

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2023년 2월 9일 (09.02.2023)



(10) 국제공개번호

WO 2023/014203 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 64/00 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 72/14 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/011760

(22) 국제출원일:

2022년 8월 8일 (08.08.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0103855 2021년 8월 6일 (06.08.2021) KR

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

(72) 발명자: 이정수 (LEE, Jeongsu); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 고현수 (KO, Hyunsoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박해욱 (PARK, Haewook); 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

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

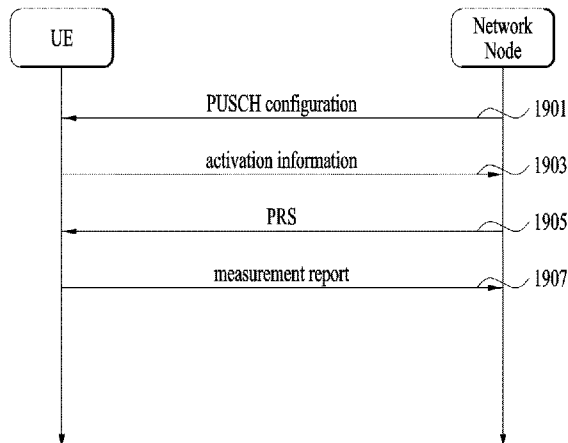
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING AND RECEIVING SIGNAL IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS SUPPORTING SAME

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치



(57) Abstract: Various embodiments relate to a next-generation wireless communication system for supporting a higher data transmission rate and the like than a 4th generation (4G) wireless communication system. According to various embodiments, a method for transmitting and receiving a signal in a wireless communication system and an apparatus supporting same may be provided, and other various embodiments may be provided.

(57) 요약서: 다양한 실시예들은 4G (4th generation) 무선 통신 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률 등을 지원하기 위한 차세대 무선 통신 시스템과 관련된 것이다. 다양한 실시예들에 따르면 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공될 수 있으며, 그 밖에 다양한 실시예들이 제공될 수 있다.



WO 2023/014203 A1

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치

기술분야

- [1] 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 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 매시브 MTC (Machine Type Communications) 역시 차세대 통신에서 고려되고 있다. 뿐만 아니라 신뢰성 (reliability) 및 지연(latency) 에 민감한 서비스/UE 를 고려한 통신 시스템 디자인이 고려되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.
- [4] 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 측위 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.
- [5] 다양한 실시예들에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 사항들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 이하 설명할 다양한 실시예들로부터 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 고려될 수 있다.

과제 해결 수단

- [6] 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 지원하는 장치를 제공할 수 있다.
- [7] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말에 의하여 수행되는 방법이 제공될 수 있다.
- [8] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 방법은: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함할 수 있다.
- [9] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신될 수 있다.

- [10] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 단말에 의하여 송신될 수 있다.
- [11] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 활성화 정보는, 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 활성화 정보가 송신되는 시점 이후의 복수의 PUSCH 자원들 중 N 번째 PUSCH 자원 또는 N 번째 PUSCH 자원부터 M 번째 PUSCH 자원을 상기 하나 이상의 PUSCH 자원으로 지시하는 정보를 포함하고, N 은 자연수이고, M 은 자연수일 수 있다.
- [12] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 단말이 RRC (radio access control) 커넥티드 (connected) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 MAC (medium access control) CE (control element) 또는 UCI (uplink control information) 중 하나 이상에 기초하여 송신될 수 있다.
- [13] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 단말이 RRC 인앤티브 (inactive) 상태 또는 RRC 아이들 (idle) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 PRACH (physical random access channel) 에 기초하여 송신될 수 있다.
- [14] 다양한 실시예들에 따르면, MG (measurement gap) 이 비설정됨에 기초하여, 상기 활성화 정보가 상기 단말에 의하여 송신될 수 있다.
- [15] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 MG 가 설정됨에 기초하여: (i) 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고, (ii) 상기 활성화 정보는 송신되지 않고, (iii) 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고 상기 MG 의 종료 시점과 가장 인접된 하나 이상의 PUSCH 자원일 수 있다.
- [16] 다양한 실시예들에 따르면, MG (measurement gap) 가 설정됨에 기초하여: (i) 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고, (ii) 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고 상기 활성화 정보에 포함된 비트맵에 기초하여 활성화된 것으로 지시된 하나 이상의 PUSCH 자원일 수 있다.
- [17] 다양한 실시예들에 따르면, MG (measurement gap) 가 설정됨에 기초하여: (i) 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고, (ii) 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고 미리 설정된 시간 구간 내에 포함되는 하나 이상의 PUSCH 자원일 수 있다.
- [18] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말이 제공될 수 있다.
- [19] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 단말은: 송수신기 (transceiver); 및 상기 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서 (processor) 를 포함할 수 있다.

- [20] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 프로세서는: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하도록 설정될 수 있다.
- [21] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신될 수 있다.
- [22] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 단말에 의하여 송신될 수 있다.
- [23] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 활성화 정보는, 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 활성화 정보가 송신되는 시점 이후의 복수의 PUSCH 자원들 중 N 번째 PUSCH 자원 또는 N 번째 PUSCH 자원부터 M 번째 PUSCH 자원을 상기 하나 이상의 PUSCH 자원으로 지시하는 정보를 포함하고, N 은 자연수이고, M 은 자연수일 수 있다.
- [24] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 단말이 RRC (radio access control) 커넥티드 (connected) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 MAC (medium access control) CE (control element) 또는 UCI (uplink control information) 중 하나 이상에 기초하여 송신될 수 있다.
- [25] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 단말이 RRC 인앤티브 (inactive) 상태 또는 RRC 아이들 (idle) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 PRACH (physical random access channel) 에 기초하여 송신될 수 있다.
- [26] 다양한 실시예들에 따르면, MG (measurement gap) 이 비설정됨에 기초하여, 상기 활성화 정보가 상기 단말에 의하여 송신될 수 있다.
- [27] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 MG 가 설정됨에 기초하여: (i) 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고, (ii) 상기 활성화 정보는 송신되지 않고, (iii) 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고 상기 MG 의 종료 시점과 가장 인접된 하나 이상의 PUSCH 자원일 수 있다.
- [28] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 프로세서는: 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말이 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 하나 이상과 통신; 하도록 설정될 수 있다.
- [29] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 기지국에 의하여 수행되는 방법이 제공될 수 있다.
- [30] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 방법은: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH

(physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 송신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 송신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 대한 응답으로 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 수신; 하는 것을 포함할 수 있다.

- [31] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 수신될 수 있다.
- [32] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 수신될 수 있다.
- [33] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 기지국이 제공될 수 있다.
- [34] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기지국은: 송수신기 (transceiver); 및 상기 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서 (processor) 를 포함할 수 있다.
- [35] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 프로세서는: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 송신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 송신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 대한 응답으로 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 수신; 하도록 설정될 수 있다.
- [36] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 수신될 수 있다.
- [37] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 수신될 수 있다.
- [38] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 동작하는 장치가 제공될 수 있다.
- [39] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 장치는: 하나 이상의 프로세서 (processor); 및 상기 하나 이상의 프로세서와 동작 가능하도록 연결되고, 실행됨에 기초하여 상기 하나 이상의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 하나 이상의 인스트럭션 (instruction) 을 저장하는 하나 이상의 메모리 (memory) 를 포함할 수 있다.
- [40] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작은: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에

기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함할 수 있다.

[41] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신되고,

[42] 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 장치에 의하여 송신될 수 있다.

[43] 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 프로세서 (processor) 가 동작을 수행하도록 하는 하나 이상의 인스트럭션 (instruction) 을 저장하는 비-휘발성 (non-transitory) 프로세서-판독 가능 매체 (processor-readable medium) 가 제공될 수 있다.

[44] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 동작은: 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함할 수 있다.

[45] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신될 수 있다.

[46] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 송신될 수 있다.

[47] 상술한 다양한 실시예들은 다양한 실시예들 중 일부에 불과하며, 다양한 실시예들의 기술적 특징들이 반영된 여러 가지 실시예들이 당해 기술분야의 통상적인 지식을 가진 자에 의해 이하 상술할 상세한 설명을 기반으로 도출되고 이해될 수 있다.

발명의 효과

[48] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 신호가 효과적으로 송수신될 수 있다.

[49] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 측위가 효과적으로 수행될 수 있다.

[50] 다양한 실시예들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 측위 지연이 감소될 수 있다.

[51] 다양한 실시예들에 따르면, RRC 아이들/인액티브/커넥티드 단말에 대한 측위가 지원될 수 있다.

[52] 다양한 실시예들로부터 얻을 수 있는 효과들은 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 이하의 상세한 설명을

기반으로 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [53] 이하에 첨부되는 도면들은 다양한 실시예들에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 다양한 실시예들을 제공한다. 다만, 다양한 실시예들의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다. 각 도면에서의 참조 번호 (reference numerals) 들은 구조적 구성요소 (structural elements) 를 의미한다.
- [54] 도 1은 다양한 실시예들에서 사용될 수 있는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [55] 도 2는 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- [56] 도 3은 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 자원 그리드를 나타낸 도면이다.
- [57] 도 4는 다양한 실시예들이 적용 가능한 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 일 예를 나타낸 도면이다.
- [58] 도 5는 다양한 실시예들이 적용 가능한 상향링크 그랜트의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [59] 도 6은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하기 위한 포지셔닝 프로토콜 설정(positioning protocol configuration)의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [60] 도 7은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하기 위한 시스템의 아키텍처의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [61] 도 8은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하는 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [62] 도 9은 다양한 실시예들이 적용 가능한 LPP (LTE positioning protocol) 메시지 전송을 지원하기 위한 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [63] 도 10은 다양한 실시예들이 적용 가능한 NRPPa (NR positioning protocol a) PDU (protocol data unit) 전송을 지원하기 위한 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [64] 도 11은 다양한 실시예들이 적용 가능한 OTDOA (observed time difference of arrival) 측위(Positioning) 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [65] 도 12은 다양한 실시예들이 적용 가능한 Multi RTT (round trip time) 측위 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [66] 도 13은 다양한 실시예들에 따른 단말, TRP, 위치 서버 및/또는 LMF의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [67] 도 14은 다양한 실시예들에 따른 단말, TRP, 위치 서버 및/또는 LMF의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.

- [68] 도 15 는 다양한 실시예들에 적용 가능한 물리 계층 관점에서의 측위 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [69] 도 16 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [70] 도 17 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [71] 도 18 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [72] 도 19 은 다양한 실시예들에 따른 단말과 네트워크 노드의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [73] 도 20 는 다양한 실시예들에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [74] 도 21 은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 노드의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [75] 도 22는 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 장치를 나타낸 도면이다.
- [76] 도 23은 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [77] 도 24은 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기를 예시한다.
- [78] 도 25은 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다.
- [79] 도 26는 다양한 실시예들에 적용되는 휴대 기기를 예시한다.
- [80] 도 27는 다양한 실시예들에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [81] 이하의 기술은 CDMA, FDMA, TDMA, OFDMA, SC-FDMA 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 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)/LTE-A pro는 3GPP LTE의 진화된 버전이다. 3GPP NR(New Radio or New Radio Access Technology)는 3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro의 진화된 버전이다.
- [82] 설명을 명확하게 하기 위해, 다양한 실시예들은 3GPP 통신 시스템(예, LTE, NR, 6G 및 차세대 무선 통신 시스템을 포함)을 기반으로 설명되지만 다양한 실시예들의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 다양한 실시예들에 대한 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 발명 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 3GPP TS 36.211, 3GPP TS

36.212, 3GPP TS 36.213, 3GPP TS 36.300, 3GPP TS 36.321, 3GPP TS 36.331, 3GPP TS 36.355, 3GPP TS 36.455, 3GPP TS 37.355, 3GPP TS 37.455, 3GPP TS 38.211, 3GPP TS 38.212, 3GPP TS 38.213, 3GPP TS 38.214, 3GPP TS 38.215, 3GPP TS 38.300, 3GPP TS 38.321, 3GPP TS 38.331, 3GPP TS 38.355, 3GPP TS 38.455 등의 문서들을 참조할 수 있다.

[83] **1. 3GPP 시스템**

[84] 1.1. 물리 채널들 및 신호 송수신

[85] 무선 접속 시스템에서 단말은 하향링크(DL: Downlink)를 통해 기지국으로부터 정보를 수신하고, 상향링크(UL: Uplink)를 통해 기지국으로 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 일반 데이터 정보 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[86] 도 1은 다양한 실시예들에서 사용될 수 있는 물리 채널들 및 이들을 이용한 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[87] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 SSB(Synchronization Signal Block)를 수신한다. SSB는 PSS(Primary Synchronization Signal), SSS(Secondary Synchronization Signal) 및 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 포함한다. 단말은 PSS/SSS에 기반하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 또한, 단말은 PBCH에 기반하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[88] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리하향링크제어채널 (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널 (PDSCH: Physical Downlink Control Channel)을 수신하여 조금 더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다 (S12).

[89] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 임의의 접속 과정 (Random Access Procedure)을 수행할 수 있다 (S13 ~ S16). 이를 위해 단말은 물리임의접속채널 (PRACH: Physical Random Access Channel)을 통해 프리앰블 (preamble)을 전송하고(S13), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 RAR (Random Access Response)를 수신할 수 있다(S14). 단말은 RAR 내의 스케줄링 정보를 이용하여 PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)을 전송하고 (S15), 물리하향링크제어채널 신호 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 신호의 수신과 같은 충돌해결절차 (Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다(S16).

[90] 한편, 위와 같은 4 단계로 수행되는 임의의 접속 과정 (4-스텝 RACH, 타입-1 임의의 접속 절차) 외, 임의의 접속 과정이 2 단계로 수행되는 경우 (2-스텝 RACH, 타입-2

- 임의 접속 절차), S13/S15 는 단말이 송신을 수행하는 하나의 동작으로 수행되고 (예를 들어, PRACH 프리앰블 및/또는 PUSCH 를 포함하는 메시지A 의 송신 동작), S14/S16 이 기지국이 송신을 수행하는 하나의 동작 (예를 들어, RAR 및/또는 충돌 해결 정보를 포함하는 메시지B 의 송신 동작) 으로 수행될 수 있다.
- [91] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널 신호 및/또는 물리하향링크공유채널 신호의 수신(S17) 및 물리상향링크공유채널 (PUSCH: Physical Uplink Shared Channel) 신호 및/또는 물리상향링크제어채널 (PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 신호의 전송(S18)을 수행할 수 있다.
- [92] 단말이 기지국으로 전송하는 제어정보를 통칭하여 상향링크 제어정보(UCI: Uplink Control Information)라고 지칭한다. UCI는 HARQ-ACK/NACK (Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR (Scheduling Request), CQI (Channel Quality Indication), PMI (Precoding Matrix Indication), RI (Rank Indication) 정보 등을 포함한다.
- [93] UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 주기적으로 전송되지만, 제어 정보와 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 따라 단말은 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [94] **1.2. 물리 자원**
- [95] 도 2는 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에 기초한 무선 프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- [96] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(Numerology)들을 지원할 수 있다. 여기에서, 뉴머롤로지는 부반송파 간격(subcarrier spacing, SCS)과 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이 때, 다수의 부반송파 간격은 기본 부반송파 간격을 정수 N (또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 부반송파 간격을 이용하지 않는다고 가정할지라도, 이용되는 뉴머롤로지는 셀의 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 뉴머롤로지에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.
- [97] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) 뉴머롤로지 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM 뉴머롤로지들은 표 1와 같이 정의될 수 있다. 대역폭 파트에 대한 μ 및 순환 프리픽스는 BS에 의해 제공되는 RRC 파라미터들로부터 얻어진다.

[98] [표1]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	Cyclic prefix
0	15	Normal
1	30	Normal
2	60	Normal, Extended
3	120	Normal
4	240	Normal

[99] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 뉴머롤러지(예, 부반송과 간격(subcarrier spacing))를 지원한다. 예를 들어, 부반송과 간격이 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)을 지원하며, 부반송과 간격이 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 레이턴시(lower latency) 및 더 넓은 반송과 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, 부반송과 간격이 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[100] NR 주파수 대역(frequency band)은 FR1과 FR2라는 2가지 타입의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1은 sub 6GHz 범위이며, FR2는 above 6GHz 범위로 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmWave)를 의미할 수 있다.

[101] 아래 표 2는 NR 주파수 대역의 정의를 예시한다.

[102] [표2]

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

[103] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 도메인의 다양한 필드들의 크기는 NR용 기본 시간 유닛(basic time unit)인 $T_c = 1/(\Delta f_{\max} * N_f)$ 의 배수로 표현된다. 여기서, $\Delta f_{\max} = 480 * 10^3 \text{ Hz}$ 이고, 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT) 혹은 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform, IFFT) 크기와 관련이 있는 값인 $N_f = 4096$ 이다. T_c 는 LTE용 기반 시간 유닛이자 샘플링 시간인 $T_s = 1/((15\text{kHz}) * 2048)$ 와 다음의 관계를 갖는다: $T_s/T_c = 64$.
하향링크 및 상향링크(uplink) 전송들은 $T_f = (\Delta f_{\max} * N_f/100) * T_c = 10\text{ms}$ 지속기간(duration)의 (무선) 프레임들로 조직화(organize)된다. 여기서, 각 무선 프레임은 각각이 $T_{sf} = (\Delta f_{\max} * N_f/1000) * T_c = 1\text{ms}$ 지속기간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 뉴머롤로지 μ 에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서는 오름차순(increasing order)으로 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}, \mu}^{\text{subframe}} - 1\}$ 로 번호가 매겨지고, 무선 프레임 내에서는 오름차순으로 $n_{s, f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}, \mu}^{\text{frame}} - 1\}$ 으로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 N_{symb}^μ 개의

연속하는(consecutive) OFDM 심볼들로 구성되고, N_{symb}^{μ} 는 순환 프리픽스(cyclic prefix, CP)에 의존한다. 서브프레임에서 슬롯 n_s^{μ} 의 시작은 동일 서브프레임 내에서 OFDM 심볼 $n_s^{\mu} * N_{\text{symb}}^{\mu}$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다.

- [104] 표 3은 일반 CP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타내고, 표 4은 확장된 CSP가 사용되는 경우, SCS에 따른 슬롯 별 심볼의 개수, 프레임 별 슬롯의 개수 및 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

- [105] [표3]

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

- [106] [표4]

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

- [107] 상기 표에서, $N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$ 는 슬롯 내 심볼의 개수를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 는 프레임 내 슬롯의 개수를 나타내고, $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ 는 서브프레임 내 슬롯의 개수를 나타낸다.

- [108] 다양한 실시예들이 적용 가능한 NR 시스템에서는 하나의 단말에게 병합되는 복수의 셀들간에 OFDM(A) 뉴머롤로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)가 상이하게 설정될 수 있다. 이에 따라, 동일한 개수의 심볼로 구성된 시간 자원(예, SF, 슬롯 또는 TTI)(편의상, TU(Time Unit)로 통칭)의 (절대 시간) 구간이 병합된 셀들간에 상이하게 설정될 수 있다.

- [109] 도 2은, $\mu=2$ 인 경우(즉, 부반송파 간격이 60kHz)의 일례로서, 표 3을 참고하면 1개 서브프레임은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 1개 서브프레임 = {1,2,4}개 슬롯들은 예시이며, 1개 서브프레임에 포함될 수 있는 슬롯(들)의 개수는 표 3 또는 표 4과 같이 정의된다.

- [110] 또한, 미니-슬롯은 2, 4 또는 7개 심볼들을 포함할 수 있거나 그 보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다.

- [111] NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 반송파 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다. 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다.

- [112] 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반(convey)되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는

채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 유추될 수 있는 경우, 상기 2개 안테나 포트들은 QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기서, 상기 광범위 특성은 딜레이 확산(delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(frequency shift), 평균 수신 파워(average received power), 수신 타이밍(received Timing), 평균 딜레이(average delay), 공간(spatial) 수신(reception, Rx) 파라미터 중 하나 이상을 포함한다. 공간 Rx 파라미터는 도착 앵글(angle of arrival)과 같은 공간적인 (수신) 채널 특성 파라미터를 의미한다.

[113] 도 3은 다양한 실시예들이 적용 가능한 자원 그리드(resource grid)의 일 예를 나타낸다.

[114] 도 3을 참고하면, 각 부반송파 간격 설정 및 반송파에 대해, $N_{\text{grid}}^{\text{size}, \mu} \times N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 개

부반송파들 및 $14 \times 2^{\mu}$ OFDM 심볼들의 자원 그리드가 정의되며, 여기서 $N_{\text{grid}}^{\text{size}, \mu}$ 는 BS로부터의 RRC 시그널링에 의해 지시된다. $N_{\text{grid}}^{\text{size}, \mu}$ 는 SCS (subcarrier spacing)

설정 μ 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. SCS 설정 μ , 안테나 포트 p 및 전송 방향 (상향링크 또는 하향링크)에 대해 하나의 자원 그리드가 있다. SCS 설정 μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소 (resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k, l) 에 의해 고유하게 (uniquely) 식별되며, 여기서 k 는 주파수 도메인에서의 인덱스이고 l 은 참조 포인트에 상대적인 주파수 도메인 내 심볼 위치를 지칭한다. SCS 설정 μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 요소 (k, l) 은 물리 자원 및 복소 값 (complex value) $a_{k,l}^{(p, \mu)}$ 에 해당한다. 자원 블록 (resource block, RB)은 주파수 도메인에서

$N_{\text{SC}}^{\text{RB}} = 12$ 개의 연속적인 (consecutive) 부반송파들로 정의된다.

[115] NR 시스템에서 지원될 넓은 대역폭을 UE가 한 번에 지원할 수 없을 수 있다는 점을 고려하여, UE가 셀의 주파수 대역폭 중 일부(대역폭 파트(bandwidth part, BWP))에서 동작하도록 설정될 수 있다.

[116] 도 4는 다양한 실시예들이 적용 가능한 슬롯 내에 물리 채널이 매핑되는 일 예를 나타낸 도면이다.

[117] 하나의 슬롯 내에 DL 제어 채널, DL 또는 UL 데이터, UL 제어 채널 등이 모두 포함될 수 있다. 예를 들어, 슬롯 내의 처음 N 개의 심볼은 DL 제어 채널을 전송하는데 사용되고(이하, DL 제어 영역), 슬롯 내의 마지막 M 개의 심볼은 UL 제어 채널을 전송하는데 사용될 수 있다(이하, UL 제어 영역). N 과 M 은 각각 0 이상의 정수이다. DL 제어 영역과 UL 제어 영역의 사이에 있는 자원 영역(이하, 데이터 영역)은 DL 데이터 전송을 위해 사용되거나, UL 데이터 전송을 위해

사용될 수 있다. 제어 영역과 데이터 영역 사이에는 DL-to-UL 혹은 UL-to-DL 스위칭을 위한 시간 갭이 존재할 수 있다. DL 제어 영역에서는 PDCCH가 전송될 수 있고, DL 데이터 영역에서는 PDSCH가 전송될 수 있다. 슬롯 내에서 DL에서 UL로 전환되는 시점의 일부 심볼이 시간 갭으로 사용될 수 있다.

- [118] 기지국은 후술하는 하향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말에게 전송하고, 단말은 후술하는 하향링크 채널을 통해 관련 신호를 기지국으로부터 수신한다.
- [119] PDSCH는 하향링크 데이터(예, DL-shared channel transport block, DL-SCH TB)를 운반하고, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16 QAM(Quadrature Amplitude Modulation), 64 QAM, 256 QAM 등의 변조 방법이 적용된다. TB를 인코딩하여 코드워드(codeword)가 생성된다. PDSCH는 최대 2개의 코드워드를 나눌 수 있다. 코드워드(codeword) 별로 스크램블링(scrambling) 및 변조 매핑(modulation mapping)이 수행되고, 각 코드워드로부터 생성된 변조 심볼들은 하나 이상의 레이어로 매핑된다(Layer mapping). 각 레이어는 DMRS(Demodulation Reference Signal)과 함께 자원에 매핑되어 OFDM 심볼 신호로 생성되고, 해당 안테나 포트를 통해 전송된다.
- [120] PDCCH에서는 DCI(Downlink Control Information), 예를 들어 DL 데이터 스케줄링 정보, UL 데이터 스케줄링 정보 등이 전송될 수 있다. PUCCH에서는 UCI(Uplink Control Information), 예를 들어 DL 데이터에 대한 ACK/NACK(Positive Acknowledgement/Negative Acknowledgement) 정보, CSI(Channel State Information) 정보, SR(Scheduling Request) 등이 전송될 수 있다.
- [121] PDCCH는 하향링크 제어 정보(DCI)를 운반하고 QPSK 변조 방법이 적용된다. 하나의 PDCCH는 AL(Aggregation Level)에 따라 1, 2, 4, 8, 16 개의 CCE(Control Channel Element)로 구성된다. 하나의 CCE는 6개의 REG(Resource Element Group)로 구성된다. 하나의 REG는 하나의 OFDM 심볼과 하나의 (P)RB로 정의된다.
- [122] PDCCH는 제어 자원 세트(Control Resource Set, CORESET)를 통해 전송된다. CORESET는 주어진 뉴머롤로지(예, SCS, CP 길이 등)를 갖는 REG 세트에 정의된다. 하나의 단말을 위한 복수의 OCRESET는 시간/주파수 도메인에서 중첩될 수 있다. CORESET는 시스템 정보(예, MIB) 또는 단말-특정(UE-specific) 상위 계층(예, Radio Resource Control, RRC, layer) 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 구체적으로, CORESET을 구성하는 RB의 개수 및 심볼의 개수(최대 3개)가 상위 계층 시그널링에 의해 설정될 수 있다.
- [123] 단말은 PDCCH 후보들의 세트에 대한 디코딩 (일명, 블라인드 디코딩)을 수행하여 PDCCH를 통해 전송되는 DCI를 획득한다. 단말이 디코딩하는 PDCCH 후보들의 세트는 PDCCH 검색 공간 (Search Space) 세트라 정의한다. 검색 공간 세트는 공통 검색 공간 (common search space) 또는 단말-특정 검색 공간 (UE-specific search space)일 수 있다. 단말은 MIB 또는 상위 계층 시그널링에 의해 설정된 하나 이상의 검색 공간 세트 내 PDCCH 후보를 모니터링하여 DCI를

획득할 수 있다.

