

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2020년 2월 13일 (13.02.2020)



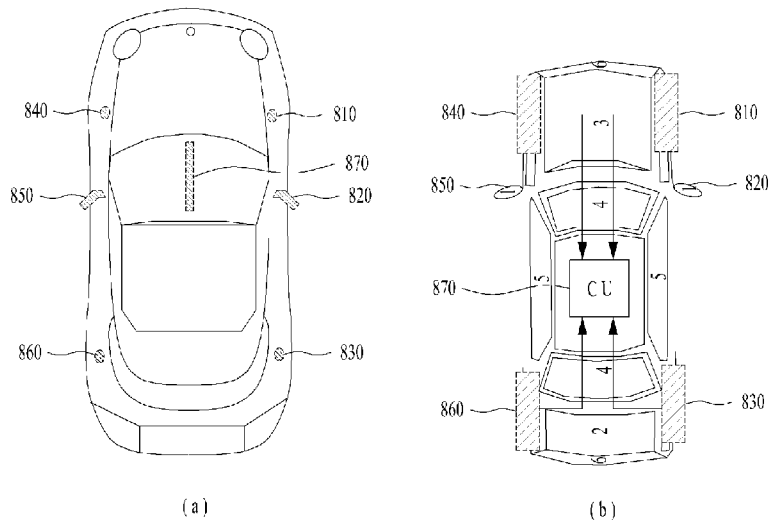
(10) 국제공개번호

WO 2020/032657 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 52/42 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01) (CHAE, Hyukjin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).  
H04W 52/38 (2009.01) H04W 72/10 (2009.01)  
H04W 52/34 (2009.01) H04B 7/0426 (2017.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/010027
- (22) 국제출원일: 2019년 8월 8일 (08.08.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 62/716,299 2018년 8월 8일 (08.08.2018) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 채혁진
- (74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: METHOD BY WHICH USER EQUIPMENT CONTROLS TRANSMISSION POWER OF SIDELINK SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICAITON SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: Disclosed are a method and an apparatus by which user equipment controls transmission power of a sidelink signal in a wireless communication system that supports a sidelink, according to various embodiments. Disclosed are a method and an apparatus by which user equipment controls transmission power of a sidelink signal in a wireless communication system that supports a sidelink, wherein the method comprises the steps of: calculating required power for each antenna unit included in a plurality of antenna units to which the sidelink signal is transmitted; determining reference transmission power on the basis of the required power calculated for the plurality of antenna units; and allocating transmission power for the plurality of antenna units on the basis of the reference transmission power.



WO 2020/032657 A1

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))

---

**(57) 요약서:** 다양한 실시예에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법 및 장치가 개시된다. 상기 사이드링크 신호의 전송이 수행되는 복수의 안테나 유닛에 포함된 안테나 유닛 각각에 대한 요구 전력을 산출하는 단계, 상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하는 단계 및 상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당하는 단계를 포함하는 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법 및 장치가 개시된다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신시스템 대한 것으로, 구체적으로, 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 장치 대 장치(Device-to-Device; D2D) 통신이란 단말(User Equipment; UE)들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 기지국(evolved NodeB; eNB)을 거치지 않고 단말 간에 음성, 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. D2D 통신은 단말-대-단말(UE-to-UE) 통신, 피어-대-피어(Peer-to-Peer) 통신 등의 방식을 포함할 수 있다. 또한, D2D 통신 방식은 M2M(Machine-to-Machine) 통신, MTC(Machine Type Communication) 등에 응용될 수 있다.
- [4] D2D 통신은 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다. 예를 들어, D2D 통신에 의하면 기존의 무선 통신 시스템과 달리 기지국을 거치지 않고 장치 간에 데이터를 주고 받기 때문에 네트워크의 과부하를 줄일 수 있게 된다. 또한, D2D 통신을 도입함으로써, 기지국의 절차 감소, D2D에 참여하는 장치들의 소비 전력 감소, 데이터 전송 속도 증가, 네트워크의 수용 능력 증가, 부하 분산, 셀 커버리지 확대 등의 효과를 기대할 수 있다.
- [5] 현재, D2D 통신에 연계된 형태로써, V2X(Vehicle to Everything) 통신에 대한 논의가 진행되고 있다. V2X는 차량 단말들간의 V2V, 차량과 다른 종류의 단말간의 V2P, 차량과 RSU(roadside unit) 간의 V2I 통신을 포함하는 개념이다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [6] 본 발명에서는 사이드링크 신호를 복수의 안테나 유닛으로 전송하는 경우에

상기 복수의 안테나 유닛 별로 산출된 요구 전력에 기초하여 기준 전송 전력을 결정함으로써 분산 안테나 유닛들에 필요한 실제 전력을 최대한 반영하여 안테나 유닛 별 전송 전력을 할당하는 방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

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

### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 측면에 따른 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법은, 상기 사이드링크 신호의 전송이 수행되는 복수의 안테나 유닛에 포함된 안테나 유닛 각각에 대한 요구 전력을 산출하는 단계, 상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하는 단계 및 상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 또는, 상기 복수의 안테나 유닛들 각각에 할당된 상기 전송 전력은 서로 동일한 것을 특징으로 한다.
- [10] 또는, 상기 미리 설정된 임계는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련된 정보에 따라 상이하게 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또는, 상기 안테나 유닛 별 상기 요구 전력과 상기 할당된 전송 전력 간의 변화 비율이 미리 설정된 비율을 초과한 경우, 상기 기준 전송 전력은 상기 변화 비율이 상기 미리 설정된 비율 이하가 되도록 조정되는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또는, 상기 기준 전송 전력은 상기 요구 전력들의 평균으로 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [13] 또는, 상기 요구 전력들의 평균은 상기 안테나 유닛 별로 가중치가 적용된 상기 요구 전력들로부터 산출되고, 상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련된 정보에 기초하여 상기 안테나 유닛 별로 설정된 것을 특징으로 한다.
- [14] 또는, 상기 요구 전력들의 평균은 상기 안테나 유닛 별로 가중치가 적용된 상기 요구 전력들로부터 산출되고 상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 측정된 CBR 또는 CR에 기초하여 상기 안테나 유닛 별로 설정된 것을 특징으로 한다.
- [15] 또는, 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크 신호의 재전송 횟수에 기초하여 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구 전력으로 결정하는 것을 특징으로 한다.
- [16] 또는, 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크 신호의 트래픽 우선 순위 및 신뢰도 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 요구

전력들 중에서 하나의 요구 전력으로 결정되는 것을 특징으로 한다.

- [17] 또는, 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 산출된 요구 전력의 크기에 기초하여 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구 전력으로 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [18] 또는, 상기 안테나 유닛 별로 CBR 측정 및 혼잡 제어가 수행되는 경우, 상기 복수의 안테나 유닛들 각각은 최대 허용 전송 전력이 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또는, 상기 최대 허용 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크 신호의 트래픽의 우선 순위 및 상기 CBR 측정 값의 조합에 기초하여 설정되는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또는, 상기 최대 허용 전송 전력이 상기 기준 전송 전력보다 작은 경우, 상기 기준 전송 전력은 조정되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또는, 상기 복수의 안테나 유닛들은 안테나 유닛들 간의 물리적인 분산을 통한 송수신 방향의 다양성을 획득하기 위해 서로 분산되어 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [22] 또는, 상기 복수의 안테나 유닛들 각각은 안테나 패널, 안테나 포트, TXRU (Transceiver Unit), 빔 또는 안테나 엘리먼트 중에서 어느 하나와 대응하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 본원 발명의 다른 측면에 따르면, 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 장치는 프로그램을 저장하는 메모리 및 상기 메모리에 저장된 프로그램에 기초하여 상기 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 사이드링크 신호의 전송을 위해 요구되는 요구 전력을 복수의 안테나 유닛에 포함된 안테나 유닛 별로 산출하고, 상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하며, 상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당할 수 있다.
- [24] 또는, 상기 프로세서는 사용자의 입력을 수신하여, 상기 장치와 관련된 차량의 주행 모드를 자율 주행 모드에서 수동 주행 모드로 전환하거나 수동 주행 모드에서 자율 주행 모드로 전환하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [25] 다양한 실시예에 따른 본 발명은 본 발명에서는 사이드링크 신호를 복수의 안테나 유닛으로 전송하는 경우에 상기 복수의 안테나 유닛 별로 산출된 요구 전력에 기초하여 기준 전송 전력을 결정함으로써 분산 안테나 유닛들에 필요한 실제 전력을 최대한 반영하여 안테나 유닛 별 전송 전력을 할당할 수 있다.
- [26] 본 발명에서 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

- [27] 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.
- [28] 도 1은 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [32] 도 5는 다중안테나를 갖는 무선 통신 시스템의 구성도이다.
- [33] 도 6에는 D2D 동기 신호가 전송되는 서브프레임이 도시되어 있다.
- [34] 도 7은 D2D 신호의 릴레이를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 8에는 D2D 통신을 위한 D2D 리소스 풀의 예가 도시되어 있다.
- [36] 도 9는 V2X에 사용되는 전송 모드와 스케줄링 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [37] 도 10은 V2X에서 자원 선택을 수행하는 방식이 도시되어 있다.
- [38] 도 11은 D2D에서 SA와 데이터 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 12는 V2X에서 SA와 데이터 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [40] 도 13 내지 도 14에는 NRAT의 프레임 구조가 예시되어 있다.
- [41] 도 15는 본 명세서의 일 실시예에 따라 분산 안테나 패널을 포함하는 차량을 나타낸 도면이다.
- [42] 도 16는 본원 발명에서 캐리어의 정의를 설명하기 위한 도면이다.
- [43] 도 17 및 도 18은 BWP 스위칭 지연과 관련된 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [44] 도 19는 일 실시예에 따른 안테나 패널에 대한 전력을 할당하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [45] 도 20은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [46] 도 21은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.
- [47] 도 22는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.
- [48] 도 23은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- [49] 도 24는 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- [50] 도 25는 본 발명에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

## 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [51] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.

- [52] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들을 기지국과 단말 간의 데이터 송신 및 수신 관계를 중심으로 설명한다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미를 갖는다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [53] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 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. '기지국(BS: Base Station)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(AP: Access Point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 중계기는 Relay Node(RN), Relay Station(RS) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(Terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다. 또한, 이하의 설명에서 기지국이라 함은 스케줄링 수행 노드, 클러스터 헤더(cluster header) 등을 장치를 지칭하는 의미로써도 사용될 수 있다. 만약 기지국이나 릴레이도 단말이 전송하는 신호를 전송한다면, 일종의 단말로 간주할 수 있다.
- [54] 이하에서 기술되는 셀의 명칭은 기지국(base station, eNB), 섹터(sector), 리모트라디오헤드(remote radio head, RRH), 릴레이(relay)등의 송수신 포인트에 적용되며, 또한 특정 송수신 포인트에서 구성 반송파(component carrier)를 구분하기 위한 포괄적인 용어로 사용되는 것일 수 있다.
- [55] 이하의 설명에서 사용되는 특정 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [56] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [57] 본 발명의 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.
- [58] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될

수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다. WiMAX는 IEEE 802.16e 규격(WirelessMAN-OFDMA Reference System) 및 발전된 IEEE 802.16m 규격(WirelessMAN-OFDMA Advanced system)에 의하여 설명될 수 있다. 명확성을 위하여 이하에서는 3GPP LTE 및 3GPP LTE-A 시스템을 위주로 설명하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.

[59] **LTE/LTE-A 자원 구조/채널**

[60] 도 1을 참조하여 무선 프레임의 구조에 대하여 설명한다.

[61] 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2의 무선 프레임 구조를 지원한다.

[62] 도 1(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 블록(Resource Block; RB)은 자원 할당 단위이고, 하나의 블록에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[63] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장된 CP(extended CP)와 일반 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 일반 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이



확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 일반 CP인 경우보다 적다. 확장된 CP의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP가 사용될 수 있다.

- [64] 일반 CP가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 2개 또는 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.
- [65] 도 1(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 해프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 해프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period; GP), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 한편, 무선 프레임의 타입에 관계 없이 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다.
- [66] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [67] 도 2는 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element)라 한다. 하나의 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의 개수( $N_{DL}$ )는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.
- [68] 도 3은 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 3개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서 사용되는 하향링크 제어

채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷지시자채널(Physical Control Format Indicator Channel; PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH), 물리HARQ지시자채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel; PHICH) 등이 있다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK/NACK 신호를 포함한다. PDCCH를 통하여 전송되는 제어 정보를 하향링크제어정보(Downlink Control Information; DCI)라 한다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보를 포함하거나 임의의 단말 그룹에 대한 상향링크 전송 전력 제어 명령을 포함한다. PDCCH는 하향링크공유채널(DL-SCH)의 자원 할당 및 전송 포맷, 상향링크공유채널(UL-SCH)의 자원 할당 정보, 페이징채널(PCH)의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 임의접속응답(Random Access Response)과 같은 상위계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 단말 그룹 내의 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령의 세트, 전송 전력 제어 정보, VoIP(Voice over IP)의 활성화 등을 포함할 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링할 수 있다. PDCCH는 하나 이상의 연속하는 제어채널요소(Control Channel Element; CCE)의 조합(aggregation)으로 전송된다. CCE는 무선 채널의 상태에 기초한 코딩 레이트로 PDCCH를 제공하기 위해 사용되는 논리 할당 단위이다. CCE는 복수개의 자원 요소 그룹에 대응한다. PDCCH를 위해 필요한 CCE의 개수는 DCI의 크기와 코딩 레이트 등에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, PDCCH 전송에는 CCE 개수 1, 2, 4, 8(각각 PDCCH 포맷 0, 1, 2, 3에 대응)개 중 어느 하나가 사용될 수 있으며, DCI의 크기가 큰 경우 및/또는 채널 상태가 좋지 않아 낮은 코딩 레이트가 필요한 경우 상대적으로 많은 개수의 CCE가 하나의 PDCCH 전송을 위해 사용될 수 있다. 기지국은 단말에게 전송되는 DCI의 크기, 셀 대역폭, 하향링크 안테나 포트의 개수, PHICH 자원 양 등을 고려하여 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 순환잉여검사(Cyclic Redundancy Check; CRC)를 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 용도에 따라 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier; RNTI)라 하는 식별자로 마스킹된다. PDCCH가 특정 단말에 대한 것이면, 단말의 cell-RNTI(C-RNTI) 식별자가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, PDCCH가 페이징 메시지에 대한 것이면, 페이징 지시자 식별자(Paging Indicator Identifier; P-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(SIB))에 대한 것이면, 시스템 정보 식별자 및 시스템 정보 RNTI(SI-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 단말의 임의 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인 임의접속응답을 나타내기 위해, 임의접속-RNTI(RA-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

[69] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크

서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.

[70] **참조 신호 (Reference Signal; RS)**

[71] 무선 통신 시스템에서 패킷을 전송할 때, 전송되는 패킷은 무선 채널을 통해서 전송되기 때문에 전송과정에서 신호의 왜곡이 발생할 수 있다. 왜곡된 신호를 수신측에서 올바르게 수신하기 위해서는 채널 정보를 이용하여 수신 신호에서 왜곡을 보정하여야 한다. 채널 정보를 알아내기 위해서, 송신측과 수신측에서 모두 알고 있는 신호를 전송하여, 상기 신호가 채널을 통해 수신될 때의 왜곡 정도를 가지고 채널 정보를 알아내는 방법을 주로 사용한다. 상기 신호를 파일럿 신호(Pilot Signal) 또는 참조신호(Reference Signal)라고 한다.

[72] 다중안테나를 사용하여 데이터를 송수신하는 경우에는 각 송신 안테나와 수신 안테나 사이의 채널 상황을 알아야 올바른 신호를 수신할 수 있다. 따라서, 각 송신 안테나 별로, 좀더 자세하게는 안테나 포트(port)별로 별도의 참조신호가 존재하여야 한다.

[73] 참조신호는 상향링크 참조신호와 하향링크 참조신호로 구분될 수 있다. 현재 LTE 시스템에는 상향링크 참조신호로써,

[74] i) PUSCH 및 PUCCH를 통해 전송된 정보의 코히런트(coherent)한 복조를 위한 채널 추정을 위한 복조 참조신호(DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[75] ii) 기지국이, 네트워크가 다른 주파수에서의 상향링크 채널 품질을 측정하기 위한 사운드링 참조신호(Sounding Reference Signal, SRS)가 있다.

[76] 한편, 하향링크 참조신호에는,

[77] i) 셀 내의 모든 단말이 공유하는 셀-특정 참조신호(Cell-specific Reference Signal, CRS)

[78] ii) 특정 단말만을 위한 단말-특정 참조신호(UE-specific Reference Signal)

[79] iii) PDSCH가 전송되는 경우 코히런트한 복조를 위해 전송되는 (DeModulation-Reference Signal, DM-RS)

[80] iv) 하향링크 DMRS가 전송되는 경우 채널 상태 정보(Channel State Information; CSI)를 전달하기 위한 채널상태정보 참조신호(Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)

[81] v) MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network) 모드로 전송되는

신호에 대한 코히런트한 복조를 위해 전송되는 MBSFN 참조신호(MBSFN Reference Signal)

[82] vi) 단말의 지리적 위치 정보를 추정하는데 사용되는 위치 참조신호(Positioning Reference Signal)가 있다.

[83] 참조신호는 그 목적에 따라 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 채널 정보 획득을 위한 목적의 참조신호와 데이터 복조를 위해 사용되는 참조신호가 있다. 전자는 UE가 하향 링크로의 채널 정보를 획득하는데 그 목적이 있으므로 광대역으로 전송되어야 하고, 특정 서브 프레임에서 하향 링크 데이터를 수신하지 않는 단말이라도 그 참조신호를 수신하여야 한다. 또한 이는 핸드오버 등의 상황에서도 사용된다. 후자는 기지국이 하향링크를 보낼 때 해당 리소스에 함께 보내는 참조신호로서, 단말은 해당 참조신호를 수신함으로써 채널 측정을 하여 데이터를 복조할 수 있게 된다. 이 참조신호는 데이터가 전송되는 영역에 전송되어야 한다.

[84] 다중안테나(MIMO) 시스템의 모델링

[85] 도 5는 다중안테나를 갖는 무선 통신 시스템의 구성도이다.

[86] 도 5(a)에 도시된 바와 같이 송신 안테나의 수를  $N_t$  개로, 수신 안테나의 수를  $N_R$  개로 늘리면, 송신기나 수신기에서만 다수의 안테나를 사용하게 되는 경우와 달리 안테나 수에 비례하여 이론적인 채널 전송 용량이 증가한다. 따라서, 전송 레이트를 향상시키고 주파수 효율을 획기적으로 향상시킬 수 있다. 채널 전송 용량이 증가함에 따라, 전송 레이트는 이론적으로 단일 안테나 이용시의 최대 전송 레이트( $R_0$ )에 레이트 증가율( $R_i$ )이 곱해진 만큼 증가할 수 있다.

[87] [수식1]

$$R_i = \min(N_T, N_R)$$

[88] 예를 들어, 4개의 송신 안테나와 4개의 수신 안테나를 이용하는 MIMO 통신 시스템에서는 단일 안테나 시스템에 비해 이론상 4배의 전송 레이트를 획득할 수 있다. 다중안테나 시스템의 이론적 용량 증가가 90년대 중반에 증명된 이후 이를 실질적인 데이터 전송률 향상으로 이끌어 내기 위한 다양한 기술들이 현재까지 활발히 연구되고 있다. 또한, 몇몇 기술들은 이미 3세대 이동 통신과 차세대 무선랜 등의 다양한 무선 통신의 표준에 반영되고 있다.

[89] 현재까지의 다중안테나 관련 연구 동향을 살펴보면 다양한 채널 환경 및 다중접속 환경에서의 다중안테나 통신 용량 계산 등과 관련된 정보 이론 측면 연구, 다중안테나 시스템의 무선 채널 측정 및 모형 도출 연구, 전송 신뢰도 향상 및 전송률 향상을 위한 시공간 신호 처리 기술 연구 등 다양한 관점에서 활발히 연구가 진행되고 있다.

[90] 다중안테나 시스템에서의 통신 방법을 수학적 모델링을 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 상기 시스템에는  $N_t$ 개의 송신 안테나와  $N_r$ 개의 수신 안테나가 존재한다고 가정한다.

[91] 송신 신호를 살펴보면,  $N_t$ 개의 송신 안테나가 있는 경우 전송 가능한 최대 정보는  $N_T$ 개이다. 전송 정보는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[92] [수식2]

$$\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[93] 각각의 전송 정보

$$s_1, s_2, \dots, s_{N_T}$$

는 전송 전력이 다를 수 있다. 각각의 전송 전력을

$$P_1, P_2, \dots, P_{N_T}$$

라고 하면, 전송 전력이 조정된 전송 정보는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[94] [수식3]

$$\hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[95] 또한,

$$\hat{\mathbf{S}}$$

는 전송 전력의 대각행렬

$$\mathbf{P}$$

를 이용해 다음과 같이 표현될 수 있다.

[96] [수식4]

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[97] 전송전력이 조정된 정보 벡터

$$\hat{\mathbf{S}}$$

에 가중치 행렬

$$\mathbf{W}$$

가 적용되어 실제 전송되는  $N_t$ 개의 송신신호

$$\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$$

가 구성되는 경우를 고려해 보자. 가중치 행렬

$$\mathbf{W}$$

는 전송 정보를 전송 채널 상황 등에 따라 각 안테나에 적절히 분배해 주는 역할을 한다.

$$\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$$

는 벡터

**X**

를 이용하여 다음과 같이 표현될 수 있다.

[98] [수식5]

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \\ \vdots \\ x_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \cdots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \cdots & w_{2N_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{i1} & w_{i2} & \cdots & w_{iN_T} \\ \vdots & & \ddots & \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \cdots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[99] 여기서,

**w<sub>ij</sub>**

는 *i*번째 송신 안테나와 *j*번째 정보간의 가중치를 의미한다.

**W**

는 프리코딩 행렬이라고도 불린다.

[100] 수신신호는 N<sub>r</sub>개의 수신 안테나가 있는 경우 각 안테나의 수신신호

**y<sub>1</sub>, y<sub>2</sub>, ..., y<sub>N<sub>r</sub></sub>**

은 벡터로 다음과 같이 표현될 수 있다.

[101] [수식6]

$$\mathbf{y} = [y_1, y_2, \dots, y_{N_R}]^T$$

[102] 다중안테나 무선 통신 시스템에서 채널을 모델링하는 경우, 채널은 송수신 안테나 인덱스에 따라 구분될 수 있다. 송신 안테나 *j*로부터 수신 안테나 *i*를 거치는 채널을

**h<sub>ij</sub>**

로 표시하기로 한다.

**h<sub>i</sub>**

에서, 인덱스의 순서가 수신 안테나 인덱스가 먼저, 송신 안테나의 인덱스가 나중임에 유의한다.

