

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 2월 8일 (08.02.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/029769 A1

(51) 국제특허분류:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 36/08 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2023/009855

(22) 국제출원일:

2023년 7월 11일 (11.07.2023)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0095406 2022년 8월 1일 (01.08.2022) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 진승리 (JIN, Seungri); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). 예기월아닐

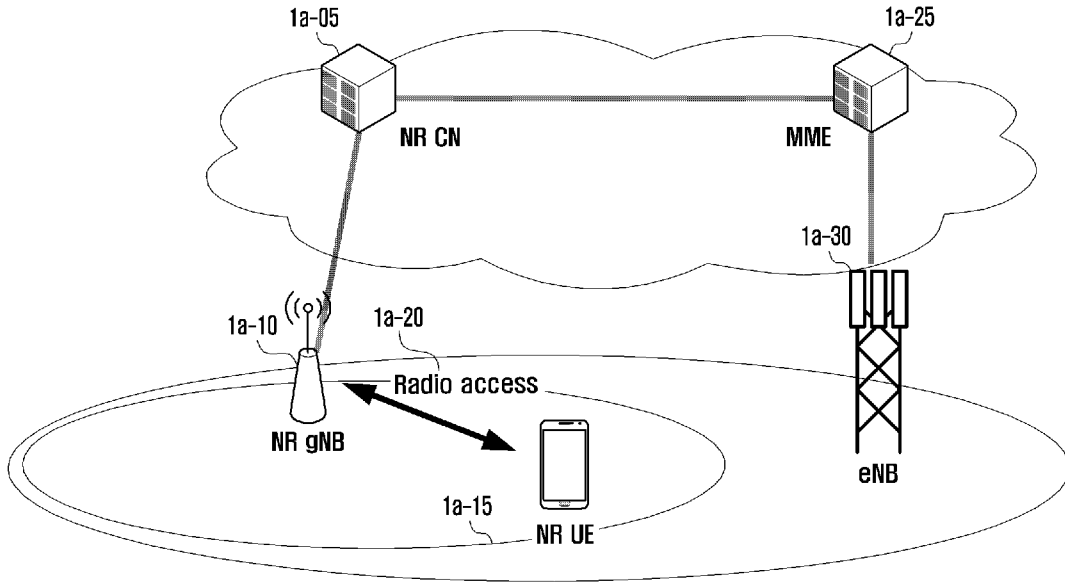
(AGIWAL, Anil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 윤앤리특허법인(유한) (YOON & LEE INTERNATIONAL PATENT & LAW FIRM); 08502 서울특별시 금천구 가산디지털1로 226, 에이스하이엔드타워 5차 3층, 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, 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.

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR IMPROVING LAYER 1 MEASUREMENT AND REPORTING FOR SUPPORTING LAYER 1/LAYER 2-BASED INTER-CELL MOVEMENT IN NEXT GENERATION MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 차세대 이동 통신 시스템에서 레이어1/레이어2 기반의 셀 간 이동을 지원하기 위한 레이어 1 측정 및 보고 향상 방법 및 장치



(57) Abstract: The present disclosure relates to: a communication technique that integrates a 5G communication system for supporting a higher data transmission rate than a 4G system with IoT technology; and a system therefor. The present disclosure may be applied to intelligent services (for example, smart homes, smart buildings, smart cities, smart cars or connected cars, healthcare, digital education, retail business, security and safety-related services, etc.) on the basis of 5G communication technology and IoT-related technology. The present disclosure discloses a method and device for measurement setup and reporting for inter-cell movement.

(57) 요약서: 본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 개시는 셀 간 이동을 위한 측정 설정 및 보고에 관한 방법 및 장치를 개시한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2024/029769 A1

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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 차세대 이동 통신 시스템에서 레

이어1/레이어2 기반의 셀 간 이동을 지원하

기 위한 레이어 1 측정 및 보고 향상 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 셀 간 이동을 위한 측정 설정 및 보고에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가 (60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터 (Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to

Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

- [5] 한편, 최적의 빔을 이용한 단말의 통신을 지원하기 위하여, 단말이 특정 서빙 셀과 연결 상태를 유지하는 동안, 빔 변경을 지원하는 주변 셀의 빔을 측정하도록 설정될 수 있다. 이때, 셀 변경을 위한 단말의 측정 및 보고 방법이 개선될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 개시의 일 목적은, 단말이 현재 서빙 셀로부터 특정 빔을 통해 서비스를 받고 있을 때, 다른 셀에 속한 빔을 측정하고 보고하여 주변 셀의 빔이 더 좋아질 경우, 해당 셀로의 셀 변경을 수행할 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것이다. 본 개시는, 기존의 셀 변경 절차를 따를 경우 지연시간이 길어지기에 효율적이지 않은 부분을 해결하고자 하며, 특히 주변 셀로의 이동을 위해 빔을 측정하고 보고하는 방법을 제안한다.

과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국의 방법에 있어서, 단말로, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 단말로부터, 상기 RRC 메시지에 기반하여 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정의 보고를 수신하는 단계를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하고, 상기 보고는, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 서빙 셀에서 수신될 수 있다.
- [8] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말의 방법에 있어서, 기지국으로부터, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio

resource control, RRC) 메시지를 수신하는 단계; 상기 RRC 메시지에 기반하여, 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정을 수행하는 단계; 및 상기 기지국으로, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 L1 측정의 보고를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함할 수 있다.

- [9] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 기지국에 있어서, 송수신부; 및 단말로, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 단말로부터, 상기 RRC 메시지에 기반하여 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정의 보고를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하고, 상기 보고는, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 서빙 셀에서 수신될 수 있다.
- [10] 또한, 본 개시의 일 실시 예에 따른 무선 통신 시스템에서, 단말에 있어서, 송수신부; 및 기지국으로부터, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 RRC 메시지에 기반하여, 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정을 수행하며, 및 상기 기지국으로, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 L1 측정의 보고를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [11] 본 개시는 레이어 1 및 레이어 2 (L1/L2) 기반의 빔 변경, 및 핸드오버를 위한 레이어 1 측정 및 보고 방법을 제안함으로써, 단말이 서빙 셀이 아닌 셀의 빔을 측정하도록 하고, 이와 같은 빔 측정을 통해 핸드오버 동작을 결정할 수 있는 방법을 제공할 수 있다. 따라서, 이와 같은 레이어 1 기반의 빔 측정을 통해, 주변 셀로의 빔 변경과 핸드오버 동작을 지원할 수 있게 되고, 기존의 절차 대비해서 지연 시간을 줄여서 다른 셀로의 빔으로 변경한 후 데이터 송수신이 가능할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 개시가 적용되는 차세대 이동 통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [13] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [14] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 또 다른 차세대 이동 통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

- [15] 도 4는 본 개시에서 참고하는 셀 간 빔 관리에 대한 시나리오로써, 단말이 서빙 셀과의 연결 상태를 유지한 채로 L1/L2 기반으로 빔 변경을 지원하는 주변 셀의 TRP (transmission/reception point)의 빔을 통해 데이터를 송수신하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [16] 도 5a는 본 개시의 예시에 따른 단말이 L1/L2 기반 빔 변경을 지원하는 셀의 TRP 로 서빙 셀 및 빔을 변경하여 데이터를 송수신하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [17] 도 5b는 본 개시의 예시에 따른 단말이 L1/L2 기반 빔 변경을 지원하는 셀의 TRP 로 서빙 셀 및 빔을 변경하여 데이터를 송수신하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [18] 도 6은 본 개시에서 참고하는 도 4에서의 셀간 빔 관리에 대한 전체 동작을 도시한 도면이다.
- [19] 도 7은 본 개시에 적용되는 예시 1로써, L1/L2 셀간 빔 관리 적용 이후에 핸드오버를 수행하는 전체 동작을 도시한 도면이다.
- [20] 도 8은 본 개시에 적용되는 예시 2로써, L1/L2 셀간 핸드오버를 수행하는 전체 동작을 도시한 도면이다.
- [21] 도 9는 본 개시의 예시들에 적용되고, L1/L2 기반의 빔 변경 및 핸드오버를 수행하는 전체 단말 동작, 특히 단말의 채널 측정 및 보고 방법을 포함하는 단말 동작을 도시한 도면이다.
- [22] 도 10은 본 개시의 예시들에 적용되는 기지국 동작을 도시한 도면이다.
- [23] 도 11은 본 개시를 적용한 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [24] 도 12는 본 개시에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [26] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한

다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

[27] 도 1은 본 개시가 적용되는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

[28] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR NB, 1a-10)과 NR CN(New Radio Core Network, 혹은 NG CN: Next Generation Core Network, 1a-05)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말, 1a-15)은 NR NB(1a-10) 및 NR CN(1a-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.

[29] 도 1에서 NR NB(1a-10)는 기존 LTE(long term evolution) 시스템의 eNB(Evolved Node B)에 대응된다. NR NB는 NR UE(1a-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR NB(1a-10)가 담당한다. 하나의 NR NB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 기존 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. NR CN (1a-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS(quality of service) 설정 등의 기능을 수행한다. NR CN는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN이 MME(1a-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME(mobility management entity)는 기존 기지국인 eNB(1a-30)과 연결된다.

[30] 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

[31] 도 2를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(service data adaptation protocol)(1b-01, 1b-45), NR PDCP(packet data convergence protocol)(1b-05, 1b-40), NR RLC(radio link control)(1b-10, 1b-35), NR MAC(media access control)(1b-15, 1b-30)으로 이루어진다.

[32] NR SDAP(1b-01, 1b-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.

[33] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)

[34] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)

- [35] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID의 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [36] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [37] 상기 SDAP 계층 장치에 대해 단말은 RRC(radio resource control) 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로, 베어러 별로, 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS(non-access stratum) QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS(access stratum) QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. 상기 SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. 상기 QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [38] NR PDCP (1b-05, 1b-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [39] ● 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [40] ● 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [41] ● 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [42] ● 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [43] ● 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [44] ● 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [45] ● 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [46] ● 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [47] ● 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [48] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 말하며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.
- [49] NR RLC(1b-10, 1b-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [50] ● 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [51] ● 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [52] ● 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [53] ● ARQ 기능(Error Correction through ARQ)

- [54] ● 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [55] ● 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [56] ● 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [57] ● 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [58] ● 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [59] ● RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [60] ● RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [61] 상기에서 NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한 상기에서 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. 상기 NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 상기 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.
- [62] 상기에서 NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.
- [63] NR MAC(1b-15, 1b-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [64] ● 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)

- [65] ● 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [66] ● 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [67] ● HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [68] ● 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [69] ● 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [70] ● MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [71] ● 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [72] ● 패딩 기능(Padding)
- [73] NR PHY 계층(1b-20, 1b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.
- [74] 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 또 다른 차세대 이동 통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [75] 도 3을 참고하면, 빔 기반으로 동작하는 NR gNB(1c-05)가 서비스하는 셀은 여러 개의 TRP(Transmission Reception Point, 1c-10, 1c-15, 1c-20, 1c-25, 1c-30, 1c-35, 1c-40)들로 구성될 수 있다. TRP(1c-10~1c-40)는 기존 NR 기지국(eNB)에서 물리적인 신호를 송수신하는 일부 기능을 분리시킨 블록을 나타내며, 다수의 안테나로 구성되어 있다. 상기 NR gNB(1c-05)은 CU(Central Unit)으로, TRP는 DU(Distributed Unit)으로도 표현될 수 있다. 상기 NR gNB(1c-05)와 TRP의 기능은 1c-45와 같은 PDCP/RLC/MAC/PHY 계층에서 각 계층을 분리시켜서 구성될 수 있다. 즉, 상기 TRP는 PHY 계층만을 가지고 해당 계층의 기능을 수행할 수 있고(1c-15, 1c-25), 상기 TRP는 PHY 계층과 MAC 계층만을 가지고 해당 계층들의 기능을 수행할 수 있으며(1c-10, 1c-35, 1c-40), 상기 TRP는 PHY 계층, MAC 계층, 그리고 RLC 계층만을 가지고 해당 계층들의 기능을 수행할 수 있다(1c-20, 1c-30). 특히 TRP(1c-10~1c-40)는 다수의 송수신 안테나를 이용해서 여러 방향의 좁은 빔을 생성하여 데이터를 송수신하는 빔포밍 기술을 사용할 수 있다. 사용자 단말(1c-50)은 TRP(1c-10~1c-40)를 통해 NR gNB(1c-05) 및 외부 네트워크에 접속한다. 상기 NR gNB(1c-05)은 사용자들에게 서비스하기 위해 단말들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링하여 상기 단말들과 코어 망(CN, Core network), 특히 AMF(access and mobility management function)/SMF(session management function)(1c-50)간에 연결을 지원한다.
- [76] 본 발명에서의 TRP는 PHY 계층만을 가지고 해당 계층의 기능을 수행할 수 있는 구조(1c-15, 1c-25)를 기본으로 하여 설명하기로 한다.
- [77] 도 4는 본 개시에서 참고하는 셀 간 빔 관리에 대한 시나리오로써, 단말이 서빙 셀과의 연결 상태를 유지한 채로, L1/L2 기반으로 빔 변경을 지원하는 주변 셀의

TRP (transmission/reception point)의 빔을 통해 데이터를 송수신하는 시나리오를 도시한 도면이다.