- [124] 단말은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 기지국으로 전송하고, 기지국은 후술하는 상향링크 채널을 통해 관련 신호를 단말로부터 수신한다.
- [125] PUSCH는 상향링크 데이터(예, UL-shared channel transport block, UL-SCH TB) 및/또는 상향링크 제어 정보(UCI)를 운반하고, CP-OFDM (Cyclic Prefix - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형(waveform) 또는 DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform - spread - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 파형에 기초하여 전송된다. PUSCH가 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 전송되는 경우, 단말은 변환 프리코딩(transform precoding)을 적용하여 PUSCH를 전송한다. 일 예로, 변환 프리코딩이 불가능한 경우(예, transform precoding is disabled) 단말은 CP-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송하고, 변환 프리코딩이 가능한 경우(예, transform precoding is enabled) 단말은 CP-OFDM 파형 또는 DFT-s-OFDM 파형에 기초하여 PUSCH를 전송할 수 있다. PUSCH 전송은 DCI 내 UL 그랜트에 의해 동적으로 스케줄링 되거나, 상위 계층(예, RRC) 시그널링 (및/또는 Layer 1(L1) 시그널링(예, PDCCH))에 기초하여 반-정적(semi-static)으로 스케줄링 될 수 있다(configured grant). PUSCH 전송은 코드북 기반 또는 비-코드북 기반으로 수행될 수 있다.
- [126] PUCCH는 상향링크 제어 정보, HARQ-ACK 및/또는 스케줄링 요청(SR)을 운반하고, PUCCH 전송 길이에 따라 Short PUCCH 및 Long PUCCH로 구분된다.
- [127] **1.3. 상향링크 그랜트 (Uplink grant)**
- [128] 상향링크 그랜트(uplink grant)는 (1) 동적 그랜트(dynamic grant)와 (2) 설정된 그랜트(configured grant)로 구분될 수 있다.
- [129] 도 5 는 다양한 실시예들이 적용 가능한 상향링크 그랜트의 일 예를 나타낸 도면이다. 도 5(a)는 동적 그랜트를 기반으로 한 UL 전송 과정을 예시하고, 도 5(b)는 설정된 그랜트를 기반으로 한 UL 전송 과정을 예시한다.
- [130] 동적 그랜트(dynamic grant)는 자원의 활용을 최대화하기 위한 것으로 BS에 의한 동적 스케줄링 기반의 데이터 전송/수신 방법을 의미한다. 이는 UE가 전송할 데이터가 있는 경우 우선적으로 BS에게 상향링크 자원 할당을 요청하고, BS로부터 할당된 상향링크 자원만을 이용하여 데이터를 전송할 수 있음을 의미한다. 상향링크의 무선 자원의 효율적인 사용을 위해서는, BS가 각 UE가 어떤 종류의 데이터를 얼마만큼 상향링크로 전송할 것인지를 알아야 한다. 따라서, UE가 직접 자신이 전송하고자 하는 상향링크 데이터에 관한 정보를 BS으로 전달하고, 상기 BS는 이에 기반하여 상기 UE에게 상향링크 자원을 할당할 수 있다. 이 경우, UE가 BS로 전달하는 상향링크 데이터에 관한 정보는 버퍼 상태 보고(buffer status report, BSR)라고 하며, BSR은 UE 자신의 버퍼에 저장되어 있는 상향링크 데이터의 양과 관련이 있다.
- [131] 도 5(a)를 참고하면, UE가 BSR의 전송에 이용 가능한 상향링크 무선 자원을 가지고 있지 않을 때, 실제 데이터(actual data)를 위한 상향링크 자원 할당 과정을

예시한다. 예를 들어, UL 데이터 전송에 이용 가능한 UL 그랜트가 없는 UE는 PUSCH를 통해 BSR을 전송할 수도 없으므로, PUCCH를 통한 스케줄링 요청 전송을 시작으로 상향링크 데이터를 위한 자원을 요청해야 하며, 이 경우 5단계의 상향링크 자원 할당 과정이 사용된다.

[132] 도 5(a)를 참고하면, BSR을 전송하기 위한 PUSCH 자원이 없는 경우, UE는 PUSCH 자원을 할당받기 위해 먼저 스케줄링 요청(scheduling request, SR)을 BS에 전송한다. SR은 보고 이벤트(reporting event)가 발생되었으나 UE에게 이용 가능한 PUSCH 자원이 없는 경우, UE가 상향링크 전송을 위한 PUSCH 자원을 BS에게 요청하기 위해 이용된다. SR을 위한 유효한(valid) PUCCH 자원이 있는지 여부에 따라 UE는 PUCCH를 통해 SR을 전송하거나 또는 임의의 접속 과정을 개시한다. UE가 BS로부터 UL 그랜트를 수신하면, 상기 UL 그랜트에 의해 할당된 PUSCH 자원을 통해 BSR을 BS로 전송한다. BS는 BSR을 기반으로 UE가 상향링크로 전송할 데이터의 양을 확인하고 UL 그랜트를 UE에 전송한다. 상기 UL 그랜트를 수신한 UE는 상기 UL 그랜트를 기반으로 PUSCH를 통해 실제 상향링크 데이터를 BS로 전송한다.

[133] 도 5(b)를 참고하면, UE는 BS로부터 UL 데이터의 전송을 위한 자원 설정(resource configuration)을 포함하는 RRC 메시지를 수신한다. NR 시스템에서는 2가지 타입의 UL 설정된 그랜트가 있다: 타입 1 및 타입 2. UL 설정된 그랜트 타입 1의 경우에는 실제 UL 그랜트(예, 시간 자원, 주파수 자원)가 RRC 시그널링에 의해 제공되며, UL 설정된 그랜트 타입 2의 경우에는 실제 UL 그랜트가 PDCCH에 의해 제공되며 상기 PDCCH에 의해 활성화 혹은 활성화해제(deactivate)된다. 설정된 그랜트 타입 1이 설정되는 경우, BS로부터의 RRC 시그널링을 통해 적어도 다음 파라미터들이 UE에게 제공된다: 재전송을 위한 CS-RNTI; 설정된 그랜트 타입 1의 주기(periodicity); 슬롯 내 PUSCH를 위한 시작 심볼 인덱스 S 및 심볼 길이 L에 관한 정보; 시간 도메인에서 SFN=0에 대한 자원의 오프셋을 나타내는 시간 도메인 오프셋; 변조 차수, 타겟 코드 레이트 및 수송 블록 크기를 나타내는 MCS 인덱스. 설정된 그랜트 타입 2가 설정되는 경우, BS로부터의 RRC 시그널링을 통해 적어도 다음 파라미터들이 UE에게 제공된다: 활성화, 활성화해제 및 재전송을 위한 CS-RNTI; 설정된 그랜트 타입 2의 주기. 설정된 그랜트 타입 2의 실제 UL 그랜트는 CS-RNTI에 어드레스된 PDCCH 내 DCI에 의해 UE에게 제공된다. UE는 CS-RNTI에 어드레스된 PDCCH 내 DCI의 특정 필드들이 스케줄링 활성화를 위한 특정 값으로 세팅되어 있으면, 상기 CS-RNTI와 연관된 설정된 그랜트 타입 2를 활성화한다.

[134] UE는 타입 1 혹은 타입 2에 따른 설정된 그랜트를 기반으로 PUSCH를 통한 상향링크 전송을 수행할 수 있다.

[135] 설정된 그랜트(configured grant)에 의한 초기 전송을 위한 자원은 하나 이상의 UE들 사이에서 공유되거나 또는 공유되지 않을 수 있다.

[136] **2. 측위 (positioning)**

- [137] 측위(Positioning)는 무선 신호를 측정하여 UE의 지리적 위치 및/또는 속도를 결정하는 것을 의미할 수 있다. 위치 정보는 UE와 관련된 클라이언트(예를 들어, 어플리케이션)에 의해 요청되어, 상기 클라이언트에 보고될 수 있다. 또한, 상기 위치 정보는 코어 네트워크(Core Network) 내에 포함되거나, 상기 코어 네트워크와 접속된 클라이언트에 의해 요청될 수도 있다. 상기 위치 정보는 셀 기반 또는 지리적 좌표와 같은 표준 형식(standard format)으로 보고될 수 있으며, 이 때, 상기 UE의 위치 및 속도에 대한 추정 오류치 및/또는 측위(Positioning)에 사용된 측위 방법을 함께 보고 할 수 있다.
- [138] **2.1. Positioning Protocol configuration**
- [139] 도 6은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하기 위한 포지셔닝 프로토콜 설정(positioning protocol configuration)의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [140] 도 6을 참조하면, LPP는 하나 이상의 기준 소스(reference source)로부터 획득된 측위-관련 측정(position-related measurements)를 사용하여 대상 장치(UE 및/또는 SET)를 측위할 수 있도록 위치 서버(E-SMLC 및/또는 SLP 및/또는 LMF)와 대상 장치 사이의 point-to-point로 사용될 수 있다. LPP를 통하여 타겟 장치 및 위치 서버는 신호 A 및/또는 신호 B에 기초한 측정 및/또는 위치 정보를 교환할 수 있다.
- [141] NRPPa는 기준 소스(ACCESS NODE 및/또는 BS 및/또는 TP 및/또는 NG-RAN 노드)와 위치 서버 간의 정보 교환에 사용될 수 있다.
- [142] NRPPa 프로토콜이 제공하는 기능(function)들은 하기 사항들을 포함할 수 있다:
- [143] - E-CID Location Information Transfer. 이 기능을 통하여 E-CID 포지셔닝 목적으로 기준 소스와 LMF 간에 위치 정보가 교환될 수 있다.
- [144] - OTDOA Information Transfer. 이 기능을 통하여 OTDOA 포지셔닝 목적으로 기준 소스와 LMF 간에 정보가 교환될 수 있다.
- [145] - Reporting of General Error Situations. 이 기능을 통하여 기능 별 오류 메시지가 정의되지 않은 일반적인 오류 상황이 보고될 수 있다.
- [146] **2.2. PRS (positioning reference signal)**
- [147] 측위를 위하여, PRS (positioning reference signal)가 사용될 수 있다. PRS는 UE의 위치 추정을 위해 사용되는 기준 신호이다.
- [148] 측위 주파수 레이어(positioning frequency layer)는 하나 이상의 PRS 자원 집합을 포함할 수 있고, 하나 이상의 PRS 자원 집합 각각은 하나 이상의 PRS 자원을 포함할 수 있다.
- [149] Sequence generation
- [150] PRS의 시퀀스 $r(m)$ ($m = 0, 1, \dots$)는 아래 수학적식 1에 의하여 정의될 수 있다.
- [151] [수학적식 1]

[152]

$$r(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2c(m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2c(m+1))$$

[153]

c(i) 는 의사-임의 시퀀스 (pseudo-random sequence) 일 수 있다. 의사-임의 시퀀스 생성기 (pseudo-random sequence generator) 는 아래 수학적식 2 에 의하여 초기화 될 수 있다.

[154]

[수학적식 2]

[155]

$$c_{\text{init}} = \left(2^{22} \left\lfloor \frac{n_{\text{ID,seq}}^{\text{PRS}}}{1024} \right\rfloor + 2^{10} (N_{\text{symb}}^{\text{slot}} n_{\text{s,f}}^{\mu} + l + 1) (2(n_{\text{ID,seq}}^{\text{PRS}} \bmod 1024) + 1) + (n_{\text{ID,seq}}^{\text{PRS}} \bmod 1024) \right) \bmod 2^{31}$$

[156]

$n_{\text{s,f}}^{\mu}$ 는 SCS (subcarrier spacing) 설정 μ 에서의 프레임 내 슬롯 넘버 (slot number) 일 수 있다. DL PRS 시퀀스 ID (downlink PRS sequence ID) $n_{\text{ID,seq}}^{\text{PRS}} \in \{0, 1, \dots, 4095\}$

는 상위 계층 파라미터 (예를 들어, *DL-PRS-SequenceId*) 에 의하여 주어질 수 있다. 1 은 시퀀스가 매핑되는 슬롯 내의 OFDM 심볼일 수 있다.

[157]

Mapping to physical resources in a DL PRS resource

[158]

PRS 의 시퀀스 $r(m)$ 은 β_{PRS} 에 의하여 스케일될 수 있으며 $(k, l)_{p,\mu}$ RE

(resource element) 에 매핑될 수 있다. 보다 구체적으로는 아래 수학적식 3 에 의할 수 있다. $(k, l)_{p,\mu}$ 은 안테나 포트 p 와 SCS 설정 μ 를 위한 RE (k,l) 을 의미할 수

있다.

[159]

[수학적식 3]

[160]

$$a_{k,l}^{(p,\mu)} = \beta_{\text{PRS}} r(m)$$

$$m = 0, 1, \dots$$

$$k = mK_{\text{comb}}^{\text{PRS}} + \left((k_{\text{offset}}^{\text{PRS}} + k') \bmod K_{\text{comb}}^{\text{PRS}} \right)$$

$$l = l_{\text{start}}^{\text{PRS}}, l_{\text{start}}^{\text{PRS}} + 1, \dots, l_{\text{start}}^{\text{PRS}} + L_{\text{PRS}} - 1$$

[161]

여기서, 아래 조건들이 만족되어야 할 수 있다:

[162]

- RE $(k, l)_{p,\mu}$ 는 UE 를 위하여 설정된 DL PRS 자원에 의하여 점유된 RB

(resource block) 에 포함됨;

[163]

- 심볼 1 은 서빙 셀로부터 송신된 DL PRS 를 위한 서빙 셀로부터 사용된 어떠한

SS/PBCH 블록에 의하여도 사용되지 않거나 비-서빙 셀로부터 송신된 DL PRS 를 위한 *SSB-positionInBurst* 에 의하여 지시되지 않음 (the symbol l is not used by any SS/PBCH block used by the serving cell for downlink PRS transmitted from the serving cell or indicated by the higher-layer parameter *SSB-positionInBurst* for downlink PRS transmitted from a non-serving cell);

[164] - 슬롯 넘버는 후술되는 PRS 자원 집합 관련 조건을 만족;

[165] $l_{\text{start}}^{\text{PRS}}$ 는 슬롯 내 DL PRS 의 첫번째 심볼이고, 상위 계층 파라미터

DL-PRS-ResourceSymbolOffset 에 의하여 주어질 수 있다. 시간 도메인에서의 DL PRS 자원의 크기 $L_{\text{PRS}} \in \{2, 4, 6, 12\}$ 는 상위 계층 파라미터 *DL-PRS-NumSymbols*

에 의하여 주어질 수 있다. 콤 크기 (콤 사이즈) $K_{\text{comb}}^{\text{PRS}} \in \{2, 4, 6, 12\}$ 는 상위 계층

파라미터 *transmissionComb* 에 의하여 주어질 수 있다. L_{PRS} 와 $K_{\text{comb}}^{\text{PRS}}$ 의 조합

$\{L_{\text{PRS}}, K_{\text{comb}}^{\text{PRS}}\}$ 은 $\{2, 2\}, \{4, 2\}, \{6, 2\}, \{12, 2\}, \{4, 4\}, \{12, 4\}, \{6, 6\}, \{12, 6\}$ 및/또는

$\{12, 12\}$ 중 하나일 수 있다. RE 오프셋 $k_{\text{offset}}^{\text{PRS}} \in \{0, 1, \dots, K_{\text{comb}}^{\text{PRS}} - 1\}$ 은 *combOffset*

에 의하여 주어질 수 있다. 주파수 오프셋 k' 는 표 5 에서와 같은 $l - l_{\text{start}}^{\text{PRS}}$ 의

함수일 수 있다.

[166] [표5]

$K_{\text{comb}}^{\text{PRS}}$	Symbol number within the downlink PRS resource $l - l_{\text{start}}^{\text{PRS}}$											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
4	0	2	1	3	0	2	1	3	0	2	1	3
6	0	3	1	4	2	5	0	3	1	4	2	5
12	0	6	3	9	1	7	4	10	2	8	5	11

[167] $k=0$ 을 위한 기준 포인트 (reference point) 는 DL PRS 자원이 설정된 측위 주파수 레이어의 포인트 A (point A) 의 위치일 수 있다. 포인트 A 는 상위 계층 파라미터 *dl-PRS-PointA-r16* 에 의하여 주어질 수 있다.

[168] Mapping to slots in a DL PRS resource set

[169] DL PRS 자원 집합 내의 DL PRS 자원은 아래 수학적식 4 을 만족하는 슬롯 및 프레임에서 송신될 수 있다.

[170] [수학적식 4]

[171] $(N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu} n_f + n_{\text{s}, f}^{\mu} - T_{\text{offset}}^{\text{PRS}} - T_{\text{offset}, \text{res}}^{\text{PRS}}) \bmod 2^{\mu} T_{\text{per}}^{\text{PRS}} \in \{iT_{\text{gap}}^{\text{PRS}}\}_{i=0}^{T_{\text{rep}}^{\text{PRS}}-1}$

[172] $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ 는 SCS 설정 μ 에서의 프레임 당 슬롯 개수일 수 있다. n_f 는 SFN

(system frame number) 일 수 있다. $n_{\text{s}, f}^{\mu}$ 는 SCS 설정 μ 에서의 프레임 내 슬롯

넘버일 수 있다. 슬롯 오프셋 $T_{\text{offset}}^{\text{PRS}} \in \{0, 1, \dots, T_{\text{per}}^{\text{PRS}} - 1\}$ 는 상위 계층 파라미터

DL-PRS-ResourceSetSlotOffset 에 의하여 주어질 수 있다. DL PRS 자원 슬롯 오프셋 $T_{\text{offset, res}}^{\text{PRS}}$ 은 상위 계층 파라미터 *DL-PRS-ResourceSlotOffset* 에 의하여

주어질 수 있다. 주기

$T_{\text{per}}^{\text{PRS}} \in \{4, 5, 8, 10, 16, 20, 32, 40, 64, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240\}$ 는

상위 계층 파라미터 *DL-PRS-Periodicity* 에 의하여 주어질 수 있다. 반복 인자 (repetition factor) $T_{\text{rep}}^{\text{PRS}} \in \{1, 2, 4, 6, 8, 16, 32\}$ 는 상위 계층 파라미터

DL-PRS-ResourceRepetitionFactor 에 의하여 주어질 수 있다. 뮤팅 반복 인자 (muting repetition factor) $T_{\text{muting}}^{\text{PRS}}$ 는 상위 계층 파라미터

DL-PRS-MutingBitRepetitionFactor 에 의하여 주어질 수 있다. 시간 갭 (time gap)

$T_{\text{gap}}^{\text{PRS}} \in \{1, 2, 4, 8, 16, 32\}$ 은 상위 계층 파라미터 *DL-PRS-ResourceTimeGap* 에

의하여 주어질 수 있다.

[173] 2.3. UE Positioning Architecture

[174] 도 7 은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하기 위한 시스템의 아키텍처의 일 예를 나타낸 도면이다.

[175] 도 7을 참조하면, AMF (Core Access and Mobility Management Function)은 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 전송한다. 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 AMF 이외에 GMLC와 같은 다른 엔티티로부터 수신된 경우에 AMF는 LMF로부터 수신한 처리 결과를 다른 엔티티로 전달할 수 있다.

[176] ng-eNB (new generation evolved-NB) 및 gNB는 위치 추적을 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 기반 비콘 시스템을 지원하는 PRS 전용 TP들을 제어할 수 있다.

[177] LMF는 E-SMLC (Enhanced Serving Mobile Location Centre)와 연결되고, E-SMLC는 LMF가 E-UTRAN에 접속 가능하게 할 수 있다. 예를 들어, E-SMLC는 LMF가 eNB 및/또는 E-UTRAN 내의 PRS 전용 TP들로부터 전송된 신호를 통해 타겟 UE가 획득한 하향링크 측정을 이용하여 E-UTRAN의 측위 방법들 중 하나인 OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)을 지원하도록 할 수 있다.

- [178] 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 서버 ng-eNB 또는 서버 gNB와 상호 작용할 수 있다. 타겟 UE의 측위를 위하여, LMF는 LCS(Location Service) 클라이언트 유형, 요구되는 QoS (Quality of Service), UE 측위 능력(UE positioning capabilities), gNB 측위 능력 및 ng-eNB 측위 능력 등에 기반하여 측위 방법을 결정하고, 이러한 측위 방법을 서버 gNB 및/또는 서버 ng-eNB에게 적용할 수 있다. 그리고, LMF는 타겟 UE에 대한 위치 추정치와 위치 추정 및 속도의 정확도와 같은 추가 정보를 결정할 수 있다. SLP는 사용자 평면(user plane)을 통해 측위를 담당하는 SUPL (Secure User Plane Location) 엔티티이다.
- [179] UE는 NG-RAN 및 E-UTRAN에서 전송하는 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal)을 활용하여 UE의 위치를 측정할 수 있다. 이 때, NG-RAN 및 E-UTRAN로부터 UE에게 전송되는 상기 하향링크 참조 신호에는 SS/PBCH 블록, CSI-RS 및/또는 PRS 등이 포함될 수 있으며, 어떠한 하향링크 참조 신호를 사용하여 UE의 위치를 측정할지 여부는 LMF/E-SMLC/ng-eNB/E-UTRAN 등의 설정에 따를 수 있다. 또한, 서로 상이한 GNSS (Global Navigation Satellite System), TBS (Terrestrial Beacon System), WLAN (Wireless local area network) 접속 포인트, 블루투스 비콘 및 UE에 내장된 센서(예를 들어, 기압 센서)등을 활용하는 RAT-independent 방식으로 UE의 위치를 측정할 수도 있다. UE는 LCS 어플리케이션을 포함할 수도 있고, UE가 접속된 네트워크와의 통신 또는 UE에 포함된 다른 어플리케이션을 통해 LCS 어플리케이션에 접속할 수 있다. LCS 어플리케이션은 UE의 위치를 결정하는 데 필요한 측정 및 계산 기능을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE는 GPS (Global Positioning System) 과 같은 독립적인 측위 기능을 포함할 수 있고, NG-RAN 전송과는 독립적으로 UE의 위치를 보고할 수 있다. 이러한 독립적으로 획득한 측위 정보는 네트워크로부터 획득한 측위 정보의 보조 정보로서 활용될 수도 있다.
- [180] **2.4. UE의 위치 측정을 위한 동작**
- [181] 도 8은 다양한 실시예들이 적용 가능한 단말의 위치를 측정하는 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [182] UE가 CM-IDLE (Connection Management - IDLE)상태에 있을 때, AMF가 위치 서비스 요청을 수신하면, AMF는 UE와의 시그널링 연결을 수립하고, 특정 서버 gNB 또는 ng-eNB를 할당하기 위해 네트워크 트리거 서비스를 요청할 수 있다. 이러한 동작 과정은 도 8에서는 생략되어 있다. 즉, 도 8에서는 UE가 연결 모드(connected mode)에 있는 것으로 가정할 수 있다. 하지만, 시그널링 및 데이터 비활성 등의 이유로 NG-RAN에 의해 시그널링 연결이 측위 과정이 진행되는 도중에 해제될 수도 있다.
- [183] 도 8을 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.

- [184] 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. 예를 들어, LMF가 NG-RAN에 하나 이상의 UE와 관련된 위치 관련 정보를 요청하고, 필요한 위치 정보의 유형 및 관련 QoS를 지시할 수 있다. 그러면, NG-RAN은 요청에 응답하여, LMF에 위치 관련 정보를 LMF에 전송할 수 있다. 이 때, 상기 요청에 의한 위치 결정 방법이 E-CID인 경우, NG-RAN은 추가적인 위치 관련 정보를 LMF에 하나 이상의 NRPPa 메시지를 통해 전송할 수 있다. 여기서, '위치 관련 정보'란, 실제 위치 추정 정보 및 무선 측정 또는 위치 측정 등과 같이 위치 계산에 사용되는 모든 값들을 의미할 수 있다. 또한, 단계 3a에서 사용되는 프로토콜(Protocol)은 NRPPa 프로토콜일 수 있으며, 이에 대해서는 후술하도록 한다.
- [185] 추가적으로, 단계 3b에 따라, LMF는 UE와 함께 하향링크 측위를 위한 위치 절차(location procedures) 시작할 수 있다. 예를 들어, LMF는 UE에게 위치 보조 데이터를 전송하거나, 위치 추정치 또는 위치 측정치를 획득할 수 있다. 예를 들어, 단계 3b에서 성능 정보 교환(Capability Transfer) 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로 LMF는 UE에게 성능(Capability) 정보를 요청하고, UE는 LMF에게 성능(Capability) 정보를 전송할 수 있다. 이 때, 성능(Capability) 정보란, LFM 또는 UE가 지원할 수 있는 위치 측정 방법에 대한 정보, A-GNSS를 위한 보조 데이터(Assistance data)의 다양한 타입과 같이 특정 위치 측정 방법에 대한 다양한 측면(aspects)들에 대한 정보 및 다중 LPP 트랜잭션들을 핸들링(handle)할 수 있는 능력 등과 같이 어느 하나의 위치 측정 방법에 국한되지 않는 공통 특징에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 한편, 경우에 따라서 LMF가 UE에게 성능(Capability) 정보를 요청하지 않더라도, UE가 LMF에게 성능(Capability) 정보를 제공할 수 있다.
- [186] 또 다른 예로, 단계 3b에서 위치 보조 데이터 교환(Assistance data transfer) 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로, UE는 LMF에게 위치 보조 데이터(assistance data)를 요청할 수 있고, 필요로 하는 특정 위치 보조 데이터(assistance data)를 LMF에 지시할 수 있다. 그러면, LMF는 이에 대응하는 위치 보조 데이터(assistance data)를 UE에게 전달할 수 있고, 추가적으로, 하나 이상의 추가 LPP 메시지들을 통해 추가 보조 데이터(Additional assistance data)를 UE에게 전송할 수 있다. 한편, LMF에서 UE로 전송되는 위치 보조 데이터는

유니캐스트(unicast) 방식을 통해 전송될 수 있고, 경우에 따라, UE가 LMF에 보조 데이터를 요청하는 과정 없이, LMF가 UE에게 위치 보조 데이터 및/또는 추가 보조 데이터를 UE에게 전송할 수 있다.

- [187] 또 다른 예로, 단계 3b에서 위치 정보 교환(Location Information Transfer) 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로, LMF가 UE에게 해당 UE와 관련된 위치 관련 정보를 요청하고, 필요한 위치 정보의 유형 및 관련 QoS를 지시할 수 있다. 그러면, UE는 요청에 응답하여, LMF에 위치 관련 정보를 LMF에 전송할 수 있다. 이 때, 추가적으로 UE는 추가 위치 관련 정보를 LMF에 하나 이상의 LPP 메시지들을 통해 전송할 수 있다. 여기서, '위치 관련 정보'란, 실제 위치 추정 정보 및 무선 측정 또는 위치 측정 등과 같이 위치 계산에 사용되는 모든 값들을 의미할 수 있으며, 대표적으로는 복수의 NG-RAN 및/또는 E-UTRAN로부터 UE로 전송되는 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal)들을 기반으로 UE가 측정하는 RSTD(Reference Signal Time Difference) 값이 있을 수 있다. 상술한 바와 유사하게 UE는 LMF로부터 요청이 없더라도 상기 위치 관련 정보를 LMF에 전송할 수 있다.

- [188] 한편, 상술한 단계 3b에서 이루어지는 과정들은 단독으로 수행될 수도 있지만, 연속적으로 수행될 수 있다. 일반적으로, 성능 정보 교환(Capability Transfer) 과정, 위치 보조 데이터 교환(Assistance data transfer) 과정, 위치 정보 교환(Location Information Transfer) 과정 순서로 단계 3b가 수행되지만, 이러한 순서에 국한되지 않는다. 다시 말해, 단계 3b는 위치 측정의 유연성을 향상시키기 위해 특정 순서에 구애 받지 않는다. 예를 들어, UE는 LMF가 이미 요청한 위치 측정 요청을 수행하기 위해 언제든지 위치 보조 데이터를 요청할 수 있다. 또한, LMF도 UE가 전달해준 위치 정보가 요구하는 QoS를 만족하지 못하는 경우, 언제든지 위치 측정치 또는 위치 추정치 등의 위치 정보를 요청할 수 있다. 이와 유사하게 UE가 위치 추정을 위한 측정을 수행하지 않은 경우에는 언제든지 LMF로 성능(Capability) 정보를 전송할 수 있다.

- [189] 또한, 단계 3b에서 LMF와 UE 간에 교환하는 정보 또는 요청에 Error가 발생한 경우, Error 메시지가 송수신될 수 있으며, 위치 측정을 중단하기 위한 중단(Abort)메시지가 송수신될 수도 있다.

- [190] 한편, 단계 3b에서 사용되는 프로토콜(Protocol)은 LPP 프로토콜일 수 있으며, 이에 대해서는 후술하도록 한다.

- [191] 한편, 단계 3b는 단계 3a가 수행된 이후 추가적으로 수행될 수도 있으나, 단계 3a에 대신하여 수행될 수도 있다.

- [192] 단계 4에서 LMF는 AMF에 위치 서비스 응답을 제공할 수 있다. 또한, 위치 서비스 응답에는 UE의 위치추정이 성공했는지 여부에 대한 정보 및 UE의 위치 추정치가 포함될 수 있다. 그 후, 단계 1a에 의해 도 8의 절차가 개시되었다면, AMF는 GMLC와 같은 5GC 엔티티에 위치 서비스 응답을 전달할 수 있으며, 단계 1b에 의해 도 8의 절차가 개시되었다면, AMF는 긴급 호출 등에 관련된 위치

서비스 제공을 위하여, 위치 서비스 응답을 이용할 수 있다.

