(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2024 년 1 월 18 일 (18.01.2024)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2024/014807 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 24/08 (2009.01) ***H04W 36/08*** (2009.01)
H04W 64/00 (2009.01) ***H04W 36/32*** (2009.01)
H04W 84/06 (2009.01) ***H04W 36/30*** (2009.01)
H04W 48/20 (2009.01) ***H04W 36/00*** (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2023/009760

(22) 국제출원일: 2023 년 7 월 10 일 (10.07.2023)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
63/359,896 2022 년 7 월 11 일 (11.07.2022) US

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

(72) 발명자: 박진웅 (**PARK, Jinwoong**); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 양윤오 (**YANG, Yoonoh**); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이상욱 (**LEE, Sangwook**); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 황진엽 (**HWANG, Jinyup**); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

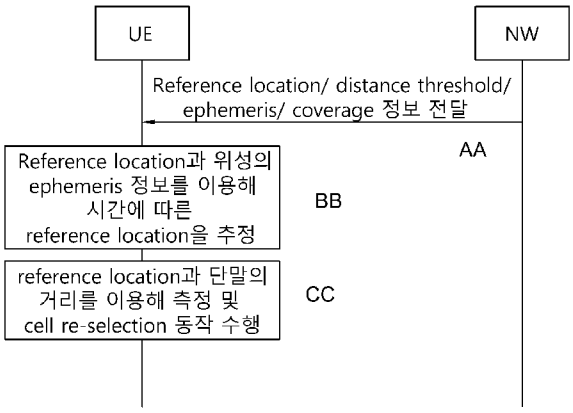
(74) 대리인: 인비전 특허법인 (**ENVISION PATENT & LAW FIRM**); 06193 서울특별시 강남구 테헤란로 70길 16, 8층, Seoul (KR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

(54) **Title:** COMMUNICATION METHOD IN EARTH MOVING CELL

(54) **발명의 명칭:** EARTH MOVING CELL에서의 통신 방법



AA ... Transmit reference location/distance threshold/ephemeris/coverage information

BB ... Estimate reference location over time by using reference location and ephemeris information of satellite

CC ... Perform measurement and cell re-selection operation by using distance between reference location and terminal

(57) **Abstract:** One disclosure of the present specification provides a method by which a UE performs communication. The method comprises the steps of: receiving information on a satellite from a network, wherein the information on the satellite includes orbit information of the satellite and a reference location of a cell of the satellite, and the satellite serves the UE; calculating a beam angle of the satellite on the basis of the orbit information and the reference location; on the basis of the beam angle of the satellite being fixed, determining a trajectory of the reference location of the satellite on the basis of the calculated beam angle and the orbit information; and performing cell measurement on the basis of the trajectory of the reference location.

(57) **요약서:** 본 명세서 (present disclosure)의 일 개시는 UE가 통신을 수행하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고, 상기 위성은 상기 UE 를 서빙하고; 상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계; 상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함한다.

WO 2024/014807 A1

[다음 쪽 계속]

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: EARTH MOVING CELL에서의 통신 방법

기술분야

[1] 본 명세서는 이동통신에 관한 것이다.

배경기술

[2] 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long-term evolution)는 고속 패킷 통신을 가능하게 하기 위한 기술이다. LTE 목표인 사용자와 사업자의 비용 절감, 서비스 품질 향상, 커버리지 확장 및 시스템 용량 증대를 위해 많은 방식이 제안되었다. 3GPP LTE는 상위 레벨 필요조건으로서 비트당 비용 절감, 서비스 유용성 향상, 주파수 밴드의 유연한 사용, 간단한 구조, 개방형 인터페이스 및 단말의 적절한 전력 소비를 요구한다.

[3] ITU(international telecommunication union) 및 3GPP에서 NR(new radio) 시스템에 대한 요구 사항 및 사양을 개발하는 작업이 시작되었다. 3GPP는 긴급한 시장 요구와 ITU-R(ITU radio communication sector) IMT(international mobile telecommunications)-2020 프로세스가 제시하는 보다 장기적인 요구 사항을 모두 적시에 만족시키는 NR을 성공적으로 표준화하기 위해 필요한 기술 구성 요소를 식별하고 개발해야 한다. 또한, NR은 먼 미래에도 무선 통신을 위해 이용될 수 있는 적어도 100 GHz에 이르는 임의의 스펙트럼 대역을 사용할 수 있어야 한다.

[4] NR은 eMBB(enhanced mobile broadband), mMTC(massive machine type-communications), URLLC(ultra-reliable and low latency communications) 등을 포함하는 모든 배치 시나리오, 사용 시나리오, 요구 사항을 다루는 단일 기술 프레임워크를 대상으로 한다. NR은 본질적으로 순방향 호환성이 있어야 한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] earth moving cell로부터 단말이 서빙 받기 위해서는 earth moving cell의 특징을 고려한 동작이 요구된다.

과제 해결 수단

[6] 단말이 위성의 궤도정보 등을 이용하여 earth moving cell의 참조 위치 궤적을 예상한다.

도면의 간단한 설명

[7] 도 1은 본 명세서의 구현이 적용되는 통신 시스템의 예를 나타낸다.

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

[9] 도 3은 본 명세서의 구현이 적용되는 UE의 예를 나타낸다.

[10] 도 4는 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조의 일례를 나타낸 도이다.

[11] 도 5는 전자기 스펙트럼의 일례를 나타낸다.

[12] 도 6은 NR에서의 서브프레임 유형의 예를 도시한다.

[13] 도 7은 NR에서 SSB의 예를 나타낸 예시도이다.

[14] 도 8은 NR에서 빔 스위핑의 예를 나타낸 예시도이다.

[15] 도 9는 NTN의 예를 나타낸 예시도이다.

[16] 도 10은 NTN 위성의 2가지 타입의 예를 나타낸 예시도이다.

[17] 도 11은 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.

[18] 도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.

[19] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.

[20] 도 14는 본 명세서의 개시에 대한 UE의 절차를 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

[21] 다음의 기법, 장치 및 시스템은 다양한 무선 다중 접속 시스템에 적용될 수 있다. 다중 접속 시스템의 예시는 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.

[22] 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.

[23] 본 명세서에서 사용된 용어와 기술 중 구체적으로 기술되지 않은 용어와 기술에 대해서는, 본 명세서 이전에 발행된 무선 통신 표준 문서를 참조할 수 있다.

[24] 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.

[25] 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.

[26] 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.

[27] 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.

[28] 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.

[29] 본 명세서에서 하나의 도면 내에서 개별적으로 설명되는 기술적 특징은, 개별적으로 구현될 수도 있고, 동시에 구현될 수도 있다.

[30] 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.

[31] 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.

[32] **도 1은 본 명세서의 구현이 적용되는 통신 시스템의 예를 나타낸다.**

[33] 도 1에 표시된 5G 사용 시나리오는 본보기일 뿐이며, 본 명세서의 기술적 특징은 도 1에 나와 있지 않은 다른 5G 사용 시나리오에 적용될 수 있다.

[34] 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.

[35] 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.

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

[37] 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), IoT 장치(100f) 및 인공 지능(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 realty) 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.

[38] 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.

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

[40] 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 포함할 수 있다.

[41] 예를 들어, 공공 안전 장치는 사용자 몸에 착용할 수 있는 이미지 중계 장치 또는 이미지 장치를 포함할 수 있다.

[42] 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.

[43] 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.

[44] 예를 들어, 보안 장치는 발생할 수 있는 위험을 방지하고 안전을 유지하기 위해 설치된 장치일 수 있다. 예를 들어, 보안 장치는 카메라, 폐쇄 회로 TV(CCTV), 녹음기 또는 블랙박스일 수 있다.

[45] 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.

[46] 예를 들어, 날씨/환경 장치는 날씨/환경을 모니터링 하거나 예측하는 장치를 포함할 수 있다.

[47] 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(sidelink 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.

[48] 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 다양

한 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.

[49] 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.

[50] 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.

[51] 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.

[52] 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.

[53] 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)를 지원하며, SCS가 60kHz 또는 그보다 높

은 경우, 위상 잡음(phase noise)를 극복하기 위해 24.25GHz보다 큰 대역폭을 지원한다.

[54] 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.

[55] [표1]

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

[56] 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.

[57] [표2]

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

[58] 여기서, 본 명세서의 무선 장치에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G 뿐만 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.

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

[60] 도 2에서, 제1 무선 장치(100) 및/또는 제2 무선 장치(200)는 사용 예/서비스에 따라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, {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. 제1 무선 장치(100) 및/또는 제2 무선 장치(200)는 다양한 구성 요소, 장치/부분 및/또는 모듈에 의해 구성될 수 있다.

[61] 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.

[62] 프로세싱 칩(101)은 프로세서(102)와 같은 적어도 하나의 프로세서와 메모리(104)와 같은 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 추가적으로 및/또는 대체적으로, 메모리(104)는 프로세싱 칩(101) 외부에 배치될 수 있다.

[63] 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.

[64] 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 코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합을 구현하는 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(105)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 펌웨어 및/또는 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, 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(105)는 하나 이상의 프로토콜을 수행하기 위해 프로세서(102)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(105)는 하나 이상의 무선 인터페이스 프로토콜 계층을 수행하기 위해 프로세서(102)를 제어할 수 있다.

[65] 여기에서, 프로세서(102)와 메모리(104)는 RAT(예: LTE 또는 NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 나타낼 수 있다.

[66] 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.

[67] 프로세싱 칩(201)은 프로세서(202)와 같은 적어도 하나의 프로세서와 메모리(204)와 같은 적어도 하나의 메모리를 포함할 수 있다. 추가적으로 및/또는 대체적으로, 메모리(204)는 프로세싱 칩(201) 외부에 배치될 수 있다.

[68] 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.

[69] 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 명령코드, 명령어 및/또는 명령어의 집합을 구현하는 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(205)를 저장할 수 있다. 예를 들어, 펌웨어 및/또는 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, 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(205)는 하나 이상의 프로토콜을 수행하기 위해 프로세서(202)를 제어할 수 있다. 예를 들어, 펌웨어 및/또는 소프트웨어 코드(205)는 하나 이상의 무선 인터페이스 프로토콜 계층을 수행하기 위해 프로세서(202)를 제어할 수 있다.

[70] 여기에서, 프로세서(202)와 메모리(204)는 RAT(예: LTE 또는 NR)을 구현하도록 설계된 통신 모뎀/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 모뎀/회로/칩을 나타낼 수 있다.

[71] 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), 하나 이상의 SDU(service data unit), 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.

[72] 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. 일 예로, 하나 이상의 프로세서(102, 202)는 통신 제어 프로세서, 애플리케이션 프로세서(AP; Application Processor), 전자 제어 장치(ECU; Electronic Control Unit), 중앙 처리 장치(CPU; Central Processing Unit), 그래픽 처리 장치(GPU; Graphic Processing Unit) 및 메모리 제어 프로세서의 집합에 의해 구성될 수 있다.

[73] 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 RAM(random access memory), DRAM(Dynamic RAM), ROM(Read-Only Memory), EPROM(erasable programmable ROM), 플래시 메모리, 휘발성 메모리, 비휘발성 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.

[74] 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 이상

의 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.

[75] 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)와 연결될 수 있다. 추가적으로 및/또는 대체적으로, 하나 이상의 송수신기(106, 206)는 하나 이상의 안테나(108, 208)를 포함할 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.

[76] 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.

[77] 도 2에 도시되지는 않았으나, 무선 장치(100, 200)는 추가 구성 요소를 더 포함할 수 있다. 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. 추가 구성 요소(140)는 유선 또는 무선 연결과 같은 다양한 기술을 통해 하나 이상의 프로세서(102, 202)와 연결될 수 있다.

[78] 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 또

는 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.

[79] 본 명세서에서, 기지국은 노드 B(Node B), eNode B(eNB), gNB로 불릴 수 있다.

[80] **도 3은 본 명세서의 구현이 적용되는 UE의 예를 나타낸다.**

[81] 도 3은 본 명세서의 구현이 적용되는 UE의 예를 나타낸다.

[82] 도 3을 참조하면, UE(100)는 도 2의 제1 무선 장치(100)에 대응할 수 있다.

[83] UE(100)는 프로세서(102), 메모리(104), 송수신기(106), 하나 이상의 안테나(108), 전원 관리 모듈(141), 배터리(142), 디스플레이(143), 키패드(144), SIM(Subscriber Identification Module) 카드(145), 스피커(146), 마이크(147)를 포함한다.

[84] 프로세서(102)는 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 구현하도록 구성될 수 있다. 프로세서(102)는 본 명세서에 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 구현하도록 UE(100)의 하나 이상의 다른 구성 요소를 제어하도록 구성될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 프로세서(102)에 구현될 수 있다. 프로세서(102)는 ASIC, 기타 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 프로세서(102)는 애플리케이션 프로세서일 수 있다. 프로세서(102)는 DSP, CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Processing Unit), 모뎀(변조 및 복조기) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(102)의 예는 Qualcomm®에서 만든 SNAPDRAGON™ 시리즈 프로세서, Samsung®에서 만든 EXYNOS™ 시리즈 프로세서, Apple®에서 만든 A 시리즈 프로세서, MediaTek®에서 만든 HELIO™ 시리즈 프로세서, Intel®에서 만든 ATOM™ 시리즈 프로세서 또는 대응하는 차세대 프로세서에서 찾을 수 있다.

[85] 메모리(104)는 프로세서(102)와 동작 가능하도록 결합되며, 프로세서(102)를 작동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 메모리(104)는 ROM, RAM, 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 기타 저장 장치를 포함할 수 있다. 구현이 소프트웨어에서 구현될 때, 여기에 설명된 기술은 본 명세서에서 개시된 설명, 기능, 절차, 제안, 방법 및/또는 작동 흐름도를 수행하는 모듈(예: 절차, 기능 등)을 사용하여 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(104)에 저장되고 프로세서(102)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(104)는 프로세서(102) 내에 또는 프로세서(102) 외부에 구현될 수 있으며, 이 경우 기술에서 알려진 다양한 방법을 통해 프로세서(102)와 통신적으로 결합될 수 있다.

[86] 송수신기(106)는 프로세서(102)와 동작 가능하도록 결합되며, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다. 송수신기(106)는 송신기와 수신기를 포함한다. 송수신기(106)는 무선 주파수 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다.

송수신기(106)는 하나 이상의 안테나(108)를 제어하여 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[87] 전원 관리 모듈(141)은 프로세서(102) 및/또는 송수신기(106)의 전원을 관리한다. 배터리(142)는 전원 관리 모듈(141)에 전원을 공급한다.

[88] 디스플레이(143)는 프로세서(102)에 의해 처리된 결과를 출력한다. 키패드(144)는 프로세서(102)에서 사용할 입력을 수신한다. 키패드(144)는 디스플레이(143)에 표시될 수 있다.

[89] SIM 카드(145)는 IMSI(International Mobile Subscriber Identity)와 관련 키를 안전하게 저장하기 위한 집적 회로이며, 휴대 전화나 컴퓨터와 같은 휴대 전화 장치에서 가입자를 식별하고 인증하는 데에 사용된다. 또한, 많은 SIM 카드에 연락처 정보를 저장할 수도 있다.

[90] 스피커(146)는 프로세서(102)에서 처리한 사운드 관련 결과를 출력한다. 마이크(147)는 프로세서(102)에서 사용할 사운드 관련 입력을 수신한다.

[91] **<6G 시스템 일반>**

[92] 6G (무선통신) 시스템은 (i) 디바이스 당 매우 높은 데이터 속도, (ii) 매우 많은 수의 연결된 디바이스들, (iii) 글로벌 연결성(global connectivity), (iv) 매우 낮은 지연, (v) 배터리-프리(battery-free) IoT 디바이스들의 에너지 소비를 낮추고, (vi) 초고신뢰성 연결, (vii) 머신 러닝 능력을 가지는 연결된 지능 등에 목적이 있다. 6G 시스템의 비젼은 intelligent connectivity, deep connectivity, holographic connectivity, ubiquitous connectivity와 같은 4가지 측면일 수 있으며, 6G 시스템은 아래 표 1과 같은 요구 사항을 만족시킬 수 있다. 즉, 표 1은 6G 시스템의 요구 사항의 일례를 나타낸 표이다.

[93] [표3]

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

[94] 6G 시스템은 Enhanced mobile broadband (eMBB), Ultra-reliable low latency communications (URLLC), massive machine-type communication (mMTC), AI integrated communication, Tactile internet, High throughput, High network capacity,

High energy efficiency, Low backhaul and access network congestion, Enhanced data security와 같은 핵심 요소(key factor)들을 가질 수 있다.

[95] **도 4는 6G 시스템에서 제공 가능한 통신 구조의 일례를 나타낸 도이다.**

[96] 6G 시스템은 5G 무선통신 시스템보다 50배 더 높은 동시 무선통신 연결성을 가질 것으로 예상된다. 5G의 key feature인 URLLC는 6G 통신에서 1ms보다 적은 단-대-단(end-to-end) 지연을 제공함으로써 보다 더 주요한 기술이 될 것이다. 6G 시스템은 자주 사용되는 영역 스펙트럼 효율과 달리 체적 스펙트럼 효율이 훨씬 우수할 것이다. 6G 시스템은 매우 긴 배터리 수명과 에너지 수확을 위한 고급 배터리 기술을 제공할 수 있어, 6G 시스템에서 모바일 디바이스들은 별도로 충전될 필요가 없을 것이다. 6G에서 새로운 네트워크 특성들은 다음과 같을 수 있다.

[97] - 위성 통합 네트워크(Satellites integrated network): 글로벌 모바일 집단을 제공하기 위해 6G는 위성과 통합될 것으로 예상된다. 지상파, 위성 및 공중 네트워크를 하나의 무선통신 시스템으로 통합은 6G에 매우 중요하다.

[98] - 연결된 인텔리전스(Connected intelligence): 이전 세대의 무선 통신 시스템과 달리 6G는 혁신적이며, "연결된 사물"에서 "연결된 지능"으로 무선 진화가 업데이트될 것이다. AI는 통신 절차의 각 단계(또는 후술할 신호 처리의 각 절차)에서 적용될 수 있다.

[99] - 무선 정보 및 에너지 전달의 완벽한 통합(Seamless integration wireless information and energy transfer): 6G 무선 네트워크는 스마트폰들과 센서들과 같이 디바이스들의 배터리를 충전하기 위해 전력을 전달할 것이다. 그러므로, 무선 정보 및 에너지 전송(WIET)은 통합될 것이다.

