

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 10월 10일 (10.10.2024) WIPO | PCT



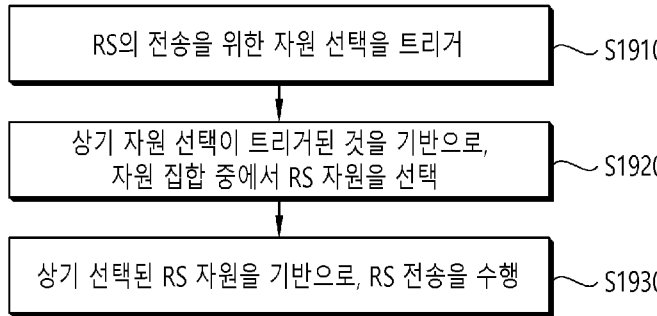
(10) 국제공개번호

WO 2024/210542 A2

- (51) 국제특허분류: H04W 64/00 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04L 1/18 (2023.01)
H04W 72/25 (2023.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/004387
- (22) 국제출원일: 2024년 4월 4일 (04.04.2024)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2023-0044363 2023년 4월 4일 (04.04.2023) KR
63/459,968 2023년 4월 17일 (17.04.2023) US
10-2023-0052780 2023년 4월 21일 (21.04.2023) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 고우석 (KO, Woosuk); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 05510 서울특별시 송파구 올림픽로 299,5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING WIRELESS COMMUNICATION

(54) 발명의 명칭: 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치



S1910 ... Trigger resource selection for transmission of RS

S1920 ... On basis that resource selection is triggered, select RS resource from among resource set

S1930 ... Perform RS transmission on basis of selected RS resource

(57) Abstract: Proposed are a method by which a first device performs wireless communication and an apparatus supporting same. For example, the first device may trigger resource selection for transmission of an RS. For example, the first device may select an RS resource from among a resource set, on the basis that the resource selection is triggered. For example, the first device may carry out RS transmission on the basis of the selected resource. For example, a resource associated with a feedback channel may be excluded from the resource set.

(57) 요약서: 제 1 장치가 무선 통신을 수행하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제안된다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 RS의 전송을 위한 자원 선택을 트리거할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 피드백 채널과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2024/210542 A2



UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신을 수행하는 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 5G NR은 LTE(long term evolution)의 후속 기술로서, 고성능, 저지연, 고가용성 등의 특성을 가지는 새로운 클린-슬레이트(clean-slate) 형태의 이동 통신 시스템이다. 5G NR은 1GHz 미만의 저주파 대역에서부터 1GHz~10GHz의 중간 주파 대역, 24GHz 이상의 고주파(밀리미터파) 대역 등 사용 가능한 모든 스펙트럼 자원을 활용할 수 있다.

[3] 6G(무선통신) 시스템은 (i) 디바이스 당 매우 높은 데이터 속도, (ii) 매우 많은 수의 연결된 디바이스들, (iii) 글로벌 연결성(global connectivity), (iv) 매우 낮은 지연, (v) 배터리-프리(battery-free) IoT(internet of things) 디바이스들의 에너지 소비를 낮추고, (vi) 초고신뢰성 연결, (vii) 머신 러닝 능력을 가지는 연결된 지능 등에 목적이 있다. 6G 시스템의 비전은 지능형 연결(intelligent connectivity), 심층 연결(deep connectivity), 홀로그램 연결(holographic connectivity), 유비쿼터스 연결(ubiquitous connectivity)과 같은 4가지 측면일 수 있으며, 6G 시스템은 아래 표 1과 같은 요구 사항을 만족시킬 수 있다. 예를 들어, 표 1은 6G 시스템의 요구 사항의 일례를 나타낼 수 있다.

[4] [표1]

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

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

[5] 일 실시 예에 있어서, 제 1 장치가 무선 통신을 수행하는 방법이 제공된다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 RS의 전송을 위한 자원 선택을 트리거할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에

서 RS 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 피드백 채널과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조를 나타낸다.
- [7] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전자기 스펙트럼을 나타낸다.
- [8] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 투명 페이로드(transparent payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [9] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 재생 페이로드(regenerative payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [10] 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다.
- [11] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다.
- [12] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다.
- [13] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [14] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다.
- [15] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.
- [16] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따라, NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 측위가 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다.
- [17] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따라 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다.
- [18] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa(NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.
- [20] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, double-side RTT 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 통신을 수행하는 방법의 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

- [23] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 통신을 수행하는 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제 1 장치가 무선 통신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제 2 장치가 무선 통신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 통신 시스템(1)을 나타낸다.
- [27] 도 22는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다.
- [28] 도 23은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 나타낸다.
- [29] 도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다.
- [30] 도 25는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 휴대 기기를 나타낸다.
- [31] 도 26은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 차량 또는 자율 주행 차량을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 "A 또는 B(A or B)"는 "A 및/또는 B(A and/or B)"으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 "A, B 또는 C(A, B or C)"는 "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다.
- [33] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 "및/또는(and/or)"을 의미할 수 있다. 예를 들어, "A/B"는 "A 및/또는 B"를 의미할 수 있다. 이에 따라 "A/B"는 "오직 A", "오직 B", 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 예를 들어, "A, B, C"는 "A, B 또는 C"를 의미할 수 있다.
- [34] 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"는, "오직 A", "오직 B" 또는 "A와 B 모두"를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A 또는 B(at least one of A or B)"나 "적어도 하나의 A 및/또는 B(at least one of A and/or B)"라는 표현은 "적어도 하나의 A 및 B(at least one of A and B)"와 동일하게 해석될 수 있다.
- [35] 또한, 본 명세서에서 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"는, "오직 A", "오직 B", "오직 C", 또는 "A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)"를 의미할 수 있다. 또한, "적어도 하나의 A, B 또는 C(at least one of A, B or C)"나 "적어도 하나의 A, B 및/또는 C(at least one of A, B and/or C)"는 "적어도 하나의 A, B 및 C(at least one of A, B and C)"를 의미할 수 있다.
- [36] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 "예를 들어(for example)"를 의미할 수 있다. 구체적으로, "제어 정보(PDCCH)"로 표시된 경우, "제어 정보"의 일례로 "PDCCH"가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 "제어 정보"는

"PDCCH"로 제한(limit)되지 않고, "PDCCH"가 "제어 정보"의 일례로 제안된 것일 수 있다. 또한, "제어 정보(즉, PDCCH)"로 표시된 경우에도, "제어 정보"의 일례로 "PDCCH"가 제안된 것일 수 있다.

- [37] 이하의 설명에서 '~일 때, ~ 경우(when, if, in case of)'는 '~에 기초하여/기반하여 (based on)'로 대체될 수 있다.
- [38] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [39] 본 명세서에서, 상위 계층 파라미터(higher layer parameter)는 단말에 대하여 설정되거나, 사전에 설정되거나, 사전에 정의된 파라미터일 수 있다. 예를 들어, 기지국 또는 네트워크는 상위 계층 파라미터를 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 상위 계층 파라미터는 RRC(radio resource control) 시그널링 또는 MAC(media access control) 시그널링을 통해서 전송될 수 있다.
- [40] 본 명세서에서, "설정 또는 정의"되는 것은 기지국 또는 네트워크로부터 사전에 정의된 시그널링(예, SIB, MAC, RRC)을 통해서 장치에게 설정되거나 사전 설정되는 것으로 해석될 수 있다. 본 명세서에서, "설정 또는 정의"되는 것은 장치에게 사전 설정되는 것으로 해석될 수 있다.
- [41] 본 명세서에서 제안된 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA), LTE(long term evolution), 5G NR 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다.
- [42] 본 명세서에서 제안된 기술은 6G 무선 기술로 구현될 수 있고, 다양한 6G 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 6G 시스템은 eMBB(enhanced mobile broadband), URLLC(ultra-reliable low latency communications), mMTC(massive machine-type communication), AI(artificial intelligence) 통합 커뮤니케이션(integrated communication), 촉각 인터넷(tactile internet), 높은 처리량(high throughput), 높은 네트워크 용량(high network capacity), 높은 에너지 효율성(high energy efficiency), 낮은 백홀 및 액세스 네트워크 혼잡(low backhaul and access network congestion), 향상된 데이터 보안(enhanced data security)과 같은 핵심 요소(key factor)들을 가질 수 있다.
- [43] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조를 나타낸다. 도 1의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

- [44] 6G에서 새로운 네트워크 특성들은 다음과 같을 수 있다.
- [45] - 위성 통합 네트워크(satellites integrated network)
- [46] - 연결된 인텔리전스(connected intelligence): 이전 세대의 무선 통신 시스템과 달리 6G는 혁신적이며, "연결된 사물"에서 "연결된 지능"으로 무선 진화가 업데이트될 것이다. AI는 통신 절차의 각 단계(또는 후술할 신호 처리의 각 절차)에서 적용될 수 있다.
- [47] - 무선 정보 및 에너지 전달의 완벽한 통합(seamless integration wireless information and energy transfer)
- [48] - 유비쿼터스 슈퍼 3D 연결(ubiquitous super 3D connectivity): 드론 및 매우 낮은 지구 궤도 위성의 네트워크 및 핵심 네트워크 기능에 접속은 6G 유비쿼터스에서 슈퍼 3D 연결을 만들 것이다.
- [49] 위와 같은 6G의 새로운 네트워크 특성들에서 몇 가지 일반적인 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.
- [50] - 스몰 셀 네트워크(small cell networks)
- [51] - 초 고밀도 이기종 네트워크(ultra-dense heterogeneous network)
- [52] - 대용량 백홀(high-capacity backhaul)
- [53] - 모바일 기술과 통합된 레이더 기술: 통신을 통한 고정밀 지역화 (또는 위치 기반 서비스)는 6G 무선통신 시스템의 기능 중 하나이다. 따라서, 레이더 시스템은 6G 네트워크와 통합될 것이다.
- [54] - 소프트웨어 및 가상화(softwarization and virtualization)
- [55] 이하, 6G 시스템의 핵심 구현 기술에 대하여 설명한다.
- [56] - 인공지능(artificial intelligence): 통신에 AI를 도입하면 실시간 데이터 전송이 간소화되고 향상될 수 있다. AI는 수많은 분석을 사용하여 복잡한 대상 작업이 수행되는 방식을 결정할 수 있다. 즉, AI는 효율성을 높이고 처리 지연을 줄일 수 있다. 핸드 오버, 네트워크 선택, 자원 스케줄링과 같은 시간 소모적인 작업은 AI를 사용함으로써 즉시 수행될 수 있다. AI는 M2M, 기계-대-인간 및 인간-대-기계 통신에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 또한, AI는 BCI(Brain Computer Interface)에서 신속한 통신이 될 수 있다. AI 기반 통신 시스템은 메타 물질, 지능형 구조, 지능형 네트워크, 지능형 장치, 지능형 인지 라디오(radio), 자체 유지 무선 네트워크 및 머신 러닝에 의해 지원될 수 있다.
- [57] - THz 통신(terahertz communication): 데이터 전송률은 대역폭을 늘려 높일 수 있다. 이것은 넓은 대역폭으로 sub-THz 통신을 사용하고, 진보된 대규모 MIMO 기술을 적용하여 수행될 수 있다. 밀리미터 이하의 방사선으로도 알려진 THz파는 일반적으로 0.03mm-3mm 범위의 해당 파장을 가진 0.1THz와 10THz 사이의 주파수 대역을 나타낸다. 100GHz-300GHz 대역 범위(Sub THz 대역)는 셀룰러 통신을 위한 THz 대역의 주요 부분으로 간주된다. Sub-THz 대역을 mmWave 대역에 추가하면 6G 셀룰러 통신 용량은 늘어난다. 정의된 THz 대역 중 300GHz-3THz는 원적외선 (IR) 주파수 대역에 있다. 300GHz-3THz 대역은 광 대역의 일부이지만

광 대역의 경계에 있으며, RF 대역 바로 뒤에 있다. 따라서, 이 300 GHz-3 THz 대역은 RF와 유사성을 나타낸다. 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전자기 스펙트럼을 나타낸다. 도 2의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. THz 통신의 주요 특성은 (i) 매우 높은 데이터 전송률을 지원하기 위해 광범위하게 사용 가능한 대역폭, (ii) 고주파에서 발생하는 높은 경로 손실 (고 지향성 안테나는 필수 불가결)을 포함한다. 높은 지향성 안테나에서 생성된 좁은 빔 폭은 간섭을 줄인다. THz 신호의 작은 파장은 훨씬 더 많은 수의 안테나 소자가 이 대역에서 동작하는 장치 및 BS에 통합될 수 있게 한다. 이를 통해 범위 제한을 극복할 수 있는 고급 적응형 배열 기술을 사용할 수 있다.

- [58] - 대규모 MIMO 기술(large-scale MIMO)
- [59] - 홀로그램 빔 포밍(hologram beamforming, HBF)
- [60] - 광 무선 기술(optical wireless technology)
- [61] - 자유공간 광전송 백홀 네트워크(FSO backhaul network)
- [62] - 양자 통신(quantum communication)
- [63] - 셀-프리 통신(cell-free communication)
- [64] - 무선 정보 및 에너지 전송 통합(integration of wireless information and power transmission)
- [65] - 센싱과 커뮤니케이션의 통합(integration of wireless communication and sensing)
- [66] - 액세스 백홀 네트워크의 통합(integrated access and backhaul network)
- [67] - 빅 데이터 분석(big data analysis)
- [68] - 재구성 가능한 지능형 메타표면(reconfigurable intelligent surface)
- [69] - 메타버스(metaverse)
- [70] - 블록 체인(block-chain)
- [71] - 무인 항공기(unmanned aerial vehicle, UAV): UAV 또는 드론은 6G 무선 통신에서 중요한 요소가 될 것이다. 대부분의 경우, UAV 기술을 사용하여 고속 데이터 무선 연결이 제공될 수 있다. BS(base station) 엔티티는 셀룰러 연결을 제공하기 위해 UAV에 설치될 수 있다. UAV는 쉬운 배치, 강력한 가시선 링크 및 이동성이 제어되는 자유도와 같은 고정 BS 인프라에서 볼 수 없는 특정 기능을 가지고 있을 수 있다. 천재 지변 등의 긴급 상황 동안, 지상 통신 인프라의 배치는 경제적으로 실현 가능하지 않으며, 때로는 휘발성 환경에서 서비스를 제공할 수 없다. UAV는 이러한 상황을 쉽게 처리할 수 있다. UAV는 무선 통신 분야의 새로운 패러다임이 될 것이다. 이 기술은 eMBB, URLLC 및 mMTC 인 무선 네트워크의 세 가지 기본 요구 사항을 용이하게 한다. UAV는 또한, 네트워크 연결성 향상, 화재 감지, 재난 응급 서비스, 보안 및 감시, 오염 모니터링, 주차 모니터링, 사고 모니터링 등과 같은 여러 가지 목적을 지원할 수 있다. 따라서, UAV 기술은 6G 통신에 가장 중요한 기술 중 하나로 인식되고 있다.

- [72] - 진보된 항공 모빌리티(advanced air mobility, AAM): AAM은 도심에서 이용할 수 있는 항공 교통 수단인 UAM(urban air mobility)의 상위 개념으로, 도시를 비롯해 지역 거점 간 이동까지 포함하는 이동 수단을 지칭할 수 있다.
- [73] - 자율주행(autonomous driving, self-driving): 자율 주행 인프라 구축의 핵심 요소인 V2X(vehicle to everything)는 차량과 차량 간 무선 통신(vehicle to vehicle, V2V), 차량과 인프라 간 무선 통신(vehicle to infrastructure, V2I) 등 자동차가 자율 주행을 하기 위해 도로에 있는 다양한 요소와 소통하고 공유하는 기술일 수 있다. 자율 주행의 성능을 극대화하고 높은 안전성을 확보하기 위해서는 빠른 전송속도와 저지연 기술이 반드시 필요하다. 더하여, 앞으로 자율주행은 운전자에게 경고나 안내 메시지를 전달하는 수준을 넘어 적극적으로 차량 운행에 개입하고 위험 상황에서 직접 차량을 제어해야 할 수 있다. 이를 위해서, 송수신해야 할 정보의 양이 방대해질 수 있으므로, 6G에서는 5G보다 빠른 전송 속도와 저지연으로 자율주행을 극대화할 수 있을 것으로 예상된다.
- [74] - 비지상 네트워크(non-terrestrial networks, NTN): NTN은 위성 (또는 UAS(unmanned aerial system) 플랫폼)에 탑재된 RF(radio frequency) 자원을 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 나타낼 수 있다. 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 투명 페이로드(transparent payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다. 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 재생 페이로드(regenerative payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다. 도 3 또는 도 4의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 도 3을 참조하면, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를 생성할 수 있다. 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 피더 링크(feeder link)를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 게이트웨이를 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 빔 풋프린트(beam foot print)는 위성이 전송하는 신호를 수신할 수 있는 지역을 의미할 수 있다. 도 4를 참조하면, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를 생성할 수 있다. UE와 연결된 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 ISL(inter-satellite links)을 통해 다른 위성 (또는 UAS 플랫폼)과 연결될 수 있다. 다른 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 피더 링크(feeder link)를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 재생 페이로드에 기초하여, 다른 위성 과 게이트웨이를 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 위성과 다른 위성 사이에 ISL이 존재하지 않는 경우, 위성과 게이트웨이 사이의 피더 링크(feeder link)가 필요할 수 있다. 도 3 및 도 4는 NTN 시나리오의 예시에 불과하며, NTN은 다양한 방식의 시나리오에 기초하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 투명 또는 재생(온보드 처리 포함) 페이로드(regenerative (with on board processing) payload)를 구현할 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)은 위성 (또는 UAS 플랫폼)의 시야 범위(field of view)에 따라 지정된 서비스 영역에 걸쳐 여러 빔을 생성할 수 있다. 예를 들어, 위성 (또는 UAS 플랫폼)의 시야는 온보드 안테나 다이어그램과 최소 고도각(elevation angle)에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 투명 페이로드는 무선 주파수

필터링, 주파수 변환 및 증폭을 포함할 수 있다. 따라서, 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않을 수 있다. 예를 들어, 재생 페이로드는 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭, 복조/복호화, 스위치 및/또는 라우팅, 코딩/변조를 포함할 수 있다. 예를 들어, 재생 페이로드는 위성 (또는 UAS 플랫폼)에 기지국 기능의 전체 또는 일부를 탑재하는 것과 실질적으로 동일할 수 있다.

- [75] - 통합 센싱 및 통신(integrated sensing and communication, ISAC): 무선 센싱은 무선 주파수를 이용해 물체의 순간 선속도, 각도, 거리 (범위) 등을 파악해 환경 및/또는 환경 내 물체의 특성에 대한 정보를 얻을 수 있는 기술이다. 무선 주파수 센싱 기능은 네트워크 내 장치를 통해 물체에 연결할 필요가 없기 때문에 장치 없이 물체 위치 파악을 위한 서비스를 제공할 수 있다. 무선 주파수 신호로부터 범위, 속도 및 각도 정보를 얻는 기능은 다양한 물체 감지, 물체 인식(예, 차량, 인간, 동물, UAV) 및 고정밀 위치 파악, 추적, 및 활동 인식과 같은 광범위한 새로운 기능을 제공할 수 있다. 무선 센싱 서비스는, 예를 들어, 침입자 감지, 보조 자동차 조종 및 내비게이션, 궤적 추적, 충돌 회피, 교통 관리, 건강 및 교통 관리 등을 제공하는 애플리케이션을 가능하게 하는 다양한 업종(예, 무인 항공기, 스마트 홈, V2X, 공장, 철도, 공공 안전 등)에 정보를 제공할 수 있다. 경우에 따라, 무선 센싱은 3GPP 기반 센싱을 추가로 지원하기 위해 비-3GPP 유형 센서(예, 레이더, 카메라)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 무선 센싱 서비스의 동작, 즉 센싱 동작은 무선 센싱 신호의 전송, 반사, 산란 처리에 의존할 수 있다. 따라서, 무선 센싱은 기존 통신 시스템을 통신 네트워크에서 무선 통신 및 센싱 네트워크로 강화할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 도 5는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다. 도 5의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 구체적으로, 도 5의 (a)는 동일 위치에 있는 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예, monostatic sensing)의 예를 나타내고, 도 5의 (b)는 분리된 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예, bistatic sensing)의 예를 나타낸다.

- [76] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection, OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(layer 1, 제 1 계층), L2(layer 2, 제 2 계층), L3(layer 3, 제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공하며, 제 3 계층에 위치하는 RRC(Radio Resource Control) 계층은 단말과 네트워크 간에 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 RRC 계층은 단말과 기지국 간 RRC 메시지를 교환한다.

- [77] 물리 계층(physical layer)은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.

- [78] 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [79] MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.
- [80] RLC 계층은 RLC SDU(Service Data Unit)의 연결(concatenation), 분할(segmentation) 및 재결합(reassembly)을 수행한다. 무선 베어러(Radio Bearer, RB)가 요구하는 다양한 QoS(Quality of Service)를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(Transparent Mode, TM), 비확인 모드(Unacknowledged Mode, UM) 및 확인 모드(Acknowledged Mode, AM)의 세 가지의 동작모드를 제공한다. AM RLC는 ARQ(automatic repeat request)를 통해 오류 정정을 제공한다.
- [81] RRC(Radio Resource Control) 계층은 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선 베어러들의 설정(configuration), 재설정(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크간의 데이터 전달을 위해 제 1 계층(physical 계층 또는 PHY 계층) 및 제 2 계층(MAC 계층, RLC 계층, PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층, SDAP(Service Data Adaptation Protocol) 계층)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [82] 사용자 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 사용자 데이터의 전달, 헤더 압축(header compression) 및 암호화(ciphering)를 포함한다. 제어 평면에서의 PDCP 계층의 기능은 제어 평면 데이터의 전달 및 암호화/무결성 보호(integrity protection)를 포함한다.
- [83] SDAP(Service Data Adaptation Protocol) 계층은 사용자 평면에서만 정의된다. SDAP 계층은 QoS 플로우(flow)와 데이터 무선 베어러 간의 매핑, 하향링크 및 상향링크 패킷 내 QoS 플로우 식별자(ID) 마킹 등을 수행한다.
- [84] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling Radio Bearer)와 DRB(Data Radio Bearer) 두 가지로 나누어질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.
- [85] 단말의 RRC 계층과 기지국의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC connection)이 확립되면, 단말은 RRC_CONNECTED 상태에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC_IDLE 상태에 있게 된다. NR의 경우, RRC_INACTIVE 상태가 추가로 정의

되었으며, RRC_INACTIVE 상태의 단말은 코어 네트워크와의 연결을 유지하는 반면 기지국과의 연결을 해지(release)할 수 있다.

- [86] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향링크 전송 채널로는 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel)과 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향링크 SCH(Shared Channel)이 있다. 하향링크 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 서비스의 트래픽 또는 제어메시지의 경우 하향링크 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향링크 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향링크 전송 채널로는 초기 제어메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel)와 그 이외에 사용자 트래픽이나 제어메시지를 전송하는 상향링크 SCH(Shared Channel)가 있다.
- [87] 전송 채널 상위에 있으며, 전송 채널에 맵핑되는 논리 채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [88] 상향링크 및 하향링크 전송에서 무선 프레임이 사용될 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 부반송파 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.
- [89] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.
- [90] 다음 표 2는 노멀 CP 또는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS 설정(u)에 따라 슬롯별 심볼의 개수(N_{slotsymb}), 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{frame,u slot}}$)와 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{subframe,u slot}}$)를 예시한다.

[91] [표2]

CP 타입	SCS ($15 \cdot 2^u$)	$N_{\text{slot symb}}$	$N_{\text{frame,u slot}}$	$N_{\text{subframe,u slot}}$
노멀 CP	15kHz (u=0)	14	10	1
	30kHz (u=1)	14	20	2
	60kHz (u=2)	14	40	4
	120kHz (u=3)	14	80	8
	240kHz (u=4)	14	160	16
확장 CP	60kHz (u=2)	12	40	4

- [92] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다. 도 6의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [93] 도 6을 참조하면, 슬롯은 시간 영역에서 복수의 심볼들을 포함한다. 반송파는 주파수 영역에서 복수의 부반송파들을 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 영역에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 복수의 연속한 (P)RB((Physical) Resource Block)로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행될 수 있다. 각각의 요소는 자원 그리드에서 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭될 수 있고, 하나의 복소 심볼이 맵핑될 수 있다.
- [94] BWP(Bandwidth Part)는 주어진 뉴머놀로지에서 PRB(physical resource block)의 연속적인 집합일 수 있다. PRB는 주어진 캐리어 상에서 주어진 뉴머놀로지에 대한 CRB(common resource block)의 연속적인 부분 집합으로부터 선택될 수 있다.
- [95] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, BWP의 일 예를 나타낸다. 도 7의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 도 7의 실시 예에서, BWP는 세 개라고 가정한다.
- [96] 도 7을 참조하면, CRB(common resource block)는 캐리어 밴드의 한 쪽 끝에서부터 다른 쪽 끝까지 번호가 매겨진 캐리어 자원 블록일 수 있다. 그리고, PRB는 각 BWP 내에서 번호가 매겨진 자원 블록일 수 있다. 포인트 A는 자원 블록 그리드(resource block grid)에 대한 공통 참조 포인트(common reference point)를 지시할 수 있다.
- [97] BWP는 포인트 A, 포인트 A로부터의 오프셋(N_{BWP}^{start}) 및 대역폭(N_{BWP}^{size})에 의해 설정될 수 있다. 예를 들어, 포인트 A는 모든 뉴머놀로지(예를 들어, 해당 캐리어에서 네트워크에 의해 지원되는 모든 뉴머놀로지)의 서브캐리어 0이 정렬되는 캐리어의 PRB의 외부 참조 포인트일 수 있다. 예를 들어, 오프셋은 주어진 뉴머놀로지에서 가장 낮은 서브캐리어와 포인트 A 사이의 PRB 간격일 수 있다. 예를 들어, 대역폭은 주어진 뉴머놀로지에서 PRB의 개수일 수 있다.
- [98] SLSS(Sidelink Synchronization Signal)는 SL(sidelink) 특정한 시퀀스(sequence)로, PSSS(Primary Sidelink Synchronization Signal)와 SSSS(Secondary Sidelink Synchronization Signal)를 포함할 수 있다. 상기 PSSS는 S-PSS(Sidelink Primary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있고, 상기 SSSS는 S-SSS(Sidelink Secondary Synchronization Signal)라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 길이-127 M-시퀀스(length-127 M-sequences)가 S-PSS에 대하여 사용될 수 있고, 길이-127 골드-시퀀스(length-127 Gold sequences)가 S-SSS에 대하여 사용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS를 이용하여 최초 신호를 검출(signal detection)할 수 있고, 동기를 획득할 수 있다. 예를 들어, 단말은 S-PSS 및 S-SSS를 이용하여 세부 동기를 획득할 수 있고, 동기 신호 ID를 검출할 수 있다.