- [78] 본 도면에서는 하나의 DU(Distributed unit, 1d-05) 내에 복수의 셀(TRP1-Cell1, TRP2-Cell2; 1d-10, 1d-15)가 존재하는 경우를 기술하고 있지만, 본 개시의 전반적인 내용은 inter-DU(각각의 DU가 하나의 TRP-Cell을 구성)의 경우에도 적용이 가능하다. 또한, 본 개시의 전체에서는 L1/L2 기반의 이동성(빔 변경 및 서빙 셀 변경)을 지원하는, 서빙 셀이 아닌 셀(TRP 2, Cell 2)을 주변 셀(neighbor cell), 서빙 셀이 아닌 셀 (non-serving cell), 서빙 셀과 PCI(physical cell ID)가 다른 추가 셀 (additional cell with the PCI different from the serving cell) 등으로 혼용해서 표기한다.
- [79] 기존의 단말 빔 변경 절차(1d-45)는, 단말(1d-20)이 서빙 셀 1의 TRP 1(1d-10)을 통해 연결 상태에서 데이터를 송수신하고 있고, 최적의 빔인 TCI(transmission configuration indicator) state 1(1d-25, 1d-30)으로 맞춰져 있을 수 있다. 이 단계에서 단말은 서빙 셀(1d-10)로부터 RRC 설정 정보를 통해, 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1d-15)에 대한 L3 채널 측정(RRM; radio resource management)을 위한 설정 정보를 지시받을 수 있으며, 이에 기반하여 해당 주파수 및 셀에 대한 L3 measurement 동작(1d-46)을 수행한다. 이후, 서빙 셀(TRP 1-Cell 1, 1d-10)은, 단말로부터 보고된 측정 값을 기반으로 해당 셀(TRP 2-Cell 2, 1d-15)로의 핸드오버를 지시(1d-47)할 수 있으며, 이후 단말의 핸드오버가 완료되고, 추가적인 RRC 설정 정보가 TRP 2-Cell 2(1d-15)를 통해 해당 단말(1d-20)에게 전달(1d-48)될 수 있다. 상기 RRC 설정 정보에는 해당 셀에서의 UL(uplink)/DL(downlink) 설정 정보, L1 measurement 관련 설정(CSI(channel state information)-RS(reference signal) 측정 및 보고) 등이 포함될 수 있으며, 특히 PDCCH(physical downlink control channel) 및 PDSCH(physical downlink shared channel)를 위한 TCI state 설정 정보가 포함될 수 있다. 단말은 설정에 따라 L1 measurement를 수행(1d-49)하고, 기지국은 상기 단말의 측정 보고에 따라, L1/L2 시그널링을 통해 TCI state를 업데이트한다(1d-50). 여기서 최적의 빔인 TCI state 2 (1d-40)가 단말로 지시될 수 있다. 이때, 핸드오버 이전까지는 단말의 서빙 셀이 Cell 1이며, 핸드오버 이후에는 Cell 2가 단말의 서빙 셀이 된다. 즉, 핸드오버 이후에도, 최적의 빔이 단말로 지시되는 데까지 많은 절차와 시간이 필요하다.
- [80] 상기 기존의 단말 빔 변경 절차(1d-45)와 다르게 본 개시에서 고려하고 있는 향상된 빔 변경 기법(1d-55)은 다음과 같다. 단말은 서빙 셀(1d-10)로부터 RRC 설정 정보(1d-56)를 통해, 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1d-15)과 연관된 빔 설정을 해당 서빙 셀에 참고하여 전달할 수 있다. 일 예로, 상기 서빙 셀과 PCI가 다른, 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1d-15)과 연관된 빔 설정, 즉, TRP2에 대응되는 TCI state를, 하기와 같이 새로운 셀 ID(Physical cell ID, PCI; additionalPCI-r17)를 연관해서 지시하는 방법이 적용된다.

[81]

```

TCI-State ::= SEQUENCE {
    tci-StateId                TCI-StateId,
    qcl-Type1                  QCL-Info,
    qcl-Type2                  QCL-Info
OPTIONAL, -- Need R
    ...,
    [[
        additionalPCI-r17      AdditionalPCIIndex-r17
    ]],
OPTIONAL, -- Need R
    pathlossReferenceRS-Id-r17 PUSCH-PathlossReferenceRS-Id
OPTIONAL, -- Cond JointTCI
    ul-powerControl-r17        Uplink-powerControlId-r17
OPTIONAL, -- Cond JointTCI
    []
}

```

[82]

또한, 해당 셀 간 빔 관리를 위해서는 unified TCI state framework가 적용된다. Unified TCI state framework는 상향링크와 하향링크, 그리고 common 채널과 dedicated 채널에서 공통의 TCI state framework를 적용하는 것으로써, Joint UL/DL 모드와 separate UL/DL 모드 중 하나로 설정될 수 있다.

[83]

```

MIMOParam-r17 ::= SEQUENCE {
    additionalPCI-ToAddModList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofAdditionalPCI-r17)) OF
SSB-MTC-AdditionalPCI-r17 OPTIONAL, -- Need N
    additionalPCI-ToReleaseList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofAdditionalPCI-r17)) OF
AdditionalPCIIndex-r17 OPTIONAL, -- Need N
    unifiedTCI-StateType-r17 ENUMERATED {separate, joint}
OPTIONAL, -- Need R
    uplink-PowerControlToAddModList-r17 SEQUENCE (SIZE (1..maxUL-TCI-r17)) OF
Uplink-powerControl-r17 OPTIONAL, -- Need N
    uplink-PowerControlToReleaseList-r17 SEQUENCE (SIZE (1..maxUL-TCI-r17)) OF
Uplink-powerControlId-r17 OPTIONAL, -- Need N
    sfnSchemePDCCH-r17 ENUMERATED {sfnSchemeA, sfnSchemeB}
OPTIONAL, -- Need R
    sfnSchemePDSCH-r17 ENUMERATED {sfnSchemeA, sfnSchemeB}
OPTIONAL -- Need R
}

```

[84]

1. Joint UL/DL 모드: UL과 DL가 같은 TCI 설정을 공유하도록 설정(in PDSCH-Config)

[85] `dl-OrJoint-TCIStateList-r17` CHOICE {
 explicitlist SEQUENCE {
 `dl-orJoint-TCI-State-ToAddModList-r17` SEQUENCE (SIZE (1..
 `maxNrofTCI-States`)) OF `TCI-State`
 OPTIONAL, -- Need N
 `dl-orJoint-TCI-State-ToReleaseList-r17` SEQUENCE (SIZE (1..
 `maxNrofTCI-States`)) OF `TCI-StateId`
 OPTIONAL -- Need N
 },
 `unifiedTCI-StateRef-r17` `ServingCellAndBWP-Id-r17`
 }

OPTIONAL, -- Need R

[86] 2. Separate UL/DL 모드: UL와 DL가 각각의 TCI 설정을 제공. DL에 대한 TCI state는 `dl-OrJoint-TCIStateList-r17`(in PDSCH-Config)에서의 설정을 따르고, UL에 대한 TCI state는 `ul-TCI-StateList-r17`(in BWP-UplinkDedicated)을 따름

[87] `ul-TCI-StateList-r17` CHOICE {
 explicitlist SEQUENCE {
 `ul-TCI-ToAddModList-r17` SEQUENCE (SIZE (1..`maxUL-TCI-r17`)) OF
 `TCI-UL-State-r17` OPTIONAL, -- Need M
 `ul-TCI-ToReleaseList-r17` SEQUENCE (SIZE (1..`maxUL-TCI-r17`)) OF
 `TCI-UL-State-Id-r17` OPTIONAL -- Need N
 },
 `unifiedTCI-StateRef-r17` `ServingCellAndBWP-Id-r17`
 } OPTIONAL, -- Need R

[88] 서빙 셀 1에 RRC 연결된 상태에서, TRP 2-Cell 2에 대한 설정이 제공된 이후에는, 단말은 설정에 따라 해당 TRP 2-Cell 2에 대한 L1 measurement를 수행하고 해당 결과를 서빙 셀(Cell 1, 1d-10)에 보고한다(1d-57). 서빙 셀은 측정 결과에 따라 서빙 셀 빔(TCI state 1, 1d-25, 1d-30)보다 TRP 2(Cell 2, 1d-15)의 특정 빔(TCI state 2, 1d-35, 1d-40)으로의 변경이 필요하다고 판단되면, 빔 변경(beam switching)을 트리거링하고, 이를 단말에게 L1/L2 시그널링을 통해 지시한다(1d-58). 단말은 해당 지시를 통해 TRP 2(Cell 2, 1d-15)의 특정 빔(TCI state 2, 1d-40)으로 빔을 변경하고, 설정된 빔과 연관된 물리 채널 설정 및 상위 레이어 설정 동작을 수행한다. 해당 단계부터 단말은 서빙 셀(Cell 1, 1d-10)에 연결된 상태로 있지만, TRP 2(Cell 2, 1d-15)의 채널 링크를 사용하여 데이터 송수신을 수행한다 (PDCCH/PDSCH 수신, PUCCH(physical uplink control channel)/ PUSCH(physical uplink shared channel) 송신). 즉, common control 채널에 대한 송수신은 서빙 셀(Cell 1, 1d-10)을 통해 수행된다. 이후 단말은 독립된 서빙 셀에서 설정된 measurement 설정에 따라 L3 measurement 동작을 수행하며(1d-59), 서빙 기지국(Cell 1)으로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신하고, Cell 2로 서빙 셀 변경을 수행할 수 있다(1d-60). 본 기법(1d-55)을 통해 단말은 서빙 셀에 연결된 상태에서, L1/L2 기반의

이동성을 지원하는 Cell 2의 특정 TRP 2와 데이터 송수신을 수행하고, 핸드오버가 된 이후에도 해당 빔을 연속적으로 사용할 수 있게 된다.

- [89] 참고로 상기의 1d-57 단계에서의 L1 measurement 및 report와 관련된 설정과 동작에 대한 RRC 설정을 설명하면 하기와 같다. 해당 내용은 본 발명의 이하 실시예에서도 기본적으로 적용되며 추후 실시 예에서 항상 기법이 추가될 수 있다.
- [90] 1. CSI measurement 설정
- [91] - 측정이 필요한 CSI-RS 자원 및 자원 풀 (nzp-CSI-RS, csi-IM(interference management), csi-SSB(synchronization signal block))
- [92] - 측정이 필요한 CSI-RS 자원 설정 (aperiodic, semi-persistent) 및 트리거링 설정
- [93] - CSI-RS 자원이 SSB 자원을 참고하는 경우, 추가적인 PCI 정보를 제공해서 주변 셀로부터의 L1 measurement 가능하도록 함(한 서빙 셀에서 최대 7개의 주변 셀 (PCI) 추가 가능)
- [94]

```
CSI-SSB-ResourceSet ::= SEQUENCE {
    csi-SSB-ResourceSetId      CSI-SSB-ResourceSetId,
    csi-SSB-ResourceList      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-ResourcePerSet))
    OF SSB-Index,
    ...,
    [{
        servingAdditionalPCIList-r17      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofCSI-SSB-ResourcePerSet))
    OF ServingAdditionalPCIIndex-r17 OPTIONAL -- Need R
    ]}
}

ServingAdditionalPCIIndex-r17 ::= INTEGER (0..maxNrofAdditionalPCI-r17)
```
- [95]

```
SSB-MTC-AdditionalPCI-r17 ::= SEQUENCE {
    additionalPCIIndex-r17      AdditionalPCIIndex-r17,
    additionalPCI-r17          PhysCellId,
    periodicity-r17            ENUMERATED { ms5, ms10, ms20, ms40, ms80, ms160,
    spare2, spare1 },
    ssb-PositionsInBurst-r17    CHOICE {
        shortBitmap             BIT STRING (SIZE (4)),
        mediumBitmap            BIT STRING (SIZE (8)),
        longBitmap              BIT STRING (SIZE (64))
    },
    ss-PBCH-BlockPower-r17      INTEGER (-60..50)
}
```
- [96] 2. CSI report 설정
- [97] - Report 타입: 주기적 보고, PUCCH로 반주기적 보고, PUSCH로 반주기적 보고, PUSCH로 비주기적 보고 (periodic, semi-persistent for PUCCH, semi-persistent for PUSCH, aperiodic)
- [98] - Report quantity
- [99] - 기타 보고에 필요한 설정들

- [100] 도 5a 및 도 5b는 본 개시에서 고려하는 실시 예들으로써, 단말이 L1/L2 기반 빔 변경을 지원하는 셀의 TRP로 서빙 셀 및 빔을 변경하여 데이터를 송수신하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [101] 본 도면에서는 하나의 DU(Distributed unit, 1e-05, 1e-35)내에 복수의 셀(TRP1-Cell1, TRP2-Cell2; 1e-10, 1e-15, 1e-40, 1e-45)가 존재하는 경우를 기술하고 있지만, 본 발명의 전반적인 내용은 inter-DU(각각의 DU가 하나의 TRP-Cell을 구성)의 경우에도 적용이 가능하다.
- [102] 도 4에서 설명한 기존의 단말 빔 변경 절차(1d-45, 1d-55)와 다르게, 본 실시 예들에서 고려하고 있는 향상된 빔 변경 기법(1e-25, 1e-75)은 다음과 같다.
- [103] 1. 예시 1(1e-25): 셀 간 빔 관리(변경) 동작 수행 이후, L1/L2 핸드오버 수행
- [104] 2. 예시 2 (1e-75): L1/L2 핸드오버 바로 수행
- [105] 먼저, 도 5a를 참조하여 예시 1의 전체 동작을 설명하면, 단말은 서빙 셀(1e-10)로부터 RRC 설정 정보를 통해, 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1e-15)에 대한 common 설정 및 dedicated 설정 정보를 수신할 수 있다(1e-26). 즉, ServingCellID 혹은 candidateCellID(PCI와 연관된 셀 ID), ServingCellConfigCommon과 ServingCellConfig에 해당하는 설정 정보가 단말로 미리 제공될 수 있다. 해당 설정 정보는 RRC 설정에서 pre-configuration 형태로 제공될 수 있으며, 복수의 셀에 대한 설정 정보가 포함될 수 있다. 또한, 해당 설정은 단말이 해당 셀로의 이동(핸드오버) 시에 적용되는 모든 설정 정보(셀 설정, 베어러 설정, security key 설정 등)를 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 해당 설정에서는 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 unified TCI state 설정과 L1 measurement 및 report와 관련된 설정들이 포함된다. 본 도면에서의 예시에서는 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 기존 L1 measurement 및 report 설정과 이에 따른 단말 동작에 비해, L1/L2 기반의 핸드오버를 지원하기 위한 L1 measurement 및 report 설정과 이후 단말 동작을 구체적으로 제안하는 것을 특징으로 한다. 자세한 특징은 이하 도면들에서 자세히 설명한다.
- [106] 서빙 셀 1에 RRC 연결된 상태에서, TRP 2-Cell 2(1e-15)에 대한 설정이 제공된 이후에 단말은, 1e-27 단계에서, 수신한 설정에 따라 해당 TRP 2-Cell 2(1e-15)에 대한 L1 measurement를 수행하고 해당 결과를 서빙 셀(Cell 1, 1e-10)에 보고한다. 서빙 셀은 측정 결과에 따라 서빙 셀 빔(TCI state 1, 1e-25)보다 TRP 2(Cell 2, 1e-15)의 특정 빔(TCI state 2, 1e-40)으로의 변경이 필요하다고 판단되면, 1e-28 단계에서 빔 변경을 트리거링하고, 이를 단말에게 L1/L2 시그널링을 통해 지시한다. 단말은 해당 지시를 통해 TRP 2(Cell 2, 1e-15)으로 빔 변경을 수행하고, 변경된 빔에 기반하여 해당 TRP 2(Cell 2, 1e-15)를 통해 데이터 송수신을 한다. 이때 서빙 셀 변경은 일어나지 않고, 단말은 여전히 서빙 셀(Cell 1, 1e-10)에 RRC 연결이 되어 있다. 이후 단말은 여전히 TRP 2-Cell 2(1e-15)에 대한 L1 measurement를 수행하고 해당 결과를 서빙 셀(Cell 1, 1e-10)에 보고한다. 서빙 셀(Cell 1, 1e-10)은 단말이 보고하는 L1 measurement가 TRP 2-Cell 2(1e-15)에 핸드오버를 위한

트리거링 조건(자세한 동작은 하기에 자세히 설명)을 만족할 경우, 단말에게 핸드오버를 지시한다. 해당 지시는 L1/L2 메시지일 수 있다. 즉, MAC CE(control element) 혹은 DCI(downlink control information)에 핸드오버를 지시하는 지시자가 포함되어 있을 수 있다.

