

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2022년 10월 6일 (06.10.2022)



(10) 국제공개번호

WO 2022/211452 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 84/06 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04B 7/185 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2022/004414

(22) 국제출원일:

2022년 3월 29일 (29.03.2022)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2021-0040240 2021년 3월 29일 (29.03.2021) KR

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

(72) 발명자: 황진엽 (HWANG, Jinyup); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양윤오 (YANG, Yoonoh); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이상욱 (LEE, Sang-wook); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 임수환 (LIM, Suhwan); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박진웅 (PARK, Jinwoong); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 인비전 특허법인 (ENVISION PATENT & LAW FIRM); 06193 서울시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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.

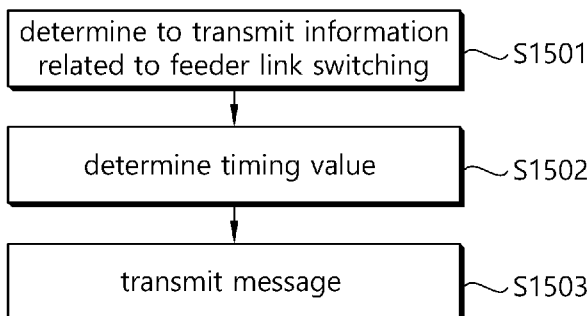
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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: COMMUNICATIONS INVOLVING NTNS

(54) 발명의 명칭: NTN에 관련된 통신



(57) Abstract: A disclosure of the present specification provides a method for performing communications involving NTN by a serving base station. The method may comprise the steps of: transmitting a synchronization signal to a terminal; transmitting NTN-related system information to the terminal; receiving a RACH from the terminal; transmitting a RA response message to the terminal; and transmitting a handover command message to the terminal.

(57) 요약서: 본 명세서(present disclosure)의 일 개시는 서빙 기지국이 NTN에 관련된 통신을 수행하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 단말에게 동기화 신호를 전송하는 단계; 상기 단말에게 NTN에 관련된 시스템 정보를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 RACH를 수신하는 단계; 상기 단말에게 RA 응답 메시지를 전송하는 단계; 및 핸드오버 명령 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2022/211452 A1

명세서

발명의 명칭: NTN에 관련된 통신

기술분야

- [1] 본 명세서는 이동통신에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3rd generation partnership project (3GPP) long-term evolution (LTE)는 고속 패킷 통신(high-speed packet communications)을 가능하게 하는 기술이다. 사용자 비용 및 공급자 비용을 줄이고, 서비스 품질을 개선하며, 커버리지 및 시스템 용량을 확장 및 개선하는 것을 목표로 하는 것을 포함하여 LTE 목표를 위해 많은 계획이 제안되어 왔다. 3GPP LTE는 비트 당 비용 절감, 서비스 가용성 향상, 주파수 대역의 유연한 사용, 간단한 구조, 개방형 인터페이스 및 단말의 적절한 전력 소비를 상위 수준의 요구 사항(upper-level requirement)으로 요구한다.
- [3] ITU (International Telecommunication Union) 및 3GPP에서 New Radio (NR) 시스템에 대한 요구 사항 및 사양을 개발하기 위한 작업이 시작되었다. 3GPP는 긴급한 시장 요구 사항(urgent market needs)과 ITU-R (International Mobile Telecommunications) international mobile telecommunications (IMT)-2020 프로세스에서 정한 장기적인 요구 사항을 모두 충족하는 새로운 Radio Access Technology (RAT)를 적시에 성공적으로 표준화하는 데 필요한 기술 구성 요소를 식별하고 개발해야 한다. 또한, NR은 더 먼 미래에도 무선 통신에 사용할 수 있는 최소 최대 100GHz 범위의 스펙트럼 대역을 사용할 수 있어야 한다.
- [4] NR은 enhanced mobile broadband (eMBB), massive machine-type-communications (mMTC), ultra-reliable and low latency communications (URLLC) 등을 포함한 모든 사용 시나리오, 요구 사항 및 배포 시나리오를 다루는 단일 기술 프레임 워크를 목표로 한다. NR은 본질적으로 순방향 호환이 가능할 수 있다(forward compatible).
- [5] NR에서 비-지상망(Non-Terrestrial Network (NTN)) 기반 통신이 논의되고 있다. 단말은 인공위성, 비행체 등과 NTN 기반 통신을 수행할 수 있다. 한편, 종래에는 단말이 NTN 기반 통신을 효과적으로 수행하는 방안이 논의되지 않았다. 예를 들어, NTN 위성이 이동하는 경우, 지상 기지국 (예: NTN gateway)이 변경되는 feeder link switching 동작이 명확히 논의되지 않았다.
- [6] 예를 들어, 지상 기지국이 데이터 네트워크와 연결되고, 지상 기지국이 NTN 위성과 Feeder link를 형성하고, NTN 위성이 NTN 단말과 service link를 형성할 수 있다. NTN 단말은 지상 기지국이 전송한 신호를 NTN 위성을 거쳐 수신할 수 있고, NTN 단말은 NTN 위성을 거쳐 지상 기지국에 신호를 전송할 수 있다.
- [7] 이러한 경우, NTN 통신에서 NTN 위성의 이동에 따라 지상 기지국 (NTN gateway)가 변경되는 feeder link switching 동작이 발생할 수 있다. 이 경우, NTN

단말과 NTN 위성과의 service link는 유지되는 상태에서, NTN 위성과 지상 기지국 사이의 feeder link가 스위칭될 수 있다. 예를 들어, NTN 단말에 대해, 동일 NTN 위성으로부터 신호가 전송되지만, feeder link switching으로 인한 서비스 중단이 일시적으로 발생할 수 있다. 이로 인해, 일시적인 서비스 중단이 단말의 신호 송수신 및 target TN gNB(예: 타겟 지상 기지국)으로부터 전송되는 신호에 대한 초기접속 및 동기화 시점에 영향을 줄 수 있다. 종래에는 이러한 feeder link switching에 관련된 동작이 명확히 논의되지 않았다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 명세서의 일 개시는 전술한 문제점을 해결할 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

기술적 해결방법

- [9] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 서빙 기지국이 NTN에 관련된 통신을 수행하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 단말에게 동기화 신호를 전송하는 단계; 상기 단말에게 NTN에 관련된 시스템 정보를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 RACH를 수신하는 단계; 상기 단말에게 RA 응답 메시지를 전송하는 단계; 및 핸드오버 명령 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 NTN에 관련된 통신을 수행하는 서빙 기지국을 제공한다. 상기 서빙 기지국은 적어도 하나의 트랜시버; 적어도 하나의 프로세서; 및 명령어를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작가능하게 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은: 단말에게 동기화 신호를 전송하는 단계; 상기 단말에게 NTN에 관련된 시스템 정보를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 RACH를 수신하는 단계; 상기 단말에게 RA 응답 메시지를 전송하는 단계; 및 핸드오버 명령 메시지를 상기 단말에게 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [11] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 단말이 NTN에 관련된 통신을 수행하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 기지국으로부터 동기화 신호를 수신하는 단계; 상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보를 수신하는 단계; 기지국에게 RACH를 전송하는 단계; 기지국으로부터 RA 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 핸드오버 명령 메시지를 서빙 기지국으로부터 수신하는 단계; 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 NTN에 관련된 통신을 수행하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 적어도 하나의 트랜시버; 적어도 하나의 프로세서; 및 명령어를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와

동작가능하게 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은: 기지국으로부터 동기화 신호를 수신하는 단계; 상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보를 수신하는 단계; 기지국에게 RACH를 전송하는 단계; 기지국으로부터 RA 응답 메시지를 수신하는 단계; 및 핸드오버 명령 메시지를 서빙 기지국으로부터 수신하는 단계; 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

- [13] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 이동통신에서의 장치를 제공한다. 상기 장치는 적어도 하나의 프로세서; 및 명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고, 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은: 기지국으로부터 전송된 동기화 신호를 식별하는 단계; 상기 장치가 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보를 식별하는 단계; 기지국에게 전송할 RACH를 생성하는 단계; 기지국으로부터 전송된 Random Access(RA) 응답 메시지를 식별하는 단계; 및 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지를 식별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 전술한 문제점을 해결하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 명령어들을 기록하고 있는 비휘발성(non-volatile) 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 제공한다. 상기 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금: 기지국으로부터 전송된 동기화 신호를 식별하는 단계; 상기 장치가 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보를 식별하는 단계; 기지국에게 전송할 RACH를 생성하는 단계; 기지국으로부터 전송된 Random Access(RA) 응답 메시지를 식별하는 단계; 및 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지를 식별하는 단계를 수행하도록 할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 명세서의 개시에 의하면, 종래 기술의 문제점을 해결할 수 있다.
- [16] 본 명세서의 구체적인 일례를 통해 얻을 수 있는 효과는 이상에서 나열된 효과로 제한되지 않는다. 예를 들어, 관련된 기술분야의 통상의 지식을 가진 자(a person having ordinary skill in the related art)가 본 명세서로부터 이해하거나 유도할 수 있는 다양한 기술적 효과가 존재할 수 있다. 이에 따라 본 명세서의 구체적인 효과는 본 명세서에 명시적으로 기재된 것에 제한되지 않고, 본 명세서의 기술적 특징으로부터 이해되거나 유도될 수 있는 다양한 효과를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 본 명세서의 구현이 적용되는 통신 시스템의 예를 나타낸다.
- [18] 도 2는 본 명세서의 구현이 적용되는 무선 장치의 예를 나타낸다.
- [19] 도 3은 본 명세서의 구현이 적용되는 무선 장치의 예를 나타낸다.
- [20] 도 4는 본 명세서의 구현이 적용되는 NR의 무선 프레임의 구조의 예를 나타낸다.
- [21] 도 5는 본 명세서의 구현이 적용되는 NR 프레임의 슬롯 구조의 일 예를 나타낸다.
- [22] 도 6은 NR에서 SSB의 예를 나타낸 예시도이다.
- [23] 도 7은 NR에서 빔 스위핑의 예를 나타낸 예시도이다.
- [24] 도 8는 SS 버스트를 고려한 측정 및 측정 보고 절차를 나타낸다.
- [25] 도 9은 NTN 시나리오의 제1 예를 나타낸다.
- [26] 도 10는 NTN 시나리오의 제2 예를 나타낸다.
- [27] 도 11a 및 도 11b는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 위성의 서비스 커버리지의 예를 나타낸다.
- [28] 도 12는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 service link swithcing의 예를 나타낸다.
- [29] 도 13은 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 Feeder link switching 의 예를 나타낸다.
- [30] 도 14는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 단말의 동작의 예를 나타낸다.
- [31] 도 15는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 NTN 기지국의 동작의 예를 나타낸다.
- [32] 도 16는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 단말의 동작의 예를 나타낸다.
- [33] 도 17은 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 NTN 통신의 초기 액세스 절차의 일 예를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [34] 다음의 기법, 장치 및 시스템은 다양한 무선 다중 접속 시스템에 적용될 수 있다. 다중 접속 시스템의 예는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multicarrier frequency division multiple access) 시스템을 포함한다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access) 또는 CDMA2000과 같은 무선 기술을 통해 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications), GPRS(general packet radio service) 또는 EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술을 통해 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE

802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 또는 E-UTRA(evolved UTRA)와 같은 무선 기술을 통해 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)는 E-UTRA를 이용한 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부이다. 3GPP LTE는 하향링크(DL; downlink)에서 OFDMA를, 상향링크(UL; uplink)에서 SC-FDMA를 사용한다. 3GPP LTE의 진화는 LTE-A(advanced), LTE-A Pro, 및/또는 5G NR(new radio)을 포함한다.

- [35] 설명의 편의를 위해, 본 명세서의 구현은 주로 3GPP 기반 무선 통신 시스템과 관련하여 설명된다. 그러나 본 명세서의 기술적 특성은 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 3GPP 기반 무선 통신 시스템에 대응하는 이동 통신 시스템을 기반으로 다음과 같은 상세한 설명이 제공되지만, 3GPP 기반 무선 통신 시스템에 국한되지 않는 본 명세서의 측면은 다른 이동 통신 시스템에 적용될 수 있다.
- [36] 본 명세서에서 사용된 용어와 기술 중 구체적으로 기술되지 않은 용어와 기술에 대해서는, 본 명세서 이전에 발행된 무선 통신 표준 문서를 참조할 수 있다.
- [37] 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 달리 표현하면, 본 명세서에서 “A 또는 B(A or B)”는 “A 및/또는 B(A and/or B)”으로 해석될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 “A, B 또는 C(A, B or C)”는 “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”을 의미할 수 있다.
- [38] 본 명세서에서 사용되는 슬래쉬(/)나 쉼표(comma)는 “및/또는(and/or)”을 의미할 수 있다. 예를 들어, “A/B”는 “A 및/또는 B”를 의미할 수 있다. 이에 따라, “A/B”는 “오직 A”, “오직 B”, 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 예를 들어, “A, B, C”는 “A, B 또는 C”를 의미할 수 있다.
- [39] 본 명세서에서 “A 및 B의 적어도 하나(at least one of A and B)”는, “오직 A”, “오직 B” 또는 “A와 B 모두”를 의미할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 “A 또는 B의 적어도 하나(at least one of A or B)”나 “A 및/또는 B의 적어도 하나(at least one of A and/or B)”라는 표현은 “A 및 B의 적어도 하나(at least one of A and B)”와 동일하게 해석될 수 있다.
- [40] 또한, 본 명세서에서 “A, B 및 C의 적어도 하나(at least one of A, B and C)”는, “오직 A”, “오직 B”, “오직 C”, 또는 “A, B 및 C의 임의의 모든 조합(any combination of A, B and C)”을 의미할 수 있다. 또한, “A, B 또는 C의 적어도 하나(at least one of A, B or C)”나 “A, B 및/또는 C의 적어도 하나(at least one of A, B and/or C)”는 “A, B 및 C의 적어도 하나(at least one of A, B and C)”를 의미할 수 있다.
- [41] 또한, 본 명세서에서 사용되는 괄호는 “예를 들어(for example)”를 의미할 수 있다. 구체적으로, “제어 정보(PDCCH)”로 표시된 경우, “제어 정보”의 일례로

“PDCCH”가 제안된 것일 수 있다. 달리 표현하면 본 명세서의 “제어 정보”는 “PDCCH”로 제한(limit)되지 않고, “PDCCH”가 “제어 정보”의 일례로 제안될 것일 수 있다. 또한, “제어 정보(즉, PDCCH)”로 표시된 경우에도, “제어 정보”의 일례로 “PDCCH”가 제안된 것일 수 있다.

- [42] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.
- [43] 여기에 국한되지는 않지만, 본 명세서에서 개시된 다양한 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도는 기기 간 무선 통신 및/또는 연결(예: 5G)이 요구되는 다양한 분야에 적용될 수 있다.
- [44] 이하, 본 명세서는 도면을 참조하여 보다 상세하게 기술될 것이다. 다음의 도면 및/또는 설명에서 동일한 참조 번호는 달리 표시하지 않는 한 동일하거나 대응하는 하드웨어 블록, 소프트웨어 블록 및/또는 기능 블록을 참조할 수 있다.
- [45] 첨부된 도면에서는 예시적으로 UE(User Equipment)가 도시되어 있으나, 도시된 상기 UE는 단말(Terminal), ME(Mobile Equipment), 등의 용어로 언급될 수도 있다. 또한, 상기 UE는 노트북, 휴대폰, PDA, 스마트 폰(Smart Phone), 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있거나, PC, 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수 있다.
- [46] 이하에서, UE는 무선 통신이 가능한 무선 통신 기기(또는 무선 장치, 또는 무선 기기)의 예시로 사용된다. UE가 수행하는 동작은 무선 통신 기기에 의해 수행될 수 있다. 무선 통신 기기는 무선 장치, 무선 기기 등으로도 지칭될 수도 있다. 이하에서, AMF는 AMF 노드를 의미하고, SMF는 SMF 노드를 의미하고, UPF는 UPF 노드를 의미할 수 있다.
- [47] 이하에서 사용되는 용어인 기지국은, 일반적으로 무선기와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), gNB(Next generation NodeB) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [48] I. 본 명세서의 개시에 적용될 수 있는 기술 및 절차
- [49] 도 1은 본 명세서의 구현이 적용되는 통신 시스템의 예를 나타낸다.
- [50] 도 1에 표시된 5G 사용 시나리오는 본보기일 뿐이며, 본 명세서의 기술적 특징은 도 1에 나와 있지 않은 다른 5G 사용 시나리오에 적용될 수 있다.
- [51] 5G에 대한 세 가지 주요 요구사항 범주는 (1) 향상된 모바일 광대역(eMBB; enhanced mobile broadband) 범주, (2) 거대 기계 유형 통신(mMTC; massive machine type communication) 범주 및 (3) 초고신뢰 저지연 통신(URLLC; ultra-reliable and low latency communications) 범주이다.
- [52] 부분적인 사용 예는 최적화를 위해 복수의 범주를 요구할 수 있으며, 다른 사용 예는 하나의 KPI(key performance indicator)에만 초점을 맞출 수 있다. 5G는 유연하고 신뢰할 수 있는 방법을 사용하여 이러한 다양한 사용 예를 지원한다.
- [53] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(1)은 무선 장치(100a~100f), 기지국(BS; 200) 및

네트워크(300)을 포함한다. 도 1은 통신 시스템(1)의 네트워크의 예로 5G 네트워크를 설명하지만, 본 명세서의 구현은 5G 시스템에 국한되지 않으며, 5G 시스템을 넘어 미래의 통신 시스템에 적용될 수 있다.

[54] 기지국(200)과 네트워크(300)는 무선 장치로 구현될 수 있으며, 특정 무선 장치는 다른 무선 장치와 관련하여 기지국/네트워크 노드로 작동할 수 있다.

[55] 무선 장치(100a~100f)는 무선 접속 기술(RAT; radio access technology) (예: 5G NR 또는 LTE)을 사용하여 통신을 수행하는 장치를 나타내며, 통신/무선/5G 장치라고도 할 수 있다. 무선 장치(100a~100f)는, 이에 국한되지 않고, 로봇(100a), 차량(100b-1 및 100b-2), 확장 현실(XR; extended reality) 장치(100c), 휴대용 장치(100d), 가전 제품(100e), Internet of Things (IoT) 장치(100f) 및 인공지능(AI; artificial intelligence) 장치/서버(400)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 차량에는 무선 통신 기능이 있는 차량, 자율주행 차량 및 차량 간 통신을 수행할 수 있는 차량이 포함될 수 있다. 차량에는 무인 항공기(UAV; unmanned aerial vehicle)(예: 드론)가 포함될 수 있다. XR 장치는 AR/VR/혼합 현실(MR; mixed reality) 장치를 포함할 수 있으며, 차량, 텔레비전, 스마트폰, 컴퓨터, 웨어러블 장치, 가전 제품, 디지털 표지판, 차량, 로봇 등에 장착된 HMD(head-mounted device), HUD(head-up display)의 형태로 구현될 수 있다. 휴대용 장치에는 스마트폰, 스마트 패드, 웨어러블 장치(예: 스마트 시계 또는 스마트 안경) 및 컴퓨터(예: 노트북)가 포함될 수 있다. 가전 제품에는 TV, 냉장고, 세탁기가 포함될 수 있다. IoT 장치에는 센서와 스마트 미터가 포함될 수 있다.