[193] **2.5. 위치 측정을 위한 프로토콜**

[194] **LTE Positioning Protocol (LPP)**

[195] 도 9은 다양한 실시예들이 적용 가능한 LPP (LTE positioning protocol) 메시지 전송을 지원하기 위한 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸 도면이다. LPP PDU는 AMF (Access and Mobility management Function) 와 UE 간의 NAS PDU를 통해 전송될 수 있다.

[196] 도 9를 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 인터페이스를 통한 NGAP, LTE-Uu 및 NR-Uu 인터페이스를 통한 NAS/RRC 등의 적절한 프로토콜을 사용하여 중간 네트워크 인터페이스를 통해 트랜스패런트 (Transparent) PDU 형태로 전달될 수 있다. LPP 프로토콜은 다양한 측위 방법을 사용하여 NR 및 LTE를 위한 측위가 가능하도록 한다.

[197] 예를 들어, LPP 프로토콜을 통하여 타겟 장치 및 위치 서버는 상호 간의 성능(capability) 정보 교환, 측위를 위한 보조 데이터 교환 및/또는 위치 정보를 교환할 수 있다. 또한, LPP 메시지를 통해 에러 정보 교환 및/또는 LPP 절차의 중단 지시 등을 수행할 수도 있다.

[198] **NR Positioning Protocol A (NRPPa)**

[199] 도 10은 다양한 실시예들이 적용 가능한 NRPPa (NR positioning protocol a) PDU (protocol data unit) 전송을 지원하기 위한 프로토콜 레이어의 일 예를 나타낸 도면이다.

[200] NRPPa는 NG-RAN 노드와 LMF 간의 정보 교환에 사용될 수 있다. 구체적으로 NRPPa는 ng-eNB에서 LMF로 전송되는 측정을 위한 E-CID, OTDOA 측위 방법을 지원하기 위한 데이터, NR Cell ID 측위 방법을 위한 Cell-ID 및 Cell 위치 ID 등을 교환할 수 있다. AMF는 연관된 NRPPa 트랜잭션(transaction)에 대한 정보가 없더라도, NG-C 인터페이스를 통해 연관된 LMF의 라우팅 ID를 기반으로 NRPPa PDU들을 라우팅할 수 있다.

[201] 위치 및 데이터 수집을 위한 NRPPa 프로토콜의 절차는 2가지 유형으로 구분될 수 있다. 첫번째 유형은, 특정 UE에 대한 정보 (예들 들어, 위치 측정 정보 등)를 전달하기 위한 UE 관련 절차(UE associated procedure)이고, 두번째 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.

[202] **2.6. 측위 방법 (Positioning Measurement Method)**

[203] NG-RAN에서 지원하는 측위 방법들에는 GNSS (Global Navigation Satellite

System), OTDOA, E-CID (enhanced cell ID), 기압 센서 측위, WLAN 측위, 블루투스 측위 및 TBS (terrestrial beacon system), UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival) 등이 있을 수 있다. 상기 측위 방법들 중, 어느 하나의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있지만, 둘 이상의 측위 방법을 이용하여 UE의 위치를 측정할 수도 있다.

[204] OTDOA (Observed Time Difference Of Arrival)

[205] 도 11은 다양한 실시예들이 적용 가능한 OTDOA (observed time difference of arrival) 측위(Positioning) 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

[206] OTDOA 측위 방법은 UE가 eNB, ng-eNB 및 PRS 전용 TP를 포함하는 다수의 TP들로부터 수신된 하향링크 신호들의 측정 타이밍을 이용한다. UE는 위치 서버로부터 수신된 위치 보조 데이터를 이용하여 수신된 하향링크 신호들의 타이밍을 측정한다. 그리고 이러한 측정 결과 및 이웃 TP들의 지리적 좌표들을 기반으로 UE의 위치를 결정할 수 있다.

[207] gNB에 연결된 UE는 TP로부터 OTDOA 측정을 위한 측정 갭(gap)을 요청할 수 있다. 만약, UE가 OTDOA 보조 데이터 내의 적어도 하나의 TP를 위한 SFN을 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.

[208] 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.

[209] 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.

[210] 예를 들어, 두 TP에 대한 RSTD는 수학식 5을 기반으로 산출될 수 있다.

[211] [수학식 5]

$$[212] \quad RSTD_{i,1} = \frac{\sqrt{(x_t - x_i)^2 + (y_t - y_i)^2}}{c} - \frac{\sqrt{(x_t - x_1)^2 + (y_t - y_1)^2}}{c} + (T_i - T_1) + (n_i - n_1)$$

[213]

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

[214] E-CID (Enhanced Cell ID)

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

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

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

[218] E-CID 측위를 위해 사용할 수 있는 측정 요소의 예를 들면 다음과 같을 수 있다.

[219] - UE 측정: E-UTRA RSRP (Reference Signal Received Power), E-UTRA RSRQ (Reference Signal Received Quality), UE E-UTRA 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), GERAN/WLAN RSSI (Reference Signal Strength Indication), UTRAN CPICH (Common Pilot Channel) RSCP (Received Signal Code Power), UTRAN CPICH Ec/Io

[220] - E-UTRAN 측정: ng-eNB 수신-송신 시간차 (Rx-Tx Time difference), 타이밍 어드밴스 (Timing Advance; T_{ADV}), Angle of Arrival (AoA)

[221] 여기서, T_{ADV} 는 아래와 같이 Type 1과 Type 2로 구분될 수 있다.

[222] T_{ADV} Type 1 = (ng-eNB 수신-송신 시간차)+(UE E-UTRA 수신-송신 시간차)

[223] T_{ADV} Type 2 = ng-eNB 수신-송신 시간차

[224] 한편, AoA는 UE의 방향을 측정하는데 사용될 수 있다. AoA는 기지국/TP로부터 반 시계 방향으로 UE의 위치에 대한 추정 각도로 정의될 수 있다. 이 때, 지리적 기준 방향은 북쪽일 수 있다. 기지국/TP는 AoA 측정을 위해 SRS (Sounding Reference Signal) 및/또는 DMRS (Demodulation Reference Signal)과

같은 상향링크 신호를 이용할 수 있다. 또한, 안테나 어레이의 배열이 클수록 AoA의 측정 정확도가 높아지며, 동일한 간격으로 안테나 어레이들이 배열된 경우, 인접한 안테나 소자들에서 수신된 신호들은 일정한 위상 변화(Phase-Rotate)를 가질 수 있다.

[225] **Multi RTT (Multi-cell RTT)**

[226] 도 12은 다양한 실시예들이 적용 가능한 Multi RTT (round trip time) 측위 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.

[227] 도 12 (a) 을 참조하면, initiating device 와 responding device 에서 TOA 측정이 수행되고, responding device 가 RTT 측정 (계산) 을 위하여 initiating device) 에 TOA 측정을 제공하는 RTT 과정을 예시한다. 예를 들어, initiating device 는 TRP 및/또는 단말일 수 있고, responding device 는 단말 및/또는 TRP 일 수 있다.

[228] 다양한 실시예들에 따른 동작 1301 에서 initiating device 는 RTT 측정 요청을 송신하고, responding device 는 이를 수신할 수 있다.

[229] 다양한 실시예들에 따른 동작 1303 에서, initiating device 는 RTT 측정 신호를 t_0 에서 송신할 수 있고, responding device 는 TOA 측정 t_1 을 획득할 수 있다.

[230] 다양한 실시예들에 따른 동작 1305 에서, responding device 는 RTT 측정 신호를 t_2 에서 송신할 수 있고, initiating device 는 TOA 측정 t_3 을 획득할 수 있다.

[231] 다양한 실시예들에 따른 동작 1307 에서, responding device 는 $[t_2-t_1]$ 에 대한 정보를 송신할 수 있고, initiating device 는 해당 정보를 수신하여, 수학식 6 에 기초하여 RTT 를 계산할 수 있다. 해당 정보는 별개 신호에 기초하여 송수신될 수도 있고, 1305 의 RTT 측정 신호에 포함되어 송수신될 수도 있다.

[232] [수학식 6]

$$[233] \quad RTT = t_3 - t_0 - [t_2 - t_1]$$

[234] 도 12 (b) 을 참조하면, 해당 RTT 는 두 디바이스 간의 double-range 측정과 대응할 수 있다. 해당 정보로부터 측위 추정 (positioning estimation) 이 수행될 수 있다. 측정된 RTT 에 기반하여 d_1, d_2, d_3 가 결정될 수 있으며, 각 BS_1, BS_2, BS_3 (또는 TRP) 를 중심으로 하고 각 d_1, d_2, d_3 를 반지름으로 하는 원주의 교차점으로 target device location 이 결정될 수 있다.

[235] **2.7. Sounding Procedure**

[236] 다양한 실시예들이 적용 가능한 무선 통신 시스템에서는 측위 목적을 위하여 SRS (sounding reference signal) (SRS for positioning) 가 사용될 수 있다.

[237] SRS 송신을 설정하는데 *SRS-Config* IE (information element) 가 사용될 수 있다. SRS 자원 (의 리스트) 및/또는 SRS 자원 집합 (의 리스트) 가 정의될 수 있으며, 각 자원 집합은 SRS 자원의 집합을 정의할 수 있다.

[238] *SRS-Config* 에는 (기타 용도의) SRS 의 설정 정보와 측위를 위한 SRS 의 설정 정보가 별개로 포함될 수 있다. 예를 들어, (기타 용도의) SRS 를 위한 SRS 자원

집합의 설정 정보 (예를 들어, *SRS-ResourceSet*) 과 측위를 위한 SRS 를 위한 SRS 자원 집합의 설정 정보 (예를 들어, *SRS-PosResourceSet*) 가 별개로 포함될 수 있다. 또한, 예를 들어, (기타 용도의) SRS 를 위한 SRS 자원의 설정 정보 (예를 들어, *SRS-ResourceSet*) 과 측위를 위한 SRS 를 위한 SRS 자원의 설정 정보 (예를 들어, *SRS-PosResource*) 가 별개로 포함될 수 있다.

- [239] 측위를 위한 SRS 자원 집합은 하나 이상의 측위를 위한 SRS 자원을 포함할 수 있다. 측위를 위한 SRS 자원 집합을 설정하는 정보는 측위를 위한 SRS 자원 집합에 부여/할당/대응되는 ID (identifier) 에 대한 정보와, 포함된 측위를 위한 하나 이상의 SRS 자원 각각에 부여/할당/대응되는 ID 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 측위를 위한 SRS 자원을 설정하는 정보는 UL 자원에 부여/할당/대응되는 ID 를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각 측위를 위한 SRS 자원/SRS 자원 집합은 각 부여/할당/대응되는 ID 에 기초하여 식별될 수 있다
- [240] SRS 는 주기적(periodic)/반-정적(semi-persistent)/비주기적(aperiodic) 으로 설정될 수 있다.
- [241] 비주기적 SRS 는 DCI 로부터 트리거링될 수 있다. DCI 는 SRS 요청 (SRS request) 필드를 포함할 수 있다.
- [242] SRS 요청 필드의 일 예는 표 6 을 참조할 수 있다.

[243] [표6]

Value of SRS request field	Triggered aperiodic SRS resource set(s) for DCI format 0_1, 0_2, 1_1, 1_2, and 2_3 configured with higher layer parameter <i>srs-TPC-PDCCH-Group</i> set to 'typeB'	Triggered aperiodic SRS resource set(s) for DCI format 2_3 configured with higher layer parameter <i>srs-TPC-PDCCH-Group</i> set to 'typeA'
00	No aperiodic SRS resource set triggered	No aperiodic SRS resource set triggered
01	SRS resource set(s) configured by <i>SRS-ResourceSet</i> with higher layer parameter <i>aperiodicSRS-ResourceTrigger</i> set to 1 or an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 1 SRS resource set(s) configured by <i>SRS-PosResourceSet</i> with an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 1 when triggered by DCI formats 0_1, 0_2, 1_1, and 1_2	SRS resource set(s) configured with higher layer parameter <i>usage</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'antennaSwitching' and <i>resourceType</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'aperiodic' for a 1 st set of serving cells configured by higher layers
10	SRS resource set(s) configured by <i>SRS-ResourceSet</i> with higher layer parameter <i>aperiodicSRS-ResourceTrigger</i> set to 2 or an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 2 SRS resource set(s) configured by <i>SRS-PosResourceSet</i> with an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 2 when triggered by DCI formats 0_1, 0_2, 1_1, and 1_2	SRS resource set(s) configured with higher layer parameter <i>usage</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'antennaSwitching' and <i>resourceType</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'aperiodic' for a 2 nd set of serving cells configured by higher layers
11	SRS resource set(s) configured by <i>SRS-ResourceSet</i> with higher layer parameter <i>aperiodicSRS-ResourceTrigger</i> set to 3 or an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 3 SRS resource set(s) configured by <i>SRS-PosResourceSet</i> with an entry in <i>aperiodicSRS-ResourceTriggerList</i> set to 3 when triggered by DCI formats 0_1, 0_2, 1_1, and 1_2	SRS resource set(s) configured with higher layer parameter <i>usage</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'antennaSwitching' and <i>resourceType</i> in <i>SRS-ResourceSet</i> set to 'aperiodic' for a 3 rd set of serving cells configured by higher layers

[244] 표 6 에서, *srs-TPC-PDCCH-Group* 은 SRS 송신을 위한 트리거링 타입을 typeA 또는 typeB 로 설정하는 파라미터이고, *aperiodicSRS-ResourceTriggerList* 는 단말이 SRS 자원 집합 설정에 따라 SRS 를 송신해야 하는 DCI "code points" 의 추가 리스트 (additional list) 를 설정하는 파라미터이고, *aperiodicSRS-ResourceTrigger* 는 SRS 자원 집합 설정에 따라 SRS 를 송신해야 하는 DCI "code point" 를 설정하는 파라미터이고, *resourceType* 는 SRS 자원 설정의 시간 도메인 행동 (time domain behavior) 을 설정 (주기적/반-정적/비주기적) 하는 파라미터일 수 있다.

[245] **3. 다양한 실시예들**

[246] 이하에서는, 상기와 같은 기술적 사상에 기반하여 다양한 실시예들에 대해 보다 상세히 설명한다. 이하에서 설명되는 다양한 실시예들에 대해서는 앞서 설명한 제 1 절 내지 제 2 절의 내용들이 적용될 수 있다. 예를 들어, 이하에서 설명되는 다양한 실시예들에서 정의되지 않은 동작, 기능, 용어 등은 제 1 절 내지 제 2 절의 내용들에 기반하여 수행되고 설명될 수 있다.

[247] 다양한 실시예들에 대한 설명에서 사용되는 기호/약어/용어는 다음과 같을 수 있다.

- [248] - A/B/C : A 및/또는 B 및/또는 C
- [249] - AOA (AoA) : angle of arrival
- [250] - CSI-RS : channel state information reference signal
- [251] - ECID : enhanced cell identifier
- [252] - GPS : global positioning system
- [253] - GNSS : global navigation satellite system
- [254] - LMF : location management function
- [255] - MAC : medium access control
- [256] - MAC-CE : MAC-control element
- [257] - NRPPa : NR positioning protocol a
- [258] - OTDOA (OTDoA) : observed time difference of arrival
- [259] - PRS : positioning reference signal
- [260] - RAT : radio access technology
- [261] - RS : reference signal
- [262] - RTT : round trip time
- [263] - RSRP : reference signal received power
- [264] - RSRQ : reference signal received quality
- [265] - RSTD : reference signal time difference / relative signal time difference
- [266] - SINR : signal to interference plus noise ratio)
- [267] - SNR : signal to noise ratio
- [268] - SRS : sounding reference signal
- [269] - SS : synchronization signal
- [270] - SSB : synchronization signal block
- [271] - SS/PBCH : synchronization signal/physical broadcast channel
- [272] - TA : timing advance / time advance
- [273] - TDOA (TDoA) : timing difference of arrival
- [274] - TOA (ToA) : time of arrival
- [275] - TRP : transmission and reception point (TP : transmission point)
- [276] - UTDOA (UTDoA) : uplink time difference of arrival
- [277] 다양한 실시예들에 대한 설명에서, 기지국은 RRH (remote radio head), eNB,

gNB, TP, RP (reception point), 중계기(relay) 등을 포함하는 포괄적인 용어로 이해될 수 있다.

- [278] 다양한 실시예들에 대한 설명에서, A 초과/이상인 것은 A 이상/초과인 것으로 대체될 수 있다.
- [279] 다양한 실시예들에 대한 설명에서, B 미만/이하인 것은 B 이하/미만인 것으로 대체될 수 있다.
- [280] 예를 들어, 단말은 위치 측정을 위해 측정 갭 (measurement gap) 에 대한 요청을 기지국/서버로 보내고, 이후 지정된 측정 갭 내에서 PRS를 수신 및 측정하고, 단말은 측정 결과를 보고 하기 위한 UL 자원에 대해서 요청할 수 있다.
- [281] 예를 들어, 기지국/서버는 UL 자원 요청에 대한 응답을 단말에게 전달하고, 단말은 기지국/서버로부터 할당된 자원 내에서 단말은 측정된 결과를 보고할 수 있다.
- [282] 다양한 실시예들은 물리 계층 (physical layer) 측면에서 지연 (latency) 를 감소시키는 방법과 관련될 수 있다.
- [283] 다양한 실시예들은 미리 설정된 (preconfigured) PUSCH 자원들에서 측위 측정 보고가 송수신되는 것과 관련될 수 있다.
- [284] 다양한 실시예들은 NR 시스템에서 단말의 위치 측정에 대한 지연을 감소시키는 방법과 관련될 수 있다.
- [285] 도 13 은 다양한 실시예들에 따른 단말, TRP, 위치 서버 및/또는 LMF의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [286] 도 13을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 동작 1301에서, 위치 서버 및/또는 LMF 는, 단말에게 설정 정보(configuration)를 송신할 수 있으며, 단말은 이를 수신할 수 있다.
- [287] 한편, 다양한 실시예들에 따른 동작 1303 에서, 위치 서버 및/또는 LMF 는, TRP 에게 기준 설정 정보를 송신할 수 있으며, TRP 는 이를 수신할 수 있다. 다양한 실시예들에 따른 동작 1305 에서, TRP 는 기준 설정 정보를 단말에게 송신할 수 있으며, 단말은 이를 수신할 수 있다. 이 경우, 다양한 실시예들에 따른 동작 1301 은 생략될 수 있다.
- [288] 반대로, 다양한 실시예들에 따른 동작 1303 및 1305은 생략될 수 있다. 이 경우, 다양한 실시예들에 따른 동작 1301 은 수행될 수 있다.
- [289] 즉, 다양한 실시예들에 따른 동작 1301 과, 다양한 실시예들에 따른 동작 1303 및 1305 은 선택적일 수 있다.
- [290] 다양한 실시예들에 따른 동작 1307 에서, TRP 은 단말에게 설정 정보와 관련된 신호를 전송할 수 있으며, 단말은 이를 수신할 수 있다. 예를 들어, 설정 정보와 관련된 신호는 단말의 측위를 위한 신호일 수 있다.
- [291] 다양한 실시예들에 따른 동작 1309 에서, 단말은 측위와 관련된 신호를 TRP 로 송신할 수 있으며, TRP 는 이를 수신할 수 있다. 다양한 실시예들에 따른 동작 1311 에서, TRP 는 측위와 관련된 신호를 위치 서버 및/또는 LMF 로 송신할 수

- 있으며, 위치 서버 및/또는 LMF 는 이를 수신할 수 있다.
- [292] 한편, 다양한 실시예들에 따른 동작 1313 에서, 단말은 측위와 관련된 신호를 위치 서버 및/또는 LMF 로 송신할 수 있으며, 위치 서버 및/또는 LMF 는 이를 수신할 수 있다. 이 경우, 다양한 실시예들에 따른 동작 1309 및 1311 은 생략될 수 있다.
- [293] 반대로, 다양한 실시예들에 따른 동작 1313 은 생략될 수 있다. 이 경우, 다양한 실시예들에 따른 동작 1311 및 1313 은 수행될 수 있다.
- [294] 즉, 다양한 실시예들에 따른 동작 1309 및 1311 과, 다양한 실시예들에 따른 동작 1313 은 선택적일 수 있다.
- [295] 다양한 실시예들에 따르면, 측위와 관련된 신호는 설정 정보 및/또는 설정 정보와 관련된 신호에 기초하여 획득된 것일 수 있다.
- [296] 도 14 은 다양한 실시예들에 따른 단말, TRP, 위치 서버 및/또는 LMF 의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [297] 도 14(a) 을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 동작 1401(a) 에서, 단말은 설정 정보를 수신할 수 있다.
- [298] 다양한 실시예들에 따른 동작 1403(a) 에서, 단말은 설정 정보와 관련된 신호를 수신할 수 있다.
- [299] 다양한 실시예들에 따른 동작 1405(a) 에서, 단말은 측위와 관련된 정보를 송신할 수 있다.
- [300] 도 14(b) 를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 동작 1401(b) 에서 TRP 는 위치 서버 및/또는 LMF 로부터 설정 정보를 수신할 수 있으며, 이를 단말에게 송신할 수 있다.
- [301] 다양한 실시예들에 따른 동작 1403(b) 에서, TRP 는 설정 정보와 관련된 신호를 송신할 수 있다.
- [302] 다양한 실시예들에 따른 동작 1405(b) 에서, TRP 는 측위와 관련된 정보를 수신할 수 있으며, 이를 위치 서버 및/또는 LMF 로 송신할 수 있다.
- [303] 도 14(c) 를 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 동작 1401(c) 에서, 위치 서버 및/또는 LMF 는 설정 정보를 송신할 수 있다.
- [304] 다양한 실시예들에 따른 동작 1405(c) 에서, 위치 서버 및/또는 LMF 는 측위와 관련된 정보를 수신할 수 있다.
- [305] 예를 들어, 상술한 설정 정보는, 이하의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 reference configuration (information), 기준 설정 (정보), 참조 설정 (정보), 위치 서버 및/또는 LMF 및/또는 TRP 가 단말로 전송/설정하는 하나 이상의 정보 등과 관련된 것으로 이해되거나 및/또는 해당 reference configuration (information), 기준 설정 (정보), 참조 설정 (정보), 위치 서버 및/또는 LMF 및/또는 TRP 가 단말로 전송/설정하는 하나 이상의 정보 등인 것으로 이해될 수 있다.
- [306] 예를 들어, 상술한 측위와 관련된 신호는, 이하의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 단말이 보고하는 정보 중 하나 이상과 관련된 신호로 이해되거나

및/또는 해당 단말이 보고하는 정보 중 하나 이상을 포함하는 신호로 이해될 수 있다.

- [307] 예를 들어, 이하의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 기지국, gNB, 셀 등은 TRP, TP 나 이와 동일한 역할을 하는 임의의 장치 등으로 대체될 수 있다.
- [308] 예를 들어, 이하의 다양한 실시예들에 대한 설명에서 위치 서버는 LMF 나 이와 동일한 역할을 하는 임의의 장치 등으로 대체될 수 있다.
- [309] 각 다양한 실시예들에 따른 동작에서의 보다 구체적인 동작, 기능, 용어 등은 후술되는 다양한 실시예들에 기반하여 수행되고 설명될 수 있다. 한편, 각 다양한 실시예들에 따른 동작들은 예시적인 것으로, 각 실시예의 구체적인 내용에 따라 상술한 동작들 중 하나 이상의 동작은 생략될 수 있다.
- [310] 이하에서는 다양한 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 이하에서 설명되는 다양한 실시예들은 상호 배척되지 않는 한 전부 또는 일부가 결합되어 또 다른 다양한 실시예들을 구성할 수도 있으며, 이는 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있다.
- [311] 통상적인 물리적 채널 측면에서 측위 절차는 단말에서 PRS 수신을 위해 측정 갭 (measurement gap) 에 대한 요청을 전달하는 것을 시작으로, 기지국/서버에서 해당 측정 갭에 대한 정보를 전달하고, 단말은 해당 갭 내에서 PRS를 전송하게 된다.
- [312] 단말은 지정된 해당 구간에서 PRS를 수신을 하고 측정 결과를 보고 하기 위해 UL 채널에 관한 스케줄링 요청 (scheduling request) 를 기지국/서버로 전달하게 된다. 기지국/서버는 PDCCH를 통해 해당 자원에 대한 스케줄링 정보를 단말로 전달하게 되고, 단말은 지정된 자원을 통해 측정 결과에 대한 보고를 수행하게 된다.
- [313] 그러나, 릴리즈 17 (Rel. 17) 부터 지연에 대한 요구 조건이 이전 보다 더 짧아졌기 때문에 이를 충족하기 위한 추가적인 메커니즘이 필요할 수 있다. 일반적으로 단말이 DL 측위 측정 (positioning measurement) 에 소요되는 시간은 DL PRS 자원에 주기 (periodicity) 와 측정 갭에 대한 주기의 적어도 최소 공배수의 배수만큼 소요된다. 예를 들어, 그 값의 범위는 {20, 40, 80, 160, 320, 640, 1280, 2560, 5120, 10240} ms 가 될 수 있다. 이는 릴리즈 17 에서 목표로 하는 물리 계층 지연 (physical layer latency) (10ms) 보다 크다.
- [314] 다양한 실시예들에 따르면, 물리 계층 측면에서 단말의 위치 측정에 대한 지연을 감소시키는 방법이 제공될 수 있다.
- [315] 도 15 는 다양한 실시예들에 적용 가능한 물리 계층 관점에서의 측위 절차의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [316] 도 15 를 참조하면, 예를 들어, 그랜트 기반 하향링크 측위 측정 (grant based DL-positioning measurement) 의 경우, 단말은 PRS 측정을 위해 측정 갭에 대한 요구를 기지국으로 전달할 수 있다. 기지국은 측정 갭 설정 (measurement gap configuration) 에 대한 정보를 전달할 수 있다. 단말은 지정된 갭 내에서 설정된

PRS 자원 및/또는 집합을 수신할 수 있다. 단말은 해당 구간에서 PRS 측정을 하고 그 결과를 보고하기 위해 자원 할당을 요구할 수 있다. 이후, 단말은 전송할 UL 데이터에 대한 자원을 요청 (예를 들어, scheduling request) 하고, 기지국은 해당 요청에 대하여 단말이 측정 결과를 보고할 수 있도록 UL 자원을 할당 할 수 있다. 단말은 할당된 자원을 통해 측정에 대한 결과 값을 전달할 수 있다.

[317] 다양한 실시예들에 따르면, 측정 갭과 PRS 자원에 관련된 측정 자체의 시간에 소요되는 지연을 감소시키는 방법이 제공될 수 있다.

[318] 다양한 실시예들에 따르면, 측정 보고 관점에서 시간에 대한 지연을 감소시키는 방법이 제공될 수 있다.

[319] 예를 들어, 단말은 보조 데이터 (assistance data) 를 통해 측정할 PRS 자원 및/또는 집합에 대한 자원 정보를 할당 받을 수 있다. 더불어, 단말은 측정을 수행할 측정 갭에 대한 정보 역시 전달 받을 수 있다.

[320] 일반적으로 단말이 측정 갭 내에 존재하는 PRS 자원들을 측정하는 것이 기본적인 동작이 될 수 있으나, 측정 갭에 대한 설정이 없더라도, 단말은 지정된 PRS 자원들을 측위 측정에 활용할 수 있다.

[321] 예를 들어, LMF는 시스템 정보 및/또는 RRC 시그널링을 통하여 PRS 자원에 관한 설정을 전달할 수 있다. 단말에서 PRS를 측정할 수 있는 측정 갭에 대한 정보는 기지국에서 관련 정보 (예를 들어, *MeasGapConfig*) 를 통하여 전달될 수 있다. 서버에서 위치 측정에 대한 요청이 단말에게 지시될 경우, 단말은 인접한 측정 갭에서 PRS를 수신할 수 있다. 다만, 다만, 기지국에서 단말의 어디 시점에서 측정을 수행하고 측정 보고를 어떤 시점에서 원하는 지를 알 수 없을 수 있다. 따라서, 단말은 스케줄링 요청 (scheduling request(PUCCH)) 를 통하여 기지국에게 정보를 전달할 자원을 요청할 수 있다.