[107] 도 5b를 참조하여 예시 2의 전체 동작을 설명하면, 단말은 서빙 셀(1e-40)로부터 RRC 설정 정보를 통해 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1e-45)에 대한 common 설정 및 dedicated 설정 정보를 수신할 수 있다(1e-76). 즉, ServingCellID 혹은 candidateCellID (PCI와 연관된 셀 ID), ServingCellConfigCommon과 ServingCellConfig에 해당하는 설정 정보가 단말로 미리 제공될 수 있다. 해당 설정 정보는 RRC 설정에서 pre-configuration 형태로 제공될 수 있으며, 복수의 셀에 대한 설정 정보가 포함될 수 있다. 또한, 해당 설정은 단말이 해당 셀로의 이동(핸드오버) 시에 적용되는 모든 설정 정보(셀 설정, 베어러 설정, security key 설정 등)를 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 해당 설정에서는 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 unified TCI state 설정과 L1 measurement 및 report와 관련된 설정들이 포함된다. 본 도면에서의 예시에서는, 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 기존 L1 measurement 및 report 설정과 이에 따른 단말 동작에 비해, L1/L2 기반의 핸드오버를 지원하기 위한 L1 measurement 및 report 설정과 이후 단말 동작을 구체적으로 제안하는 것을 특징으로 한다. 자세한 특징은 이하 도면들에서 자세히 설명한다.

[108] 서빙 셀 1에 RRC 연결 상태에서 TRP 2-Cell 2(1e-45)에 대한 설정이 제공된 이후에 단말은, 1e-77 단계에서, 수신한 설정에 따라 해당 TRP 2-Cell 2(1e-45)에 대한 L1 measurement를 수행하고 해당 결과를 서빙 셀(Cell 1, 1e-40)에 보고한다. 서빙 셀은 측정 결과에 따라 서빙 셀 빔(TCI state 1, 1e-45)보다 TRP 2(Cell 2, 1e-45)의 특정 빔(TCI state 2, 1e-70)으로의 빔 변경과 동시에 핸드오버가 필요하다고 판단되면, 1e-78 단계에서 빔 변경 및 핸드오버를 트리거링하고, 이를 단말에게 L1/L2 시그널링을 통해 지시한다. 단말은 해당 지시를 통해 TRP 2(Cell 2, 1e-15)로 빔 변경과 동시에 핸드오버를 수행하고, 해당 TRP 2(Cell 2, 1e-15)를 통해 데이터 송수신을 한다. 이때 단말은 1e-76 단계에서 미리 설정 받은, 핸드오버가 수행되는 타겟 셀에 대한 설정 정보를 적용한다. 해당 단계에서 상향링크 동기를 맞추는 것이 필요한지 여부에 따라 단말은, 랜덤엑세스를 수행할 수도 있고 타겟 셀에 대한 랜덤엑세스 절차가 생략될 수도 있다. 자세한 동작은 이하 도면에서 설명한다.

[109] 도 6은 본 개시에서 참고하는 도 4에서의 셀 간 빔 관리에 대한 전체 동작을 도시한 도면이다.

[110] 단말(1f-01)은 캠프 온 상태(1f-10)에서, 셀 1(1f-02)으로부터 시스템 정보(system information)를 수신(1f-15)하고, 연결 상태로의 천이 절차(RRC connection establishment)를 수행(1f-20)한다. 이후 서빙 셀(1f-02)에서 단말에게, 단말 능력 요청(UE capability enquiry 메시지를 전송)하고, 단말은 기지국의 요청에 따라 단

말 능력을 UE capability information 메시지에 포함하여, 기지국으로 전달(transfer)한다(1f-25). 해당 단말의 능력 정보에는, L1/L2 기반의 셀 간 빔 변경/관리 및 핸드오버를 지원하는지 여부에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 단말 별 능력, 밴드 별 능력, 혹은 밴드 조합(band combination)별 능력 중 적어도 하나를 시그널링을 통해 해당 단말 능력으로 전달한다. 서빙 셀(1f-02)은 L1/L2 기반의 이동성을 지원하는 주변 셀 2(1f-03)에게, 해당 단말이 L1/L2 기반으로 빔 변경 및 핸드오버를 수행하는데 필요한 설정 정보를 요청(configuration request, 1f-25)할 수 있으며, 셀 2(1f-03)는 해당 요청에 대한 응답(configuration response) 메시지에, 관련 설정 정보를 포함해서 셀 1(1f-02)로 전달(1f-30)한다. 상기 1f-30 및 1f-35 절차는 네트워크 구현적으로 셀 1(1f-02)과 셀 2(1f-03)가 하나의 DU 내에 존재할 경우(intra-DU 시나리오)에는 생략될 수 있다. 1f-40 단계에서 서빙 셀은, 셀 2(1f-03)로의 L1/L2 기반의 이동(빔 변경)이 지시된 이후에 적용되는 common/dedicate 설정 정보를 RRC 재설정 메시지를 통하여 단말에게 전달할 수 있다. 자세한 설정 방법 및 내용은 도면 4의 내용을 참고한다. 특히 1f-40 단계에서 제공되는 TCI state 설정과 L1 measurement 및 report 설정도 도 4를 참고한다. 상기에서, 주변 셀은 복수 개 존재할 수 있으며 서빙 셀은 복수의 주변 셀과도 동일한 절차를 수행할 수 있다. 일 예로 하나의 서빙 셀에서 최대 7개까지의 주변 셀에 대한 설정을 제공받을 수 있다.

[111] 이후 단말은 1f-45 단계에서, 서빙 셀(1f-02)과의 연결 상태를 유지하면서 TRP 2-Cell 2에 연관된 L1 measurement를 수행하고, 미리 설정된 L1 measurement report 설정 방법에 따라 해당 측정 결과를 서빙 셀(1f-02)에게 보고한다(1f-50). 서빙 셀(1f-02)은 단말로부터 수신한 측정 결과를 바탕으로 해당 단말의 빔 변경을 결정할 수 있으며, 서빙 셀의 특정 빔(TRP 1-Cell 1)보다 TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경(beam switching)이 필요하다고 판단되면, 1f-55 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 타겟 셀(TRP 2-Cell 2)로의 단말의 TCI state 변경을 지시한다. 1f-55 단계의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI 일 수 있으며, TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경을 지시하는 정보가 해당 시그널링에 포함된다. 이때, 복수의 TCI state를 활성화 하는 경우에는 MAC CE가 사용되고, 활성화된 TCI state들 중에서 하나를 DCI로 지시할 수 있다. 이와 달리, MAC CE에서 하나의 TCI state만을 지시할 수도 있다. 이 경우 DCI는 생략된다. 1f-60 단계에서 단말은 TRP 2-Cell 2(1f-03)에서의 지시된 빔으로 빔을 변경하고, 해당 빔을 통해 데이터 송수신을 수행한다. 이와 같이 동작하는 동안에도 단말은 서빙 셀과 RRC 연결을 유지한다.

[112] 도 7은 본 개시에 적용되는 예시 1로써, L1/L2 셀 간 빔 관리 적용 이후에 핸드오버를 수행하는 전체 동작을 도시한 도면이다.

[113] 단말(1g-01)은 캠프 온 상태(1g-10)에서, 셀 1(1g-02)으로부터 시스템 정보를 수신(1g-15)하고 연결 상태로의 천이 절차를 수행(1g-20)한다. 이후 서빙 셀(1g-02)에서 단말에게 단말 능력을 요청(UE capability enquiry 메시지를 전송)하고, 단말

은 기지국의 요청에 따라 단말 능력을 UE capability information 메시지에 수납해서 전달한다(1g-25). 해당 단말의 능력 정보에는 L1/L2 기반의 셀 간 빔 변경/관리 및 핸드오버를 지원하는지 여부에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 단말 별 능력, 밴드 별 능력, 혹은 밴드 조합별 능력 중 적어도 하나를 상기 시그널링을 통해 해당 단말의 능력으로 전달한다. 서빙 셀(1g-02)은 L1/L2 기반의 이동성을 지원하는 주변 셀 2(1g-03)에게, 해당 단말이 L1/L2 기반으로 빔 변경 및 핸드오버를 수행하는데 필요한 설정 정보를 요청(1g-25)할 수 있으며, 셀 2(1g-03)는 해당 요청에 대한 응답 메시지에, 관련 설정 정보를 포함해서 전달(1g-30)한다. 상기 1g-30 및 1g-35 절차는 네트워크 구현적으로, 셀 1(1g-02)과 셀 2(1g-03)가 하나의 DU 내에 존재할 경우(intra-DU 시나리오)에는 생략될 수 있다.

[114] 1g-40 단계에서 서빙 셀은 셀 2(1g-03)로의 L1/L2 기반의 이동(빔 변경 및 핸드오버)이 지시된 이후에 적용되는 common/dedicate 설정 정보를 단말에게 전달할 수 있다. 본 실시 예에서 도 6과의 차별점은, 1g-40 단계에서 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1g-03)에 대한 common 설정 및 dedicated 설정 정보가 포함된다는 것이다. 즉, ServingCellID 혹은 candidateCellID (PCI와 연관된 셀 ID), ServingCellConfigCommon과 ServingCellConfig에 해당하는 설정 정보가 단말로 미리 제공될 수 있다. 해당 설정 정보는 RRC 설정에서 pre-configuration 형태로 제공될 수 있으며, 복수의 셀에 대한 설정 정보가 포함될 수 있다. 또한, 해당 설정은 단말이 해당 셀로의 이동(핸드오버) 시에 적용되는 모든 설정 정보(셀 설정, 베어러 설정, security key 설정 등)를 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 해당 설정에서는 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 unified TCI state 설정과 L1 measurement 및 report와 관련된 설정들이 포함된다.

[115] 본 예시에서는 추가적으로 단말의 L1 measurement를 기반으로 셀 간 이동(핸드오버)를 결정할 수 있도록 하는 robustness 관점에서의 향상 방법을 제안한다. 일반적으로 L1 measurement는, 측정된 CSI-RS 자원에 대한 일시적 보고가 포함이 되고, 측정값의 평균이나 추세를 보고하지 않기 때문에 이를 셀 간 이동(핸드오버)에 적용할 경우, 셀 간 잦은 핸드오버 동작(ping-pong 현상)이 일어날 수 있다. 이를 해결하기 위해 다음과 같은 방법을 제안한다.

[116] 1. 제 1 L1 측정 향상 방법: 단말이 보고하는 L1 측정값을 기지국이 가공해서 적용

[117] 1) 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값이 서빙 셀의 L1 값보다 설정된 임계값만큼, 정해진 시간을 초과하여 더 좋은 경우 (The reported L1 measurement of the target cell is huge enough during the static time compared with the beam quality of the serving cell)

[118] 2) 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값이 서빙 셀의 L1 값보다 설정된 임계값만큼 정해진 횟수(e.g. 5 연속 횟수)를 초과하여 더 좋은 경우(The number of reported L1 measurement(s) (e.g. counter) of the target cell better than the serving cell's beam is exceed the static value, e.g. 5 consecutive times)

- [119] 3) 기지국이 단말이 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값을 통해 셀 quality를 도출하고, 서빙 셀과의 비교(NW derives the cell quality using the own method based on the report L1 measurement, and apply the same logic of 1) and 2) above). 일 예로 임계값을 넘는 best 빔 N개를 평균하여 셀 quality 판단.
- [120] 2. 제 2 L1 측정 향상 방법: 단말이 L1 측정값을 보고할 때 추가적인 정보를 포함해서 전달하는 방법
- [121] - 기본적으로 L1 measurement와 report 설정은 CSI measurement 설정에서 각각 제공된다. CSI resource 설정은 CSI 자원이 주기적, 비주기적, 반주기적으로 전달되는 것을 설정할 수 있으며, 단말은 해당 자원을 설정에 따라 측정한다. CSI 보고 설정에서는 보고 타입(주기적 보고, PUCCH로 반주기적 보고, PUSCH로 반주기적 보고, PUSCH로 비주기적 보고)이 제공된다.
- [122] 1) 단말이 L1 측정 보고에 보고되는 L1 측정값이 얼마나 오랜 시간 동안 서빙 셀의 L1 값보다 임계값만큼 좋았는지를 나타내기 위해 timer 값을 보고한다.
- [123] 2) 단말이 L1 측정 보고에 보고되는 L1 측정값이 얼마나 많은 횟수 동안 서빙 셀의 L1 값보다 임계값만큼 좋았는지를 나타내기 위해 counter 값을 보고한다. 만약 타겟 셀의 빔 quality가 서빙 셀의 L1 값 혹은 L1 값에 임계값을 더한 값보다 작아질 경우, counter 값을 0으로 reset한다. 즉, ping-pong이 발생하는 경우.
- [124] · NOTE: if the beam qualities between serving and target cell(s) experience the ping-pong, UE set the counter to 0 whenever the ping-pong is occur.
- [125] 3) 기지국이 제공한 셀 이동이 허락되는 특정 조건을 만족하는 경우, 단말은 이를 만족하였음을 나타내는 1 bit 지시자를 포함한다. 상기의 특정 조건을 판단하는데는 1)과 2)에서 설명한 timer와 counter 값에 대한 임계값이 이용될 수 있다. 즉, 단말은 수신한 timer와 counter 임계값과 자신의 L1 측정값을 비교해서 1 bit 지시자 포함 여부를 판단한다.
- [126] 3. 제 3 L1 측정 향상 방법: 상기 단말과 기지국 기반의 방법이 모두 적용
- [127] 4. 제 4 L1 측정 향상 방법: L1 report를 트리거링 하는 새로운 조건 (이벤트 기반의 L1 report 도입)
- [128] 1) 주변 셀의 N개의 빔에 대한 측정값이 임계값을 초과하여 측정 (N은 기지국에서 설정, N이 설정되지 않을 경우 주변 셀의 best 빔이 사용)
- [129] 2) 주변 셀의 N개의 빔에 대한 측정값이 서빙 셀의 best 빔보다 임계값을 초과하여 측정(N은 기지국에서 설정, N이 설정되지 않을 경우 주변 셀의 best 빔이 사용)
- [130] - 상기의 두 조건들에 대해 L1 측정값에 기지국이 설정한 필터링이 적용될 수 있음(필터링은 시간적으로 측정값에 대한 averaging 효과를 내어 robustness 강화하기 위한 목적이며, 사용되는 metric은 이런 효과를 낼 수 있는 필터링이 적용)