[56] 본 명세서에서, 무선 장치(100a~100f)는 사용자 장비(UE; user equipment)라고 부를 수 있다. UE는 예를 들어, 휴대 전화, 스마트폰, 노트북 컴퓨터, 디지털 방송 단말기, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), 네비게이션 시스템, 슬레이트 PC, 태블릿 PC, 울트라북, 차량, 자율주행 기능이 있는 차량, 연결된 자동차, UAV, AI 모듈, 로봇, AR 장치, VR 장치, MR 장치, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, IoT 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치, 날씨/환경 장치, 5G 서비스 관련 장치 또는 4차 산업 혁명 관련 장치를 포함할 수 있다.

[57] 예를 들어, UAV는 사람이 탑승하지 않고 무선 제어 신호에 의해 항행되는 항공기일 수 있다.

[58] 예를 들어, VR 장치는 가상 환경의 개체 또는 배경을 구현하기 위한 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, AR 장치는 가상 세계의 개체나 배경을 실제 세계의 개체나 배경에 연결하여 구현한 장치를 포함할 수 있다. 예를 들어, MR 장치는 객체나 가상 세계의 배경을 객체나 실제 세계의 배경으로 병합하여 구현한 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 홀로그램 장치는, 홀로그램이라 불리는 두 개의 레이저 조명이 만났을 때 발생하는 빛의 간섭 현상을 이용하여, 입체 정보를 기록 및 재생하여 360도 입체 영상을 구현하기 위한 장치가 포함될 수 있다.

- [59] 예를 들어, 공공 안전 장치는 사용자 몸에 착용할 수 있는 이미지 중계 장치 또는 이미지 장치를 포함할 수 있다.
- [60] 예를 들어, MTC 장치와 IoT 장치는 인간의 직접적인 개입이나 조작이 필요하지 않은 장치일 수 있다. 예를 들어, MTC 장치와 IoT 장치는 스마트 미터, 자동 판매기, 온도계, 스마트 전구, 도어락 또는 다양한 센서를 포함할 수 있다.
- [61] 예를 들어, 의료 장치는 질병의 진단, 처리, 완화, 치료 또는 예방 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 부상이나 손상을 진단, 처리, 완화 또는 교정하기 위해 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 구조나 기능을 검사, 교체 또는 수정할 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 임신 조정 목적으로 사용되는 장치일 수 있다. 예를 들어, 의료 장치는 치료용 장치, 운전용 장치, (체외)진단 장치, 보청기 또는 시술용 장치를 포함할 수 있다.
- [62] 예를 들어, 보안 장치는 발생할 수 있는 위협을 방지하고 안전을 유지하기 위해 설치된 장치일 수 있다. 예를 들어, 보안 장치는 카메라, 폐쇄 회로 TV(CCTV), 녹음기 또는 블랙박스일 수 있다.
- [63] 예를 들어, 핀테크 장치는 모바일 결제와 같은 금융 서비스를 제공할 수 있는 장치일 수 있다. 예를 들어, 핀테크 장치는 지불 장치 또는 POS 시스템을 포함할 수 있다.
- [64] 예를 들어, 날씨/환경 장치는 날씨/환경을 모니터링 하거나 예측하는 장치를 포함할 수 있다.
- [65] 무선 장치(100a~100f)는 기지국(200)을 통해 네트워크(300)와 연결될 수 있다. 무선 장치(100a~100f)에는 AI 기술이 적용될 수 있으며, 무선 장치(100a~100f)는 네트워크(300)를 통해 AI 서버(400)와 연결될 수 있다. 네트워크(300)는 3G 네트워크, 4G(예: LTE) 네트워크, 5G(예: NR) 네트워크 및 5G 이후의 네트워크 등을 이용하여 구성될 수 있다. 무선 장치(100a~100f)는 기지국(200)/네트워크(300)를 통해 서로 통신할 수도 있지만, 기지국(200)/네트워크(300)를 통하지 않고 직접 통신(예: 사이드링크 통신(sideline communication))할 수도 있다. 예를 들어, 차량(100b-1, 100b-2)은 직접 통신(예: V2V(vehicle-to-vehicle)/V2X(vehicle-to-everything) 통신)을 할 수 있다. 또한, IoT 기기(예: 센서)는 다른 IoT 기기(예: 센서) 또는 다른 무선 장치(100a~100f)와 직접 통신을 할 수 있다.
- [66] 무선 장치(100a~100f) 간 및/또는 무선 장치(100a~100f)와 기지국(200) 간 및/또는 기지국(200) 간에 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)이 확립될 수 있다. 여기서, 무선 통신/연결은 상향/하향링크 통신(150a), 사이드링크 통신(150b)(또는, D2D(device-to-device) 통신), 기지국 간 통신(150c)(예: 중계, IAB(integrated access and backhaul)) 등과 같이 다양한 RAT(예: 5G NR)을 통해 확립될 수 있다. 무선 통신/연결(150a, 150b, 150c)을 통해 무선 장치(100a~100f)와 기지국(200)은 서로 무선 신호를 송신/수신할 수 있다. 예를 들어, 무선

통신/연결(150a, 150b, 150c)은 다양한 물리 채널을 통해 신호를 송신/수신할 수 있다. 이를 위해, 본 명세서의 다양한 제안에 기반하여, 무선 신호의 송신/수신을 위한 다양한 구성 정보 설정 과정, 다양한 신호 처리 과정(예: 채널 인코딩/디코딩, 변조/복조, 자원 맵핑/디맵핑 등), 및 자원 할당 과정 등 중 적어도 일부가 수행될 수 있다.

- [67] AI는 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [68] 로봇은 스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계를 의미할 수 있다. 특히, 환경을 인식하고 스스로 판단하여 동작을 수행하는 기능을 갖는 로봇을 지능형 로봇이라 칭할 수 있다. 로봇은 사용 목적이나 분야에 따라 산업용, 의료용, 가정용, 군사용 등으로 분류할 수 있다. 로봇은 액츄에이터(actuator) 또는 모터를 포함하는 구동부를 구비하여 로봇 관절을 움직이는 등의 다양한 물리적 동작을 수행할 수 있다. 또한, 이동 가능한 로봇은 구동부에 휠, 브레이크, 프로펠러 등이 포함되어, 구동부를 통해 지상에서 주행하거나 공중에서 비행할 수 있다.
- [69] 자율 주행은 스스로 주행하는 기술을 의미하며, 자율 주행 차량은 사용자의 조작 없이 또는 사용자의 최소한의 조작으로 주행하는 차량을 의미한다. 예를 들어, 자율 주행에는 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 등이 모두 포함될 수 있다. 차량은 내연 기관만을 구비하는 차량, 내연 기관과 전기 모터를 함께 구비하는 하이브리드 차량, 그리고 전기 모터만을 구비하는 전기 차량을 모두 포괄하며, 자동차뿐만 아니라 기차, 오토바이 등을 포함할 수 있다. 자율 주행 차량은 자율 주행 기능을 가진 로봇으로 볼 수 있다.
- [70] 확장 현실은 VR, AR, MR을 총칭한다. VR 기술은 현실 세계의 객체나 배경 등을 CG 영상으로만 제공하고, AR 기술은 실제 사물 영상 위에 가상으로 만들어진 CG 영상을 함께 제공하며, MR 기술은 현실 세계에 가상 객체를 섞고 결합시켜서 제공하는 CG 기술이다. MR 기술은 현실 객체와 가상 객체를 함께 보여준다는 점에서 AR 기술과 유사하다. 그러나, AR 기술에서는 가상 객체가 현실 객체를 보완하는 형태로 사용되는 반면, MR 기술에서는 가상 객체와 현실 객체가 동등한 성격으로 사용된다는 점에서 차이점이 있다.
- [71] NR은 다양한 5G 서비스를 지원하기 위한 다수의 뉴머럴로지(numerology) 또는 부반송파 간격(SCS; subcarrier spacing)을 지원한다. 예를 들어, SCS가 15kHz인 경우, 전통적인 셀룰러 밴드에서의 넓은 영역(wide area)를 지원하며, SCS가 30kHz/60kHz인 경우, 밀집한 도시(dense-urban), 저지연(lower latency) 및 더 넓은

반송파 대역폭(wider carrier bandwidth)을 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높은 경우, 위상 잡음(phase noise)을 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

- [72] NR 주파수 대역은 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위(frequency range)로 정의될 수 있다. 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, 2가지 타입(FR1, FR2)의 주파수 범위는 아래 표 1과 같을 수 있다. 설명의 편의를 위해, NR 시스템에서 사용되는 주파수 범위 중 FR1은 "sub 6GHz range"를 의미할 수 있고, FR2는 "above 6GHz range"를 의미할 수 있고 밀리미터 웨이브(millimeter wave, mmW)로 불릴 수 있다.

- [73] [표1]

주파수 범위 정의	주파수 범위	부반송파 간격
FR1	450MHz - 6000MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [74] 상술한 바와 같이, NR 시스템의 주파수 범위의 수치는 변경될 수 있다. 예를 들어, FR1은 아래 표 2와 같이 410MHz 내지 7125MHz의 대역을 포함할 수 있다. 즉, FR1은 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역을 포함할 수 있다. 예를 들어, FR1 내에서 포함되는 6GHz (또는 5850, 5900, 5925 MHz 등) 이상의 주파수 대역은 비면허 대역(unlicensed band)을 포함할 수 있다. 비면허 대역은 다양한 용도로 사용될 수 있고, 예를 들어 차량을 위한 통신(예: 자율 주행)을 위해 사용될 수 있다.

- [75] [표2]

주파수 범위 정의	주파수 범위	부반송파 간격
FR1	410MHz - 7125MHz	15, 30, 60kHz
FR2	24250MHz - 52600MHz	60, 120, 240kHz

- [76] 여기서, 본 명세서의 무선 장치에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 협대역 IoT(NB-IoT, narrowband IoT)를 포함할 수 있다. 예를 들어, NB-IoT 기술은 LPWAN(low power wide area network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 장치에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced MTC) 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 MTC, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에

한정되는 것은 아니다. 추가적으로 또는 대체적으로, 본 명세서의 무선 장치에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및/또는 LPWAN 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 지그비 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.

[77] 도 2는 본 명세서의 구현이 적용되는 무선 장치의 예를 나타낸다.

[78] 도 2를 참조하면, 제1 무선 장치(100)와 제2 무선 장치(200)는 다양한 RAT(예: LTE 및 NR)를 통해 외부 장치로/외부 장치로부터 무선 신호를 송수신할 수 있다.

[79] 도 2에서, {제1 무선 장치(100) 및 제2 무선 장치(200)}은(는) 도 1의 {무선 장치(100a~100f) 및 기지국(200)}, {무선 장치(100a~100f) 및 무선 장치(100a~100f)} 및/또는 {기지국(200) 및 기지국(200)} 중 적어도 하나에 대응할 수 있다.

[80] 제1 무선 장치(100)는 송수신기(106)와 같은 적어도 하나의 송수신기, 프로세싱 칩(101)과 같은 적어도 하나의 프로세싱 칩 및/또는 하나 이상의 안테나(108)를 포함할 수 있다.

[81] 프로세싱 칩(101)은 프로세서(102)와 같은 적어도 하나의 프로세서와 메모리(104)와 같은 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 도 2에는 메모리(104)가 프로세싱 칩(101)에 포함되는 것이 본보기로 보여진다. 추가적으로 및/또는 대체적으로, 메모리(104)는 프로세싱 칩(101) 외부에 배치될 수 있다.

[82] 프로세서(102)는 메모리(104) 및/또는 송수신기(106)를 제어할 수 있으며, 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리(104) 내의 정보를 처리하여 제1 정보/신호를 생성하고, 제1 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 송수신기(106)를 통해 전송할 수 있다. 프로세서(102)는 송수신기(106)를 통해 제2 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신하고, 제2 정보/신호를 처리하여 얻은 정보를 메모리(104)에 저장할 수 있다.

[83] 메모리(104)는 프로세서(102)에 동작 가능하도록 연결될 수 있다. 메모리(104)는 다양한 유형의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102)에 의해 실행될 때 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 수행하는 명령을 구현하는 소프트웨어 코드(105)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(105)는 프로세서(102)에 의해 실행될 때, 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 수행하는 명령을 구현할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(105)는 하나 이상의 프로토콜을 수행하기 위해 프로세서(102)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(105)는 하나 이상의 무선 인터페이스 프로토콜 계층을 수행하기 위해 프로세서(102)를

제어할 수 있다.

- [84] 여기에서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 RAT(예: LTE 또는 NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(106)는 프로세서(102)에 연결되어 하나 이상의 안테나(108)를 통해 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 각 송수신기(106)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(106)는 RF(radio frequency)부와 교체 가능하게 사용될 수 있다. 본 명세서에서 제1 무선 장치(100)는 통신 모듈/회로/칩을 나타낼 수 있다.
- [85] 제2 무선 장치(200)는 송수신기(206)와 같은 적어도 하나의 송수신기, 프로세싱 칩(201)과 같은 적어도 하나의 프로세싱 칩 및/또는 하나 이상의 안테나(208)를 포함할 수 있다.
- [86] 프로세싱 칩(201)은 프로세서(202)와 같은 적어도 하나의 프로세서와 메모리(204)와 같은 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 도 2에는 메모리(204)가 프로세싱 칩(201)에 포함되는 것이 본보기로 보여진다. 추가적으로 및/또는 대체적으로, 메모리(204)는 프로세싱 칩(201) 외부에 배치될 수 있다.
- [87] 프로세서(202)는 메모리(204) 및/또는 송수신기(206)를 제어할 수 있으며, 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세서(202)는 메모리(204) 내의 정보를 처리하여 제3 정보/신호를 생성하고, 제3 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 송수신기(206)를 통해 전송할 수 있다. 프로세서(202)는 송수신기(206)를 통해 제4 정보/신호를 포함하는 무선 신호를 수신하고, 제4 정보/신호를 처리하여 얻은 정보를 메모리(204)에 저장할 수 있다.
- [88] 메모리(204)는 프로세서(202)에 동작 가능하도록 연결될 수 있다. 메모리(204)는 다양한 유형의 정보 및/또는 명령을 저장할 수 있다. 메모리(204)는 프로세서(202)에 의해 실행될 때 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 수행하는 명령을 구현하는 소프트웨어 코드(205)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(205)는 프로세서(202)에 의해 실행될 때, 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 수행하는 명령을 구현할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(205)는 하나 이상의 프로토콜을 수행하기 위해 프로세서(202)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어 코드(205)는 하나 이상의 무선 인터페이스 프로토콜 계층을 수행하기 위해 프로세서(202)를 제어할 수 있다.
- [89] 여기에서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 RAT(예: LTE 또는 NR)을 구현하도록 설계된 통신 모듈/회로/칩의 일부일 수 있다. 송수신기(206)는 프로세서(202)에 연결되어 하나 이상의 안테나(208)를 통해 무선 신호를 전송 및/또는 수신할 수 있다. 각 송수신기(206)는 송신기 및/또는 수신기를 포함할 수 있다. 송수신기(206)는 RF부와 교체 가능하게 사용될 수 있다. 본 명세서에서 제2

무선 장치(200)는 통신 모듈/회로/칩을 나타낼 수 있다.

- [90] 이하, 무선 장치(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(physical) 계층, MAC(media access control) 계층, RLC(radio link control) 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RRC(radio resource control) 계층, SDAP(service data adaptation protocol) 계층과 같은 기능적 계층)을 구현할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에 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 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에 따라 메시지, 제어 정보, 데이터 또는 정보를 생성할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어 정보, 데이터 또는 정보를 포함하는 신호(예: 베이스밴드 신호)를 생성하여, 하나 이상의 송수신기(106, 206)에게 제공할 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하나 이상의 송수신기(106, 206)로부터 신호(예: 베이스밴드 신호)를 수신할 수 있고, 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에 따라 PDU, SDU, 메시지, 제어 정보, 데이터 또는 정보를 획득할 수 있다.
- [91] 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 및/또는 마이크로 컴퓨터로 지칭될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/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) 및/또는 하나 이상의 FPGA(field programmable gate arrays)가 하나 이상의 프로세서(102, 202)에 포함될 수 있다. 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도는 펌웨어 및/또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있고, 펌웨어 및/또는 소프트웨어는 모듈, 절차, 기능을 포함하도록 구현될 수 있다. 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도를 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 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도는 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합 형태로 펌웨어 또는 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다.
- [92] 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(read-only memory), RAM(random access memory), EPROM(erasable programmable ROM), 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.

- [93] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치에게 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 다른 장치로부터 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에서 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, 무선 신호 등을 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, 무선 신호 등을 수신하도록 제어할 수 있다.
- [94] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 통해 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 동작 흐름도에서 언급되는 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 송수신하도록 설정될 수 있다. 본 명세서에서, 하나 이상의 안테나(108, 208)는 복수의 물리 안테나이거나, 복수의 논리 안테나(예: 안테나 포트)일 수 있다.
- [95] 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 사용자 데이터, 제어 정보, 무선 신호/채널 등을 RF 밴드 신호에서 베이스밴드 신호로 변환할 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) 발진기(oscillator) 및/또는 필터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 제어 하에 (아날로그) 발진기 및/또는 필터를 통해 OFDM 베이스밴드 신호를 OFDM 신호로 상향 변환(up-convert)하고, 상향 변환된 OFDM 신호를 반송파 주파수에서 전송할 수 있다. 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 반송파 주파수에서 OFDM 신호를 수신하고, 하나 이상의 프로세서(102, 202)의 제어 하에 (아날로그) 발진기 및/또는 필터를 통해 OFDM

- 신호를 OFDM 베이스밴드 신호로 하향 변환(down-convert)할 수 있다.
- [96] 본 명세서의 구현에서, UE는 상향링크(UL; uplink)에서 송신 장치로, 하향링크(DL; downlink)에서 수신 장치로 작동할 수 있다. 본 명세서의 구현에서, 기지국은 UL에서 수신 장치로, DL에서 송신 장치로 동작할 수 있다. 이하에서 기술 상의 편의를 위하여, 제1 무선 장치(100)는 UE로, 제2 무선 장치(200)는 기지국으로 동작하는 것으로 주로 가정한다. 예를 들어, 제1 무선 장치(100)에 연결, 탑재 또는 출시된 프로세서(102)는 본 명세서의 구현에 따라 UE 동작을 수행하거나 본 명세서의 구현에 따라 UE 동작을 수행하도록 송수신기(106)를 제어하도록 구성될 수 있다. 제2 무선 장치(200)에 연결, 탑재 또는 출시된 프로세서(202)는 본 명세서의 구현에 따른 기지국 동작을 수행하거나 본 명세서의 구현에 따른 기지국 동작을 수행하기 위해 송수신기(206)를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [97] 본 명세서에서, 기지국은 노드 B(Node B), eNode B(eNB), gNB로 불릴 수 있다.
- [98] 도 3은 본 명세서의 구현이 적용되는 무선 장치의 예를 나타낸다.
- [99] 무선 장치는 사용 예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다(도 1 참조).
- [100] 도 3을 참조하면, 무선 장치(100, 200)는 도 2의 무선 장치(100, 200)에 대응할 수 있으며, 다양한 구성 요소, 장치/부분 및/또는 모듈에 의해 구성될 수 있다. 예를 들어, 각 무선 장치(100, 200)는 통신 장치(110), 제어 장치(120), 메모리 장치(130) 및 추가 구성 요소(140)를 포함할 수 있다. 통신 장치(110)는 통신 회로(112) 및 송수신기(114)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 회로(112)는 도 2의 하나 이상의 프로세서(102, 202) 및/또는 도 2의 하나 이상의 메모리(104, 204)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(114)는 도 2의 하나 이상의 송수신기(106, 206) 및/또는 도 2의 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 수 있다. 제어 장치(120)는 통신 장치(110), 메모리 장치(130), 추가 구성 요소(140)에 전기적으로 연결되며, 각 무선 장치(100, 200)의 전체 작동을 제어한다. 예를 들어, 제어 장치(120)는 메모리 장치(130)에 저장된 프로그램/코드/명령/정보를 기반으로 각 무선 장치(100, 200)의 전기/기계적 작동을 제어할 수 있다. 제어 장치(120)는 메모리 장치(130)에 저장된 정보를 무선/유선 인터페이스를 통해 통신 장치(110)를 거쳐 외부(예: 기타 통신 장치)로 전송하거나, 또는 무선/유선 인터페이스를 통해 통신 장치(110)를 거쳐 외부(예: 기타 통신 장치)로부터 수신한 정보를 메모리 장치(130)에 저장할 수 있다.
- [101] 추가 구성 요소(140)는 무선 장치(100, 200)의 유형에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 추가 구성 요소(140)는 동력 장치/배터리, 입출력(I/O) 장치(예: 오디오 I/O 포트, 비디오 I/O 포트), 구동 장치 및 컴퓨팅 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 장치(100, 200)는, 이에 국한되지 않고, 로봇(도 1의 100a), 차량(도 1의 100b-1 및 100b-2), XR 장치(도 1의 100c), 휴대용 장치(도 1의 100d), 가전 제품(도 1의 100e), IoT 장치(도 1의 100f), 디지털 방송 단말, 홀로그램 장치, 공공 안전 장치, MTC 장치, 의료 장치, 핀테크 장치(또는 금융 장치), 보안 장치,

기후/환경 장치, AI 서버/장치(도 1의 400), 기지국(도 1의 200), 네트워크 노드의 형태로 구현될 수 있다. 무선 장치(100, 200)는 사용 예/서비스에 따라 이동 또는 고정 장소에서 사용할 수 있다.

