

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

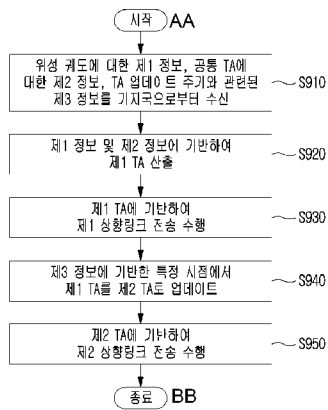
WO 2022/260364 A1

2022년 12월 15일 (15.12.2022) WIPO | PCT

- (51) 국제특허분류: H04W 56/00 (2009.01) H04B 7/185 (2006.01)
H04W 84/06 (2009.01) H04W 4/70 (2018.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2022/007924
- (22) 국제출원일: 2022년 6월 3일 (03.06.2022)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2021-0075915 2021년 6월 11일 (11.06.2021) KR
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 신석민 (SHIN, Seokmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김재형 (KIM, Jaehyung); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박해욱 (PARK, Haewook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김기준 (KIM, Ki-jun); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 최윤서 등 (CHOE, Yun Seo et al.); 06253 서울특별시 강남구 도곡로 111, 3층 윤특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR UPLINK TRANSMISSION AND RECEPTION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치



- S910 ... Receive first information about satellite orbit, second information about common TA, and third information related to TA update cycle from base station
- S920 ... Calculate first TA on basis of first information and second information
- S930 ... Perform first uplink transmission on basis of first TA
- S940 ... Update first TA to second TA at specific time point based on third information
- S950 ... Perform second uplink transmission on basis of second TA
- AA ... Start
- BB ... End

(57) Abstract: A method and a device for uplink transmission and reception in a wireless communication system are disclosed. A method for performing uplink transmission by a terminal in a wireless communication system according to an embodiment of the present disclosure may comprise the steps of: receiving first information about a satellite orbit, second information about a common timing advance (TA), and third information related to a TA update cycle from a base station; calculating a first TA on the basis of the first information and the second information; performing a first uplink transmission on the basis of the first TA; updating the first TA to a second TA at a specific time point based on the third information; and performing a second uplink transmission on the basis of the second TA, wherein the TA update cycle is configured on the basis of a value of 2^n , and the n is a positive integer including 0.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말에 의해서 상향링크 전송을 수행하는 방법은, 기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하는 단계; 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하는 단계; 상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하는 단계; 상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하는 단계; 및 상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수일 수 있다.

WO 2022/260364 A1

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))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신에 적용되는 시간에 대한 기준을 적용하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스에 대한 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 개시의 기술적 과제는, 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [5] 본 개시의 추가적인 기술적 과제는, 비-지상 네트워크(non-terrestrial network, NTN)를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 상향링크 송수신에 적용되는 시간 기준을 적용하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [6] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 개시의 일 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치가 개시된다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말에 의해서 상향링크 전송을 수행하는 방법은, 기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA

업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하는 단계; 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하는 단계; 상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하는 단계; 상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하는 단계; 및 상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수일 수 있다.

- [8] 본 개시의 추가적인 양상에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국이 상향링크 전송을 수신하는 방법은, 단말로 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 전송하는 단계; 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반한 제1 TA가 적용된 제1 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하는 단계; 상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 업데이트된 제2 TA가 적용된 제2 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고, 상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수일 수 있다.

발명의 효과

- [9] 본 개시에 따르면, 무선 통신 시스템에서 상향링크 송수신 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [10] 본 개시에 따르면, 비-지상 네트워크(non-terrestrial network, NTN)를 포함하는 무선 통신 시스템에서, 상향링크 송수신에 적용되는 시간 기준을 적용하는 방법 및 장치가 제공될 수 있다.
- [11] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [12] 본 개시에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 개시에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 개시의 기술적 특징을 설명한다.
- [13] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [14] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [15] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.
- [16] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다.
- [17] 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.
- [18] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.

- [19] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 NTN을 설명하기 위한 도면이다.
- [20] 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 NTN에서의 TA를 설명하기 위한 도면이다.
- [21] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 상향링크 전송을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [22] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 상향링크 수신을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [23] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 NPRACH 프리앰블을 설명하기 위한 도면이다.
- [24] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 상향링크 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [25] 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 상향링크 전송의 일정 부분에 대한 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 시그널링 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [27] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 본 개시에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 개시의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 개시가 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 개시의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 개시가 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [29] 몇몇 경우, 본 개시의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [30] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계 뿐만 아니라, 그 사이에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 본 개시에서 용어 "포함한다" 또는 "가진다"는 언급된 특징, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 특정하지만, 하나 이상의 다른 특징, 단계, 동작, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [31] 본 개시에 있어서, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되고 구성요소들을 제한하기 위해서 사용되지 않으며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들 간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제 1

구성요소는 다른 실시예에서 제 2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제 2 구성요소를 다른 실시예에서 제 1 구성요소라고 칭할 수도 있다.

- [32] 본 개시에서 사용된 용어는 특정 실시예에 대한 설명을 위한 것이며 청구범위를 제한하려는 것이 아니다. 실시예의 설명 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 명백하게 다르게 나타내지 않는 한 복수 형태도 포함하도록 의도한 것이다. 본 개시에 사용된 용어 "및/또는"은 관련된 열거 항목 중의 하나를 지칭할 수도 있고, 또는 그 중의 둘 이상의 임의의 및 모든 가능한 조합을 지칭하고 포함하는 것을 의미한다. 또한, 본 개시에서 단어들 사이의 "/"는 달리 설명되지 않는 한 "및/또는"과 동일한 의미를 가진다.
- [33] 본 개시는 무선 통신 네트워크 또는 무선 통신 시스템을 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 동작은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 장치(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 신호를 송신(transmit) 또는 수신(receive)하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 네트워크와의 또는 단말 간의 신호를 송신 또는 수신하는 과정에서 이루어질 수 있다.
- [34] 본 개시에서, 채널을 송신 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 송신 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 송신한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 송신한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 송신한다는 것을 의미한다.
- [35] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제1 통신 장치로, 단말은 제2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI(Artificial Intelligence) 시스템/모듈, RSU(road side unit), 로봇(robot), 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), RSU(road side unit), 로봇(robot), AI(Artificial Intelligence) 모듈, 드론(UAV: Unmanned Aerial Vehicle), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

- [36] 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.
- [37] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP 통신 시스템(예를 들어, LTE-A, NR)을 기반으로 설명하지만 본 개시의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. LTE는 3GPP TS(Technical Specification) 36.xxx Release 8 이후의 기술을 의미한다. 세부적으로, 3GPP TS 36.xxx Release 10 이후의 LTE 기술은 LTE-A로 지칭되고, 3GPP TS 36.xxx Release 13 이후의 LTE 기술은 LTE-A pro로 지칭된다. 3GPP NR은 TS 38.xxx Release 15 이후의 기술을 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 지칭될 수 있다. "xxx"는 표준 문서 세부 번호를 의미한다. LTE/NR은 3GPP 시스템으로 통칭될 수 있다. 본 개시의 설명에 사용된 배경기술, 용어, 약어 등에 관해서는 본 개시 이전에 공개된 표준 문서에 기재된 사항을 참조할 수 있다. 예를 들어, 다음 문서를 참조할 수 있다.
- [38] 3GPP LTE의 경우, TS 36.211(물리 채널들 및 변조), TS 36.212(다중화 및 채널 코딩), TS 36.213(물리 계층 절차들), TS 36.300(전반적인 설명), TS 36.331(무선 자원 제어)을 참조할 수 있다.
- [39] 3GPP NR의 경우, TS 38.211(물리 채널들 및 변조), TS 38.212(다중화 및 채널 코딩), TS 38.213(제어를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.214(데이터를 위한 물리 계층 절차들), TS 38.300(NR 및 NG-RAN(New Generation-Radio Access Network) 전반적인 설명), TS 38.331(무선 자원 제어 프로토콜 규격)을 참조할 수 있다.
- [40] 본 개시에서 사용될 수 있는 용어들의 약자는 다음과 같이 정의된다.
- [41] - BM: 빔 관리(beam management)
- [42] - CQI: 채널 품질 지시자(channel quality indicator)
- [43] - CRI: 채널 상태 정보 - 참조 신호 자원 지시자(channel state information - reference signal resource indicator)
- [44] - CSI: 채널 상태 정보(channel state information)
- [45] - CSI-IM: 채널 상태 정보 - 간섭 측정(channel state information - interference measurement)
- [46] - CSI-RS: 채널 상태 정보 - 참조 신호(channel state information - reference signal)

- [47] - DMRS: 복조 참조 신호(demodulation reference signal)
- [48] - FDM: 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing)
- [49] - FFT: 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform)
- [50] - IFDMA: 인터리빙된 주파수 분할 다중 액세스(interleaved frequency division multiple access)
- [51] - IFFT: 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform)
- [52] - L1-RSRP: 제1 레이어 참조 신호 수신 파워(Layer 1 reference signal received power)
- [53] - L1-RSRQ: 제1 레이어 참조 신호 수신 품질(Layer 1 reference signal received quality)
- [54] - MAC: 매체 액세스 제어(media access control)
- [55] - NZP: 논-제로 파워(non-zero power)
- [56] - OFDM: 직교 주파수 분할 다중화(orthogonal frequency division multiplexing)
- [57] - PDCCH: 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel)
- [58] - PDSCH: 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel)
- [59] - PMI: 프리코딩 행렬 지시자(precoding matrix indicator)
- [60] - RE: 자원 요소(resource element)
- [61] - RI: 랭크 지시자(Rank indicator)
- [62] - RRC: 무선 자원 제어(radio resource control)
- [63] - RSSI: 수신 신호 강도 지시자(received signal strength indicator)
- [64] - Rx: 수신(Reception)
- [65] - QCL: 준-동일 위치(quasi co-location)
- [66] - SINR: 신호 대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio)
- [67] - SSB (또는 SS/PBCH block): 동기 신호 블록(프라이머리 동기 신호(PSS: primary synchronization signal), 세컨더리 동기 신호(SSS: secondary synchronization signal) 및 물리 방송 채널(PBCH: physical broadcast channel)을 포함)
- [68] - TDM: 시간 분할 다중화(time division multiplexing)
- [69] - TRP: 전송 및 수신 포인트(transmission and reception point)
- [70] - TRS: 트래킹 참조 신호(tracking reference signal)
- [71] - Tx: 전송(transmission)
- [72] - UE: 사용자 장치(user equipment)
- [73] - ZP: 제로 파워(zero power)
- [74] 시스템 일반
- [75] 더욱 많은 통신 기기들이 더욱 큰 통신 용량을 요구하게 됨에 따라, 기존의 무선 액세스 기술(radio access technology, RAT)에 비해 향상된 모바일 브로드밴드(mobile broadband) 통신에 대한 필요성이 대두되고 있다. 또한 다수의 기기 및 사물들을 연결하여 언제 어디서나 다양한 서비스를 제공하는

메시브(massive) MTC(machine type communications) 역시 차세대 통신에서 고려될 주요 이슈 중 하나이다. 뿐만 아니라 신뢰도(reliability) 및 지연(latency)에 민감한 서비스/단말을 고려한 통신 시스템 디자인이 논의되고 있다. 이와 같이 eMBB(enhanced mobile broadband communication), Mmtc(massive MTC), URLLC (ultra-reliable and low latency communication) 등을 고려한 차세대 RAT의 도입이 논의되고 있으며, 본 개시에서는 편의상 해당 기술을 NR이라고 부른다. NR은 5G RAT의 일례를 나타낸 표현이다.

- [76] NR을 포함하는 새로운 RAT 시스템은 OFDM 전송 방식 또는 이와 유사한 전송 방식을 사용한다. 새로운 RAT 시스템은 LTE의 OFDM 파라미터들과는 다른 OFDM 파라미터들을 따를 수 있다. 또는 새로운 RAT 시스템은 기존의 LTE/LTE-A의 뉴머롤로지(numerology)를 그대로 따르나 더 큰 시스템 대역폭(예를 들어, 100MHz)를 지원할 수 있다. 또는 하나의 셀이 복수 개의 numerology들을 지원할 수도 있다. 즉, 서로 다른 numerology로 동작하는 하는 단말들이 하나의 셀 안에서 공존할 수 있다.
- [77] numerology는 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)에 대응한다. 참조 서브캐리어 간격(reference subcarrier spacing)을 정수 N으로 스케일링(scaling)함으로써, 상이한 numerology가 정의될 수 있다.
- [78] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 구조를 예시한다.
- [79] 도 1을 참조하면, NG-RAN은 NG-RA(NG-Radio Access) 사용자 평면(즉, 새로운 AS(access stratum) 서브계층/PDCP(packet data convergence protocol)/RLC(radio link control)/MAC/PHY) 및 UE에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB들로 구성된다. 상기 gNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. 상기 gNB는 또한, NG 인터페이스를 통해 NGC(New Generation Core)로 연결된다. 보다 구체적으로는, 상기 gNB는 N2 인터페이스를 통해 AMF(Access and Mobility Management Function)로, N3 인터페이스를 통해 UPF(User Plane Function)로 연결된다.
- [80] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 프레임 구조를 예시한다.
- [81] NR 시스템은 다수의 뉴머롤로지(numerology)들을 지원할 수 있다. 여기서, numerology는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing)과 순환 전치(cyclic prefix, CP) 오버헤드에 의해 정의될 수 있다. 이때, 다수의 서브캐리어 간격은 기본(참조) 서브캐리어 간격을 정수 N(또는, μ)으로 스케일링(scaling) 함으로써 유도될 수 있다. 또한, 매우 높은 반송파 주파수에서 매우 낮은 서브캐리어 간격을 이용하지 않는다고 가정될지라도, 이용되는 numerology는 주파수 대역과 독립적으로 선택될 수 있다. 또한, NR 시스템에서는 다수의 numerology에 따른 다양한 프레임 구조들이 지원될 수 있다.
- [82] 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 OFDM numerology 및 프레임 구조를 살펴본다. NR 시스템에서 지원되는 다수의 OFDM numerology들은 아래 표 1과

같이 정의될 수 있다.

[83] [표1]

μ	$\Delta f=2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]	CP
0	15	일반(Normal)
1	30	일반
2	60	일반, 확장(Extended)
3	120	일반
4	240	일반

[84] NR은 다양한 5G 서비스들을 지원하기 위한 다수의 numerology(또는 서브캐리어 간격(subcarrier spacing, SCS))를 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드들에서의 넓은 영역(wide area)을 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한-도시(dense-urban), 더 낮은 지연(lower latency) 및 더 넓은 캐리어 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다. NR 주파수 밴드(frequency band)는 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의된다. FR1, FR2는 아래 표 2와 같이 구성될 수 있다. 또한, FR2는 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)를 의미할 수 있다.

[85] [표2]

주파수 범위 지정(Frequency Range designation)	해당 주파수 범위(Corresponding frequency range)	서브캐리어 간격(Subcarrier Spacing)
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

[86] NR 시스템에서의 프레임 구조(frame structure)와 관련하여, 시간 도메인의 다양한 필드의 크기는 $T_c=1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$ 의 시간 단위의 배수로 표현된다. 여기에서, $\Delta f_{\max}=480 \cdot 10^3$ Hz이고, $N_f=4096$ 이다. 하향링크(downlink) 및 상향링크(uplink) 전송은 $T_f=1/(\Delta f_{\max} N_f/100) \cdot T_c=10$ ms의 구간을 가지는 무선 프레임(radio frame)으로 구성(organized)된다. 여기에서, 무선 프레임은 각각 $T_{sf}=(\Delta f_{\max} N_f/1000) \cdot T_c=1$ ms의 구간을 가지는 10 개의 서브프레임(subframe)들로 구성된다. 이 경우, 상향링크에 대한 한 세트의 프레임들 및 하향링크에 대한 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 또한, 단말로부터의 상향링크 프레임 번호 i 에서의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다 $T_{TA}=(N_{TA}+N_{TA,offset})T_c$ 이전에 시작해야 한다. 서브캐리어 간격 구성 μ 에 대하여, 슬롯(slot)들은 서브프레임 내에서 $n_s^{\mu} \in \{0, \dots, N_{slot}^{subframe, \mu} - 1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨지고, 무선 프레임

내에서 $n_{s,\mu} \in \{0, \dots, N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}} - 1\}$ 의 증가하는 순서로 번호가 매겨진다. 하나의 슬롯은 $N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$ 의 연속하는 OFDM 심볼들로 구성되고, $N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$ 는, CP에 따라 결정된다. 서브프레임에서 슬롯 $n_{s,\mu}$ 의 시작은 동일 서브프레임에서 OFDM 심볼 $n_{s,\mu} N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$ 의 시작과 시간적으로 정렬된다. 모든 단말이 동시에 송신 및 수신을 할 수 있는 것은 아니며, 이는 하향링크 슬롯(downlink slot) 또는 상향링크 슬롯(uplink slot)의 모든 OFDM 심볼들이 이용될 수는 없다는 것을 의미한다. 표 3은 일반 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수($N_{\text{symb}^{\text{slot}}}$), 무선 프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}^{\text{frame},\mu}$), 서브프레임 별 슬롯의 개수($N_{\text{slot}^{\text{subframe},\mu}$)를 나타내며, 표 4는 확장 CP에서 슬롯 별 OFDM 심볼의 개수, 무선 프레임 별 슬롯의 개수, 서브프레임 별 슬롯의 개수를 나타낸다.

[87] [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

[88] [표4]

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

[89] 도 2는, $\mu=2$ 인 경우(SCS가 60kHz)의 일례로서, 표 3을 참고하면 1 서브프레임(subframe)은 4개의 슬롯(slot)들을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 1 subframe={1,2,4} slot은 일례로서, 1 subframe에 포함될 수 있는 slot(들)의 개수는 표 3 또는 표 4와 같이 정의된다. 또한, 미니 슬롯(mini-slot)은 2, 4 또는 7 심볼들을 포함하거나 그보다 더 많은 또는 더 적은 심볼들을 포함할 수 있다.NR 시스템에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 캐리어 파트(carrier part) 등이 고려될 수 있다. 이하, NR 시스템에서 고려될 수 있는 상기 물리 자원들에 대해 구체적으로 살펴본다. 먼저, 안테나 포트와 관련하여, 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 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, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할 수 있다. 여기서, 상기 광범위 특성은 지연

확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 쉬프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power), 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다. 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 자원 그리드(resource grid)를 예시한다. 도 3을 참조하면, 자원 그리드가 주파수 도메인 상으로 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되고, 하나의 서브프레임이 $14 \cdot 2^{\mu}$ OFDM 심볼들로 구성되는 것을 예시적으로 기술하나, 이에 한정되는 것은 아니다. NR 시스템에서, 전송되는 신호(transmitted signal)는 $N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어들로 구성되는 하나 또는 그 이상의 자원 그리드들 및 $2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}$ 의 OFDM 심볼들에 의해 설명된다. 여기서, $N_{RB}^{\mu} \leq N_{RB}^{max, \mu}$ 이다. 상기 $N_{RB}^{max, \mu}$ 는 최대 전송 대역폭을 나타내고, 이는, numerology들 뿐만 아니라 상향링크와 하향링크 간에도 달라질 수 있다. 이 경우, μ 및 안테나 포트 p 별로 하나의 자원 그리드가 설정될 수 있다. μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 그리드의 각 요소는 자원 요소(resource element)로 지칭되며, 인덱스 쌍 (k, l) 에 의해 고유적으로 식별된다. 여기에서, $k=0, \dots, N_{RB}^{\mu}N_{sc}^{RB}-1$ 는 주파수 도메인 상의 인덱스이고, $l=0, \dots, 2^{\mu}N_{symb}^{(\mu)}-1$ 는 서브프레임 내에서 심볼의 위치를 지칭한다. 슬롯에서 자원 요소를 지칭할 때에는, 인덱스 쌍 (k, l) 이 이용된다. 여기서, $l=0, \dots, N_{symb}^{\mu}-1$ 이다. μ 및 안테나 포트 p 에 대한 자원 요소 (k, l) 는 복소 값(complex value) $a_{k, l}^{(p, \mu)}$ 에 해당한다. 혼동(confusion)될 위험이 없는 경우 혹은 특정 안테나 포트 또는 numerology가 특정되지 않은 경우에는, 인덱스들 p 및 μ 는 드롭(drop)될 수 있으며, 그 결과 복소 값은 $a_{k, l}^{(p)}$ 또는 $a_{k, l}$ 이 될 수 있다. 또한, 자원 블록(resource block, RB)은 주파수 도메인 상의 $N_{sc}^{RB}=12$ 연속적인 서브캐리어들로 정의된다.

