

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

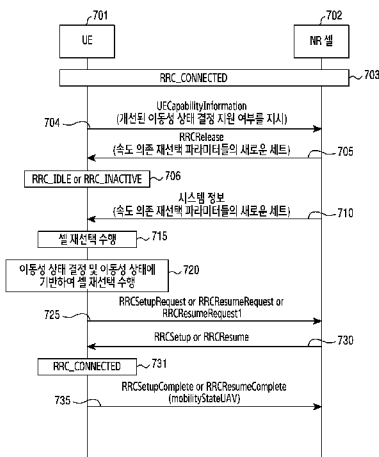
(43) 국제공개일
2024년 8월 22일 (22.08.2024) WIPO | PCT

WO 2024/172425 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 8/02 (2009.01) H04W 76/27 (2018.01)
H04W 24/10 (2009.01) H04W 8/24 (2009.01)
H04W 48/20 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2024/001954
 - (22) 국제출원일: 2024년 2월 8일 (08.02.2024)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 10-2023-0019008 2023년 2월 13일 (13.02.2023) KR
 - (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
 - (72) 발명자: 정상엽 (JUNG, Sangyeob); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
이지왈아닐 (AGIWAL, Anil); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
 - (74) 대리인: 권혁록 등 (KWON, Hyuk-Rok et al.); 03173 서울특별시 종로구 새문안로 5길 19, 11층, 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.
 - (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))

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING MOBILITY STATE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 이동성 상태를 결정하는 방법 및 장치



- 702 ... NR cell
- 703, 731 ... RRC_CONNECTED
- 704 ... UE Capability Information (indicate whether to support enhanced mobility state determination)
- 705 ... RRCRelease (new set of rate-dependent reselection parameters)
- 706 ... RRC_IDLE or RRC_INACTIVE
- 710 ... System information (new set of rate-dependent reselection parameters)
- 715 ... Perform cell reselection
- 720 ... Determine mobility state and perform cell reselection on basis of mobility state
- 725 ... RRCSetupRequest or RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1
- 730 ... RRCSetup or RRCResume
- 735 ... RRCSetupComplete or RRCResumeComplete (mobilityStateUAV)

(57) Abstract: The present disclosure relates to a 5G or 6G communication system for supporting a higher data transmission rate. Specifically, the present disclosure relates to a method performed by a user equipment (UE) in a wireless communication system, and the method may comprise the steps of: receiving, from a base station, configuration information for cell reselection, the configuration information including information for determining a mobility state of the UE; determining the mobility state on the basis of the configuration information for the cell reselection; and performing the cell reselection on the basis of the determined mobility state, wherein the information for determining the mobility state of the UE includes at least one of information on a cell reselection count-based threshold value for determining the mobility state on the basis of size information indicating sizes of count values for respective one or more times of cell reselection performed by the UE during a predetermined time interval and a sum of the count values, and information on a traveling distance-based threshold value for determining the mobility state on the basis of a distance travelled by the UE for the predetermined time interval, and the mobility state is determined on the basis of the cell reselection count-based threshold value and the sum of the count values for the respective one or more times of cell reselection, the count values having sizes indicated by the size information, or is determined on the basis of the distance travelled by the UE for the predetermined time interval and the traveling distance-based threshold value.



