

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2024/237757 A1

2024 년 11 월 21 일 (21.11.2024) WIPO | PCT

(51) 국제특허분류:

H04W 4/06 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 64/00 (2009.01)

H04W 72/25 (2023.01)

H04W 24/04 (2009.01)

H04W 92/18 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2024/095699

(22) 국제출원일:

2024 년 4 월 12 일 (12.04.2024)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2023-0063827 2023 년 5 월 17 일 (17.05.2023) KR

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

(72) 발명자: 남종길 (NAM, Jonggil); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 고우석 (KO, Woosuk); 06772 서울특별시 서초구

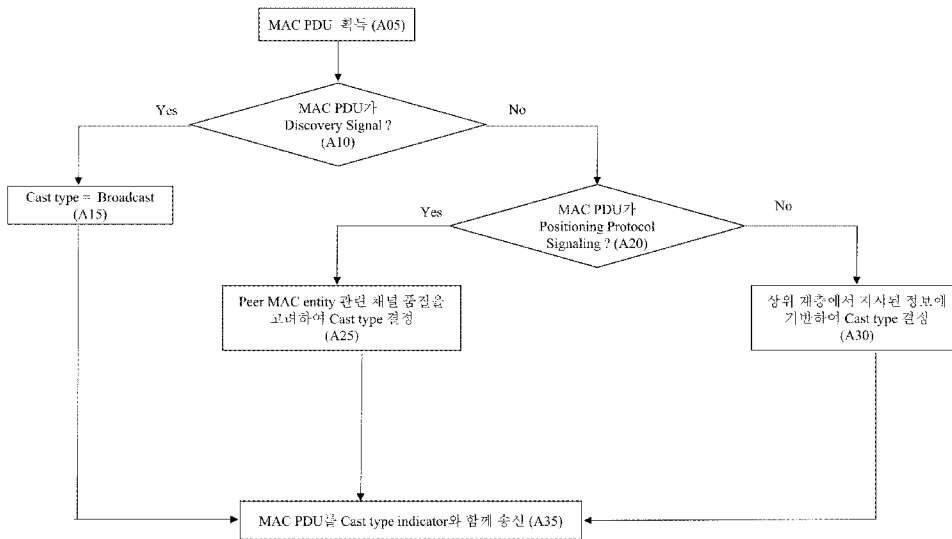
양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이승민 (LEE, Seungmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

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

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING MAC CAST TYPE FOR POSITIONING PROTOCOL MESSAGE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 포지셔닝 프로토콜 메시지를 위한 MAC 캐스트 타입 결정 방법 및 이를 위한 장치



A05 ... Acquire MAC PDU  
A10 ... Is MAC PDU Discovery Signal?  
A15 ... Cast type = Broadcast  
A20 ... Is MAC PDU Positioning Protocol Signaling?  
A25 ... Determine Cast type by considering Peer MAC entity-related channel quality  
A30 ... Determine Cast type on basis of information indicated from higher layer  
A35 ... Transmit MAC PDU together with Cast type indicator

(57) Abstract: The present disclosure relates to a method by which a user equipment (UE) performs positioning in a wireless communication system. Particularly, the method is performed by a medium access control (MAC) entity of the UE and comprises the steps of: acquiring an MAC protocol data unit (PDU); determining a cast type indicator of the MAC PDU on the basis that the MAC PDU is for positioning protocol signaling; and transmitting the MAC PDU together with the cast type indicator to at least one peer MAC entity.

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,  
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:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 개시는 무선 통신 시스템에서 UE (User Equipment) 가 포지셔닝을 수행하는 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 상기 방법은 UE 의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)에 의하여 수행되고, MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU 가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU 의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 포지셔닝 프로토콜 메시지를 위한 MAC 캐스트 타입 결정 방법 및 이를 위한 장치 기술분야

- [1] 본 명세는 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 포지셔닝 프로토콜 메시지를 위한 MAC 캐스트 타입 결정 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.
- [3] 사이드링크 (sidelink, SL)란 UE들 간에 직접적인 링크를 설정하여, BS (Base Station)을 거치지 않고, UE들 간에 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL는 급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 해결할 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.
- [4] V2X(vehicle-to-everything)는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 V2V (vehicle-to-vehicle), V2I (vehicle-to-infrastructure), V2N (vehicle-to-network) 및 V2P (vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.
- [5] 한편, 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술 (Radio Access Technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 광대역 (mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 이에 따라, 신뢰도 (reliability) 및 지연 (latency)에 민감한 서비스 또는 단말을 고려한 통신 시스템이 논의되고 있는데, 개선된 이동 광대역 통신, 매시브 MTC (Machine Type Communication), URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 무선 접속 기술을 새로운 RAT (new radio access technology) 또는 NR (new radio)이라 칭할 수 있다. NR에서도 V2X (vehicle-to-everything) 통신이 지원될 수 있다.

#### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [6] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로 이하에서는 무선 통신 시스템에서 포지셔닝 프로토콜 메시지를 위한 MAC 캐스트 타입 결정 방법 및 이를 위한 장치를 제안하고자 한다.
- [7] 본 명세가 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하의 상세한 설명으로부터 본 명세와 관련된 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제 해결 수단

- [8] 본 명세의 일 양상으로, 무선 통신 시스템에서 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)가 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은: MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함한다.
- [9] 본 명세의 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 UE (User equipment)가 제공된다. 상기 UE는: 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다. 상기 동작들은: MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함한다.
- [10] 본 명세의 또 다른 양상으로, 무선 통신 시스템에서 프로세싱 장치가 제공된다. 상기 프로세싱 장치는: 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함한다. 상기 동작들은: MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함한다.
- [11] 본 명세의 또 다른 양상으로, 컴퓨터 판독가능한 저장 매체가 제공된다. 상기 컴퓨터 판독가능한 저장 매체는: 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access

Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장한다. 상기 동작들은: MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함한다.

- [12] 바람직하게는, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은, 브로드캐스트 (broadcast), 그룹캐스트 (groupcast) 또는 유니캐스트 (unicast) 중 적어도 하나로 결정된다.
- [13] 바람직하게는, 상기 MAC PDU가 상기 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질에 기반하여 결정된다.
- [14] 보다 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질이 임계치 미만인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 유니캐스트 (unicast)로 결정된다.
- [15] 또한, 상기 피어 MAC 엔티티의 개수가 둘 이상이고 상기 둘 이상의 피어 MAC 엔티티들과 관련된 채널 품질이 임계치 이상인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 그룹캐스트 (groupcast)로 결정된다.
- [16] 상기 과제 해결방법들은 본 명세의 예들 중 일부에 불과하며, 본 명세의 기술적 특징들이 반영된 다양한 예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하의 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

### 발명의 효과

- [17] 본 개시에 의하면, 무선 통신 시스템에서 무선 신호 송수신을 효율적으로 수행할 수 있다.
- [18] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [19] 본 명세의 구현들에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 명세의 구현들에 대한 예들을 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 명세의 구현들을 설명한다:
- [20] 도 1은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.
- [21] 도 2는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [22] 도 3은 NR 시스템의 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [23] 도 4는 NR 시스템의 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [24] 도 5는 NR 시스템의 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [25] 도 6은 본 개시가 적용 가능한 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [26] 도 7 및 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다.

- [27] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른, 차량 또는 자율 주행 차량을 나타낸다.
- [28] 도 10은 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다.
- [29] 도 11은 V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.
- [30] 도 12는 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다.
- [31] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다.
- [32] 도 14은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다.
- [33] 도 15는 NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 포지셔닝이 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다.
- [34] 도 16은 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다.
- [35] 도 17은 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.
- [36] 도 18은 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa (NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.
- [37] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 포지셔닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA(Observed Time Difference Of Arrival) 포지셔닝 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [39] 도 20는 종래 기술에 따른 LPP 메시지의 응답 메시지 송신 방법을 예시하는 도면이다.
- [40] 도 21은 종래 기술에 따른 LPP 메시지의 재전송 방법을 예시하는 도면이다.
- [41] 도 22는 본 개시에 따라 MAC 계층에서 MAC PDU의 캐스트타입을 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [42] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile

Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부이고 LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A의 진화된 버전이다.

- [43] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라 기존의 RAT(Radio Access Technology)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한, 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는 massive MTC(Machine Type Communications)도 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 또한, 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced Mobile BroadBand Communication), massive MTC, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술을 NR(New Radio 또는 New RAT)이라고 부른다.
- [44] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP NR을 위주로 기술하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [45] 본 명세서에서 "설정"의 표현은 "구성(configure/configuration)"의 표현으로 대체될 수 있으며, 양자는 혼용될 수 있다. 또한 조건적 표현(예를 들어, "~이면(if)", "~ 일 경우(in a case)" 또는 "~일 때(when)" 등)은 "~인 것에 기초하여(based on that ~)" 또는 "~인 상태에서(in a state/status)"의 표현으로 대체될 수 있다. 또한, 해당 조건의 충족에 따른 단말/기지국의 동작 또는 SW/HW 구성이 유추/이해될 수 있다. 또한, 무선 통신 장치들 (예를 들어, 기지국, 단말) 간의 신호 송수신에서 송신 (또는 수신) 측의 프로세스로부터 수신 (또는 송신) 측의 프로세스가 유추/이해될 수 있다면 그 설명이 생략될 수 있다. 예를 들어, 송신 측의 신호 결정/생성/인코딩/송신 등은 수신측의 신호 모니터링 수신/디코딩/결정 등으로 이해될 수 있다. 또한, 단말이 특정 동작을 수행한다(또는 수행하지 않는다)는 표현은, 기지국이 단말의 특정 동작 수행을 기대/가정(또는 수행하지 않는다고 기대/가정)하고 동작한다는 것으로도 해석될 수 있다. 기지국이 특정 동작을 수행한다(또는 수행하지 않는다)는 표현은, 단말이 기지국의 특정 동작 수행을 기대/가정(또는 수행하지 않는다고 기대/가정)하고 동작한다는 것으로도 해석될 수 있다. 또한, 후술하는 설명에서 각 섹션, 실시예, 예시, 옵션, 방법, 방안 등의 구분과 인덱스는 설명의 편의를 위한 것이지 각각이 반드시 독립된 개시를 구성한다는 것을 의미하거나, 각각이 반드시 개별적으로만 실시되어야 한다는 것을 의미하는 의도로 해석되지 않아야 한다. 또한, 각 섹션, 실시예, 예시, 옵션, 방법, 방안 등을 설명함에 있어서 명시적으로 충돌/반대되는 기술이 없다면 이들의 적어도 일부 조합하여 함께 실시될 수도 있고, 적어도 일부가 생략된 채로 실시될 수도 있는 것으로 유추/해석될 수 있다.
- [46] 도 1은 NR 시스템의 구조를 나타낸다.

- [47] 도 1을 참조하면, NG-RAN(Next Generation - Radio Access Network)은 단말(10)에게 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)을 제공하는 기지국(20)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국(20)은 gNB(next generation-Node B) 및/또는 eNB(evolved-NodeB)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal), 무선기기(Wireless Device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 예를 들어, 기지국은 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)일 수 있고, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [48] 도 1의 예는 gNB만을 포함하는 경우를 예시한다. 기지국(20)은 상호 간에 Xn 인터페이스로 연결될 수 있다. 기지국(20)은 5세대 코어 네트워크(5G Core Network: 5GC)와 NG 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 기지국(20)은 NG-C 인터페이스를 통해 AMF(access and mobility management function)(30)와 연결될 수 있고, NG-U 인터페이스를 통해 UPF(user plane function)(30)와 연결될 수 있다.
- [49] 도 2는 NG-RAN과 5GC 간의 기능적 분할을 나타낸다.
- [50] 도 2를 참조하면, gNB는 인터 셀 간의 무선 자원 관리(Inter Cell RRM), 무선 베어러 관리(RB control), 연결 이동성 제어(Connection Mobility Control), 무선 허용 제어(Radio Admission Control), 측정 설정 및 제공(Measurement configuration & Provision), 동적 자원 할당(dynamic resource allocation) 등의 기능을 제공할 수 있다. AMF는 NAS(Non Access Stratum) 보안, 아이들 상태 이동성 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. UPF는 이동성 앵커링(Mobility Anchoring), PDU(Protocol Data Unit) 처리 등의 기능을 제공할 수 있다. SMF(Session Management Function)는 단말 IP(Internet Protocol) 주소 할당, PDU 세션 제어 등의 기능을 제공할 수 있다.
- [51] 단말과 네트워크 사이의 무선인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 계층들은 통신시스템에서 널리 알려진 개방형 시스템간 상호접속(Open System Interconnection, OSI) 기준 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제 1 계층), L2(제 2 계층), L3(제 3 계층)로 구분될 수 있다. 이 중에서 제 1 계층에 속하는 물리 계층은 물리 채널(Physical Channel)을 이용한 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.
- [52] 도 3은 NR 시스템의 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 구체적으로, 도 3의 (a)는 사용자 평면(user plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타내고, 도 3의 (b)는 제어 평면(control plane)에 대한 무선 프로토콜 구조를 나타낸다. 사용자 평면은 사용자 데이터 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)이고, 제어 평면은 제어 신호 전송을 위한 프로토콜 스택이다.