[100] - 유비쿼터스 슈퍼 3D 연결(Ubiquitous super 3D connectivity): 드론 및 매우 낮은 지구 궤도 위성의 네트워크 및 핵심 네트워크 기능에 접속은 6G 유비쿼터스에서 슈퍼 3D 연결을 만들 것이다.

[101] 위와 같은 6G의 새로운 네트워크 특성들에서 몇 가지 일반적인 요구 사항은 다음과 같을 수 있다.

[102] - 스몰 셀 네트워크(small cell networks): 스몰 셀 네트워크의 아이디어는 셀룰러 시스템에서 처리량, 에너지 효율 및 스펙트럼 효율 향상의 결과로 수신 신호 품질을 향상시키기 위해 도입되었다. 결과적으로, 스몰 셀 네트워크는 5G 및 비욘드 5G (5GB) 이상의 통신 시스템에 필수적인 특성이다. 따라서, 6G 통신 시스템 역시 스몰 셀 네트워크의 특성을 채택한다.

[103] - 초 고밀도 이기종 네트워크(Ultra-dense heterogeneous network): 초 고밀도 이기종 네트워크들은 6G 통신 시스템의 또 다른 중요한 특성이 될 것이다. 이기종 네트워크로 구성된 멀티-티어 네트워크는 전체 QoS를 개선하고 비용을 줄인다.

[104] - 대용량 백홀(High-capacity backhaul): 백홀 연결은 대용량 트래픽을 지원하기 위해 대용량 백홀 네트워크로 특징 지어진다. 고속 광섬유 및 자유 공간 광학(FSO) 시스템이 이 문제에 대한 가능한 솔루션일 수 있다.

[105] - 모바일 기술과 통합된 레이더 기술: 통신을 통한 고정밀 지역화(또는 위치 기반 서비스)는 6G 무선통신 시스템의 기능 중 하나이다. 따라서, 레이더 시스템은 6G 네트워크와 통합될 것이다.

[106] - 소프트화 및 가상화(Softwarization and virtualization): 소프트화 및 가상화는 유연성, 재구성성 및 프로그래밍 가능성을 보장하기 위해 5GB 네트워크에서 설계 프로세스의 기초가 되는 두 가지 중요한 기능이다. 또한, 공유 물리적 인프라에서 수십억 개의 장치가 공유될 수 있다.

[107] **<6G 시스템의 핵심 구현 기술>**

[108] 인공 지능(Artificial Intelligence)

[109] 6G 시스템에 가장 중요하며, 새로 도입될 기술은 AI이다. 4G 시스템에는 AI가 관여하지 않았다. 5G 시스템은 부분 또는 매우 제한된 AI를 지원할 것이다. 그러나, 6G 시스템은 완전히 자동화를 위해 AI가 지원될 것이다. 머신 러닝의 발전은 6G에서 실시간 통신을 위해 보다 지능적인 네트워크를 만들 것이다. 통신에 AI를 도입하면 실시간 데이터 전송이 간소화되고 향상될 수 있다. AI는 수많은 분석을 사용하여 복잡한 대상 작업이 수행되는 방식을 결정할 수 있다. 즉, AI는 효율성을 높이고 처리 지연을 줄일 수 있다.

[110] 핸드 오버, 네트워크 선택, 자원 스케줄링과 같은 시간 소모적인 작업은 AI를 사용함으로써 즉시 수행될 수 있다. AI는 M2M, 기계-대-인간 및 인간-대-기계 통신에서도 중요한 역할을 할 수 있다. 또한, AI는 BCI(Brain Computer Interface)에서 신속한 통신이 될 수 있다. AI 기반 통신 시스템은 메타 물질, 지능형 구조, 지능형 네트워크, 지능형 장치, 지능형 인지 라디오(radio), 자체 유지 무선 네트워크 및 머신 러닝에 의해 지원될 수 있다.

[111] 최근에는 AI를 무선 통신 시스템과 통합하려고 하는 시도들이 나타나고 있으나, 이는 application layer, network layer 특히, 딥 러닝을 wireless resource management and allocation 분야에 집중되어 왔다. 그러나, 이러한 연구는 점점 MAC layer 와 Physical layer로 발전하고 있으며, 특히 물리계층에서 딥 러닝을 무선 전송(wireless transmission)과 결합하고자 하는 시도들이 나타나고 있다. AI 기반의 물리계층 전송은, 근본적인 신호 처리 및 통신 메커니즘에 있어서, 전통적인 통신 프레임워크가 아니라 AI 드라이버에 기초한 신호 처리 및 통신 메커니즘을 적용하는 것을 의미한다. 예를 들어, 딥 러닝 기반의 채널 코딩 및 디코딩(channel coding and decoding), 딥 러닝 기반의 신호 추정(estimation) 및 검출(detection), 딥 러닝 기반의 MIMO mechanism, AI 기반의 자원 스케줄링(scheduling) 및 할당(allocation) 등을 포함할 수 있다.

[112] 머신 러닝은 채널 추정 및 채널 트래킹을 위해 사용될 수 있으며, DL(downlink)의 물리 계층(physical layer)에서 전력 할당(power allocation), 간섭 제거(interference cancellation) 등에 사용될 수 있다. 또한, 머신 러닝은 MIMO 시스템에서 안테나 선택, 전력 제어(power control), 심볼 검출(symbol detection) 등에도 사용될 수 있다.

[113] 머신 러닝은 사람이 할 수 있거나 혹은 하기 어려운 작업을 대신해낼 수 있는 기계를 만들어 내기 위해 기계를 학습시키는 일련의 동작을 의미한다. 머신 러닝을 위해서는 데이터와 러닝 모델이 필요하다. 머신 러닝에서 데이터의 학습 방법은 크게 3가지, 즉, 지도 학습(supervised learning), 비지도 학습(unsupervised learning) 그리고 강화 학습(reinforcement learning)으로 구분될 수 있다.

[114] 신경망 학습은 출력의 오류를 최소화하기 위한 것이다. 신경망 학습은 반복적으로 학습 데이터를 신경망에 입력시키고 학습 데이터에 대한 신경망의 출력과 타겟의 에러를 계산하고, 에러를 줄이기 위한 방향으로 신경망의 에러를 신경망의 출력 레이어에서부터 입력 레이어 방향으로 역전파(backpropagation) 하여 신경망의 각 노드의 가중치를 업데이트하는 과정이다.

[115] 지도 학습은 학습 데이터에 정답이 라벨링 된 학습 데이터를 사용하며 비지도 학습은 학습 데이터에 정답이 라벨링 되어 있지 않을 수 있다. 즉, 예를 들어 데이터 분류에 관한 지도 학습의 경우의 학습 데이터는 학습 데이터 각각에 카테고리가 라벨링 된 데이터 일 수 있다. 라벨링 된 학습 데이터가 신경망에 입력되고 신경망의 출력(카테고리)과 학습 데이터의 라벨을 비교하여 오차(error)가 계산될 수 있다. 계산된 오차는 신경망에서 역방향(즉, 출력 레이어에서 입력 레이어 방향)으로 역전파 되며, 역전파에 따라 신경망의 각 레이어의 각 노드들의 연결 가중치가 업데이트 될 수 있다. 업데이트 되는 각 노드의 연결 가중치는 학습률(learning rate)에 따라 변화량이 결정될 수 있다. 입력 데이터에 대한 신경망의 계산과 에러의 역전파는 학습 사이클(epoch)을 구성할 수 있다. 학습률은 신경망의 학습 사이클의 반복 횟수에 따라 상이하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 신경망의 학습 초기에는 높은 학습률을 사용하여 신경망이 빠르게 일정 수준의 성능을 확보하도록 하여 효율성을 높이고, 학습 후기에는 낮은 학습률을 사용하여 정확도를 높일 수 있다

[116] 데이터의 특징에 따라 학습 방법은 달라질 수 있다. 예를 들어, 통신 시스템 상에서 송신단에서 전송한 데이터를 수신단에서 정확하게 예측하는 것을 목적으로 하는 경우, 비지도 학습 또는 강화 학습 보다는 지도 학습을 이용하여 학습을 수행하는 것이 바람직하다.

[117] 러닝 모델은 인간의 뇌에 해당하는 것으로서, 가장 기본적인 선형 모델을 생각할 수 있으나, 인공 신경망(artificial neural networks)와 같은 복잡성이 높은 신경망 구조를 러닝 모델로 사용하는 머신 러닝의 패러다임을 딥 러닝(deep learning)이라 한다.

[118] 학습(learning) 방식으로 사용하는 신경망 코어(neural network cord)는 크게 심층 신경망(DNN, deep neural networks), 합성곱 신경망(CNN, convolutional deep neural networks), 순환 신경망(RNN, Recurrent Boltzmann Machine) 방식 및 스파이킹 신경망(SNN, Spiking Neural Networks) 방식이 있다.

[119] <u>THz 통신(Terahertz Communication)</u>

[120] 데이터 전송률은 대역폭을 늘려 높일 수 있다. 이것은 넓은 대역폭으로 sub-THz 통신을 사용하고, 진보된 대규모 MIMO 기술을 적용하여 수행될 수 있다. 밀리미터 이하의 방사선으로도 알려진 THz파는 일반적으로 0.03mm-3mm 범위의 해당 파장을 가진 0.1THz와 10THz 사이의 주파수 대역을 나타낸다. 100GHz-300GHz 대역 범위(Sub THz 대역)는 셀룰러 통신을 위한 THz 대역의 주요 부분으로 간주된다. Sub-THz 대역 mmWave 대역에 추가하면 6G 셀룰러 통신 용량은 늘어난다. 정의된 THz 대역 중 300GHz-3THz는 원적외선 (IR) 주파수 대역에 있다. 300GHz-3THz 대역은 광 대역의 일부이지만 광 대역의 경계에 있으며, RF 대역 바로 뒤에 있다. 따라서, 이 300 GHz-3 THz 대역은 RF와 유사성을 나타낸다.

[121] **도 5는 전자기 스펙트럼의 일례를 나타낸다.**

[122] THz 통신의 주요 특성은 (i) 매우 높은 데이터 전송률을 지원하기 위해 광범위하게 사용 가능한 대역폭, (ii) 고주파에서 발생하는 높은 경로 손실 (고 지향성 안테나는 필수 불가결)을 포함한다. 높은 지향성 안테나에서 생성된 좁은 빔 폭은 간섭을 줄인다. THz 신호의 작은 파장은 훨씬 더 많은 수의 안테나 소자가 이 대역에서 동작하는 장치 및 BS에 통합될 수 있게 한다. 이를 통해 범위 제한을 극복할 수 있는 고급 적응형 배열 기술을 사용할 수 있다.

[123] 대규모 MIMO(Large-scale MIMO)

[124] 스펙트럼 효율을 향상시키는 핵심 기술 중 하나는 MIMO 기술을 적용하는 것이다. MIMO 기술이 향상되면 스펙트럼 효율도 향상된다. 따라서, 6G 시스템에서 대규모 MIMO 기술이 중요할 것이다. MIMO 기술은 다중 경로를 이용하기 때문에 데이터 신호가 하나 이상의 경로로 전송될 수 있도록 다중화 기술 및 THz 대역에 적합한 빔 생성 및 운영 기술도 중요하게 고려되어야 한다.

[125] 홀로그램 빔 포밍(HBF; Hologram Beam Forming)

[126] 빔 포밍은 특정 방향으로 무선 신호를 전송하기 위해 안테나 배열을 조정하는 신호 처리 절차이다. 스마트 안테나 또는 진보된 안테나 시스템의 하위 집합이다. 빔 포밍 기술은 높은 신호 대 잡음비, 간섭 방지 및 거부, 높은 네트워크 효율과 같은 몇 가지 장점이 있다. 홀로그램 빔 포밍 (HBF)은 소프트웨어-정의된 안테나를 사용하기 때문에 MIMO 시스템과 상당히 다른 새로운 빔 포밍 방법이다. HBF는 6G에서 다중 안테나 통신 장치에서 신호의 효율적이고 유연한 전송 및 수신을 위해 매우 효과적인 접근 방식이 될 것이다.

[127] 광 무선 기술(Optical wireless technology)

[128] OWC(Optical wireless communication)는 가시광선, 적외선(IR) 또는 자외선(UV)을 사용하여 신호를 전달하는 광통신의 한 형태이다. 가시광선 대역(예컨대, 390~750nm)에서 작동하는 OWC을 일반적으로 가시광 통신(VLC; Visible Light Communication)이라고 한다. VLC 구현에는 발광 다이오드(LED)가 활용될 수 있다. VLC는 무선 근거리 통신망, 무선 개인 통신망 및 차량 네트워크를 비롯한 다양한 응용 분야에 사용될 수 있다.

[129] VLC는 RF 기반 기술에 비해 다음과 같은 장점이 있다. 첫째, VLC가 점유하는 스펙트럼은 무료/비면허 대역이며 광범위한 대역폭(THz 수준 대역폭)을 제공할 수 있다. 둘째, VLC는 다른 전자기 장치에 심각하게 미치는 간섭이 거의 없다. 따라서, VLC는 항공기, 병원과 같이 민감한 전자기 간섭 어플리케이션에 적용될 수 있다. 셋째, VLC는 통신 보안 및 개인 정보 보호에 강점을 가진다. VLC 기반 네트워크의 전송 매체, 즉, 가시 광선은 벽 및 기타 불투명한 장애물을 통과할 수 없다. 따라서, VLC의 전송 범위는 실내로 제한될 수 있으며, 결과적으로 사용자의 개인 정보와 민감한 정보를 보호할 수 있다. 넷째, VLC는 조명 광원을 기지국으로 사용할 수 있으므로, 고가의 기지국이 필요하지 않다.

[130] 자유 공간 광학 통신(FSO; Free-space Optical Communication)은 공기, 우주 공간, 진공과 같은 자유 공간에서 전파되는 빛을 사용하여 통신 또는 컴퓨터 네트워킹을 위한 데이터를 무선으로 전송하는 광통신 기술이다. FSO는 지상의 점대점 OWC 시스템으로 사용될 수 있다. FSO는 근적외선 주파수(750-1600 nm)에서 작동할 수 있다. FSO 구현에는 레이저 송신기가 사용될 수 있으며, FSO는 높은 데이터 속도(예컨대: 10Gbit/s)를 제공하여 백홀 병목 현상에 대한 잠재적인 해결책을 제공할 수 있다.

[131] 이러한 OWC 기술은 가능한 모든 장치-대-액세스 네트워크를 위한 RF 기반 통신 외에도 6G 통신을 위해 계획되었다. 이러한 네트워크는 네트워크-대-백홀/프론트홀 네트워크 연결에 접속한다. OWC 기술은 4G 통신 시스템 이후 이미 사용되고 있으나 6G 통신 시스템의 요구를 충족시키기 위해 더 널리 사용될 것이다. 광 충실도(light fidelity), 가시광 통신, 광 카메라 통신 및 광 대역에 기초한 FSO 통신과 같은 OWC 기술은 이미 잘 알려진 기술이다. 광 무선 기술 기반의 통신은 매우 높은 데이터 속도, 낮은 지연 시간 및 안전한 통신을 제공할 수 있다.

[132] LiDAR(Light Detection And Ranging) 또한 광 대역을 기반으로 6G 통신에서 초고해상도 3D 매핑을 위해 이용될 수 있다. LiDAR는 근적외선 및 가시광선, 자외선을 사용하여 대상물에 빛을 비추고, 그 반사광을 광 센서를 통해 검출하여 거리를 측정하는 리모트 센싱 방식을 의미한다. LiDAR는 자동차의 완전 자동 운전을 위해서 사용될 수 있다.

[133] <u>FSO 백홀 네트워크 (FSO Backhaul Network)</u>

[134] FSO 시스템의 송신기 및 수신기 특성은 광섬유 네트워크의 특성과 유사하다. 따라서, FSO 시스템의 데이터 전송은 광섬유 시스템과 비슷하다. 따라서, FSO는 광섬유 네트워크와 함께 6G 시스템에서 백홀 연결을 제공하는 좋은 기술이 될 수 있다. FSO를 사용하면, 10,000km 이상의 거리에서도 매우 장거리 통신이 가능하다. FSO는 바다, 우주, 수중, 고립된 섬과 같은 원격 및 비원격 지역을 위한 대용량 백홀 연결을 지원한다. FSO는 셀룰러 BS 연결도 지원한다.

[135] <u>비지상 네트워크 (NTN; Non-Terrestrial Networks)</u>

[136] 6G 시스템은 지상 및 공중 네트워크를 통합하여 수직 확장의 사용자 통신을 지원한다. 3D BS는 저궤도 위성 및 UAV를 통해 제공될 것이다. 고도 및 관련 자유

도 측면에서 새로운 차원을 추가하면 3D 연결이 기존 2D 네트워크와 상당히 다르다. NR에서는 이를 위한 하나의 방법으로 NTN(Non-Terrestrial Network)을 고려한다. NTN은 위성(또는 UAS 플랫폼)에 탑재된 RF 리소스를 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 의미한다. 사용자 장비에 대한 액세스를 제공하는 NTN의 일반적인 시나리오는 transparent payload와 regenerative payload 두가지의 시나리오가 있다. 다음은 NTN의 기본 요소이다.

[137] - NTN을 공용 데이터 네트워크에 연결하는 하나 또는 여러 개의 sat-gateway

[138] - GEO 위성은 위성 표적 범위(예: 지역 또는 대륙 범위)에 걸쳐 배치된 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에 의해 공급된다. 우리는 셀의 UE가 하나의 sat-gateway에 의해서만 서비스를 받는다고 가정한다.

[139] - 한 번에 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에서 연속적으로 서비스를 제공하는 Non-GEO 위성. 시스템은 이동성 앵커링 및 핸드오버를 진행하기에 충분한 시간 지속 시간으로 연속적인 서비스 위성 게이트웨이 간의 서비스 및 피더 링크 연속성을 보장한다.

[140] - 위성 게이트웨이와 위성(또는 UAS 플랫폼) 간의 피더 링크 또는 무선 링크

[141] - 사용자 장비와 위성(또는 UAS 플랫폼) 간의 서비스 링크 또는 무선 링크.