- [131] - 또한, 상기의 조건들은 서빙 셀의 **quality**가 특정 임계값 이하일 경우에만 트리거링될 수 있음. 관련 임계값은 기지국이 설정으로 전달. 이는 서빙 셀의 품질이 어느 정도 유지될 경우에 셀간 이동을 제한하는 목적으로 사용가능.
- [132] - 즉, 단말은 서빙 셀의 **quality**가 임계값보다 나쁜 경우(서빙 셀 < threshold), 주변 셀에 대한 L1 측정값 보고에 대한 **criteria**를 적용한다. 단말이 주변 셀에 대한 L1 측정 보고를 수행한다. 상기 조건이 아닌 경우에는, 단말은 주변 셀에 대한 L1 측정 보고를 수행하지 않는다.
- [133] - 참고로 상기에서의 서빙 셀은 주변 셀과 링크가 되어 있는 셀일 수 있으며, 혹은 SpCell일 수 있다.
- [134] 이후 단말은 1g-45 단계에서 서빙 셀(1g-02)과의 연결 상태를 유지하면서 TRP 2-Cell 2에 연관된 L1 measurement를 수행하고, 미리 설정된 L1 measurement report 설정 방법에 따라 해당 측정 결과를 서빙 셀(1g-02)에게 보고한다(1g-50). 상기 L1 측정값 보고는 상기에 설명한 방법(L1 측정 향상 방법) 중 하나를 적용할 수 있다. 서빙 셀(1g-02)은 수신한 측정 결과를 바탕으로 단말의 빔 변경을 결정할 수 있으며, 서빙 셀의 특정 빔(TRP 1-Cell 1)보다 TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경이 필요하다고 판단되면, 1g-55 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 타겟 셀(TRP 2-Cell 2)로의 단말의 TCI state 변경을 지시한다. 1g-55 단계의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI 일 수 있으며, 해당 시그널링에는 TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경을 지시하는 정보가 포함된다. 이때, 복수의 TCI state를 활성화하는 경우에는 MAC CE가 사용되고, 활성화된 TCI state 중에서 하나를 DCI로 지시할 수 있다. 이와 달리, MAC CE에서 하나의 TCI state만을 지시할 수도 있다. 이 경우 DCI는 생략된다. 1g-60 단계에서 단말은 TRP 2-Cell 2(1g-03)에서의 지시된 빔으로 빔을 변경하고 해당 빔을 통해 데이터 송수신을 수행한다. 이와 같은 동작을 수행하는 중에도 단말은 서빙 셀과의 RRC 연결을 유지한다.
- [135] 단말은 이후에도 설정에 따라 서빙 셀(1g-02)과의 연결 상태를 유지하면서 TRP 2-Cell 2에 연관된 L1 measurement를 수행하고, 미리 설정된 L1 measurement report 설정 방법에 따라 해당 측정 결과를 서빙 셀(1g-02)에게 보고한다(1g-65). 상기 L1 측정값 보고는 상기에 설명한 방법(L1 측정 향상 방법) 중 하나를 적용할 수 있다. 서빙 셀(1g-02)은 수신한 측정 결과를 바탕으로 단말의 셀 변경(핸드오버)를 결정할 수 있으며, 1g-70 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 타겟 셀(TRP 2-Cell 2)로의 단말의 TCI state 변경과 동시에 핸드오버를 지시한다. 1g-70 단계의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI일 수 있으며, 해당 시그널링에는 TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경 및 핸드오버를 지시하는 정보가 포함된다. 즉, 복수의 TCI state를 활성화 하는 경우에는 MAC CE가 사용되고, 해당 활성화된 TCI state 중에서 하나를 DCI로 지시할 수 있다. 혹은, MAC CE에서 하나의 TCI state만을 지시할 수도 있다. 이 경우 DCI는 생략된다. 1g-75 단계에서 단말은 TRP 2-Cell 2(1g-03)으로 핸드오버하고, 지시된 빔으로 빔을 변경하고 해당 빔을 통해 데이터 송수신을 수행한다.

- [136] 도 8은 본 개시에 적용되는 예시 2로써, L1/L2 셀간 핸드오버를 수행하는 전체 동작을 도시한 도면이다.
- [137] 단말(1h-01)은 캠프 온 상태(1h-10)에서 셀 1(1h-02)으로부터 시스템 정보를 수신(1h-15)하고 연결 상태로의 천이 절차를 수행(1h-20)한다. 이후 서빙 셀(1h-02)에서 단말에게 단말 능력을 요청(UE capability enquiry 메시지를 전송)하고, 단말은 기지국의 요청에 따라 단말 능력을 UE capability information 메시지에 수납해서 기지국으로 전달한다(1h-25). 해당 단말의 능력 정보에는 L1/L2 기반의 셀 간 빔 변경/관리 및 핸드오버를 지원하는지 여부에 대한 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 단말 별 능력, 밴드 별 능력, 혹은 밴드 조합별 능력 중 적어도 하나를 시그널링을 통해 해당 단말 능력으로 전달한다. 서빙 셀(1h-02)은 L1/L2 기반의 이동성을 지원하는 주변 셀 2(1h-03)에게, 해당 단말이 L1/L2 기반으로 빔 변경 및 핸드오버를 수행하는데 필요한 설정 정보를 요청(1h-25)할 수 있으며, 셀 2(1h-03)는 해당 요청에 대한 응답 메시지에 관련 설정 정보를 포함해서 전달(1h-30)한다. 상기 1h-30 및 1h-35 절차는 네트워크 구현적으로 셀 1(1h-02)과 셀 2(1h-03)가 하나의 DU 내에 존재할 경우(intra-DU 시나리오)에는 생략될 수 있다.
- [138] 1h-40 단계에서 서빙 셀은 셀 2(1h-03)로의 L1/L2 기반의 이동(빔 변경 및 핸드오버)이 지시된 이후에 적용되는 common/dedicate 설정 정보를 단말에게 전달할 수 있다. 본 실시 예에서 도 6과의 차별점은, 1h-40 단계에서 서빙 셀과 PCI가 다른 추가 셀(TRP 2-Cell 2, 1h-03)에 대한 common 설정 및 dedicated 설정 정보가 포함된다는 것이다. 즉, ServingCellID 혹은 candidateCellID (PCI와 연관된 셀 ID), ServingCellConfigCommon과 ServingCellConfig에 해당하는 설정 정보가 단말로 미리 제공될 수 있다. 해당 설정 정보는 RRC 설정에서 pre-configuration 형태로 제공될 수 있으며, 복수의 셀에 대한 설정 정보가 포함될 수 있다. 또한, 해당 설정은 단말이 해당 셀로의 이동(핸드오버) 시에 적용되는 모든 설정 정보(셀 설정, 베어러 설정, security key 설정 등)를 포함하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 해당 설정에서는 도 4의 1d-56 단계에서 설명한 unified TCI state 설정과 L1 measurement 및 report와 관련된 설정들이 포함된다. 본 실시 예에서는 추가적으로 단말의 L1 measurement를 기반으로 셀 간 이동(핸드오버)를 결정할 수 있도록 하는 robustness 관점에서 향상 방법을 제안한다. 일반적으로 L1 measurement는 측정된 CSI-RS 자원에 대한 일시적 보고가 포함이 되고, 측정값의 평균이나 추세를 보고하지 않기 때문에 이를 셀 간 이동(핸드오버)에 적용할 경우, 셀간 잦은 핸드오버 동작 수행(ping-pong 현상)이 일어날 수 있다. 이를 해결하기 위해 다음과 같은 방법을 제안한다.
- [139] 1. 제 1 L1 측정 향상 방법: 단말이 보고하는 L1 측정값을 기지국이 가공해서 적용
- [140] 1) 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값이 서빙 셀의 L1 값보다 설정된 임계값만큼, 정해진 시간을 초과하여 더 좋은 경우(The reported L1 measurement of

the target cell is huge enough during the static time compared with the beam quality of the serving cell)

- [141] 2) 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값이 서빙 셀의 L1 값보다 설정된 임계값만큼 정해진 횟수(e.g. 5 연속 횟수)를 초과하여 더 좋은 경우(The number of reported L1 measurement(s) (e.g. counter) of the target cell better than the serving cell's beam is exceed the static value, e.g. 5 consecutive times)
- [142] 3) 기지국이 단말이 보고한 타겟 셀의 L1 측정값을 통해 셀 quality를 도출하고, 서빙 셀과의 비교(NW derives the cell quality using the own method based on the report L1 measurement, and apply the same logic of 1) and 2) above). 일 예로 임계값을 넘는 best 빔 N개를 평균하여 셀 quality 판단.
- [143] 2. 제 2 L1 측정 향상 방법: 단말이 L1 측정값을 보고할 때 추가적인 정보를 포함해서 전달하는 방법
- [144] - 기본적으로 L1 measurement와 report 설정은 CSI measurement 설정에서 각각 제공된다. CSI resource 설정은 CSI 자원이 주기적, 비주기적, 반주기적으로 전달되는 것을 설정할 수 있으며, 단말은 해당 자원을 설정에 따라 측정한다. CSI 보고 설정에서는 보고 타입(주기적 보고, PUCCH로 반주기적 보고, PUSCH로 반주기적 보고, PUSCH로 비주기적 보고)이 제공된다.
- [145] 1) 단말이 L1 측정 보고에 보고되는 L1 측정값이 얼마나 오랜 시간 동안 서빙 셀의 L1 값보다 임계값만큼 좋았는지를 나타내기 위해 timer 값을 보고한다.
- [146] 2) 단말이 L1 측정 보고에 보고되는 L1 측정값이 얼마나 많은 횟수 동안 서빙 셀의 L1 값보다 임계값만큼 좋았는지를 나타내기 위해 counter 값을 보고한다. 만약 타겟 셀의 빔 quality가 서빙 셀의 L1 값 혹은 L1 값에 임계값을 더한 값보다 작아질 경우, counter 값을 0으로 reset한다. 즉, ping-pong이 발생하는 경우.
- [147] ·NOTE: if the beam qualities between serving and target cell(s) experience the ping-pong, UE set the counter to 0 whenever the ping-pong is occur.
- [148] 3) 기지국이 제공한 셀 이동이 허락되는 특정 조건을 만족하는 경우, 단말은 이를 만족하였음을 나타내는 1 bit 지시자를 포함한다. 상기의 특정 조건을 판단하는데는 1)과 2)에서 설명한 timer와 counter 값에 대한 임계값이 이용될 수 있다. 즉, 단말은 수신한 timer와 counter 임계값과 자신의 L1 측정값을 비교해서 1 bit 지시자 포함 여부를 판단한다.
- [149] 3. 제 3 L1 측정 향상 방법: 상기 단말과 기지국 기반의 방법이 모두 적용
- [150] 4. 제 4 L1 측정 향상 방법: L1 report를 트리거링 하는 새로운 조건(이벤트 기반의 L1 report 도입)
- [151] 1) 주변 셀의 N개의 빔에 대한 측정값이 임계값을 초과되어 측정(N은 기지국에서 설정, N이 설정되지 않을 경우 주변 셀의 best 빔이 사용)

- [152] 2) 주변 셀의 N개의 빔에 대한 측정값이 서빙 셀의 best 빔보다 임계값 초과하여 측정(N은 기지국에서 설정, N이 설정되지 않을 경우 주변 셀의 best 빔 사용)
- [153] - 상기의 두 조건들에 대해 L1 측정값에 기지국이 설정한 필터링이 적용될 수 있음 (필터링은 시간적으로 측정값에 대한 averaging 효과를 내어 robustness 강화하기 위한 목적이며, 사용되는 metric은 이런 효과를 낼 수 있는 필터링이 적용)
- [154] - 또한, 상기의 조건들은 서빙 셀의 quality가 특정 임계값 이하일 경우에만 트리거링될 수 있음. 관련 임계값은 기지국이 설정으로 전달. 이는 서빙 셀의 품질이 어느정도 유지될 경우에 셀간 이동을 제한하는 목적으로 사용가능.
- [155] - 즉, 단말은 서빙 셀의 quality가 임계값보다 나쁜 경우 (서빙 셀 < threshold), 주변 셀에 대한 L1 측정값 보고에 대한 criteria가 적용된다. 단말이 주변 셀에 대한 L1 측정 보고를 수행한다. 상기 조건이 아닌 경우에는, 단말은 주변 셀에 대한 L1 측정 보고를 수행하지 않는다.
- [156] - 참고로 상기에서의 서빙 셀은 주변 셀과 링크가 되어 있는 셀일 수 있으며, 혹은 SpCell일 수 있다.
- [157] 이후 단말은 1h-45 단계에서 서빙 셀(1h-02)과의 연결 상태를 유지하면서 TRP 2-Cell 2에 연관된 L1 measurement를 수행하고, 미리 설정된 L1 measurement report 설정 방법에 따라 해당 측정 결과를 서빙 셀(1h-02)에게 보고한다(1h-50). 상기 L1 측정값 보고는 상기에 설명한 방법(L1 측정 향상 방법) 중 하나를 적용할 수 있다. 서빙 셀(1h-02)은 수신한 측정 결과를 바탕으로 단말의 셀 변경(핸드오버)를 결정할 수 있으며, 1h-55 단계에서 타겟 셀과의 핸드오버 요청(1h-55) 및 설정 메시지 수신 절차(1h-60)를 통해 핸드오버 negotiation 절차를 수행할 수 있고, 이후 1h-65 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 타겟 셀(TRP 2-Cell 2)로의 단말의 TCI state 변경과 동시에 핸드오버를 지시한다. 참고로 1h-50 및 1h-55 단계는 생략될 수 있으며, 이는 네트워크 구현적으로 intra-DU 경우이거나 상기 1h-40 단계에서 관련 정보가 이미 공유된 경우일 수 있다. 1h-70 단계의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI 일 수 있으며, TRP 2-Cell 2의 특정 빔으로의 변경 및 핸드오버를 지시하는 정보가 해당 시그널링에 포함된다. 이때, 복수의 TCI state를 활성화 하는 경우에는 MAC CE가 사용되고, 활성화된 TCI state 중에서 하나를 DCI로 지시할 수 있다. 이와 달리, MAC CE에서 하나의 TCI state만을 지시할 수도 있다. 이 경우 DCI는 생략된다. 1h-75 단계에서 단말은 TRP 2-Cell 2(1h-03)으로 핸드오버하고 지시된 빔으로 빔을 변경하고, 해당 빔을 통해 데이터 송수신을 수행한다.
- [158] 도 9는 본 개시의 예시들에 적용되고, L1/L2 기반의 빔 변경 및 핸드오버를 수행하는 전체 단말 동작, 특히 단말의 채널 측정 및 보고 방법을 포함하는 단말 동작을 도시한 도면이다.