[103] 한편, 도 5(b)은 N<sub>r</sub>개의 송신 안테나에서 수신 안테나 *i*로의 채널을 도시한 도면이다. 상기 채널을 묶어서 벡터 및 행렬 형태로 표시할 수 있다. 도 5(b)에서, 총 N<sub>t</sub>개의 송신 안테나로부터 수신 안테나 *i*로 도착하는 채널은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[104] [수식7]

$$\mathbf{h}_i^T = [h_{i1}, h_{i2}, \dots, h_{iN_T}]$$

[105] 따라서, Nt개의 송신 안테나로부터 Nr개의 수신 안테나로 도착하는 모든 채널은 다음과 같이 표현될 수 있다.

[106] [수식8]

$$\mathbf{H} = \begin{bmatrix} \mathbf{h}_1^T \\ \mathbf{h}_2^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_i^T \\ \vdots \\ \mathbf{h}_{N_r}^T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1N_t} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2N_t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \dots & h_{iN_t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_r1} & h_{N_r2} & \dots & h_{N_rN_t} \end{bmatrix}$$

[107] 실제 채널에는 채널 행렬

**H**

를 거친 후에 백색잡음(AWGN; Additive White Gaussian Noise)이 더해진다. NR개의 수신 안테나 각각에 더해지는 백색잡음

$n_1, n_2, \dots, n_{N_r}$

은 다음과 같이 표현될 수 있다.

[108] [수식9]

$$\mathbf{n} = [n_1, n_2, \dots, n_{N_r}]^T$$

[109] 상술한 수식 모델링을 통해 수신신호는 다음과 같이 표현될 수 있다.

[110] [수식10]

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_i \\ \vdots \\ y_{N_r} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & \dots & h_{1N_t} \\ h_{21} & h_{22} & \dots & h_{2N_t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i1} & h_{i2} & \dots & h_{iN_t} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{N_r1} & h_{N_r2} & \dots & h_{N_rN_t} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_j \\ \vdots \\ x_{N_t} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ \vdots \\ n_i \\ \vdots \\ n_{N_r} \end{bmatrix} = \mathbf{H}\mathbf{x} + \mathbf{n}$$

[111] 한편, 채널 상태를 나타내는 채널 행렬

**H**

의 행과 열의 수는 송수신 안테나의 수에 의해 결정된다. 채널 행렬

**H**

에서 행의 수는 수신 안테나의 수 NR과 같고, 열의 수는 송신 안테나의 수 Nt와 같다. 즉, 채널 행렬

**H**

는 행렬이 NRxNt된다.

[112] 행렬의 랭크(rank)는 서로 독립인(independent) 행 또는 열의 개수 중에서 최소 개수로 정의된다. 따라서, 행렬의 랭크는 행 또는 열의 개수 보다 클 수 없다. 채널 행렬

**H**

의 랭크(  
 $rank(\mathbf{H})$   
 )는 다음과 같이 제한된다.

[113] [수식11]

$$rank(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[114] 랭크의 다른 정의는 행렬을 고유치 분해(Eigen value decomposition) 하였을 때, 0이 아닌 고유치들의 개수로 정의할 수 있다. 유사하게, 랭크의 또 다른 정의는 특이치 분해(singular value decomposition) 하였을 때, 0이 아닌 특이치들의 개수로 정의할 수 있다. 따라서, 채널 행렬에서 랭크의 물리적인 의미는 주어진 채널에서 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 최대 수라고 할 수 있다.

[115] 본 문서의 설명에 있어서, MIMO 전송에 대한 '랭크(Rank)'는 특정 시점 및 특정 주파수 자원에서 독립적으로 신호를 전송할 수 있는 경로의 수를 나타내며, '레이어(layer)의 개수'는 각 경로를 통해 전송되는 신호 스트림의 개수를 나타낸다. 일반적으로 송신단은 신호 전송에 이용되는 랭크 수에 대응하는 개수의 레이어를 전송하기 때문에 특별한 언급이 없는 한 랭크는 레이어 개수와 동일한 의미를 가진다.

[116] **D2D 단말의 동기 획득**

[117] 이하에서는 상술한 설명 및 기존 LTE/LTE-A 시스템에 기초하여, D2D 통신에서 단말간 동기 획득에 대해 설명한다. OFDM 시스템에서는 시간/주파수 동기가 맞지 않을 경우 셀 간 간섭(Inter-Cell Interference)로 인해 OFDM 신호에서 서로 다른 단말 간에 멀티플렉싱이 불가능할 수 있다. 동기를 맞추기 위해 D2D 단말들이 직접 동기 신호를 송수신하여 모든 단말이 개별적으로 동기를 맞추는 것은 비효율적이다. 따라서, D2D와 같은 분산 노드 시스템에서는 특정 노드가 대표 동기 신호를 전송해주고 나머지 UE들이 이에 동기를 맞출 수 있다. 다시 말해, D2D 신호 송수신을 위해 일부 노드들이 (이때 노드는 eNB, UE, SRN(synchronization reference node 또는 synchronization source로 불릴 수도 있다)일 수도 있다.) D2D 동기 신호(D2DSS, D2D Synchronization Signal)를 전송하고, 나머지 단말들이 이에 동기를 맞추어 신호를 송수신하는 방식이 사용될 수 있다.

[118] D2D 동기신호에는 프라이머리 동기 신호(PD2DSS(Primary D2DSS 또는 PSSS(Primary Sidelink synchronization signal)), 세컨더리 동기 신호(SD2DSS(Secondary D2DSS 또는 SSSS(Secondary Sidelink synchronization signal))가 있을 수 있다. PD2DSS는 소정 길이의 자도프 추 시퀀스(Zadoff-chu 시퀀스) 또는 PSS와 유사/변형/반복된 구조 동일 수 있다. 또한 DL PSS와 달리 다른 자도프 추 루트 인덱스(예를 들어, 26, 37)를 사용할 수 있다. SD2DSS는 M-시퀀스 또는 SSS와 유사/변형/반복된 구조 동일 수 있다. 만약 단말들이 eNB로부터 동기를 맞출 경우, SRN은 eNB가 되며, D2DSS는 PSS/SSS가 된다.



DL의 PSS/SSS와 달리 PD2DSS/SD2DSS는 UL 서브캐리어 매핑 방식을 따른다. 도 6에는 D2D 동기 신호가 전송되는 서브프레임이 도시되어 있다.

PD2DSCH(Physical D2D synchronization channel)는 D2D 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보(예를 들어, D2DSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL 구성, 리소스 풀 관련 정보, D2DSS에 관련된 애플리케이션의 종류, subframe offset, 브로드캐스트 정보 등)가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. PD2DSCH는 D2DSS와 동일한 서브프레임 상에서 또는 후행하는 서브프레임 상에서 전송될 수 있다. DMRS는 PD2DSCH의 복조를 위해 사용될 수 있다.

[119] SRN은 D2DSS, PD2DSCH(Physical D2D synchronization channel)를 전송하는 노드일 수 있다. D2DSS는 특정 시퀀스 형태일 수 있고, PD2DSCH는 특정 정보를 나타내는 시퀀스거나 사전에 정해진 채널 코딩을 거친 후의 코드 워드 형태일 수 있다. 여기서, SRN은 eNB 또는 특정 D2D 단말이 될 수 있다. 부분 네트워크 커버리지(partial network coverage) 또는 커버리지 바깥(out of network coverage)의 경우에는 단말이 SRN이 될 수 있다.

[120] 도 7과 같은 상황에서 커버리지 밖(out of coverage) 단말과의 D2D 통신을 위해 D2DSS는 릴레이 될 수 있다. 또한, D2DSS는 다중 홉을 통해 릴레이될 수 있다. 이하의 설명에서 동기 신호를 릴레이 한다는 것은 직접 기지국의 동기신호를 AF 릴레이하는 것뿐만 아니라, 동기 신호 수신 시점에 맞추어 별도의 포맷의 D2D 동기신호를 전송하는 것도 포함하는 개념이다. 이와 같이, D2D 동기 신호가 릴레이 됨으로써 커버리지 안 단말과 커버리지 밖 단말이 직접 통신을 수행할 수 있다.

[121] **D2D 리소스 풀**

[122] 도 8에는 D2D 통신을 수행하는 UE1, UE2 및 이들이 사용하는 D2D 리소스 풀의 예가 도시되어 있다. 도 8(a)에서 UE는 단말 또는 D2D 통신 방식에 따라 신호를 송수신하는 기지국 등의 네트워크 장비를 의미한다. 단말은 일련의 자원의 집합을 의미하는 리소스 풀 내에서 특정한 자원에 해당하는 리소스 유닛을 선택하고 해당 리소스 유닛을 사용하여 D2D 신호를 송신할 수 있다. 수신 단말(UE2)는 UE1이 신호를 전송할 수 있는 리소스 풀을 구성(configured) 받고 해당 pool 내에서 UE1의 신호를 검출할 수 있다. 여기서 리소스 풀은 UE1이 기지국의 연결 범위에 있는 경우 기지국이 알려줄 수 있으며, 기지국의 연결 범위 밖에 있는 경우에는 다른 단말이 알려주거나 또는 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 리소스 풀은 복수의 리소스 유닛으로 구성되며 각 단말은 하나 또는 복수의 리소스 유닛을 선정하여 자신의 D2D 신호 송신에 사용할 수 있다. 리소스 유닛은 도 8(b)에 예시된 것과 같을 수 있다. 도 8(b)를 참조하면, 전체 주파수 자원이 NF개로 분할되고 전체 시간 자원이 NT개로 분할되어 총  $NF \cdot NT$ 개의 리소스 유닛이 정의되는 것을 알 수 있다. 여기서는 해당 리소스 풀이 NT 서브프레임을 주기로 반복된다고 할 수 있다. 특히, 하나의

리소스 유닛이 도시된 바와 같이 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 또는, 시간이나 주파수 차원에서 다이버시티 효과를 얻기 위해, 하나의 논리적인 리소스 유닛이 매핑되는 물리적 리소스 유닛의 인덱스가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 리소스 유닛 구조에 있어서 리소스 풀이란 D2D 신호를 송신하고자 하는 단말이 송신에 사용할 수 있는 리소스 유닛의 집합을 의미할 수 있다.

- [123] 리소스 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 각 리소스 풀에서 전송되는 D2D 신호의 콘텐츠(contents)에 따라서 구분될 수 있다. 예를 들어, D2D 신호의 콘텐츠는 구분될 수 있으며, 각각에 대하여 별도의 리소스 풀이 구성될 수 있다. D2D 신호의 콘텐츠로서, SA(Scheduling assignment 또는 Physical sidelink control channel(PSCCH)), D2D 데이터 채널, 디스커버리 채널(Discovery channel)이 있을 수 있다. SA는 송신 단말이 후행하는 D2D 데이터 채널의 전송으로 사용하는 리소스의 위치 및 그 외 데이터 채널의 복조를 위해서 필요한 MCS(modulation and coding scheme)나 MIMO 전송 방식, TA(timing advance)등의 정보를 포함하는 신호일 수 있다. 이 신호는 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 멀티플렉싱되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 리소스 풀이란 SA가 D2D 데이터와 멀티플렉싱되어 전송되는 리소스의 풀을 의미할 수 있다. 다른 이름으로 D2D 제어 채널(control channel), PSCCH(physical sidelink control channel)로 불릴 수도 있다. D2D 데이터 채널(또는, PSSCH(Physical sidelink shared channel))은, 송신 단말이 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 리소스의 pool일 수 있다. 만일 동일 리소스 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 SA가 멀티플렉싱되어 전송되는 경우 D2D 데이터 채널을 위한 리소스 풀에서는 SA 정보를 제외한 형태의 D2D 데이터 채널만이 전송될 수 있다. 다시 말하면 SA 리소스 풀 내의 개별 리소스 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 REs를 D2D 데이터 채널 리소스 풀에서는 여전히 D2D 데이터를 전송하는데 사용할 수 있다. 디스커버리 채널은 송신 단말이 자신의 ID 등의 정보를 전송하여 인접 단말로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 메시지를 위한 리소스 풀일 수 있다.

- [124] D2D 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도 D2D 신호의 송수신 속성에 따라서 상이한 리소스 풀을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 D2D 데이터 채널이나 디스커버리 메시지라 하더라도 D2D 신호의 송신 타이밍 결정 방식(예를 들어 동기 기준 신호의 수신 시점에서 송신되는지 아니면 거기에서 일정한 TA를 적용하여 전송되는지)이나 자원 할당 방식(예를 들어 개별 신호의 전송 자원을 eNB가 개별 송신 UE에게 지정해주는지 아니면 개별 송신 UE가 pool 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지), 신호 포맷(예를 들어 각 D2D 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수나, 한 D2D 신호의 전송에 사용되는 서브프레임의 개수), eNB로부터의 신호 세기, D2D UE의 송신 전력 세기 등에 따라서 다시 상이한 리소스 풀로 구분될 수 있다. 설명의 편의상 D2D

커뮤니케이션에서 eNB가 D2D 송신 UE의 송신 자원을 직접 지시하는 방법을 Mode 1 (V2X의 경우 mode 3), 전송 자원 영역이 사전에 설정되어 있거나, eNB가 전송 자원 영역을 지정하고, UE가 직접 송신 자원을 선택하는 방법을 Mode 2(V2X의 경우 mode 4)라 부르기로 한다. D2D discovery의 경우에는 eNB가 직접 자원을 지시하는 경우에는 Type 2, 사전에 설정된 자원영역 또는 eNB가 지시한 자원 영역에서 UE가 직접 전송 자원을 선택하는 경우는 Type 1이라 부르기로 한다.

- [125] V2X에서는 집중형 스케줄링(Centralized scheduling)에 기반하는 사이드링크 전송 모드 3와 분산형 스케줄링 방식의 사이드링크 전송 모드 4가 사용된다. 도 9에는 이러한 두 가지 전송모드에 따른 스케줄링 방식이 도시되어 있다. 도 9를 참조하면, 도 9(a)의 집중형 스케줄링 방식의 전송 모드 3에서는 차량이 기지국에 사이드링크 자원을 요청하면(S901a), 기지국이 자원을 할당(S902a)해 주고 그 자원을 통해 다른 차량에게 전송을 수행(S903a)한다. 집중형 전송 방식에서는 다른 캐리어의 자원도 스케줄링될 수 있다. 이에 비해, 전송 모드 4에 해당하는 도 9(b)의 분산형 스케줄링 방식은, 차량은 기지국으로부터 미리 설정받은(S901b) 자원, 리소스 풀을 센싱하다가 전송에 사용할 자원을 선택(S902b)한 후, 선택한 자원을 통해 다른 차량에게 전송을 수행(S903b)할 수 있다. 이 때 전송 자원의 선택은 도 10에 도시된 바와 같이, 다음 패킷의 전송 자원도 예약되는 방식이 사용된다. V2X에서는 MAC PDU 별 2회의 전송이 이루어지는데, 최초 전송을 위한 자원 선택시 재전송을 위한 자원이 일정한 시간 간격(time gap)을 두고 예약되는 것이다. 이에 대한 상세한 설명은 3GPP TS 36.213 V14.6.0 문서 14절을 참조하며, 본 발명의 종래기술로써 명세서에 산업된다.

[126] **SA의 송수신**

- [127] 사이드링크 전송 모드 1 단말은 기지국으로부터 구성 받은 자원을 통해 SA(또는, D2D 제어 신호, SCI(Sidelink Control Information))을 전송할 수 있다. 사이드링크 전송 모드 2 단말은 기지국으로부터 D2D 송신에 사용할 리소스를 구성 받는(configured)다. 그리고, 구성 받은 그 리소스에서 시간 주파수 자원을 선택하여 SA를 전송할 수 있다.
- [128] 사이드링크 전송 모드 1 또는 2에서 SA 주기는 도 9에 도시된 바와 같이 정의된 것일 수 있다. 도 9를 참조하면, 첫 번째 SA 주기는 특정 시스템 프레임으로부터 상위계층시그널링에 의해 지시된 소정 오프셋(SAOffsetIndicator)만큼 떨어진 서브프레임에서 시작될 수 있다. 각 SA 주기는 SA 리소스 풀과 D2D 데이터 전송을 위한 서브프레임 풀을 포함할 수 있다. SA 리소스 풀은 SA 주기의 첫 번째 서브프레임부터 서브프레임 비트맵(saSubframeBitmap)에서 SA가 전송되는 것으로 지시된 서브프레임 중 마지막 서브프레임을 포함할 수 있다. D2D 데이터 전송을 위한 리소스 풀은, 모드 1의 경우, T-RPT(Time-resource pattern for transmission 또는 TRP(Time-resource pattern))가 적용됨으로써 실제 데이터

전송에 사용되는 서브프레임이 결정될 수 있다. 도시된 바와 같이, SA 리소스 풀을 제외한 SA 주기에 포함된 서브프레임의 개수가 T-RPT 비트 개수보다 많은 경우 T-RPT는 반복하여 적용될 수 있으며, 마지막으로 적용되는 T-RPT는 남은 서브프레임 개수만큼 truncated되어 적용될 수 있다. 송신 단말은 지시한 T-RPT에서 T-RPT 비트맵이 1인 위치에서 송신을 수행하며 하나의 MAC PDU는 4번씩 송신을 하게 된다.

- [129] V2X, 즉 사이드링크 전송 모드 3 또는 4의 경우, D2D와 달리 SA(PSCCH)와 데이터(PSSCH)가 FDM 방식으로써 전송된다. V2X에서는 차량 통신이라는 특성상 지연을 줄이는 것이 중요한 요소이므로, 이를 위해 SA와 데이터를 동일한 시간 자원 상의 서로 다른 주파수 자원 상에서 FDM 전송되는 것이다. 도 12에는 이러한 전송 방식의 예가 도시되어 있는데, 도 12(a)와 같이 SA와 데이터가 직접 인접하지 않는 방식 또는 도 12(b)와 같이 SA와 데이터가 직접 인접하는 방식 중 하나가 사용될 수 있다. 이러한 전송의 기본 단위는 서브채널인데, 서브채널은 소정 시간 자원(예를 들어 서브프레임) 상에서 주파수 축 상으로 하나 이상의 RB 크기를 갖는 자원 단위이다. 서브채널에 포함된 RB의 개수, 즉 서브채널의 크기와 서브채널의 주파수 축 상의 시작 위치는 상위계층 시그널링으로 지시된다.
- [130] 한편, 차량간 통신에서는 periodic message 타입의 CAM (Cooperative Awareness Message) 메시지, event triggered message 타입의 DENM (Decentralized Environmental Notification Message) 메시지 등이 전송될 수 있다. CAM에는 방향 및 속도와 같은 차량의 동적 상태 정보, 치수와 같은 차량 정적 데이터, 외부 조명 상태, 경로 내역 등 기본 차량 정보가 포함될 수 있다. CAM 메시지의 크기는 50-300 Byte일 수 있다. CAM 메시지는 브로드캐스트되며, 지연(latency)은 100ms 보다 작아야 한다. DENM은 차량의 고장, 사고 등의 돌발적인 상황시 생성되는 메시지일 수 있다. DENM의 크기는 3000 바이트보다 작을 수 있으며, 전송 범위 내에 있는 모든 차량이 메시지를 수신할 수 있다. 이때 DENM은 CAM보다 높은 priority를 가질 수 있으며, 이때 높은 priority를 갖는다는 것은 한 UE 관점에서는 동시에 전송하는 경우가 발생할 때 priority가 높은 것을 우선하여 전송하는 것을 의미할 수 있고, 또는 여러 개의 메시지 중에서 priority가 높은 메시지를 시간적으로 우선하여 전송하려는 것일 수도 있다. 여러 UE 관점에서는 priority가 높은 메시지는 priority가 낮은 메시지에 비해 간섭을 덜 받게 만들어서 수신 오류 확률을 낮추는 것일 수 있다. CAM에서도 security overhead가 포함된 경우에는 그렇지 않은 경우보다 더 큰 message size를 가질 수 있다.
- [131] **NR (New RAT(Radio access technology))**
- [132] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 radio access technology 에 비해 향상된 mobile broadband 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대

통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/UE를 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 enhanced mobile broadband communication, massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 radio access technology의 도입이 논의되고 있으며, 본 발명에서는 편의상 해당 technology를 NR이라고 부른다.

[133] 도 13 내지 도 14에는 NR에 사용될 수 있는 프레임 구조가 예시되어 있다. 도 13을 참조하면, 하나의 프레임 단위 내에 DL control channel, DL 또는 UL data, UL control channel 등이 모두 포함될 수 있는 self-contained 구조를 특징으로 한다. 이때, DL control channel에서는 DL data scheduling 정보, UL data scheduling 정보 등이 전송될 수 있고, UL control channel에서는 DL data에 대한 ACK/NACK 정보, CSI 정보(modulation and coding scheme 정보, MIMO 전송 관련 정보 등), scheduling request 등이 전송될 수 있다. control 영역과 data 영역 사이에는 DL-to-UL 또는 UL-to-DL switching을 위한 time gap이 존재할 수 있다. 또한 하나의 프레임 내에 DL control / DL data / UL data / UL control 중 일부는 구성되지 않을 수 있다. 또는 하나의 프레임을 구성하는 channel 별 순서가 달라질 수 있다. (예를 들어, DL control / DL data / UL control / UL data or UL control / UL data / DL control / DL data 등)

[134] 한편, 단말간 직접 통신에서도 데이터 전송율이나 신뢰도를 향상시키기 위해, carrier aggregation이 사용될 수 있다. 예를 들어, 수신 단말은 집성되는 carrier에서 신호를 수신하고, combining 또는 joint decoding을 수행하거나 디코딩된 신호를 상위 레이어로 전달하여 서로 다른 반송파에서 전송된 신호가 (soft) combining을 수행할 수 있다. 그런데, 이와 같은 동작을 위해서는 수신 단말이 어떤 carrier들이 집성되는지, 즉 어떤 carrier의 신호들을 결합해야 하는지를 알 필요가 있기 때문에 집성되는 carrier의 무선 자원 등을 지시할 필요가 있다. 기존 3GPP Rel. 14 V2X에서는 송신 단말이 제어신호(PSCCH)를 이용하여 데이터(PSSCH)가 전송되는 시간 주파수 위치를 직접 지시했는데, 만약 carrier 집성이 PSCCH를 통해 지시된다면 이러한 지시를 위해 추가적인 bit field가 필요하다. 그런데, 현재 PSCCH에 남아있는 reserved bit는 대략 5~7비트 내외로서 그 bit수가 적다. 따라서 효과적으로 집성되는 carrier의 무선 자원을 지시할 수 있는 방법이 필요하며, 이하 이에 관련된 구체적인 방법들을 설명한다.

