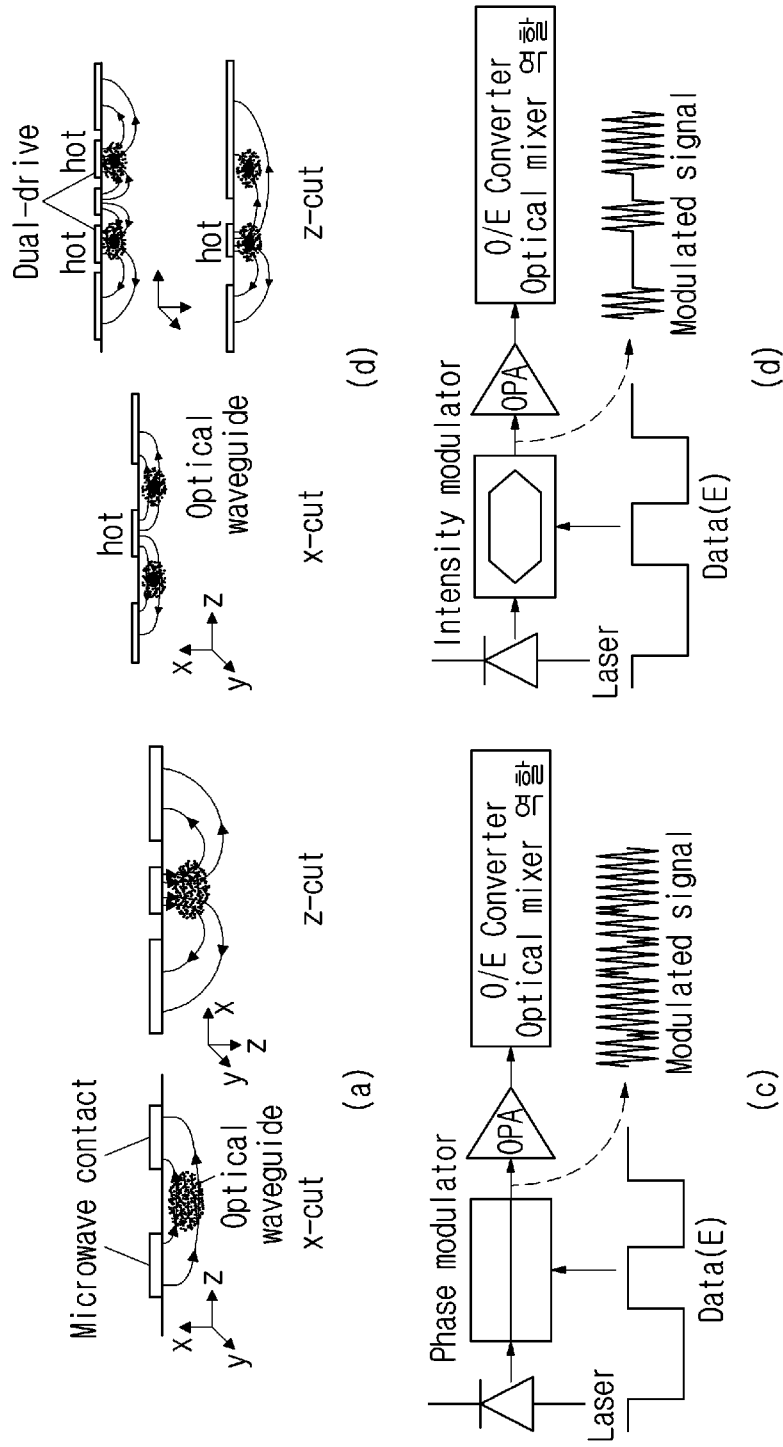
[도20]



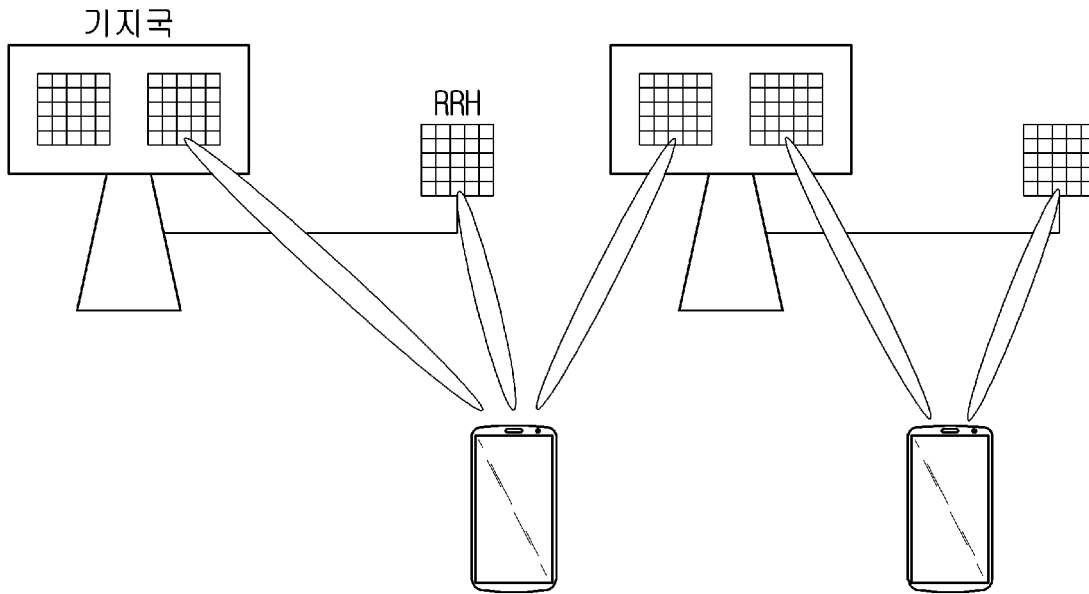
[도21]



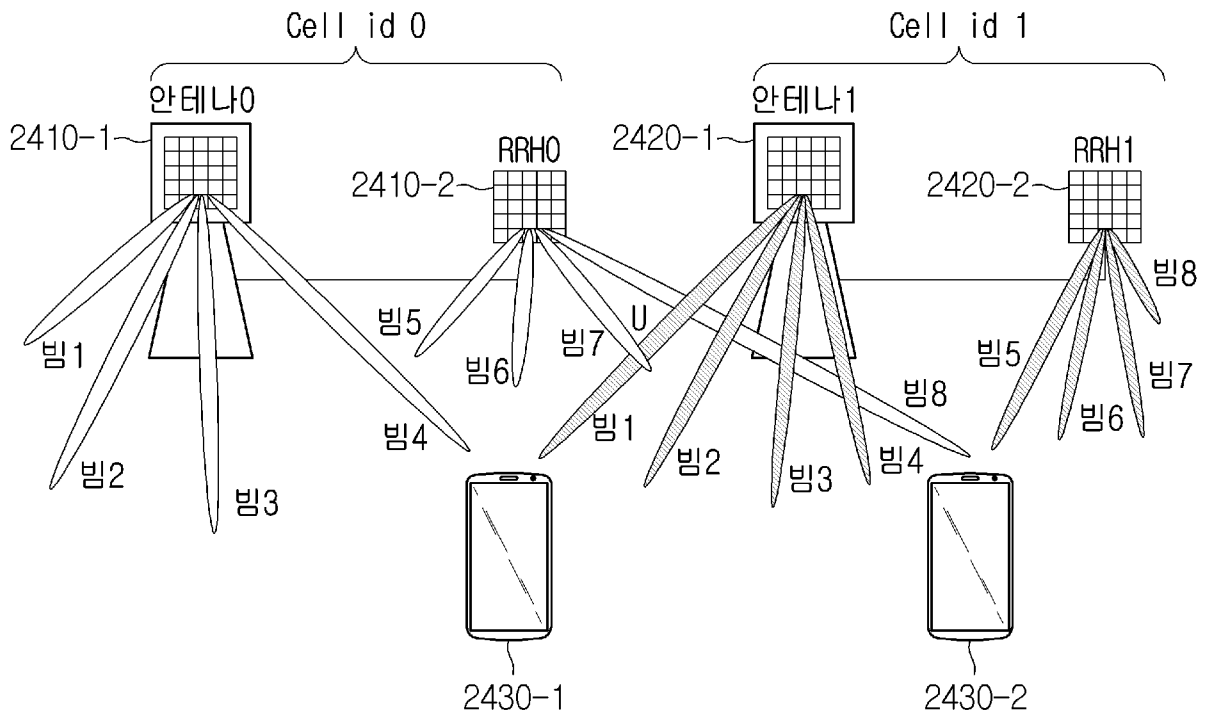
[도22]



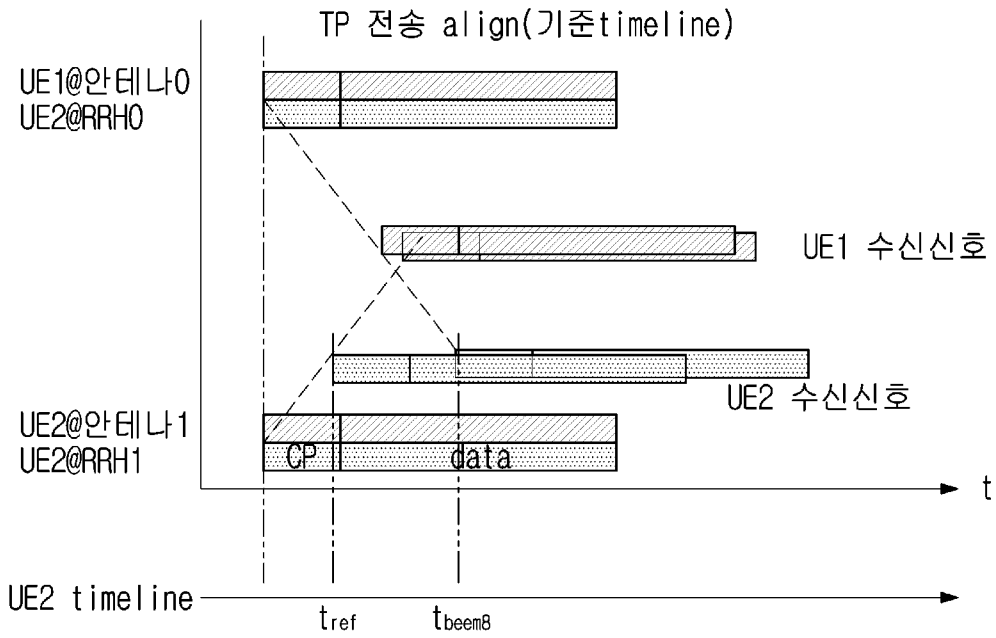
[도23]



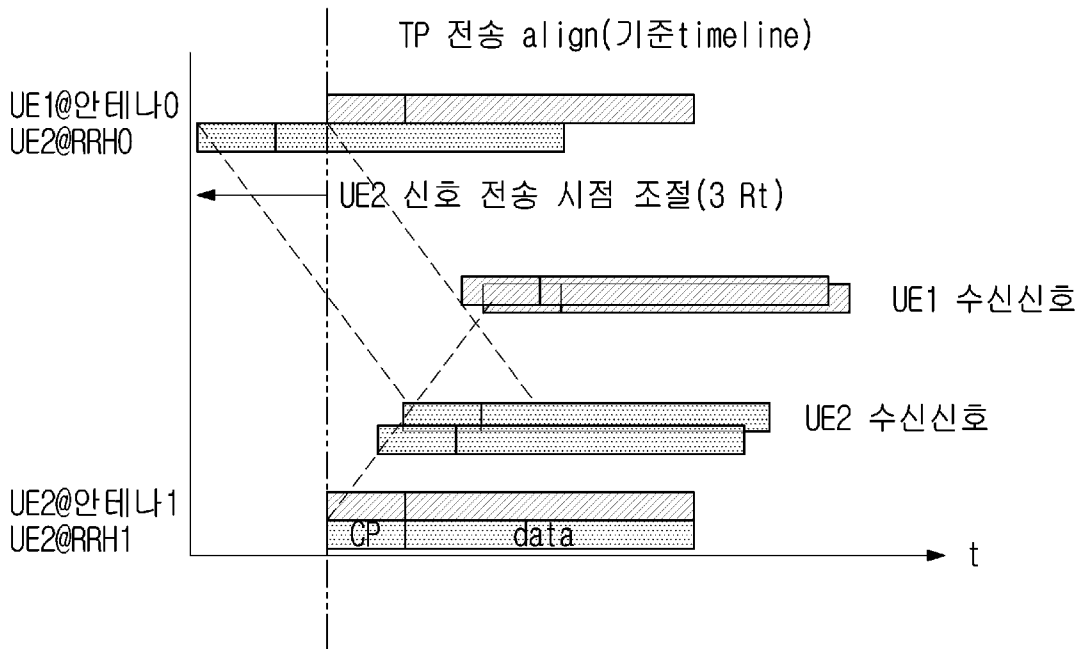
[도24]



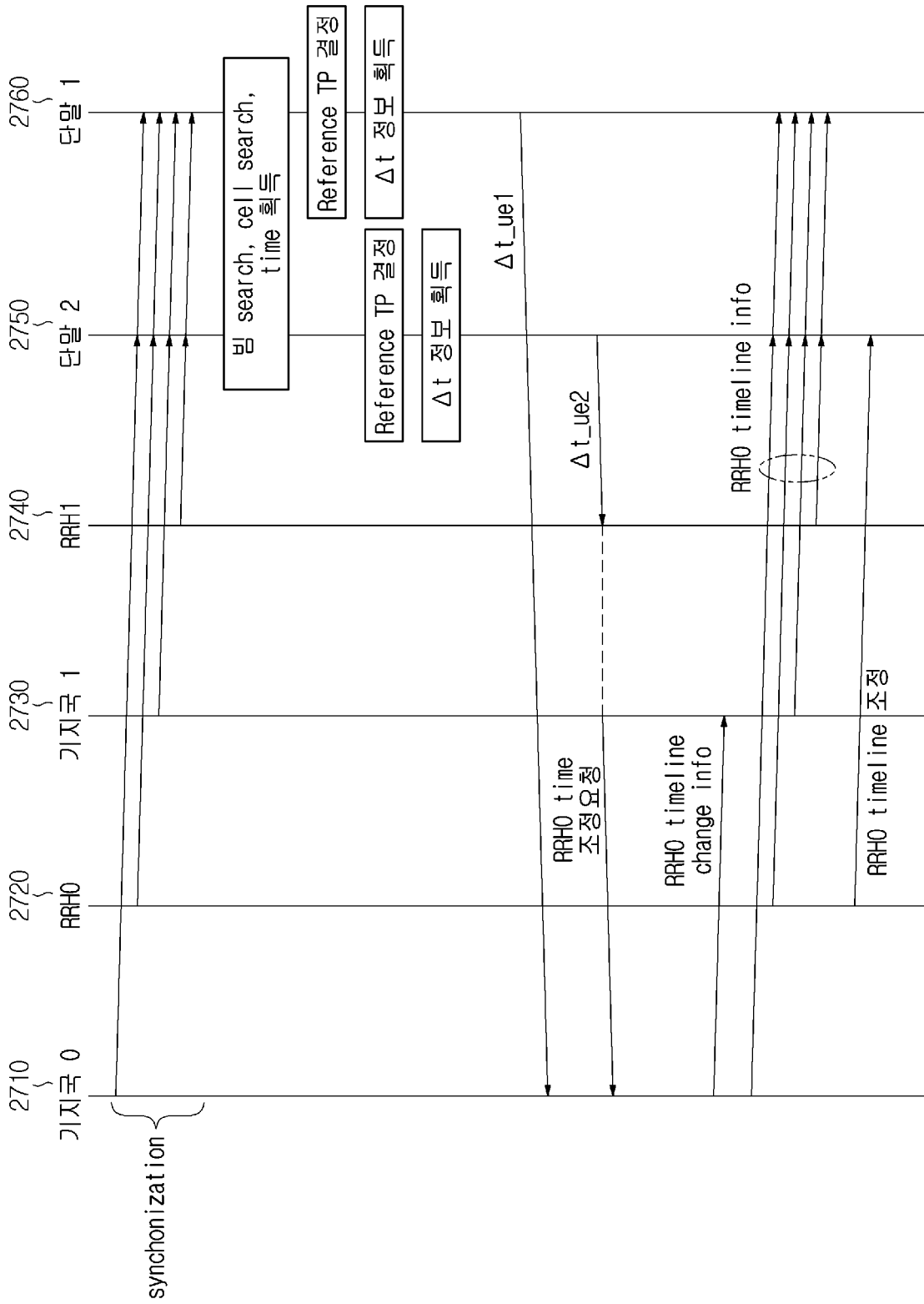
[도25]



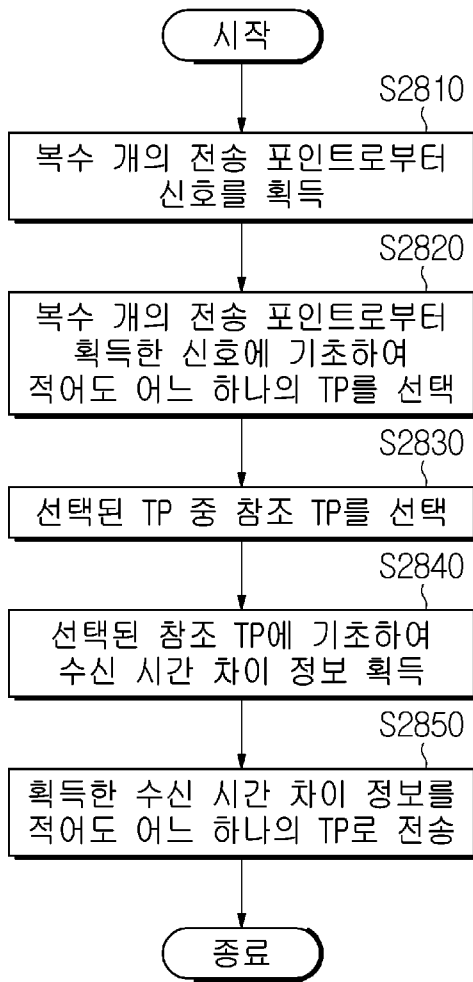
[도26]



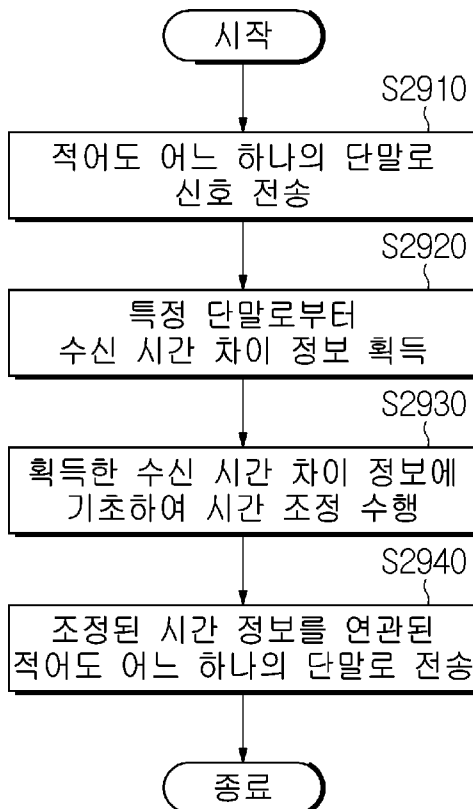
[도27]



[도28]



[도29]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/009668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 56/00(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04B 7/024(2017.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 56/00(2009.01); H04B 7/26(2006.01); H04H 20/18(2008.01); H04W 48/18(2009.01); H04W 64/00(2009.01); H04W 88/02(2009.01); H04W 88/08(2009.