- [159] 1i-05 단계에서 연결 상태의 단말은, 서빙 셀로부터 RRC 재설정 메시지를 통해 L1/L2 기반의 이동이 지시된 이후에 적용되는 주변 셀에서의 common/dedicate 설정 정보를 수신할 수 있다. 자세한 설정 방법 및 내용은 도면 4, 도 5a 및 도 5b의 내용을 참고한다.
- [160] 이후 단말은 1i-10 단계에서 서빙 셀과의 연결 상태를 유지하면서, candidate 주변 셀에 연관된 L1 measurement를 수행하고, 미리 설정된 L1 measurement reporting 설정 방법에 따라 해당 측정 결과를 서빙 셀에게 보고한다. 특히 본 단계에서의 L1 measurement 설정 및 보고 방법과 관련한 자세한 동작은 상술한 도 7과 도 8에 따를 수 있다.
- [161] 서빙 셀은, 단말로부터 수신한 측정 결과를 바탕으로 단말의 빔 변경 및 핸드오버 여부를 결정할 수 있으며, 서빙 셀의 특정 빔보다 주변 셀의 특정 빔으로의 변경이 필요하다고 판단되면, 1i-15 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 단말의 TCI state 변경을 지시한다. 이때, 상기 L1/L2 시그널링이 핸드오버도 트리거링 할 수 있다는 점에서 기존 동작과 차별점을 가진다. 상기의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI 일 수 있으며, 주변 셀의 특정 빔 및 서빙 셀 변경을 지시하는 정보가 해당 시그널링에 포함된다.
- [162] 1i-20 단계에서 단말은, 1i-15 단계에서 수신한 L1/L2 시그널링에 non-serving cell로의 핸드오버 지시자가 존재하는지 여부를 체크하고, 이후 동작을 달리한다. 만약, L1/L2 시그널링을 수신할 때 항상 해당 셀로의 핸드오버가 수행되도록 설정되거나 표준 동작이 정해진다면 별도의 핸드오버 지시자를 체크하는 단말의 동작은 생략될 수 있다.
- [163] 수신한 MAC CE에 핸드오버 지시자가 포함된 경우, 단말은 1i-25 단계에서 지시된 TCI state와 연관된 셀로 핸드오버를 수행하고, 핸드오버를 수행함에 따라 pre-configuration으로 저장하고 있던 해당 셀에 대한 설정도 같이 적용하여, 지시된 빔을 사용한 데이터 송수신을 수행한다.
- [164] 만약 수신한 MAC CE에 핸드오버 지시자가 포함되지 않은 경우, 단말은 1i-30 단계에서 현재 서빙 셀과의 연결을 유지하고, 지시된 셀의 TCI state로 빔을 변경한 후 해당 빔을 통해 데이터 송수신을 수행한다. 단말은 빔 변경 이후 해당 빔의 dedicated 채널(PDCCH/ PDSCH 및 PUCCH/ PUSCH)를 통한 데이터 송수신을 수행한다.
- [165] 1i-35 단계에서 단말은, 주변 셀들에 대한 L1 측정 및 보고와 RRM(Radio resource management) 절차, 즉 L3 measurement 및 채널 보고 동작을 수행한다. 이 단계에서 단말의 L1 측정 보고 혹은 L3 measurement 보고를 통해, 서빙 셀은 단말에게, 주변 셀로의 핸드오버가 필요하다고 지시하는 것을 통하여 서빙 셀의 변경을 지시할 수 있다.
- [166] 1i-40 단계에서 단말은, 핸드오버 명령을 L1/L2 시그널링 혹은 RRC 메시지로 수신할 수 있으며, 이를 수신한 단말이 이미 주변 셀로의 빔 변경을 수행 중이고 해당 셀로의 데이터 송수신을 수행 중이라고 한다면, 랜덤 액세스 관련 동작은

생략될 수 있다. 단말은 핸드오버 지시에 따라 서빙 셀을 변경하고 이전 서빙 셀의 설정을 해제(release)한다.

[167] 도 10은 본 개시의 예시들에 적용되는 기지국 동작을 도시한 도면이다.

[168] 1j-05 단계에서 기지국은, 단말에게 시스템 정보를 제공하고, 1j-10 단계에서 연결 상태의 단말에게, 서빙 셀이 제공하는 RRC 재설정 메시지를 통해, L1/L2 기반의 이동이 지시된 이후에 적용되는 주변 셀에서의 common/dedicate 설정 정보를 전달한다. 자세한 설정 방법 및 내용은 상술한 도 4, 도 5a 및 도 5b의 내용을 참고한다.

[169] 이후 기지국은, 1j-15 단계에서 단말로부터 L1 measurement 측정값을 수신하는데, 이때 측정값은 L1/L2 기반의 이동성을 지원하는 주변 셀(non-serving cell)에 대한 측정값일 수 있다.

[170] 서빙 셀은 단말로부터 수신한 측정 결과를 바탕으로 단말의 빔 변경 여부를 결정할 수 있으며, 서빙 셀의 특정 빔보다 주변 셀의 특정 빔으로의 변경이 필요하다고 판단되면, 1j-20 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 단말의 TCI state 변경을 지시한다. 상기의 L1/L2 시그널링은 MAC CE 혹은 DCI일 수 있으며, 주변 셀의 특정 빔으로의 변경을 지시하는 정보가 해당 시그널링에 포함된다. 또한, 해당 단계에서 L1/L2 시그널링을 통해 핸드오버도 함께(동시에) 지시될 수 있다. 핸드오버가 동시에 지시되는 경우에 서빙 셀은, 핸드오버 절차를 수행하고, 타겟 셀과의 핸드오버가 완료될 때 단말의 context를 삭제하고 연결을 release 한다. 이때, 핸드오버 여부를 결정하는데 이용되는 측정값이 L1 측정인 것을 특징으로 하며, 이와 관련하여 제안하는 다양한 방법은 도 7과 도 8을 참고한다.

[171] 상기의 L1/L2 시그널링이 핸드오버 절차를 포함하지 않는 경우에는, 서빙 셀은 1j-25 단계에서 단말과 연결 상태를 유지한다. 해당 단계에서 단말은, 미리 설정된 주변 셀에 대한 설정 정보를 적용하여 dedicated 채널(PDCCH/ PDSCH 및 PUCCH/ PUSCH)을 통한 데이터 송수신을 수행한다. 이때 단말은 주변 셀과의 링크에서 현재 서빙 셀로의 복귀도 수행할 수 있다.

[172] 1j-25 단계에서, 서빙 셀은 단말과 연결된 상태에서 추가적인 L1/L3 measurement 보고를 단말로부터 수신할 수 있으며, 단말을 주변 셀로 핸드오버하는 것이 필요하다고 판단하면, 해당 단말에게 핸드오버 메시지를 전송하여 서빙 셀의 변경을 지시할 수 있다.

[173] 1j-30 단계에서 단말이 핸드오버 지시에 따라 서빙 셀을 변경하고 나면, 단말은 이전 서빙 셀의 설정을 release한다.

[174] 도 11은 본 개시를 적용한 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[175] 도 11을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(1k-10), 기저대역(baseband)처리부(1k-20), 저장부(1k-30), 제어부(1k-40)를 포함한다.

[176] 상기 RF처리부(1k-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(1k-10)는 상기 기저대역 처리부(1k-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후

안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(1k-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(1k-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

- [177] 상기 기저대역처리부(1k-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.
- [178] 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRhz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [179] 상기 저장부(1k-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(1k-30)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수

있다. 그리고, 상기 저장부(1k-30)는 상기 제어부(1k-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

- [180] 상기 제어부(1k-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(1k-40)는 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1k-40)는 상기 저장부(1k-30)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1k-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(1k-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [181] 도 12는 본 개시에 따른 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [182] 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF처리부(1l-10), 기저대역처리부(1l-20), 백홀통신부(1l-30), 저장부(1l-40), 제어부(1l-50)를 포함하여 구성된다.
- [183] 상기 RF처리부(1l-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(1l-10)는 상기 기저대역처리부(1l-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(1l-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(1l-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(1l-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(1l-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [184] 상기 기저대역처리부(1l-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1l-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1l-20)은 상기 RF처리부(1l-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1l-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1l-20)은 상기 RF처리부(1l-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역처리부(1l-20) 및 상기 RF처리부(1l-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대

역처리부(11-20) 및 상기 RF처리부(11-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

- [185] 상기 백홀통신부(11-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다. 즉, 상기 백홀통신부(11-30)는 상기 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 상기 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다.
- [186] 상기 저장부(11-40)는 상기 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(11-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(11-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(11-40)는 상기 제어부(11-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [187] 상기 제어부(11-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(11-50)는 상기 기저대역처리부(11-20) 및 상기 RF처리부(11-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(11-30)를 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(11-50)는 상기 저장부(11-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(11-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [188] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 개시의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 개시의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예를 들면, 본 개시의 일 실시예와 다른 일 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예들은 다른 통신 시스템에서도 적용 가능하며, 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들 또한 실시 가능할 것이다. 예를 들면, 실시예들은 LTE 시스템, 5G, NR 시스템 또는 6G 시스템 등에도 적용될 수 있다. 그러므로 본 개시의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 기지국의 방법에 있어서,
단말로, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 전송하는 단계; 및
상기 단말로부터, 상기 RRC 메시지에 기반하여 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정의 보고를 수신하는 단계를 포함하고,
상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하고,
상기 보고는, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 서빙 셀에서 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 L1 측정은, 상기 후보 셀과 관련된 TCI(transmission configuration indicator) state에 관한 설정에 기반하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 단말로, 상기 보고의 전송을 트리거하는 조건에 대한 정보를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 정보는, 상기 L1 측정의 세기에 대한 임계값, 또는 상기 L1 측정의 시간 중 적어도 하나에 관하여 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 보고는, 상기 L1 측정의 시간을 지시하는 타이머 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국의 방법.
- [청구항 5] 무선 통신 시스템에서 단말의 방법에 있어서,
기지국으로부터, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 수신하는 단계;
상기 RRC 메시지에 기반하여, 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정을 수행하는 단계; 및
상기 기지국으로, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 L1 측정의 보고를 전송하는 단계를 포함하고,
상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 L1 측정은, 상기 후보 셀과 관련된 TCI(transmission configuration indicator) state에 관한 설정에 기반하여 수행되는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서,

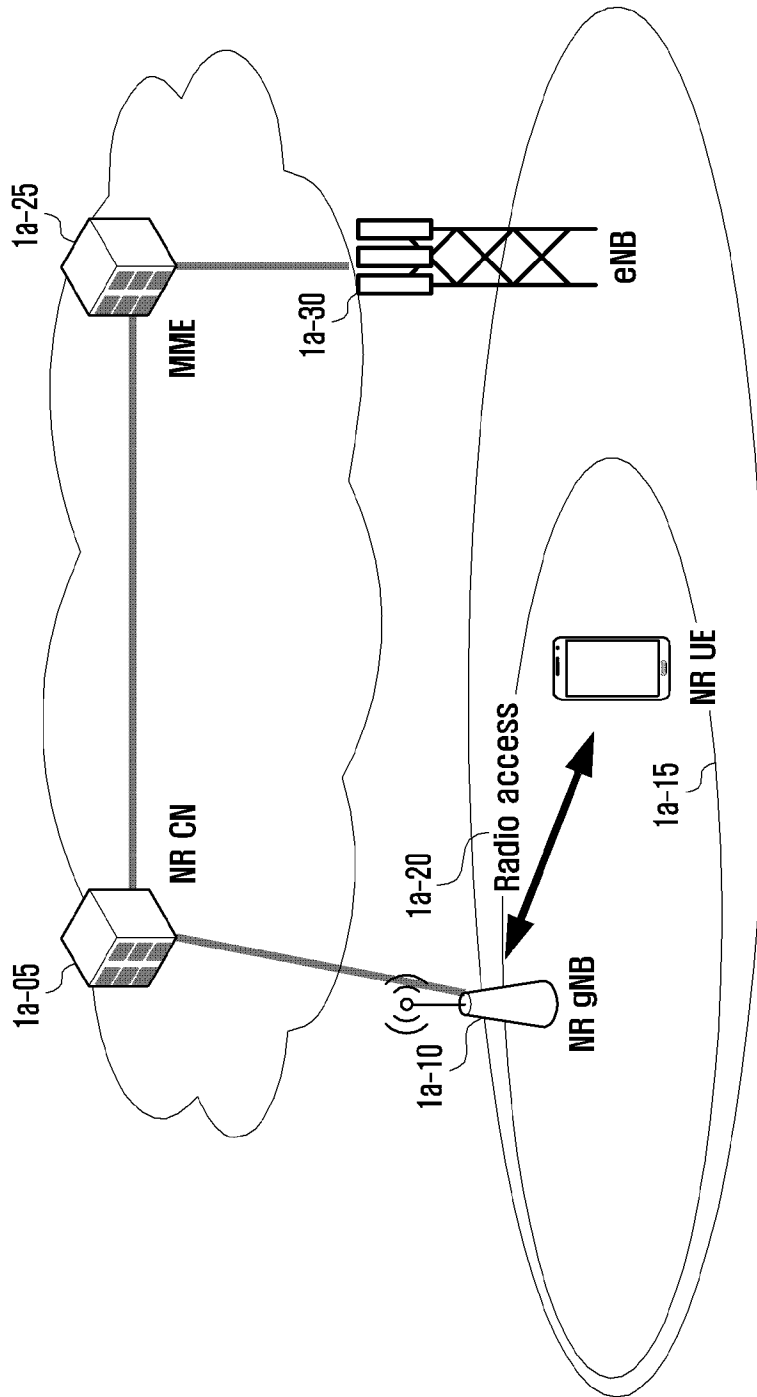
- 상기 기지국으로부터, 상기 보고의 전송을 트리거하는 조건에 대한 정보를 수신하는 단계를 포함하고,
상기 정보는, 상기 L1 측정의 세기에 대한 임계값, 또는 상기 L1 측정의 시간 중 적어도 하나에 관하여 설정되는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 보고는, 상기 L1 측정의 시간을 지시하는 타이머 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 방법.
- [청구항 9] 무선 통신 시스템에서 기지국에 있어서,
송수신부; 및
단말로, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고, 및 상기 단말로부터, 상기 RRC 메시지에 기반하여 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정의 보고를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,
상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하고,
상기 보고는, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 서빙 셀에서 수신되는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 L1 측정은, 상기 후보 셀과 관련된 TCI(transmission configuration indicator) state에 관한 설정에 기반하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 단말로, 상기 보고의 전송을 트리거하는 조건에 대한 정보를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하고,
상기 정보는, 상기 L1 측정의 세기에 대한 임계값, 또는 상기 L1 측정의 시간 중 적어도 하나에 관하여 설정되는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 보고는, 상기 L1 측정의 시간을 지시하는 타이머 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 13] 무선 통신 시스템에서 단말에 있어서,
송수신부; 및
기지국으로부터, 상기 단말을 서빙하는 서빙 셀에 대한 제1 정보 및 셀 스위칭 절차와 관련된 후보 셀에 대한 제2 정보를 포함하는 무선 자원 제어(radio resource control, RRC) 메시지를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 RRC 메시지에 기반하여, 상기 후보 셀에 대한 L1(layer 1) 측정을 수행하며, 및 상기 기지국으로, 상기 제1 정보에 포함된 측정 보고에 관한 설정에 기반하여, 상기 L1 측정의 보고를 전송하도록 상기 송수신부를 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 제2 정보는, 상기 후보 셀의 셀 설정 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

