

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2020년 9월 17일 (17.09.2020) WIPO | PCT

WO 2020/184965 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04W 56/00 (2009.01)
H04B 7/024 (2017.01) H04W 4/40 (2018.01)
H04B 1/3822 (2014.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/003350
- (22) 국제출원일: 2020년 3월 11일 (11.03.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
62/817,577 2019년 3월 13일 (13.03.2019) US
10-2019-0033113 2019년 3월 22일 (22.03.2019) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김희진 (KIM, Heejin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이동순 (LEE, Dongsun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 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,

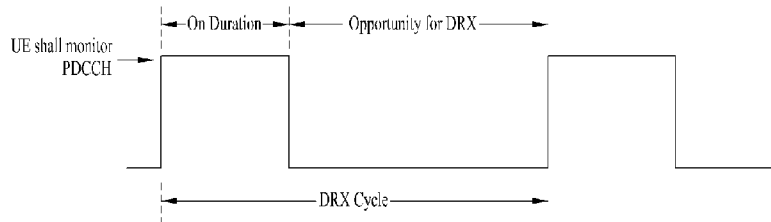
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING PLURALITY OF ANTENNA REMOTE UNITS IN SIDELINK-SUPPORTING WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: Disclosed, according to various embodiments, are a method for a user equipment (UE) controlling a plurality of antenna remote units in a sidelink-supporting wireless communication system, and a device therefor. Disclosed are a method for a UE controlling a plurality of antenna remote units in a sidelink-supporting wireless communication system, and a device therefor, the method comprising the steps of: determining a first time interval on the basis of a channel state estimation capability or a decoding capability; on the basis of the first time interval, transferring a control signal to each of a plurality of antenna remote units; and on the basis of the plurality of signals received by the respective plurality of antenna remote units, carrying out channel state estimation or signal decoding, wherein the control signal includes control information indicating the fixing of the respective voltage gains of the plurality of antenna remote units during the first time interval.

(57) 요약서: 다양한 실시예에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 UE (User Equipment)가 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치를 개시한다. 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하는 단계, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하는 단계, 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함하는 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 UE (User Equipment)가 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치가 개시된다.



WO 2020/184965 A1

명세서

발명의 명칭: 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 UE (User Equipment)가 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하여 채널 추정 또는 데이터 디코딩을 수행하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 전력 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 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, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 사이드링크(sidelink, SL)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.
- [4] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.
- [5] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC(Machine Type Communication), URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.
- [6] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다

- [7] V2X 통신과 관련하여, NR 이전의 RAT에서는 BSM(Basic Safety Message), CAM(Cooperative Awareness Message), DENM(Decentralized Environmental Notification Message)과 같은 V2X 메시지를 기반으로, 안전 서비스(safety service)를 제공하는 방안이 주로 논의되었다. V2X 메시지는, 위치 정보, 동적 정보, 속성 정보 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 주기적인 메시지(periodic message) 타입의 CAM, 및/또는 이벤트 트리거 메시지(event triggered message) 타입의 DENM을 다른 단말에게 전송할 수 있다.
- [8] 예를 들어, CAM은 방향 및 속도와 같은 차량의 동적 상태 정보, 치수와 같은 차량 정적 데이터, 외부 조명 상태, 경로 내역 등 기본 차량 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 CAM을 방송할 수 있으며, CAM의 지연(latency)은 100ms보다 작을 수 있다. 예를 들어, 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황이 발행하는 경우, 단말은 DENM을 생성하여 다른 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말의 전송 범위 내에 있는 모든 차량은 CAM 및/또는 DENM을 수신할 수 있다. 이 경우, DENM은 CAM 보다 높은 우선 순위를 가질 수 있다.
- [9] 이후, V2X 통신과 관련하여, 다양한 V2X 시나리오들이 NR에서 제시되고 있다. 예를 들어, 다양한 V2X 시나리오들은, 차량 플라투닝(vehicle platooning), 향상된 드라이빙(advanced driving), 확장된 센서들(extended sensors), 리모트 드라이빙(remote driving) 등을 포함할 수 있다.
- [10] 예를 들어, 차량 플라투닝을 기반으로, 차량들은 동적으로 그룹을 형성하여 함께 이동할 수 있다. 예를 들어, 차량 플라투닝에 기반한 플라톤 동작들(platoon operations)을 수행하기 위해, 상기 그룹에 속하는 차량들은 선두 차량으로부터 주기적인 데이터를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 그룹에 속하는 차량들은 주기적인 데이터를 이용하여, 차량들 사이의 간격을 줄이거나 넓힐 수 있다.
- [11] 예를 들어, 향상된 드라이빙을 기반으로, 차량은 반자동화 또는 완전 자동화될 수 있다. 예를 들어, 각 차량은 근접 차량 및/또는 근접 로지컬 엔티티(logical entity)의 로컬 센서(local sensor)에서 획득된 데이터를 기반으로, 궤도(trajectories) 또는 기동(maneuvers)을 조정할 수 있다. 또한, 예를 들어, 각 차량은 근접한 차량들과 드라이빙 인텐션(driving intention)을 상호 공유할 수 있다.
- [12] 예를 들어, 확장 센서들을 기반으로, 로컬 센서들을 통해 획득된 로 데이터(raw data) 또는 처리된 데이터(processed data), 또는 라이브 비디오 데이터(live video data)는 차량, 로지컬 엔티티, 보행자들의 단말 및/또는 V2X 응용 서버 간에 상호 교환될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 차량은 자체 센서를 이용하여 감지할 수 있는 환경 보다 향상된 환경을 인식할 수 있다.
- [13] 예를 들어, 리모트 드라이빙을 기반으로, 운전을 하지 못하는 사람 또는 위험한 환경에 위치한 리모트 차량을 위해, 리모트 드라이버 또는 V2X 애플리케이션은 상기 리모트 차량을 동작 또는 제어할 수 있다. 예를 들어, 대중 교통과 같이 경로를 예측할 수 있는 경우, 클라우드 컴퓨팅 기반의 드라이빙이 상기 리모트 차량의 동작 또는 제어에 이용될 수 있다. 또한, 예를 들어, 클라우드 기반의

백엔드 서비스 플랫폼(cloud-based back-end service platform)에 대한 액세스가 리모트 드라이빙을 위해 고려될 수 있다.

- [14] 한편, 차량 플라투닝, 향상된 드라이빙, 확장된 센서들, 리모트 드라이빙 등 다양한 V2X 시나리오들에 대한 서비스 요구사항(service requirements)들을 구체화하는 방안이 NR에 기반한 V2X 통신에서 논의되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [15] 해결하고자 하는 과제는 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 전압 이득의 변동을 제한하는 제어 신호를 전달하여 전압 이득 변동에 따른 채널 상태 추정 성능 및/또는 디코딩 성능의 저하를 방지하고, 수신된 복수의 신호들 결합에 따른 채널 상태 추정 및 디코딩을 효과적으로 수행할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.
- [16] 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [17] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 UE (User Equipment)가 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법은 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하는 단계, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하는 단계, 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [18] 또는, 상기 제1 시간 구간은 채널 추정에 필요한 신호들의 샘플링 시간, 및 상기 채널 추정의 처리 시간에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또는, 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 OFDM 심볼 또는 슬롯에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또는, 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 서브프레임 또는 슬롯 경계에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또는 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간에 대응하는 FFT (fast Fourier transform) 또는 IFFT (inverse FFT)의 샘플링 경계에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또는, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각은 상기 전압 이득을 제어하는 AGC 제어부를 포함하고, 상기 제어 신호는 상기 ACG 제어부가 전압 이득을 변동하는 동작을 제한하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 또는, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각으로부터 이득 정보를 전달받는

- 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [24] 또는, 상기 이득 정보에 기초하여 각 안테나 리모트 유닛에 대한 가중치를 결정하는 단계 및 상기 결정된 가중치에 기초하여 상기 복수의 신호들의 결합을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [25] 또는, 상기 복수의 신호들의 결합은 MRC (Maximal Ratio Combining) 방식에 따라 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [26] 또는, 상기 가중치는 상기 각 안테나 리모트 유닛과 관련된 노이즈 파워의 차이를 보정하기 위한 값인 것을 특징으로 한다.
- [27] 또는, 상기 이득 정보는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 포함된 아날로그-디지털 컨버터 (Analog to Digital Converter, ADC)의 출력 값 및 상기 UE에 인가된 전압에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [28] 또는, 상기 제어 정보는 기지국으로부터 수신된 DCI에 따른 업링크 전력 제어 정보에 기초하여 결정된 전력 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 다른 측면에 따르면, 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 칩 셋은 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 동작은 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하며, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하고, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [30] 다른 측면에 따르면, 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 UE (User Equipment)는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들과 전기적으로 연결된 센트럴 유닛;를 포함하고, 상기 센트럴 유닛은 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하고, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하고, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [31] 또는, 상기 프로세서는 상기 미리 결정된 시간에 기초하여 상기 칩 셋과 연결된 장치의 주행 모드를 조정하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [32] 다양한 실시예들은 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 전압 이득의 변동을

제한하는 제어 신호를 전달하여 전압 이득 변동에 따른 채널 상태 추정 성능 및/또는 디코딩 성능의 저하를 방지하고, 수신된 복수의 신호들 결합에 따른 채널 상태 추정 및 디코딩을 효과적으로 수행할 수 있다.

- [33] 다양한 실시예에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [34] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- [35] 도 1은 NR 이전의 RAT에 기반한 V2X 통신과 NR에 기반한 V2X 통신을 비교하여 설명하기 위한 도면이다
- [36] 도 2은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.
- [37] 도 3은 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [38] 도 4는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸다.
- [39] 도 5은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [40] 도 6은 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [41] 도 7은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [42] 도 8은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.
- [43] 도 9는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [44] 도 10은 CP 타입에 따른 S-SSB의 구조를 나타낸다.
- [45] 도 11은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [46] 도 12는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [47] 도 13은 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [48] 도 14는 전송 자원의 선택에는 다음 패킷의 전송 자원도 예약되는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [49] 도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 랜덤 액세스 절차를 나타낸다.
- [50] 도 16은 통신 시스템에서 적용될 수 있는 DRX 주기의 예를 나타낸다.
- [51] 도 17은 본 발명의 실시예에 따라 차량에 구비된 통신 장치를 설명하는데 참조되는 도면이다.
- [52] 도 18은 CU와 RU 간의 연결 관계 및 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [53] 도 19는 RU와 CU 간의 구조를 간략하게 도시한 블록도이다.
- [54] 도 20은 AGC/AFC 프로세서 내에서 수행하는 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다.

- [55] 도 21은 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 22은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [57] 도 23은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [58] 도 24은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다
- [59] 도 25는 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- [60] 도 26은 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [61] 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예로는 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, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [62] 사이드링크(sidelink)란 단말(User Equipment, UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS)을 거치지 않고, 단말 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. 사이드링크는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.
- [63] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V(vehicle-to-vehicle), V2I(vehicle-to-infrastructure), V2N(vehicle-to-network) 및 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.
- [64] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT(new radio access technology) 또는 NR(new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X(vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.
- [65] 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 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [66] 5G NR은 LTE-A의 후속 기술로서, 고성능, 저지연, 고가용성 등의 특성을 가지는 새로운 Clean-slate 형태의 이동 통신 시스템이다. 5G NR은 1GHz 미만의 저주파 대역에서부터 1GHz~10GHz의 중간 주파 대역, 24GHz 이상의 고주파(밀리미터파) 대역 등 사용 가능한 모든 스펙트럼 자원을 활용할 수 있다.
- [67] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A 또는 5G NR을 위주로 기술하지만 실시예(들)의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [68] 도 2은 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 이는 E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), 또는 LTE(Long Term Evolution)/LTE-A 시스템이라고 불릴 수 있다.
- [69] 도 2을 참조하면, E-UTRAN은 단말(10)에게 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)을 제공하는 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(20)은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [70] 기지국(20)들은 X2 인터페이스를 통하여 서로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 S1 인터페이스를 통해 EPC(Evolved Packet Core, 30), 보다 상세하게는 S1-MME를 통해 MME(Mobility Management Entity)와 S1-U를 통해 S-GW(Serving Gateway)와 연결된다.
- [71] EPC(30)는 MME, S-GW 및 P-GW(Packet Data Network-Gateway)로 구성된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지고 있으며, 이러한 정보는 단말의 이동성 관리에 주로 사용된다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이며, P-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.
- [72] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의

계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection, OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제 1 계층), L2(제 2 계층), L3(제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 정보전송서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국간 RRC 메시지를 교환한다.

- [73] 도 3은 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [74] 도 4는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.
- [75] 도 3 및 도 4를 참조하면, 물리 계층(physical layer)은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [76] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [77] MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부 계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.
- [78] RLC 계층은 RLC SDU의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 수행한다. 무선 베어러(Radio Bearer, RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [79] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제 1 계층(PHY 계층) 및 제 2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.

- [80] 사용자 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결정 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [81] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling Radio Bearer)와 DRB(Data Radio Bearer) 두 가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [82] 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 확립되면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC_IDLE 상태에 있게 된다. NR의 경우, RRC_INACTIVE 상태가 추가로 정의되었으며, RRC_INACTIVE 상태의 단말은 코어 네트워크와의 연결을 유지하는 반면 기지국과의 연결을 해지(release)할 수 있다.
- [83] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송 채널로는 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송 채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [84] 전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 매핑되는 논리 채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [85] 물리 채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(symbol)들로 구성된다. 자원 블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어 채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫 번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [86] 도 5은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.

- [87] 도 5을 참조하면, NG-RAN은 단말에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 gNB 및/또는 eNB를 포함할 수 있다. 도 10에서는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. gNB 및 eNB는 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결되어 있다. gNB 및 eNB는 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결되어 있다. 보다 구체적으로, AMF(access and mobility management function)과는 NG-C 인터페이스를 통해 연결되고, UPF(user plane function)과는 NG-U 인터페이스를 통해 연결된다.
- [88] 도 6은 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [89] 도 6을 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [90] 도 7은 NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [91] 도 7을 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에서 무선 프레임을 사용할 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 부반송파 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.
- [92] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다
- [93] 다음 표 1은 노멀 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(u)에 따라 슬롯 별 심볼의 개수($N_{\text{slot, symb}}$), 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{frame, u, slot}}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{subframe, u, slot}}$)를 예시한다.
- [94]

[표1]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot_symb}}$	$N_{\text{frame},u_{\text{slot}}}$	$N_{\text{subframe},u_{\text{slot}}}$
15KHz ($u=0$)	14	10	1
30KHz ($u=1$)	14	20	2
60KHz ($u=2$)	14	40	4
120KHz ($u=3$)	14	80	8
240KHz ($u=4$)	14	160	16

[95] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따라 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수와 서브프레임 별 슬롯의 개수를 예시한다.

[표2]

SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot_symb}}$	$N_{\text{frame},u_{\text{slot}}}$	$N_{\text{subframe},u_{\text{slot}}}$
60KHz ($u=2$)	12	40	4

[97] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들 간에 OFDM(A) 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, 서브프레임, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들 간에 상이하게 설정될 수 있다.

[98] NR에서, 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머놀로지(numerology) 또는 SCS가 지원될 수 있다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)이 지원될 수 있고, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)이 지원될 수 있다. SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭이 지원될 수 있다.

[99] NR 주파수 밴드(frequency band)는 두 가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 FR1 및 FR2일 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 하기 표 3과 같을 수 있다. NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 "sub 6GHz range"를 의미할 수 있고, FR2는 "above 6GHz range"를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[100]

[표3]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing (SCS)
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [101] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 하기 표 4와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(licensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예를 들어, 자율주행)을 위해 사용될 수 있다.

[102] [표4]

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

- [103] 도 8은 NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.

- [104] 도 8을 참조하면, 슬롯은 시간 영역에서 복수의 심볼들을 포함한다. 예를 들어, 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 또는 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다.

- [105] 반송파는 주파수 영역에서 복수의 부반송파들을 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 영역에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 복수의 연속한 (P)RB((Physical) Resource Block)로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행될 수 있다. 각각의 요소는 자원 그리드에서 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭될 수 있고, 하나의 복소 심볼이 맵핑될 수 있다.

- [106] 한편, 단말과 단말 간 무선 인터페이스 또는 단말과 네트워크 간 무선 인터페이스는 L1 계층, L2 계층 및 L3 계층으로 구성될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, L1 계층은 물리(physical) 계층을 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L2 계층은 MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층 및 SDAP 계층 중 적어도

- 하나를 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L3 계층은 RRC 계층을 의미할 수 있다.
- [107] 이하, V2X 또는 SL(sidelink) 통신에 대하여 설명한다.
- [108] 도 9는 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 9의 (a)는 NR의 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 9의 (b)는 NR의 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.
- [109] 이하, SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.
- [110] SLSS는 SL 특정한 시퀀스(sequence)로, PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal)와 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함할 수 있다. 상기 PSSS는 S-PSS(Sidelink Primary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있고, 상기 SSSS는 S-SSS(Sidelink Secondary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 길이-127 M-시퀀스(length-127 M-sequences)가 S-PSS에 대하여 사용될 수 있고, 길이-127 골드-시퀀스(length-127 Gold sequences)가 S-SSS에 대하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS를 이용하여 최초 신호를 검출(signal detection)할 수 있고, 동기를 획득할 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS 및 S-SSS를 이용하여 세부 동기를 획득할 수 있고, 동기 신호 ID를 검출할 수 있다.
- [111] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다. 예를 들어, PSBCH 성능의 평가를 위해, NR V2X에서, PSBCH의 페이로드 크기는 24 비트의 CRC를 포함하여 56 비트일 수 있다.
- [112] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SL SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink BWP) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, S-SSB의 대역폭은 11 RB(Resource Block)일 수 있다. 예를 들어, PSBCH는 11 RB에 걸쳐있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.
- [113] 한편, NR SL 시스템에서, 서로 다른 SCS 및/또는 CP 길이를 가지는 복수의 뉴머놀로지가 지원될 수 있다. 이 때, SCS가 증가함에 따라서, 전송 단말이 S-SSB를 전송하는 시간 자원의 길이가 짧아질 수 있다. 이에 따라, S-SSB의 커버리지(coverage)가 감소할 수 있다. 따라서, S-SSB의 커버리지를 보장하기

위하여, 전송 단말은 SCS에 따라 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 하나 이상의 S-SSB를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 개수는 전송 단말에게 사전에 설정되거나(pre-configured), 설정(configured)될 수 있다. 예를 들어, S-SSB 전송 주기는 160ms 일 수 있다. 예를 들어, 모든 SCS에 대하여, 160ms의 S-SSB 전송 주기가 지원될 수 있다.

- [114] 예를 들어, SCS가 FR1에서 15kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개 또는 2개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR1에서 30kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개 또는 2개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR1에서 60kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개 또는 4개의 S-SSB를 전송할 수 있다.
- [115] 예를 들어, SCS가 FR2에서 60kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개 또는 32개의 S-SSB를 전송할 수 있다. 예를 들어, SCS가 FR2에서 120kHz인 경우, 전송 단말은 하나의 S-SSB 전송 주기 내에서 수신 단말에게 1개, 2개, 4개, 8개, 16개, 32개 또는 64개의 S-SSB를 전송할 수 있다.
- [116] 한편, SCS가 60kHz인 경우, 두 가지 타입의 CP가 지원될 수 있다. 또한, CP 타입에 따라서 전송 단말이 수신 단말에게 전송하는 S-SSB의 구조가 상이할 수 있다. 예를 들어, 상기 CP 타입은 Normal CP(NCP) 또는 Extended CP(ECP)일 수 있다. 구체적으로, 예를 들어, CP 타입이 NCP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 9개 또는 8개일 수 있다. 반면, 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에서 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수는 7개 또는 6개일 수 있다. 예를 들어, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내의 첫 번째 심볼에는, PSBCH가 맵핑될 수 있다. 예를 들어, S-SSB를 수신하는 수신 단말은 S-SSB의 첫 번째 심볼 구간에서 AGC(Automatic Gain Control) 동작을 수행할 수 있다.
- [117] 도 10은 CP 타입에 따른 S-SSB의 구조를 나타낸다. 도 10 (a)을 참조하면, CP 타입이 NCP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.
- [118] 예를 들어, CP 타입이 NCP인 경우, S-SSB의 구조, 즉, 전송 단말이 전송하는 S-SSB 내에 S-PSS, S-SSS 및 PSBCH가 맵핑되는 심볼들의 순서는 도 20을 참조할 수 있다.
- [119] 도 10 (b)은 CP 타입이 ECP인 경우, S-SSB의 구조를 나타낸다.
- [120] 예를 들어, CP 타입이 ECP인 경우, 도 20과 달리, 전송 단말이 S-SSB 내에서 S-SSS 이후에 PSBCH를 맵핑하는 심볼의 개수가 6개일 수 있다. 따라서, CP 타입이 NCP 또는 ECP인지 여부에 따라 S-SSB의 커버리지가 상이할 수 있다.
- [121] 한편, 각각의 SLSS는 SL 동기화 식별자(Sidelink Synchronization Identifier, SLSS ID)를 가질 수 있다.

- [122] 예를 들어, LTE SL 또는 LTE V2X의 경우, 2개의 서로 다른 S-PSS 시퀀스와 168개의 서로 다른 S-SSS 시퀀스의 조합을 기반으로, SLSS ID의 값이 정의될 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 개수는 336개일 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 값은 0 내지 335 중 어느 하나일 수 있다.
- [123] 예를 들어, NR SL 또는 NR V2X의 경우, 2개의 서로 다른 S-PSS 시퀀스와 336개의 서로 다른 S-SSS 시퀀스의 조합을 기반으로, SLSS ID의 값이 정의될 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 개수는 672개일 수 있다. 예를 들어, SLSS ID의 값은 0 내지 671 중 어느 하나일 수 있다. 예를 들어, 2개의 서로 다른 S-PSS 중에서, 하나의 S-PSS는 인-커버리지(in-coverage)와 연관될 수 있고, 나머지 하나의 S-PSS는 아웃-커버리지(out-of-coverage)와 연관될 수 있다. 예를 들어, 0 내지 335의 SLSS ID는 인-커버리지에서 사용될 수 있고, 336 내지 671의 SLSS ID는 아웃-커버리지에서 사용될 수 있다.
- [124] 한편, 전송 단말은 수신 단말의 S-SSB 수신 성능을 향상시키기 위해, S-SSB를 구성하는 각각의 신호의 특성에 따라 전송 전력을 최적화할 필요가 있다. 예를 들어, S-SSB를 구성하는 각각의 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio) 등에 따라, 전송 단말은 각각의 신호에 대한 MPR(Maximum Power Reduction) 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, PAPR 값이 S-SSB를 구성하는 S-PSS 및 S-SSS 사이에서 서로 다르면, 수신 단말의 S-SSB 수신 성능을 향상시키기 위해, 전송 단말은 S-PSS 및 S-SSS의 전송에 대하여 각각 최적의 MPR 값을 적용할 수 있다. 또한, 예를 들어, 전송 단말이 각각의 신호에 대하여 증폭 동작을 수행하기 위해서, 천이 구간(transient period)이 적용될 수 있다. 천이 구간은 전송 단말의 전송 전력이 달라지는 경계에서 전송 단말의 송신단 앰프가 정상 동작을 수행하는데 필요한 시간을 보호(preserve)할 수 있다. 예를 들어, FR1의 경우, 상기 천이 구간은 10us일 수 있다. 예를 들어, FR2의 경우, 상기 천이 구간은 5us일 수 있다. 예를 들어, 수신 단말이 S-PSS를 검출하기 위한 검색 윈도우(search window)는 80ms 및/또는 160ms일 수 있다.
- [125] 도 11은 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 단말을 나타낸다.
- [126] 도 11을 참조하면, V2X 또는 SL 통신에서 단말이라는 용어는 주로 사용자의 단말을 의미할 수 있다. 하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 단말 사이의 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 경우, 기지국 또한 일종의 단말로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 단말 1은 제 1 장치(100)일 수 있고, 단말 2는 제 2 장치(200)일 수 있다.
- [127] 예를 들어, 단말 1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 단위(resource unit)를 선택할 수 있다. 그리고, 단말 1은 상기 자원 단위를 사용하여 SL 신호를 전송할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말인 단말 2는 단말 1이 신호를 전송할 수 있는 자원 풀을 설정 받을 수 있고, 상기 자원 풀 내에서 단말 1의 신호를 검출할 수 있다.
- [128] 여기서, 단말 1이 기지국의 연결 범위 내에 있는 경우, 기지국이 자원 풀을 단말

1에게 알려줄 수 있다. 반면, 단말 1이 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우, 다른 단말이 단말 1에게 자원 풀을 알려주거나, 또는 단말 1은 사전에 설정된 자원 풀을 사용할 수 있다.