[322] 다양한 실시예들에 따르면, 별도의 스케줄링 요청 없이 단말이 측정 보고를 함으로써, 지연 측면에서 더 빠르게 측정 결과가 LMF 로 전달될 수 있는 방법이 제공될 수 있다. measurement report를 함으로써, latency 측면에서 조금 더 빠르게 측정 결과를 LMF로 전달 할 수 있는 방법에 대해 기술한다.

[323] 예를 들어, 기지국 및/또는 서버는 단말에게 측정 보고에 사용될 PUSCH 에 대한 자원을 미리 설정해줄 수 있다.

[324] 예를 들어, URLLC (Ultra-Reliable and Low Latency Communications) 등에서 적용 및 사용되는 설정된 그랜트 (configured grant) 에 대한 기술은 표 7 을 참조할 수 있다.

[325] [표 7]

6.1.2.3 Resource allocation for uplink transmission with configured grant

When PUSCH resource allocation is semi-statically configured by higher layer parameter *configuredGrantConfig* in *BWP-UplinkDedicated* information element, and the PUSCH transmission corresponding to a configured grant, the following higher layer parameters are applied in the transmission:

- For Type 1 PUSCH transmissions with a configured grant, the following parameters are given in *configuredGrantConfig* unless mentioned otherwise:
 - For the determination of the PUSCH repetition type, if the higher layer parameter *pusch-RepTypeIndicator* in *rrc-ConfiguredUplinkGrant* is configured and set to 'pusch-RepTypeB', PUSCH repetition type B is applied; otherwise, PUSCH repetition type A is applied;
 - For PUSCH repetition type A, the selection of the time domain resource allocation table follows the rules for DCI format 0_0 on UE specific search space, as defined in Clause 6.1.2.1.1.
 - For PUSCH repetition type B, the selection of the time domain resource allocation table is as follows:
 - If *pusch-RepTypeIndicatorDCI-0-1* in *pusch-Config* is configured and set to 'pusch-RepTypeB', *pusch-TimeDomainResourceAllocationListDCI-0-1* in *pusch-Config* is used;
 - Otherwise, *pusch-TimeDomainResourceAllocationListDCI-0-2* in *pusch-Config* is used.
 - It is not expected that *pusch-RepTypeIndicator* in *rrc-ConfiguredUplinkGrant* is configured with 'pusch-RepTypeB' when none of *pusch-RepTypeIndicatorDCI-0-1* and *pusch-RepTypeIndicatorDCI-0-2* in *pusch-Config* is set to 'pusch-RepTypeB'.
- The higher layer parameter *timeDomainAllocation* value m provides a row index $m+1$ pointing to the determined time domain resource allocation table, where the start symbol and length are determined following the procedure defined in Clause 6.1.2.1;
- Frequency domain resource allocation is determined by the N LSB bits in the higher layer parameter *frequencyDomainAllocation*, forming a bit sequence $f_{17}, \dots, f_1, f_0$, where f_0 is the LSB, according to the procedure in Clause 6.1.2.2 and N is determined as the size of frequency domain resource assignment field in DCI format 0_1 for a given resource allocation type indicated by *resourceAllocation*, except if *useInterlacePUCCH-PUSCH* in *BWP-UplinkDedicated* is configured, in which case uplink type 2 resource allocation is used wherein the UE interprets the LSB bits in the higher layer parameter *frequencyDomainAllocation* as for the frequency domain resource assignment field of DCI 0_1 according to the procedure in Clause 6.1.2.2.3;
- The I_{MCS} is provided by higher layer parameter *mcsAndTBS*;
- Number of DM-RS CDM groups, DM-RS ports, SRS resource indication and DM-RS sequence initialization are determined as in Clause 7.3.1.1.2 of [5, TS 38.212], and the antenna port value, the bit value for DM-RS sequence initialization, precoding information and number of layers, SRS resource indicator are provided by *antennaPort*, *dmrs-SeqInitialization*, *precodingAndNumberOfLayers*, and *srs-ResourceIndicator* respectively;
- When frequency hopping is enabled, the frequency offset between two frequency hops can be configured by higher layer parameter *frequencyHoppingOffset*.
- For Type 2 PUSCH transmissions with a configured grant: the resource allocation follows the higher layer configuration according to [10, TS 38.321], and UL grant received on the DCI.
 - The PUSCH repetition type and the time domain resource allocation table are determined by the PUSCH repetition type and the time domain resource allocation table associated with the UL grant received on the DCI, respectively, as defined in Clause 6.1.2.1.

[326]

For PUSCH transmissions with a Type 1 or Type 2 configured grant, the number of (nominal) repetitions K to be applied to the transmitted transport block is provided by the indexed row in the time domain resource allocation table if *numberOfRepetitions* is present in the table; otherwise K is provided by the higher layer configured parameters *repK*.

The UE shall not transmit anything on the resources configured by *configuredGrantConfig* if the higher layers did not deliver a transport block to transmit on the resources allocated for uplink transmission without grant.

A set of allowed periodicities P are defined in [12, TS 38.331]. The higher layer parameter *cg-nrofSlots*, provides the number of consecutive slots allocated within a configured grant period. The higher layer parameter *cg-nrofPUSCH-InSlot* provides the number of consecutive PUSCH allocations within a slot, where the first PUSCH allocation follows the higher layer parameter *timeDomainAllocation* for Type 1 PUSCH transmission or the higher layer configuration according to [10, TS 38.321], and UL grant received on the DCI for Type 2 PUSCH transmissions, and the remaining PUSCH allocations have the same length and PUSCH mapping type, and are appended following the previous allocations without any gaps. The same combination of start symbol and length and PUSCH mapping type repeats over the consecutively allocated slots.

For operation with shared spectrum channel access where a UE is performing uplink transmission with configured grants in contiguous OFDM symbols on all resource blocks of an RB set, for the first such UL transmission the UE determines a duration of a cyclic prefix extension T_{ext} to be applied for transmission according to [4, TS 38.211] where the index for Δ_i [4, TS 38.211] is chosen randomly from a set of values configured by higher layers according to the following rule:

- If the first such UL transmission is within a channel occupancy initiated by the gNB (defined in Clause 4 of [16, TS 37.213]), the set of values is determined by *cg-StartingFullBW-InsideCOT*;
- otherwise, the set of values is determined by *cg-StartingFullBW-OutsideCOT*.

For operation with shared spectrum channel access where a UE is performing uplink transmission with configured grants in contiguous OFDM symbols on fewer than all resource blocks of an RB set, for the first such UL transmission the UE determines a duration of a cyclic prefix extension T_{ext} to be applied for transmission according to [4, TS 38.211] according to the following rule:

- If the first such UL transmission is within a channel occupancy initiated by the gNB (defined in Clause 4 of [16, TS 37.213]), the index for Δ_i [4, TS 38.211] is equal to *cg-StartingPartialBW-InsideCOT*;
- otherwise, the index for Δ_i [4, TS 38.211] is equal to *cg-StartingPartialBW-OutsideCOT*.

6.1.2.3.1 Transport Block repetition for uplink transmissions of PUSCH repetition Type A with a configured grant

The procedures described in this clause apply to PUSCH transmissions of PUSCH repetition Type A with a Type 1 or Type 2 configured grant.

The higher layer parameter *repK-RV* defines the redundancy version pattern to be applied to the repetitions. If *cg-RetransmissionTimer* is provided, the redundancy version for uplink transmission with a configured grant is determined by the UE. If the parameter *repK-RV* is not provided in the *configuredGrantConfig* and *cg-RetransmissionTimer* is not provided, the redundancy version for

[327]

uplink transmissions with a configured grant shall be set to 0. If the parameter *repK-RV* is provided in the *configuredGrantConfig* and *cg-RetransmissionTimer* is not provided, for the *n*th transmission occasion among *K* repetitions, *n*=1, 2, ..., *K*, it is associated with $(\text{mod}(n-1,4)+1)^{\text{th}}$ value in the configured RV sequence. If a configured grant configuration is configured with *startingFromRV0* set to 'off', the initial transmission of a transport block may only start at the first transmission occasion of the *K* repetitions. Otherwise, the initial transmission of a transport block may start at

- the first transmission occasion of the *K* repetitions if the configured RV sequence is {0,2,3,1},
- any of the transmission occasions of the *K* repetitions that are associated with RV=0 if the configured RV sequence is {0,3,0,3},
- any of the transmission occasions of the *K* repetitions if the configured RV sequence is {0,0,0,0}, except the last transmission occasion when $K \geq 8$.

For any RV sequence, the repetitions shall be terminated after transmitting *K* repetitions, or at the last transmission occasion among the *K* repetitions within the period *P*, or from the starting symbol of the repetition that overlaps with a PUSCH with the same HARQ process scheduled by DCI format 0_0, 0_1 or 0_2, whichever is reached first. In addition, the UE shall terminate the repetition of a transport block in a PUSCH transmission if the UE receives a DCI format 0_1 with DFI flag provided and set to '1', and if in this DCI the UE detects ACK for the HARQ process corresponding to that transport block.

The UE is not expected to be configured with the time duration for the transmission of *K* repetitions larger than the time duration derived by the periodicity *P*. If the UE determines that, for a transmission occasion, the number of symbols available for the PUSCH transmission in a slot is smaller than transmission duration *L*, the UE does not transmit the PUSCH in the transmission occasion.

For both Type 1 and Type 2 PUSCH transmissions with a configured grant, when $K > 1$, the UE shall repeat the TB across the *K* consecutive slots applying the same symbol allocation in each slot, except if the UE is provided with higher layer parameters *cg-nrofSlots* and *cg-nrofPUSCH-InSlot*, in which case the UE repeats the TB in the *repK* earliest consecutive transmission occasion candidates within the same configuration. A Type 1 or Type 2 PUSCH transmission with a configured grant in a slot is omitted according to the conditions in Clause 9, Clause 11.1 and Clause 11.2A of [6, TS38.213].

6.1.2.3.2 Transport Block repetition for uplink transmissions of PUSCH repetition Type B with a configured grant

The procedures described in this Clause apply to PUSCH transmissions of PUSCH repetition type B with a Type 1 or Type 2 configured grant.

For PUSCH transmissions with a Type 1 or Type 2 configured grant, the nominal repetitions and the actual repetitions are determined according to the procedures for PUSCH repetition Type B defined in Clause 6.1.2.1. The higher layer configured parameters *repK-RV* defines the redundancy version pattern to be applied to the repetitions. If the parameter *repK-RV* is not provided in the *configuredGrantConfig*, the redundancy version for each actual repetition with a configured grant shall be set to 0. Otherwise, for the *n*th transmission occasion among all the actual repetitions (including the actual repetitions that are omitted) of the *K* nominal repetitions, it

[328]

is associated with $(\text{mod}(n-1,4)+1)^{\text{th}}$ value in the configured RV sequence. If a configured grant configuration is configured with *startingFromRV0* set to 'off', the initial transmission of a transport block may only start at the first transmission occasion of the actual repetitions. Otherwise, the initial transmission of a transport block may start at

- the first transmission occasion of the actual repetitions if the configured RV sequence is {0,2,3,1},
- any of the transmission occasions of the actual repetitions that are associated with RV=0 if the configured RV sequence is {0,3,0,3},
- any of the transmission occasions of the actual repetitions if the configured RV sequence is {0,0,0,0}, except the actual repetitions within the last nominal repetition when $K \geq 8$.

For any RV sequence, the repetitions shall be terminated after transmitting K nominal repetitions, or at the last transmission occasion among the K nominal repetitions within the period P , or from the starting symbol of a repetition that overlaps with a PUSCH with the same HARQ process scheduled by DCI format 0_0, 0_1 or 0_2, whichever is reached first. The UE is not expected to be configured with the time duration for the transmission of K nominal repetitions larger than the time duration derived by the periodicity P .

[in 38.321]

5.8.2 Uplink

There are two types of transmission without dynamic grant:

- configured grant Type 1 where an uplink grant is provided by RRC, and stored as configured uplink grant;
- configured grant Type 2 where an uplink grant is provided by PDCCH, and stored or cleared as configured uplink grant based on L1 signalling indicating configured uplink grant activation or deactivation.

Type 1 and Type 2 are configured by RRC per Serving Cell and per BWP. Multiple configurations can be active simultaneously in the same BWP. For Type 2, activation and deactivation are independent among the Serving Cells. For the same BWP, the MAC entity can be configured with both Type 1 and Type 2.

RRC configures the following parameters when the configured grant Type 1 is configured:

- *cs-RNTI*: CS-RNTI for retransmission;
- *periodicity*: periodicity of the configured grant Type 1;
- *timeDomainOffset*: Offset of a resource with respect to $\text{SFN} = \text{timeReferenceSFN}$ in time domain;
- *timeDomainAllocation*: Allocation of configured uplink grant in time domain which contains *startSymbolAndLength* (i.e. *SLIV* in TS 38.214 [7]) or *startSymbol* (i.e. *S* in TS 38.214 [7]);
- *nrofHARQ-Processes*: the number of HARQ processes for configured grant;
- *harq-ProcID-Offset*: offset of HARQ process for configured grant for operation with shared spectrum channel access;
- *harq-ProcID-Offset2*: offset of HARQ process for configured grant;
- *timeReferenceSFN*: SFN used for determination of the offset of a resource in time domain. The UE uses the closest SFN with the indicated number preceding the reception of the configured grant configuration.

[329]

RRC configures the following parameters when the configured grant Type 2 is configured:

- *cs-RNTI*: CS-RNTI for activation, deactivation, and retransmission;
- *periodicity*: periodicity of the configured grant Type 2;
- *nrofHARQ-Processes*: the number of HARQ processes for configured grant;
- *harq-ProcID-Offset*: offset of HARQ process for configured grant for operation with shared spectrum channel access;
- *harq-ProcID-Offset2*: offset of HARQ process for configured grant.

RRC configures the following parameters when retransmissions on configured uplink grant is configured:

- *cg-RetransmissionTimer*: the duration after a configured grant (re)transmission of a HARQ process when the UE shall not autonomously retransmit that HARQ process.

Upon configuration of a configured grant Type 1 for a Serving Cell by upper layers, the MAC entity shall:

- 1> store the uplink grant provided by upper layers as a configured uplink grant for the indicated Serving Cell;
- 1> initialise or re-initialise the configured uplink grant to start in the symbol according to *timeDomainOffset*, *timeReferenceSFN*, and *S* (derived from *SLIV* or provided by *startSymbol* as specified in TS 38.214 [7]), and to reoccur with *periodicity*.

After an uplink grant is configured for a configured grant Type 1, the MAC entity shall consider sequentially that the N^{th} ($N \geq 0$) uplink grant occurs in the symbol for which:

$$[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}] = (\text{timeReferenceSFN} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{timeDomainOffset} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + S + N \times \text{periodicity}) \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}).$$

After an uplink grant is configured for a configured grant Type 2, the MAC entity shall consider sequentially that the N^{th} ($N \geq 0$) uplink grant occurs in the symbol for which:

$$[(SFN \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + (\text{slot number in the frame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}) + \text{symbol number in the slot}] = [(SFN_{\text{start time}} \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{slot}_{\text{start time}} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot} + \text{symbol}_{\text{start time}}) + N \times \text{periodicity}] \text{ modulo } (1024 \times \text{numberOfSlotsPerFrame} \times \text{numberOfSymbolsPerSlot}).$$

where $SFN_{\text{start time}}$, $\text{slot}_{\text{start time}}$, and $\text{symbol}_{\text{start time}}$ are the SFN, slot, and symbol, respectively, of the first transmission opportunity of PUSCH where the configured uplink grant was (re-)initialised. If *cg-nrofPUSCH-InSlot* or *cg-nrofSlots* is configured for a configured grant Type 1 or Type 2, the MAC entity shall consider the uplink grants occur in those additional PUSCH allocations as specified in clause 6.1.2.3 of TS 38.214 [7].

NOTE: In case of unaligned SFN across carriers in a cell group, the SFN of the concerned Serving Cell is used to calculate the occurrences of configured uplink grants.

When the configured uplink grant is released by upper layers, all the corresponding configurations shall be released and all corresponding uplink grants shall be cleared.

[330]

The MAC entity shall:

1> if at least one configured uplink grant confirmation has been triggered and not cancelled; and

1> if the MAC entity has UL resources allocated for new transmission:

2> if, in this MAC entity, at least one configured uplink grant is configured by *configuredGrantConfigToAddModList*:

3> instruct the Multiplexing and Assembly procedure to generate a Multiple Entry Configured Grant Confirmation MAC CE as defined in clause 6.1.3.31.

2> else:

3> instruct the Multiplexing and Assembly procedure to generate a Configured Grant Confirmation MAC CE as defined in clause 6.1.3.7.

2> cancel the triggered configured uplink grant confirmation.

For a configured grant Type 2, the MAC entity shall clear the configured uplink grant(s) immediately after first transmission of Configured Grant Confirmation MAC CE or Multiple Entry Configured Grant Confirmation MAC CE which confirms the configured uplink grant deactivation.

Retransmissions use:

- repetition of configured uplink grants; or
- received uplink grants addressed to CS-RNTI; or
- configured uplink grants with *cg-RetransmissionTimer* configured.

[331] 예를 들어, 해당 PUSCH의 자원(측정 보고에 사용될 PUSCH)은 주기성을 가지고 있을 수 있다.

[332] 예를 들어, 설정된 그랜트처럼, 해당 PUSCH 자원은 단일 설정 및/또는 서로 다른 서비스 및/또는 측위 방법 등과 같은 측위 보고의 정보에 따라 및/또는 복수의 설정을 통하여 다수의 PUSCH 자원들이 설정될 수 있다. 해당 설정은 URLLC를 위해 적용될 수 있는 설정된 그랜트의 자원을 공유하거나 및/또는 측위 측정을 위하여 별도의 설정을 통하여 지시될 수 있다. 이렇게 공유된 자원의 경우, 단말은 URLLC에서 사용된 설정된 그랜트 타입#2 (configured grant type #2) 와 같이 지정된 자원에 대해 DCI를 사용하거나 및/또는 다른 DL 신호를 이용하여 미리 설정된 자원을 활성화 (activation) 및/또는 비활성화 (deactivation) 할 수 있다.

[333] 추가적으로, 피드백(feedback)에 대한 지연 감소를 위하여, 단말에서 동일 데이터에 대한 반복 전송에 대한 메커니즘 (설정된 그랜트 내에서) 역시 동일하게 적용될 수 있다. 더불어, 해당 설정은 BWP (bandwidth part) 별 달리 설정되거나 및/또는 BWP 별 공통 설정 될 수 있으며, RRC 시그널링 및/또는 PDCCH (addressed to CS-RNTI)를 통해 기지국으로부터 단말에게 설정 될 수 있다.

[334] 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 능력 (capability)에 대한 보고 시에, 방법에 무관한 PRS 자원 측정에 관한 능력 (capability for PRS resource measurement)를 이용하여 해당 기능 (function)을 지원하는 지 여부를 알리거나, 및/또는 각각의

측위 방법에 대한 구체적으로 (capability for each positioning measurement) 전달될 수 있는 능력을 통해 해당 정보를 전달 할 수 있다.

[335] 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 상기의 설정을 바탕으로, 후술되는 다양한 실시예들에 따른 형태로 기 설정된 PUSCH 자원을 통해 측정 보고를 수행할 수 있다.

[336] 일반적으로, 측정 갭에 대한 설정은 기지국에서 단말에게 설정이 지시될 수 있다. LMF는 단말이 측정하는 PRS 자원에 대한 설정을 지시하고, LPP 메시지를 통해 단말에게 설정된 PRS 자원을 통해 측정을 수행하도록 지시하게 되어, 기지국에서는 단말이 어디 시점에서 실질적으로 측정을 수행한 지 알 수 없을 수 있다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 (스케줄링 요청을 통한) PUSCH에 대한 자원 요청을 통해 측정 보고에 대한 자원을 요청할 수 있다. 기지국은 해당 스케줄링 요청을 통하여 단말이 측정이 끝났음을 인지할 수 있다. 측정 갭은 N 시스템 프레임 (system frame) 단위로 주기성을 가지고, 서브프레임 단위 내에서 측정 갭이 존재하며, 이 때의 구간 (duration) 역시 설정에 의하여 지시될 수 있다.

[337] 다양한 실시예들에 따르면, 단말이 별도의 PUCCH (예를 들어, scheduling request) 없이 단말에게 측위 측정을 기지국 및/또는 서버로 전달하는 방법이 제공될 수 있다.

[338] 다양한 실시예들에 따르면, 측정 갭이 설정된 경우/측정 갭이 설정되지 않은 경우에 대하여 적용 가능한 방법이 제공될 수 있다.

[339] **방법 #1:** 기지국에서 모든 측정 갭 이후 인접한 미리 설정된 PUSCH 자원 (및/또는 PUSCH 기회) 에서 PUSCH 디코딩

[340] 다양한 실시예들에 따르면, 기지국에서 LMF로부터 단말에게 전송된 측위 요청 (positioning request) 에 대한 정보를 알 수 없으며, 기지국은 단말이 어느 시점의 MG (measurement gap, 측정 갭) 를 통해 측정을 수행하는지 모르기 때문에, 기지국은 MG 이후 가장 인접한 설정된 그랜트로 설정된 PUSCH 자원 (예를 들어, PUSCH occasion, PO. 다양한 실시예들에 대한 설명에서 PUSCH 자원은 PUSCH 기회로 대체될 수 있으며, PUSCH 기회는 PUSCH 자원으로 대체될 수 있다.) 에서 측정 보고에 대한 디코딩을 수행하게 되면, 단말 역시 해당 자원을 통하여 측정 보고를 전달할 수 있다.

[341] 다양한 실시예들에 따르면, 별도의 설정/지시 없이 측정 갭에서 가장 인접한 PUSCH 자원에서 측정 보고가 송신되어, 시그널링 오버헤드 및/또는 지연이 감소될 수 있다.

[342] **방법 #2:** 단말은 MG 이후 및/또는 측정 수행이 끝난 시점부터 일정 시간 이후 및/또는 특정 N PUSCH 자원 (및/또는 PUSCH 기회) 에서 측정 보고 반복 송신

[343] 다양한 실시예들에 따른 방법 #1의 경우, 측정 갭 이후 단일 설정된 PUSCH 기회에서 기지국이 디코딩을 수행하기 때문에, 단말의 처리 능력 (processing capability) 에 의하거나 별도의 딜레이로 인하여 실제 측정 보고를 가장 인접한 설정된 PUSCH 기회를 통해 전달 못할 경우가 발생할 수 있다.

- [344] 다양한 실시예들에 따르면, 기지국에서 단말에게 반복 전송에 대한 정보를 알려 주는 방식이 제공될 수 있다. 따라서, 기지국은 시스템 메시지 및/또는 RRC 시그널링을 통해 T 심볼 및/또는 슬롯 및/또는 서브프레임에 대한 전송 시간을 지시하거나, 및/또는 해당 일정 시간은 단말 능력 보고 (capability reporting) 에 의하여 보고된 값에 기반하여 기지국이 별도로 설정되거나, 특정 값으로 사전에 약속될 수 있다.
- [345] 다양한 실시예들에 따르면, 기 설정된 PUSCH 자원 (예를 들어, PUSCH 기회)에 대해 측정을 보낼 PUSCH 자원들에 대한 반복 설정에 대한 횟수가 지시될 수 있다. 예를 들어, 단말은 실제로 측정을 진행한 측정 갭 이후 설정된 시간 내에 존재하는 PUSCH를 통해 측정을 반복 송신하거나 및/또는 반복 송신 횟수만큼의 PUSCH 기회에서 측정 보고를 송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 설정/지시 해준 시간 및/또는 횟수 동안에 존재하는 모든 PUSCH 기회에 대해서 모두 디코딩을 수행할 수 있다. 예를 들어, 해당 반복 (repetition) 은 동일 데이터의 반복이거나 및/또는 측정 보고의 크기 (size) 가 고려되어, 여분의 PUSCH 기회가 할당되는 것으로 해석되어 각각 다른 데이터가 송신될 수 있다. 및/또는 특정 타이밍 윈도우 및/또는 타이머가 설정되고, 타이밍 윈도우 및/또는 타이머가 종료 (expire) 될 때까지, 단말에서는 측정된 측정 보고에 대한 결과를 해당 기간 동안 존재하는 PUSCH 기회를 통해 PUSCH 를 전달할 수 있다.
- [346] 방법 #3: MG 이후 존재하는 미리 설정된 PUSCH 자원 (및/또는 PUSCH 기회)에 대해서 특정 PUSCH 자원 지시 및 지시된 자원을 통한 측정 보고 송신
- [347] 다양한 실시예들에 따른 방법 #2의 경우, 연속된 모든 PUSCH 자원 및/또는 PUSCH 기회들을 통해 측정 보고가 설정/지시될 수 있다.
- [348] 다양한 실시예들에 따르면, 방법 #2 대비 자원의 효율적 활용을 위해 특정 PUSCH 자원들을 선택/지시되도록 하여, 자원 활용 측면에서 유연하게 설정/지시되는 방법이 제공될 수 있다.
- [349] 다양한 실시예들에 따르면, 비트맵 (bitmap) 형태로 온/오프 지시 (on/off indication) 을 통해 전달될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 'on' 으로 설정된 모든 PUSCH 자원에서 측위 측정을 보고할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 기지국은 'on' 으로 설정된 PUSCH 자원에서 디코딩을 수행할 수 있다.
- [350] 다양한 실시예들에 따르면, 비트맵은 복수의 비트맵 (및/또는 패턴) 이 설정될 수 있으며, MAC-CE/DCI를 통해 스위칭/업데이트 될 수 있다.
- [351] 방법 #4: 단말에서 스케줄링 요청 (Scheduling request, SR) 대신 MAC CE 및/또는 별도의 UCI 와 같은 lower layer signaling을 통해 측정 보고에 대한 활성화 (activation) 를 기지국으로 전달, 이후 미리 설정된 PUSCH 자원 및/또는 PUSCH 기회를 통하여 측정 보고 송신
- [352] 도 16 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [353] 도 16 을 참조하면, 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 RRC 가 아닌 lower layer

signaling을 통하여 측정 보고가 수행된 이후, 측정 보고가 준비된 시점 및/또는 이전에 미리 설정된 미리 설정된 (preconfigured) PUSCH 자원에 대한 사용 유/무가 지시될 수 있다.