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: User Equipment, TP(Transmission Point), 참조 TP(reference TP), 수신 시간 차이 (receive time difference)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	KR 10-2007-0120988 A (NTT DOCOMO, INC.) 26 December 2007 (2007-12-26) See paragraph [0079]; claim 10; and figure 5.	1-6,10-13 7-9
Y	KR 10-2010-0025592 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 09 March 2010 (2010-03-09) See claims 1 and 5.	1-6,10-13
A	JP 2014-175999 A (HITACHI INT. ELECTRIC INC.) 22 September 2014 (2014-09-22) See claims 1-4.	1-13
A	FUJITSU. Discussion on Received Timing Difference in Downlink CoMP Transmission. R1-090950, 3 GPP TSG-RAN1 #56. Athens, Greece. 04 February 2009. See section 2.	1-13
A	KR 10-2008-0096569 A (IPWIRELESS, INC.) 30 October 2008 (2008-10-30) See paragraphs [0046]-[0048]; and figure 4.	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 April 2021		Date of mailing of the international search report 21 April 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/009668

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2007-0120988	A	26 December 2007	BR	PI0608685	A2	19 January 2010
				CN	101164364	A	16 April 2008
				CN	102201831	A	28 September 2011
				CN	102201831	B	13 March 2013
				EP	1887823	A1	13 February 2008
				EP	1887823	A4	29 February 2012
				JP	2006-287663	A	19 October 2006
				JP	4592477	B2	01 December 2010
				KR	10-1151319	B1	08 June 2012
				RU	2007-136023	A	10 May 2009
				RU	2419253	C2	20 May 2011
				TW	200644682	A	16 December 2006
				US	2009-0149169	A1	11 June 2009
				US	7912011	B2	22 March 2011
				WO	2006-109538	A1	19 October 2006
				<hr/>			
KR	10-2010-0025592	A	09 March 2010	CN	101233703	A	30 July 2008
				CN	102209059	A	05 October 2011
				CN	102209059	B	30 July 2014
				EP	1916783	A1	30 April 2008
				EP	1916783	A4	09 January 2013
				JP	2007-043330	A	15 February 2007