- [99] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드 (Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다. 예를 들어, PSBCH 성능의 평가를 위해, NR V2X에서, PSBCH의 페이로드 크기는 24 비트의 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 포함하여 56 비트일 수 있다.
- [100] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SL SS(Synchronization Signal)/PSBCH 블록, 이하 S-SSB(Sidelink-Synchronization Signal Block))에 포함될 수 있다. 상기 S-SSB는 캐리어 내의 PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)/PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)와 동일한 뉴머놀로지(즉, SCS 및 CP 길이)를 가질 수 있고, 전송 대역폭은 (미리) 설정된 SL BWP(Sidelink BWP) 내에 있을 수 있다. 예를 들어, S-SSB의 대역폭은 11 RB(Resource Block)일 수 있다. 예를 들어, PSBCH는 11 RB에 걸쳐있을 수 있다. 그리고, S-SSB의 주파수 위치는 (미리) 설정될 수 있다. 따라서, 단말은 캐리어에서 S-SSB를 발견하기 위해 주파수에서 가설 검출(hypothesis detection)을 수행할 필요가 없다.
- [101] 본 명세서에서, PSCCH는 제어 채널, 물리 제어 채널, 사이드링크와 관련된 제어 채널, 사이드링크와 관련된 물리 제어 채널 등으로 대체될 수 있다. 본 명세서에서, PSSCH는 공유 채널, 물리 공유 채널, 사이드링크와 관련된 공유 채널, 사이드링크와 관련된 물리 공유 채널 등으로 대체될 수 있다.
- [102] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따라, 단말이 자원 할당 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 도 8의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [103] 도 8의 (a)를 참조하면, 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단계 S800에서, 기지국은 제 1 단말에게 SL 자원과 관련된 정보 및/또는 UL 자원과 관련된 정보를 전송할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 PUCCH 자원 및/또는 PUSCH 자원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 UL 자원은 SL HARQ 피드백을 기지국에게 보고하기 위한 자원일 수 있다.
- [104] 예를 들어, 제 1 단말은 DG(dynamic grant) 자원과 관련된 정보 및/또는 CG(configured grant) 자원과 관련된 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, CG 자원은 CG 타입 1 자원 또는 CG 타입 2 자원을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, DG 자원은, 기지국이 DCI(downlink control information)를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 자원일 수 있다. 본 명세서에서, CG 자원은, 기지국이 DCI 및/또는 RRC 메시지를 통해서 제 1 단말에게 설정/할당하는 (주기적인) 자원일 수 있다. 예를 들어, CG 타입 1 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를

포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, CG 타입 2 자원의 경우, 기지국은 CG 자원과 관련된 정보를 포함하는 RRC 메시지를 제 1 단말에게 전송할 수 있고, 기지국은 CG 자원의 활성화(activation) 또는 해제(release)와 관련된 DCI를 제 1 단말에게 전송할 수 있다.

- [105] 단계 S810에서, 제 1 단말은 상기 자원 스케줄링을 기반으로 PSCCH(예, SCI(Sidelink Control Information) 또는 1st-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S820에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S830에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다. 예를 들어, HARQ 피드백 정보(예, NACK 정보 또는 ACK 정보)가 상기 PSFCH를 통해서 상기 제 2 단말로부터 수신될 수 있다. 단계 S840에서, 제 1 단말은 HARQ 피드백 정보를 PUCCH 또는 PUSCH를 통해서 기지국에게 전송/보고할 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제 1 단말이 상기 제 2 단말로부터 수신한 HARQ 피드백 정보를 기반으로 생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국에게 보고되는 HARQ 피드백 정보는, 상기 제 1 단말이 사전에 설정된 규칙을 기반으로 생성(generate)하는 정보일 수 있다. 예를 들어, 상기 DCI는 SL의 스케줄링을 위한 DCI일 수 있다.
- [106] 도 8의 (b)를 참조하면, 자원 할당 모드 2에서, 단말은 기지국/네트워크에 의해 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원 내에서 SL 전송 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원은 자원 풀일 수 있다. 예를 들어, 단말은 자율적으로 SL 전송을 위한 자원을 선택 또는 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단말은 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여, SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택 절차를 수행하여, 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱은 서브채널 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S810에서, 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택한 제 1 단말은 상기 자원을 사용하여 PSCCH(예, SCI(Sidelink Control Information) 또는 1st-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S820에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S830에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다.
- [107] 도 8의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 상에서 SCI를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 또는, 예를 들어, 제 1 단말은 PSCCH 및/또는 PSSCH 상에서 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 이 경우, 제 2 단말은 PSSCH를 제 1 단말로부터 수신하기 위해 두 개의 연속적인 SCI(예, 2-stage SCI)를 디코딩할 수 있다. 본 명세서에서, PSCCH 상에서 전송되는 SCI는 1st SCI, 제 1 SCI, 1st-stage SCI 또는 1st-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있

고, PSSCH 상에서 전송되는 SCI는 2nd SCI, 제 2 SCI, 2nd-stage SCI 또는 2nd-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있다.

[108] 도 8의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 단계 S830에서, 제 1 단말은 PSFCH를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 단말 및 제 2 단말은 PSFCH 자원을 결정할 수 있고, 제 2 단말은 PSFCH 자원을 사용하여 HARQ 피드백을 제 1 단말에게 전송할 수 있다.

[109] 도 8의 (a)를 참조하면, 단계 S840에서, 제 1 단말은 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.

[110] 이하, 무선 통신 시스템의 주파수 범위의 일 예를 설명한다.

[111] 주파수 밴드(frequency band)는 두 가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 FR1 및 FR2(FR2-1 및/또는 FR2-2)일 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있으며, 예를 들어, 상기 두 가지 타입의 주파수 범위는 하기 표 3과 같을 수 있다. 통신 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 "sub 6GHz range"를 의미할 수 있고, FR2는 "above 6GHz range"를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

[112] [표3]

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

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

[114] [표4]

Frequency Range designation	Corresponding frequency range	Subcarrier Spacing (SCS)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2 (FR 2-1)	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz
FR2 (FR 2-2)	52600MHz - 71000MHz	60, 120, 240, 480, 960 kHz

[115] 이하, SCI 포맷 1-A의 일 예를 설명한다.

[116] SCI 포맷 1-A는 PSSCH 및 PSSCH 상의 2nd-stage SCI의 스케줄링을 위해 사용된다.

- [117] 다음 정보는 SCI 포맷 1-A를 사용하여 전송된다.
- [118] - 우선 순위 - 3 비트
- [119] - 주파수 자원 할당 - 상위 계층 파라미터 sl-NumPerReserve의 값이 2로 설정된 경우 $\text{ceiling}(\log_2(N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}(N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}+1)/2))$ 비트; 그렇지 않으면, 상위 계층 파라미터 sl-NumPerReserve의 값이 3으로 설정된 경우 $\text{ceiling} \log_2(N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}(N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}+1)(2N_{\text{subChannel}}^{\text{SL}}+1)/6)$ 비트
- [120] - 시간 자원 할당 - 상위 계층 파라미터 sl-NumPerReserve의 값이 2로 설정된 경우 5 비트; 그렇지 않으면, 상위 계층 파라미터 sl-NumPerReserve의 값이 3으로 설정된 경우 9 비트
- [121] - 자원 예약 주기 - $\text{ceiling}(\log_2 N_{\text{rsv_period}})$ 비트, 여기서 $N_{\text{rsv_period}}$ 는 상위 계층 파라미터 sl-MultiReserveResource가 설정된 경우 상위 계층 파라미터 sl-ResourceReservePeriodList의 엔트리의 개수; 그렇지 않으면, 0 비트
- [122] - DMRS 패턴 - $\text{ceiling}(\log_2 N_{\text{pattern}})$ 비트, 여기서 N_{pattern} 은 상위 계층 파라미터 sl-PSSCH-DMRS-TimePatternList에 의해 설정된 DMRS 패턴의 개수
- [123] - 2nd-stage SCI 포맷 - 표 5에 정의된 대로 2 비트
- [124] - 베타_오프셋 지시자 - 상위 계층 파라미터 sl-BetaOffsets2ndSCI에 의해 제공된 대로 2 비트
- [125] - DMRS 포트의 개수 - 표 6에 정의된 대로 1 비트
- [126] - 변조 및 코딩 방식 - 5 비트
- [127] - 추가 MCS 테이블 지시자 - 한 개의 MCS 테이블이 상위 계층 파라미터 sl-Additional-MCS-Table에 의해 설정된 경우 1 비트; 두 개의 MCS 테이블이 상위 계층 파라미터 sl-Additional-MCS-Table에 의해 설정된 경우 2 비트; 그렇지 않으면 0 비트
- [128] - PSFCH 오버헤드 지시자 - 상위 계층 파라미터 sl-PSFCH-Period = 2 또는 4인 경우 1 비트; 그렇지 않으면 0 비트
- [129] - 예약된 비트 - 상위 계층 파라미터 sl-NumReservedBits에 의해 결정된 비트 수로, 값은 0으로 설정된다.

[130] [표5]

Value of 2nd-stage SCI format field	2nd-stage SCI format
00	SCI format 2-A
01	SCI format 2-B
10	Reserved
11	Reserved

[131] [표6]

Value of the Number of DMRS port field	Antenna ports
--	---------------

0	1000
1	1000 and 1001

[132] 이하, SCI 포맷 2-A의 일 예를 설명한다.

[133] HARQ 동작에서, HARQ-ACK 정보가 ACK 또는 NACK을 포함하는 경우, 또는 HARQ-ACK 정보가 NACK만을 포함하는 경우, 또는 HARQ-ACK 정보의 피드백이 없는 경우, SCI 포맷 2-A는 PSSCH의 디코딩에 사용된다.

[134] 다음 정보는 SCI 포맷 2-A를 통해 전송된다.

[135] - HARQ 프로세스 넘버 - 4 비트

[136] - 새로운 데이터 지시자(new data indicator) - 1 비트

[137] - 중복 버전(redundancy version) - 2 비트

[138] - 소스 ID - 8 비트

[139] - 테스트네이션 ID - 16 비트

[140] - HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자 - 1 비트

[141] - 캐스트 타입 지시자 - 표 7에 정의된 대로 2 비트

[142] - CSI 요청 - 1 비트

[143] [표7]

Value of Cast type indicator	Cast type
00	Broadcast
01	Groupcast when HARQ-ACK information includes ACK or NACK
10	Unicast
11	Groupcast when HARQ-ACK information includes only NACK

[144] 이하, SCI 포맷 2-B의 일 예를 설명한다.

[145] HARQ 동작에서 HARQ-ACK 정보가 NACK만을 포함하는 경우, 또는 HARQ-ACK 정보의 피드백이 없는 경우, SCI 포맷 2-B는 PSSCH의 디코딩에 사용된다.

[146] 다음 정보는 SCI 포맷 2-B를 통해 전송된다.

[147] - HARQ 프로세스 넘버 - 4 비트

[148] - 새로운 데이터 지시자(new data indicator) - 1 비트

[149] - 중복 버전(redundancy version) - 2 비트

[150] - 소스 ID - 8 비트

[151] - 테스트네이션 ID - 16 비트

[152] - HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자 - 1 비트

[153] - 존 ID - 12 비트

[154] - 통신 범위 요구 사항 - 상위 계층 파라미터 sl-ZoneConfigMCR-Index에 의해 결정되는 4 비트

- [155] 도 8의 (a) 또는 (b)를 참조하면, 단계 S830에서, 제 1 단말은 PSFCH를 수신할 수 있다. 예를 들어, 제 1 단말 및 제 2 단말은 PSFCH 자원을 결정할 수 있고, 제 2 단말은 PSFCH 자원을 사용하여 HARQ 피드백을 제 1 단말에게 전송할 수 있다.
- [156] 도 8의 (a)를 참조하면, 단계 S840에서, 제 1 단말은 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.
- [157] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다. 도 9의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 구체적으로, 도 9의 (a)는 브로드캐스트 타입의 SL 통신을 나타내고, 도 9의 (b)는 유니캐스트 타입의 SL 통신을 나타내며, 도 9의 (c)는 그룹캐스트 타입의 SL 통신을 나타낸다. 유니캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 다른 단말과 일 대 일 통신을 수행할 수 있다. 그룹캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 자신이 속하는 그룹 내의 하나 이상의 단말과 SL 통신을 수행할 수 있다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, SL 그룹캐스트 통신은 SL 멀티캐스트(multicast) 통신, SL 일 대 다(one-to-many) 통신 등으로 대체될 수 있다.
- [158] 이하, HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 절차에 대하여 설명한다.
- [159] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 유니캐스트에 대하여 인에이블될 수 있다. 이 경우, non-CBG(non-Code Block Group) 동작에서, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하지 못하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 생성할 수 있다. 그리고, 수신 단말은 HARQ-NACK을 전송 단말에게 전송할 수 있다.
- [160] 예를 들어, SL HARQ 피드백은 그룹캐스트에 대하여 인에이블될 수 있다. 예를 들어, non-CBG 동작에서, 두 가지 HARQ 피드백 옵션이 그룹캐스트에 대하여 지원될 수 있다.
- [161] (1) 그룹캐스트 옵션 1: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 반면, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고, 및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 전송 단말에게 전송하지 않을 수 있다.
- [162] (2) 그룹캐스트 옵션 2: 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩한 이후에, 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록의 디코딩에 실패하면, 수신 단말은 HARQ-NACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다. 그리고, 수신 단말이 상기 수신 단말을 타겟으로 하는 PSCCH를 디코딩하고,

및 수신 단말이 상기 PSCCH와 관련된 전송 블록을 성공적으로 디코딩하면, 수신 단말은 HARQ-ACK을 PSFCH를 통해 전송 단말에게 전송할 수 있다.

- [163] 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 1이 SL HARQ 피드백에 사용되면, 그룹캐스트 통신을 수행하는 모든 단말은 PSFCH 자원을 공유할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 단말은 동일한 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.
- [164] 예를 들어, 그룹캐스트 옵션 2가 SL HARQ 피드백에 사용되면, 그룹캐스트 통신을 수행하는 각각의 단말은 HARQ 피드백 전송을 위해 서로 다른 PSFCH 자원을 사용할 수 있다. 예를 들어, 동일한 그룹에 속하는 단말은 서로 다른 PSFCH 자원을 이용하여 HARQ 피드백을 전송할 수 있다.
- [165] 본 명세서에서, HARQ-ACK은 ACK, ACK 정보 또는 긍정(positive)-ACK 정보라고 칭할 수 있고, HARQ-NACK은 NACK, NACK 정보 또는 부정(negative)-ACK 정보라고 칭할 수 있다.
- [166] 이하, 사이드링크에서 HARQ-ACK을 보고하는 UE 절차에 대하여 설명한다.
- [167] UE는 PSSCH 수신에 대한 응답으로, HARQ-ACK 정보를 포함하는 PSFCH를 전송하기 위해, N_{subch}^{PSSCH} 개의 서브채널부터 하나 이상의 서브채널에서 PSSCH 수신을 스케줄링하는 SCI 포맷에 의해 지시될 수 있다. UE는 ACK 또는 NACK, 또는 NACK만을 포함하는 HARQ-ACK 정보를 제공한다.
- [168] UE는 sl-PSFCH-Period-r16에 의해 PSFCH 전송 기회 자원(transmission occasion resources)에 대한 자원 풀 내 슬롯의 개수를 제공받을 수 있다. 개수가 0이면 자원 풀에서 UE로부터의 PSFCH 전송이 비활성화된다. UE는 $k \bmod N_{PSSCH}^{PSFCH} = 0$ 인 경우 슬롯 t_k^{SL} ($0 \leq k < T'_{max}$)에 PSFCH 전송 기회 자원이 있을 것으로 기대하며, 여기서 t_k^{SL} 은 자원 풀에 속하는 슬롯이고, 및 T'_{max} 는 10240 msec 내의 자원 풀에 속하는 슬롯의 개수이며, N_{PSSCH}^{PSFCH} 는 sl-PSFCH-Period-r16에서 제공된다. UE는 PSSCH 수신에 대한 응답으로 PSFCH를 전송하지 않도록 상위 계층에 의해 지시될 수 있다. UE가 자원 풀에서 PSSCH를 수신하고 및 연관된 SCI 포맷 2-A 또는 SCI 포맷 2-B에 포함된 HARQ 피드백 활성화/비활성화 지시자 필드가 1의 값을 갖는 경우, UE는 자원 풀에서 PSFCH 전송을 통해서 HARQ-ACK 정보를 제공한다. UE는 제 1 슬롯에서 PSFCH를 전송하고, 여기서 상기 제 1 슬롯은 PSFCH 자원을 포함하고 및 PSSCH 수신 마지막 슬롯 이후 자원 풀의 sl-MinTimeGapPSFCH-r16에 의해 제공되는 최소 슬롯의 개수 이후의 슬롯이다.
- [169] UE는 자원 풀의 PRB에서 PSFCH 전송을 위한 자원 풀 내의 PRB의 세트 $M_{PRB,set}^{PSFCH}$ 를 sl-PSFCH-RB-Set-r16에 의해 제공받는다. sl-NumSubchannel에 의해 제공되는 자원 풀에 대한 서브채널의 개수 N_{subch} 및 N_{PSSCH}^{PSFCH} 보다 작거나 같은 PSFCH 슬롯과 관련된 PSSCH 슬롯의 개수에 대해, UE는 $M_{PRB,set}^{PSFCH}$ PRB 중에서 $[(i+j \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH}) \cdot M_{subch,slot}^{PSFCH} - (i+1+j \cdot N_{PSSCH}^{PSFCH}) \cdot M_{subch,slot}^{PSFCH} - 1]$ PRB를 PSFCH 슬롯과 연동된 PSSCH 슬롯 중 슬롯 i 및 서브채널 j 에 대하여 할당한다. 여기서,

$M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}} = M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}} / (N_{\text{subch}} \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}})$, $0 \leq i < N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$, $0 \leq j < N_{\text{subch}}$ 이고, 및 할당은 i 의 오름차순으로 시작하여 j 의 오름차순으로 계속된다. UE는 $M_{\text{PRB,set}}^{\text{PSFCH}}$ 가 $N_{\text{subch}} \cdot N_{\text{PSSCH}}^{\text{PSFCH}}$ 의 배수일 것으로 기대한다.

[170] UE는 PSFCH 전송에 포함되는 HARQ-ACK 정보를 멀티플렉싱하기 위해 사용 가능한 PSFCH 자원의 개수를 $R_{\text{PRB,CS}}^{\text{PSFCH}} = N_{\text{type}}^{\text{PSFCH}} \cdot M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}} \cdot N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$ 로 결정한다. 여기서, $N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$ 는 자원 풀에 대한 순환 시프트 페어의 개수이고, 및 상위 계층에 의한 지시를 기반으로,

[171] - $N_{\text{type}}^{\text{PSFCH}} = 1$ 이고 및 $M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}}$ PRB는 해당 PSSCH의 시작 서브채널과 연관되고,

[172] - $N_{\text{type}}^{\text{PSFCH}} = N_{\text{subch}}^{\text{PSSCH}}$ 이고 및 $N_{\text{subch}}^{\text{PSSCH}} \cdot M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}}$ PRB는 해당 PSSCH의 $N_{\text{subch}}^{\text{PSSCH}}$ 서브채널 중에서 하나 이상의 서브채널과 연관된다.

[173] PSFCH 자원은 먼저 $N_{\text{type}}^{\text{PSFCH}} \cdot M_{\text{subch,slot}}^{\text{PSFCH}}$ PRB 중에서 PRB 인덱스의 오름차순으로 인덱싱된 다음, $N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$ 순환 시프트 페어 중에서 순환 시프트 페어 인덱스 (cyclic shift pair index)의 오름차순으로 인덱싱된다.

[174] UE는 PSSCH 수신에 대한 응답으로 PSFCH 전송을 위한 PSFCH 자원의 인덱스를 $(P_{\text{ID}} + M_{\text{ID}}) \bmod R_{\text{PRB,CS}}^{\text{PSFCH}}$ 로 결정한다. 여기서 P_{ID} 는 PSSCH 수신을 스케줄링하는 SCI 포맷 2-A 또는 2-B에 의해 제공되는 물리 계층 소스 ID이고, M_{ID} 는 UE가 캐스트 타입 지시자 필드 값이 "01"인 SCI 포맷 2-A를 검출한 경우 상위 계층에서 지시되는 PSSCH를 수신하는 UE의 ID이고, 그렇지 않으면 M_{ID} 는 0이다.

[175] UE는 표 8을 사용하여 $N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$ 로부터 및 PSFCH 자원 인덱스에 대응하는 순환 시프트 페어 인덱스로부터 순환 시프트 α 값을 계산하기 위한 m_0 값을 결정한다.

[176] [표8]

$N_{\text{CS}}^{\text{PSFCH}}$	m_0					
	순환 시프트 페어 인덱스 0	순환 시프트 페어 인덱스 1	순환 시프트 페어 인덱스 2	순환 시프트 페어 인덱스 3	순환 시프트 페어 인덱스 4	순환 시프트 페어 인덱스 5
1	0	-	-	-	-	-
2	0	3	-	-	-	-
3	0	2	4	-	-	-
6	0	1	2	3	4	5

[177] UE가 "01" 또는 "10"의 캐스트 타입 지시자 필드 값을 갖는 SCI 포맷 2-A를 검출하는 경우 표 9와 같이, 또는 UE가 캐스트 타입 지시자 필드 값이 "11"인 SCI 포맷 2-B 또는 SCI 포맷 2-A를 검출하는 경우 표 10과 같이, UE는 순환 시프트 α 값을 계산하기 위한 값 m_{cs} 를 결정한다. UE는 순환 시프트 페어 중에서 하나의 순환 시프트를 PSFCH 전송에 사용되는 시퀀스에 적용한다.

[178] [표9]

HARQ-ACK Value	0 (NACK)	1 (ACK)
Sequence cyclic shift	0	6

[179] [표10]

HARQ-ACK Value	0 (NACK)	1 (ACK)
Sequence cyclic shift	0	N/A

[180] 이하, 사이드링크 자원 할당 모드 2에서 PSSCH 자원 선택에서 상위 계층에게 보고될 자원들의 서브셋을 결정하기 위한 UE 절차에 대하여 설명한다.

[181] 자원 할당 모드 2에서, 상위 계층은 상위 계층이 PSSCH/PSCCH 전송을 위한 자원을 선택할, 자원들의 서브셋을 결정하도록 UE에 요청할 수 있다. 이 절차를 트리거하기 위해, 슬롯 n 에서, 상위 계층은 상기 PSSCH/PSCCH 전송을 위한 다음 파라미터를 제공한다.

[182] - 자원이 보고될 자원 풀;

[183] - L1 우선 순위, $prio_{TX}$;

[184] - 남아있는(remaining) PDB(packet delay budget);

[185] - 슬롯 내에서 PSSCH/PSCCH 전송을 위해 사용될 서브채널의 개수 L_{subCH} ;

[186] - 선택적으로, msec 단위의 자원 예약 간격 P_{rspTX}

[187] - 만약 상위 계층이 재평가(re-evaluation) 또는 프리엠션(pre-emption) 절차의 일부로서 PSSCH/PSCCH 전송을 위해 선택할 자원들의 서브셋 결정하도록 상위 계층이 UE에게 요청하면, 상기 상위 계층은 재평가 대상이 될 수 있는 자원 세트(r_0, r_1, r_2, \dots) 및 프리엠션 대상이 될 수 있는 자원 세트(r'_0, r'_1, r'_2, \dots)를 제공한다.

[188] - 슬롯 $r_i'' - T_3$ 이전 또는 이후에 상위 계층에 의해 요청된 자원들의 서브셋을 결정하는 것은 UE 구현(implementation)에 달려 있다. 여기서 r_i'' 은 (r_0, r_1, r_2, \dots) 및 (r'_0, r'_1, r'_2, \dots) 중에서 가장 작은 슬롯 인덱스를 가지는 슬롯이고, T_3 는 $TSL_{proc,1}$ 과 같다. 여기서 $T_{proc,1}^{SL}$ 은 SCS에 따른 슬롯들의 개수로 정의되고, 여기서 μ_{SL} 은 SL BWP의 SCS 설정(configuration)이다.

[189] 이하의 상위 계층 파라미터가 이 절차에 영향을 준다:

[190] - sl-SelectionWindowList: 내부 파라미터 T_{2min} 은 주어진 $prio_{TX}$ 값에 대해 상위 계층 파라미터 sl-SelectionWindowList로부터 대응되는 값으로 설정된다.

[191] - sl-Thres-RSRP-List: 이 상위 계층 파라미터는 각 (p_i, p_j) 조합에 대한 RSRP 임계값(threshold)을 제공한다. 여기서 p_i 는 수신된 SCI 포맷 1-A에 포함된 우선 순위 필드 값이고 p_j 는 UE가 선택하는 자원 상에서 전송의 우선 순위이고; 이 절차에서, $p_j = prio_{TX}$ 이다.

[192] - sl-RS-ForSensing은 UE가 PSSCH-RSRP 또는 PSCCH-RSRP 측정을 사용하는지 여부를 선택한다.

[193] - sl-ResourceReservePeriodList

- [194] - sl-SensingWindow: 내부 파라미터 T_0 은 sl-SensingWindow msec에 대응되는 슬롯 개수로 정의된다.
- [195] - sl-TxPercentageList: 주어진 $prio_{TX}$ 에 대한 내부 파라미터 X 는 백분율에서 비율 (ratio)로 변환된 sl-TxPercentageList($prio_{TX}$)로 정의된다.
- [196] - sl-PreemptionEnable: 만약 sl-PreemptionEnable이 제공되고 '활성화'(enabled)와 같지 않은 경우, 내부 파라미터 $prio_{pre}$ 는 상위 계층에 의해 제공되는 파라미터 sl-PreemptionEnable로 설정된다.
- [197] 만약 자원 예약 간격 P_{rsvp_TX} 가 제공되면, 자원 예약 간격은 msec 단위에서 논리적 슬롯 단위 P'_{rsvp_TX} 로 변환된다.
- [198] 표기(notation):
- [199] ($t^{SL}_0, t^{SL}_1, t^{SL}_2, \dots$)은 사이드링크 자원 풀에 속하는 슬롯의 세트를 나타낸다.
- [200] 예를 들어, UE는 표 11을 기반으로 후보 자원의 집합(S_A)를 선택할 수 있다. 예를 들어, 자원 (재)선택이 트리거되는 경우, UE는 표 11을 기반으로 후보 자원의 집합(S_A)를 선택할 수 있다. 예를 들어, 재평가(re-evaluation) 또는 프리엠션(pre-emption)이 트리거되는 경우, UE는 표 11을 기반으로 후보 자원의 집합(S_A)를 선택할 수 있다.
- [201] [표11]

The following steps are used:

- 1) A candidate single-slot resource for transmission $R_{x,y}$ is defined as a set of L_{subCH} contiguous sub-channels with sub-channel $x-j$ in slot t_y^{SL} where $j = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$. The UE shall assume that any set of L_{subCH} contiguous sub-channels included in the corresponding resource pool within the time interval $[n + T_1, n + T_2]$ correspond to one candidate single-slot resource, where
 - selection of T_1 is up to UE implementation under $0 \leq T_1 \leq T_{\text{proc},1}^{SL}$, where $T_{\text{proc},1}^{SL}$ is defined in slots in Table 8.1.4-2 where μ_{SL} is the SCS configuration of the SL BWP;
 - if T_{2min} is shorter than the remaining packet delay budget (in slots) then T_2 is up to UE implementation subject to $T_{2min} \leq T_2 \leq$ remaining packet delay budget (in slots); otherwise T_2 is set to the remaining packet delay budget (in slots).
 The total number of candidate single-slot resources is denoted by M_{total} .
- 2) The sensing window is defined by the range of slots $[n - T_0, n - T_{\text{proc},0}^{SL}]$ where T_0 is defined above and $T_{\text{proc},0}^{SL}$ is defined in slots in Table 8.1.4-1 where μ_{SL} is the SCS configuration of the SL BWP. The UE shall monitor slots which belongs to a sidelink resource pool within the sensing window except for those in which its own transmissions occur. The UE shall perform the behaviour in the following steps based on PSCCH decoded and RSRP measured in these slots.
- 3) The internal parameter $Th(p_i, p_j)$ is set to the corresponding value of RSRP threshold indicated by the i -th field in $sl\text{-Thres-RSRP-List}$, where $i = p_i + (p_j - 1) * 8$.
- 4) The set S_A is initialized to the set of all the candidate single-slot resources.
- 5) The UE shall exclude any candidate single-slot resource $R_{x,y}$ from the set S_A if it meets all the following conditions:
 - the UE has not monitored slot t_m^{SL} in Step 2.
 - for any periodicity value allowed by the higher layer parameter $sl\text{-ResourceReservePeriodList}$ and a hypothetical SCI format 1-A received in slot t_m^{SL} with 'Resource reservation period' field set to that periodicity value and indicating all subchannels of the resource pool in this slot, condition c in step 6 would be met.
- 5a) If the number of candidate single-slot resources $R_{x,y}$ remaining in the set S_A is smaller than $X \cdot M_{\text{total}}$, the set S_A is initialized to the set of all the candidate single-slot resources as in step 4.
- 6) The UE shall exclude any candidate single-slot resource $R_{x,y}$ from the set S_A if it meets all the following conditions:
 - a) the UE receives an SCI format 1-A in slot t_m^{SL} , and 'Resource reservation period' field, if present, and 'Priority' field in the received SCI format 1-A indicate the values $P_{\text{rsvp_RX}}$ and $p_{\text{prio_RX}}$, respectively;
 - b) the RSRP measurement performed, for the received SCI format 1-A, is higher than $Th(p_{\text{prio_RX}}, p_{\text{prio_TX}})$;
 - c) the SCI format received in slot t_m^{SL} or the same SCI format which, if and only if the 'Resource reservation period' field is present in the received SCI format 1-A, is assumed to be received in slot(s) $t_{m+q \times P'_{\text{rsvp_RX}}^{SL}}$ determines the set of resource blocks and slots which overlaps with $R_{x,y+j \times P'_{\text{rsvp_TX}}}$ for $q=1, 2, \dots, Q$ and $j=0, 1, \dots, C_{\text{reset}} - 1$. Here, $P'_{\text{rsvp_RX}}$ is $P_{\text{rsvp_RX}}$ converted to units of logical slots, $Q = \left\lceil \frac{T_{\text{scat}}}{P'_{\text{rsvp_RX}}} \right\rceil$ if $P_{\text{rsvp_RX}} < T_{\text{scat}}$ and $n' - m \leq P'_{\text{rsvp_RX}}$, where $t_{n'}^{SL} = n$ if slot n belongs to the set $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{T'_{\text{max}}-1}^{SL})$, otherwise slot $t_{n'}^{SL}$ is the first slot after slot n belonging to the set $(t_0^{SL}, t_1^{SL}, \dots, t_{T'_{\text{max}}-1}^{SL})$; otherwise $Q = 1$. T_{scat} is set to selection window size T_2 converted to units of msec.
- 7) If the number of candidate single-slot resources remaining in the set S_A is smaller than $X \cdot M_{\text{total}}$, then $Th(p_i, p_j)$ is increased by 3 dB for each priority value $Th(p_i, p_j)$ and the procedure continues with step 4.