- [129] 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 단위로 구성될 수 있고, 각 단말은 하나 또는 복수의 자원 단위를 선택하여 자신의 SL 신호 전송에 사용할 수 있다.
- [130] 도 12는 V2X 또는 SL 통신을 위한 자원 단위를 나타낸다.
- [131] 도 12를 참조하면, 자원 풀의 전체 주파수 자원이 NF개로 분할될 수 있고, 자원 풀의 전체 시간 자원이 NT개로 분할될 수 있다. 따라서, 총 $NF * NT$ 개의 자원 단위가 자원 풀 내에서 정의될 수 있다. 도 12는 해당 자원 풀이 NT 개의 서브프레임의 주기로 반복되는 경우의 예를 나타낸다.
- [132] 도 12에 나타난 바와 같이, 하나의 자원 단위(예를 들어, Unit #0)는 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간 또는 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위해서, 하나의 논리적인 자원 단위가 맵핑되는 물리적 자원 단위의 인덱스가 시간에 따라 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 단위의 구조에 있어서, 자원 풀이란 SL 신호를 전송하고자 하는 단말이 전송에 사용할 수 있는 자원 단위들의 집합을 의미할 수 있다.
- [133] 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 예를 들어, 각 자원 풀에서 전송되는 SL 신호의 콘텐츠(content)에 따라, 자원 풀은 아래와 같이 구분될 수 있다.
- [134] (1) 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)은 전송 단말이 SL 데이터 채널의 전송으로 사용하는 자원의 위치, 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 또는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송 방식, TA(Timing Advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. SA는 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 SL 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 자원 풀을 의미할 수 있다. SA는 SL 제어 채널(control channel)로 불릴 수도 있다.
- [135] (2) SL 데이터 채널(Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH)은 전송 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 자원 풀일 수 있다. 만약 동일 자원 단위 상에서 SL 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우, SA 정보를 제외한 형태의 SL 데이터 채널만이 SL 데이터 채널을 위한 자원 풀에서 전송될 수 있다. 다시 말해, SA 자원 풀 내의 개별 자원 단위 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs(Resource Elements)는 SL 데이터 채널의 자원 풀에서 여전히 SL 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 연속적인 PRB에 PSSCH를 맵핑시켜서 전송할 수 있다.
- [136] (3) 디스커버리 채널은 전송 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하기 위한 자원 풀일 수 있다. 이를 통해, 전송 단말은 인접 단말이 자신을 발견하도록 할 수 있다.
- [137] 이상에서 설명한 SL 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도, SL 신호의 송수신

속성에 따라서 상이한 자원 풀을 사용할 수 있다. 일 예로, 동일한 SL 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도, SL 신호의 전송 타이밍 결정 방식(예를 들어, 동기 기준 신호의 수신 시점에서 전송되는지 아니면 상기 수신 시점에서 일정한 타이밍 어드밴스를 적용하여 전송되는지), 자원 할당 방식(예를 들어, 개별 신호의 전송 자원을 기지국이 개별 전송 단말에게 지정해주는지 아니면 개별 전송 단말이 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어, 각 SL 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수, 또는 하나의 SL 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), 기지국으로부터의 신호 세기, SL 단말의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수도 있다.

- [138] 이하, SL에서 자원 할당(resource allocation)에 대하여 설명한다.
- [139] 도 13은 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, 전송 모드는 모드 또는 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, LTE에서 전송 모드는 LTE 전송 모드라고 칭할 수 있고, NR에서 전송 모드는 NR 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다.
- [140] 예를 들어, 도 13의 (a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 24의 (a)는 NR 자원 할당 모드 1과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 예를 들어, LTE 전송 모드 1은 일반적인 SL 통신에 적용될 수 있고, LTE 전송 모드 3은 V2X 통신에 적용될 수 있다.
- [141] 예를 들어, 도 13의 (b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 24의 (b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 단말 동작을 나타낸다.
- [142] 도 13의 (a)를 참조하면, LTE 전송 모드 1, LTE 전송 모드 3 또는 NR 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말 1에게 PDCCH(보다 구체적으로 DCI(Downlink Control Information))를 통해 자원 스케줄링을 수행할 수 있고, 단말 1은 상기 자원 스케줄링에 따라 단말 2와 V2X 또는 SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말 1은 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)를 통해 SCI(Sidelink Control Information)를 단말 2에게 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)를 통해 단말 2에게 전송할 수 있다.
- [143] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 1에서, 단말은 동적 그랜트(dynamic grant)를 통해 하나의 TB(Transport Block)의 하나 이상의 SL 전송을 위한 자원을 기지국으로부터 제공 또는 할당받을 수 있다. 예를 들어, 기지국은 동적 그랜트를 이용하여 PSCCH 및/또는 PSSCH의 전송을 위한 자원을 단말에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 수신 단말로부터 수신한 SL HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 피드백을 기지국에게 보고할 수 있다. 이 경우, 기지국이 SL 전송을 위한 자원을 할당하기 위한 PDCCH 내의

지시(indication)를 기반으로, SL HARQ 피드백을 기지국에게 보고하기 위한 PUCCH 자원 및 타이밍(timing)이 결정될 수 있다.

- [144] 예를 들어, DCI는 DCI 수신과 DCI에 의해 스케줄링된 첫 번째 SL 전송 사이의 슬롯 오프셋을 나타낼 수 있다. 예를 들어, SL 전송 자원을 스케줄링하는 DCI와 첫 번째 스케줄링된 SL 전송 자원 사이의 최소 갭은 해당 단말의 처리 시간(processing time)보다 작지 않을 수 있다.
- [145] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 1에서, 단말은 설정된 그랜트(configured grant)를 통해 복수의 SL 전송을 위해 주기적으로 자원 세트를 기지국으로부터 제공 또는 할당받을 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 그랜트는 설정된 그랜트 타입 1 또는 설정된 그랜트 타입 2를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 주어진 설정된 그랜트(given configured grant)에 의해 지시되는 각각의 경우(occasions)에서 전송할 TB를 결정할 수 있다.
- [146] 예를 들어, 기지국은 동일한 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있고, 서로 다른 캐리어 상에서 SL 자원을 단말에게 할당할 수 있다.
- [147] 예를 들어, NR 기지국은 LTE 기반의 SL 통신을 제어할 수 있다. 예를 들어, NR 기지국은 LTE SL 자원을 스케줄링하기 위해 NR DCI를 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 예를 들어, 상기 NR DCI를 스크램블하기 위한 새로운 RNTI가 정의될 수 있다. 예를 들어, 상기 단말은 NR SL 모듈 및 LTE SL 모듈을 포함할 수 있다.
- [148] 예를 들어, NR SL 모듈 및 LTE SL 모듈을 포함하는 단말이 gNB로부터 NR SL DCI를 수신한 후, NR SL 모듈은 NR SL DCI를 LTE DCI 타입 5A로 변환할 수 있고, NR SL 모듈은 X ms 단위로 LTE SL 모듈에 LTE DCI 타입 5A를 전달할 수 있다. 예를 들어, LTE SL 모듈이 NR SL 모듈로부터 LTE DCI 포맷 5A를 수신한 후, LTE SL 모듈은 Z ms 후에 첫 번째 LTE 서브프레임에 활성화 및/또는 해제를 적용할 수 있다. 예를 들어, 상기 X는 DCI의 필드를 사용하여 동적으로 표시될 수 있다. 예를 들어, 상기 X의 최솟값은 단말 능력(UE capability)에 따라 상이할 수 있다. 예를 들어, 단말은 단말 능력에 따라 하나의 값(single value)을 보고할 수 있다. 예를 들어, 상기 X는 양수일 수 있다.
- [149] 도 13의 (b)를 참조하면, LTE 전송 모드 2, LTE 전송 모드 4 또는 NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 기지국/네트워크에 의해 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원 내에서 SL 전송 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원은 자원 풀일 수 있다. 예를 들어, 단말은 자율적으로 SL 전송을 위한 자원을 선택 또는 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단말은 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여, SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택 절차를 수행하여, 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱은 서브채널 단위로 수행될 수 있다. 그리고, 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택한 단말 1은 PSCCH를 통해 SCI를 단말 2에게 전송한 후, 상기 SCI에 기반한 데이터를 PSSCH를 통해 단말

2에게 전송할 수 있다.

- [150] 예를 들어, 단말은 다른 단말에 대한 SL 자원 선택을 도울 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 SL 전송을 위한 설정된 그랜트(configured grant)를 설정받을 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 다른 단말의 SL 전송을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 블라인드 재전송을 위한 SL 자원을 예약할 수 있다.
- [151] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 제 1 단말은 SCI를 이용하여 SL 전송의 우선 순위를 제 2 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말은 상기 SCI를 디코딩할 수 있고, 제 2 단말은 상기 우선 순위를 기반으로 센싱 및/또는 자원(재)선택을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원(재)선택 절차는, 제 2 단말이 자원 선택 윈도우에서 후보 자원을 식별하는 단계 및 제 2 단말이 식별된 후보 자원 중에서 (재)전송을 위한 자원을 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 자원 선택 윈도우는 단말이 SL 전송을 위한 자원을 선택하는 시간 간격(time interval)일 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말이 자원 (재)선택을 트리거한 이후, 자원 선택 윈도우는 $T1 \geq 0$ 에서 시작할 수 있고, 자원 선택 윈도우는 제 2 단말의 남은 패킷 지연 버짓(remaining packet delay budget)에 의해 제한될 수 있다. 예를 들어, 제 2 단말이 자원 선택 윈도우에서 후보 자원을 식별하는 단계에서, 제 2 단말이 제 1 단말로부터 수신한 SCI에 의해 특정 자원이 지시되고 및 상기 특정 자원에 대한 L1 SL RSRP 측정값이 SL RSRP 임계값을 초과하면, 상기 제 2 단말은 상기 특정 자원을 후보 자원으로 결정하지 않을 수 있다. 예를 들어, SL RSRP 임계값은 제 2 단말이 제 1 단말로부터 수신한 SCI에 의해 지시되는 SL 전송의 우선 순위 및 제 2 단말이 선택한 자원 상에서 SL 전송의 우선 순위를 기반으로 결정될 수 있다.
- [152] 예를 들어, 상기 L1 SL RSRP는 SL DMRS(Demodulation Reference Signal)를 기반으로 측정될 수 있다. 예를 들어, 자원 풀 별로 시간 영역에서 하나 이상의 PSSCH DMRS 패턴이 설정되거나 사전에 설정될 수 있다. 예를 들어, PDSCH DMRS 설정 타입 1 및/또는 타입 2는 PSSCH DMRS의 주파수 영역 패턴과 동일 또는 유사할 수 있다. 예를 들어, 정확한 DMRS 패턴은 SCI에 의해 지시될 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 전송 단말은 자원 풀에 대하여 설정된 또는 사전에 설정된 DMRS 패턴 중에서 특정 DMRS 패턴을 선택할 수 있다.
- [153] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 센싱 및 자원 (재)선택 절차를 기반으로, 전송 단말은 예약 없이 TB(Transport Block)의 초기 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 센싱 및 자원 (재)선택 절차를 기반으로, 전송 단말은 제 1 TB와 연관된 SCI를 이용하여 제 2 TB의 초기 전송을 위한 SL 자원을 예약할 수 있다.
- [154] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 동일한 TB(Transport Block)의 이전 전송과 관련된 시그널링을 통해, 피드백 기반의 PSSCH 재전송을 위한 자원을 예약할 수 있다. 예를 들어, 현재 전송을 포함하여 하나의 전송에 의해 예약되는 SL 자원의 최대 개수는 2개, 3개 또는 4개일 수 있다. 예를 들어, 상기

SL 자원의 최대 개수는 HARQ 피드백이 인에이블되는지 여부와 관계 없이 동일할 수 있다. 예를 들어, 하나의 TB에 대한 최대 HARQ (재)전송 횟수는 설정 또는 사전 설정에 의해 제한될 수 있다. 예를 들어, 최대 HARQ (재)전송 횟수는 최대 32일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 또는 사전 설정이 없으면, 최대 HARQ (재)전송 횟수는 지정되지 않은 것일 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 또는 사전 설정은 전송 단말을 위한 것일 수 있다. 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말이 사용하지 않는 자원을 해제하기 위한 HARQ 피드백이 지원될 수 있다.

[155] 예를 들어, NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 SCI를 이용하여 상기 단말에 의해 사용되는 하나 이상의 서브채널 및/또는 슬롯을 다른 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, 단말은 SCI를 이용하여 PSSCH (재)전송을 위해 상기 단말에 의해 예약된 하나 이상의 서브채널 및/또는 슬롯을 다른 단말에게 지시할 수 있다. 예를 들어, SL 자원의 최소 할당 단위는 슬롯일 수 있다. 예를 들어, 서브채널의 사이즈는 단말에 대하여 설정되거나 미리 설정될 수 있다.

[156] 이하, SCI(Sidelink Control Information)에 대하여 설명한다.

[157] 기지국이 PDCCH를 통해 단말에게 전송하는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라 칭하는 반면, 단말이 PSCCH를 통해 다른 단말에게 전송하는 제어 정보를 SCI라 칭할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PSCCH를 디코딩하기 전에, PSCCH의 시작 심볼 및/또는 PSCCH의 심볼 개수를 알고 있을 수 있다. 예를 들어, SCI는 SL 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PSSCH를 스케줄링하기 위해 적어도 하나의 SCI를 다른 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 SCI 포맷(format)이 정의될 수 있다.

[158] 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신하기 위해 하나의 SCI를 디코딩할 수 있다.

[159] 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 수신 단말은 PSSCH를 전송 단말로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예를 들어, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 예를 들어, (상대적으로) 높은 SCI 페이로드(payload) 크기를 고려하여 SCI 구성 필드들을 두 개의 그룹으로 구분한 경우에, 제 1 SCI 구성 필드 그룹을 포함하는 SCI를 제 1 SCI 또는 1st SCI라고 칭할 수 있고, 제 2 SCI 구성 필드 그룹을 포함하는 SCI를 제 2 SCI 또는 2nd SCI라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH를 통해서 제 1 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 전송 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 제 2 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 2 SCI는 (독립된) PSCCH를 통해서 수신 단말에게 전송되거나, PSSCH를 통해 데이터와 함께 피기백되어 전송될 수 있다. 예를 들어, 두 개의 연속적인 SCI는 서로 다른 전송(예를 들어, 유니캐스트(unicast), 브로드캐스트(broadcast) 또는 그룹캐스트(groupcast))에 대하여 적용될 수도 있다.

- [160] 예를 들어, 전송 단말은 SCI를 통해서, 아래 정보 중에 일부 또는 전부를 수신 단말에게 전송할 수 있다. 여기서, 예를 들어, 전송 단말은 아래 정보 중에 일부 또는 전부를 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI를 통해서 수신 단말에게 전송할 수 있다.
- [161] - PSSCH 및/또는 PSCCH 관련 자원 할당 정보, 예를 들어, 시간/주파수 자원 위치/개수, 자원 예약 정보(예를 들어, 주기), 및/또는
- [162] - SL CSI 보고 요청 지시자 또는 SL (L1) RSRP (및/또는 SL (L1) RSRQ 및/또는 SL (L1) RSSI) 보고 요청 지시자, 및/또는
- [163] - (PSSCH 상의) SL CSI 전송 지시자 (또는 SL (L1) RSRP (및/또는 SL (L1) RSRQ 및/또는 SL (L1) RSSI) 정보 전송 지시자), 및/또는
- [164] - MCS 정보, 및/또는
- [165] - 전송 전력 정보, 및/또는
- [166] - L1 테스트네이션(destination) ID 정보 및/또는 L1 소스(source) ID 정보, 및/또는
- [167] - SL HARQ 프로세스(process) ID 정보, 및/또는
- [168] - NDI(New Data Indicator) 정보, 및/또는
- [169] - RV(Redundancy Version) 정보, 및/또는
- [170] - (전송 트래픽/패킷 관련) QoS 정보, 예를 들어, 우선 순위 정보, 및/또는
- [171] - SL CSI-RS 전송 지시자 또는 (전송되는) SL CSI-RS 안테나 포트의 개수 정보
- [172] - 전송 단말의 위치 정보 또는 (SL HARQ 피드백이 요청되는) 타겟 수신 단말의 위치 (또는 거리 영역) 정보, 및/또는
- [173] - PSSCH를 통해 전송되는 데이터의 디코딩 및/또는 채널 추정과 관련된 참조 신호(예를 들어, DMRS 등) 정보, 예를 들어, DMRS의 (시간-주파수) 맵핑 자원의 패턴과 관련된 정보, 랭크(rank) 정보, 안테나 포트 인덱스 정보;
- [174] 예를 들어, 제 1 SCI는 채널 센싱과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 PSSCH DMRS를 이용하여 제 2 SCI를 디코딩할 수 있다. PDCCH에 사용되는 폴라 코드(polar code)가 제 2 SCI에 적용될 수 있다. 예를 들어, 자원 풀에서, 제 1 SCI의 페이로드 사이즈는 유니캐스트, 그룹캐스트 및 브로드캐스트에 대하여 동일할 수 있다. 제 1 SCI를 디코딩한 이후에, 수신 단말은 제 2 SCI의 블라인드 디코딩을 수행할 필요가 없다. 예를 들어, 제 1 SCI는 제 2 SCI의 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.
- [175] 한편, 본 개시의 다양한 실시 예에서, 전송 단말은 PSCCH를 통해 SCI, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나를 수신 단말에게 전송할 수 있으므로, PSCCH는 SCI, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나로 대체/치환될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, SCI는 PSCCH, 제 1 SCI 및/또는 제 2 SCI 중 적어도 어느 하나로 대체/치환될 수 있다. 그리고/또는, 예를 들어, 전송 단말은 PSSCH를 통해 제 2 SCI를 수신 단말에게 전송할 수 있으므로, PSSCH는 제 2 SCI로 대체/치환될 수 있다.
- [176] 이하, SL 단말의 동기 획득에 대하여 설명한다.

- [177] TDMA(time division multiple access) 및 FDMA(frequency division multiples access) 시스템에서, 정확한 시간 및 주파수 동기화는 필수적이다. 시간 및 주파수 동기화가 정확하게 되지 않으면, 심볼 간 간섭(Inter Symbol Interference, ISI) 및 반송파 간 간섭(Inter Carrier Interference, ICI)으로 인해 시스템 성능이 저하될 수 있다. 이는, V2X에서도 마찬가지이다. V2X에서는 시간/주파수 동기화를 위해, 물리 계층에서는 SL 동기 신호(sidelink synchronization signal, SLSS)를 사용할 수 있고, RLC(radio link control) 계층에서는 MIB-SL-V2X(master information block-sidelink-V2X)를 사용할 수 있다.
- [178] 도 14는 전송 자원의 선택에는 다음 패킷의 전송 자원도 예약되는 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [179] V2X 통신에서, MAC PDU 별 2회의 전송이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 P15를 참조하면, 최초 전송을 위한 자원 선택 시, 재전송을 위한 자원이 일정한 시간 간격(time gap)을 두고 예약될 수 있다. 단말은 센싱 윈도우 내에서 센싱을 통해 다른 단말이 예약한 전송 자원들 또는 다른 단말이 사용하고 있는 자원들을 파악할 수 있고, 선택 윈도우 내에서 이를 배제한 후, 남아 있는 자원들 중 간섭이 적은 자원에서 랜덤하게 자원을 선택할 수 있다.
- [180] 예를 들어, 단말은 센싱 윈도우 내에서, 예약된 자원들의 주기에 대한 정보를 포함하는 PSCCH를 디코딩하고, 상기 PSCCH를 기반으로 주기적으로 결정된 자원들에서 PSSCH RSRP를 측정할 수 있다. 단말은 상기 PSSCH RSRP 값이 임계치를 초과하는 자원들을 선택 윈도우 내에서 제외할 수 있다. 그 후, 단말은 선택 윈도우 내의 남은 자원들 중에서 사이드링크 자원을 랜덤하게 선택할 수 있다.
- [181] 또는, 단말은 센싱 윈도우 내에서 주기적인 자원들의 RSSI(Received signal strength indication)를 측정하여 간섭이 적은 자원들(예를 들어, 하위 20%에 해당하는 자원들)을 결정할 수 있다. 그리고, 단말은 상기 주기적인 자원들 중 선택 윈도우에 포함된 자원들 중에서 사이드링크 자원을 랜덤하게 선택할 수도 있다. 예를 들어, 단말이 PSCCH의 디코딩을 실패한 경우, 단말은 위와 같은 방법을 사용할 수 있다.
- [182] **임의 접속 절차 (Random Access Procedure, RACH)**
- [183] 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 등의 경우, 단말은 기지국에 대해 임의 접속 절차를 수행할 수 있다.
- [184] 임의 접속 절차는 다양한 용도로 사용된다. 예를 들어, 임의 접속 절차는 RRC_IDLE로부터 네트워크 초기 접속, RRC 연결 재설립 절차 (RRC Connection Re-establishment procedure), 핸드오버, UE-트리거드(UE-triggered) UL 데이터 전송, RRC_INACTIVE로부터 트랜지션 (transition), SCell 추가에서 시간 정렬 (time alignment) 설립, OSI (other system information) 요청 및 빔 실패 회복 (Beam failure recovery) 등에 사용될 수 있다. 단말은 임의 접속 절차를 통해 UL 동기화 및 UL 전송 자원을 획득할 수 있다.

- [185] 임의 접속 절차는 경쟁 기반(contention-based) 임의 접속 절차와 경쟁 프리(contention free) 임의 접속 절차로 구분된다. 경쟁 기반 임의 접속 절차는 4-step 임의 접속 절차 (4-step RACH) 와 2-step 임의 접속 절차 (2-step RACH) 로 구분된다.
- [186] 물리 랜덤 액세스 절차를 시작하기 전에, 레이어 1은 SS/PBCH 블록 인덱스의 집합을 상위 계층으로부터 수신할 수 있고, 대응하는 RSRP 측정 집합을 상위 계층으로 제공할 수 있다. 물리 랜덤 액세스 절차를 시작하기 전에, 레이어 1은 상위 계층으로부터 다음 정보를 수신할 수 있다.
- [187] - PRACH 전송 파라미터의 설정 (PRACH 전송에 대한 PRACH 프리앰블 포맷, 시간 자원, 및 주파수 자원)
- [188] - 루트 시퀀스(root sequence) 결정을 위한 파라미터 및 그에 대한 PRACH 프리앰블 시퀀스 집합 내 순환 쉬프트(논리 루트 시퀀스 표의 인덱스, 순환 쉬프트(NCS), 및 집합 종류(제한되지 않은 집합, 제한된 집합 A, 또는 제한된 집합 B))
- [189] 물리 계층 관점에서, L1 랜덤 액세스 절차는 PRACH 내 랜덤 액세스 프리앰블(Msg1), PDCCH/PDSCH에서 랜덤 액세스 응답(random access response: RAR) 메시지(Msg2), 및 적용 가능한 경우 Msg3 PUSCH의 전송 및 경쟁 해소를 위한 PDSCH의 전송을 포함할 수 있다.
- [190] 만약 랜덤 액세스 절차가 단말로의 PDCCH 명령(order)에 의해 시작된 경우, 랜덤 액세스 프리앰블 전송은 상위 계층에 의해 개시된 랜덤 액세스 프리앰블 전송의 반송파 간격과 동일한 반송파 간격을 가질 수 있다.
- [191] 만약 단말에게 서빙 셀에 대해 두 개의 상향링크 반송파가 설정되고 단말이 PDCCH 명령을 검출한 경우, 단말은 상응하는 랜덤 액세스 프리앰블 전송을 위한 상향링크 반송파를 결정하기 위해 검출된 PDCCH 명령으로부터의 UL/SUL 지시자 필드 값을 이용할 수 있다. 단말의 랜덤 액세스 절차는 다음 표 5와 같이 요약할 수 있다.
- [192]

[표5]

	신호의 종류	동작/획득한 정보
단계 1	상향링크의 PRACH 프리앰블	* 최초 빔 획득* RA-프리앰블 ID의 임의 선출(random election)
단계 2	DL-SCH 상 랜덤 액세스 응답	* 타이밍 배열 정보* RA-프리앰블 ID* 초기 상향링크 그랜트, 임시 C-RNTI
단계 3	UL-SCH 상 상향링크 전송	* RRC 연결 요청* UE 식별자
단계 4	하향링크의 경쟁 해소	* 초기 접속에 대한 PDCCH 상의 C-RNTI* RRC_CONNECTED 상태의 단말에 대한 PDCCH 상의 C-RNTI

[193] 도 15는 본 발명이 적용될 수 있는 랜덤 액세스 절차를 나타낸다.

[194] 도 15 (a)를 참조하면, 먼저, 단말은 랜덤 액세스 절차의 Msg 1로서 상향링크로 PRACH 프리앰블을 전송할 수 있다. 2 개의 서로 다른 길이를 갖는 랜덤 액세스 프리앰블 시퀀스가 지원될 수 있다. 길이 839의 긴 시퀀스는 1.25kHz 및 5kHz의 부반송파 간격에 적용될 수 있고, 길이 139의 짧은 시퀀스는 15kHz, 30kHz, 60kHz 및 120kHz의 부반송파 간격에 적용될 수 있다. 긴 시퀀스는 한정되지 않은 집합(inrestricted set) 및 타입 A 및 타입 B의 한정된 집합을 지원하고, 반면 짧은 시퀀스는 오직 한정되지 않은 집합만을 지원할 수 있다.

[195] 복수의 RACH 프리앰블 포맷들은 하나 이상의 RACH OFDM 심볼들, 상이한 CP(cyclic prefix), 및 보호 시간(guard time)으로 정의될 수 있다. 사용할 PRACH 프리앰블 설정은 시스템 정보로 단말에게 제공될 수 있다.

[196] Msg1에 대한 응답이 없는 경우, 단말은 규정된 횟수 내에서 파워 램핑된 PRACH 프리앰블을 재전송할 수 있다. 단말은 가장 최근의 추정 경로 손실 및 파워 램핑 카운터에 기반하여 프리앰블의 재전송에 대한 PRACH 전송 전력을 계산할 수 있다. 만약 단말이 빔 스위칭을 수행하면, 파워 램핑 카운터는 변하지 않을 수 있다.

[197] 도 15 (b)를 참조하면, 본 발명이 적용될 수 있는 RACH 자원 관계에 대한 SS 블록의 임계치 개념이 설명되어 있다.

[198] 단말은 시스템 정보를 통해 SS 블록들과 RACH 자원들 사이의 관계를 알 수 있다. RACH 자원 관계에 대한 SS 블록의 임계치는 RSRP 및 네트워크 설정을 기반으로 할 수 있다. RACH 프리앰블의 전송 또는 재전송은 임계치를 만족하는 SS 블록을 기반으로 할 수 있다. 따라서, 도 Q7의 예에서, SS 블록 m이 수신 전력의 임계치를 넘으므로, SS 블록 m에 기반하여 RACH 프리앰블이 전송 또는 재전송될 수 있다. 이후, 단말이 DL-SCH 상에서 랜덤 액세스 응답(random access response)을 수신하면, DL-SCH는 타이밍 배열 정보, RA-프리앰블 ID, 초기

상향링크 그랜트 및 임시 C-RNTI를 제공할 수 있다. 상기 정보에 기반하여, 단말은 랜덤 액세스 절차의 Msg3로서 UL-SCH 상에서 상향링크 전송을 할 수 있다. Msg3은 RRC 연결 요청 및 UE 식별자를 포함할 수 있다. 이에 대한 응답으로, 네트워크는 경쟁 해소 메시지로 취급될 수 있는 Msg4를 하향링크로 전송할 수 있다. 이를 수신함으로써, 단말은 RRC 연결 상태로 진입할 수 있다.