- [354] 다양한 실시예들에 따르면, 기지국은 해당 시그널링을 검출 (detection) 한 시점 이후 및/또는 가장 인접한 MG 이후의 가장 빠른 자원 (earliest resource) 에서 디코딩을 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 단말은 해당 자원을 통하여 측정 보고를 할 수 있다.
- [355] 다양한 실시예들에 따르면, 활성화에 대한 신호는 MG 이전 및/또는 이후 모두 송신될 수 있다.
- [356] 방법 #4-1: 방법 #4의 활성화 신호의 활용 측면에서 연속된 PUSCH 자원에 대한 추가 정보 전달
- [357] 도 17 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [358] 다양한 실시예들에 따른 방법#4 의 경우, 단일 PUSCH 자원을 통하여 측정 보고가 전달될 수 있다.
- [359] 도 17 을 참조하면, 다양한 실시예들에 따르면, 활성화 이후 측정 보고에 대한 자원으로 복수의 PUSCH 자원이 할당될 수 있다. 해당 정보는 사전에 시스템 정보를 통하여 송신되거나 및/또는 RRC 신호를 통하여 전달될 수 있다. 및/또는 다양한 실시예들에 따르면, 활성화 (및/또는 활성화 신호) 에 포함되어 전달될 수 있다.
- [360] 예를 들어, 만약 UCI(uplink control information) 를 통해 해당 정보가 전달 된다면 UCI 비트 자체가 이용되거나 및/또는 시퀀스의 순환 시프트 (cyclic shift) 에 따라 각각의 개수가 매핑되어 사용될 수 있다.
- [361] 및/또는 다양한 실시예들에 따른 방법#2 에서와 같이, 개수가 아닌 시간에 대한 정보가 전달될 수 있다. 더불어, 각각의 PUSCH 자원에서는 동일 및/또는 다른 측정 보고에 대한 콘텐츠가 전달될 수 있다. 해당 지시는 다양한 실시예들에 따른 방법 #3을 통해 선택/지시될 수도 있다.
- [362] **방법 #4-2: 방법 #4의 lower layer signaling을 통해 측정 보고에 대한 활성화가 기지국으로 전달 activation의 정보에 multiple pre-configured PUSCH occasion에 대한 measurement report 자원 설정 포함 (for without measurement gap)**
- [363] 다양한 실시예들에 따른 방법 #4-2 는, 방법 #4와 #4-1을 측정 갭이 없어도 단말이 PRS 수신을 기대하고 측정하는 경우에 적용될 수 있다.
- [364] 다양한 실시예들에 따르면, 해당 시나리오는 단말이 측정 갭 없이도 PRS 수신을 기대하고 측정하기 때문에, 앞서 기술된 시나리오와는 달리 기지국에서는 측정 갭의 설정에 의거한 자원 예측 및/또는 계산이 불가능할 수 있다.
- [365] 즉, 단말이 활성화를 하는 시점과 동시에 미리 설정된 PUSCH 자원에 대하여 스스로 보고할 자원에 대한 정보를 함께 활성화 시에 알려줄 수 있다.

- [366] 도 18 은 다양한 실시예들에 따른 측정 보고를 위한 설정된 그랜트 자원을 위한 활성화 방법의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [367] 다양한 실시예들에 따르면, 도 18 을 참조하면, 단말은 직접적으로 기지국에서 어떠한 PUSCH 자원으로 측정 보고가 전달되었는지 알려줄 수 있다.
- [368] 다양한 실시예들에 따르면, 활성화에 사용되는 자원은 앞서 기술된 UCI 및/또는 MAC-CE 가 될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 활성화 이후 N 번째 PUSCH 자원이 지시되거나 및/또는 N번째 이후 M 번째까지 PUSCH 자원(N 번째~M 번째까지의 연속된 PUSCH 자원)이 사용되어 측정 보고를 보낸다는 정보가 전달되거나 및/또는 시간 정보 (time offset 및/또는 duration 및/또는 반복)가 전달되어 해당 오프셋 정보 이후 및/또는 반복/구간 동안의 PUSCH 자원을 통하여 측정 보고가 전달될 것을 기지국 및/또는 서버에 알려주는 방식이 될 수 있다. 를 전달 하여 해당 offset 정보 이후 반복/구간 동안의 PO자원을 통해 measurement report를 전달 할 것을 기지국 및 서버에 알려주는 방식이 된다.
- [369] 다양한 실시예들에 따르면, 상술된 각 방법에 대한 상세 기술 및 내용은 각 기술된 방법에만 쓰이는 것이 아니라, 다른 방법에 활용 될 수 있다.
- [370] 다양한 실시예들에 따르면, 측정 값 유무 상관 없이 역시 사용될 수 있다.
- [371] 다양한 실시예들에 따르면, 활성화에 들어가는 정보는 추가 다른 LPP 메시지를 통하여 전달될 수 있다.
- [372] 다양한 실시예들에 따르면, 상술된 방법은 RRC 상태에 상관없이 적용될 수 있다.
- [373] 다양한 실시예들에 따르면, 활성화는 MAC-CE 및/또는 UCI뿐 아니라, PRACH와 같은 다른 UL 채널에 확장 적용될 수 있다. 예를 들어, 단말은 RRC 커넥티드 상태에서 CG-based PUSCH 자원을 설정 받을 수 있다. 이후, 단말은 RRC 아이들 및/또는 인앤티브 상태로 변경될 수 있다. 이후, 단말은 RRC 아이들 및/또는 인앤티브 상태에서 측위 측정을 수행할 수 있으며, 여기서 일전에 설정 받은 CG-based PUSCH 자원이 이용될 수 있다. 예를 들어, CG-based PUSCH 자원 중 특정 자원에서 측위 측정 결과가 송신될 수 있으며, 특정 자원을 지시 및/또는 특정 자원을 활성화 시키는 신호로 PRACH 가 사용될 수 있다.
- [374] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술된 파라미터에 대해서는 단말이 온-디맨드 (on-demand) 형태로 PRS를 요청할 때 해당 정보 역시 전달이 가능할 수 있다.
- [375] 다양한 실시예들에 따르면, 해당 기능에 대해 지원하는 단말은 능력 보고 시에 관련 정보를 전달할 수 있다.
- [376] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술된 활성화는 측정 보고 및/또는 다수 측정 설정들에 대하여 트리거링 용도로 사용되는 메시지에도 적용될 수 있다.
- [377] 다양한 실시예들에 따르면, 상기에 기술된 내용은 주파수 계층 (frequency layer) 별 별도 설정 및/또는 공통 사용 설정이 될 수 있다. 더불어, 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술된 측정 보고 및/또는 미리 설정된 PUSCH 에 대한 활성화는

다른 단말로부터 LMF 및/또는 기지국으로 전달되는 다른 LPP 메시지 및/또는 low layer signaling으로 대체 될 수 있다. 또 다른 방식으로, 다양한 실시예들에 따르면, 주기적으로 보고될 PUSCH 자원이 설정되고, 해당 PUSCH 자원 송신 이전에 MG 등으로 인하여 측위 측정 값이 있으면, 보내고 없으면 생략되는 방식이 있을 수 있다.

[378] 온-디맨드 PRS

[379] 예를 들어, 온-디맨드 PRS 의 지원에 대한 논의는 표 8 을 참조할 수 있다.

[380] [표8]

Agreements:

- The network can signal predefined PRS configurations to the UE and the UE can select one to request. FFS if the UE can request a configuration with different parameters and exactly which parameters are flexible.
- Define a new LPP assistance data IE which can contain a set of possible on-demand DL-PRS configurations, where each on-demand DL-PRS configuration has an associated identifier.
- This new LPP assistance data IE can be included in an LPP Provide Assistance Data message and/or a new posSIB.
- The procedure(s) for on-demand DL-PRS should support at least the following functionality (up to RAN3 what is in NRPPa vs. OAM, etc.):
 - ✓ Providing the requested on-demand DL-PRS configuration information from an LMF to the gNB (e.g., explicit parameter or identifier of a predefined DL-PRS configuration), and confirmation of the request by the gNB
 - ✓ Provision of (possible/allowed) on-demand DL-PRS configurations that the gNB can support from a gNB to an LMF
 - ✓ TRP capability transfer (e.g., whether the RAN node supports the reconfiguration of DL-PRS, etc.)

[381] 예를 들어, 온-디맨드 DL-PRS 를 위한 파라미터들의 리스트가 지원될 수 있으며, 표 9 를 참조할 수 있다.

[382] [표9]

Agreement:

- For potential signaling of one or more parameters (such signaling is not yet agreed) for both UE- and LMF- initiated on-demand DL PRS request, consider at least the following (all parameters will not necessarily be supported and all parameters may not be applicable to both UE-initiated and LMF-initiated on-demand DL PRS request)
 1. Start/end time of DL PRS transmission
 2. DL PRS resource bandwidth
 3. DL-PRS resource set IDs
 4. DL PRS resource IDs
 5. DL PRS transmission periodicity and offset
 6. DL PRS resource repetition factor
 7. Number of DL PRS symbols per DL PRS resource
 8. DL PRS muting patterns
 9. DL PRS QCL information
 10. Number of TRPs
 11. Number of PRS resources per PRS resource set
 12. Number frequency layers or frequency layer indicator
 13. Beam directions
 14. Combsize, start PRB, Point A of DL PRS
 15. ON/OFF indicator of the DL PRS

FFS additional parameters indicated for UE and/or LMF initiated on-demand DL PRS request

- [383] 기본적으로, 온-디맨드 PRS 를 통하여 전달될 수 있는 파라미터는 보조 데이터를 통하여 전달되는 PRS 자원에 사용되는 모든 파라미터가 고려될 수 있다.
- [384] 다만 우려되는 것은, 현재 리스트된 온/오프 지시자 (ON/OFF indicator) 와 관련한 모호성이다. 현재 PRS의 경우 뮤팅 패턴 (muting pattern) 을 통해 PRS 자원에 대한 활성화/비활성화가 지원되고 있다. 해당 ON/OFF 지시자가 특정 PRS 자원 및/또는 특정 자원 집합 및/또는 특정 TRP 를 온/오프 하는 것을 의미하는 것이라면 뮤팅 패턴과 충돌될 수 있다. 따라서, 해당 파라미터가 어떠한 기능을 지원하기 위한 파라미터인지 명확히 할 필요성이 있다.
- [385] 온-디맨드 PRS 를 위한 파라미터와 관련하여, 논의되고 있는 온/오프 지시자가 특정 PRS 자원 및/또는 특정 자원 집합 및/또는 특정 TRP 를 온오프 하는 것을 의미하는 것이라면 뮤팅 패턴과 충돌될 수 있다.
- [386] 논의 되고 있는 ON/OFF 지시자에 대하여, 해당 파라미터가 어떤 기능을 지원하기 위한 파라미터인지 명확해질 필요가 있다.
- [387] 더불어, 온-디맨드 PRS 에 관한 측정 보고 및/또는 트리거링에 대한 논의가 필요할 수 있다. 측정 보고에서, 기존 측정 보고의 레거시 동작을 그대로 따를 지 아니면 별도의 디자인을 통하여 측정 보고를 수행할 지에 대하여 논의될 필요가 있다. 만약, 지연 감소를 위하여 사용되는 보고 향상 메커니즘 (reporting enhancement mechanism) 이 동일하게 온-디맨드 PRS 절차에 적용된다면, 그와 관련된 파라미터 역시 온 디맨드 PRS 요청 시에 단말이 기지국에게 전달할 수 있다.

- [388] 하나의 예로는, CG(configured grant)-based PUSCH가 측정 보고에 도입된다면, 활성화와 같은 관련된 정보가 단말로부터 온-디맨드 PRS 요청 시에 함께 수반될 수 있다. 온-디맨드 PRS의 트리거링에 대하여, 어떤 물리 채널을 통해 트리거링에 대한 메시지가 서버에 전달될 지에 대한 논의 역시 필요할 수 있다. 예를 들어, RRC signaling을 통해 전달될 지 및/또는 PUCCH, MAC-CE 등 low layer signaling을 통해 해당 정보가 전달될 지 논의될 필요가 있다.
- [389] 온-디맨드 PRS 요청 시 측정 보고와 관련된 정보가 함께 전달되는 것이 고려될 수 있다.
- [390] 온-디맨드 PRS의 트리거링에 대하여, 어떠한 물리 채널을 통하여 트리거링에 대한 메시지가 서버에 전달될 지 논의될 필요가 있다.
- [391] 예를 들어, 지연 측면에서 논의된 내용은 표 10을 참조할 수 있다.
- [392] [표 10]

Agreement:

M-sample ($1 \leq M < 4$) PRS processing corresponding to measurements performed within M instances of the DL PRS resource set on a PRS resource, subject to UE capability, is beneficial from a RAN1 perspective for latency reduction.

- One sample corresponds to one instance
- Send an LS to RAN4 informing that
 - M-sample ($1 \leq M < 4$) measurements corresponding to measurements performed within M ($1 \leq M < 4$) instances of the DL PRS resource set on a PRS resource are beneficial for reduction of measurement latency from RAN1 point of view.
 - RAN4 is requested to check the feasibility of measurements performed within M ($1 \leq M < 4$) instances of the DL PRS resource set and identify the impact on requirements/side condition.
- RAN1 to further study at least the following aspects for allowing M-sample ($1 \leq M < 4$) PRS processing
 - Details of UE capability
 - Signaling details, e.g., to indicate whether measurement is based on one or more samples
 - Whether the PRS sample processing time is defined and the relation with (N, T).
 - Note: This may have RAN4 dependency

- [393] 상술된 논의 결과로 줄어든 샘플 (reduced sample)이 지원이 확정된다면, 단말은 LMF로 능력에 대한 보고 시에 해당 기능에 대한 지원 여부를 알려줄 필요가 있다. 단말은 일반적으로 모든 측위 방법에 공통적으로 적용될 수 있는 공통 능력 (common capability)을 보고할 수 있다. 이때, 단말의 버퍼링 능력 (buffering capability)에 의존한 처리 능력 (N, T)에서, T-N은 포스트 처리 시간 (post processing time)이며, N (duration of DL PRS symbols)의 값이 변동이 되면 해당 포스트 처리 시간 역시 변하게 된다. 즉, 단말이 측정 해야 하는 최소의 샘플이 변할 경우, 포스트 처리 시간과 같은 연계된 능력 역시 변경 보고될 필요가 있다.
- [394] 단말이 측정 보고에 요구되는 최소 샘플의 수가 감소하면, 포스트 프로세싱 시간과 같은 연계된 능력 역시 재정의될 필요가 있다.
- [395] 더불어, 줄어든 샘플에 대한 측정 결과를 바탕으로 위치가 추정되는 것은 기존

대비 정확도에 대한 성능이 저하될 수 있다. 따라서, LMF는 상기의 단말 별 능력을 고려하여 정확도가 보장되는 일반 케이스 (normal case) 와, 이와는 별도로 지연 측면에서 요구되는 구체적 사용 케이스/시나리오 (specific use case (or scenario)) 임을 구분 요청할 수 있도록 단말에게 측정 보고에 대한 요청 시, 해당 정보가 포함/전달 될 필요가 있다.

[396] 일 예로 표 11 또는 표 12과 같이, LMF는 위치 정보를 요청할 때 측위 방법 별 상기 정보를 별도로 요청하거나 및/또는 측위 방법에 무관한 공통 IE 를 통하여 단말에 설정/지시할 수 있다.

[397] [표11]

```
-- ASN1START

NR-DL-TDOA-RequestLocationInformation-r16 ::= SEQUENCE {
    nr-DL-PRS-RstdMeasurementInfoRequest-r16    ENUMERATED { true }
        OPTIONAL,-- Need ON
    nr-RequestedMeasurements-r16                BIT STRING { prsrsrpReq (0) } (SIZE(1..8)),
    nr-AssistanceAvailability-r16                BOOLEAN,
    nr-DL-TDOA-ReportConfig-r16                 NR-DL-TDOA-ReportConfig-r16
        OPTIONAL, -- Need ON
    additionalPaths-r16                         ENUMERATED { requested }    OPTIONAL, -
- Need ON
    reducedsample-r17                           ENUMERATED { requested } or
{SIZE(1..4)}  OPTIONAL, -- Need ON
    ...
}
```

[398] [표 12]

CommonIEsRequestLocationInformation ::= SEQUENCE {			
locationInformationType	LocationInformationType,		
triggeredReporting	TriggeredReportingCriteria	OPTIONAL,	--
Cond ECID			
periodicalReporting	PeriodicalReportingCriteria	OPTIONAL,	
-- Need ON			
additionalInformation	AdditionalInformation	OPTIONAL,	
-- Need ON			
qos	QoS	OPTIONAL,	-- Need ON
environment	Environment	OPTIONAL,	--
Need ON			
locationCoordinateTypes	LocationCoordinateTypes	OPTIONAL,	--
Need ON			
velocityTypes	VelocityTypes	OPTIONAL,	-- Need ON
reducedsample-r17			
ENUMERATED { requested } or			
{SIZE(1..4)}	OPTIONAL,	-- Need ON	
...,			
[[			
messageSizeLimitNB-r14	MessageSizeLimitNB-r14	OPTIONAL	
-- Need ON			
]],			
[[			
segmentationInfo-r14	SegmentationInfo-r14	OPTIONAL	-- Need ON
]]			
}			

[399] 단말 별 능력을 고려하여 정확도가 보장되는 일반 케이스 (normal case) 와, 이와는 별도로 지연 측면에서 요구되는 구체적 사용 케이스/시나리오 (specific use case (or scenario)) 임을 구분 요청할 수 있도록 단말에게 측정 보고에 대한 요청 시, 해당 정보가 포함/전달 될 필요가 있다.

[400] LMF 가 단말에게 줄어든 샘플을 통하여 측정 결과를 보고하도록 요청하는 경우, 관련된 지시 정보는 요청 위치 정보가 수반되어야 하며, 다음 사항이 고려될 수 있다:

[401] - 요청 위치 정보에 대한 공통 IE (information element)

[402] - 측위 방법 구체화 IE (예를 들어, *NR-DL-TDOA-ProvideLocationInformation*, *NR-DL-AoD-ProvideLocationInformation*, *NR-Multi-RTT-ProvideLocationInformation*, etc.)

[403] MG 를 갖는 (with MG) PRS 측정과 관련된 지연 개선

[404] 지연 감소를 위한 MG 내에서의 PRS 측정을 고려하여, 표 13 이 지원될 수 있다.

[405] [표13]

Agreement:

RAN1 to further study at least the following aspects for MG enhancement with regards to MG requesting and configuration/activation/triggering for the purpose of latency reduction for positioning:

- Preconfiguration of multiple MGs
- Triggering/activation of MG(s) with lower layer signalings (DCI or DL MAC CE)
- Request of MG(s) with lower layer signaling by the UE to the gNB
- Request/determination of MG(s) by LMF indication to the gNB/UE

Note: The combination of the above items is possible.

- [406] 예를 들어, PUCCH-based 및/또는 MAC-CE based 와 같은 하위 layer signaling 측정 값을 통하여 MG 요청 및 다수 측정 값에 대한 활성화/트리거링 송신 지연 측면에서, 상위 계층을 통한 시그널링 보다 프로세싱/준비 시간 세이브가 있어, 지연 측면에서 효율적일 수 있다. 따라서, MG에 대한 요청과 활성화를 lower layer signaling으로 전달 하는 것이 지연 측면에서 바람직할 수 있다.
- [407] 더불어, 측정 요청 메시지 (LPP message) 는 기지국이 알지 못하기 때문에, 기지국은 측정 값 설정을 통하여 대략적인 후보 지점은 알 수 있으나, 측정 보고가 정확히 어느 시점에 발생하는지 예측이 어려울 수 있다. 이를 위해, 단말에서 기지국으로의 스케줄링 요청을 전송하고 기지국은 수신 시점을 기준으로 UL 그랜트를 전송하는 동작이 필요할 수 있다. 이러한 부분은 지연 측면에서 역시 개선이 필요할 수 있다. 이를 해결하기 위한 방법의 예시로는 CG-based PUSCH가 있을 수 있다. CG-based PUSCH의 경우, 스케줄링 요청 및 그랜트에 소요되는 시간을 없애, 지연 측면에서 이득을 야기할 수 있다.
- [408] 지연 감소를 통한 측정 보고 개선을 위하여, CG-based PUSCH 가 고려될 수 있다.
- [409] 비록 CG-based PUSCH가 측정 보고에 사용되더라도, 기지국은 어느 미리 설정된 PUSCH 자원을 통하여 측정 보고가 전달되는지 알 수 없을 수 있다. 이를 해결하기 위한 하나의 예시는 상기의 측정 값에 대한 상기의 low layer signaling을 통한 요청 및/또는 활성화에 대한 미리 설정된 PUSCH 자원에 대한 활성화 기능을 모두 포함시키는 것이다.
- [410] 예를 들어, 도 16 을 다시 참조하면, MG 가 설정된 경우(with MG)의 CG-based PUSCH 측위 측정 보고의 일 예일 수 있다. 인접한 MG 이후 미리 설정된 PUSCH 자원에서 측정 보고에 대한 수신이 기대될 수 있다. 이와 같이, CG-based PUSCH가 측위 측정에 지원된다면, low layer signaling (측정 보고 및/또는 활성화를 위한) 이 본래의 기능적 의도 (functionality intention) 외에 미리 설정된 PUSCH 자원에 대한 활성화 기능을 동시 수행한다면, 기지국에서의 PUSCH 디코딩에 대한 문제가 해결될 수 있다.
- [411] CG-based PUSCH가 측위 측정 (with MG) 에 지원된다면, low layer signaling (측정 보고 및/또는 활성화를 위한) 은 미리 설정된 PUSCH 자원에 대한 활성화

기능 역시 수행할 수 있어야 한다.

[412] MG 를 갖지 않는 (without MG) PRS 측정과 관련된 지연 개선

[413] 릴리즈 16 에서, 단말은 측정 갭이 설정되지 않은 경우 PRS 를 측정할 것이 기대되지 않을 수 있다. 그러나, MG을 고려하여 PRS를 수신할 경우, 지연 측면에서 딜레이가 발생하기 때문에 이러한 문제를 해결 해보고자 MG 없는 PRS 측정이 표 14 와 같이 논의되었다.

[414] [표14]

Agreement:

- Further study the following options (with the same numerology) to support PRS measurement without MGs for latency reduction in Rel-17
 - Option 1: The PRS is from the serving cell and UE measurement is inside the active DL BWP
 - Option 2: The PRS can be from the serving cell and non-serving cell, and UE measurement is inside the active DL BWP
 - Option 3: The PRS (from the serving cell or non-serving cell) used for UE measurement may extend outside or be completely outside the active DL BWP (including with potentially a different numerology)
 - Note: RAN1 strives not to increase the PRS measurement time compared with Rel-16 MG-based measurement
- The following aspects are FFS
 - PRS processing prioritization window
 - Mechanism to trigger UE DL PRS measurements and report
 - UE/gNB assumptions on processing of DL PRS and other DL physical channels / signals
 - UE DL PRS processing capabilities
- Note: Companies are encouraged to compare the latency benefits of introducing MG-less PRS measurements over MG-based PRS measurements

Note: Depending on the comparison of latency benefits (and other considerations such as complexity) between introducing MG-less PRS measurements and MG-based PRS measurements, none/one/multiple of the above options should be adopted in Rel-17.

[415] MG 없는 PRS 측정 지원 옵션들 중,

[416] 옵션 #1의 경우, 지원하는데 있어서 크게 문제가 될 포인트는 없으나, 단말이 서빙 셀로부터 전달되는 PRS만을 측정/보고 하기 때문에, 정확도 측면에서 매우 좋지 않은 성능을 가져다 줄 수 있다.

[417] 옵션 #2의 경우, 옵션 #1의 단점을 보완하기 위해 논-서빙 셀에 대한 PRS 측정을 허용하는 방식이다. 다만, BWP의 특성상 셀 별 서로 다른 BWP 의 설정을 가지고 있으며, 이에 따라 주파수 축에서 이웃에 대하여 서빙 셀의 DL-활성화 BWP 와 겹친 (overlapped (interacted)) 주파수가 매우 작거나 존재하지 않을 수 있다. 따라서, 성능 측면에서 옵션 #1보다 더 좋은 성능을 낼 수는 있으나 여전히 한계가 존재한다.

[418] 옵션 #3의 경우, 동일 수비학 (same numerology) 가정 하에서 옵션 #1과 #2의 단점을 모두 보완했다고 볼 수 있다. 그러나, 단말은 현재 측정 갭이 제공되지 않으면 다른 수비학으로 DL PRS 자원을 측정할 것으로 기대하지 않기 때문에,

서로 다른 수비학의 경우에도 PRS 를 수신하게 하는 동작은 문제가 있을 수 있다.

- [419] MG 없는 PRS 측정에 대하여, 단말이 활성 DL BWP 외부에서 PRS를 측정하도록 허용하는 것은 동일한 수비학을 가정할 때 적어도 정확도 성능 측면에서 좋을 수 있다.
- [420] 서로 다른 수비학의 경우, 단말은 현재 측정 갭이 제공되지 않으면 DL PRS 자원을 측정할 것으로 예상하지 않기 때문에 문제가 있을 수 있다.
- [421] 추가적으로, MG 유/무에 상관 없이 CG-based PUSCH는 지연 측면에서 이득이 있기 때문에, MG 가 없을 경우에 대해서도 CG-based PUSCH 가 사용될 수 있다.
- [422] 단말에 대하여 MG 상관 없이 PRS measurement 이 허용될 경우, 측위 측정 보고에 사용될 미리 설정된 PUSCH 자원은 지시된 모든 자원이 될 수 있다. 이는 기지국에게 디코딩에 대한 오버헤드를 야기시킬 수 있다.
- [423] 예를 들어, 도 18 을 다시 참조하면, MG 가 설정되지 않은 경우(without MG)의 CG-based PUSCH 측위 측정 보고의 일 예일 수 있다. 단말이 PRS 측정 이전 및/또는 이후에 MAC-CE 및/또는 UCI와 같은 low layer signaling을 기지국에 전달하고 측정 보고에 사용될 미리 설정된 PUSCH 자원에 대한 정보를 함께 전송하면, 기지국은 해당 정보를 바탕으로 측정 보고 전송에 사용되는 PUSCH 자원을 계산하고 디코딩을 수행하여 해당 문제가 해결될 수 있다.
- [424] CG-based PUSCH가 MG 가 설정되지 않은 경우(without MG)의 측위 측정 보고에 지원된다면, low layer signaling (예를 들어, MAC CE 및/또는 UCI)을 통한 미리 설정된 PUSCH 자원에 대한 활성화가 고려될 필요가 있다.
- [425] 도 19 은 다양한 실시예들에 따른 단말과 네트워크 노드들의 동작 방법을 간단히 나타낸 도면이다.
- [426] 도 20 는 다양한 실시예들에 따른 단말의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [427] 도 21 은 다양한 실시예들에 따른 네트워크 노드의 동작 방법을 나타낸 흐름도이다. 예를 들어, 네트워크 노드는 TP 및/또는 기지국 및/또는 셀 및/또는 위치 서버 및/또는 LMF 및/또는 동일한 작업을 수행하는 임의의 장치일 수 있다.
- [428] 도 19 내지 도 21 을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 동작 1901, 2001, 2101 에서, 네트워크 노드는 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보를 송신하고, 단말은 이를 수신할 수 있다.
- [429] 다양한 실시예들에 따른 동작 1903, 2003, 2103 에서, 단말은 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보를 송신할 수 있으며, 네트워크 노드는 이를 수신할 수 있다.
- [430] 다양한 실시예들에 따른 동작 1905, 2005, 2105 에서, 네트워크 노드는 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신할 수 있으며, 단말은 이를 수신할 수 있다.
- [431] 다양한 실시예들에 따른 동작 1907, 2007, 2107 에서, 단말은 하나 이상의 PRS

에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신할 수 있으며, 네트워크 노드는 이를 수신할 수 있다.

[432] 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신될 수 있다.

[433] 상술한 다양한 실시예들에 따른 단말 및/또는 네트워크 노드의 보다 구체적인 동작은 앞서 설명한 제1 절 내지 제3 절의 내용에 기반하여 설명되고 수행될 수 있다.

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

[435] **4. 다양한 실시예들이 구현되는 장치 구성 예**

[436] **4.1. 다양한 실시예들이 적용되는 장치 구성 예**

[437] 도 22는 다양한 실시예들이 구현될 수 있는 장치를 나타낸 도면이다.

[438] 도 22에 도시된 장치는 상술한 매커니즘을 수행하도록 적응된 사용자 장치(User Equipment, UE) 및/또는 기지국 (예: eNB 또는 gNB, 또는 TP) 및/또는 위치 서버 (또는 LMF) 이거나, 동일한 작업을 수행하는 임의의 장치일 수 있다.

[439] 도 22를 참조하면, 장치는 DSP(Digital Signal Processor)/마이크로프로세서(210) 및 RF(Radio Frequency) 모듈(송수신기, Transceiver)(235)을 포함할 수도 있다. DSP/마이크로프로세서(210)는 송수신기(235)에 전기적으로 연결되어 송수신기(235)를 제어한다. 장치는, 설계자의 선택에 따라서, 전력 관리 모듈(205), 배터리(255), 디스플레이(215), 키패드(220), SIM 카드(225), 메모리 디바이스(230), 안테나(240), 스피커(245) 및 입력 디바이스(250)을 더 포함할 수도 있다.