[135] **<distributed antenna unit, DU>**

[136] 도 15는 본 명세서의 일 실시예에 따라 분산 안테나 패널들을 포함하는 차량을 나타낸 도면이다. 상술한 무선 통신 시스템의 사용 빈도 및 활용 서비스의 범주가 증가하고 있다. 이때, 기존의 정적인 서비스와 다르게 고속으로 이동하는 단말 또는 사용자에게 높은 데이터 스루풋(throughput) 또는 높은 데이터 레이트(high data rate)와 더불어 높은 QoS(Quality of Service)를 지원하고자 하는 필요성이 커지고 있다.

- [137] 다만, 기존의 무선 통신 시스템은 고속 이동 또는 이동성을 고려하여 단말에게 서비스를 제공하기에는 다소 한계가 있을 수 있다. 이때, 서비스 지원을 위해서는 시스템 네트워크가 혁신 수준(revolution)으로 개선될 필요성이 있다. 또한, 기존 네트워크 인프라(network infra)와 호환성을 유지하면서 기존 네트워크 인프라에 영향을 주지 않는 범위 내에서의 새로운 시스템 설계가 필요할 수 있다.
- [138] 이때, 일 예로, 하기에서는 차량에 복수의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트)를 설치하여 고속으로 이동하는 상황에서도 차량과 관련된 UE가 서비스를 지원 받을 수 있도록 할 수 있다. 이때, 차량 내에는 중심 제어부 (Central Unit, 이하 CU)를 통해 복수의 안테나 패널들 각각에 대해 수신한 데이터를 수집하거나, 채널 상태 측정을 위한 정보들을 복수의 안테나 패널들 각각에서 수집할 수 있다. 이때, 차량간 MIMO 시스템이 고려될 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이 복수의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트)를 이용하는 경우, 차량은 20dB 정도의 평균값을 가지는 투과 손실(penetration loss)에 의한 통신성능 저하를 막을 수 있다. 또한, 차량은 복수의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트)가 부착되며, 수신 안테나 간 거리 확보를 통해 수신 다이버시티(Diversity)를 확보할 수 있다. 즉, 상술한 차량 간 MIMO 시스템을 통해 네트워크에 대한 추가 설계 없이 고속으로 이동하는 단말에게 서비스를 제공하는 것이 가능할 수 있다.
- [139] 다만, 상술한 이점에도 불구하고, 차량의 외관 및 제작 시스템 구축 등의 이유로 아직까지 차량 간 MIMO 시스템이 적용되기 어려운 점이 있다. 또한, 차량은 기존의 개인용 휴대 통신기기 대비 상당한 고가의 장비이며, 개선 및 업데이트가 쉽지 않을 수 있다. 또한 통신 성능 외 디자인 컨셉, 공기역학적 구조 등 보다 많은 요구 조건을 만족시켜야 하는 장비라, 미관상/공기역학적 차량 설계가 제한될 수 있다. 일 예로, 일부 차량 제조사들이 현존 안테나가 주는 시각적 불편함을 제거하기 위하여 단일 안테나 대비 성능이 떨어지는 조합 안테나를 사용하고 있는 실정이다.
- [140] 다만, 통신 시스템의 발전 및 필요성이 대두되고 있는 환경에서 큰 규모의 안테나 어레이의 공간적 제약을 해소하기 위해, 다수의 안테나 어레이 시스템 구현을 위한 분포된 안테나 어레이 시스템(distributed antenna array system)의 차량 장착이 점차 도입되고 있으며, 차량의 외관 등과의 조화를 고려하여 적용되고 있는 실정이다.
- [141] 이때, 일 예로, 도 15을 참조하면, 차량에는 복수의 안테나 패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860)이 설치될 수 있다. 이때, 복수의 안테나 패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860)의 위치 및 개수 등은 차량 설계 시스템 및 각각의 차량에 따라 다르게 설치될 수 있다. 이때, 하기에서 서술하는 구성은 차량에 설치된 복수의 안테나 패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860)의 위치 및 수가 변화되어도 동일하게 적용될 수 있으며, 하기의 실시예로 한정되지 않는다. 즉, 하기에서는 복수의 안테나

패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860) 위치에 따른 다양한 형태와 방사 패턴을 가지는 안테나들에 적용될 수 있다.

[142] 이때, 차량 각각에 분산 배치된 안테나 패널들에 대한 신호는 중심 제어부(CU, 870)를 통해 제어될 수 있다. 즉, 차량의 CU(870)에서는 차량에 설치된 복수의 안테나 패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860)에 대한 신호를 제어하여 기지국 또는 다른 단말들로부터 수신 다이버시티를 극대화하면서 신호를 수신할 수 있으며, 고속으로 이동하는 상황에서 기지국 또는 다른 단말과의 무선 접속이 끊어지지 않도록 할 수 있다. 즉, 차량 자체는 복수의 안테나 패널들을 가지는 하나의 단말 또는 신호를 중계하는 중계기 단말일 수 있다. 차량은 CU(870)을 통해 수신한 신호의 제어 및 중계를 통해 차량 내의 복수의 단말들에게 양질의 서비스를 제공할 수 있다.

[143] 이와 같이 복수의 안테나 패널들(810, 820, 830, 840, 850, 860)을 이용하여 무선 통신 (또는, 사이드링크 통신)을 수행하는 경우, 특정 자원들에 대하여 각 안테나 패널 별로 측정되는 채널 상태 정보 (예를 들면, RSSI, RSRQ, CBR, CR)가 상이할 수 있다. 구체적으로, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 센싱 (또는/및 측정) 결과는 단말 (또는, 차량) 본체의 셀프 블로킹 또는 단말(차량)들 간의 반사 효과, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 부착 면의 각도 등으로 인한 효과, 상이한 위치에 의한 다른 방사 패턴, 빔포밍 이득, 안테나 이득, 또는 빔 방향성의 형성에 따른 효과 등에 의해 서로 상이할 수 있다. 예컨대, 특정 위치의 차량 (VEHICLE)에 대해, 상이한 위치의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 차량 방해물 (VEHICLE BLOCKAGE) 존재 여부가 다르게 판단될 수 있다.

[144] 또한, 안테나 패널들 간의 분산된 배치됨에 따른 안테나 패널 별로 케이블 전력 손실, 딜레이 또는 동기의 어긋남 등의 추가적인 문제가 발생할 수 있다. 특히, 이러한 문제로 인해 안테나 패널들 간에 사이드링크 신호 (또는, 동일한 사이드링크 신호)의 전송에 요구되는 요구 전력이 달라지는 점을 고려할 필요가 있다.

[145] 이하에서는, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 독립적으로 필요한 요구 전력을 산출하고, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 산출된 복수의 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하여 상기 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 전송 전력을 할당하는 방법 등을 설명한다.

[146] **Power control for V2X with consideration for distributed antenna**

[147] 아래 제안 방식들은 V2X 통신의 (송/수신) 커버리지 확보를 위해, 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, ANTENNA PORT (AP), TRANSCEIVER UNIT (TXRU) 또는 ANTENNA ELEMENT)이 사용될 때, 자원 운영 방법 (예컨대, 센싱 및 자원 선택, 부하 제어, 안테나 패널 (또는, 빔, TXRU, AP 또는 ANTENNA ELEMENT) 선택 등)을 제시한다. 여기서, 빔은 BASEBAND 단 (또는, 디지털 빔) 또는 RF 단

(또는, 아날로그 빔)에 대한 빔을 포함할 수 있고, 상기 TXRU는 아날로그 빔 조절 관련 페이즈 쉬프터 (PHASE SHIFTER)와 증폭기 (AMPLIFIER)가 있는 유닛일 수 있다. 또한, 일례로, 하나의 단말 (예를 들면, VEHICLE) 내, 상이한 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트)의 일부 또는 모두는 서로 다른 곳에 위치할 수 있다. 예컨대, 상이한 곳에 위치한 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트) 별로 링크 품질(/채널 상태), 빔포밍 이득(/안테나 이득) (또는, 빔 (BORE SIGHT) 방향성) 등이 다를 수 있다. 또는, V2X 통신 모드는 (1) MODE#3인 기지국 또는 네트워크로부터 사전에 설정 또는 시그널링된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 메시지 송신(또는, 수신) 관련 스케줄링 정보를 기지국이 시그널링(또는, 제어)하는 모드 및/또는 (2) MODE#4인 기지국 또는 네트워크로부터 사전에 설정 또는 시그널링된 V2X 자원 풀 상에서 V2X 메시지 송신(또는, 수신) 관련 스케줄링 정보를 단말이 직접 결정하거나 제어하는 모드로 구분될 수 있다. 여기서, 기지국의 통신 커버리지 내에 위치한 단말 및/또는 RRC\_CONNECTED 상태의 단말이 상기 MODE#3으로 설정될 수 있고, 기지국 통신 커버리지 밖에 위치한 및/또는 IDLE 상태의 단말이 상기 MODE#4로 설정될 수 있다. 한편, 상기 MODE#4은 기지국의 통신 커버리지 내에 위치한 단말 및/또는 RRC\_CONNECTED 상태의 단말에도 설정될 수 있다.

[148] 일례로, 본 발명에서 “센싱 동작” 용어는 디코딩 성공한 PSCCH가 스케줄링하는 PSSCH DM-RS SEQUENCE 기반의 PSSCH-RSRP 측정 동작 및/또는 V2X 자원 풀 관련 서브채널 기반의 S-RSSI 측정 동작 등으로 해석 (이하, 표 2 참조) 될 수도 있다. 본 발명에서 “수신” 용어는 (1) V2X 채널(또는, 시그널) 디코딩(또는, 수신) 동작 및/또는 WAN DL 채널(또는, 시그널) 디코딩(또는, 수신) 동작 및/또는 (2) 센싱 동작 및/또는 (3) CBR 측정 동작 중에 적어도 하나로 해석(또는, 확장 해석)될 수도 있다. 여기서, 상기 V2X 채널은 PSCCH, PSSCH, PSBCH, PSSS/SSSS를 포함할 수 있고, WAN DL 채널은 PDCCH, PDSCH, PSS/SSS를 포함할 수 있다.

[149] 또한, 본 발명에서 “송신” 용어는 V2X 채널(또는, 시그널) 송신 동작 및/또는 WAN UL 채널 (또는, 시그널) 송신 동작으로 해석 (또는, 확장 해석)될 수도 있다. 여기서, 상기 V2X 채널은 PSCCH, PSSCH, PSBCH, PSSS/SSSS를 포함할 수 있고, WAN DL 채널은 PUSCH, PUCCH, SRS를 포함할 수 있다. 또는, 본 발명에서 “동기 시그널(또는, 신호)” 용어는 “SLSS” 뿐만 아니라, “PSBCH”도 포함하는 것으로 해석(또는, 확장 해석)될 수도 있다.

[150] 이하, 표 1은 BWP 및/또는 캐리어 (CARRIER) 정의에 대한 예시를 나타내는 표이다.

[151]



[ 151 ]

- **Definition of bandwidth part**
  - ✓ A contiguous set of PRBs in a given numerology
- **Motivation of bandwidth part**
  - ✓ Energy saving by using RF switching
  - ✓ Load balancing among different bandwidth part
  - ✓ A single cell can support multiple UEs with different capability in terms of system bandwidth size
  - ✓ Forward compatibility for potential extension of system bandwidth sizes
- **Bandwidth part in Rel-15**
  - ✓ A UE can support only one active DL BWP at a time for DL carrier in a cell
  - ✓ A UE can support at most one active UL BWP in UL or UL and SUL or SUL only depending on SUL configuration
    - In case SUL is not configured, at most one in UL carrier corresponding to the DL carrier
    - In case SUL with dynamic switching is configured, at most one in each UL and SUL
    - In case SUL is only used, at most one in SUL carrier
  - ✓ A UE expects the same numerology between DL BWP and UL BWP at the same time in a given cell except for UL BWP in SUL carrier
    - SUL carrier can support different numerology from DL carrier in the cell
    - The numerology is however smaller or equal to that of DL carrier
  - ✓ A UE is configured or accessed initial DL/UL BWP for each cell
    - Initial DL/UL BWP defines the first BWP that the UE access in a given cell
    - In PCell, initial DL/UL BWP is defined by SSB & RMSI configuration
    - In other cell, initial DL/UL BWP can be configured
- **Definition of carrier (도 16 참조)**
  - ✓ Center frequency and bandwidth
  - ✓ Subcarrier spacing(s) supported by the carrier are also indicated for a given carrier
  - ✓ Parameters configured in each cell/carrier includes
    - Point A: Reference point outside of carrier's PRBs where subcarrier 0 of all numerologies (supported by the network in that carrier) are aligned
    - Offset between point A and lowest subcarrier for a given subcarrier spacing: the lowest frequency of PRBs of the given numerology (in RBs based on the given numerology)
    - Bandwidth in # of RBs: bandwidth of the given numerology PRBs
- **Relationship between carrier and bandwidth part**
  - ✓ Configurations done at carrier level
    - PRB grid of each numerology supported by the carrier
    - BWP configurations (up to 4) in that carrier (DL/UL separate)
    - CBG configuration
    - TPC (per cell group)
    - HARQ process
    - Scrambling/sequence related parameters
  - ✓ Configurations done at BWP level
    - Control resource set (configured per cell, but association per BWP)
    - Resource allocation related parameters (T/F) & DM-RS config

[152]

- CSI-RS related parameters
- SRS resource set
- HARQ-ACK & SR resource
- Configured UL grant
- **BWP Switching latency (도 17 및 도 18 참조)**
  - ✓ Type 4 UE-capability to indicate between Type1 and Type2 delay that the UE supports
  - ✓ Scenario 4 does not require 'RF component latency'
- **Active Bandwidth part**
  - ✓ UE is not required to monitor the downlink radio link quality in DL BWPs other than the active DL BWP on the primary cell
  - ✓ UE is not expected to receive PDCCH, PDSCH, or CSI-RS (except for RRM) outside an active DL BWP
  - ✓ UE is not expected to be triggered with a CSI report for a non-active DL BWP
  - ✓ UE is not expected to transmit PUCCH, or PUSCH outside an active UL BWP
  - ✓ For a given time, a single BWP is active per link (DL/UL/SUL) per cell
  - ✓ DCI format 1\_1 and DCI format 0\_1 can have bandwidth part indicator for dynamic change of DL/UL BWP for PDSCH/PUSCH transmission
    - For each DCI field, the bit field size is determined based on the active DL BWP where PDCCH is transmitted, and the interpretation is based on the BWP indicated by DCI format 1\_1 or 0\_1
- **Initial Bandwidth part**
  - ✓ For DL, initial BWP is given by consecutive RB sets for RMSI CORESET (which is configured by PBCH)
  - ✓ Subcarrier spacing,
  - ✓ CP length,
  - ✓ For UL, initial BWP is given by SIB for random access procedure
- **Default Bandwidth part**
  - ✓ Default DL bandwidth part is higher layer configured
  - ✓ Initial value of default bandwidth part is initial DL bandwidth part
  - ✓ For energy saving, UE will switch its active bandwidth part to default bandwidth part when UE does not detect DCI format 1\_1 or DCI format 0\_1 for a certain duration of time (based on BWP-InactivityTimer)

[153] 이하, 표 2는 S-RSRP 그리고/혹은 S-RSSI 그리고/혹은 CBR 그리고/혹은 CR 정의에 대한 예시이다.

[154]

[ 152 ]

<b>5.1.28 Sidelink Received Signal Strength Indicator (S-RSSI)</b>	
<b>Definition</b>	Sidelink RSSI (S-RSSI) is defined as the linear average of the total received power (in [W]) per SC-FDMA symbol observed by the UE only in the configured sub-channel in SC-FDMA symbols 1, 2, ..., 6 of the first slot and SC-FDMA symbols 0,1,..., 5 of the second slot of a subframe The reference point for the S-RSSI shall be the antenna connector of the UE. If receiver diversity is in use by the UE, the reported value shall not be lower than the corresponding S-RSSI of any of the individual diversity branches
<b>Applicable for</b>	RRC_IDLE intra-frequency, RRC_IDLE inter-frequency, RRC_CONNECTED intra-frequency, RRC_CONNECTED inter-frequency
<b>5.1.29 PSSCH Reference Signal Received Power (PSSCH-RSRP)</b>	
<b>Definition</b>	PSSCH Reference Signal Received Power (PSSCH-RSRP) is defined as the linear average over the power contributions (in [W]) of the resource elements that carry demodulation reference signals associated with PSSCH, within the PRBs indicated by the associated PSCCH. The reference point for the PSSCH-RSRP shall be the antenna connector of the UE. If receiver diversity is in use by the UE, the reported value shall not be lower than the corresponding PSSCH-RSRP of any of the individual diversity branches
<b>Applicable for</b>	RRC_IDLE intra-frequency, RRC_IDLE inter-frequency, RRC_CONNECTED intra-frequency, RRC_CONNECTED inter-frequency
NOTE: The power per resource element is determined from the energy received during the useful part of the symbol, excluding the CP.	
<b>5.1.30 Channel busy ratio (CBR)</b>	
<b>Definition</b>	Channel busy ratio (CBR) measured in subframe <i>n</i> is defined as follows: <ul style="list-style-type: none"> <li>• For PSSCH, the portion of sub-channels in the resource pool whose S-RSSI measured by the UE exceed a (pre-)configured threshold sensed over subframes [<i>n-100, n-1</i>];</li> <li>• For PSCCH, in a pool (pre)configured such that PSCCH may be transmitted with its corresponding PSSCH in non-adjacent resource blocks, the portion of the resources of the PSCCH pool whose S-RSSI measured by the UE exceed a (pre-)configured threshold sensed over subframes [<i>n-100, n-1</i>], assuming that the PSCCH pool is composed of resources with a size of two consecutive PRB pairs in the frequency domain.</li> </ul>
<b>Applicable for</b>	RRC_IDLE intra-frequency, RRC_IDLE inter-frequency, RRC_CONNECTED intra-frequency, RRC_CONNECTED inter-frequency
NOTE: The subframe index is based on physical subframe index	

[155]

<b>5.1.31 Channel occupancy ratio (CR)</b>	
<b>Definition</b>	Channel occupancy ratio (CR) evaluated at subframe <i>n</i> is defined as the total number of sub-channels used for its transmissions in subframes [ <i>n-a, n-1</i> ] and granted in subframes [ <i>n, n+b</i> ] divided by the total number of configured sub-channels in the transmission pool over [ <i>n-a, n+b</i> ].
<b>Applicable for</b>	RRC_IDLE intra-frequency, RRC_IDLE inter-frequency, RRC_CONNECTED intra-frequency, RRC_CONNECTED inter-frequency
NOTE 1: <i>a</i> is a positive integer and <i>b</i> is 0 or a positive integer; <i>a</i> and <i>b</i> are determined by UE implementation with <i>a+b+1</i> = 1000, <i>a</i> >= 500, and <i>n+b</i> should not exceed the last transmission opportunity of the grant for the current transmission.	
NOTE 2: CR is evaluated for each (re)transmission.	
NOTE 3: In evaluating CR, the UE shall assume the transmission parameter used at subframe <i>n</i> is reused according to the existing grant(s) in subframes [ <i>n+1, n+b</i> ] without packet dropping.	
NOTE 4: The subframe index is based on physical subframe index.	
NOTE 5: CR can be computed per priority level	

[156]

이하, 표 3은 BFR (BEAM FAILURE RECOVERY), RLM (RADIO LINK

MONITORING) 및/또는 L3 측정 (또는, RADIO RESOURCE MANAGEMENT (RRM)) 절차에 대한 예시이다.

[157] [표3]

- **Beam failure recovery**
  - ✓ Motivation
    - Frequent radio link failure can be occurred in FR2 operation due to the analog beamforming based communication
      - A serving beam pair is vulnerable to UE mobility, UE rotation, or beam blockage
      - Radio link recovery takes too long time until the link is successfully recovered
      - If UE can find a new beam based on periodic DL RS measurement, the link can be quickly recovered via changing the serving beam
    - Define a new L1/L2 based fast link recovery procedure (UE-initiated serving beam change)
  - ✓ Overall procedure
    - Beam failure detection
      - UE finds out whether serving DL beam is failed or not
    - New beam identification
      - UE finds out a new beam based on beam RS strength and selects an associated PRACH preamble
    - BFRQ (beam failure recovery request) & monitoring response from gNB
      - UE transmits the selected PRACH and searches for gNB's response
  - ✓ Beam failure detection
    - A beam failure instance
      - When BLERs of all serving beams are above a threshold ( $Q_{out}$ ), it is called as a beam failure instance (BFI)
      - For 'serving beam' RS determination,
        - » Option1: No explicit configuration of failure-detection-RS
          - All of the CORESET beam RSs (CSI-RS or SS/PBCH block) are monitored
        - » Option2: Explicit configuration of failure-detection-RS
          - The configured RS(s) are monitored
          - Only periodic CSI-RS with single port is allowed to be configured
      - PHY reports BFI to MAC sublayer periodically
        - » No BFI indication if the BLER is below the threshold ( $Q_{out}$ )
        - » The indication interval is determined by the shortest periodicity of failure-detection-RSs
        - » The interval is lower bounded by 2 msec
    - 'Beam failure' is declared if N BFIs are occurred, where consecutive BFIs should be occurred within a timer.
      - If no BFI is received during M reporting intervals, MAC resets the BFI count.