[142] - 투명 또는 재생(온보드 처리 포함) 페이로드를 구현할 수 있는 위성(또는 UAS 플랫폼). 위성(또는 UAS 플랫폼) 생성 빔은 일반적으로 시야 범위에 따라 지정된 서비스 영역에 대해 여러 빔을 생성한다. 보의 발자국은 일반적으로 타원형이다. 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야는 온보드 안테나 다이어그램과 최소 앙각에 따라 다르다.

[143] - 투명한 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭. 따라서 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않는다.

[144] - 재생 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭, 복조/복호화, 스위치 및/또는 라우팅, 코딩/변조. 이는 위성(또는 UAS 플랫폼)에 기지국 기능(예: gNB)의 전체 또는 일부를 탑재하는 것과 사실상 동일하다.

[145] - 위성 배치의 경우 선택적으로 위성 간 링크(ISL). 이를 위해서는 위성에 재생 페이로드가 필요하다. ISL은 RF 주파수 또는 광 대역에서 작동할 수 있다.

[146] - 사용자 장비는 대상 서비스 지역 내에서 위성(또는 UAS 플랫폼)에 의해 서비스된다.

[147] 일반적으로 GEO 위성 및 UAS는 대륙, 지역 또는 로컬 서비스를 제공하는 데 사용된다.

[148] 일반적으로 LEO와 MEO의 별자리는 북반구와 남반구 모두에서 서비스를 제공하는 데 사용된다. 어떤 경우에는 별자리가 극지방을 포함한 전역 범위를 제공할 수도 있다. 나중을 위해서는 적절한 궤도 경사, 생성된 충분한 빔 및 위성 간 링크가 필요하다.

[149] 양자 통신(Quantum Communication)

[150] 양자 통신이란 양자역학적 특성을 정보통신 분야에 적용하여 보안, 초고속 연산 등 기존 정보통신의 한계를 극복할 수 있는 차세대 통신 기술이다. 양자 통신은 기존 통신 기술에서 이용되는 2진 비트 정보에 따른 0과 1의 형태로 표현할 수 없거나, 표현하기 곤란한 형태의 정보를 생성, 전송, 처리, 저장하는 수단을 제공한다. 기존 통신 기술들에서는 파장이나 진폭 등이 송신단-수신단 간의 정보 전송에 이용되었으나, 이와 달리, 양자 통신에서는 빛의 최소 단위인 광자(photon)가 송신단-수신단 간의 정보 전송을 위해 이용된다. 특히, 양자 통신의 경우, 광자(빛)의 편광이나 위상차에 대해 양자 불확정성과 양자 비가역성이 사용될 수 있으므로, 양자 통신은 완벽한 보안이 보장되는 통신이 가능하다는 특성을 가진다. 또한, 양자 통신은 특정한 조건에서 양자 얽힘을 이용해 초고속 통신이 가능할 수도 있다.

[151] 셀-프리 통신(Cell-free Communication)

[152] 여러 주파수와 이기종 통신 기술의 긴밀한 통합은 6G 시스템에서 매우 중요하다. 결과적으로, 사용자는 디바이스에서 어떤 수동 구성을 만들 필요 없이 네트워크에서 다른 네트워크로 원활하게 이동할 수 있다. 사용 가능한 통신 기술에서 최상의 네트워크가 자동으로 선택된다. 이것은 무선 통신에서 셀 개념의 한계를 깨뜨릴 것이다. 현재, 하나의 셀에서 다른 셀로의 사용자 이동은 고밀도 네트워크에서 너무 많은 핸드 오버를 야기하고, 핸드 오버 실패, 핸드 오버 지연, 데이터 손실 및 핑퐁 효과를 야기한다. 6G 셀-프리 통신은 이 모든 것을 극복하고 더 나은 QoS를 제공할 것이다.

[153] 셀-프리 통신은 "다수의 지리적으로 분산된 안테나(AP)들이 fronthaul 네트워크와 CPU의 도움을 받아 동일한 시간/주파수 자원을 이용해서 적은 수의 단말을 협력적으로 서빙하는 시스템"으로 정의된다. 하나의 단말을 여러 개의 AP의 집합이 서빙하는데 이를 AP 클러스터라고 한다. AP 클러스터를 형성하는 방식은 여러 가지가 있는데 그 중 단말의 수신성능 향상에 유의미한 기여를 할 수 있는 AP들로 AP 클러스터를 구성하는 방식을 단말 중심의 클러스터링 방법이라고 하며 이 방식을 쓸 경우 단말이 이동함에 따라 동적으로 그 구성이 갱신된다. 이러한 단말 중심의 AP클러스터링 기법을 도입함으로써 단말이 항상 AP 클러스터의 중심에 위치하게 되고 따라서 단말이 AP 클러스터의 경계에 위치해서 발생할 수 있는 클러스터간 간섭으로부터 자유롭게 된다. 이러한 셀-프리 통신은 멀티 커넥티비티 및 멀티-티어 하이브리드 기술과 장치의 서로 다른 이기종 라디오를 통해 달성될 것이다.

[154] 무선 정보 및 에너지 전송 통합(WIET; Integration of Wireless Information and Energy Transfer)

[155] WIET은 무선 통신 시스템과 같이 동일한 필드와 웨이브(wave)를 사용한다. 특히, 센서와 스마트폰은 통신 중 무선 전력 전송을 사용하여 충전될 것이다. WIET은 배터리 충전 무선 시스템의 수명을 연장하기 위한 유망한 기술이다. 따라서, 배터리가 없는 장치는 6G 통신에서 지원될 것이다.

[156] 센싱과 커뮤니케이션의 통합(Integration of Wireless Communication and Sensing)

[157] 자율 무선 네트워크는 동적으로 변화하는 환경 상태를 지속적으로 감지하고 서로 다른 노드간에 정보를 교환할 수 있는 기능이다. 6G에서, 감지는 자율 시스템을 지원하기 위해 통신과 긴밀하게 통합될 것이다.

[158] 액세스 백홀 네트워크의 통합(Intergated Access and Backhaul Network)

[159] 6G에서 액세스 네트워크의 밀도는 엄청날 것이다. 각 액세스 네트워크는 광섬유와 FSO 네트워크와 같은 백홀 연결로 연결된다. 매우 많은 수의 액세스 네트워크들에 대처하기 위해, 액세스 및 백홀 네트워크 사이에 긴밀한 통합이 있을 것이다.

[160] 빅 데이터 분석(Big Data Analysis)

[161] 빅 데이터 분석은 다양한 대규모 데이터 세트 또는 빅 데이터를 분석하기 위한 복잡한 프로세스이다. 이 프로세스는 숨겨진 데이터, 알 수 없는 상관 관계 및 고객 성향과 같은 정보를 찾아 완벽한 데이터 관리를 보장한다. 빅 데이터는 비디오, 소셜 네트워크, 이미지 및 센서와 같은 다양한 소스에서 수집된다. 이 기술은 6G 시스템에서 방대한 데이터를 처리하는 데 널리 사용된다.

[162] 재구성 가능한 지능형 메타표면(Reconfigurable Intelligent Surface)

[163] 무선 환경을 송신기 및 수신기와 함께 최적화 대상 변수로 상정한 많은 연구가 진행되어오고 있다. 이 접근방식으로 만들어진 무선 환경을 과거 설계 및 최적화 기준과 근본적 차별성을 강조하기 위해 스마트 무선 환경(SRE; Smart Radio Environment) 또는 지능형 무선 환경(IRE; Intelligent Radio Environment)이라 부른다. SRE 실현 기술로 재구성 가능한 지능형 안테나 (혹은 지능형 재구성 안테나 기술) 기술에 대하여, Reconfigurable Metasurfaces, Smart Large Intelligent Surfaces (SLIS), Large Intelligent Surfaces (LIS), Reconfigurable Intelligent Surface (RIS), Intelligent Reflecting Surface (IRS) 등 다양한 용어가 제시되고 있다.

[164] THz 대역 신호의 경우 직진성이 강하여 방해물로 인한 음영 지역이 많이 생길 수 있는데, 이러한 음영 지역 근처에 RIS 설치함으로써 통신 권역을 확대하고 통신 안정성 강화 및 추가적인 부가 서비스가 가능한 RIS 기술이 중요하게 된다. RIS는 전자기 물질(electromagnetic materials)로 만들어진 인공 표면(artificial surface)이고, 들어오는 무선파와 나가는 무선파의 전파(propagation)을 변경시킬 수 있다. RIS는 massive MIMO의 확장으로 보일 수 있으나, massive MIMO와 서로 다른 array 구조 및 동작 메커니즘이 다르다. 또한, RIS는 수동 엘리먼트(passive elements)를 가진 재구성 가능한 리플렉터(reflector)로서 동작하는 점 즉, 활성(active) RF chain을 사용하지 않고 신호를 수동적으로만 반사(reflect)하는 점에서 낮은 전력 소비를 가지는 장점이 있다. 또한, RIS의 수동적인 리플렉터 각각은 입사되는 신호의 위상 편이를 독립적으로 조절해야 하기 때문에, 무선 통신 채널에 유리할 수 있다. RIS 컨트롤러를 통해 위상 편이를 적절히 조절함으로써, 반사된 신호는 수신된 신호 전력을 부스트(boost)하기 위해 타겟 수신기에서 모일 수 있다.

[165] 무선신호를 반사할 뿐 아니라, 투과 및 굴절특성을 조절할 수 있는 RIS도 존재하며, 이러한 RIS는 주로 O2I(Outdoor to Indoor)를 위해 사용된다. 최근에는 반사와 동시에 투과를 제공하는 STAR-RIS(Simultaneous Transmission and Reflection RIS)도 활발히 연구되고 있다.

[166] 메타버스(Metaverse)

[167] 메타버스는 가상, 초월을 의미하는 'Meta'와 우주를 뜻하는 'Universe' 합성어이다. 일반적으로, 메타버스는 '현실 세계와 같은 사회적·경제적 활동이 통용되는 3차원 가상공간' 정도의 의미로 사용되고 있다.

[168] 메타버스를 구현하는 핵심 기술인 확장현실(XR; Extended Reality)은 가상과 현실의 융합을 통해 현실의 경험을 확장하고 특별한 몰입감을 제공할 수 있다. 6G 네트워크의 높은 대역폭과 짧은 대기 시간은 사용자로 하여금 몰입도가 더욱 향상된 가상현실(VR; Virtual Reality)과 증강현실(AR; Augmented Reality)의 경험할 수 있게 한다.

[169] 자율주행(Autonomous Driving, Self-driving)

[170] 완벽한 자율 주행을 위해서는 차량과 차량 간의 통신으로 서로의 위험 상황을 알려주거나, 주차장, 신호등과 같은 인프라와 차량 간 통신으로 주차 정보 위치, 신호 변경 시간 등의 정보를 확인하여야 한다. 자율 주행 인프라 구축의 핵심 요소인 V2X(Vehicle-to-Everything)는 차량과 차량 간 무선 통신(V2V; Vehicle-to-Vehicle), 차량과 인프라 간 무선 통신(V2I; Vehicle-to-Infrastructure) 등 자동차가 자율 주행을 하기 위해 도로에 있는 다양한 요소와 소통하고 공유하는 기술이다.

[171] 자율 주행의 성능을 극대화하고 높은 안전성을 확보하기 위해서는 빠른 전송속도와 저지연 기술이 반드시 필요하다. 더하여, 앞으로 자율주행은 운전자에게 경고나 안내 메시지를 전달하는 수준을 넘어 적극적으로 차량 운행에 개입하고 위험 상황에서 직접 차량을 제어하기 위해서는 송수신해야 할 정보의 양이 방대해지면서, 6G에서는 5G보다 빠른 전송 속도와 저지연으로 자율주행을 극대화 시킬 수 있을 것으로 예상된다.

[172] 무인 항공기(UAV; Unmanned Aerial Vehicle)

[173] UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 또는 드론은 6G 무선 통신에서 중요한 요소가 될 것이다. 대부분의 경우, UAV 기술을 사용하여 고속 데이터 무선 연결이 제공된다. BS 엔티티는 셀룰러 연결을 제공하기 위해 UAV에 설치된다. UAV는 쉬운 배치, 강력한 가시선 링크 및 이동성이 제어되는 자유도와 같은 고정 BS 인프라에서 볼 수 없는 특정 기능을 가지고 있다. 천재 지변 등의 긴급 상황 동안, 지상 통신 인프라의 배치는 경제적으로 실현 가능하지 않으며, 때로는 휘발성 환경에서 서비스를 제공할 수 없다. UAV는 이러한 상황을 쉽게 처리할 수 있다. UAV는 무선 통신 분야의 새로운 패러다임이 될 것이다. 이 기술은 eMBB, URLLC 및 mMTC 인 무선 네트워크의 세 가지 기본 요구 사항을 용이하게 한다. UAV는 또한, 네트워크 연결성 향상, 화재 감지, 재난 응급 서비스, 보안 및 감시, 오염 모니

터링, 주차 모니터링, 사고 모니터링 등과 같은 여러 가지 목적을 지원할 수 있다. 따라서, UAV 기술은 6G 통신에 가장 중요한 기술 중 하나로 인식되고 있다.

[174] 블록 체인(Block-chain)

[175] 블록 체인은 미래의 통신 시스템에서 대량의 데이터를 관리하는 중요한 기술이 될 것이다. 블록 체인은 분산 원장 기술의 한 형태로서, 분산 원장은 수많은 노드 또는 컴퓨팅 장치에 분산되어 있는 데이터베이스이다. 각 노드는 동일한 원장 사본을 복제하고 저장한다. 블록 체인은 P2P 네트워크로 관리된다. 중앙 집중식 기관이나 서버에서 관리하지 않고 존재할 수 있다. 블록 체인의 데이터는 함께 수집되어 블록으로 구성된다. 블록은 서로 연결되고 암호화를 사용하여 보호된다. 블록 체인은 본질적으로 향상된 상호 운용성(interoperability), 보안, 개인 정보 보호, 안정성 및 확장성을 통해 대규모 IoT를 완벽하게 보완한다. 따라서, 블록 체인 기술은 장치 간 상호 운용성, 대용량 데이터 추적성, 다른 IoT 시스템의 자율적 상호 작용 및 6G 통신 시스템의 대규모 연결 안정성과 같은 여러 기능을 제공한다.

[176] **도 6은 NR에서의 서브프레임 유형의 예를 도시한다.**

[177] 도 6에 도시된 TTI(transmission time interval)는 NR(또는 new RAT)을 위한 서브프레임 또는 슬롯으로 불릴 수 있다. 도 6의 서브프레임(또는 슬롯)은, 데이터 전송 지연을 최소화하기 위해 NR(또는 new RAT)의 TDD 시스템에서 사용될 수 있다. 도 4에 도시 된 바와 같이, 서브프레임(또는 슬롯)은 현재의 서브 프레임과 마찬가지로, 14 개의 심볼을 포함한다. 서브프레임(또는 슬롯)의 앞부분 심볼은 DL 제어 채널을 위해서 사용될 수 있고, 서브프레임(또는 슬롯)의 뒷부분 심볼은 UL 제어 채널을 위해서 사용될 수 있다. 나머지 심볼들은 DL 데이터 전송 또는 UL 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다. 이러한 서브프레임(또는 슬롯) 구조에 따르면, 하향 링크 전송과 상향 링크 전송은 하나의 서브프레임(또는 슬롯)에서 순차적으로 진행될 수 있다. 따라서, 서브프레임(또는 슬롯) 내에서 하향 링크 데이터가 수신될 수 있고, 그 서브프레임(또는 슬롯) 내에서 상향 링크 확인 응답(ACK / NACK)이 전송될 수도 있다. 이러한 서브프레임(또는 슬롯)의 구조를 자체-포함(self-contained)된 서브프레임(또는 슬롯)이라고 할 수 있다. 이러한 서브프레임(또는 슬롯)의 구조를 사용하면, 수신 오류가 발생한 데이터를 재전송하는 데 걸리는 시간이 줄어들어 최종 데이터 전송 대기 시간이 최소화될 수 있는 장점이 있다. 이와 같은 자체-포함(self-contained)된 서브프레임(또는 슬롯) 구조에서, 송신 모드에서 수신 모드로 또는 수신 모드에서 송신 모드로의 전이 과정에 시간차(time gap)가 필요할 수 있다. 이를 위해, 서브 프레임 구조에서 DL에서 UL로 전환할 때의 일부 OFDM 심볼은 보호 구간(Guard Period: GP)으로 설정될 수 있다.

[178] **< NR에서 SS 블록>**

[179] SS 블록(SS/PBCH 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.

[180] 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 세트 내에 있는 여러 SSB는 각각 다른 방향에 존재하는 단말을 지원하기 위해서 설계되고 있다.

[181] **도 7은 NR에서 SSB의 예를 나타낸 예시도이다.**

[182] 도 7는 참조하면, SS 버스트는 미리 정해진 주기(periodicity) 마다 전송된다. 따라서, 단말은 SSB를 수신하고, 셀 검출 및 측정을 수행한다.

[183] 한편, 5G NR에서는 SSB에 대해서 빔 스위핑(beam sweeping)이 수행된다. 이에 대해서 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.

[184] **도 8은 NR에서 빔 스위핑의 예를 나타낸 예시도이다.**

[185] 기지국은 SS 버스트 내의 각 SSB을 시간에 따라 빔 스위핑(beam sweeping)을 하면서 전송하게 된다. 이때, SS 버스트 세트 내에 있는 여러 SSB은 각각 다른 방향에 존재하는 단말을 지원하기 위해서 전송된다.

[186] **< Non-Terrestrial Networks >**

[187] NTN(Non-Terrestrial Network)은 위성(또는 UAS 플랫폼)에 탑재된 RF 리소스를 사용하는 네트워크 또는 네트워크 세그먼트를 의미한다.

[188] 사용자 장비에 대한 액세스를 제공하는 NTN의 일반적인 시나리오는 transparent payload와 regenerative payload 두가지의 시나리오가 있다.

[189] NTN은 일반적으로 다음 요소를 특징으로 한다.

[190] - NTN을 공용 데이터 네트워크에 연결하는 하나 또는 여러 개의 sat-gateway

[191] - GEO 위성은 위성 표적 범위(예: 지역 또는 대륙 범위)에 걸쳐 배치된 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에 의해 공급된다. 우리는 셀의 UE가 하나의 sat-gateway에 의해서만 서비스를 받는다고 가정한다.