[440] 특히, 도 22는 네트워크로부터 요청 메시지를 수신하도록 구성된 수신기(235) 및 네트워크로 타이밍 송/수신 타이밍 정보를 송신하도록 구성된 송신기(235)를 포함하는 단말을 나타낼 수도 있다. 이러한 수신기와 송신기는 송수신기(235)를 구성할 수 있다. 단말은 송수신기(235)에 연결된 프로세서(210)를 더 포함할 수도 있다.

[441] 또한, 도 22는 단말로 요청 메시지를 송신하도록 구성된 송신기(235) 및 단말로부터 송수신 타이밍 정보를 수신하도록 구성된 수신기(235)를 포함하는 네트워크 장치를 나타낼 수도 있다. 송신기 및 수신기는 송수신기(235)를 구성할 수도 있다. 네트워크는 송신기 및 수신기에 연결된 프로세서(210)를 더 포함한다. 이 프로세서(210)는 송수신 타이밍 정보에 기초하여 지연(latency)을 계산할 수도 있다.

- [442] 이에, 다양한 실시예들에 따른 단말 (또는 상기 단말에 포함된 통신 장치) 및/또는 기지국 (또는 상기 기지국에 포함된 통신 장치) 및/또는 위치 서버 (또는 상기 위치 서버에 포함된 통신 장치)에 포함된 프로세서는 메모리를 제어하며 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [443] 다양한 실시예들에 있어, 단말 또는 기지국 또는 위치 서버는, 하나 이상(at least one)의 송수신기(Transceiver); 하나 이상의 메모리(Memory); 및 송수신기 및 메모리와 연결된 하나 이상의 프로세서(Processor)를 포함할 수 있다. 메모리는 하나 이상의 프로세서가 하기 동작을 수행할 수 있도록 하는 명령들(instructions)을 저장할 수 있다.
- [444] 이때, 상기 단말 또는 기지국 또는 위치 서버에 포함된 통신 장치라 함은, 상기 하나 이상의 프로세서 및 상기 하나 이상의 메모리를 포함하도록 구성될 수 있고, 상기 통신 장치는 상기 하나 이상의 송수신기를 포함하거나 상기 하나 이상의 송수신기를 포함하지 않고 상기 하나 이상의 송수신기와 연결되도록 구성될 수 있다.
- [445] TP 및/또는 기지국 및/또는 셀 및/또는 위치 서버 및/또는 LMF 및/또는 동일한 작업을 수행하는 임의의 장치 등은 네트워크 노드로 불릴 수 있다.
- [446] 다양한 실시예들에 따르면, 단말에 포함된 하나 이상의 프로세서 (또는 상기 단말에 포함된 통신 장치의 하나 이상의 프로세서)는, 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신;
- [447] 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하도록 설정될 수 있다.
- [448] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신될 수 있다.
- [449] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 단말에 의하여 송신될 수 있다.
- [450] 다양한 실시예들에 따르면, 네트워크 노드에 포함된 하나 이상의 프로세서 (또는 상기 네트워크 노드에 포함된 통신 장치의 하나 이상의 프로세서)는, 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 송신; 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 송신됨; 및 상기 하나 이상의 PRS 에 대한 응답으로 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 수신; 하도록 설정될 수 있다.

- [451] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 수신될 수 있다.
- [452] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 수신될 수 있다.
- [453] 상술한 다양한 실시예들에 따른 단말 및/또는 네트워크 노드에 포함된 프로세서 등의 보다 구체적인 동작은 앞서 설명한 제1 절 내지 제3 절의 내용에 기반하여 설명되고 수행될 수 있다.
- [454] 한편, 다양한 실시예들은 서로 양립이 불가능하지 않는 한 서로 조합/결합되어 실시될 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시예들에 따른 단말 및/또는 네트워크 노드(에 포함된 프로세서 등)은 앞서 설명한 제 1 절 내지 제 3 절의 실시예들이 양립 불가능하지 않는 한 이들의 조합/결합된 동작을 수행할 수 있다.
- [455] **4.2. 다양한 실시예들이 적용되는 통신 시스템 예**
- [456] 다양한 실시예들은 무선 통신 시스템에서 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 다만 다양한 실시예들이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 다양한 실시예들은 다음의 기술 구성들과도 관련될 수 있다.
- [457] 이로 제한되는 것은 아니지만, 다양한 실시예들에 따른 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 기기들간에 무선 통신/연결(예, 5G)을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [458] 이하, 도면을 참조하여 보다 구체적으로 예시한다. 이하의 도면/설명에서 동일한 도면 부호는 다르게 기술하지 않는 한, 동일하거나 대응되는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 또는 기능 블록을 예시할 수 있다.
- [459] 도 23은 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템을 예시한다.
- [460] 도 23을 참조하면, 다양한 실시예들에 적용되는 통신 시스템(1)은 무선 기기, 기지국 및 네트워크를 포함한다. 여기서, 무선 기기는 무선 접속 기술(예, 5G NR(New RAT), LTE(Long Term Evolution))을 이용하여 통신을 수행하는 기기를 의미하며, 통신/무선/5G 기기로 지칭될 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(100a), 차량(100b-1, 100b-2), XR(eXtended Reality) 기기(100c), 휴대 기기(Hand-held device)(100d), 가전(100e), IoT(Internet of Thing) 기기(100f), AI기기/서버(400)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량은 무선 통신 기능이 구비된 차량, 자율 주행 차량, 차량간 통신을 수행할 수 있는 차량 등을 포함할 수 있다. 여기서, 차량은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)(예, 드론)를 포함할 수 있다. XR 기기는 AR(Augmented Reality)/VR(Virtual Reality)/MR(Mixed Reality) 기기를 포함하며, HMD(Head-Mounted Device), 차량에 구비된 HUD(Head-Up Display), 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 디바이스, 가전 기기, 디지털 사이니지(signage), 차량, 로봇 등의 형태로 구현될 수 있다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 컴퓨터(예, 노트북 등) 등을 포함할 수 있다. 가전은 TV, 냉장고, 세탁기 등을

포함할 수 있다. IoT 기기는 센서, 스마트미터 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 기지국, 네트워크는 무선 기기로도 구현될 수 있으며, 특정 무선 기기(200a)는 다른 무선 기기에게 기지국/네트워크 노드로 동작할 수도 있다.

[461] 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)에는 AI(Artificial Intelligence) 기술이 적용될 수 있으며, 무선 기기(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예, LTE) 네트워크 또는 5G(예, NR) 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 기기(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국/네트워크를 통하지 않고 직접 통신(e.g. 사이드링크 통신(sidelink communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량들(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(e.g. V2V(Vehicle to Vehicle)/V2X(Vehicle to everything) communication)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예, 센서)는 다른 IoT 기기(예, 센서) 또는 다른 무선 기기(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.

[462] 무선 기기(100a~100f)/기지국(200), 기지국(200)/기지국(200) 간에는 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 이뤄질 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a)과 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D 통신), 기지국간 통신(150c)(e.g. relay, IAB(Integrated Access Backhaul)과 같은 다양한 무선 접속 기술(예, 5G NR)을 통해 이뤄질 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 기기와 기지국/무선 기기, 기지국과 기지국은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 다양한 실시예들에 따른 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.

[463] 다양한 실시예들이 적용되는 무선 기기 예

[464] 도 24은 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기를 예시한다.

[465] 도 24을 참조하면, 제1 무선 기기(100)와 제2 무선 기기(200)는 다양한 무선 접속 기술(예, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다. 여기서, {제1 무선 기기(100), 제2 무선 기기(200)}은 도 23의 {무선 기기(100x), 기지국(200)} 및/또는 {무선 기기(100x), 무선 기기(100x)}에 대응할 수 있다.

[466] 제1 무선 기기(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(106)을 통해 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다.

또한, 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제2 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)와 연결될 수 있고, 프로세서(102)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 다양한 실시예들에 따른 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. 다양한 실시예들에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [467] 제2 무선 기기(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 다양한 실시예들에 따른 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. 다양한 실시예들에서 무선 기기는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [468] 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

다양한 실시예들에 따른 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 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 다양한 실시예들에 따른 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, 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

[469] 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. 다양한 실시예들에 따른 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. 다양한 실시예들에 따른 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. 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들은 코드, 명령어(instruction, 인스트럭션) 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.

[470] 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.

[471] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 다양한 실시예들에 따른 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 다양한 실시예들에 따른 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 다양한 실시예들에 따른 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 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.

[472] 다양한 실시예들에 따르면, 하나 이상의 메모리(예, 104 또는 204)는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 하나 이상의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 하나 이상의 하나의 프로세서로 하여금 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[473] 다양한 실시예들에 따르면, 컴퓨터 판독가능한(readable) 저장(storage) 매체(medium)은 하나 이상의 지시 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있으며, 상기 하나 이상의 지시 또는 컴퓨터 프로그램은 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때 상기 하나 이상의 프로세서로 하여금 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[474] 다양한 실시예들에 따르면, 프로세싱 기기(device) 또는 장치(apparatus)는 하나 이상의 프로세서와 상기 하나 이상의 프로세서와 연결 가능한 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 컴퓨터 메모리는 지시들 또는 프로그램들을 저장할 수 있으며, 상기 지시들 또는 프로그램들은, 실행될 때, 상기 하나 이상의 메모리에 작동가능하게(operably) 연결되는 하나 이상의

프로세서로 하여금 다양한 실시예들 또는 구현들에 따른 동작들을 수행하도록 할 수 있다.

[475] 다양한 실시예들이 적용되는 무선 기기 활용 예

[476] 도 25은 다양한 실시예들에 적용되는 무선 기기의 다른 예를 나타낸다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 23 참조).

[477] 도 25을 참조하면, 무선 기기(100, 200)는 도 24의 무선 기기(100,200)에 대응하며, 다양한 요소(element), 성분(component), 유닛/부(unit), 및/또는 모듈(module)로 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200)는 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신부는 통신 회로(112) 및 송수신기(들)(114)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 24의 하나 이상의 프로세서(102,202) 및/또는 하나 이상의 메모리(104,204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(들)(114)는 도 24의 하나 이상의 송수신기(106,206) 및/또는 하나 이상의 안테나(108,208)을 포함할 수 있다. 제어부(120)는 통신부(110), 메모리부(130) 및 추가 요소(140)와 전기적으로 연결되며 무선 기기의 제반 동작을 제어한다. 예를 들어, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보에 기반하여 무선 기기의 전기적/기계적 동작을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 메모리부(130)에 저장된 정보를 통신부(110)을 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로 무선/유선 인터페이스를 통해 전송하거나, 통신부(110)를 통해 외부(예, 다른 통신 기기)로부터 무선/유선 인터페이스를 통해 수신된 정보를 메모리부(130)에 저장할 수 있다.

[478] 추가 요소(140)는 무선 기기의 종류에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 요소(140)는 파워 유닛/배터리, 입출력부(I/O unit), 구동부 및 컴퓨팅부 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이로 제한되는 것은 아니지만, 무선 기기는 로봇(도 23, 100a), 차량(도 23, 100b-1, 100b-2), XR 기기(도 23, 100c), 휴대 기기(도 23, 100d), 가전(도 23, 100e), IoT 기기(도 23, 100f), 디지털 방송용 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 기후/환경 장치, AI 서버/기기(도 23, 400), 기지국(도 23, 200), 네트워크 노드 등의 형태로 구현될 수 있다. 무선 기기는 사용-예/서비스에 따라 이동 가능하거나 고정된 장소에서 사용될 수 있다.

[479] 도 25에서 무선 기기(100, 200) 내의 다양한 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 전체가 유선 인터페이스를 통해 상호 연결되거나, 적어도 일부가 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 무선 기기(100, 200) 내에서 제어부(120)와 통신부(110)는 유선으로 연결되며, 제어부(120)와 제1 유닛(예, 130, 140)은 통신부(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 기기(100, 200) 내의 각 요소, 성분, 유닛/부, 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 하나 이상의 프로세서 집합으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어부(120)는 통신 제어 프로세서, 어플리케이션

프로세서(Application processor), ECU(Electronic Control Unit), 그래픽 처리 프로세서, 메모리 제어 프로세서 등의 집합으로 구성될 수 있다. 다른 예로, 메모리부(130)는 RAM(Random Access Memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read Only Memory), 플래시 메모리(flash memory), 휘발성 메모리(volatile memory), 비-휘발성 메모리(non-volatile memory) 및/또는 이들의 조합으로 구성될 수 있다.

[480] 이하, 도 25의 구현 예에 대해 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

[481] 다양한 실시예들이 적용되는 휴대기기 예

[482] 도 26는 다양한 실시예들에 적용되는 휴대 기기를 예시한다. 휴대 기기는 스마트폰, 스마트패드, 웨어러블 기기(예, 스마트워치, 스마트글래스), 휴대용 컴퓨터(예, 노트북 등)을 포함할 수 있다. 휴대 기기는 MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station) 또는 WT(Wireless terminal)로 지칭될 수 있다.

[483] 도 26를 참조하면, 휴대 기기(100)는 안테나부(108), 통신부(110), 제어부(120), 메모리부(130), 전원공급부(140a), 인터페이스부(140b) 및 입출력부(140c)를 포함할 수 있다. 안테나부(108)는 통신부(110)의 일부로 구성될 수 있다. 블록 110~130/140a~140c는 각각 도 25의 블록 110~130/140에 대응한다.

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

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

출력될 수 있다.

[486] 다양한 실시예들이 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량 예

[487] 도 27는 다양한 실시예들에 적용되는 차량 또는 자율 주행 차량을 예시한다. 차량 또는 자율 주행 차량은 이동형 로봇, 차량, 기차, 유/무인 비행체(Aerial Vehicle, AV), 선박 등으로 구현될 수 있다.

[488] 도 27를 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 25의 블록 110/130/140에 대응한다.

[489] 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.

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

교통 정보 데이터를 미리 예측할 수 있고, 예측된 교통 정보 데이터를 차량 또는 자율 주행 차량들에게 제공할 수 있다.

[491] 요약하면, 다양한 실시예들은 일정 장치 및/또는 단말을 통해 구현될 수 있다.

[492] 예를 들어, 일정 장치는, 기지국, 네트워크 노드, 전송 단말, 수신 단말, 무선 장치, 무선 통신 장치, 차량, 자율주행 기능을 탑재한 차량, 드론 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AI (Artificial Intelligence) 모듈, 로봇, AR (Augmented Reality) 장치, VR (Virtual Reality) 장치 또는 그 이외의 장치일 수 있다.

[493] 예를 들어, 단말은 개인 휴대 단말기 (PDA: Personal Digital Assistant), 셀룰러 폰, 개인 통신 서비스 (PCS: Personal Communication Service) 폰, GSM(Global System for Mobile) 폰, WCDMA (Wideband CDMA) 폰, MBS (Mobile Broadband System) 폰, 스마트 (Smart) 폰 또는 멀티모드 멀티밴드 (MM-MB: Multi Mode-Multi Band) 단말기 등일 수 있다.

[494] 여기서, 스마트 폰이란 이동통신 단말기와 개인 휴대 단말기의 장점을 혼합한 단말기로서, 이동통신 단말기에 개인 휴대 단말기의 기능인 일정 관리, 팩스 송수신 및 인터넷 접속 등의 데이터 통신 기능을 통합한 단말기를 의미할 수 있다. 또한, 멀티모드 멀티밴드 단말기란 멀티 모뎀칩을 내장하여 휴대 인터넷시스템 및 다른 이동통신 시스템(예를 들어, CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 시스템, WCDMA(Wideband CDMA) 시스템 등)에서 모두 작동할 수 있는 단말기를 말한다.

[495] 또는, 단말은 노트북 PC, 핸드헬드 PC (Hand-Held PC), 태블릿 PC (tablet PC), 울트라북 (ultrabook), 슬레이트 PC (slate PC), 디지털 방송용 단말기, PMP (portable multimedia player), 네비게이션, 웨어러블 디바이스 (wearable device, 예를 들어, 워치형 단말기 (smartwatch), 글래스형 단말기 (smart glass), HMD (head mounted display) 등일 수 있다. 예를 들어, 드론은 사람이 타지 않고 무선 컨트롤 신호에 의해 비행하는 비행체일 수 있다. 예를 들어, HMD는 머리에 착용하는 형태의 디스플레이 장치일 수 있다. 예를 들어, HMD는 VR 또는 AR을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[496] 다양한 실시예들이 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G 뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 NB-IoT (Narrowband Internet of Things) 를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN (Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat (category) NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 다양한 실시예들에 따른 무선 기기에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC (enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한

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

- [497] 다양한 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 다양한 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [498] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 다양한 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [499] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 다양한 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드는 메모리에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리는 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치할 수 있으며, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.
- [500] 다양한 실시예들은 그 기술적 아이디어 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 다양한 실시예들의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 다양한 실시예들의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 다양한 실시예들의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [501] 다양한 실시예들은 다양한 무선접속 시스템에 적용될 수 있다. 다양한 무선접속 시스템들의 일례로서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 또는 3GPP2 시스템 등이 있다. 다양한 실시예들은 상기 다양한 무선접속 시스템 뿐 아니라, 상기 다양한 무선접속 시스템을 응용한 모든 기술 분야에 적용될 수 있다. 나아가, 제안한 방법은 초고주파 대역을 이용하는 mmWave 통신 시스템에도 적용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의하여 수행되는 방법에 있어서,
 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel)
 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신;
 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의
 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을
 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및
 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고
 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함하고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들
 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신되고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나
 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을
 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 단말에 의하여 송신되는,
 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 활성화 정보는, 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 활성화 정보가
 송신되는 시점 이후의 복수의 PUSCH 자원들 중 N 번째 PUSCH 자원
 또는 N 번째 PUSCH 자원부터 M 번째 PUSCH 자원을 상기 하나 이상의
 PUSCH 자원으로 지시하는 정보를 포함하고, N 은 자연수이고, M 은
 자연수인, 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
 상기 단말이 RRC (radio access control) 커넥티드 (connected) 상태임에
 기초하여, 상기 활성화 정보는 MAC (medium access control) CE (control
 element) 또는 UCI (uplink control information) 중 하나 이상에 기초하여
 송신되고,
 상기 단말이 RRC 인앤티브 (inactive) 상태 또는 RRC 아이들 (idle)
 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 PRACH (physical random access
 channel) 에 기초하여 송신되는, 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 MG (measurement gap) 이 비설정됨에 기초하여, 상기 활성화 정보가 상기
 단말에 의하여 송신되고,
 상기 MG 가 설정됨에 기초하여:
 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고,
 상기 활성화 정보는 송신되지 않고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의
 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고

- [청구항 5] 상기 MG 의 종료 시점과 가장 인접된 하나 이상의 PUSCH 자원인, 방법.
제 1 항에 있어서,
MG (measurement gap) 가 설정됨에 기초하여:
상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고
상기 활성화 정보에 포함된 비트맵에 기초하여 활성화된 것으로 지시된 하나 이상의 PUSCH 자원인, 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
MG (measurement gap) 가 설정됨에 기초하여:
상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원은: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고
미리 설정된 시간 구간 내에 포함되는 하나 이상의 PUSCH 자원인, 방법.
- [청구항 7] 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말에 있어서,
송수신기 (transceiver); 및
상기 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서 (processor) 를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel)
자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신;
하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및
상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하도록 설정되고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신되고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 단말에 의하여 송신되는, 단말.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 활성화 정보는, 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 활성화 정보가 송신되는 시점 이후의 복수의 PUSCH 자원들 중 N 번째 PUSCH 자원 또는 N 번째 PUSCH 자원부터 M 번째 PUSCH 자원을 상기 하나 이상의 PUSCH 자원으로 지시하는 정보를 포함하고, N 은 자연수이고, M 은 자연수인, 단말.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서,

상기 단말이 RRC (radio access control) 커넥티드 (connected) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 MAC (medium access control) CE (control element) 또는 UCI (uplink control information) 중 하나 이상에 기초하여 송신되고,

상기 단말이 RRC 인엔티브 (inactive) 상태 또는 RRC 아이들 (idle) 상태임에 기초하여, 상기 활성화 정보는 PRACH (physical random access channel) 에 기초하여 송신되는, 단말.

- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
 MG (measurement gap) 이 비설정됨에 기초하여, 상기 활성화 정보가 상기 단말에 의하여 송신되고,
 상기 MG 가 설정됨에 기초하여:
 상기 하나 이상의 PRS 는 상기 MG 내에서 수신되고,
 상기 활성화 정보는 송신되지 않고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원: 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 상기 MG 이후에 포함되고 상기 MG 의 종료 시점과 가장 인접된 하나 이상의 PUSCH 자원인, 단말.

- [청구항 11] 제 7 항에 있어서,
 상기 하나 이상의 프로세서는: 이동 단말기, 네트워크 및 상기 단말이 포함된 차량 이외의 자율 주행 차량 중 하나 이상과 통신; 하도록 설정되는, 단말.

- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 기지국에 의하여 수행되는 방법에 있어서,
 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 송신;
 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 송신됨; 및
 상기 하나 이상의 PRS 에 대한 응답으로 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 수신; 하는 것을 포함하고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 수신되고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 수신되는, 방법.

- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 동작하는 기지국에 있어서,
 송수신기 (transceiver); 및
 상기 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서 (processor) 를 포함하고,
 상기 하나 이상의 프로세서는:
 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel)

자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 송신;
 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 송신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 송신됨; 및
 상기 하나 이상의 PRS 에 대한 응답으로 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 수신; 하도록 설정되고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 수신되고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 수신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 수신되는, 기지국.

[청구항 14]

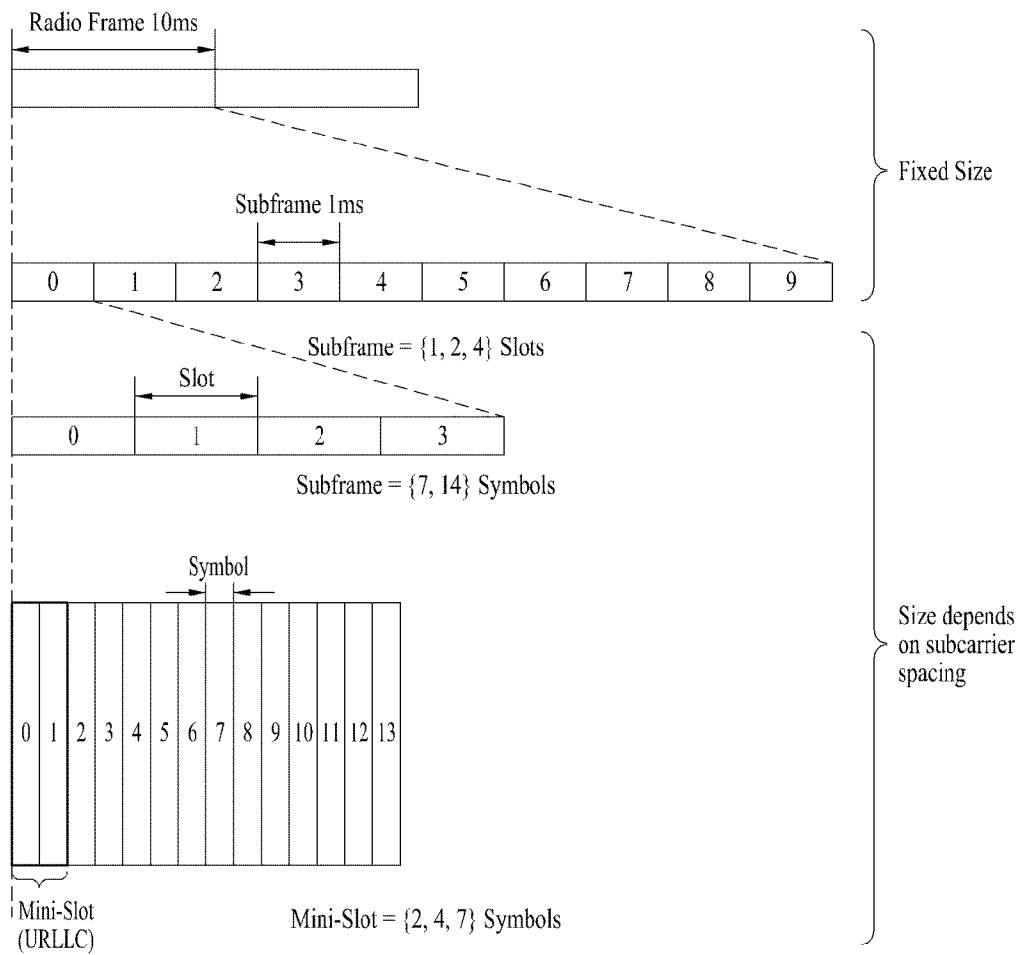
무선 통신 시스템에서 동작하는 장치에 있어서,
 하나 이상의 프로세서 (processor); 및
 상기 하나 이상의 프로세서와 동작 가능하도록 연결되고, 실행됨에 기초하여 상기 하나 이상의 프로세서가 동작을 수행하도록 하는 하나 이상의 인스트럭션 (instruction) 을 저장하는 하나 이상의 메모리 (memory) 를 포함하고, 상기 동작은:
 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신;
 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을 포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및
 상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고 (measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함하고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들 중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신되고,
 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을 식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 상기 장치에 의하여 송신되는, 장치.

[청구항 15]

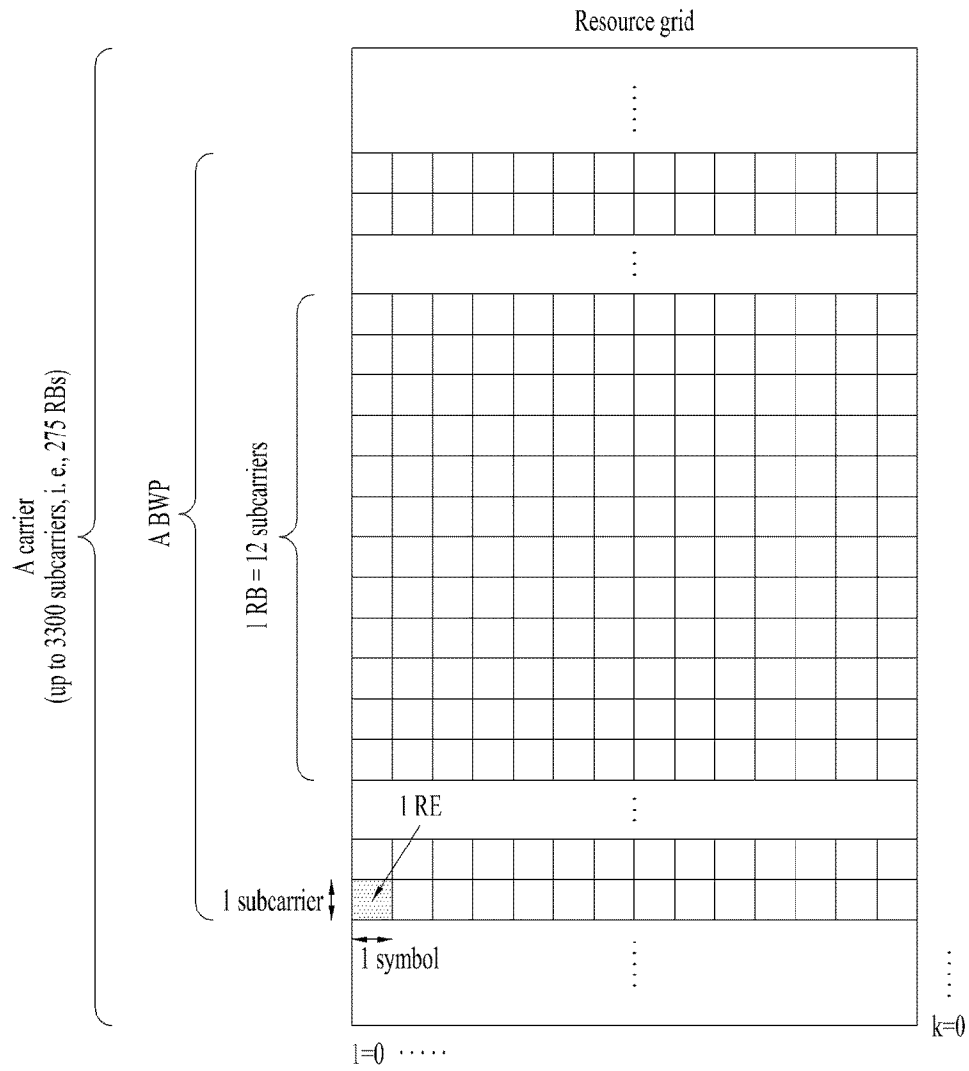
하나 이상의 프로세서 (processor) 가 동작을 수행하도록 하는 하나 이상의 인스트럭션 (instruction) 을 저장하는 비-휘발성 (non-transitory) 프로세서-판독 가능 매체 (processor-readable medium) 에 있어서, 상기 동작은:
 주기적으로 설정된 복수의 PUSCH (physical uplink shared channel) 자원들과 관련된 PUSCH 설정 정보 수신;
 하나 이상의 PRS (positioning reference signal) 을 수신, 상기 하나 이상의 PRS 는 하나 이상의 PRS 자원 또는 상기 하나 이상의 PRS 자원을

포함하는 하나 이상의 PRS 자원 집합 중 하나 이상에 기초하여 수신됨; 및
상기 하나 이상의 PRS 에 기초하여 획득된 하나 이상의 측정 보고
(measurement report) 에 대한 정보를 송신; 하는 것을 포함하고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보는 상기 복수의 PUSCH 자원들
중 하나 이상의 PUSCH 자원에서 송신되고,
상기 하나 이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신되기 전, 상기 하나
이상의 측정 보고에 대한 정보가 송신될 상기 하나 이상의 PUSCH 자원을
식별하기 위한 활성화 (activation) 정보가 송신되는, 비-휘발성
프로세서-판독 가능 매체.