[158]

- The value of N (max. BFD count) and M (BFD timer) are configured by RRC.
- ✓ New beam identification and PRACH Tx
  - NW can configure a list of new candidate beam RSs and a list of associated contention-free (CF) PRACH resources to a UE by RRC
    - Case1(1-1 mapping): a CF PRACH – an SSB ID
    - Case2(1-1 mapping): a CF PRACH – a CSI-RS resource ID
    - Case3(1-1 mapping): a CF PRACH – either an SSB ID or a CSI-RS resource ID
    - Case4(1-X mapping): a CF PRACH – a SSB ID and sQCLeD CSI-RS resource ID(s)
  - When beam failure event is occurred, UE selects a beam RS (either SSB or CSI-RS) and transmits PRACH associated to the selected RS
    - When the new beam RS list is configured, UE search for a new beam among the configured RSs first until a timer (Beam-failure-recovery-Timer) expires.
      - » If UE found at least one beam RS above a L1-RSRP threshold ( $Q_{in}$ ),
        - UE selects one of the RS(s) and transmits CF PRACH mapped to the selected one
      - » Else, UE search for all SSBs & selects one SSB among them, and then transmits contention-based PRACH associated to the selected SSB
        - If at least one SSB is above a L1-RSRP threshold, UE selects one of the SSB(s)
        - Else, UE selects any SSB
    - After the timer expiration, UE search for a SSB and transmits contention-based PRACH associated to the SSB selected by UE
    - When the new beam RS list is not configured, UE search for a SSB and transmits contention-based PRACH associated to the SSB selected by UE
  - If UE could not receive a response for the PRACH within a window, UE can select another new beam and can transmit the PRACH associated to the beam
  - UE stops the PRACH transmission if the number of PRACH transmissions reaches to the maximum number (PreambleTransMax-BFR) configured by RRC
- ✓ PRACH response monitoring
  - If gNB successfully detects the PRACH, it means that
    - The UE is in 'beam failure' and a new beam is found by the UE
    - The new beam ID or a set of potential new beam IDs is the one(s) associated to the PRACH
  - gNB can transmit a PDCCH as a response to the PRACH for BFRQ

- For the response reception w.r.t. the CF PRACH,
  - » CRC of the PDCCH is scrambled by C-RNTI
  - » No restriction on the DCI format
  - » A dedicated search space for the response monitoring can be configured by RRC
  - » UE starts monitoring after 4 slots of the PRACH transmission
- For the response reception w.r.t. the CB PRACH, existing search space & related parameters for initial access is reused
- UE assumes that the PDCCH for BFRQ response is spatial QCL'ed with DL RS of the UE-selected new beam for the BFRQ
- **L3 Measurement for mobility management**
  - ✓ Measurement resources for RRM measurement
    - LTE system
      - Common Reference Signal is defined as “Always-On” signal
      - CSI-RS within DMTC window (Small cell enhancement)
    - NR system
      - No “Always-On” reference signal
      - Multi-beam operation
  - ✓ Measurement Resource for RRM measurement in NR
    - Measurement resource
      - SS/PBCH block : SSS and PBCH-DMRS
      - CSI-RS within active BWP (only in connected mode)
    - SS/PBCH block based measurement is baseline
      - SS/PBCH block : Always periodic transmission
      - CSI-RS : No self-synchronization property
  - ✓ **SMTC** (SSB-based RRM measurement Timing configuration)
    - Similar to DMTC in LTE system
    - Network power saving vs. UE complexity
      - Long periodicity of SS/PBCH block for network power saving : maximum 160ms
      - High complexity of neighbour cell detection in UE from long periodicity
    - UE power saving
      - SS/PBCH blocks from neighbour cells are confined within the configured window
        - » Configured window = SMTC
        - » Comparable complexity of neighbour cell searcher to LTE system
      - Measurement subset
        - » Network configuration of subset of SS/PBCH blocks

- Configuration
  - SMTC window duration
  - SMTC periodicity & timing offset
    - » Multiple SMTC (periodicity) configuration : SMTC1/SMTC2
    - » Common window duration and timing offset for SMTC1 and SMT2
    - » Cell list in SMTC2 in case of multiple periodicity configuration
- ✓ CSI-RS resources
  - Why CSI-RS resources?
    - Large number of transmission beam in a cell
    - Lighter resources than SS/PBCH block
    - More flexible resource configuration
  - Associated SS/PBCH block & QCL
    - UE is required to measure all configured CSI-RS resources
      - » Large measurement capability & power consumption
    - Associated SS/PBCH block for UE complexity reduction
      - » UE measurement : Only when the associated SS/PBCH block is detected
      - » QCL (Type-D) configuration with the associated SS/PBCH block resource
  - Reference timing of CSI-RS Resource
    - Associated SS/PBCH block : Timing of the detected cell
    - No associated SS/PBCH block : Timing of the serving cell
- ✓ Measurement report
  - Per-cell measurement report
    - If absThreshSS-BlocksConsolidation is not configured or the highest beam measurement quantity value is below absThreshSS-BlocksConsolidation
      - » Highest beam measurement quantity value
    - else
      - » The linear average of the power values of the highest beam measurement quantity values above absThreshSS-BlocksConsolidation where the total number of averaged beams shall not exceed nrofSS-BlocksToAverage
  - Per-beam measurement report
- ✓ Per-beam measurement report
  - Detection of SSB index for per-beam measurement report
    - High UE complexity for extraction of SSB index from PBCH
  - Synchronization indicator (UseServingCellTimingForSync)
    - Use timing of one cell to derive the SSB index of another cell
      - » Intra-frequency measurement : serving cell

- » Inter-frequency measurement : any detected cell
    - In TDD bands, Synchronization indicator is assumed to be set to TRUE
- ✓ RSRP
  - Used for Beam management and mobility (cell selection, reselection and handover)
  - SS/PBCH block RSRP and CSI-RS RSRP
    - SS-RSRP : linear average over the power contributions (in [W]) from SSS and PBCH DM-RS in Idle, inactive, connected mode
    - CSI-RS RSRP : linear average over the power contributions (in [W]) from CSI-RS in connected mode
- ✓ RSRQ
  - Used for mobility (cell selection, reselection and handover)
  - Secondary synchronization signal reference signal received quality (**SS-RSRQ**)
    - $\frac{N \times SS\text{-}RSRP}{NR\text{ carrier } RSSI}$ , where N is the number of RB's of the NR carrier RSSI measurement bandwidth.
  - CSI reference signal received quality (**CSI-RSRQ**)
    - $\frac{N \times CSI\text{-}RSRP}{CSI\text{-}RSSI}$ , where N is the number of resource blocks in the CSI-RSSI measurement bandwidth
- ✓ RSSI
  - Linear average of the total received power (in [W]) observed only in OFDM symbols of measurement time resource(s)
    - Including co-channel serving and non-serving cells, adjacent channel interference, thermal noise etc.
  - Measurement duration
    - SS/PBCH block
      - » Default configuration
        - SS/PBCH block : Any OFDM symbols within SMTC window (UE implementation)
      - » Network configuration
        - Avoid UL part (and/or SS/PBCH block) for RSSI measurement in TDD band
        - Measure over the indicated OFDM symbols of the indicated slots
    - CSI-RS : OFDM symbol containing CSI-RS resources
- ✓ Rx beam for RSRQ measurement
  - Same set of RX beams shall be used in measurement of each TX beam based on a measurement object
  - Same Rx beam between RSRP measurement and RSSI measurement
- **Radio Link Monitoring for mobility management**
  - ✓ Overview
    - Objective



- Detection of the downlink radio link failure (RLF) of the PCell and PSCell
- Periodic IS (In sync)/OOS (Out of sync) indication to RRC layer
- Radio link re-establishment after RLF
- Reference channel
  - Same with LTE
  - Hypothetical PDCCH (BLER)
- Measurement resources
  - SS/PBCH block and/or CSI-RS
    - » Explicit configuration from network
    - » Default RLM-RS : RSs indicated by TCI state of CORESETs for monitoring PDCCH
  - Configurable  $Q_{in}/Q_{out}$  for service type (RAN4)
- ✓ Multiple beam operation in RLM
  - Multiple RLM-RS configuration for multiple beam
  - IS/OOS definition
    - OOS : when the radio link quality is worse than the threshold  $Q_{out}$  for all resources in the set of resources for radio link monitoring
    - IS : when the radio link quality is better than the threshold  $Q_{in}$  for any resource in the set of resources for radio link monitoring
  - Beam failure and RLM
    - Beam failure also use hypothetical PDCCH BLER
    - Radio link monitoring : Potential cell-level link quality
      - » Concept : Monitoring all possible beams from gNodeB
      - » Maximum number of RLM-RS resources due to UE complexity
        - 2 for below 3GHz / 4 for 3~6GHz / 8 for above 6GHz
    - Beam failure : Actual beam-level link quality
      - » Default resource : TCI-state of CORESET that UE is configured for monitoring PDCCH

[163] 이하에서는, 복수 개 (또는, 한 개)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)을 이용해서, 서로 동일 또는 상이한 메시지의 전송을 수행하는 상황을 가정할 수 있다. 일례로, 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)을 이용한 “동시” 전송은 “HALF DUPLEX” 문제를 완화시키는데 도움이 될 수도 있다. 또는, 복수 개 (또는, 한 개)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 을 통해 전송되는 상이한 메시지는 일부 또는 전부가 동일한 (또는, 상이한) 서비스 타입 (또는, 우선 순위, PROSE PER-PACKET PRIORITY (PPPP) 또는, PROSE PER-PACKET RELIABILITY (PPPR))의 패킷일 수도 있다. 또는, PPPP 값이 상대적으로 낮을수록 상대적으로 높은 우선 순위 (또는, 상대적으로 높은 우선 순위)의 서비스로 해석되거나, PPPR 값이 높을수록 우선 순위의 서비스 (또는, 상대적으로 높은 우선 순위)로 해석될 수 있다.

[164] 또는, 상기 메시지는 브로드캐스트 패킷 (또는, 멀티캐스트 패킷, 그룹캐스트 패킷이거나, 또는, 유니캐스트 패킷 (예를 들면, 상이한 패킷을 복수 개의 안테나 패널 (빔, AP, TXRU 또는 ANTENNA ELEMENT)을 통해서 (동시에) 전송하는 경우) 일 수도 있다. 예컨대, 상기 브로드캐스트 패킷은 동일 패킷을 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)을 통해서 동시에 전송될 수 있고, 유니캐스트 패킷은 서로 상이한 패킷이 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)을 통해서 동시에 전송될 수 있다.

- [165] 또는, 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에 상이한 AP 인덱스가 맵핑된 경우, 상기 메시지 전송은 일종의 멀티 레이어 (MULTI-LAYER) 전송 형태로 해석될 수도 있다. 또한, 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에 동일 AP 인덱스 (또는, 하나의 AP 인덱스)가 맵핑된 경우, 상기 메시지 전송은 일종의 SINGLE-LAYER 전송 형태로 해석될 수도 있다.
- [166] 적어도 후술되는 이유로 인해, “동일” 물리적 자원 (PHYSICAL RESOURCE)에 대해, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 센싱 (또는/및 측정) 결과가 (일부 또는 모두) 다를 수 있다. 구체적으로, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 센싱 (또는/및 측정) 결과는 차량 본체의 셀프 블록킹 및/ 또는 반사 (SELF-BLOCKING/REFLECTION) 효과, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 부착 면의 각도 등으로 인한 효과, 상이한 위치의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)이 (일부 또는 모두) 다른 방사 패턴 (또는, 빔포밍 이득, 안테나 이득, 또는 빔 (BORE SIGHT) 방향성)의 형성에 따른 효과 등에 의해 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 결과가 상이할 수 있다. 예컨대, 특정 위치의 차량 (VEHICLE)에 대해, 상이한 위치의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 차량 방해물 (VEHICLE BLOCKAGE) 존재 여부가 다르게 판단될 수 있다.
- [167] 또한, 본 발명에서 “RSRP” 워딩은 “(SIDELINK 혹은 SUB-CHANNEL) RSSI” 또는 “(SIDELINK 혹은 PSSCH) RSRQ”로 상호 확장 해석될 수도 있다. 또한, 일례로, 본 발명에서 “PSSCH” 워딩은 “PSCCH”로 상호 확장 해석될 수도 있다.
- [168] 복수 개 (또는, 한 개)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)을 사용한 메시지 전송 (동일 또는 상이한 메시지의 전송)은, 다수 개 (또는, 한 개)의 AP를 통한 패킷 전송으로 해석될 수도 있다. 여기서, 다수 개의 AP를 통한 메시지의 전송 수행이 수행될 경우, 상기 다수개의 AP 중에서 특정 AP의 전송 파워는 하기와 같이 같이 계산될 수 있다.
- [169] 구체적으로, 전송에 사용되는 AP 개수에 대한 고려 없이, (요구되는) 전체 전송 파워 ( $P_{TOTAL}$ )는, 전송 자원 (RESOURCE BLOCK) 크기 (예컨대, RB 단위), 경로 손실 (PATHLOSS), 개루프 전력 제어 파라미터 (OPEN LOOP POWER CONTROL ALPHA  $P_O$ , OLPC ALPHA,  $P_O$ ), 및/ 또는 폐루프 전력 제어 (CLOSE LOOP POWER CONTROL, CLPC) 등을 고려되어 산출될 수 있다. 이 경우, TX SCHEME 관련 설정된 (CONFIGURED) AP 개수가  $N$  이고 실제 전송에 이용되는 AP 개수가  $M$  (예컨대,  $M \leq N$ )인 경우,  $M$  개의 AP 별 전송 파워는 “ $P_{TOTAL}/M/N$ ”로 동일하게 결정될 수 있다. 다시 말하자면, 특정 AP의 전송 파워는 “ $P_{TOTAL}/N$ ”을 초과할 수 없으며, 또한, 실제 전송이 수행되는 AP 간에는 항상 균등한 파워가 할당될 수 있다.
- [170] 또는, 필요한 전송 파워 값은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나

엘리먼트) 별로, 수행되는 통신의 서비스 타입 (또는, 트래픽의 우선 순위, PPPP, PPPR, 또는 요구 사항 (예, RELIABILITY, LATENCY))이 다르거나, 및/또는 링크 품질 (또는, 채널 상태), 빔포밍 이득 (또는, 안테나 이득), 또는, 빔 (BORE SIGHT) 방향성) 등이 다를 경우를 고려하여 상이할 수 있다. 그러나, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트) 별로 맵핑된 AP가 다른 경우라도, AP 간에 서로 다른 파워를 할당시킬 수 없다. 따라서, 해당 문제를 완화시키기 위한 효율적인 전력 제어 방법이 필요하다.

- [171] 한편, 본 발명의 (또는, 본원 발명의 일부) 제안 방식은 TX (CARRIER/BWP 선택), 및/또는 RX (CARRIER/BWP 선택) 동작에 한정될 수도 있다. 예컨대, “BWP” 용어는 “자원 풀”로 해석될 수도 있다. 또한, BWP 상에 자원 풀이 설정될 경우, 서브 캐리어 스페이싱 (SUB-CARRIER SPACING), CP 타입 (CP TYPE), 또는 슬롯 포맷 (SLOT FORMAT) 등 자원 풀의 NUMEROLOGY는 BWP의 것을 (항상) 따라가도록 정의되거나, 또는 BWP와 독립적인 (또는, 상이한) NUMEROLOGY가 자원 풀을 위해 설정될 수도 있다.
- [172] 또는, 인커버리 단말의 SL 통신에 사용되는 BWP (IN-SL BWP)와 관련 설정 정보 (예컨대, SUB-CARRIER SPACING, (주파수) 위치/크기, SLOT FORMAT 등)가 아웃 커버리지 단말의 SL 통신에 사용되는 BWP (OUT-SL BWP)의 설정 정보와 상이할 경우, IN-SL BWP와 OUT-SL BWP 간에 스위칭 시 갭이 요구되고 상기 갭 동안 SL 통신이 중단되는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, IN-SL BWP와 OUT-SL BWP 간의 설정 정보가 동일하도록 설정될 수 있다. 한편, IN-SL BWP는 SL 통신 관련 자원 풀이 설정된 WAN (UL) 통신에 사용되는 BWP일 수 있다.
- [173] 또는, PSSS/SSS, PSBCH 송/수신 자원 등 SL 통신에 사용되는 BWP의 동기 자원이 대응하는 BWP 내에 존재하지 않고 다른 주파수 영역 상에 있을 경우, 해당 동기 자원 상에서의 동기 검출 (또는, 시간 또는 주파수의 동기 검출), 트래킹 및/또는 동기 소스와의 링크 품질 측정 (예컨대, PSBCH DMRS에 기반한 품질 측정)을 위해서 갭 (또는, 시간 갭)이 필요할 수 있다. 여기서, 갭 (또는, 시간 갭)은 일종의 측정 갭으로 해석될 수 있다. 여기서, 상기 갭 (또는, 시간 갭)에 속하는 자원 상에서는 자원 선택/예약 및/또는 메시지 송/수신 동작이 수행되지 않도록 설정되거나, 또는 자원 풀 설정 관련 비트맵이 적용되지 않도록 할 수도 있다.
- [174] 나아가, 본원 발명에서, “설정 (또는, 정의, 지정)” 용어는 “네트워크로부터의 시그널링 (또는, 미리 설정된)”으로 확장 해석될 수도 있다. 또한, 본 발명 상에 기술된, 빔”, “안테나 패널”, “AP, BASEBAND 단 AP (또는, 디지털 빔 AP), RF 단 AP (또는, 아날로그 빔 AP)”, “TXRU”, “안테나 엘리먼트” 용어는 상호 확장/교차 해석될 수도 있다. 또한, 본 발명에서, “빔”, “안테나 패널”, “AP”, “TXRU”, “안테나 엘리먼트” 용어는 미리 설정된 “빔 집합”, “안테나 패널 집합”, “AP 집합”, “TXRU 집합”, “안테나 엘리먼트 집합”으로 각각 확장 해석될 수도 있다. 또한, 본 발명에서, “안테나 패널” 용어는 한 개 또는 복수 개 (또는, 사전에

설정된 한 개 또는 복수 개)의 “빔”, “AP”, “TXRU”, 또는 “안테나 엘리먼트”으로 구성된 유닛으로 해석될 수도 있다.

[175] 기준 요구 전력 값 (REF\_POVAL)의 산출

[176] 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트)별로 요구되는 전송 파워 값을 (각각) 독립적으로 계산될 수 있다. 여기서, 일례로, 요구 전송 파워 값이 산출되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트)은 실제 사이드링크 신호의 전송을 위해 사용될 (또는 할당된) 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트)로 간주될 수도 있다. 다시 말해서, 복수의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트)에서 사이드링크 신호가 전송될 경우에 상기 복수의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트) 각각에 요구되는 전송 파워 값은 독립적으로 계산된다. 상기 상기 독립적으로 계산된 안테나 패널 별 전송 파워 값에 기초하여 하기의 규칙 (일부 또는 모든 규칙)에 따라, “기준 요구 전력 값 (REFERENCE REQUIRED POWER VALUE, REF\_POVAL)”이 결정될 수 있다. 단말이 복수 개의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU 또는 안테나 엘리먼트)을 이용한 동시 전송할 경우, AP (또는, 빔, 안테나 패널, TXRU 또는 안테나 엘리먼트) 별 전송 파워 값이 계산 (또는, 전송 자원 크기, 경로 손실, 개루프 전력 제어 파라미터, 및/ 또는 페루프 전력 제어 등을 고려한 전체 요구 전력이 산출 (일례로, 해당 전체 요구 전력은 상기 설명한 P\_TOTAL로 해석될 수도 있음)) 될 수 있다. 여기서, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 전송 파워 값 (또는, 요구 전력)은, 사전에 설정된 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 OLPC 파라미터 (예컨대, ALPHA, P\_O), 최대 전송 파워 값 (또는, 최대 허용 전송 파워 값), CLPC (Closed Loop Power Control) 또는, 경로 손실 측정 RS (PATHLOSS MEASUREMENT RS) 등을 기초하여 도출 또는 산출될 수도 있다. 여기서, 상기 OLPC 파라미터, 최대 전송 파워 값 (또는, 최대 허용 전송 파워 값), CLPC, 경로 손실 측정 RS 등은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 동일 (또는, 공통)하거나 상이할 수 있다.

[177] 구체적으로, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별 전송 파워 값 (또는, 요구 전력 값)에 기초한 REF\_POVAL의 산출 방법은 하기와 같이 산출될 수 있다. 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 전송 파워 값 (요구 전력) 중에 최대 값 (또는, 최소 값)이 REF\_POVAL로 설정 (또는, 간주)될 수 있다. 또는, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 전송 파워 값 (또는, 요구 전력 값)의 평균 (또는, 가중치 평균)이 REF\_POVAL로 산출 (또는, 간주)될 수 있다.

[178] 가중치 평균을 통해 REF\_POVAL를 산출하는 경우, 하기와 같이 특정 안테나 패널과 관련된 사이드링크 신호의 속성 등을 고려하여 안테나 패널 별로 가중치를 적용하고, 상기 가중치가 적용된 요구 전력 값들의 평균 값을 상기 REF\_POVAL로 결정할 수 있다. 여기서, 상기 가중치는 상대적으로 높은 우선

순위 (PRIORITY)의 서비스 관련 메시지 (또는, 낮은 PPPP 값의 서비스 관련 메시지, 또는 높은 PPPR 값의 서비스 관련 메시지)가 전송되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)일수록, 사전에 설정된 특정 채널 (예컨대, PSSS/SSSS, PSBCH) 또는 특정 시그널 전송이 수행되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)일수록, 상대적으로 높은 CBR (또는 CR)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)일수록 및/또는 상대적으로 낮은 CBR (또는 CR)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)일수록 높은 가중치 (상대적으로 높은 가중치)가 설정될 수도 있다. 또한, 상기 가중치는 사전에 설정된 특정 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에 대응하는 특정 가중치 값이 미리 설정될 수 있다.