- [199] 이하, 랜덤 액세스 프리앰블에 대하여 보다 자세히 설명한다.
- [200] 랜덤 액세스 프리앰블 전송 단계에 대하여, 물리 랜덤 액세스 절차는 상위 계층 또는 PDCCH 명령(order)에 의해 PRACH 전송의 요청에 의해 트리거링될 수 있다. PRACH 전송에 대한 상위 계층에 의한 설정은 다음을 포함할 수 있다.
- [201] - PRACH 전송에 대한 설정
- [202] - 프리앰블 인덱스, 프리앰블 부반송파 간격, PPRACH,target, 상응하는 RA-RNTI, 및 PRACH 자원
- [203] 프리앰블은 지시된 PRACH 자원 상에서 전송 전력 PPRACH,b,f,c(i)를 갖는 선택된 PRACH 포맷을 이용하여 전송될 수 있다.
- [204] 하나의 PRACH 시점(occasion)과 관련된 복수의 SS/PBCH 블록들이 상위 계층 파라미터 SSB-perRACH-Occasion의 값에 의해 단말에게 제공될 수 있다. 만약 SSB-perRACH-Occasion의 값이 1보다 작으면, 하나의 SS/PBCH 블록이 1/SSB-perRACH-Occasion의 연속적인 PRACH 시점들에 맵핑될 수 있다. SS/PBCH 당 복수의 프리앰블들이 상위 계층 파라미터 cb-preamblePerSSB의 값에 의해 단말에게 제공될 수 있고, 단말은 PRACH 당 SSB 당 프리앰블들의 총 수를 SSB-perRACH-Occasion의 값의 배수 및 cb-preamblePerSSB의 값으로 결정할 수 있다.
- [205] SS/PBCH 블록 인덱스는 다음 순서에 따라 PRACH 시점들과 맵핑될 수 있다.
- [206] - 첫 번째, 단일 PRACH 시점 내 프리앰블 인덱스의 오름차순
- [207] - 두 번째, 주파수 다중화된(multiplexed) PRACH 시점들에 대한 주파수 자원 인덱스의 오름차순
- [208] - 세 번째, PRACH 슬롯 내 시간 다중화된 PRACH 시점들에 대한 시간 자원 인덱스의 오름차순
- [209] - 네 번째 PRACH 슬롯들에 대한 인덱스의 오름차순
- [210] SS/PBCH 블록들을 PRACH 시점들에 맵핑하는, 프레임 0부터 시작하는 주기는 $\left\lceil \frac{N_{Tx}^{SSB}}{N_{PRACHperiod}^{SSB}} \right\rceil$ 과 크거나 같은 PRACH 설정 주기 {1, 2, 4}의 최소값일 수 있다. 여기서, 단말은 상위 계층 파라미터 SSB-transmitted-SIB1에 의해 N_{Tx}^{SSB} 를 획득할 수 있고, $N_{PRACHperiod}^{SSB}$ 는 하나의 PRACH 설정 주기와 맵핑 가능한 SS/PBCH 블록들의 개수일 수 있다.
- [211] 만약 랜덤 액세스 절차가 PDCCH 명령에 의해 개시되면, 상위 계층에 의해 요청된 경우, 단말은 PDCCH 명령 수신 마지막 심볼과 PRACH 전송의 첫 번째

심볼 간의 시간이 $NT, 2 + \Delta BWPSwitching + \Delta Delay$ msec보다 크거나 같은 첫 번째 이용 가능한 PRACH 시점 내에서 PRACH를 전송해야 한다. 여기서, $NT, 2$ 는 PUSCH 프로세싱 능력 1에 대한 PUSCH 준비 시간에 대응하는 $N2$ 심볼들의 지속 시간이고, $\Delta BWPSwitching$ 은 사전에 정의되며, $\Delta Delay > 0$ 이다.

[212] 이하, 랜덤 액세스 응답에 대하여 보다 자세히 설명한다.

[213] PRACH 전송에 대한 응답으로, 단말은 상위 계층에 의해 제어되는 윈도우 동안 대응하는 RA-RNTI를 갖는 PDCCH를 검출하도록 시도할 수 있다. 상기 윈도우는 프리앰블 시퀀스 전송의 마지막 심볼 이후의 적어도

$$\left[\left(\Delta \cdot N_{slot}^{subframe} \cdot N_{symbol}^{slot} \right) / T_{sf} \right] \text{ 개의 심볼인 Type1-PDCCH 공통 검색 공간에}$$

대해 단말에게 설정된 가장 빠른(earliest) 제어 자원 집합의 첫 번째 심볼에서 시작할 수 있다. 슬롯 개수로서의 윈도우의 길이는 Type0-PDCCH 공통 검색 공간에 대한 부반송파 간격을 기반으로 상위 계층 파라미터 $rar\text{-WindowLength}$ 에 의해 제공될 수 있다.

[214] 만약 단말이 대응하는 RA-RNTI를 갖는 PDCCH 및 윈도우 내에서 DL-SCH 전송 블록을 포함하는 대응하는 PDSCH를 검출한 경우, 단말은 상위 계층으로 상기 전송 블록을 전달할 수 있다. 상위 계층은 PRACH 전송과 관련된 랜덤 액세스 프리앰블 식별자(random access preamble identity, RAPID)에 대해 전송 블록을 해석(parse)할 수 있다. 만약 상위 계층이 DL-SCH 전송 블록의 RAR 메시지(들) 내에서 RAPID를 식별하면, 상위 계층은 물리 계층으로 상향링크 그랜트를 지시할 수 있다. 이는 물리 계층에서의 랜덤 액세스 응답(RAR) 상향링크 그랜트로 지칭될 수 있다. 만약 상위 계층이 PRACH 전송과 관련된 RAPID를 식별하지 못하면, 상위 계층은 PRACH를 전송하도록 물리 계층에게 지시할 수 있다. PDSCH 수신에 대한 마지막 심볼과 PRACH 전송의 첫 번째 심볼 간 최소 시간은 $NT, 1 + \Delta_{new} + 0.5$ 와 동일할 수 있다. 여기서, $NT, 1$ 는 추가적인 PDSCH DM-RS가 설정되었을 때 PDSCH 프로세싱 능력 1에 대한 PDSCH 수신 시간에 대응하는 $N1$ 개의 심볼들의 지속 시간이고, $\Delta_{new} \geq 0$ 이다.

[215] 단말은 검출되는 SS/PBCH 블록 또는 수신한 CSI-RS에 대하여, 대응하는 RA-RNTI를 갖는 PDCCH 및 동일한 DM-RS 안테나 포트 QCL(Quasi Co-Location) 특징을 갖는 DL-SCH 전송 블록을 포함하는 대응하는 PDSCH를 수신해야 한다. 만약 PDCCH 명령에 의해 개시된 PRACH 전송에 대한 응답으로서 단말이 대응하는 RA-RNTI를 갖는 PDCCH의 검출을 시도한 경우, 단말은 PDCCH 및 PDCCH 명령은 동일한 DM-RS 안테나 포트 QCL 특징을 갖는다고 가정할 수 있다.

[216] RAR 상향링크 그랜트는 단말의 PUSCH 전송(Msg3 PUSCH)을 스케줄링할 수 있다. MSB에서 시작하고 LSB에서 끝나는 RAR 상향링크 그랜트의 구성은 표 Q3과 같이 주어질 수 있다. 표 6은 랜덤 액세스 응답 그랜트 구성 필드의 크기를

나타낸다.

[217] [표6]

RAR 그랜트 필드 (RAR grant field)	비트 수 (Number of bits)
주파수 호핑 플래그(Frequency hopping flag)	1
Msg3 PUSCH 주파수 자원 할당(Msg3 PUSCH frequency resource allocation)	14
Msg3 PUSCH 시간 자원 할당(Msg3 PUSCH time resource allocation)	4
MCS	4
Msg3 PUSCH에 대한 TPC 명령(TPC command for Msg3 PUSCH)	3
CSI 요청(CSI request)	1
예약된 비트(Reserved bits)	3

[218] Msg3 PUSCH 주파수 자원 할당은 상향링크 자원 할당 타입 1에 대한 것이다. 주파수 호핑의 경우, 주파수 호핑 플래그 필드의 지시를 기반으로, Msg3 PUSCH 주파수 자원 할당 필드의 첫 번째 또는 처음 두 개의 비트(NUL,hop)는 후술하는 표 Q5의 호핑 정보 비트로서 사용될 수 있다.

[219] MCS는 PUSCH에 대한 적용 가능한 MCS 인덱스 표의 처음 16개의 인덱스에 의해 결정될 수 있다. TPC 명령 $\delta_{msg2,b,f,c}$ 는 Msg3 PUSCH의 전력 설정에 사용되고, 이하 표 7에 따라 해석될 수 있다.

[220] [표7]

TPC 명령 (TPC Command)	값(Value) [dB]
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

[221] 비-경쟁 기반의 랜덤 액세스 절차에서, CSI 요청 필드는 비주기적 CSI 보고가 대응하는 PUSCH 전송에 포함되는지 여부를 결정하도록 해석될 수 있다. 경쟁

기반의 랜덤 액세스 절차에서 CSI 요청 필드는 예약될 수 있다.

- [222] 단말이 부반송파 간격을 설정하지 않는 한, 단말은 RAR 메시지를 제공하는 PDSCH 수신과 동일한 부반송파 간격을 사용하여 후속 PDSCH를 수신할 수 있다.
- [223] 만약 단말이 윈도우 내에서 대응하는 RA-RNTI를 갖는 PDCCH 및 대응하는 DL-SCH 전송 블록을 검출하지 않으면, 단말은 랜덤 액세스 응답 수신 실패 절차를 수행할 수 있다.
- [224] 이하, Msg3 PUSCH 전송에 대하여 보다 자세히 설명한다.
- [225] Msg3 PUSCH 전송에 대하여, 상위 계층 파라미터 msg3-tp는 단말에게 상기 단말이 Msg3 PUSCH 전송에 대하여 변환 프리코딩을 적용할지 여부를 지시할 수 있다. 만약 단말이 주파수 호핑을 하는 Msg3 PUSCH 전송에 변환 프리코딩을 적용한다면, 두 번째 홉에 대한 주파수 오프셋은 표 8와 같이 주어질 수 있다. 표 P5는 주파수 호핑을 하는 Msg3 PUSCH 전송에 대한 두 번째 홉에 대한 주파수 오프셋을 보여준다.
- [226] [표8]

최초 유효 상향링크 BWP 내 PRB 개수(Number of PRBs in initial active UL BWP)	호핑 비트 $N_{UL,hop}$ 의 값(Value of $N_{UL,hop}$ Hopping Bits)	두 번째 홉에 대한 주파수 오프셋(Frequency offset for 2nd hop)
$N_{size_{BWP}} < 50$	0	$N_{size_{BWP}}/2$
	1	$N_{size_{BWP}}/4$
$N_{size_{BWP}} \geq 50$	00	$N_{size_{BWP}}/2$
	01	$N_{size_{BWP}}/4$
	10	$-N_{size_{BWP}}/4$
	11	예약(Reserved)

- [227] Msg3 PUSCH 전송에 대한 부반송파 간격은 상위 계층 파라미터 msg3-scs에 의해 제공될 수 있다. 단말은 동일한 서빙 셀의 동일한 상향링크 반송파 상에서 PRACH 및 Msg3 PUSCH를 전송해야 한다. Msg3 PUSCH 전송에 대한 상향링크 BWP는 SystemInformationBlockType1에 의해 지시될 수 있다.
- [228] PDSCH 및 PUSCH가 동일한 부반송파 간격을 갖는 경우 RAR을 운반하는 PDSCH 수신에 대한 마지막 심볼과 단말에 대해 PDSCH 내에서 RAR에 의해 스케줄링되는 대응하는 Msg3 PUSCH 전송의 첫 번째 심볼 간의 최소 시간은 $NT,1+NT,2+NTA,max+0.5$ msec와 같을 수 있다. $NT,1$ 은 부가적인 PDSCH DM-RS가 설정된 경우 PDSCH 프로세싱 능력 1에 대한 PDSCH 수신 시간에 대응하는 $N1$ 개의 심볼의 지속 시간이고, $NT,2$ 는 PUSCH 프로세싱 능력 1에 대한

PUSCH 준비 시간에 대응하는 N2개의 심볼들의 지속 시간이며, NTA,max는 RAR 내에서 TA 명령 필드에 의해 제공될 수 있는 최대 타이밍 적응 값(maximum timing adjustment value)일 수 있다.

[229] 이하에서는, 경쟁 해소에 대하여 보다 자세히 설명한다.

[230] 단말이 C-RNTI를 제공받지 못한 경우 Msg3 PUSCH 전송에 대한 응답으로, 단말은 단말 경쟁 해소 식별자(UE contention resolution identity)를 포함하는 PDSCH를 스케줄링하는 대응하는 TC-RNTI를 갖는 PDCCH의 검출을 시도할 수 있다. 상기 단말 경쟁 해소 식별자를 갖는 PDSCH 수신에 대한 응답으로, 단말은 PUCCH 내에서 HARQ-ACK 정보를 전송할 수 있다. PDSCH 수신의 마지막 심볼과 대응하는 HARQ-ACK 전송의 첫 번째 심볼 사이의 최소 시간은 $NT_1 + 0.5$ msec와 같을 수 있다. NT_1 은 추가적인 PDSCH DM-RS가 설정된 경우 PDSCH 프로세싱 능력 1에 대한 PDSCH 수신 시간에 대응하는 N1 개의 심볼의 지속 시간일 수 있다.

[231] 이하, 파워 세이빙(power saving)에 대하여 설명한다.

[232] 단말의 배터리 수명은 5G 핸드셋 및/또는 서비스의 채택에 영향을 미치는 사용자의 경험의 중요한 양상이다. NR 시스템은 고속 데이터 전송 지원이 가능할 수 있으므로, 사용자 데이터는 폭발적으로 증가하고 매우 짧은 시구간에서 제공되는 경향을 가질 것으로 예상된다.

[233] 한편, 디바이스의 에너지 효율은 부하가 있는 경우의 효율적인 데이터 전송 및 데이터가 없을 때 낮은 에너지 소모의 두 가지 측면에 대한 지원과 관계가 있다. 여기서, 부하가 있는 경우의 효율적인 데이터 전송은 평균 스펙트럼 효율에 의해 증명되고, 데이터가 없을 때 낮은 에너지 소비는 수면 비율(sleep ratio)에 의해 추정될 수 있다.

[234] 단말의 파워 세이빙 기법으로는 트래픽 및 전력 소모 특징에 대한 단말 적응(adaptation), 주파수/시간의 변화에 따른 적응, 안테나에 대한 적응, DRX 설정에 대한 적응, 단말 프로세싱 능력에 대한 적응, PDCCH 모니터링/디코딩의 감소를 위한 적응, 단말 전력 소비에 대한 적응을 트리거링 하기 위한 파워 세이빙 신호/채널/절차, RRM 측정에서의 전력 소모 감소 등을 고려할 수 있다.

[235] 여기서, DRX 설정에 대한 적응과 관련하여, 단말 파워 세이빙을 가능하게 하는 단말 DRX에 대한 지원을 특징으로 하는 하향링크 공유 채널(Downlink-Shared Channel: DL-SCH), 단말 파워 세이빙을 가능하게 하는 단말 DRX에 대한 지원을 특징으로 하는 페이징 채널(Paging Channel, PCH) (DRX 주기는 네트워크에 의해 단말에게 지시될 수 있음) 등을 고려할 수 있다.

[236] 또한 여기서, 단말 프로세싱 능력에 대한 적응과 관련하여, 단말은 적어도 네트워크가 요청할 때 정적인(static) 단말 무선 접속 능력을 보고한다. gNB는 대역 정보에 기반하여 단말에 대한 어떤 능력을 보고해야 하는지를 요청할 수 있다. 네트워크에 의해 허용되면, 일부 능력의 제한된 이용 가능성(예, 하드웨어 공유, 간섭 또는 과열 때문에)을 시그널링하기 위해 임시 능력 제한 요청이

단말에 의해 gNB로 전송될 수 있다. 이후, gNB는 상기 요청을 확인하거나 거절할 수 있다. 임시 능력 제한은 5GC에 대해 투명(transparent)해야 한다. 주로, 정적인 능력들만이 5GC에 저장된다.

- [237] 또한 여기서, PDCCH 모니터링/디코딩 감소를 위한 적응과 관련하여, 단말은 대응하는 검색 공간 설정에 따라 하나 이상의 설정된 CORESET 내에서 설정된 모니터링 시점(occasion)들 내 PDCCH 후보들의 집합을 모니터링한다. CORESET은 1개 내지 3개의 OFDM 심볼들의 지속 시간을 갖는 PRB들의 집합으로 구성된다. 자원 유닛들인 자원 유닛 그룹(resource element group: REG)들 및 제어 채널 요소(control channel element: CCE)들은 각 CCE가 하나의 REG들의 집합으로 구성된 CORESET 내에서 정의된다. 제어 채널들은 CCE들의 집성(aggregation)에 의해 형성된다. 제어 채널들에 대한 상이한 코드 레이트(code rate)는 CCE 개수의 상이한 집성에 의해 실현된다. 인터리빙된(interleaved) 및 인터리빙되지 않은(non-interleaved) CCE-REG 간 맵핑은 CORESET 내에서 지원된다.
- [238] 또한 여기서, 단말 전력 소비에 대한 적응을 트리거링 하기 위한 파워 세이빙 신호/채널/절차와 관련하여, 반송파 집성(carrier aggregation: CA)이 설정된 경우 합리적인 단말 배터리 소비를 가능케 하기 위해서, 셀들의 활성화/비활성화 메커니즘이 지원된다. 셀이 비활성화되면, 단말은 대응하는 PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 필요가 없고, 대응하는 상향링크 전송을 할 수 없고, 또한 CQI 측정을 수행할 필요가 없다. 반대로, 셀이 활성화되면, 단말은 PDCCH 및 PDSCH를 수신해야 하고(만약 단말이 SCell로부터 PDCCH를 모니터링하도록 설정된 경우), CQI 측정을 수행할 수 있음이 기대된다. NG-RAN은 PUCCH SCell이 변경되거나 제거되기 전에 PUCCH SCell에 맵핑된 SCell들이 비활성화되도록 보장한다.
- [239] 또한 여기서, RRM 측정에서의 전력 소모 감소와 관련하여, 만약 두 가지 타입의 측정이 이용 가능한 경우, RRM 설정은 보고된 셀(들)에 대한 SSB 및 CSI-RS와 관련된 (계층 3 이동성에 대한) 빔 측정 정보를 포함할 수 있다.
- [240] 또한, 만약 반송파 집성이 설정된 경우, RRM 설정은 측정 정보가 이용 가능한 각 주파수 상의 베스트 셀(best cell)들의 리스트를 포함할 수 있다. 또한, RRM 측정 정보는 타겟 gNB에 속하는 나열된 셀들에 대한 빔 측정을 포함할 수 있다.
- [241] 이하, 단말 파워 세이빙을 실현할 수 있는 기법중 하나인, 불연속적 수신(Discontinuous Reception, DRX)에 대하여 설명한다.
- [242] DRX 관련 단말의 절차는 다음 표 9와 같이 요약할 수 있다.
- [243]

[표9]

	신호의 종류(Type of signals)	단말 절차(UE procedure)
단계 1	RRC 시그널링(MAC-CellGroupConfig)	- DRX 설정 정보 수신
단계 2	MAC CE((긴(Long)) DRX 명령(command) MAC CE)	- DRX 명령 수신
단계 3		- DRX 주기의 온-듀레이션(on-duration) 동안 PDCCH 모니터링

[244] 도 16은 통신 시스템에서 적용될 수 있는 DRX 주기의 예를 나타낸다.

[245] 도 16을 참조하면, 단말은 전력 소모를 줄이기 위해 RRC_IDLE 상태 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX를 사용한다. DRX가 설정되면, 단말은 DRX 설정 정보에 따라 DRX 동작을 수행한다. DRX로서 동작하는 단말은 수신 작업을 반복적으로 켜고 끈다.

[246] 예를 들어, DRX가 설정되면, 단말은 사전에 설정된 시간 구간 내에서만 하향링크 채널인 PDCCH 수신을 시도하고, 남은 시간 구간 내에서는 PDCCH 수신을 시도하지 않는다. 단말이 PDCCH 수신을 시도해야 하는 시간 구간은 on-duration이라고 하고, 상기 on-duration 구간은 DRX 주기 당 한 번 정의된다.

[247] 단말은 RRC 시그널링을 통해 gNB로부터 DRX 설정 정보를 수신할 수 있고, (긴(long)) DRX 명령(command) MAC CE의 수신을 통해 DRX로서 동작할 수 있다.

[248] DRX 설정 정보는 MAC-CellGroupConfig에 포함될 수 있다. IE인 MAC-CellGroupConfig은 DRX를 포함하는, 셀 그룹에 대한 MAC 파라미터들의 설정에 사용될 수 있다.

[249] DRX 명령 MAC CE 또는 긴 DRX 명령 MAC CE는 LCID를 갖는 MAC PDU 서브헤더에 의해 식별된다. 이는 0 비트의 고정된 크기를 갖는다.

[250] 다음 표 10은 DL-SCH에 대한 LCID의 값을 예시한 것이다.

[표10]

인덱스(Index)	LCID 값(values)
111011	긴 DRX 명령(Long DRX Command)
111100	DRX 명령(DRX Command)

[252] 단말의 PDCCH 모니터링 동작은 DRX 및 대역폭 적응(Bandwidth Adaptation, BA)에 의해 제어된다. 한편, DRX가 설정되면, 단말은 PDCCH 모니터링을 지속적으로 할 필요가 없다. 한편, DRX는 다음 특징을 갖는다.

- [253] - on-duration: 깨어난(waking up) 다음 PDCCH를 수신하기 위해 단말이 대기하는 구간이다. 만약 단말이 성공적으로 PDCCH를 디코딩하면, 단말은 깨어 있는 상태를 유지하고, 비활성 타이머(inactivity-timer)를 시작한다.
- [254] - 비활성 타이머: 마지막 성공적인 PDCCH 디코딩으로부터 단말이 성공적인 PDCCH 디코딩을 위해 대기하는 시간 구간으로 실패 시 단말이 다시 잠드는 구간이다. 단말은 유일한 첫 번째 전송에 대한 PDCCH의 단일한 성공적인 디코딩 이후 비활성 타이머를 재시작해야 한다(즉, 재전송을 위한 것이 아니다.).
- [255] - 재전송 타이머: 재전송이 예상되는 동안의 시간 구간이다.
- [256] - 주기: on-duration과 후속하는 가능한 비활성 주기의 주기적인 반복을 규정한다.
- [257] 이하, MAC 계층 내 DRX에 대하여 설명한다. 이하, MAC 엔티티(entity)는 단말 또는 단말의 MAC 엔티티로서 표현될 수 있다.
- [258] MAC 엔티티는 상기 MAC 엔티티의 C-RNTI, CS-RNTI, TPC-PUCCH-RNTI, TPC-PUSCH-RNTI, 및 TPC-SRS-RNTI에 대한 단말의 PDCCH 모니터링 활동을 제어하는 DRX 기능을 갖는 RRC에 의해 설정될 수 있다. DRX 동작을 이용할 때, MAC 엔티티는 PDCCH를 모니터링해야 한다. RRC_CONNECTED 상태에서는, 만약 DRX가 설정되면, MAC 엔티티는 DRX 동작을 이용하여 불연속적으로 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 그렇지 않으면 MAC 엔티티는 PDCCH를 연속적으로 모니터링해야 한다.
- [259] RRC는 DRX 설정 정보의 파라미터들을 설정함으로써 DRX 동작을 제어한다.
- [260] DRX 주기가 설정되면, 활성 시간은 이하의 시간을 포함한다.
- [261] - drx-onDurationTimer 또는 drx-InactivityTimer 또는 drx-RetransmissionTimerDL 또는 drx-RetransmissionTimerUL 또는 ra-ContentionResolutionTimer 가 동작중인 시간; 또는
- [262] - 스케줄링 요청이 PUCCH 상에서 전송되고, 계류중인 시간; 또는
- [263] - 경쟁 기반 랜덤 액세스 프리앰블 중 MAC 엔티티에 의해 선택되지 않은 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답의 성공적인 수신 이후에 MAC 엔티티의 C-RNTI로의 새로운 전송을 지시하는 PDCCH가 수신되지 않은 시간.
- [264] DRX가 설정되면, 단말은 이하의 절차를 따라야 한다.
- [265] 1> 만약 MAC PDU가 설정된 상향링크 그랜트에서 전송되는 경우
- [266] 2> 대응하는 PUSCH 전송의 첫 번째 수신 이후 즉시 대응하는 HARQ 프로세스에 대한 drx-HARQ-RTT-TimerUL을 시작한다;
- [267] 2> 대응하는 HARQ 절차에 대한 drx-RetransmissionTimerUL을 중지한다.
- [268] 1> 만약 drx-HARQ-RTT-TimerDL이 만료되면:
- [269] 2> 만약 대응하는 HARQ 절차의 데이터가 성공적으로 디코딩되지 않았다면:
- [270] 3> 대응하는 HARQ 절차에 대한 drx-RetransmissionTimerDL을 시작한다.
- [271] 1> 만약 drx-HARQ-RTT-TimerUL이 만료되면:
- [272] 2> 대응하는 HARQ 절차에 대한 drx-RetransmissionTimerUL을 시작한다.