The UE shall report set S_A to higher layers.

If a resource r_i from the set (r_0, r_1, r_2, \dots) is not a member of S_A , then the UE shall report re-evaluation of the resource r_i to higher layers.

If a resource r'_i from the set $(r'_0, r'_1, r'_2, \dots)$ meets the conditions below then the UE shall report pre-emption of the resource r'_i to higher layers

- r'_i is not a member of S_A , and
- r'_i meets the conditions for exclusion in step 6, with $Th(p_{\text{prio_RX}}, p_{\text{prio_TX}})$ set to the final threshold after executing steps 1)-7), i.e. including all necessary increments for reaching $X \cdot M_{\text{total}}$, and
- the associated priority $p_{\text{prio_RX}}$, satisfies one of the following conditions:
 - $sl\text{-PreemptionEnable}$ is provided and is equal to 'enabled' and $p_{\text{prio_TX}} > p_{\text{prio_RX}}$
 - $sl\text{-PreemptionEnable}$ is provided and is not equal to 'enabled', and $p_{\text{prio_RX}} < p_{\text{prio_pre}}$ and $p_{\text{prio_TX}} > p_{\text{prio_RX}}$

[202] 한편, UE의 파워 세이빙을 위해 부분 센싱(partial sensing)이 지원될 수 있다. 예를 들어, LTE SL 또는 LTE V2X에서, UE는 표 12 및 표 13을 기반으로 부분 센싱을 수행할 수 있다.

[203] [표12]

In sidelink transmission mode 4, when requested by higher layers in subframe n for a carrier, the UE shall determine the set of resources to be reported to higher layers for PSSCH transmission according to the steps described in this Subclause. Parameters L_{subCH} the number of sub-channels to be used for the PSSCH transmission in a subframe, $P_{\text{rsvp_TX}}$ the resource reservation interval, and prio_{TX} the priority to be transmitted in the associated SCI format 1 by the UE are all provided by higher layers.

In sidelink transmission mode 3, when requested by higher layers in subframe n for a carrier, the UE shall determine the set of resources to be reported to higher layers in sensing measurement according to the steps described in this Subclause. Parameters L_{subCH} , $P_{\text{rsvp_TX}}$ and prio_{TX} are all provided by higher layers.

C_{reset} is determined by $C_{\text{reset}} = 10 * \text{SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER}$, where $\text{SL_RESOURCE_RESELECTION_COUNTER}$ is provided by higher layers.

If partial sensing is configured by higher layers then the following steps are used:

- 1) A candidate single-subframe resource for PSSCH transmission $R_{x,y}$ is defined as a set of L_{subCH} contiguous sub-channels with sub-channel $x+j$ in subframe t_y^{SL} where $j = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$. The UE shall determine by its implementation a set of subframes which consists of at least Y subframes within the time interval $[n + T_1, n + T_2]$ where selections of T_1 and T_2 are up to UE implementations under $T_1 \leq 4$ and $T_{2,\text{min}}(\text{prio}_{\text{TX}}) \leq T_2 \leq 100$, if $T_{2,\text{min}}(\text{prio}_{\text{TX}})$ is provided by higher layers for prio_{TX} , otherwise $20 \leq T_2 \leq 100$. UE selection of T_2 shall fulfil the latency requirement and Y shall be greater than or equal to the high layer parameter minNumCandidateSF . The UE shall assume that any set of L_{subCH} contiguous sub-channels included in the corresponding PSSCH resource pool within the determined set of subframes correspond to one candidate single-subframe resource. The total number of the candidate single-subframe resources is denoted by M_{total} .
- 2) If a subframe t_y^{SL} is included in the set of subframes in Step 1, the UE shall monitor any subframe $t_{y-k \times P_{\text{step}}}^{\text{SL}}$ if k -th bit of the high layer parameter $\text{gapCandidateSensing}$ is set to 1. The UE shall perform the behaviour in the following steps based on PSSCH decoded and S-RSSI measured in these subframes.
- 3) The parameter $Th_{a,b}$ is set to the value indicated by the i -th $\text{SL-ThresPSSCH-RSRP}$ field in $\text{SL-ThresPSSCH-RSRP-List}$ where $i = (a - 1) * 8 + b$.
- 4) The set S_A is initialized to the union of all the candidate single-subframe resources. The set S_B is initialized to an empty set.
- 5) The UE shall exclude any candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ from the set S_A if it meets all the following conditions:
 - the UE receives an SCI format 1 in subframe t_m^{SL} , and "Resource reservation" field and "Priority" field in the received SCI format 1 indicate the values $P_{\text{rsvp_RX}}$ and prio_{RX} , respectively.
 - PSSCH-RSRP measurement according to the received SCI format 1 is higher than $Th_{\text{prio}_{\text{TX}}, \text{prio}_{\text{RX}}}$.
 - the SCI format received in subframe t_m^{SL} or the same SCI format 1 which is assumed to be received in subframe(s) $t_{m+q \times P_{\text{step}} \times P_{\text{rsvp_RX}}}^{\text{SL}}$ determines according to 14.1.1.4C the set of resource blocks and subframes which overlaps with $R_{x,y+j \times P_{\text{subCH}}}$ for $q=1, 2, \dots, Q$ and $j=0, 1, \dots, C_{\text{reset}} - 1$. Here, $Q = \frac{1}{P_{\text{rsvp_RX}}}$ if $P_{\text{rsvp_RX}} < 1$ and $y' - m \leq P_{\text{step}} \times P_{\text{rsvp_RX}} + P_{\text{step}}$, where t_y^{SL} is the last subframe of the Y subframes, and $Q = 1$ otherwise.
- 6) If the number of candidate single-subframe resources remaining in the set S_A is smaller than $0.2 \cdot M_{\text{total}}$, then Step 4 is repeated with $Th_{a,b}$ increased by 3 dB.

- 7) For a candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ remaining in the set S_A , the metric $E_{x,y}$ is defined as the linear average of S-RSSI measured in sub-channels $x+k$ for $k = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$ in the monitored subframes in Step 2 that can be expressed by $t_{y-P_{sep}}^{SL} * j$ for a non-negative integer j .
- 8) The UE moves the candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ with the smallest metric $E_{x,y}$ from the set S_A to S_B . This step is repeated until the number of candidate single-subframe resources in the set S_B becomes greater than or equal to $0.2 \cdot M_{\text{total}}$.
- 9) When the UE is configured by upper layers to transmit using resource pools on multiple carriers, it shall exclude a candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ from S_B if the UE does not support transmission in the candidate single-subframe resource in the carrier under the assumption that transmissions take place in other carrier(s) using the already selected resources due to its limitation in the number of simultaneous transmission carriers, its limitation in the supported carrier combinations, or interruption for RF retuning time.

The UE shall report set S_B to higher layers.

If transmission based on random selection is configured by upper layers and when the UE is configured by upper layers to transmit using resource pools on multiple carriers, the following steps are used:

- 1) A candidate single-subframe resource for PSSCH transmission $R_{x,y}$ is defined as a set of L_{subCH} contiguous sub-channels with sub-channel $x+j$ in subframe t_y^{SL} where $j = 0, \dots, L_{\text{subCH}} - 1$. The UE shall assume that any set of L_{subCH} contiguous sub-channels included in the corresponding PSSCH resource pool within the time interval $[n+T_1, n+T_2]$ corresponds to one candidate single-subframe resource, where selections of T_1 and T_2 are up to UE implementations under $T_1 \leq 4$ and $T_{2\text{min}}(\text{prio}_{TX}) \leq T_2 \leq 100$, if $T_{2\text{min}}(\text{prio}_{TX})$ is provided by higher layers for prio_{TX} , otherwise $20 \leq T_2 \leq 100$. UE selection of T_2 shall fulfil the latency requirement. The total number of the candidate single-subframe resources is denoted by M_{total} .
- 2) The set S_A is initialized to the union of all the candidate single-subframe resources. The set S_B is initialized to an empty set.
- 3) The UE moves the candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ from the set S_A to S_B .
- 4) The UE shall exclude a candidate single-subframe resource $R_{x,y}$ from S_B if the UE does not support transmission in the candidate single-subframe resource in the carrier under the assumption that transmissions take place in other carrier(s) using the already selected resources due to its limitation in the number of simultaneous transmission carriers, its limitation in the supported carrier combinations, or interruption for RF retuning time.

The UE shall report set S_B to higher layers.

[205] 이하, SL 단말의 동기 획득에 대하여 설명한다.

[206] TDMA(time division multiple access) 및 FDMA(frequency division multiples access) 시스템에서, 정확한 시간 및 주파수 동기화는 필수적이다. 시간 및 주파수 동기화가 정확하게 되지 않으면, 심볼 간 간섭(Inter Symbol Interference, ISI) 및 반송파 간 간섭(Inter Carrier Interference, ICI)으로 인해 시스템 성능이 저하될 수 있다. 이는, V2X에서도 마찬가지이다. V2X에서는 시간/주파수 동기화를 위해, 물리 계층에서는 SL 동기 신호(sidelink synchronization signal, SLSS)를 사용할 수 있고, RLC(radio link control) 계층에서는 MIB-SL-V2X(master information block-sidelink-V2X)를 사용할 수 있다.

[207] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른, V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다. 도 10의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

[208] 도 10을 참조하면, V2X에서, 단말은 GNSS(global navigation satellite systems)에 직접적으로 동기화 되거나, 또는 GNSS에 직접적으로 동기화된 (네트워크 커버

리지 내의 또는 네트워크 커버리지 밖의) 단말을 통해 비간접적으로 GNSS에 동기화 될 수 있다. GNSS가 동기화 소스로 설정된 경우, 단말은 UTC(Coordinated Universal Time) 및 (미리) 설정된 DFN(Direct Frame Number) 오프셋을 사용하여 DFN 및 서브프레임 번호를 계산할 수 있다.

- [209] 또는, 단말은 기지국에 직접 동기화되거나, 기지국에 시간/주파수 동기화된 다른 단말에게 동기화될 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국은 eNB 또는 gNB일 수 있다. 예를 들어, 단말이 네트워크 커버리지 내에 있는 경우, 상기 단말은 기지국이 제공하는 동기화 정보를 수신하고, 상기 기지국에 직접 동기화될 수 있다. 그 후, 상기 단말은 동기화 정보를 인접한 다른 단말에게 제공할 수 있다. 기지국 타이밍이 동기화 기준으로 설정된 경우, 단말은 동기화 및 하향링크 측정을 위해 해당 주파수에 연관된 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 내에 있는 경우), 프라이머리 셀 또는 서빙 셀(상기 주파수에서 셀 커버리지 바깥에 있는 경우)을 따를 수 있다.
- [210] 기지국(예를 들어, 서빙 셀)은 V2X 또는 SL 통신에 사용되는 반송파에 대한 동기화 설정을 제공할 수 있다. 이 경우, 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 동기화 설정을 따를 수 있다. 만약, 단말이 상기 V2X 또는 SL 통신에 사용되는 반송파에서 어떤 셀도 검출하지 못했고, 서빙 셀로부터 동기화 설정도 수신하지 못했다면, 상기 단말은 미리 설정된 동기화 설정을 따를 수 있다.
- [211] 또는, 단말은 기지국이나 GNSS로부터 직접 또는 간접적으로 동기화 정보를 획득하지 못한 다른 단말에게 동기화될 수도 있다. 동기화 소스 및 선호도는 단말에게 미리 설정될 수 있다. 또는, 동기화 소스 및 선호도는 기지국에 의하여 제공되는 제어 메시지를 통해 설정될 수 있다.
- [212] SL 동기화 소스는 동기화 우선 순위와 연관될 수 있다. 예를 들어, 동기화 소스와 동기화 우선 순위 사이의 관계는 표 14 또는 표 15와 같이 정의될 수 있다. 표 14 또는 표 15는 일 예에 불과하며, 동기화 소스와 동기화 우선 순위 사이의 관계는 다양한 형태로 정의될 수 있다.

[213] [표14]

우선 순위 레벨	GNSS 기반의 동기화 (GNSS-based synchronization)	기지국 기반의 동기화 (eNB/gNB-based synchronization)
P0	GNSS	기지국
P1	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말	기지국에 직접 동기화된 모든 단말
P2	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말	기지국에 간접 동기화된 모든 단말
P3	다른 모든 단말	GNSS
P4	N/A	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말
P5	N/A	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말
P6	N/A	다른 모든 단말

[214] [표15]

우선 순위 레벨	GNSS 기반의 동기화 (GNSS-based synchronization)	기지국 기반의 동기화 (eNB/gNB-based synchronization)
P0	GNSS	기지국
P1	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말	기지국에 직접 동기화된 모든 단말
P2	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말	기지국에 간접 동기화된 모든 단말
P3	기지국	GNSS
P4	기지국에 직접 동기화된 모든 단말	GNSS에 직접 동기화된 모든 단말
P5	기지국에 간접 동기화된 모든 단말	GNSS에 간접 동기화된 모든 단말
P6	낮은 우선 순위를 가지는 남은 단말(들)	낮은 우선 순위를 가지는 남은 단말(들)

- [215] 표 11 또는 표 12에서, P0가 가장 높은 우선 순위를 의미할 수 있고, P6이 가장 낮은 우선순위를 의미할 수 있다. 표 11 또는 표 12에서, 기지국은 gNB 또는 eNB 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. GNSS 기반의 동기화 또는 기지국 기반의 동기화를 사용할지 여부는 (미리) 설정될 수 있다. 싱글-캐리어 동작에서, 단말은 가장 높은 우선 순위를 가지는 이용 가능한 동기화 기준으로부터 상기 단말의 전송 타이밍을 유도할 수 있다.
- [216] 예를 들어, 단말은 동기화 기준(synchronization reference)을 (재)선택할 수 있고, 단말은 상기 동기화 기준으로부터 동기를 획득할 수 있다. 그리고, 단말은 획득된 동기를 기반으로 SL 통신(예, PSCCH/PSSCH 송수신, PSFCH(Physical Sidelink Feedback Channel) 송수신, S-SSB 송수신, 참조 신호 송수신 등)을 수행할 수 있다.
- [217] 이하, 포지셔닝(positioning)에 대하여 설명한다.
- [218] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따라, NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 측위가 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다. 도 11의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [219] 도 11을 참조하면, AMF는 특정 타겟 UE와 관련된 위치 서비스에 대한 요청을 GMLC(Gateway Mobile Location Center)와 같은 다른 엔티티(entity)로부터 수신하거나, AMF 자체에서 특정 타겟 UE를 대신하여 위치 서비스를 시작하기로 결정할 수 있다. 그러면, AMF는 LMF(Location Management Function)에게 위치 서비스 요청을 전송할 수 있다. 상기 위치 서비스 요청을 수신한 LMF는 상기 위치 서비스 요청을 처리하여 UE의 추정된 위치 등을 포함하는 처리 결과를 AMF에 반환할 수 있다. 한편, 위치 서비스 요청이 AMF이 이외에 GMLC와 같은 다른 엔티티로부터 수신된 경우에, AMF는 LMF로부터 수신한 처리 결과를 다른 엔티티로 전달할 수 있다.
- [220] ng-eNB(new generation evolved-NB) 및 gNB는 위치 추정을 위한 측정 결과를 제공할 수 있는 NG-RAN의 네트워크 요소이며, 타겟 UE에 대한 무선 신호를 측정하고 그 결과값을 LMF에 전달할 수 있다. 또한, ng-eNB는 원격 무선 헤드(remote radio heads)와 같은 몇몇 TP (Transmission Point)들 또는 E-UTRA를 위한

PRS(Positioning Reference Signal) 기반 비콘 시스템을 지원하는 PRS 전용 TP들을 제어할 수 있다.

- [221] LMF는 E-SMLC(Enhanced Serving Mobile Location Centre)와 연결되고, E-SMLC는 LMF가 E-UTRAN에 접속 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC는 LMF가 eNB 및/또는 E-UTRAN 내의 PRS 전용 TP들로부터 전송된 신호를 통해 타겟 UE가 획득한 하향링크 측정을 이용하여 E-UTRAN의 측위 방법들 중 하나인 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)을 지원하도록 할 수 있다.
- [222] 한편, LMF는 SLP(SUPL Location Platform)에 연결될 수 있다. LMF는 타겟 UE들에 대한 서로 상이한 위치 결정 서비스들을 지원하고 관리할 수 있다. LMF는 UE의 위치 측정을 획득하기 위하여, 타겟 UE를 위한 서빙 ng-eNB 또는 서빙 gNB와 상호 작용할 수 있다. 타겟 UE의 측위를 위하여, LMF는 LCS(Location Service) 클라이언트 유형, 요구되는 QoS(Quality of Service), UE 측위 능력(UE positioning capabilities), gNB 측위 능력 및 ng-eNB 측위 능력 등에 기반하여 측위 방법을 결정하고, 이러한 측위 방법을 서빙 gNB 및/또는 서빙 ng-eNB에게 적용할 수 있다. 그리고, LMF는 타겟 UE에 대한 위치 추정치와 위치 추정 및 속도의 정확도와 같은 추가 정보를 결정할 수 있다. SLP는 사용자 평면(user plane)을 통해 측위를 담당하는 SUPL (Secure User Plane Location) 엔티티이다.
- [223] UE는 NG-RAN 및 E-UTRAN, 서로 상이한 GNSS(Global Navigation Satellite System), TBS(Terrestrial Beacon System), WLAN(Wireless Local Access Network) 접속 포인트, 블루투스 비콘 및 UE 기압 센서 등과 같은 소스 등을 통해 하향링크 신호를 측정할 수 있다. UE는 LCS 어플리케이션을 포함할 수도 있고, UE가 접속된 네트워크와의 통신 또는 UE에 포함된 다른 어플리케이션을 통해 LCS 어플리케이션에 접속할 수 있다. LCS 어플리케이션은 UE의 위치를 결정하는 데 필요한 측정 및 계산 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE는 GPS (Global Positioning System) 과 같은 독립적인 측위 기능을 포함할 수 있고, NG-RAN 전송과는 독립적으로 UE의 위치를 보고할 수 있다. 이러한 독립적으로 획득한 측위 정보는 네트워크로부터 획득한 측위 정보의 보조 정보로서 활용될 수도 있다.
- [224] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따라 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다. 도 12의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [225] UE가 CM-IDLE(Connection Management - IDLE) 상태에 있을 때, AMF가 위치 서비스 요청을 수신하면, AMF는 UE와의 시그널링 연결을 수립하고, 특정 서빙 gNB 또는 ng-eNB를 할당하기 위해 네트워크 트리거 서비스를 요청할 수 있다. 이러한 동작 과정은 도 12에서는 생략되어 있다. 즉, 도 12에서는 UE가 연결 모드 (connected mode)에 있는 것으로 가정할 수 있다. 하지만, 시그널링 및 데이터 비활성 등의 이유로 NG-RAN에 의해 시그널링 연결이 측위 과정이 진행되는 도중에 해제될 수도 있다.

- [226] 도 12를 참조하여 구체적으로 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 동작 과정을 살펴보면, 단계 1a에서, GMLC와 같은 5GC 엔티티는 서빙 AMF로 타겟 UE의 위치를 측정하기 위한 위치 서비스를 요청할 수 있다. 다만, GMLC가 위치 서비스를 요청하지 않더라도, 단계 1b에 따라, 서빙 AMF가 타겟 UE의 위치를 측정하기 위한 위치 서비스가 필요하다고 결정할 수도 있다. 예를 들어, 긴급 호출(emergency call)을 위한 UE의 위치를 측정하기 위하여, 서빙 AMF가 직접 위치 서비스를 수행할 것을 결정할 수도 있다.
- [227] 그 후, AMF는 단계 2에 따라, LMF로 위치 서비스 요청을 전송하고, 단계 3a에 따라, LMF는 위치 측정 데이터 또는 위치 측정 보조 데이터를 획득하기 위한 위치 절차(location procedures)를 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB와 함께 시작할 수 있다. 추가적으로, 단계 3b에 따라, LMF는 UE와 함께 하향링크 측위를 위한 위치 절차(location procedures) 시작할 수 있다. 예를 들어, LMF는 UE에게 위치 보조 데이터(Assistance data defined in 3GPP TS 36.355)를 전송하거나, 위치 추정치 또는 위치 측정치를 획득할 수 있다. 한편, 단계 3b는 단계 3a가 수행된 이후 추가적으로 수행될 수도 있으나, 단계 3a에 대신하여 수행될 수도 있다.
- [228] 단계 4에서 LMF는 AMF에 위치 서비스 응답을 제공할 수 있다. 또한, 위치 서비스 응답에는 UE의 위치 추정이 성공했는지 여부에 대한 정보 및 UE의 위치 추정치가 포함될 수 있다. 그 후, 단계 1a에 의해 도 12의 절차가 개시되었다면, AMF는 GMLC와 같은 5GC 엔티티에 위치 서비스 응답을 전달할 수 있으며, 단계 1b에 의해 도 12의 절차가 개시되었다면, AMF는 긴급 호출 등에 관련된 위치 서비스 제공을 위하여, 위치 서비스 응답을 이용할 수 있다.
- [229] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다. 도 13의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [230] LPP PDU는 AMF와 UE 간의 NAS PDU를 통해 전송될 수 있다. 도 13을 참조하면, LPP는 타겟 장치(예들 들어, 제어 평면에서의 UE 또는 사용자 평면에서의 SET(SUPL Enabled Terminal))와 위치 서버(예들 들어, 제어 평면에서의 LMF 또는 사용자 평면에서의 SLP) 사이를 연결(terminated)할 수 있다. LPP 메시지는 NG-C(NG-Control Plane) 인터페이스를 통한 NGAP(NG Application Protocol), LTE-Uu 및 NR-Uu 인터페이스를 통한 NAS/RRC 등의 적절한 프로토콜을 사용하여 중간 네트워크 인터페이스를 통해 트랜스패런트(Transparent) PDU 형태로 전달될 수 있다. LPP 프로토콜은 다양한 측위 방법을 사용하여 NR 및 LTE를 위한 측위가 가능하도록 한다.
- [231] 예를 들어, LPP 프로토콜을 통하여 타겟 장치 및 위치 서버는 상호 간의 성능(capability) 정보 교환, 측위를 위한 보조 데이터 교환 및/또는 위치 정보를 교환할 수 있다. 또한, LPP 메시지를 통해 에러 정보 교환 및/또는 LPP 절차의 중단 지시 등을 수행할 수도 있다.

- [232] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따라 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa(NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다. 도 14의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [233] NRPPa는 NG-RAN 노드와 LMF 간의 정보 교환에 사용될 수 있다. 구체적으로 NRPPa는 ng-eNB에서 LMF로 전송되는 측정을 위한 E-CID(Enhanced-Cell ID), OTDOA 측위 방법을 지원하기 위한 데이터, NR Cell ID 측위 방법을 위한 Cell-ID 및 Cell 위치 ID 등을 교환할 수 있다. AMF는 연관된 NRPPa 트랜잭션(transaction)에 대한 정보가 없더라도, NG-C 인터페이스를 통해 연관된 LMF의 라우팅 ID를 기반으로 NRPPa PDU들을 라우팅할 수 있다.
- [234] 위치 및 데이터 수집을 위한 NRPPa 프로토콜의 절차는 2가지 유형으로 구분될 수 있다. 첫 번째 유형은, 특정 UE에 대한 정보 (예를 들어, 위치 측정 정보 등)를 전달하기 위한 UE 관련 절차(UE associated procedure)이고, 두 번째 유형은, NG-RAN 노드 및 관련된 TP들에 적용 가능한 정보 (예를 들어, gNB/ng-eNB/TP 타이밍 정보 등)을 전달하기 위한 비 UE 관련 절차 (non UE associated procedure)이다. 상기 2가지 유형의 절차는 독립적으로 지원될 수도 있고, 동시에 지원될 수도 있다.
- [235] 한편, NG-RAN에서 지원하는 측위 방법들에는 GNSS, OTDOA, E-CID(enhanced cell ID), 기압 센서 측위, WLAN 측위, 블루투스 측위 및 TBS (terrestrial beacon system), UTDOA(Uplink Time Difference of Arrival) 등이 있을 수 있다. 상기 측위 방법들 중, 어느 하나의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있지만, 둘 이상의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있다.
- [236] (1) OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)
- [237] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 측위 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 15의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [238] OTDOA 측위 방법은 UE가 eNB, ng-eNB 및 PRS 전용 TP를 포함하는 다수의 TP들로부터 수신된 하향링크 신호들의 측정 타이밍을 이용한다. UE는 위치 서버로부터 수신된 위치 보조 데이터를 이용하여 수신된 하향링크 신호들의 타이밍을 측정한다. 그리고 이러한 측정 결과 및 이웃 TP들의 지리적 좌표들을 기반으로 UE의 위치를 결정할 수 있다.
- [239] gNB에 연결된 UE는 TP로부터 OTDOA 측정을 위한 측정 갭(gap)을 요청할 수 있다. 만약, UE가 OTDOA 보조 데이터 내의 적어도 하나의 TP를 위한 SFN(Single Frequency Network)을 인지하지 못하면, UE는 RSTD(Reference Signal Time Difference) 측정(Measurement)을 수행하기 위한 측정 갭을 요청하기 전에 OTDOA 참조 셀(reference cell)의 SFN을 획득하기 위해 자율적인 갭(autonomous gap)을 사용할 수 있다.
- [240] 여기서, RSTD는 참조 셀과 측정 셀로부터 각각 수신된 2개의 서브프레임들의 경계 간의 가장 작은 상대적인 시간 차를 기반으로 정의될 수 있다. 즉, 측정 셀

로부터 수신된 서브 프레임의 시작 시간에 가장 가까운 참조 셀의 서브프레임의 시작 시간 간의 상대적인 시간 차이를 기반으로 계산될 수 있다. 한편, 참조 셀은 UE에 의해 선택될 수 있다.