- [179] 또는, 상대적으로 높은 (또는, 가장 높은) 우선 순위의 서비스 관련 메시지 (또는, PPPP 값이 높은 서비스 관련 메시지, 또는 PPPR 값이 낮은 서비스 관련 메시지)가 전송되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)이 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다. 또는, 상대적으로 낮은 (또는, 가장 낮은) 우선 순위의 서비스 관련 메시지 (또는, PPPP 값이 낮은 서비스 관련 메시지, 또는 PPPR 값이 높은 서비스 관련 메시지)가 전송되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)이 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다. 또는 사전에 설정된 특정 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)이 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다.
- [180] 한편, 특정 우선 순위 (가장 높은 우선 순위에 대한 메시지)에 대응하는 안테나 패널이 복수개인 경우, 상기 복수 개의 안테나 패널에 대응하는 복수의 요구 전력 중에서 하나의 요구 전력이 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다. 구체적으로, 동일 우선 순위 (PRIORITY)의 서비스 관련 메시지 (또는, 동일 PPPP 값의 서비스 관련 메시지, 또는 동일 PPPR 값의 서비스 관련 메시지)가 전송되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)이 복수 개인 경우, 상기 복수개의 안테나 패널들에 대응하는 요구 전력값들 중에서 가장 큰 (또는, 가장 작은) 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)을 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다.
- [181] 또는, 특정 우선 순위 (가장 높은 우선 순위에 대한 메시지)에 대응하는 안테나 패널이 복수개인 경우, 상기 복수 개의 안테나 패널에 대응하는 복수의 요구 전력값들의 평균값 (또는, 가중치 평균값)이 REF\_POVAL로 간주 (또는 설정)될 수 있다. 또는, 상기 복수 개의 안테나 패널에 대응하는 복수의 요구 전력값들 중에서 랜덤 선택된 (이 중에 랜덤 선택된 (또는, 사전에 설정된 혹은 가장 낮은 (혹은 높은) 인덱스의 혹은 사전에 정의된 특정 채널/시그널이 전송되는 혹은 상대적으로 낮은 (혹은 높은) CBR (혹은 CR)의) 안테나 패널 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 (요구) 전송 파워 값이 REF\_POVAL로

- 간주될 수 있다.
- [182] 한편, 상대적으로 높은 신뢰도 요구 사항 및/또는 짧은 지연 요구 사항을 요구되는 서비스 (또는, PS 서비스)가 상대적으로 높은 우선 순위의 서비스로 간주될 수도 있다.
- [183] 또는, 상대적으로 재전송 횟수가 높은 (또는, 낮은) 메시지가 전송되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트), 상대적으로 긴 (또는, 짧은) 주기로 메시지 전송이 수행되는 (또는, 자원 예약이 수행된) 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트), 또는 상대적으로 낮은 (또는, 높은) CBR (또는, CR)의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에 대한 (요구) 파워 값이 REF\_POVAL로 간주될 수 있다.
- [184] 또는, 사전에 정의된 특정 채널/시그널 전송이 수행되는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)이 REF\_POVAL로 간주될 수 있다. 여기서, 사전에 정의된 특정 채널/시그널은 SSB (즉, SYNCH SIGNAL/PSBCH 전송 블록) 또는 MEASUREMENT RS 등으로 설정될 수 있다.
- [185] 한편, 본원 발명은 상기 REF\_POVAL이 결정 또는 산출되면, 상술한 전송 파워 (P\_TOTAL)의 산출 이후의 과정을 통하여 상기 안테나 포트 (또는 안테나 패널) 별로 전력이 할당될 수 있다. 예컨대, 전송 기법 관련 설정된 안테나 포트 (또는 안테나 패널) 개수가 N 이고 실제 전송에 이용되는 안테나 포트 (또는 안테나 패널) 개수가 M (예컨대,  $M \leq N$ )인 경우, M 개의 안테나 포트 (또는 안테나 패널) 별 전송 파워는 “REF\_POVAL/M/N”로 동일하게 결정될 수 있다.
- [186] **REF\_POVAL의 재설정**
- [187] 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 CBR 측정 및/또는 혼잡 제어 (예를 들면, RADIO-LAYER PARAMETER RESTRICTION/ADJUSTMENT)가 독립적으로 수행될 경우에 상기 결정된 REF\_POVAL이 적어도 하나의 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 관련 “최대 허용 파워 값”을 초과한다면, REF\_POVAL은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 각각의 “최대 허용 파워 값”들 중에서 최소 값 (또는, 가중치 평균값, 평균값, 또는 최대값)으로 재설정될 수 있다.
- [188] 여기서, “무선 계층 파라미터 제어/조정 (RADIO-LAYER PARAMETER RESTRICTION/ADJUSTMENT)”의 용어는 “최대 TX 전력, (제로 전력 TX를 포함하는), Te 당 재전송 횟수의 범위 (RANGE ON NUMBER OF RE-TX PER TB), PSSCH 자원 블록의 개수 (RANGE OF PSSCH RESOURCE BLOCK NUMBER), MCS의 범위 (RANGE OF MCS), CR\_Limit (MAXIMUM LIMIT ON OCCUPANCY RATIO) 등의 파라미터에 대한 제한”으로 해석될 수 있다. 상기 무선 계층 파라미터 제어/조정 (RADIO-LAYER PARAMETER RESTRICTION/ADJUSTMENT)은 메시지 (또는, 전송될 메시지)의 PPPP 값 및

CBR 값의 조합 별로 상이하게 (또는, 독립적으로) 설정될 수 있다.

[189] 일 실시예에 따르면, REF\_POVAL 기반으로 AP (또는, TXRU, 안테나 엘리먼트, 빔, 또는 안테나 패널) 별 전송 파워 값이 계산될 때에 실제 요구 전력 (ACT\_POWER) 대비 증감이 클 수 있음을 고려하여, ACT\_POWER의 W% 만이 변화폭 (즉,  $ACT\_POWER * (1 - W/100) \sim ACT\_POWER * (1 + W/100)$ )으로 한정/설정될 수도 있다. 또는, 만약 ACT\_POWER가 적어도 하나의 AP (또는, TXRU, 안테나 엘리먼트, 빔, 또는 안테나 패널) 관련 변화폭 내로 제한되기 어려운 경우, REF\_POVAL이 조절될 수 있다.

[190] 일 실시예에 따르면, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별로 독립적으로 계산된 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)의 차이가 사전에 설정된 임계값보다 큰 경우, 해당 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에 대한 메시지와 다른 안테나 패널에 대한 메시지의 전송이 서로 TDM 시키거나, 상기 해당 안테나 패널에 대한 메시지의 전송이 생략될 수도 있다. 또한, 상기 임계값은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별로 전송될 메시지의 서비스의 우선 순위 (또는, PPPP, PPPR) 조합에 따라, 상이하게 설정될 수 있다. 예를 들면, 특정 안테나 패널에 대한 서비스의 우선 순위 (또는, PPPP, PPPR)가 나머지 안테나 패널에 대한 서비스의 우선 순위와의 차이가 클수록 상기 특정 안테나 패널에 대응하는 임계값이 낮게 설정될 수 있다. 이 경우, 상기 특정 안테나 패널(상대적으로 높은 우선 순위의 메시지가 전송되는)에 대한 메시지가 높은 확률로 TDM 전송이 수행되도록 할 수도 있다. 또는, 상술한 REF\_POVAL를 결정 (또는 설정, 산출)하는 등의 실시예들은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 간의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값) 차이가, 상기 설정된 임계값보다 작을 경우에만 한정적으로 적용될 수도 있다.

[191] 일 실시예에 따르면, 서비스 타입 (또는, 우선 순위, PPPP, PPPR 또는 NUMEROLOGY (예컨대, SUB-CARRIER SPACING, SLOT 구성 심벌 개수 등 SLOT FORMAT)), 또는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별로 OLPC 파라미터 (예컨대, ALPHA, P<sub>O</sub>) 및/또는 최대 전송 파워값 (또는, 최대 허용 전송 전력값)이 독립적으로 설정될 수 있다. 또는, 서비스 타입 (또는, 우선 순위, PPPP, PPPR 또는 NUMEROLOGY (예컨대, SUB-CARRIER SPACING, SLOT 구성 심벌 개수 등 SLOT FORMAT)), 또는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별로 CLPC (close Loop Power Control) 운영이 독립적으로 수행되도록 정의될 수 있다.

[192] 한편, REF\_POVAL가 정의 되지 않고 (또는, REF\_POVAL와 관계 없이), 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)간의 “(최대) 허용 전송 파워 값 차이”만이 요구 사항 (또는, 제한 사항)로 설정되고, 단말이 상기 제한 사항을 만족시키는 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 전송 파워 값을 직접 할당 또는 지정할 수도 있다.

- [193] 일 실시예에 따르면, 단말 구현 측면에서 사전에 설정된 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)별 “(MAX) POWER LIMIT”을 만족하면서, 동시에 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)간의 “전송 파워 값 차이”가 사전에 정의된 임계값 이내 이도록 할 수 있다 (PC\_CONDITION). 여기서, 상술한 조건을 만족하지 못한 경우, 안테나 패널들 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 간의 전송을 TDM 시키거나, 또는, 생략 (전송을 생략)시킬 수도 있다. 또는, 후자의 경우, 상대적으로 낮은 우선 순위 (PRIORITY)의 서비스 관련 메시지 (또는, 낮은 PPPR 값의 메시지 또는 높은 PPPP 값의 메시지) 전송이 상기 PC\_CONDITION이 만족될 때까지 우선적으로 생략하도록 할 수도 있다. 여기서, 전력 제한 (POWER LIMIT) 값은 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 상에서 “측정된 CBR 값”과 “전송될 메시지의 PPPP 값”의 조합에 따라 상이하게 (또는, 독립적으로) 설정된 것일 수도 있다. 이와 같은 제어 방법은 일종의 혼잡 제어 (예컨대, 무선 계층 파라미터 제한/조정)의 동작의 일환일 수 있다.
- [194] 또는, REF\_POVAL을 이용하여 전력 헤드룸 (POWER HEADROOM, PH) 값이 계산될 수 있다. 예컨대, 특정 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 PH 값이 REF\_POVAL 도출에 사용된 다른 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)에 의해 결정되거나, 단말의 PH 값이 REF\_POVAL 도출에 사용된 특정 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전송 파워값 (또는, 요구 전력값)에 의해 결정되는 것으로 해석될 수 있다. 여기서, PH 값이 시그널링(또는, 보고)될 경우, REF\_POVAL 도출에 사용된 안테나 패널 정보 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트 정보) 및/또는, REF\_POVAL 정보 및/또는 REF\_POVAL 도출에 사용되지 않은 안테나 패널에 대한 (VIRTUAL) PH 정보가 추가적으로 시그널링(또는, 보고) 될 수 있다.
- [195] 또한, PH 값 계산 및 시그널링(또는, 보고)이 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트), 및/또는 서비스 타입 (또는, 우선 순위, PPPP, 또는 PPPR) 별로 독립적으로 수행될 수 있다. 여기서, PH 값 시그널링 (또는, 보고)할 경우, 관련된 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)정보가 함께 시그널링(또는 보고)될 수 있다. 또한, PH 값 계산 및 시그널링 (또는, 보고)될 경우, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)의 전력 제한 (또는, 최대 전력 제한)이 고려될 수 있다. 예컨대, 특정 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)은 전력 제한 (또는, 최대 전력 제한)에 도달하지 않아서 사용 가능한 파워 값이 남아있는 경우, 상기 남은 파워 값의 사용은 다른 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트)에서의 상황에 영향을 줄 수도 있다.
- [196] 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. 예컨대, 본 발명에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명하였지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다. 또한, 본 발명의 제안 방식들은 D2D 통신을 위해서도 확장 적용 가능하다.

- [197] 여기서, D2D 통신은 UE가 다른 UE와 직접 무선 채널을 이용하여 통신하는 것을 의미하며, 여기서, 일례로 UE는 사용자의 단말을 의미하지만, 기지국과 같은 네트워크 장비가 UE 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송/수신하는 경우에는 역시 일종의 UE로 간주될 수 있다. 또한, 본 발명의 제안 방식들은 MODE 3 V2X 동작 (및/또는 MODE 4 V2X 동작)에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 사전에 설정(또는, 시그널링)된 (특정) V2X 채널(또는, 시그널) 전송 (예를 들면, PSSCH (및/또는, (연동된) PSCCH 및/또는 PSBCH))에만 한정적으로 적용될 수도 있다.
- [198] 또한, 본 발명의 제안 방식들은 PSSCH와 (연동된) PSCCH가 (주파수 영역 상에서) 인접 (ADJACENT) (및/또는 이격 (NON-ADJACENT))되어 전송될 경우 (및/또는 사전에 설정(또는, 시그널링)된 MCS (및/또는, 코딩레이트 및/또는 RB) (값(또는, 범위)) 기반의 전송이 수행될 경우)에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 MODE#3 (그리고/혹은 MODE#4) V2X CARRIER (그리고/혹은 (MODE#4/(3)) SL(/UL) SPS (그리고/혹은 SL(/UL) DYNAMIC SCHEDULING) CARRIER) 간에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 또한, 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 CARRIER 간에 동기 시그널 (송신 (그리고/혹은 수신)) 자원 위치 그리고/혹은 개수 (그리고/혹은 V2X 자원 풀 관련 서브프레임 위치 그리고/혹은 개수 (그리고/혹은 서브채널 크기 그리고/혹은 개수))가 동일한 (그리고/혹은 (일부) 상이한) 경우에만 (한정적으로) 적용될 수도 있다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 기지국과 단말 간의 (V2X) 통신에서도 확장 적용될 수도 있다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 UNICAST (SIDELINK) 통신 (그리고/혹은 MULTICAST (혹은 GROUPCAST) (SIDELINK) 통신 그리고/혹은 BROADCAST (SIDELINK) 통신)에만 한정적으로 적용될 수도 있다. 일례로, 본 발명의 제안 방식들은 특정 안테나 패널 (혹은 빔 혹은 AP 혹은 TXRU 혹은 ANTENNA ELEMENT)의 전송 파워가 다른 안테나 패널 (혹은 빔 혹은 AP 혹은 TXRU 혹은 ANTENNA ELEMENT)의 전송 파워 (결정)에 영향을 주는 구조 (예, 안테나 패널 (혹은 빔 혹은 AP 혹은 TXRU 혹은 ANTENNA ELEMENT) 별 “POWER ERROR REQUIREMENT”를 만족시키기 위해, 상이한 안테나 패널 (혹은 빔 혹은 AP 혹은 TXRU 혹은 ANTENNA ELEMENT) 간에 전송 파워 차이가 클 수 없는 경우), 그리고/혹은 그렇지 않은 구조 (예, 상이한 안테나 패널 (혹은 빔 혹은 AP 혹은 TXRU 혹은 ANTENNA ELEMENT) 간에 RF까지 분리되어 있어, 전송 파워 차이가 문제가 되지 않는 경우)에만

한정적으로 적용될 수도 있다.

- [199] 도 19는 일 실시예에 따른 안테나 패널에 대한 전력을 할당하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [200] 단말 또는 단말을 포함하는 차량은 물리적으로 송수신 방향이 다양하도록 각 위치로 분산 배치된 복수의 안테나 유닛 (또는, 분산 안테나 유닛들)을 포함할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들을 사용하여 안테나 유닛들 간의 물리적인 분산을 통한 송수신 방향의 다양성을 획득할 수 있다.
- [201] 이 경우, 특정 자원들에 대하여 각 안테나 유닛 별로 측정되는 채널 상태 정보가 상이할 수 있다. 구체적으로, 안테나 유닛 별로 센싱 (또는/및 측정) 결과는 단말이 부착된 차량 등의 셀프 블로킹 또는 차량들 간의 반사 효과, 안테나 유닛 부착 면의 각도 등으로 인한 효과, 상이한 위치에 의한 다른 방사 패턴, 빔포밍 이득, 안테나 이득, 또는 빔 방향성의 형성에 따른 효과 등에 의해 서로 상이할 수 있다. 예컨대, 특정 위치의 차량 (VEHICLE)에 대해, 상이한 위치의 안테나 유닛 별로 차량 방해물 존재 여부가 다르게 판단될 수 있다. 이 경우, 안테나 유닛 별로 상이한 측정값이 측정될 수 있고, 단말은 어떤 측정값을 기준으로 사이드링크 신호와 관련된 전송 파라미터를 결정할지 문제가 될 수 있다.
- [202] 또한, 안테나 패널들 간의 분산된 배치됨에 따른 안테나 패널 별로 케이블 전력 손실, 딜레이 또는 동기의 어긋남 등의 추가적인 문제가 발생할 수 있다. 특히, 이러한 문제로 인해 안테나 패널들 간에 사이드링크 신호 (또는, 동일한 사이드링크 신호)의 전송에 요구되는 요구 전력이 달라질 수 있다. 그러나, 일반적으로, 전체 전송 파워는, AP (또는, 안테나 유닛) 개수에 대한 고려 없이, 전송 자원의 RB 크기, 경로 손실, 개루프 전력 제어 파라미터 및/또는 페루프 전력 제어 고려되어 산출되므로, 안테나 유닛 별로 실제 요구되는 전송 전력을 적절하게 고려하지 못한 채 적합하지 않은 전송 전력이 안테나 유닛 별로 할당될 수 있다.
- [203] 이하에서는, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 독립적으로 필요한 요구 전력을 산출하고, 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 산출된 복수의 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하여 상기 안테나 패널 (또는, 빔, AP, TXRU, 또는 안테나 엘리먼트) 별로 전송 전력을 할당하는 방법 등을 설명한다.
- [204] 도 19를 참조하면, 단말은 사이드링크 신호의 전송이 수행되는 복수의 안테나 유닛 각각에 대한 요구 전력을 독립적으로 산출할 수 있다 (S901). 여기서, 상기 복수의 안테나 유닛은 실제 사이드링크 신호가 전송이 수행될 수 있는 안테나 유닛들일 수 있다.
- [205] 다음으로, 단말은 상기 안테나 유닛 별로 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정할 수 있다 (S903). 구체적으로, 단말은 상기 요구 전력들의 크기에 기초하여 상기 요구 전력들 중에서 어느 하나의 요구 전력을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다. 예컨대, 단말은 상기 요구 전력들 중에서 최소값

또는 최대값인 요구 전력을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다.

- [206] 또는, 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들 각각에 관련된 사이드링크 신호 (또는, 서비스)에 대한 우선 순위 (또는, 신뢰도)을 고려하여 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구 전력을 선택하여 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다. 예컨대, 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들 중에서 사이드링크 신호와 관련된 우선 순위가 가장 높은 안테나 유닛에 대해 산출된 요구 전력을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다. 또는, 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들 중에서 사이드링크 신호와 관련된 우선 순위가 가장 낮은 안테나 유닛에 대해 산출된 요구 전력을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다.
- [207] 또는, 단말은 안테나 유닛 별로 대응하는 재전송 횟수를 기초하여 상기 요구 전력 중에서 어느 하나의 요구 전력을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다.
- [208] 또는, 단말은, 상기 요구 전력들의 평균값 또는 미리 설정된 가중치가 부가된 가중 평균값 중에서 어느 하나의 값을 상기 기준 전송 전력으로 결정할 수 있다. 여기서, 상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 미리 설정될 수 있다. 구체적으로, 상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호와 관련된 트래픽 우선 순위를 고려하여 미리 설정될 수 있다. 예컨대, 상기 트래픽 우선 순위가 높은 사이드링크 신호가 전송되는 안테나 포트일수록 상대적으로 높은 가중치가 부가될 수 있다.
- [209] 또는, 상기 안테나 유닛 별로 CBR이 독립적으로 측정된 경우, 상기 단말은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 CBR 값에 기초하여 상기 가중치를 결정할 수 있다. 예컨대, 상대적으로 높은 CBR 값이 측정된 안테나 포트에 대응하는 요구 전력일수록 상대적으로 높은 가중치가 부가될 수 있다. 또는, 상대적으로 낮은 CBR 값이 측정된 안테나 포트에 대응하는 요구 전력일수록 상대적으로 높은 가중치가 부가될 수 있다. 또는, 단말은 상기 안테나 유닛 별 측정된 CBR 및 관련된 우선 순위를 조합하여 상기 가중치를 상이하게 설정할 수도 있다.
- [210] 다음으로, 단말은 상기 결정된 기준 전송 전력에 기초하여 각 안테나 유닛 별 전송 전력을 할당할 수 있다 (S905). 한편, 상기 요구 전력들 간의 차이가 미리 설정된 임계를 초과한 경우, 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들을 이용하여 시분할(TDM)된 복수의 사이드링크 신호를 전송할 수 있다. 상기 미리 설정된 임계는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련된 정보에 따라 상이하게 미리 설정될 수 있다. 또한, 상기 미리 설정된 임계는 안테나 유닛 별로 동일한 값이 적용될 수 있다.
- [211] 또는, 상기 결정된 기준 전송 전력에 기초하여 상기 각 안테나 유닛 별로 전력을 할당할 경우, 단말은 각 안테나 유닛 별 요구 전력의 크기에 기초하여 상기 안테나 포트 별로 상이하게 전력을 할당할 수 있다. 예컨대, 단말은 상대적으로 높은 요구 전력이 산출된 안테나 유닛에 대해서 상대적으로 높은 비율의 전송 전력이 할당되도록 할 수 있다.
- [212] 또는, 단말은 안테나 유닛 별 상기 요구 전력이 미리 설정된 제1 임계값을

초과하는 경우 상기 단말은 상기 복수의 안테나 유닛들을 이용하여 시분할(TDM)된 복수의 사이드링크 신호를 전송할 수 있다. 여기서, 상기 미리 설정된 제1 임계값은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련하여 미리 설정될 수 있다. 또한, 상기 미리 설정된 제1 임계값은 안테나 유닛 별로 상이한 값으로 설정될 수 있다.

[213] 또는, 상기 결정된 기준 전송 전력에 기초하여 상기 각 안테나 유닛 별로 전력을 할당할 경우, 단말은 각 안테나 유닛 별 요구 전력의 크기에 기초하여 상기 안테나 포트 별로 상이하게 전력을 할당할 수 있다. 예컨대, 단말은 상대적으로 높은 요구 전력이 산출된 안테나 유닛에 대해서 상대적으로 높은 비율의 전송 전력이 할당되도록 할 수 있다.

[214] 또는, 단말은 하기와 같은 경우에 상기 기준 전송 전력을 재조정할 수 있다. 구체적으로, 상기 안테나 유닛 별로 CBR 측정 및 혼잡 제어가 수행되는 경우에 상기 복수의 안테나 유닛들 각각은 최대 허용 전송 전력이 독립적으로 설정될 수 있다. 또한, 이 경우 상기 최대 허용 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크 신호의 트래픽의 우선 순위 및 상기 CBR 측정 값의 조합에 기초하여 설정될 수 있다. 이와 같이 최대 허용 전송 전력을 설정하는 경우, 복수의 안테나 유닛들 간에 서로 상이한 최대 허용 전송 전력이 설정될 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 기준 전송 전력이 복수의 안테나 유닛들 중에서 적어도 하나의 안테나 유닛에 대한 최대 허용 전송 전력을 초과할 수 있고, 이 경우, 상기 기준 전송 전력을 재조정할 수 있다. 예컨대, 단말은 상기 기준 전송 전력이 각 안테나 유닛 별 최대 허용 전송 전력을 초과한 경우에 상기 기준 전송 전력을 상기 안테나 유닛 별 최대 허용 전송 전력 중에서 가장 작은 최대 허용 전송 전력으로 조정할 수 있다.

[215] 또는, 상기 안테나 유닛 별 상기 요구 전력과 상기 할당된 전송 전력 간의 변화 비율이 미리 설정된 비율을 초과한 경우, 단말은 상기 변화 비율이 상기 미리 설정된 비율 이하가 되도록 상기 기준 전송 전력을 재조정할 수 있다.

[216] 상술한 바와 같이, 상기 안테나 유닛은 안테나 패널, AP, TXRU, 안테나 엘리먼트와 대응한 구성이거나 대체될 수 있다. 또한, 상기 안테나 유닛은 안테나 패널, AP, TXRU 및 안테나 엘리먼트 중에서 적어도 하나의 구성에 의해 형성된 빔 (또는, 빔 방향)과 대응한 구성이거나 대체될 수 있다.

[217] 통신 시스템 및 통신 장치

[218] 도 20은 본 발명에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.

[219] 도 20을 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 기기으로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

- [220] 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.
- [221] 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.
- [222] 기지국(200)은 상술한 바와 같이 WUS 신호들을 UE 그룹 또는 서브 그룹 별로 구분할 수 있다. 기지국은 상술한 실시예들에 따라 CDM 방식, TDM 방식 및 FD 방식M 중에서 적어도 하나의 방식을 이용하여 상기 WUS 신호를 UE 그룹 또는 서브 그룹 별로 구분할 수 있다. 기지국은 상술한 실시예와 같이 WUS 신호 별로

WUS 자원을 구별되도록 설정할 수 있다. 기지국은 상기 WUS 자원에 대한 WUS 설정 정보를 상위 계층 신호 등을 단말들에게 전달할 수 있다. 이 후 기지국은 상기 WUS 설정 정보에 대응하는 WUS 자원 내에서 대응하는 WUS 신호를 전송할 수 있다.