- [90] 포인트(point) A는 자원 블록 그리드의 공통 기준 포인트(common reference point)로서 역할을 하며 다음과 같이 획득된다.
- [91] - 프라이머리 셀(PCell: Primary Cell) 다운링크에 대한 offsetToPointA는 초기 셀 선택을 위해 단말에 의해 사용된 SS/PBCH block과 겹치는 가장 낮은 자원 블록의 가장 낮은 서브 캐리어와 point A 간의 주파수 오프셋을 나타낸다. FR1에 대해 15kHz 서브캐리어 간격 및 FR2에 대해 60kHz 서브캐리어 간격을 가정한 리소스 블록 단위(unit)들로 표현된다.
- [92] - absoluteFrequencyPointA는 ARFCN(absolute radio-frequency channel number)에서와 같이 표현된 point A의 주파수-위치를 나타낸다.
- [93] 공통 자원 블록(common resource block)들은 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 주파수 도메인에서 0부터 위쪽으로 numbering된다. 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 공통 자원 블록 0의 subcarrier 0의 중심은 'point A'와 일치한다. 주파수 도메인에서 공통 자원 블록 번호 n_{CRB}^{μ} 와 서브캐리어 간격 설정 μ 에 대한 자원 요소 (k, l) 와의 관계는 아래 수학적 식 1과 같이 주어진다.
- [94] [수식 1]

$$n_{CRB}^{\mu} = \lfloor \frac{k}{N_{sc}^{RB}} \rfloor$$

- [95] 수학식 1에서, k 는 $k=0$ 이 point A를 중심으로 하는 서브캐리어에 해당하도록 point A에 상대적으로 정의된다. 물리 자원 블록들은 대역폭 파트(BWP: bandwidth part) 내에서 0부터 $N_{BWP,i}^{size,\mu}-1$ 까지 번호가 매겨지고, i 는 BWP의 번호이다. BWP i 에서 물리 자원 블록 n_{PRB} 와 공통 자원 블록 n_{CRB} 간의 관계는 아래 수학식 2에 의해 주어진다.
- [96] [수식2]
- $$n_{CRB}^{\mu} = n_{PRB}^{\mu} + N_{BWP,i}^{start,\mu}$$
- [97] $N_{BWP,i}^{start,\mu}$ 는 BWP가 공통 자원 블록 0에 상대적으로 시작하는 공통 자원 블록이다.
- [98] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 물리 자원 블록(physical resource block)을 예시한다. 그리고, 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 슬롯 구조를 예시한다.
- [99] 도 4 및 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 심볼을 포함한다. 예를 들어, 보통 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함한다.
- [100] 반송파는 주파수 도메인에서 복수의 부반송파를 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 도메인에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의된다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 도메인에서 복수의 연속한 (물리) 자원 블록으로 정의되며, 하나의 numerology(예를 들어, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N 개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행되며, 하나의 단말한테는 하나의 BWP만 활성화될 수 있다. 자원 그리드에서 각각의 요소는 자원요소(RE: Resource Element)로 지칭되며, 하나의 복소 심볼이 매핑될 수 있다.
- [101] NR 시스템은 하나의 컴포넌트 캐리어(component carrier, CC) 당 최대 400 MHz까지 지원될 수 있다. 이러한 광대역 CC(wideband CC)에서 동작하는 단말이 항상 CC 전체에 대한 무선 주파수(radio frequency, RF) 칩(chip)를 켜둔 채로 동작한다면 단말 배터리 소모가 커질 수 있다. 혹은 하나의 광대역 CC 내에 동작하는 여러 활용 케이스들(예를 들어, eMBB, URLLC, Mmtc, V2X 등)을 고려할 때 해당 CC 내에 주파수 대역 별로 서로 다른 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격 등)가 지원될 수 있다. 혹은 단말 별로 최대 대역폭에 대한 능력(capability)이 다를 수 있다. 이를 고려하여 기지국은 광대역 CC의 전체 대역폭이 아닌 일부 대역폭에서만 동작하도록 단말에게 지시할 수 있으며, 해당 일부 대역폭을 편의상 대역폭 부분(bandwidth part, BWP)로 정의한다. BWP는 주파수 축 상에서 연속한 RB들로 구성될 수 있으며, 하나의 numerology(예를 들어, 서브캐리어 간격, CP 길이, 슬롯/미니-슬롯 구간)에 대응될 수 있다.
- [102] 한편, 기지국은 단말에게 설정된 하나의 CC 내에서도 다수의 BWP를 설정할 수 있다. 예를 들어, PDCCH 모니터링 슬롯에서는 상대적으로 작은 주파수

도메인을 차지하는 BWP를 설정하고, PDCCH에서 지시하는 PDSCH는 그보다 큰 BWP 상에 스케줄링될 수 있다. 혹은, 특정 BWP에 UE 들이 몰리는 경우 로드 밸런싱(load balancing)을 위해 일부 단말들을 다른 BWP로 설정할 수 있다. 혹은, 이웃 셀 간의 주파수 도메인 셀간 간섭 제거(frequency domain inter-cell interference cancellation) 등을 고려하여 전체 대역폭 중 가운데 일부 스펙트럼(spectrum)을 배제하고 양쪽 BWP들을 동일 슬롯 내에서도 설정할 수 있다. 즉, 기지국은 광대역 CC와 연관된(association) 단말에게 적어도 하나의 DL/UL BWP를 설정할 수 있다. 기지국은 특정 시점에 설정된 DL/UL BWP(들) 중 적어도 하나의 DL/UL BWP를 (L1 시그널링 또는 MAC CE(Control Element) 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 활성화시킬 수 있다. 또한, 기지국은 다른 설정된 DL/UL BWP로 스위칭을 (L1 시그널링 또는 MAC CE 또는 RRC 시그널링 등에 의해) 지시할 수 있다. 또는, 타이머 기반으로 타이머 값이 만료되면 정해진 DL/UL BWP로 스위칭될 수도 있다. 이때, 활성화된 DL/UL BWP를 활성(active) DL/UL BWP로 정의한다. 하지만, 단말이 최초 접속(initial access) 과정을 수행하는 중이거나, 혹은 RRC 연결이 셋업(set up)되기 전 등의 상황에서는 DL/UL BWP에 대한 설정을 수신하지 못할 수 있으므로, 이러한 상황에서 단말이 가정하는 DL/UL BWP는 최초 활성 DL/UL BWP라고 정의한다.

- [103] 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 송수신 방법을 예시한다.
- [104] 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국으로부터 하향링크(downlink)를 통해 정보를 수신하고, 단말은 기지국으로 상향링크(uplink)를 통해 정보를 전송한다. 기지국과 단말이 송수신하는 정보는 데이터 및 다양한 제어 정보를 포함하고, 이들이 송수신 하는 정보의 종류/용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [105] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S601). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 신호(primary synchronization signal, PSS) 및 부 동기 채널(secondary synchronization signal, PSS)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 식별자(identifier, ID) 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(physical broadcast channel, PBCH)을 수신하여 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.
- [106] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink control channel, PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S602).
- [107] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 송신을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(random access procedure, RACH)을 수행할

수 있다(단계 S603 내지 단계 S606). 이를 위해, 단말은 물리 임의의 접속 채널(physical random access channel, PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 송신하고(S603 및 S605), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S604 및 S606). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(contention resolution procedure)를 수행할 수 있다.

[108] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 송신 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S607) 및 물리 상향링크 공유 채널(physical uplink shared channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 송신(S608)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 하향링크 제어 정보(downlink control information, DCI)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.

[109] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 송신하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK(Acknowledgement/Non-Acknowledgement) 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 송신할 수 있다.

[110] 표 5는 NR 시스템에서의 DCI 포맷(format)의 일례를 나타낸다.

[111] [표5]

DCI 포맷	활용
0_0	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
0_1	하나의 셀 내 하나 또는 다중 PUSCH의 스케줄링, 또는 UE에게 셀 그룹(CG: cell group) 하향링크 피드백 정보의 지시
0_2	하나의 셀 내 PUSCH의 스케줄링
1_0	하나의 DL 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_1	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링
1_2	하나의 셀 내 PDSCH의 스케줄링

[112] 표 5를 참조하면, DCI format 0_0, 0_1 및 0_2는 PUSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, UL/SUL(Supplementary UL), 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, 주파수 호핑 등), 전송 블록(transport block, TB) 관련 정보(예를 들어, MCS(Modulation Coding and Scheme), NDI(New Data Indicator), RV(Redundancy Version) 등), HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI(Downlink Assignment Index), PDSCH-HARQ 피드백 타이밍

등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, DMRS 시퀀스 초기화 정보, 안테나 포트, CSI 요청 등), 전력 제어 정보(예를 들어, PUSCH 전력 제어 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다. DCI format 0_0은 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI 포맷 0_0에 포함된 정보는 C-RNTI(cell radio network temporary identifier, Cell RNTI) 또는 CS-RNTI(Configured Scheduling RNTI) 또는 MCS-C-RNTI(Modulation Coding Scheme Cell RNTI)에 의해 CRC(cyclic redundancy check) 스크램블링되어 전송된다. DCI format 0_1은 하나의 셀에서 하나 이상의 PUSCH의 스케줄링, 또는 설정된 그랜트(configure grant, CG) 하향링크 피드백 정보를 단말에게 지시하는 데 사용된다. DCI format 0_1에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI(Semi-Persistent CSI RNTI) 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다. DCI format 0_2는 하나의 셀에서 PUSCH의 스케줄링에 사용된다. DCI format 0_2에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 SP-CSI-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.

- [113] 다음으로, DCI format 1_0, 1_1 및 1_2는 PDSCH의 스케줄링에 관련된 자원 정보(예를 들어, 주파수 자원 할당, 시간 자원 할당, VRB(virtual resource block)-PRB(physical resource block) 매핑 등), 전송블록(TB) 관련 정보(예를 들어, MCS, NDI, RV 등), HARQ 관련 정보(예를 들어, 프로세스 번호, DAI, PDSCH-HARQ 피드백 타이밍 등), 다중 안테나 관련 정보(예를 들어, 안테나 포트, TCI(transmission configuration indicator), SRS(sounding reference signal) 요청 등), PUCCH 관련 정보(예를 들어, PUCCH 전력 제어, PUCCH 자원 지시자 등)을 포함할 수 있으며, DCI 포맷 각각에 포함되는 제어 정보들은 미리 정의될 수 있다.
- [114] DCI format 1_0은 하나의 DL 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_0에 포함된 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [115] DCI format 1_1은 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_1에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [116] DCI format 1_2는 하나의 셀에서 PDSCH의 스케줄링을 위해 사용된다. DCI format 1_2에 포함되는 정보는 C-RNTI 또는 CS-RNTI 또는 MCS-C-RNTI에 의해 CRC 스크램블링되어 전송된다.
- [117] 비-지상 네트워크(non-terrestrial network, NTN)를 지원하는 무선 통신 시스템
- [118] NTN은 위성 또는 무인 항공 시스템(unmanned aircraft system, UAS) 플랫폼에서 무선 자원(RF resource)을 사용하도록 구성되는 네트워크 또는 네트워크의 세그먼트(segment)를 의미한다. 더 넓은 커버리지를 확보하거나, 무선 통신 기지국 설치가 용이하지 않은 장소에 무선 통신 서비스를 제공하기 위해, NTN 서비스의 사용이 고려되고 있다.

- [119] 여기서, NTN 서비스는 기지국을 지상이 아닌 인공 위성(예를 들어, 정지-궤도(geostationary-orbit), 저-궤도(low-orbit), 중-궤도(medium-orbit) 위성 등), 비행기, 무인 비행선, 드론 등에 설치하여 단말들에게 무선 통신 서비스를 제공하는 것을 말한다. 이하의 설명에서 NTN 서비스는 NR NTN 서비스 및/또는 LTE NTN 서비스를 포함할 수 있다. 지상 네트워크(terrestrial network, TN) 서비스는 기지국을 지상에 설치하여 단말들에게 무선 통신 서비스를 제공하는 것을 말한다.
- [120] NTN 서비스에 고려되는 주파수 대역은 주로, 제 1 주파수 범위(frequency range 1, FR1) (예를 들어, 410MHz 내지 7.125GHz) 에서는 2 GHz 대역 (S-band: 2-4 GHz), 제 2 주파수 범위(FR2) (예를 들어, 24.25GHz 내지 52.6GHz)에서는 하향링크 20 GHz, 상향링크 30 GHz 대역(Ka-Band: 26.5~40GHz)일 수 있다. 추가적으로, 7.125GHz와 24.25GHz 사이의 주파수 대역이나, 52.6GHz 이상의 주파수 대역에서도 NTN 서비스가 지원될 수도 있다.
- [121] 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 NTN을 설명하기 위한 도면이다.
- [122] 도 7(a)는 트랜스패런트 페이로드(transparent payload)에 기반한 NTN 시나리오를 예시하며, 도 7(b)는 리제너레이티브 페이로드(regenerative payload)에 기반한 NTN 시나리오를 예시한다.
- [123] 여기서, 트랜스패런트 페이로드에 기반한 NTN 시나리오는, 지상의 기지국으로부터 페이로드를 수신한 인공 위성이 단말로 해당 페이로드를 전송하는 시나리오이며, 리제너레이티브 페이로드에 기반한 NTN 시나리오는, 인공 위성이 기지국(gNB)로 구현되는 시나리오를 의미한다.
- [124] NTN은 일반적으로 다음 요소들을 특징으로 한다.
- [125] - 공용 데이터 네트워크에 NTN을 연결하기 위한 하나 이상의 위성-게이트웨이(sat-gateway):
- [126] 정지 지구 궤도(geostationary earth orbiting, GEO) 위성은, 위성에 의해 타겟팅된 커버리지(예로, 지역(regional) 또는 대륙 커버리지(continental coverage))에 배치되는 하나 이상의 위성-게이트웨이에 의해 공급된다. 셀 내의 단말은 오직 하나의 위성-게이트웨이에 의해 서빙(serving)되는 것으로 가정될 수 있다.
- [127] 비-GEO 위성은 하나 이상의 위성-게이트웨이에 의해 연속적으로(successively) 서빙(serving)될 수 있다. 이 때, 무선 통신 시스템은, 모빌리티 앵커링(mobility anchoring) 및 핸드오버(handover)를 진행하기에 충분한 시간 구간 동안, 서빙 위성-게이트웨이들 간의 서비스 및 피더 링크(feeder link) 연속성을 보장한다.
- [128] - 위성-게이트웨이 및 위성 (또는, UAS 플랫폼) 간의 피더 링크(feeder link) 또는 무선 링크(radio link)
- [129] - 단말과 위성 (또는 UAS 플랫폼) 간의 서비스 링크 또는 무선 링크
- [130] - 트랜스패런트 또는 리제너레이티브(온-보드(on-board) 프로세싱을 포함하는) 페이로드 중 하나를 구현할 수 있는 위성(또는 UAS 플랫폼).

- [131] 위성(또는 UAS 플랫폼) 생성 빔들은, 일반적으로 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야에 의해 경계가 지정된 서비스 영역에서 복수의 빔들을 생성한다. 빔의 수신 범위(footprint)는 일반적으로 타원형이다. 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야는 탑재된 안테나 다이어그램과 최소 고도각에 따라 결정된다.
- [132] 트랜스패런트 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭. 이에 따라, 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않는다.
- [133] 리제너레이티브 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭은 물론 복조/디코딩, 스위칭 및/또는 라우팅, 코딩/변조. 이는 위성(또는 UAS 플랫폼)에서 기지국 기능(예 : gNB)의 전부 또는 일부를 갖는 것과 실질적으로 동일하다.
- [134] - 위성 집단의 경우 ISL (Inter-satellite links). 이를 위해서는 위성에 재생성 페이로드가 요구된다. ISL은 RF 주파수 또는 광 대역에서 동작할 수 있다.
- [135] - 단말은 타겟 서비스 지역 내에서 위성(또는 UAS 플랫폼)에 의해 서비스된다.
- [136] 표 6은, 위성(또는 UAS 플랫폼)의 타입들을 예시한다.
- [137] [표6]

플랫폼	고도 범위	궤도(Orbit)	일반적인 빔 풋프린트 크기
저-지구 궤도 위성	300-1500km	지구 주위로 원형(Circular around the earth)	100 - 1000 km
중-지구 궤도 위성	7000-25000 km		100 - 1000 km
정지 지구 궤도 위성	35,786km	주어진 지구 지점에 대한 고도/방위각으로 고정된 위치를 유지하는 개념적 스테이션(notional station)	200 - 3500 km
UAS 플랫폼 (HAPS 포함)	8-50km (20 km for HAPS)		5 - 200 km
고(high) 타원형 궤도 위성	400-50000 km	지구 주위로 타원형(Elliptical around the earth)	200 - 3500 km

- [138] 일반적으로, GEO 위성 및 UAS는 대륙(continent), 광역(regional) 또는 로컬(local) 서비스를 제공하기 위해 사용된다. 그리고, LEO(low earth orbiting) 및 MEO (medium earth orbiting)의 컨스텔레이션(constellation)은 북반구와 남반구 모두에서 서비스를 제공하는 데 사용된다. 또는, 해당 컨스텔레이션(constellation)은 극지방을 포함하는 글로벌 커버리지를 제공할 수도 있다. 추후, 적절한 궤도 경사, 생성된 충분한 빔 및 위성 간 링크가 필요할

수 있다. 그리고, HEO (Highly Elliptical Orbiting) 위성 시스템도 고려될 수 있다.

[139] 이하에서는, 다음 6가지 참조 시나리오를 포함하는 NTN에서의 무선 통신 시스템에 대해 설명한다.

[140] - 원형 궤도 및 명목 스테이션 유지 플랫폼(notational station keeping up platform)

[141] - 가장 높은 RTD (Round Trip Delay) 제약(constraint)

[142] - 가장 높은 도플러 제약

[143] - 트랜스패런트 또는 리제너레이티브 페이로드

[144] - ISL 케이스 1 개와 ISL없는 케이스 1 개. 위성 간 링크의 경우 리제너레이티브 페이로드

[145] 상기 6가지 참조 시나리오들은 표 7 및 표 8에서 고려된다.