[192] - 한 번에 하나 또는 여러 개의 위성 게이트웨이에서 연속적으로 서비스를 제공하는 Non-GEO 위성. 시스템은 이동성 앵커링 및 핸드오버를 진행하기에 충분한 시간 지속 시간으로 연속적인 서비스 위성 게이트웨이 간의 서비스 및 피더 링크 연속성을 보장한다.

[193] - 위성 게이트웨이와 위성(또는 UAS 플랫폼) 간의 피더 링크 또는 무선 링크

[194] - 사용자 장비와 위성(또는 UAS 플랫폼) 간의 서비스 링크 또는 무선 링크.

[195] - 투명 또는 재생(온보드 처리 포함) 페이로드를 구현할 수 있는 위성(또는 UAS 플랫폼). 위성(또는 UAS 플랫폼) 생성 빔은 일반적으로 시야 범위에 따라 지정된 서비스 영역에 대해 여러 빔을 생성한다. 보의 발자국은 일반적으로 타원형이다. 위성(또는 UAS 플랫폼)의 시야는 온보드 안테나 다이어그램과 최소 앙각에 따라 다르다.

[196] - 투명한 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭. 따라서 페이로드에 의해 반복되는 파형 신호는 변경되지 않는다.

[197] - 재생 페이로드: 무선 주파수 필터링, 주파수 변환 및 증폭, 복조/복호화, 스위치 및/또는 라우팅, 코딩/변조. 이는 위성(또는 UAS 플랫폼)에 기지국 기능(예: gNB)의 전체 또는 일부를 탑재하는 것과 사실상 동일하다.

[198] - 위성 배치의 경우 선택적으로 위성 간 링크(ISL). 이를 위해서는 위성에 재생 페이로드가 필요하다. ISL은 RF 주파수 또는 광 대역에서 작동할 수 있다.

[199] - 사용자 장비는 대상 서비스 지역 내에서 위성(또는 UAS 플랫폼)에 의해 서비스된다.

[200] 표 4는 NTN의 타입을 나타낸다.

[201] [표4]

Platforms	Altitude range	Orbit	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 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

[202] 일반적으로 GEO 위성 및 UAS는 대륙, 지역 또는 로컬 서비스를 제공하는 데 사용된다.일반적으로 LEO와 MEO의 별자리는 북반구와 남반구 모두에서 서비스를 제공하는 데 사용된다. 어떤 경우에는 별자리가 극지방을 포함한 전역 범위를 제공할 수도 있다. 나중을 위해서는 적절한 궤도 경사, 생성된 충분한 빔 및 위성 간 링크가 필요하다.

[203] **도 9는 NTN의 예를 나타낸 예시도이다.**

[204] NR기반의 NTN(non-terrestrial network) 통신은 도 9와 같이 위성 (정지궤도위성 GEO, 저궤도위성 LEO, 등)을 통해 지상 네트워크 서비스가 제공되지 않는 지역에 효율적으로 통신 서비스를 제공하기 위한 방법으로 도입되었다. Transparent 위성의 경우 위성은 지상 기지국 (gNB-NTN gateway)에서 전송된 신호를 증폭하여 단말에 신호를 전송하고, regenerative 위성의 경우 신호 증폭 외에 라우팅, 코

딩과 변조 및 디코딩 복조와 같은 지상 기지국의 기능을 수행한다. NTN 단말은 GPS기능이 있고 NTN 위성에 대한 위치, 시간, 속도 정보는 주기적으로 받는다.

[205] 5G NR NTN (non-terrestrial network)은 기존 지상네트워크(TN; terrestrial network)의 커버리지 홀에 위성/비행체 등을 이용해 통신 서비스를 제공하기 위해 도입되었다. 위성과 비행체는 그 종류에 따라 지역을 서비스 하는 시간과 방법이 상이하다. 예를 들어, GEO(정지궤도)(Geostationary Earth Orbit) 위성의 경우 지구의 자전과 위성의 공전이 일치해 한 지역을 계속해서 서비스 할 수 있다. 반면 LEO (Low Earth Orbit)나 비행체(HAPS)의 경우 지구의 자전과 위성의 공전이 일치하지 않기 때문에, GEO와 달리 한 지역을 계속해서 서비스 할 수 없는 단점이 있다. 이렇게 정지궤도 위성이 아닌 위성을 NGSO (Non-Geostationary Orbit)라 부른다.

[206] 지구 표면에서 서비스 받는 입장에서 NGSO 위성의 셀은 도 10과 같이 2가지 타입으로 분류될 수 있다.

[207] **도 10은 NTN 위성의 2가지 타입의 예를 나타낸 예시도이다.**

[208] 도 10의 좌측 그림은 Quasi Earth Fixed cell를 나타낸다. 위성이 빔의 각도를 조절해 특정 지역을 최대한 오래 서비스하려고 한다.

[209] 도 10의 우측 그림은 earth moving cell을 나타낸다. earth moving cell은 위성의 움직임에 따라 서비스 커버리지가 계속 이동할 수 있다. 따라서 이러한 특징을 고려한 통신 방법이 요구된다.

[210] **<본 명세서의 개시>**

[211] 본 명세서에서는 earth moving cell에서 서비스 받기 위한 단말의 동작과 원활한 단말 동작을 위한 장치 및 절차를 제안한다. 본 명세서는 LEO를 가정하고 설명한다. 그러나 LEO 뿐 아니라 HAPS에도 유사하게 적용 될 수 있다. 또한 본 명세서의 방법은 earth moving cell뿐만 아니라 earth fixed cell이나 GEO와 같은 위성에도 적용 될 수 있다. 또한 본 명세서의 방법은 위성동작에서 필요한 지상망과의 서비스 연속성(service continuity) 관련한 동작에도 활용 될 수 있다.

[212] 단말의 측정 및 이동성(mobility) (셀 선택/재선택 및 핸드오버 등) 관련 동작들이 원활하게 수행되기 위하여, 네트워크는 earth fixed cell에서 서비스 받는 단말에게 셀 서비스 타임, 참조 위치(reference location), 에페머리스(ephemeris) 등의 정보를 단말에게 알려줄 수 있다.

[213] 셀 서비스 타임은 해당 셀이 언제까지 특정지역을 서비스 할 수 있는지에 대한 정보이다. 참조 위치(reference location)는 위성 서비스 영역의 중심에 대한 정보이다. 에페머리스(ephemeris) 정보는 위성의 궤도정보이다.

[214] 셀 서비스 타임, 참조 위치(reference location) 정보는 earth fixed cell인 경우에 한해 유의미할 수 있다.

[215] earth moving cell에서는 셀의 영역이 계속해서 변하기 때문에 셀 서비스 타임은 아무런 의미가 없을 수 있다. earth moving cell에서는 셀의 중심이 계속 변하기 때

문에 참조 위치는 활용가치가 떨어질 수 있다. 따라서, earth moving cell에서 서비스 받는 단말의 동작을 위해서 다음과 같은 장치 및 절차가 제안될 수 있다.

[216] 후술하는 방법은 각각이 별도로 단말에게 제공 될 수 있으며, 또한 여러 개가 혼합되어 제공 될 수도 있다.

[217] **1. 참조 위치(reference location)**

[218] earth moving cell에서 서빙 받는 단말은 참조 위치에 대한 정보를 활용하기 어려울 수 있다. earth moving cell에서 서빙 받는 단말이 참조 위치를 활용하기 위한 방법에 대해 후술한다.

[219] 후술하는 참조 위치를 단말에게 전달하는 방법은 커버리지 정보를 함께 전달하여 단말이 남은 셀 서비스타임을 유추할 수 있도록 할 수 있다.

[220] 참조 위치는 전술한 것과 같이 셀의 중심이며, 커버리지 정보는 도 10과 같이 통상적으로 위성빔에 의한 원형으로 결정되기 때문에 반지름과 같은 정보일 수 있다. 지상망과의 서비스 연속성(service continuity)을 위하여, 위성에 의한 커버리지의 참조 위치(중심정보) 및 반지름과 지상망의 참조 위치(중심정보)와 반지름이 활용 될 수 있다.

[221] 본 절에서의 참조 위치는 위성에 의한 커버리지의 참조 위치(셀의 중심)일 수 있다.

[222] (1) 시간에 따른 참조 위치 정보

[223] 네트워크는 시간에 따른 참조 위치 정보를 단말에게 전송할 수 있다.

[224] 참조 위치는 단순 위치 값으로 제공되는 것이 아니라, 특정시간(예를 들어, GMT (Greenwich Mean Time) 기준)에 해당하는 위치 값으로 제공될 수 있다. (예를 들어, 도 5)

[225] 또는 참조 위치는 특정 시간 이후에 해당 위치 값의 형태로 제공 될 수 있다. (예를 들어, 도 6)

[226] 즉, 네트워크는 위치 정보와 시간 정보를 모두 단말에게 전달할 수 있다.

[227] 도 5 및 도 6은 시간에 따른 참조 위치 정보에 대한 예를 나타낸다.

[228] [표5]

시간	4:12:00	4:12:01	4:12:02	4:12:03
위치	37.504449 127.048860	37.504449 127.048862	37.504449 127.048864	37.504449 127.048866

[229] [표6]

시간	0	1초후	2초후	3초후
위치	37.504449 127.048860	37.504449 127.048862	37.504449 127.048864	37.504449 127.048866

[230] 전술한 예의 값 또는 단위는 단순한 예시일 뿐이다. 전술한 예는 편의상 시간 단위를 초로 표시했으나, 이보다 작거나 큰 단위로 표현될 수 있다.

[231] (2) 현재의 참조 위치와 특정 시간 이후의 참조 위치를 표시

[232] 네트워크는 단말에게 해당 셀의 현재의 참조 위치와 특정 시간 이후의 참조 위치를 알려줄 수 있다. 단말이 수신한 해당 셀의 현재의 참조 위치와 특정 시간 이후의 참조 위치에 기초하여, 단말은 특정 시점에서의 해당 셀의 참조 위치를 예상할 수 있다.

[233] 예를 들어, 해당 셀의 현재(혹은 과거) 참조 위치는 T=0에서의 위치일 수 있다. 또한 특정 시간 이후의(예를 들어, 1초후의) 위치는 T=1(s)에서의 위치일 수 있다. 네트워크는 단말에게 T=0에서의 위치 및 T=1(s)에서의 위치를 전송할 수 있다. 단말은 위성의 참조위치가 T=0에서 T=1까지 직선(또는 일정한 곡률을 가진 곡선)으로 등속도로 이동한다고 가정할 수 있다. 단말은 T=0에서의 위치, T=1(s)에서의 위치 및 전술한 가정에 기초하여, 특정 시점에서의 해당 셀의 참조 위치를 추정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 T=0.1(s)에서의 참조 위치 또는 T=0.4(s)에서의 참조 위치를 추정할 수 있다. 또한 단말은 1초 이후인 T=1.4(s)에서의 참조 위치를 추정할 수 있다.

[234] 상기 예의 단위는 단순한 예시일 뿐으로 이보다 작거나 큰 단위가 적용될 수 있다.

[235] 네트워크가 전송하는 정보는 위의 (1)의 표 6의 내용과 유사할 수 있으나, 단말은 특정 시점의 참조 위치를 추정하는 동작이 추가로 수행될 수 있다.

[236] (3) 빔 (beam) 각

[237] NTN Rel-17에서 네트워크가 위성의 궤도정보를 단말로 제공하는 것이 합의 되었다. NTN Rel-18에서도 단말은 위성의 궤도정보를 제공받을 수 있다.

[238] 만약 네트워크가 위성이 사용하고 있는 빔의 각도(즉, 지표면에 투영되는 빔 각도)를 단말에게 제공하고 위성의 빔 각도가 변화하지 않는다면, 단말은 위성으로부터 만들어지는 셀들의 중심인 참조 위치를 추정할 수 있다.

[239] 즉, 단말은 다음의 정보에 기초하여 특정 시점에서 셀의 참조 위치를 예상할 수 있다.

[240] - 네트워크가 위성이 사용하고 있는 빔의 각도(즉, 지표면에 투영되는 빔의 각도)

[241] - 위성의 빔 각도가 변화하지 않는다.

[242] 단말은 위의 정보에 기초하여 셀의 참조 위치의 이동 궤적을 예상할 수 있다.

[243] 네트워크는 단말에게 네트워크가 위성이 사용하고 있는 빔의 각도(즉, 지표면에 투영되는 빔의 각도)에 대한 정보를 전송할 수 있다.

[244] 네트워크는 위성의 빔 각도가 변화하지 않는다는 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 또는 위성의 빔 각도가 변화하지 않는다는 정보는 단말에 사전에 설정될 수 있다.

[245] (4) 레거시 참조 위치(Legacy reference location)

[246] 위성은 단말에게 참조 위치를 (주기적 또는 비주기적으로) (SIB를 통해) 제공할 수 있다.

[247] 네트워크는 단말에게 위성의 궤도 정보와 해당 셀의 현시점의 참조 위치 정보를 전송할 수 있다. 단말은 위성의 현 시점의 궤도 정보와 해당 셀의 참조 위치 정보에 기초하여 해당 위성의 빔 각도를 계산할 수 있다. 위성의 빔 각도가 고정되어 있다면, 단말은 계산한 빔 각도(고정된)와 위성의 궤도 정보(미래의)에 기초하여 미래의 특정 시점의 해당 셀의 참조 위치를 예상할 수 있다. 즉, 단말은 해당 셀의 참조 위치의 궤적을 예상할 수 있다.

[248] (5) 구현

[249] 전술한 (1)-(4)에 대한 구현에 대해서 설명한다.

[250] 단말은 통상적으로 서빙 셀의 참조 위치와의 거리가 임계값 이상인 경우에는 셀 측정을 시작할 수 있다. 즉 참조 위치와의 거리와 임계값을 비교한 결과에 기초하여 셀 측정을 시작할 수 있다.

[251] 본 명세서에서는 전술한 참조 위치와의 거리와 임계값을 비교한 결과뿐만 아니라 전술한 참조 위치의 궤적을 추가로 고려하여, 셀 측정을 시작할지 여부를 결정할 수 있다.

[252] 단말은 일정 정보에 기초하여 시간에 따라 변화하는 참조 위치(참조 위치의 궤적)를 예상할 수 있다. 단말은 단말과 참조 위치와의 거리를 계산할 수 있다. 또한 단말은 미래에 셀의 참조 위치가 자신과 가까워지는지 멀어지는지 예상할 수 있다.

[253] 단말은 계산된 거리에 기초하여 측정상태 변화 및 조건부 핸드오버/셀 재선택 등의 동작을 수행할 수 있다.

[254] 예를 들어, 다음과 같은 동작들이 수행될 수 있다.

[255] 예시 1) 단말의 위치와 참조 위치가 점점 가까워지거나 충분히 가까이 있는 경우, 단말은 측정을 수행하지 않을 수 있다. 즉 단말과 참조 위치와의 거리가 줄어들거나 또는 임계값 이하인 경우, 단말은 측정을 수행하지 않을 수 있다.

[256] 예시 2) 단말의 위치와 참조 위치와 충분히 가깝지만, 멀어질 것으로 예측되는 경우 단말은 측정을 시작 할 수 있다. 즉 단말과 참조 위치와의 거리가 임계값 이하이지만, 단말과 참조 위치와의 거리가 커질 것으로 예측되는 경우 단말은 측정을 시작할 수 있다.

[257] 예시 3) 단말의 위치와 참조 위치가 점점 멀어질 것으로 예측되는 경우, 단말은 핸드오버나 셀 재선택에 관한 절차를 수행할 수 있다. 상기 핸드오버나 셀 재선택에 관한 절차는 셀 측정을 포함할 수 있다.

[258] 예시 4) 단말의 셀 재선택/핸드오버 과정에서 단말과 특정 셀의 참조 위치와의 거리의 증가/감소 여부에 따라 단말은 상기 특정 셀에 대한 셀 우선권(priority)를 결정할 수 있다.

[259] 예시 5) 타이머 관련

[260] 위성은 단말에게 현재시점의 셀의 참조 위치를 제공할 수 있다. 단말은 제공받은 위성의 궤도 정보(현재시점)와 셀의 참조 위치를 통해 특정 시점에서의 셀의 참조 위치와의 거리를 계산할 수 있다.

[261] 단말은 서빙 받는 셀의 참조 위치와의 거리가 특정 임계값보다 작으면 측정을 수행하지 않을 수 있고, 반대로 특정 임계값보다 크면 측정이 시작될 수 있다. 또는 타겟 셀의 참조 위치와의 거리가 특정 임계값보다 크면 해당 타겟 셀에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있고, 반대로 특정 임계값보다 작으면 해당 셀에 대한 측정을 수행할 수 있다.

[262] 또한, 네트워크는 단말에게 지상망에 대한 참조 위치 및 반지름에 대한 정보를 송신할 수 있다. 단말은 지상망의 참조 위치, 지상망의 반지름, 위성 셀의 참조 위치, 위성 셀의 반지름 등에 기초하여 특정시점에 셀 측정을 시작할 수 있다.

[263] 단말은 측정을 시작하기 전에 다음의 동작을 수행할 수 있다.

[264] - 단말과 셀의 참조 위치와의 거리가 임계값보다 크면, 단말은 타이머를 구동시킬 수 있다. 즉 임계값을 넘어서는 순간 타이머가 시작될 수 있다.

[265] - 단말은 타이머가 구동하는 동안 단말과 참조 위치간의 거리의 변화를 확인할 수 있다.

[266] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 커진 경우, 단말은 타이머를 중단하고 측정을 시작할 수 있다.

[267] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 커지지 않은 경우, 단말은 타이머를 중단하고 측정을 시작하지 않을 수 있다.

[268] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 임계값 이하가 된 경우, 단말은 새로운 타이머를 구동하고 상기 새로운 타이머 구동 중에 참조 위치와의 거리의 변화를 확인할 수 있다.

[269] 단말은 측정을 시작한 후에 다음 동작을 수행할 수 있다.

[270] - 단말은 셀의 참조 위치와의 거리가 임계값 보다 작으면, 단말은 타이머를 구동시킬 수 있다.

[271] - 단말은 타이머가 구동하는 동안 단말과 참조 위치간의 거리의 변화를 확인할 수 있다.

[272] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 작아지는 경우, 단말은 타이머를 중단하고 측정을 중단할 수 있다.

[273] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 커지는 경우, 단말은 타이머를 중단하고 측정을 중단하지 않을 수 있다.

[274] - 만약 타이머 구동 중 참조 위치와의 거리가 임계값 이상이 된 경우, 단말은 새로운 타이머를 구동하고 상기 새로운 타이머 구동 중에 참조 위치와의 거리의 변화를 확인할 수 있다.