				JP	2007-043331	A	15 February 2007
				JP	2007-043332	A	15 February 2007
				JP	4305771	B2	29 July 2009
				JP	4526459	B2	18 August 2010
				JP	4794234	B2	19 October 2011
				KR	10-1014933	B1	15 February 2011
				KR	10-1036043	B1	19 May 2011
				KR	10-1113433	B1	21 March 2012
				KR	10-2008-0040755	A	08 May 2008
				KR	10-2010-0028124	A	11 March 2010
US	2010-0222063	A1	02 September 2010				
WO	2007-015466	A1	08 February 2007				
<hr/>							
JP	2014-175999	A	22 September 2014	None			
<hr/>							
KR	10-2008-0096569	A	30 October 2008	CN	101395824	A	25 March 2009
				CN	101395824	B	12 March 2014
				EP	1980037	A1	15 October 2008
				EP	1980037	B1	01 January 2014
				JP	2009-524313	A	25 June 2009
				JP	4966318	B2	04 July 2012
				KR	10-1010292	B1	25 January 2011
				US	2007-0171853	A1	26 July 2007
				US	2010-0215014	A1	26 August 2010
				US	7711008	B2	04 May 2010
				US	8081597	B2	20 December 2011
WO	2007-082953	A1	26 July 2007				
WO	2007-082953	B1	11 October 2007				

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 56/00(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i; H04B 7/024(2017.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 56/00(2009.01); H04B 7/26(2006.01); H04H 20/18(2008.01); H04W 48/18(2009.01); H04W 64/00(2009.01); H04W 88/02(2009.01); H04W 88/08(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: User Equipment, TP(Transmission Point), 참조 TP(reference TP), 수신 시간 차이(receive time difference)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2007-0120988 A (가부시키가이샤 엔티티 도쿄모) 2007.12.26 단락 [0079]; 청구항 10; 및 도면 5	1-6,10-13 7-9
Y	KR 10-2010-0025592 A (샤프 가부시키가이샤) 2010.03.09 청구항 1, 5	1-6,10-13
A	JP 2014-175999 A (HITACHI INT. ELECTRIC INC.) 2014.09.22 청구항 1-4	1-13