[102] 도 3에서, 무선 장치(100, 200)의 다양한 구성 요소, 장치/부분 및/또는 모듈의 전체는 유선 인터페이스를 통해 서로 연결되거나, 적어도 일부가 통신 장치(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들어, 각 무선 장치(100, 200)에서, 제어 장치(120)와 통신 장치(110)는 유선으로 연결되고, 제어 장치(120)와 제1 장치(예: 130과 140)는 통신 장치(110)를 통해 무선으로 연결될 수 있다. 무선 장치(100, 200) 내의 각 구성 요소, 장치/부분 및/또는 모듈은 하나 이상의 요소를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 장치(120)는 하나 이상의 프로세서 집합에 의해 구성될 수 있다. 일 예로, 제어 장치(120)는 통신 제어 프로세서, 애플리케이션 프로세서(AP; application processor), 전자 제어 장치(ECU; electronic control unit), 그래픽 처리 장치 및 메모리 제어 프로세서의 집합에 의해 구성될 수 있다. 또 다른 예로, 메모리 장치(130)는 RAM, DRAM, ROM, 플래시 메모리, 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 및/또는 이들의 조합에 의해 구성될 수 있다.

[103] 도 4는 본 명세서의 구현이 적용되는 NR의 무선 프레임의 구조의 예를 나타낸다.

[104] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른, NR의 무선 프레임의 구조를 나타낸다. 도 5의 실시예는 본 개시의 다양한 실시예와 결합될 수 있다.

[105] 도 4를 참조하면, NR에서 상향링크 및 하향링크 전송에서 무선 프레임을 사용할 수 있다. 무선 프레임은 10ms의 길이를 가지며, 2개의 5ms 하프-프레임(Half-Frame, HF)으로 정의될 수 있다. 하프-프레임은 5개의 1ms 서브프레임(Subframe, SF)을 포함할 수 있다. 서브프레임은 하나 이상의 슬롯으로 분할될 수 있으며, 서브프레임 내 슬롯 개수는 부반송파 간격(Subcarrier Spacing, SCS)에 따라 결정될 수 있다. 각 슬롯은 CP(cyclic prefix)에 따라 12개 또는 14개의 OFDM(A) 심볼을 포함할 수 있다.

[106] 노멀 CP(normal CP)가 사용되는 경우, 각 슬롯은 14개의 심볼을 포함할 수 있다. 확장 CP가 사용되는 경우, 각 슬롯은 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 여기서, 심볼은 OFDM 심볼 (또는, CP-OFDM 심볼), SC-FDMA(Single Carrier - FDMA) 심볼 (또는, DFT-s-OFDM(Discrete Fourier Transform-spread-OFDM) 심볼)을 포함할 수 있다.

[107] 도 5는 본 명세서의 구현이 적용되는 NR 프레임의 슬롯 구조의 일 예를 나타낸다.

[108] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른, NR 프레임의 슬롯 구조를 나타낸다. 도 5의 실시예는 본 개시의 다양한 실시예와 결합될 수 있다.

[109] 도 5를 참조하면, 슬롯은 시간 영역에서 복수의 심볼들을 포함한다. 예를 들어, 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 14개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의

슬롯이 12개의 심볼을 포함할 수 있다. 또는 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯이 7개의 심볼을 포함하나, 확장 CP의 경우 하나의 슬롯이 6개의 심볼을 포함할 수 있다.

- [110] 반송파는 주파수 영역에서 복수의 부반송파들을 포함한다. RB(Resource Block)는 주파수 영역에서 복수(예를 들어, 12)의 연속한 부반송파로 정의될 수 있다. BWP(Bandwidth Part)는 주파수 영역에서 복수의 연속한 (P)RB((Physical) Resource Block)로 정의될 수 있으며, 하나의 뉴머놀로지(numerology)(예, SCS, CP 길이 등)에 대응될 수 있다. 반송파는 최대 N개(예를 들어, 5개)의 BWP를 포함할 수 있다. 데이터 통신은 활성화된 BWP를 통해서 수행될 수 있다. 각각의 요소는 자원 그리드에서 자원요소(Resource Element, RE)로 지칭될 수 있고, 하나의 복소 심볼이 맵핑될 수 있다.
- [111] 한편, 단말과 단말 간 무선 인터페이스 또는 단말과 네트워크 간 무선 인터페이스는 L1 계층, L2 계층 및 L3 계층으로 구성될 수 있다. 본 개시의 다양한 실시예에서, L1 계층은 물리(physical) 계층을 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L2 계층은 MAC 계층, RLC 계층, PDCP 계층 및 SDAP 계층 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어, L3 계층은 RRC 계층을 의미할 수 있다.
- [112] <NR에서 SS 블록>
- [113] SS 블록(Synchronization Signal Block: SSB)은 5G NR에서는 단말이 초기 액세스를 수행하는데 필요한 정보, 즉 MIB(Master Information Block)를 포함하는 PBCH(Physical Broadcast Channel)와 동기 신호(Synchronization Signal: SS)(PSS 및 SSS를 포함)를 포함한다. SS 블록은 SS/PBCH Block을 의미할 수도 있다.
- [114] 그리고, 복수 개의 SSB를 묶어서 SS 버스트(burst)라 정의하고, 다시 복수 개수의 SS 버스트를 묶어서 SS 버스트 세트라고 정의할 수 있다. 각 SSB는 특정 방향으로 빔포밍되어 있는 것을 가정하고 있고, SS 버스트 세트내에 있는 여러 SSB는 각각 다른 방향에 존재하는 단말을 지원하기 위해서 설계되고 있다.
- [115] 도 6은 NR에서 SSB의 예를 나타낸 예시도이다.
- [116] 도 6을 참조하면, SS 버스트는 미리 정해진 주기(periodicity) 마다 전송된다. 따라서, 단말은 SSB를 수신하고, 셀 검출 및 측정을 수행한다.
- [117] 한편, 5G NR에서는 SSB에 대해서 빔 스위핑(beam sweeping)이 수행된다. 이에 대해서 도 7을 참조하여 설명하기로 한다.
- [118] 도 7은 NR에서 빔 스위핑의 예를 나타낸 예시도이다.
- [119] 기지국은 SS 버스트 내의 각 SSB를 시간에 따라 빔 스위핑(beam sweeping)을 하면서 전송하게 된다. 이때, SS 버스트 세트 내에 있는 여러 SSB는 각각 다른 방향에 존재하는 단말을 지원하기 위해서 전송된다. 도 7에서는 SS 버스트 세트가 SSB 1~6을 포함하고, 각 SS 버스트는 2개의 SSB를 포함한다.
- [120] 도 8는 SS 버스트를 고려한 측정 및 측정 보고 절차를 나타낸다.
- [121] 도 8를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 단말은 서빙셀로부터 측정 설정 정보를 수신할 수 있다. 상기 측정 설정 정보는 제1 측정 갭, 예컨대 인트라 빔 측정 갭에

대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 상기 측정 설정 정보는 제2 측정 갭, 예컨대 인트라 RSRP 측정 갭에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [122] 상기 단말은 하나 이상의 이웃 셀로부터의 SS 버스트를 수신하여, 셀 검출을 할 수 있다.
- [123] 그리고, 상기 단말은 상기 정보에 의해 지시된 제1 측정 갭(예컨대, 인트라 빔 측정 갭) 동안에 하나 이상의 이웃 셀로부터 수신되는 SS 버스트에 기초하여 측정을 수행할 수 있다. 또한 단말은 서빙 셀로부터 수신되는 SS 버스트에 기초하여 측정을 수행할 수도 있다.
- [124] 아울러, 도시되지는 않았으나, 상기 단말은 상기 제2 측정 갭 동안에 상기 하나 이상의 이웃 셀들로부터의 참조 신호(RS)에 기초하여 RSRP 측정을 수행할 수 있다.
- [125] 그리고, 상기 단말은 측정 보고를 수행할 수 있다.
- [126] **<Non-Terrestrial Network (NTN)>**
- [127] 이하에서, 비-지상과 네트워크(NTN)의 개요(overview)의 예시를 설명한다.
- [128] NTN은 위성(또는 Unmanned Aerial System(UAS) 플랫폼)에 탑재된 Radio Frequency (RF) 자원(resource)을 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 나타낼 수 있다.
- [129] UE에 대한 액세스를 제공하는 NTN의 일반적인 시나리오는 이하의 도 9의 예시 또는 도 10의 예시와 같다.
- [130] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [131] 도 9은 NTN 시나리오의 제1 예를 나타낸다.
- [132] 도 9의 예시는 투명 페이로드(transparent payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [133] 도 9의 예시를 참조하면, 위성(또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를 생성할 수 있다. 위성(또는 UAS 플랫폼)은 feeder link를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 게이트웨이를 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 빔 풋프린트는 위성이 전송하는 신호를 수신할 수 있는 지역을 의미할 수 있다.
- [134] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [135] 도 10은 NTN 시나리오의 제2 예를 나타낸다.
- [136] 도 10의 예시는 재생 페이로드(regenerative payload)에 기초한 NTN 일반 시나리오(typical scenario)의 일 예를 나타낸다.
- [137] 도 10의 예시를 참조하면, 위성(또는 UAS 플랫폼)은 UE와 서비스 링크를

생성할 수 있다. UE와 연결된 위성(또는 UAS 플랫폼)은 Inter-satellite links (ISL)을 통해 다른 위성(또는 UAS 플랫폼)과 연결될 수 있다. 다른 위성(또는 UAS 플랫폼)은 feeder link를 통해 게이트웨이와 연결될 수 있다. 위성은 재생 페이로드에 기초하여, 다른 위성(또는 UAS 플랫폼)을 통해 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 위성(또는 UAS 플랫폼)과 다른 위성 사이에 ISL이 존재하지 않는 경우, 위성(또는 UAS 플랫폼)과 게이트웨이 사이의 feeder link가 필요하다.

- [138] 참고로, 위의 도 9의 예시 및 도 10의 예시는 NTN 시나리오의 예시에 불과하며, NTN은 다양한 방식의 시나리오에 기초하여 구현될 수 있다.
- [139] NTN은 일반적으로 다음의 요소(elements)를 특징으로 할 수 있다:
- [140] - NTN을 공용 데이터 네트워크에 연결하는 하나 또는 여러 개의 sat-gateway(satellite gateway):
- [141] i) Geostationary Earth Orbit (GEO) 위성은 위성 대상 범위(예: 지역 또는 대륙 범위(regional or even continental coverage))에 걸쳐 배치된 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에 의해 피드(feed)될 수 있다. 셀 내의 UE가 하나의 sat-gateway에 의해서만 서비스를 받는 것이 가정될 수 있다.
- [142] ii) Non-GEO 위성은 한 번에 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에 의해 연속적으로 서빙될 수 있다. 시스템은 이동성 앵커링(mobility anchoring) 및 핸드오버를 진행하기에 충분한 시간 지속 시간으로, 연속적인 서비스 위성 게이트웨이 간의 서비스 및 피더 링크 연속성(feeder link continuity)을 보장할 수 있다.
- [143] - sat-gateway와 위성(또는 UAS 플랫폼) 사이의 피더 링크 또는 무선 링크.
- [144] - UE와 위성(또는 UAS 플랫폼) 간의 서비스 링크 또는 무선 링크.
- [145] - 투명 또는 재생(온보드 처리 포함) 페이로드(regenerative (with on board processing) payload)를 구현할 수 있는 위성(또는 UAS 플랫폼). 위성(또는 UAS 플랫폼)은 일반적으로, 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야 범위(field of view)에 따라 지정된 서비스 영역에 걸쳐 여러 빔을 생성할 수 있다. 빔의 풋프린트들은 일반적으로 타원형일 수 있다. 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야는 온보드 안테나 다이어그램과 최소 고도각(elevation angle)에 따라 다를 수 있다:
- [146] i) 투명한 페이로드(transparent payload): 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭을 포함할 수 있다. 따라서, 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않을 수 있다;
- [147] ii) 재생 페이로드(regenerative payload): 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭, 복조/복호화, 스위치 및/또는 라우팅, 코딩/변조를 포함할 수 있다. 재생 페이로드는 위성(또는 UAS 플랫폼)에 기지국 기능(예: gNB)의 전체 또는 일부를 탑재하는 것과 실질적으로 동일할 수 있다.
- [148] - 위성 배치(constellation of satellites)의 경우, 선택적으로 위성 간 링크(ISL)를 포함할 수 있다. 이를 위해서는 위성에 재생 페이로드가 필요할 수 있다. ISL은 RF 주파수 또는 광 대역에서 작동할 수 있다.

[149] - UE는 타겟팅된 서비스 지역 내에서 위성(또는 UAS 플랫폼)에 의해 서빙될 수 있다.

[150] 이하의 표 3은 다양한 유형의 위성(또는 UAS 플랫폼)의 리스트를 나타낸다.

[151] [표3]

플랫폼	고도 범위 (Altitude range)	궤도 (Orbit)	일반적인 빔 풋프린트 크기 (Typical beam footprint size)
Low-Earth Orbit (LEO) satellite	300 - 1500 km	Circular around the earth	100 - 1000 km
Medium-Earth Orbit (MEO) satellite	7000 - 25000 km		100 - 1000 km
Geostationary Earth Orbit (GEO) satellite	35 786 km	notional station keeping position fixed in terms of elevation/azimuth with respect to a given earth point	200 - 3500 km
UAS platform (including high altitude pseudo satellite (HAPS))	8 - 50 km (20 km for HAPS)		5 - 200 km
High Elliptical Orbit (HEO) satellite	400 - 50000 km	Elliptical around the earth	200 - 3500 km

[152] 표 3의 예시는 NTN 플랫폼의 유형의 예를 나타낸다.

[153] 일반적으로, GEO 위성 및 UAS는 대륙, 지역 또는 로컬 서비스(continental, regional or local service)를 제공하는 데 사용될 수 있다. LEO 위성의 배치(constellation) 및 MEO 위성의 배치는 북반구 및 남반구 모두에서 서비스를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 어떤 경우에는, 이러한 위성의 배치는 극지방을 포함하는 전 지구적 커버리지를 제공할 수도 있다. 전 지구적 커버리지를 위해서, 이는 적절한 궤도 경사(orbit inclination), 생성된 충분한 빔(sufficient beams generated) 및 ISL이 필요할 수 있다.

[154] II. 본 명세서의 개시들

- [155] 본 명세서에서 후술되는 개시들은 하나 이상의 조합(예: 이하에서 설명하는 내용들 중 적어도 하나를 포함하는 조합)으로 구현될 수 있다. 도면 각각은 각 개시의 실시예를 나타내고 있으나, 도면의 실시예들은 서로 조합되어 구현될 수도 있다.
- [156] 본 명세서의 개시에서 제안하는 방안에 대한 설명은 이하에서 설명하는 하나 이상의 동작/구성/단계의 조합으로 구성될 수 있다. 아래에서 설명하는 아래의 방법들은 조합적으로 또는 보완적으로 수행되거나 사용될 수 있다.
- [157] NR에서 비-지상망(Non-Terrestrial Network (NTN)) 기반 통신이 논의되고 있다. 단말은 인공위성, 비행체 등과 NTN 기반 통신을 수행할 수 있다. 한편, 종래에는 단말이 NTN 기반 통신을 효과적으로 수행하는 방안이 논의되지 않았다.
- [158] 이러한 경우, NTN 통신에서 NTN 위성의 이동에 따라 지상 기지국 (NTN gateway)가 변경되는 feeder link switching 동작이 발생할 수 있다. 이 경우, NTN 단말과 NTN 위성과의 service link는 유지되는 상태에서, NTN 위성과의 지상 기지국 사이의 feeder link가 스위칭될 수 있다. 예를 들어, NTN 단말에 대해, 동일 NTN 위성으로부터 신호가 전송되지만, feeder link switching으로 인한 서비스 중단이 일시적으로 발생할 수 있다. 이로 인해, 일시적인 서비스 중단이 단말의 신호 송수신 및 target TN gNB(예: 타겟 지상 기지국)으로부터 전송되는 신호에 대한 초기접속 및 동기화 시점에 영향을 줄 수 있다. 종래에는 이러한 feeder link switching에 관련된 동작이 명확히 논의되지 않았다.
- [159] 이하에서, 본 명세서의 개시는 이러한 문제를 해결하기 위한 단말의 동작, NTN 위성의 동작, 지상 기지국(예: 서빙 NTN 기지국, 타겟 NTN 기지국)의 동작, 및/또는 feeder link switching handover로 인한 interruption 설정의 예시를 설명하기로 한다.
- [160] 참고로, 본 명세서의 개시에서 설명하는 NTN 위성에 대해, NTN 페이로드, 위성 등 다른 용어가 사용될 수도 있다. 본 명세서의 개시에서 NTN 위성은 NTN 통신을 수행할 수 있는 위성 등의 비행체를 포함할 수 있다.
- [161] 도 9의 예시와 같이, NR 기반의 NTN 통신은 위성 (정지궤도위성 GEO, 저궤도위성 LEO, 등)을 통해, 지상 네트워크 서비스가 제공되지 않는 지역에 효율적으로 통신 서비스를 제공하기 위해 도입되었다.
- [162] 도 9의 예시와 같은 Transparent 위성의 경우, 위성은 지상 기지국 (예: NTN gateway로 동작하는 gNB)으로부터 전송된 신호를 증폭하고, 위성은 단말에 신호를 전송할 수 있다. 도 10의 예시와 같은 regenerative 위성의 경우, 위성은 신호 증폭 외에 라우팅, 코딩과 변조 및 디코딩 복조와 같은 지상 기지국의 기능을 수행할 수 있다.
- [163] NTN 단말은 GPS 기능이 있고, NTN 단말은 NTN 위성에 대한 위치, 시간, 속도 정보를 주기적으로 수신한다.
- [164] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은

예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.