WO 2024/172425 A1

(57) 요약서: 본 개시는 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 또는 6G 통신 시스템에 관련된 것이다. 구체적으로, 본 개시는 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment, UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서, 기지국으로부터, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보를 포함하는 셀 재선택(cell reselection)을 위한 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 셀 재선택을 위한 설정 정보에 기반하여, 상기 이동성 상태를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 이동성 상태에 기반하여, 상기 셀 재선택을 수행하는 단계를 포함하되, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는, 상기 단말이 소정의 시간 동안에 수행하는 적어도 한 번의 셀 재선택 각각에 대한 카운트 값(count value)의 크기를 지시하는 크기 정보 및 상기 상기 카운트 값의 합에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보, 또는 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 이동성 상태는 상기 크기 정보에 의해 지시된 크기의, 상기 적어도 한번의 셀 재선택 각각에 대한 상기 카운트 값의 합과 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 기반하여 결정되거나, 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리와 상기 이동 거리 기반 임계값에 기반하여 결정될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 이동성 상태를 결정하는 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 개시는 무선 통신 시스템(또는, 이동 통신 시스템)에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 무선 통신 시스템(또는 이동 통신 시스템)에서 이동성 상태를 결정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 5G 이동통신 기술은 빠른 전송 속도와 새로운 서비스가 가능하도록 넓은 주파수 대역을 정의하고 있으며, 3.5 기가헤르츠(3.5GHz) 등 6GHz 이하 주파수('Sub 6GHz') 대역은 물론 28GHz와 39GHz 등 밀리미터파(mmWave)로 불리는 초고주파 대역('Above 6GHz')에서도 구현이 가능하다. 또한, 5G 통신 이후(Beyond 5G)의 시스템이라 불리어지는 6G 이동통신 기술의 경우, 5G 이동통신 기술 대비 50배 빨라진 전송 속도와 10분의 1로 줄어든 초저(Ultra Low) 지연시간을 달성하기 위해 테라헤르츠(Terahertz, THz) 대역(예를 들어, 95GHz에서 3 테라헤르츠 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다.
- [3] 5G 이동통신 기술의 초기에는, 초광대역 서비스(enhanced Mobile BroadBand, eMBB), 고신뢰/초저지연 통신(Ultra-Reliable Low-Latency Communications, URLLC), 대규모 기계식 통신 (massive Machine-Type Communications, mMTC)에 대한 서비스 지원과 성능 요구사항 만족을 목표로, 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위한 빔포밍(Beamforming) 및 거대 배열 다중 입출력(Massive MIMO), 초고주파수 자원의 효율적 활용을 위한 다양한 뉴머롤로지 지원(복수 개의 서브캐리어 간격 운용 등)와 슬롯 포맷에 대한 동적 운영, 다중 빔 전송 및 광대역을 지원하기 위한 초기 접속 기술, BWP(Band-Width Part)의 정의 및 운영, 대용량 데이터 전송을 위한 LDPC(Low Density Parity Check) 부호와 제어 정보의 신뢰성 높은 전송을 위한 폴라 코드(Polar Code)와 같은 새로운 채널 코딩 방법, L2 선-처리(L2 pre-processing), 특정 서비스에 특화된 전용 네트워크를 제공하는 네트워크 슬라이싱(Network Slicing) 등에 대한 표준화가 진행되었다.
- [4] 현재, 5G 이동통신 기술이 지원하고자 했던 서비스들을 고려하여 초기의 5G 이동통신 기술 개선(improvement) 및 성능 향상(enhancement)을 위한 논의가 진행 중에 있으며, 차량이 전송하는 자신의 위치 및 상태 정보에 기반하여 자율주행 차량의 주행 판단을 돕고 사용자의 편의를 증대하기 위한 V2X(Vehicle-to-Everything), 비면허 대역에서 각종 규제 상 요구사항들에 부합하는 시스템 동작을 목적으로 하는 NR-U(New Radio Unlicensed), NR 단말 저전력 소모 기술(UE Power Saving), 지상 망과의 통신이 불가능한 지역에서 커버리지 확보를 위한 단

말-위성 직접 통신인 비 지상 네트워크(Non-Terrestrial Network, NTN), 위치 측위(Positioning) 등의 기술에 대한 물리계층 표준화가 진행 중이다.