[223] 본 발명이 적용되는 무선 기기 예

[224] 도 21은 본 발명에 적용될 수 있는 무선 기기를 예시한다.

[225] 도 21을 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 20의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[226] 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/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(Radio Frequency) 유닛과 혼용될 수 있다. 본 발명에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

[227] 프로세서 (102)는 메모리(104)에 저장된 프로그램에 기초하여 상기 사이드링크 신호의 전송을 위해 요구되는 요구 전력을 복수의 안테나 유닛에 포함된 안테나 유닛 별로 산출할 수 있다. 또한, 프로세서 (102)는 메모리(104)에 저장된 프로그램에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정할 수 있고, 상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당할 수 있다. 나아가, 프로세서 (102)는 메모리(104)에 저장된 프로그램에 기초하여 도 19 등에서 산출된 상기 기준 전송 전력의 결정 또는 재결정하는 방법들과 대응하는

구체적인 동작 및 결과를 산출할 수 있다.

- [228] 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 모듈/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 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [229] 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.

- [230]     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.
- [231]     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.
- [232]     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.

[233] 본 발명이 적용되는 신호 처리 회로 예

[234] 도 22는 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 예시한다.

[235] 도 22를 참조하면, 신호 처리 회로(1000)는 스크램블러(1010), 변조기(1020), 레이어 매핑(1030), 프리코더(1040), 자원 매핑(1050), 신호 생성기(1060)를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 도 22의 동작/기능은 도 21의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 22의 하드웨어 요소는 도 21의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 21의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 21의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 21의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.

[236] 코드워드는 도 22의 신호 처리 회로(1000)를 거쳐 무선 신호로 변환될 수 있다. 여기서, 코드워드는 정보블록의 부호화된 비트 시퀀스이다. 정보블록은 전송블록(예, UL-SCH 전송블록, DL-SCH 전송블록)을 포함할 수 있다. 무선 신호는 다양한 물리 채널(예, PUSCH, PDSCH)을 통해 전송될 수 있다.

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

트랜스폼 프리코딩을 수행하지 않고 프리코딩을 수행할 수 있다.

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

[239] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 22의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 21의 100, 200)는 안테나 포트/송수신기를 통해 외부로부터 무선 신호를 수신할 수 있다. 수신된 무선 신호는 신호 복원기를 통해 베이스밴드 신호로 변환될 수 있다. 이를 위해, 신호 복원기는 주파수 하향 변환기(frequency downlink converter), ADC(analog-to-digital converter), CP 제거기, FFT(Fast Fourier Transform) 모듈을 포함할 수 있다. 이후, 베이스밴드 신호는 자원 디-매핑 과정, 포스트코딩(postcoding) 과정, 복조 과정 및 디-스크램블 과정을 거쳐 코드워드로 복원될 수 있다. 코드워드는 복호(decoding)를 거쳐 원래의 정보블록으로 복원될 수 있다. 따라서, 수신 신호를 위한 신호 처리 회로(미도시)는 신호 복원기, 자원 디-매핑, 포스트코더, 복조기, 디-스크램블러 및 복호기를 포함할 수 있다.

[240] 본 발명이 적용되는 무선 기기 활용 예

[241] 도 23은 본 발명에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 20 참조).

[242] 도 23을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 21의 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 21의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 21의 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.

- [243] 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 20, 100a), 차량(도 20, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 20, 100c), 휴대 기기(도 20, 100d), 가전(도 20, 100e), IoT 기기(도 20, 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 20, 400), 기지국(도 20, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.
- [244] 도 23에서 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.
- [245] 이하, 도 23의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.
- [246] **본 발명이 적용되는 휴대기기 예**
- [247] 도 24는 본 발명에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)를 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.
- [248] 도 24를 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 23의 블록 110~130/140에 대응한다.
- [249] 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.

[250] 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.

[251] 본 발명이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[252] 도 25는 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.

[253] 도 25를 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 23의 블록 110/130/140에 대응한다.

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

module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 스티어링 센서, 온도 센서, 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 페달 포지션 센서 등을 포함할 수 있다. 자율 주행부(140d)는 주행중인 차선을 유지하는 기술, 어댑티브 크루즈 컨트롤과 같이 속도를 자동으로 조절하는 기술, 정해진 경로를 따라 자동으로 주행하는 기술, 목적지가 설정되면 자동으로 경로를 설정하여 주행하는 기술 등을 구현할 수 있다.

[255] 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.

[256] 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.

[257] 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.

- [258] 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, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [259] 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.
- [260] 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

- [261] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시형태들은 다양한 이동통신 시스템에 적용될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 단말이 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법에 있어서,  
상기 사이드링크 신호의 전송이 수행되는 복수의 안테나 유닛들 각각에 대한 요구 전력을 산출하는 단계;  
상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하는 단계; 및  
상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당하는 단계;를 포함하는 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
상기 복수의 안테나 유닛들 각각에 할당된 상기 전송 전력은 서로 동일한 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
상기 요구 전력들 간의 차이가 미리 설정된 임계를 초과한 경우, 상기 복수의 안테나 유닛들은 시분할된 복수의 사이드링크 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,  
상기 미리 설정된 임계는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련된 정보에 따라 상기 설정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,  
상기 안테나 유닛 별 상기 요구 전력과 상기 할당된 전송 전력 간의 변화 비율이 미리 설정된 비율을 초과한 경우, 상기 기준 전송 전력은 상기 변화 비율이 상기 미리 설정된 비율 이하가 되도록 조정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,  
상기 기준 전송 전력은 상기 요구 전력들의 평균으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,  
상기 요구 전력들의 평균은 상기 안테나 유닛 별로 가중치가 적용된 상기 요구 전력들로부터 산출되고,  
상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 사이드링크 신호의 우선 순위와 관련된 정보에 기초하여 상기 안테나 유닛 별로 설정된 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,  
상기 요구 전력들의 평균은 상기 안테나 유닛 별로 가중치가 적용된 상기

요구 전력들로부터 산출되고,  
 상기 가중치는 상기 안테나 유닛 별로 측정된 CBR 또는 CR에 기초하여  
 상기 안테나 유닛 별로 설정된 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의  
 전송 전력을 제어하는 방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,  
 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크  
 신호의 재전송 횟수에 기초하여 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구  
 전력으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을  
 제어하는 방법.

[청구항 10] 제1항에 있어서,  
 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기 사이드링크  
 신호의 트래픽의 우선 순위 및 신뢰도 중에서 적어도 하나에 기초하여  
 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구 전력으로 결정되는 것을 특징으로  
 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.

[청구항 11] 제1항에 있어서,  
 상기 기준 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 산출된 요구 전력의 크기에  
 기초하여 상기 요구 전력들 중에서 하나의 요구 전력으로 결정되는 것을  
 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.

[청구항 12] 제1항에 있어서,  
 상기 안테나 유닛 별로 CBR 측정 및 혼잡 제어가 수행되는 경우, 상기  
 복수의 안테나 유닛들 각각은 최대 허용 전송 전력이 독립적으로  
 설정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는  
 방법.

[청구항 13] 제12항에 있어서,  
 상기 최대 허용 전송 전력은 상기 안테나 유닛 별로 대응하는 상기  
 사이드링크 신호의 트래픽의 우선 순위 및 상기 CBR 측정 값의 조합에  
 기초하여 설정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을  
 제어하는 방법.

[청구항 14] 제12항에 있어서,  
 상기 최대 허용 전송 전력이 상기 기준 전송 전력보다 작은 경우, 상기  
 기준 전송 전력은 조정되는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송  
 전력을 제어하는 방법.

[청구항 15] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 안테나 유닛들은 안테나 유닛들 간의 물리적인 분산을 통한  
 송수신 방향의 다양성을 획득하기 위해 서로 분산되어 배치되는 것을  
 특징으로 하는, 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 방법.

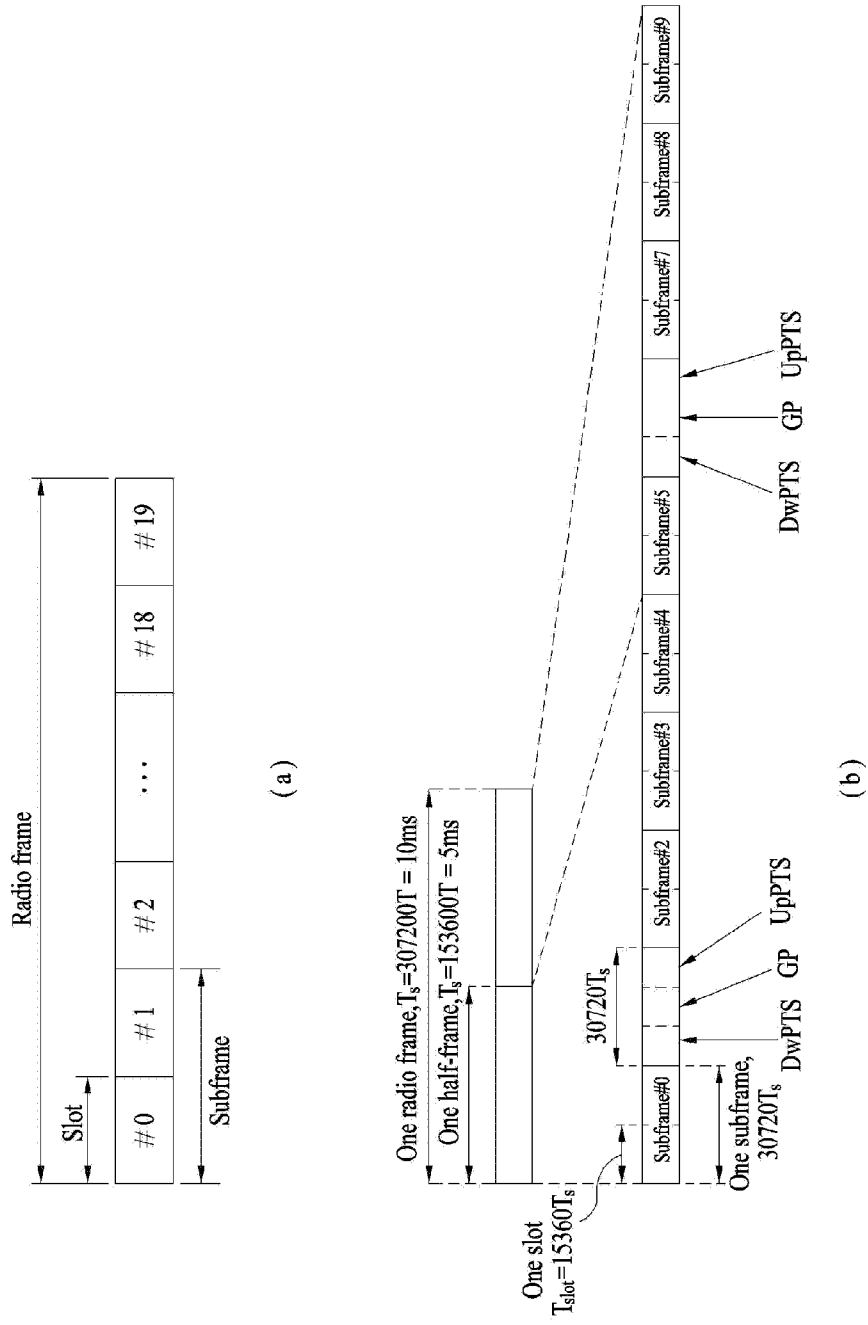
[청구항 16] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 안테나 유닛들 각각은 안테나 패널, 안테나 포트, TXRU



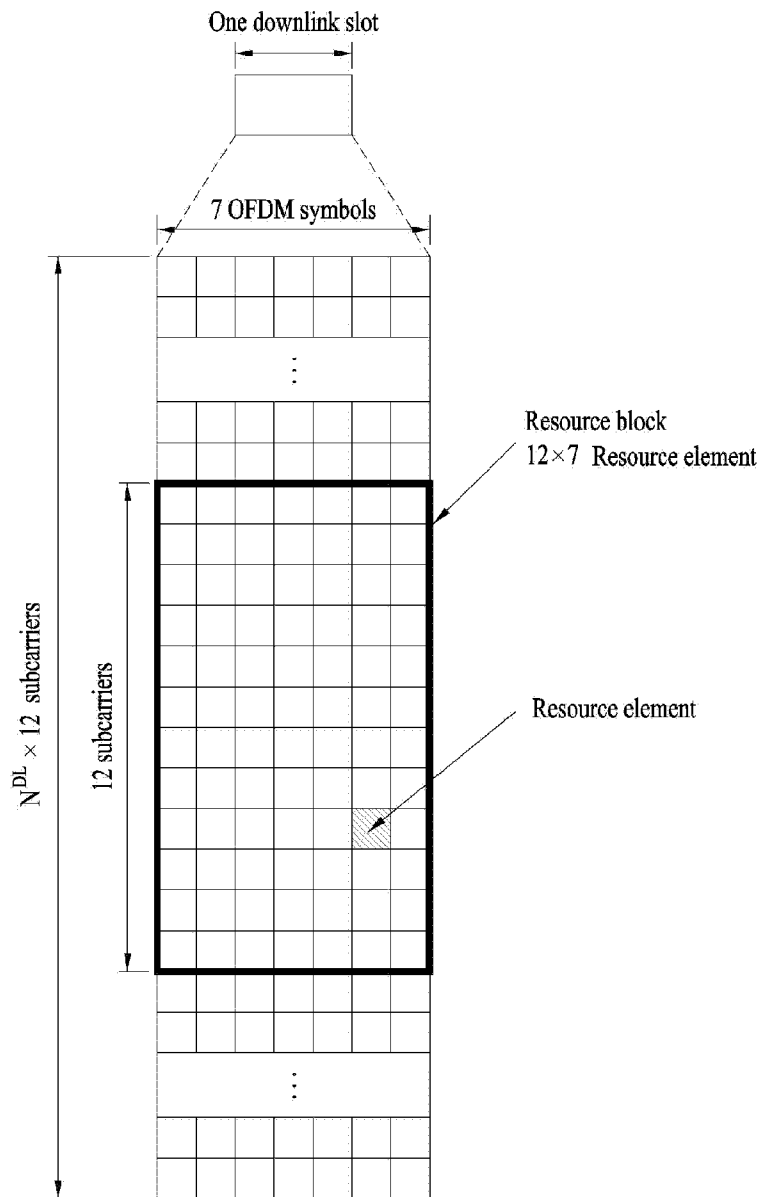
(Transceiver Unit), 빔 또는 안테나 엘리먼트 중에서 어느 하나와 대응하는 것을 특징으로 하는, 사이드링크 신호를 전송하는 방법.

- [청구항 17] 사이드링크를 지원하는 무선통신시스템에서 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 장치에 있어서,  
 프로그램을 저장하는 메모리; 및  
 상기 메모리에 저장된 프로그램에 기초하여 상기 사이드링크 신호의 전송 전력을 제어하는 프로세서;를 포함하고,  
 상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램에 기초하여 상기 사이드링크 신호의 전송을 위해 요구되는 요구 전력을 복수의 안테나 유닛에 포함된 안테나 유닛 별로 산출하고, 상기 복수의 안테나 유닛들에 대해 산출된 요구 전력들에 기초하여 기준 전송 전력을 결정하며, 상기 기준 전송 전력에 기초하여 상기 복수의 안테나 유닛들에 대한 전송 전력을 할당할 수 있는 장치.
- [청구항 18] 제 17 항에 있어서,  
 상기 프로세서는 사용자의 입력을 수신하여, 상기 장치와 관련된 차량의 주행 모드를 자율 주행 모드에서 수동 주행 모드로 전환하거나 수동 주행 모드에서 자율 주행 모드로 전환하는 것을 특징으로 하는, 장치.

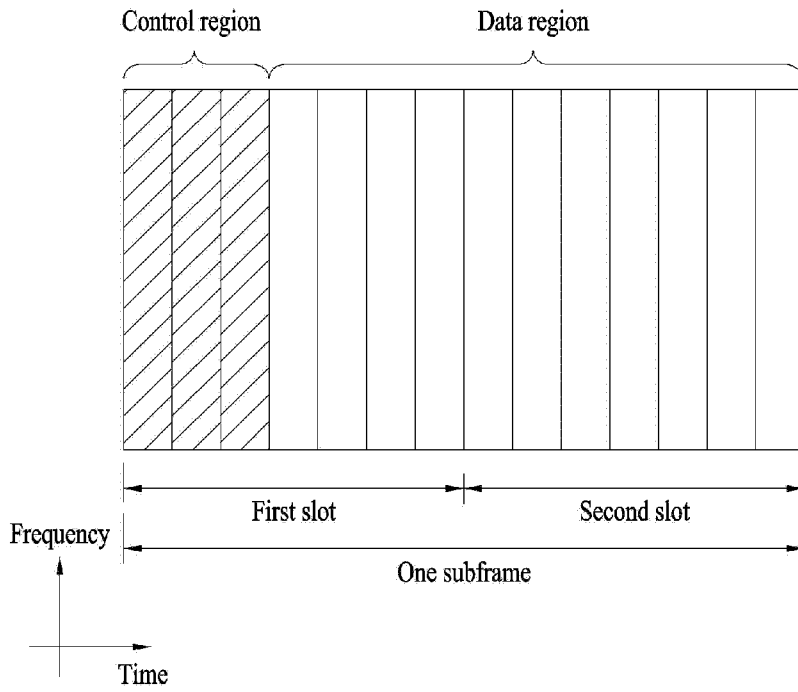
[도 1]



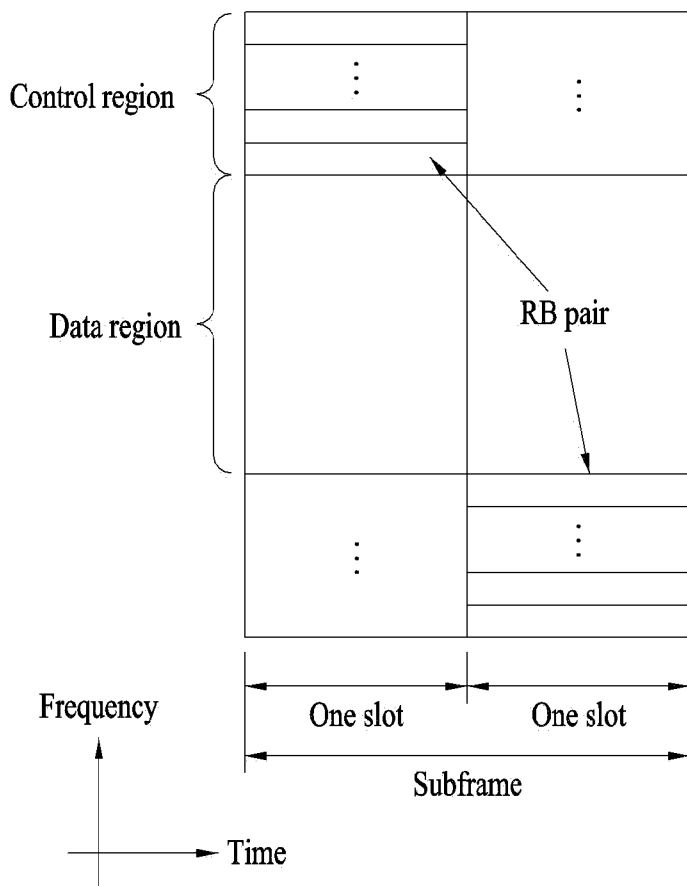
[도2]



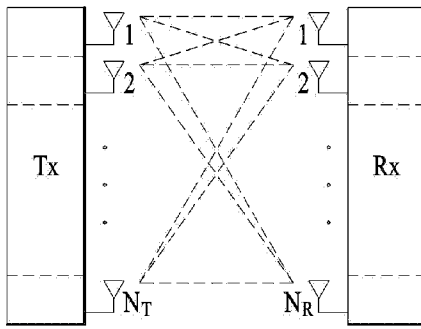
[도3]



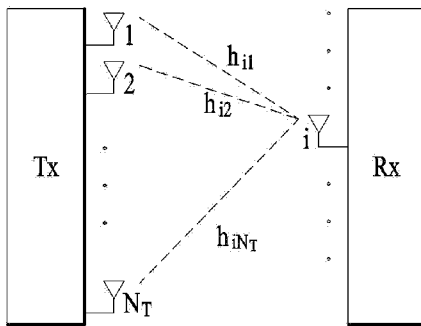
[도4]



[도5]

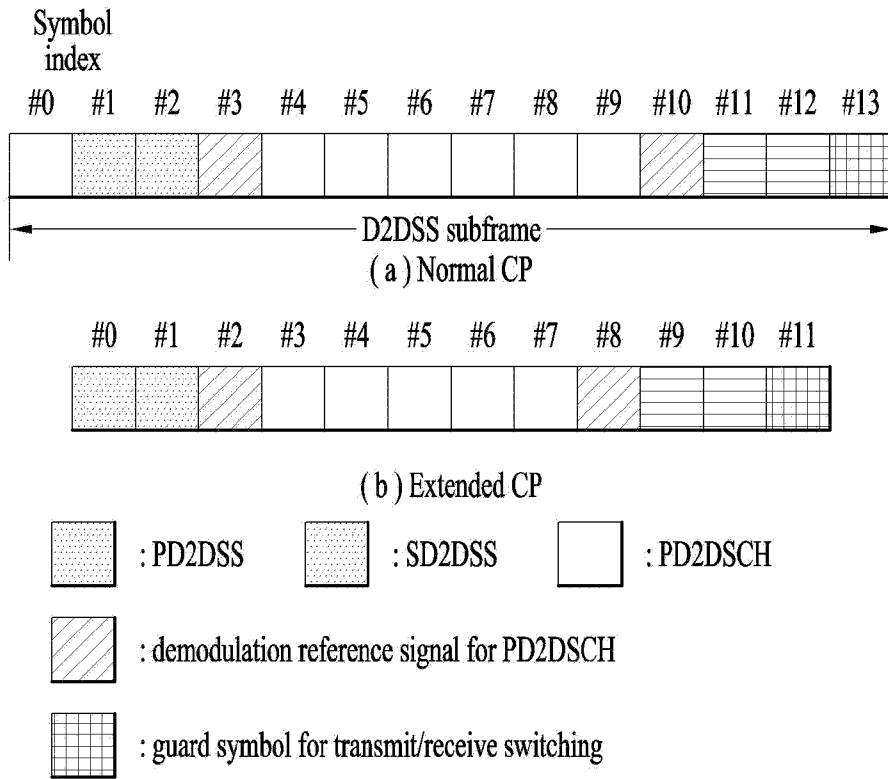


(a)