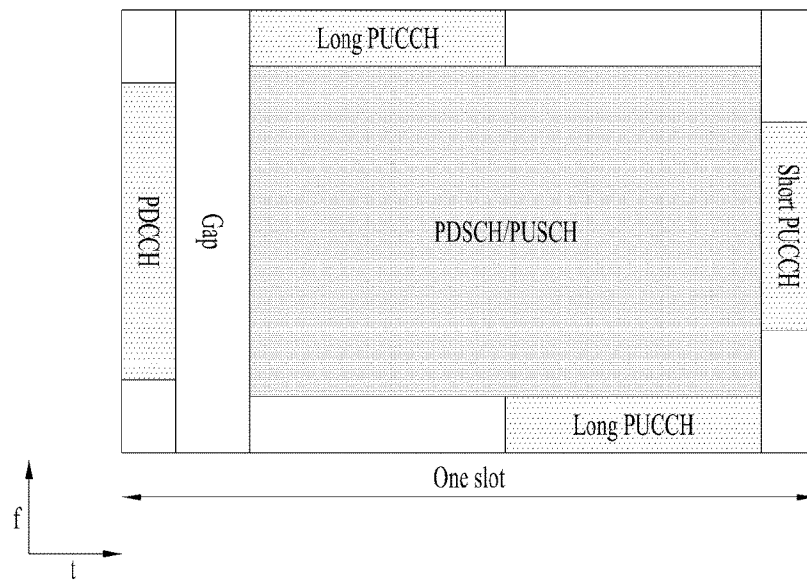
[도2]



[도3]



[도4]



[도5]

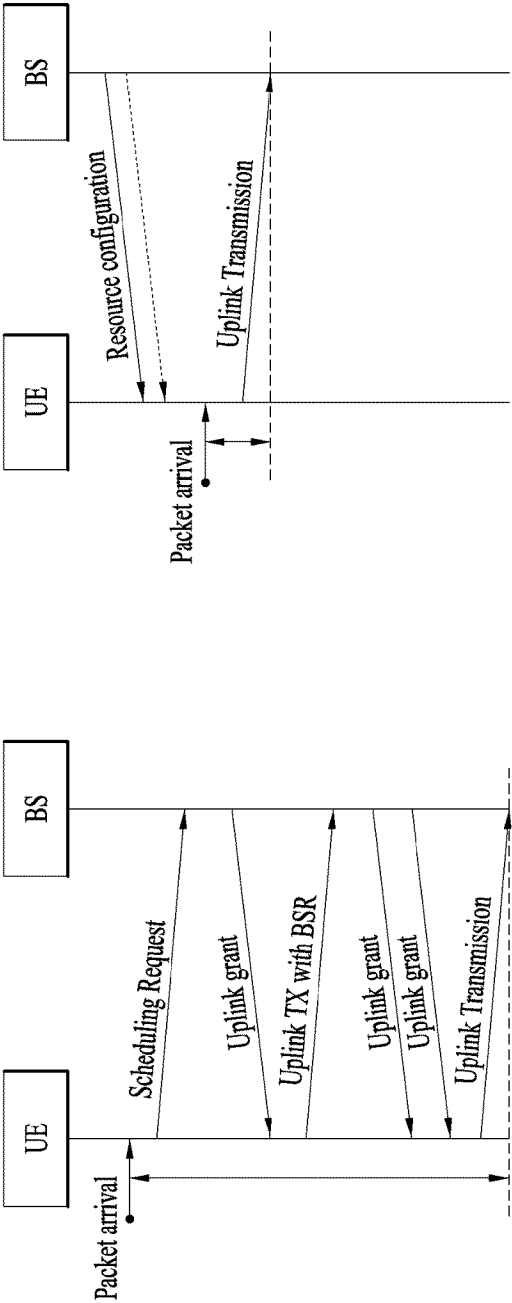


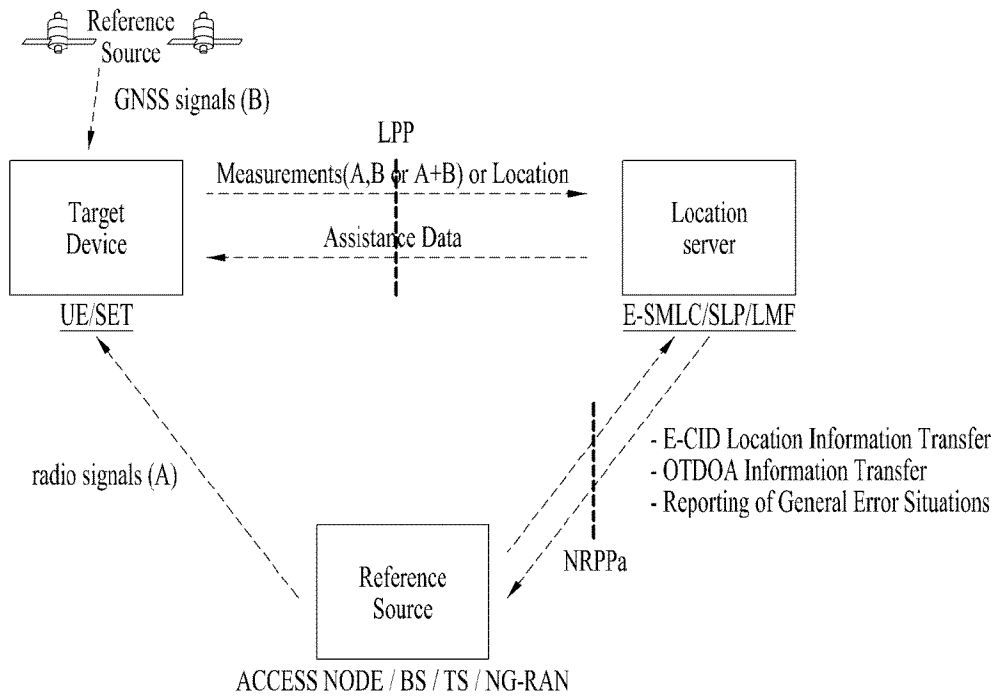
Fig. Uplink TX procedure without grant

(b)

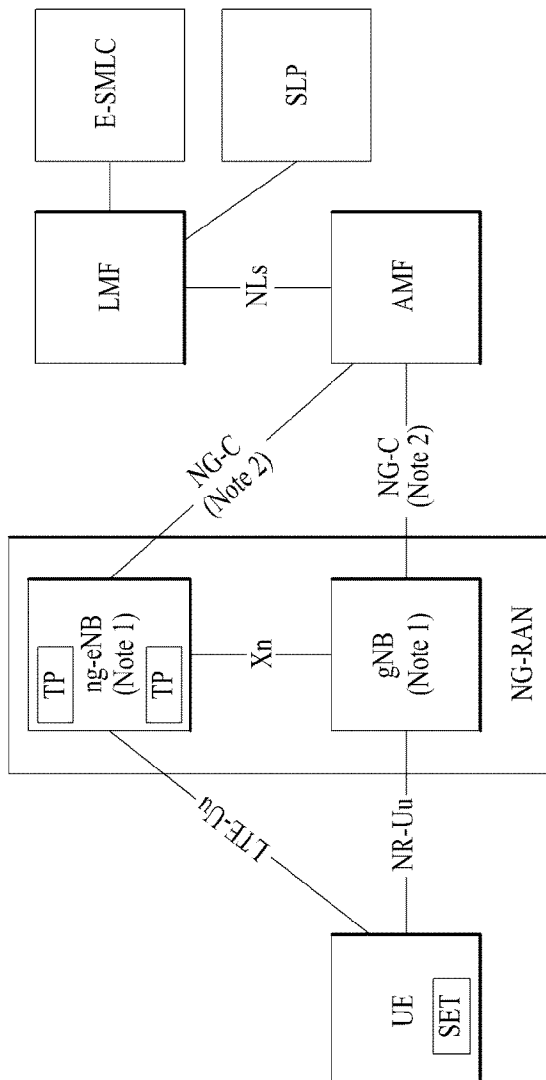
Fig. Uplink TX procedure with grant

(a)

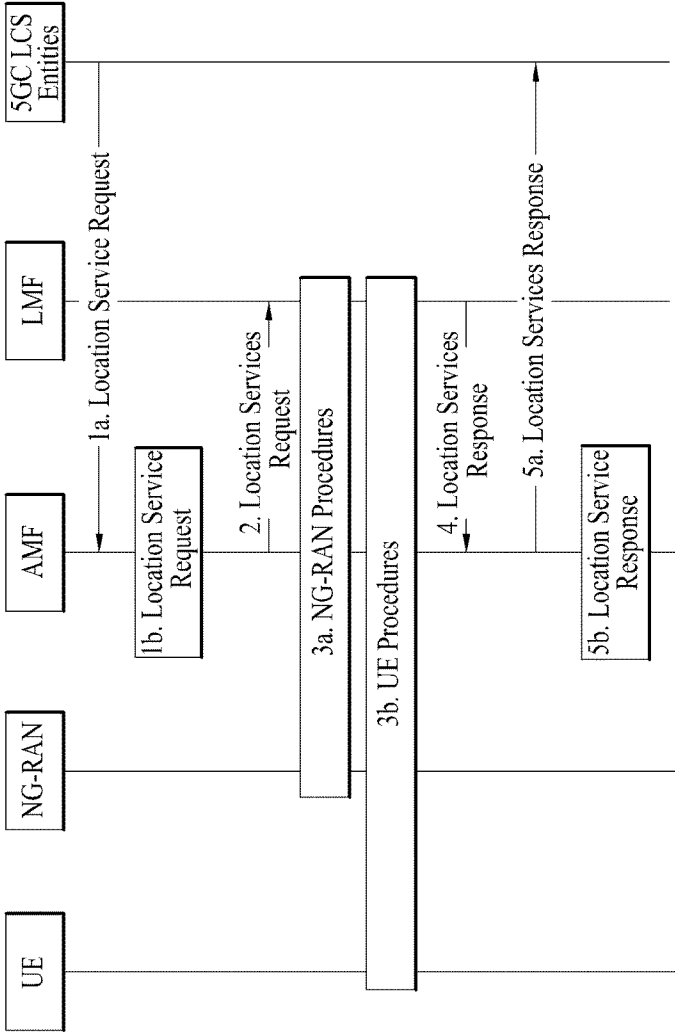
[도6]



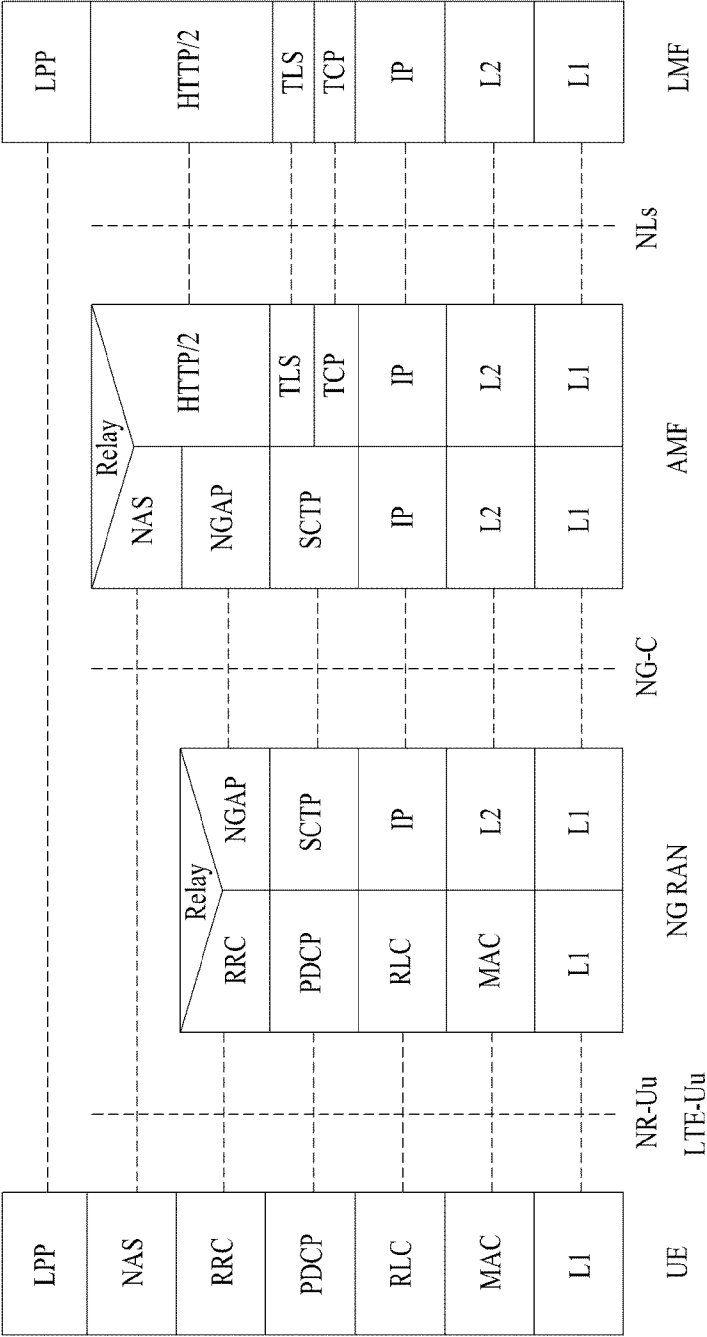
[도7]



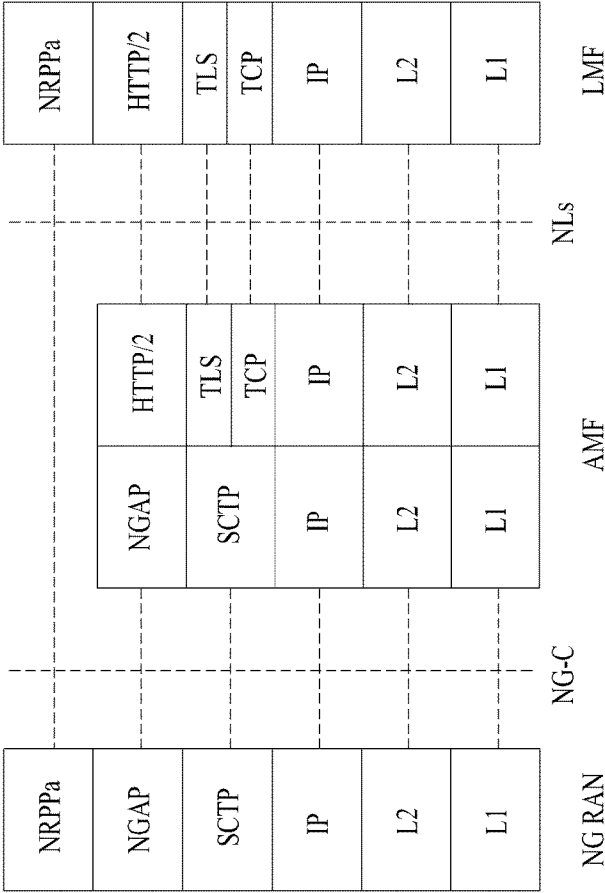
[Fig. 8]



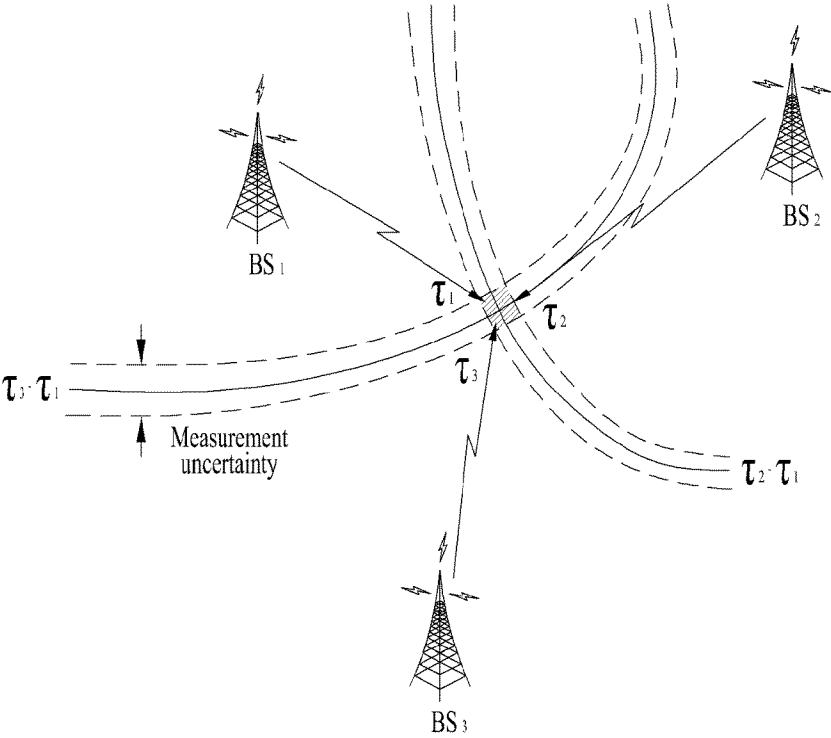
[도9]



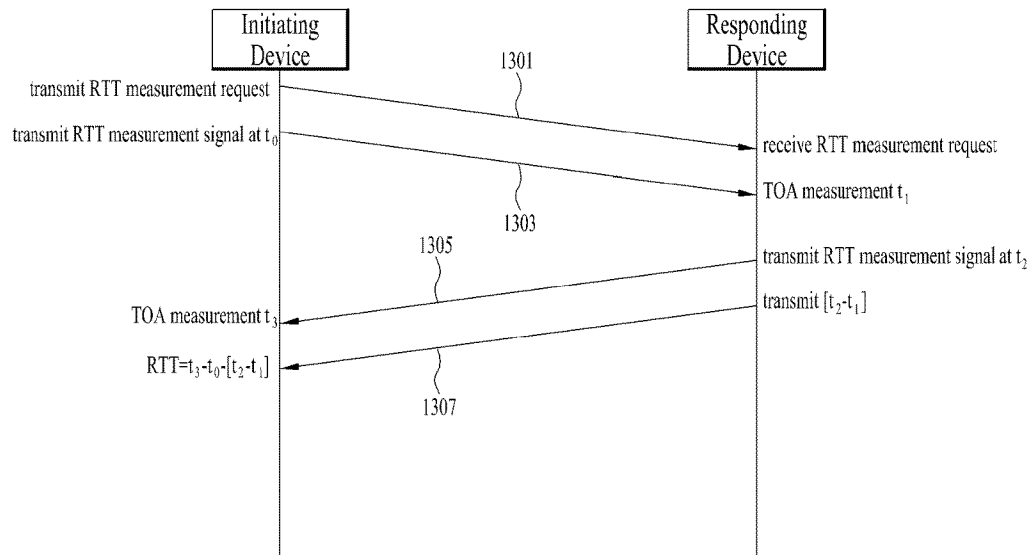
[도10]



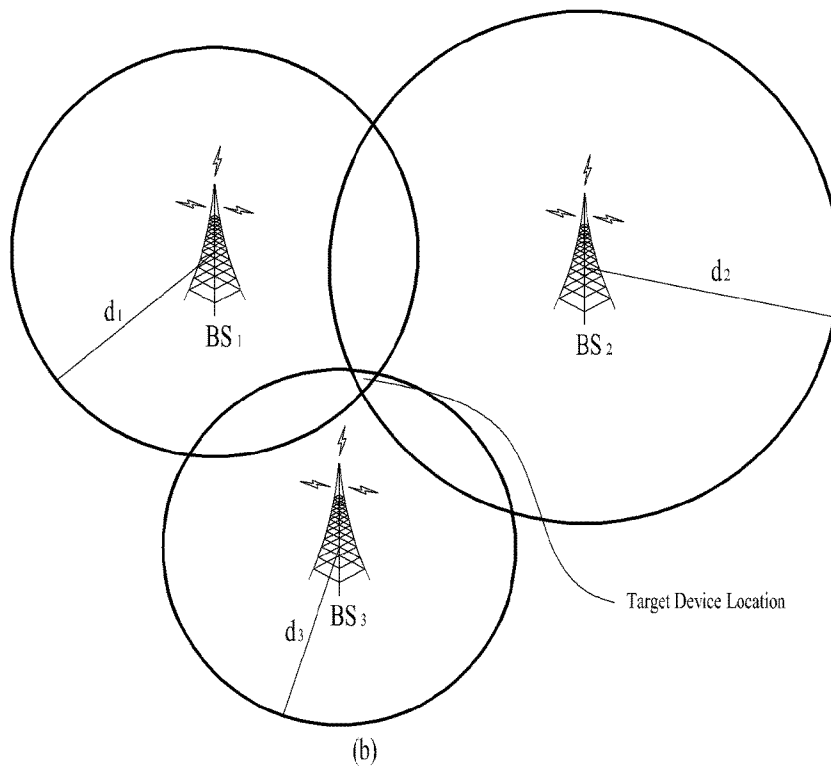
[도11]



[도 12]

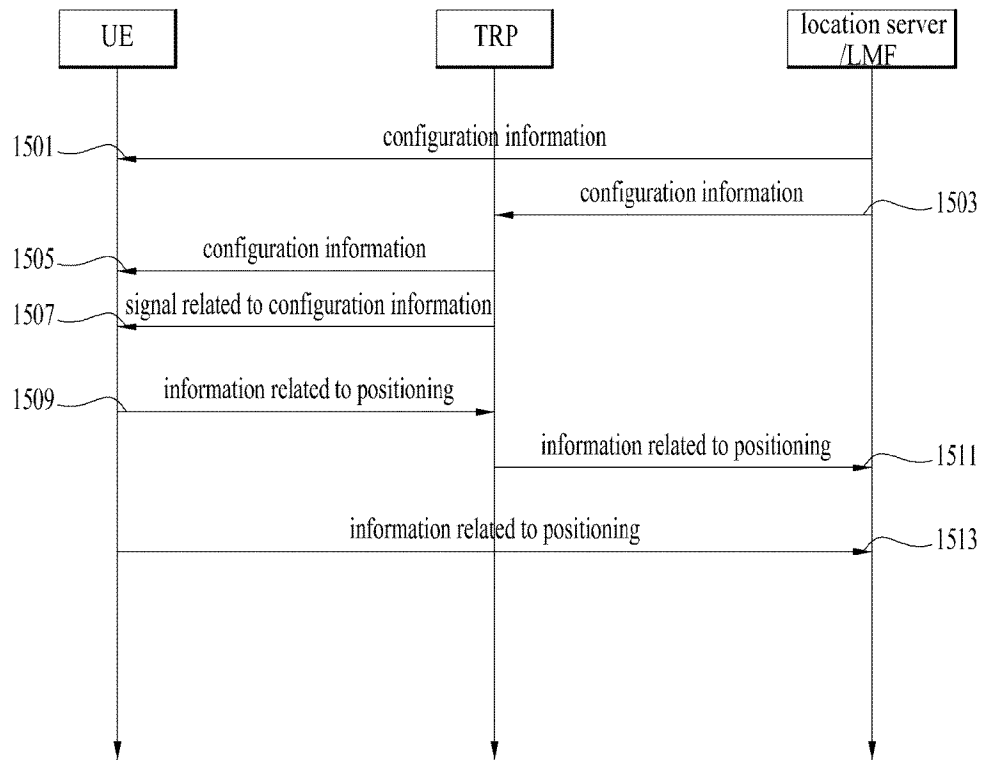


(a)

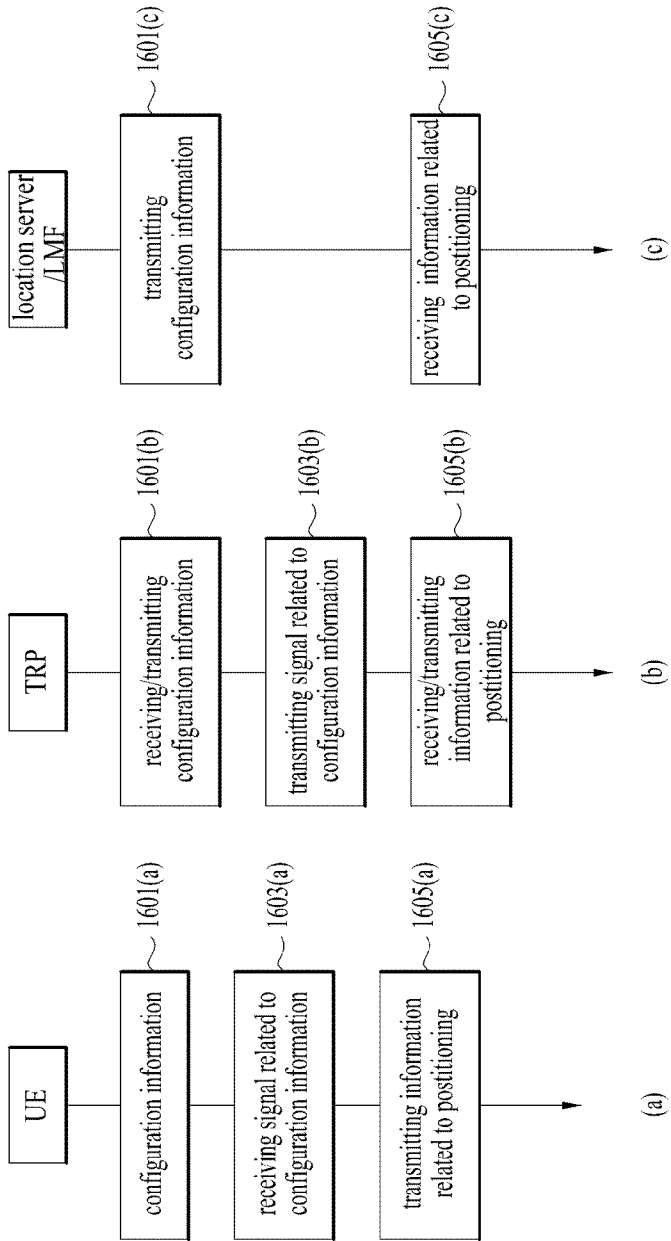


(b)