- [53] 도 3을 참조하면, 물리 계층(physical layer)은 물리 채널을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(transport channel)을 통해 연결되어 있다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 이동한다. 전송 채널은 무선 인터페이스를 통해 데이터가 어떻게 어떤 특징으로 전송되는가에 따라 분류된다.
- [54] 서로 다른 물리계층 사이, 즉 송신기와 수신기의 물리 계층 사이는 물리 채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리 채널은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식으로 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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)에 의해 제공되는 논리적 경로를 의미한다.
- [58] 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.
- [59] 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.
- [60] RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 설정하는 과정을 의미한다. RB는 다시 SRB(Signaling Radio Bearer)와 DRB(Data Radio Bearer) 두 가지로 나누어 질 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통

로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

- [61] 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 정의되었으며, RRC\_INACTIVE 상태의 단말은 코어 네트워크와의 연결을 유지하는 반면 기지국과의 연결을 해지(release)할 수 있다.
- [62] 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.
- [63] 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.
- [64] 물리 채널(Physical Channel)은 시간 영역에서 여러 개의 OFDM 심벌과 주파수 영역에서 여러 개의 부반송파(sub-carrier)로 구성된다. 하나의 서브프레임(sub-frame)은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심벌(symbol)들로 구성된다. 자원 블록은 자원 할당 단위로, 복수의 OFDM 심벌들과 복수의 부반송파(sub-carrier)들로 구성된다. 또한 각 서브프레임은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 즉, L1/L2 제어 채널을 위해 해당 서브프레임의 특정 OFDM 심벌들(예, 첫 번째 OFDM 심벌)의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. TTI(Transmission Time Interval)는 서브프레임 전송의 단위시간이다.
- [65] 도 4는 NR 시스템의 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [66] 도 4를 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송은 프레임으로 구성된다. 각 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 두 개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 분할된다. 각 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)으로 분할된다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할되며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 SCS(Subcarrier Spacing)에 의존한다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심벌을 포함한다. 정규(normal) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심벌을 포함한다. 확장(extended) CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 OFDM 심벌을 포함한다.

[67] 표 1은 정규 CP에 대한 SCS에 따른 슬롯별 OFDM 심볼들의 개수( $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ ), 프레임별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ ) 및 서브프레임별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ )를 나타낸 것이다.

[68] [표1]

| $u$ | $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ |
|-----|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 0   | 14                              | 10                                 | 1                                     |
| 1   | 14                              | 20                                 | 2                                     |
| 2   | 14                              | 40                                 | 4                                     |
| 3   | 14                              | 80                                 | 8                                     |
| 4   | 14                              | 160                                | 16                                    |

[69] 표 2는 확장 CP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯별 OFDM 심볼들의 개수( $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ ), 프레임별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ ) 및 서브프레임별 슬롯의 개수( $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ )를 나타낸 것이다.

[70] [표2]

| $u$ | $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{frame},u}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{subframe},u}$ |
|-----|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 2   | 12                              | 40                                 | 4                                     |

[71] 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 프레임에서 서브프레임의 수, 슬롯의 수, 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[72] NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (혹은, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA 심볼 (혹은, Discrete Fourier Transform-spread-OFDM, DFT-s-OFDM 심볼)을 포함할 수 있다.

[73] 도 5는 NR 시스템의 슬롯의 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[74] 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 정규 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 12개의 심볼을 포함한다. 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 PRB(Physical RB)로 정의되며, 하나의 뉴모놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화 될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.

- [75] 도 6은 본 개시가 적용 가능한 통신 시스템(1)을 예시한다.
- [76] 도 6을 참조하면, 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))를 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을 포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.
- [77] 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(예를 들어, 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(예를 들어, 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.
- [78] 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)(예를 들어, 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.

[79] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다. 도 7의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

[80] 도 7을 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 6의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[81] 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.

[82] 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 프로세

스들 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.

- [83] 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.
- [84] 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.

- [85]     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.
- [86]     하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 문서의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 문서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 문서에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예, 안테나 포트)일 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 수신된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리하기 위해, 수신된 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환(Convert)할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)를 이용하여 처리된 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 베이스밴드 신호에서 RF 밴드 신호로 변환할 수 있다. 이를 위하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 (아날로그) 오실레이터 및/또는 필터를 포함할 수 있다.
- [87]     도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 무선 기기를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 6 참조). 도 8의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

- [88] 도 8을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 7의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 7의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 7의 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.
- [89] 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 6, 100a), 차량(도 6, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 6, 100c), 휴대 기기(도 6, 100d), 가전(도 6, 100e), IoT 기기(도 6, 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 6, 400), 기지국(도 6, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.
- [90] 도 8에서 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.

[91]

[92]

[93] 도 9는 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 9의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.

[94] 도 9를 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 8의 블록 110/130/140에 대응한다.

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

[96] 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 정

보에 기반하여, AI 기술 등을 이용하여 교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[97]

[98] 이하, V2X 또는 SL 통신에 대하여 설명한다.

[99] 도 10은 SL 통신을 위한 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 나타낸다. 도 10의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 구체적으로, 도 10의 (a)는 사용자 평면 프로토콜 스택을 나타내고, 도 10의 (b)는 제어 평면 프로토콜 스택을 나타낸다.

[100] SL 동기 신호(Sidelink Synchronization Signal, SLSS) 및 동기화 정보에 대해 설명한다.

[101] SLSS는 SL 특징적인 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.

[102] PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)는 SL 신호 송수신 전에 단말이 가장 먼저 알아야 하는 기본이 되는 (시스템) 정보가 전송되는 (방송) 채널일 수 있다. 예를 들어, 상기 기본이 되는 정보는 SLSS에 관련된 정보, 듀플렉스 모드(Duplex Mode, DM), TDD UL/DL(Time Division Duplex Uplink/Downlink) 구성, 리소스 풀 관련 정보, SLSS에 관련된 애플리케이션의 종류, 서브프레임 오프셋, 방송 정보 등일 수 있다. 예를 들어, PSBCH 성능의 평가를 위해, NR V2X에서, PSBCH의 페이로드 크기는 24 비트의 CRC를 포함하여 56 비트일 수 있다.

[103] S-PSS, S-SSS 및 PSBCH는 주기적 전송을 지원하는 블록 포맷(예를 들어, SLSS(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.

[104] 이하, SL 단말의 동기 획득에 대하여 설명한다.

- [105] 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.
- [106] 도 11은 V2X의 동기화 소스(synchronization source) 또는 동기화 기준(synchronization reference)을 나타낸다.
- [107] 도 11을 참조하면, V2X에서, 단말은 GNSS(global navigation satellite systems)에 직접적으로 동기화되거나, 또는 GNSS에 직접적으로 동기화된 (네트워크 커버리지 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.
- [108] 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.
- [109] 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.
- [110] 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.
- [111] 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.

- [112] 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.
- [113] 도 12는 단말이 전송 모드에 따라 V2X 또는 SL 통신을 수행하는 절차를 나타낸다. 본 개시의 다양한 실시 예에서, 전송 모드는 모드 또는 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다. 이하, 설명의 편의를 위해, LTE에서 전송 모드는 LTE 전송 모드라고 칭할 수 있고, NR에서 전송 모드는 NR 자원 할당 모드라고 칭할 수 있다.
- [114] 예를 들어, 도 12의 (a)는 LTE 전송 모드 1 또는 LTE 전송 모드 3과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 12의 (a)는 NR 자원 할당 모드 1과 관련된 단말 동작을 나타낸다. 예를 들어, LTE 전송 모드 1은 일반적인 SL 통신에 적용될 수 있고, LTE 전송 모드 3은 V2X 통신에 적용될 수 있다.
- [115] 예를 들어, 도 12의 (b)는 LTE 전송 모드 2 또는 LTE 전송 모드 4와 관련된 단말 동작을 나타낸다. 또는, 예를 들어, 도 12의 (b)는 NR 자원 할당 모드 2와 관련된 단말 동작을 나타낸다.
- [116] 도 12의 (a)를 참조하면, LTE 전송 모드 1, LTE 전송 모드 3 또는 NR 자원 할당 모드 1에서, 기지국은 SL 전송을 위해 단말에 의해 사용될 SL 자원을 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단계 S8000에서, 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.
- [117] 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.
- [118] 단계 S8010에서, 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 S8020에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8030에서, 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 S8040에서, 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. 예를 들어, 상기 DCI의 포맷은 DCI 포맷 3\_0 또는 DCI 포맷 3\_1일 수 있다.

- [119] 도 12의 (b)를 참조하면, LTE 전송 모드 2, LTE 전송 모드 4 또는 NR 자원 할당 모드 2에서, 단말은 기지국/네트워크에 의해 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원 내에서 SL 전송 자원을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정된 SL 자원 또는 미리 설정된 SL 자원은 자원 풀일 수 있다. 예를 들어, 단말은 자율적으로 SL 전송을 위한 자원을 선택 또는 스케줄링할 수 있다. 예를 들어, 단말은 설정된 자원 풀 내에서 자원을 스스로 선택하여, SL 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, 단말은 센싱(sensing) 및 자원 (재)선택 절차를 수행하여, 선택 윈도우 내에서 스스로 자원을 선택할 수 있다. 예를 들어, 상기 센싱은 서브채널 단위로 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 S8010에서, 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 S8020에서, 제 1 단말은 상기 PSCCH와 관련된 PSSCH(예, 2nd-stage SCI, MAC PDU, 데이터 등)를 제 2 단말에게 전송할 수 있다. 단계 S8030에서, 제 1 단말은 PSCCH/PSSCH와 관련된 PSFCH를 제 2 단말로부터 수신할 수 있다.
- [120] 도 12의 (a) 또는 도 12의 (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 있고, PSSCH 상에서 전송되는 SCI는 2nd SCI, 제 2 SCI, 2nd-stage SCI 또는 2nd-stage SCI 포맷이라고 칭할 수 있다. 예를 들어, 1st-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 1-A를 포함할 수 있고, 2nd-stage SCI 포맷은 SCI 포맷 2-A 및/또는 SCI 포맷 2-B를 포함할 수 있다.
- [121] 도 12의 (a) 또는 도 12의 (b)를 참조하면, 단계 S8030에서, 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.