[275] 전술한 동작에서의 임계값들은 각기 다른 값이 사용될 수도 같은 값이 사용 될 수도 있다. 임계값은 단말 내장된 정보 또는 네트워크가 내려준 정보일 수 있다.

[276] **2. 셀 서비스 타임(cell service time)**

[277] Earth fixed cell에서는, 셀 서비스 타임이 위성 서비스 영역 내 모든 빔 및 cell에서 동일할 수 있다.

[278] earth moving cell에서는, 단말의 위치, 위성의 빔 특징 및 셀의 설정(configuration)에 따라 셀 서비스 타임이 달라 질 수 있다.

[279] earth moving cell에서 셀 서비스 타임과 관련 정보에 대한 관리 방법에 대해 후술한다.

[280] (1) 단말의 위치에 따른 셀 서비스 타임 전달

[281] 네트워크는 단말의 위치에 기초한 셀 서비스 타임을 단말에게 전달할 수 있다.

[282] 위성은 위성의 설정(configuration)에 따라 위성이 서빙하는 지역을 빔 단위 및/또는 셀 ID별로 관리할 수 있다.

[283] 만약, 위성이 서빙하는 지역을 빔 단위로 관리하고, 위성이 하나의 빔에 의해 서빙되는 지역을 위해서 동일한 cell ID를 사용하는 경우, 네트워크는 해당 빔 별로 각기 다른 셀 서비스 타임을 전달할 수 있다.

[284] 다른 방법으로 위성은 단말의 위치를 추정하거나 단말에게 위치를 전달 받을 수 있다. 위성은 단말에 위치에 기반하여 단말 별로 다른 셀 서비스 타임을 전달할 수 있다. 예를 들어, 위성의 진행방향(즉, 위성에 의한 셀의 진행방향)에 존재하는 단말에게는 셀 서비스 타임이 많이 남아있는 것으로 전달하고, 위성의 진행방향(위성에 의한 셀의 진행방향)과 반대에 존재하는 단말에게는 짧은 셀 서비스 타임이 남아있음을 나타내는 정보를 전달 할 수 있다.

[285] (2) 구현

[286] 단말은 위성에게 전달받은 관련정보를 활용해 남은 셀 서비스 타임을 인지할 수 있다. 단말은 셀 서비스 타임 및 단말과 참조 위치와의 거리에 기초하여, 측정 상태 변화 및 조건부 핸드오버/셀 재선택(CHO/cell reselection) 관련 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 다음과 같은 동작들이 수행될 수 있다.

[287] 예시 1) 단말을 서빙하는 셀의 셀 서비스 타임이 충분히 남지 않은 경우, 단말은 이웃셀에 대한 측정을 시작할 수 있다.

[288] 예시 2) 단말을 서빙하는 셀의 셀 서비스 타임이 충분히 남지 않은 경우, 단말은 이웃셀로의 조건부 핸드오버/셀 재선택(CHO/cell reselection)을 시작할 수 있다.

[289] 예시 3) 단말의 조건부 핸드오버/셀 재선택(CHO/cell reselection)과정에서, 셀들에 대한 셀 서비스 타임에 기초하여 셀들에 대한 cell priority를 결정할 수 있다.

[290] **3. 재선택 마진(reselection margin)**

[291] 전술한 1(참조 위치)의 (5)(구현)의 예시 4)와 2(셀 서비스 타임)의 예시 3)에서의 동작을 구체화 하기 위한 재선택 마진 설정 방법에 대해 제안한다.

[292] 일반적으로 셀 서비스 타임과 위성의 이동성 등으로 인해 earth fixed cell에서보다 earth moving cell내에서 단말에게 더 많은 동작이 요구될 수 있다. 따라서, 신호세기 등의 조건이 유사하다면, 단말은 earth fixed cell에서 서비스 받는 것이 더 안정적일 수 있다.

[293] 단말은 셀 재선택이나 핸드오버를 수행함에 있어, 통상적으로 현재 서빙셀보다 이웃셀이 신호가 임계값(예를 들어, xdB)만큼 더 강한(좋은) 경우에 셀 재선택이나 핸드오버를 고려한다.

[294] 단말이 earth moving cell로의 핸드오버/셀 재선택을 어렵게 하기 위해, earth moving cell을 위한 임계값을 통상적인 임계값(예를 들어, xdB)보다 큰 값을 사용할 수 있다.

[295] 이와 같이, 셀 재선택을 위한 임계값에 재선택 마진(reselection margin)을 추가하여 셀 재선택에 사용할 수 있다.

[296] 예를 들어, earth moving cell이 타겟셀(이웃셀)일 때, 임계값으로 x보다 큰 y값을 사용할 수 있다. 단말이 서빙셀과 이웃셀에 대한 측정을 수행하여, 이웃셀에 대한 신호세기가 서빙셀에 대한 신호세기보다 ydB 이상으로 강하다면, 단말은 상기 이웃 셀로의 핸드오버/셀 재선택을 고려할 수 있다.

[297] 만약에 통상적으로 임계값이 다음과 같이 3dB값이 사용될 수 있다.

[298] “the cell is at least 3dB dB better ranked in FR1"

[299] 그러면, earth moving cell로의 핸드오버/셀 재선택을 위한 임계값은 3dB 대신에 3dB보다 높은 값이 사용 될 수 있다.

[300] 다만, 상기 동작에 있어, 현재 셀과 이웃 셀의 여러 조건을 비교 할 수 있다. 예를 들어, 현재 셀이 earth fixed cell이고 셀 서비스 타임이 얼마 남지 않았고, 셀 재선택을의 대상인 타겟셀(이웃셀)이 earth moving cell일 수 있다. 그러면 단말은 현재 셀이 earth fixed cell인 점, 현재 셀의 서비스 타임이 얼마 남지 않은 점 및 셀 재선택 대상이 earth moving cell인 점을 고려하여 재선택 마진을 결정할 수 있다. 단말은 결정한 재선택 마진을 이용하여 셀 재선택을 수행할 수 있다.

[301] 셀 재선택에 대해서 설명했으나 이러한 방법은 핸드오버에도 적용할 수 있다.

[302] 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.

[303] **도 11은 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.**

[304] 도 11에서 나타난 동작들은 반복해서 수행될 수 있으며, 주기적으로 수행될 수 있다.

[305] 1단계) 네트워크는 단말에게 참조 위치(즉, 셀의 중심 위치), 거리 임계값(distance_threshold) 및 위성의 에페머리스(ephemeris) 정보를 전달할 수 있다. 또한 네트워크는 셀에대한 커버리지 정보를 선택적으로 단말에게 전달할 수 있다.

[306] 이러한 4개의 정보(참조 위치, 거리 임계값, 에페머리스, 커버리지)는 각각 다른 시점에 단말에게 전달될 수 있다. 상기 4개의 정보는 각각 다른 주기로 단말에게 전달될 수 있다. 상기 4개의 정보는 각각 다른 SIB를 통해 단말에게 전달될 수 있다.

[307] 본 명세서에서는 상기 정보를 이용해 참조 위치 추정이나 단말 측정동작에 상기정보가 활용되는 것을 특징으로 한다.

[308] 2단계) 단말은 참조 위치 및 에페머리스 정보에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다. 즉, 단말은 상기 정보들을 이용하여 특정 시점에서의 참조 위치를 추정할 수 있다.

[309] 또한 단말은 상기 정보들을 이용하여 위성의 빔 각도 등을 추정할 수 있고, 추정한 빔 각도에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다.

[310] 또는 네트워크가 빔 각도에 대한 정보를 단말에게 전달할 수 있다. 단말은 전달받은 빔 각도에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다.

[311] 3단계) 단말은 참조 위치와의 거리를 측정할 수 있다. 단말은 측정한 거리에 기초하여 셀 재선택 동작을 수행할 수 있다.

[312] 전술한 2-3단계는 도 12와 같이 구체화될 수 있다.

[313] **도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.**

[314] 1단계) 단말은 참조 위치 및 에페머리스 정보에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다. 즉, 단말은 상기 정보들을 이용하여 특정 시점에서의 참조 위치를 추정할 수 있다. 추정한 참조 위치에 기초하여 단말은 참조 위치와 단말 간의 거리를 계산할 수 있다.

[315] 또한 단말은 상기 정보들을 이용하여 위성의 빔 각도 등을 추정할 수 있고, 추정한 빔 각도에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다.

[316] 또는 네트워크가 빔 각도에 대한 정보를 단말에게 전달할 수 있다. 단말은 전달받은 빔 각도에 기초하여 시간에 따른 참조 위치를 추정할 수 있다.

[317] 단말은 참조 위치와 위성의 에페머리스 정보를 이용하여 위성에 의한 셀의 참조 위치가 어떻게 움직일지 예측할 수 있다.

[318] 단말은 예측한 참조 위치에 기초하여 단말과 참조 위치와의 거리를 계산할 수 있다.

[319] 2단계) 단말이 서빙 셀의 커버리지 정보를 전달 받지 않은 경우, 4단계가 수행될 수 있다.

[320] 3단계) 단말이 서빙 셀의 커버리지 정보를 전달 받은 경우, 현재 단말이 서빙 셀의 엣지에 위치하는지 확인할 수 있다.

[321] 단말은 서빙 셀 커버리지를 벗어날 것으로 예측하는 경우, serving cell coverage 나 serving cell quality/power와 상관없이 단말은 셀 재선택을 위한 탐색/측정/평가를 준비 또는 시작할 수 있다.

[322] 단말이 서빙 셀의 엣지에 위치하지 않은 경우, 4단계가 수행될 수 있다. 단말이 서빙 셀의 엣지에 위치하는 경우, 5단계가 수행될 수 있다.

[323] 4단계) 단말은 1단계에서 계산한 단말과 참조 위치와의 거리가 거리 임계값보다 큰지 여부를 결정할 수 있다.

[324] 1단계에서 계산한 단말과 참조 위치와의 거리가 거리 임계값보다 큰 경우, 5단계가 수행될 수 있다. 1단계에서 계산한 단말과 참조 위치와의 거리가 거리 임계값보다 작은 경우, 6단계가 수행될 수 있다.

[325] 5단계) 단말은 측정을 수행할 수 있다. 상기 측정은 intra/inter frequency with high/equal/low priority에 대한

[326] 측정일 수 있다. 상기 측정은 단말이 핸드오버 또는 셀 재선택을 수행하기 위한 측정일 수 있다.

[327] 6단계) 단말은 intra frequency 이웃셀에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 inter frequency 이웃셀에 대한 high priority만을 측정할 수 있다. 즉, 단말은 inter frequency 이웃셀에 대한 equal/low priority는 측정하지 않을 수 있다.

[328] 4-6단계에서는 전술한 1(참조위치)의 (5)(구현)의 예시1-3이 적용될 수 있다.

[329] 4-6단계에서는 다음의 기존의 NTN동작의 셀 품질 기반의 동작이 혼합해서 사용될 수 있다.

[330] - Srxlev > SnonIntraSearchP 및 Squal > SnonIntraSearchQ인 경우, distanceThresh이 설정되었고 UE에 위치 정보가 있다면 UE와 서빙 셀 참조 위치 사이의 거리가 distanceThresh보다 작으면, UE는 intra-frequency에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다.

[331] 즉 단말이 시간에 따른 참조 위치를 추정하여, 단말과 참조 위치와의 거리를 계산할 수 있다. 계산한 거리가 distanceThresh보다 작은지 확인할 수 있다. 계산한 거리가 distanceThresh보다 작고, Srxlev > SnonIntraSearchP 및 Squal > SnonIntraSearchQ인 경우, 단말은 intra-frequency에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다.

[332] **도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 절차를 나타낸 예시도이다.**

[333] 도 13은 이웃셀 커버리지 정보에 기초한 단말의 동작을 나타낸다. 이웃셀은 지상망처럼 priority가 높은 셀일 수 있다.

[334] 1단계) 네트워크는 단말에게 지상망에 대한 커버리지 정보를 전달할 수 있다. 상기 지상망에 대한 커버리지 정보는 셀의 참조 위치 및 셀의 반지름(radius)을 포함할 수 있다.

[335] 2단계) 단말이 지상망 셀의 커버리지에 위치하는지 확인할 수 있다.

[336] 단말이 지상망 셀의 커버리지에 위치하는 경우, 4단계가 수행될 수 있다. 단말이 지상망 셀의 커버리지에 위치하지 않는 경우, 3단계가 수행될 수 있다.

[337] 3단계) 단말은 지상망에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다. 단말은 위성 이웃셀에 대한 측정만을 수행할 수 있다.

[338] 지상망 셀의 커버리지에 속하지 않은 경우, 단말은 해당 지상망에 대한 측정을 수행하지 않을 수 있다.

[339] 단말이 이동함에 따라, 단말의 위치가 지상망 셀의 커버리지에 속할 수 있다. 따라서 단말은 다시 2단계를 수행할 수 있다.

[340] 단말이 서빙받는 셀이 earth moving cell인 경우, 도 12의 동작들이 수행될 수 있다.

[341] 4단계) 단말은 지상망에 대한 측정을 수행할 수 있다.

[342] 지상망 셀의 커버리지에 속하는 경우, 단말은 해당 지상망에 대한 측정을 수행할 수 있다.

[343] 5단계) 측정을 수행한 결과에 기초하여, 단말은 셀 재선택 조건을 만족하는 지상망 셀이 있는지 확인할 수 있다.

[344] 단말이 셀 재선택 조건을 만족하는 지상망 셀을 발견하지 못하는 경우, 2단계가 다시 수행될 수 있다.

[345] 단말이 셀 재선택 조건을 만족하는 지상망 셀을 발견한 경우, 6단계가 수행될 수 있다.

[346] 6단계) 단말은 5단계에서 발견한 셀 재선택 조건을 만족하는 지상망 셀로 셀 재선택을 수행할 수 있다.

[347] **도 14는 본 명세서의 개시에 대한 UE의 절차를 나타낸다.**

[348] 1. UE는 네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신할 수 있다.

[349] 상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함할 수 있다.

[350] 상기 위성은 상기 UE를 서빙할 수 있다.

[351] 2. 상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, UE는 상기 위성의 빔 각도를 계산할 수 있다.

[352] 3. 상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, UE는 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정할 수 있다.

[353] 4. 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, UE는 셀 측정을 수행할 수 있다.

[354] 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, UE는 상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커질지 작아질지를 결정할 수 있다.

[355] 상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커지는 것에 기초하여, UE는 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거할 수 있다.

[356] 상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 작아지는 것에 기초하여, 상기 UE는 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 건너뛸 수 있다.

[357] 상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 셀의 커버리지 정보를 포함할 수 있다.

[358] 상기 셀 측정은 상기 위성의 셀의 커버리지 정보에 기초할 수 있다.

[359] 상기 위성의 셀의 커버리지 정보는 상기 위성의 셀의 반지름 정보를 포함할 수 있다.

[360] 상기 커버리지 정보와 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, UE는 상기 UE가 미래에 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것인지 여부를 결정할 수 있다.

[361] 상기 UE가 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것으로 결정한 것에 기초하여, UE는 상기 위성의 셀의 품질과 관계없이 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거할 수 있다.

[362] UE는 네트워크로부터 지상망에 대한 커버리지 정보를 수신할 수 있다.

[363] 상기 커버리지 정보는 지상망의 참조 위치와 지상망의 반지름을 포함할 수 있다.

[364] 상기 지상망에 대한 커버리지 정보에 기초하여, UE는 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거할 수 있다.

[365] UE는 상기 셀 측정의 결과에 기초하여 셀 재선택 또는 핸드오버를 수행할 수 있다.

[366] 이하, 본 명세서의 일부 실시 예에 따른 통신을 수행하는 장치에 대해 설명한다.

[367] 예를 들어, UE는 프로세서, 송수신기 및 메모리를 포함할 수 있다.

[368] 예를 들어, 프로세서는 메모리 및 프로세서와 동작 가능하게 결합되도록 구성될 수 있다.

[369] 상기 프로세서가 수행하는 동작은: 셀 측정을 수행하는 단계; 및 기지국으로 상기 셀 측정의 결과를 보고하는 단계를 포함하고, 상기 UE의 고도가 고도 임계값 이하인 것에 기초하여, 상기 UE는 상기 셀 측정의 수행을 건너뛸 수 있다.

[370] 이하, 본 명세서의 일부 실시 예에 따른 통신을 제공하기 위한 UE의 프로세서에 대해 설명한다.

[371] 상기 프로세서가 수행하는 동작은: 네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고, 상기 위성은 상기 UE를 서빙하고; 상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계; 상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[372] 이하, 본 명세서의 일부 실시 예에 따른 이동통신을 제공하기 위한 하나 이상의 명령어가 저장된 비 휘발성 컴퓨터 판독 가능매체에 대해 설명한다.

[373] 본 개시의 일부 실시 예에 따르면, 본 개시의 기술적 특징은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 또는 둘의 조합으로 직접 구현될 수 있다. 예를 들어, 무선 통신에서 무선 장치에 의해 수행되는 방법은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어는 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM 또는 기타 저장 매체에 상주할 수 있다.

[374] 저장 매체의 일부 예는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽을 수 있도록 프로세서에 결합된다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. 다른 예를 들어, 프로세서 및 저장 매체는 개별 구성요소로 상주할 수 있다.

[375] 컴퓨터 판독 가능 매체는 유형 및 비 휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장매체를 포함할 수 있다.

[376] 예를 들어, 비 휘발성 컴퓨터 판독 가능 매체에는 SDRAM (Synchronization Dynamic Random Access Memory), ROM (Read-Only Memory), NVRAM (Non-Volatile Random Access Memory)과 같은 RAM (Random Access Memory)이 포함

될 수 있다. 읽기 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 자기 또는 광학 데이터 저장 매체 또는 명령이나 데이터 구조를 저장하는 데 사용할 수 있는 기타 매체. 비 휘발성 컴퓨터 판독 가능 매체는 또한 위의 조합을 포함할 수 있다.

[377] 또한, 본 명세서에 설명된 방법은 명령어 또는 데이터 구조의 형태로 코드를 전달하거나 전달하고 컴퓨터에 의해 액세스, 판독 및/또는 실행될 수 있는 컴퓨터 판독 가능 통신 매체에 의해 적어도 부분적으로 실현될 수 있다.