- [165] 도 11a 및 도 11b는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 위성의 서비스 커버리지의 예를 나타낸다.
- [166] Non-geostationary (NGSO) 위성의 경우, 일정 궤도로 이동하며 TN 기지국 (NTN gateway) 및 NTN 단말과 link를 형성할 수 있다. 참고로, 본 명세서의 개시의 다양한 예시에서 설명하는 위성(또는 NTN 위성)은 NGSO 위성을 의미할 수 있다.
- [167] 이러한 NGSO 위성의 service coverage에 대해, 도 11a와 같은 earth fixed beam에 기초한 서비스 커버리지, 도 11b와 같은 earth moving beam에 기초한 서비스 커버리지 두 가지 타입이 고려될 수 있다.
- [168] 도 11a의 예시를 참조하면, Earth fixed beam은 LEO 위성이 일정 궤도로 이동을 해도 일정 시간 동안 고정된 service coverage를 유지할 수 있다. 예를 들어, 위성이 Earth fixed beam에 기초하여 통신을 수행하는 경우, 위성이 일정 궤도로 이동을 해도, 일정 시간 동안 고정된 서비스 커버리지를 유지할 수 있다. 여기서, Earth fixed beam은 위성이 이동하더라도 서비스 커버리지가 유지되는 방식을 의미할 수 있다.
- [169] 도 11b의 예시를 참조하면, earth moving beam은 LEO 위성이 일정 궤도로 이동하면 service coverage도 같이 움직인다. 예를 들어, 위성이 earth moving beam에 기초하여 통신을 수행하는 경우, 위성이 일정 궤도로 이동하면, 위성의 이동에 따라 서비스 커버리지도 이동할 수 있다. 여기서, earth moving beam은 위성이 이동하면 서비스 커버리지가 이동하는 방식을 의미할 수 있다.
- [170] 도 11a 및 도 11b의 예시에서 설명한 바와 같이, NGSO 위성은 일정 궤도로 이동할 수 있다. 예를 들어, Earth fixed beam의 예시나 earth moving beam의 예시에서 설명한 바와 같이, NGSO 위성은 일정 궤도로 이동한다. 그렇기 때문에, NGSO 위성과의 NTN 단말 간의 service link 또는 NGSO 위성과 NTN gateway (TN gNB) 간의 feeder link가 변경될 수 있다.
- [171] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [172] 도 12는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 service link switching의 예를 나타낸다.
- [173] 도 12는 Service link switching의 예시를 도시한다.
- [174] Service link switching의 경우, 도 12의 예시와 같이, NTN 단말은 인접 NGSO 위성(예: 도12의 NTN2)에 대한 handover command를 서빙 위성(예: 도 12의 NTN1)으로부터 수신하기 전부터, 인접 NGSO 위성(예: 도12의 NTN2)에 대한 측정 (measurement)을 수행할 수 있다. 따라서, 위성 사이의 핸드오버를 위한

특정 조건이 만족되면, NTN 단말은 서빙 위성(예: 도12의 NTN 1)에서 인접 위성(예: 도12의 NTN 2)으로 handover를 수행할 수 있다.

- [175] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [176] 도 13은 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 Feeder link switching의 예를 나타낸다.
- [177] 도 13은 Feeder link switching의 예시를 도시한다.
- [178] 도 12의 예시와 달리, 도 13의 예시와 같이 서빙 위성은 동일하게 유지되는 상태에서 feeder link만 변경될 수 있다.
- [179] 이 경우, NTN 단말은 target TN gNB (NTN gateway) (예: 도 13의 gNB2)로부터 전송되는 reference signal을 측정하지 않았다. 즉, NTN 단말은 서빙 위성으로부터 handover command를 수신하기 전에는 target TN gNB (NTN gateway)로부터 전송되는 reference signal을 측정하지 않는다. 또한, 서빙 위성이 동일하기 때문에, NTN 단말은 feeder link switching에 대한 인지를 하지 못한다.
- [180] 특히, NGSO 위성이 soft feeder link switching이 아닌 hard feeder link switching을 지원하는 경우, 특정 시간에는 하나의 feeder link 연결만 가능하다. 따라서, feeder link switching이 수행되는 동안 신호 송수신이 일시적으로 중단될 수 있다. 예를 들어, NTN 위성의 feeder link가 gNB1과의 feeder link에서 gNB2와의 feeder link로 스위칭되면, NTN 단말, NTN 위성, gNB2 사이의 통신이 일시적으로 중단될 수 있다.
- [181] 이 경우 NTN gateway (TN gNB)들(예: gNB1 및 gNB2)은 NTN gateway (TN gNB)들 사이의 feeder link switching에 대한 정보를 교환할 수 있다. 하지만, NTN 단말은 단말은 feeder link switching에 대한 정보를 가지고 있지 않으므로, 일시적인 통신 중단이 단말의 신호 송수신 및 target TN gNB(예: 타겟 지상 기지국)으로부터 전송되는 신호에 대한 초기접속 및 동기화 시점에 영향을 줄 수 있다.
- [182] 이하에서, 본 명세서의 개시의 다양한 예시에서, 도 13의 예시와 같은 feeder link switching이 수행되는 경우에 대한 다양한 예시를 설명하기로 한다. 참고로, 본 명세서의 개시에서, feeder link switching는 feeder link만 변경될 때의 handover를 의미할 수 있다.
- [183] 예를 들어, 서빙 NTN은 동일하고 feeder link만 변경되는 handover의 경우, switching에 대한 정보를 획득하는 과정 및 NTN 단말에 적용되는 handover interruption에 대한 본 명세서의 개시의 설명은, 도 13의 예시에 따른 상황에 기초하여 적용된다.
- [184] 본 명세서의 개시의 다양한 예시는, 도 13의 예시에 따른 feeder link switching의 경우 또는 동일 gNB에 연결된 NTN gateway들 간의 feeder link를 변경을 통한

handover의 경우를 포함한 feeder link switching 동작에 대해 유사하게 적용될 수 있다.

- [185] 이하에서, 도 14의 예시를 참조하여, 본 명세서의 개시의 일 예를 구체적으로 설명하기로 한다. 이하에서 설명하는 동작은, 앞서 다양한 예시를 통해 설명한 내용을 포함할 수 있다.
- [186] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [187] 도 14는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 단말의 동작의 예를 나타낸다.
- [188] 도 14은 본 명세서의 개시에 따른 단말의 동작의 예시를 나타낸다. 도 14에 도시된 내용은 예시에 불과하며, 본 명세서의 개시의 범위는 도 14에 의해 제한되지 않는다.
- [189] 단말(예: NTN UE), 서빙 기지국(예: serving gNB1) 및 타겟 기지국(예: Target gNB2)은 본 명세서의 개시에서 설명하는 다양한 예시에 따른 동작을 수행할 수 있다. 참고로, 서빙 기지국은 NTN 게이트웨이의 기능을 수행하는 서빙 기지국을 의미할 수 있다. 타겟 기지국은 NTN 게이트웨이의 기능을 수행하는 타겟 기지국을 의미할 수 있다. 타겟 기지국은 feeder link switching이 수행되는 경우 단말의 서빙 기지국이 될 기지국을 의미한다.
- [190] 단계(S1401)에서, 서빙 기지국과 타겟 기지국은 feeder link switching을 위한 정보를 교환할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 타겟 기지국으로부터 위치 정보(예: gNB와 NTN 위성과의 거리 또는 delay)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 타겟 기지국으로부터 Feeder link switching을 위한 정보를 수신할 수 있다. 여기서, Feeder link switching을 위한 정보는 타겟 기지국에 대한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 타겟 기지국에 대한 정보는 타겟 기지국(gNB2)의 cell ID, reference point, 및/또는 SMTC 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 타겟 기지국에 대한 정보는 NTN UE가 타겟 기지국(예: gNB2)에 대한 측정을 할 때 필요한 정보일 수 있다. Reference point는 지상 기지국과 위성 사이의 feeder link 상에 존재하는 임의의 위치(또는 시점)을 의미할 수 있다. 예를 들어, Reference point는 기지국에서의 UL/DL frame timing의 차이를 의미할 수 있다. 참고로, reference point의 전송은 생략될 수도 있다.
- [191] 단계(S1402)에서, Serving gNB1 (NTN gateway)은 feeder link switching을 시작할 때, NTN 단말에게 feeder link switching 시작에 대한 정보(e.g., handover command)를 시그널링할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 NTN 단말에게 feeder link switching 시작에 대한 정보를 포함하는 handover command 메시지를 전송할 수 있다.
- [192] 서빙 기지국이 NTN 단말에게 시그널링하는 정보는 target gNB2 (NTN gateway)에 대한 정보(e.g., cell ID, reference point, SMTC 등)를 포함할 수 있다.

또한, 서빙 기지국이 NTN 단말에게 시그널링하는 정보는 NTN 단말이 target gNB2 (NTN gateway)에 대한 측정(예: cell identification)을 수행하는 시점에 대한 timing 정보 (e.g., 가칭 T_{search_time})를 포함할 수 있다. 여기서, T_{search_time} 은 NTN 단말이 타겟 기지국에 대한 cell identification을 수행하기 위한 시점에 대한 타이밍 정보의 예시이다.

- [193] T_{search_time} 는 gNB2가 NTN 위성에 연결되기 위한 시간 및 gNB2 (NTN gateway)와 NTN UE 사이의 propagation delay를 고려하여 정해질 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 gNB2가 NTN 위성에 연결되기 위한 시간 및 gNB2 (NTN gateway)와 NTN UE 사이의 propagation delay에 기초하여, T_{search_time} 을 결정할 수 있다.
- [194] 여기서, 서빙 기지국은 target gNB2 (NTN gateway)의 reference point에 기초하여, Target gNB2 (NTN gateway)와 NTN UE 사이의 propagation delay를 결정(또는 유추)할 수 있다. 또는, 서빙 기지국은 serving gNB1 (NTN gateway)과 NTN UE 사이의 propagation delay를 이용하여 propagation delay를 결정(또는 유추)할 수 있다.
- [195] 참고로, 단계(S1402)가 수행되기 전에, 서빙 기지국은 단계(S1402)를 수행할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 NTN 단말에게 feeder link switching 시작에 대한 정보(e.g., handover command)를 전송할지 여부를 결정할 수 있다.
- [196] 예를 들어, 서빙 기지국(gNB1(NTN gateway)) NTN 위성의 궤도 정보를 이용하여 NTN 위성과 서빙 기지국 사이의 거리가 일정 거리(예: 거리 임계값) 이상이라고 판단한 경우, 서빙 기지국은 handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 타겟 기지국(예: gNB2)과 교환한 위치 정보 (예: gNB와 NTN 위성과의 거리 또는 delay)에 기초하여, 서빙 기지국은 handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 여기서, delay는 타겟 기지국과 NTN 위성 사이의 delay(예: feeder link의 delay)를 의미할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 타겟 기지국과 타겟 기지국의 위치 정보 또는 타겟 기지국과 NTN 위성 사이의 delay 정보를 교환할 수 있다. 서빙 기지국은 서빙 기지국과 NTN 위성 사이의 거리($d1$)를 타겟 기지국과 NTN 위성 사이의 거리($d2$)를 비교하여 handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 또는, 서빙 기지국은 서빙 기지국과 NTN 위성 사이의 delay($p1$)와 타겟 기지국과 NTN 위성 사이의 delay($p2$)를 비교하여, handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 $d1 > d2$ 또는 $p1 > p2$ 가 되면 타겟 기지국과 NTN 위성이 가까워지고 있다고 판단하고, handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 수 있다.
- [197] 서빙 기지국은 이러한 결정에 기초하여, handover command 메시지를 NTN UE에게 전송할 수 있다.
- [198] 앞서 단계(S1401)에서 간단히 설명한 바와 같이, 서빙 기지국은 Handover

command를 전송하기 전에, 타겟 기지국(예: gNB2)과 feeder link switching을 위한 정보를 교환(수신 및/또는 전송)할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 타겟 기지국으로부터 Feeder link switching을 위한 정보를 수신할 수 있다. 여기서, Feeder link switching을 위한 정보는 타겟 기지국에 대한 정보를 의미할 수 있다. 예를 들어, 타겟 기지국에 대한 정보는 타겟 기지국(gNB2)의 cell ID, reference point, SMTC 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 타겟 기지국에 대한 정보는 NTN UE가 타겟 기지국(예: gNB2)에 대한 측정을 할 때 필요한 정보일 수 있다.

- [199] 또한, 서빙 기지국(예: gNB1)은 gNB1-NTN위성-NTN UE의 propagation delay 또는 gNB2-NTN위성-NTN UE의 propagation delay에 기초하여, NTN UE가 gNB2에 대한 측정을 시작할 시점에 대한 타이밍 정보를 결정할 수 있다.
- [200] 서빙 기지국(예: gNB1)은 타겟 기지국에 대한 정보 및 NTN UE가 gNB2에 대한 측정을 시작할 시점에 대한 타이밍 정보를 NTN UE에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 타겟 기지국에 대한 정보 및 NTN UE가 gNB2에 대한 측정을 시작할 시점에 대한 타이밍 정보를 포함하는 handover command 메시지를 NTN UE에게 전송할 수 있다.
- [201] 서빙 기지국(예: gNB1)이 gNB2-NTN위성-NTN UE의 propagation delay를 고려하는 경우, 서빙 기지국은 타겟 기지국과의 정보 교환을 통해 gNB2와 NTN위성의 delay 정보를 알 수 있다. 그리고, 서빙 기지국(예: gNB1)은 NTN UE와 서빙 기지국의 통신에 사용된 service link delay에 기초하여, service link (NTN UE와 NTN 위성)의 delay정보를 알 수 있다.
- [202] 단계(S1403)에서, NTN UE는 타이밍 정보에 기초하여, 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하지 않고 기다릴 수 있다. 예를 들어, NTN UE는 서빙 기지국으로부터 gNB2에 대한 측정을 시작할 시점에 대한 타이밍 정보를 수신할 수 있다. NTN UE는 서빙 기지국이 전송한 target gNB(gNB2)에 대한 측정 시점이 되기 전에는, 타겟 기지국에 대한 측정을 시도하지 않아야 한다.
- [203] 참고로, NTN 통신 시스템 특성상 NTN 위성이 커버하는 service 영역이 TN 통신에서 기지국이 커버하는 service 영역보다 크다. feeder link만 변경되는 handover의 경우(즉, feeder link switching의 경우), NTN 위성의 service 지역내의 모든 NTN UE들이 동시에 handover를 수행해야 한다. 따라서, NTN 위성의 service 지역내의 모든 NTN UE들이 physical random access channel (PRACH) 절차를 수행하므로, NTN UE가 target gNB2 (NTN gateway)로의 PRACH 절차를 수행할 때 추가적인 지연이 발생할 수 있다.
- [204] 이러한 추가적인 지연을 방지하기 위해, serving gNB1 (NTN gateway)은 단계(S1402)에서 타이밍 정보 (예: $T_{\text{search_time}}$)를 전송할 때, 추가적인 타이밍(예: $T_{\text{search_rand}}$)을 (e.g., {1,2,3,4,5} msec) 설정할 수 있다. 여기서, $T_{\text{search_rand}}$ 은 예를 들어, 1ms, 2ms, 3ms, 4ms, 5ms 등의 시간 중에서 랜덤하게 선택되는 타이밍을 의미할 수 있다. 즉, 서빙 기지국은 타이밍 정보 (예: $T_{\text{search_time}}$) 추가적인 타이밍(예: $T_{\text{search_rand}}$)을 NTN 단말에게 전송할 수 있다. 그러면, NTN 단말이 $T_{\text{search_rand}}$ 에

기초하여, 추가적인 타이밍을 random으로 선택함으로써, target gNB2 (NTN gateway)에 대한 cell identification을 수행하는 시점을 결정할 수 있다. 예를 들어, NTN UE는 cell identification을 수행하는 시점을 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 로 결정할 수 있다. 따라서 NTN 단말은 serving gNB1 (NTN gateway)로부터 feeder link switching 시작에 대한 시그널링은 받은 이후, $T_{\text{search_time}}$ 과 $T_{\text{search_rand}}$ 시간이 경과한 뒤에, 타겟 기지국에 대한 측정을 수행할 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 serving gNB1 (NTN gateway)로부터 feeder link switching 시작에 대한 시그널링은 받은 이후, $T_{\text{search_time}}$ 과 $T_{\text{search_rand}}$ 시간이 경과한 뒤에, target gNB2 (NTN gateway)로의 cell identification을 수행함으로써, handover 절차를 수행할 수 있다.

[205] 참고로, 단계(S1403)에서, NTN 단말은 power saving을 위한 동작(예: DRX 모드 동작 또는 RRC Inactive_state 모드 동작 등)을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 서빙 기지국이 NTN 단말에게 power saving을 위한 동작을 수행하도록 요청할 수도 있다.

[206] 예를 들어, NTN UE는 power saving을 위해 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 Discontinuous Reception (DRX)로 전환하여 동작하거나, RRC INACTIVE_state 모드로 동작할 수 있다. 해당 시간(예: $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$) 동안, NTN 단말은 타겟 기지국에 대한 측정을 일시적으로 수행하지 않을 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 Radio Resource Management (RRM) measurement 및 radio link monitoring은 일시적으로 수행하지 않을 수 있다.

[207] 예를 들어, 네트워크(예: 서빙 기지국)는 handover command 메시지를 NTN UE에게 전송할 때, $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 사용할 DRX 주기를 설정할 수 있다. 그리고, 서빙 기지국은 handover command 메시지와 함께 설정된 DRX 주기를 단말에게 전송함으로써, 단말이 DRX 모드 또는 RRC INACTIVE_state 모드로 동작하게 설정할 수 있다. 일례로, 단말은 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 DRX 주기에 기초하여 DRX 모드로 동작하거나, 단말은 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 RRC INACTIVE_state 모드로 동작할 수 있다.

[208] 다른 예를 들어, NTN 단말은 feeder link switching에 대한 handover command가 내려오면 $T_{\text{search_time}}$, $T_{\text{search_rand}}$ 시간 정보를 통해 해당 시간 동안 미리 설정된 DRX 주기와 함께 DRX 모드 또는 INACTIVE_state 모드로 동작할 수 있다.

[209] 단계(S1404)에서, NTN UE는 cell identification 동작 및 랜덤 액세스 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, NTN UE는 $T_{\text{search_time}}$ 과 $T_{\text{search_rand}}$ 시간이 경과한 뒤에, target gNB2 (NTN gateway)로의 cell identification을 수행함으로써, handover 절차를 수행할 수 있다.