[241] 정확한 OTDOA 측정을 위해서는 지리적으로 분산된 3개 이상의 TP들 또는 기지국들로부터 수신된 신호의 TOA(time of arrival)을 측정하는 것이 필요하다. 예를 들어, TP 1, TP 2 및 TP 3 각각에 대한 TOA를 측정하고, 3개의 TOA를 기반으로 TP 1-TP 2에 대한 RSTD, TP 2-TP 3에 대한 RSTD 및 TP 3-TP 1에 대한 RSTD를 계산하여, 이를 기반으로 기하학적 쌍곡선을 결정하고, 이러한 쌍곡선이 교차하는 지점을 UE의 위치로 추정할 수 있다. 이 때, 각 TOA 측정에 대한 정확도 및/또는 불확실성이 생길 수 있는 바, 추정된 UE의 위치는 측정 불확실성에 따른 특정 범위로 알려질 수도 있다.

[242] 예를 들어, 두 TP에 대한 RSTD는 수학적 식 1을 기반으로 산출될 수 있다.

[243] [수식1]

$$RSTD_{i,1} = \frac{\sqrt{(x_t - x_i)^2 + (y_t - y_i)^2}}{c} - \frac{\sqrt{(x_t - x_1)^2 + (y_t - y_1)^2}}{c} + (T_i - T_1) + (n_i - n_1)$$

[244] 여기서, c 는 빛의 속도이고, $\{x_t, y_t\}$ 는 타겟 UE의 (알려지지 않은) 좌표이고, $\{x_i, y_i\}$ 는 (알려진) TP의 좌표이며, $\{x_1, y_1\}$ 은 참조 TP (또는 다른 TP)의 좌표일 수 있다. 여기서, $(T_i - T_1)$ 은 두 TP 간의 전송 시간 오프셋으로서, "Real Time Differences" (RTDs)로 명칭될 수 있으며, n_i, n_1 은 UE TOA 측정 에러에 관한 값을 나타낼 수 있다.

[245] (2) E-CID (Enhanced Cell ID)

[246] 셀 ID (CID) 측위 방법에서, UE의 위치는 UE의 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB 및/또는 서빙 셀의 지리적 정보를 통해 측정될 수 있다. 예를 들어, 서빙 ng-eNB, 서빙 gNB 및/또는 서빙 셀의 지리적 정보는 페이징(paging), 등록(registration) 등을 통해 획득될 수 있다.

[247] 한편, E-CID 측위 방법은 CID 측위 방법에 더하여 UE 위치 추정치를 향상 시키기 위한 추가적인 UE 측정 및/또는 NG-RAN 무선 자원 등을 이용할 수 있다. E-CID 측위 방법에서, RRC 프로토콜의 측정 제어 시스템과 동일한 측정 방법들 중 일부를 사용할 수 있지만, 일반적으로 UE의 위치 측정만을 위하여 추가적인 측정을 하지 않는다. 다시 말해, UE의 위치를 측정하기 위하여 별도의 측정 설정(measurement configuration) 또는 측정 제어 메시지(measurement control message)는 제공되지 않을 수 있으며, UE 또한 위치 측정만을 위한 추가적인 측정 동작이 요청될 것을 기대하지 않고, UE가 일반적으로 측정 가능한 측정 방법들을 통해 획득된 측정값을 보고할 수 있다.

[248] 예를 들어, 서빙 gNB는 UE로부터 제공되는 E-UTRA 측정치를 사용하여 E-CID 측위 방법을 구현할 수 있다.

- [249] E-CID 측위를 위해 사용할 수 있는 측정 요소의 예를 들면 다음과 같을 수 있다.
- [250] - UE 측정: E-UTRA RSRP (Reference Signal Received Power), E-UTRA RSRQ (Reference Signal Received Quality), UE E-UTRA 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), GERAN(GSM EDGE Random Access Network)/WLAN RSSI (Reference Signal Strength Indication), UTRAN CPICH (Common Pilot Channel) RSCP (Received Signal Code Power), UTRAN CPICH Ec/Io
- [251] - E-UTRAN 측정: ng-eNB 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), 타이밍 어드밴스 (Timing Advance, TADV), Angle of Arrival (AoA)
- [252] 여기서, TADV는 아래와 같이 Type 1과 Type 2로 구분될 수 있다.
- [253] TADV Type 1 = (ng-eNB 수신-송신 시간차)+(UE E-UTRA 수신-송신 시간차)
- [254] TADV Type 2 = ng-eNB 수신-송신 시간차
- [255] 한편, AoA는 UE의 방향을 측정하는데 사용될 수 있다. AoA는 기지국/TP로부터 반 시계 방향으로 UE의 위치에 대한 추정 각도로 정의될 수 있다. 이 때, 지리적 기준 방향은 북쪽일 수 있다. 기지국/TP는 AoA 측정을 위해 SRS (Sounding Reference Signal) 및/또는 DMRS (Demodulation Reference Signal)과 같은 상향링크 신호를 이용할 수 있다. 또한, 안테나 어레이의 배열이 클수록 AoA의 측정 정확도가 높아지며, 동일한 간격으로 안테나 어레이들이 배열된 경우, 인접한 안테나 소자들에서 수신된 신호들은 일정한 위상 변화(Phase-Rotate)를 가질 수 있다.
- [256] (3) UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival)
- [257] UTDOA는 SRS의 도달 시간을 추정하여 UE의 위치를 결정하는 방법이다. 추정된 SRS 도달 시간을 산출할 때, 서빙 셀이 참조 셀로 사용하여, 다른 셀 (혹은 기지국/TP)와의 도달 시간 차이를 통해 UE의 위치를 추정할 수 있다. UTDOA를 구현하기 위해 E-SMLC는 타겟 UE에게 SRS 전송을 지시하기 위해, 타겟 UE의 서빙 셀을 지시할 수 있다. 또한, E-SMLC는 SRS의 주기적/비주기적 여부, 대역폭 및 주파수/그룹/시퀀스 호핑 등과 같은 설정(configuration)을 제공할 수 있다.
- [258] (4) RTT (Round Trip Time)
- [259] RTT는 Target entity와 Server entity간 time synchronization이 맞지 않는 경우에도 두 entity간 거리를 측정할 수 있는 측위 기술이다. 만약 RTT를 여러 Server entity들과 수행하게 되면, 각 Server entity들로부터의 거리가 각각 측정되고, 각 Server entity로부터 측정된 거리를 이용하여 원을 그리게 되면, 각 원들이 교차하는 지점에 의해서 Target entity의 절대측위를 수행할 수 있다.
- [260] 두 entity 간 RTT를 수행하는 방법은 다음과 같다. Entity #1이 PRS #1를 t1에서 전송하고 entity #2가 상기 PRS #1을 t2에서 수신하고, 상기 entity #2가 상기 PRS #1을 수신한 이후에, entity #2가 PRS #2를 t3에서 송신하고 entity #1이 상기 PRS #2를 t4에서 수신하게 되면, 두 entity간 거리 D는 다음과 같이 구할 수 있다.
- [261] $D = c \times \{(t4-t1) - (t3-t2)\} / 2$ (이때, c는 빛의 속도)

- [262] UE와 gNB간 RTT는 아래 표 19 및 표 21에서 UE Rx - Tx time difference 와 gNB Rx - Tx time difference 를 이용하여 상기 수식을 기반으로 UE와 gNB간 거리를 구할 수 있다.
- [263] (5) 더블 사이드(double-side) RTT
- [264] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 더블 사이드(double-side) RTT(Round Trip Time)를 설명하기 위한 도면이다. 도 16의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [265] 예를 들어, 두 엔티티(entity)간 더블 사이드(double-side) RTT를 수행하는 방법은 다음과 같을 수 있다.
- [266] 예를 들어, 더블 사이드(double-side) RTT는 타겟 엔티티(target entity)와 서버 엔티티(server entity) 간 샘플링 클럭 주파수 오프셋(sampling clock frequency offset)이 존재하는 경우에도 두 엔티티(entity)간 거리를 측정할 수 있는 측위 기술일 수 있다.
- [267] 예를 들어, 더블 사이드(double-side) RTT는 UWB(ultra-wideband) 포지셔닝에 널리 사용되며, 시간 오류(clock error)의 영향을 줄일 수 있다.
- [268] 예를 들어, 전파 지연(propagation delay) T^{\wedge} 를 두 가지 측정으로 추정할 수 있다 (예, T_{round1} , T_{round2} , T_{reply1} , T_{reply2}).
- [269] 예를 들어, 전파 지연 $T(T^{\wedge})$ 는 수학식 2를 기반으로 산출될 수 있다.
- [270] [수식2]
- $$\hat{T} = \frac{1}{2}(T_{round1} - T_{reply1})$$
- [271] 예를 들어, 전파 지연 $T(T^{\wedge})$ 는 수학식 3을 기반으로 산출될 수 있다.
- [272] [수식3]
- $$\hat{T} = \frac{1}{2}(T_{round2} - T_{reply2})$$
- [273] 그리고, $T_{round1} \times T_{round2} - T_{reply1} \times T_{reply2}$ 은 수학식 4일 수 있음을 알 수 있고,
- [274] [수식4]
- $$\begin{aligned} T_{round1} \times T_{round2} - T_{reply1} \times T_{reply2} &= 4\hat{T}^2 + 2\hat{T}(T_{reply1} + T_{reply2}) \\ &= \hat{T}(T_{round1} + T_{round2} + T_{reply1} + T_{reply2}) \end{aligned}$$
- [275] 여기서, 수학식 4는 수학식 5와 같을 수 있다.
- [276] [수식5]
- $$\begin{aligned} T_{round1} \times T_{round2} &= (2\hat{T} + T_{reply1})(2\hat{T} + T_{reply2}) \\ &= 4\hat{T}^2 + 2\hat{T}(T_{reply1} + T_{reply2}) + T_{reply1} \times T_{reply2} \end{aligned}$$
- [277] 그러므로, 전파지연 $T(T^{\wedge})$ 는 수학식 6과 같이 추정할 수 있다.

[278] [수식6]

$$\hat{T} = \frac{T_{round1} \times T_{round2} - T_{reply1} \times T_{reply2}}{(T_{round1} + T_{round2} + T_{reply1} + T_{reply2})}$$

[279] 이 경우, 예를 들어, 클럭 에러(clock error)로 인한 전파 지연 추정의 에러는 수학적 식 7과 같을 수 있다.

[280] [수식7]

$$error = \hat{T} - T \approx \frac{(e_{UE1} + e_{UE2})}{2} \hat{T}$$

[281] 여기서, e_{UE1} 및 e_{UE2} 은 UE1 및 UE2의 클럭 오프셋(clock offset)일 수 있다.

[282] 전파지연 $T(T^{\wedge})$ 은 UE1 및 UE2 사이의 추정된 전파 지연일 수 있다.

[283] 예를 들어, 표 16은 E-UTRA에 관한 RSTD (Reference signal time difference)의 정의 및 용례를 나타낸 표이다.

[284] [표16]

Definition	The relative timing difference between the E-UTRA neighbour cell j and the E-UTRA reference cell i, defined as $T_{SubframeRxj} - T_{SubframeRxi}$, where: $T_{SubframeRxj}$ is the time when the UE receives the start of one subframe from E-UTRA cell j $T_{SubframeRxi}$ is the time when the UE receives the corresponding start of one subframe from E-UTRA cell i that is closest in time to the subframe received from E-UTRA cell j. The reference point for the observed subframe time difference shall be the antenna connector of the UE.
Applicable for	RRC_CONNECTED inter-RAT

[285] 예를 들어, 표 17는 DL PRS-RSRP (DL PRS reference signal received power)의 정의 및 용례를 나타낸 표이다.

[286] [표17]

Definition	DL PRS reference signal received power (DL PRS-RSRP), is defined as the linear average over the power contributions (in [W]) of the resource elements that carry DL PRS reference signals configured for RSRP measurements within the considered measurement frequency bandwidth. For frequency range 1, the reference point for the DL PRS-RSRP shall be the antenna connector of the UE. For frequency range 2, DL PRS-RSRP shall be measured based on the combined signal from antenna elements corresponding to a given receiver branch. For frequency range 1 and 2, if receiver diversity is in use by the UE, the reported DL PRS-RSRP value shall not be lower than the corresponding DL PRS-RSRP of any of the individual receiver branches.
Applicable for	RRC_CONNECTED intra-frequency, RRC_CONNECTED inter-frequency

[287] 예를 들어, 표 18은 DL RSTD (DL relative signal time difference)의 정의 및 용례를 나타낸 표이다.

[288] [표18]

Definition	<p>DL relative timing difference (DL RSTD) between the positioning node j and the reference positioning node i, is defined as $T_{\text{SubframeRx}j} - T_{\text{SubframeRx}i}$,</p> <p>Where:</p> <p>$T_{\text{SubframeRx}j}$ is the time when the UE receives the start of one subframe from positioning node j.</p> <p>$T_{\text{SubframeRx}i}$ is the time when the UE receives the corresponding start of one subframe from positioning node i that is closest in time to the subframe received from positioning node j.</p> <p>Multiple DL PRS resources can be used to determine the start of one subframe from a positioning node.</p> <p>For frequency range 1, the reference point for the DL RSTD shall be the antenna connector of the UE. For frequency range 2, the reference point for the DL RSTD shall be the antenna of the UE.</p>
Applicable for	<p>RRC_CONNECTED intra-frequency</p> <p>RRC_CONNECTED inter-frequency</p>

[289] 예를 들어, 표 19는 UE Rx - Tx time difference의 정의 및 용례를 나타낸 표이다.

[290] [표19]

Definition	<p>The UE Rx - Tx time difference is defined as $T_{\text{UE-RX}} - T_{\text{UE-TX}}$</p> <p>Where:</p> <p>$T_{\text{UE-RX}}$ is the UE received timing of downlink subframe $\#i$ from a positioning node, defined by the first detected path in time.</p> <p>$T_{\text{UE-TX}}$ is the UE transmit timing of uplink subframe $\#j$ that is closest in time to the subframe $\#i$ received from the positioning node.</p> <p>Multiple DL PRS resources can be used to determine the start of one subframe of the first arrival path of the positioning node.</p> <p>For frequency range 1, the reference point for $T_{\text{UE-RX}}$ measurement shall be the Rx antenna connector of the UE and the reference point for $T_{\text{UE-TX}}$ measurement shall be the Tx antenna connector of the UE. For frequency range 2, the reference point for $T_{\text{UE-RX}}$ measurement shall be the Rx antenna of the UE and the reference point for $T_{\text{UE-TX}}$ measurement shall be the Tx antenna of the UE.</p>
Applicable for	<p>RRC_CONNECTED intra-frequency</p> <p>RRC_CONNECTED inter-frequency</p>

[291] 예를 들어, 표 20는 UL $T_{\text{UL-RTOA}}$ (UL Relative Time of Arrival)의 정의를 나타낸 표이다.

[292] [표20]

Definition	<p>[The UL Relative Time of Arrival ($T_{UL-RTOA}$) is the beginning of subframe i containing SRS received in positioning node j, relative to the configurable reference time.]</p> <p>Multiple SRS resources for positioning can be used to determine the beginning of one subframe containing SRS received at a positioning node.</p> <p>The reference point for $T_{UL-RTOA}$ shall be:</p> <ul style="list-style-type: none"> - for type 1-C base station TS 38.104 [9]: the Rx antenna connector, - for type 1-O or 2-O base station TS 38.104 [9]: the Rx antenna, - for type 1-H base station TS 38.104 [9]: the Rx Transceiver Array Boundary connector.
-------------------	---

[293] 예를 들어, 표 21은 gNB Rx - Tx time difference의 정의를 나타낸 표이다.

[294] [표21]

Definition	<p>The gNB Rx - Tx time difference is defined as $T_{gNB-RX} - T_{gNB-TX}$</p> <p>Where:</p> <p>T_{gNB-RX} is the positioning node received timing of uplink subframe $\#i$ containing SRS associated with UE, defined by the first detected path in time.</p> <p>T_{gNB-TX} is the positioning node transmit timing of downlink subframe $\#j$ that is closest in time to the subframe $\#i$ received from the UE.</p> <p>Multiple SRS resources for positioning can be used to determine the start of one subframe containing SRS.</p> <p>The reference point for T_{gNB-RX} shall be:</p> <ul style="list-style-type: none"> - for type 1-C base station TS 38.104 [9]: the Rx antenna connector, - for type 1-O or 2-O base station TS 38.104 [9]: the Rx antenna, - for type 1-H base station TS 38.104 [9]: the Rx Transceiver Array Boundary connector. <p>The reference point for T_{gNB-TX} shall be:</p> <ul style="list-style-type: none"> - for type 1-C base station TS 38.104 [9]: the Tx antenna connector, - for type 1-O or 2-O base station TS 38.104 [9]: the Tx antenna, - for type 1-H base station TS 38.104 [9]: the Tx Transceiver Array Boundary connector.
-------------------	--

[295] 예를 들어, 표 22은 UL AoA (UL Angle of Arrival)의 정의를 나타낸 표이다.

[296] [표22]

Definition	<p>UL Angle of Arrival (UL AoA) is defined as the estimated azimuth angle and vertical angle of a UE with respect to a reference direction, wherein the reference direction is defined:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In the global coordinate system (GCS), wherein estimated azimuth angle is measured relative to geographical North and is positive in a counter-clockwise direction and estimated vertical angle is measured relative to zenith and positive to horizontal direction - In the local coordinate system (LCS), wherein estimated azimuth angle is measured relative to x-axis of LCS and positive in a counter-clockwise direction and estimated vertical angle is measured relative to z-axis of LCS and positive to x-y plane direction. The bearing, downtilt and slant angles of LCS are defined according to TS 38.901 [14]. <p>The UL AoA is determined at the gNB antenna for an UL channel corresponding to this UE.</p>
-------------------	--

[297] 예를 들어, 표 23은 UL SRS-RSRP (UL SRS reference signal received power)의 정의를 나타낸 표이다.

[298] [표23]

Definition	<p>UL SRS reference signal received power (UL SRS-RSRP) is defined as linear average of the power contributions (in [W]) of the resource elements carrying sounding reference signals (SRS). UL SRS-RSRP shall be measured over the configured resource elements within the considered measurement frequency bandwidth in the configured measurement time occasions.</p> <p>For frequency range 1, the reference point for the UL SRS-RSRP shall be the antenna connector of the gNB. For frequency range 2, UL SRS-RSRP shall be measured based on the combined signal from antenna elements corresponding to a given receiver branch. For frequency range 1 and 2, if receiver diversity is in use by the gNB, the reported UL SRS-RSRP value shall not be lower than the corresponding UL SRS-RSRP of any of the individual receiver branches.</p>
-------------------	---

[299] 예를 들어, 표 24는 PRS 설정(configuration)의 일례를 나타낸 표이다.

[300] [표24]

NR-DL-PRS-Info field descriptions
nr-DL-PRS-ResourceSetID This field specifies the DL-PRS Resource Set ID, which is used to identify the DL-PRS Resource Set of the TRP across all the frequency layers.
dl-PRS-Periodicity-and-ResourceSetSlotOffset This field specifies the periodicity of DL-PRS allocation in slots configured per DL-PRS Resource Set and the slot offset with respect to SFN #0 slot #0 for a TRP where the DL-PRS Resource Set is configured (i.e. slot where the first DL-PRS Resource of DL-PRS Resource Set occurs).
dl-PRS-ResourceRepetitionFactor This field specifies how many times each DL-PRS Resource is repeated for a single instance of the DL-PRS Resource Set. It is applied to all resources of the DL-PRS Resource Set. Enumerated values <i>n2, n4, n6, n8, n16, n32</i> correspond to 2, 4, 6, 8, 16, 32 resource repetitions, respectively. If this field is absent, the value for <i>dl-PRS-ResourceRepetitionFactor</i> is 1 (i.e., no resource repetition).
dl-PRS-ResourceTimeGap This field specifies the offset in units of slots between two repeated instances of a DL-PRS Resource corresponding to the same DL-PRS Resource ID within a single instance of the DL-PRS Resource Set. The time duration spanned by one DL-PRS Resource Set containing repeated DL-PRS Resources should not exceed DL-PRS-Periodicity.
dl-PRS-NumSymbols This field specifies the number of symbols per DL-PRS Resource within a slot.
dl-PRS-MutingOption1 This field specifies the DL-PRS muting configuration of the TRP for the Option-1 muting, as specified in TS 38.214 [45], and comprises the following sub-fields: - dl-prs-MutingBitRepetitionFactor indicates the number of consecutive instances of the DL-PRS Resource Set corresponding to a single bit of the <i>nr-option1-muting</i> bit map. Enumerated values <i>n1, n2, n4, n8</i> correspond to 1, 2, 4, 8 consecutive instances, respectively. If this sub-field is absent, the value for <i>dl-prs-MutingBitRepetitionFactor</i> is <i>n1</i> . - nr-option1-muting defines a bitmap of the time locations where the DL-PRS Resource is transmitted (value '1') or not (value '0') for a DL-PRS Resource Set, as specified in TS 38.214 [45]. If this field is absent, Option-1 muting is not in use for the TRP.
dl-PRS-MutingOption2 This field specifies the DL-PRS muting configuration of the TRP for the Option-2 muting, as specified in TS 38.214 [45], and comprises the following sub-fields: - nr-option2-muting defines a bitmap of the time locations where the DL-PRS Resource is transmitted (value '1') or not (value '0'). Each bit of the bitmap corresponds to a single repetition of the DL-PRS Resource within an instance of a DL-PRS Resource Set, as specified in TS 38.214 [45]. The size of this bitmap should be the same as the value for <i>dl-PRS-ResourceRepetitionFactor</i> . If this field is absent, Option-2 muting is not in use for the TRP.
dl-PRS-ResourcePower This field specifies the average EPRE of the resources elements that carry the PRS in dBm that is used for PRS transmission. The UE assumes constant EPRE is used for all REs of a given DL-PRS resource.
dl-PRS-SequenceID This field specifies the sequence Id used to initialize cinit value used in pseudo random generator TS 38.211 [41], clause 5.2.1 for generation of DL-PRS sequence for transmission on a given DL-PRS Resource.
dl-PRS-CombSizeN-AndReOffset This field specifies the Resource Element spacing in each symbol of the DL-PRS Resource and the Resource Element (RE) offset in the frequency domain for the first symbol in a DL-PRS Resource. All DL-PRS Resource Sets belonging to the same Positioning Frequency Layer have the same value of comb size. The relative RE offsets of following symbols are defined relative to the RE Offset in the frequency domain of the first symbol in the DL-PRS Resource according to TS 38.211 [41]. The comb size configuration should be aligned with the comb size configuration for the frequency layer.
dl-PRS-ResourceSlotOffset This field specifies the starting slot of the DL-PRS Resource with respect to the corresponding DL-PRS-Resource Set Slot Offset.
dl-PRS-ResourceSymbolOffset This field specifies the starting symbol of the DL-PRS Resource within a slot determined by <i>dl-PRS-ResourceSlotOffset</i> .
dl-PRS-QCL-Info This field specifies the QCL indication with other DL reference signals for serving and neighbouring cells and comprises the following subfields: - ssb indicates the SSB information for QCL source and comprises the following sub-fields: - pci specifies the physical cell ID of the cell with the SSB that is configured as the source reference signal for the DL-PRS. The UE obtains the SSB configuration for the SSB configured as source reference signal for the DL-PRS by indexing to the field <i>nr-SSB-Config</i> with this physical cell identity. - ssb-Index indicates the index for the SSB configured as the source reference signal for the DL-PRS. - rs-Type indicates the QCL type. - dl-PRS indicates the PRS information for QCL source reference signal and comprises the followings sub-fields: - qcl-DL-PRS-ResourceID specifies DL-PRS Resource ID of the DL-PRS resource used as the source reference signal. - qcl-DL-PRS-ResourceSetID indicates the DL-PRS Resource Set ID of the DL-PRS Resource Set used as the source reference signal.

[301] 이하 본 개시의 일 실시 예의 내용에서 아래와 같은 용어를 사용하기로 한다.