[378] 본 개시의 일부 실시 예에 따르면, 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체는 하나 이상의 명령어를 그 위에 저장하였다. 저장된 하나 이상의 명령어는 기지국의 프로세서에 의해 실행될 수 있다.

[379] 저장된 하나 이상의 명령어는 네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계, 상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고, 상기 위성은 상기 UE를 서빙하고; 상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계; 상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 수행하게 할 수 있다.

[380] 명세서는 다양한 효과를 가질 수 있다.

[381] 예를 들어, 단말이 earth moving cell의 궤도 정보 등을 단말의 이동성에 적용하여, 단말이 더 효율적으로 earth moving cell을 이용할 수 있다.

[382] 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.

[383] 본 명세서에 기재된 청구항은 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. 다른 구현은 다음과 같은 청구 범위 내에 있다.

청구범위

[청구항 1] UE (User Equipment)가 통신을 수행하는 방법으로서,
네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계,
상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고,
상기 위성은 상기 UE를 서빙하고;
상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계;
상기 위성의 빔 각도가 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및
상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서
상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커질지 작아질지를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 3] 제2항에 있어서
상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커지는 것에 기초하여, 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 작아지는 것에 기초하여, 상기 UE는 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 건너뛰는 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 셀의 커버리지 정보를 포함하고,
상기 셀 측정은 상기 위성의 셀의 커버리지 정보에 기초한 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 위성의 셀의 커버리지 정보는 상기 위성의 셀의 반지름 정보를 포함하는 방법.

[청구항 7] 제5항에 있어서,
상기 커버리지 정보와 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 상기 UE가 미래에 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것인지 여부를 결정하는 단계;
상기 UE가 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것으로 결정한 것에 기초하여, 상기 위성의 셀의 품질과 관계없이 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
네트워크로부터 지상망에 대한 커버리지 정보를 수신하는 단계,
상기 커버리지 정보는 지상망의 참조 위치와 지상망의 반지름을 포함하고;
상기 지상망에 대한 커버리지 정보에 기초하여, 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 셀 측정의 결과에 기초하여 셀 재선택 또는 핸드오버를 수행하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 10] 통신을 수행하는 UE (User Equipment)로서,
송수신기와;
프로세서를 포함하고,
상기 프로세서가 수행하는 동작은:
네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계,
상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고,
상기 위성은 상기 UE를 서빙하고;
상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계;
상기 위성의 빔 각도가 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및
상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함하는 UE.

[청구항 11] 제10항에 있어서
상기 프로세서가 수행하는 동작은:
상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커질지 작아질지를 결정하는 단계를 더 포함하는 UE.

[청구항 12] 제11항에 있어서
상기 프로세서가 수행하는 동작은:
상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 커지는 것에 기초하여, 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 UE.

[청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 참조 위치와 단말의 위치간의 거리가 현재 시점 이후에 작아지는 것에 기초하여, 상기 UE는 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 건너뛰는 UE.

[청구항 14] 제10항에 있어서,

상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 셀의 커버리지 정보를 포함하고,
상기 셀 측정은 상기 위성의 셀의 커버리지 정보에 기초한 UE.

[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 위성의 셀의 커버리지 정보는 상기 위성의 셀의 반지름 정보를 포함하는 UE.

[청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 프로세서가 수행하는 동작은:
상기 커버리지 정보와 상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 상기 UE가 미래에 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것인지 여부를 결정하는 단계;
상기 UE가 상기 위성의 셀의 커버리지에서 벗어날 것으로 결정한 것에 기초하여, 상기 위성의 셀의 품질과 관계없이 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 UE.

[청구항 17] 제10항에 있어서,
네트워크로부터 지상망에 대한 커버리지 정보를 수신하는 단계,
상기 커버리지 정보는 지상망의 참조 위치와 지상망의 반지름을 포함하고;
상기 지상망에 대한 커버리지 정보에 기초하여, 상기 셀 측정을 수행하는 단계를 트리거하는 단계를 더 포함하는 UE.

[청구항 18] 제10항에 있어서,
상기 프로세서가 수행하는 동작은:
상기 셀 측정의 결과에 기초하여 셀 재선택 또는 핸드오버를 수행하는 단계를 더 포함하는 UE.

[청구항 19] 이동통신에서의 장치(apparatus)로서,
적어도 하나의 프로세서; 및
명령어(instructions)를 저장하고, 상기 적어도 하나의 프로세서와 동작 가능하게(operably) 전기적으로 연결 가능한, 적어도 하나의 메모리를 포함하고,
상기 명령어가 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행되는 것에 기초하여 수행되는 동작은:
네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계,
상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고,
상기 위성은 상기 UE를 서빙하고;
상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계;

상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및

상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함하는 장치.

[청구항 20] 명령어들을 기록하고 있는 비휘발성(non-volatile) 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

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

네트워크로부터 위성에 대한 정보를 수신하는 단계,

상기 위성에 대한 정보는 상기 위성의 궤도 정보 및 상기 위성의 셀의 참조 위치를 포함하고,

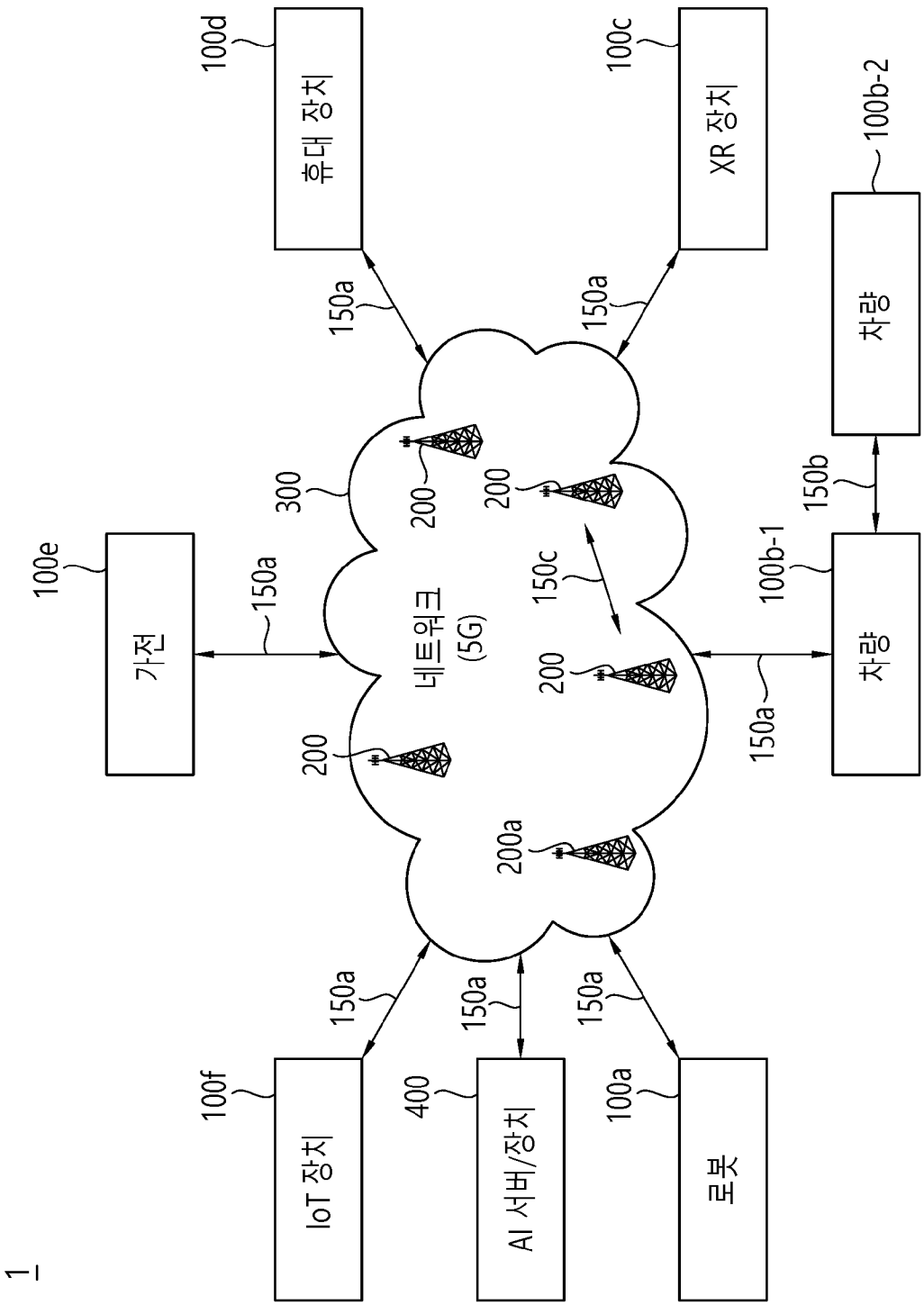
상기 위성은 상기 UE를 서빙하고;

상기 궤도 정보 및 상기 참조 위치에 기초하여, 상기 위성의 빔 각도를 계산하는 단계;

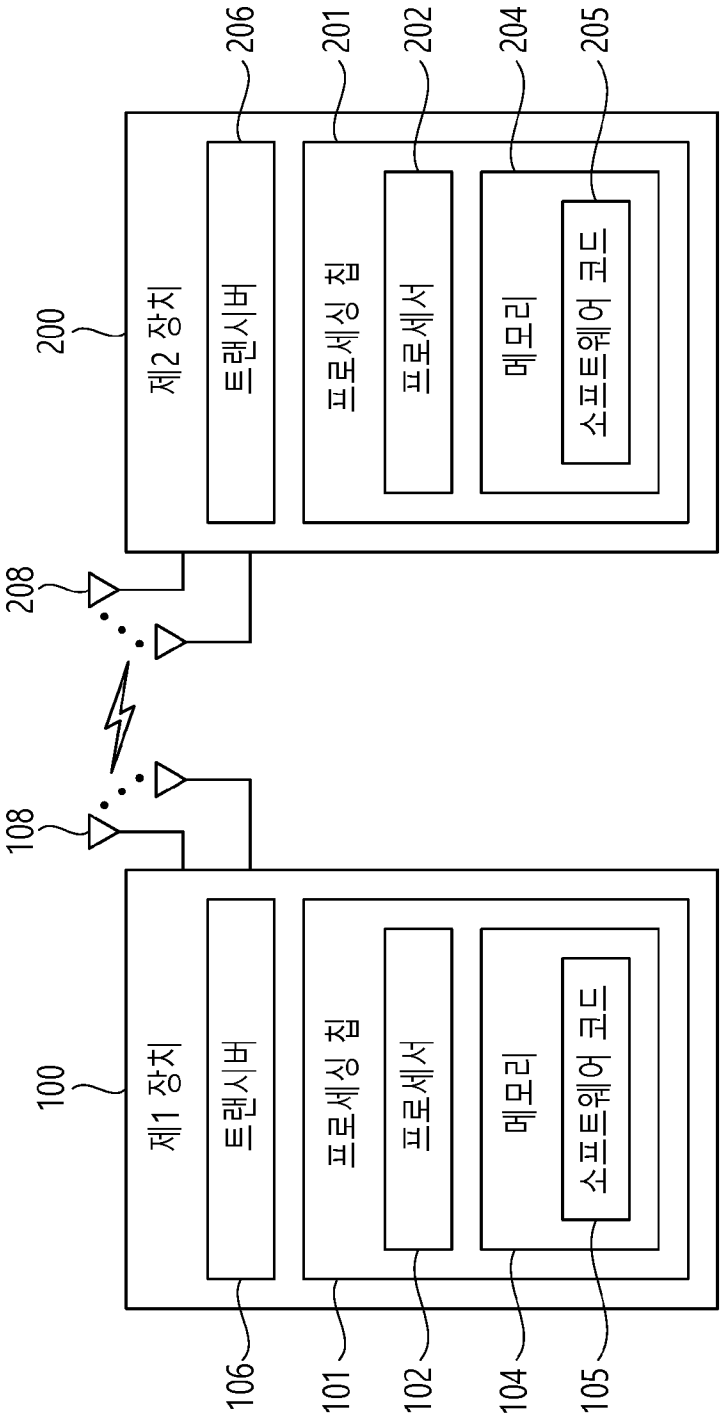
상기 위성의 빔 각도는 고정된 것에 기초하여, 상기 계산된 빔 각도와 상기 궤도 정보에 기초하여 상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정하는 단계; 및

상기 참조 위치의 궤적에 기초하여, 셀 측정을 수행하는 단계를 포함하는 비휘발성 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

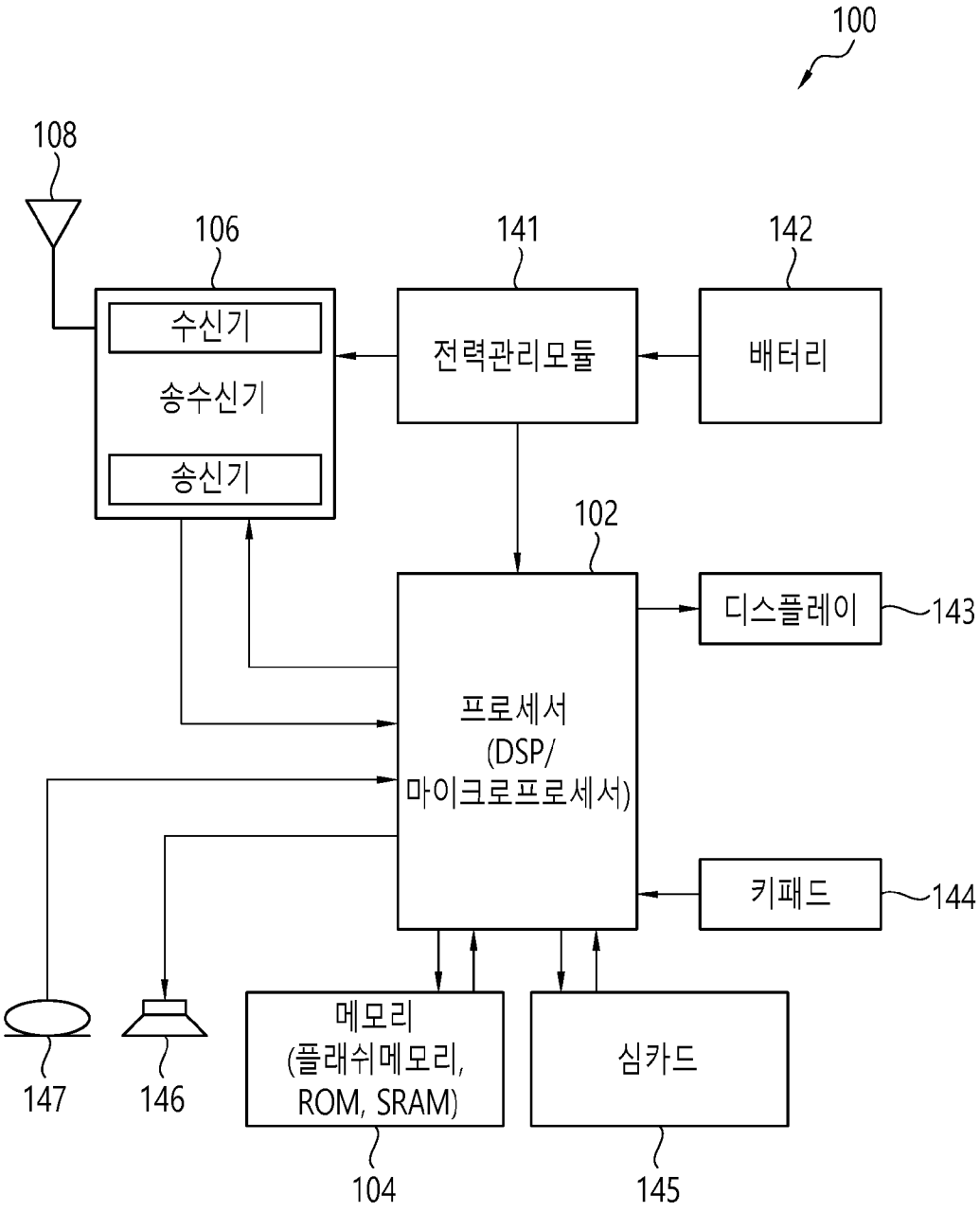
[도1]


1
100d
휴대 장치
100c
XR 장치
100b-2
차량
150a
150a
150b
300
200
200
100e
가전
150a
네트워크
(5G)
150c
100b-1
차량
200
200
150a
200a
150a
150a
150a
100f
IoT 장치
400
AI 서버/장치
100a
로봇

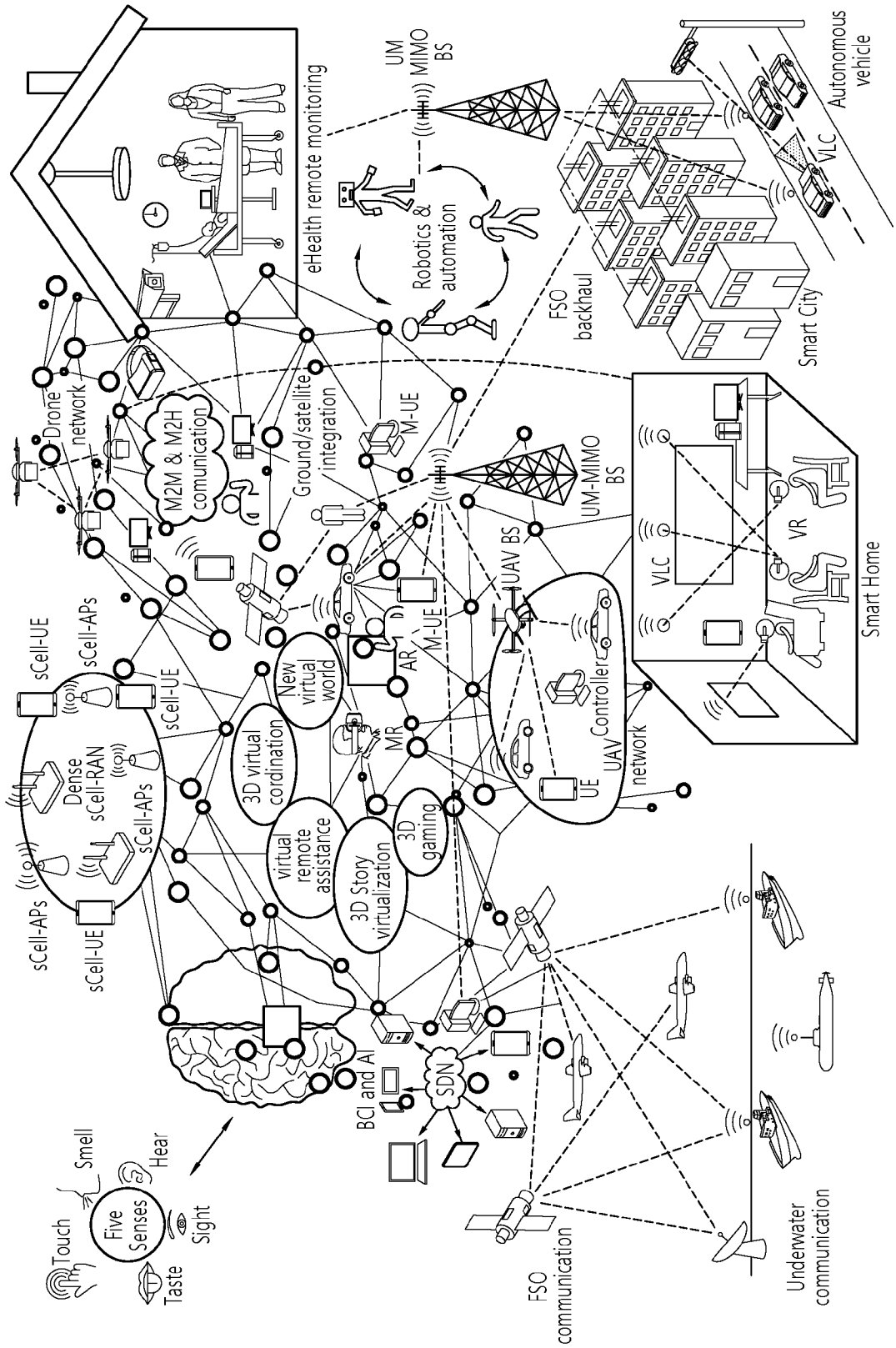
[도2]