[210] 단계(S1405)에서, NTN 단말은 타겟 기지국에게 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 단계(S1404)에 따른 랜덤 액세스 절차를 완료한 후, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송할 수 있다. RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지가 전송된 것은 NTN 단말과 타겟 기지국 사이의

연결이 수립된 것을 의미할 수 있다. 참고로, RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지는 예시에 불과하며, NTN 단말은 단계(S1405)에서, NTN 단말과 타겟 기지국 사이의 연결이 형성되었음을 알리는 임의의 형태의 메시지를 타겟 기지국에게 전송할 수 있다.

- [211] 참고로, 단계(S1404)에서, 타겟 기지국은 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 NTN 단말에게 전송할 수도 있다. NTN UE는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 수신한 것에 기초하여, 단계(S1405)에서 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송할 수 있다.
- [212] 참고로, NTN에서 Feeder link switching으로 인한 handover interruption은 NTN 단말 processing 시간, $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간, target gNB2 (NTN gateway)에 대한 cell identification 시간, PRACH occasion에 대한 시간, 및 T_{margin} 에 기초하여 정의될 수 있다. handover interruption은 NTN 단말이 handover command 수신 후부터 new PRACH를 전송할 때까지의 시간을 의미할 수 있다. NTN 단말은 handover interruption에 포함된 각각의 시간 내에, 각각의 시간에 해당하는 동작을 수행해야 할 수 있다. T_{margin} 은 SSB post-processing을 위한 시간으로, 최대 2msec일 수 있다. 여기서, NTN 단말 processing 시간은 NTN 단말이 타겟 셀에 대한 search나 measure를 하기 전에 소요되는 시간일 수 있다. 예를 들어, 단말 processing 시간은 단말의 SW stack processing, 서빙 셀의 HARQ processing, RF retuning 등의 준비 시간일 수 있다. NTN 단말 processing 시간은 20msec이라고 가정할 수 있다.
- [213] 이하에서, 도 15의 예시를 참조하여, 본 명세서의 개시의 다양한 예시에서 설명한 서빙 기지국의 동작의 예시를 설명한다. 도 16의 예시를 참조하여, 본 명세서의 개시의 다양한 예시에서 설명한 NTN 단말의 동작의 예시를 설명한다.
- [214] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [215] 도 15는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 NTN 기지국의 동작의 예를 나타낸다.
- [216] 도 15은 본 명세서의 개시에 따른 서빙 기지국의 동작의 예시를 나타낸다. 도 15에 도시된 내용은 예시에 불과하며, 본 명세서의 개시의 범위는 도 15에 의해 제한되지 않는다.
- [217] 서빙 기지국은 앞서 본 명세서의 개시에서 설명한 다양한 예시에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [218] 참고로, 도 15의 예시에서, 단계(S1501), 단계(S1502)는 순차적으로 수행되는 것으로 도시되었다. 하지만, 이는 예시에 불과하다. 단계(S1501), 단계(S1502)가 수행되는 순서는 도 15에 도시된 순서에 의해 제한되지 않는다. 예를 들어, 단계(S1501), 단계(S1502)는 동시에 수행될 수도 있다.

- [219] 단계(S1501)에서, 서빙 기지국은 feeder link switching에 관련된 정보를 전송할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 handover command message를 NTN 단말에게 전송할지 여부를 결정할 수 있다. feeder link switching에 관련된 정보는 앞서 도 14의 단계(S1402)에서 설명한 feeder link switching 시작에 대한 정보를 의미할 수 있다. feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국에 대한 정보(e.g., cell ID, reference point, SMTC 등), NTN 단말이 타겟 기지국에 대한 측정(예: cell identification)을 수행하는 시점에 대한 timing 정보, 추가적인 추가적인 타이밍 정보(예: $T_{\text{search_rand}}$)를 포함할 수 있다.
- [220] 참고로, 단계(S1501)을 수행하기 이전에 또는 단계(S1501)를 수행할 때, 서빙 기지국은 타겟 기지국과 feeder link switching을 위한 정보를 교환할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 앞서 도 14의 단계(S1401)에서 설명한 동작을 수행할 수 있다.
- [221] 예를 들어, 서빙 기지국(gNB1(NTN gateway)) NTN 위성의 궤도 정보를 이용하여 NTN 위성과 일정 거리 이상이라고 판단한 경우, 서빙 기지국은 handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 타겟 기지국(예: gNB2)과 교환한 위치 정보(예: gNB와 NTN 위성과의 거리 또는 delay)에 기초하여, 서빙 기지국은 handover command 메시지를 NTN 단말에게 전송할 것으로 결정할 수 있다. 서빙 기지국은 이러한 결정에 기초하여, 이후 단계(S1503)에서 handover command 메시지를 NTN UE에게 전송할 수 있다.
- [222] 단계(S1502)에서, 서빙 기지국은 타이밍 값을 결정할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 NTN 단말이 타겟 기지국에 대한 측정(예: cell identification)을 수행하는 시점에 대한 timing 정보, 추가적인 추가적인 타이밍 정보(예: $T_{\text{search_rand}}$)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 gNB1-NTN 위성-NTN UE의 propagation delay 또는 gNB2-NTN 위성-NTN UE의 propagation delay에 기초하여, NTN UE가 gNB2에 대한 측정을 시작할 시점에 대한 타이밍 정보를 결정할 수 있다.
- [223] 서빙 기지국(예: gNB1)이 gNB2-NTN 위성-NTN UE의 propagation delay를 고려하는 경우, 서빙 기지국은 타겟 기지국과의 정보 교환을 통해 gNB2와 NTN 위성의 delay 정보를 알 수 있다. 그리고, 서빙 기지국(예: gNB1)은 NTN UE와 서빙 기지국의 통신에 사용된 service link delay에 기초하여, service link (NTN UE와 NTN 위성)의 delay 정보를 알 수 있다.
- [224] 참고로, 단계(S1502)는 단계(S1501)이 수행되기 전에 수행되거나, 단계(S1501)과 동시에 수행될 수도 있다. 참고로, 단계(S1501) 및 단계(S1502)는 단계(S1503)과 함께 수행될 수도 있다.
- [225] 단계(S1503)에서, 서빙 기지국은 메시지를 NTN 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 서빙 기지국은 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 handover

command message를 NTN 단말에게 전송할 수 있다.

- [226] 참고로, 네트워크(예: 서빙 기지국)는 handover command 메시지를 NTN UE에게 전송할 때, $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 사용할 DRX 주기를 설정할 수 있다. 그리고, 서빙 기지국은 handover command 메시지와 함께 설정된 DRX 주기를 단말에게 전송함으로써, 단말이 DRX 모드 또는 RRC INACTIVE_state 모드로 동작하게 설정할 수 있다. 일례로, 단말은 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 DRX 주기에 기초하여 DRX 모드로 동작하거나, 단말은 $T_{\text{search_time}} + T_{\text{search_rand}}$ 시간 동안 RRC INACTIVE_state 모드로 동작할 수 있다.
- [227] 메시지를 수신한 NTN 단말은 타이밍 정보에 기초하여, 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하지 않고 기다릴 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 serving 기지국로부터 feeder link switching 시작에 대한 시그널링(예: handover command message)은 받은 이후, $T_{\text{search_time}}$ 과 $T_{\text{search_rand}}$ 시간이 경과한 뒤에, 타겟 기지국에 대한 측정(예: cell identification)을 수행함으로써, handover 절차를 수행할 수 있다.
- [228] 참고로, 단계(S1503)은 도 14의 단계(S1402)와 같은 방식으로 수행될 수 있다.
- [229] 이하의 도면은 본 명세서의 구체적인 일례를 설명하기 위해 작성되었다. 도면에 기재된 구체적인 장치의 명칭이나 구체적인 신호/메시지/필드의 명칭은 예시적으로 제시된 것이므로, 본 명세서의 기술적 특징이 이하의 도면에 사용된 구체적인 명칭에 제한되지 않는다.
- [230] 도 16는 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 단말의 동작의 예를 나타낸다.
- [231] 도 16은 본 명세서의 개시에 따른 NTN 단말의 동작의 예시를 나타낸다. 도 16에 도시된 내용은 예시에 불과하며, 본 명세서의 개시의 범위는 도 16에 의해 제한되지 않는다.
- [232] NTN 단말은 앞서 본 명세서의 개시에서 설명한 다양한 예시에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [233] 단계(S1601)에서, NTN 단말은 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 handover command message를 서빙 기지국으로부터 수신할 수 있다. feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국에 대한 정보(e.g., cell ID, reference point, SMTC 등), NTN 단말이 타겟 기지국에 대한 측정(예: cell identification)을 수행하는 시점에 대한 timing 정보, 추가적인 추가적인 타이밍 정보(예: $T_{\text{search_rand}}$)를 포함할 수 있다.
- [234] 단계(S1602)에서, NTN 단말은 측정을 수행할 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 타겟 기지국에 대해, cell identification 동작 및 랜덤 액세스 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, NTN 단말은 $T_{\text{search_time}}$ 과 $T_{\text{search_rand}}$ 시간이 경과한 뒤에, target 기지국에 대한 측정 (예: cell identification)을 수행함으로써, 랜덤 액세스 절차 및 handover 절차를 수행할 수 있다.
- [235] 이하에서, 도 17의 예시를 참조하여, NTN 통신의 초기 액세스(initial access) 절차의 일 예를 설명한다. 참고로, 도 17의 예시는 NTN 단말이 NTN 위성 및 NTN

기지국(예: 서빙 NTN 기지국, 타겟 NTN 기지국 등 본 명세서에서 NTN 통신을 수행하는 기지국)과 통신을 수행하기 위해, 초기 액세스 절차를 수행하는 예시를 나타낸다. 도 17의 예시에서 설명하는 절차는, 앞서 다양한 예시에서, NTN 단말이 NTN 위성 및 NTN 기지국과 연결되기 위해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 17의 예시에서 설명하는 동작은 도 14의 단계 S1401이 수행되기 전, 도 15의 단계 S1501이 수행되기 전, 도 16의 단계 S1601이 수행되기 전에 수행될 수 있다.

- [236] 도 17은 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 NTN 통신의 초기 액세스 절차의 일 예를 나타낸다.
- [237] 도 17의 예시에서 TN(GW)는 NTN 기지국을 의미한다. NTN(satellite)는 NTN 위성을 의미한다.
- [238] TN(GW)는 NTN 위성에게 동기화 신호를 전송하고, NTN 위성은 UE에게 동기화 신호를 전송할 수 있다.
- [239] TN(GW)는 NTN 위성에게 시스템 정보(System information)를 전송하고, NTN 위성은 UE에게 시스템 정보를 전송할 수 있다.
- [240] 참고로, 시스템 정보는 구체적으로 다음의 예시와 같이 획득될 수 있다.
- [241] 시스템 정보의(system information: SI) 획득에 대해 설명한다.
- [242] 시스템 정보(system information: SI)는 MasterInformationBlock (MIB) 및 복수의 SystemInformationBlocks(SIBs)로 나뉘어진다. 여기서,
- [243] - MIB는 80ms 주기를 갖고 항상 BCH 상에서 전송되고 80ms 이내에서 반복되며, 셀로부터 SystemInformationBlockType1(SIB1)을 획득하기 위해 필요한 파라미터들을 포함한다;
- [244] - SIB1은 DL-SCH 상에서 주기성 및 반복을 갖고 전송된다. SIB1은 다른 SIB들의 이용 가능성 및 스케줄링(예를 들어, 주기성, SI-윈도우 크기)에 대한 정보를 포함한다. 또한, 이들(즉, 다른 SIB들)이 주기적인 방송 기반으로 제공되는지 또는 요구에 의해 제공되는지 여부를 지시한다. 만약 다른 SIB들이 요구에 의해 제공되면 SIB1은 단말이 SI 요청을 수행하기 위한 정보를 포함한다;
- [245] - SIB1 이외의 SIB들은 DL-SCH 상에서 전송되는 SystemInformation (SI) 메시지로 운반된다. 각 SI 메시지는 주기적으로 발생하는 시간 영역 윈도우(SI-윈도우라고 부른다.) 내에서 전송된다.
- [246] 도 17의 예시에서, 시스템 정보는 SIBx를 포함할 수 있다. SIBx는 예를 들어, NTN 통신을 위한 SIB일 수 있다. SIBx는 SIB1에 의해 스케줄 될 수 있다. SIBx는 위성의 ephemeris 정보, common TA 관련 parameter 정보, 해당 정보들 또는 UL 동기화 정보의 validity duration 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [247] UE는 TN(GW)에게 RACH(Random Access Channel)를 전송하고, TN(GW)은 NTN 위성에게 RACH를 전송할 수 있다. UE는 RACH를 통해 초기 제어메시지를 전송할 수 있다.
- [248] TN(GW)는 NTN 위성에게 Random Access (RA) response 메시지를 전송하고, NTN 위성은 UE에게 RA response 메시지를 전송할 수 있다.

- [249] RA response 메시지가 전송된 후, TN(GW)는 NTN 위성에게 데이터 및/또는 제어 신호를 전송하고, NTN 위성은 UE에게 데이터 및/또는 제어 신호를 전송할 수 있다.
- [250] 다양한 예시들을 참조하여 본 명세서의 개시에서 설명한 바에 따르면, 단말, 서버 기지국, 타겟 기지국, NTN 위성은 NTN 기반 통신을 효과적, 효율적으로 수행할 수 있도록, 필요한 정보를 교환 또는 제공할 수 있다. 또한, 다양한 예시들을 참조하여 본 명세서의 개시에서 설명한 바에 따르면, 서버 기지국은 단말이 NTN 기반 통신에 관련된 측정을 효율적으로 수행할 수 있도록 하고, 단말의 이동성을 지원할 수 있다. 예를 들어, feeder link switching 으로 인한 handover 시, 서버 gNB는 타겟 gNB에 대한 측정 시점(예: cell identification 수행 시점)을 UE에게 제공함으로써, UE의 mobility를 보장할 수 있다.
- [251] 참고로, 본 명세서에서 설명한 단말(예: UE, NTN UE, NTN 단말)의 동작은 앞서 설명한 도 1 내지 도 3의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 단말(예: UE, NTN UE, NTN 단말)은 도 1의 제1 장치(100) 또는 제2 장치(200)일 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명한 단말(예: UE, NTN UE, NTN 단말)의 동작은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 처리될 수 있다. 본 명세서에서 설명한 단말의 동작은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 실행가능한 명령어/프로그램(e.g. instruction, executable code)의 형태로 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 저장될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)는 하나 이상의 메모리(104 또는 204) 및 하나 이상의 송수신기(105 또는 206)를 제어하고, 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 저장된 명령어/프로그램을 실행하여 본 명세서의 개시에서 설명한 단말(예: UE, NTN UE, NTN 단말)의 동작을 수행할 수 있다.
- [252] 또한, 본 명세서의 개시에서 설명한 단말(예: UE, NTN UE, NTN 단말)의 동작을 수행하기 위한 명령어들은 기록하고 있는 비휘발성 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장될 수도 있다. 상기 저장 매체는 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 포함될 수 있다. 그리고, 저장 매체에 기록된 명령어들은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 실행됨으로써 본 명세서의 개시에서 설명한 단말(예: UE)의 동작을 수행할 수 있다.
- [253] 참고로, 본 명세서에서 설명한 네트워크 노드, NTN 위성, 또는 기지국(예: gNB, serving gNB, Target gNB, eNB, NG-RAN RAN 등)의 동작은 이하 설명될 도 1 내지 도 3의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 노드, NTN 위성, 또는 기지국(예: gNB, serving gNB, Target gNB, eNB, NG-RAN RAN 등)은 도 1의 제1 장치(100a) 또는 제2 장치(100b)일 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명한 네트워크 노드, NTN 위성, 또는 기지국(예: gNB, serving gNB, Target gNB, eNB, NG-RAN RAN 등)의 동작은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 처리될 수 있다. 본 명세서에서 설명한 단말의 동작은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 실행가능한 명령어/프로그램(e.g. instruction, executable code)의

형태로 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 저장될 수 있다. 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)는 하나 이상의 메모리(104 또는 204) 및 하나 이상의 송수신기(106 또는 206)를 제어하고, 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 저장된 명령어/프로그램을 실행하여 본 명세서의 개시에서 설명한 네트워크 노드, NTN 위성, 또는 기지국(예: gNB, serving gNB, Target gNB, eNB, NG-RAN RAN 등)의 동작을 수행할 수 있다.

- [254] 또한, 본 명세서의 개시에서 설명한 네트워크 노드, NTN 위성 또는 기지국(예: gNB, serving gNB, Target gNB, eNB, NG-RAN RAN 등)의 동작을 수행하기 위한 명령어들은 기록하고 있는 비휘발성(또는 비일시적) 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 저장될 수도 있다. 상기 저장 매체는 하나 이상의 메모리(104 또는 204)에 포함될 수 있다. 그리고, 저장 매체에 기록된 명령어들은 하나 이상의 프로세서(102 또는 202)에 의해 실행됨으로써 본 명세서의 개시에서 설명한 네트워크 노드, NTN 위성 또는 기지국(예: NG-RAN, gNB, gNB(NB-IoT), gNB(NR) eNB, RAN 등)의 동작을 수행할 수 있다.
- [255] 이상에서는 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 명세서의 개시는 이와 같은 특정 실시예에만 한정되는 것은 아니므로, 본 명세서의 사상 및 특허청구범위에 기재된 범주 내에서 다양한 형태로 수정, 변경, 또는 개선될 수 있다.
- [256] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 설명되는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 권리범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [257] 본 명세서에 기재된 청구항들은 다양한 방식으로 조합될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 장치로 구현될 수 있고, 본 명세서의 방법 청구항의 기술적 특징과 장치 청구항의 기술적 특징이 조합되어 방법으로 구현될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 서빙(serving) 기지국이 Non-Terrestrial Network (NTN)에 관련된 통신을 수행하는 방법으로서,
단말에게 동기화 신호(synchronization signal)을 전송하는 단계;
상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여,
상기 단말에게 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)을 전송하는 단계;
상기 단말로부터 Random Access Channel (RACH)를 수신하는 단계;
상기 단말에게 Random Access(RA) 응답 메시지를 전송하는 단계; 및
feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 단말에게 전송하는 단계,
상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,
상기 타이밍 정보는 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고,
상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값은, 상기 단말이 상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하도록 하는데 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
NTN 위성과 상기 서빙 기지국 사이의 거리 또는 타겟 기지국의 위치 정보에 기초하여, 상기 feeder link switching에 관련된 정보를 전송할지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 단말과 상기 NTN 위성과 상기 서빙 기지국 사이의 전파 지연(propagation delay) 또는 단말과 상기 NTN 위성과 상기 타겟 기지국 사이의 전파 지연에 기초하여, 상기 단말이 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 타겟 기지국과 feeder link switching을 위한 정보를 교환하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 정보를 교환하는 단계는,
상기 타겟 기지국으로부터 상기 타겟 기지국의 위치 정보, 상기 타겟 기지국의 셀 ID, 또는 Signal (SS)/Physical Broadcast Channel (PBCH) block (SSB) measurement timing configuration (SMTC) 정보 중 적어도 하나의

- 정보를 수신하는 단계를 포함하는 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 단말의 절전(power saving)을 위해, DRX 모드 또는 RRC Inactive state 모드로 동작하라는 요청 정보가 상기 핸드오버 명령 메시지에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 feeder link switching은 상기 NTN 위성과 상기 단말 사이의 service link는 유지되고, 상기 NTN 위성과 상기 서빙 기지국 사이의 feeder link가 변경되는 것을 의미하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] Non-Terrestrial Network (NTN)에 관련된 통신을 수행하는 서빙 기지국에 있어서,
적어도 하나의 트랜시버(transceiver);
적어도 하나의 프로세서; 및
명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은:
단말에게 동기화 신호(synchronization signal)을 전송하는 단계;
상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 상기 단말에게 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)을 전송하는 단계;
상기 단말로부터 Random Access Channel (RACH)를 수신하는 단계;
상기 단말에게 Random Access(RA) 응답 메시지를 전송하는 단계; 및
feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 단말에게 전송하는 단계,
상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,
상기 타이밍 정보는 상기 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고,
상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값은, 상기 단말이 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하도록 하는데 사용되는 것을 특징으로 하는 서빙 기지국.
- [청구항 9] 단말이 Non-Terrestrial Network (NTN)에 관련된 통신을 수행하는 방법으로서,
기지국으로부터 동기화 신호(synchronization signal)을 수신하는 단계;
상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여,

기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)을 수신하는 단계;
 기지국에게 Random Access Channel (RACH)를 전송하는 단계;
 기지국으로부터 Random Access(RA) 응답 메시지를 수신하는 단계; 및
 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 서버 기지국으로부터 수신하는 단계,
 상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,
 상기 타이밍 정보는 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고; 및
 상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에, 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
 상기 feeder link switching은 상기 NTN 위성과 상기 단말 사이의 service link는 유지되고, 상기 NTN 위성과 상기 서버 기지국 사이의 feeder link가 변경되는 것을 의미하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
 상기 타겟 기지국에 대한 측정이 수행된 것에 기초하여, 상기 타겟 기지국에 대한 랜덤 액세스 절차를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 타겟 기지국에게 RRC Connection Reconfiguration Complete 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 13] Non-Terrestrial Network (NTN)에 관련된 통신을 수행하는 단말에 있어서,
 적어도 하나의 트랜시버(transceiver);
 적어도 하나의 프로세서; 및
 명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
 상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은:
 기지국으로부터 동기화 신호(synchronization signal)을 수신하는 단계;
 상기 단말이 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여,
 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)을 수신하는 단계;
 기지국에게 Random Access Channel (RACH)를 전송하는 단계;
 기지국으로부터 Random Access(RA) 응답 메시지를 수신하는 단계;
 및 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령

메시지(handover command message)를 서빙 기지국으로부터 수신하는 단계,

상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,

상기 타이밍 정보는 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고; 및 상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에, 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 포함하는 단말.