- [122] 도 12의 (a)를 참조하면, 단계 S8040에서, 제 1 단말은 PUCCH 및/또는 PUSCH를 통해서 SL HARQ 피드백을 기지국에게 전송할 수 있다.
- [123] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 세 가지 캐스트 타입을 나타낸다. 도 13의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다.
- [124] 구체적으로, 도 13의 (a)는 브로드캐스트 타입의 SL 통신을 나타내고, 도 13의 (b)는 유니캐스트 타입의 SL 통신을 나타내며, 도 13의 (c)는 그룹캐스트 타입의 SL 통신을 나타낸다. 유니캐스트 타입의 SL 통신의 경우, 단말은 다른 단말과 일대일 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 일대다(one-to-many) 통신 등으로 대체될 수 있다.
- [125]
- [126] <통합 센싱 및 통신(integrated sensing and communication, ISAC)>
- [127] 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. 이러한 무선 주파수 센싱 기능은 네트워크 내 장치를 통해 물체에 연결할 필요가 없기 때문에 장치 없이 물체 위치 파악을 위한 서비스를 제공할 수 있다.
- [128] 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.
- [129] 도 14은 본 개시의 일 실시 예에 따른, 센싱 동작의 일 예를 나타낸다. 특히, 도 14의 실시 예는 본 개시의 다양한 실시 예와 결합될 수 있다. 구체적으로, 도 14의 (a)는 동일 위치에 있는 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예를 들어, monostatic sensing)의 예를 나타내고, 도 14의 (b)는 분리된 센싱 수신기와 센싱 송신기를 사용한 센싱(예를 들어, bistatic sensing)의 예를 나타낸다.
- [130]
- [131] <포지셔닝(positioning)>

- [132] 도 15는 NG-RAN (Next Generation-Radio Access Network) 또는 E-UTRAN에 접속되는 UE에 대한 포지셔닝이 가능한, 5G 시스템에서의 아키텍처의 일 예를 나타낸다.
- [133] 도 15를 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.
- [134] 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.
- [135] 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 포지셔닝 방법들 중 하나인 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)을 지원하도록 할 수 있다.
- [136] 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 포지셔닝을 위하여, LMF는 LCS(Location Service) 클라이언트 유형, 요구되는 QoS(Quality of Service), UE 포지셔닝 능력(UE positioning capabilities), gNB 포지셔닝 능력 및 ng-eNB 포지셔닝 능력 등에 기반하여 포지셔닝 방법을 결정하고, 이러한 포지셔닝 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 포지셔닝을 담당하는 SUPL (Secure User Plane Location) 엔티티이다.
- [137] 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 접속

된 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 포지셔닝 기능을 포함할 수 있고, NG-RAN 전송과는 독립적으로 UE의 위치를 보고할 수 있다. 이러한 독립적으로 획득한 포지셔닝 정보는 네트워크로부터 획득한 포지셔닝 정보의 보조 정보로서 활용될 수도 있다.

- [138] 도 16은 UE의 위치를 측정하기 위한 네트워크의 구현 예를 나타낸다.
- [139] 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 15에서는 생략되어 있다. 즉, 도 15에서는 UE가 연결 모드 (connected mode)에 있는 것으로 가정할 수 있다. 하지만, 시그널링 및 데이터 비활성 등의 이유로 NG-RAN에 의해 시그널링 연결이 포지셔닝 과정이 진행되는 도중에 해제될 수도 있다.
- [140] 도 16를 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.
- [141] 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 포지셔닝을 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.
- [142] 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 16의 절차가 개시되었다면, AMF는 GMLC와 같은 5GC 엔티티에 위치 서비스 응답을 전달할 수 있으며, 단계 1b에 의해 도 16의 절차가 개시되었다면, AMF는 긴급 호출 등에 관련된 위치 서비스 제공을 위하여, 위치 서비스 응답을 이용할 수 있다.
- [143] 도 17은 LMF와 UE 간의 LPP(LTE Positioning Protocol) 메시지 전송을 지원하기 위해 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.

- [144] LPP PDU는 AMF와 UE 간의 NAS PDU를 통해 전송될 수 있다. 도 17을 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 포지셔닝 방법을 사용하여 NR 및 LTE를 위한 포지셔닝이 가능하도록 한다.
- [145] 예를 들어, LPP 프로토콜을 통하여 타겟 장치 및 위치 서버는 상호 간의 성능(capability) 정보 교환, 포지셔닝을 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.
- [146] 도 18는 LMF와 NG-RAN 노드 간의 NRPPa (NR Positioning Protocol A) PDU 전송을 지원하는데 사용되는 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸다.
- [147] 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 포지셔닝 방법을 지원하기 위한 데이터, NR Cell ID 포지셔닝 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.
- [148] 위치 및 데이터 수집을 위한 NRPPa 프로토콜의 절차는 2가지 유형으로 구분될 수 있다. 첫 번째 유형은, 특정 UE에 대한 정보 (예들 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 (예들 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.
- [149]
- [150] <포지셔닝 방법 (Positioning Method)>
- [151] 한편, NG-RAN에서 지원하는 포지셔닝 방법들, 즉 포지셔닝 메소드에는 GNSS, OTDOA, E-CID(enhanced cell ID), 기압 센서 포지셔닝, WLAN 포지셔닝, 블루투스 포지셔닝 및 TBS (terrestrial beacon system), UTDOA(Uplink Time Difference of Arrival) 등이 있을 수 있다. 상기 포지셔닝 방법들 중, 어느 하나의 포지셔닝 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있지만, 둘 이상의 포지셔닝 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있다.
- [152] (1) OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)

- [153] 도 19는 본 개시의 일 실시 예에 따른 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival) 포지셔닝 방법을 설명하기 위한 도면이다
- [154] OTDOA 포지셔닝 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.
- [155] 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.
- [156] 여기서, RSTD는 참조 셀과 측정 셀로부터 각각 수신된 2개의 서브프레임들의 경계 간의 가장 작은 상대적인 시간 차를 기반으로 정의될 수 있다. 즉, 측정 셀로부터 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.
- [157] 정확한 OTDOA 측정을 위해서는 지리적으로 분산된 3개 이상의 TP들 또는 기지국들로부터 수신된 신호의 TOA(time of arrival)를 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.
- [158] (2) E-CID (Enhanced Cell ID)
- [159] 셀 ID (CID) 포지셔닝 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.
- [160] 한편, E-CID 포지셔닝 방법은 CID 포지셔닝 방법에 더하여 UE 위치 추정치를 향상 시키기 위한 추가적인 UE 측정 및/또는 NG-RAN 무선 자원 등을 이용할 수 있다. E-CID 포지셔닝 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 측

정 동작이 요청될 것을 기대하지 않고, UE가 일반적으로 측정 가능한 측정 방법들을 통해 획득된 측정값을 보고할 수 있다.

[161] (3) UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival)

[162] 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.

[163]

[164] <사이드링크 포지셔닝>

[165] 기존 3GPP NR 표준 릴리즈 17까지에서 논의된 NR 포지셔닝에서는 네트워크 기반의 Uu 포지셔닝만 지원하였으며, SL (sidelink) 통신을 이용한 포지셔닝 동작은 지원하지 않으나, 최근 3GPP NR 표준 릴리즈 18에서부터는 SL 포지셔닝을 지원할 예정이다.

[166] 종래의 Uu 포지셔닝은 타겟 UE와 기지국 (gNB/LMF) 간 연결하에 위치 탐색을 하던 방식이지만, SL 포지셔닝은 타겟 UE와 하나 이상의 앵커 UE 간의 연결로 위치 탐색을 하는 새로운 방식이다.

[167] 사이드링크 포지셔닝에서는 기지국(gNB)이 아닌, 타겟(target) UE 주변의 앵커(anchor) UE들과 사이드링크 통신 기술을 이용한 직접 연결을 통해, 포지셔닝 기준 신호(sidelink positioning reference signal, SL-PRS)를 주고 받으며 포지셔닝 동작을 수행하는 새로운 방식이다. 따라서, 물리계층에서의 사이드링크 포지셔닝 동작은 타겟 UE와 앵커 UE와의 SL-PRS 전송 및 측정을 통해서 이루어진다.

[168]

[169] 종래, Uu 포지셔닝은 LPP 프로토콜을 사용한다. LPP 세션은 타겟 UE와 LMF 간의 일-대-일 (point-to-point) 방식의 통신 프로토콜이다. 따라서, LMF는 LPP 프로토콜을 통해서, 타겟 UE는 포지셔닝에 필요한 정보를 LMF를 통해서 제공받는다. 추가적으로, LMF는 NRPPa 프로토콜을 통해 기지국 (gNB)을 설정하고 포지셔닝 관련 메시지를 주고 받으며 포지셔닝 동작을 수행한다.

[170] 한편, 사이드링크 포지셔닝에서는 LMF가 아닌 타겟 UE 주변의 앵커 UE들과 포지셔닝 프로토콜 메시지를 주고 받으며 포지셔닝 동작을 수행하게 된다. 따라서, 프로토콜 계층에서의 사이드링크 포지셔닝 동작은 UE들 간에 사이드링크 포지셔닝 프로토콜 (sidelink positioning protocol; SLPP)을 통해 이루어진다.

[171] SLPP 절차는 타겟 UE와 앵커 UE(들)간에 설정된 포지셔닝 프로토콜 세션을 기반으로 (SLPP session-based)이 이루어진다. SLPP 절차 (procedure/transaction)는 아래의 5가지를 기본적으로 포함한다.

[172] - SL Positioning Capability Transfer

[173] - SL Positioning Assistance Data exchange

- [174] - SL Location Information Transfer
- [175] - Error handling
- [176] - Abort
- [177] 추가적으로, 3GPP에서는 UE간에 메시지 교환이 필요없는 경우 포지셔닝 프로토콜 세션 설정 없는 (session-less) 포지셔닝 동작도 고려하고 있다
- [178]
- [179] SL 포지셔닝에서 앵커 UE 결정은 아래와 같은 과정을 거쳐 진행되는 것으로 논의된 상태이다.
- [180] 1) 디스커버리 탐색 과정을 거쳐, 타겟 UE는 주변의 SL 통신이 가능한 UE 들 (이하, 후보 UE)과 SL 통신을 통해 서로의 성능 정보 (UE capability)를 교환한다. 이때, 탐색된 UE 들이 SL 포지셔닝을 지원하는지 여부와 같은 기본적인 정보를 교환하게 되고, 앵커 UE의 결정은 해당 UE가 SL 포지셔닝을 지원하는 경우에 한정된다.
- [181] 2) 타겟 UE와 후보 UE는 기본적인 정보 교환 후에 네고시에이션을 통해 최종 앵커 UE를 결정한다. SL 포지셔닝을 위한 네고시에이션을 수행을 할 경우, 앵커 UE의 결정은 네고시에이션 과정에서 앵커 UE로의 역할 수행 요청을 거절하지 않은 경우에 한정된다 (negotiation success).
- [182] 3) 추가적으로, 앵커 UE는 자신의 위치 정보를 파악할 수 있는지 여부에 관한 정보를 타겟 UE로 제공하게 된다. 절대 위치 (Absolute positioning) 파악을 위해서는 앵커 UE는 자신의 위치를 이미 알고 있거나, 또는 Uu 포지셔닝으로 측정 가능한 경우에 한정한다.
- [183]
- [184] <LPP 메시지의 송신 신뢰성 보장 방법>
- [185] 종래 LPP 메시지는 전송 신뢰성 (reliability) 보장을 위해 ACK (Acknowledgement) 응답 방식을 사용한다.
- [186] 도 20는 종래 기술에 따른 LPP 메시지의 응답 메시지 송신 방법을 예시하는 도면이며, 도 21은 종래 기술에 따른 LPP 메시지의 재전송 방법을 예시하는 도면이다. 특히, 도 21에서 점선으로 표시된 부분은 메시지를 송신했으나, 성공적으로 수신되지 못한 경우를 예시한다.
- [187] 도 20를 참조하면, 앤드 포인트 A는 아래 표 3과 같이 LPP 메시지의 공통 필드로 정의된 Acknowledgement 필드를 특정 값으로 설정하여, 메시지 N을 앤드 포인트 B로 송신한다.
- [188] [표3]

| Field                | Role                                                                     |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Transaction ID       | Identify messages belonging to the same transaction                      |
| Transaction End Flag | Indicate when a transaction (e.g. one with periodic responses) has ended |

|                 |                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Sequence Number | Enable detection of a duplicate LPP message at a receiver                     |
| Acknowledgement | Enable an acknowledgement to be requested and/or returned for any LPP message |

[189]

[190] 메시지 N을 수신한 엔드 포인트 B는, 특정 값으로 설정된 Acknowledgement 필드를 확인한 후, 시퀀스 번호만을 포함하는 메시지 N의 응답 메시지를 엔드 포인트 A로 송신한다. 여기서 시퀀스 번호는 메시지 N에 대응하는 값을 포함한다.

[191] 응답 메시지를 수신한 엔드 포인트 A는 메시지 N의 성공적 송신으로 간주하고, 다음 메시지 N+1을 엔드 포인트 B로 송신한다.