- [273] 1> 만약 DRX 명령 MAC CE 또는 긴(Long) DRX 명령 MAC CE를 수신하면:
- [274] 2> drx-onDurationTimer를 중지한다;
- [275] 2> drx-InactivityTimer를 중지한다.
- [276] 1> 만약 drx-InactivityTimer가 만료되거나 또는 DRX 명령 MAC CE가 수신되면:
- [277] 2> 만약 짧은 DRX 주기가 설정되면:
- [278] 3> drx-ShortCycleTimer를 시작 또는 재시작한다;
- [279] 3> 짧은 DRX 주기를 이용한다.
- [280] 2> 그렇지 않으면:
- [281] 3> 긴 DRX 주기를 이용한다.
- [282] 1> 만약 drx-ShortCycleTimer가 만료하면:
- [283] 2> 긴 DRX 주기를 이용한다.
- [284] 1> 만약 긴 DRX 명령 MAC CE가 수신되면:
- [285] 2> drx-ShortCycleTimer를 중지한다;
- [286] 2> 긴 DRX 주기를 이용한다.
- [287] 1> 만약 짧은 DRX 주기가 사용되고, 및 $[(SFN*10)+서브프레임$
 번호]modulo(drx-ShortCycle)=(drx-StartOffset)modulo(drx-ShortCycle)이면; 또는
- [288] 1> 만약 긴 DRX 주기가 사용되고, 및 $[(SFN*10)+서브프레임$
 번호]modulo(drx-LongCycle)=drx-StartOffset이면:
- [289] 2> 만약 drx-SlotOffset이 설정되면:
- [290] 3> drx-SlotOffset 이후 drx-onDurationTimer를 시작한다.
- [291] 2> 그렇지 않으면:
- [292] 3> drx-onDurationTimer를 시작한다.
- [293] 1> 만약 MAC 엔티티가 활성 시간 내에 있으면:
- [294] 2> PDCCH를 모니터링한다;
- [295] 2> 만약 PDCCH가 DL 전송을 지시하거나 또는 만약 DL 할당이 설정되면:
- [296] 3> 대응하는 PUCCH 전송 이후 즉시 대응하는 HARQ 절차에 대한
 drx-HARQ-RTT-TimerDL를 시작한다;
- [297] 3> 대응하는 HARQ 절차에 대한 drx-RetransmissionTimerDL를 중지한다.
- [298] 2> 만약 PDCCH가 UL 전송을 지시하면:
- [299] 3> 대응하는 PUSCH 전송의 첫 번째 수신 이후 즉시 대응하는 HARQ 절차에
 대한 drx-HARQ-RTT-TimerUL을 시작한다;
- [300] 3> 대응하는 HARQ 절차에 대한 drx-RetransmissionTimerUL을 중지한다.
- [301] 2> 만약 PDCCH가 새로운 전송(UL 또는 DL)을 지시하면:
- [302] 3> drx-InactivityTimer를 시작 또는 재시작한다.
- [303] 1> 그렇지 않으면 (즉, 활성 시간의 일부가 아니면):
- [304] 2> type-0-triggered SRS를 전송하지 않는다.
- [305] 1> 만약 CQI 마스크(cqi-Mask)이 상위 계층에 의해 설정되면:
- [306] 2> 만약 drx-onDurationTimer가 동작하지 않으면:

- [307] 3> PUCCH 상에서 CSI 보고를 하지 않는다.
- [308] 1> 그렇지 않으면:
- [309] 2> 만약 MAC 엔티티가 활성화 시간 내에 있지 않으면:
- [310] 3> PUCCH 상에서 CSI 보고를 하지 않는다.
- [311] MAC 엔티티가 PDCCH를 모니터링하거나 하지 않음에 관계 없이, MAC 엔티티는 기대되는 경우 HARQ 피드백 및 type-1-triggered SRS를 전송한다.
- [312] 만약 완전한 PDCCH 시점이 아니라면(즉, 활성화 시간이 PDCCH 시점의 중간에서 시작하거나 만료하는 경우) MAC 엔티티는 PDCCH를 모니터링할 필요가 없다.
- [313] 이하, 페이징에 대한 DRX를 설명한다.
- [314] 단말은 전력 소비를 줄이기 위해 RRC_IDLE 상태 및 RRC_INACTIVE 상태에서 DRX를 사용할 수 있다. 단말은 DRX 사이클 당 하나의 페이징 시점(paging occasion: PO)을 모니터링하고, 하나의 PO는 페이징 DCI가 전송될 수 있는 복수의 시간 슬롯들(예, 서브프레임 또는 OFDM 심볼)로 이루어질 수 있다. 멀티-빔 동작에서, 하나의 PO의 길이는 빔 스위칭의 하나의 주기이고, 단말은 스위칭 패턴의 모든 빔들 내에서 동일한 페이징 메시지가 반복된다고 가정할 수 있다. 페이징 메시지는 RAN에 의해 개시된 페이징 및 CN에 의해 개시된 페이징에서 동일하다.
- [315] 하나의 페이징 프레임(paging frame: PF)은 하나의 무선 프레임이고, 하나 또는 복수의 PO를 포함할 수 있다.
- [316] 단말은 RAN 페이징을 수신하면 RRC 연결 재개 절차를 개시한다. 만약 단말이 RRC_INACTIVE 상태에서 CN에 의해 개시된 페이징을 수신하면, 단말은 RRC_IDLE 상태로 천이하고 NAS에 알린다.
- [317] 도 17은 차량에 구비된 통신 장치를 설명하는데 참조되는 도면이다.
- [318] 도 17을 참조하면, 차량용 통신 장치(10)는, 복수의 리모트 유닛(RU: Remote Unit, 100) 및 센트럴 유닛(CU : Central Unit, 200)을 포함할 수 있다.
- [319] 복수의 리모트 유닛(또는, 복수의 안테나 리모트 유닛) (100)은, 센트럴 유닛(200)과 유선으로 연결될 수 있다. 복수의 리모트 유닛(100)은, 센트럴 유닛(200)과 무선으로 연결될 수 있다. 복수의 리모트 유닛(100)은, 이동 통신 네트워크에 접속할 수 있다. 복수의 리모트 유닛(100)은, 이동 통신 네트워크로 신호를 송신할 수 있다. 복수의 리모트 유닛(100)은, 이동 통신 네트워크를 통해, 외부 디바이스로 신호를 송신할 수 있다. 여기서, 외부 디바이스는, 차량 외부의 이동 단말기, 차량, 서버 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [320] 복수의 리모트 유닛(100)은, 이동 통신 네트워크로부터 신호를 수신할 수 있다. 복수의 리모트 유닛(100)은, 이동 통신 네트워크를 통해, 외부 디바이스로부터 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 외부 디바이스는, 차량 외부의 이동 단말기, 차량, 서버 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [321] 복수의 리모트 유닛(100)은, 각각 어레이 안테나(array antenna)를 포함할 수

- 있다. 어레이 안테나는, 차량의 차체에 부착될 수 있다. 복수의 어레이 안테나는, 차체의 상단에 분산 배치될 수 있다.
- [322] 예를 들면, 어레이 안테나는, 후드, 루프, 트렁크, 프런트 윈드 쉴드, 리어 윈드 쉴드, 사이드 미러 중 적어도 어느 하나의 일부분에 분산되어 부착될 수 있다. 또는, 어레이 안테나는, 후드, 루프, 트렁크, 프런트 윈드 쉴드, 리어 윈드 쉴드, 사이드 미러 중 적어도 어느 하나의 일부분에 하늘을 향하도록 부착될 수 있다. 또는, 어레이 안테나는, 후드, 루프, 트렁크, 프런트 윈드 쉴드, 리어 윈드 쉴드, 사이드 미러 중 적어도 어느 하나의 일부분에 지면을 향하는 방향의 반대 방향을 향하도록 부착될 수 있다.
- [323] 어레이 안테나는, 차체의 상단에 위치할수록 송수신 파워 성능이 우수하다. 복수의 리모트 유닛(100)에 각각 포함되는 복수의 어레이 안테나로 인해, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템 구현이 가능해진다. 이러한, MIMO 시스템이 구현되는 경우, 통신 용량(예를 들면, 통신 데이터 용량)이 높아지게 된다.
- [324] 복수의 리모트 유닛(100)은, 제1 리모트 유닛(100a), 제2 리모트 유닛(100b), 제3 리모트 유닛(100c) 및 제4 리모트 유닛(100c)을 포함할 수 있다.
- [325] 실시예에 따라, 복수의 리모트 유닛(100)은, 2개, 3개, 5개 이상의 리모트 유닛을 포함할 수 있다. 한편, 복수의 리모트 유닛(100) 각각은, 서로 다른 주파수 대역을 통해, 동일한 외부 디바이스로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [326] 예를 들면, 복수의 리모트 유닛(100)은, 제1 리모트 유닛(100a) 및 제2 리모트 유닛(100b)을 포함할 수 있다. 제1 리모트 유닛(100a)은, 제1 주파수 대역을 통해, 제1 서버로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다. 제2 리모트 유닛(100b)은, 제2 주파수 대역을 통해, 제1 서버로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [327] 한편, 복수의 리모트 유닛(100) 각각은, 서로 다른 시간 대역을 통해, 동일한 외부 디바이스로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [328] 예를 들면, 복수의 리모트 유닛(100)은, 제1 리모트 유닛(100a) 및 제2 리모트 유닛(100b)을 포함할 수 있다. 제1 리모트 유닛(100a)은, 제1 시간 대역을 통해, 제1 서버로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다. 제2 리모트 유닛(100b)은, 제2 시간 대역을 통해, 제1 서버로부터, 수신 신호를 수신할 수 있다.
- [329] 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100)에 대한 통합 제어를 수행할 수 있다. 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100) 각각을 제어할 수 있다. 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100)과 유선으로 연결될 수 있다. 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100)과 무선으로 연결될 수 있다. 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100)을 통해 수신되는 수신 신호에 기초한 데이터를 차량 내에 위치하는 하나 이상의 디바이스에 제공할 수 있다. 예를 들면, 센트럴 유닛(200)은, 복수의 리모트 유닛(100)을 통해 수신한 신호에 기초한 데이터를, 하나 이상의 탑승객이 소지한 이동 단말기에 제공할 수 있다.
- [330] 차량 내 위치하는 디바이스는, 차량 내 위치하고, 탑승자가 소지한 이동

단말기일 수 있다. 차량 내 위치하는 디바이스는, 차량에 구비하는 사용자 인터페이스 장치일 수 있다. 사용자 인터페이스 장치는, 차량과 사용자와의 소통을 위한 장치이다. 사용자 인터페이스 장치는, 사용자 입력을 수신하고, 사용자에게 차량에서 생성된 정보를 제공할 수 있다. 차량(100)은, 사용자 인터페이스 장치를 통해, UI(User Interfaces) 또는 UX(User Experience)를 구현할 수 있다.

[331] 사용자 인터페이스 장치는, 내비게이션 장치, AVN(Audio Video, Navigation), CID(Center Integrated Display), HUD(Head up display), 클러스터를 포함하는 개념이다.

[332] **CU 및 RU의 구현**

[333] 도 18은 CU와 RU 간의 연결 관계 및 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[334] 도 18을 참조하면, 복수의 리모트 유닛들(100a, 100b) 각각은 RF(Radio Frequency) 모듈, 컨버터 및 AGC 제어기 (또는, 제1 프로세서) 을 포함할 수 있고, 센트럴 유닛(200)은 모뎀 (207) 및 AP (210)를 포함할 수 있다.

[335] 또는, 리모트 유닛들(100a, 100b) 각각은 AFC 제어기를 더 포함할 수 있다. 센트럴 유닛(200)은 AGC 제어기 또는/및 AFC 제어기를 더 포함하거나, 모뎀 (207)의 일 기능으로 구현될 수 있다. 이 경우, 센트럴 유닛(200)은 리모트 유닛들(100a, 100b) 각각에 포함된 AGC 제어기 또는/및 AFC 제어기를 제어할 수 있다.

[336] 여기서, 기능/계층 모듈을 리모트 유닛(100)과 센트럴 유닛(200)에 적절하게 분산하여 할당함으로써, RF 구현 난이도를 낮추거나, 리모트 유닛(100)과 센트럴 유닛(200)간의 케이블링 이슈(cabling issue)를 해결하는 등의 구현 이득을 얻을 수 있다.

[337] RF 모듈은, 어레이 안테나(111) 및 통신 프로토콜이 구현 가능한 RF 회로를 포함할 수 있다. 어레이 안테나(111)는, 송신 안테나 및 수신 안테나로 기능할 수 있다. RF 모듈은, 적어도 하나의 PLL(Phase locked loop control) 회로 및 적어도 하나의 앰프가 포함될 수 있다. RF 모듈은, 적어도 하나의 믹서 및 적어도 하나의 필터를 조합하거나 개별적으로 더 포함할 수 있다. RF 모듈은, 후술하는 센트럴 유닛(200)에 포함된 모뎀 (206) 또는 제2 프로세서 에 의해 제어될 수 있다.

[338] 리모트 유닛들(100a, 100b) 각각은 컨버터를 더 포함할 수 있다. 상기 컨버터는 아날로그 신호와 디지털 신호를 상호 변환할 수 있다. 컨버터는, 아날로그 신호를 디지털 신호로 전환하는 ADC(analog-digital converter) 및 디지털 신호를 아날로그 신호로 전환하는 DAC(digital-analog converter)를 포함할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 리모트 유닛들(100a, 100b) 각각은 입력 전압과 출력 전압에 기초하여 컨버터의 전압 이득을 제어하는 AGC 제어기를 포함할 수 있다.

[339] 센트럴 유닛(200)은, 모뎀(206) 및 액세스 포인트(210)를 포함할 수 있다. 또는, 센트럴 유닛(200)은 모뎀 (206)과 별도로 구성된 제2 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 제1 프로세서는, 안테나 신호처리 프로세서 또는 멀티플 AGC & AFC

컨트롤러(Multiple AGC & AFC Controller)로 명명될 수 있다. 상기 제2 프로세서는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 각각을 통합하여 제어할 수 있다. 상기 제2 프로세서는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 각각의 PLL 회로 및 앰프를 통합 제어할 수 있다. 프로세서는, 위상 고정 루프 제어 (PLL: Phase locked loop control)를 수행할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 프로세서는, 자동 주파수 보상 제어를 통해, 위상 고정 루프 제어를 수행할 수 있다. 프로세서는, 자동 이득 제어(Automatic gain control) 값을 산출할 수 있다. 상기 제2 프로세서는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 중, 이득(gain)이 가장 좋은 리모트 유닛에 기초하여, 자동 이득 제어값을 산출할 수 있다. 프로세서는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 의 평균 수신 전력에 기초하여, 자동 이득 제어값을 산출할 수 있다. 상기 제2 프로세서는, 자동 이득 제어값에 기초하여, RF 모듈의 앰프를 제어할 수 있다. 상기 제2 프로세서는, 자동 주파수 보상 제어(Automatic frequency compensation control)값을 산출할 수 있다. 프로세서는, 자동 주파수 보상 제어값에 기초하여, RF 모듈의 PLL 회로를 제어할 수 있다. 한편, 상기 제2 프로세서는 상기 모델의 일부 기능으로 구현될 수도 있다.

- [340] 액세스 포인트(210, AP)는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 및 차량 내에 위치하는 하나 이상의 디바이스(310, 320, 330)와 연결될 수 있다. 액세스 포인트 (210)는, 복수의 리모트 유닛 (100a, 100b) 을 통해 수신되는 수신 신호에 기초한 데이터를 차량 내에 위치하는 하나 이상의 디바이스에 제공할 수 있다. 한편, 액세스 포인트 (210)와 모델(206)은, 디지털 인터페이스를 통해 신호, 정보, 데이터를 교환할 수 있다.
- [341] 한편, NR에서 mmWave 대역과 같이 고주파 대역을 이용한 통신을 논의하면서 baseband 신호를 직접 고주파 대역으로 변환하는 transceiver 대신, baseband 대역에서 중간 주파수 IF(Intermediate Frequency) 대역을 거쳐 고주파 대역으로 변환하는 2-step transceiver의 필요성이 대두되고 있다. 예를 들어, mmWave 주파수(e.g. 28GHz) 대역을 이용한 통신에 있어, baseband 신호를 첫 번째 transceiver에서 중간 주파수(e.g. 8~10GHz) 대역으로 올려주고, 두 번째 transceiver에서 중간 주파수 대역(e.g. 8~10GHz)을 mmWave 대역(e.g. 28GHz) 대역으로 최종적으로 변환하는 동작을 수행할 수 있다. 즉, Figure 12와 같이 RFIC와 modem 사이에 IF 기능 block이 추가될 수 있고, 이 때 RFIC 및 IF block의 기능은 각각 중간주파수에서 mmWave 대역(e.g. 8~10GHz?28GHz 대역)으로의 전환(또는 그 역방향), baseband 대역 -> 중간 주파수(e.g. 8~10GHz) 대역으로의 전환(또는 그 역방향)일 수 있다. 이를 위해서 상기 구현 모델에서는 RFIC측에 RF신호를 IF로(또는 그 반대로) 변환하기 위한 IF local oscillator 및 IF용 PLL등이 추가로 구현될 필요가 있다. 그 방법은 구현 방식에 따라 다양하게 나타날 수 있다.
- [342] 이러한 IF 대역 구조 추가의 필요성은 차량 통신인지 여부나, 안테나 분산 여부와는 무관하게 일반적인 통신 전반에 적용될 수 있다. 즉, RU-CU 간 기능

block 분배의 일례로 {RU:antenna}+{CU:RFIC+IF+Modem+AP}, {RU:antenna, RFIC}+{CU:IF+Modem+AP}, {RU:antenna, RFIC, IF}+{CU:Modem+AP}, {RU:antenna, RFIC+IF+Modem(partial)}+{CU:Modem(partial)+AP} 등 다양한 조합을 고려할 수 있다. 그러나 RU-CU간 거리에 의한 cabling loss (RU-CU간 analog signal 전송의 경우)가 고주파 영역에서 더 극심하다는 점을 고려하면, 여전히 고주파 대역의 analog 신호를 RU-CU간 cable을 통해 전달 해야하는 {RU:antenna}+{CU:RFIC+IF+Modem+AP} 조합 보다는, IF 주파수 대역으로 부분적으로 주파수 대역을 낮추어 RU-CU간 cabling을 고려할 수 있는 {RU:antenna, RFIC}+{CU:IF+Modem+AP} 조합이 선호될 수 있다.

[343] 한편, AGC 및 AFC 모두, 또는 AFC가 RU 단에서 제어되는 구현 방법의 경우, RU의 채널 특성이 좋지 않은 신호부터 Frequency error를 계산하게 되면, 그 오차가 커지는 단점이 생기며, 만약 각 RU에서 측정된 Frequency error가 정확하다고 해도 각 RU에서 보상된 oscillator의 출력은 각 RU 별로 서로 다르게 된다. 이런 경우 CU 기준에서는, 각 RU로부터 CU로 전달 된(또는 및 /전달 할) 신호간 서로 동기가 맞지 않는 현상이 발생한다. 또한 이러한 RU 신호간 동기가 맞지 않아 발생하는 성능 열화 보완을 위해서는, CU에 RU간의 비 동기 신호를 동기화/보상해 주는 별도 기능이 구현되어야 할 필요가 있다.

[344] 이하에서는 CU가 RU 간의 비 동기 신호를 동기화/보상해 주는 방법과 관련하여 상세히 설명한다.

[345] **CU-DU 간 인터페이스를 통한 정보 교환**

[346] 도 19는 RU와 CU 간의 구조를 간략하게 도시한 블록도이다.

[347] 도 19 (a)를 참조하면, RU (100a, 100b)는 제1 프로세서 (190), ADC/DAC (130) 및 RF (110)를 포함하고, CU (200)는 제2 프로세서 (301), RF 체인 선택기 (302), 모뎀 (206) 및 AP (210)를 포함한다. 또는, 도 19 (b)에 도시된 바와 같이, CU (200)는 RF 체인 선택기 (302), 모뎀 (206) 및 AP (210)를 포함하고, 상기 제2 프로세서는 상기 모뎀을 일부 기능으로써 상기 모뎀에 포함될 수 있다.

[348] 상기 제1 프로세서는 AGC 제어기 및/또는 AFC 제어기일 수 있고, 상기 제2 프로세서는 AGC 제어기 및/또는 AFC 제어기를 포함할 수 있다. 한편, 상기 제1 프로세서는 AFC 제어기가 포함되지 않을 수 있다. 이 경우, CU는 AFC 제어 신호를 통하여 모든 RU에 공통적으로 주파수 동기 및/또는 보상을 수행할 수 있다. CU에 위치한 AFC 제어기 (controller)는 개별 RU들로부터 수신한 신호 중 가장 좋은 SNR (signal-to-noise ratio) 신호를 기준으로 주파수 에러 (Frequency error)을 계산함으로써, RU 분산 구현에 따라 발생하는 주파수 에러 (Frequency error)에 의한 성능 열화를 보완할 수 있다.

[349] 이 경우, 차량 분산 안테나를 구현하는 옵션들에 있어서, RU-CU간 인터페이스를 통해 교환되는 정보는, (1) CU로부터 RU로 전달되는 정보를 통해 개별 RU들에 대한 제어 목적으로 사용 및/또는 (2) 개별 RU가 갖는 특정 파라미터, 측정값 및/또는 오프셋 값을 RU에서 CU로 전달함으로써 CU에 위치한

모뎀 (modem)의 성능 향상 및/또는 모뎀 (modem) 내부의 프로세싱 (processing)과 관련된 값을 보정하는 용도로 사용될 수 있다.

- [350] (1) 과 관련하여 아래와 같은 기술 이슈 및 이를 해결하기 위한 솔루션이 고려될 수 있다.
- [351] 도 19에 도시한 바와 같이, AGC 제어기인 제2 프로세서 (예컨대, RF의 앰프 이득을 계산하는 유닛)는 기존에 모뎀 내부의 모뎀 기능의 일부로 구현되지 않고 상기 모뎀과 분리되어 별도의 기능을 수행할 수 있다. 한편, 기존 CU의 모뎀의 AGC 제어기는 모든 DU의 RF에 공통적인 앰프 이득을 적용할 수 있었으며 복수의 DU들 각각의 RF에 대한 AGC 값을 개별적으로 제어할 수 없었다.
- [352] 분산 안테나는 Co-located 안테나 대비 구현상 다음과 같은 차이점이 있을 수 있다.
- [353] Co-located 안테나는 RF의 앰프 이득 (amp gain) 계산하는 AGC 제어기가 모뎀 내부에 하나의 기능으로 구현되어 있고, 앰프 이득 (amp gain)의 산출에 필요한 값이나 앰프 이득을 컨트롤하는 타이밍이 모뎀에 의해 제어될 수 있다.
- [354] 분산 안테나 (또는, RU)는 RF의 앰프 이득을 산출하는 AGC 제어기가 모뎀과 별도로 구성될 수 있고, 상기 AGC 제어기는 CU의 제2 프로세서이거나 DU의 제1 프로세서 일 수 있다. 또는, 기존 모뎀에 추가 기능으로, 분산 안테나의 개별 DU의 AGC 제어를 위한 기능이 구현되는 것도 가능할 수 있다. 상기 AGC 제어기가 RU (또는, 안테나 리모트 유닛, DU)에 포함된 경우, CU의 모뎀은 채널 추정, 데이터 디코딩 등 필요한 연산을 수행되는 동안에는 상기 DU (또는, RU, 안테나 리모트 유닛)에서의 앰프 이득을 특정한 값으로 유지시킬 필요가 있다. 다시 말하자면, CU에 포함된 모뎀이 채널의 추정 등의 연산을 수행할 경우에 상기 모뎀은 상기 DU (또는, RU, 안테나 리모트 유닛)에 포함된 AGC 제어기 또는 컨버터가 임의적으로 앰프의 이득을 변경하는 것을 방지해야 할 필요가 있다.
- [355] 또는, 상기 복수의 RU들 각각은 AGC 및/또는 AFC를 포함할 수 있다. 상기 CU는 상기 제어 신호를 통하여 상기 복수의 RU들 각각에 포함된 AGC 및/또는 AFC를 제어할 수 있다. 구체적으로, CU에 포함된 모뎀에 의해 상기 제어 신호가 전달될 수 있고, 또는, 상기 CU에 포함된 AGC 제어기, AFC 제어기에서 상기 제어 신호가 전달될 수 있다.
- [356] 구체적으로, 모뎀 내에 구현되어 있는 수신기 (receiver)에서 채널 추정 (channel estimation) 및/또는 신호의 디코딩이 수행되는 경우, DU (또는, RU) 각각에서 앰프 이득의 변동은 상기 채널 추정 및/또는 데이터 디코딩의 성능을 저하시킬 수 있다. 다시 말하자면, 상기 채널 추정 및/또는 데이터 디코딩이 수행되는 시간 구간 내에서 개별 DU (또는, RU) 별 (또는, 분산된 일부/전체 DU 그룹 별)로 증폭기 이득의 변동은 CU의 모뎀 또는 수신기에서의 채널 추정 및/또는 데이터 디코딩 성능을 크게 저하시킬 수 있다. 여기서, 상기 채널 추정 및/또는 데이터 디코딩이 수행되는 시간 구간은 채널 추정 또는 데이터 디코딩을 위한 프로세싱

시간, 채널 추정, 및/또는 데이터 디코딩의 연산에 필요한 시간 및/또는 연산에 필요한 신호 샘플을 수집하는 시간을 포함할 수 있다.