206
201
202
204
205
200
제2 장치
트랜시버
프로세싱 칩
프로세서
메모리
소프트웨어 코드
208
108
100
제1 장치
트랜시버
프로세싱 칩
프로세서
메모리
소프트웨어 코드
106
101
102
104
105

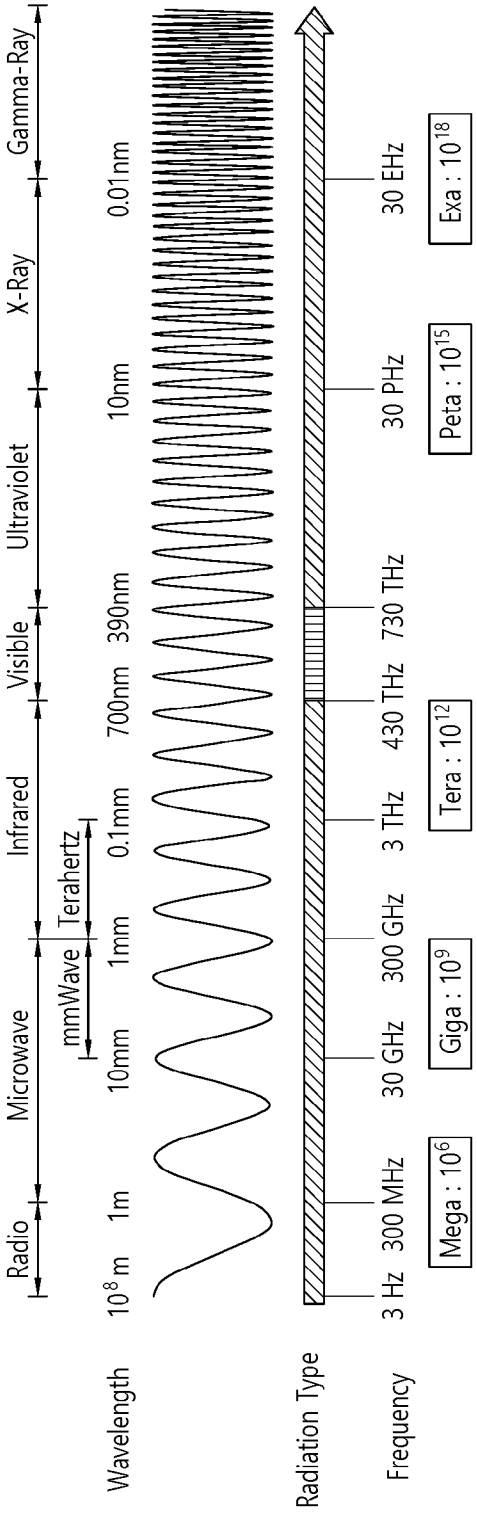
[도3]


100
108
106
141
142
수신기
송수신기
송신기
전력관리모듈
배터리
102
디스플레이
143
프로세서
(DSP/
마이크로프로세서)
키패드
144
147
146
메모리
(플래쉬메모리,
ROM, SRAM)
심카드
104
145

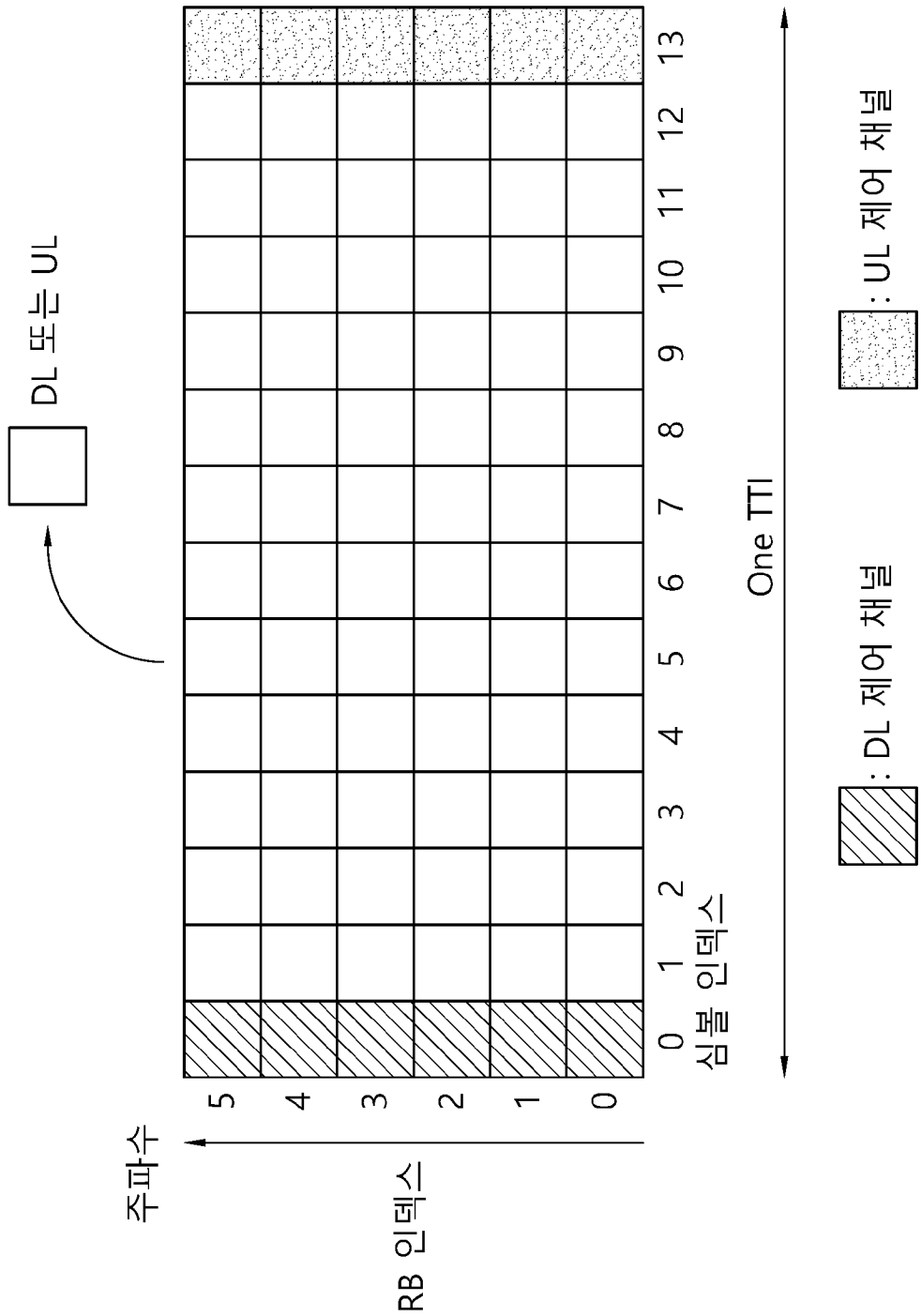
[도4]


eHealth remote monitoring
UM MIMO BS
Robotics & automation
FSO backhaul
Autonomous vehicle
VLC
Smart City
Drone network
M2M & M2H comunication
Ground/satellite integration
M-UE
UM-MIMO BS
UAV BS
VR
Smart Home
sCell-UE
sCell-APs
Dense sCell-RAN
New virtual world
AR
MR
3D virtual cordination
virtual remote assistance
3D Story virtualization
3D gaming
UAV Controller
UE
UAV network
BCI and AI
SDN
Five Senses
Touch
Smell
Hear
Sight
Taste
FSO communication
Underwater communication

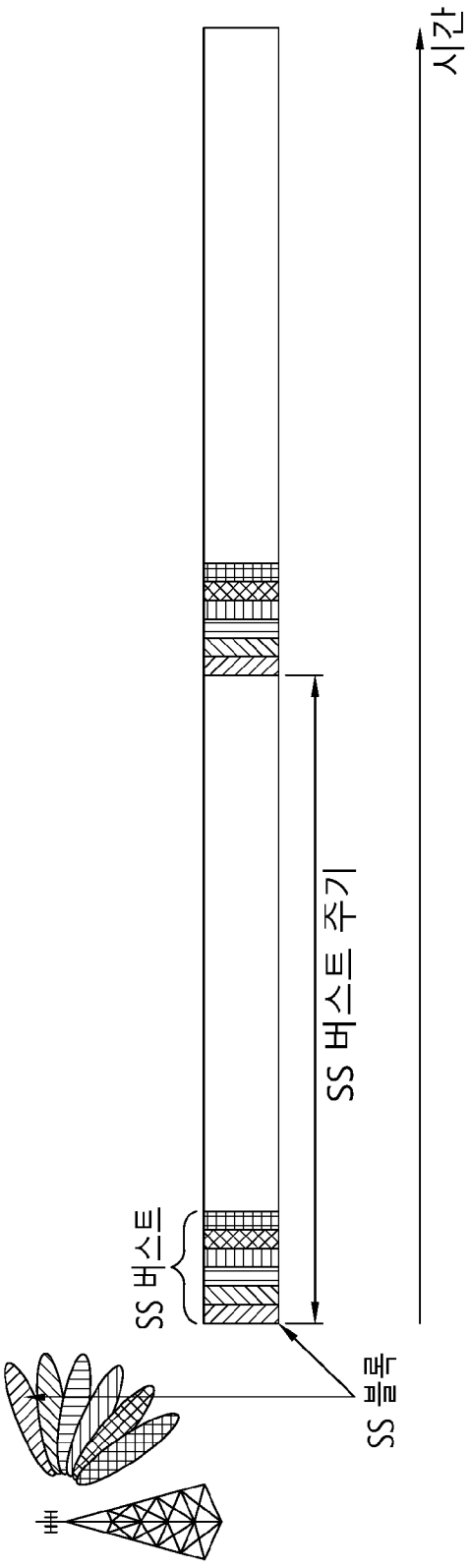
[도5]


Radio
Microwave
mmWave
Terahertz
Infrared
Visible
Ultraviolet
X-Ray
Gamma-Ray
Wavelength
10^8 m
1m
10mm
1mm
0.1mm
700nm
390nm
10nm
0.01nm
Radiation Type
Frequency
3 Hz
300 MHz
30 GHz
300 GHz
3 THz
430 THz
730 THz
30 PHz
30 EHz
Mega : 10^6
Giga : 10^9
Tera : 10^{12}
Peta : 10^{15}
Exa : 10^{18}

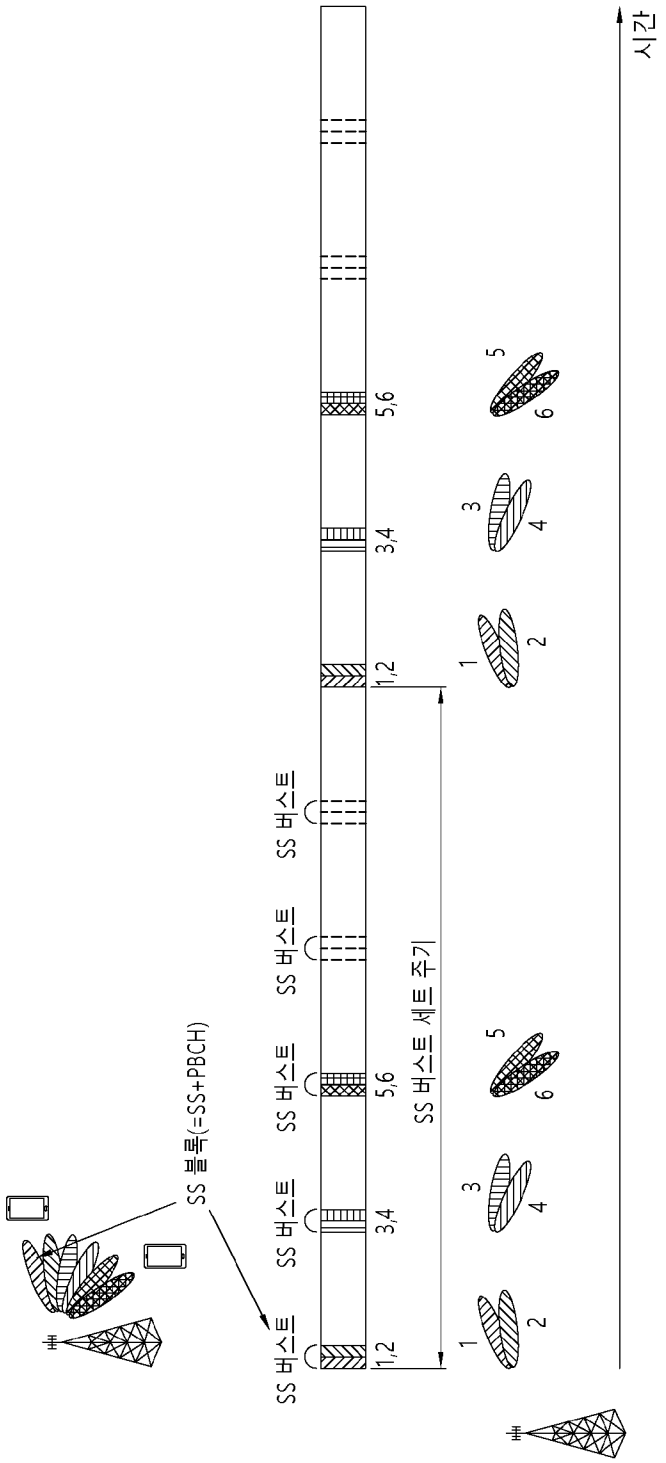
[도6]


DL 또는 UL
주파수
RB 인덱스
0
1
2
3
4
5
심볼 인덱스
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
One TTI
: DL 제어 채널
: UL 제어 채널

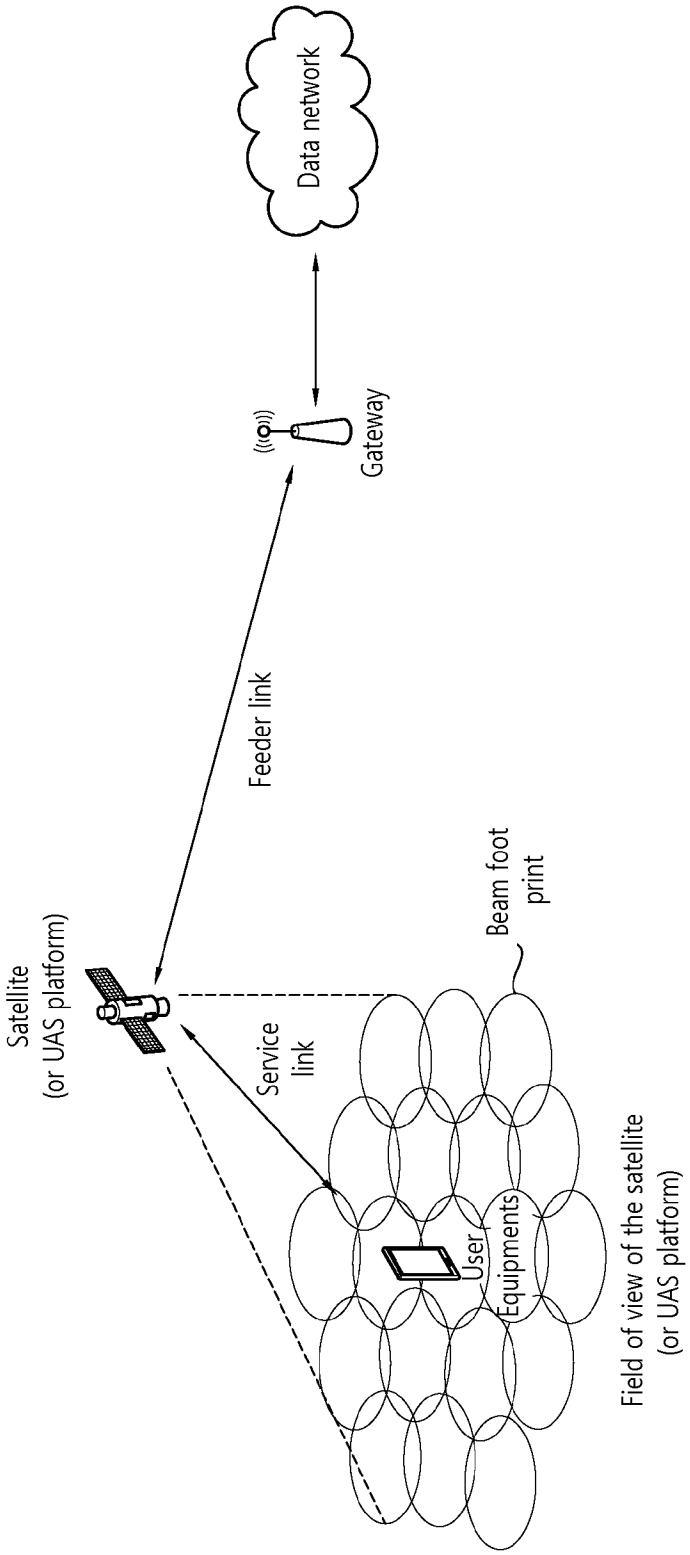
[도7]