[청구항 14] 제13항에 있어서,

상기 단말은 이동 단말기, 네트워크 및 상기 UE 이외의 자율 주행 차량 중 적어도 하나와 통신하는 자율 주행 장치인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 이동통신에서의 장치(apparatus)로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작가능하게(operably) 전기적으로 연결가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고,

상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은:

기지국으로부터 전송된 동기화 신호(synchronization signal)를 식별하는 단계;

상기 장치가 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)를 식별하는 단계;

기지국에게 전송할 Random Access Channel (RACH)를 생성하는 단계;

기지국으로부터 전송된 Random Access(RA) 응답 메시지를 식별하는 단계; 및 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 식별하는 단계,

상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,

상기 타이밍 정보는 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고; 및 상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에, 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 포함하는 장치.

[청구항 16] 명령어들을 기록하고 있는 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금:

기지국으로부터 전송된 동기화 신호(synchronization signal)를 식별하는

단계;

상기 장치가 NTN 위성을 거쳐 상기 기지국에 연결되는 것에 기초하여, 기지국으로부터 NTN에 관련된 시스템 정보(system information)를 식별하는 단계;

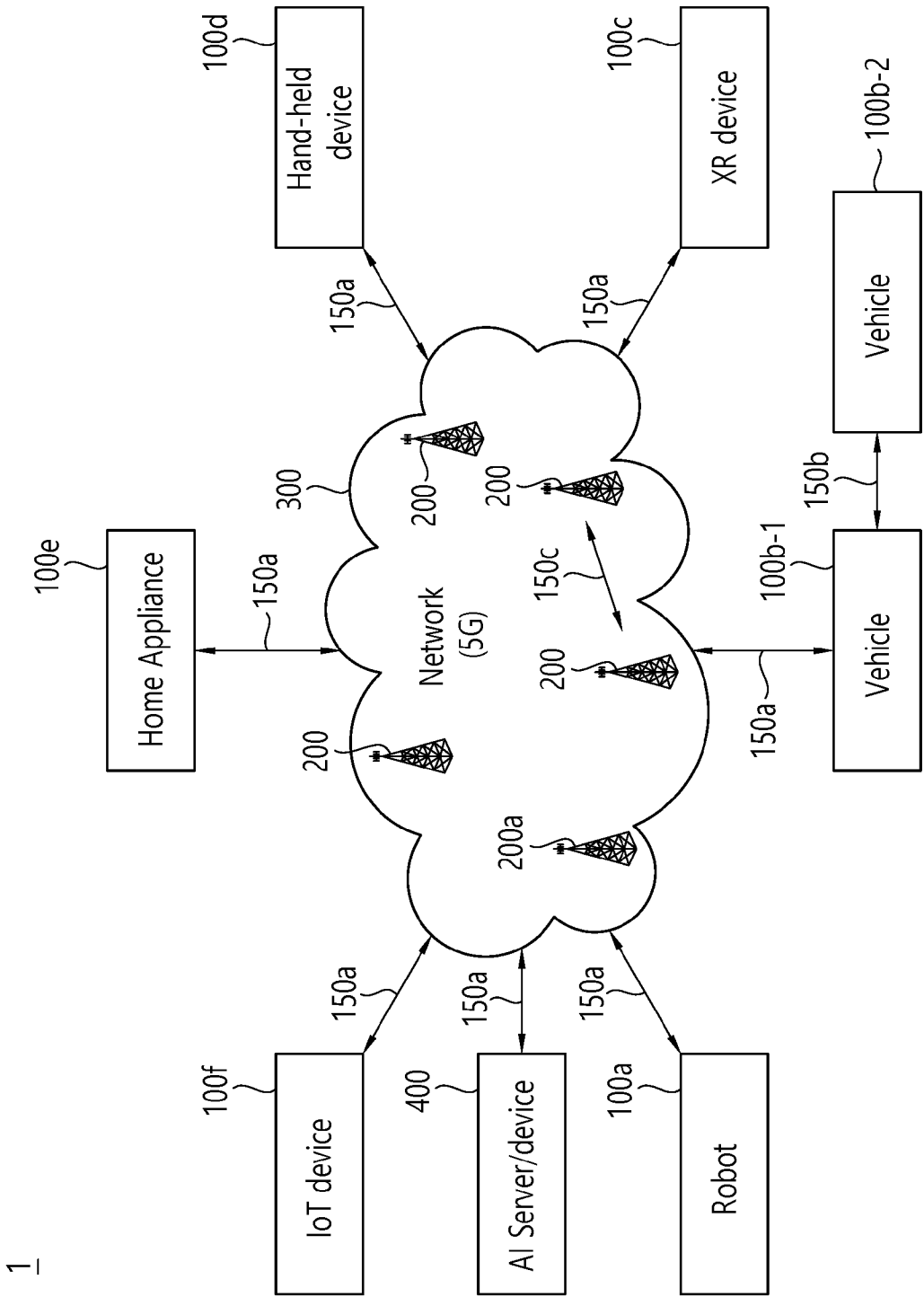
기지국에게 전송할 Random Access Channel (RACH)를 생성하는 단계;

기지국으로부터 전송된 Random Access(RA) 응답 메시지를 식별하는 단계; 및 feeder link switching에 관련된 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 식별하는 단계,

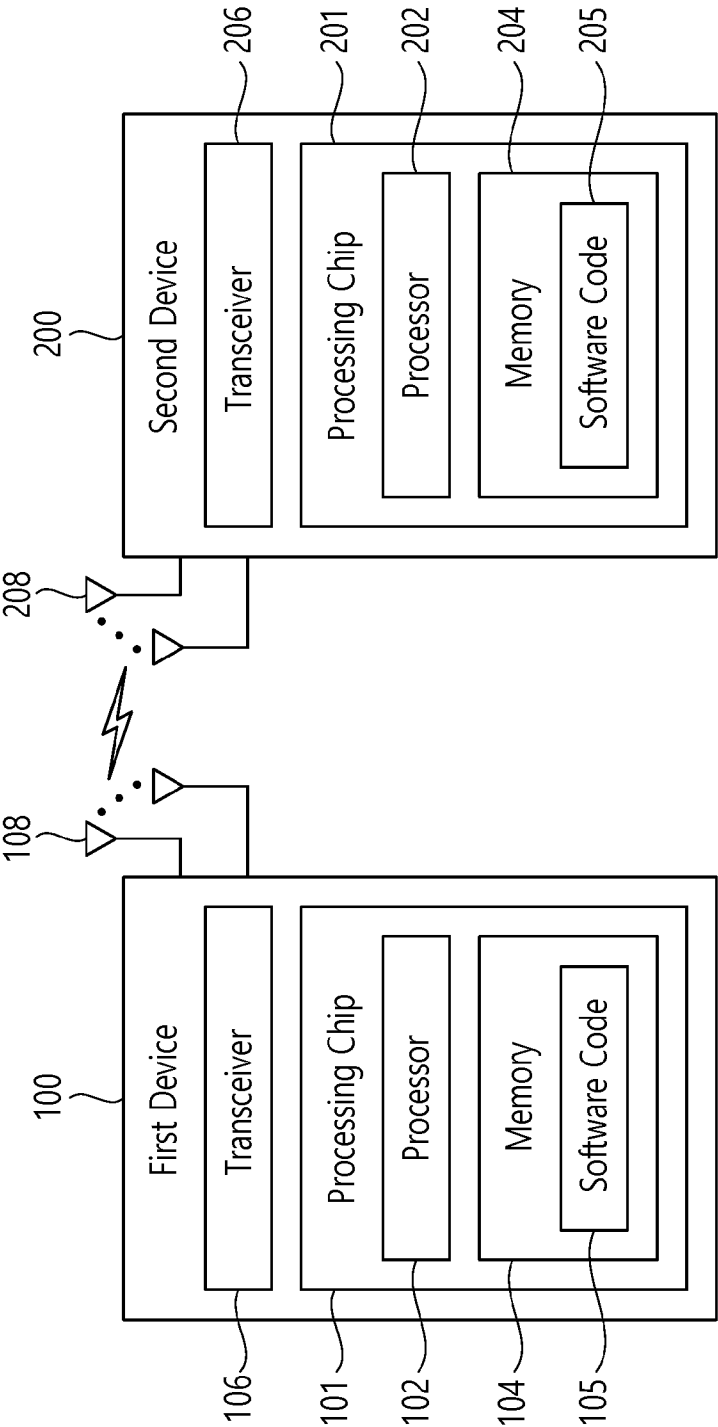
상기 feeder link switching에 관련된 정보는 타겟 기지국의 정보 및 상기 타겟 기지국의 측정과 관련된 타이밍 정보를 포함하고,

상기 타이밍 정보는 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 시작할 시점에 관련된 제1 타이밍 값 및 랜덤 타이밍 값인 제2 타이밍 값을 포함하고; 및 상기 제1 타이밍 값 및 상기 제2 타이밍 값에 기초한 타이머가 만료된 이후에, 상기 타겟 기지국에 대한 측정을 수행하는 단계를 수행하도록 하는 컴퓨터 판독가능 저장매체.

[도1]

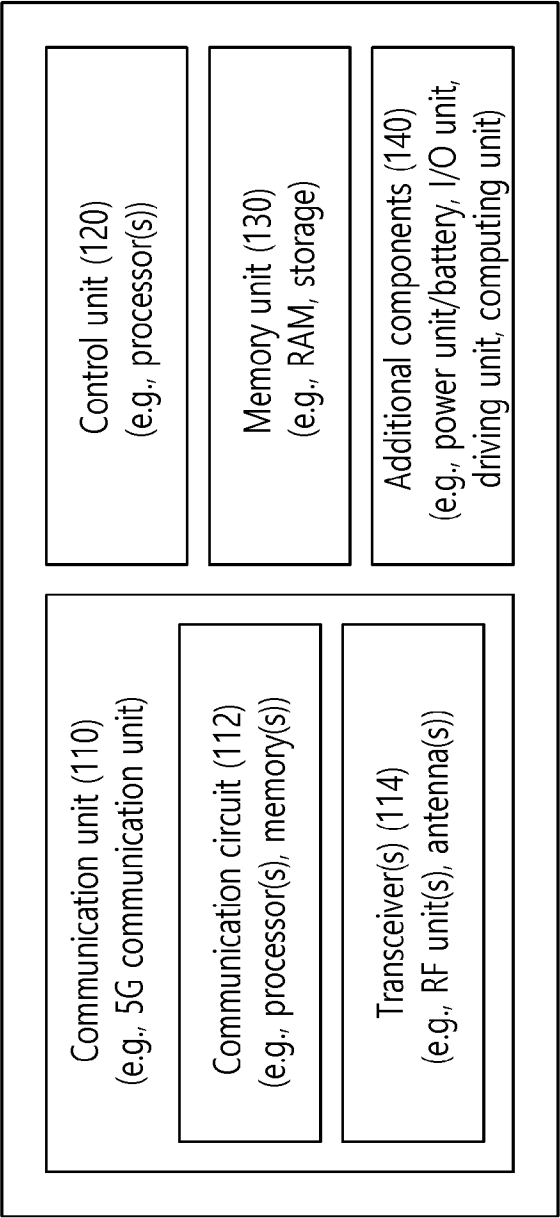


[도2]

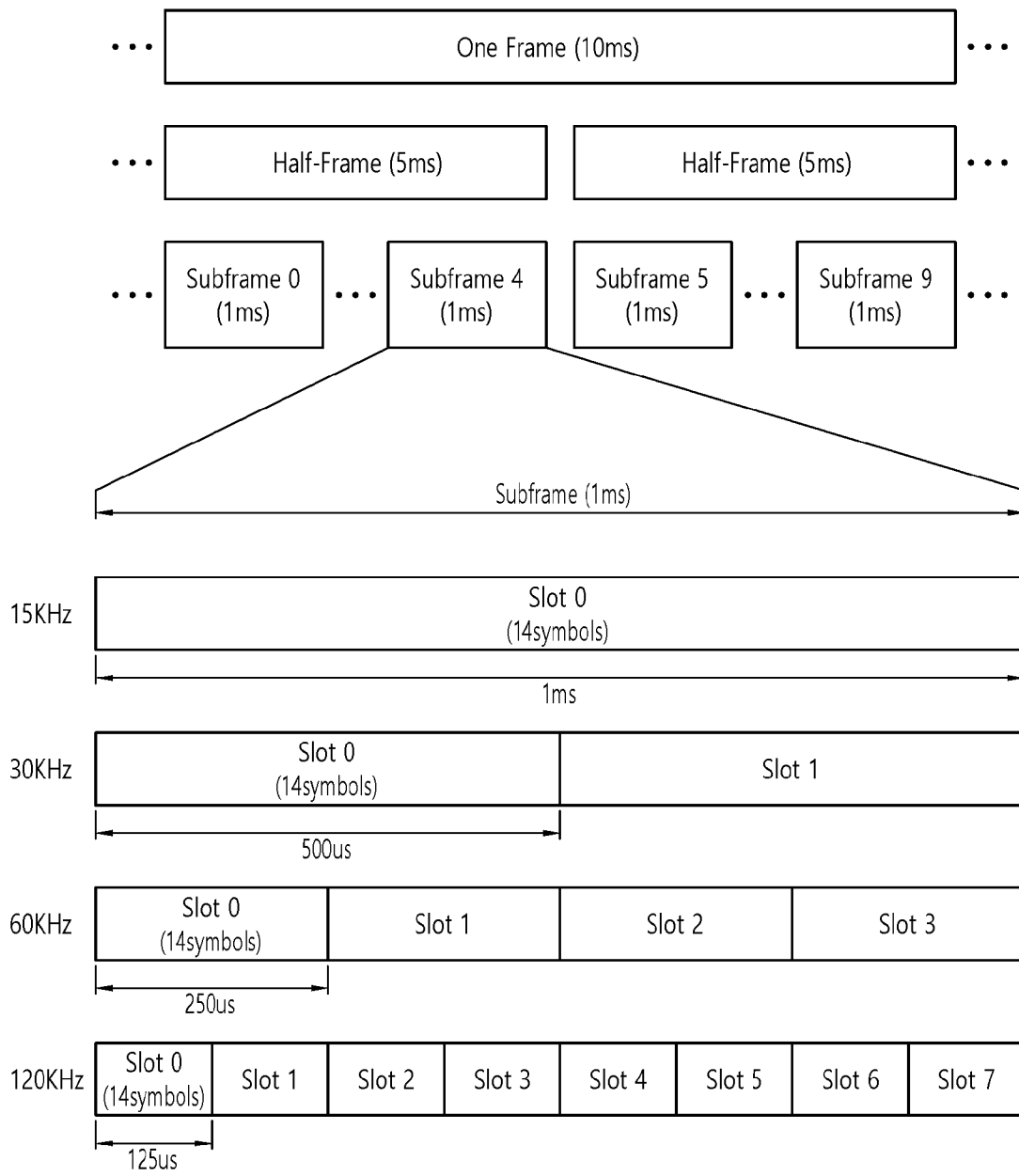


[도3]