- [357] 따라서, 모뎀 (또는, CU의 모뎀) 및/ 또는 AGC 제어기는 RU에 속한 증폭기 (amplifier)로 채널 추정 및/또는 데이터 (또는, 신호) 디코딩 수행에 필요한 시간 동안 앰프 이득의 변동을 제한하는 제어 정보를 전송할 필요가 있다. 한편, 분산 안테나라고 하더라도, AGC 제어기가 모뎀 내부의 일부 기능으로 구현된 경우라면, 이와 같은 이슈가 발생하지 않을 수 있다.
- [358] 이와 관련하여, 모뎀 (또는, CU의 모뎀) 및/ 또는 AGC 제어기는 하기와 같은 제어 정보를 DU (또는, RU)에게 전달할 수 있다. 다시 말하자면, UE에 포함된 CU의 모뎀 및/또는 AGC 제어기는 개별 DU (또는, RU)들에 대한 앰프 이득 제어의 목적으로 개별 RU에 속한 앰프로 하기의 제어 정보를 전달할 수 있다.
- [359] 모뎀 (또는, CU의 모뎀) 및/ 또는 AGC 제어기는 (a) 송수신 시그널/채널의 전송 시간 단위 (예컨대, TTI, frame, subframe, slot, symbol duration 등), (b) 송수신 시그널/채널의 전송 (및/또는 decoding) 시간 단위의 경계 (예컨대, subframe boundary, FFT/IFFT window의 boundary), 및/또는 (c) 모뎀에서의 채널 추정 및/또는 데이터의 디코딩을 수행하는데 필요한 특정 시간 구간에 대한 정보, 및/또는 상기 특정 시간 구간과 대응하는 경계에 대한 정보를 전송할 수 있다. 또는, 모뎀 (또는, CU의 모뎀) 및/ 또는 AGC 제어기는 (a), (b), (c)의 조합/병합의 형태로 앰프 이득 제어의 목적의 정보를 상기 DU들에게 제공할 수 있다.
- [360] 한편, 상기 (a), (b), (c)에 기술된 정보는 명시적인 시간 구간 및/또는 경계 (예컨대, 동기 신호로부터 획득한 기준 시점에서 [msec] 이 후 0.5msec 구간)를 제공하거나, 미리 구성된 지시자 및 매핑 테이블 (또는, 비트 맵)을 통하여 대응하는 특정 시간 구간 또는 경계를 암시적 (implicit)으로 지시할 수 있다. 여기서, 상기 매핑 테이블은 상기 UE 또는 모뎀에 미리 구성되어 있거나 기지국의 상위 계층 신호에 의해 설정될 수 있다.
- [361] 여기서, CU에 포함된 모뎀 및/또는 AGC 제어기 (또는, AGC/AFC 제어기)는 상기 제어 정보를 전달하는 주체일 수 있다. 상기 CU에 포함된 모뎀 및/또는 AGC 제어기는 상기 (a), (b) 및/또는 (c)에 대응하는 정보를 산출/생성/저장할 수 있다. 구체적으로, 도 19에서의 제2 프로세서 (301) 또는 모뎀 (206)이 상기 제어 정보를 산출/생성/저장할 수 있다. 한편, 상기 제어 정보는 RU (또는, DU)로 전달되며 상기 RU의 RF의 개별 증폭기로 적용되거나, 상기 RU 내의 제1 프로세서를 통하여 상기 RU 내의 증폭기로 전달될 수 있다.
- [362] 또는, 상기 제어 정보는 CU-DU 간의 유/무선/디지털/아날로그 인터페이스(예컨대, coaxial cable, optical fiber)를 통해 CU에서 DU (또는, RU)로 전달되거나 모뎀 내부에 구현된 기능 블록 간에 시그널링을 위한 인터페이스를 통하여 CU에서 DU (또는, RU)로 전달될 수 있다.
- [363] 다음으로 상기 '(2)' 와 관련하여 다음과 같은 문제 및 문제 해결 방식이 고려될 수 있다.

- [364] 모뎀 내에 구현되어 있는 수신기 (receiver)는 복수의 DU들로부터 수신된 복수의 신호들을 결합할 수 있다. 이 경우, 상기 수신기는 복수의 DU들 각각에서 증폭기의 이득 및/또는 노이즈 파워가 동일하다는 가정하에서 수신 신호들의 결합을 수행할 수 있다. 예컨대, MRC (Maximal Ratio Combining)할 경우, 수신기는 개별 안테나를 통해 수신한 신호들의 증폭기의 이득 및/또는 노이즈 파워 (즉, noise power variance, noise power density)가 동일하다고 가정하고 수신 신호 세기의 합(즉, weighted sum, equal gain combining)을 산출할 수 있다.
- [365] 그러나, 분산 안테나 구현에 따라 분산된 RU (또는, DU)에 위치한 개별 RF의 증폭기 이득 (amplifier gain)이 상이하게 되면, 상기 분산된 RU들 각각의 RF에 수신되는 노이즈 파워(noise power) 실제로는 동일하더라도 상기 분산된 RU들 각각에서 유효한 (또는, 증폭된) 상기 노이즈 파워가 서로 상이할 수 있다. 따라서, 복수의 RU들 각각은 자신의 증폭기 이득에 대한 정보 (이하, RU 이득 정보)를 상기 모뎀에게 전달해줄 필요가 있다. 이 경우, 모뎀은 상기 RU들로부터 전달된 증폭기 이득의 정보에 기초하여 가중치 값을 결정하고, 수신 신호 결합을 수행할 때에 결정된 가중치를 적용 (즉, RU별로 상이한 noise power 값을 보정하기 위한 참고값 및/또는 오프셋의 적용) 할 수 있다. 이를 통하여, 모뎀의 수신기는 수신 신호 결합에 따른 수신 성능 이득을 효율적으로 향상시킬 수 있다.
- [366] 구체적으로, 상기 개별 RU의 증폭기 이득에 대한 RU 이득 정보는 증폭기 이득과 대응한 실제 값으로 제공되거나, 사전에 구성된 또는 시그널링된 앰프 이득을 기준으로 오프셋 또는 차이 값으로 제공될 수 있다. 또는, 상기 RU들 각각은 미리 구성된 매핑 테이블 (또는, 비트 맵)에 대한 지시자 또는/및 비트의 조합으로 대응하는 증폭기 이득에 대한 RU 이득 정보를 모뎀에게 제공할 수 있다.
- [367] 상기 RU 이득 정보는 AGC 제어기에서 모뎀으로 전달될 수 있다. 구체적으로, 상기 RU 이득 정보는 각 RU에 포함된 ADC/DAC와 전기적으로 연결된 도 19의 제2 프로세서 (또는, AGC 제어기, 301)가 모뎀 (206)으로 전달할 수 있다. 또는, 도 19에서 도시된 제1 프로세서 (190)가 상기 AGC 제어기를 포함하는 경우, 상기 제1 프로세서가 상기 모뎀 (206)으로 전달할 수 있고, 제2 프로세서 (301)가 상기 AGC 제어기를 포함하는 경우, 상기 제2 프로세서가 상기 모뎀 (206)으로 전달할 수 있다.
- [368] 한편, 상기 RU 이득 정보는 CU-DU간의 유선, 무선, 디지털, 아날로그 인터페이스를 통하여 전달되거나, CU (또는, RU) 내에서 모뎀과 프로세서 간의 유선, 무선, 디지털, 아날로그 인터페이스 (예컨대, JESD)를 통하여 전달될 수 있다. 또는, 모뎀의 내부에 구현된 기능 블록 간의 시그널링을 위한 인터페이스를 통하여 전달될 수도 있다.
- [369] 표 11은 상술한 발명의 내용과 관련된 차량 안테나 시스템에 대한 파라미터를 정의하고 있다.

[370] [표 11]

Parameter	Car antenna system
Number of RUs	N
Number of antenna ports of RU i	$N_{TX,i}$
Input / Output of AGC	$IN_{AGC}, \{ OUT_{AGC} \}$
Output of AFC	OUT_{AFC}
Input / output of i -th RU for Data transmission	$IN_{RU,D,i}, OUT_{RU,D,i}$
Output of i -th RU for control signaling	$OUT_{RU,C,i}$
Output of modem for control signaling	$OUT_{MD,C}$
Input of gain offset for UL amp.	$IN_{UL,AMP}$
Input / output of RU selection processor for Data transmission	$IN_{RUS,D,i}, OUT_{RUS,D,i}$
Input of RU selection processor for control signaling	$IN_{RUS,C}$
Output of RU virtualization processor for i -th RU	$OUT_{RUV,i}$
Output of RU selection processor for RX	$OUT_{RUS,i,RX}$
Input of RU virtualization processor for TX	$OUT_{RUV,i,TX}$
Input of modem for RX	$IN_{MD,i,RX}$
Output of modem for TX	$OUT_{MD,i,TX}$
Power measured at RU i	$P_{OUT,i}$
Amplifier total gain offset	ΔG
Number of amplifier for i -th RU	M_i
Gain control for each amplifier	$g_i (i=1, \dots, M)$
Center frequency offset (AFC control)	Δf

[371]

[372] 이 때, 개별 RU 또는 DU의 기능 구조는 다음과 같이 정의될 수 있다. 대부분의 H/W요소들은 기존 안테나 시스템에서의 안테나/RF와 유사하나, 단일 모드에 복수의 RU구성을 위해 LNA제어를 위한 AGC와 오실레이터 (oscillator)제어를 위한 AFC가 각각의 RU에 존재한다. 이러한 AGC/AFC 프로세서는 CU에 RU선택을 위한 입력 (input) 값을 제공하는 기능도 수행할 수 있다.

[373] 도 20은 AGC/AFC 프로세서 내에서 수행하는 알고리즘을 설명하기 위한 도면이다.

[374] 도 20 (a)을 참조하면, AGC 프로세서가 ADC에서 출력된 값에 기초하여 i번째 RU의 RF 내에 존재하는 M_i 개의 개별 앰프 이득을 산출할 수 있다.

[375] AGC/AFC 프로세서 내에서 수행하는 알고리즘에 대해 설명한다. 하향 링크 전송 시, 각 RU 내 AGC 제어기는 Rx 전력 측정 (power measurement) 기반으로 동작을 수행할 수 있다. 각 RU는 개별 RU의 ADC를 통과한 신호의 전력 P_{OUT} 에 기초하여 RF내 앰프 (amp.) 들을 통해 얻어야 하는 이득 오프셋 (gain offset, ΔG)을 하기의 수학식 1에 의해 결정할 수 있다.

[376] [수식1]

$$\Delta G = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$$

[377] 이 때, P_{IN} 은 단말에게 인가된 전력이다. AGC 제어기는 도출된

ΔG

를 기반으로 i번째 RU의 RF 내에 존재하는 M_i 개의 개별 앰프 이득들 (g_1, g_2, \dots, g_{M_i}) 각각의 값을 산출할 수 있다. 상기 산출된 g_j ($j=1, \dots, M_i$) 들은 직렬-병렬 인터페이스(serial-to-parallel interface)를 통해 디지털 값 (digital value)으로서 각 앰프의 입력 값으로 인가될 수 있다. 각 RU에서 도출된 앰프 이득 오프셋 (amp gain offset, ΔG) 값은 CU에 존재하는 RU 선택 프로세서 (selection processor)로 전달될 수 있다. 여기서, i번째 RU에서 계산된

ΔG

값을

ΔG_i

라 정의할 수 있다.

[378] 또는, AFC 제어기에 대한 구현은 다음과 같이 정의될 수 있다. 개별 RU에 대한 AFC 제어는 기준 신호 (reference signal)의 위상 차이 (phase difference)에 기초하여 수행될 수 있다. 기준 신호 (Reference signal)가 t_1, t_2 시점 각각에서 θ_1, θ_2 의 위상을 갖고 전송된 경우, AFC 제어기에서 계산되는 중심 주파수 오프셋 (center frequency offset, Δf)은 하기의 수학식 2에 의해 산출될 수 있다.

[379] [수식2]

$$\Delta f = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1} (\text{Hz})$$

[380] AFC 제어기는 상기 산출된

Δf

를 OUT_{AFC} 로서 해당 RU의 발진기 (oscillator)에 입력 값으로 전달할 수 있다. OUT_{AFC} 값은 SPI (직렬-병렬 인터페이스)를 통해 디지털 값 자체로 전달될 수 있고, 중심 주파수 (center frequency) 값 보정에 사용될 수 있다.

[381] 이하에서는, CU의 기능 구조에 대하여 설명한다. CU의 i 번째 RU의 $OUT_{RU,D,i}$ 포트는 CU에 포함된 RU 선택 프로세서 (selection processor)의 $IN_{RU,D,i}$ 포트와 전기적으로 연결되며, CU의 $OUT_{RU,C,i}$ 포트는 CU에 포함된 RU 선택 프로세서 (selection processor)의 $IN_{RU,C,i}$ 포트에 신호가 각각 전달될 수 있다. 이 경우, RU 선택 프로세서 (selection processor)는 RU 선택 프로세싱의 수행 결과를 모뎀 (Modem)의 수신 포트들에게 입력 값으로 전달할 수 있다. 모뎀 (Modem)의 송신 포트들의 신호는 RU 가상화 프로세서 (RU virtualization processor)를 통과하여 모든 RU에게 전달될 수 있다.

[382] RU 선택 프로세서는, RU의 총 수 N 이 모뎀 (Modem)에서 지원하는 수신 포트 수 L_{RX} 보다 큰 경우, 이를 순서적으로 조절하여 SINR 성능을 향상시키는 기능을 수행한다. 표 12는 상기 RU 선택 프로세서의 동작 절차를 설명한다.

[383] [표12]

- If $N > L_{RX}$.
 - Select L_{RX} RU indexes having L_{RX} lowest ΔG_i where ΔG_i is the input value from the i -th RU through interface $IN_{RUS,C,i}$
 - ◆ Denote selected RU indexes: $\{i_1^*, \dots, i_{L_{RX}}^*\}$
 - For $l=1, \dots, L$.
 - ◆ Forward signals from IN_{RUS,D,i_l^*} to port $OUT_{RUS,l}$
 - Ignore signals from $IN_{RU,data,i_l^*}$ for $l > L_{DL}$.
- If $N = L_{RX}$.
 - For $l=1, \dots, L$.
 - ◆ Forward signals from $IN_{RUS,D,l}$ to port $OUT_{RUS,l}$.

[384] RU 가상화 프로세서 (RU virtualization processor)는 모뎀에서 지원하는 L_{TX} 개의 송신 포트들을 이용하여 전체 N 개의 RU들 각각으로 신호를 효율적으로 전달할 수 있다. 표 13는 상기 RU 가상화 프로세서의 동작 절차를 설명한다.

[385]

[표13]

- Step1: For given N and L_TX, generate N x L_TX matrix X having following property.
 - $X^H X = I_{L_TX}$, where I_N denotes N x N identity matrix.
 - An example of X is DFT matrix.
- Step2: Conduct following matrix transformation to generate output signals.
 - $y = Xs$.
 - ◆ s is a vector of length L_TX where i-th element correspond to the input signal from port IN_{RUV_i} (i=1,...,L_TX).
 - ◆ y is a vector of length N where i-th element correspond to the output signal to port OUT_{RUV_i} (i=1,...,N).

[386] 도 20 (b)를 참조하면, CU는 복수의 RU들 각각에 대한 전력 제어를 수행할 수 있다.

[387] 구체적으로, 단말 (또는, 차량에 포함된 단말)은 CU의 모뎀에서 디코딩된 DCI에 기초하여 업링크 전력 제어 정보를 획득할 수 있고, 전송 파워 앰프 (power amp)에 대한 전력 제어 명령을 산출할 수 있다. 상기 산출된 전력 제어 명령은 port OUT_{MD_C}을 통해 개별 앰프들에게 전달될 수 있다. 예컨대, RU의 개수가 N개인 경우, 상기 CU의 모뎀은 N개의 전력 제어를 필요할 수 있다. 이 경우, 상기 CU의 모뎀은 OUT_{MD_C}에 인가된 신호를 N만큼 복사를 하여 N개의 모든 RU에게 전달할 수 있고, 개별 RU는 RU별 RF 구성에 따라 M_i개 앰프 (amp.) 각각에 대하여 산출된 앰프 이득 (amp. Gain, g_{Mi})에 기초하여 CU가 지시한 전력 제어 명령에 따른 전력 제어를 수행할 수 있다.

[388] 한편, 상술한 바와 같이, 상기 UE는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛 (또는, 복수의 RU들)들 각각에서 수신된 복수의 신호들에 대한 정보를 전달받을 수 있고, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛 (또는, 복수의 RU들)들 각각은 독립적으로 AGC 제어기 등을 통하여 전압 이득을 자율적으로 변동할 수 있다.

이 경우, 상기 UE는 하나의 제어기를 통하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛 (또는, 복수의 RU들)들 각각에 대한 AGC 값을 개별적으로 제어하지 않으므로 디코딩 또는 채널 추정 중에 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에서 전압 이득의 변동이 발생할 수 있다. 상기 전압 이득 변동은 상기 UE의 디코딩 또는 채널 상태 추정 성능의 저하를 유발할 수 있다. 따라서 상기 UE는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 대한 AGC 값을 개별적으로 제어하지 않더라도 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 요청할 필요가 있다. 이하에서는, 상기 UE 또는 상기 UE에 포함된 센트럴 유닛이 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 요청하는 제어 신호를 전송하는 방법에 대하여 자세히 서술한다.

- [389] 도 21은 복수의 안테나 리모트 유닛들 (또는, 복수의 RU들)을 제어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [390] 도 21을 참조하면, UE는 자신의 채널 추정 능력 또는 디코딩 (decoding) 능력을 고려하여 특정 시간 구간인 제1 시간 구간을 결정할 수 있다 (S901). UE는 채널 상태 추정을 수행하는데 필요한 샘플링 신호들을 수집하는데 소요되는 시간 또는/및 상기 채널 상태 추정과 관련된 처리를 수행하는데 소요되는 시간에 기초하여 상기 채널 추정 능력을 결정 또는 추정할 수 있다. 또는, UE는 데이터 또는 신호의 디코딩 (decoding)을 위해 필요한 시간 자원 영역 및/또는 상기 데이터 또는 신호의 디코딩 (decoding) 처리를 수행하는데 소요되는 시간을 고려하여 상기 디코딩 (decoding) 능력을 결정 또는 추정할 수 있다.
- [391] 또는, 상기 UE는 채널 상태 추정을 수행하는데 필요한 샘플링 신호들을 수집하는데 소요되는 시간 또는/및 상기 채널 상태 추정과 관련된 처리를 수행하는데 소요되는 시간에 기초하여 상기 제1 시간 구간을 결정할 수 있다. 예컨대, 상기 UE는 상기 UE는 채널 상태 추정을 수행하는데 필요한 샘플링 신호들을 수집하는데 소요되는 시간 또는/및 상기 채널 상태 추정과 관련된 처리를 수행하는데 소요되는 시간이상이 되도록 상기 제1 시간 구간을 결정할 수 있다.
- [392] 또는, UE는 데이터 (또는, 신호) 디코딩 (decoding)을 위해 필요한 시간 자원 영역 및/또는 상기 데이터 (또는, 신호) 디코딩 (decoding) 처리를 수행하는데 소요되는 시간에 기초하여 상기 제1 시간 구간을 결정할 수 있다. 예컨대, UE는 상기 데이터 (또는, 신호) 디코딩 (decoding)을 위해 필요한 시간 자원 영역 및/또는 상기 상기 데이터 (또는, 신호) 디코딩 (decoding) 처리를 수행하는데 소요되는 시간 이상이 되도록 상기 제1 시간 구간을 결정할 수 있다.
- [393] 또는, UE는 기지국으로부터 추정된 채널 상태의 보고를 지시받거나 주기적으로 추정된 채널 상태를 보고할 필요가 있는 경우, 채널 상태의 보고가 될 시점에 기초하여 상기 제1 시간 구간 또는/및 제1 시점을 결정할 수 있다.
- [394] 또는, UE는, 상기 기지국 또는 다른 UE로부터 신호의 수신과 관련된 시간 자원에 대한 스케줄링 정보를 획득한 경우, 상기 스케줄링 정보로부터 디코딩

(decoding)을 위해 필요한 시간 자원의 길이 및 상기 시간 자원 길이의 신호를 디코딩 (decoding)하는데 소요되는 시간을 고려하여 제1 시간 구간 및/또는 제2 시점을 결정할 수 있다.

- [395] UE는 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 RU들 각각에 제어 신호를 각각 전달 또는 전송할 수 있다 (S903). UE는 상기 복수의 RU들 각각에 제어 신호를 전달하여 상기 복수의 RU들의 전압 이득 등을 제어할 수 있다. 상기 제어 신호는 상기 복수의 RU들 각각에서 전압 이득의 제어에 필요한 정보들을 포함할 수 있다.
- [396] 상기 제어 신호는 상기 UE 또는 UE에 포함된 센트럴 유닛 (CU)에서 생성될 수 있다. 또는, 상기 센트럴 유닛 (CU)에 포함된 모뎀 또는 AGC 제어기 (또는, 제2 프로세서)에서 생성될 수 있고, 상기 AGC 제어기 또는 모뎀은 상기 제어 신호를 상기 복수의 RU들 각각에 포함된 AGC 제어기 (또는, 제1 프로세서) 또는 ADC 컨버터에 전달할 수 있다. 즉, 상기 복수의 RU들 각각은 독립적으로 RF 모듈 또는 ADC 컨버터의 전압 이득을 제어하는 ADC 제어기를 포함함으로써, 상기 센트럴 유닛 (CU)의 제어 없이도 자율적으로 전압 이득을 조정할 수 있다. 다시 말하자면, 상기 복수의 RU들 각각은 내부적으로 AGC 제어기를 통하여 자율적으로 전압 이득 (또는, 컨버터의 앰프들의 전압 이득)을 제어하되, 상기 제어 신호를 수신한 경우에 상기 상기 AGC 제어기를 통한 자율적인 전압 이득 (또는, 컨버터의 앰프들의 전압 이득)이 고정될 수 있다.
- [397] 또는, UE는 상기 제1 시간 구간 시점 또는 그 이전에 상기 제어 신호를 상기 복수의 RU들 각각에 전달할 수 있다. 상기 UE는 상기 제어 신호를 통하여 상기 제1 시간 구간에서의 상기 복수의 RU들 (또는, 복수의 안테나 리모트 유닛들)의 전압 이득 변동되지 않도록 제어할 수 있다. 구체적으로, UE는 상기 제1 시간 구간에 기초하여 결정된 특정 시점부터 상기 복수의 RU들의 전압 이득의 변동을 제한하거나 전압 이득을 고정시키기 위해서 상기 제어 신호를 전송할 수 있다. 예컨대, 상기 복수의 RU들은 상기 제어 신호에 기초하여 상기 제어 신호의 수신 시점 또는 상기 제어 신호가 지시하는 특정 시점에서 전압 이득을 고정시킬 수 있다. 여기서, 상기 제어 신호는 고정이 필요한 특정 전압 이득을 지시하지는 않고 각 RU들의 전압 이득 값을 상기 특정 시점에서의 전압 이득 값을 고정하도록 지시할 수 있다.
- [398] 또는, UE는 상기 제1 시간 구간을 명시적으로 특정하는 시간 정보 또는 상기 제1 시간 구간을 도출할 수 있는 시간 정보를 상기 제어 신호에 포함할 수 있다. 상기 UE는 상기 동기 소스의 기준 시점을 기준으로 전압 이득의 고정이 필요한 시점에 대한 정보 및/또는 상기 시점부터 얼마의 시간 동안 고정을 유지할지에 대한 시간 정보를 상기 제어 신호에 포함시킬 수 있다.
- [399] 또는, UE는 상기 제1 시간 구간에 대한 시간 크기 정보만을 포함하는 제어 신호를 상기 복수의 RU들 각각에 전송할 수 있다. 예컨대, 상기 UE는 상기 RU이 제어 신호를 전달 받는 시점부터 상기 제어 신호에 포함된 제1 시간 구간의 크기

정보만큼 전압 이득의 고정을 지시할 수 있다.

- [400] 또는, UE는 업링크, 사이드링크 (sidelink), 또는 다운링크 신호의 송수신과 관련된 시간 자원 유닛 (서브프레임, OFDM 심볼 또는 슬롯)과 대응하도록 상기 제1 시간 구간을 특정 또는 결정할 수 있다. UE는 상기 채널 추정 능력 및/또는 디코딩 (decoding) 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정할 때에 업링크 또는 다운링크 신호에 대한 시간 자원 단위로 상기 제1 시간 구간을 특정할 수 있다. 이 경우, UE는 상기 제1 시간 구간을 특정 서브프레임, 슬롯 또는/및 OFDM 심볼 인덱스로 대응시킬 수 있다. 예컨대, UE는 서브프레임 인덱스 A에서 서브프레임 인덱스 B 또는 서브프레임 인덱스 A의 슬롯 인덱스 C에서 서브프레임 인덱스 B의 슬롯 인덱스 D로 상기 제1 시간 구간을 특정할 수 있다. 이 경우, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 업링크, 사이드링크 (sidelink), 또는 다운링크 신호에 대해 할당된 시간 자원들의 정보가 포함될 수 있다.
- [401] 또는, UE는 업링크, 사이드링크 (sidelink), 또는 다운링크 신호의 송수신과 관련된 시간 자원 유닛의 경계와 대응하도록 상기 제1 시간 구간을 특정 또는 결정할 수 있다. UE는 상기 채널 추정 능력 및/또는 디코딩 (decoding) 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정할 때에 업링크, 사이드링크 (sidelink), 또는 다운링크 신호에 대한 시간 자원의 경계로 상기 제1 시간 구간을 특정할 수 있다. 이 경우, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 업링크, 사이드링크 (sidelink), 또는 다운링크 신호의 송수신과 관련된 시간 자원에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 제어 정보는 서브프레임 경계, 슬롯 경계 또는 OFDM 심볼 경계로 표현된 제1 시간 구간에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [402] 또는, UE는 FFT (fast Fourier transform) 또는 IFFT (inverse FFT)의 샘플링 경계와 대응하도록 상기 제1 시간 구간을 특정 또는 결정할 수 있다. 구체적으로, 상기 UE는 상기 채널 추정 능력 및/또는 디코딩 (decoding) 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정할 경우에 신호의 디코딩 (decoding)을 수행할 때의 샘플링 범위 (예컨대, FFT window) 및/또는 상기 FFT window 경계와 대응하도록 상기 제1 시간 구간을 특정할 수 있다. 이 경우, 상기 제어 정보는 제1 시간 구간에 대응하는 FFT (fast Fourier transform) 또는 IFFT (inverse FFT) window 경계의 정보를 포함할 수 있다.
- [403] 한편, 상기 UE는 상기 채널 추정 능력 및/또는 디코딩 (decoding) 능력에 기초하여 상기 제1 시간 구간의 시간 크기를 결정하고, 업링크 또는 다운링크 신호의 송수신과 관련된 시간 자원 유닛, 또는 상기 FFT (fast Fourier transform) 또는 IFFT (inverse FFT)의 샘플링 경계를 고려하여 상기 제1 시간 구간의 시작 시간 또는 종료 시간을 특정할 수 있다.
- [404] 상기 UE는 상기 제어 신호에 따라 상기 복수의 RU들 각각에서 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태를 추정하거나 상기 복수의 신호들을 디코딩 (decoding)할 수 있다 (S905). 이 경우, 상기 UE는 상기 제어 신호를 통하여 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 RU들 각각에서의 자율적인 전압 이득의 변동에

따른 신호 (또는, 데이터) 디코딩 (decoding)의 성능 및/또는 채널 상태 추정 성능을 저하를 방지할 수 있다.