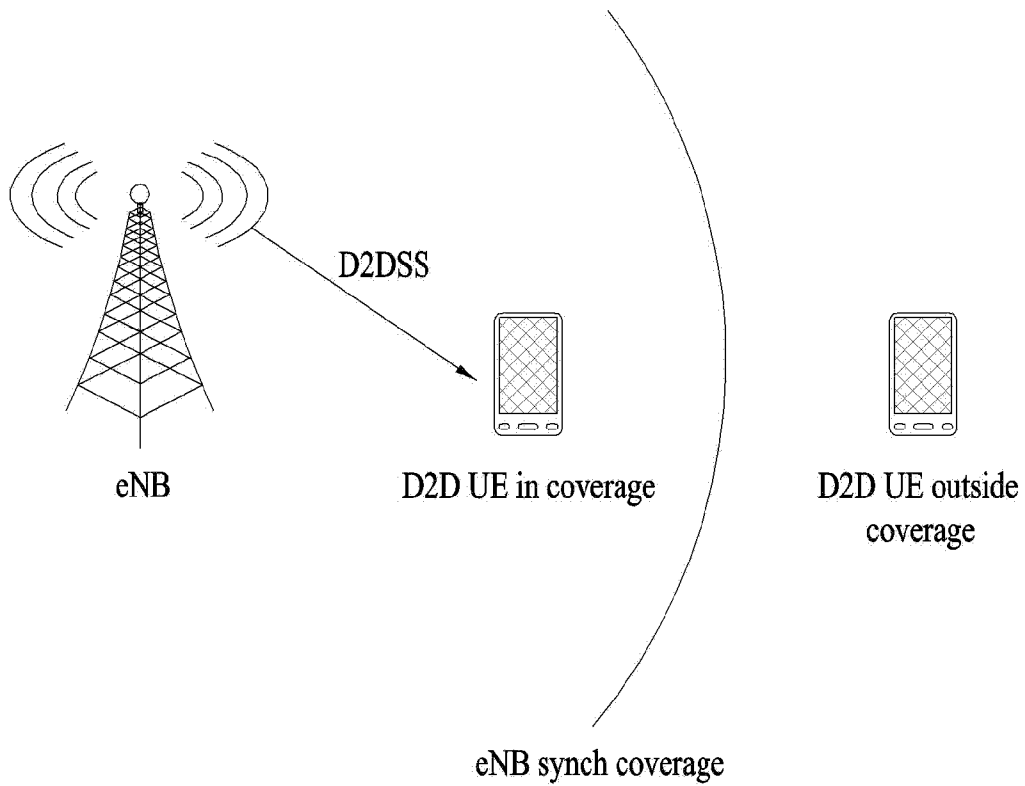


(b)

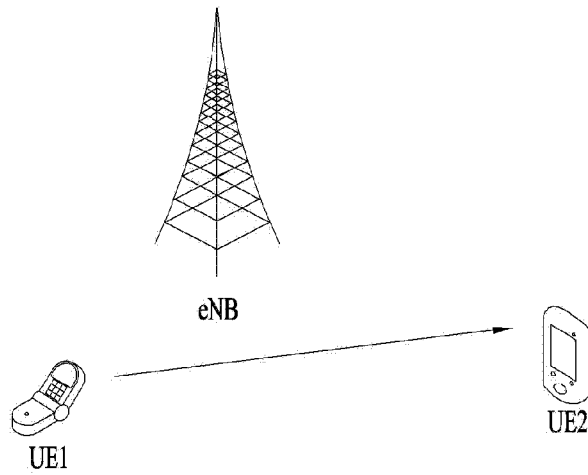
[도6]



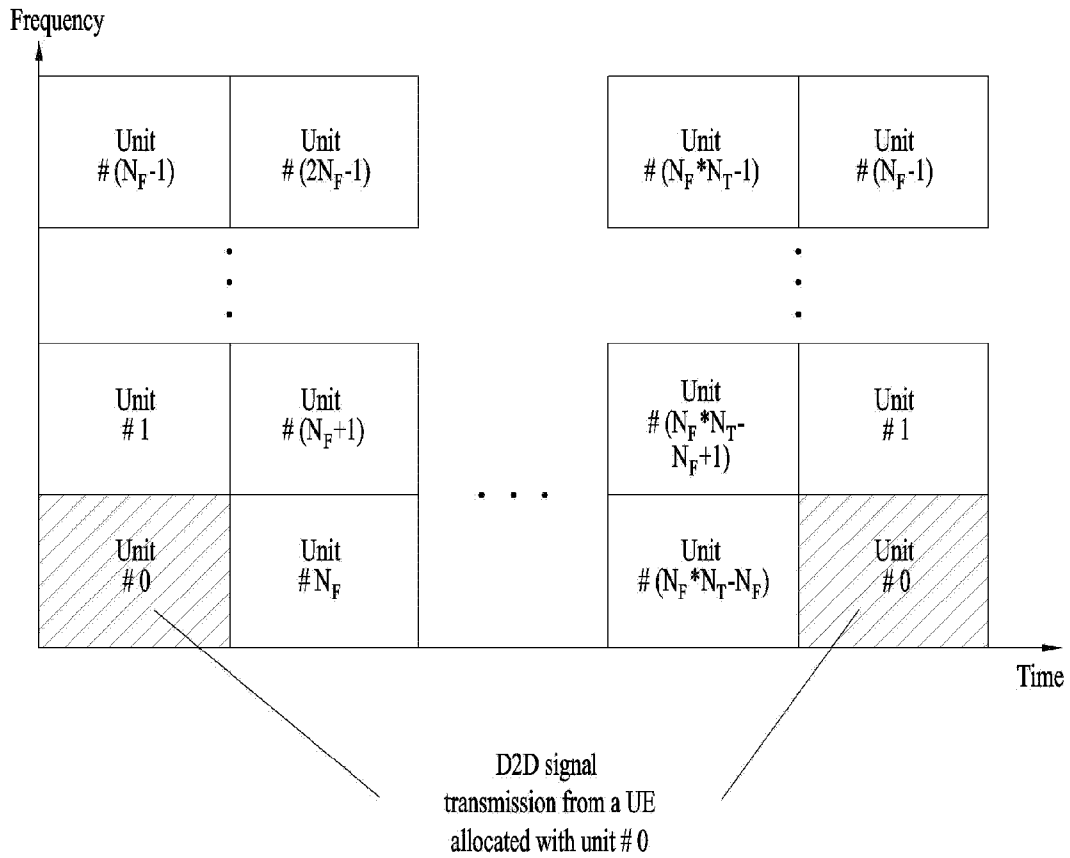
[도7]



[도8]

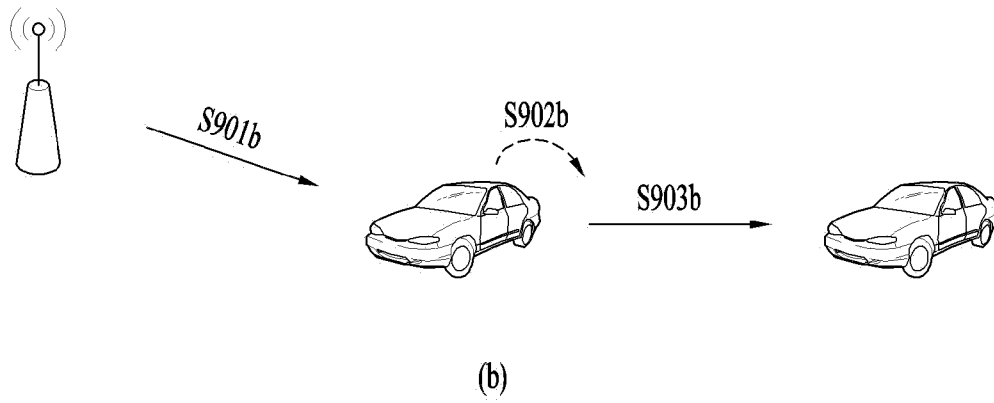
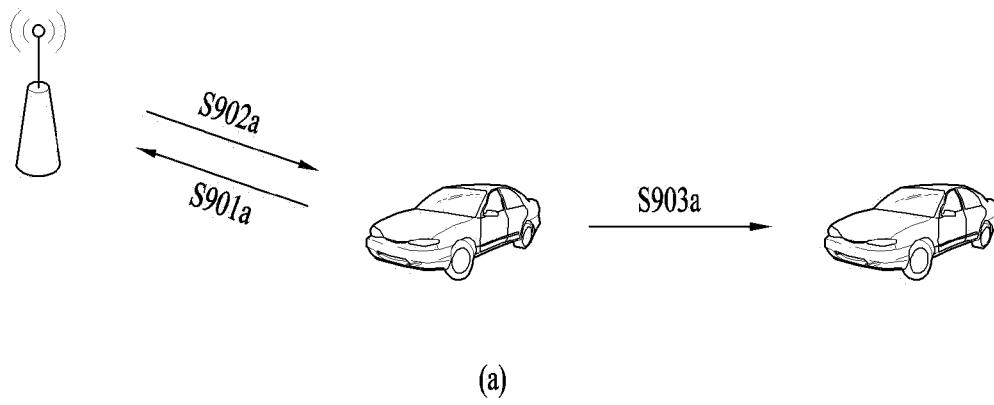


(a)

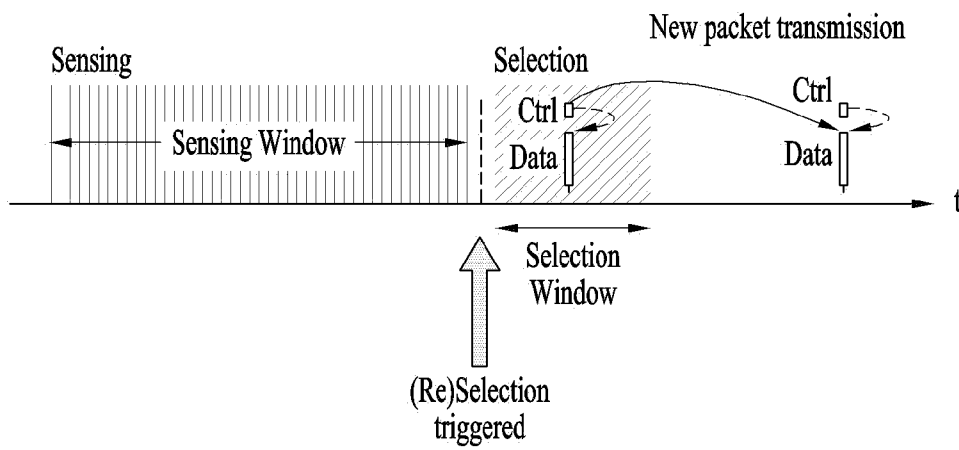


(b)

[도9]

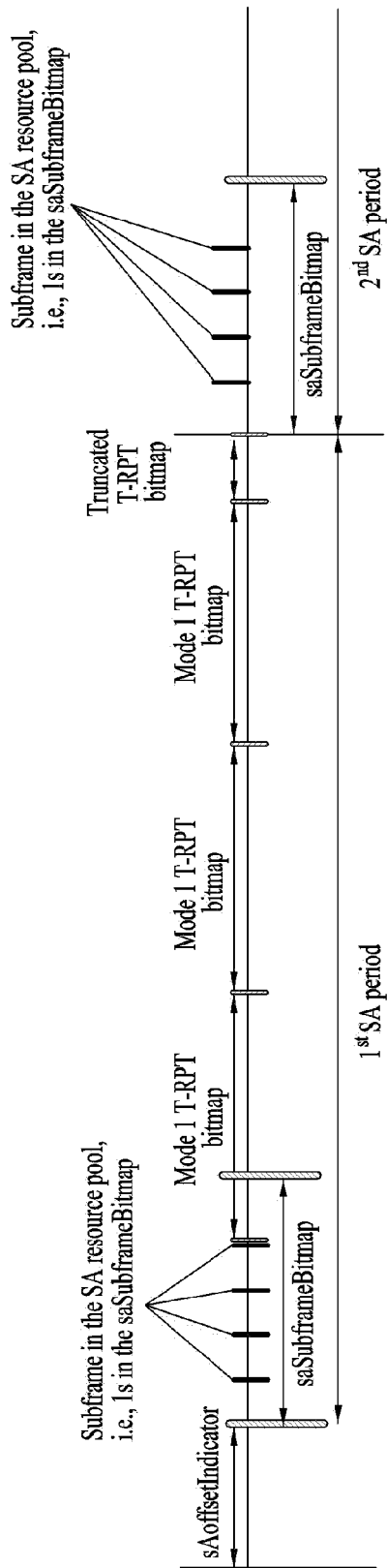


[도10]

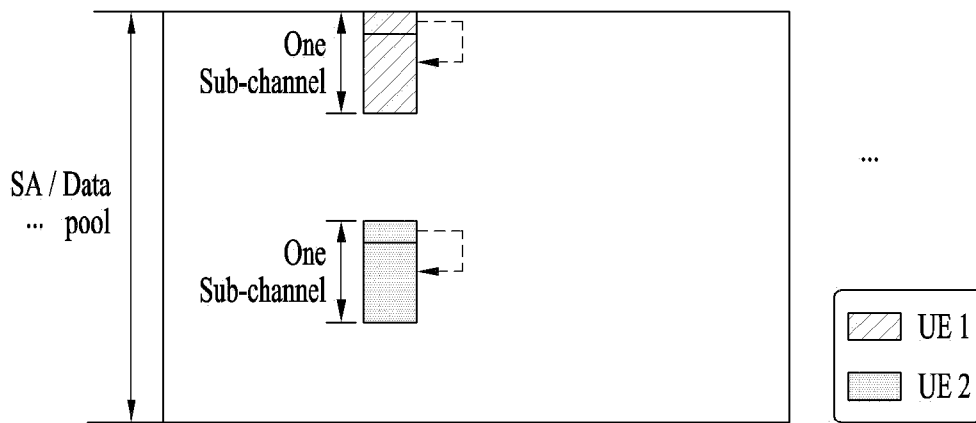
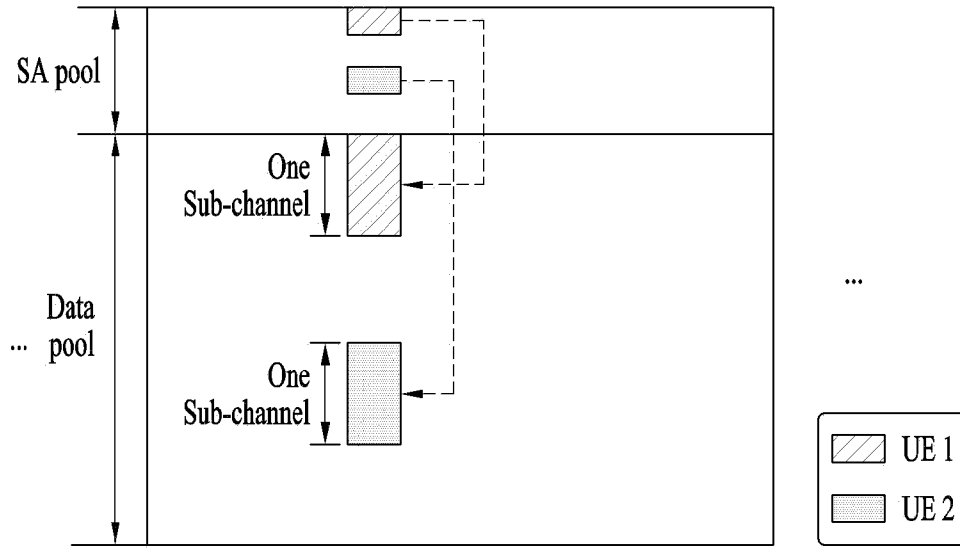




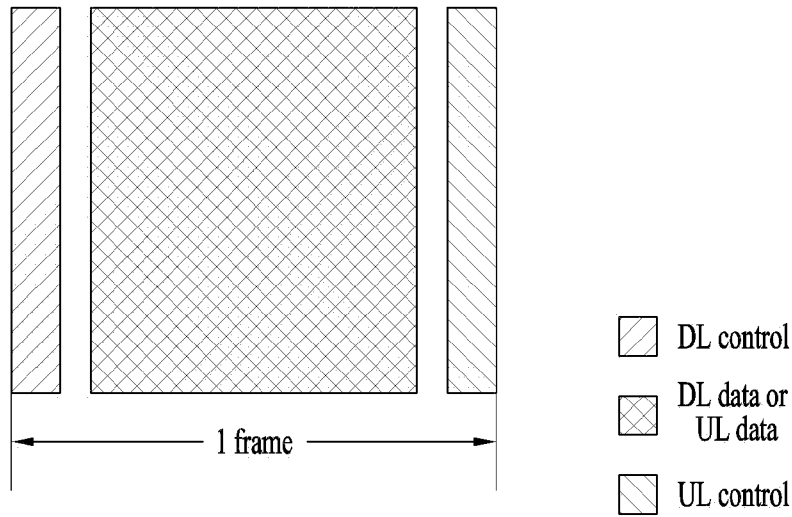
[도 11]



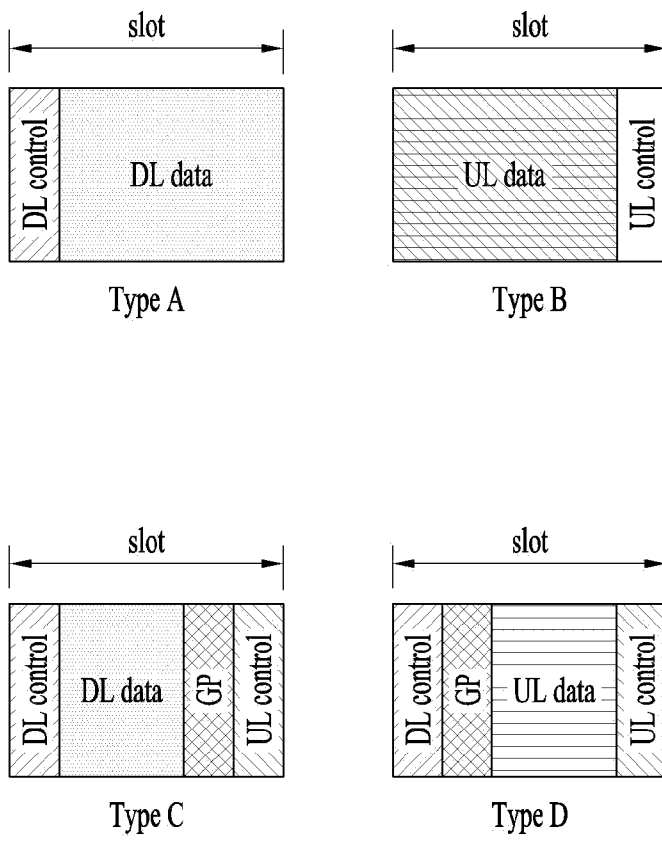
[도 12]



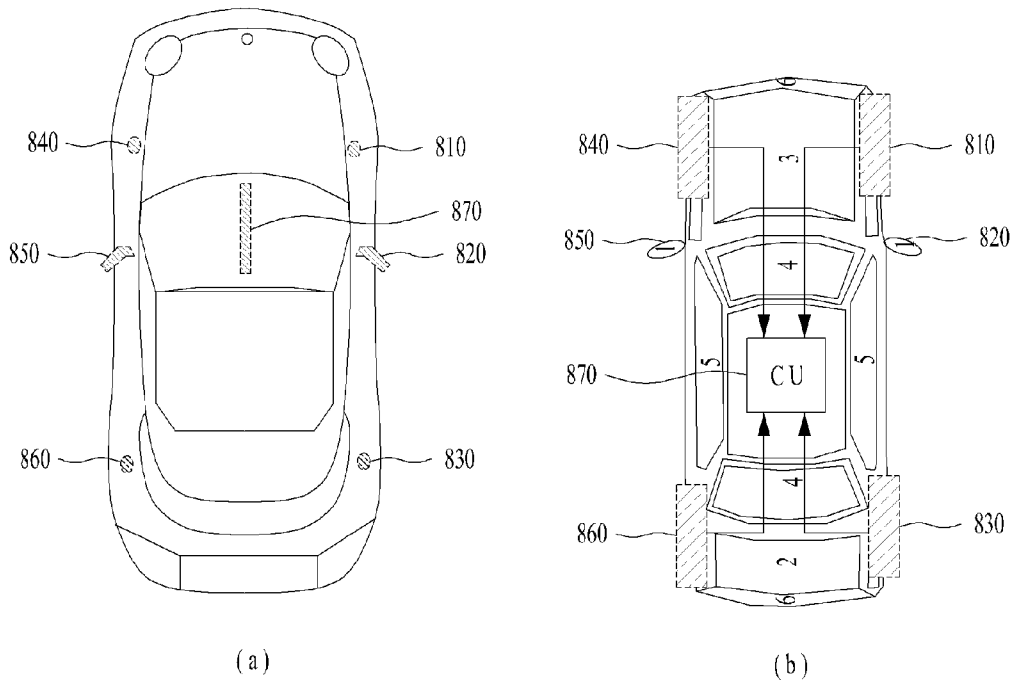
[도 13]



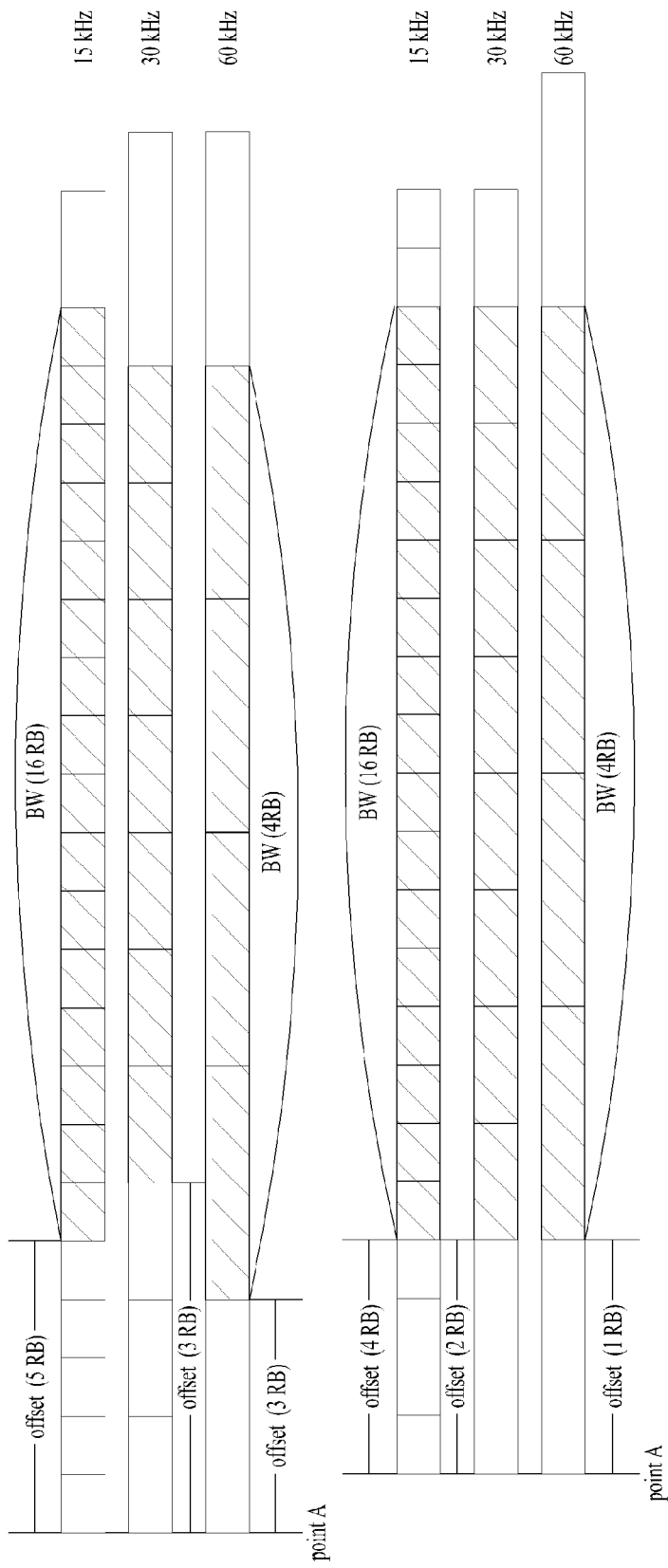
[도 14]