[192] 그러나, 도 20과 같이 지정된 시간 내에 메시지 N의 응답 메시지를 엔드 포인트 A가 수신하지 못한 경우, 엔드 포인트 A는 timeout period 후에 동일한 시퀀스 번호로 메시지 N의 재전송을 수행한다.

[193] 재전송은 3회까지 실시하고, 메시지 N의 응답 메시지를 수신하지 못하였다면, 해당 포지셔닝 세션을 중단 (abort) 한다.

[194] 한편, 엔드 포인트 A가 재전송한 경우에 수신단은 시퀀스 번호로 메시지 중복을 확인할 수 있다.

[195]

[196] 사이드링크 포지셔닝에서도 SLPP 메시지의 전송 신뢰성 보장을 위해, 종래 LPP에서 사용 중인 ACK (Acknowledgement) 응답 방식이 사용될 수 있다. 만약, SLPP 메시지를 유니캐스트를 이용하여 전송하는 경우, 종래의 LPP의 일-대-일 통신과 유사하다. 따라서 종래 LPP의 전송 신뢰 보장을 위한 ack 응답방식을 그대로 사용할 수 있다.

[197] 추가로, SLPP 메시지의 그룹캐스트를 이용한 전송도 고려중이다. 즉, 송신자가 그룹캐스트로 전송한 SLPP 메시지에 대해 ack 응답을 요청한 경우, 송신자는 그룹캐스트의 일부 UE들로 부터 ack 응답을 받지 못 할 수 있다. 이때, 송신자가 그룹캐스트로 전송한 SLPP 메시지가 최소 하나의 수신자로부터 응답이 없는 경우에도 송신자는 SLPP 메시지를 재전송되어야 한다. 이런 경우, 그룹캐스트로 재전송한 메시지에 대해서 모든 수신자들은 ack 응답을 보내야 한다. 시그널링 오버헤드 증가 이슈가 발생한다.

[198] 또한, 전송 실패는 UE들간에 산발적으로 발생할 수 있다. 예를들어, 재전송한 메시지의 응답한 수신자는 재전송 기회마다 달라질 수 있다. 실제 한번이상 정상적으로 수신한 수신자가 마지막 응답이 누락된 경우에는 포지셔닝 동작이 실패할 수 있다.

[199] 따라서, 종래 LPP와는 다른 사이드링크 포지셔닝에서 그룹캐스트로 전송한 SLPP 메시지의 신뢰성 보장 방식이 필요하며, 본 개시에서는 MAC 캐스트타입 설정을 통한 사이드링크 전송 신뢰성 보장 방법을 제안한다.

[200]

[201] <포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 MAC 캐스트 타입 결정 방법>

[202] 종래의 사이드링크 캐스트타입의 결정은 MAC 계층이 아닌 MAC의 상위 계층에서 결정된다. MAC 계층에서는 상위 계층에서 결정된 캐스트타입에 따라, 아래 표 4와 같이 캐스트타입 인자를 설정한다.

[203] [표4]

|                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1> if the MAC PDU is for NR sidelink discovery:<br>2> set the cast type indicator to broadcast.<br>1> else:<br>2> set the cast type indicator to one of broadcast, groupcast and unicast as indicated by upper layers. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[204] MAC 계층에서 설정한 캐스트타입 인자는 SCI의 사이드링크 전송 정보에 포함된다. 종래에는 MAC 계층에서는 상위계층에서 결정한 캐스트타입에 따라 단순히 캐스트타입 인자를 설정하는 역할만을 담당하였다.

[205] 본 개시에서는 캐스트타입의 결정을 MAC 계층에서 수행하는 동작을 아래 표 5와 같이 제안한다.

[206] [표5]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1> if the MAC PDU is for NR sidelink discovery:<br>2> set the cast type indicator to broadcast.<br>1> else if the MAC PDU is for NR sidelink positioning protocol signaling:<br>2> set the cast type indicator to one of broadcast, groupcast and unicast based on sidelink channel condition.<br>1> else:<br>2> set the cast type indicator to one of broadcast, groupcast and unicast as indicated by upper layers. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[207]

[208] 표 5를 참조하면, MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링인 경우, 해당 MAC PDU를 위한 캐스트 타입을 채널 상태 (channel condition)을 고려하여 브로드캐스트 (broadcast), 그룹캐스트 (groupcast) 또는 유니캐스트 (unicast) 중 적어도 하나로 결정하는 것을 알 수 있다. 위 표 5는 일 예일 뿐이며, 본 개시의 핵심은 MAC PDU의 캐스트 타입을 상위 계층이 아닌 MAC 계층에서 직접 상황에 맞춰 결정한다는 점이며, 이로 인하여 물리 계층의 적응하여 MAC PDU를 포함하는 메시지 전송이 가능하다는 효과를 유도할 수 있다.

[209]

[210] 이하 본 개시에서 제안하는 전송 신뢰성 방안을 적용하는 실시예들을 설명한다.

[211] <제 1 실시예>

- [212] 브로드캐스트 및 유니캐스트는 종래와 동일하게 상위계층의 결정에 따라 설정한다. 하지만, 그룹캐스트인 경우에는 그룹캐스트 멤버들과의 시그널링 환경 (예를 들어, RSRP) 등을 참조하여 결정할 수 있다. 그룹캐스트 멤버들과의 사이드링크 시그널링 환경이 좋지 않은 경우에는 그룹캐스트가 아닌 멤버 개별적으로 유니캐스트 전송을 수행할 수 있다. 이를 통해, 송신자는 수신자들 각각과 유니캐스트 통신을 통한 재전송등을 수행하고 효과적인 전송 신뢰성을 보장할 수 있다.
- [213] <제 2 실시예>
- [214] 그룹캐스트 멤버중에 어느 한 멤버 (즉, 특정 UE)의 사이드링크 채널 환경이 좋지 않은 경우에는, 그룹캐스트 멤버에서 해당 UE를 제외하고 보낸다. 그리고 해당 UE는 유니캐스트로 전송한다. 이를 통해, 송신자는 채널 상태가 좋은 멤버들에서 그룹캐스트를 통해 한번에 전송함으로써 전송 효율을 높일수 있다. 그와 동시에, 채널 상태가 안좋은 UE에게만 유니캐스트로 전송하여 전송 신뢰성을 보장할 수 있다.
- [215] <제 3 실시예>
- [216] 그룹캐스트로 초기 전송한 메시지가 전송 실패한 경우, 재전송은 유니캐스트로 변경하여 전송한다. 이렇게, 전송 실패한 특정 UE들에게 유니캐스트를 통해 재전송함으로써, 효과적으로 신뢰성을 보장할 수 있다.
- [217]
- [218] 위 제 1 실시예 내지 제 3 실시예에서 UE들 중에 유니캐스트 설정이 안되어 있는 경우에는 해당 UE와의 유니캐스트 설정 작업이 필요하다.
- [219]
- [220] <제 4 실시예>
- [221] 만약, 동일 메시지가 여러명의 UE에게 다중의 유니캐스트로 전송해야 하는 경우, 모든 UE들의 채널 환경이 좋다면 그룹캐스트로 변경하여 전송할 수 있다.
- [222] 참고로, 제 4 실시예는 프라이버시/시큐리티 이슈가 없는 경우에 가능하다. 이를 위해, PDCP 계층에서는 MAC 계층에게 프라이버시/시큐리티 이슈가 없다는 정보를 알려주어야 한다. 또는, 상위 계층에서 전송하려는 메시지가 그룹캐스트로 전송 가능한 메시지인지를 알려주는 과정도 필요하다.
- [223]
- [224] 도 22는 본 개시에 따라 UE의 MAC 엔티티가 MAC PDU의 캐스트타입을 결정하는 방법을 설명하는 순서도이다.
- [225] 도 22를 참조하면, 단계 A05와 같이 UE의 MAC 엔티티는 MAC PDU를 획득한 상황을 가정한다.
- [226] 우선적으로, UE의 MAC 엔티티는 단계 A10와 같이 MAC PDU가 디스커버리 신호인지 여부를 판단하고, MAC PDU가 디스커버리 신호라면 단계 A15와 같이 해당 MAC PDU의 캐스트타입을 브로드캐스트로 결정한다.
- [227] 다음으로, MAC PDU가 디스커버리 신호가 아니라면, UE의 MAC 엔티티는 단계 A20와 같이 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 메시지인지 여부를 판단하고,

MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 메시지라면 단계 A25와 같이 해당 MAC PDU의 캐스트타입을 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 상황에 기반하여 결정한다.

[228] 구체적으로, 상기 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질이 임계치 미만이라면, UE의 MAC 엔티티는 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 유니캐스트 (unicast)로 결정한다.

[229] 혹은, 피어 MAC 엔티티의 개수가 둘 이상이고 상기 둘 이상의 피어 MAC 엔티티들과 관련된 모든 채널 품질이 임계치 이상이라면, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 그룹캐스트 (groupcast)로 결정한다.

[230] 다음으로, MAC PDU가 디스커버리 신호도 아니고 포지셔닝 프로토콜 메시지도 아니라면, UE의 MAC 엔티티는 단계 A30와 같이 상위 계층에서 지시된 캐스트타입을 MAC PDU의 캐스트타입으로 결정한다.

[231] 마지막으로, 단계 A35에서 UE의 MAC 엔티티는 MAC PDU를 단계 A15, 단계 A25 및 단계 A30에서 결정된 캐스트타입에 관한 정보인 캐스트타입 지시자와 함께, 결정된 캐스트타입에 따라 피어 MAC 엔티티로 송신한다.

[232]

[233] 본 개시에서는 각 UE 멤버들과의 채널 환경을 고려하였다. 하지만, 채널 환경 외에 메시지의 길이 및 중요성, 사용 가능한 자원의 용량 등에 따라 MAC 계층에서 캐스트 타입을 적응적으로 판단할 수 있다.

[234] 또한, 본 개시에서는 포지셔닝 프로토콜 메시지의 전송을 고려하였다. 하지만, PRS (positioning reference signal) 전송에서도 동일하게 적용 가능하다.

[235]

[236] 본 개시의 실시예들은 상술한 무선 센싱 및 무선 주파수 센싱 기능을 구현함에 있어 적용될 수 있다.

[237] 또한, 본 개시에서는, 설명의 편의를 위하여 사이드링크 포지셔닝이라는 용어를 사용하지만, BS를 거치지 않고 UE들 간에 직접적인 링크를 설정하여, 음성 또는 데이터 등을 직접 주고 받는 통신 방식에 기반한 포지셔닝에 관하여 본 개시의 구성이 적용될 수 있다.

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

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

### 산업상 이용가능성

- [240] 본 개시는 무선 이동 통신 시스템의 단말기, 기지국, 또는 기타 다른 장비에 사용될 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)에 의하여 수행되는 방법으로서, MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계; 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함하는, 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은, 브로드캐스트 (broadcast), 그룹캐스트 (groupcast) 또는 유니캐스트 (unicast) 중 적어도 하나로 결정되는, 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 MAC PDU가 상기 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질에 기반하여 결정되는, 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질이 임계치 미만인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 유니캐스트 (unicast)로 결정되는, 방법.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서, 상기 피어 MAC 엔티티의 개수가 둘 이상이고 상기 둘 이상의 피어 MAC 엔티티들과 관련된 채널 품질이 임계치 이상인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 그룹캐스트 (groupcast)로 결정되는, 방법.
- [청구항 6] 무선 통신 시스템에서 UE (User equipment)로서, 적어도 하나의 송수신기; 적어도 하나의 프로세서; 및 상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 상기 UE의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 명령 (instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계;

상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC 엔티티에 의하여 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및

적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함하는,

UE.

[청구항 7]

제 6 항에 있어서,

상기 MAC PDU의 캐스트 타입은,

브로드캐스트 (broadcast), 그룹캐스트 (groupcast) 또는 유니캐스트 (unicast) 중 적어도 하나로 결정되는,

UE.

[청구항 8]

제 6 항에 있어서,

상기 MAC PDU가 상기 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질에 기반하여 결정되는,

UE.