[302] - LMF - location management function

[303] - UE-triggered SL positioning - 포지셔닝 절차가 UE에 의해 트리거되는 SL(sidelink) 포지셔닝(SL(sidelink) positioning where the procedure is triggered by UE)

[304] - gNB/LMF-triggered SL positioning - 포지셔닝 절차가 gNB/LMF에 의해 트리거되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the procedure is triggered by gNB/LMF)

[305] - UE-controlled SL positioning - SL 포지셔닝 그룹이 UE에 의해 생성되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the SL positioning group is created by UE)

- [306] - gNB-controlled SL positioning - SL 포지셔닝 그룹이 gNB에 의해 생성되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the SL positioning group is created by gNB)
- [307] - UE-based SL positioning - UE에 의해 UE 위치가 계산되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the UE position is calculated by UE)
- [308] - UE-assisted SL positioning - UE 위치가 gNB/LMF에 의해 계산되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the UE position is calculated by gNB/LMF)
- [309] - SL positioning group - SL 포지셔닝에 참여하는 UE들(UEs that participates in SL positioning)
- [310] - Target UE (T-UE) - 위치가 계산되는 UE(UE whose position is calculated)
- [311] - Server UE (S-UE) - T-UE의 SL 포지셔닝을 지원하는 UE(UE that assists T-UE's SL positioning)
- [312] - MG - SL PRS 전송만 허용되는 측정 간격(measurement gap where only SL PRS transmission is allowed)
- [313] - MW - SL 데이터와 SL PRS가 모두 멀티플렉싱 방식으로 전송될 수 있는 측정 윈도우(measurement window where both SL data and SL PRS can be transmitted in a multiplexed way)
- [314] - SL PRS - sidelink positioning reference signal
- [315] - CCH - Control channel
- [316] - IUC message - Inter-UE coordination message. TX UE가 RX UE를 포함한 다른 UE로부터 전송받는 메시지로써, TX UE가 RX UE에게 전송하기에 적합한 자원 (preferred resource), 및/또는 전송하기에 적합하지 않는 자원 (non-preferred resource) 집합에 대한 정보를 포함하는 메시지
- [317] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, SL PRS 전송 자원은 다음과 같은 정보 중 적어도 어느 하나로 구성(configure)된 SL PRS resource set 으로 구성(configure)될 수 있다.
- [318] - SL PRS resource set ID
- [319] - SL PRS resource ID list - SL PRS resource set 내 SL PRS resource ID 리스트
- [320] - SL PRS resource type - periodic 또는 aperiodic 또는 semi-persistent 또는 on-demand로 설정될 수 있음
- [321] - Alpha for SL PRS power control
- [322] - P0 for SL PRS power control
- [323] - Path loss reference for SL PRS power control - SL SSB 또는 DL PRS 또는 UL SRS 또는 UL SRS for positioning 또는 PSCCH DMRS 또는 PSSCH DMRS 또는 PSFCH 또는 SL CSI RS 등으로 설정될 수 있음
- [324] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 상기 SL PRS resource set 은 다음과 같은 정보 중 적어도 어느 하나로 구성(configure)된 SL PRS resource 로 구성(configure)될 수 있다.
- [325] - SL PRS resource ID

- [326] - SL PRS comb size - symbol 내 SL PRS가 전송되는 RE간 간격
- [327] - SL PRS comb offset - 첫번째 SL PRS symbol 내 SL PRS가 처음 전송되는 RE index
- [328] - SL PRS comb cyclic shift - SL PRS를 구성하는 sequence 생성에 사용되는 cyclic shift
- [329] - SL PRS start position - 하나의 slot 내 SL PRS를 전송하는 첫번째 symbol index
- [330] - SL PRS # of symbols - 하나의 slot 내 SL PRS를 구성하는 symbol의 개수
- [331] - Freq. domain shift - 주파수 영역에서 SL PRS가 전송되는 가장 낮은 주파수 위치(index)
- [332] - SL PRS BW - SL PRS 전송에 사용되는 주파수 Bandwidth
- [333] - SL PRS resource type - periodic 또는 aperiodic 또는 semi-persistent 또는 on-demand로 설정될 수 있음
- [334] - SL PRS periodicity - SL PRS resource 간 시간 영역에서의 주기, physical 또는 SL PRS가 전송되는 자원풀 logical slot 단위
- [335] - SL PRS offset - reference timing 기준 첫번째 SL PRS resource 시작 시점까지의 시간 영역에서의 offset, physical 또는 SL PRS가 전송되는 자원풀 logical slot 단위. 상기 reference timing은 SFN=0 또는 DFN=0 또는 상기 SL PRS resource와 연계된 RRC / MAC-CE / DCI / SCI의 수신 또는 decoding 성공 시점일 수 있음
- [336] - SL PRS sequence ID
- [337] - SL PRS spatial relation - SL SSB 또는 DL PRS 또는 UL SRS 또는 UL SRS for positioning 또는 PSCCH DMRS 또는 PSSCH DMRS 또는 PSFCH 또는 SL CSI RS 등으로 설정될 수 있음
- [338] - SL PRS CCH - SL PRS control channel. SL PRS resource 구성 정보와 자원 위치 등을 signaling할 수 있음.
- [339] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, SL 측위에서 서로 다른 UE로부터 전송되는 SL PRS가 하나의 슬롯(slot) 내에서 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 멀티플렉싱(multiplexing)되는 동작에 대한 조건이 정의될 필요가 있을 수 있다.
- [340] 본 개시에서는 자원 풀(resource pool)에 허용된 SL PRS 콤 패턴(comb pattern)에 기반하여, 하나의 슬롯(slot) 내에서 서로 다른 UE로부터 전송된 SL PRS 자원들을 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 멀티플렉싱(multiplexing)하는 조건, 방법 및 동작, 그리고 이를 지원하는 장치가 제안될 수 있다.
- [341] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, SL PRS를 전송할 SL 자원 풀(resource pool)에서, 하나의 슬롯(slot) 내에 (서로 다른 UE가 전송하는) 하나 이상의 SL PRS (자원)이 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 멀티플렉싱(multiplexing)되는 경우, UE는 다음 중 적어도 하나와 같은 조건에서 기술된 적어도 하나의 동작(들)에 의해서 상기 멀티플렉싱(multiplexing)이 수행될 수 있

다. 예를 들어, 아래 기술에서 M은 SL PRS 설정 정보(configuration information) 내 SL PRS 심볼(symbol)의 개수를 의미할 수 있고, 및/또는 N은 SL PRS 설정 정보(configuration information) 내 SL PRS 콤 사이즈(comb size)를 의미할 수 있다.

- [342] 1. 일례로 한 슬롯(slot)에 상기 멀티플렉싱(multiplexing)이 허용되는 하나의 (M,N) 값만이 허용되는 경우:
- [343] 1) 예를 들어, 자원 풀(resource pool)에 하나의 (M,N) 값이 (사전에)설정될 수 있다.
- [344] 2) 예를 들어, UE 능력(capability)로 보고된 (M,N) 값들을 기반으로 네트워크 또는 LMF 등에 의해서 설정 될 수 있다.
- [345] 3) 예를 들어, 자원 풀(resource pool)에서 전송될 SL PRS와 연계된 우선순위(priority)가 UE에 의해서 기지국 또는 LMF에게 보고 될 수 있다.
- [346] 4) 예를 들어, 상기 보고된 우선순위(priority)를 기반으로 (M,N) 값이 (사전에)설정 될 수 있다.
- [347] 5) 일례로 상기 보고된 우선순위(priority) 중에서 가장 높은 우선순위(priority)(예, 가장 작은 우선순위 값(priority value))와 연계된 SL PRS 설정 정보(configuration information)를 기반으로 (M,N) 값이 (사전에)설정될 수 있다.
- [348] 6) 예를 들어, 한 슬롯(slot)에 대해 하나의 (M,N) 값이 허용될 수 있다.
- [349] 7) 예를 들어, 자원 풀(resource pool)에 허용된 다수의 (M,N) 값들 가운데, SL PRS 예약 자원에 대한 센싱(sensing) 기반으로 특정 슬롯(slot)에 사용될 수 있는 (M,N) 값이 결정될 수 있다.
- [350] 8) 예를 들어, 상기 센싱(sensing) 결과를 기반으로, 가장 높은 우선순위(priority)를 가지는 SL PRS 예약 자원과 연계된 (M,N) 값이 선택될 수 있다.
- [351] 9) 예를 들어, 상기 센싱(sensing) 결과를 기반으로, 시간적으로 가장 먼저 예약된 SL PRS 예약 자원과 연계된 (M,N) 값이 선택될 수 있다.
- [352] 10) 예를 들어, 상기 센싱(sensing) 결과를 기반으로, 기존에 전송된 SL PRS 자원과 연계된 SCI를 통해서 예약된 SL PRS 자원과 연계된 (M,N) 값이 선택될 수 있다.
- [353] 11) 예를 들어, 상기 센싱(sensing) 결과를 기반으로, 가장 많은 UE들에 의해 예약된 SL PRS 예약 자원과 연계된 (M,N) 값이 선택될 수 있다.
- [354] 2. 일례로 한 슬롯(slot)에 상기 멀티플렉싱(multiplexing)이 허용되는 다수의 (M,N) 값들이 허용되는 경우:
- [355] 1) 예를 들어, SL PRS 예약 자원에 대한 센싱(sensing)을 기반으로, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 연계된 (M,N) 값과 동일한 (M,N) 값 기반의 SL PRS 전송이 허용될 수 있다.
- [356] 2) 예를 들어, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 연계된 오프셋(offset)과 다른 값을 가지는 오프셋(offset) 기반으로 SL PRS 전송이 허용될 수 있다.

- [357] 3) 예를 들어, SL PRS 예약 자원에 대한 센싱(sensing) 기반으로, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 자원이 충돌하지 않는 (M,N) 값 기반의 SL PRS 전송이 허용될 수 있다.
- [358] 4) 예를 들어, SL PRS 예약 자원에 대한 센싱(sensing) 기반으로, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 충돌되는 자원 개수의 비율이, 전송될 SL PRS 전송 자원 (요소)의 총 개수 대비 임계값 이하인 경우, 새로운 (M,N) 값 기반의 SL PRS 전송이 허용될 수 있다.
- [359] 5) 예를 들어, 상기 동작(들)이 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 연계된 RSRP(Reference Signal Received Power) 값이 임계값 이하인 경우로 한정될 수 있다.
- [360] 6) 예를 들어, 상기 RSRP 값이 상기 SL PRS RSRP 값일 수 있다.
- [361] 7) 예를 들어, 상기 RSRP 값이 상기 SL PRS와 연계된 PSCCH/PSSCH DMRS(Demodulation Reference Signal) RSRP 값일 수 있다.
- [362] 8) 예를 들어, SL PRS 예약 자원에 대한 센싱(sensing) 기반으로, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 충돌되는 자원(요소) 개수의 비율이, 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 전송 자원 개수 대비 임계값 이하인 경우, 새로운 (M,N) 값 기반의 SL PRS 전송이 허용될 수 있다.
- [363] 9) 예를 들어, 상기 동작(들)이 다른 UE에 의해 예약된 SL PRS 자원과 연계된 RSRP 값이 임계값 이하인 경우로 한정될 수 있다.
- [364] 10) 예를 들어, 상기 RSRP 값이 상기 SL PRS RSRP 값일 수 있다.
- [365] 11) 예를 들어, 상기 RSRP 값이 상기 SL PRS와 연계된 PSCCH/PSSCH DMRS RSRP 값일 수 있다.
- [366] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 일레로 콤 패턴(comb pattern) (M1, N1)을 가지는 SL PRS1과 (M2, N2)를 가지는 SL PRS2가 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 멀티플렉싱(multiplexing) 되는 경우 (예, 이때 상기 M1, M2는 SL PRS 심볼(symbol) 개수일 수 있고, 상기 N1, N2는 SL PRS 콤 사이즈(comb size)일 수 있음), 다음 중 적어도 하나와 같은 방식으로만 상기 멀티플렉싱(multiplexing)이 허용될 수 있다.
- [367] 1) 일레로 상기 SL PRS1의 시작 심볼과 상기 SL PRS2의 시작 심볼은 동일한 시점에서 전송될 수 있다. 예를 들어 그렇지 않을 경우 상기 SL PRS1 또는 상기 SL PRS2를 수신하는 UE는 AGC(automatic gain control) 성능 저하를 겪게 될 수 있다.
- [368] 2) 예를 들어, 서로 다른 UE들이 전송하는 하나 이상의 SL PRS가 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 하나의 슬롯(slot) 내에서 멀티플렉싱(multiplexing)되는 경우, 상기 하나 이상의 SL PRS들의 시작 심볼 시점이 동일하도록 SL PRS가 전송되어야 할 수 있다.
- [369] 3) 일레로 SL 동기 기준(synchronization reference)에 따라 콤-기반(comb-based) 멀티플렉싱(multiplexing) 허용 여부가 결정될 수 있다.

- [370] 4) SL 동기 기준(synchronization reference)가 GNSS(Global Navigation Satellite System), gNB/eNB, UE인지 여부에 따라 SL 동기 타이밍(synchronization timing) 오차에 대한 요구사항(requirement)이 다르므로, 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 레벨(level)로 멀티플렉싱(multiplexing)되는 경우 인접한 RE를 통해서 전송되는 다른 SL PRS에 의해서 ICI(inter-channel interference) 등이 유발될 수 있다.
- [371] 5) 일례로 자원 풀(resource pool) 별로 허용되는 동기 기준(synchronization reference)이 (사전에) 설정될 수 있다.
- [372] 6) 일례로 GNSS가 자원 풀(resource pool)에 가장 높은 우선순위(highest priority)의 동기 기준으로 허용된 경우에만, 자원 풀(resource pool) 내에서 하나의 슬롯(slot) 내에서 서로 다른 UE에 의해 전송되는 SL PRS들의 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반 멀티플렉싱(multiplexing)이 허용될 수 있다.
- [373] 7) 일례로 상기 조건(들)이 만족되지 않은 경우, TDM 기반의 SL PRS 멀티플렉싱(multiplexing)이 우선적으로 수행될 수 있다.
- [374] 8) 일례로 공용 자원 풀(resource pool)에서 SL 통신에 허용된 동기 기준(synchronization reference)에 포함되는 SL 동기 기준(synchronization reference)를 동기 기준으로 삼는 UE에 의해서 전송되는 SL PRS에 대해서만 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반의 SL PRS 멀티플렉싱(multiplexing)이 허용될 수 있다.
- [375] 본 개시의 다양한 실시 예(들)에 따르면, 자원 풀(resource pool)에 허용된 SL PRS 콤 패턴(comb pattern)에 기반하여, UE의 센싱(sensing) 기반으로, 하나의 슬롯(slot) 내에서 서로 다른 UE로부터 전송된 SL PRS 자원들을 콤(사이즈)/자원요소 오프셋(comb/RE offset) 기반으로 멀티플렉싱(multiplexing)하는 효율적인 방법에 대해서 제안될 수 있다.
- [376] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 공용 자원 풀(resource pool)에서 SL PRS를 전송하는 슬롯(slot)은 SL 통신 UE들이 디코딩(decoding)하지 못하므로 SL 통신 UE들의 동작에 문제가 발생할 수 있다.
- [377] 본 개시에서는 공용 자원 풀(resource pool)에서 SL 통신 UE들의 동작에 영향을 주지 않도록 SL PRS를 송수신하여 SL 측위를 하는 방식이 제안될 수 있다.
- [378] 일례로 공용 자원 풀(resource pool)에서 SL 측위를 수행하는 UE는 다음 중 적어도 하나와 같은 방식으로 SL PRS를 전송할 수 있다.
- [379] 일례로, 한 슬롯(slot) 내에서 SL PRS가 전송되는 경우, 상기 슬롯(slot)을 SL 통신 UE들이 잘못 디코딩하지 않도록, 상기 SL PRS와 연계된 SCI를 통해서 상기 슬롯(slot)에서 SL PRS가 전송됨이 지시될 수 있다.
- [380] 일례로, 자원 풀(resource pool)에 HARQ 피드백(feedback)이 인에이블(enable)된 경우, 상기 자원 풀(resource pool)에는 SL 통신을 위해 전송된 PSSCH에 대한 HARQ 피드백(feedback) 전송을 위해서 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)이 주

기적으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 이 경우에, SL PRS를 전송하는 UE는 상기 PSFCH가 전송되지 않는 슬롯(slot)을 통해서만 SL PRS를 전송할 수 있다.

- [381] 일례로 자원 풀(resource pool)에 HARQ 피드백(feedback)이 인에이블(enable)되고 주기적인 PSFCH를 전송하는 슬롯(slot)이 설정된 경우, SL 측위를 수행하는 UE는 자원 선택을 위한 센싱 윈도우(sensing window) 구간 내에서 상기 PSFCH를 전송하는 슬롯(slot)을 제외하고 센싱(sensing)을 수행할 수 있다.
- [382] 일례로, (상술한 경우에,) 상기 SL 측위를 수행하는 UE는 상기 PSFCH가 전송되지 않는 슬롯(slot)으로만 상기 센싱 윈도우(sensing window)를 구성할 수 있다.
- [383] 일례로, (상술한 경우에,) 전송하려는 SL PRS와 연계된 우선순위 값(priority value)가 임계값 이하인 경우에는, 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)을 포함하여 상기 센싱 윈도우(sensing window)를 구성할 수 있다.
- [384] 일례로 자원 풀(resource pool)에 HARQ 피드백(feedback)이 인에이블(enable)되고 주기적인 PSFCH를 전송하는 슬롯(slot)이 설정된 경우, SL 측위를 수행하는 UE는 자원 선택을 위한 선택 윈도우(selection window) 구간 내에서 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)을 제외한 슬롯(slot)에서 자원 선택을 위한 후보 자원 집합을 결정할 수 있다.
- [385] 일례로, (상술한 경우에,) 전송하려는 SL PRS와 연계된 우선순위 값(priority value)가 임계값 이하인 경우에는, 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)을 포함하여 상기 후보 자원 집합을 구성할 수 있다.
- [386] 일례로, (상술한 경우에,) 상기 SL 측위를 수행하는 UE는 상기 PSFCH가 전송되지 않는 슬롯(slot)으로만 상기 선택 윈도우(selection window)를 구성할 수 있다.
- [387] 일례로, (상술한 경우에,) 전송하려는 SL PRS와 연계된 우선순위 값(priority value)가 임계값 이하인 경우에는, 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)을 포함하여 상기 선택 윈도우(selection window)를 구성할 수 있다.
- [388] 일례로 자원 풀(resource pool)에 HARQ 피드백(feedback)이 인에이블(enable)되고 주기적인 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)이 설정된 경우, SL PRS를 전송하는 UE는 SL PRS 전송을 위한 후보 자원 집합에서 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)에 포함되는 후보 자원을 (선택에서) 제외(exclude)시킬 수 있다.
- [389] 일례로, (상술한 경우에,) 전송하려는 SL PRS와 연계된 우선순위 값(priority value)가 임계값 이하인 경우에는, UE는 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)을 포함한 상기 후보 자원을 (선택에서) 제외시키지 않을 수 있다.
- [390] 일례로, (상술한 경우에,) 전송하려는 SL PRS와 연계된 우선순위 값(priority value)가 임계값 이하인 경우에, 초기(initial, initialized) 또는 남아있는(remaining) 후보 자원의 개수가 임계값 이하인 경우, 상기 PSFCH가 전송되는 슬롯(slot)에 포함되어 제외시킨 후보 자원이 다시 후보 자원에 포함될 수 있다.
- [391] 일례로 (상술한) 동작(들)은 전송하려는 SL PRS의 심볼(symbol) 개수가 임계값 이상인 경우로 한정될 수 있다.

- [392] 일례로 SL PRS 심볼(symbol)의 개수가 1인 경우에는 상기 PSFCH 심볼(symbol) 내 PSFCH 전송을 위해 사용되지 않는 자원을 통해서 SL PRS가 전송될 수 있다.
- [393] 본 개시의 다양한 실시 예(들)에 따르면, 공용 자원 풀(resource pool)에서 SL 통신 UE들의 동작에 영향을 주지 않도록 SL PRS를 송수신하여 SL 측위를 하는 효율적인 방식을 제안될 수 있다.
- [394] 본 개시에서, 타깃 UE는 Uu 링크/사이드링크를 사용하는 하나 이상의 앵커 장치(예, UE(Anchor UE))의 지원을 받아 거리, 방향 및/또는 위치가 측정되는 장치(예, UE)를 의미할 수 있다.
- [395] 본 개시에서, 앵커 UE는 타깃 UE의 위치 확인을 지원하는 장치(예, UE)를 의미할 수 있고, 및/또는 Uu 링크/사이드링크를 이용하여 측위를 위한 참조신호 송수신, 측위 관련 정보 제공 등을 수행하는 장치(예, UE)를 의미할 수 있다.
- [396] 본 개시에서, 위치 서버(e.g., 서버 UE)는 포지셔닝 및 레인징(ranging) 기반 서비스를 위한 위치 방법 결정, 지원 데이터 배포 및/또는 위치 계산 기능을 제공하는 장치(예, UE, gNB, LMF, E-SMLC, SUPL SLP)를 의미할 수 있고, 및/또는 레인징/위치 방법을 결정하고 보조 데이터(assistance data)를 배포(distribute)하며 타깃 UE의 위치를 계산하기 위해 필요에 따라 PC5 등을 통해 다른 장치(예, UE)와 상호 작용하는 장치(예, UE)를 의미할 수 있고, 및/또는 타깃 UE 또는 앵커 UE는 위 기능들 중 어느 하나라도 지원되는 경우 위치 서버(예, 서버 UE) 역할을 할 수 있다.
- [397] 본 개시에서, 포지셔닝은 위치 계산 주체에 따라 두 가지 포지셔닝 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [398] 1. UE-based SL positioning - UE에 의해 UE 위치가 계산되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the UE position is calculated by UE)
- [399] 2. UE-assisted SL positioning - UE 위치가 gNB/LMF에 의해 계산되는 SL 포지셔닝(SL positioning where the UE position is calculated by gNB/LMF)
- [400] 도 17은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 통신을 수행하는 방법의 문제점을 설명하기 위한 도면이다. 도 17의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [401] 도 17을 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, RS(예, (SL) PRS, CSI-RS, PT-RS, DMRS, etc)의 자원은 기지국에 의해 자원 풀 내에서 제공되거나, 자원 풀 내에서 UE에 의해 스스로 선택(결정)될 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 풀은 및 RS 전송은 사용가능하나, 물리적 공유 채널(예, PSSCH) 전송은 사용불가능한 전용(dedicated) 자원 풀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전용 자원 풀 내의 자원이 하나의 슬롯 단위로 RS 전송을 위해 구성될 수 있다(예, 도 17). 예를 들어, RS가 차지하는 심볼은 AGC(automatic gain control) 심볼 및 갭(gap) 심볼이 제외된 심볼일 수 있다. 예를 들어, 물리적 제어 채널(physical control channel)을 통해 전송되는 제어 정보(control information)은 제 1 RS 자원을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어 정보는 제 2 RS 자원을 예약하기 위한 정보를 포함할 수 있

다. 예를 들어, 전용 자원 풀 내에서 전송되는 RS는, SL 통신과의 충돌이 문제되지 않도록, 물리적 공유 채널(physical shared channel)과 멀티플렉싱되지 않을 수 있다.

- [402] 그러나, 예를 들어, 상기 자원 풀은 물리적 공유 채널(예, PSSCH) 및 RS 전송 모두에 사용가능한 공유(shared) 자원 풀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 공유 자원 풀 내에서 전송되는 RS는, 물리적 공유 채널(physical shared channel)과 멀티플렉싱될 수 있다. 그러므로, 예를 들어, 공유 자원 풀 내에서 전송되는 RS는 SL 통신과의 충돌이 문제될 수 있고, 공유 자원 풀 내에서의 SL 통신에 대한 간섭은 증가될 수 있다.
- [403] 도 18은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 통신을 수행하는 절차를 설명하기 위한 도면이다. 도 18의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [404] 도 18을 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 예를 들어, 타깃 UE 및 서버/앵커 UE(s) 사이에 포지셔닝 그룹이 형성될 수 있다.
- [405] 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 앵커 UE(s)는 (SL) 측위를 위한 RS(예, PRS)와 관련된 정보를 (예, 기지국(위치 서버로부터, 타깃 UE/앵커 UE의 (사전) 설정으로부터)) 획득할 수 있다. 예를 들어, RS와 관련된 정보는 RS 자원 ID에 관한 정보, RS 자원요소(resource element) 오프셋(offset)에 관한 정보, RS 콤 사이즈(comb size: resource element spacing)에 관한 정보, RS 시작 심볼(starting symbol)에 관한 정보, 또는 RS 심볼의 개수(number of symbols in a slot)에 관한 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, RS와 관련된 정보는 RS의 멀티플렉싱의 허용 여부에 관한 정보, 또는 RS의 멀티플렉싱이 허용되는 경우 서로 다른 RS 사이의 허용되는 자원 요소 오프셋에 관한 정보, 또는 RS의 멀티플렉싱이 허용되는 경우 서로 다른 RS 사이의 자원 요소 오프셋 간의 차이에 관한 정보, 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [406] 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 앵커 UE(s)는 자원 풀과 관련된 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 풀은 물리적 공유 채널(예, PSSCH) 및 RS 전송 모두에 사용가능한 공유(shared) 자원 풀을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 풀과 관련된 정보는 피드백 채널의 설정(configuration)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 피드백 채널의 상기 설정은 피드백의 인에이블 여부에 관한 정보, 피드백 채널 자원의 주기에 관한 정보, 피드백 채널 자원의 수에 관한 정보, 피드백 채널에 사용되는 PRB(physical resource block)에 관한 정보, 또는 물리적 공유 채널 사이의 최소 시간 간격(minimum time gap)에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [407] 예를 들어, 자원 풀 내의 적어도 하나의 RS 자원 내에 피드백 채널이 설정된 것을 기반으로, RS 전송/RS 수신은 수행되지 않을 수 있다. 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 앵커 UE는 자원 선택을 트리거하는 경우, 자원 풀 내의 자원 집합에서 피드백 채널 자원을 제외한 나머지 자원 집합 중에서 적어도 하나의 RS 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 집합은 RS 전송을 위한 자원을 최종적으로 선

택하는 상위 계층에게 보고되는 후보 전송 자원 집합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 집합은 자원 선택 윈도우 내의 후보(candidate) 자원 집합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 집합은 센싱을 기반으로 자원 선택 윈도우 내에서 선택된(예, 배제된 나머지, 남아있는,) 자원 집합을 포함할 수 있다.

- [408] 예를 들어, 자원 풀 내의 자원을 기반으로, 타깃 UE는 앵커 UE(s)로부터 제 1 RS(예, 제 1-1 RS, 제 1-2 RS)를 수신할 수 있다.
- [409] 예를 들어, 타깃 UE는 자원 풀(들) 내에서 RS와 관련된 자원을 스스로 선택할 수 있다(예, 자원 할당 모드 2). 예를 들어, 타깃 UE는 자원 풀(들) 내에서 제 1 RS와 관련된 자원을 센싱을 기반으로 자원 선택 윈도우 내에서 선택할 수 있다. 예를 들어, 타깃 UE는 자원을 선택/결정함에 있어서 RS 우선순위(priority), 및/또는 지연 요구사항(delay budget)에 관한 정보를 획득/고려할 수 있다. 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 앵커 UE는 자원 선택을 트리거하는 경우, 자원 풀 내의 자원 집합에서 피드백 채널 자원을 제외한 나머지 자원 집합 중에서 적어도 하나의 RS 자원을 선택할 수 있다.
- [410] 예를 들어, 앵커 UE는 제 2 RS를 모니터링할 수 있다.
- [411] 예를 들어, 선택된 RS 자원을 기반으로, 타깃 UE는 앵커 UE(s)에게 제 2 RS(예, 제 2-1RS, 제 2-2RS)를 전송할 수 있다.
- [412] 예를 들어, 타깃 UE는 RS의 수신 시간에 관한 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 서버 UE는 앵커 UE의 수신-전송 시간차에 관한 정보(예, t_3-t_0)를 (예, 타깃 UE로부터, 타깃 UE/앵커 UE의 (사전) 설정으로부터)) 획득할 수 있다. 예를 들어, 타깃 UE 및/또는 서버 UE는 타깃 UE의 수신-전송 시간차에 관한 정보(예, $-(t_2-t_1)$, (t_2-t_1))를 (예, 앵커 UE로부터, 타깃 UE/앵커 UE의 (사전) 설정으로부터)) 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 RS(의 전송 시간/수신 시간)을 기반으로, 타깃 UE에 관한 SL 측위(예, TDOA 측위, 싱글-사이드(single-side) RTT 측위/더블-사이드(double-side) RTT 측위)가 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 서버 UE 및/또는 상기 타깃 UE는 상기 타깃 UE의 수신 시간/상기 타깃 UE의 수신-전송 시간차/상기 앵커 UE의 수신-전송 시간차에 관한 정보를 기반으로 상기 타깃 UE의 위치에 관한 정보를 획득(예, 수신/설정, 예측(estimate), 계산(calculate), 컴퓨팅(compute), 검증(verify), 측정(measurement))할 수 있다.
- [413] 그러므로, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 예를 들어, PSSCH 전송 및 PRS 전송에 모두 이용가능한 공용 자원 풀 내에서의 통신이 원활하게 수행될 수 있다. 예를 들어, PSFCH 자원과 같이 주기적으로 설정된 자원에 대해 PRS 전송 자원이 중첩적으로 선택(설정)되지 않도록 함으로써, SL 통신에 대한 간섭은 감소될 수 있다.
- [414] 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 서비스 타입 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 (LCH 또는 서비스) 우선 순위 특정적으로 (또는 상이하게 또

는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 QoS 요구 사항(예, latency, reliability, minimum communication range) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 PQI 파라미터 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 HARQ 피드백 ENABLED LCH/MAC PDU (전송) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 HARQ 피드백 DISABLED LCH/MAC PDU (전송) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 자원 풀의 CBR 측정 값 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL 캐스트 타입(예, unicast, groupcast, broadcast) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL 그룹캐스트 HARQ 피드백 옵션(예, NACK only 피드백, ACK/NACK 피드백, TX-RX 거리 기반의 NACK only 피드백) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL 모드 1 CG 타입(예, SL CG 타입 1 또는 SL CG 타입 2) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL 모드 타입(예, 모드 1 또는 모드 2) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 자원 풀 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 PSFCH 자원이 설정된 자원 풀인지 여부 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 소스 (L2) ID 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 데스티네이션 (L2) ID 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 PC5 RRC 연결 링크 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL 링크 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 (기지국과

의 연결 상태 (예, RRC CONNECTED 상태, IDLE 상태, INACTIVE 상태) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 SL HARQ 프로세스 (ID) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 (TX UE 또는 RX UE의) SL DRX 동작 수행 여부 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 파워 세이빙 (TX 또는 RX) UE 여부 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 (특정 UE 관점에서) PSFCH TX와 PSFCH RX가 (및/또는 (UE 능력을 초과한) 복수 개의 PSFCH TX가) 겹치는 경우 (및/또는 PSFCH TX (및/또는 PSFCH RX)가 생략되는 경우) 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다. 예를 들어, 상기 규칙 적용 여부 및/또는 본 개시의 제안 방식/규칙 관련 파라미터 값은 TX UE로부터 RX UE가 PSCCH (및/또는 PSSCH) (재)전송을 실제로 (성공적으로) 수신한 경우 특정적으로 (또는 상이하게 또는 독립적으로) 설정/허용될 수 있다.