[146] [표7]

	트랜스패런트 위성	리제너레이티브 위성
GEO 기반 비-지상 액세스 네트워크	시나리오 A	시나리오 B
LEO 기반 비-지상 액세스 네트워크:조정가능한(steerable) 빔들	시나리오 C1	시나리오 D1
LEO 기반 비-지상 액세스 네트워크: 해당 빔들은 위성과 함께 움직임	시나리오 C2	시나리오 D2

[147] [표8]

시나리오	GEO 기반 비-지상 액세스 네트워크 (시나리오 A 및 B)	LEO 기반 비-지상 액세스 네트워크 (시나리오 C 및 D)
궤도 타입	주어진 지구 지점에 대한 고도/방위각으로 고정된 위치를 유지하는 개념적 스테이션	지구 주위로 원형
고도	35,786km	600km, 1,200km
스펙트럼 (서비스 링크)	FR1에서 (예로, 2 GHz) FR2에서 (예로, DL 20 GHz, UL 30 GHz)	
최대 채널 대역폭 능력 (서비스 링크)	FR1에서 30 MHz FR2에서 1 GHz	
페이로드	시나리오 A : 트랜스패런트(무선 주파수 기능만 포함) 시나리오 B: 리제너레이티브(RAN 기능의 전부 또는 일부를 포함)	시나리오 C: 트랜스패런트(무선 주파수 기능만 포함) 시나리오 D: 리제너레이티브(RAN 기능의 전부 또는 일부를 포함)
위성 간 링크(Inter-Satellite link)	No	시나리오 C: No 시나리오 D: Yes/No (두 케이스 모두 가능.)
지구-고정 빔(Earth-fixed beams)	Yes	시나리오 C1: Yes (조정가능한 빔들)(참조 1), 시나리오 C2: No (해당 빔들은 위성과 같이 움직임) 시나리오 D1: Yes (조정가능한 빔들)(참조 1), 시나리오 D2: No (해당 빔들은 위성과 같이 움직임)
상하각(elevation angle)과 관계없는 최대 빔 풋 프린트 사이즈(edge-to-edge)	3500km (참조 5)	1000km

위성 게이트웨이 및 단말 모두에 대한 최소 상하각	서비스 링크에 대한 10° 피더 링크에 대한 10°	서비스 링크에 대한 10° 피더 링크에 대한 10°
최소 상하각에서 위성과 단말 사이의 최대 거리	40,581 km	1,932 km (600km 고도) 3,131 km (1,200km 고도)
최대 라운드 트립 지연(전파 지연(propagation delay)만)	시나리오 A: 541.46 ms (서비스 및 피더 링크)시나리오 B: 270.73 ms (서비스 링크만)	시나리오 C: (트랜스패런트 페이로드: 서비스 및 피더 링크) - 25.77 ms (600km) - 41.77 ms (1200km) 시나리오 D: (리제너레이티브 페이로드: 서비스 링크만) - 12.89 ms (600km) - 20.89 ms (1200km)
셀 내 최대 차동(differential) 지연(참조 6)	10.3ms	600km 및 1200km 각각의 경우, 3.12 ms 및 3.18 ms
최대 도플러 천이(Max Doppler shift) (지구 고정 단말)	0.93ppm	24 ppm (600km)21 ppm (1200km)
최대 도플러 천이 변화(variation)(지구 고정 단말)	0.000 045ppm/s	0.27ppm/s (600km)0.13ppm/s (1200km)
지구 상에서 단말의 움직임	1200km/h (예로, 항공기)	500km/h (예로, 고속 열차),가능한 1200km/h (예로, 항공기)
단말 안테나 유형	무지향성 안테나(선형 편파), 0dBi로 가정 지향성 안테나(원 편파(circular polarization)에서 최대 60cm 상당 조리개 직경)	
단말 전송(Tx) 전력	무지향성 안테나: 최대 200mW의 UE 전력 클래스 3지향성 안테나: 최대 20W	
단말 노이즈 수치	무지향성 안테나: 7dB지향성 안테나: 1.2dB	
서비스 링크	3GPP에서 정의된 링크	

피더 링크	3GPP 또는 비-3GPP에서 정의된 무선 인터페이스	3GPP 또는 비-3GPP에서 정의된 무선 인터페이스
-------	-------------------------------	-------------------------------

- [148] 참조 1: 각 위성은 빔포밍 기술을 사용하여 지구상의 고정된 지점으로 빔을 조향할 수 있다. 이는 위성의 가시성(visibility) 시간에 해당하는 시간 동안 적용된다. 참조 2: 빔(지구(또는, 지상)에 고정된 단말) 내의 최대 지연 변화(max delay variation)는 게이트웨이 및 단말 모두에 대한 최소 상하각(min elevation angle)를 기반으로 계산된다.
- [149] 참조 3: 빔 내 최대 차동 지연은 최하점(at nadir)에서 최대 빔 수신 범위의 직경을 기준으로 계산된다.
- [150] 참고 4: 지연 계산에 사용되는 빛의 속도는 299792458 m/s이다.
- [151] 참고 5: GEO의 최대 빔 수신 범위의 크기는, 커버리지 가장자리(낮은 고도)에 스폿 빔(spot 빔)이 있다고 가정하여, 현재 상태(state)의 GEO 고 출력(high throughput) 시스템 기술을 기반으로 결정된다.
- [152] 참고 6: 셀 수준에서 최대 차동 지연은 가장 큰 빔 크기에 대한 빔 수준의 지연을 고려하여 계산된다. 빔 크기가 작거나 중간 크기일 때 셀이 둘 이상의 빔을 포함할 수 있다. 그러나 셀 내의 모든 빔의 누적 차동 지연은, 표 8의 셀 수준에서는 최대 차동 지연을 초과하지 않는다.
- [153] 또한, 이하에서는, 다음 5가지 참조 시나리오를 포함하는 IoT NTN에서의 무선 통신 시스템에 대해 설명한다.
- [154] - GEO 및 LEO 궤도 시나리오들
- [155] - 위성 간 링크 없음
- [156] - 트랜스패런트 페이로드
- [157] - 고정 또는 조정 가능한 빔으로 인해 각각 지면에서 이용하거나 고정된 빔 풋프린트(beam foot print)
- [158] - 6GHz 이하 관심 대역
- [159] 상기 5가지 참조 시나리오들은 표 9에서 고려된다.

[160] [표9]

	트랜스패런트 위성
GEO 기반 비-지상 액세스 네트워크	시나리오 A
조정가능한(steerable) 빔들을 생성하는 LEO 기반 비-지상 액세스 네트워크	시나리오 B
풋프린트(footprint)가 위성과 함께 이동하는 고정 빔들을 생성하는 LEO 기반 비-지상 액세스 네트워크	시나리오 C
풋프린트(footprint)가 위성과 함께 이동하는 고정 빔들을 생성하는 MEO 기반 비-지상 액세스 네트워크	시나리오 D

- [161] 본 개시에서 NTN 관련 설명은, NTN GEO 시나리오 및 고도가 600km 이상인 원형 궤도를 가진 모든 NGSO (non-geostationary orbit) 시나리오에 적용될 수 있다.
- [162] 그리고, 앞서 설명한 내용(NR 프레임 구조, NTN 등)은 후술할 방법들과 결합되어 적용될 수 있으며, 본 개시에서 설명하는 방법의 기술적 특징을 명확하게 하는데 보충될 수 있다.
- [163] NTN에서 TA(timing advance) 값 설정 방법
- [164] TN에서는 단말이 셀 내에서 움직이므로, 기지국과 단말 간의 거리가 바뀌더라도, 단말이 전송한 PRACH 프리앰블(preamble)은 특정 RO(RACH occasion)의 시구간(time duration) 내에 기지국으로 전송될 수 있다.
- [165] 그리고, 단말이 상향링크 신호/채널을 전송하기 위한 TA 값은 초기(initial) TA 값 및 TA 오프셋(offset) 값으로 구성될 수 있다. 여기서, 초기 TA 값 및 TA 오프셋 값은, 기지국의 셀 커버리지 범위에서 표현 가능한 TA 값으로서 기지국에 의해 지시될 수 있다.
- [166] 또 다른 예로, 기지국이 PDCCH 오더(order)를 DCI를 통해 지시하면, 단말은 PRACH 프리앰블을 기지국으로 전송할 수 있다. 단말은, 기지국으로부터 수신된 프리앰블에 대한 응답 메시지(랜덤 액세스 응답(random access response, RAR))를 통해 지시된 TA 값(즉, 초기 TA 값)을 이용하여, 상향링크 신호/채널을 기지국으로 전송할 수 있다.
- [167] NTN에서는 단말의 움직임과 상관없이 위성의 움직임으로 인해서 위성과 단말 간의 거리가 바뀌게 된다. 이를 극복하기 위하여, 단말은 GNSS(global navigation satellite system)를 통해 단말의 위치를 파악하고, 기지국으로부터 지시받은 위성의 궤도 정보를 통해 단말과 위성 간의 라운드 트립 지연(round trip delay, RTD)인 단말-특정(UE-specific) TA를 계산할 수 있다.

- [168] 여기서, 단말-특정 TA는, 단말이 선택한 RO에서 PRACH 프리앰블이 전송될 때, 위성(또는, 기지국(gNB))이 상기 RO의 시구간 내에 PRACH 프리앰블을 수신할 수 있도록 설정될 수 있다.
- [169] 그리고, 단말이 선택한 RO에서 PRACH 프리앰블이 전송될 때 단말-특정 TA만이 적용되는 경우, 상기 PRACH 프리앰블은 상기 RO의 기준 시간보다 지연되어 위성(또는, gNB)으로 전송될 수 있다. 이 때, 기지국으로부터 수신된 RAR에 의해 지시되는 초기 TA 값은 상기 지연된 값을 지시할 수 있다.
- [170] 추가적으로, 공통(common) TA는 지상에 있는 gNB(또는, 참조 포인트)와 위성 사이의 RTD를 의미할 수 있다. 여기서, 참조 포인트는 하향링크 및 상향링크 프레임 경계(boundary)가 일치하는 곳을 의미할 수 있다. 그리고, 공통 TA는 기지국이 단말로 지시하는 것으로 정의될 수 있다. 만약, 참조 포인트가 위성에 있는 경우 공통 TA는 지시되지 않을 수 있고, 참조 포인트가 지상에 있는 gNB에 있는 경우 공통 TA는 gNB와 위성 간의 RTD를 보상하기 위한 용도로 사용될 수 있다.
- [171] 추가적으로, NTN에서는 메시지(message, Msg) 1(예로, PRACH 프리앰블)/Msg A(예로, PRACH 프리앰블 및 PUSCH) 전송 전의 TA 값을 단말-특정 TA 및 공통 TA(제공되는 경우)로 설정할 수 있다. 여기서, 단말-특정 TA는 전송한 바와 같이 단말이 스스로 계산한 단말과 위성 간의 RTD일 수 있다.
- [172] 본 개시의 일 실시예로, 도 8은 NTN을 지원하는 무선 통신 시스템에서 TA 값을 계산하는 방식을 예시하고 있다.
- [173] 도 8(a)는 리제너레이티브 페이로드 기반 NTN 시나리오를 예시하고 있다. (모든 단말에 공통되는) 공통 TA(Tcom)는 $2D_0$ (위성과 참조 신호 간의 거리)/c로 산출되고, x번째 단말(UE_x)에 대한 단말-특정 차등(differential) TA(TUE_x)는 $2(D_{1x}-D_0)/c$ 로 산출될 수 있다. 전체 TA(Tfull)는 'Tcom + TUE_x'로 산출될 수 있다. 여기서, D_{1x}는 위성과 UE_x간의 거리를 의미할 수 있다. 여기서 c는 빛의 속도를 나타낼 수 있다.
- [174] 도 8(b)는 트랜스패런트 페이로드 기반 NTN 시나리오를 예시하고 있다. (모든 단말에 공통되는) 공통 TA(Tcom)는 $2(D_{01}+D_{02})/c$ 로 산출되고, x번째 단말(UE_x)에 대한 단말-특정 차등(differential) TA(TUE_x)는 $2(D_{1x}-D_0)/c$ 로 산출될 수 있다. 전체 TA(Tfull)는 'Tcom + TUE_x'로 산출될 수 있다. 여기서, D₀₁은 위성과 참조 포인트 간의 거리를 의미하고, D₀₂는 위성과 지상에 위치한 기지국 간의 거리를 의미할 수 있다.
- [175] NTN 상향링크 송수신에 적용되는 시간 기준
- [176] 본 개시에서는 NTN 단말의 상향링크 전송 및 기지국의 상향링크 수신에 관련되는 시간 기준에 대한 예시들에 대해서 설명한다.
- [177] 본 개시에 있어서, 시간 기준 파라미터는 TA(timing advance) 파라미터를 포함할 수 있다. TA 파라미터는 TA 명령(command)(TAC)을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, TA 파라미터는 공통(common) TA 파라미터, 또는

단말-특정(UE-specific) TA 파라미터 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 달리 한정되지 않는 한 이하의 설명에서 TA 파라미터는, TAC, 공통 TA 파라미터, 또는 단말-특정 TA 파라미터 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [178] 단말은 TAC, 공통 TA 파라미터, 또는 단말-특정 TA 파라미터 중의 하나 이상에 기초하여, TA를 산출할 수 있다. 단말은 산출된 TA에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정할 수 있다.
- [179] 도 9는 본 개시의 일 실시예에 따른 단말의 상향링크 전송을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [180] 단계 S910에서 단말은 기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 TA에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신할 수 있다.
- [181] 예를 들어, 단계 S910에서, 제1 정보, 제2 정보 및 제3 정보는 상위 계층 시그널링(예: SIB(system information block), RRC 시그널링 등)을 통해 수신될 수 있다.
- [182] 여기에서, TA 업데이트 주기는 단말이 상향링크 전송에 적용될 TA 값을 추정 및 산출하여 상향링크 전송 타이밍을 조절(adjustment) 또는 업데이트(update)하는 주기를 의미할 수 있다. TA 업데이트 주기는 본 개시의 다양한 세부 예시들에 따라 결정될 수 있다.
- [183] 단계 S910과 함께 또는 단계 S910과 별도로, 단말은 기지국으로부터 TA 업데이트 수행과 관련된 일정 시간 구간에 대한 설정/지시 정보를 수신할 수 있다. 여기에서, 해당 설정/지시 정보는 상기 일정 시간 구간의 크기, 적용 여부 등을 포함할 수 있다. 해당 설정/지시 정보는 상위 계층 시그널링(예: RRC 시그널링, MAC CE 등) 또는 DCI 중 적어도 하나를 통해 수신될 수 있다.
- [184] 상기 일정 시간 구간과 관련된 사항은 상향링크 전송과 관련된 타이밍 오류 한계(timing error limit)를 만족시키기 위한 본 개시의 다양한 세부 예시들에 따라 결정될 수 있다.
- [185] 단계 S920에서 단말은 제1 정보 및 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출할 수 있다.
- [186] 산출된 제1 TA는 상향링크 전송 타이밍에 대해서 적용될 수 있다. 상향링크 전송 타이밍에 대해서 TA를 적용하는 것은, 상향링크 전송 타이밍에 대한 조절/업데이트를 수행하는 것을 포함할 수 있다.
- [187] 예를 들어, 단계 S920에서 단말은 제1 정보에 포함된 위성 궤도에 기반하여 단말-특정 TA를 산출하고, 제2 정보에 포함된 공통 TA와 산출된 단말-특정 TA에 기반하여 제1 TA를 산출할 수 있다.
- [188] 단계 S930에서 단말은 산출된 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행할 수 있다.
- [189] 예를 들어, 본 개시의 다양한 세부 예시들에 따르면, 제1 상향링크 전송은 협대역 기반 PRACH 프리앰블 전송이며, 해당 PRACH 프리앰블 전송은 미리 설정된 수에 따라 반복 수행되는 것일 수 있다.

- [190] 단계 S940에서 단말은 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 제1 TA를 제2 TA로 조절/업데이트할 수 있다.
- [191] 예를 들어, 단말은 기지국에 의해 설정된 TA 업데이트 주기에 따른 시점을 확인하고, 해당 시점에서 새로운 TA 정보(즉, 제2 TA)를 적용하여 상향링크 전송 타이밍을 조절/업데이트할 수 있다.
- [192] 예를 들어, 제1 TA가 제2 TA로 업데이트 되는 것은, 공통 TA 또는 단말-특정 TA 중 적어도 하나가 업데이트되는 것일 수 있으며, 공통 TA의 업데이트 주기는 단말-특정 TA의 업데이트 주기보다 짧게 설정될 수도 있다.
- [193] 해당 TA 조절/업데이트와 관련된 사항은 본 개시의 다양한 세부 예시들에 따라 결정될 수 있다.
- [194] 예를 들어, TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n 은 0을 포함하는 양의 정수일 수 있다. 또한, 상향링크 전송이 NPRACH 프리앰블 전송에 해당하는 경우, TA 업데이트 주기는 2^n 값과 PRACH 프리앰블 길이의 곱으로 결정되며, PRACH 프리앰블의 길이는 PRACH 프리앰블의 포맷에 따라 서로 다르게 설정될 수 있다. 또한, TA 업데이트 주기는 위성 궤도의 유형(type)에 기반하여 설정될 수도 있다.
- [195] 단계 S950에서 단말은 조절/업데이트된 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행할 수 있다.
- [196] 추가적으로, 단말은 수신/획득한 시간 기준 파라미터에 기초하여 조절/업데이트된 시간 기준 정보를 기지국으로 보고할 수 있다. 또는, 단말은 단말 스스로 결정하는 TA 파라미터(예: 단말-특정 TA 파라미터)를 기지국으로 보고할 수도 있다.
- [197] 도 10은 본 개시의 일 실시예에 따른 기지국의 상향링크 수신을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [198] 단계 S1010에서 기지국은 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 TA에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 단말로 전송할 수 있다.
- [199] 단계 S1020에서 기지국은 제1 정보 및 제2 정보에 기반한 제1 TA가 적용된 제1 상향링크 전송을 단말로부터 수신할 수 있다.
- [200] 단계 S1030에서 기지국은 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 업데이트된 제2 TA가 적용된 제2 상향링크 전송을 단말로부터 수신할 수 있다.
- [201] 단계들 S1010 내지 S1030에 대한 세부적인 예시들은 도 9의 단계들 S910 내지 S950과 동일하므로 중복되는 설명은 생략한다.
- [202] 기지국이 상향링크 전송을 단말로부터 수신하는 것은, 기지국이 단말에게 제공한 TA 파라미터(예: TAC 및/또는 공통 TA 파라미터)와 단말 스스로 결정하는 TA 파라미터(예: 단말-특정 TA 파라미터)에 기초한 상향링크 전송 타이밍에 기초할 수 있다.
- [203] 또한, 기지국은 단말로부터 단말-특정 TA 파라미터에 대한 정보를 제공/보고받을 수도 있고, 단말-특정 TA 파라미터가 적용된 전체 시간 기준(예를

- 들어, TA)에 대한 정보를 제공/보고받을 수도 있다.
- [204] 이하에서는 본 개시에 따른 세부적인 예시들에 대해서 설명한다.
- [205] 상술한 바와 같이, LTE NB-IoT 및/또는 LTE eMTC에 대한 무선 통신 시스템에서도 NTN 서비스 방식이 적용될 수 있다. LTE NB-IoT 및/또는 LTE eMTC 방식에서, 상향링크 전송의 경우, 저비용 단말들은 반복 전송을 수행하도록 설계될 수 있다. 이 때, NTN 서비스가 적용되는 경우, 단말이 상향링크 전송을 위해 다수의 반복 전송을 수행하면, 시간이 지남에 따라 최초로 설정된 TA 값에 대한 오류(error)가 누적될 수 있다.
- [206] 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 NPRACH 프리앰블을 설명하기 위한 도면이다.
- [207] 도 11(a)를 참조하면, NPRACH 포맷(format) 0/1의 경우, NPRACH 프리앰블은 4개의 심볼 그룹들로 구성될 수 있다. 도 11에는 도시되어 있지 않지만, NPRACH 포맷 2의 경우, NPRACH 프리앰블은 6개의 심볼 그룹들로 구성될 수 있다.
- [208] 도 11(b)를 참조하면, NPRACH 포맷 0/1의 심볼 그룹은 1개의 CP(cyclic prefix) 및 5개의 심볼들로 구성되며, NPRACH 포맷 2의 심볼 그룹은 1개의 CP 및 3개의 심볼들로 구성될 수 있다. 여기에서, NPRACH 포맷 0/1은 3.75 kHz의 SCS(subcarrier spacing)을 지원하고, NPRACH 포맷 2는 1.25 kHz의 SCS을 지원할 수 있다.
- [209] 여기에서, CP의 길이는 T_{CP} 로 표현되고, 심볼들로 구성되는 시퀀스(즉, NPRACH 포맷 0/1의 5개의 심볼들 및 NPRACH 포맷 2의 3개의 심볼들)의 길이는 T_{SEQ} 로 표현될 수 있다. 즉, NPRACH 프리앰블을 구성하는 심볼 그룹은 T_{CP} 와 T_{SEQ} 의 합으로 표현될 수 있으며, NPRACH 프리앰블은 T_{CP} 와 T_{SEQ} 의 합에 배수로 표현될 수 있다.
- [210] 도 11에서와 같이, LTE NB-IoT PRACH(즉, NPRACH)의 경우, FDD 상황에서 단말은 NPRACH 프리앰블(예: NPRACH 프리앰블 포맷 별로 5.6ms 또는 6.4ms)을 최대 128번까지(즉, 716.8ms 내지 819.2ms) 반복 전송하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, LTE NB-IoT PRACH 전송 관련하여, NPRACH 프리앰블을 64번 반복 전송한 후 일정 시간 구간(이하, 타이밍 갭(timing gap)으로 지칭함)(예: 40ms)을 설정/정의하여 주파수/시간 드리프트(frequency/timing drift)이 보정될 수 있다. 이 경우, 해당 타이밍 갭에서 단말은 DL RS 또는 PSS/SSS 중 적어도 하나를 수신하여 주파수/시간 드리프트(frequency/timing drift)를 보정할 수 있다.
- [211] 다만, 기존의 타이밍 갭을 이용하더라도, NTN 서비스에서 고려되는 LEO의 전형적인 타이밍 드리프트 비율(timing drift rate)이 93us/s라고 했을 때, NPRACH 프리앰블을 64번 반복 전송하는 동안 33.33us($(64*5.6ms)*93us/s$) 또는 38.09us($(64*6.4ms)*93us/s$) 만큼의 오차가 생길 수 있다. 이 경우, 해당 오차는 기존에 요구되는 타이밍 오류 제한(timing error limit)(예: $80*Ts = 2.6us$)을 만족시키지 못하는 문제가 발생하게 된다.
- [212] 따라서, 이러한 문제를 해결하고자 새로운(new) 타이밍 갭(즉, 상향링크 타이밍

갭)을 도입하는 예시들(이하, 실시예 1), 새로운 타이밍 갭을 도입하는 대신 다른 방법들을 통해 해결하는 예시들(이하, 실시예 2), 및 제안하는 내용들에 기반하여 단말의 상향링크 전송을 위한 TA를 전송 중간에 변경하는 경우의 구체적인 설정 예시들(이하, 실시예 3)에 대해 이하에서 설명한다.