[청구항 9]

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 피어 MAC 엔티티와 관련된 채널 품질이 임계치 미만인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 유니캐스트 (unicast) 로 결정되는,

UE.

[청구항 10]

제 8 항에 있어서,

상기 피어 MAC 엔티티의 개수가 둘 이상이고 상기 둘 이상의 피어 MAC 엔티티들과 관련된 채널 품질이 임계치 이상인 것에 기반하여, 상기 MAC PDU의 캐스트 타입은 그룹캐스트 (groupcast)로 결정되는,

UE.

[청구항 11]

무선 통신 시스템에서 프로세싱 장치에 있어서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 동작 가능하게 연결 가능한, 그리고, 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 명령(instruction)들을 저장한, 적어도 하나의 컴퓨터 메모리를 포함하며, 상기 동작들은:

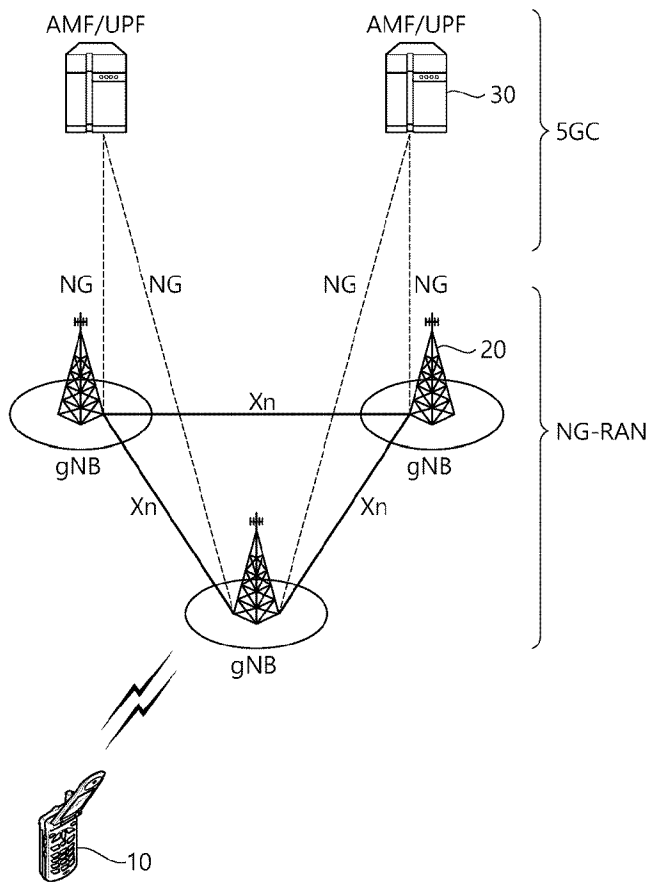
MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계;

상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC 엔티티에 의하여 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및

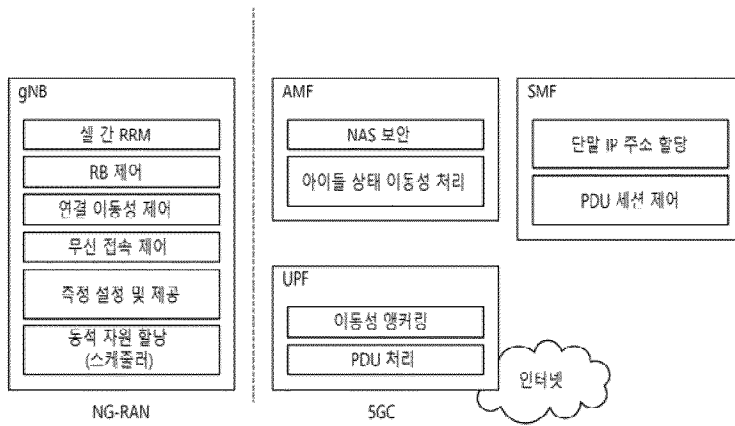
적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함하는, 프로세싱 장치.

- [청구항 12] 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 있어서, 상기 저장 매체는 실행될 때 적어도 하나의 프로세서로 하여금 UE (User Equipment)의 MAC (Medium Access Control) 엔티티 (entity)를 위한 동작들을 수행하도록 하는 지시들을 포함하는 적어도 하나의 프로그램 코드를 저장하고, 상기 동작들은:
- MAC PDU (Protocol Data Unit)을 획득하는 단계;
  - 상기 MAC PDU가 포지셔닝 프로토콜 시그널링을 위한 것임에 기반하여, 상기 MAC 엔티티에 의하여 상기 MAC PDU의 캐스트 타입 지시자를 결정하는 단계; 및
  - 적어도 하나의 피어 (peer) MAC 엔티티로 상기 캐스트 타입 지시자와 함께 상기 MAC PDU를 송신하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

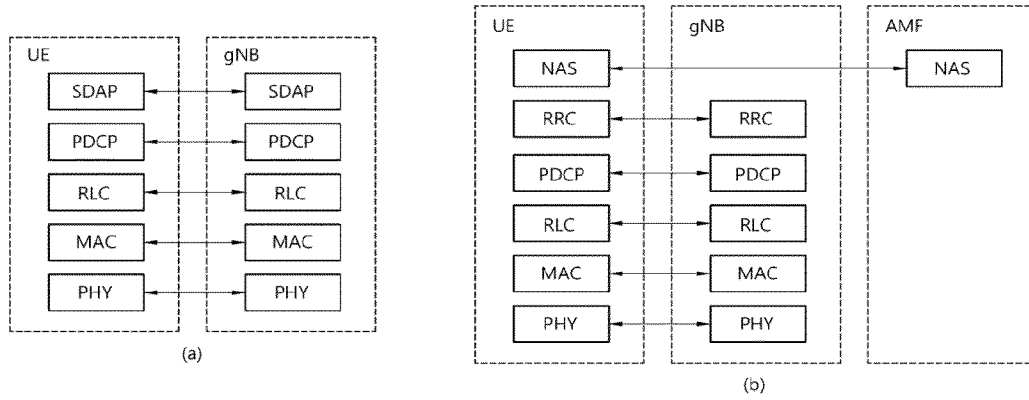
[도1]



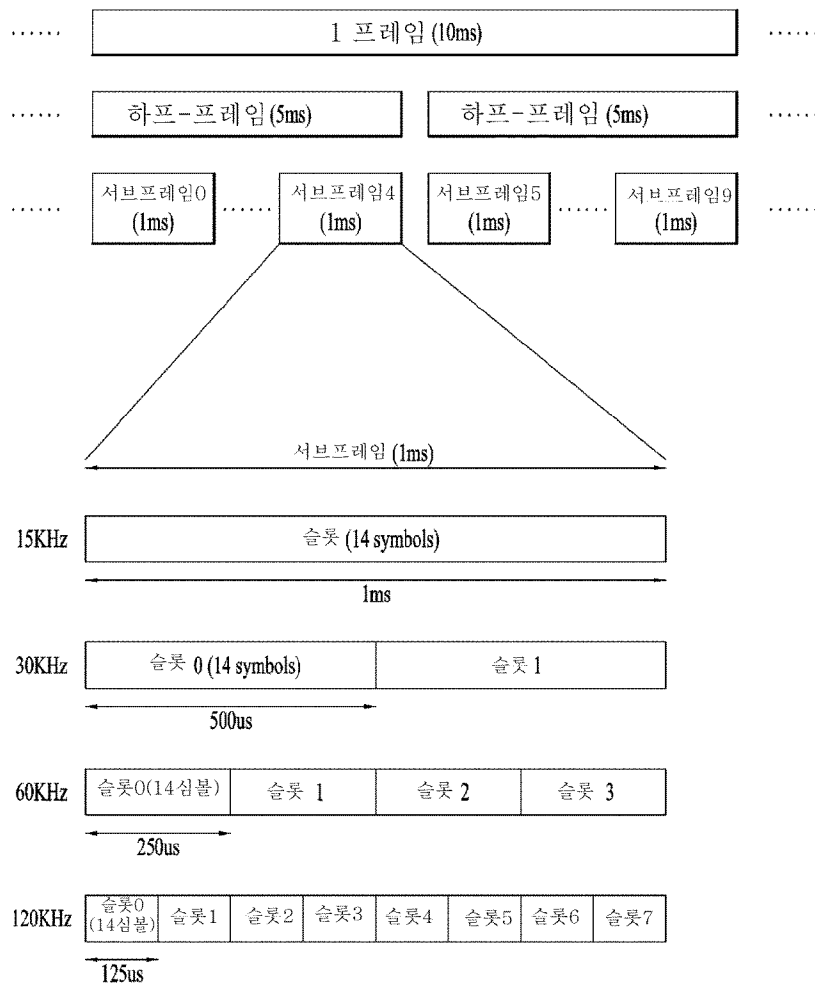
[도2]



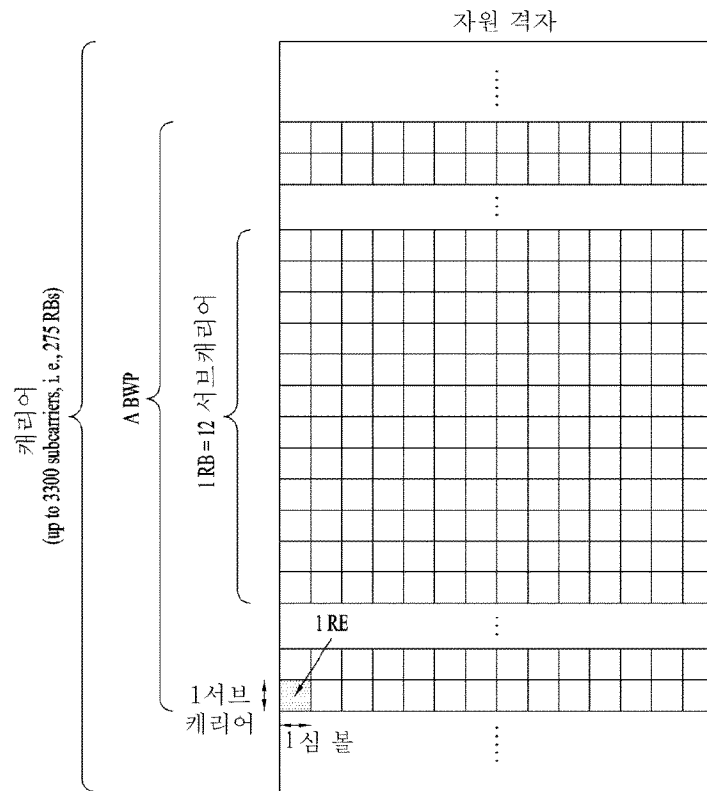
[도3]



[도4]

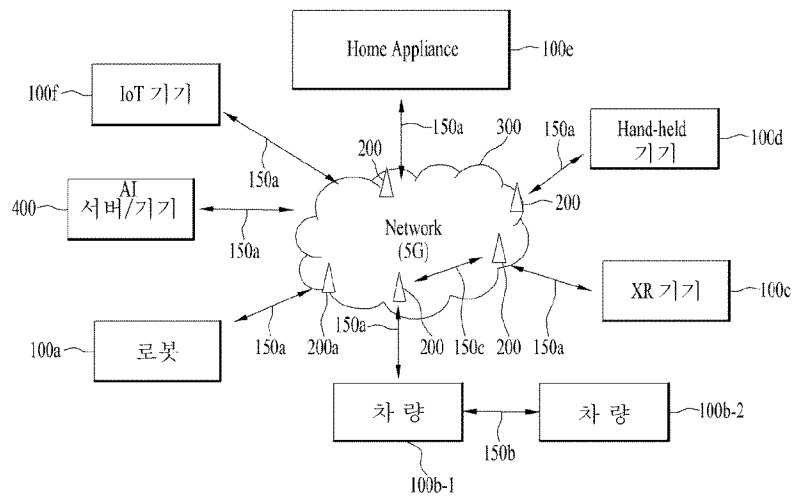


[도5]