- [415] 예를 들어, 본 개시에서 설정 (또는 지정) 워딩은 기지국이 사전에 정의된 (물리 계층 또는 상위 계층) 채널/시그널(예, SIB, RRC, MAC CE)을 통해서 단말에게 알려주는 형태 (및/또는 사전-설정(pre-configuration)을 통해서 제공되는 형태 그리고/혹은 단말이 사전에 정의된 (물리 계층 또는 상위 계층) 채널/시그널(예, SL MAC CE, PC5 RRC)을 통해서 다른 단말에게 알려주는 형태) 등으로 확장 해석될 수 있다.
- [416] 예를 들어, 본 개시에서 PSFCH 워딩은 (NR 또는 LTE) PSSCH (및/또는 (NR 또는 LTE) PSCCH) (및/또는 (NR 또는 LTE) SL SSB (및/또는 UL 채널/시그널))로 확장 해석될 수 있다. 또한, 본 개시의 제안 방식은 상호 조합되어 (새로운 형태의 방식으로) 확장 사용될 수 있다.
- [417] 예를 들어, 본 개시에서 특정 임계값은 사전에 정의되거나, 네트워크 또는 기지국 또는 단말의 상위계층 (어플리케이션 레이어 포함)에 의해서 (사전)에 설정된 임계값을 의미할 수 있다. 예를 들어, 본 개시에서 특정 설정값은 사전에 정의되거나, 네트워크 또는 기지국 또는 단말의 상위계층 (어플리케이션 레이어 포함)에 의해서 (사전)에 설정된 값을 의미할 수 있다. 예를 들어, 네트워크/기지국에 의해서 설정되는 동작은 기지국이 상위 계층 RRC 시그널링을 통해서 UE에게 (사전)에 설정하거나, MAC CE를 통해서 UE에게 설정/시그널링하거나, DCI를 통해서 UE에게 시그널링하는 동작을 의미할 수 있다.
- [418] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제 1 장치가 무선 통신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 19의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

- [419] 도 19를 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 단계 S1910에서, 예를 들어, 상기 제 1 장치는 RS의 전송을 위한 자원 선택을 트리거할 수 있다. 단계 S1920에서, 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택할 수 있다. 단계 S1930에서, 예를 들어, 상기 제 1 장치는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 피드백 채널과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [420] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS는 측위 (positioning)을 위한 RS를 포함할 수 있다.
- [421] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 상위 계층(higher layer)에게 보고(report)되는 후보 전송 자원 집합을 포함 할 수 있다.
- [422] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 전송 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [423] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합에 포함 된 자원의 개수가 임계값 미만인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에 포함 될 수 있다.
- [424] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 상기 자원 선택이 트리거된 슬롯 n을 기반으로 결정된 자원 선택 윈도우 내의 후보 (candidate) 자원 집합을 포함 할 수 있다.
- [425] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [426] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원이 제외된 상기 후보 자원 집합 중, 센싱(sensing)을 기반으로 상기 자원 선택 윈도우 내에서 적어도 하나의 제 1 자원은 선택 될 수 있다.
- [427] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 자원 풀(resource pool) 내의 자원 집합을 포함 할 수 있다.
- [428] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 정보를 포함하는, 상기 자원 풀과 관련된 정보는 획득 될 수 있다.
- [429] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 정보는 피드백의 인에이블 여부에 관한 정보 또는 피드백 채널 자원의 주기(period)에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함 할 수 있다.
- [430] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 풀은 상기 RS 및 물리적 공유 채널(physical shared channel) 모두(both)의 전송에 사용되는 공유 자원 풀(shared resource pool)을 포함 할 수 있다.
- [431] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS와 관련된 우선순위 값(priority value)에 관한 정보는 획득 될 수 있다.
- [432] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 우선순위 값이 클수록 RS와 관련된 우선순위는 낮아질 수 있다.

- [433] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 우선순위 값이 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [434] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 선택된 RS 자원 또는 기지국으로부터 제공되는(provided) RS 자원 중 적어도 하나의 RS 자원 내에 상기 피드백 채널이 설정된 것을 기반으로, 상기 RS 전송은 수행되지 않을 수 있다.
- [435] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 하나의 슬롯 내 상기 RS의 심볼의 개수(number of symbol)에 관한 정보는 획득 될 수 있다.
- [436] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 심볼의 개수가 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [437] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS 전송에 사용되는 자원을 식별(identify)하기 위한 정보를 포함하는, 상기 RS와 관련된 제어 정보(control information)은 전송 될 수 있다.
- [438] 상기 제안 방법은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 장치에 적용될 수 있다. 먼저, 제 1 장치(100)의 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 1 장치(예, 프로세서(102), 송수신기(106))로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들이 기록되어 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은 상기 제 1 장치(예, 프로세서(102), 송수신기(106))가: RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계; 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및/또는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [439] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신을 수행하는 제 1 장치가 제공된다. 상기 제 1 장치는, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결되고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 1 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계; 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및/또는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [440] 일 실시 예에 있어서, 제 1 장치를 제어하도록 설정된(adapted to) 프로세싱 장치(processing device)가 제공된다. 상기 프로세싱 장치는, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결될 수 있고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 1 장치로 하여

금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계; 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및/또는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.

- [441] 일 실시 예에 있어서, 명령어들을 기록하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제안된다. 상기 명령어들은, 실행될 때, 제 1 장치로 하여금 동작들을 수행하게 할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계; 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및/또는 상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [442] 도 20은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 제 2 장치가 무선 통신을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 20의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [443] 도 20을 참조하면, 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 단계 S2010에서, 예를 들어, 상기 제 2 장치는 RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 장치는 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행할 수 있다. 예를 들어, RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거될 수 있다. 예를 들어, 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택될 수 있다. 예를 들어, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [444] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS는 측위(positioning)을 위한 RS를 포함할 수 있다.
- [445] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 상위 계층(higher layer)에게 보고(report)되는 후보 전송 자원 집합을 포함할 수 있다.
- [446] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 전송 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [447] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합에 포함된 자원의 개수가 임계값 미만인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에 포함될 수 있다.
- [448] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 상기 자원 선택이 트리거된 슬롯 n 을 기반으로 결정된 자원 선택 윈도우 내의 후보(candidate) 자원 집합을 포함할 수 있다.
- [449] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 자원 집합에서 제외될 수 있다.

- [450] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원이 제외된 상기 후보 자원 집합 중, 센싱(sensing)을 기반으로 상기 자원 선택 윈도우 내에서 적어도 하나의 제 1 자원은 선택 될 수 있다.
- [451] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 집합은 자원 풀(resource pool) 내의 자원 집합을 포함 할 수 있다.
- [452] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 정보를 포함하는, 상기 자원 풀과 관련된 정보는 획득 될 수 있다.
- [453] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 피드백 채널과 관련된 상기 정보는 피드백의 인에이블 여부에 관한 정보 또는 피드백 채널 자원의 주기(period)에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함 할 수 있다.
- [454] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 자원 풀은 상기 RS 및 물리적 공유 채널(physical shared channel) 모두(both)의 전송에 사용되는 공유 자원 풀(shared resource pool)을 포함 할 수 있다.
- [455] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS와 관련된 우선순위 값(priority value)에 관한 정보는 획득 될 수 있다.
- [456] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 우선순위 값이 클수록 RS와 관련된 우선순위는 낮아질 수 있다.
- [457] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 우선순위 값이 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [458] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 선택된 RS 자원 또는 기지국으로부터 제공되는(provided) RS 자원 중 적어도 하나의 RS 자원 내에 상기 피드백 채널이 설정된 것을 기반으로, 상기 RS 전송은 수행되지 않을 수 있다.
- [459] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 하나의 슬롯 내 상기 RS의 심볼의 개수(number of symbol)에 관한 정보는 획득 될 수 있다.
- [460] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 심볼의 개수가 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외 될 수 있다.
- [461] 부가적으로 또는 대체적으로(additionally or alternatively), 상기 RS 전송에 사용되는 자원을 식별(identify)하기 위한 정보를 포함하는, 상기 RS와 관련된 제어 정보(control information)은 전송 될 수 있다.
- [462] 상기 제안 방법은 본 개시의 다양한 실시 예에 따른 장치에 적용될 수 있다. 먼저, 제 2 장치(200)의 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 2 장치(예, 프로세서(202), 송수신기(206))로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들이 기록되어 있을 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은 상기 제 2 장치(예, 프로세서(202), 송수신기(206))가: RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및/또는 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수

행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거될 수 있고, 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택될 수 있고, 및/또는 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.

- [463] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신을 수행하는 제 2 장치가 제공된다. 상기 제 1 장치는, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결되고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 2 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및/또는 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거될 수 있고, 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택될 수 있고, 및/또는 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [464] 일 실시 예에 있어서, 제 2 장치를 제어하도록 설정된 프로세싱 장치(apparatus)가 제공된다. 상기 장치는, 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결될 수 있고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 2 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및/또는 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거될 수 있고, 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택될 수 있고, 및/또는 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [465] 일 실시 예에 있어서, 명령어들을 기록하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제안된다. 상기 명령어들은, 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 제 2 장치로 하여금 동작들을 수행하게 할 수 있다. 예를 들어, 상기 동작들은: RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및/또는 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계; 중 적어도 하나를 포함할 수 있되, RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거될 수 있고, 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택될 수 있고, 및/또는 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외될 수 있다.
- [466] 본 개시의 다양한 실시 예는 상호 결합될 수 있다.
- [467] 이하 본 개시의 다양한 실시 예가 적용될 수 있는 장치에 대하여 설명한다.

- [468] 이로 제한되는 것은 아니지만, 본 문서에 개시된 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [469] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.
- [470] 도 21은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 통신 시스템(1)을 나타낸다. 도 21의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [471] 도 21를 참조하면, 본 개시의 다양한 실시 예가 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) 및/또는 AV(Aerial Vehicle)(예, AAM(Advanced Air Mobility))를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [472] 여기서, 본 명세서의 무선 기기(100a~100f)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(100a~100f)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격

중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 기기(100a~100f)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

- [473] 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.
- [474] 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 개시의 다양한 제안들에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예, 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 매핑/디매핑 등), 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.
- [475] 도 22은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다. 도 22의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [476] 도 22을 참조하면, 제 1 무선 기기(100)와 제 2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제 1 무선 기기(100), 제 2 무선 기기(200)}은 도 21의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.
- [477] 제 1 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)를 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 제 1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제 1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제 2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제 2 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 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [478] 제 2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 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 개시에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [479] 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.

- [480] 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.
- [481] 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.
- [482] 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/채

널 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.

- [483] 도 23는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 전송 신호를 위한 신호 처리 회로를 나타낸다. 도 23의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [484] 도 23를 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 23의 동작/기능은 도 22의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 수행될 수 있다. 도 23의 하드웨어 요소는 도 22의 프로세서(102, 202) 및/또는 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 블록 1010~1060은 도 22의 프로세서(102, 202)에서 구현될 수 있다. 또한, 블록 1010~1050은 도 22의 프로세서(102, 202)에서 구현되고, 블록 1060은 도 22의 송수신기(106, 206)에서 구현될 수 있다.
- [485] 코드워드는 도 23의 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.
- [486] 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 $N \cdot M$ 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.

[487] 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.

[488] 무선 기기에서 수신 신호를 위한 신호 처리 과정은 도 23의 신호 처리 과정(1010~1060)의 역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(예, 도 22의 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.

[489] 도 24는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 21 참조). 도 24의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

[490] 도 24를 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 22의 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 송수

신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 22의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 22의 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.

[491] 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 21, 100a), 차량(도 21, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 21, 100c), 휴대 기기(도 21, 100d), 가전(도 21, 100e), IoT 기기(도 21, 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 21, 400), 기지국(도 21, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[492] 도 24에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제 1 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.

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

[494] 도 25는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 휴대 기기를 나타낸다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced

Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다. 도 25의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

- [495] 도 25을 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 24의 블록 110~130/140에 대응한다.
- [496] 통신부(110)는 다른 무선 기기, 기지국들과 신호(예, 데이터, 제어 신호 등)를 송수신할 수 있다. 제어부(120)는 휴대 기기(100)의 구성 요소들을 제어하여 다양한 동작을 수행할 수 있다. 제어부(120)는 AP(Application Processor)를 포함할 수 있다. 메모리부(130)는 휴대 기기(100)의 구동에 필요한 데이터/파라미터/프로그램/코드/명령을 저장할 수 있다. 또한, 메모리부(130)는 입/출력되는 데이터/정보 등을 저장할 수 있다. 전원공급부(140a)는 휴대 기기(100)에게 전원을 공급하며, 유/무선 충전 회로, 배터리 등을 포함할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 휴대 기기(100)와 다른 외부 기기의 연결을 지원할 수 있다. 인터페이스부(140b)는 외부 기기와의 연결을 위한 다양한 포트(예, 오디오 입/출력 포트, 비디오 입/출력 포트)를 포함할 수 있다. 입출력부(140c)는 영상 정보/신호, 오디오 정보/신호, 데이터, 및/또는 사용자로부터 입력되는 정보를 입력 받거나 출력할 수 있다. 입출력부(140c)는 카메라, 마이크로폰, 사용자 입력부, 디스플레이부(140d), 스피커 및/또는 햅틱 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [497] 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.
- [498] 도 26은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 차량 또는 자율 주행 차량을 나타낸다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다. 도 26의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [499] 도 26을 참조하면, 차량 또는 자율 주행 차량(100)은 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 구동부(140a), 전원공급부(140b), 센서부(140c) 및 자율 주행부(140d)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110/130/140a~140d는 각각 도 24의 블록 110/130/140에 대응한다.
- [500] 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 동작

을 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.

[501] 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.

[502] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 제 1 장치가 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서,
RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계;
상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을
선택하는 단계; 및
상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계;를 포함하되,
피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외
되는, 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 RS는 측위(positioning)을 위한 RS를 포함하는, 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 집합은 상위 계층(higher layer)에게 보고(report)되는 후보 전송
자원 집합을 포함하고, 및
상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 전송 자원 집합에서 제
외되는, 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 집합에 포함된 자원의 개수가 임계값 미만인 것을 기반으로, 상
기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에 포함되는, 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 집합은 상기 자원 선택이 트리거된 슬롯 n 을 기반으로 결정된
자원 선택 윈도우 내의 후보(candidate) 자원 집합을 포함하고, 및
상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 후보 자원 집합에서 제외되
는, 방법.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원이 제외된 상기 후보 자원 집합 중,
센싱(sensing)을 기반으로 상기 자원 선택 윈도우 내에서 적어도 하나의
제 1 자원을 선택하는 단계;를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 자원 집합은 자원 풀(resource pool) 내의 자원 집합을 포함하고, 및
상기 피드백 채널과 관련된 정보를 포함하는, 상기 자원 풀과 관련된 정보
를 획득하는 단계;를 더 포함하고,
상기 피드백 채널과 관련된 상기 정보는 피드백의 인에이블 여부에 관한
정보 또는 피드백 채널 자원의 주기(period)에 관한 정보 중 적어도 하나를
포함하는, 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,

상기 자원 풀은 상기 RS 및 물리적 공유 채널(physical shared channel) 모두 (both)의 전송에 사용되는 공용 자원 풀(shared resource pool)을 포함하는, 방법.

- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 RS와 관련된 우선순위 값(priority value)에 관한 정보를 획득하는 단계;를 더 포함하고,
상기 우선순위 값이 클수록 RS와 관련된 우선순위는 낮아지고, 및
상기 우선순위 값이 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 선택된 RS 자원 또는 기지국으로부터 제공되는(provided) RS 자원 중 적어도 하나의 RS 자원 내에 상기 피드백 채널이 설정된 것을 기반으로, 상기 RS 전송은 수행되지 않는, 방법.
- [청구항 11] 제 1 항에 있어서,
하나의 슬롯 내 상기 RS의 심볼의 개수(number of symbol)에 관한 정보를 획득하는 단계;를 더 포함하고,
상기 심볼의 개수가 임계값 이상인 것을 기반으로, 상기 피드백 채널과 관련된 상기 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 방법.
- [청구항 12] 제 1 항에 있어서,
상기 RS 전송에 사용되는 자원을 식별(identify)하기 위한 정보를 포함하는, 상기 RS와 관련된 제어 정보(control information)을 전송하는 단계;를 더 포함하는, 방법.
- [청구항 13] 무선 통신을 수행하는 제 1 장치에 있어서,
적어도 하나의 송수신기;
적어도 하나의 프로세서; 및
상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결되고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 1 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함하되, 상기 동작들은:
RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계;
상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및
상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계;를 포함하되,
피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 제 1 장치.
- [청구항 14] 제 1 장치를 제어하도록 설정된(adapted to) 프로세싱 장치(processing device)에 있어서,
상기 프로세싱 장치는,

적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결될 수 있고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 1 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함하되, 상기 동작들은:

RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계;

상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계;를 포함하되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 프로세싱 장치.

[청구항 15] 명령어들을 기록하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 명령어들은, 실행될 때, 제 1 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하되, 상기 동작들은:

RS(reference signal)의 전송을 위한 자원 선택을 트리거하는 단계;

상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 RS 자원을 기반으로, RS 전송을 수행하는 단계;를 포함하되, 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

[청구항 16] 제 2 장치가 무선 통신을 수행하는 방법에 있어서, RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및

RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계;를 포함하되,

RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거되고,

상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이 선택되고, 및

피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외되는, 방법.

[청구항 17] 무선 통신을 수행하는 제 2 장치에 있어서,

적어도 하나의 송수신기;

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결되고, 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 2 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나의 메모리를 포함하되, 상기 동작들은:

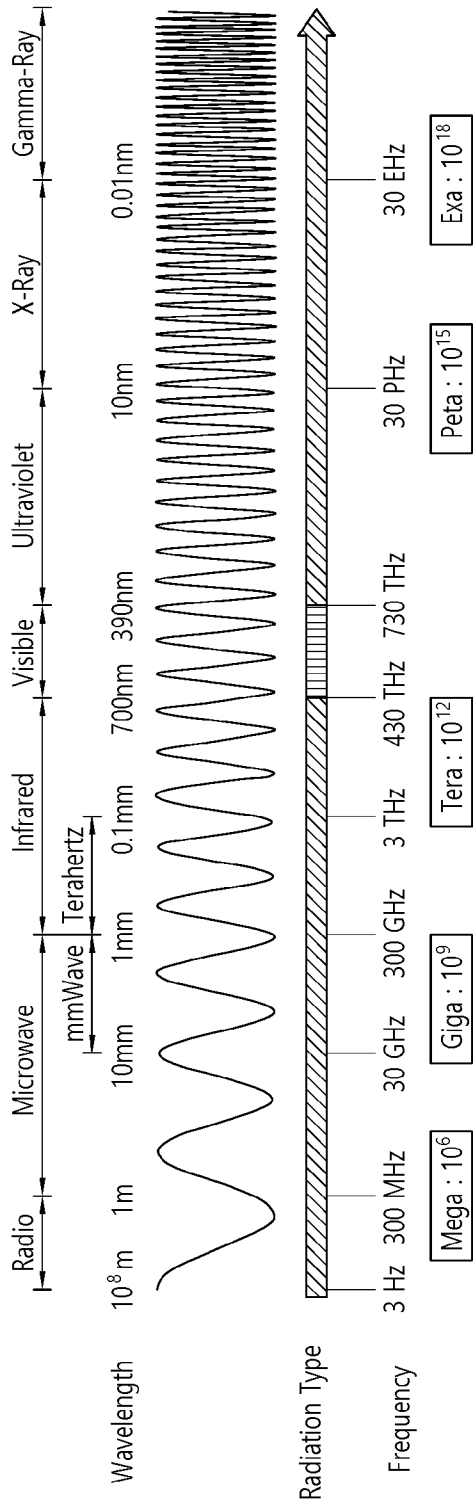
RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단계; 및

RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계;를 포함하되,
 RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거되고,
 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이
 선택되고, 및
 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외
 되는, 제 2 장치.

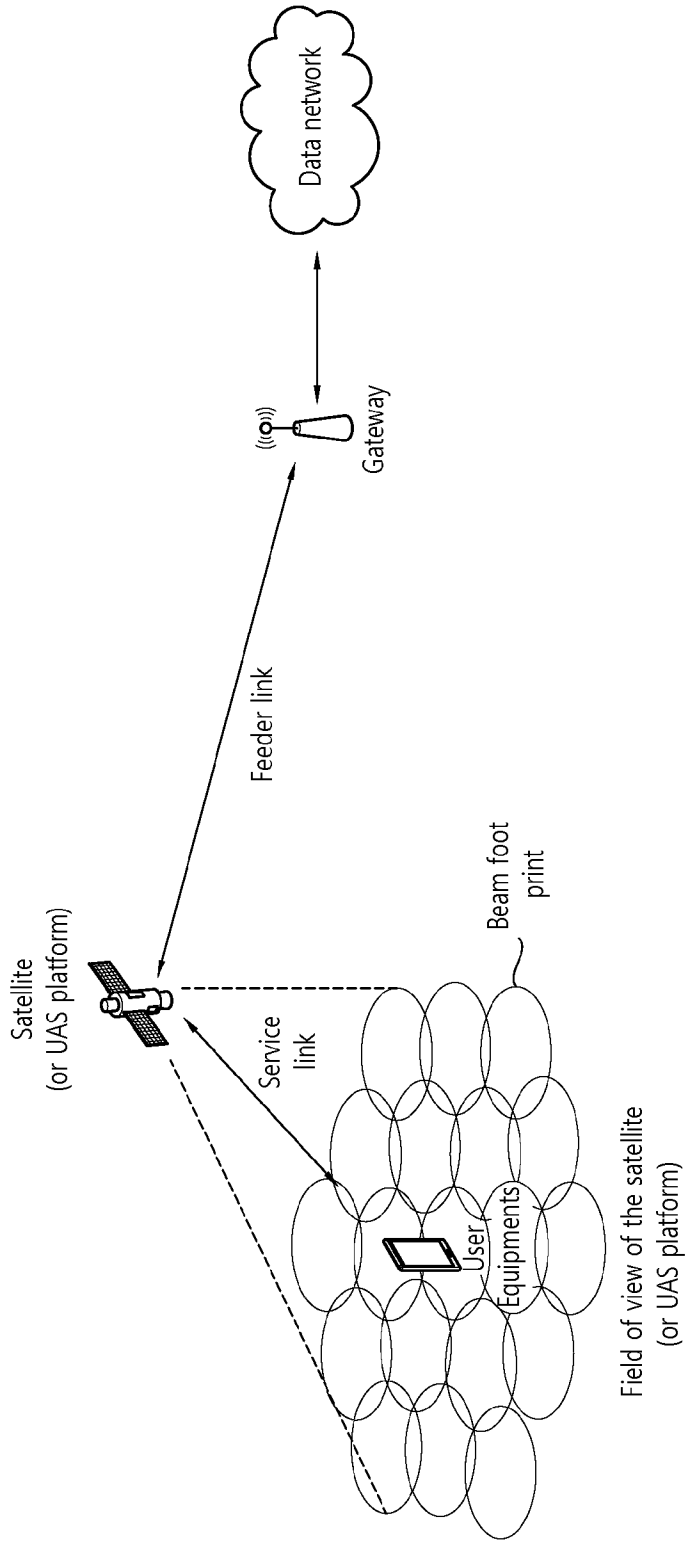
[청구항 18] 제 2 장치를 제어하도록 설정된(adapted to) 프로세싱 장치(apparatus)에 있
 어서, 상기 프로세싱 장치는,
 적어도 하나의 프로세서; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서에 실행 가능하게 연결될 수 있고, 및 상기
 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것을 기반으로 상기 제 2 장치
 로 하여금 동작들을 수행하게 하는 명령들을 기록하고 있는 적어도 하나
 의 메모리를 포함하되, 상기 동작들은:
 RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단
 계; 및
 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계;를 포함하되,
 RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거되고,
 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이
 선택되고, 및
 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외
 되는, 프로세싱 장치.