[213] 후술할 RACH 절차에 관련된 방법들은 상향링크 전송과 관련된 것으로 상술한 NR 시스템 또는 LTE 시스템에서의 하향링크 신호 전송 방법에도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 제안하는 기술적 사상이 해당 시스템에서도 구현될 수 있도록 각 시스템에서 정의하는 용어, 표현, 구조 등에 맞도록 변형 또는 대체 가능함은 물론이다.

[214] 또한, 본 발명에서 제안하는 방법들은 LTE NB-IoT 시스템의 NPRACH를 통해 설명되지만, 다른 상향링크 채널(예: NPUSCH, NPUCCH 등)에도 유사하게 적용될 수 있으며, LTE eMTC 시스템의 상향링크 채널(예: PRACH 및 PUSCH, PUCCH 등)에도 적용될 수 있다.

[215] 실시예 1

[216] NTN 서비스의 지원을 위하여 요구되는 타이밍 오류 제한(timing error limit)을 만족시키기 위하여, 기존과는 별개의 새로운 타이밍 갭을 도입하는 방법을 제안한다.

[217] 이 경우, 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기에 대한 설정/지시 방법, 기존의 타이밍 갭과 새로운 타이밍 갭이 공존하는 경우에 대한 설정/지시 방법, 새로운 타이밍 갭의 적용 여부에 대한 설정/지시 방법, 및 새로운 타이밍 갭이 도입될 수 있는 상향링크 신호 및/또는 채널에 대한 설정/지시 방법 등이 고려될 수 있다.

[218] 실시예 1-1

[219] 본 실시예는 상향링크 전송과 관련하여 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기 등을 설정/지시하는 방안에 대한 것이다.

[220] 새로운 타이밍 갭이 도입되는 경우, 새로운 타이밍 갭의 적절한 주기 및/또는 크기를 설정할 필요가 있다.

[221] 여기에서, 타이밍 갭은, 단말이 상향링크를 위한 시간 기준(즉, TA 값)의 조절/업데이트를 통해 상향링크 전송에 대한 타이밍을 조절/업데이트할 수 있는 일정 시간 구간을 의미할 수 있다. 또한, 타이밍 갭의 주기는, 단말이 상향링크를 위한 시간 기준(즉, TA 값)의 조절/업데이트 조정 등을 통해 상향링크 전송에 대한 타이밍을 조절/업데이트하는 주기를 의미할 수 있다.

[222] 이 때, 새로운 타이밍 갭의 주기는 상술한 타이밍 오류 제한을 만족하도록 정의될 필요가 있다. 즉, 타이밍 오류 제한을 넘기지 않는 최대 시간 및 각 신호 및/또는 채널 별 최소 반복(repetition) 단위를 고려하여, 해당 최대 시간보다 작거나 같으면서 가장 큰 반복 횟수(repetition number)가 결정되며, 새로운 타이밍 갭은 결정된 반복 횟수만큼의 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송이 종료된 다음에 존재하는 것으로 정의될 수 있다.

[223] 특히, 결정된 반복 횟수가 기지국에 의해 설정/지시된 상향링크 신호 및/또는

채널의 전체 반복 횟수보다 큰 경우, 단말은 새로운 타이밍 갭이 존재하지 않는다고 기대할 수 있다. 또는, 결정된 반복 횟수가 기지국에 의해 설정/지시된 상향링크 신호 및/또는 채널의 전체 반복 횟수보다 작은 경우, 단말은 매번 반복 횟수만큼의 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송이 종료된 다음에 새로운 타이밍 갭이 존재한다고 기대할 수 있다. 이 때, NPRACH의 경우 프리앰블 반복 횟수 별로 끊어서 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정되고, NPUSCH 및/또는 NPUCCH의 경우 절대 시간(예: 서브프레임의 수, 슬롯의 수 등)으로 끊어서 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수 있다.

- [224] 구체적인 예로, 상술한 바와 같이 NTN 서비스에서 고려되는 위성들 중 가장 빠르게 이동하는 LED의 전형적인 타이밍 드리프트 비율은 93us/s이고, 기존에 요구되는 타이밍 오류 제한은 2.6us(즉, $80 \cdot T_s$)이므로, 새로운 타이밍 갭은 27.95ms(즉, $2.6\text{us}/(93\text{us/s})$)보다 작거나 같은 주기마다 존재하는 것이 요구될 수 있다.
- [225] 다만, 지나치게 자주 상향링크에 대한 시간 기준(즉, TA 값)을 조절/업데이트하는 것은 불필요할 수 있으므로, 타이밍 갭의 주기는 최대한 상기 산출한 값보다 작거나 같으면서 가장 큰 정수 값 또는 가장 큰 2의 지수 승 값 등의 형태로 결정될 수 있다. 다시 말해, 타이밍 갭의 주기는 2^k (k는 0을 포함하는 양의 정수)와 일정 시간 단위의 곱의 형태로 표현될 수 있다.
- [226] 예를 들어, 타이밍 갭의 주기는 2^k 개의 슬롯, 2^k 개의 서브프레임, 2^k 개의 프리앰블 길이, 2^k 개의 RU(Resource Unit) 길이, 2^k 개의 (NPRACH) 심볼 길이, 2^k 개의 (NPRACH) 심볼 그룹 길이 중 적어도 하나의 형태로 표현될 수 있으며, 여기에서, k는 0을 포함하는 양의 정수일 수 있다.
- [227] 또한, NPRACH의 경우 프리앰블이 반복의 기본 단위로 설정되므로, NPRACH의 프리앰블 크기(즉, 프리앰블 길이)를 고려하여, NPRACH 프리앰블이 N번 반복 전송한 뒤에 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, NPRACH 포맷 0/1에 대해서 새로운 타이밍 갭은 프리앰블을 $N \cdot 4 \cdot (T_{CP} + T_{SEQ})$ 만큼 전송한 후 존재하도록 설정될 수 있다. 또는, NPRACH 포맷 2에 대해서 새로운 타이밍 갭은 프리앰블을 $N \cdot 6 \cdot (T_{CP} + T_{SEQ})$ 만큼 전송한 후 존재하도록 설정될 수 있다. 즉, NPRACH 포맷 별로 5.6ms 또는 6.4ms의 길이에 해당하므로, 구체적인 계산(즉, $27.95\text{ms}/5.6\text{ms}=4.9910$, $27.95\text{ms}/6.4\text{ms}=4.3671$)에 따르면 상기 N은 4로 설정될 수도 있다.
- [228] 또한, NPUSCH의 경우 단일 RU가 반복의 기본 단위로 설정된다. NPUSCH 포맷 1에 대해서, 15kHz 단일 톤(tone) 전송의 경우 단일 RU는 8 서브프레임(즉, 8ms)이며, 15kHz 12 톤 전송의 경우 단일 RU는 1 서브프레임(즉, 1ms)이다. 따라서, 각 경우에 따라 NPUSCH 단일 RU를 N번 반복 전송한 후 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 15kHz 단일 톤 전송의 경우, 새로운 타이밍 갭은 단일 RU를 3번(즉, $27.95\text{ms}/8\text{ms}=3.4936$, $N=3$) 반복 전송한 후 존재하도록 설정될 수 있다. 15kHz 12 톤 전송의 경우, 새로운 타이밍 갭은 단일

RU를 27번(즉, $27.95\text{ms}/1\text{ms}=27.95$, $N=27$) 반복 전송한 후 존재하도록 설정될 수 있다.

- [229] 또는, NPUSCH의 RU 단위는 하나 이상의 서브프레임 및/또는 슬롯으로 구성되므로, 새로운 타이밍 갭은 최초 전송 시작 시점으로부터 절대 시간 이후에 존재하도록 정의될 수도 있다. 예를 들어, 새로운 타이밍 갭은 NPUSCH 전송을 시작한 시점부터 27ms(즉, 27 서브프레임 또는 $27*30720\text{T}_s$)마다 존재하도록 정의될 수 있다. 특징적으로, NPUSCH 전송을 시작한 시점으로부터 특정 시점까지의 카운팅(counting)에는, 실제 전송된 NPUSCH가 포함되며, NPRACH 등으로 인하여 연기(postpone)된 NPUSCH도 포함되는 것으로 설정할 수 있다.
- [230] 상술한 예시에서, LEO의 전형적인 시간 드리프트 비율이 93us/s 이며, 해당 값이 피더 링크(feeder link) 및 서비스 링크(service link) 각각에 적용되는 것이 고려될 필요가 있다. 따라서, 시간 드리프트 비율을 93us/s 의 2배인 196us/s 로 설정하여 새로운 타이밍 갭의 주기를 고려할 필요가 있다. 이에 따라, 새로운 타이밍 갭은 13.97ms ($2.6\text{us}/(186\text{us/s})$)보다 작거나 같은 주기마다 존재하도록 설정될 수 있다. 또한, 해당 값(즉, 13.97ms)에 기반하여 상술한 제안 방법들을 유사하게 적용할 수도 있다.
- [231] 새로운 타이밍 갭의 크기는 기존의 타이밍 갭(즉, 레거시 UL 타이밍 갭, 40ms)보다 작게 설정될 수 있다. 새로운 타이밍 갭을 통해, 단말은 새로운 TA(즉, UL TA)를 추정하고 산출한 후, 실제 적용될 TA를 조정하며 후속하는 상향링크 신호 및/또는 채널을 전송할 수 있다. 또는, 단말은 새로운 TA 값을 최초 전송 전에 미리 산출하며, 새로운 타이밍 갭을 통해 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송에 적용될 실제 TA를 조정하는 동작한 수행할 수도 있다. 해당 동작은 기존의 타이밍 갭을 통해 수행하는 PSS/SSS 수신 동작과 차이가 있으므로, 기존의 타이밍 갭과 같이 크게 설정될 필요는 없을 수 있다. 여기에서, 새로운 타이밍 갭은 슬롯 단위, 서브프레임 단위, 또는 절대 시간(예: ms)으로 설정될 수 있다.
- [232] 상술한 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기는 표준 규격(specification)에서 사전에 정의되어 단말과 기지국 간에 해당 정보를 미리 인지하고 있는 것을 가정하고 동작하는 방법이 고려될 수 있다. 또는, 기지국은 상술한 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기에 대한 정보를 단말로 상위 계층 시그널링(예: 시스템 정보 블록(SIB), RRC 시그널링 등)을 통해 설정/지시하는 방법도 고려될 수 있다. 이 경우, 기지국은 셀 특정(cell-specific) 방법으로 해당 정보를 설정/지시할 수 있다.
- [233] 또한, 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기 등은 위성의 궤도 유형(type)에 따라 정의될 수 있다. 서빙 셀(serving cell)의 궤도 유형과 인접 셀(neighbor cell)의 궤도 유형이 동일 또는 유사한 경우, 서빙 셀에서 지시된 새로운 타이밍 갭의 주기 및/또는 크기 등이 인접 셀에서도 동일하게 유지되도록 설정될 수 있다. 즉, 기지국이 인접 셀을 위한 새로운 타이밍 갭에 대한 정보를 단말에게

설정/지시하지 않는 경우, 단말은 서빙 셀을 위한 새로운 타이밍 갭에 대한 정보가 인접 셀에서도 동일하게 적용될 것으로 기대할 수 있다.

- [234] 단말이 기지국으로부터 새로운 타이밍 갭을 사용하도록 설정/지시되는 경우, 단말은 매 타이밍 갭마다 TA를 조절/업데이트하고 후속하는 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송에 해당 TA를 적용하도록 설정될 수 있다. 단말이 기지국으로부터 새로운 타이밍 갭을 사용하도록 설정/지시되지 않거나, 새로운 타이밍 갭의 크기가 0(또는 유효하지 않은(invalid) 값)으로 설정/지시되거나, 또는 새로운 타이밍 갭의 주기가 무한대(또는 유효하지 않은 값)로 설정/지시되는 경우, 단말은 기존의 LTE NB-IoT/eMTC 동작(즉, 상향링크 신호 및/또는 채널의 반복 전송 중간에 TA를 조절/업데이트하지 않는 동작)을 수행하도록 설정될 수 있다. 또는, 해당 경우들에서 단말은 기존의 타이밍 갭만을 이용하여 TA를 조절/업데이트한다고 설정될 수도 있다.
- [235] 또한, 새로운 타이밍 갭의 크기는 TA의 크기에 따라 다르게 설정될 수도 있다. 즉, TA 값이 크면 새로운 타이밍 갭의 크기도 크게 설정될 수 있고, TA 값이 작으면 새로운 타이밍 갭의 크기도 작게 설정될 수 있다. 여기에서, TA의 크기는 단말 특정 TA와 공통 TA 등을 더하여 산출되는 전체 TA의 크기 또는 각각의 TA(즉, 단말 특정 TA, 공통 TA)의 크기를 의미할 수 있다.
- [236] 또는, 새로운 타이밍 갭의 크기는 시간에 따라 변하도록 설정될 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 새로운 타이밍 갭의 크기와 함께, 시간에 따라 변할 수 있도록 감소율 및/또는 증가율에 대한 정보를 설정/지시할 수 있다. 여기에서, 감소율 및/또는 증가율은 1차 함수 및/또는 2차 이상의 다차 함수로 구성될 수 있다. 단말은 설정/지시된 해당 정보에 기반하여 시간에 따라 변하는 새로운 타이밍 갭의 크기를 판단하고, 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중에 새로운 타이밍 갭을 통해 TA를 조절/업데이트하도록 설정될 수 있다.
- [237] 실시예 1-2
- [238] 본 실시예는 상향링크 전송과 관련하여 기존의 타이밍 갭과 새로운 타이밍 갭의 공존 여부에 대한 것이다.
- [239] 기존 LTE NB-IoT 시스템의 경우, 단말이 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중에 DL RS 또는 PSS/SSS 등을 수신하여 주파수 드리프트(drift) 및/또는 시간 드리프트를 보정하기 위한 타이밍 갭(즉, 기존의 타이밍 갭)이 정의된다. 예를 들어, 기존의 타이밍 갭(예: 40ms의 상향링크 타이밍 갭)은 NPRACH 포맷 0/1에 대해서 프리앰블을 64번 반복 전송한 후에 존재하도록 설정되며, NPRACH 포맷 2에 대해서는 프리앰블을 16번 반복 전송한 후에 존재하도록 설정된다. 즉, NPRACH 포맷 0의 경우 프리앰블 전송 이후 358.4ms(5.6ms*64)마다 기존의 타이밍 갭이 존재하고, NPRACH 포맷 1의 경우 프리앰블 전송 이후 409.6ms(6.4ms*64)마다 기존의 타이밍 갭이 존재하도록 설정된다. 또한, NPUSCH의 경우, NPUSCH 포맷에 관계없이 기존의 타이밍 갭은 256ms 마다 존재하도록 설정된다.

- [240] 기본적으로, 새로운 타이밍 갭이 도입되더라도, 기존의 타이밍 갭은 유지될 필요가 있을 수 있다. 즉, 두 개의 서로 다른 목적을 가진 타이밍 갭들이 공존할 수 있다.
- [241] 두 개의 타이밍 갭들이 공존하는 경우, 상술한 바와 같이 두 개의 타이밍 갭들이 서로 다른 용도로 이용되도록 정의될 수 있다. 이 경우, 단말이 기존의 타이밍 갭 이후에 상향링크 전송을 수행할 때에도 TA는 조절/업데이트 되는 것이 바람직할 수 있다. 즉, 단말은 새로운 타이밍 갭 동안에 새롭게 도입되는 동작(즉, TA를 조절/업데이트하여 상향링크 전송에 적용하는 동작)을 수행하고, 기존의 타이밍 갭 동안에는 기존 동작(즉, DL RS 또는 PSS/SSS 등을 수신하여 주파수/시간 드리프트를 보정하는 동작) 및 새롭게 도입되는 동작(즉, TA를 조절/업데이트하여 상향링크 전송에 적용하는 동작)을 동시 또는 순차적(sequential)으로 수행하도록 설정될 수 있다. 만일 기존의 타이밍 갭의 크기가 기존 동작을 수행하고 나서 새롭게 도입되는 동작을 수행하기 부족한 경우, 기존의 타이밍 갭의 앞, 뒤, 또는 중간 중 적어도 하나에 새로운 타이밍 갭만큼을 추가하여 단말이 새롭게 도입되는 동작도 수행하도록 설정될 수 있다.
- [242] 또한, 특별한 경우(예: 네트워크가 NTN 가능한 단말들에 대해서만 서비스를 지원하는 경우), 기지국은 기존의 타이밍 갭의 사용 여부에 대한 정보를 단말로 설정/지시하도록 설정될 수 있다. 즉, 기존의 타이밍 갭에서 수행하던 단말 동작을 새로운 타이밍 갭에서 수행하는 단말 동작으로 대체 가능한 경우, 기존의 타이밍 갭은 해당 셀에서 이용되지 않는 것으로 설정될 수 있다.
- [243] 실시예 1-3
- [244] 본 실시예는 상향링크 전송과 관련하여 새로운 타이밍 갭의 사용 여부를 적응적(adaptive)하게 설정/지시하는 방안에 대한 것이다.
- [245] 기지국이 단말에게 새로운 타이밍 갭을 사용하도록 설정/지시한 경우라도, 해당 타이밍 갭이 항상 존재하는 여부에 대해 추가적으로 단말에게 설정/지시할 수 있다.
- [246] 기지국이 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)을 통해 단말에게 새로운 타이밍 갭의 주기, 크기, 또는 사용 여부 등을 지시하면, 해당 주기에 맞춰 해당 크기만큼의 새로운 타이밍 갭이 항상 존재하도록 설정/정의될 수 있다.
- [247] 반면, 기지국이 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)을 통해 단말에게 새로운 타이밍 갭의 주기, 크기, 또는 사용 여부 등을 지시하더라도, 기지국은 실제 해당 타이밍 갭이 존재하는 시점 이전에 특정 이유로 인해 새로운 타이밍 갭을 적용하지 않고(즉, TA를 조절/업데이트하지 않고) 상향링크 전송을 계속 수행하도록 단말에게 지시할 수도 있다. 즉, 기지국은 단말에게 새로운 타이밍 갭을 스킵(skip)하도록 지시할 수 있다. 여기에서, 특정 이유는, 기지국이 상향링크 신호 및/또는 채널을 수신하는데 있어서 타이밍 갭으로 인하여 지연(delay)이 기대했던 것 이상으로 발생하는 경우, 단말이 상향링크 전송에 적용하는 TA 값을 변경하지 않아도 기지국이 해당 상향링크 전송을 수신할 수

있다고 판단하는 경우 등을 포함할 수 있다.