A	FUJITSU, 'Discussion on Received Timing Difference in Downlink CoMP Transmission', R1-090950, 3GPP TSG-RAN1 #56, Athens, Greece, 2009.02.04 섹션 2	1-13
A	KR 10-2008-0096569 A (아이피와이어리스, 인크.) 2008.10.30 단락 [0046]-[0048]; 및 도면 4	1-13
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년04월20일 (20.04.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년04월21일 (21.04.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0120988 A	2007/12/26	BR PI0608685 A2	2010/01/19
		CN 101164364 A	2008/04/16
		CN 102201831 A	2011/09/28
		CN 102201831 B	2013/03/13
		EP 1887823 A1	2008/02/13
		EP 1887823 A4	2012/02/29
		JP 2006-287663 A	2006/10/19
		JP 4592477 B2	2010/12/01
		KR 10-1151319 B1	2012/06/08
		RU 2007-136023 A	2009/05/10
		RU 2419253 C2	2011/05/20
		TW 200644682 A	2006/12/16
		US 2009-0149169 A1	2009/06/11
		US 7912011 B2	2011/03/22
		WO 2006-109538 A1	2006/10/19
		KR 10-2010-0025592 A	2010/03/09
CN 102209059 A	2011/10/05		
CN 102209059 B	2014/07/30		