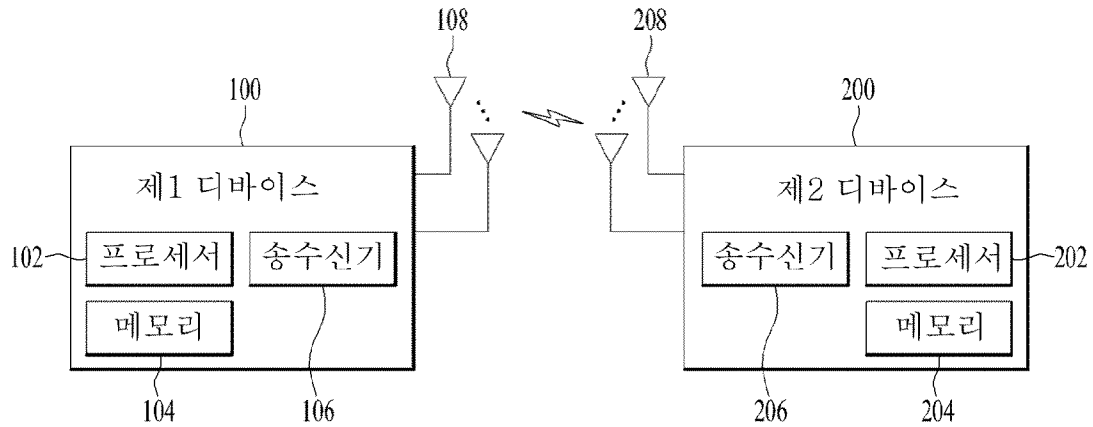


[도6]

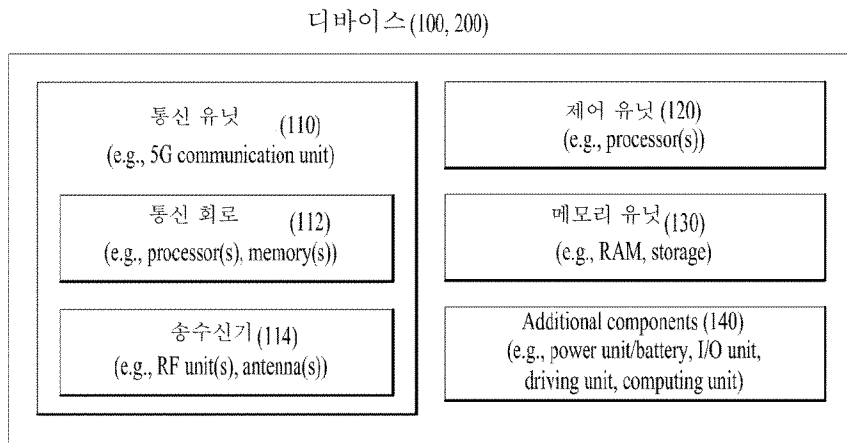
1



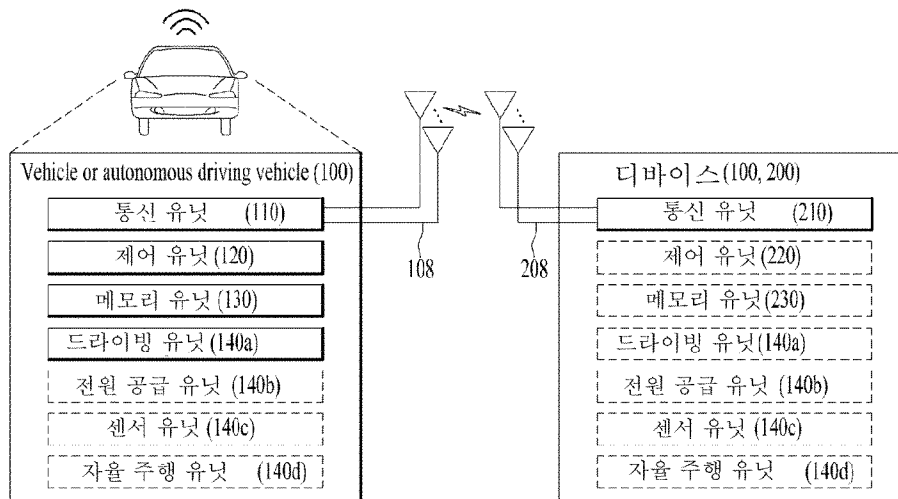
[도7]



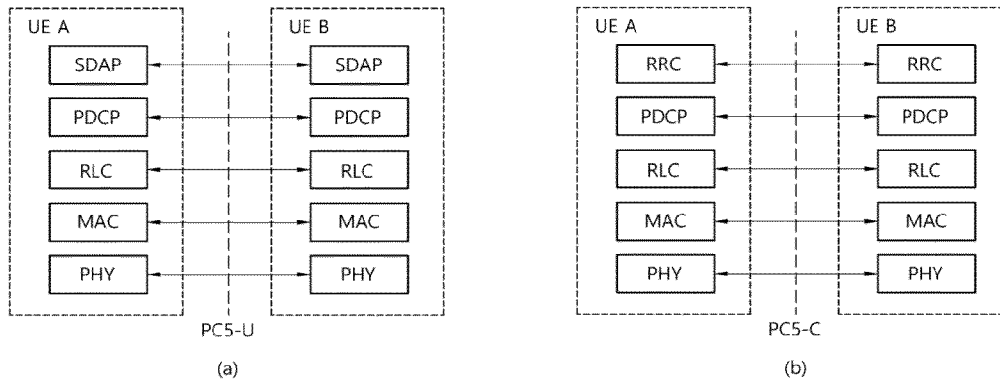
[도8]



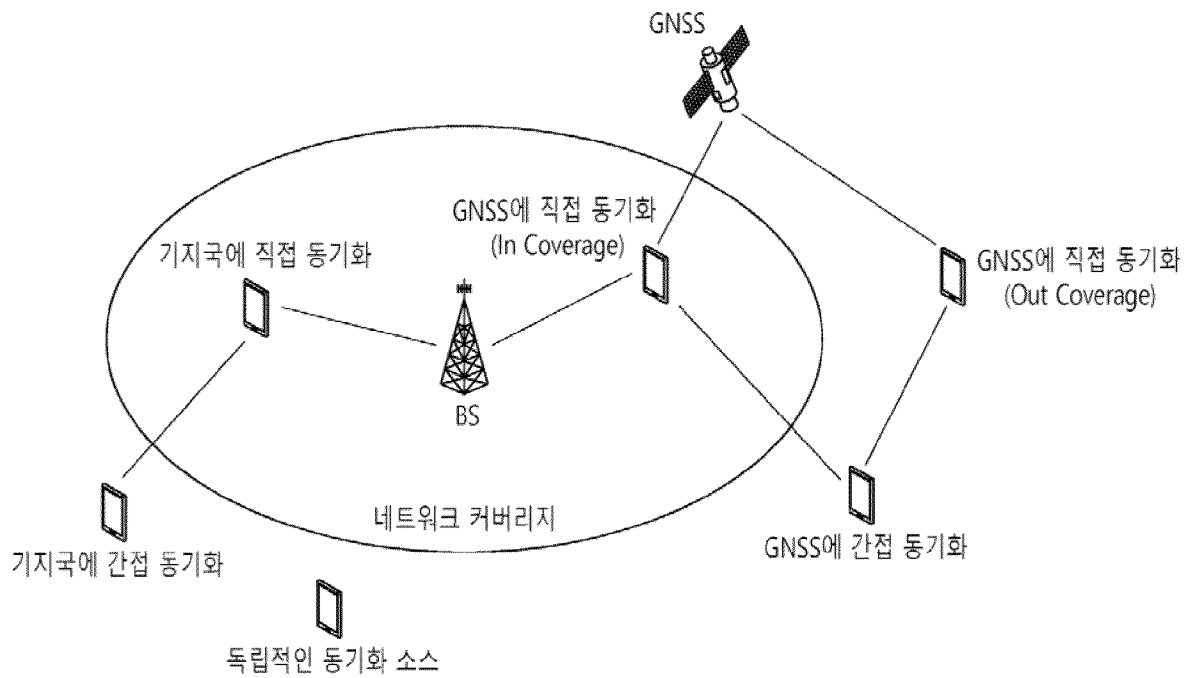
[도9]



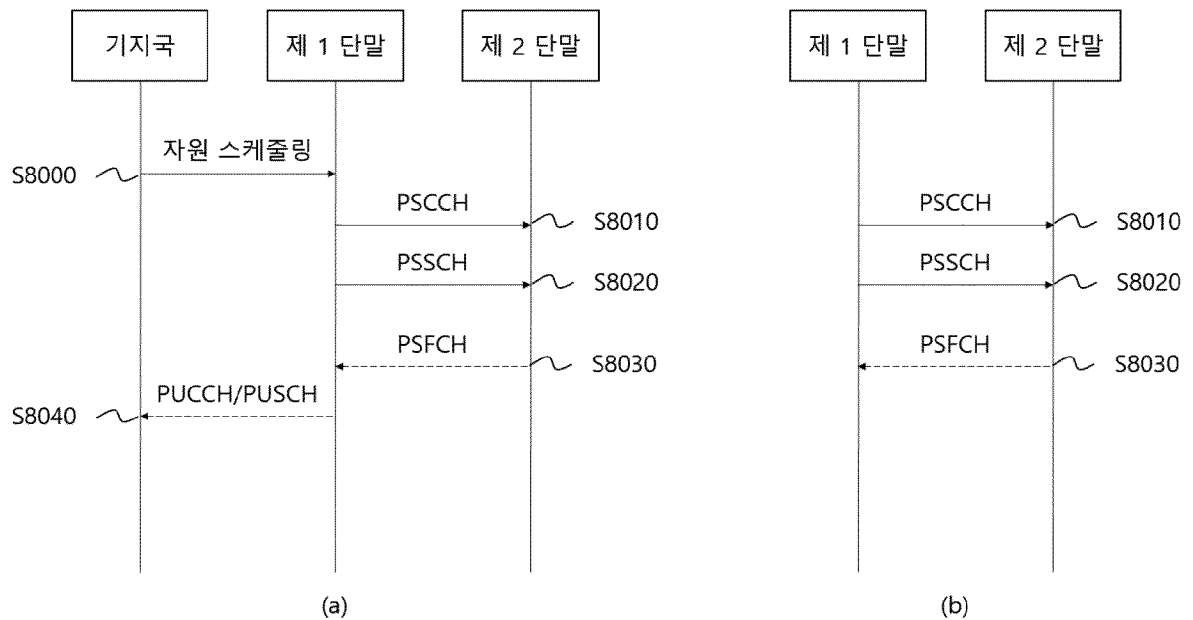
[도 10]



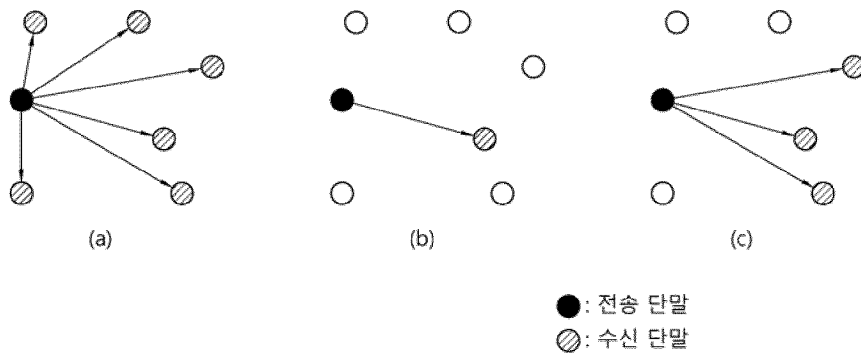
[도 11]