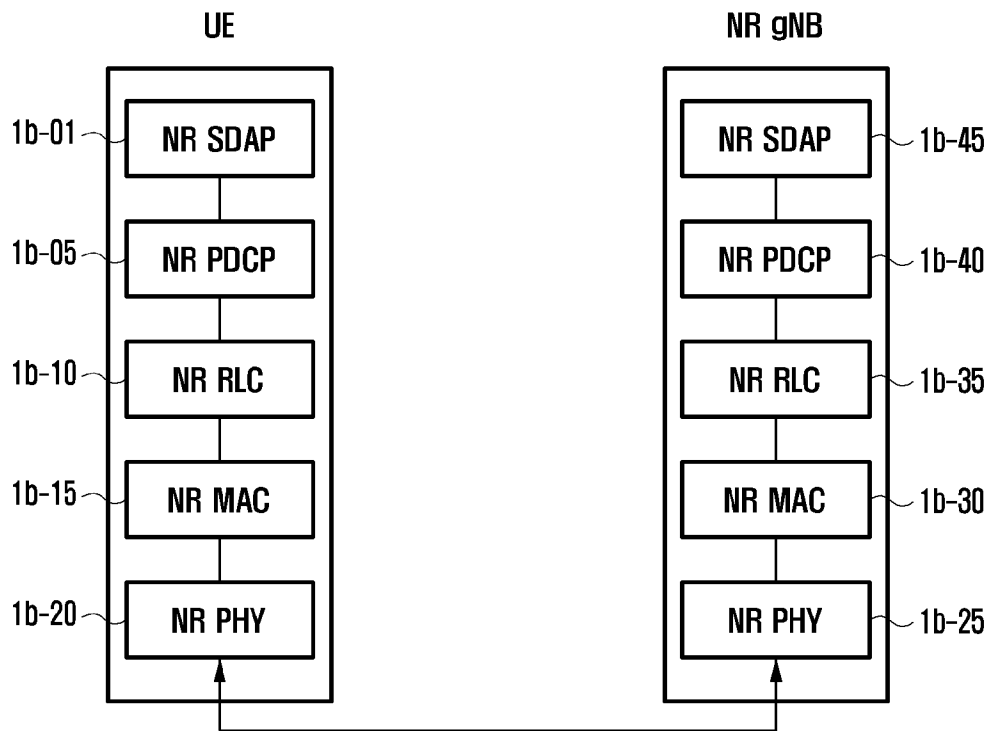
[청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 L1 측정은, 상기 후보 셀과 관련된 TCI(transmission configuration indicator) state에 관한 설정에 기반하여 수행되는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제13항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 기지국으로부터, 상기 보고의 전송을 트리거하는 조건에 대한 정보를 수신하도록 상기 송수신부를 제어하고,
상기 정보는, 상기 L1 측정의 세기에 대한 임계값, 또는 상기 L1 측정의 시간 중 적어도 하나에 관하여 설정되며,
상기 보고는, 상기 L1 측정의 시간을 지시하는 타이머 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

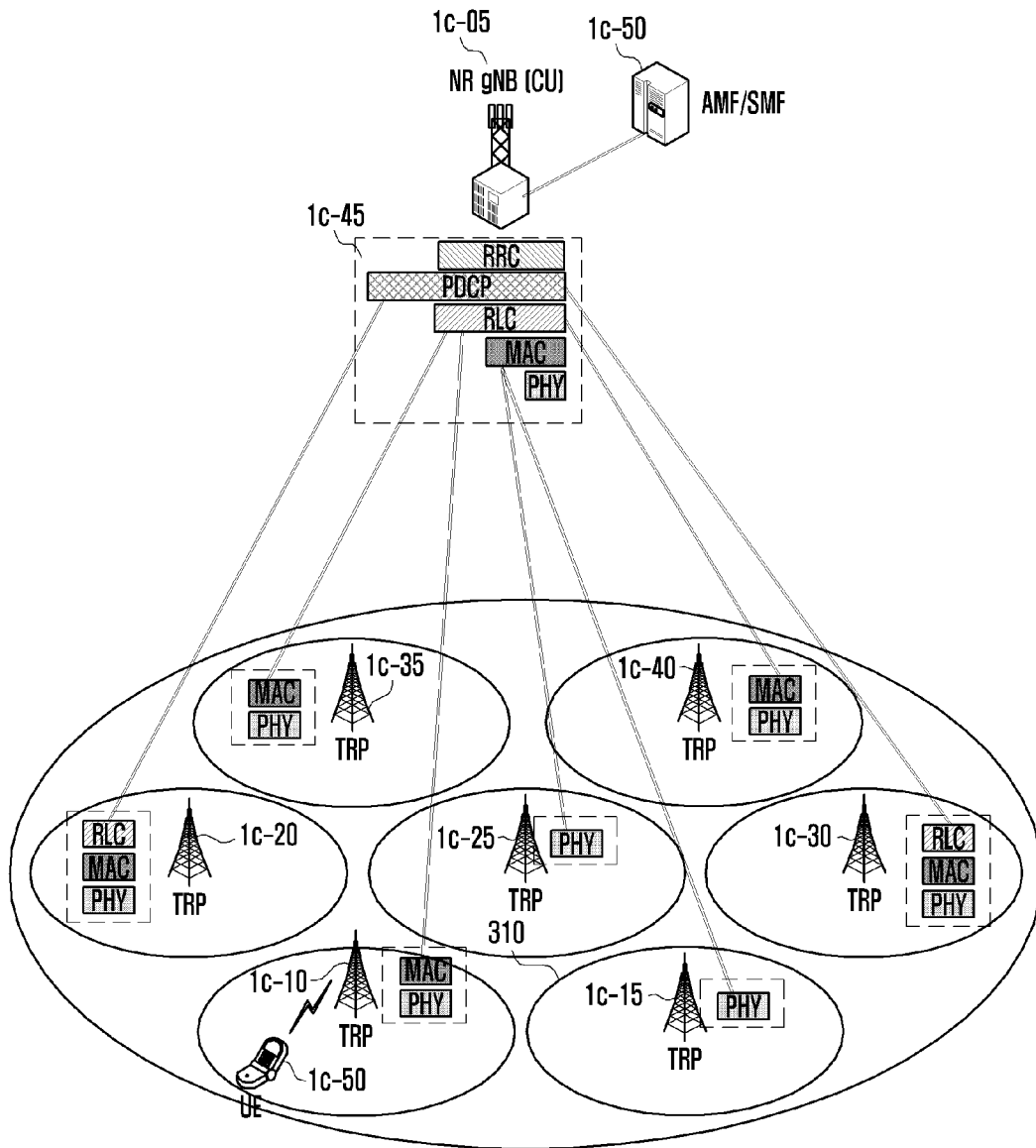
[도 1]



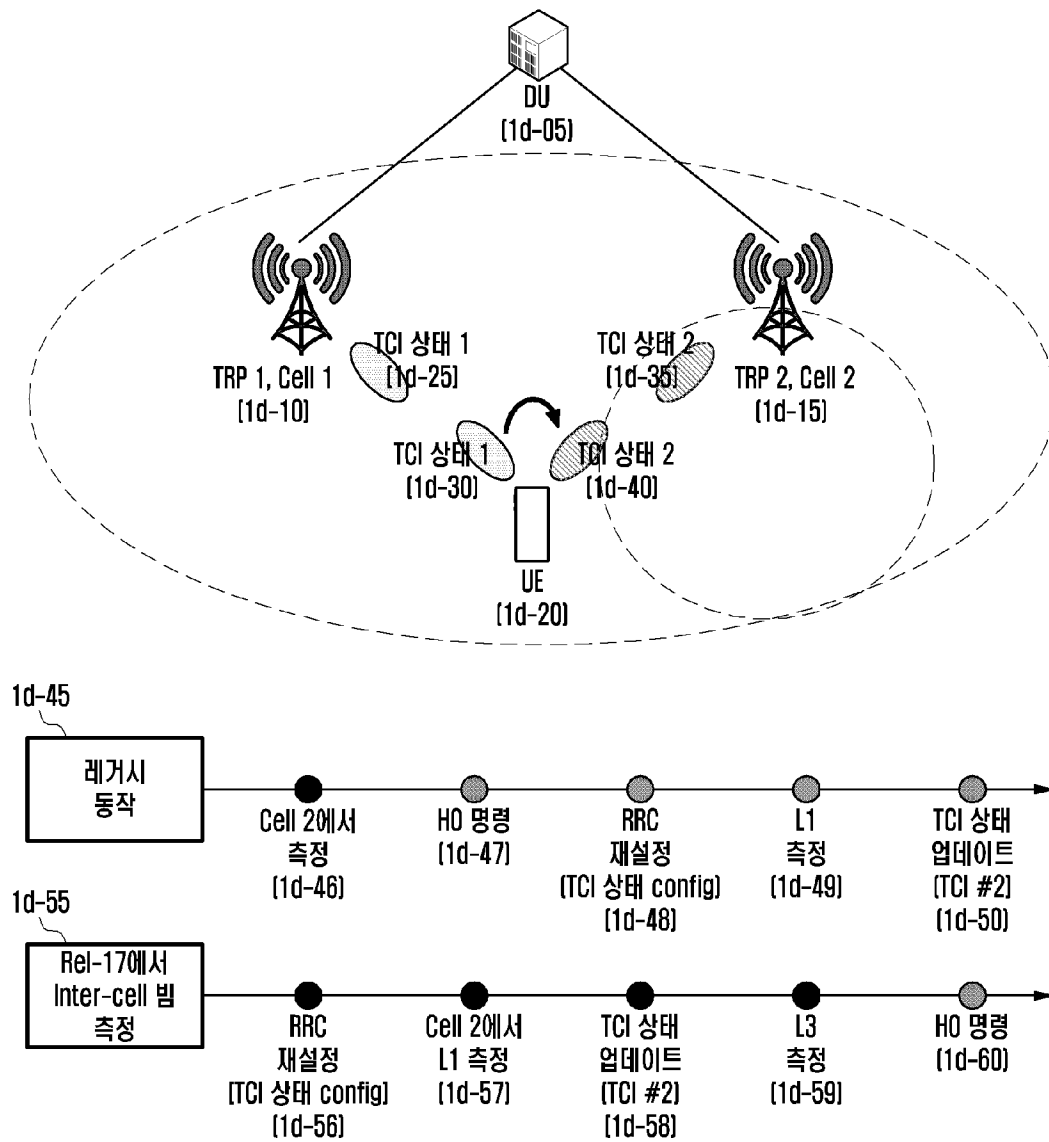
[도2]



[도3]

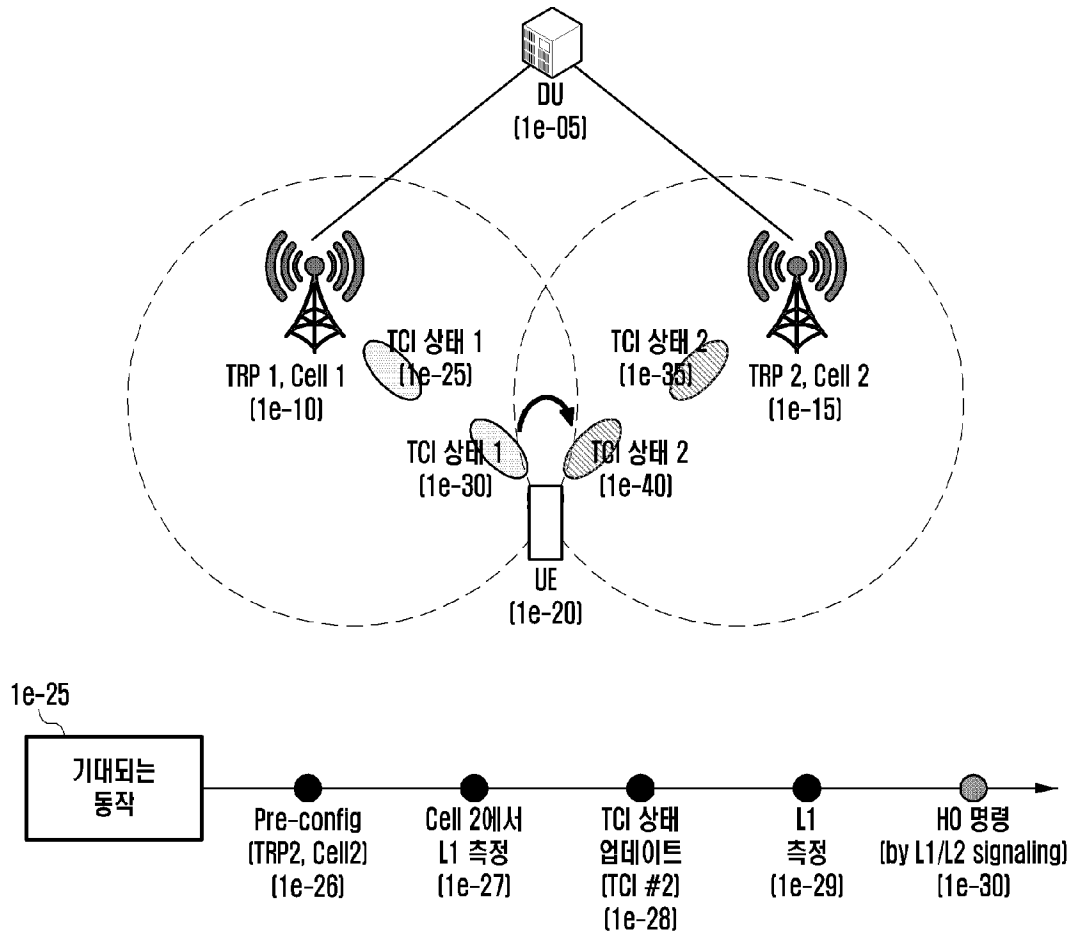


[도4]