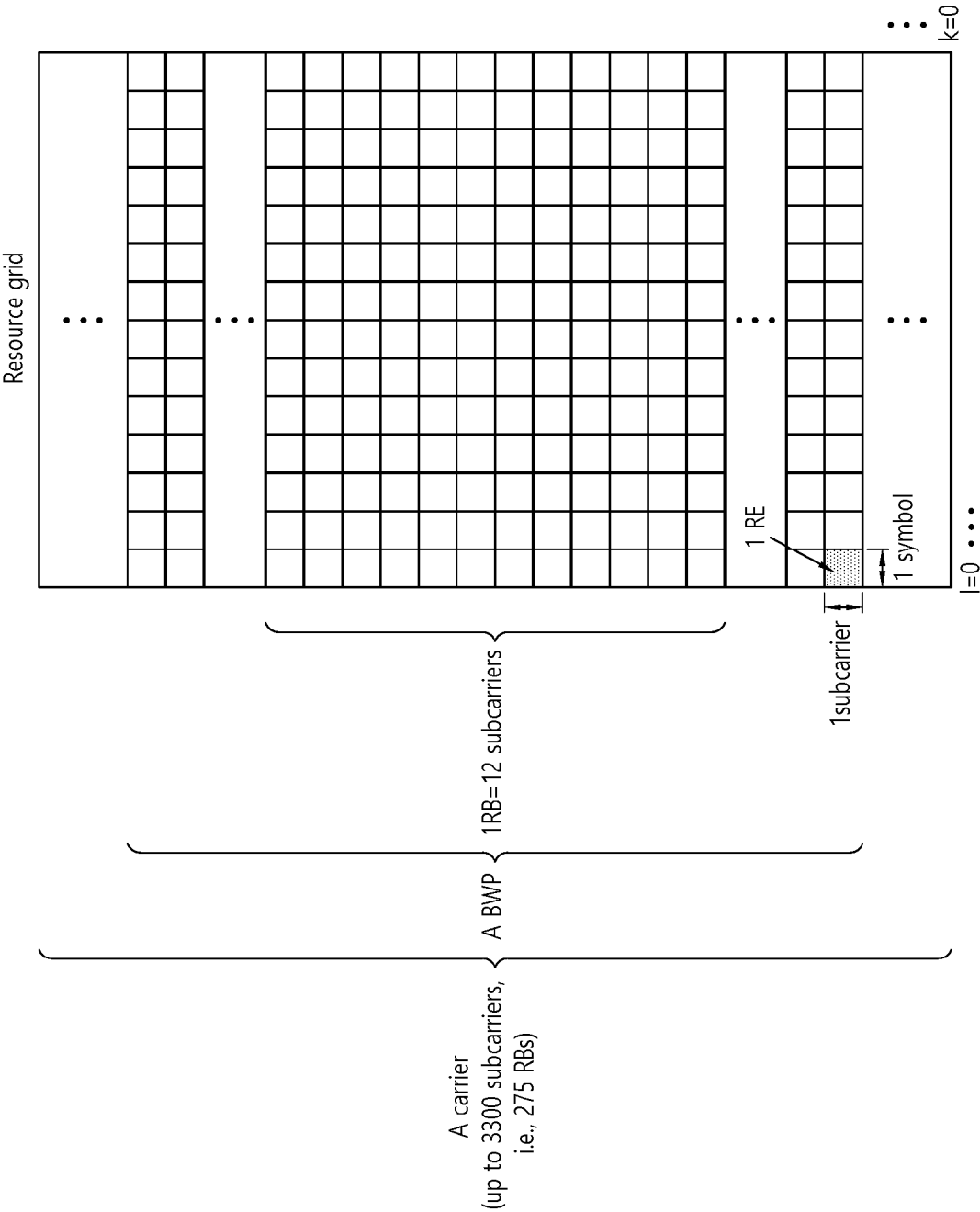
Device (100,200)



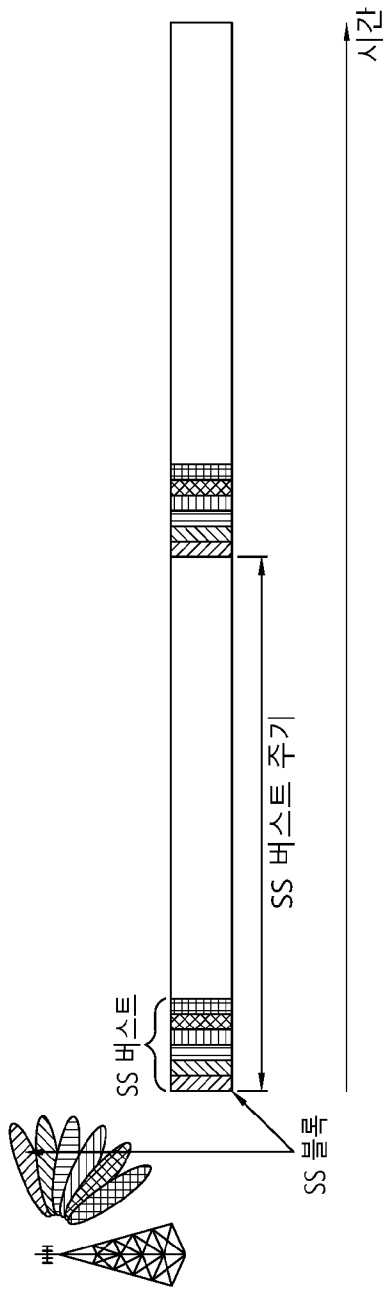
[도4]



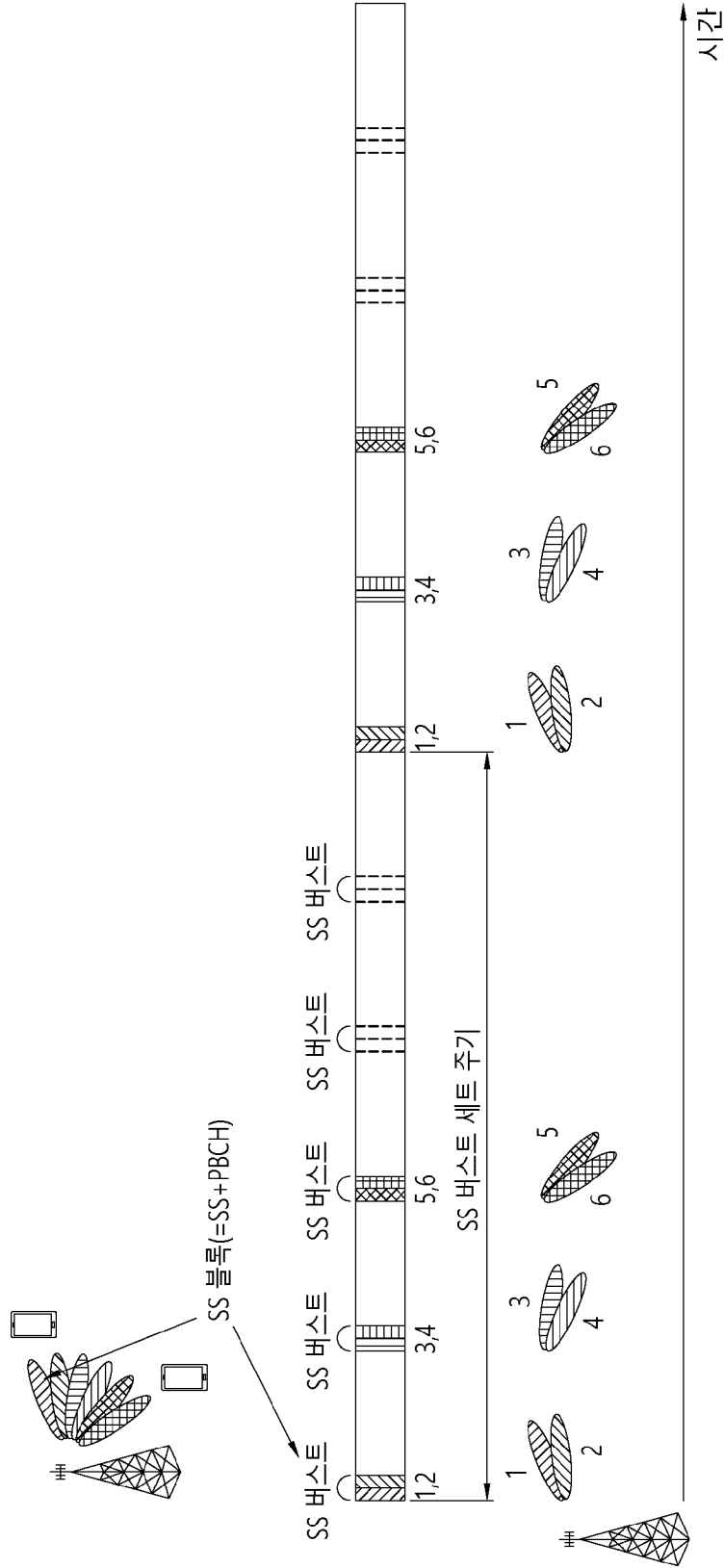
[도5]



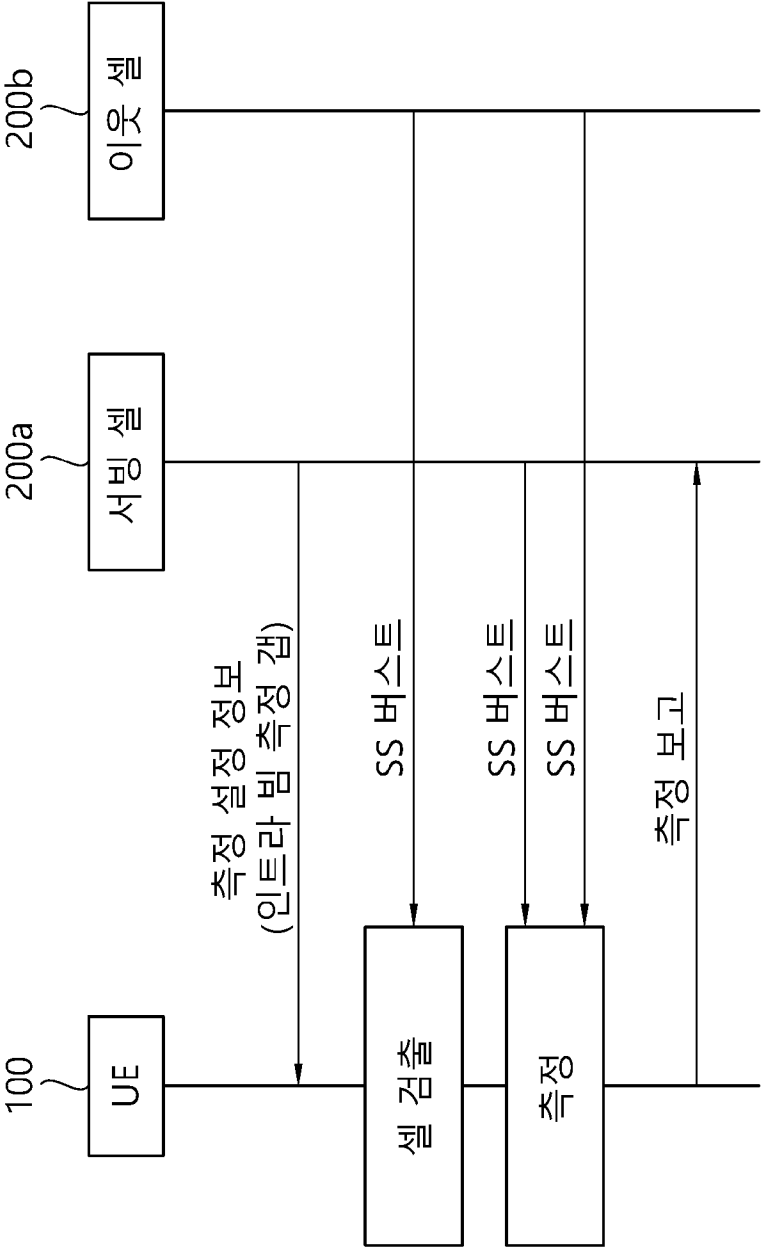
[도6]



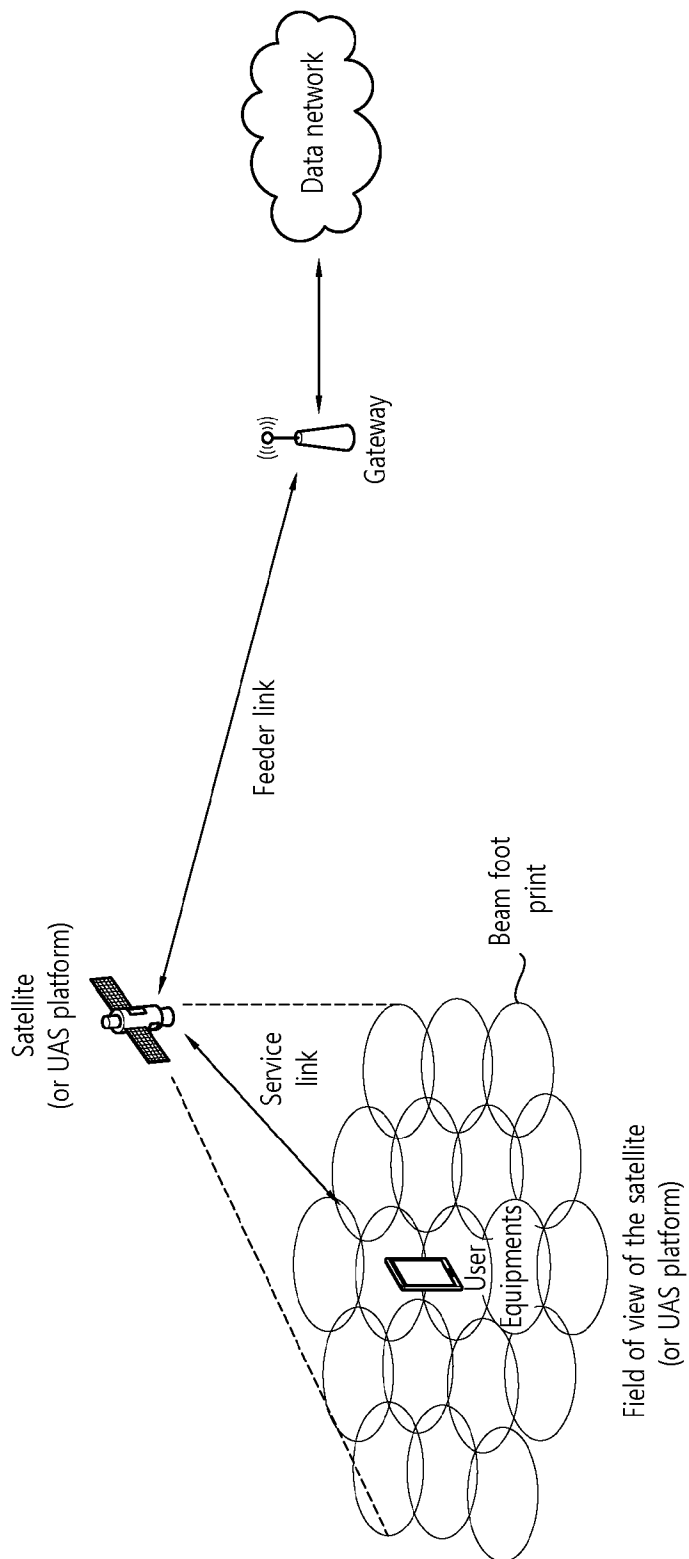
[도7]



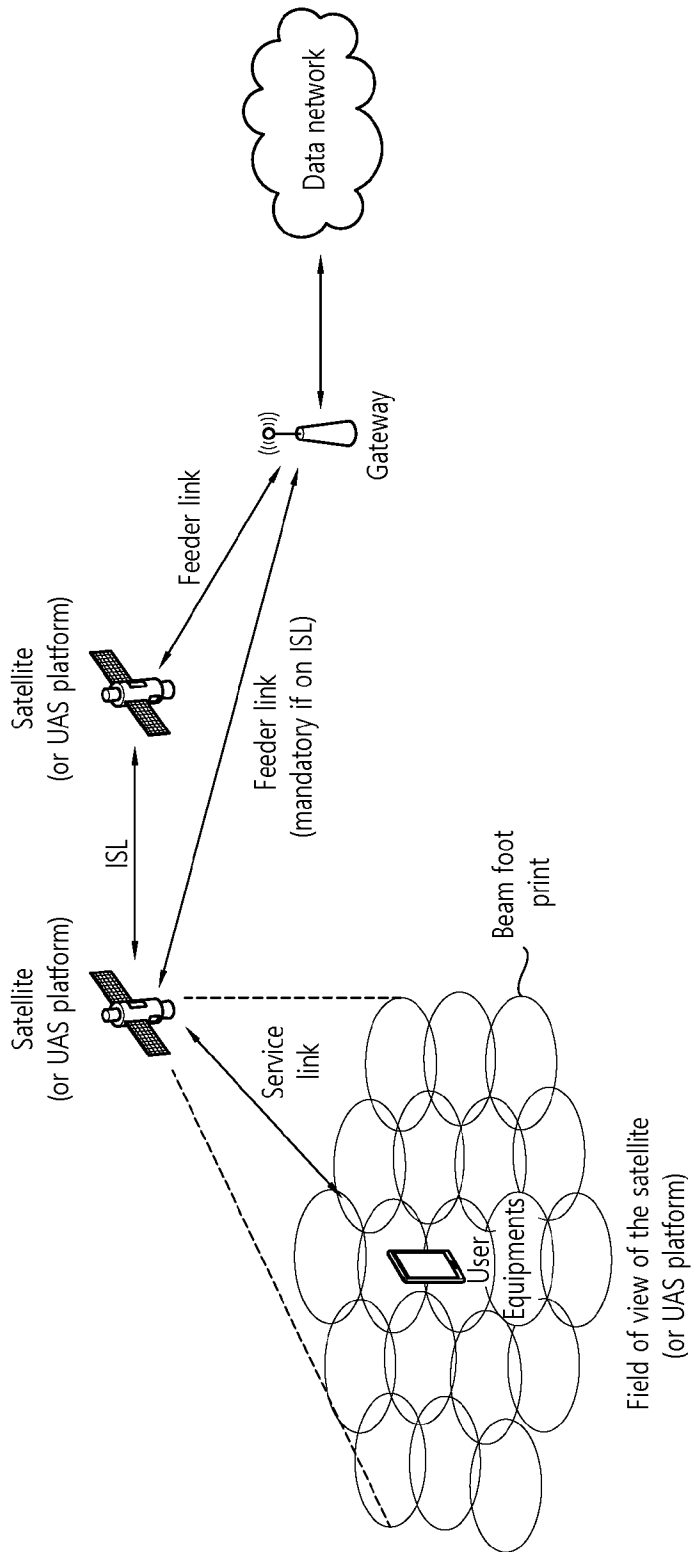
[도8]



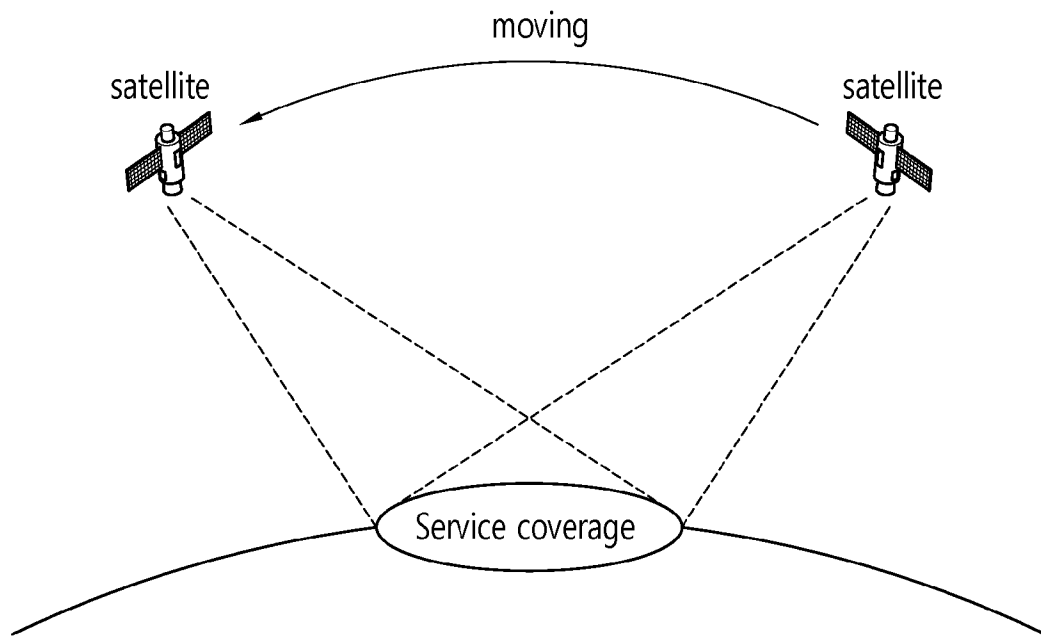
[도9]