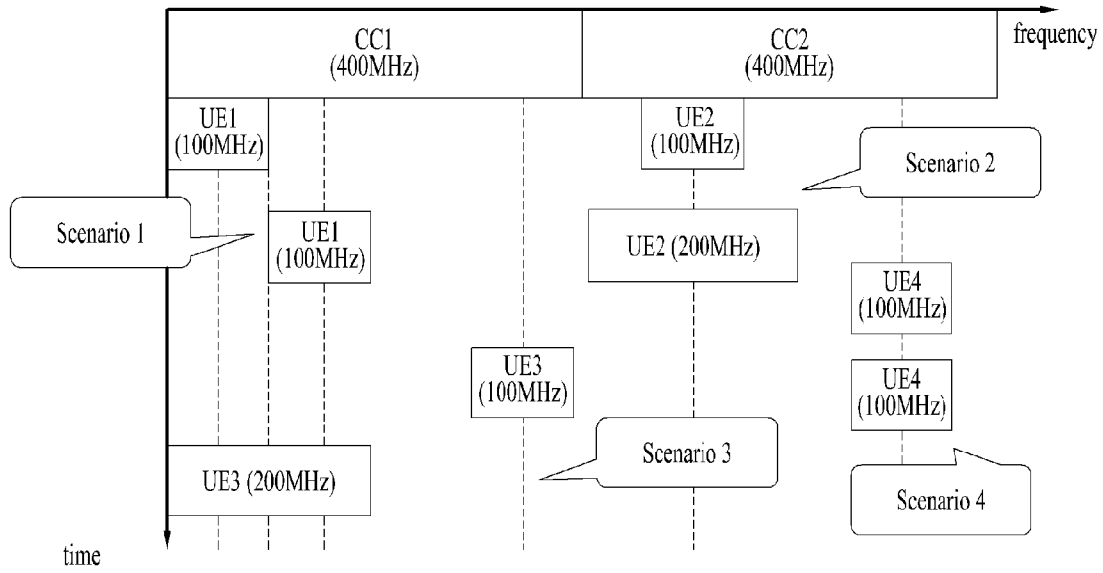
[도 15]



[도 16]



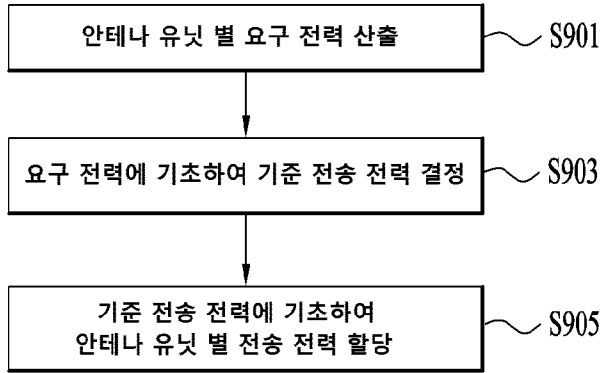
[도 17]



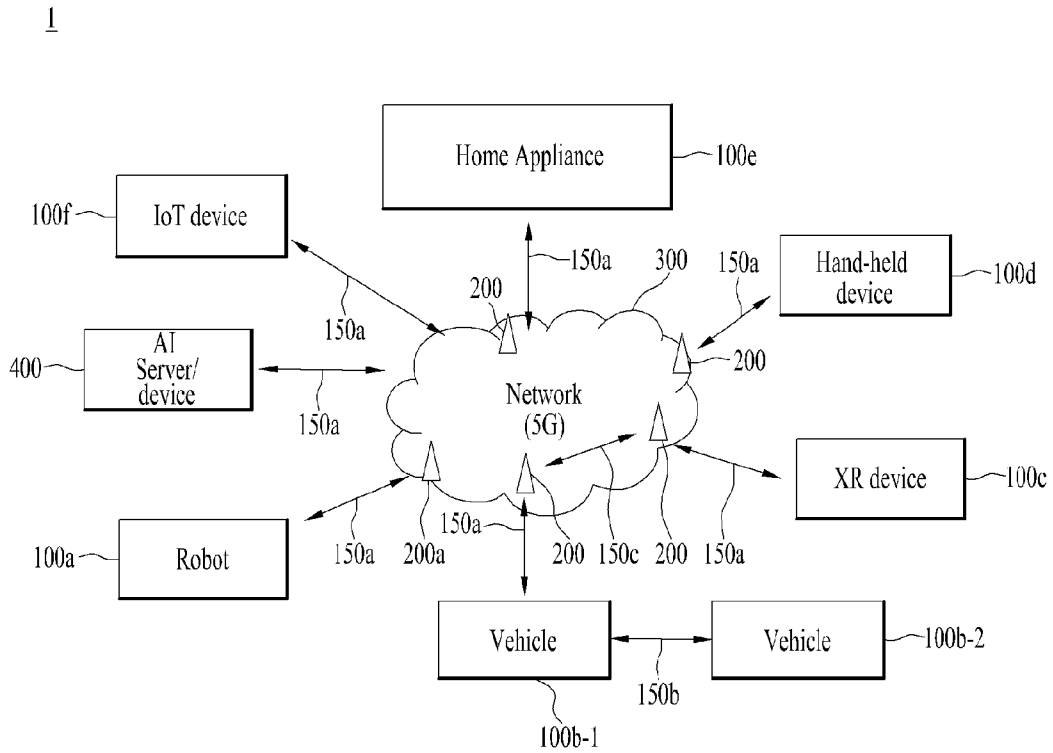
[도 18]

Frequency Range	scenario	Type 1 Delay (us)	Type 2 Delay (us)
1	1	600	2000
	2	600	2000
	3	600	2000
	4	400	950
2	1	600	2000
	2	600	2000
	3	600	2000
	4	400	950

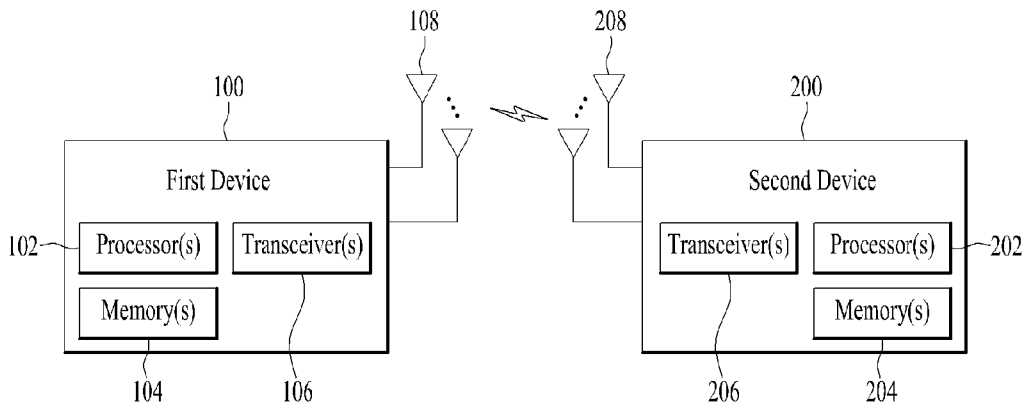
[도19]



[도20]

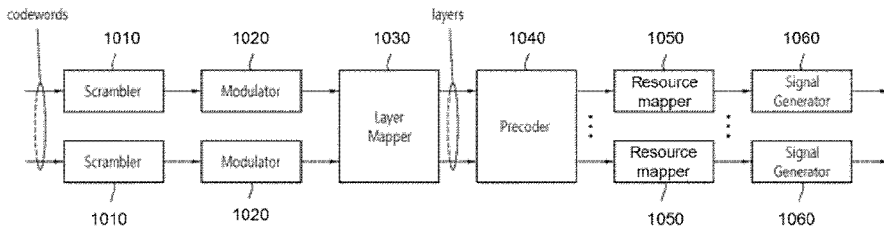


[도21]



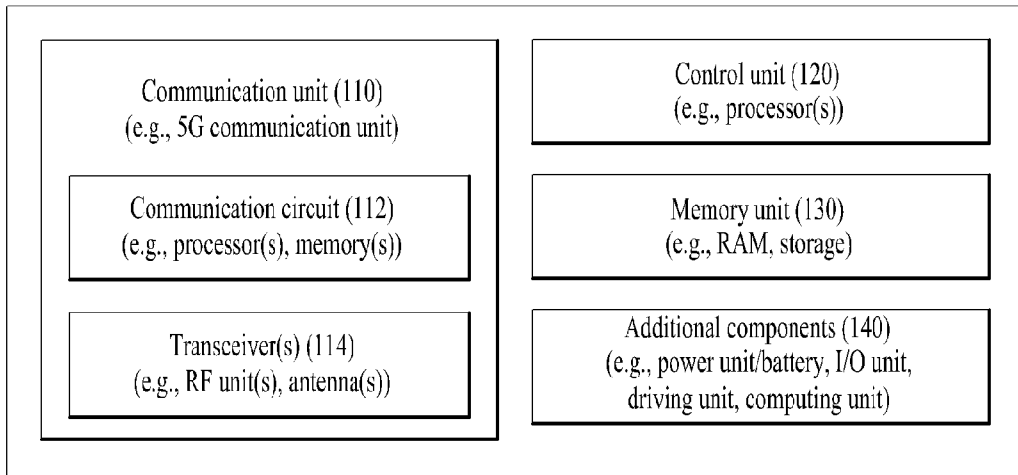
[도22]

1000 (102/106, 202/206)



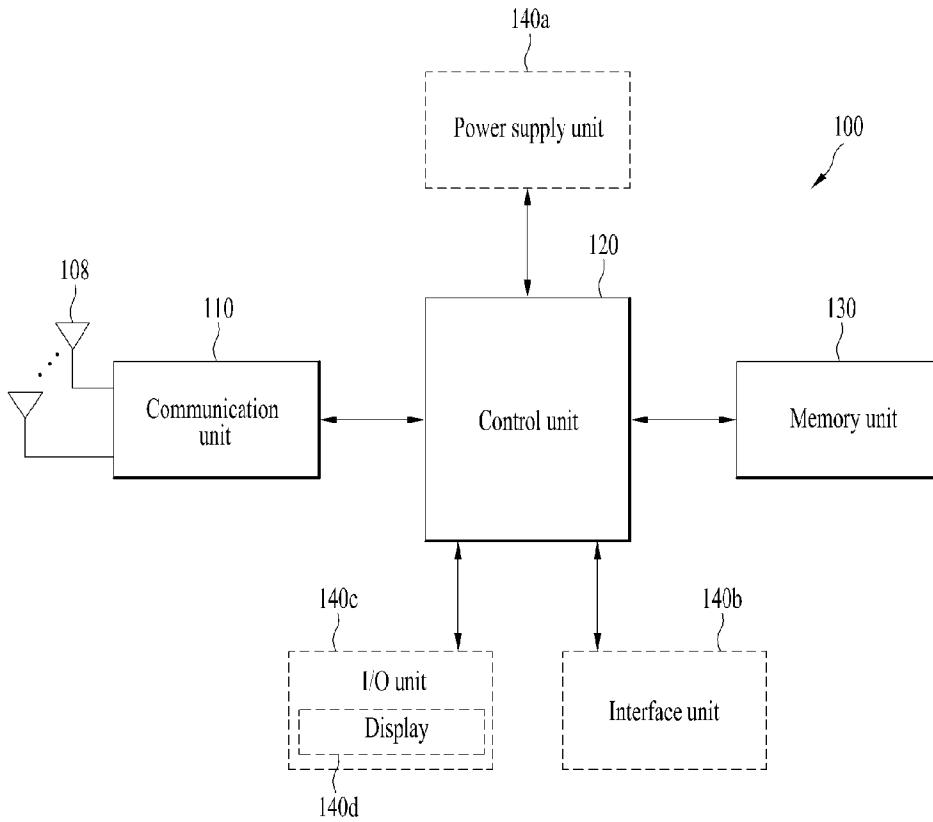
[도23]

Device(100, 200)

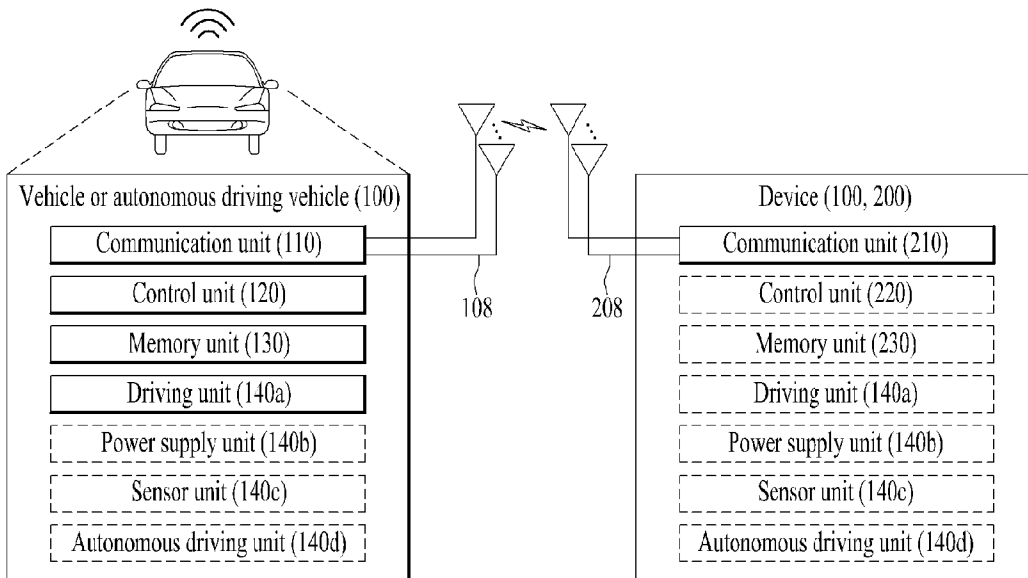




[도24]



[도25]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010027

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 52/42(2009.01)i, H04W 52/38(2009.01)i, H04W 52/34(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/10(2009.01)i, H04B 7/0426(2017.01)i*

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 52/42; H04B 7/02; H04L 27/00; H04W 52/04; H04W 52/24; H04W 52/34; H04W 52/36; H04W 52/38; H04W 72/04; H04W 72/10; H04B 7/0426

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: sidelink, transmission, power, control, multiple, antenna, unit, allocation, and similar terms.

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2017-0044657 A (LG ELECTRONICS INC.) 25 April 2017 See paragraphs [0184], [0264], [0266]-[0267]; claim 1; and figure 10.	1-2,5-6,11,15-18
A		3-4,7-10,12-14
Y	US 2010-0272211 A1 (OHWATARI, Yusuke et al.) 28 October 2010 See claims 1, 6.	1-2,5-6,11,15-18
A	US 2017-0201954 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 13 July 2017 See paragraphs [0033]-[0097]; and figures 1-4f.	1-18
A	US 2018-0041969 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 February 2018 See paragraphs [0044]-[0115]; and figures 2-8.	1-18
A	BRAHMI, Nadia et al. Deliverable D3.1 Intermediate 5G V2X Radio. 31 May 2018 [retrieved on 07 November 2019]. Retrieved from the Internet: <URL: <a href="https://5gcar.eu/wp-content/uploads/2018/08/5GCAR_D3.1_v1.0.pdf">https://5gcar.eu/wp-content/uploads/2018/08/5GCAR_D3.1_v1.0.pdf</a> >. See pages 44-67; and figures 3.3-1-3.3-8.	1-18



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

27 NOVEMBER 2019 (27.11.2019)

Date of mailing of the international search report

27 NOVEMBER 2019 (27.11.2019)

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/KR2019/010027**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0044657 A	25/04/2017	CN 106797530 A	31/05/2017
		EP 3182767 A2	21/06/2017
		JP 2017-528067 A	21/09/2017
		US 2017-0238260 A1	17/08/2017
		WO 2016-024821 A2	18/02/2016
		WO 2016-024821 A3	31/03/2016
US 2010-0272211 A1	28/10/2010	CN 101873202 A	27/10/2010
		CN 101873202 B	03/04/2013
		EP 2244390 A2	27/10/2010
		EP 2244390 A3	28/09/2011
		EP 2244390 B1	17/10/2012
		JP 2010-258713 A	11/11/2010
		JP 4801755 B2	26/10/2011
		US 8243848 B2	14/08/2012
		US 2017-0201954 A1	13/07/2017
CN 102763463 B	08/07/2015		
EP 2543217 A1	09/01/2013		
EP 2543217 A4	22/05/2013		
EP 2543217 B1	10/05/2017		
ES 2629168 T3	07/08/2017		
JP 2013-524584 A	17/06/2013		
JP 5793809 B2	14/10/2015		
US 2011-243007 A1	06/10/2011		
US 2015-351056 A1	03/12/2015		
US 9144040 B2	22/09/2015		
US 9642101 B2	02/05/2017		
WO 2011-120437 A1	06/10/2011		
US 2018-0041969 A1	08/02/2018		
		CN 105027639 B	21/06/2019
		EP 2768262 A1	20/08/2014
		EP 2768262 B1	25/07/2018
		EP 3399808 A1	07/11/2018
		JP 2016-513407 A	12/05/2016
		JP 2019-068486 A	25/04/2019
		JP 6476135 B2	27/02/2019
		KR 10-2014-0103055 A	25/08/2014
		US 2014-0233476 A1	21/08/2014
		US 2017-0041884 A1	09/02/2017
		US 9480026 B2	25/10/2016
		US 9794890 B2	17/10/2017
		WO 2014-126435 A1	21/08/2014

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04W 52/42(2009.01)i, H04W 52/38(2009.01)i, H04W 52/34(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/10(2009.01)i, H04B 7/0426(2017.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 52/42; H04B 7/02; H04L 27/00; H04W 52/04; H04W 52/24; H04W 52/34; H04W 52/36; H04W 52/38; H04W 72/04; H04W 72/10; H04B 7/0426 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: 사이드링크(sidelink), 전송(transmission), 전력(power), 제어(control), multiple, antenna, unit, allocation, 및 유사 용어.		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2017-0044657 A (엘지전자 주식회사) 2017.04.25 단락 [0184], [0264], [0266]-[0267]; 청구항 1; 및 도면 10 참조.	1-2,5-6,11,15-18 3-4,7-10,12-14
Y	US 2010-0272211 A1 (OHWATARI, YUSUKE 등) 2010.10.28 청구항 1, 6 참조.	1-2,5-6,11,15-18
A	US 2017-0201954 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2017.07.13 단락 [0033]-[0097]; 및 도면 1-4f 참조.	1-18
A	US 2018-0041969 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018.02.08 단락 [0044]-[0115]; 및 도면 2-8 참조.	1-18
A	Nadia Brahma et al., Deliverable D3.1 Intermediate 5G V2X Radio, 2018.05.31 [retrieved on 2019.11.07] Retrieved from the Internet: <URL: <a href="https://5gcar.eu/wp-content/uploads/2018/08/5GCAR_D3.1_v1.0.pdf">https://5gcar.eu/wp-content/uploads/2018/08/5GCAR_D3.1_v1.0.pdf</a> >. 페이지 44-67; 및 도면 3.3-1-3.3-8 참조.	1-18
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌      “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 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      “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 11월 27일 (27.11.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 11월 27일 (27.11.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 권성호 전화번호 +82-42-481-3547	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0044657 A	2017/04/25	CN 106797530 A	2017/05/31
		EP 3182767 A2	2017/06/21
		JP 2017-528067 A	2017/09/21
		US 2017-0238260 A1	2017/08/17
		WO 2016-024821 A2	2016/02/18
		WO 2016-024821 A3	2016/03/31
		US 2010-0272211 A1	2010/10/28
US 2010-0272211 A1	2010/10/28	CN 101873202 B	2013/04/03
		EP 2244390 A2	2010/10/27
		EP 2244390 A3	2011/09/28
		EP 2244390 B1	2012/10/17
		JP 2010-258713 A	2010/11/11
		JP 4801755 B2	2011/10/26
		US 8243848 B2	2012/08/14
		US 2017-0201954 A1	2017/07/13
US 2017-0201954 A1	2017/07/13	CN 102763463 B	2015/07/08
		EP 2543217 A1	2013/01/09
		EP 2543217 A4	2013/05/22
		EP 2543217 B1	2017/05/10
		ES 2629168 T3	2017/08/07
		JP 2013-524584 A	2013/06/17
		JP 5793809 B2	2015/10/14
		US 2011-243007 A1	2011/10/06
		US 2015-351056 A1	2015/12/03
		US 9144040 B2	2015/09/22
		US 9642101 B2	2017/05/02
		WO 2011-120437 A1	2011/10/06
		US 2018-0041969 A1	2018/02/08
US 2018-0041969 A1	2018/02/08	CN 105027639 B	2019/06/21
		EP 2768262 A1	2014/08/20
		EP 2768262 B1	2018/07/25
		EP 3399808 A1	2018/11/07
		JP 2016-513407 A	2016/05/12
		JP 2019-068486 A	2019/04/25
		JP 6476135 B2	2019/02/27
		KR 10-2014-0103055 A	2014/08/25
		US 2014-0233476 A1	2014/08/21
		US 2017-0041884 A1	2017/02/09
		US 9480026 B2	2016/10/25
		US 9794890 B2	2017/10/17
		WO 2014-126435 A1	2014/08/21