- [248] 새로운 타이밍 갭을 적용하지 않도록 동적(dynamic)으로 스케줄링하는 방법 중 하나로, 새로운 타이밍 갭이 존재할 수 있는 시점 앞에 PDCCH(즉, DCI) 또는 WUS(Wake Up Signal) 등을 전송하여 새로운 타이밍 갭의 적용 여부(또는 스킵 여부)를 지시하는 방법이 고려될 수 있다. 여기에서, DCI를 고려하는 경우, 해당 DCI는 페이징(paging) DCI와 같은 단말 그룹 특정(UE group specific) DCI 등에 해당할 수 있다. 또한, 단말의 능력(예: FDD(frequency division duplex), HD(half duplex)-FDD 등)에 따라 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중간에 DCI 모니터링이 가능하거나, 불가능할 수 있기 때문에, 해당 동작은 단말 능력 특정(UE capability specific)(또는 단말 특정)하게 지시될 수도 있다.
- [249] 또한, 새로운 타이밍 갭의 크기를 기지국의 필요에 따라 동적으로 변경하는 방법도 고려될 수 있다. 즉, 기지국이 단말이 정확한 TA를 적용하여 상향링크 신호 및/또는 채널을 전송하게 하기 위해 새로운 타이밍 갭을 이용하도록 지시했지만, 그에 따라 기지국 수신 입장에서 상향링크 신호 및/또는 채널의 수신이 원활하지 않은 경우, 기지국은 새로운 타이밍 갭의 주기, 크기 등을 재설정할 수 있다.
- [250] 예를 들어, 기지국은 후속하는 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 시에 이용할 타이밍 갭의 주기, 크기 등을 상위 계층 시그널링 및/또는 MAC CE를 통해 재설정할 수 있다. RACH 절차의 경우, 기지국은 메시지 2/4(msg. 2/4) 또는 메시지 B를 통해 상술한 재설정 파라미터를 지시할 수 있으며, 재전송 DCI 포맷 등을 통해 상술한 재설정 파라미터를 지시할 수도 있다. PUSCH의 경우, 기지국은 상향링크를 스케줄링하는 DCI 포맷 등을 이용하여 상술한 재설정 파라미터를 지시할 수도 있다.
- [251] 상술한 제안 방법에서, 단말은 기지국에 의해 전송된 DCI를 놓칠(miss) 수 있으므로, 그에 따른 새로운 타이밍 갭의 유무에 대한 모호성(ambiguity)이 발생할 수 있다. 따라서, 상술한 DCI 등을 통해 동적으로 새로운 타이밍 갭의 동작 여부를 지시하는 경우, 단말은 해당 DCI를 수신하고, 기지국으로 해당 DCI 수신에 대한 HARQ-ACK을 전송하도록 설정될 수 있다. 또는, 기지국은 단말이 새로운 타이밍 갭을 이용하도록 DCI 등을 통해 동적으로 지시했지만, 단말이 해당 DCI를 놓친 경우를 대비하여, 기지국은 해당 새로운 타이밍 갭 동안에 단말이 상향링크 신호 및/또는 채널을 전송하고 있는지 여부에 대해 탐지(detect)하도록 설정될 수도 있다. 만일 기지국이 판단했을 때 단말이 해당 새로운 타이밍 갭에서도 상향링크 신호 및/또는 채널을 계속해서 전송하고 있다면, 기지국은 해당 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송을 미리 중단하도록 지시한다고 설정할 수 있다.
- [252] 또는, 단말이 해당 DCI를 놓친 경우(또는 DCI를 통해 별도의 지시를 받지 못한 경우), 단말은 새로운 타이밍 갭을 디폴트(default)로 사용한다고 가정할 수 있다. 이때, 기지국은 단말이 DCI를 놓칠 수 있을 것을 대비하여, 새로운 타이밍 갭

동안에 DCI를 재전송하도록 설정될 수도 있다. 이와 함께, 단말은 해당 새로운 타이밍 갭 동안에 특정 탐색 공간(search space) 또는 특정 DCI를 추가로 모니터링하도록 설정될 수 있다.

- [253] NPRACH 반복 전송의 경우, CFRA(contention free random access)와 CBRA(contention based random access)를 구분한 설정이 필요할 수 있다.
- [254] 예를 들어, CFRA(예: NPDCCH order RACH 절차 등)의 경우, 기지국은 DCI 포맷을 통해 새로운 타이밍 갭의 설정 여부에 대한 특정 필드(field)를 추가하여 해당 설정 여부를 단말에게 동적으로 설정/지시할 수 있다. 즉, 단말이 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)을 통해 새로운 타이밍 갭의 설정 여부를 반-정적(semi-static)으로 설정 받았을 지라도, 기지국은 NPDCCH order를 지시하는 DCI 포맷을 통해 새로운 타이밍 갭의 설정 여부를 동적으로 단말에게 새로 설정/지시해줄 수 있다. 해당 DCI 포맷에 새로운 타이밍 갭의 설정 여부를 지시하는 필드가 없는 경우에도, 단말은 기존 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)을 통해 설정된 내용을 따른다고 설정할 수 있다.
- [255] 다른 예를 들어, CBRA(예: 초기 접속 RACH 절차 등)의 경우, 기지국은 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)을 통해 새로운 타이밍 갭의 설정 여부를 반-정적(semi-static)으로 설정할 수 있다.
- [256] 또한, NPRACH 프리앰블의 재전송이 적용되는 경우, 기지국은 해당 DCI 포맷을 통해 새로운 타이밍 갭의 설정 여부를 동적으로 설정할 수 있다.
- [257] 실시예 1-4
- [258] 본 실시예는 상향링크 전송을 위한 새로운 타이밍 갭과 관련하여 특정 상향링크 신호 및/또는 채널 포맷의 지원 여부에 대한 것이다.
- [259] 상술한 상향링크 신호 및/또는 채널(예: NPRACH, NPUSCH, NPUCCH 등) 중에서 NPUSCH의 경우에 대해 살펴본다.
- [260] 예를 들어, NPUSCH 포맷 1에서 3.75kHz 단일 톤 전송의 경우 단일 RU는 16 슬롯에 해당하며, 3.75kHz의 단일 슬롯의 길이는 15kHz의 단일 슬롯의 길이보다 4배가 큰 2ms(0.5ms*4)이므로, 단일 RU의 길이는 32ms이다. 이 경우, 단일 RU를 전송하는 총 시간이 앞서 산출한 타이밍 오류 제한(timing error limit)을 넘기지 않는 최대 시간(예: 27.95ms)보다 크기 때문에, 새로운 타이밍 갭은 단일 RU 전송 중간에 존재하도록(또는 도입되도록) 설정될 수 있다.
- [261] 예를 들어, 3.75kHz의 8 슬롯(즉, 16ms)마다 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수도 있다. 즉, 매 반복 전송(repetition)마다 새로운 타이밍 갭이 존재함은 물론, 각 반복 전송 별 RU의 특정 위치(예: 절반의 슬롯이 전송된 위치) 이후에도 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수 있다. 다른 예를 들어, 3.75kHz의 13 슬롯(즉, 26ms)마다 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수도 있다. 이 경우, 반복 전송 횟수(repetition number)와 관계없이, 특정 슬롯(예: 총 13 슬롯)만큼 전송한 다음 새로운 타이밍 갭이 존재하도록 설정될 수도 있다.
- [262] 상향링크 신호 및/또는 채널 등에 대해, 단일 전송 단위가 앞서 산출한 타이밍

오류 제한을 넘기지 않는 최대 시간(예: 27.95ms)보다 긴 상향링크 신호 및/또는 채널(예: NPRACH/NPUSCH/NPUCCH 포맷 등)은 IoT NTN에서 지원되지 않도록 설정할 수 있다. 다시 말해, 최소 한번의 단일 전송 단위를 전송한 후 새로운 타이밍 갭이 존재할 수 있는 상향링크 신호 및/또는 채널(예:

NPRACH/NPUSCH/NPUCCH 포맷 등)만 IoT NTN에서 서비스되는 것으로 설정할 수 있다. 또는, 기지국은, NTN을 서비스하는 네트워크가 상술한 특정 상향링크 신호 및/또는 채널의 포맷을 지원하는지 여부에 대한 정보를 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링) 등을 통해 단말에게 설정/지시할 수 있다.

[263] 실시예 2

[264] 상술한 방법과 달리, 새로운 타이밍 갭을 도입하지 않고 이하 설명되는 다른 방법들을 통해 단말이 TA(즉, UL TA)를 조절/업데이트할 수 있는 시간이 보장될 수 있다.

[265] 실시예 2-1

[266] 본 실시예는 단말의 TA 조절/업데이트를 위하여 상향링크 신호 및/또는 채널의 일부를 드롭(drop), 핑처링(puncturing), 지연(postpone), 및/또는 레이트-매칭(rate-matching)하는 방안에 대한 것이다.

[267] 만일, 명시적인 상향링크 타이밍 갭을 도입하지 않은 상황에서, 상향링크 신호 및/또는 채널의 일부를 드롭, 핑처링, 또는 지연 등의 방법을 적용하지 않은 채로 단말이 TA를 조절/업데이트하는 동작을 적용한다면, 도 12에서와 같은 문제가 발생할 수 있다.

[268] 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 상향링크 전송을 설명하기 위한 도면이다. 도 12를 참조하면, 단말은 NPRACH 프리엠블을 반복 전송하는 경우가 가정된다.

[269] 도 12(a)는 기존의 단말이 NPRACH 프리엠블을 반복 전송(즉, 하는 예시를 나타낸다. 도 12(b)는 상향링크 타이밍 갭 없이 단말이 상향링크 신호 및/또는 채널 전송 중간에 TA를 조절/업데이트하도록 설정된 경우의 예시를 나타낸다.

[270] 도 12(b)를 참조하면, 단일 톤 전송(single tone transmission)을 수행하던 단말의 경우(예: NPRACH, NPUSCH, NPUCCH 등), 타이밍 갭 없이 단말이 N번 반복 전송(즉, N-1번째 반복 전송) 후 N+1번 반복 전송(즉, N번째 반복 전송) 시 TA를 조절/업데이트하여 적용하도록 설정되면, 특정 시점에서 단말은 다중 톤 전송(multi tone transmission)을 수행해야 할 수 있다. NB-IoT의 경우 단말의 상향링크 전송에 대해 단일 톤 전송이 필수적 구성(mandatory feature)이고 다중 톤 전송은 선택적 구성(optional feature)이므로, 다중 톤 전송이 불가능한 단말은 도 12(b)와 같은 동작을 수행할 수 없다. 특히, 초기 접속(initial access) 과정에 필요한 상향링크 신호 및/또는 채널(예: NPRACH, NPUSCH, NPUCCH 등)에 대해서는, 모든 단말들이 정상적으로 동작할 수 있도록 설정될 필요가 있으므로, 이에 대한 해결 방법이 고려될 필요가 있다.

[271] 따라서, 상향링크 신호 및/또는 채널의 일부를 드롭, 핑처링, 지연, 및/또는

- 레이트-매칭하여, 해당 시간 동안 단말이 TA(즉, UL TA)를 조절/업데이트하거나, TA를 재산출하여 조절/업데이트하도록 설정할 수 있다.
- [272] NPRACH의 경우, NPRACH 프리앰블은 복수의 심볼 그룹들로 구성되며, 각 심볼 그룹은 CP 및 복수의 심볼들로 구성된다. 따라서, 시전에 설정/지시된 주기에 따라 특정 반복 횟수(예: N)에 해당하는 NPRACH 프리앰블을 전송할 때 단말이 TA를 조절/업데이트하도록 설정되는 경우, 이하 도 13에서와 같이 특정 부분을 드롭, ping-pong, 지연, 및/또는 레이트-매칭하는 방법이 고려될 수 있다.
- [273] 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템이 지원하는 상향링크 전송의 일정 부분에 대한 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- [274] 도 13(a)는 상향링크 전송과 관련하여 NPRACH 프리앰블 수준(level)의 처리에 대한 예시를 나타낸다. 도 13(a)를 참조하면, 단말의 다중 톤 전송을 방지하기 위하여, NPRACH 프리앰블(들)이 드롭, ping-pong, 지연, 및/또는 레이트-매칭되도록 설정/정의될 수 있다.
- [275] 예를 들어, 상술한 특정 부분은 N-1번째 NPRACH 프리앰블이거나, N-1번째 NPRACH 프리앰블을 포함하여 그보다 앞선 M개의 NPRACH 프리앰블일 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 NPRACH 프리앰블 길이만큼 단말이 TA를 조절/업데이트할 수 있는 시간이 존재하기 때문에, 해당 시간 동안 단말은 GNSS 시그널링 등을 수신하고, TA를 새롭게 산출할 수 있으며, 후속 프리앰블의 전송을 위해 TA를 새롭게 적용하도록 설정될 수 있다.
- [276] 도 13(b)는 상향링크 전송과 관련하여 NPRACH 프리앰블의 심볼 그룹 수준의 처리에 대한 예시를 나타낸다. 도 13(b)를 참조하면, 단말의 다중 톤 전송을 방지하기 위하여, NPRACH 심볼 그룹(들)이 드롭, ping-pong, 지연, 및/또는 레이트-매칭되도록 설정/정의될 수 있다.
- [277] 예를 들어, 상술한 특정 부분은 N-1번째 NPRACH 프리앰블 중 가장 마지막 NPRACH 심볼 그룹이거나, 가장 마지막 NPRACH 심볼 그룹을 포함하여 그보다 앞선 M개의 NPRACH 심볼 그룹일 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 NPRACH 심볼 그룹 길이만큼 단말이 TA를 조절/업데이트할 수 있는 시간이 존재하기 때문에, 해당 시간 동안 단말은 이미 수신한 GNSS 시그널링 등을 정보로 사용하여 TA를 새롭게 산출할 수 있으며, 후속 프리앰블의 전송을 위해 TA를 새롭게 적용하도록 설정될 수 있다.
- [278] 도 13(c)는 상향링크 전송과 관련하여 NPRACH 프리앰블을 구성하는 심볼 그룹의 심볼 수준의 처리에 대한 예시를 나타낸다. 도 13(c)를 참조하면, 단말의 다중 톤 전송을 방지하기 위하여, NPRACH 심볼(들)이 드롭, ping-pong, 지연, 및/또는 레이트-매칭되도록 설정/정의될 수 있다.
- [279] 예를 들어, 상술한 특정 부분은 N-1번째 NPRACH 프리앰블의 가장 마지막 NPRACH 심볼 그룹 중 가장 마지막 NPRACH 심볼이거나, 가장 마지막 NPRACH 심볼을 포함하여 그보다 앞선 M개의 NPRACH 심볼일 수 있다. 이 경우, 하나 이상의 NPRACH 심볼 길이만큼 단말이 TA를 조절/업데이트할 수 있는 시간이

존재하기 때문에, 해당 시간 동안 단말은 사전에 변경할 TA를 미리 산출해두고, 후속 프리앰블의 전송을 위해 TA를 새롭게 적용하도록 설정될 수 있다. 즉, 단말은 TA를 변경할 반복 횟수를 기지국으로부터 설정/지시 받고, 최초 전송 전에 변경할 TA 값을 미리 산출한 후, 상술한 특정 시간에 TA를 조절/업데이트하도록 설정될 수 있다.

[280] 다른 예를 들어, 상술한 특정 부분은 절대 시간, 서브프레임, 슬롯, 또는 OFDM 심볼 단위 등으로 설정될 수도 있다. 즉, N번째 NPRACH 프리앰블 바로 직전 X ms, Y개의 서브프레임, Z개의 슬롯, 또는 K개의 OFDM 심볼 등으로 설정하여, 단말이 해당 시간에 TA를 조절/업데이트하도록 설정할 수 있다.

[281] 상술한 N 값, M 값, 및/또는 X, Y, Z, K 등은 단말과 기지국간에 미리 정의되어 인식하고 있는 것으로 설정할 수 있으며, 기지국은 필요에 따라 적절하게 단말에게 해당 정보를 설정/지시하도록 설정될 수도 있다. 이 경우, 해당 정보는 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등) 및/또는 동적 시그널링(dynamic signaling)(예: DCI, MAC CE 등) 중 적어도 하나를 통해 전달될 수 있다.

[282] 또한, (N)PUSCH 및/또는 (N)PUCCH 등의 경우에도 상술한 방법과 같이 서브프레임 수준, 슬롯 수준, 또는 OFDM 심볼 수준의 드롭, ping-pong, 지연, 또는 레이트-매칭 등을 수행하는 방법이 고려될 수 있다. 다만, 이 경우, 단말이 사전에 어느 부분에서 TA를 조절/업데이트해야 하는지를 기지국의 설정/지시 또는 사전에 정의된 정보 등에 기반하여 인식할 수 있으므로, 단말이 해당 부분을 레이트-매칭하여 상향링크 전송을 수행하는 것이 적절한 방법일 수 있다. 예를 들어, N번째 (N)PUSCH 및/또는 (N)PUCCH 전송 직전 K개의 OFDM 심볼만큼을 비우도록 사전에 설정/지시되는 경우, 단말은 해당 K개의 OFDM을 제외한 채로 레이트-매칭을 수행하여 (N)PUSCH 및/또는 (N)PUCCH 등을 전송하도록 설정될 수 있다.

[283] 실시예 2-2

[284] 본 실시예는 단말의 TA 조절/업데이트와 관련하여 단말 능력(UE capability)에 따라 서로 다른 동작을 지원하도록 설정/지시하는 방안에 대한 것이다.

[285] 상술한 실시예 2-1에서 제안하는 방법은 다중 톤 전송을 지원하지 않는 단말(들)을 위해 설정할 수 있는 방법으로, 단말 능력에 관계없이 적용되는 것으로 설정할 수 있다. 하지만, 다중 톤 전송을 지원하는 단말의 경우, 상술한 방법으로 동작할 때, 전부를 전송할 수 있음에도 특정 상향링크 신호 및/또는 채널의 일부를 전송하지 못한다.

[286] 따라서, 단말 능력 정보에 따라 상술한 방법이 수행될 수 있도록 설정하는 방법이 고려될 수 있다. 즉, 단일 톤 전송만 가능한 단말은 상술한 바와 같이 특정 상향링크 신호 및/또는 채널의 일부를 드롭, ping-pong, 지연, 또는 레이트-매칭하도록 설정될 수 있다. 반면, 다중 톤 전송이 가능한 단말은 상술한 방법을 적용하지 않고, 상향링크 전송 중 TA를 조절/업데이트하여 일부 구간에서는 다중 톤 전송을 수행하도록 설정될 수 있다. 이 때, 다중 톤 전송을

수행하는 구간을 고려하여, 단말의 전송 전력(transmission power)의 조절이 필요할 수 있다. 즉, 단일 톤에 모두 적용하던 전송 전력을 다중 톤에 나누어 적용할 필요가 있다.