[405] 상기 UE는 상기 복수의 RU들이 전송한 복수의 신호들을 결합하여 채널 상태를 추정하거나 데이터를 디코딩 (decoding)할 수 있다. 구체적으로, 상기 UE는 (Maximal Ratio Combining) 방식에 따라 상기 복수의 신호들을 결합할 수 있다. 이 경우, 상기 UE는 상기 복수의 RU들 각각에서 증폭된 노이즈 파워가 동일한 것으로 가정하여 상기 복수의 신호들을 결합할 수 있다. 그러나, 상기 복수의 RU들은 개별적으로 전압 이득을 제어하므로, 서로 상이한 전압 이득이 설정될 수 있고, 상기 복수의 RU들 각각에서 증폭된 노이즈 파워가 서로 상이할 수 있다. 이 경우, 상기 복수의 신호들의 결합에 따른 수신 이득이 크게 감소할 수 있다. 따라서, 상기 UE는 상기 복수의 RU들 각각으로부터 수신 받아 상기 각 RU에 대한 노이즈 파워를 보정할 필요가 있다.

[406] 구체적으로, 상기 UE는 상기 복수의 RU들 각각으로부터 개별적인 전압 이득 정보를 수신 받고, 수신 받은 전압 이득 정보에 기초하여 각 RU에 대응하는 신호에 적용할 가중치를 결정할 수 있다. 상기 가중치는 상기 복수의 RU들 각각에서 수신된 신호들의 노이즈 파워를 동일하게 일치시키기 위한 오프셋 또는 기준 값일 수 있다. 여기서, 상기 이득 정보는 상기 복수의 RU들 각각에 포함된 ADC의 출력 값과 상기 UE에 인가된 전압에 기초하여 결정될 수 있다.

[407] 또는, 상기 UE는 기지국으로부터 수신된 DCI에 기초하여 상기 복수의 RU들 각각에 대한 전송 전력과 관련된 제어 정보를 포함하는 상기 제어 신호를 전송할 수 있다. 구체적으로, 상기 UE는 상기 DCI에 기초하여 업 링크 신호의 파워 정보를 획득할 수 있고, 상기 업링크 신호의 파워 정보에 기초하여 상기 각 RU에서 전송 전력을 조정하도록 지시하는 제어 신호를 전송할 수 있다.

[408] 상기 설명한 제안 방식에 대한 일례들 또한 본 발명의 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 혹은 송신 단말이 수신 단말에게 사전에 정의된 시그널 (즉, 물리 계층 시그널 혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수 있다.

[409] 발명이 적용되는 통신 시스템 예

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

[411] 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.

[412] 도 22은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

- [413] 도 22을 참조하면, 본 발명에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [414] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.
- [415] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 발명의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한

신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

[416] **본 발명이 적용되는 무선 기기 예**

[417] 도 23는 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[418] 도 23를 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 22의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[419] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩셋의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩셋을 의미할 수도 있다.

[420] 구체적으로, 상기 칩 셋은 적어도 하나의 프로세서와 메모리를 포함할 수 있다. 상기 메모리는 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행할 수 있다. 즉, 메모리는 도 16 내지 도 21을 참조하여 설명한 실시예들과 관련된 동작을 수행할 수 있는 적어도 하나의 프로그램들이 포함될 수 있다. 상기 동작은, 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하며, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하는 동작일 수 있다. 여기서, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압

이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.

- [421] 또는, UE는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들과 전기적으로 연결된 센트럴 유닛;를 포함할 수 있다. 상기 센트럴 유닛은 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하고, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행할 수 있다. 여기서, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [422] 또는, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 포함하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체가 제공되며, 상기 동작은, 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하며, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하는 동작일 수 있다. 여기서, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함할 수 있다.
- [423] 또한, 상기 UE, 칩 셋 또는 상기 컴퓨터 프로그램은 도 16 내지 도 21에서 상술한 바와 같은 방식으로 상기 제1 시간 구간에 대한 정보를 포함하는 제어 신호 등을 이용하여 복수의 안테나 리모트 유닛들에서 수신된 복수의 신호들에 기초한 채널 상태 추정 및/또는 데이터 디코딩을 수행할 수 있다.
- [424] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을

구현하도록 설계된 통신 모뎀/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모뎀/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[425] 이하, 무선 기기(100, 200)의 하드웨어 요소에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 하나 이상의 프로토콜 계층이 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 계층(예, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 문서에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예, 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

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

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

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

[429] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[430] 도 24은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 22 참조).

[431] 도 24을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 24의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는

모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 24의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 24의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[432] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 23, 100a), 차량(도 23, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 23, 100c), 휴대 기기(도 23, 100d), 가전(도 23, 100e), IoT 기기(도 23, 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 23, 400), 기지국(도 23, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[433] 도 24에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션 프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[434] 이하, 도 24의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[435] 본 발명이 적용되는 휴대기기 예

[436] 도 25는 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[437] 도 25를 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 24의 블록 110~130/140에 대응한다.

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

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

[440] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[441] 도 26는 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[442] 도 26를 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율

주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 24의 블록 110/130/140에 대응한다.

- [443] 통신부(110)는 다른 차량, 기지국(e.g. 기지국, 노변 기지국(Road Side unit) 등), 서버 등의 외부 기기들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)의 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 구동부(140a)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)을 지상에서 주행하게 할 수 있다. 구동부(140a)는 엔진, 모터, 파워 트레인, 바퀴, 브레이크, 조향 장치 등을 포함할 수 있다. 전원공급부(140b)는 차량 또는 자율 주행 차량(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 센서부(140c)는 차량 상태, 주변 환경 정보, 사용자 정보 등을 얻을 수 있다. 센서부(140c)는 IMU(inertial measurement unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행 중인 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.

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

- [445] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의

실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

- [446] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 신호 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 이러한 송수신 관계는 단말과 릴레이 또는 기지국과 릴레이간의 신호 송수신에도 동일/유사하게 확장된다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [447] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [448] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [449] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.
- 산업상 이용가능성**
- [450] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 UE (User Equipment)가 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법에 있어서, 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하는 단계; 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하는 단계; 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하는 단계;를 포함하고, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 시간 구간은 채널 추정에 필요한 신호들의 샘플링 시간, 및 상기 채널 추정의 처리 시간에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 OFDM 심볼 또는 슬롯에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간과 대응하는 서브프레임 또는 슬롯 경계에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 제어 정보는 상기 제1 시간 구간에 대응하는 FFT (fast Fourier transform) 또는 IFFT (inverse FFT)의 샘플링 경계에 대한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각은 상기 전압 이득을 제어하는 AGC 제어부를 포함하고, 상기 제어 신호는 상기 AGC 제어부가 전압 이득을 변동하는 동작을 제한하는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,

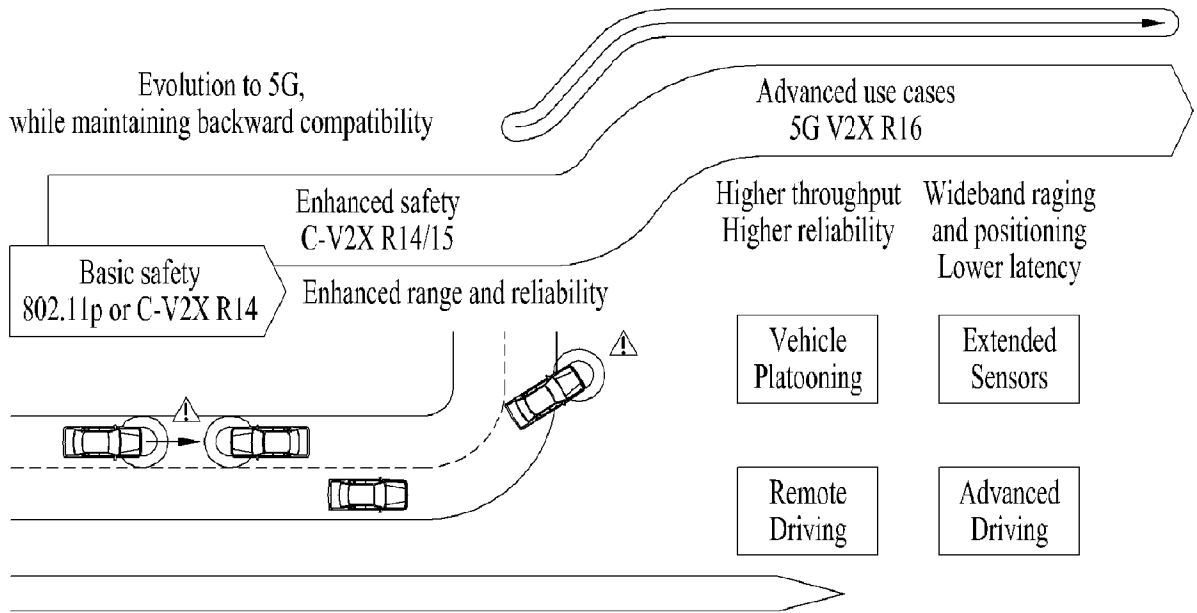
상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각으로부터 이득 정보를 전달받는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 이득 정보에 기초하여 각 안테나 리모트 유닛에 대한 가중치를 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 가중치에 기초하여 상기 복수의 신호들의 결합을 수행하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 복수의 신호들의 결합은 MRC (Maximal Ratio Combining) 방식에 따라 수행되는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 가중치는 상기 각 안테나 리모트 유닛과 관련된 노이즈 파워의 차이를 보정하기 위한 값인 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 11] 제1항에 있어서,
 상기 이득 정보는 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 포함된 아날로그-디지털 컨버터 (Analog to Digital Converter, ADC)의 출력 값 및 상기 UE에 인가된 전압에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
 상기 제어 정보는 기지국으로부터 수신된 DCI에 따른 업링크 전력 제어 정보에 기초하여 결정된 전력 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 방법.
- [청구항 13] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 칩 셋에 있어서,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게 연결되고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 적어도 하나의 메모리를 포함하며, 상기 동작은:
 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고,
 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하며,
 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하고,

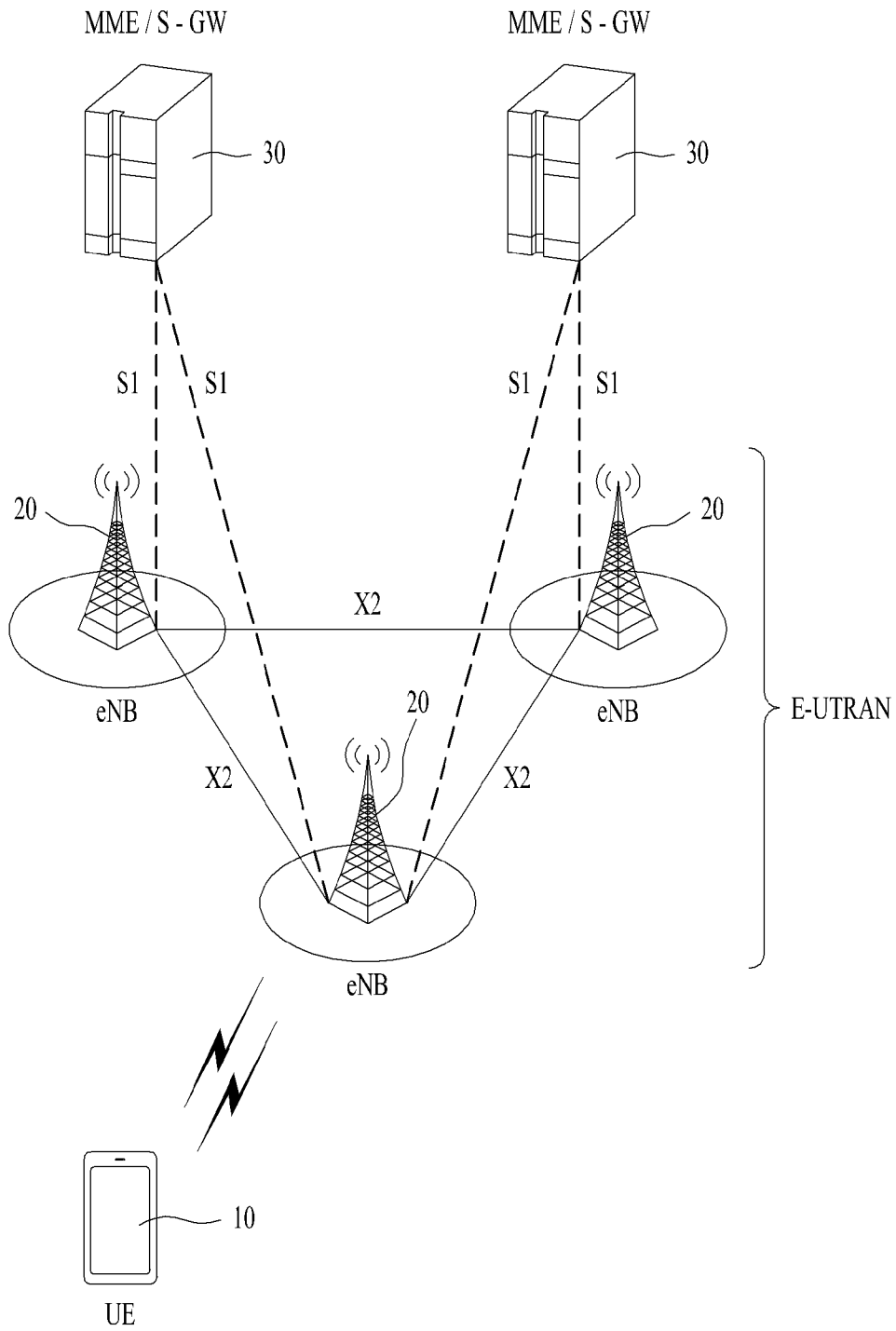
상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함하는, 칩셋.

- [청구항 14] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 복수의 안테나 리모트 유닛들을 제어하는 UE (User Equipment)에 있어서, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들; 및 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들과 전기적으로 연결된 센트럴 유닛;를 포함하고, 상기 센트럴 유닛은 채널 상태 추정 능력 또는 디코딩 능력에 기초하여 제1 시간 구간을 결정하고, 상기 제1 시간 구간에 기초하여 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 제어 신호를 전달하고, 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각에 수신된 복수의 신호들에 기초하여 채널 상태 추정 또는 신호의 디코딩을 수행하며, 상기 제어 신호는 상기 제1 시간 구간 동안 상기 복수의 안테나 리모트 유닛들 각각의 전압 이득의 고정을 지시하는 제어 정보를 포함하는, UE.
- [청구항 15] 제13항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 미리 결정된 시간에 기초하여 상기 칩셋과 연결된 장치의 주행 모드를 조정하는 것을 특징으로 하는, 칩셋.

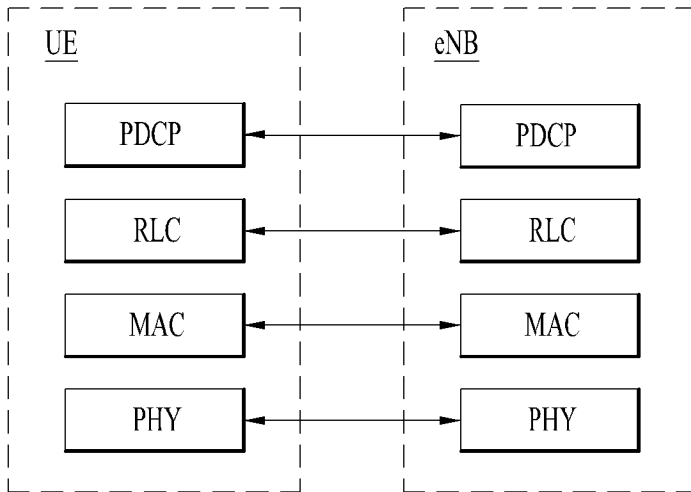
[도 1]



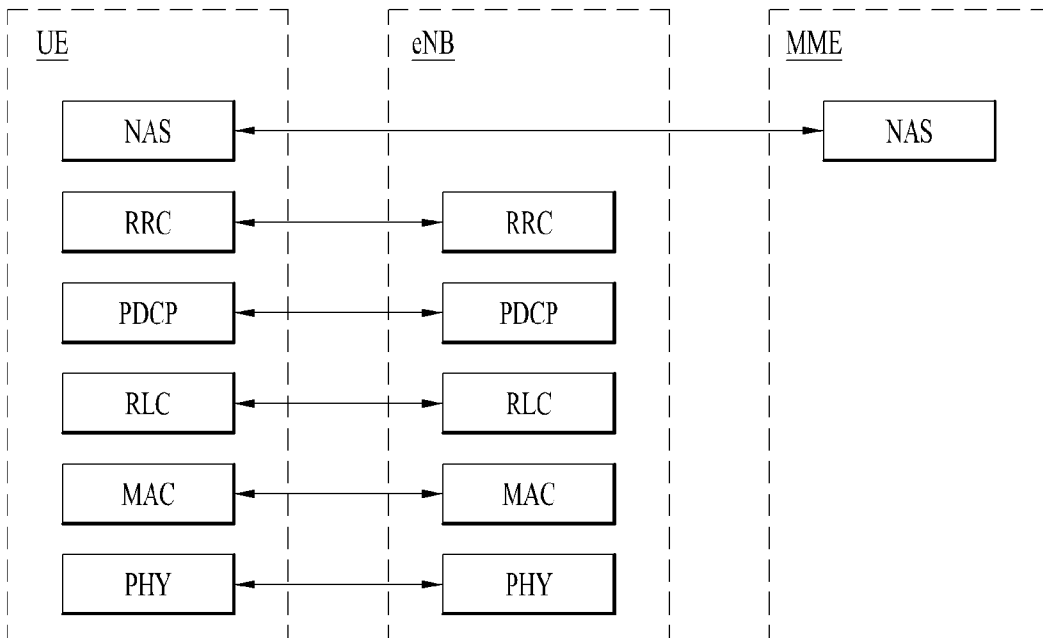
[도2]



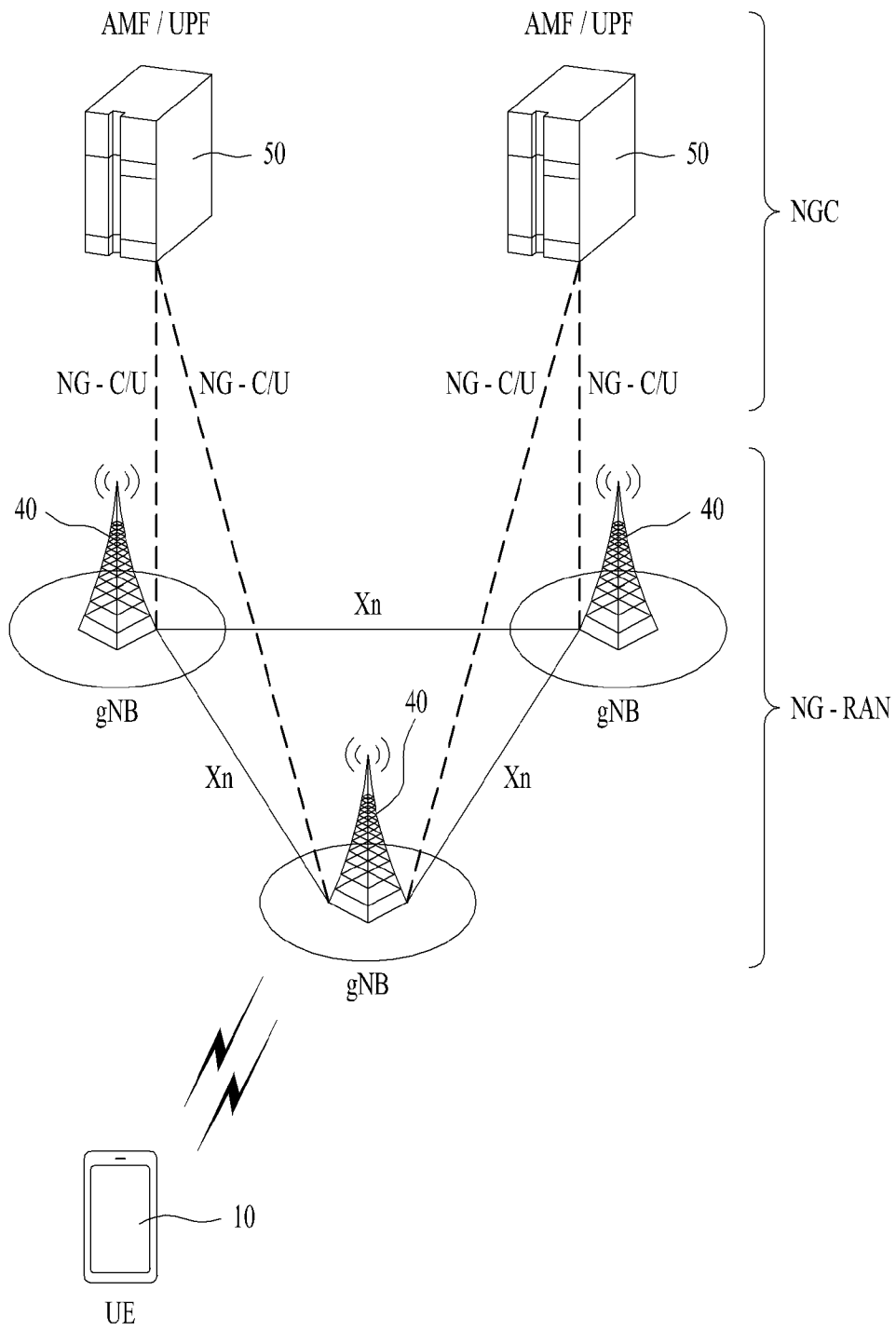
[도3]



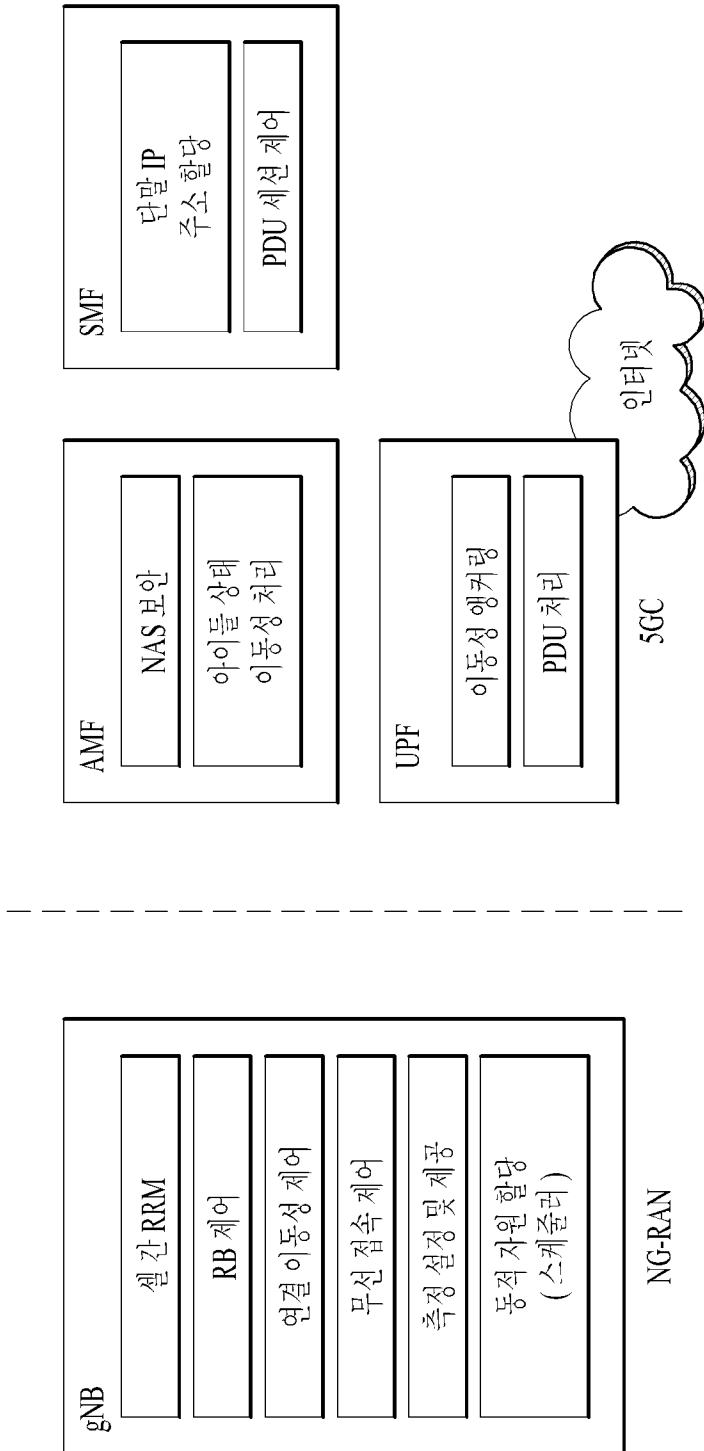
[도4]