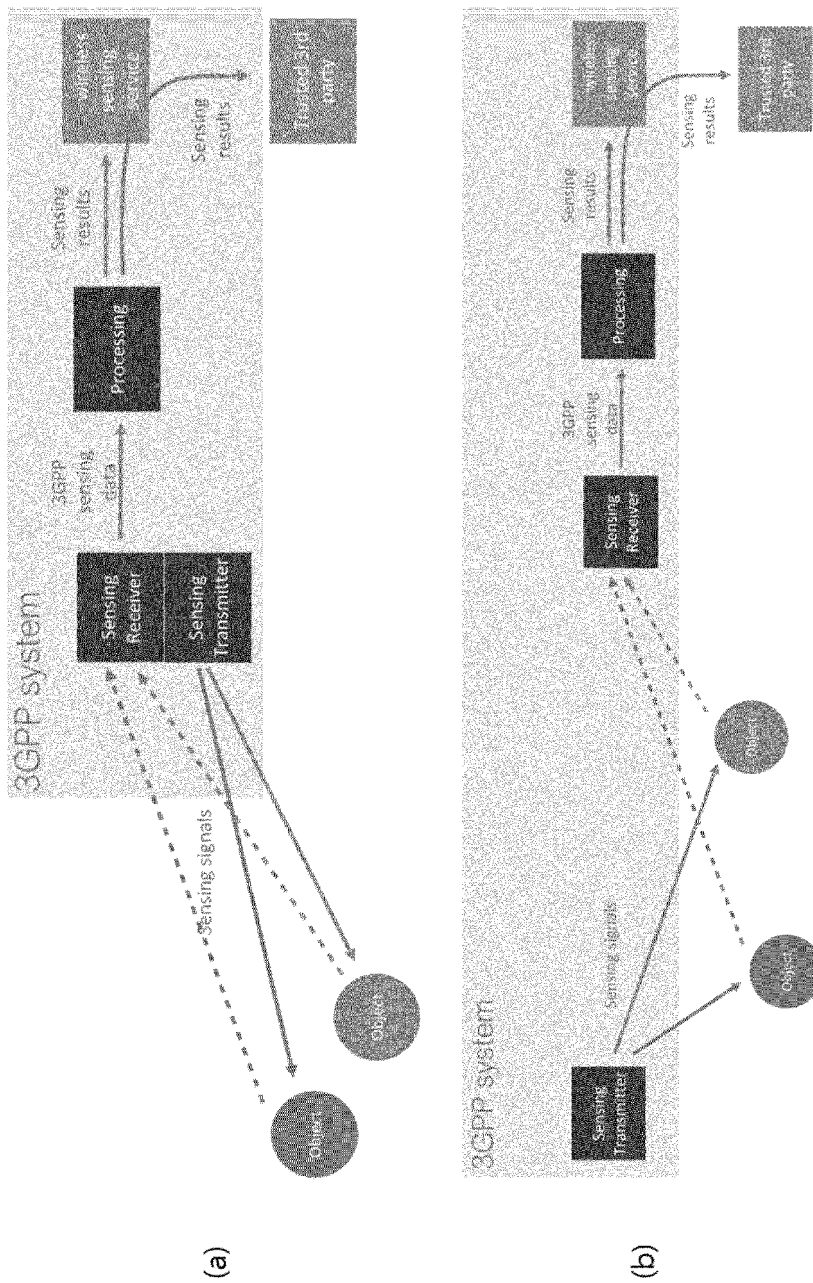
[도 12]



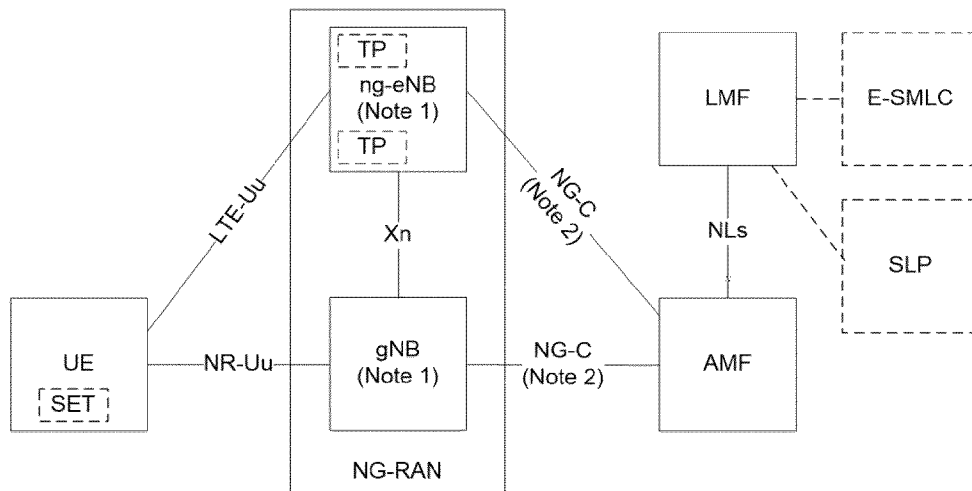
[도13]



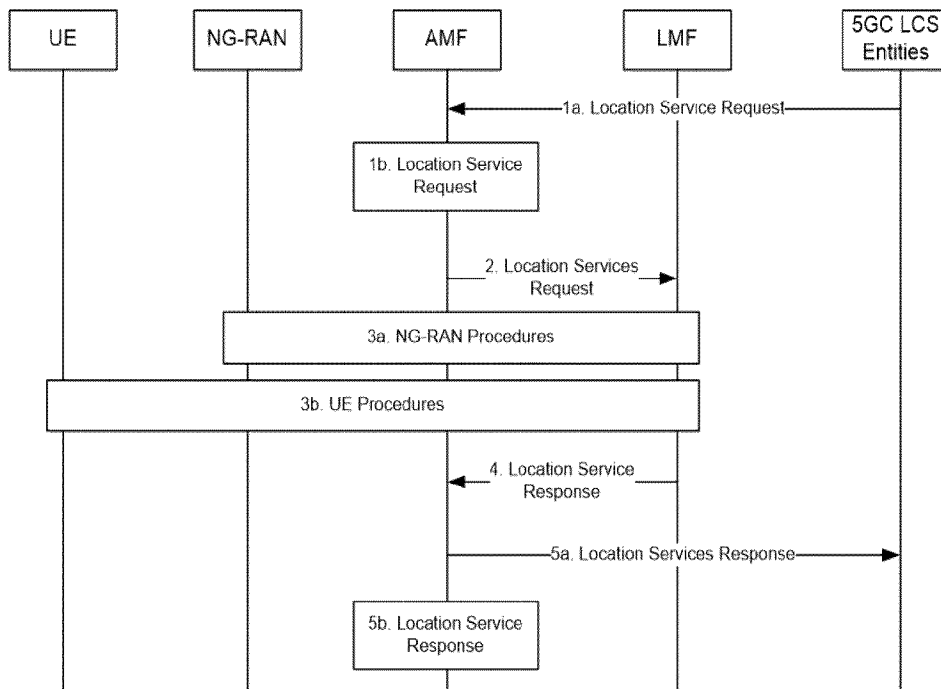
[도14]



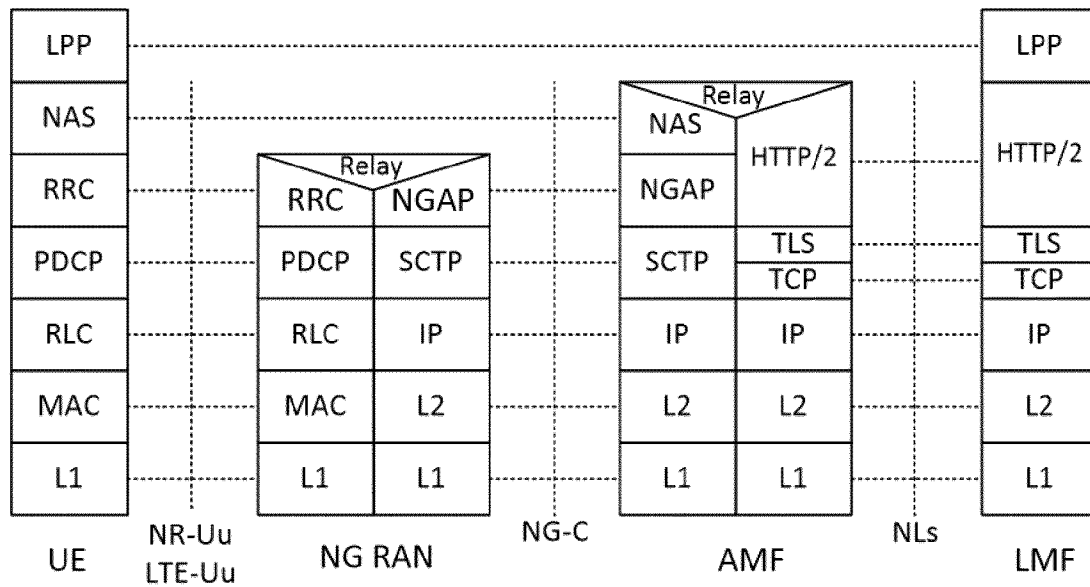
[도15]



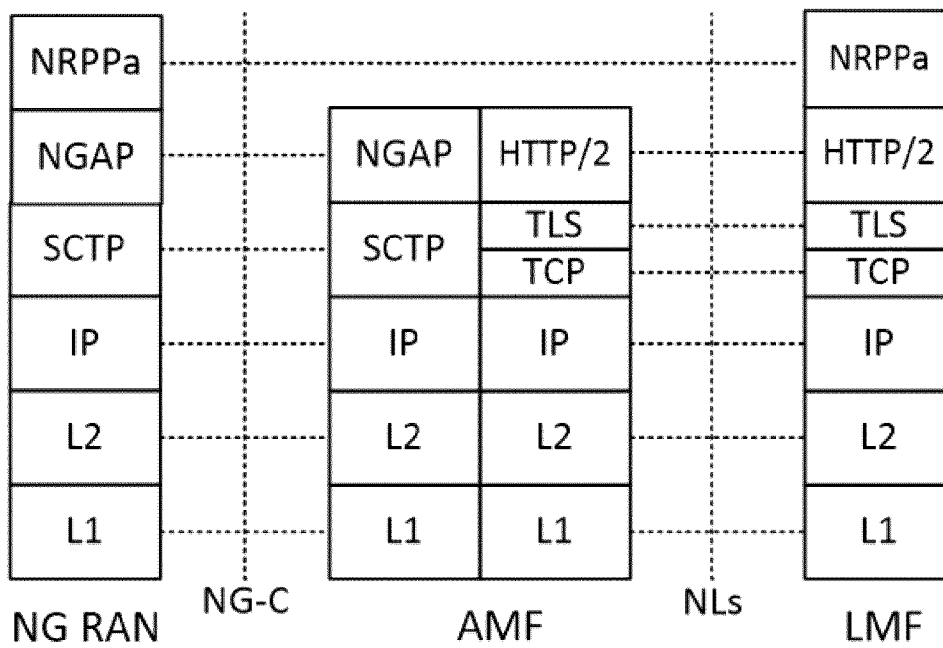
[도16]



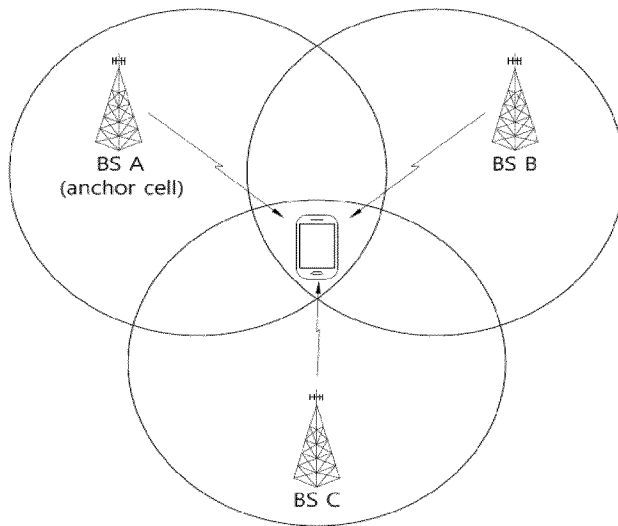
[도17]