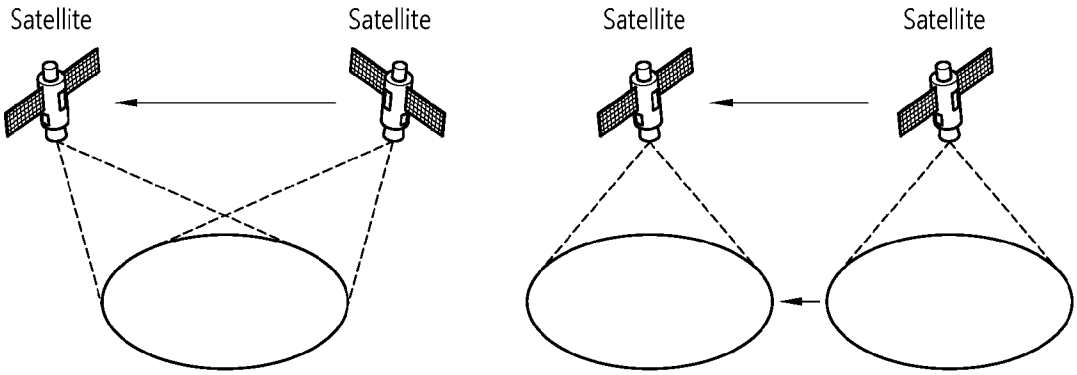
[도8]


시간
SS 블록(=SS+PBCH)
SS 버스트
SS 버스트
SS 버스트
SS 버스트
SS 버스트
SS 버스트 세트 주기
1,2
3,4
5,6
1
2
3
4
5
6

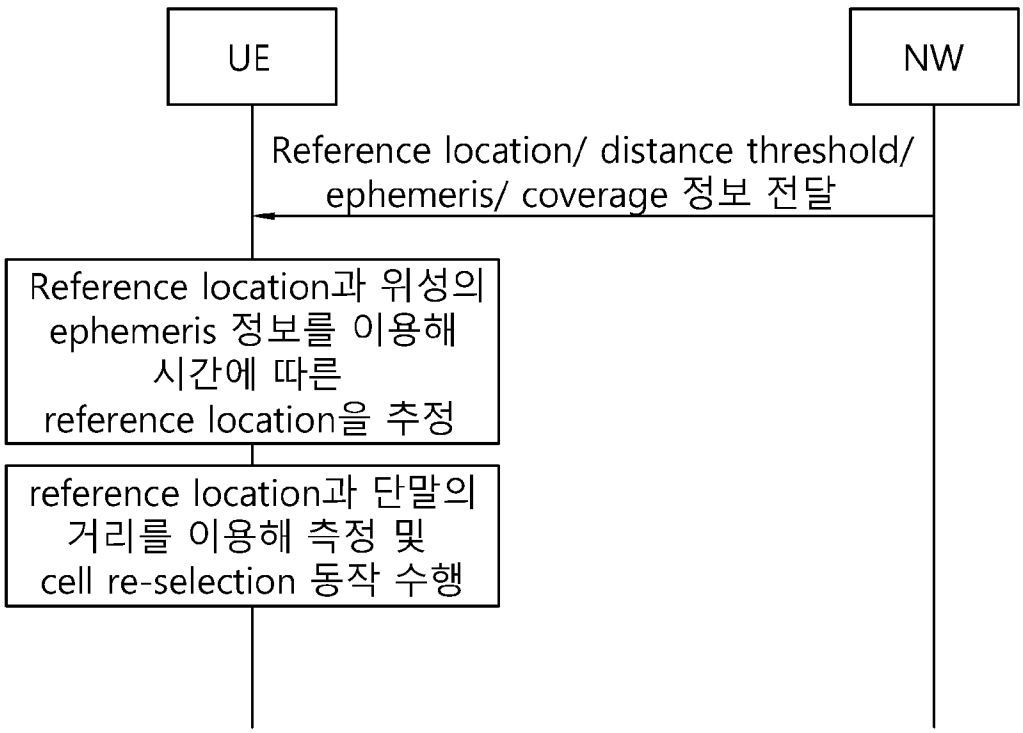
[도9]


Data network
Gateway
Feeder link
Satellite
(or UAS platform)
Service
link
Beam foot
print
User
Equipments
Field of view of the satellite
(or UAS platform)

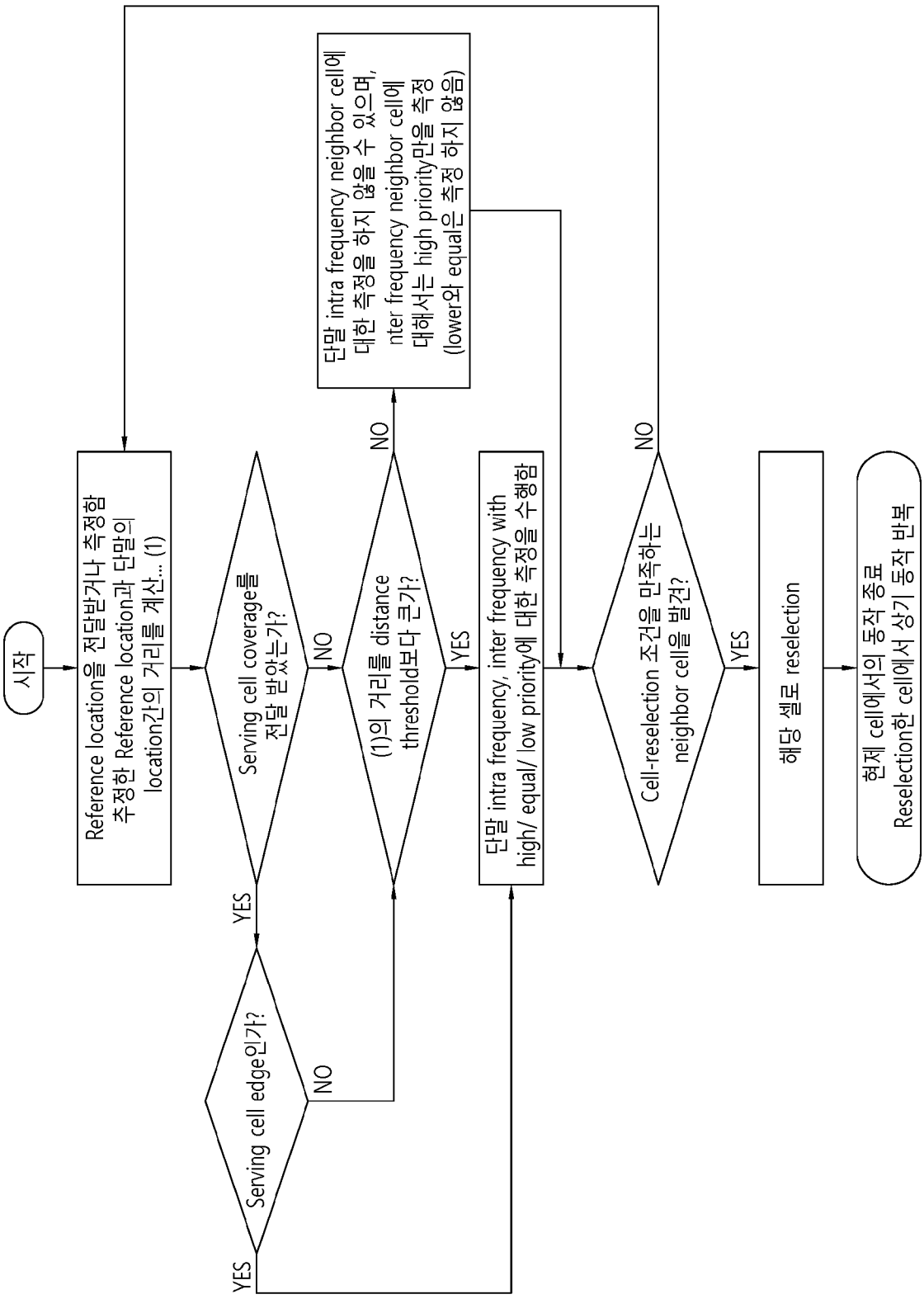
[도10]


Satellite
Satellite
Satellite
Satellite

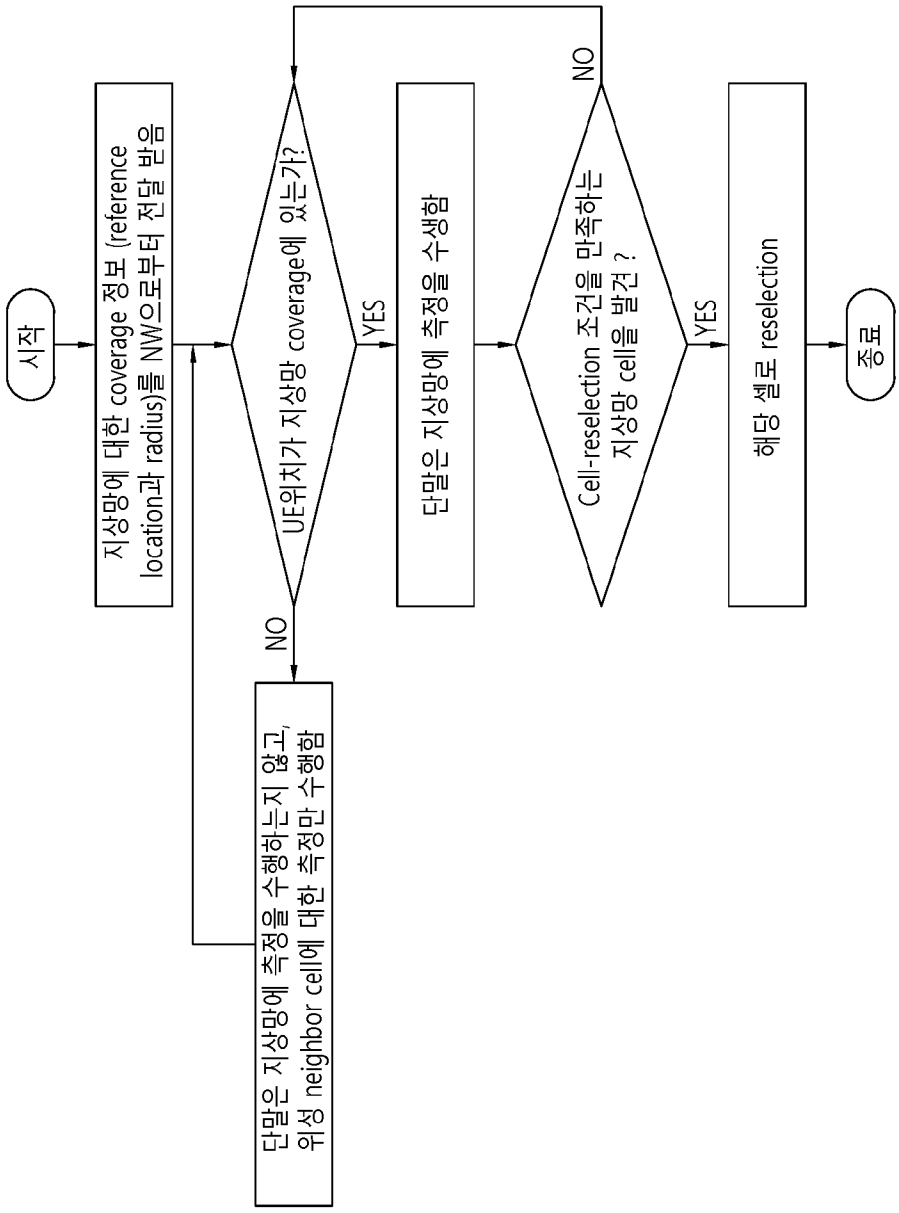
[도11]


UE
NW
Reference location/ distance threshold/ ephemeris/ coverage 정보 전달
Reference location과 위성의 ephemeris 정보를 이용해 시간에 따른 reference location을 추정
reference location과 단말의 거리를 이용해 측정 및 cell re-selection 동작 수행

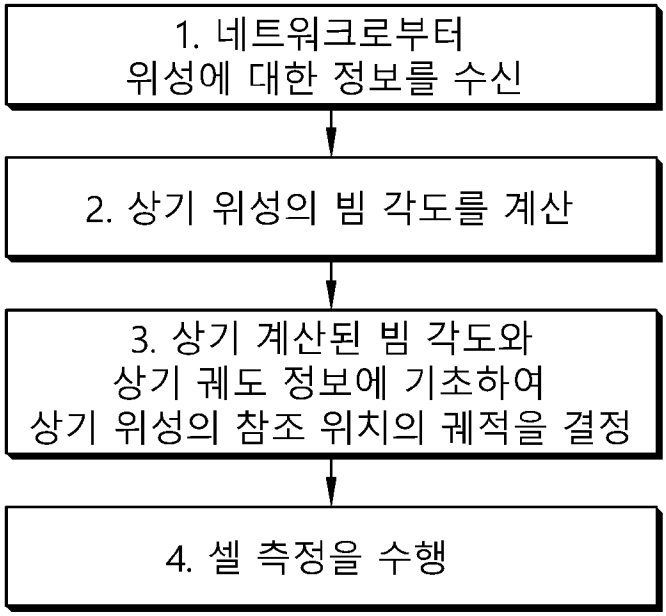
[도12]


시작
Reference location을 전달받거나 측정함
추정한 Reference location과 단말의
location간의 거리를 계산... (1)
Serving cell coverage를
전달 받았는가?
NO
YES
Serving cell edge인가?
NO
YES
(1)의 거리를 distance
threshold보다 큰가?
NO
YES
단말 intra frequency neighbor cell에
대한 측정을 하지 않을 수 있으며,
nter frequency neighbor cell에
대해서는 high priority만을 측정
(lower와 equal은 측정 하지 않음)
단말 intra frequency, inter frequency with
high/ equal/ low priority에 대한 측정을 수행함
Cell-reselection 조건을 만족하는
neighbor cell을 발견?
NO
YES
해당 셀로 reselection
현재 cell에서의 동작 종료
Reselection한 cell에서 상기 동작 반복

[도13]


시작
지상망에 대한 coverage 정보 (reference location과 radius)를 NW으로부터 전달 받음
UE위치가 지상망 coverage에 있는가?
YES
NO
단말은 지상망에 측정을 수행하는지 않고, 위성 neighbor cell에 대한 측정만 수행함
단말은 지상망에 측정을 수생함
Cell-reselection 조건을 만족하는 지상망 cell을 발견 ?
NO
YES
해당 셀로 reselection
종료

[도14]


1. 네트워크로부터
위성에 대한 정보를 수신
2. 상기 위성의 빔 각도를 계산
3. 상기 계산된 빔 각도와
상기 궤도 정보에 기초하여
상기 위성의 참조 위치의 궤적을 결정
4. 셀 측정을 수행

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/009760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 24/08(2009.01)i; **H04W 64/00**(2009.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i; **H04W 48/20**(2009.01)i; **H04W 36/08**(2009.01)i; **H04W 36/32**(2009.01)i; **H04W 36/30**(2009.01)i; **H04W 36/00**(2009.01)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 24/08(2009.01); H04B 7/185(2006.01); H04L 5/00(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: 위성(satellite), 참조위치(reference location), 궤도(orbit), 측정(measurement)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	CMCC. Discussion on support of Non continuous coverage. R2-2110262, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #116-e. 22 October 2021.	
X	See sections 2.1 and 2.2.	1,10,19-20
Y		2-9,11-18
	MEDIATEK INC. Summary of 9.2.2 Non continuous coverage. R2-2111479, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #116-e. 16 November 2021.	
Y	See section 3.1.	2-8,11-17
	THALES. Support Non-Terrestrial Networks. R2-2106539, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 07 June 2021.	
Y	See section 16.x.4.1.2.3.	9,18
	3GPP; TSG RAN; NR; NR and NG-RAN Overall Description; Stage 2 (Release 17). 3GPP TS 38.300 V17.0.0 (March 2022). 13 April 2022.	
A	See section 16.14.3.1, and annex B.4.	1-20

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 October 2023	**12 October 2023**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2023/009760

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022-086412 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 28 April 2022 (2022-04-28) See pages 1-5; and claims 1-40.	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2023/009760

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022-086412 A1	28 April 2022	CN 116349158 A	27 June 2023
		EP 4233202 A1	30 August 2023

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2023/009760

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 24/08(2009.01)i; **H04W 64/00**(2009.01)i; **H04W 84/06**(2009.01)i; **H04W 48/20**(2009.01)i; **H04W 36/08**(2009.01)i; **H04W 36/32**(2009.01)i; **H04W 36/30**(2009.01)i; **H04W 36/00**(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 24/08(2009.01); H04B 7/185(2006.01); H04L 5/00(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: 위성(satellite), 참조위치(reference location), 궤도(orbit), 측정(measurement)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	CMCC, 'Discussion on support of Non continuous coverage', R2-2110262, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #116-e, 2021.10.22 섹션 2.1, 2.2	1,10,19-20
Y		2-9,11-18
Y	MEDIATEK INC., 'Summary of 9.2.2 Non continuous coverage', R2-2111479, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #116-e, 2021.11.16 섹션 3.1	2-8,11-17
Y	THALES, 'Support Non-Terrestrial Networks', R2-2106539, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.06.07 섹션 16.x.4.1.2.3	9,18
A	'3GPP; TSG RAN; NR; NR and NG-RAN Overall Description; Stage 2 (Release 17)', 3GPP TS 38.300 V17.0.0 (2022-03), 2022.04.13 섹션 16.14.3.1, 부록 B.4	1-20
A	WO 2022-086412 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)) 2022.04.28 페이지 1-5; 및 청구항 1-40	1-20

☐ 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 문헌과조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2023년10월12일(12.10.2023)	**2023년10월12일(12.10.2023)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**변성철**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-8262**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2023/009760

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-086412 A1	2022/04/28	CN 116349158 A	2023/06/27
		EP 4233202 A1	2023/08/30