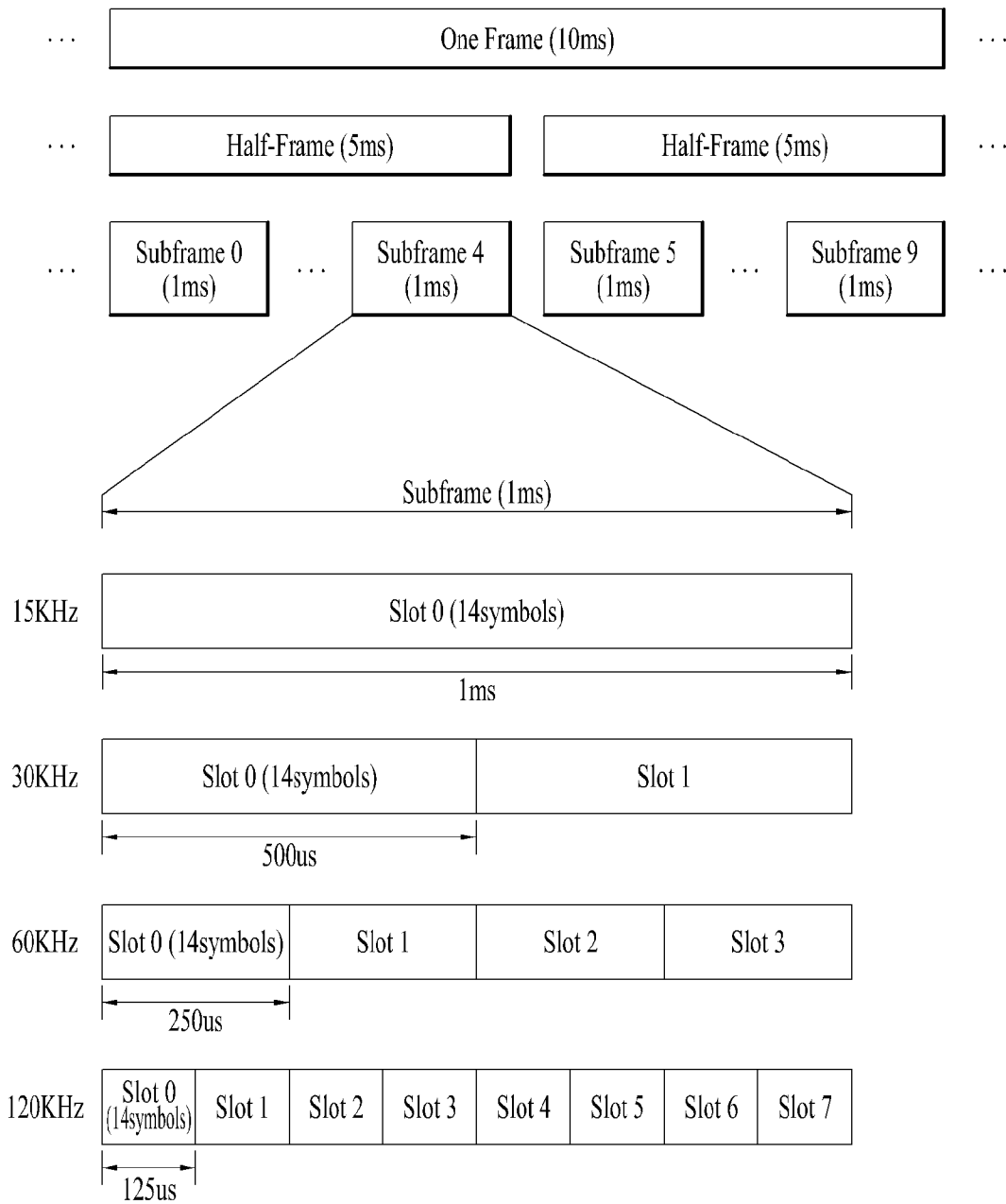
[도5]



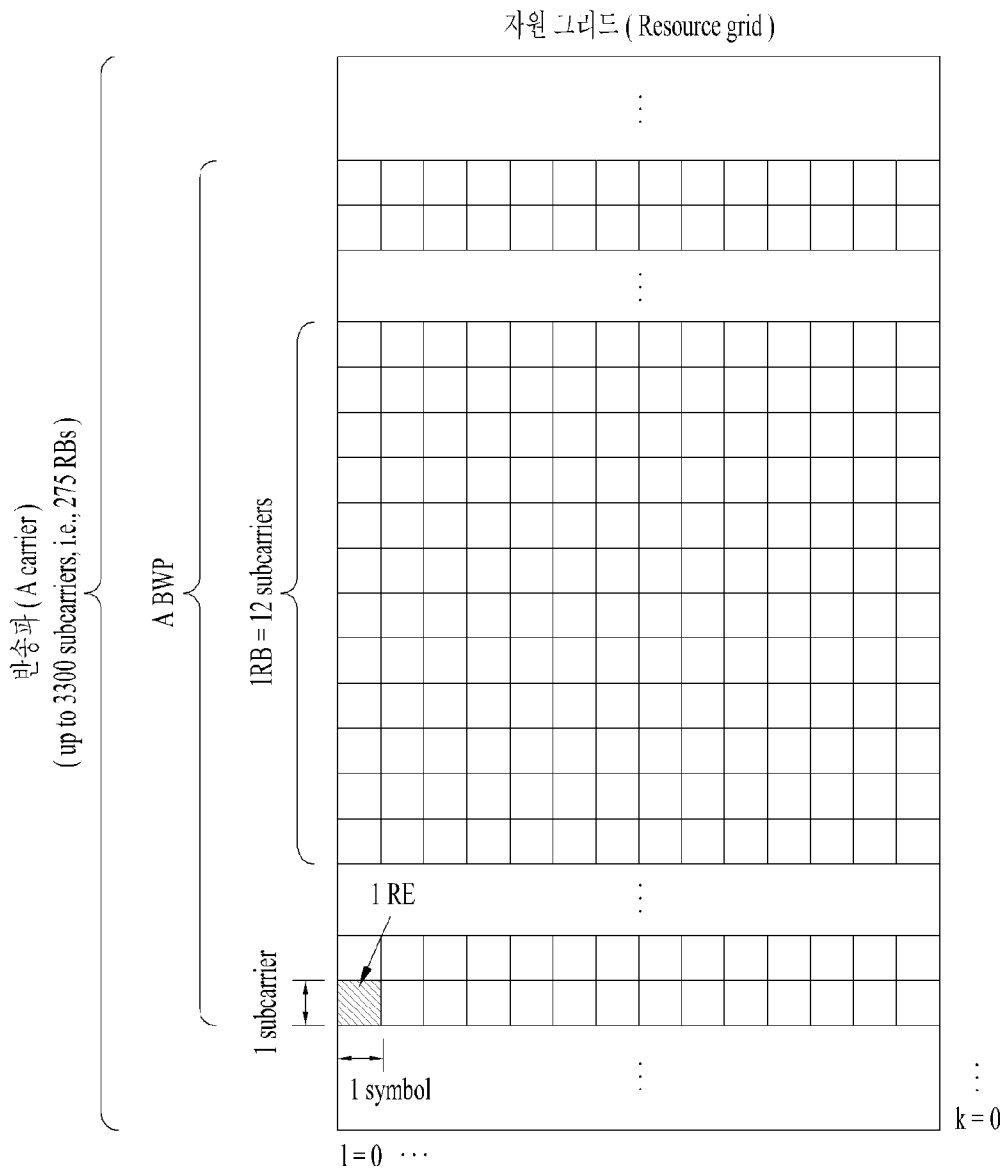
[도6]



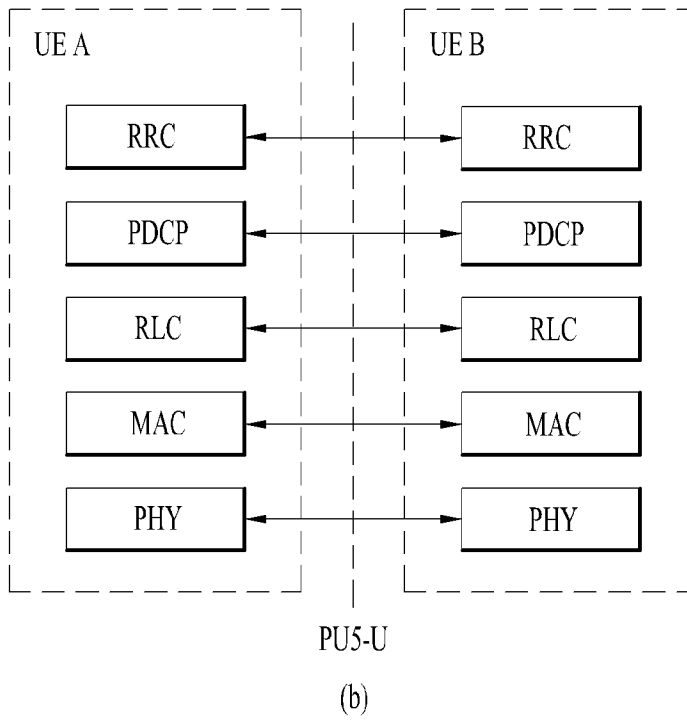
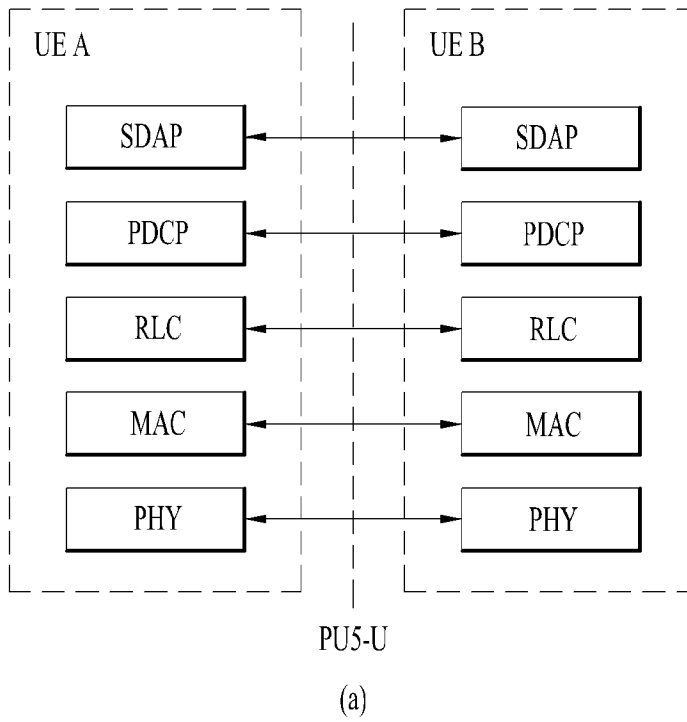
[도7]



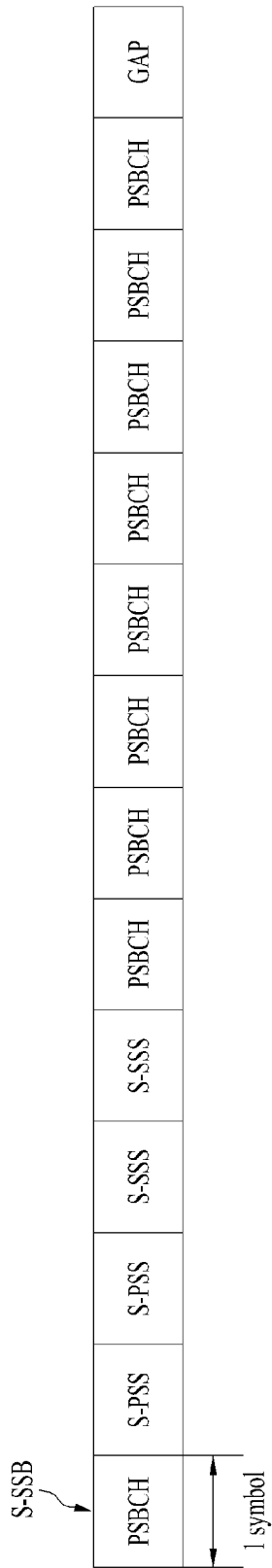
[도8]



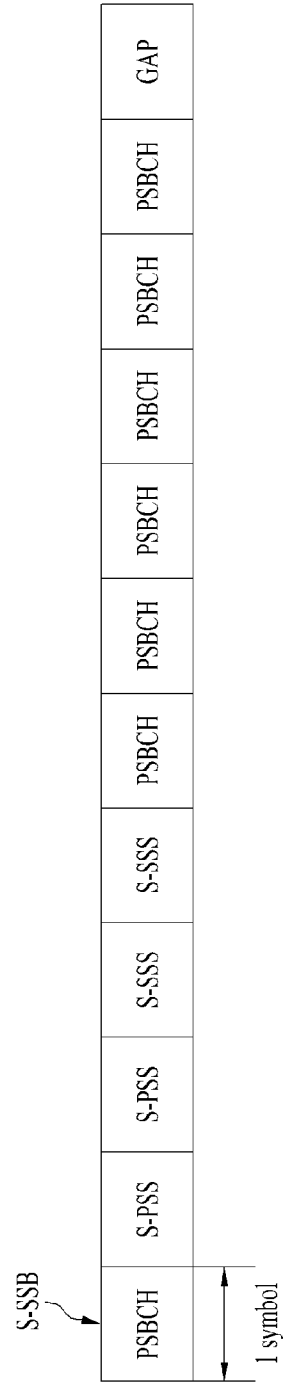
[도9]



[도 10]

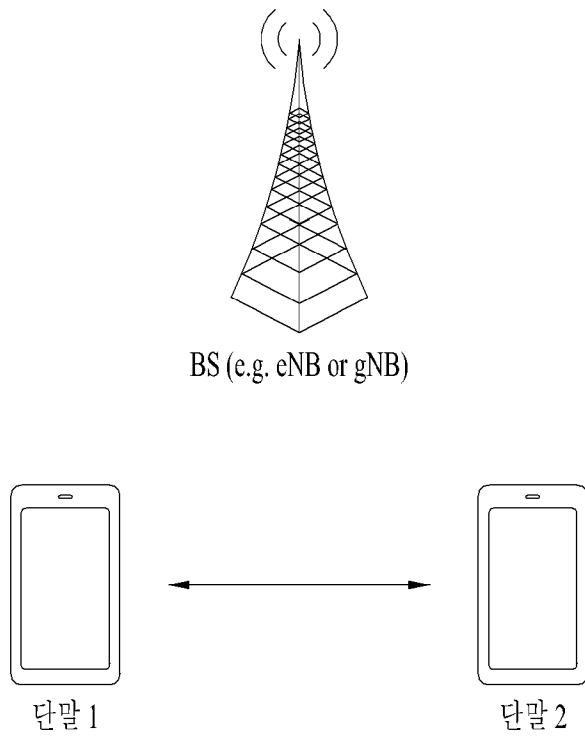


(a)

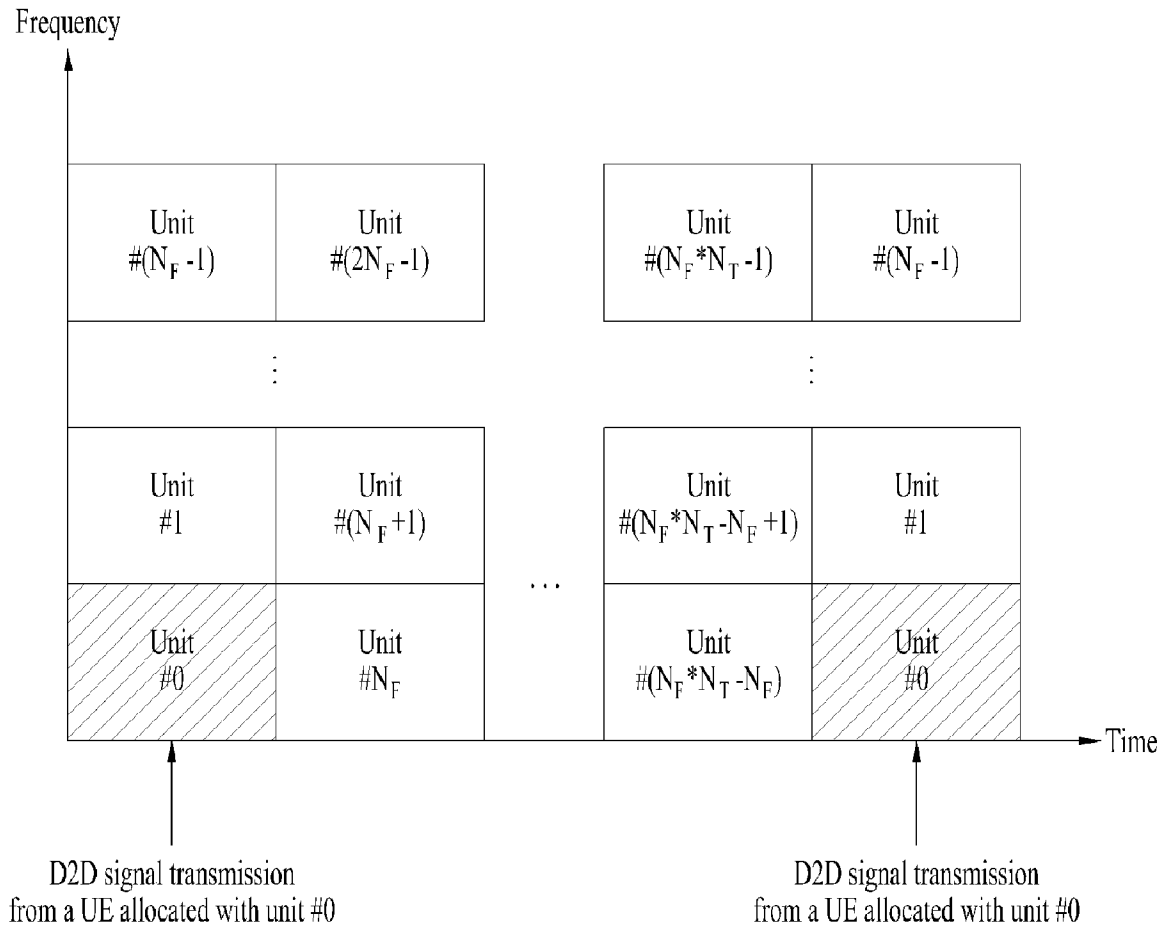


(b)

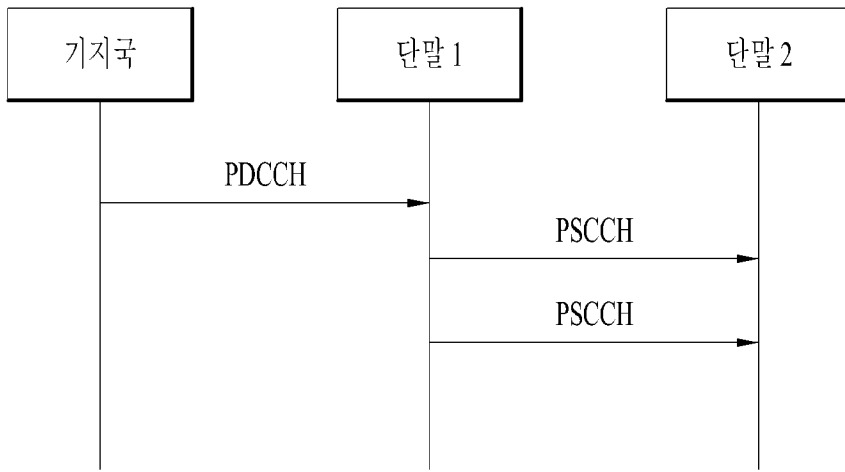
[도11]



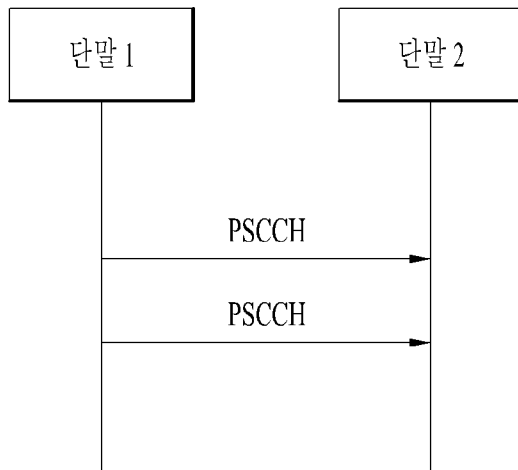
[도 12]



[도 13]

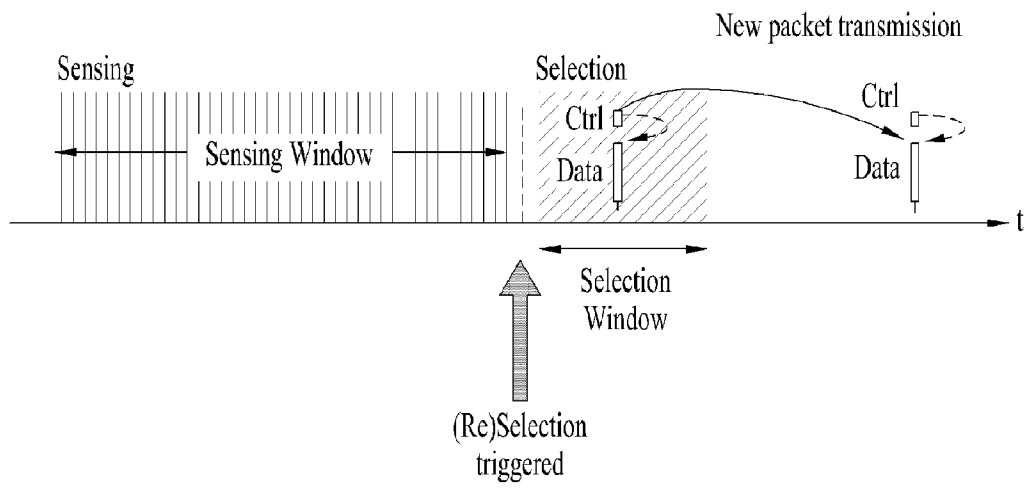


(a)

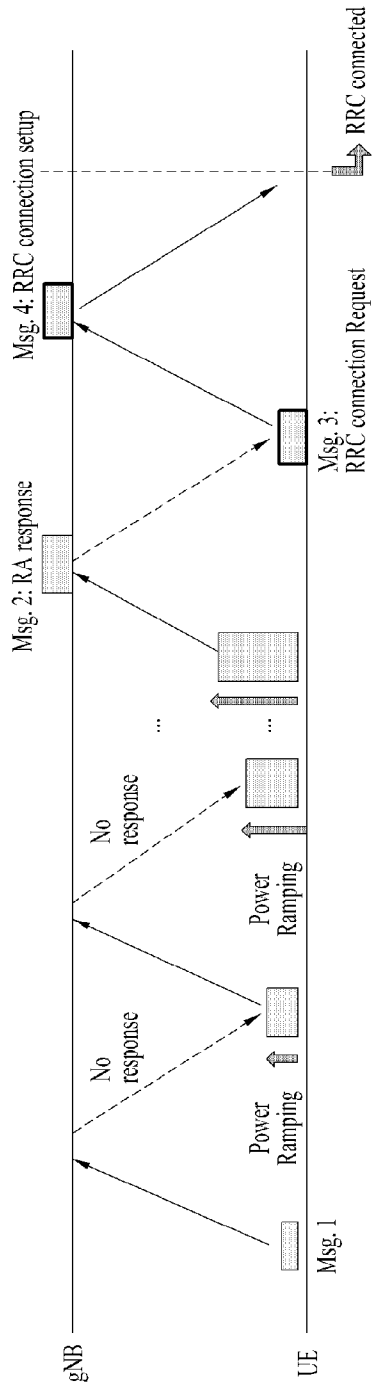


(b)

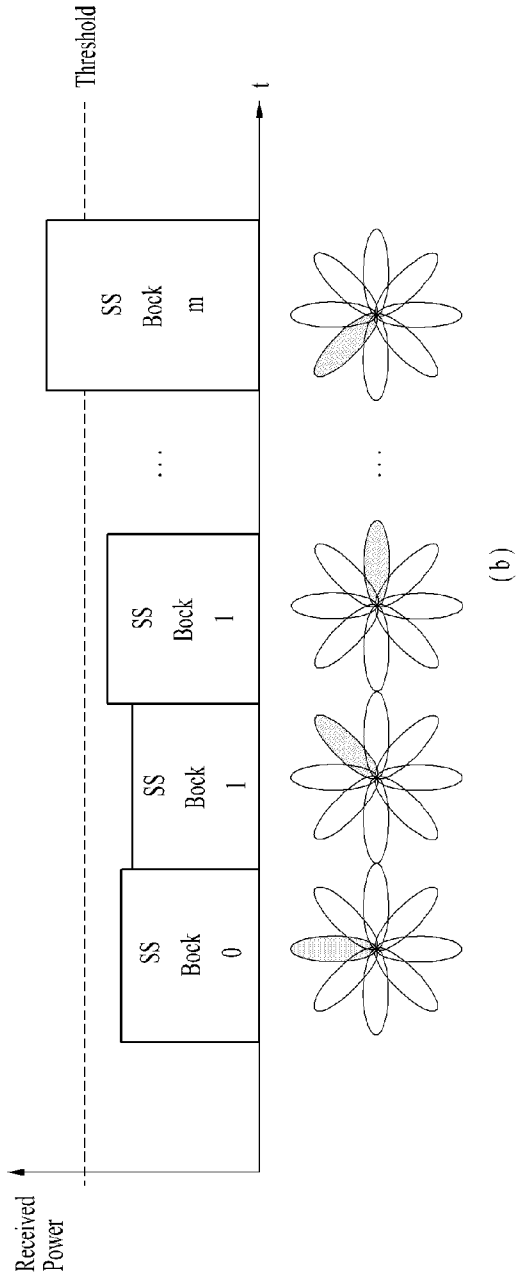
[도 14]



[도 15]

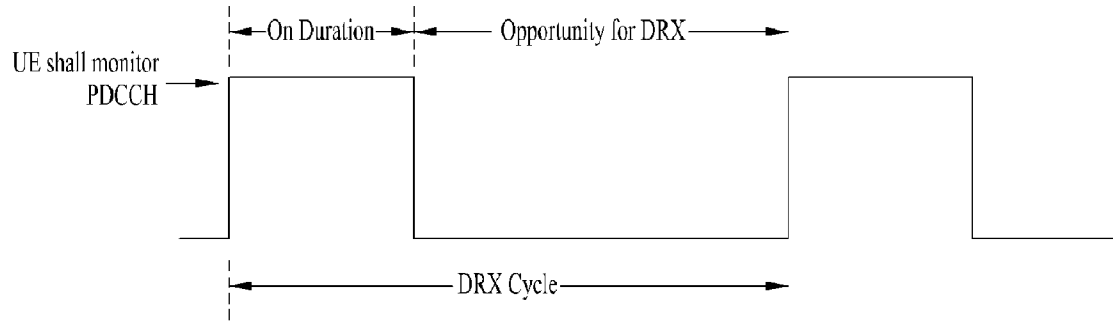


(a)