[청구항 19] 명령어들을 기록하고 있는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,
 상기 명령어들은, 실행될 때, 제 2 장치로 하여금 동작들을 수행하게 하되,
 상기 동작들은:
 RS(reference signal)의 수신을 위한 자원 풀과 관련된 정보를 획득하는 단
 계; 및
 RS 자원을 기반으로, RS 수신을 수행하는 단계;를 포함하되,
 RS의 전송을 위한 자원 선택이 트리거되고,
 상기 자원 선택이 트리거된 것을 기반으로, 자원 집합 중에서 RS 자원이
 선택되고, 및
 피드백 채널(feedback channel)과 관련된 자원은 상기 자원 집합에서 제외
 되는, 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

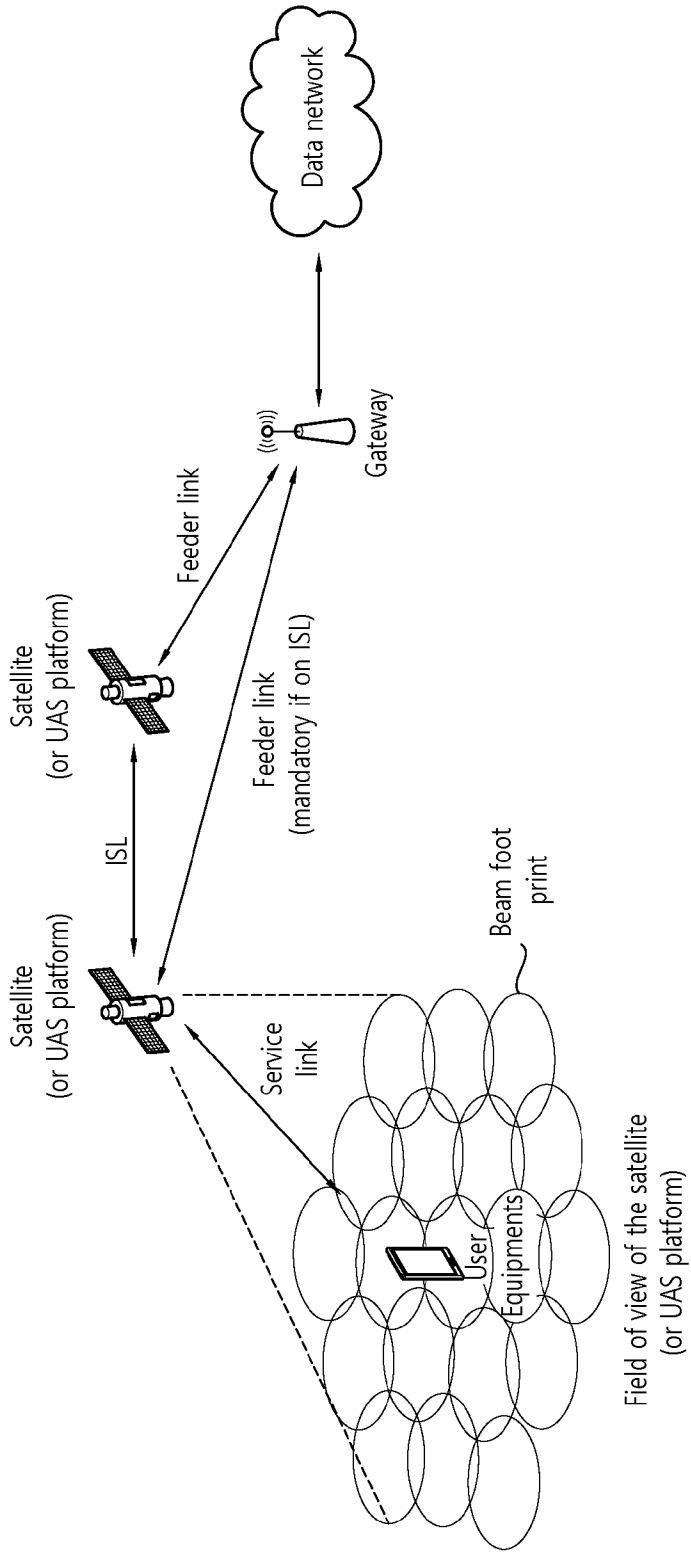
[도2]



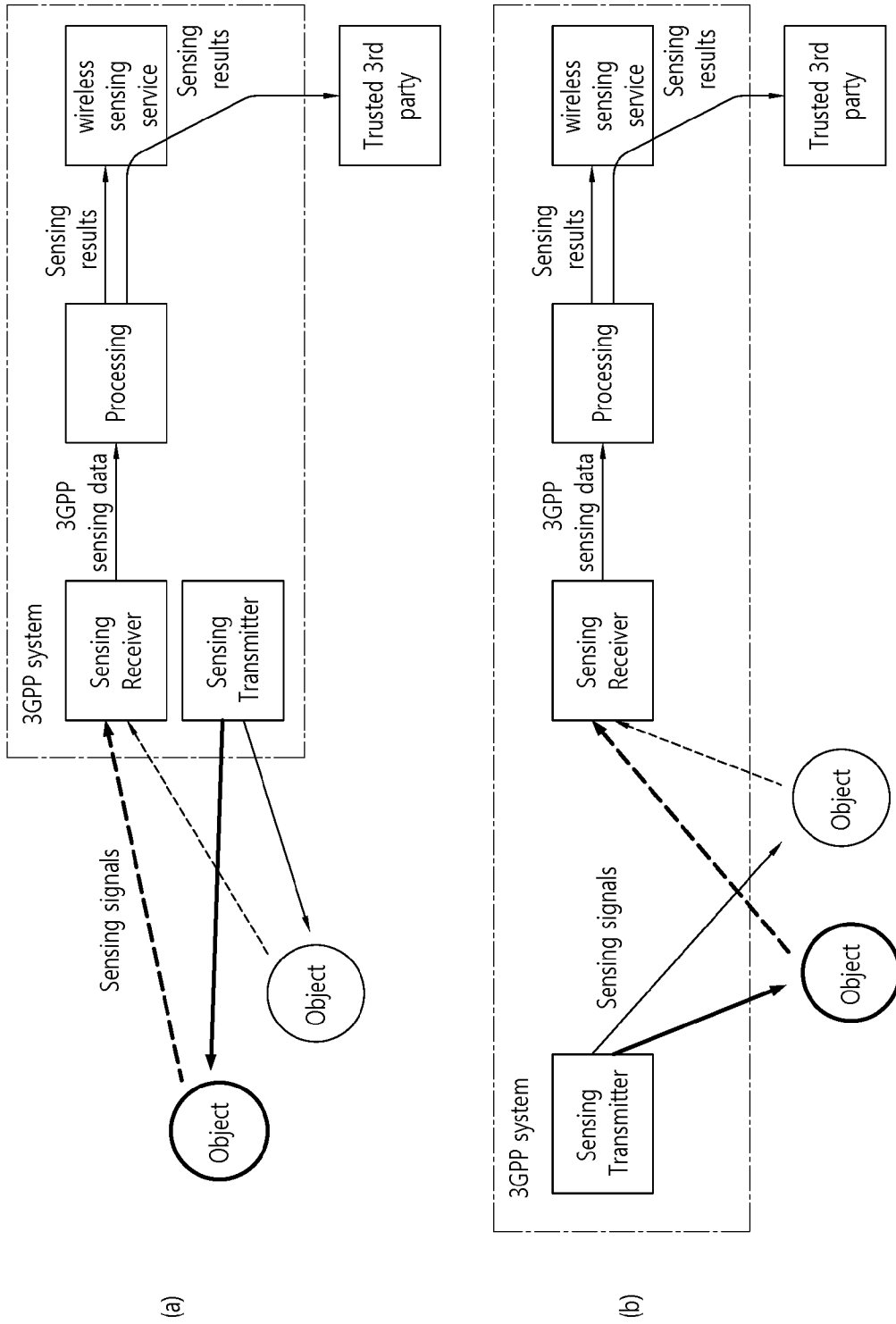
[도3]



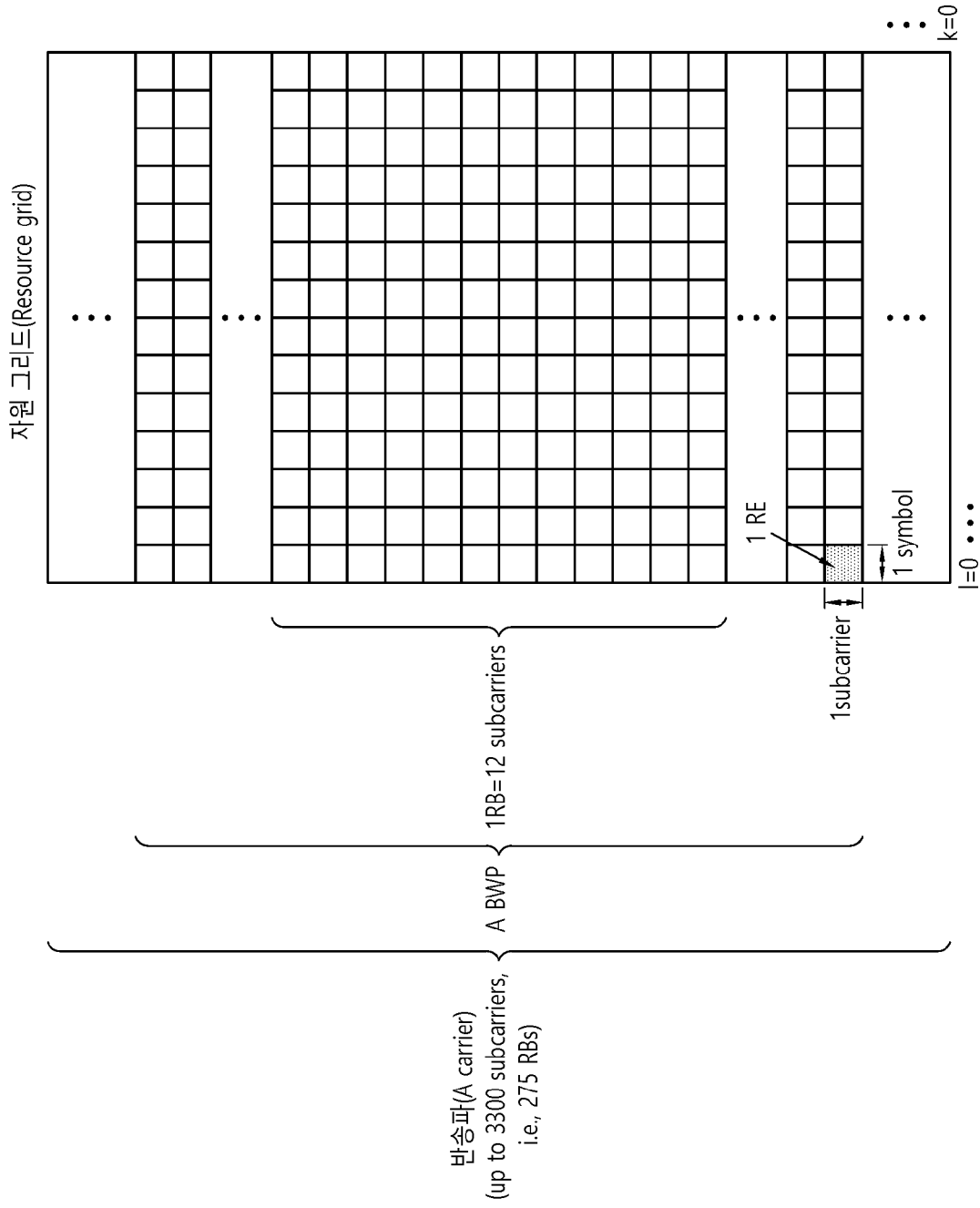
[도4]



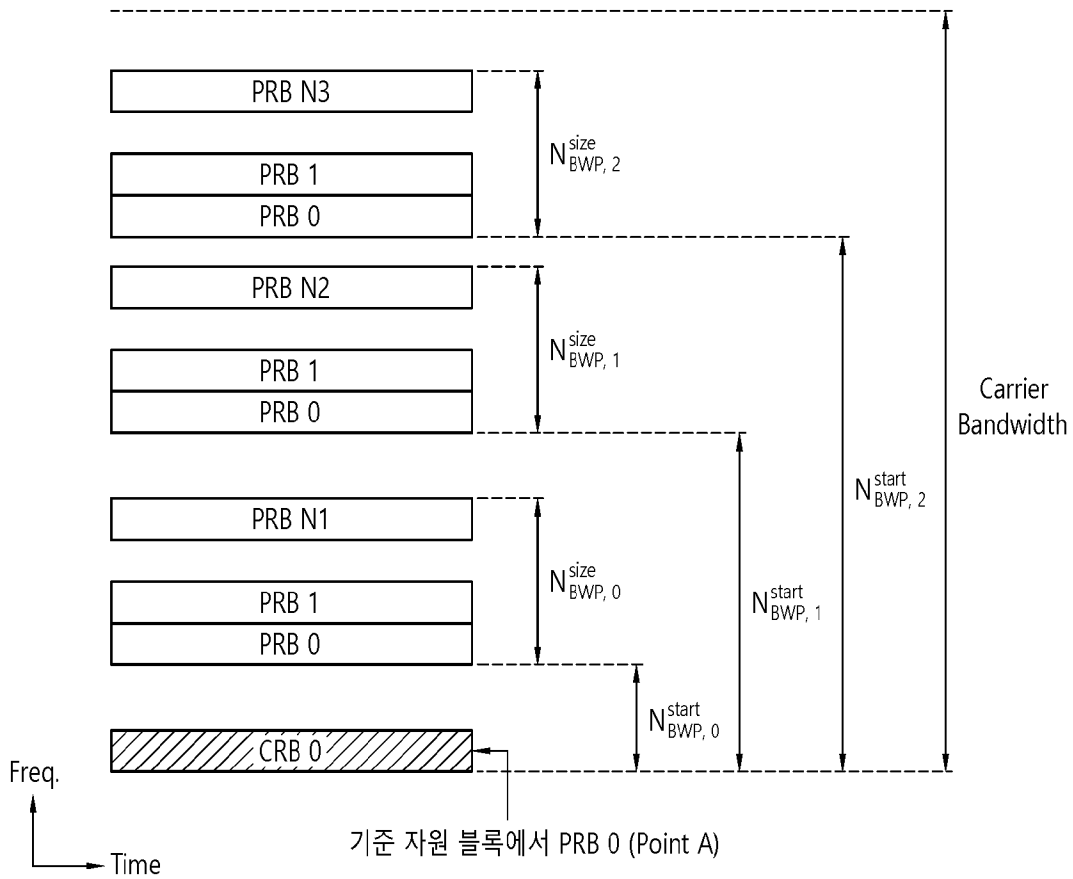
[도5]



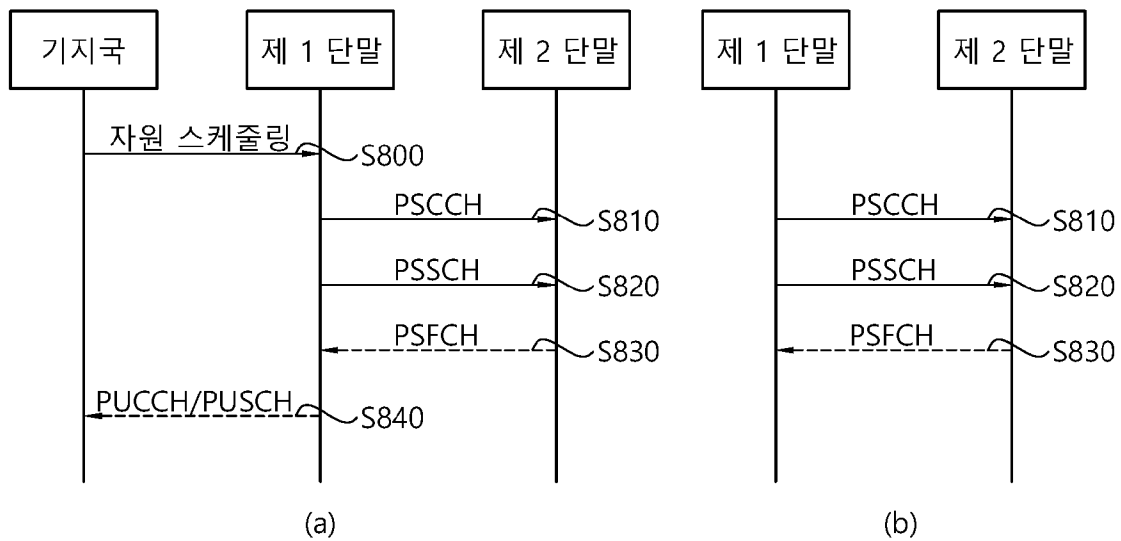
[도6]



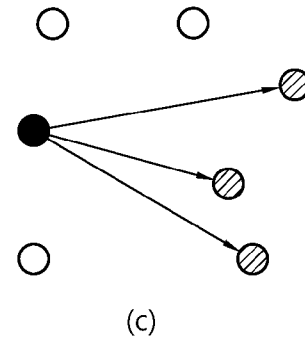
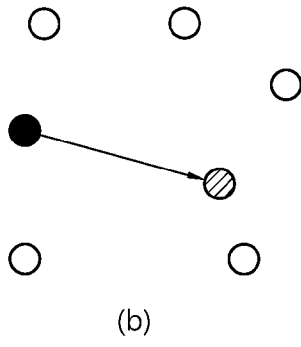
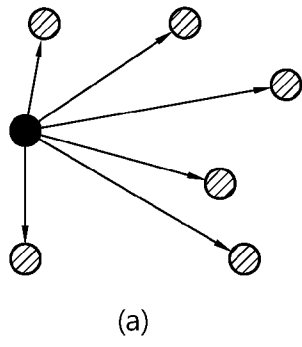
[도7]



[도8]

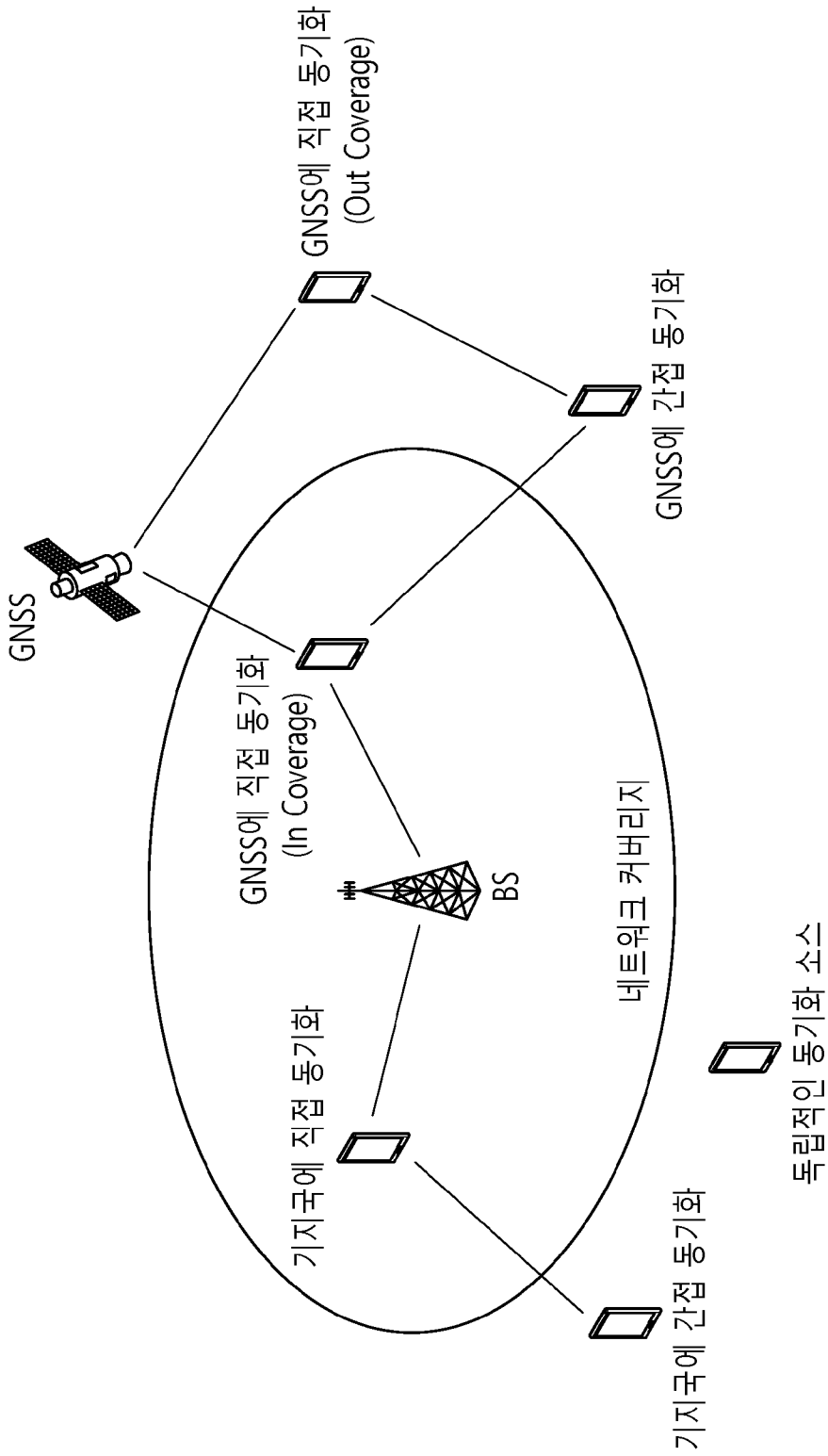


[도9]

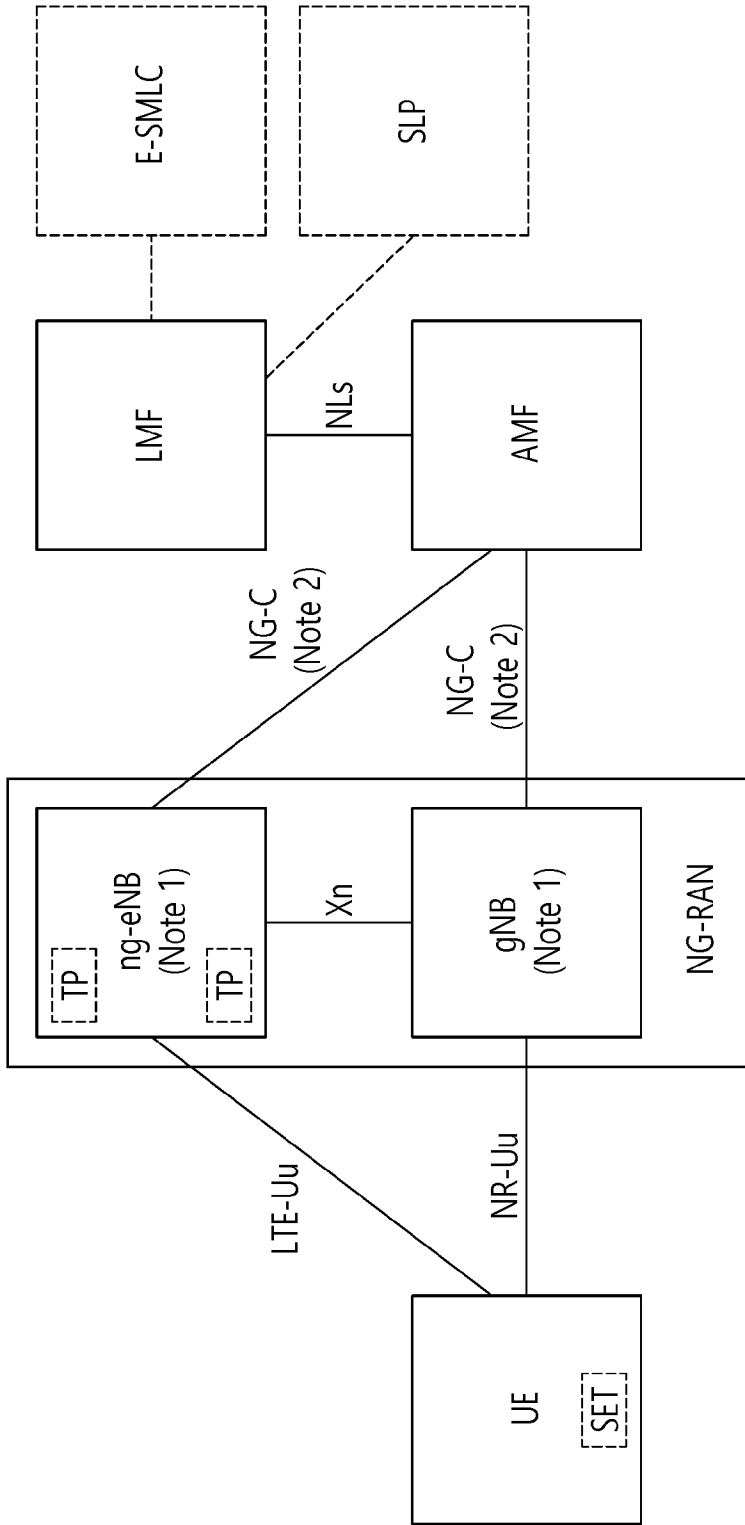


●: 전송 단말
◐: 수신 단말

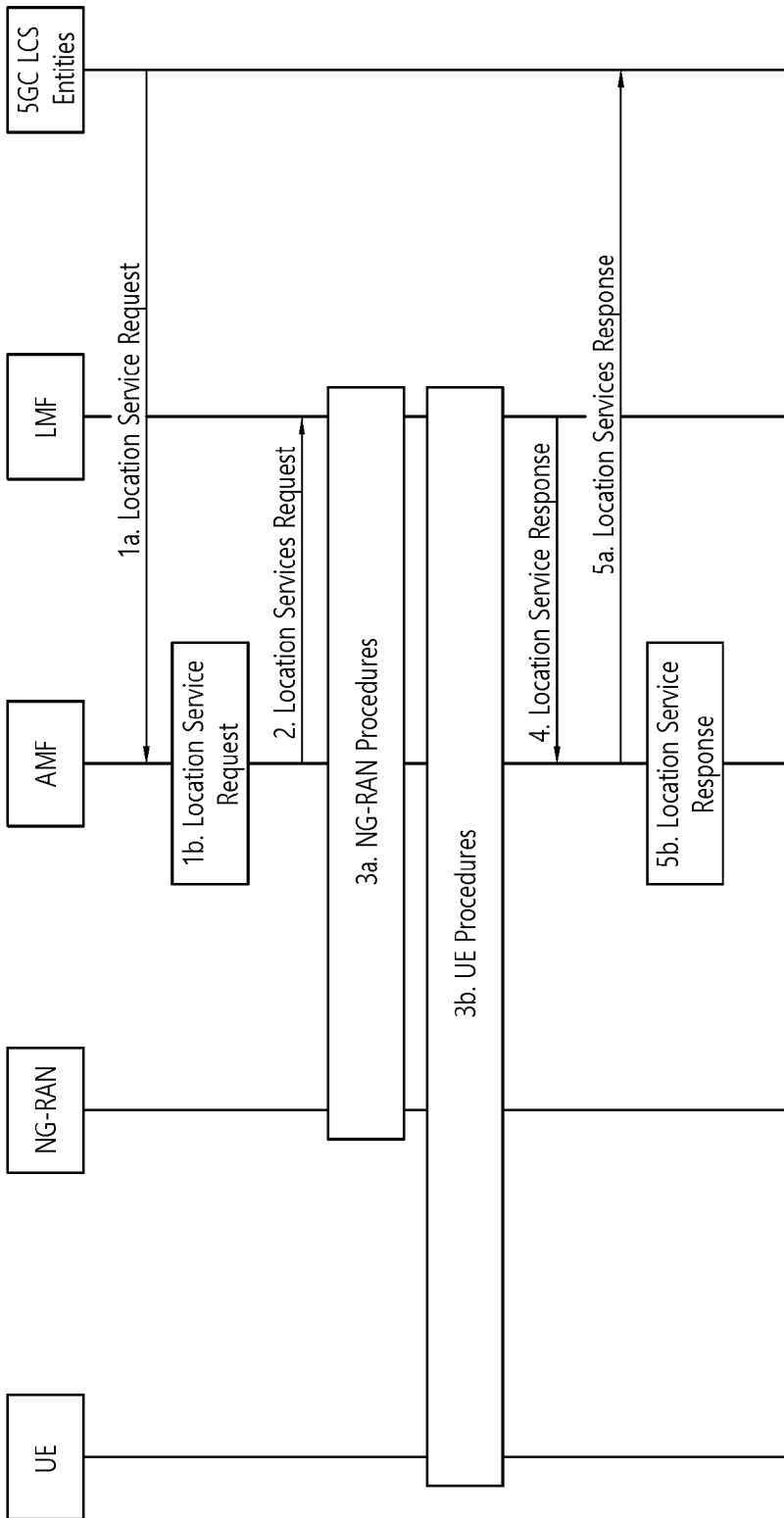
[도10]