- [287] 단일 톤 전송만 수행되는 NPRACH의 경우 상술한 바와 같이 단말 능력에 따라 동작이 구분되는 방법이 적용될 수 있다. 다만, 단일 톤 전송 및/또는 다중 톤 전송이 단말 별로 다르게 수행될 수 있는 (N)PUSCH 및/또는 (N)PUCCH 등에 대해서는, 스케줄링된 상향링크 채널의 종류, 현재 스케줄링된 상향링크 자원의 주파수 자원 수(예: 서브캐리어(subcarrier) 수), 또는 단말 능력 등 중 적어도 하나에 기반하여, 기지국은 상술한 제안 방법(예: 일정 부분에 대한 드롭, ping-pong, 지연, 또는 레이트-매칭)의 사용 여부를 단말에게 설정/지시할 수 있다.
- [288] 실시예 3
- [289] 이하, 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 TA를 조절/업데이트하는 경우에 대한 상세한 설정/지시 방법에 대해 설명한다.
- [290] 실시예 3-1
- [291] 본 실시예는 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 조절/업데이트될 수 있는 TA의 유형에 대한 것이다.
- [292] NTN에서 고려되는 TA 값들 중 단말 특정(UE-specific) TA 또는 공통(common) TA 중 적어도 하나는 상향링크 전송 중 조절/업데이트되는 것으로 설정될 수 있다. 여기에서, 단말 특정 TA는 UE와 위성 간의 RTT(Round Trip Time)을 보상하기 위한 TA일 수 있다. 공통 TA는 기준 지점과 위성 간의 RTT를 보상하기 위한 TA일 수 있다.
- [293] 단말이 측정하여 조절/업데이트할 수 있는 단말 특정 TA만 상향링크 전송 중에 조절/업데이트되는 방안도 고려될 수 있지만, 기지국이 공통 TA를 추적(tracking)할 수 있도록 공통 TA 파라미터(예: 공통 TA 시리즈, 공통 TA 드리프트 비율 등)를 지시할 수 있으므로 공통 TA도 함께 조절/업데이트 되도록 설정할 수도 있다.
- [294] 또한, 기존의 NR에서 이용되는 랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR) 메시지 및/또는 MAC CE의 TAC(TA command)로 지시되어 조절/업데이트되는 N_TA도 상향링크 전송 중에 조절/업데이트 되도록 설정할 수 있다. 예를 들어, 단말이 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중간에 TA를 조절/업데이트하려 할 때, 기지국은 RAR 메시지 및/또는 MAC CE의 TAC를 사전에 지시하여 N_TA를 조절/업데이트하도록 설정할 수 있다.
- [295] 단말은 다음과 같은 방법들을 이용하여 TA를 조절/업데이트하도록 설정될 수 있다.
- [296] 먼저, 기지국에 의해 설정/지시된 TA 조절/업데이트 관련 파라미터 값에 기반하여, 단말은 각 TA를 조절/업데이트하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 공통 TA는 기지국에 의해 설정/지시된 공통 TA 드리프트 비율 등에 기반하여 조절/업데이트될 수 있으며, 단말 특정 TA는 기지국에 의해 설정/지시된 단말

특정 TA 드리프트 비율 등에 기반하여 조절/업데이트될 수 있다. 여기에서, 단말 특정 TA 드리프트 비율은 IoT 단말이 크게 움직이지 않는다는 가정하에, 단말이 보고한 단말 특정 TA 값을 기반으로(또는 해당 셀의 특정 위치(예: 셀 중심)를 기반으로) 위성의 궤도 정보와 함께 고려하여 기지국이 단말 특정 TA가 어떻게 변할지 미리 산출하여 단말에게 전달하는 파라미터를 의미할 수 있다.

- [297] 다음으로, 기지국에 의해 설정/지시된 TA 조절/업데이트 관련 파라미터 값 및/또는 단말에 의해 스스로 획득된 값에 기반하여, 단말은 각 TA를 조절/업데이트하도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 공통 TA는 기지국에 의해 설정/지시된 공통 TA 드리프트 비율 등에 기반하여 조절/업데이트될 수 있으며, 단말 특정 TA는 GNSS 시그널링 및 기지국에 의해 설정/지시된 위성 궤도 정보에 기반하여 조절/업데이트될 수 있다.
- [298] 예를 들어, 기지국이 단말 특정 TA 드리프트 비율을 지시해주면 상술한 첫번째 방법과 같이 동작한다고 설정할 수 있고, 반면 기지국이 단말 특정 TA 드리프트 비율을 지시해주지 않으면 상술한 두번째 방법과 같이 동작한다고 설정할 수 있다.
- [299] 또한, 상향링크 신호 및/또는 채널을 반복 전송하는 중에 TA를 조절/업데이트함에 있어, 각 TA를 조절/업데이트하는 주기를 서로 다르게 설정하는 방법도 고려될 수 있다.
- [300] 예를 들어, 공통 TA는 상대적으로 더 짧은 주기도 조절/업데이트되도록 설정될 수 있다. 즉, 상술한 새로운 타이밍 갭 동안(또는 특정 신호 및/또는 채널을 펼쳐링하여 만들어진 시간 동안)(및/또는 기존의 타이밍 갭 동안에도) 공통 TA는 조절/업데이트되도록 설정될 수 있다. 예를 들어, 단말 특정 TA는 상대적으로 더 긴 주기로 조절/업데이트되도록 설정될 수 있다. 즉, 단말 특정 TA는 기존의 타이밍 갭 동안에만 조절/업데이트되도록 설정될 수 있다. 다시 말해, 공통 TA의 업데이트 주기는 단말 특정 TA의 업데이트 주기보다 짧게 설정될 수 있다.
- [301] 실시예 3-2
- [302] 본 실시예는 위성의 유형에 따라 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 TA 조절/업데이트 여부를 설정/지시하는 방안에 대한 것이다.
- [303] NTN에서 고려하고 있는 위성의 유형은 시간에 따라 빠르게 변하는 위성 유형(예: LEO, MEO 등) 또는 시간이 변하더라도 고정되어 있는 것처럼 보이는 위성 유형(예: GEO 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 따라서, 기지국은 어떠한 위성을 이용하여 NTN을 서비스할 것인지에 따라, 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 TA 조절/업데이트를 진행할지 여부에 대한 정보를 단말에게 전달할 필요가 있다.
- [304] 따라서, 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 TA 조절/업데이트의 진행 여부는 셀 특정(cell-specific)한 방법으로 브로드캐스트(broadcast)되도록 설정할 수 있다. 구체적인 예로, 명시적인 방법으로, 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송

중 TA를 조절/업데이트하도록 하기 위해 상위 계층 시그널링(예: SIB, RRC 시그널링 등)에 지시 파라미터(indication parameter)가 도입될 수 있다. 암시적인 방법으로, 기지국은, 새로운 타이밍 값을 지시하거나, 상향링크 신호 및/또는 채널의 특정 부분을 드롭, 평처링, 지연, 또는 레이트-매칭하도록 지시하는 것을 통해, 단말이 상향링크 신호 및/또는 채널의 전송 중 TA를 조절/업데이트하도록 지시할 수 있다.

- [305] 본 개시에서 상술한 방법들은 LTE NB-IoT를 위주로 설명했지만, LTE eMTC 및/또는 NR REDCAP(reduced capability) 등에서도 유사하게 설정/적용될 수 있다.
- [306] 상술한 방법들에 대한 일례들 또한 본 개시의 구현 방법들 중 하나로 포함될 수 있으므로, 일종의 제안 방식들로 간주될 수 있음은 명백한 사실이다. 또한, 상술한 방법들은 독립적으로 구현될 수도 있지만, 일부 방법들의 조합 (또는 병합) 형태로 구현될 수도 있다. 상술한 방법들의 적용 여부 정보(또는 상술한 방법들의 규칙들에 대한 정보)는 기지국이 단말에게 사전에 정의된 시그널링(예: 물리 계층 시그널링 및/또는 상위 계층 시그널링)을 통해서 알려주도록 규칙이 정의될 수 있다. 예를 들어, 상위 계층은 MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [307] 또한, 본 명세서에서 제안하는 방법들은 단말의 정확한 위치를 추정하는 기술에도 확장하여 적용될 수 있다.
- [308] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 시그널링 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [309] 도 14는 전술한 본 개시의 예시들(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)이 적용될 수 있는 하나 이상의 물리 채널/신호의 NTN 전송 상황에서, 네트워크 측(network side)(또는 기지국) 및 단말(UE) 간의 시그널링의 예시를 나타낸다.
- [310] 여기서 UE/네트워크 측은 예시적인 것이며, 도 15를 참조하여 설명하는 바와 같이 다양한 장치로 대체 적용될 수 있다. 도 14는 설명의 편의를 위한 것으로, 본 개시의 범위를 제한하는 것이 아니다. 또한, 도 14에 나타난 일부 단계(들)은 상황 및/또는 설정 등에 따라 생략될 수도 있다. 또한, 도 14의 네트워크 측/UE의 동작에 있어서, 전술한 상향링크 송수신 동작 등이 참조되거나 이용될 수 있다.
- [311] 이하 설명에서 네트워크 측은 복수의 TRP를 포함하는 하나의 기지국일 수 있으며, 복수의 TRP를 포함하는 하나의 셀일 수도 있다. 또는, 네트워크 측은 복수의 RRH(remote radio head)/RRU(remote radio unit)를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 측을 구성하는 TRP 1과 TRP 2 간에는 이상적/비-이상적 백홀(backhaul)이 설정될 수도 있다. 또한, 이하 설명은 다수의 TRP들을 기준으로 설명되나, 이는 다수의 패널/셀들을 통한 전송에도 동일하게 확장하여 적용될 수 있고, 다수의 RRH/RRU 등을 통한 전송에도 확장 적용될 수 있다.
- [312] 또한, 이하 설명에서 "TRP"를 기준으로 설명되지만, 상술한 바와 같이, "TRP"는 패널(panel), 안테나 어레이(antenna array), 셀(cell)(예를 들어, 매크로 셀/스몰 셀/피코 셀 등), TP(transmission point), 기지국(base station, gNB 등) 등의

표현으로 대체되어 적용될 수 있다. 상술한 바와 같이, TRP는 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 정보(예를 들어, CORESET 인덱스, ID)에 따라 구분될 수 있다. 예를 들어, 하나의 단말이 다수의 TRP(또는 셀)들과 송수신을 수행하도록 설정된 경우, 이는 하나의 단말에 대해 다수의 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)들이 설정된 것을 의미할 수 있다. 이와 같은 CORESET 그룹(또는 CORESET 풀)에 대한 설정은 상위 계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링 등)을 통해 수행될 수 있다.

[313] 또한, 기지국은 단말과 데이터의 송수신을 수행하는 객체(object)를 총칭하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 상기 기지국은 하나 이상의 TP(Transmission Point)들, 하나 이상의 TRP(Transmission and Reception Point)들 등을 포함하는 개념일 수 있다. 또한, TP 및/또는 TRP는 기지국의 패널, 송수신 유닛(transmission and reception unit) 등을 포함하는 것일 수 있다.

[314] 단말은 기지국으로부터 설정 정보(configuration information)을 수신할 수 있다(S105). 예를 들어, 상기 설정 정보는 상술된 실시예(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)에서 설명한 NTN 관련 설정 정보/상향링크 송수신을 위한 설정 정보(예를 들어, PUCCH-config/ PUSCH-config)/HARQ 프로세스 관련 설정(예를 들어, HARQ 피드백 인에이블/디스에이블 여부/HARQ 프로세스의 수 등)/CSI 보고 관련 설정(예로, CSI 리포트(report) 설정(config)/CSI 리포트 퀀티티(quantity)/CSI-RS 자원 설정(resource config) 등) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 설정 정보는 위성의 궤도 정보, 단말의 시간 기준에 대한 파라미터의 설정/지시, 단말의 시간 기준에 따른 조정/업데이트의 주기 등과 관련된 정보의 설정/지시, 단말의 파라미터 적용 및 시간 기준에 따른 상향링크 전송, 조정/업데이트된 시간 기준 값에 대한 보고 등에 관련된 설정 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보는 상위 계층(예로, SIB, RRC 또는 MAC CE) 시그널링을 통해 전송될 수 있다.

[315] 예를 들어, 상술한 S105 단계의 단말(도 15의 100 또는 200)가 기지국(도 15의 200 또는 100)로부터 상기 설정 정보를 수신하는 동작은, 이하 설명될 도 15의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 15를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 설정 정보를 수신하도록 하나 이상의 송수신기 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 송수신기 106은 네트워크 측으로부터 상기 설정 정보를 수신할 수 있다.

[316] 단말은 기지국으로부터 제어 정보를 수신할 수 있다(S110). 예를 들어, 제어 정보는 단말의 시간 기준 조정 값의 업데이트/보고/적용에 관련된 설정/지시에 관련된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 정보는 공통 TA 파라미터의 수신, 또는 단말-특정 TA 파라미터의 획득에 관련된 설정/지시 정보, TA 파라미터의 적용, BWP 변경, 상향링크 전송을 위한 스케줄링 정보 등을 포함할 수 있다.

- [317] 예를 들어, 상술한 S110 단계의 UE(도 15의 100 또는 200)가 기지국(도 15의 200 또는 100)으로부터 상기 제어 정보를 수신하는 동작은 이하 설명될 도 15의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 15를 참고하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 제어 정보를 수신하도록 하나 이상의 송수신기 106 및/또는 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있으며, 하나 이상의 송수신기 106은 기지국으로부터 상기 제어 정보를 수신할 수 있다.
- [318] 단말은 기지국으로 상향링크 데이터/채널을 전송할 수 있다(S115). 예를 들어, 단말은 상술된 실시예(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)등에 기반하여 상향링크 데이터/채널을 기지국으로 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 공통 TA 파라미터, 또는 단말-특정 TA 파라미터의 하나 이상에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정하고, 결정된 상향링크 전송 타이밍에 따라 상향링크 신호/채널을 기지국으로 전송할 수 있다.
- [319] 예를 들어, 상술한 S115 단계의 단말(도 15의 100 또는 200)이 상향링크 데이터/채널을 전송하는 동작은 이하 도 15의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 15를 참조하면, 하나 이상의 프로세서 102는 상기 상향링크 데이터/채널을 전송하도록 하나 이상의 메모리 104 등을 제어할 수 있다.
- [320] 앞서 언급한 바와 같이, 상술한 기지국/단말의 시그널링 및 실시예(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)는 도 15를 참조하여 설명될 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국은 제 1 디바이스(100), 단말은 제 2 디바이스(200)에 해당할 수 있고, 경우에 따라 그 반대의 경우도 고려될 수 있다.
- [321] 예를 들어, 상술한 기지국/단말의 시그널링 및 동작(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)은 도 15의 하나 이상의 프로세서(예로, 102, 202)에 의해 처리될 수 있으며, 상술한 기지국/단말의 시그널링 및 동작(예를 들어, 실시예 1, 2, 3, 및 그 세부 실시예들에서 설명한 예시들 중의 하나 이상의 조합)은 도 15의 적어도 하나의 프로세서(예로, 102, 202)를 구동하기 위한 명령어/프로그램(예로, instruction, executable code)형태로 메모리(예로, 도 15의 하나 이상의 메모리(예로, 104, 204)에 저장될 수도 있다.
- [322] 본 개시가 적용될 수 있는 장치 일반
- [323] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [324] 도 15를 참조하면, 제1 디바이스(100)와 제2 디바이스(200)는 다양한 무선 접속 기술(예를 들어, LTE, NR)을 통해 무선 신호를 송수신할 수 있다.
- [325] 제1 디바이스(100)는 하나 이상의 프로세서(102) 및 하나 이상의 메모리(104)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(106) 및/또는 하나 이상의 안테나(108)을 더 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어,

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

- [326] 제2 디바이스(200)는 하나 이상의 프로세서(202), 하나 이상의 메모리(204)를 포함하며, 추가적으로 하나 이상의 송수신기(206) 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 더 포함할 수 있다. 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어하며, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성한 뒤, 송수신기(206)를 통해 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 전송할 수 있다. 또한, 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신한 뒤, 제4 정보/신호의 신호 처리로부터 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 프로세서(202)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장할 수 있다. 예를 들어, 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 제어되는 프로세스들 중 일부 또는 전부를 수행하거나, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들을 수행하기 위한 명령들을 포함하는 소프트웨어 코드를 저장할 수 있다. 여기서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 무선 통신 기술(예를 들어, LTE, NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 송신 및/또는 수신할 수 있다. 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF 유닛과 혼용될 수 있다. 본 개시에서 디바이스는 통신 모듈/회로/칩을 의미할 수도 있다.

- [327] 이하, 디바이스(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(예를 들어, PHY, MAC, RLC, PDCP, RRC, SDAP와 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 하나 이상의 PDU(Protocol Data Unit) 및/또는 하나 이상의 SDU(Service Data Unit)를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 개시에 개시된 기능, 절차, 제안 및/또는 방법에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예를 들어, 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(예를 들어, 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도들에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.

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

[329] 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.

- [330] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 개시의 방법들 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있고, 무선 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치에게 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 전송하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)가 하나 이상의 다른 장치로부터 사용자 데이터, 제어 정보 또는 무선 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있고, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 개시에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 순서도 등에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 개시에서, 하나 이상의 안테나는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예를 들어, 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.
- [331] 이상에서 설명된 실시예들은 본 개시의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 개시의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 개시의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [332] 본 개시는 본 개시의 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상술한 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 예시적인 것으로 고려되어야

한다. 본 개시의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 개시의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 개시의 범위에 포함된다.

- [333] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징을 수행하는 프로세싱 시스템을 프로그래밍하기 위해 사용될 수 있는 명령은 저장 매체 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에/내에 저장될 수 있고, 이러한 저장 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 본 개시에서 설명하는 특징이 구현될 수 있다. 저장 매체는 DRAM, SRAM, DDR RAM 또는 다른 랜덤 액세스 솔리드 스테이트 메모리 디바이스와 같은 고속 랜덤 액세스 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않으며, 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스, 광 디스크 저장 장치, 플래시 메모리 디바이스 또는 다른 비-휘발성 솔리드 스테이트 저장 디바이스와 같은 비-휘발성 메모리를 포함할 수 있다. 메모리는 선택적으로 프로세서(들)로부터 원격에 위치한 하나 이상의 저장 디바이스를 포함한다. 메모리 또는 대안적으로 메모리 내의 비-휘발성 메모리 디바이스(들)는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함한다. 본 개시에서 설명하는 특징은, 머신 판독가능 매체 중 임의의 하나에 저장되어 프로세싱 시스템의 하드웨어를 제어할 수 있고, 프로세싱 시스템이 본 개시의 실시예에 따른 결과를 활용하는 다른 메커니즘과 상호작용하도록 하는 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 통합될 수 있다. 이러한 소프트웨어 또는 펌웨어는 애플리케이션 코드, 디바이스 드라이버, 운영 체제 및 실행 환경/컨테이너를 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

- [334] 여기서, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things를 포함할 수 있다. 이때, 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 디바이스(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee),

블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 일 예로 ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

산업상 이용가능성

- [335] 본 개시에서 제안하는 방법은 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE/LTE-A, 5G 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말에 의해서 상향링크 전송을 수행하는 방법에 있어서, 상기 방법은:
 기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하는 단계;
 상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하는 단계;
 상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하는 단계;
 상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하는 단계; 및
 상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하고, 상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수인, 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 제3 정보는 시스템 정보 블록(system information block)을 통해 수신되는, 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
 상기 TA 업데이트 주기는 상기 위성 궤도의 유형(type)에 기반하여 설정되는, 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
 상기 제1 TA는, 1) 상기 제2 정보에 의한 상기 공통 TA 및 2) 상기 제1 정보에 기반하여 상기 단말에 의해 산출되는 단말 특정(UE specific) TA에 기반하여 산출되는, 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 제1 TA에서 제2 TA로의 업데이트는 상기 특정 시점을 기준으로 미리 설정된 시간 구간 내에서 수행되도록 설정되며,
 상기 미리 설정된 시간 구간은 상기 공통 TA 및 상기 단말 특정 TA 중 적어도 하나에 기반하여 설정되는, 방법.
- [청구항 6] 제 5항에 있어서,
 상기 미리 설정된 시간 구간의 적용 여부 또는 크기 중 적어도 하나는 상위 계층 시그널링(higher layer signaling) 또는 하향링크 제어 정보(downlink control information) 중 적어도 하나를 통해 지시되는, 방법.
- [청구항 7] 제 4항에 있어서,
 상기 제1 TA가 제2 TA로 업데이트 되는 경우, 상기 공통 TA 또는 상기 단말 특정 TA 중 적어도 하나는 업데이트되는, 방법.
- [청구항 8] 제 7항에 있어서,
 상기 공통 TA의 업데이트 주기는 상기 단말 특정 TA의 업데이트

- 주기보다 짧게 설정되는, 방법.
- [청구항 9] 제 1항에 있어서,
상기 제1 상향링크 전송은 협대역 기반 PRACH(physical random access channel) 프리앰블 전송이고,
협대역 기반 PRACH 프리앰블 전송은 미리 설정된 수에 따라 반복 수행되는, 방법.
- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값과 PRACH 프리앰블 길이의 곱으로 결정되며,
상기 PRACH 프리앰블의 길이는 상기 PRACH 프리앰블의 포맷에 따라서 다르게 설정되는, 방법.
- [청구항 11] 제 1항에 있어서,
상기 무선 통신 시스템은, 비-지상 네트워크(non-terrestrial network, NTN) 시스템인, 방법.
- [청구항 12] 무선 통신 시스템에서 상향링크 전송을 수행하는 단말에 있어서, 상기 단말은:
하나 이상의 송수신기; 및
상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고,
상기 하나 이상의 프로세서는:
기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하고;
상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하고;
상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하고;
상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하고; 및
상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하도록 설정되고,
상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수인, 단말.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 기지국이 상향링크 전송을 수신하는 방법에 있어서, 상기 방법은:
단말로 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 전송하는 단계;
상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반한 제1 TA가 적용된 제1 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하는 단계;
상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 업데이트된 제2 TA가 적용된 제2 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하는 단계를 포함하고,

상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n 은 0을 포함하는 양의 정수인, 방법.