EP 1916783 A1	2008/04/30		
EP 1916783 A4	2013/01/09		
JP 2007-043330 A	2007/02/15		
JP 2007-043331 A	2007/02/15		
JP 2007-043332 A	2007/02/15		
JP 4305771 B2	2009/07/29		
JP 4526459 B2	2010/08/18		
JP 4794234 B2	2011/10/19		
KR 10-1014933 B1	2011/02/15		
KR 10-1036043 B1	2011/05/19		
KR 10-1113433 B1	2012/03/21		
KR 10-2008-0040755 A	2008/05/08		
KR 10-2010-0028124 A	2010/03/11		
US 2010-0222063 A1	2010/09/02		
WO 2007-015466 A1	2007/02/08		
JP 2014-175999 A	2014/09/22	없음	
KR 10-2008-0096569 A	2008/10/30	CN 101395824 A	2009/03/25
		CN 101395824 B	2014/03/12
		EP 1980037 A1	2008/10/15
		EP 1980037 B1	2014/01/01
		JP 2009-524313 A	2009/06/25
		JP 4966318 B2	2012/07/04
		KR 10-1010292 B1	2011/01/25
		US 2007-0171853 A1	2007/07/26
		US 2010-0215014 A1	2010/08/26
		US 7711008 B2	2010/05/04
		US 8081597 B2	2011/12/20
WO 2007-082953 A1	2007/07/26		
WO 2007-082953 B1	2007/10/11		