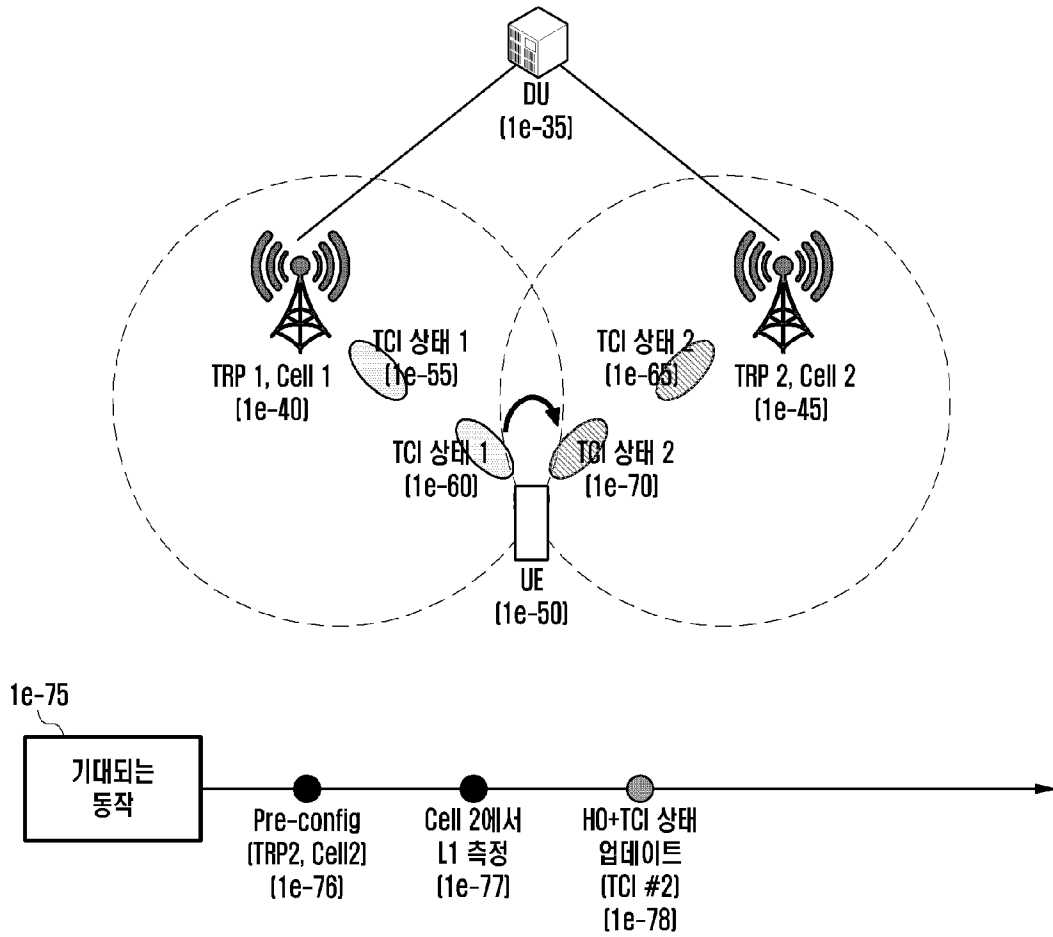
[도5a]

Case 1: inter-cell BM and L1/L2 mobility

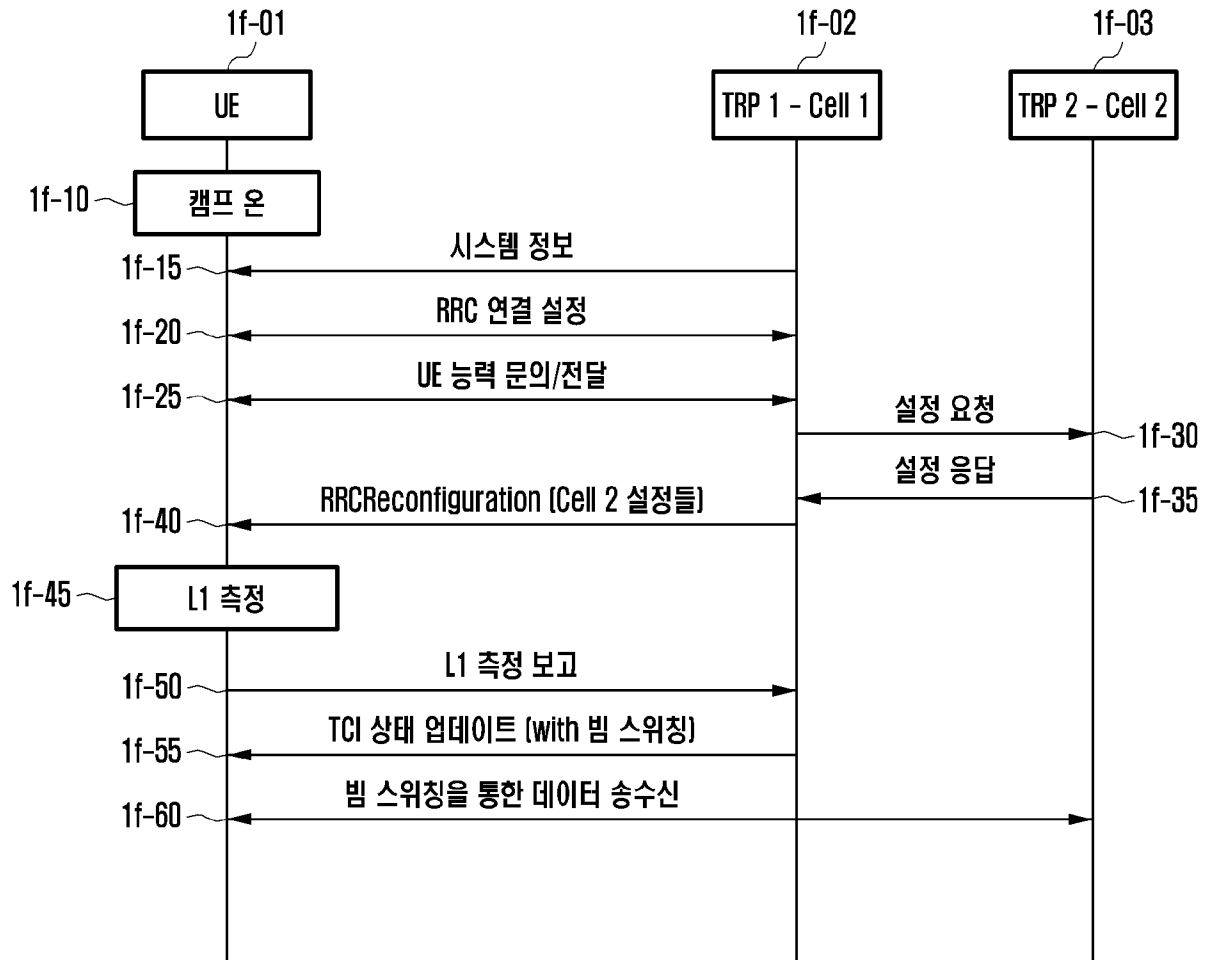


[도5b]

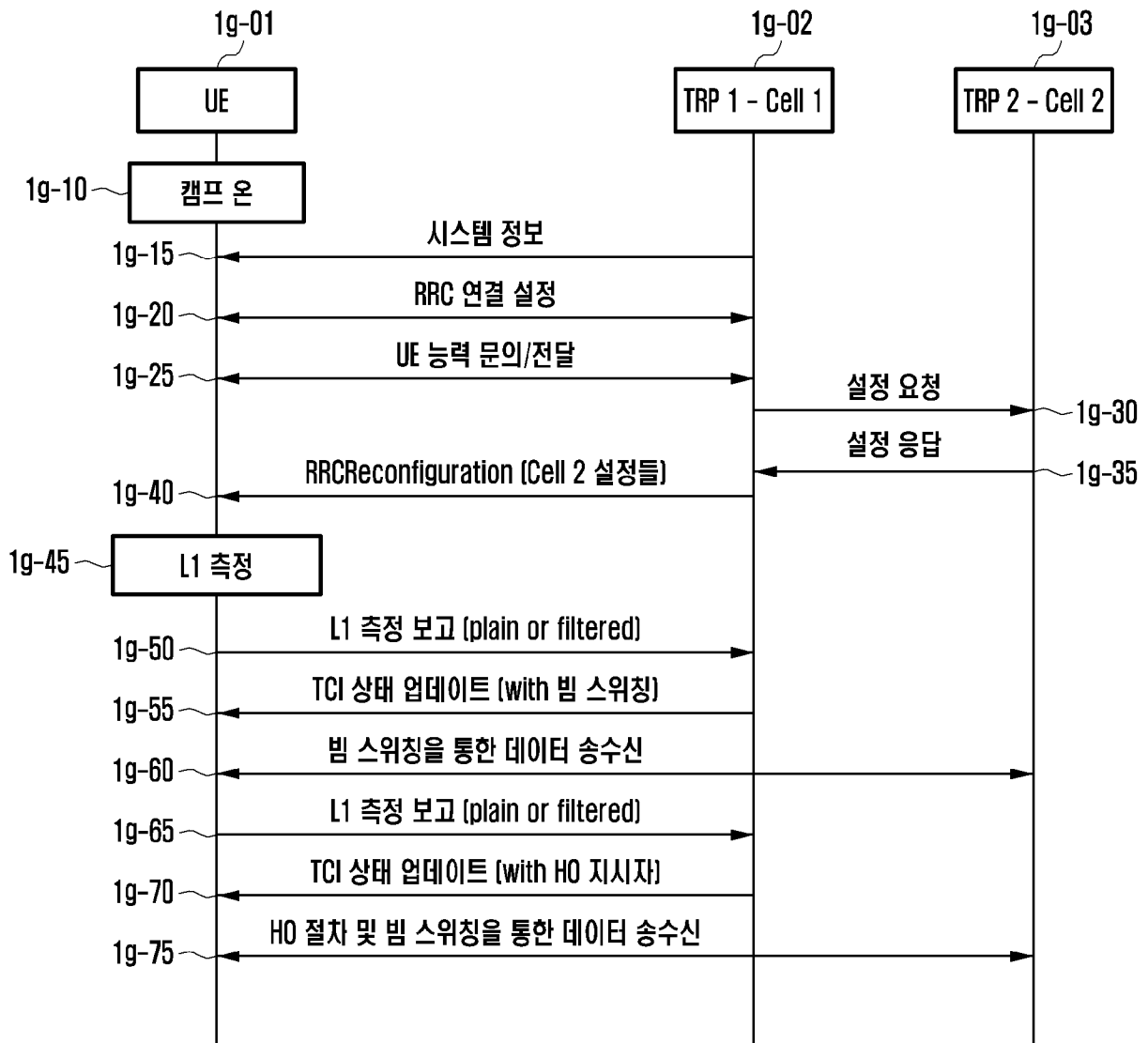
Case 2: L1/L2 inter-cell mobility



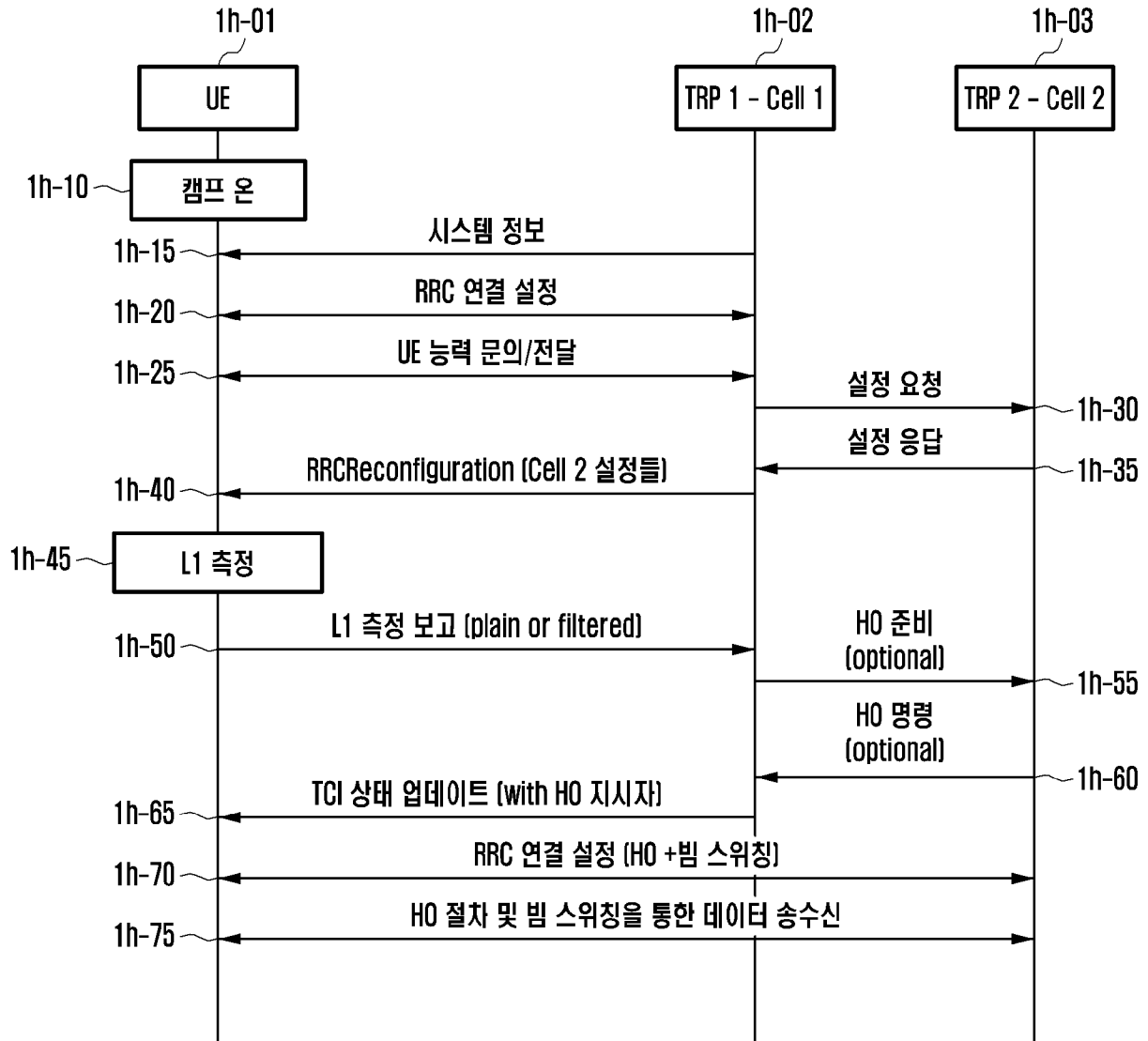
[도6]