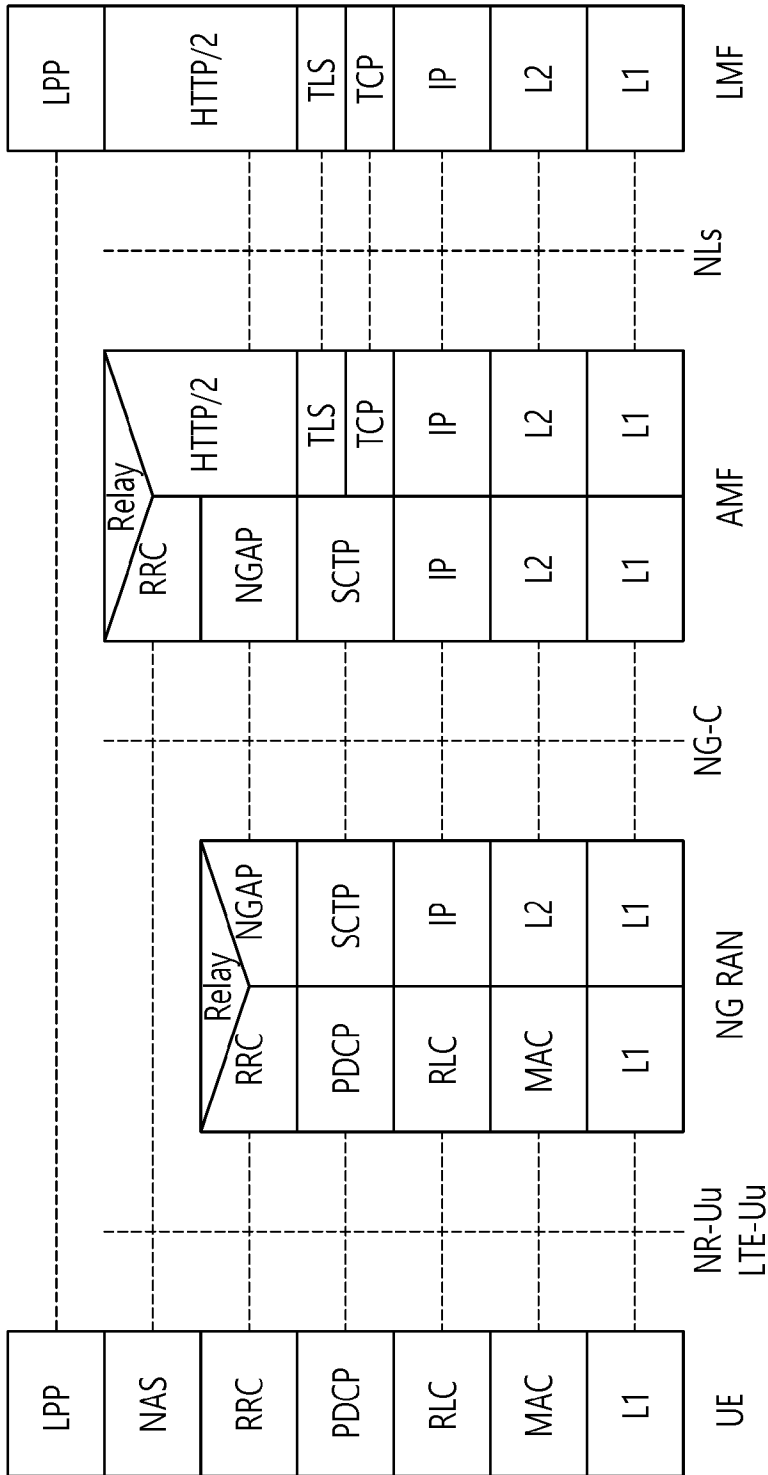
[도 11]



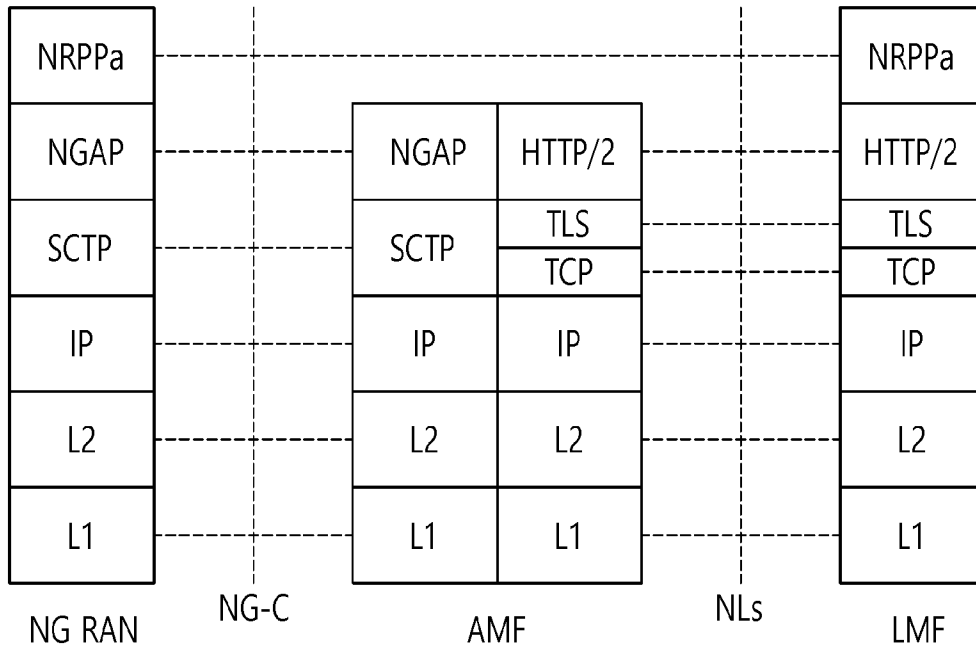
[도 12]



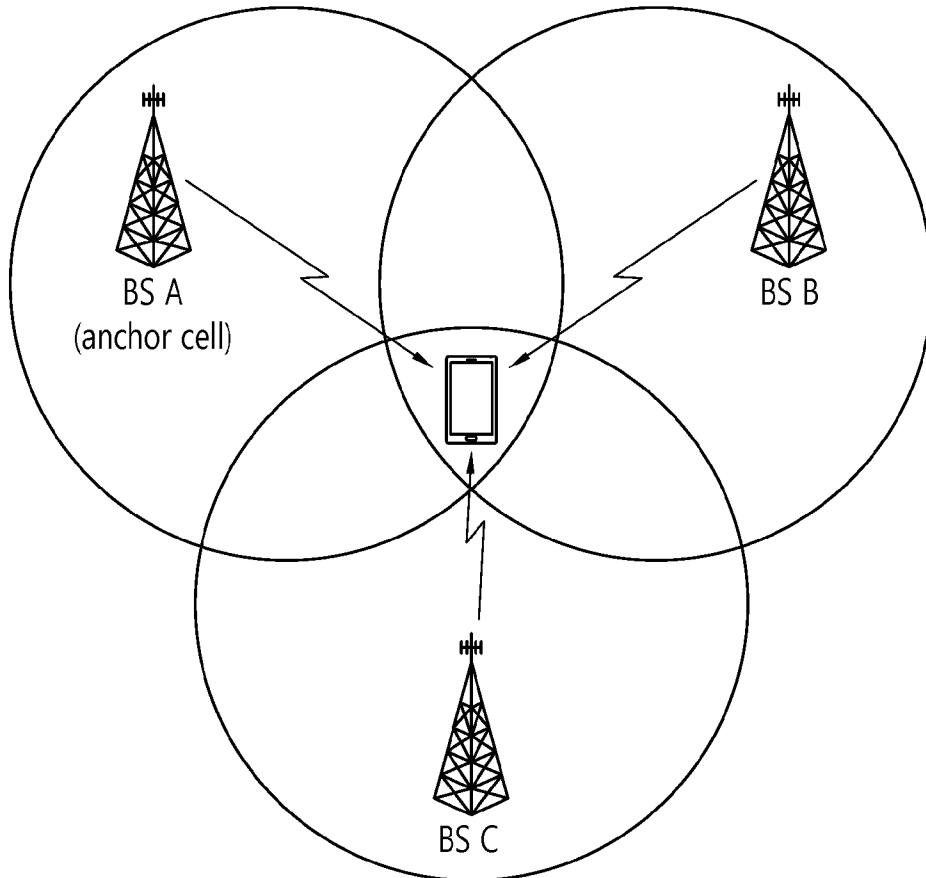
[도 13]



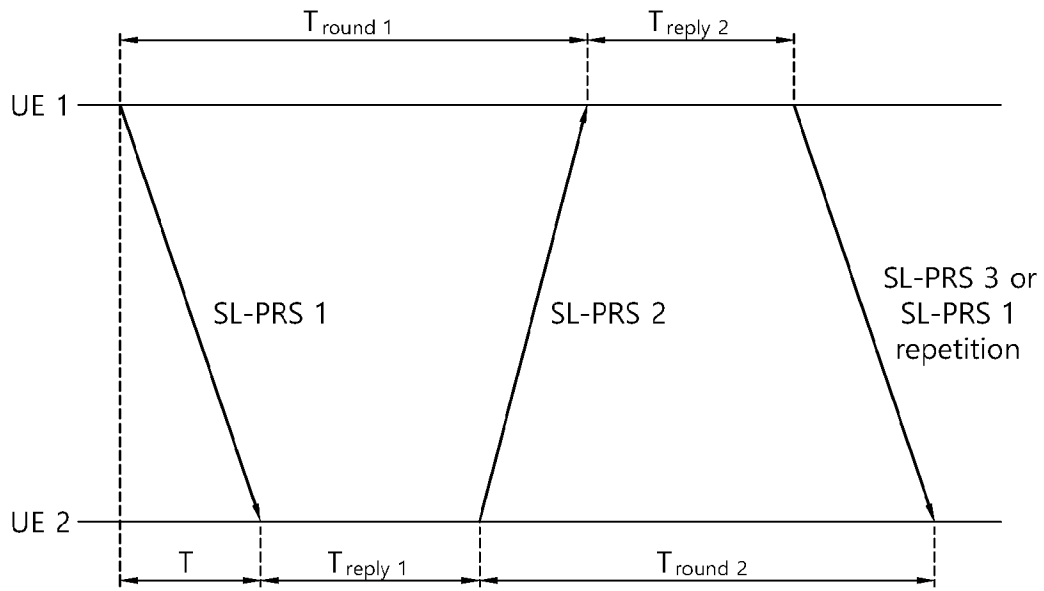
[도 14]



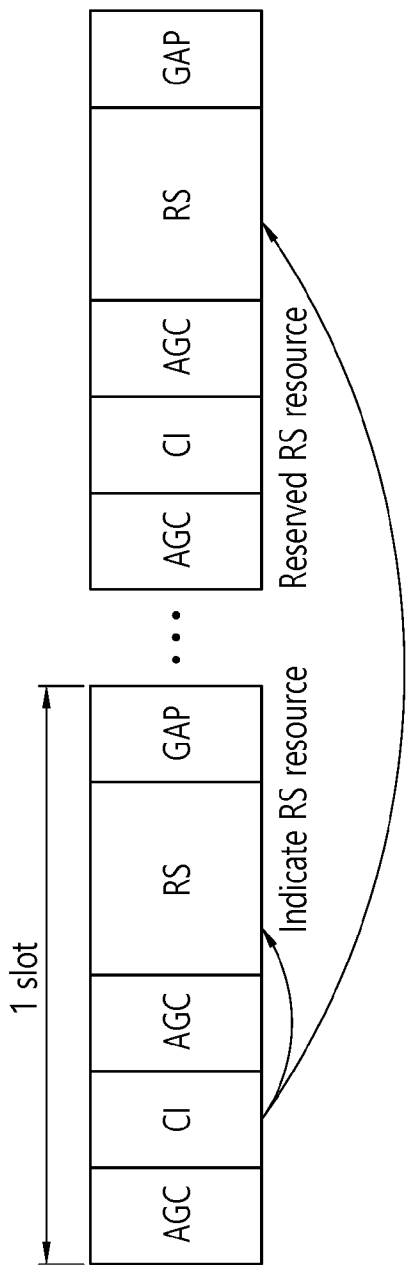
[도 15]



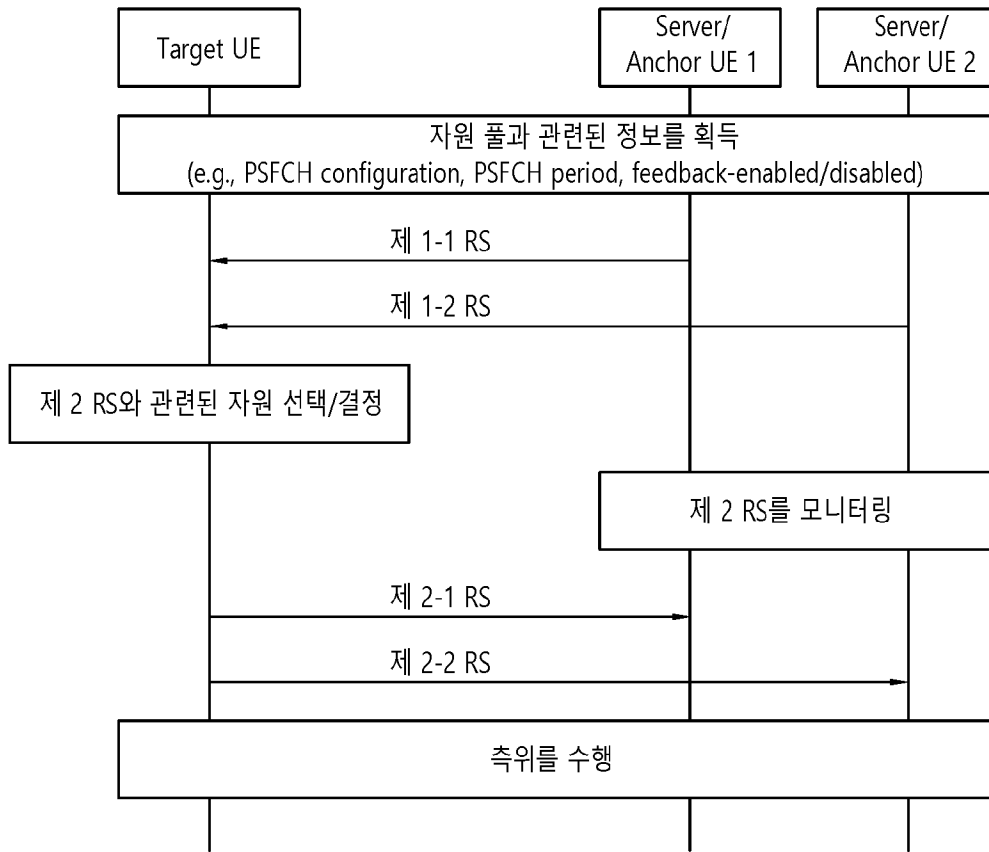
[도 16]



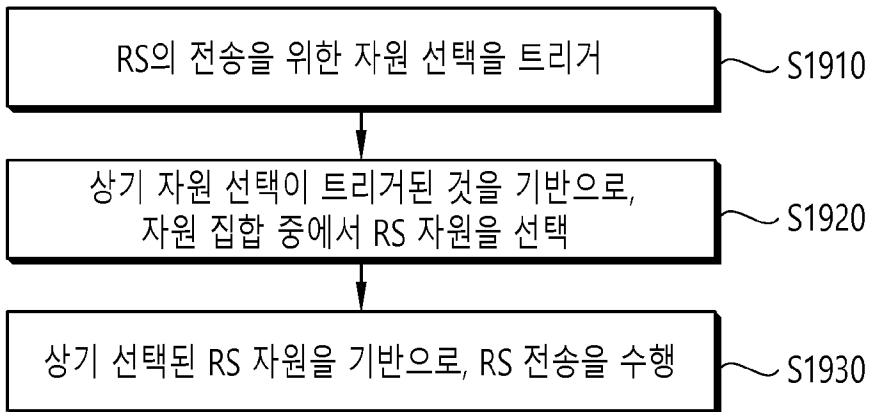
[도17]



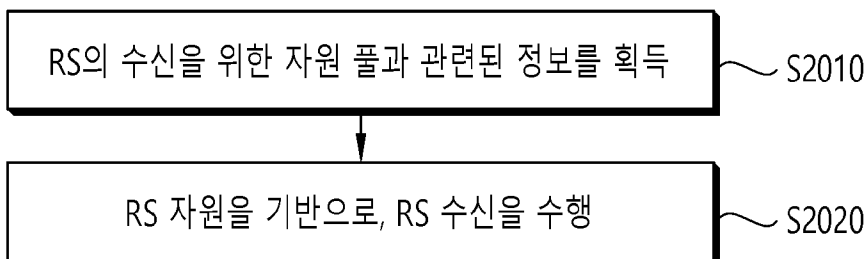
[도18]



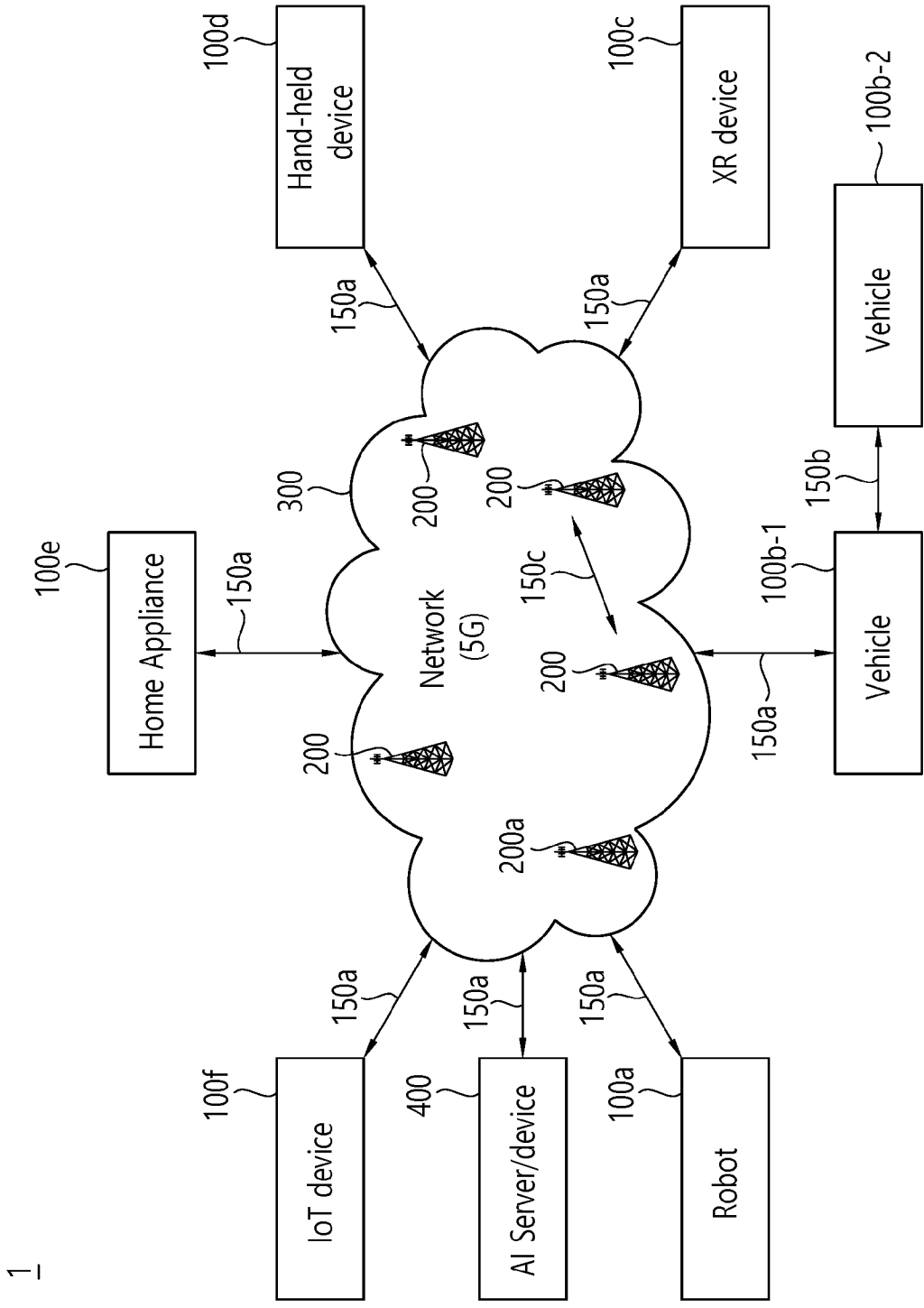
[도19]



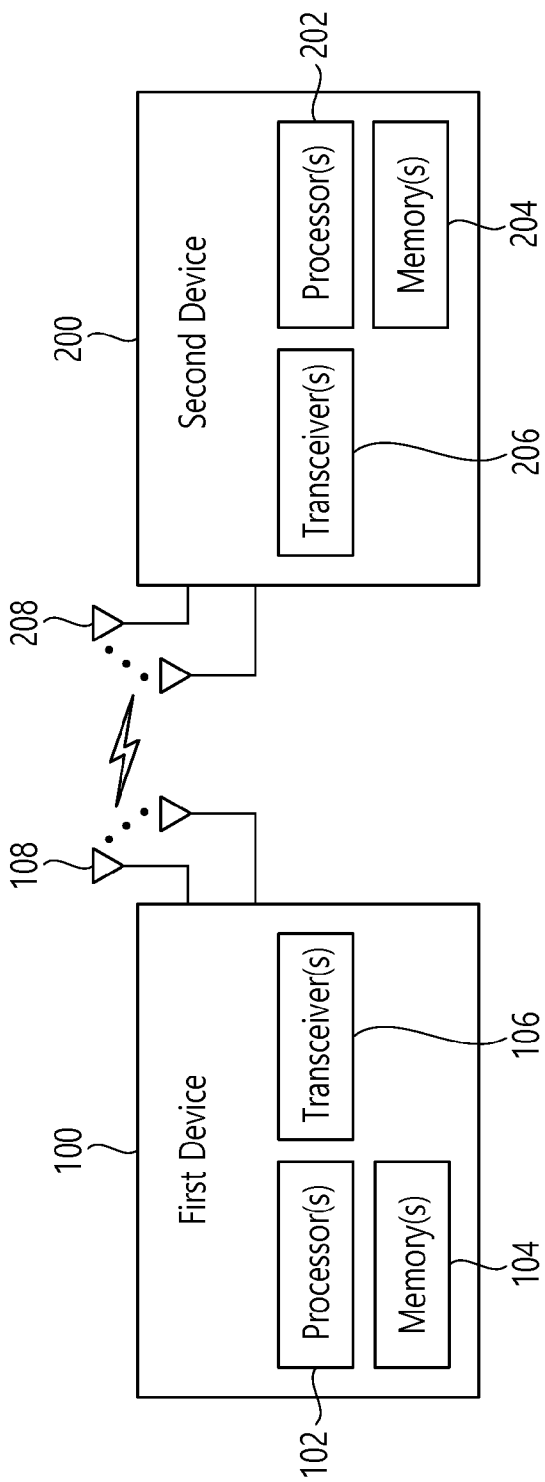
[도20]



[도21]

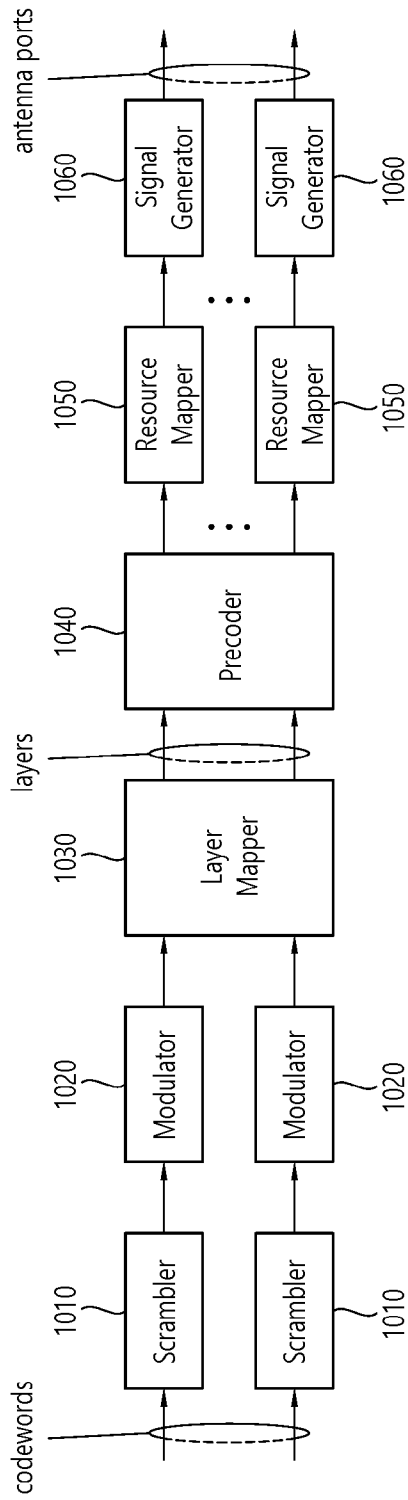


[도22]

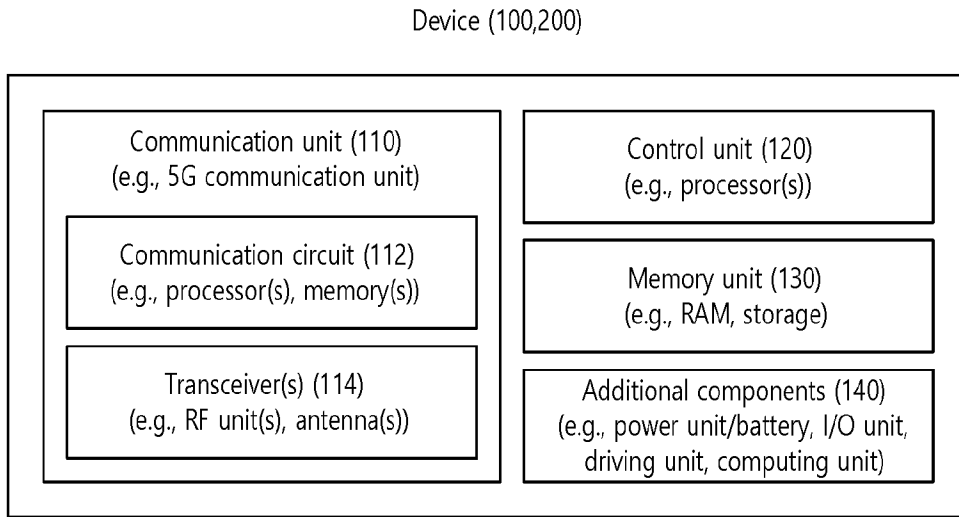


[도23]

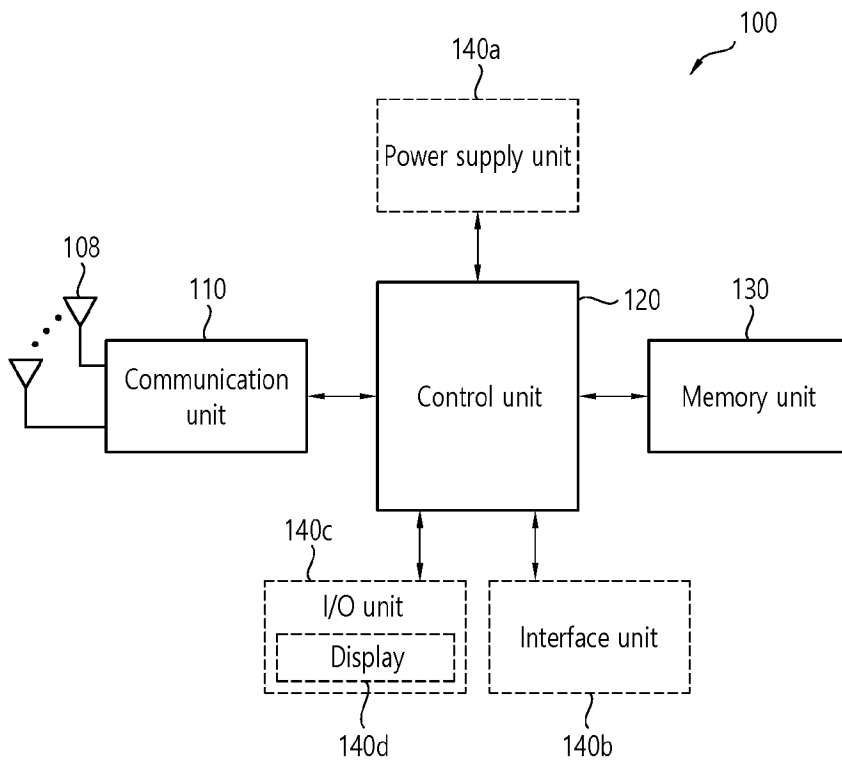
1000(102/106, 202/206)



[도24]



[도25]



[도26]