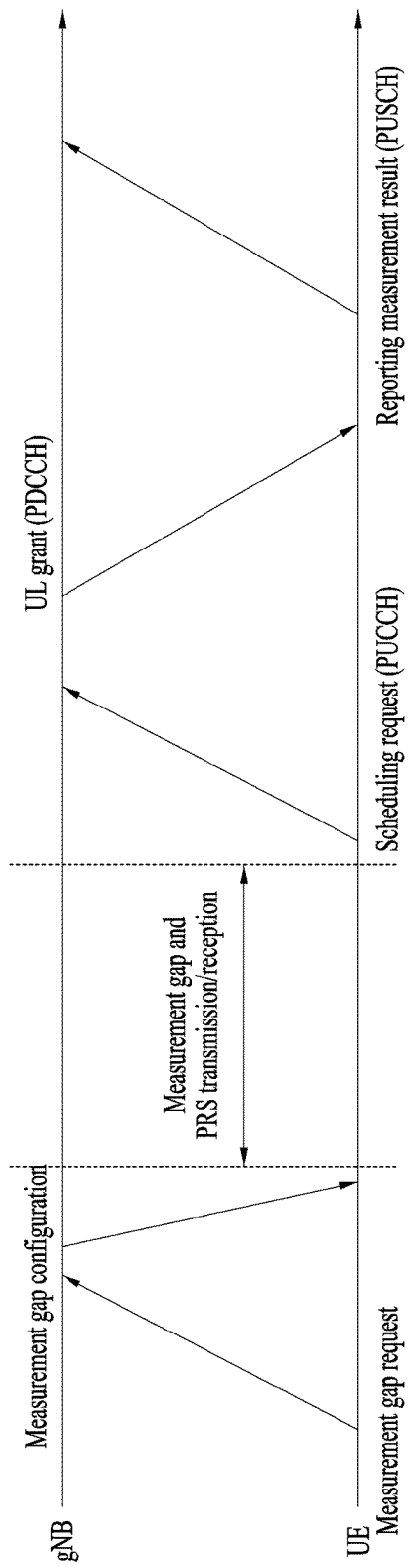
[도 13]



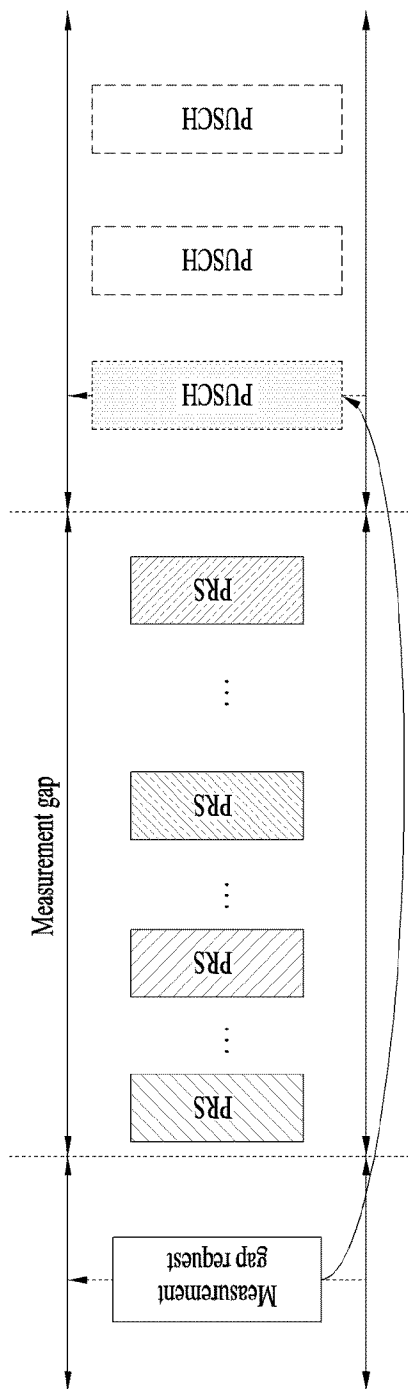
[도 14]



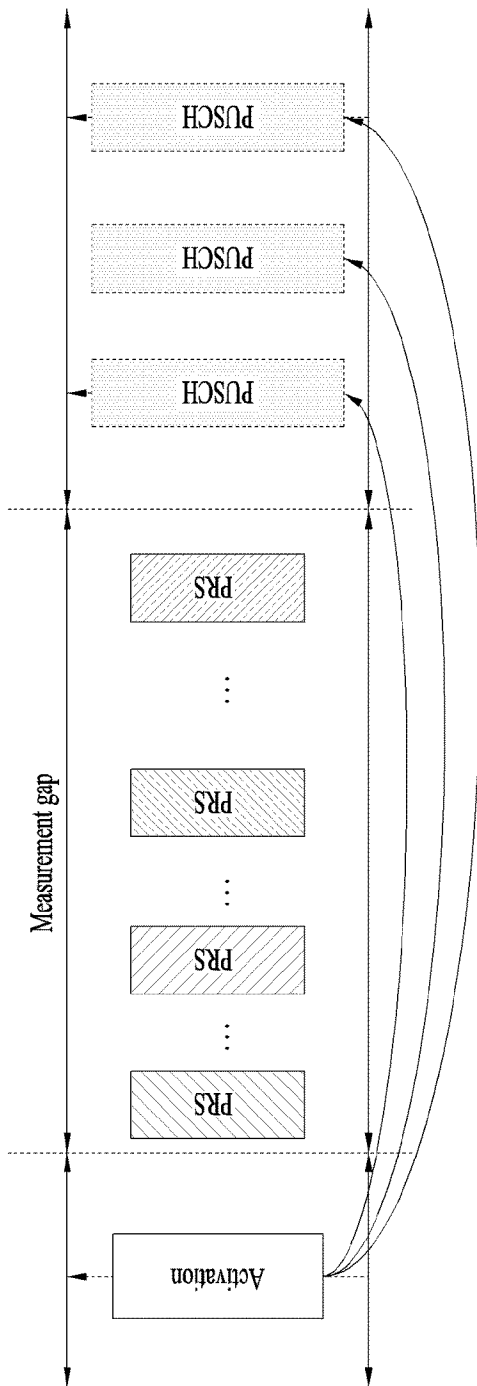
[도15]



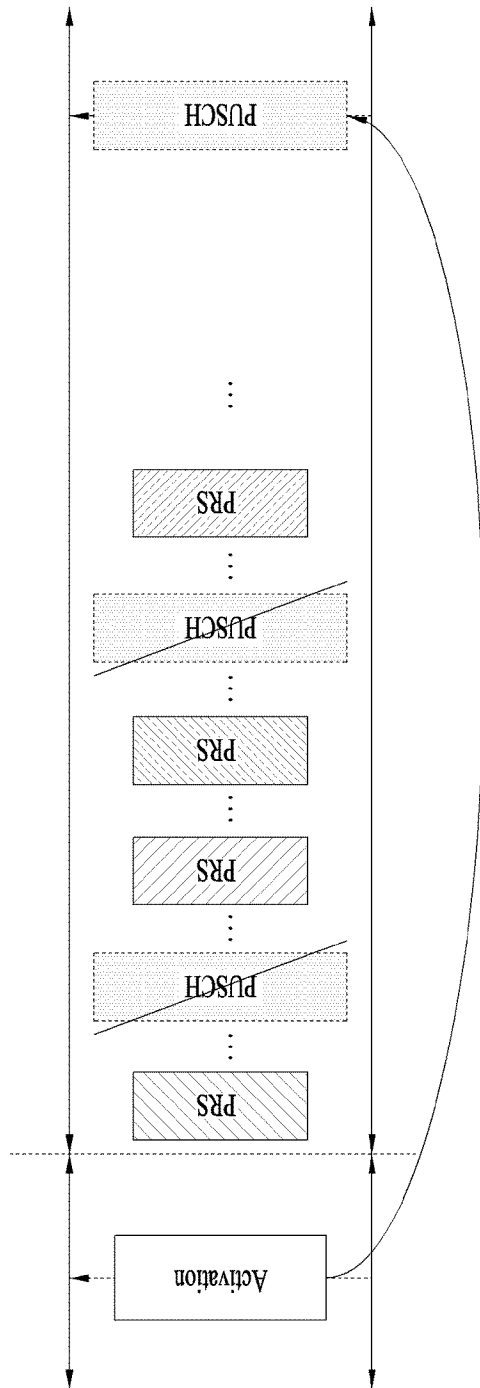
[도16]



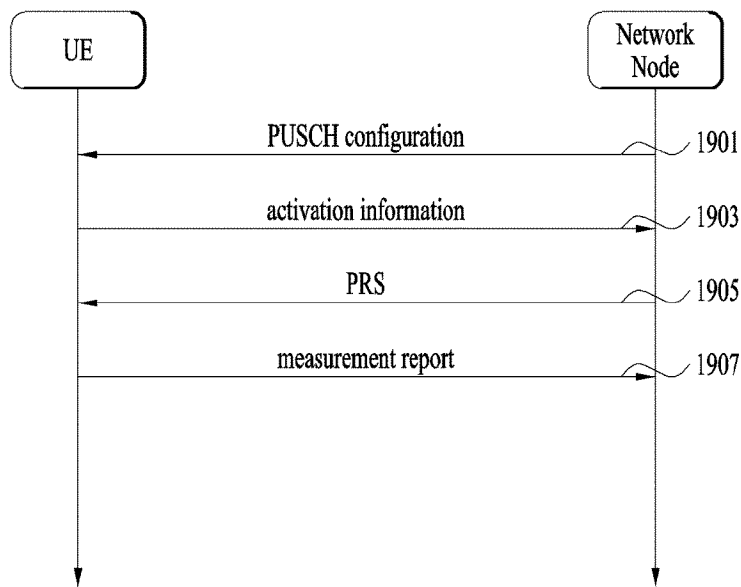
[도17]



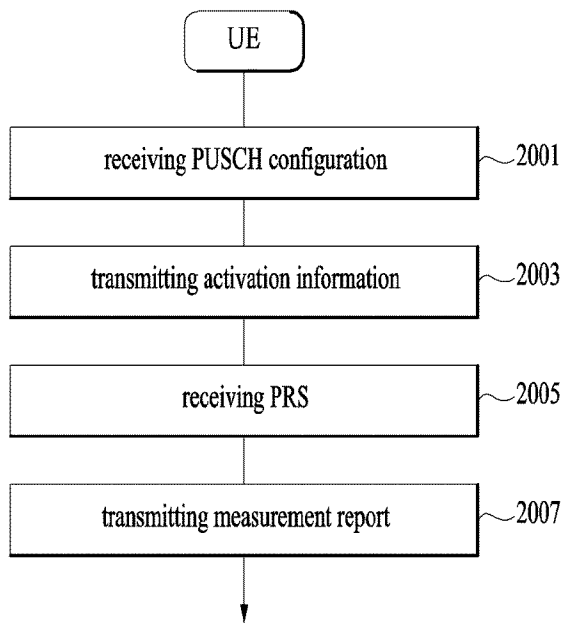
[도18]



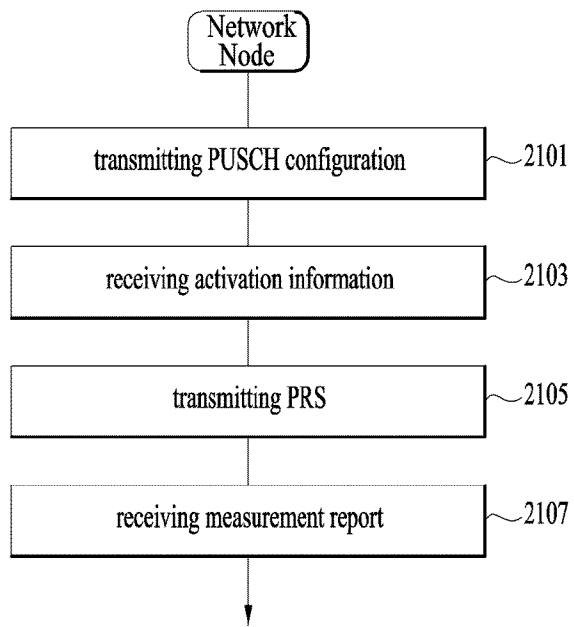
[도 19]



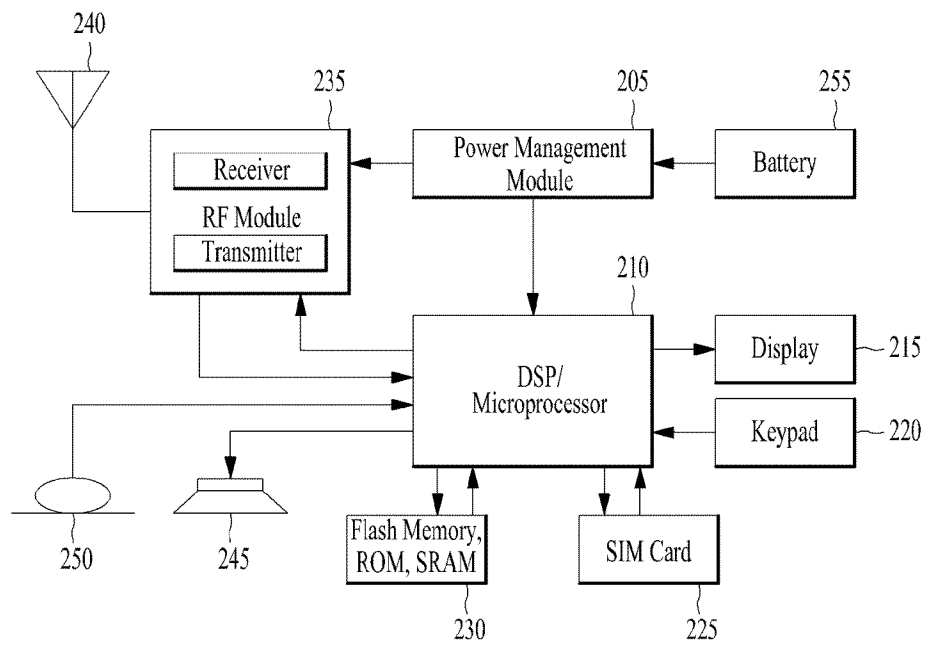
[도 20]



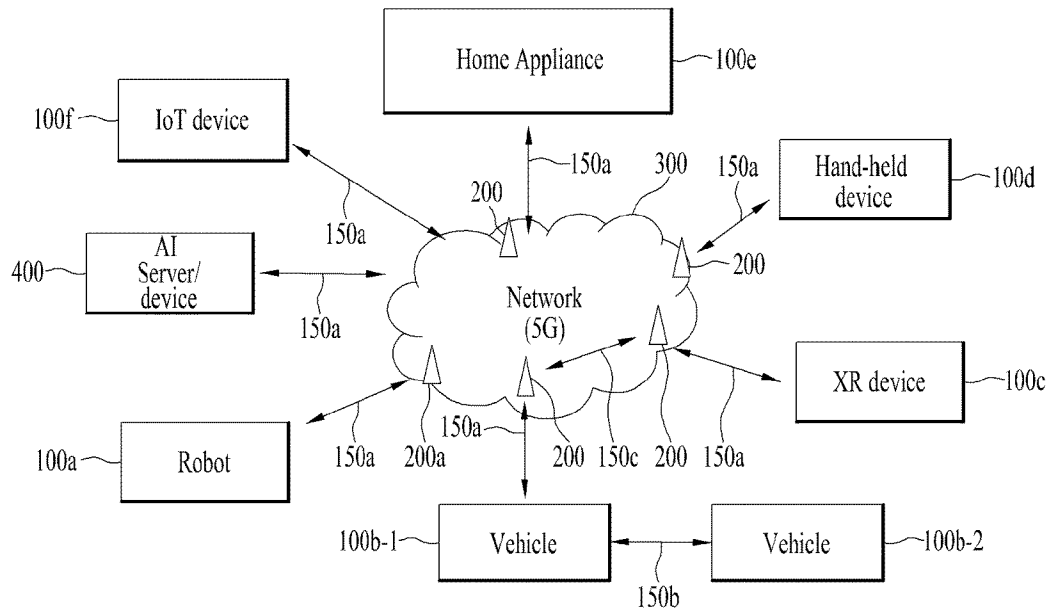
[도21]



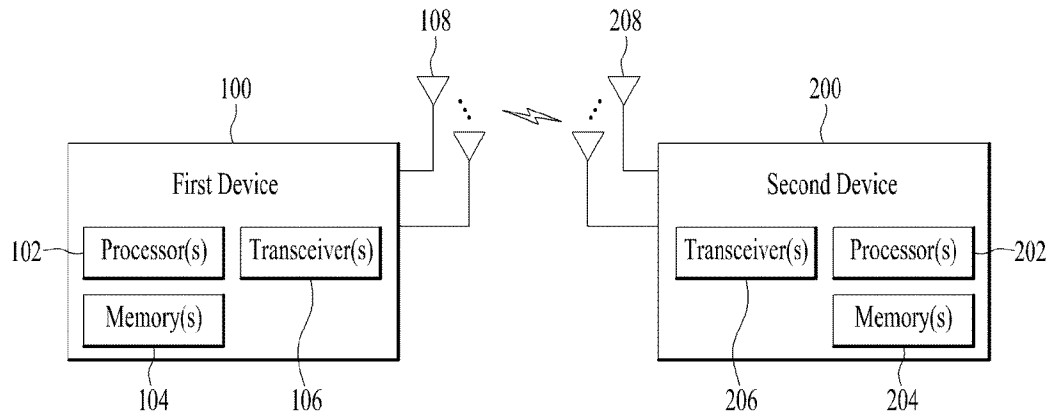
[도22]



[도23]

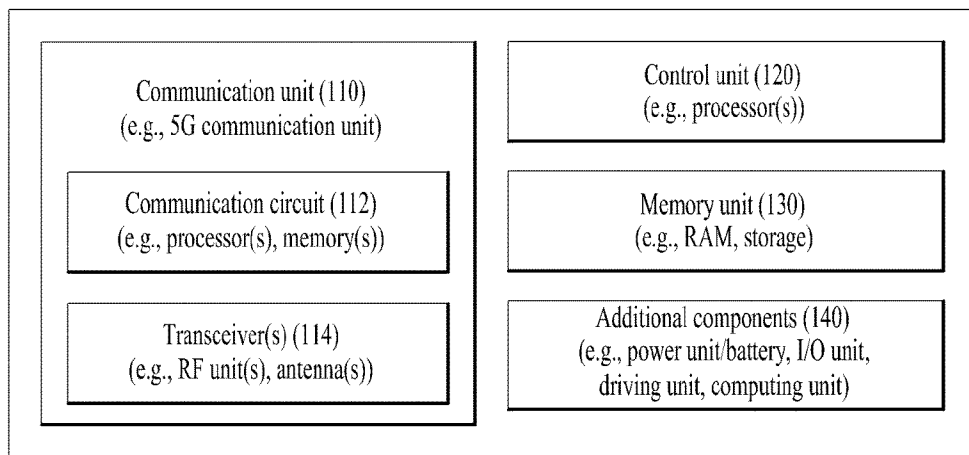
1

[도24]

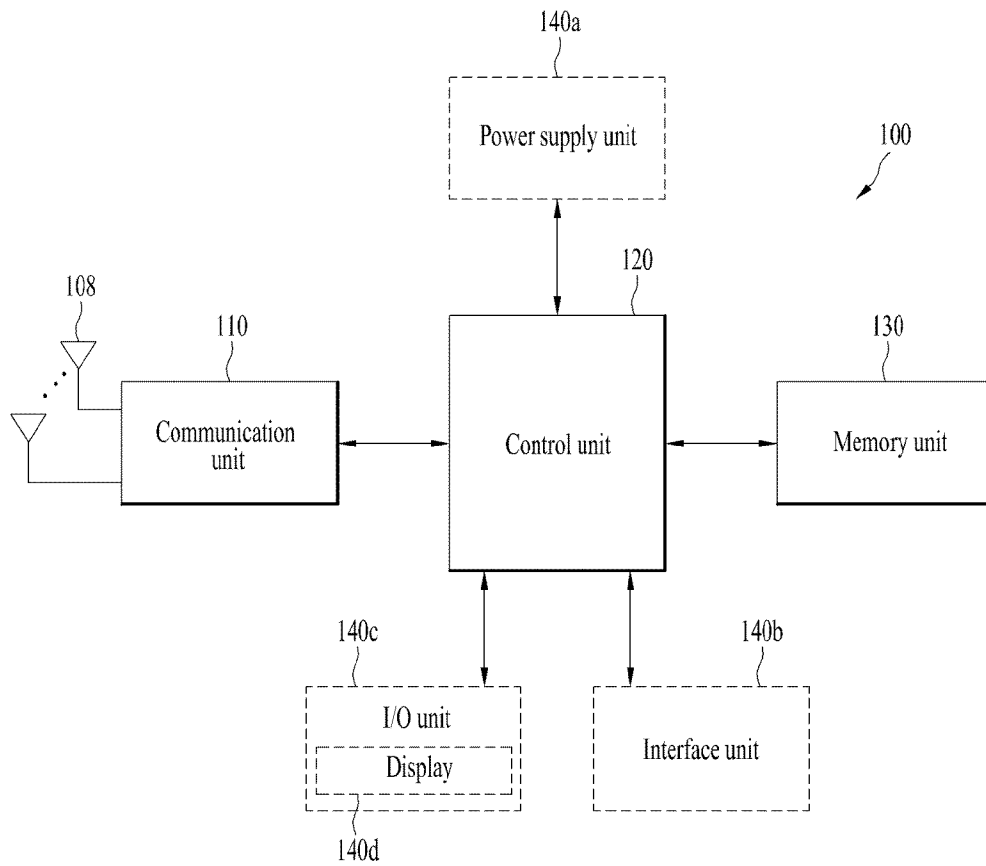


[도25]

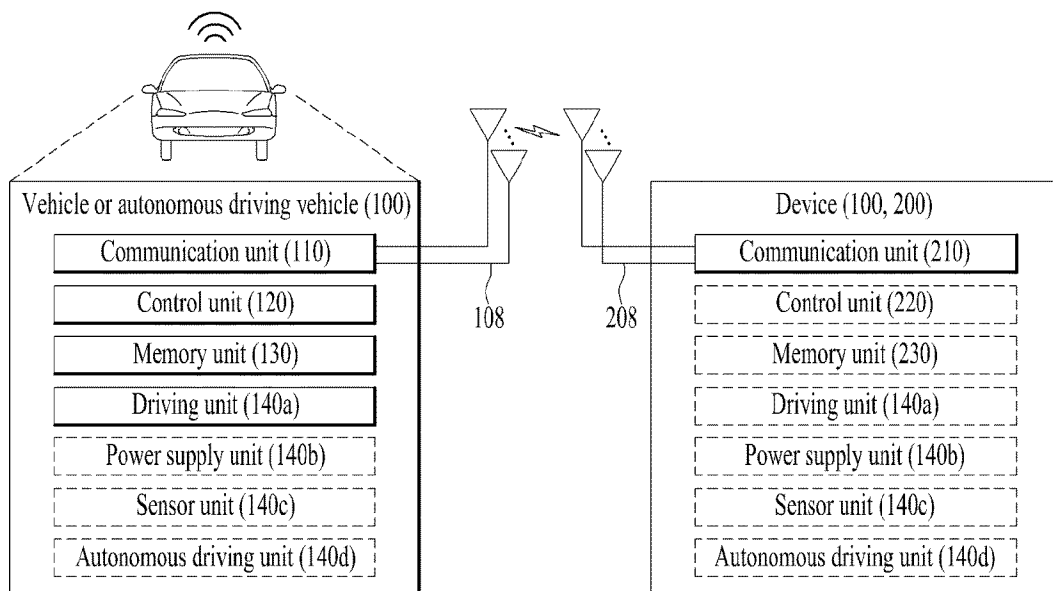
Device(100, 200)



[도26]



[도27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/011760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 64/00(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 72/14(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 64/00(2009.01); G01S 5/02(2010.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 8/24(2009.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: PUSCH 설정(PUSCH configuration), PUSCH 자원(PUSCH resource), PRS, PRS 자원(PRS resource), 측정 보고(measurement report), 활성화 정보(activation information)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2020-145700 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 16 July 2020 (2020-07-16) See paragraphs [0256]-[0258]; and figure 19.	1-15
A	MODERATOR (HUAWEI). FL summary #1 of 8.5.4 latency improvements for DL and DL+UL methods. R1-2105989, 3GPP TSG RAN WG1 #105-e, e-Meeting, 24 May 2021. See page 5.	1-15
A	KR 10-2020-0100004 A (LG ELECTRONICS INC.) 25 August 2020 (2020-08-25) See paragraphs [0284]-[0360]; and figures 20-22.	1-15
A	WO 2021-154420 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 05 August 2021 (2021-08-05) See paragraphs [0121]-[0135]; and figures 11-12.	1-15
A	US 2021-0051622 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 18 February 2021 (2021-02-18) See paragraphs [0178]-[0181]; and figure 13.	1-15
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 November 2022		Date of mailing of the international search report 18 November 2022
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/011760

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-145700	A1	16 July 2020	CN	113273267	A	17 August 2021
				EP	3905801	A1	03 November 2021
				KR	10-2021-0106004	A	27 August 2021
				US	2022-0095265	A1	24 March 2022
KR	10-2020-0100004	A	25 August 2020	CN	113455065	A	28 September 2021
				EP	3911052	A1	17 November 2021
				WO	2020-167055	A1	20 August 2020
WO	2021-154420	A1	05 August 2021	KR	10-2022-0133885	A	05 October 2022
				TW	202131725	A	16 August 2021
US	2021-0051622	A1	18 February 2021	CN	114651490	A	21 June 2022
				EP	4014611	A1	22 June 2022
				KR	10-2022-0044954	A	12 April 2022
				TW	202123744	A	16 June 2021
				WO	2021-030628	A1	18 February 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 64/00(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 72/14(2009.01)i; H04L 5/00(2006.01)i; H04L 1/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 64/00(2009.01); G01S 5/02(2010.01); H04L 5/00(2006.01); H04W 8/24(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: PUSCH 설정(PUSCH configuration), PUSCH 자원(PUSCH resource), PRS, PRS 자원(PRS resource), 측정 보고(measurement report), 활성화 정보(activation information)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2020-145700 A1 (엘지전자 주식회사) 2020.07.16 단락 [0256]-[0258]; 및 도면 19	1-15
A	MODERATOR (HUAWEI), 'FL summary #1 of 8.5.4 latency improvements for DL and DL+UL methods', R1-2105989, 3GPP TSG RAN WG1 #105-e, e-Meeting, 2021.05.24 페이지 5	1-15
A	KR 10-2020-0100004 A (엘지전자 주식회사) 2020.08.25 단락 [0284]-[0360]; 및 도면 20-22	1-15
A	WO 2021-154420 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021.08.05 단락 [0121]-[0135]; 및 도면 11-12	1-15
A	US 2021-0051622 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2021.02.18 단락 [0178]-[0181]; 및 도면 13	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2022년11월17일(17.11.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년11월18일(18.11.2022)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-145700 A1	2020/07/16	CN 113273267 A	2021/08/17
		EP 3905801 A1	2021/11/03
		KR 10-2021-0106004 A	2021/08/27
		US 2022-0095265 A1	2022/03/24
KR 10-2020-0100004 A	2020/08/25	CN 113455065 A	2021/09/28
		EP 3911052 A1	2021/11/17
		WO 2020-167055 A1	2020/08/20
WO 2021-154420 A1	2021/08/05	KR 10-2022-0133885 A	2022/10/05
		TW 202131725 A	2021/08/16
US 2021-0051622 A1	2021/02/18	CN 114651490 A	2022/06/21
		EP 4014611 A1	2022/06/22
		KR 10-2022-0044954 A	2022/04/12
		TW 202123744 A	2021/06/16
		WO 2021-030628 A1	2021/02/18