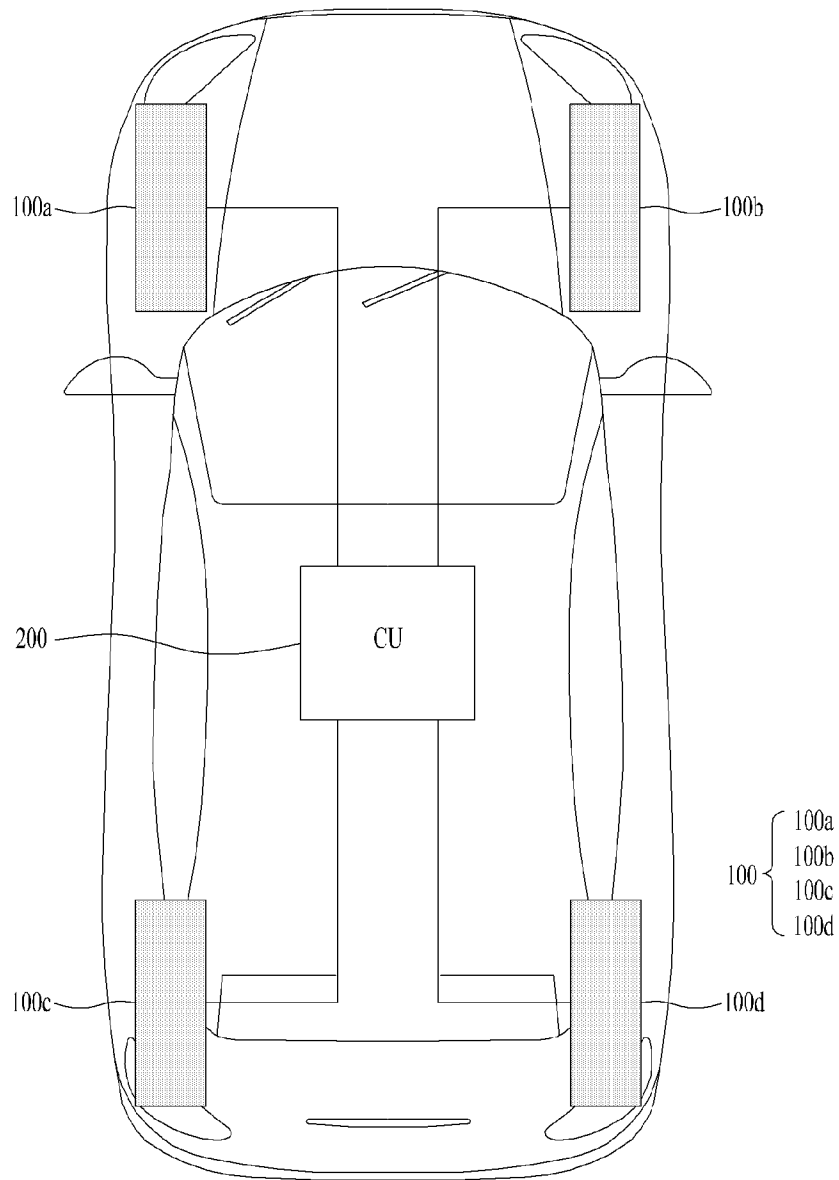


(b)

[도 16]

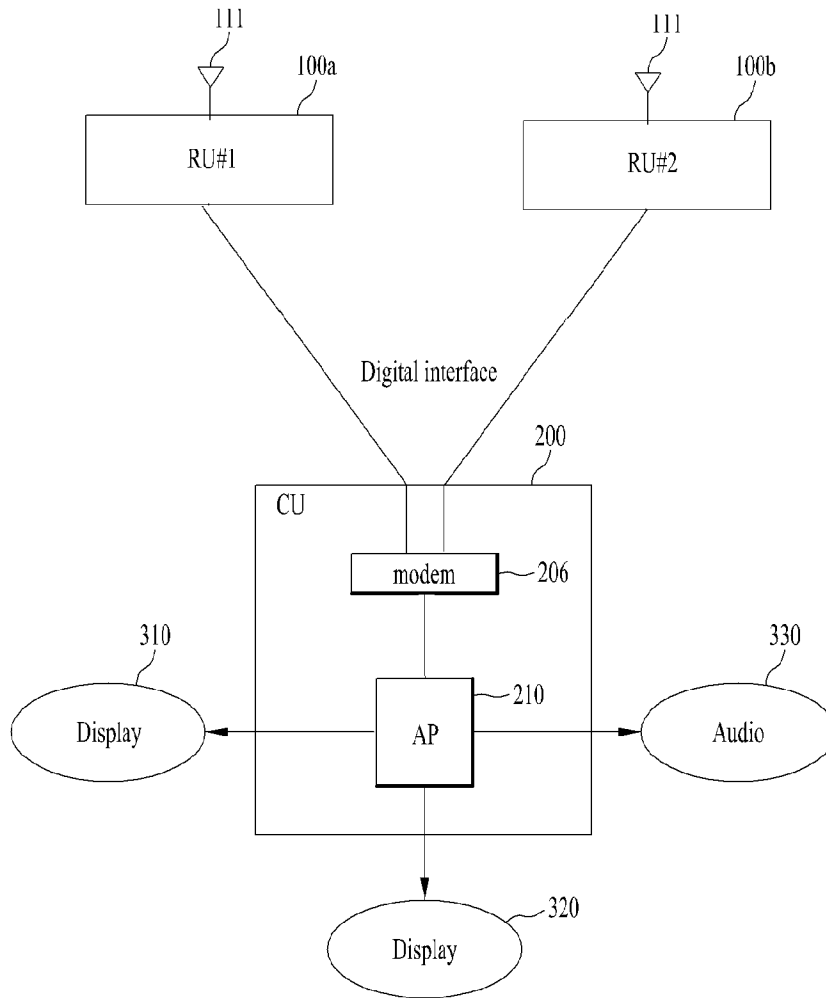


[도17]

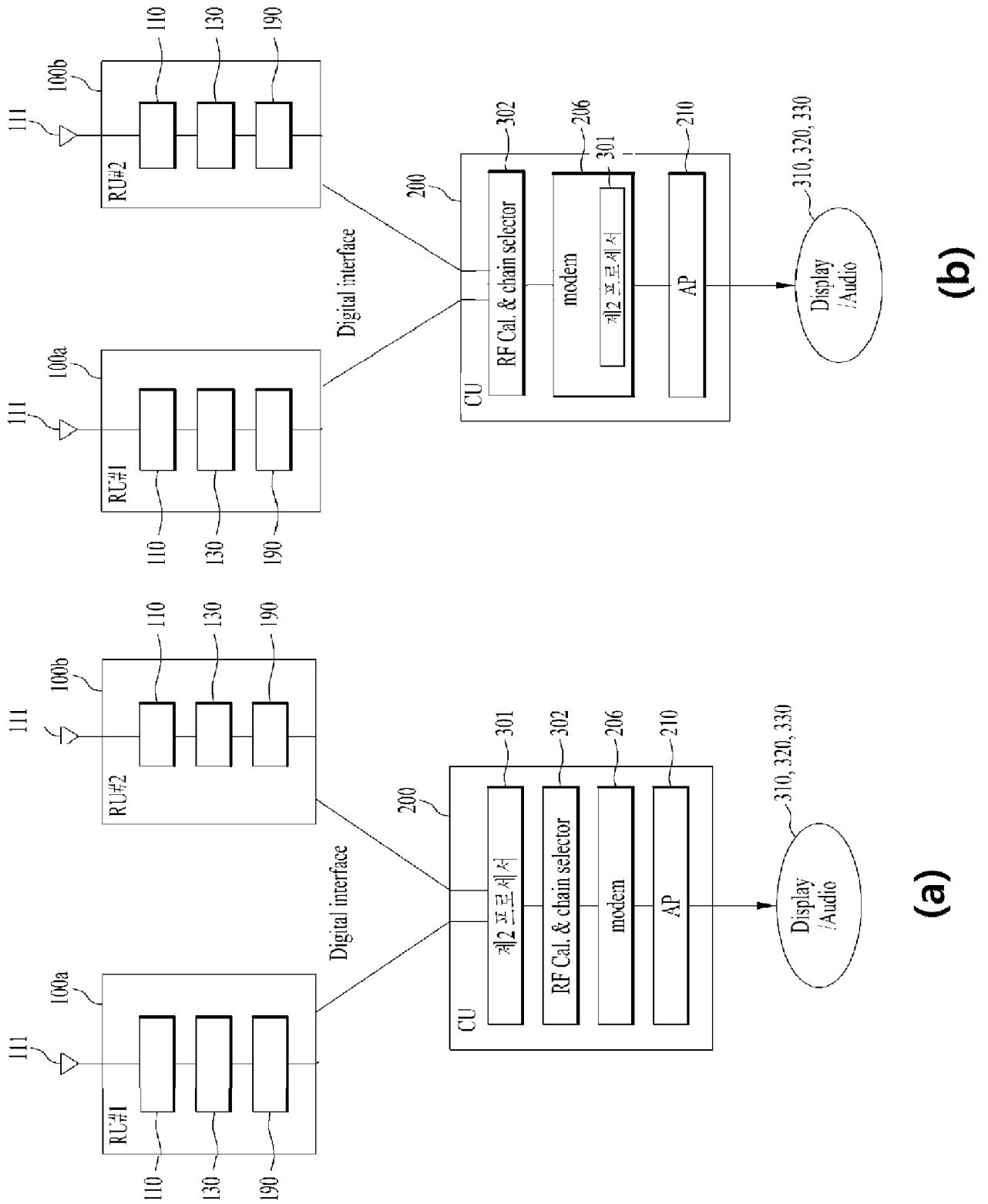


[도 18]

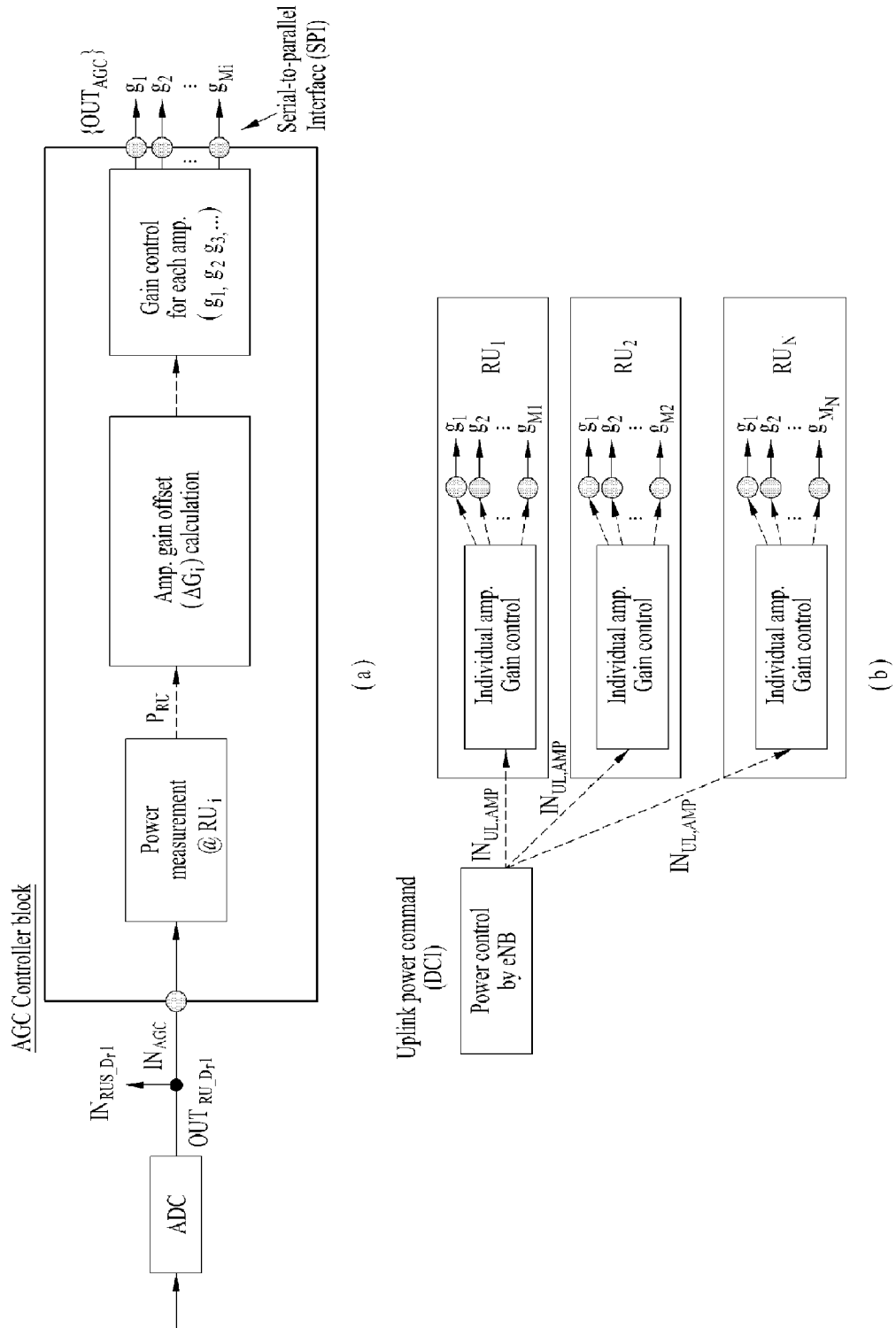
10



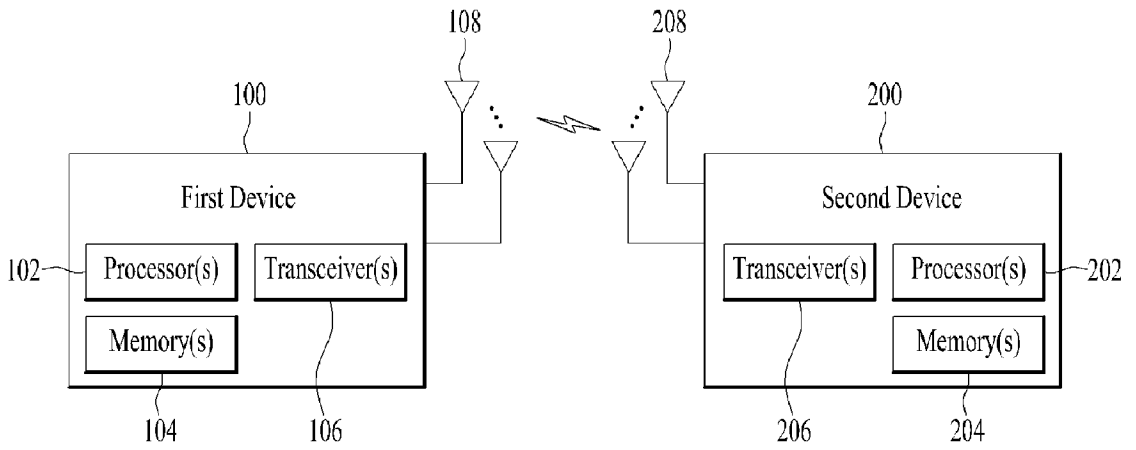
[도 19]



[도20]

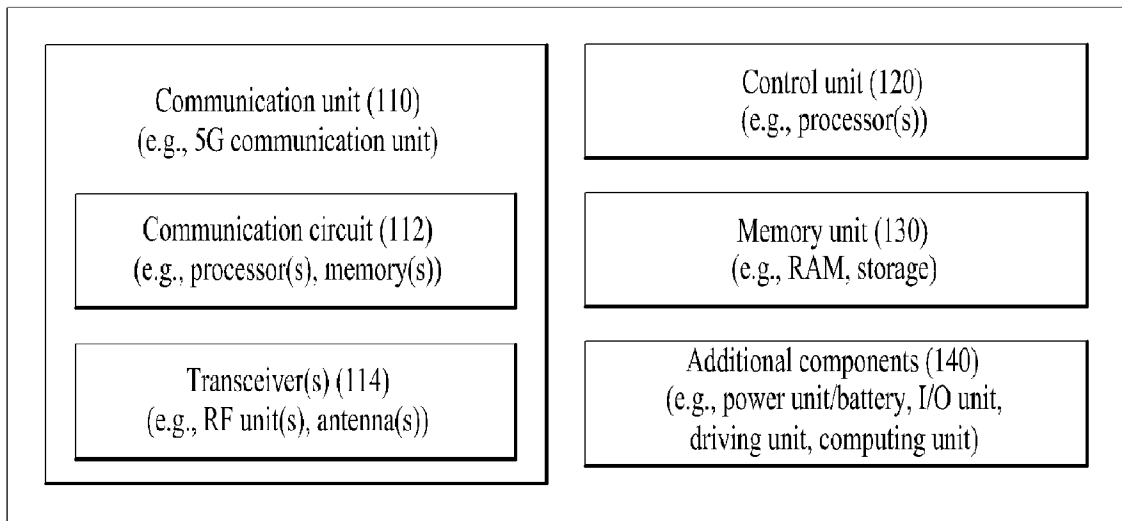


[도23]

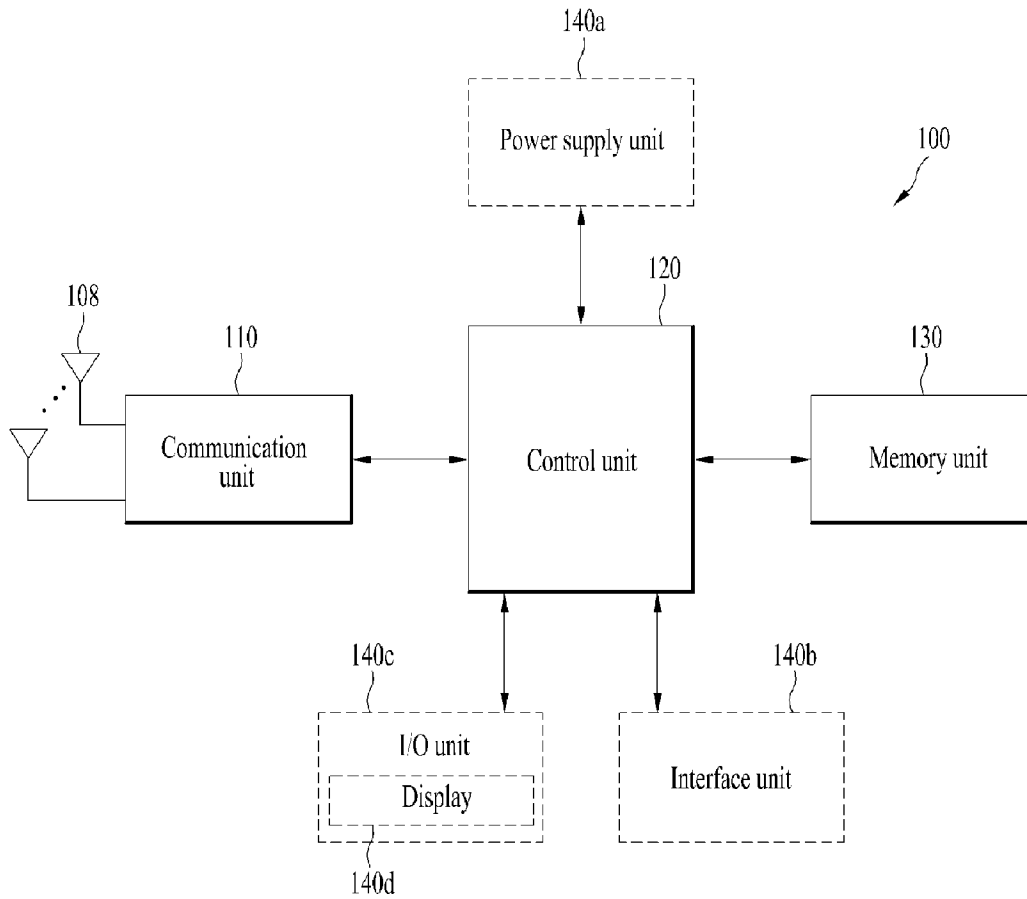


[도24]

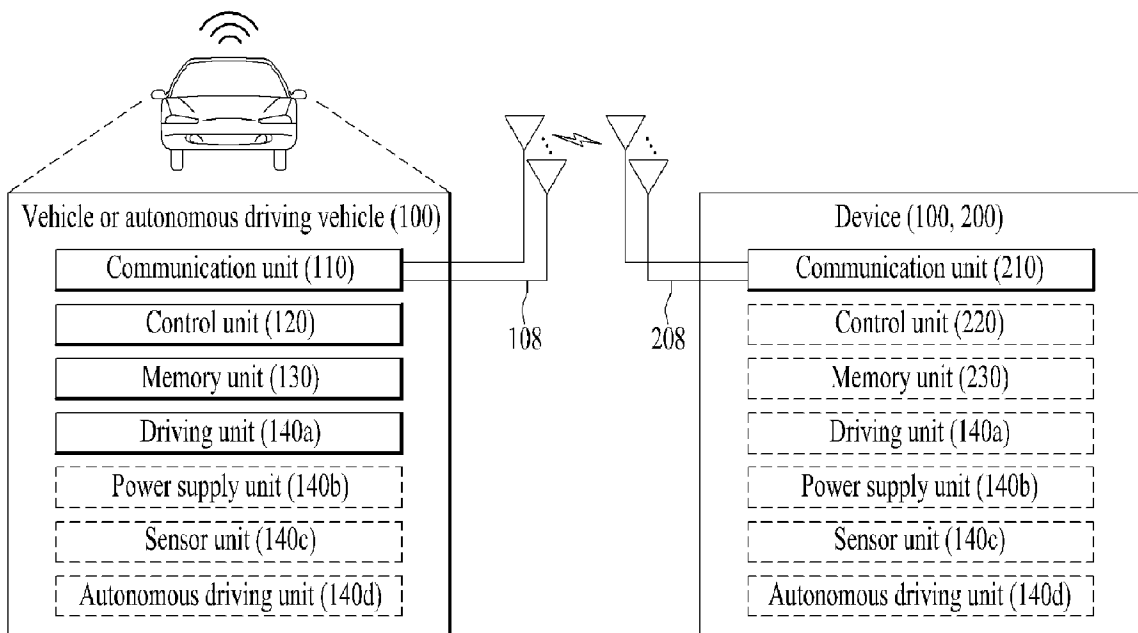
Device(100, 200)



[도25]



[도26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/003350

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i, H04B 7/024(2017.01)i, H04B 1/3822(2014.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26; H03G 3/30; H04B 1/16; H04B 7/06; H04B 7/08; H04L 27/08; H04W 24/08; H04W 74/08; H04B 7/024; H04B 1/3822; H04W 56/00; H04W 4/40

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: channel estimation, time period, signal, gain, fixation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2018-0006211 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 17 January 2018 See paragraphs [0013]-[0016] and claims 1, 8, 15.	1-15
A	JP 2005-244561 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 08 September 2005 See paragraphs [0012]-[0034] and claims 1-3.	1-15
A	KR 10-2018-0009644 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 29 January 2018 See paragraphs [0006]-[0026] and claims 1, 13.	1-15
A	US 2018-0287647 A1 (PANASONIC CORPORATION) 04 October 2018 See paragraphs [0036]-[0074] and claims 1, 6.	1-15
A	US 2007-0201587 A1 (SATO, Tadahiro) 30 August 2007 See claims 1, 9.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 JUNE 2020 (30.06.2020)

Date of mailing of the international search report

01 JULY 2020 (01.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2020/003350

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2018-0006211 A	17/01/2018	US 10470220 B2 US 2018-0014333 A1	05/11/2019 11/01/2018
JP 2005-244561 A	08/09/2005	None	
KR 10-2018-0009644 A	29/01/2018	None	
US 2018-0287647 A1	04/10/2018	CN 108667473 A JP 2018-166322 A US 10320433 B2	16/10/2018 25/10/2018 11/06/2019
US 2007-0201587 A1	30/08/2007	CN 101043480 A CN 101043480 B EP 1826971 A1 EP 1826971 B1 JP 2007-235205 A JP 4673237 B2 KR 10-0821829 B1 KR 10-2007-0089061 A US 7616718 B2	26/09/2007 14/04/2010 29/08/2007 05/11/2008 13/09/2007 20/04/2011 14/04/2008 30/08/2007 10/11/2009

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 7/26(2006.01)i, H04B 7/024(2017.01)i, H04B 1/3822(2014.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 4/40(2018.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H04B 7/26; H03G 3/30; H04B 1/16; H04B 7/06; H04B 7/08; H04L 27/08; H04W 24/08; H04W 74/08; H04B 7/024; H04B 1/3822; H04W 56/00; H04W 4/40

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: 채널 추정(channel estimation), 시간 구간(time period), 신호(signal), 이득(gain), 고정(fixation)

C. 관련 문헌

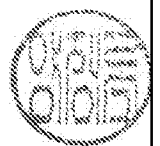
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2018-0006211 A (삼성전자주식회사 등) 2018.01.17 단락 [0013]-[0016] 및 청구항 1, 8, 15	1-15
A	JP 2005-244561 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP.) 2005.09.08 단락 [0012]-[0034] 및 청구항 1-3	1-15
A	KR 10-2018-0009644 A (한국전자통신연구원) 2018.01.29 단락 [0006]-[0026] 및 청구항 1, 13	1-15
A	US 2018-0287647 A1 (PANASONIC CORPORATION) 2018.10.04 단락 [0036]-[0074] 및 청구항 1, 6	1-15
A	US 2007-0201587 A1 (TADAHIRO SATO) 2007.08.30 청구항 1, 9	1-15

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

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

국제조사의 실제 완료일 2020년 06월 30일 (30.06.2020)	국제조사보고서 발송일 2020년 07월 01일 (01.07.2020)
--	---

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 10-2018-0006211 A	2018/01/17	US 10470220 B2 US 2018-0014333 A1	2019/11/05 2018/01/11
JP 2005-244561 A	2005/09/08	없음	
KR 10-2018-0009644 A	2018/01/29	없음	
US 2018-0287647 A1	2018/10/04	CN 108667473 A JP 2018-166322 A US 10320433 B2	2018/10/16 2018/10/25 2019/06/11
US 2007-0201587 A1	2007/08/30	CN 101043480 A CN 101043480 B EP 1826971 A1 EP 1826971 B1 JP 2007-235205 A JP 4673237 B2 KR 10-0821829 B1 KR 10-2007-0089061 A US 7616718 B2	2007/09/26 2010/04/14 2007/08/29 2008/11/05 2007/09/13 2011/04/20 2008/04/14 2007/08/30 2009/11/10