[청구항 14] 무선 통신 시스템에서 상향링크 전송을 수신하는 기지국에 있어서, 상기 기지국은:

하나 이상의 송수신기; 및

상기 하나 이상의 송수신기와 연결된 하나 이상의 프로세서를 포함하고, 상기 하나 이상의 프로세서는:

단말로 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍 어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 전송하고;

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반한 제1 TA가 적용된 제1 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하고;

상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 업데이트된 제2 TA가 적용된 제2 상향링크 전송을 상기 단말로부터 수신하도록 설정되고,

상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n 은 0을 포함하는 양의 정수인, 방법.

[청구항 15] 무선 통신 시스템에서 상향링크 전송을 수행하기 위해 단말을

제어하도록 설정되는 프로세싱 장치에 있어서, 상기 프로세싱 장치는:

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 동작 가능하게 연결되고, 상기 하나 이상의 프로세서에 의해 실행됨에 기반하여, 동작들을 수행하는 명령들을 저장하는 하나 이상의 컴퓨터 메모리를 포함하며,

상기 동작들은:

기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍

어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하는 동작;

상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하는 동작;

상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하는 동작;

상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하는 동작; 및

상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하는 동작을 포함하고,

상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n 은 0을 포함하는 양의 정수인, 프로세싱 장치.

[청구항 16] 하나 이상의 명령을 저장하는 하나 이상의 비-일시적(non-transitory)

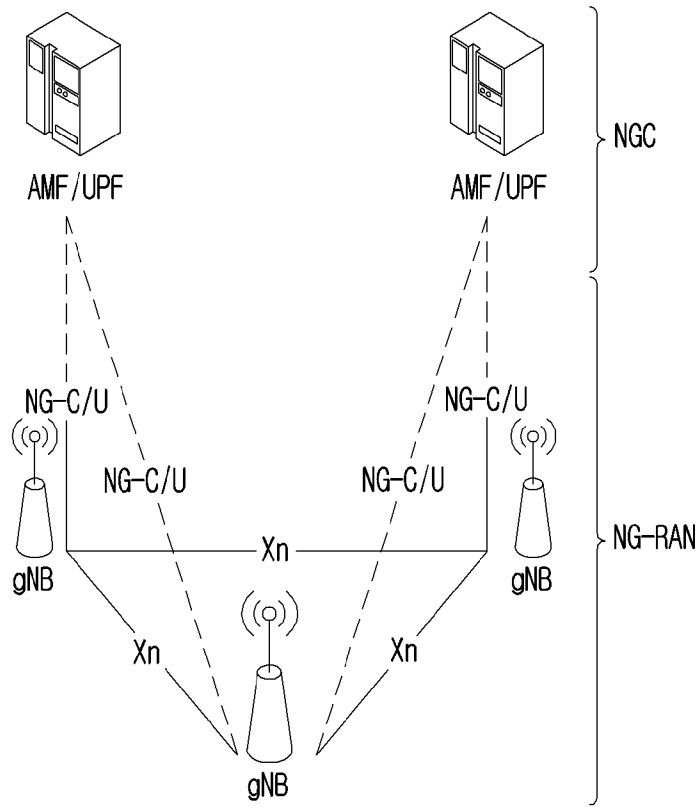
컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 하나 이상의 명령은 하나 이상의 프로세서에 의해서 실행되어, 무선 통신 시스템에서 상향링크 전송을 수행하는 장치가:

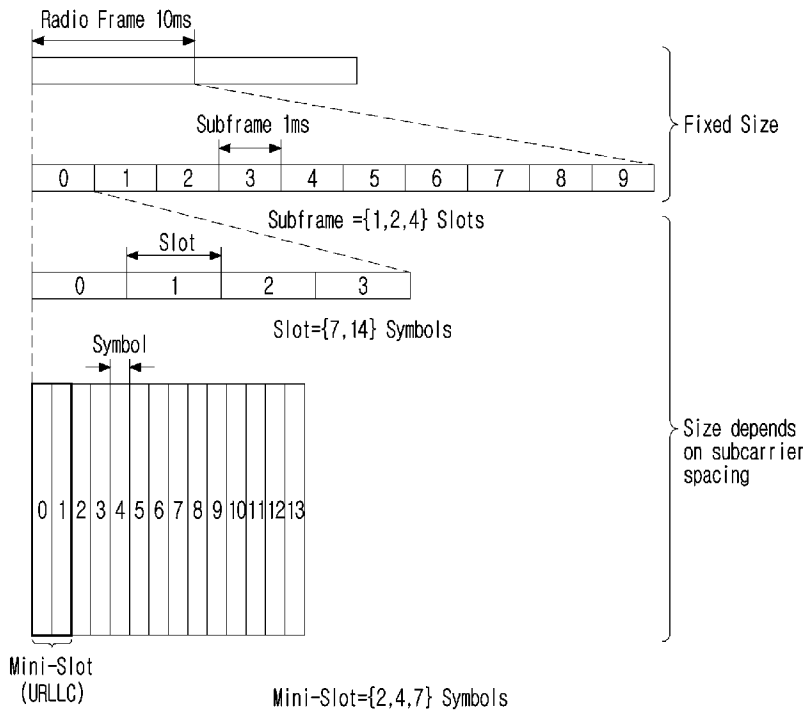
기지국으로부터 위성 궤도에 대한 제1 정보, 공통 타이밍

어드밴스(Timing Advance, TA)에 대한 제2 정보, 및 TA 업데이트 주기와 관련된 제3 정보를 수신하고;
상기 제1 정보 및 상기 제2 정보에 기반하여 제1 TA를 산출하고;
상기 제1 TA에 기반하여 제1 상향링크 전송을 수행하고;
상기 제3 정보에 기반한 특정 시점에서 상기 제1 TA를 제2 TA로 업데이트하고; 및
상기 제2 TA에 기반하여 제2 상향링크 전송을 수행하도록 제어하고,
상기 TA 업데이트 주기는 2^n 값에 기반하여 설정되며, 상기 n은 0을 포함하는 양의 정수인, 컴퓨터 판독가능 매체.

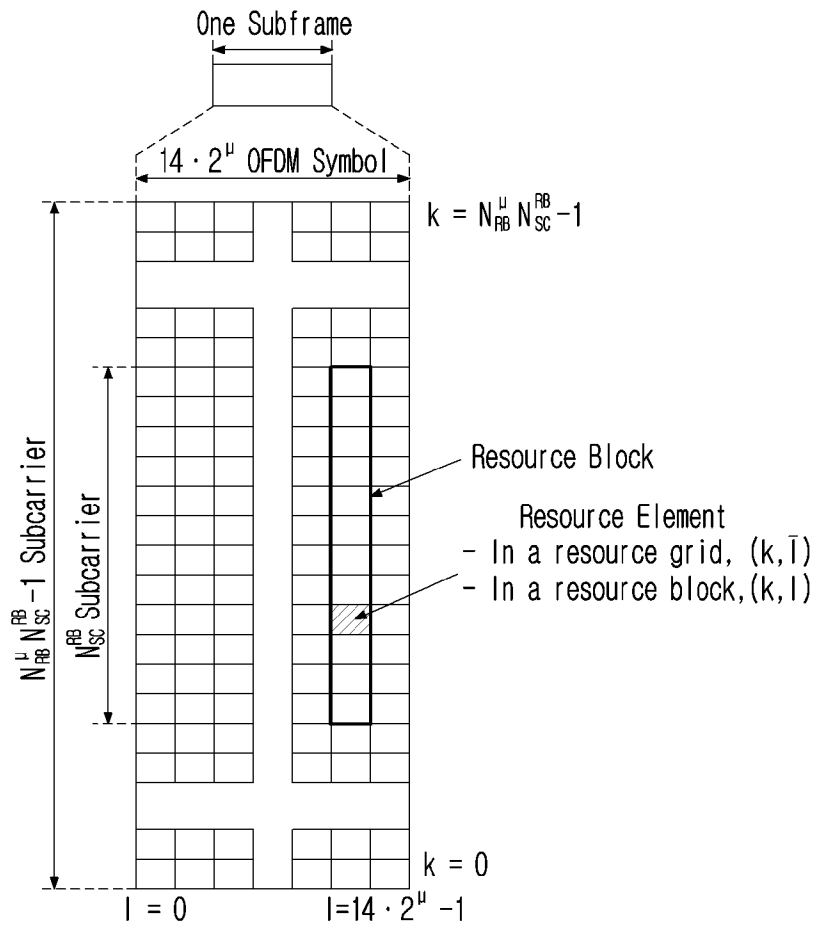
[도1]



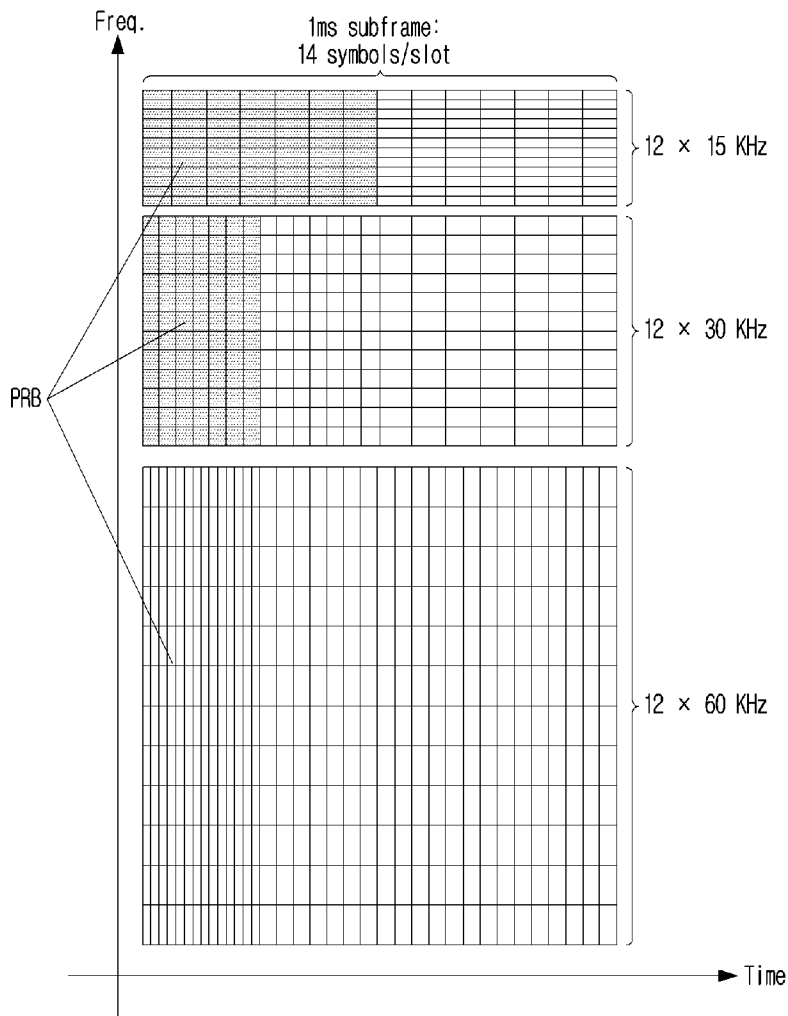
[도2]



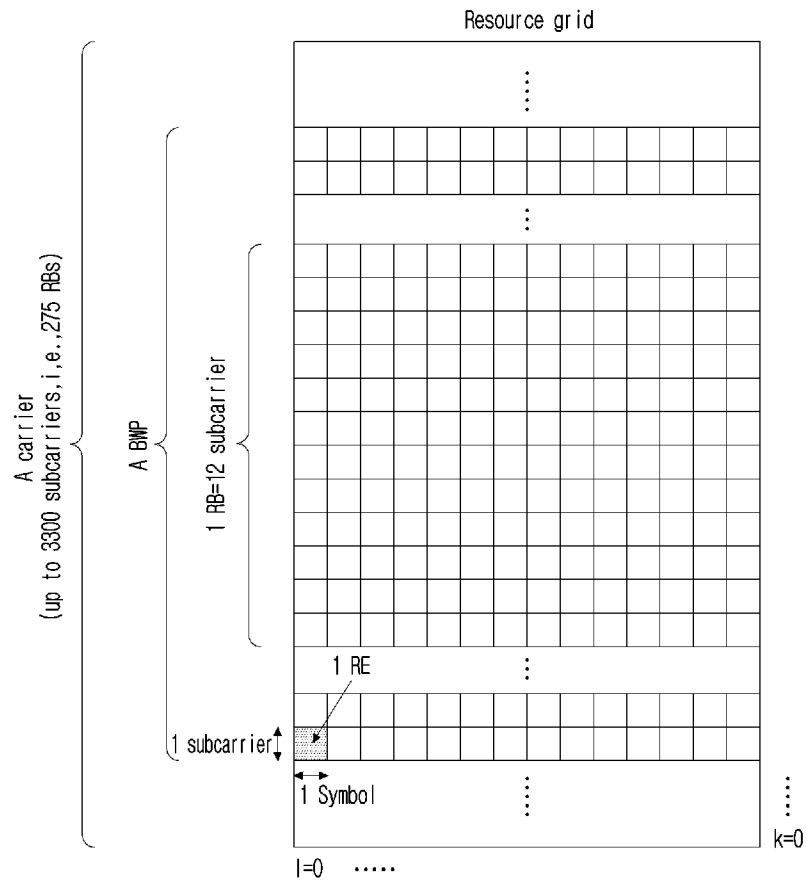
[도3]



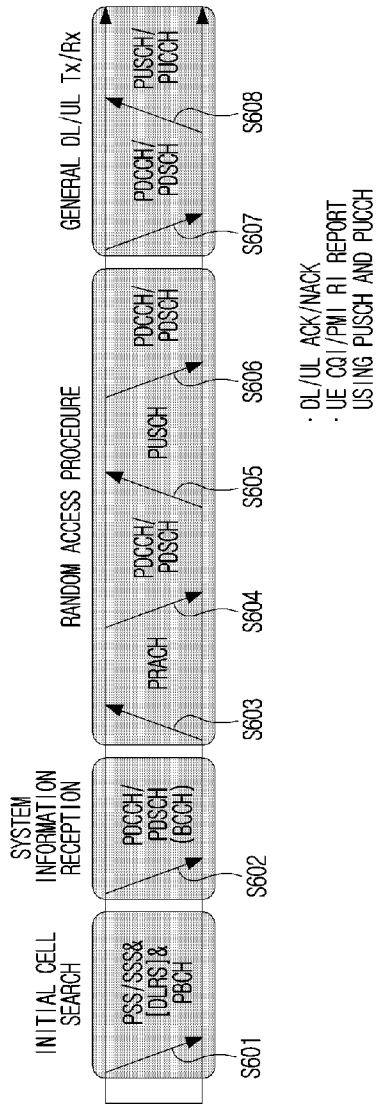
[도4]



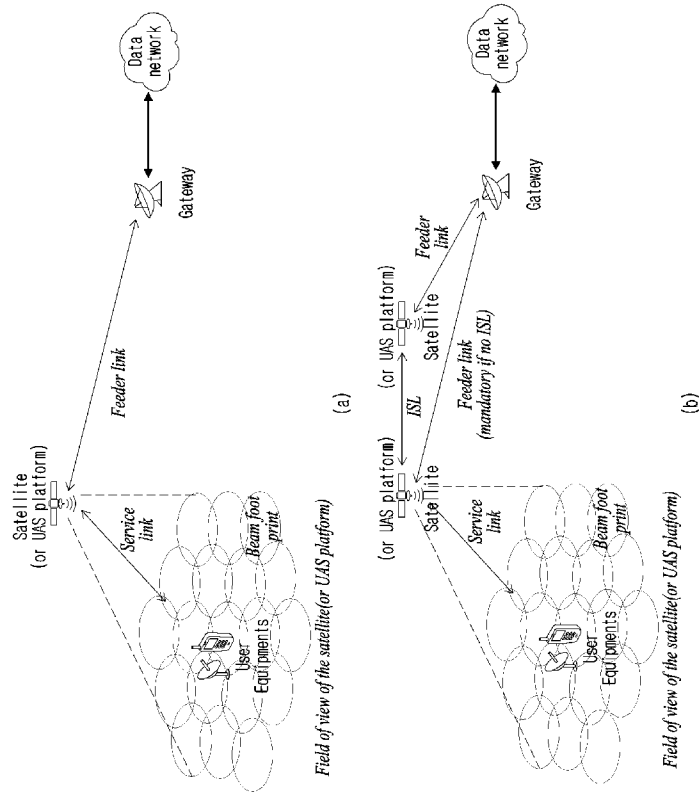
[도5]



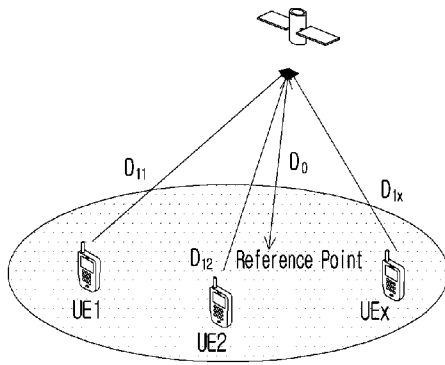
[도6]



[도7]

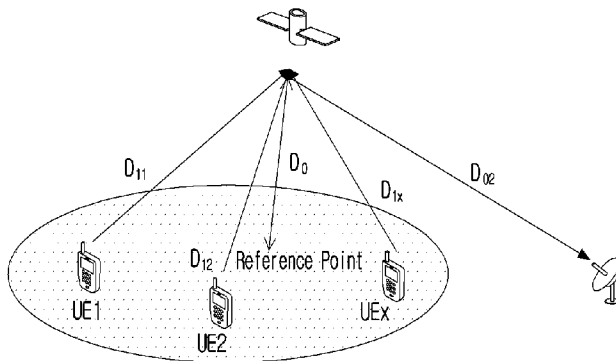


[도8]