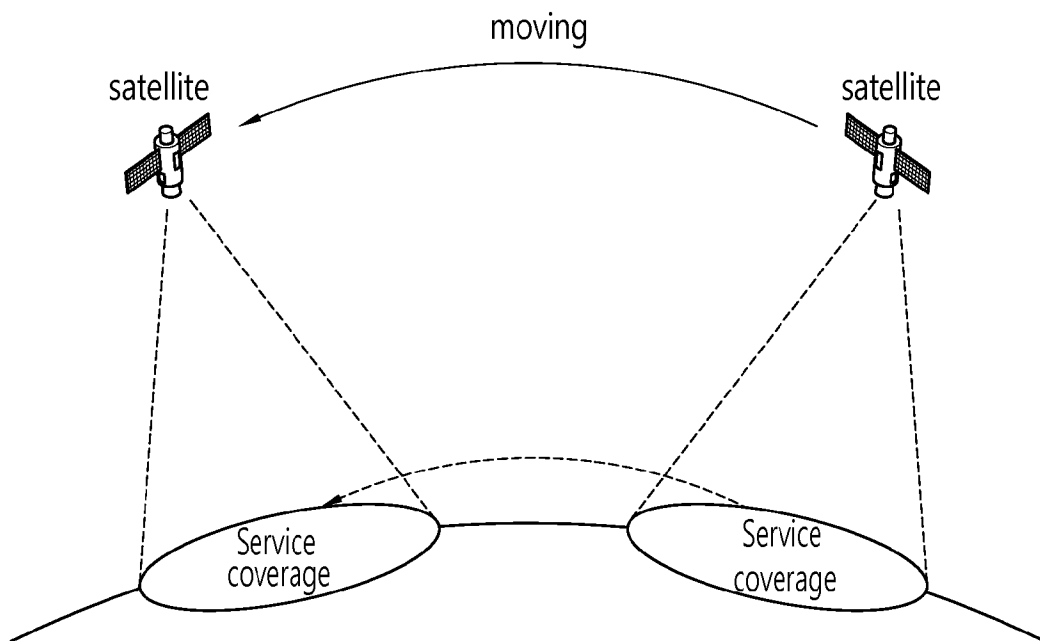
[도10]



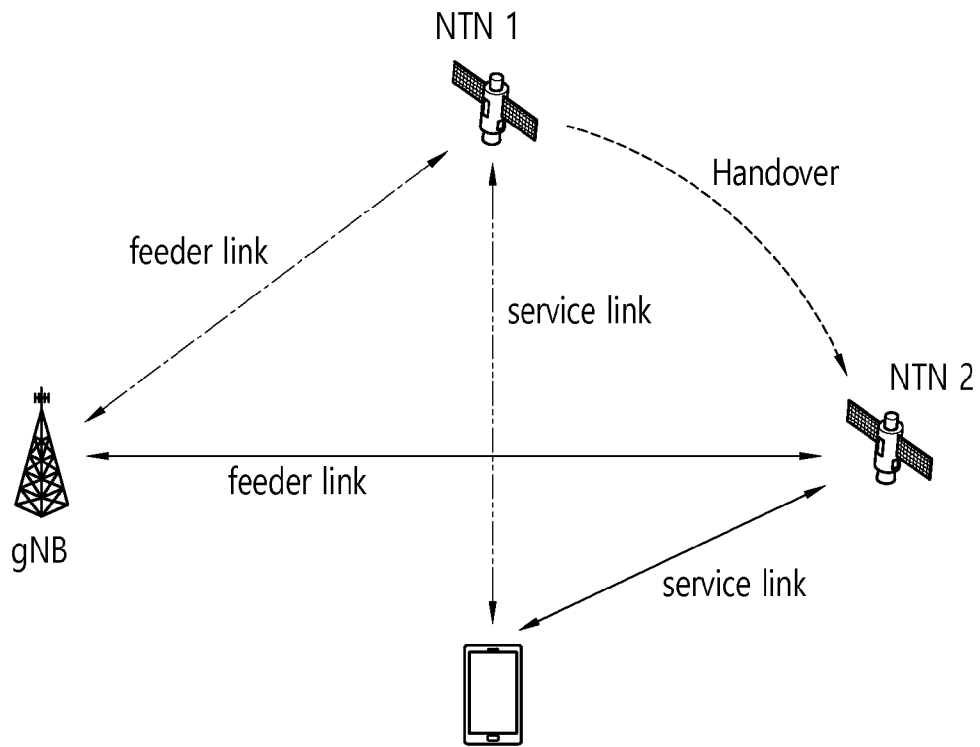
[도 11a]



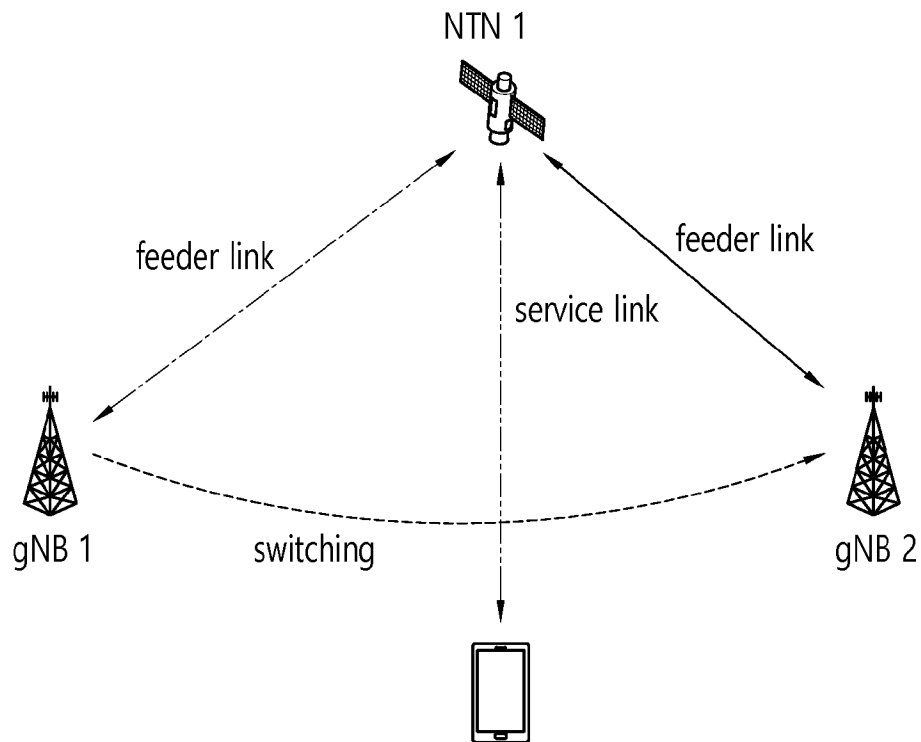
[도 11b]



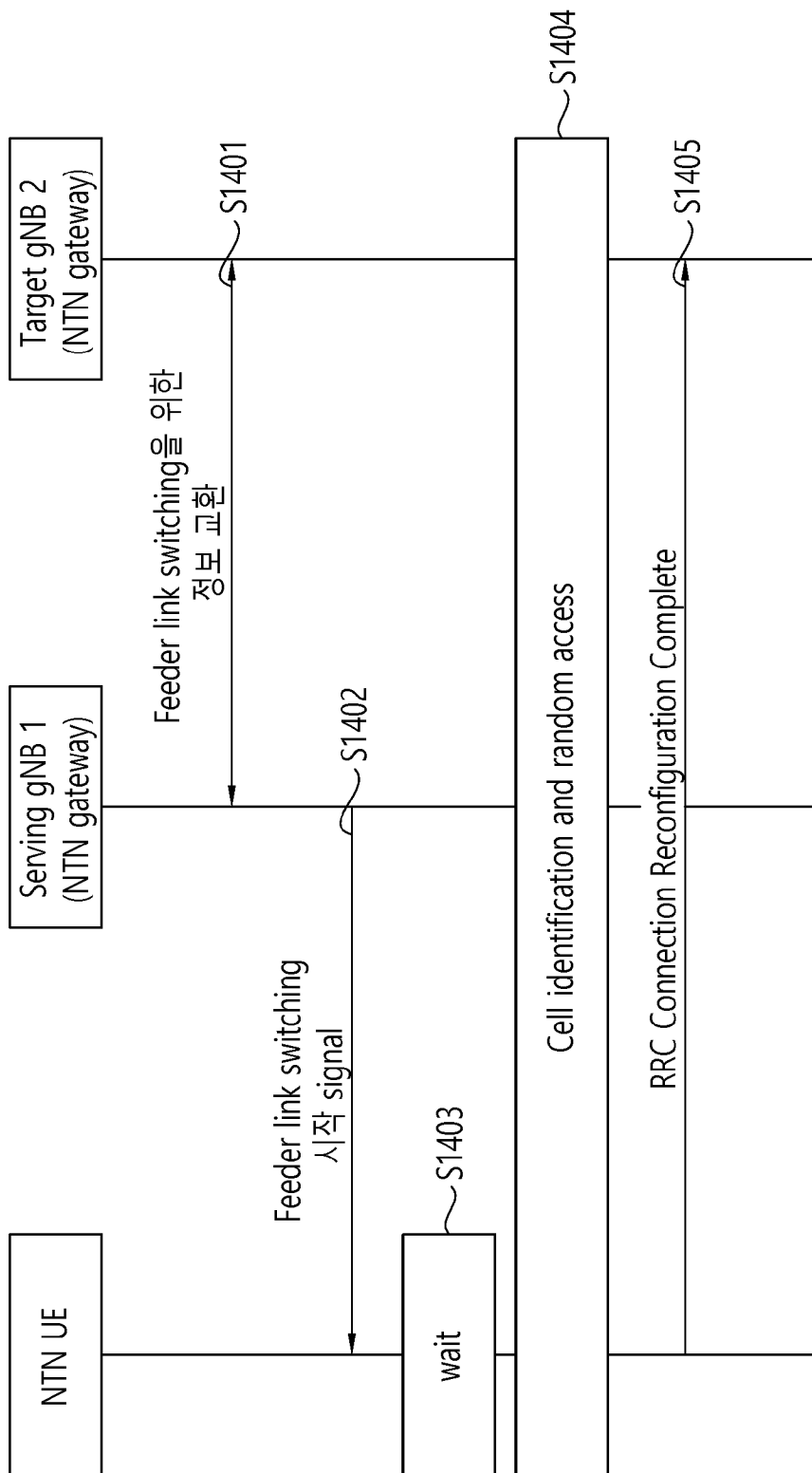
[도12]



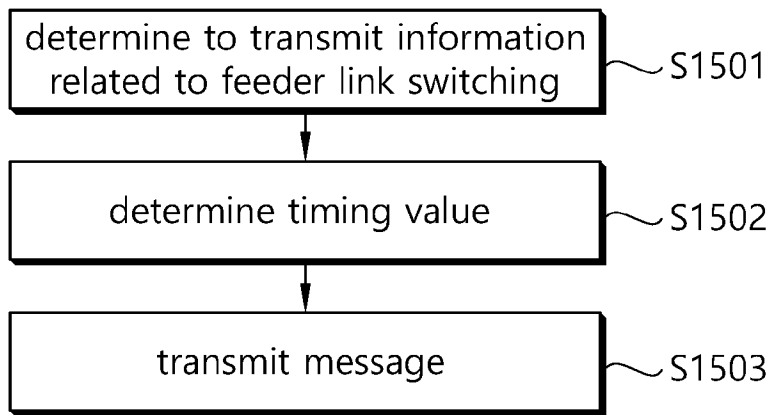
[도13]



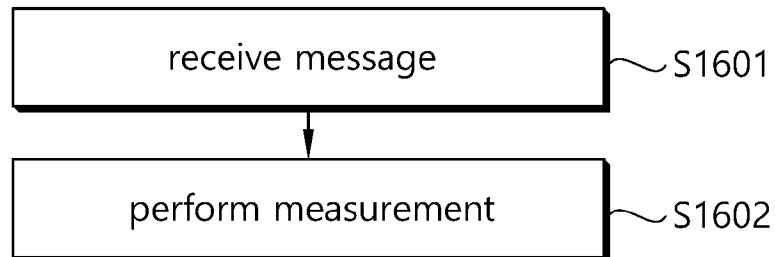
[도 14]



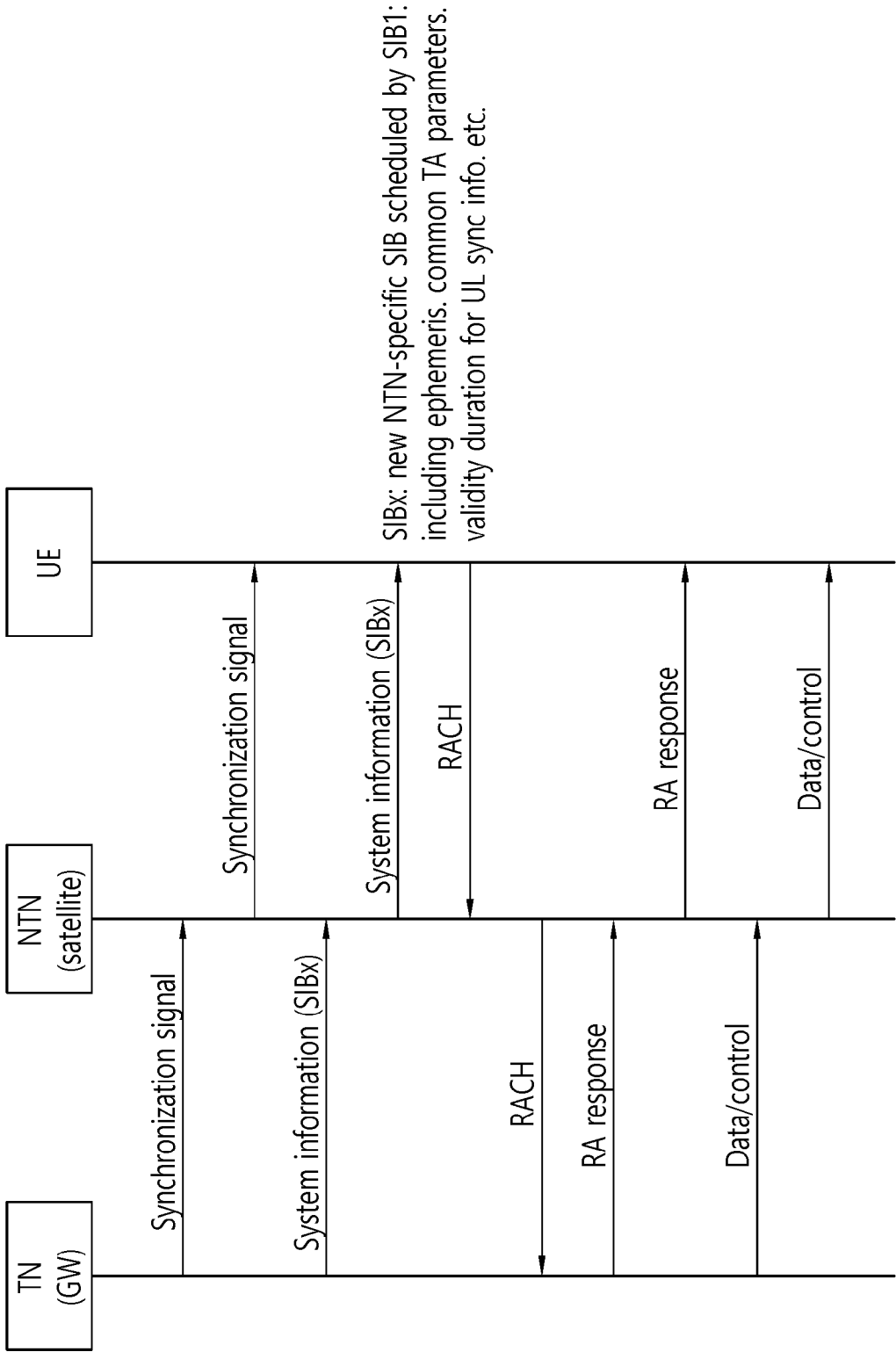
[도15]



[도16]



[도17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/004414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 36/00(2009.01)i; H04W 36/08(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i; H04B 7/185(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 36/00(2009.01); H04B 7/185(2006.01) 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: NTN(non-terrestrial network), 동기화 신호(synchronization signal), RACH(random access channel), feeder link switching, 핸드오버(handover), 타이밍(timing), 타이머(timer)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
A	INTERDIGITAL. On feeder link switch and beam management for NTN. R1-2100987, 3GPP TSG RAN WG1 #104-e. 18 January 2021. See sections 1 and 2.1.2.	1-16		
A	WO 2020-167220 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 20 August 2020 (2020-08-20) See page 3, line 23 - page 4, line 6; claims 1-28; and figures 5-6.	1-16		
A	CATT. Discussion for beam management and feeder link switch enhancement. R1-2005709, 3GPP TSG RAN WG1 #102-e. 08 August 2020. See sections 1-2.2.	1-16		
A	MEDIATEK INC. Other Aspects of NR-NTN. R1-2005498, 3GPP TSG RAN WG1 #102-e. 07 August 2020. See sections 1-4.3.	1-16		
A	LENOVO et al. Discussion on NTN TA indication. R1-2008923, 3GPP TSG RAN WG1 #103-e. 01 November 2020. See sections 1-2.	1-16		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 20 June 2022		Date of mailing of the international search report 22 June 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/KR2022/004414

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020-167220	A1	20 August 2020	EP	3925097	A1	22 December 2021

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 36/00(2009.01)i; H04W 36/08(2009.01)i; H04W 84/06(2009.01)i; H04B 7/185(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00(2009.01); H04B 7/185(2006.01) 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: NTN(non-terrestrial network), 동기화 신호(synchronization signal), RACH(random access channel), feeder link switching, 핸드오버(handover), 타이밍(timing), 타이머(timer)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	INTERDIGITAL, 'On feeder link switch and beam management for NTN', R1-2100987, 3GPP TSG RAN WG1 #104-e, 2021.01.18 섹션 1, 2.1.2	1-16
A	WO 2020-167220 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 2020.08.20 페이지 3, 라인 23 - 페이지 4, 라인 6; 청구항 1-28; 및 도면 5-6	1-16
A	CATT, 'Discussion for beam management and feeder link switch enhancement', R1-2005709, 3GPP TSG RAN WG1 #102-e, 2020.08.08 섹션 1-2.2	1-16
A	MEDIATEK INC., 'Other Aspects of NR-NTN', R1-2005498, 3GPP TSG RAN WG1 #102-e, 2020.08.07 섹션 1-4.3	1-16
A	LENOVO 등, 'Discussion on NTN TA indication', R1-2008923, 3GPP TSG RAN WG1 #103-e, 2020.11.01 섹션 1-2	1-16
☐ 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 2022년06월20일(20.06.2022)		국제조사보고서 발송일 2022년06월22일(22.06.2022)
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

국제출원번호

PCT/KR2022/004414

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2020-167220 A1	2020/08/20	EP 3925097 A1	2021/12/22