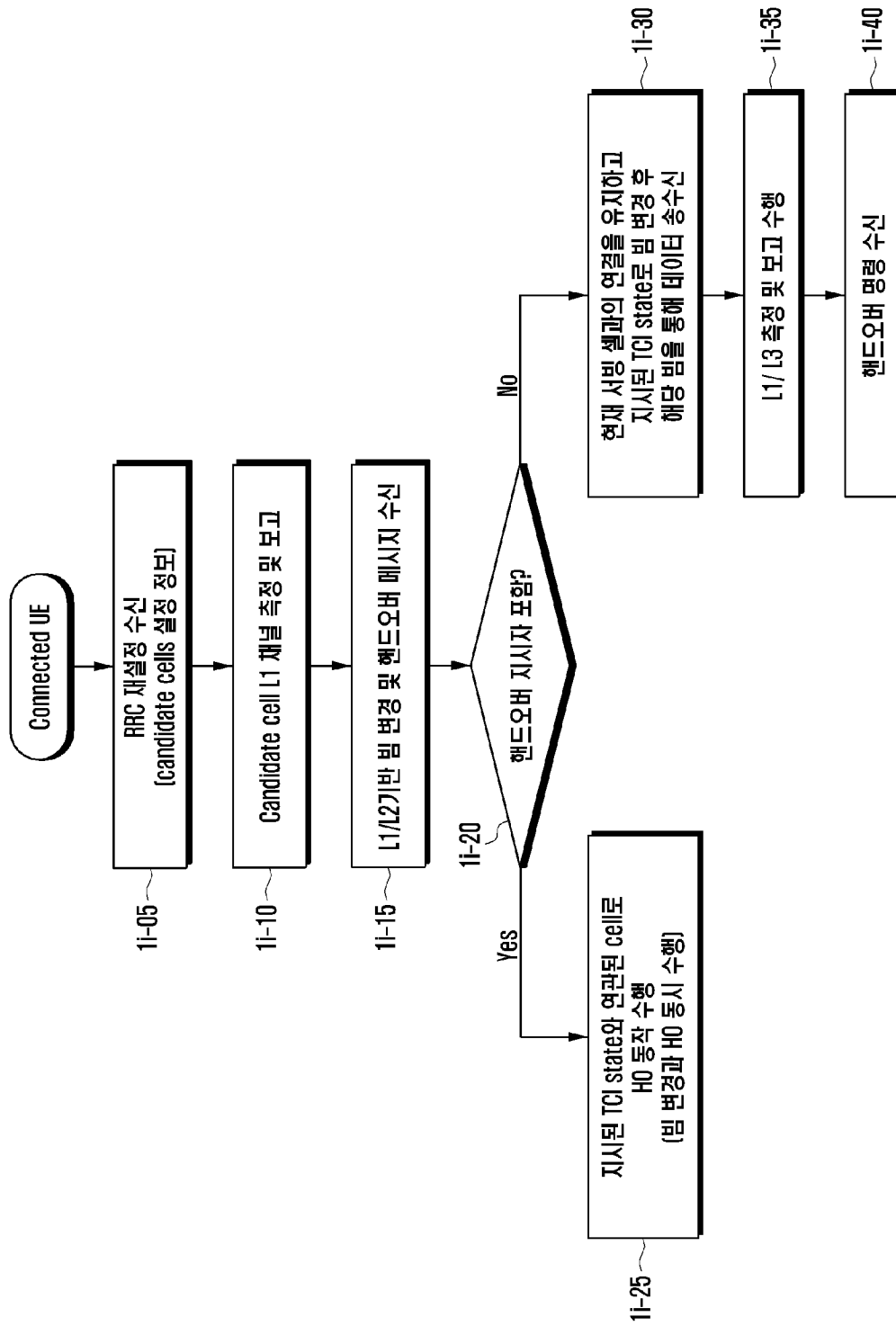
[도7]



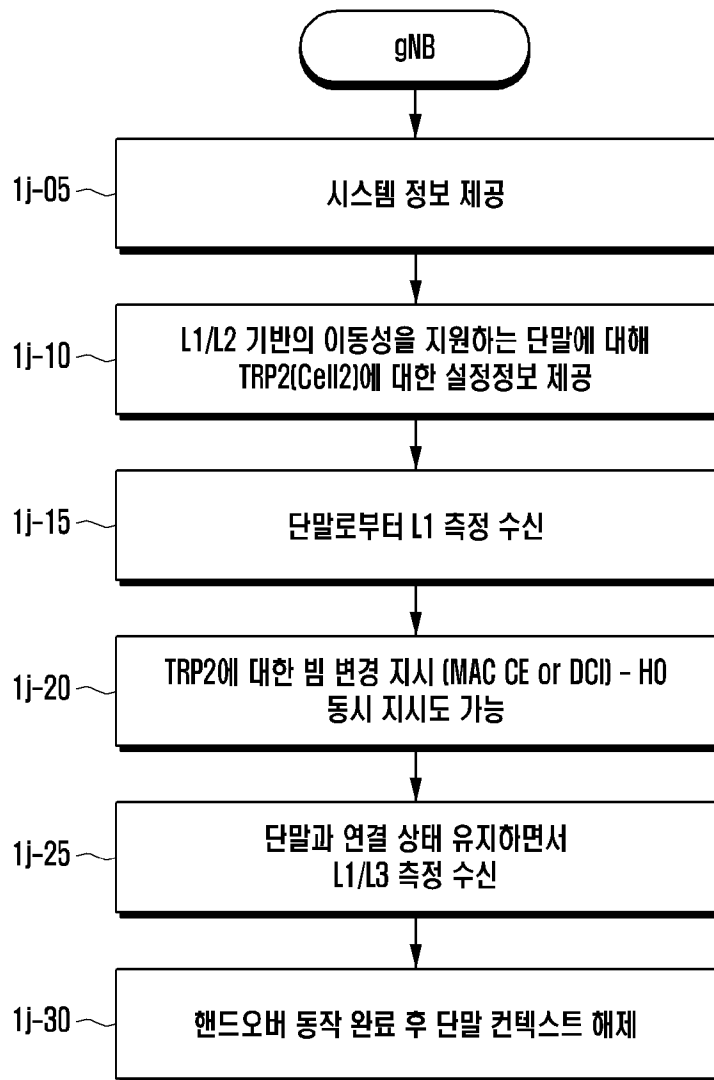
[도8]



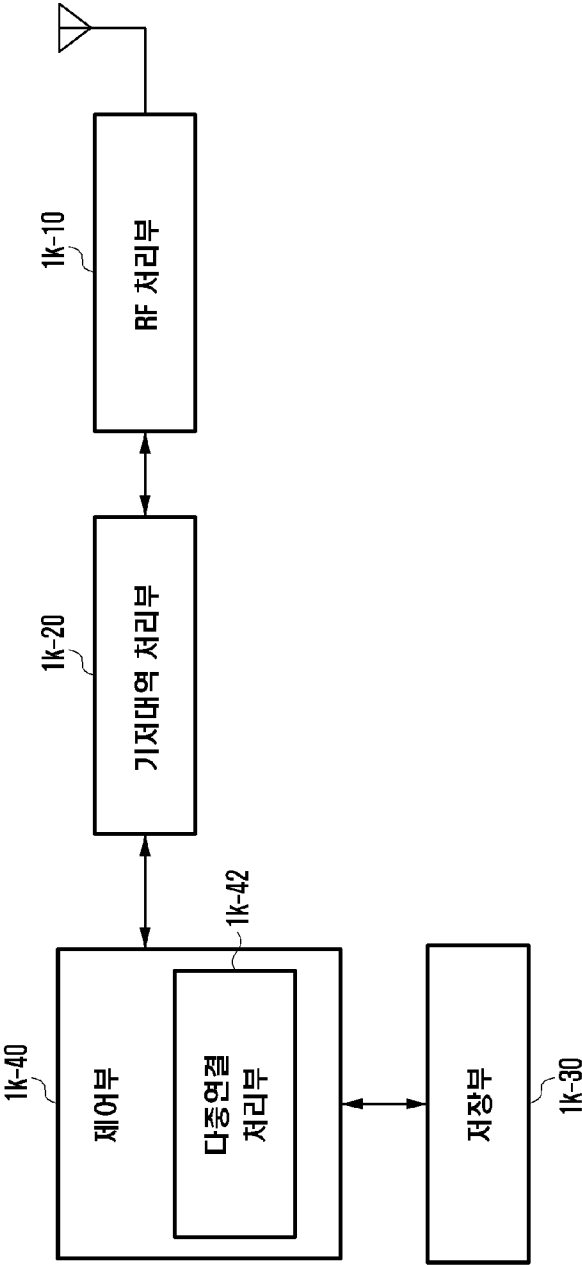
[도9]



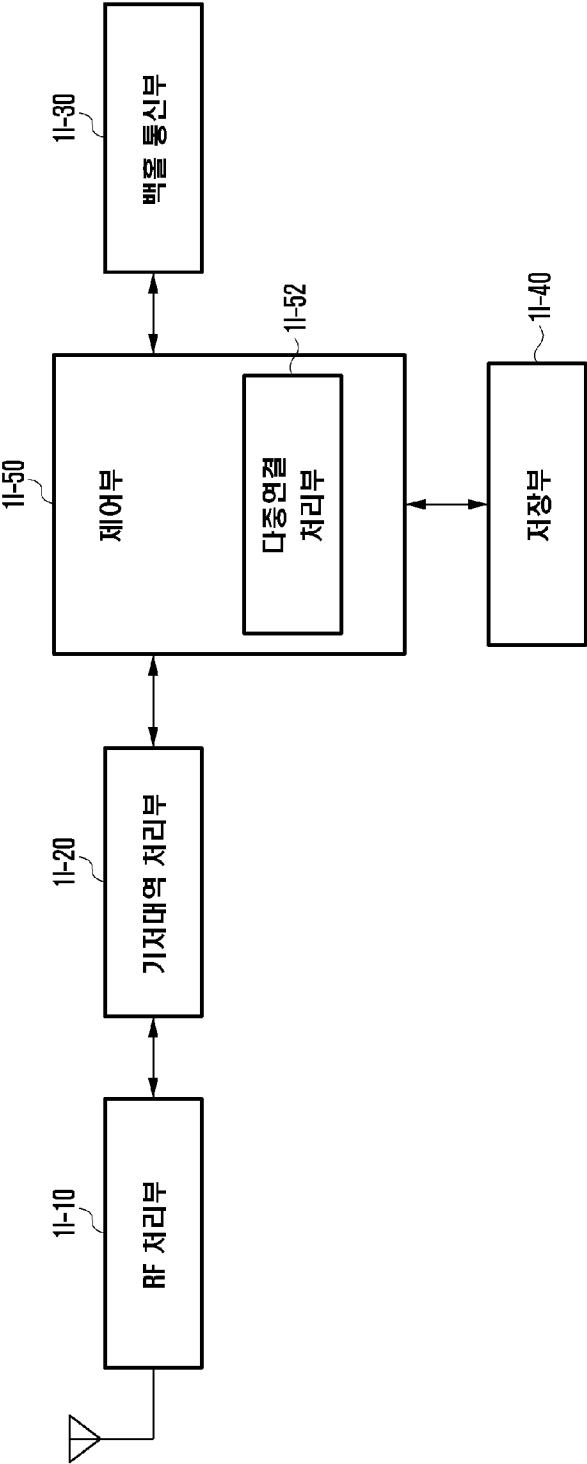
[도 10]



[도11]



[도12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/009855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 36/00**(2009.01)i; **H04W 36/30**(2009.01)i; **H04W 36/08**(2009.01)i; **H04W 16/28**(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 36/00(2009.01); H04B 17/309(2015.01); H04B 7/06(2006.01); H04W 24/10(2009.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: L1, 측정(measurement), 스위칭(switching), 후보(candidate), 보고(report)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022-154876 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 21 July 2022 (2022-07-21) See paragraphs [0080]-[0087]; and claims 1-30.	1-15
Y	WO 2021-161224 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 19 August 2021 (2021-08-19) See page 1, line 26 - page 9, line 4; and claims 1-13.	1-15
A	CN 114826448 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 29 July 2022 (2022-07-29) See paragraph [0170]; and claims 1-46.	1-15
A	CN 114071611 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 18 February 2022 (2022-02-18) See paragraphs [0005]-[0046]; and claims 1-39.	1-15
A	SAMSUNG. Summary of email discussion [Post113bis-e][061][feMIMO] InterCell Mtrp and LIL2 mobility (Samsung). R2-2106314, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e. 11 May 2021. See section 3.1.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

04 October 2023

Date of mailing of the international search report

05 October 2023

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/KR2023/009855

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022-154876	A1	21 July 2022	US	2022-0225188	A1	14 July 2022
WO	2021-161224	A1	19 August 2021	BR	112022015983	A2	11 October 2022
				CN	115088204	A	20 September 2022
				EP	3866349	A1	18 August 2021
				JP	2023-513237	A	30 March 2023
				US	2023-0096338	A1	30 March 2023
CN	114826448	A	29 July 2022	CN	111095824	A	01 May 2020
				CN	111095824	B	22 April 2022
				EP	4075849	A1	19 October 2022
				EP	4075849	A4	21 December 2022
				US	2023-0009770	A1	12 January 2023
				WO	2021-114276	A1	17 June 2021
CN	114071611	A	18 February 2022	AU	2021-321883	A1	10 February 2022
				CN	113688110	A	23 November 2021
				CN	114071371	A	18 February 2022
				CN	114071371	B	28 March 2023
				EP	4178251	A1	10 May 2023
				EP	4195712	A1	14 June 2023
				JP	2023-537025	A	30 August 2023
				US	2023-0180081	A1	08 June 2023
				WO	2021-139223	A1	15 July 2021
				WO	2022-028373	A1	10 February 2022
				WO	2022-028481	A1	10 February 2022

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 36/00(2009.01)i; H04W 36/30(2009.01)i; H04W 36/08(2009.01)i; H04W 16/28(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00(2009.01); H04B 17/309(2015.01); H04B 7/06(2006.01); H04W 24/10(2009.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: L1, 측정(measurement), 스위칭(switching), 후보(candidate), 보고(report)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	WO 2022-154876 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2022.07.21 단락 [0080]-[0087]; 및 청구항 1-30	1-15
Y	WO 2021-161224 A1 (NOKIA TECHNOLOGIES OY) 2021.08.19 페이지 1, 라인 26 - 페이지9, 라인 4; 및 청구항 1-13	1-15
A	CN 114826448 A (BEIJING XIAOMI MOBILE SOFTWARE CO., LTD.) 2022.07.29 단락 [0170]; 및 청구항 1-46	1-15
A	CN 114071611 A (VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) 2022.02.18 단락 [0005]-[0046]; 및 청구항 1-39	1-15
A	SAMSUNG, 'Summary of email discussion [Post113bis-e][061][feMIMO] InterCell Mtrp and L1L2 mobility (Samsung)', R2-2106314, 3GPP TSG RAN WG2 Meeting #114-e, 2021.05.11 섹션 3.1	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년10월04일(04.10.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년10월05일(05.10.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2022-154876 A1	2022/07/21	US 2022-0225188 A1	2022/07/14
WO 2021-161224 A1	2021/08/19	BR 112022015983 A2	2022/10/11
		CN 115088204 A	2022/09/20
		EP 3866349 A1	2021/08/18
		JP 2023-513237 A	2023/03/30
		US 2023-0096338 A1	2023/03/30
CN 114826448 A	2022/07/29	CN 111095824 A	2020/05/01
		CN 111095824 B	2022/04/22
		EP 4075849 A1	2022/10/19
		EP 4075849 A4	2022/12/21
		US 2023-0009770 A1	2023/01/12
		WO 2021-114276 A1	2021/06/17
CN 114071611 A	2022/02/18	AU 2021-321883 A1	2022/02/10
		CN 113688110 A	2021/11/23
		CN 114071371 A	2022/02/18
		CN 114071371 B	2023/03/28
		EP 4178251 A1	2023/05/10
		EP 4195712 A1	2023/06/14
		JP 2023-537025 A	2023/08/30
		US 2023-0180081 A1	2023/06/08
		WO 2021-139223 A1	2021/07/15
		WO 2022-028373 A1	2022/02/10
		WO 2022-028481 A1	2022/02/10