- Common TA(T_{com}) = $2 \cdot D_0 / c$
- UE specific differential TA for xth UE (T_{UEx}) = $2 \cdot (D_{1x} - D_0) / c$
- Full TA(T_{full}) = $T_{com} + T_{UEx}$

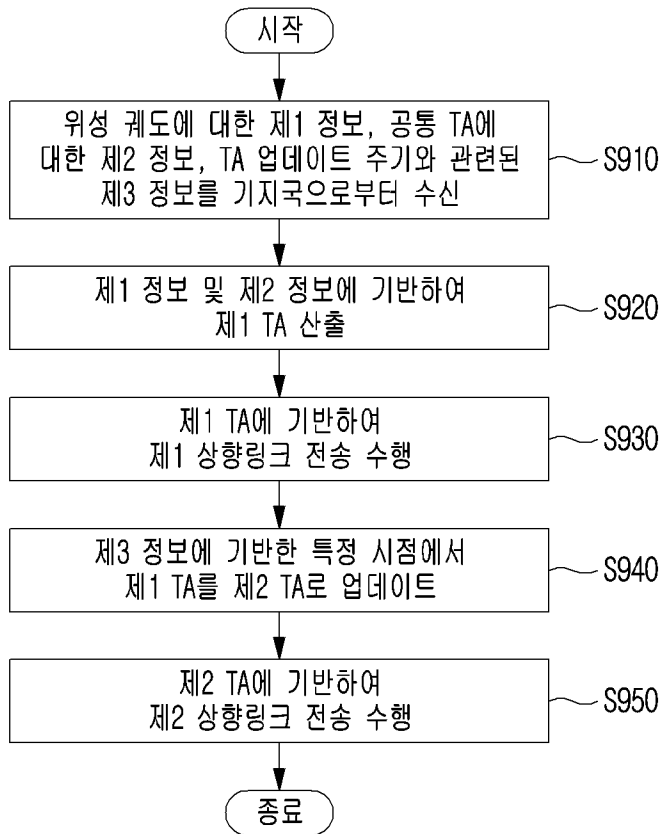
(a) Regenerative payload



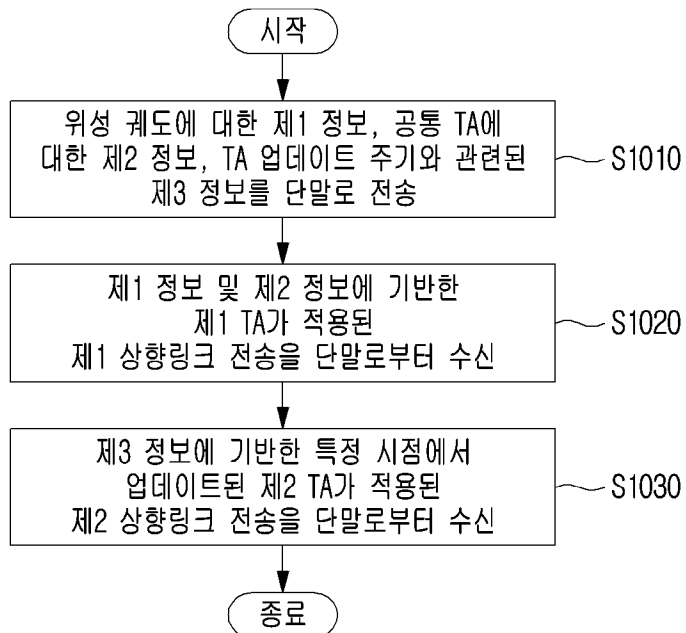
- Common TA(T_{com}) = $2 \cdot (D_{01} + D_{02}) / c$
- UE specific differential TA for xth UE (T_{UEx}) = $2 \cdot (D_{1x} - D_{01}) / c$
- Full TA(T_{full}) = $T_{com} + T_{UEx}$

(b) Transparent payload

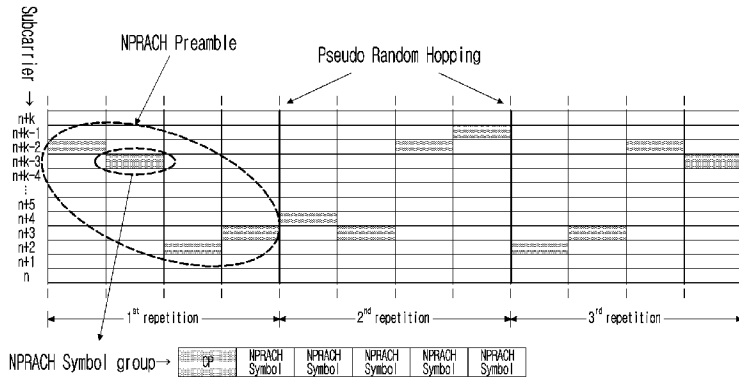
[도9]



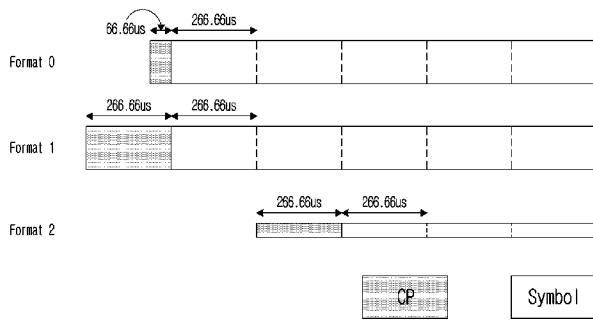
[도10]



[도 11]

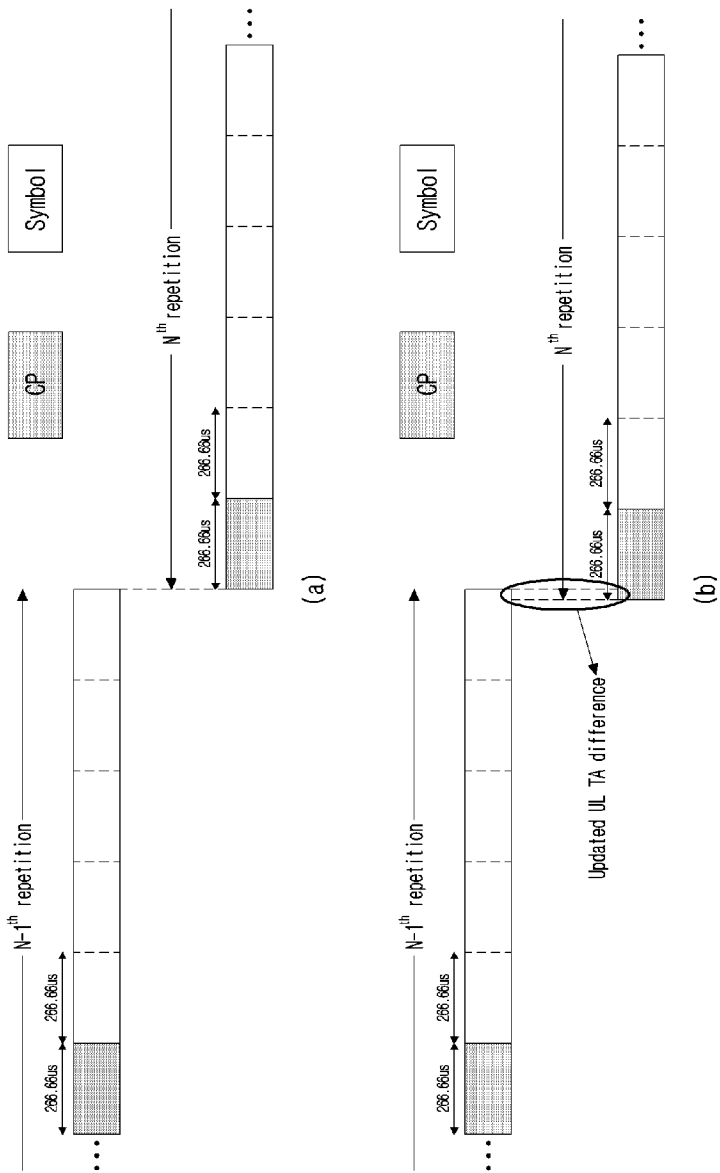


(a)

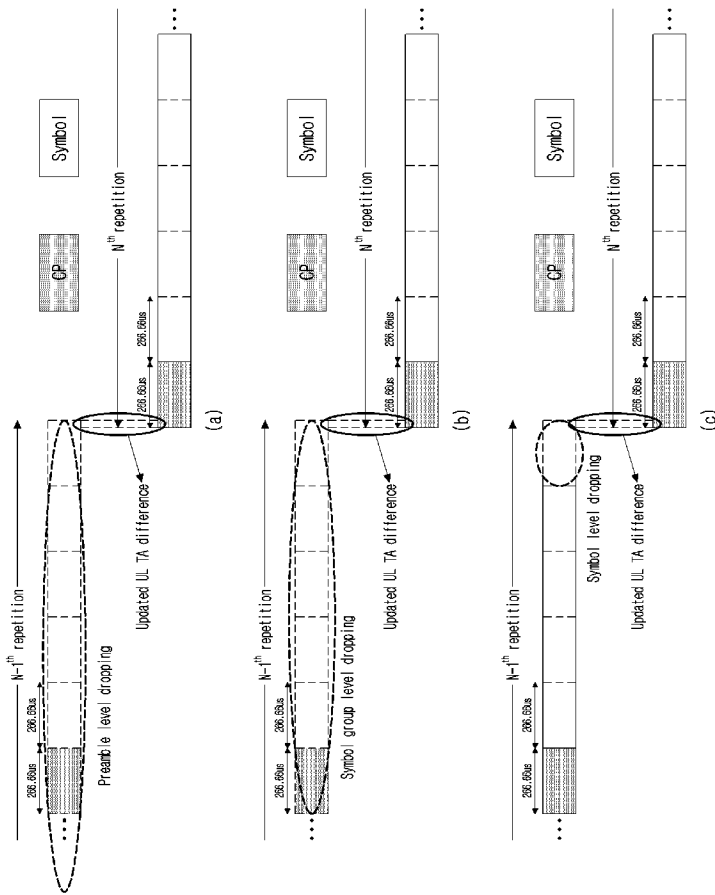


(b)

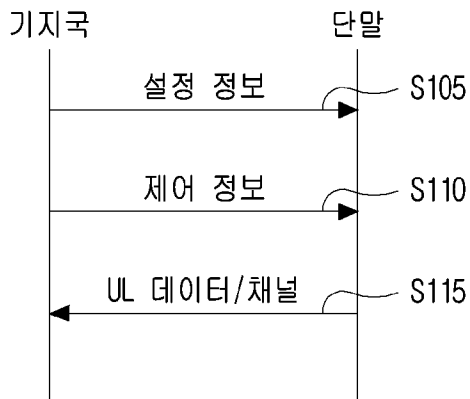
[도 12]



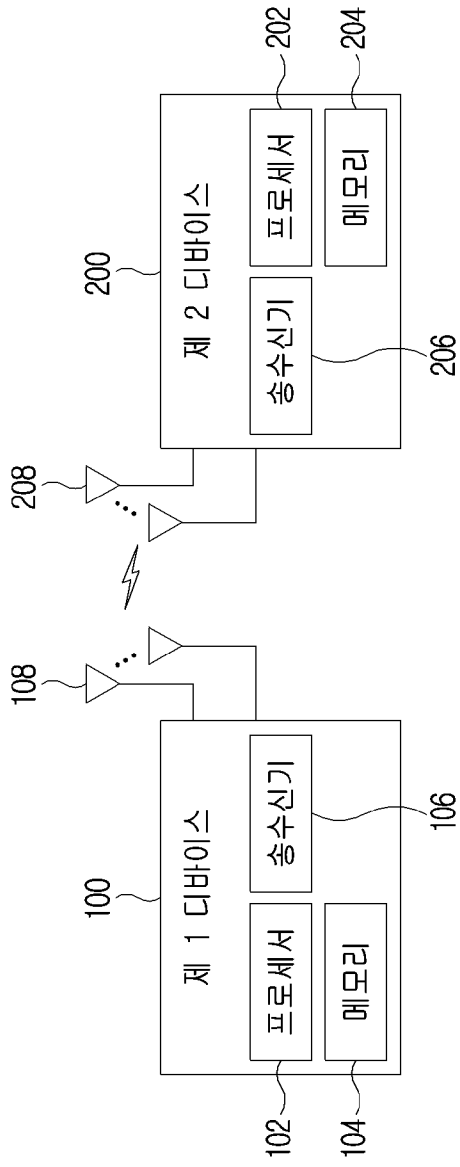
[도 13]



[도 14]



[도 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/007924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 56/00(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i; H04B 7/185(2006.01)i; H04W 4/70(2018.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 56/00(2009.01); H04B 7/185(2006.01); H04W 16/24(2009.01); H04W 24/00(2009.01); H04W 74/08(2009.01); H04W 76/10(2018.01)		
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: 위성 궤도(satellite orbit), 공통 타이밍 어드밴스(common TA), TA 업데이트 주 기(TA update period), TA, 업데이트(update), 상향링크(uplink)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	CN 112787712 A (THE 7TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECH GROUP CORPORATION et al.) 11 May 2021 (2021-05-11) See paragraph [0001]; and claims 1-4.	1-3,11-16 4-10
A	KR 10-2018-0127998 A (QUALCOMM INCORPORATED) 30 November 2018 (2018-11-30) See paragraphs [0123]-[0146]; and figures 13-17.	1-16
A	KR 10-2017-0140227 A (QUALCOMM INCORPORATED) 20 December 2017 (2017-12-20) See paragraphs [0076]-[0117]; and figures 10-17.	1-16
A	KR 10-2014-0053296 A (ALCATEL LUCENT) 07 May 2014 (2014-05-07) See paragraphs [0023]-[0033]; and figures 2-3.	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 September 2022		Date of mailing of the international search report 15 September 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

International application No.

PCT/KR2022/007924

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008-0085715 A1 (ALM, Martin et al.) 10 April 2008 (2008-04-10) See claims 17-22.	1-16
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/007924

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112787712	A	11 May 2021	None	
KR	10-2018-0127998	A	30 November 2018	BR 112018069807 A2	29 January 2019
				CA 3016199 A1	05 October 2017
				CA 3016199 C	08 June 2021
				CN 109076402 A	21 December 2018
				CN 109076402 B	24 April 2020
				CN 111405655 A	10 July 2020
				EP 3437365 A1	06 February 2019
				EP 3437365 B1	09 September 2020
				EP 3737170 A1	11 November 2020
				ES 2836049 T3	23 June 2021
				JP 2019-510423 A	11 April 2019
				JP 2020-043599 A	19 March 2020
				JP 6625764 B2	25 December 2019
				JP 6985357 B2	22 December 2021
				KR 10-2019-0100476 A	28 August 2019
				KR 10-2162191 B1	06 October 2020
				US 10187864 B2	22 January 2019
				US 10595293 B2	17 March 2020
				US 2017-0289938 A1	05 October 2017
				US 2019-0110265 A1	11 April 2019
				WO 2017-173251 A1	05 October 2017
KR	10-2017-0140227	A	20 December 2017	BR 112017023053 A2	03 July 2018
				CN 107567693 A	09 January 2018
				CN 107567693 B	23 August 2019
				EP 3289714 A1	07 March 2018
				JP 2018-521527 A	02 August 2018
				JP 2019-115051 A	11 July 2019
				JP 6797830 B2	09 December 2020
				US 2016-0323070 A1	03 November 2016
				US 9929834 B2	27 March 2018
				WO 2016-175981 A1	03 November 2016
KR	10-2014-0053296	A	07 May 2014	CN 102932837 A	13 February 2013
				CN 102932837 B	13 January 2016
				EP 2742717 A1	18 June 2014
				EP 2742717 B1	13 May 2020
				JP 2014-522206 A	28 August 2014
				JP 5916860 B2	11 May 2016
				TW 201318456 A	01 May 2013
				TW 1508592 B	11 November 2015
				US 2014-0192798 A1	10 July 2014
				US 9338758 B2	10 May 2016
				WO 2013-024332 A1	21 February 2013
US	2008-0085715	A1	10 April 2008	CN 1957545 A	02 May 2007
				EP 1754318 A1	21 February 2007
				JP 2008-501291 A	17 January 2008
				US 7979090 B2	12 July 2011
				WO 2005-117290 A1	08 December 2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 56/00(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i; H04B 7/185(2006.01)i; H04W 4/70(2018.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 56/00(2009.01); H04B 7/185(2006.01); H04W 16/24(2009.01); H04W 24/00(2009.01); H04W 74/08(2009.01); H04W 76/10(2018.01) 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: 위성 궤도(satellite orbit), 공통 타이밍 어드밴스(common TA), TA 업데이트 주기(TA update period), TA, 업데이트(update), 상향링크(uplink)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	CN 112787712 A (THE 7TH RESEARCH INSTITUTE OF CHINA ELECTRONICS TECH GROUP CORPORATION 등) 2021.05.11 단락 [0001]; 및 청구항 1-4	1-3,11-16 4-10
A	KR 10-2018-0127998 A (켈컴 인코포레이티드) 2018.11.30 단락 [0123]-[0146]; 및 도면 13-17	1-16
A	KR 10-2017-0140227 A (켈컴 인코포레이티드) 2017.12.20 단락 [0076]-[0117]; 및 도면 10-17	1-16
A	KR 10-2014-0053296 A (알까벨 루슨트) 2014.05.07 단락 [0023]-[0033]; 및 도면 2-3	1-16
A	US 2008-0085715 A1 (MARTIN ALM 등) 2008.04.10 청구항 17-22	1-16
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "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		
국제조사의 실제 완료일 2022년09월15일(15.09.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년09월15일(15.09.2022)
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
CN 112787712 A	2021/05/11	없음	
KR 10-2018-0127998 A	2018/11/30	BR 112018069807 A2	2019/01/29
		CA 3016199 A1	2017/10/05
		CA 3016199 C	2021/06/08
		CN 109076402 A	2018/12/21
		CN 109076402 B	2020/04/24
		CN 111405655 A	2020/07/10
		EP 3437365 A1	2019/02/06
		EP 3437365 B1	2020/09/09
		EP 3737170 A1	2020/11/11
		ES 2836049 T3	2021/06/23
		JP 2019-510423 A	2019/04/11
		JP 2020-043599 A	2020/03/19
		JP 6625764 B2	2019/12/25
		JP 6985357 B2	2021/12/22
		KR 10-2019-0100476 A	2019/08/28
		KR 10-2162191 B1	2020/10/06
		US 10187864 B2	2019/01/22
		US 10595293 B2	2020/03/17
		US 2017-0289938 A1	2017/10/05
		US 2019-0110265 A1	2019/04/11
		WO 2017-173251 A1	2017/10/05
KR 10-2017-0140227 A	2017/12/20	BR 112017023053 A2	2018/07/03
		CN 107567693 A	2018/01/09
		CN 107567693 B	2019/08/23
		EP 3289714 A1	2018/03/07
		JP 2018-521527 A	2018/08/02
		JP 2019-115051 A	2019/07/11
		JP 6797830 B2	2020/12/09
		US 2016-0323070 A1	2016/11/03
		US 9929834 B2	2018/03/27
		WO 2016-175981 A1	2016/11/03
KR 10-2014-0053296 A	2014/05/07	CN 102932837 A	2013/02/13
		CN 102932837 B	2016/01/13
		EP 2742717 A1	2014/06/18
		EP 2742717 B1	2020/05/13
		JP 2014-522206 A	2014/08/28
		JP 5916860 B2	2016/05/11
		TW 201318456 A	2013/05/01
		TW I508592 B	2015/11/11
		US 2014-0192798 A1	2014/07/10
		US 9338758 B2	2016/05/10
		WO 2013-024332 A1	2013/02/21
US 2008-0085715 A1	2008/04/10	CN 1957545 A	2007/05/02
		EP 1754318 A1	2007/02/21
		JP 2008-501291 A	2008/01/17
		US 7979090 B2	2011/07/12
		WO 2005-117290 A1	2005/12/08