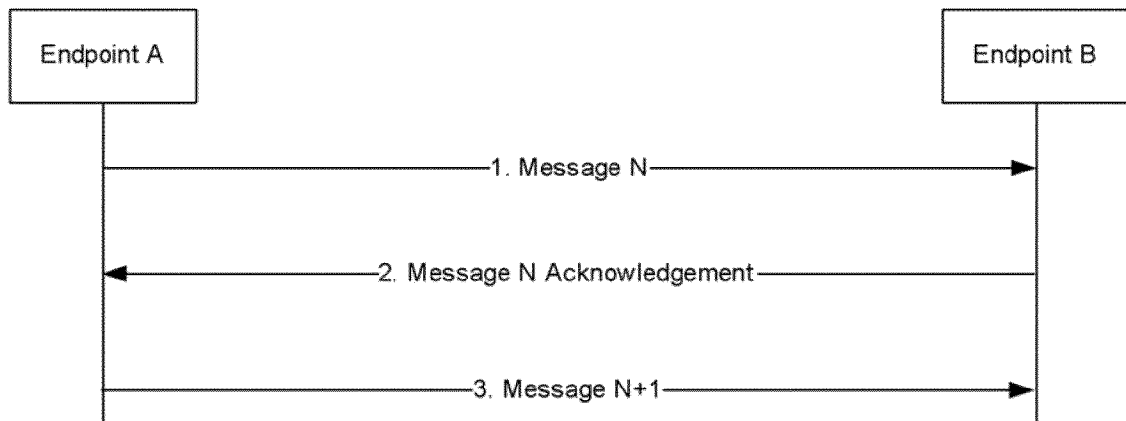
[도18]



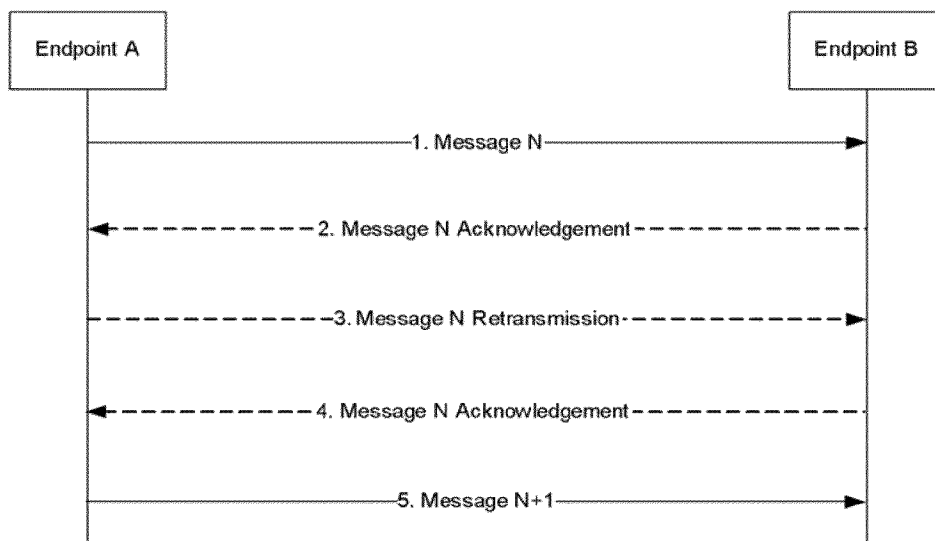
[도19]



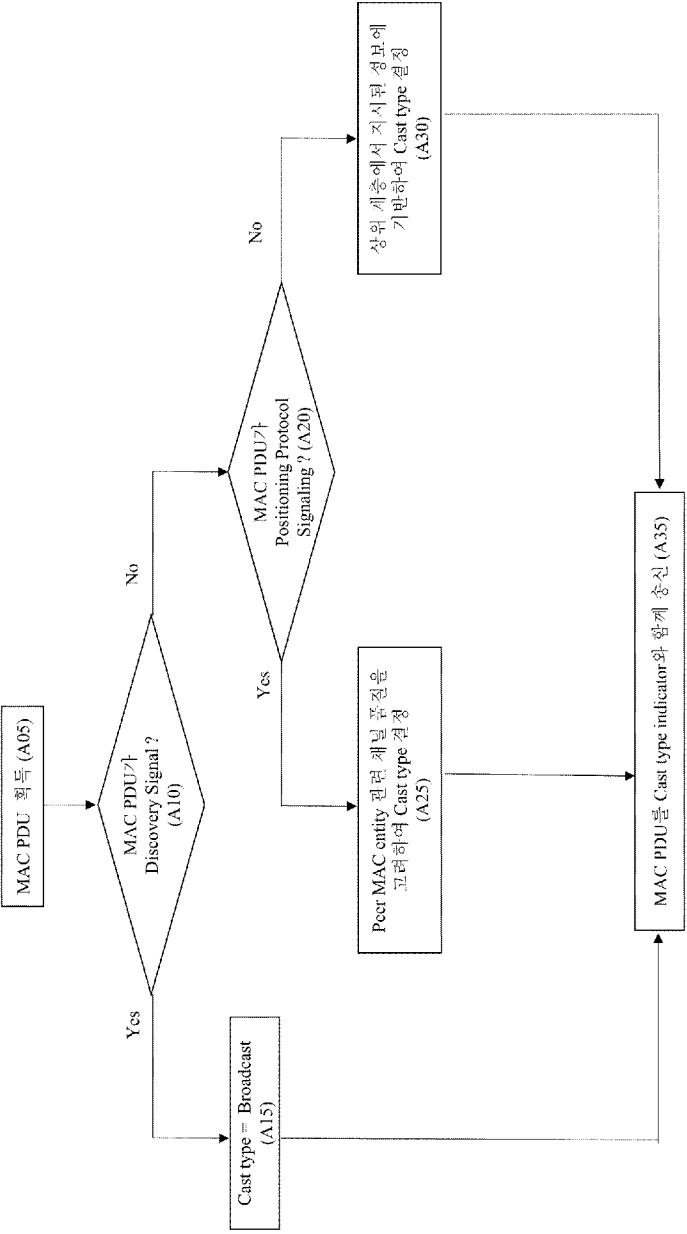
[도20]



[도21]



[도22]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/095699

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><b>H04W 4/06(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i; H04W 24/04(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; H04W 72/25(2023.01)i; H04W 92/18(2009.01)i</b><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>H04W 4/06(2009.01); H04W 4/40(2018.01); H04W 64/00(2009.01); H04W 76/28(2018.01)<br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models: IPC as above<br>Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above<br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit), 포지셔닝 프로토콜 시그널링(positioning protocol signaling), 캐스트 타입(cast type), 브로드캐스트(broadcast), 그룹 캐스트(groupcast), 유니캐스트(unicast)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                 | Relevant to claim No.                                                       |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | QUALCOMM. Moderator Summary #3 on resource allocation for SL PRS. R1-2304140, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e. 25 April 2023.<br>See pages 18 and 21-22.                | 1-2,6-7,11-12<br>3-5,8-10                                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | KR 10-2022-0152219 A (IDAC HOLDINGS, INC.) 15 November 2022 (2022-11-15)<br>See paragraphs [1355]-[1357].                                                          | 3-5,8-10                                                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | KR 10-2023-0019102 A (LENOVO (SINGAPORE) PTE. LTD.) 07 February 2023 (2023-02-07)<br>See paragraphs [0026]-[0179]; and figures 1-14.                               | 1-12                                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | LG ELECTRONICS. Discussion on resource allocation for SL positioning reference signal. R1-2302928, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e. 10 April 2023.<br>See sections 1-3. | 1-12                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                                                    |                                                                             |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>06 August 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                    | Date of mailing of the international search report<br><b>07 August 2024</b> |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br><b>Korean Intellectual Property Office<br/>Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b><br>Facsimile No. +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                    | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                     |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2024/095699**

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CATT et al. Further discussion on Resource allocation for SL positioning reference signal. R1-2302710, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e. 07 April 2023.<br>See sections 1-9. | 1-12                  |

## International application No.

| Patent document<br>cited in search report |                 |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------------|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| KR                                        | 10-2022-0152219 | A | 15 November 2022                     | BR                      | 112022015939 | A2 | 04 October 2022                      |
|                                           |                 |   |                                      | CN                      | 115443694    | A  | 06 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4104531      | A1 | 21 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | IL                      | 295523       | A  | 01 October 2022                      |
|                                           |                 |   |                                      | TW                      | 202139771    | A  | 16 October 2021                      |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2023-0063472 | A1 | 02 March 2023                        |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-163527  | A1 | 19 August 2021                       |
| KR                                        | 10-2023-0019102 | A | 07 February 2023                     | BR                      | 112022024306 | A2 | 27 December 2022                     |
|                                           |                 |   |                                      | CN                      | 115699662    | A  | 03 February 2023                     |
|                                           |                 |   |                                      | CN                      | 115699663    | A  | 03 February 2023                     |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4158828      | A1 | 05 April 2023                        |
|                                           |                 |   |                                      | EP                      | 4158829      | A1 | 05 April 2023                        |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2023-0199802 | A1 | 22 June 2023                         |
|                                           |                 |   |                                      | US                      | 2023-0224121 | A1 | 13 July 2023                         |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-240478  | A1 | 02 December 2021                     |
|                                           |                 |   |                                      | WO                      | 2021-240479  | A1 | 02 December 2021                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br>H04W 4/06(2009.01)i; H04W 64/00(2009.01)i; H04W 24/04(2009.01)i; H04W 24/08(2009.01)i; H04W 72/25(2023.01)i; H04W 92/18(2009.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                                               |
| <b>B. 조사된 분야</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                       |                                               |
| 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>H04W 4/06(2009.01); H04W 4/40(2018.01); H04W 64/00(2009.01); H04W 76/28(2018.01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                       |                                               |
| 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                       |                                               |
| 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit), 포지셔닝 프로토콜 시그널링(positioning protocol signaling), 캐스트 타입(cast type), 브로드캐스트(broadcast), 그룹 캐스트(groupcast), 유니캐스트(unicast)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                       |                                               |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                       |                                               |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                                                                                            | 관련 청구항                                        |
| X<br>Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | QUALCOMM, 'Moderator Summary #3 on resource allocation for SL PRS', R1-2304140, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e, 2023.04.25<br>페이지 18, 21-22               | 1-2,6-7,11-12<br>3-5,8-10                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KR 10-2022-0152219 A (아이디에이씨 홀딩스, 인크.) 2022.11.15<br>단락 [1355]-[1357]                                                                                 | 3-5,8-10                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KR 10-2023-0019102 A (레노보 (싱가포르) 퍼티이. 엔티디.) 2023.02.07<br>단락 [0026]-[0179]; 및 도면 1-14                                                                 | 1-12                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LG ELECTRONICS, 'Discussion on resource allocation for SL positioning reference signal', R1-2302928, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e, 2023.04.10<br>섹션 1-3 | 1-12                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CATT 등, 'Further discussion on Resource allocation for SL positioning reference signal', R1-2302710, 3GPP TSG RAN WG1 #112bis-e, 2023.04.07<br>섹션 1-9 | 1-12                                          |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                       |                                               |
| <b>* 인용된 문헌의 특별 카테고리:</b><br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                                                                                       |                                               |
| 국제조사의 실제 완료일<br><b>2024년08월06일(06.08.2024)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                       | 국제조사보고서 발송일<br><b>2024년08월07일(07.08.2024)</b> |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br>대한민국 특허청<br>(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-481-8578                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                       | 심사관<br><br>양정록<br><br>전화번호 +82-42-481-5709    |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌             | 공개일        |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|
| KR 10-2022-0152219 A  | 2022/11/15 | BR 112022015939 A2 | 2022/10/04 |
|                       |            | CN 115443694 A     | 2022/12/06 |
|                       |            | EP 4104531 A1      | 2022/12/21 |
|                       |            | IL 295523 A        | 2022/10/01 |
|                       |            | TW 202139771 A     | 2021/10/16 |
|                       |            | US 2023-0063472 A1 | 2023/03/02 |
|                       |            | WO 2021-163527 A1  | 2021/08/19 |
| KR 10-2023-0019102 A  | 2023/02/07 | BR 112022024306 A2 | 2022/12/27 |
|                       |            | CN 115699662 A     | 2023/02/03 |
|                       |            | CN 115699663 A     | 2023/02/03 |
|                       |            | EP 4158828 A1      | 2023/04/05 |
|                       |            | EP 4158829 A1      | 2023/04/05 |
|                       |            | US 2023-0199802 A1 | 2023/06/22 |
|                       |            | US 2023-0224121 A1 | 2023/07/13 |
|                       |            | WO 2021-240478 A1  | 2021/12/02 |
|                       |            | WO 2021-240479 A1  | 2021/12/02 |