- [5] 뿐만 아니라, 타 산업과의 연계 및 융합을 통한 새로운 서비스 지원을 위한 지능형 공장 (Industrial Internet of Things, IIoT), 무선 백홀 링크와 액세스 링크를 통합 지원하여 네트워크 서비스 지역 확장을 위한 노드를 제공하는 IAB(Integrated Access and Backhaul), 조건부 핸드오버(Conditional Handover) 및 DAPS(Dual Active Protocol Stack) 핸드오버를 포함하는 이동성 향상 기술 (Mobility Enhancement), 랜덤액세스 절차를 간소화하는 2 동작 랜덤액세스(2-step RACH for NR) 등의 기술에 대한 무선 인터페이스 아키텍처/프로토콜 분야의 표준화 역시 진행 중에 있으며, 네트워크 기능 가상화(Network Functions Virtualization, NFV) 및 소프트웨어 정의 네트워킹(Software-Defined Networking, SDN) 기술의 접목을 위한 5G 베이스라인 아키텍처(예를 들어, Service based Architecture, Service based Interface), 단말의 위치에 기반하여 서비스를 제공받는 모바일 엣지 컴퓨팅(Mobile Edge Computing, MEC) 등에 대한 시스템 아키텍처/서비스 분야의 표준화도 진행 중이다.
- [6] 이와 같은 5G 이동통신 시스템이 상용화되면, 폭발적인 증가 추세에 있는 커넥티드 기기들이 통신 네트워크에 연결될 것이며, 이에 따라 5G 이동통신 시스템의 기능 및 성능 강화와 커넥티드 기기들의 통합 운용이 필요할 것으로 예상된다. 이를 위해, 증강현실(Augmented Reality, AR), 가상현실(Virtual Reality, VR), 혼합 현실(Mixed Reality, MR) 등을 효율적으로 지원하기 위한 확장 현실(eXtended Reality, XR), 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 및 머신러닝(Machine Learning, ML)을 활용한 5G 성능 개선 및 복잡도 감소, AI 서비스 지원, 메타버스 서비스 지원, 드론 통신 등에 대한 새로운 연구가 진행될 예정이다.
- [7] 또한, 이러한 5G 이동통신 시스템의 발전은 6G 이동통신 기술의 테라헤르츠 대역에서의 커버리지 보장을 위한 신규 파형(Waveform), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO, FD-MIMO), 어레이 안테나(Array Antenna), 대규모 안테나(Large Scale Antenna)와 같은 다중 안테나 전송 기술, 테라헤르츠 대역 신호의 커버리지를 개선하기 위해 메타물질(Metamaterial) 기반 렌즈 및 안테나, OAM(Orbital Angular Momentum)을 이용한 고차원 공간 다중화 기술, RIS(Reconfigurable Intelligent Surface) 기술 뿐만 아니라, 6G 이동통신 기술의 주파수 효율 향상 및 시스템 네트워크 개선을 위한 전이중화(Full Duplex) 기술, 위성(Satellite), AI(Artificial Intelligence)를 설계 동작에서부터 활용하고 종단간(End-to-End) AI 지원 기능을 내재화하여 시스템 최적화를 실현하는 AI 기반 통신 기술, 단말 연산 능력의 한계를 넘어서는 복잡도의 서비스를 초고성능 통신과 컴퓨팅 자원을 활용하여 실현하는 차세대 분산 컴퓨팅 기술 등의 개발에 기반이 될 수 있을 것이다.
- [8] 한편, 최근 통신 시스템의 발전에 따라 이동성 상태를 결정하기 위한 방안에 대한 요구가 날로 증대되고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 개시는 이동성 상태를 효율적으로 결정하는 과정을 제안하기 위한 것이다.

과제 해결 수단

[10] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment, UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서, 기지국으로부터, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보를 포함하는 셀 재선택(cell reselection)을 위한 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 셀 재선택을 위한 설정 정보에 기반하여, 상기 이동성 상태를 결정하는 단계; 및 상기 결정된 이동성 상태에 기반하여, 상기 셀 재선택을 수행하는 단계를 포함하되, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는, 상기 단말이 소정의 시간 동안에 수행하는 적어도 한 번의 셀 재선택 각각에 대한 카운트 값(count value)의 크기를 지시하는 크기 정보 및 상기 상기 카운트 값의 합에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보, 또는 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 이동성 상태는 상기 크기 정보에 의해 지시된 크기의, 상기 적어도 한번의 셀 재선택 각각에 대한 상기 카운트 값의 합과 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 기반하여 결정되거나, 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리와 상기 이동 거리 기반 임계값에 기반하여 결정될 수 있다.

[11] 본 개시의 일 실시 예에 따르면, 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment, UE)에 있어서, 트랜시버; 및 상기 트랜시버와 연결된 컨트롤러를 포함하되, 상기 컨트롤러는, 기지국으로부터, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보를 포함하는 셀 재선택(cell reselection)을 위한 설정 정보를 수신하고, 상기 셀 재선택을 위한 설정 정보에 기반하여, 상기 이동성 상태를 결정하고, 상기 결정된 이동성 상태에 기반하여, 상기 셀 재선택을 수행하도록 구성되되, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는, 상기 단말이 소정의 시간 동안에 수행하는 적어도 한 번의 셀 재선택 각각에 대한 카운트 값(count value)의 크기를 지시하는 크기 정보 및 상기 상기 카운트 값의 합에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보, 또는 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 이동성 상태는 상기 크기 정보에 의해 지시된 크기의, 상기 적어도 한번의 셀 재선택 각각에 대한 상기 카운트 값의 합과 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 기반하여 결정되거나, 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리와 상기 이동 거리 기반 임계값에 기반하여 결정될 수 있다.

발명의 효과

- [12] 본 개시에서 제안하는 다양한 실시 예들에 따르면, 이동성 상태를 결정하는 과정이 효율적으로 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [14] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- [15] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [16] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [17] 도 5는 본 개시의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 상태(RRC_INACTIVE)에 있는 단말이 셀 재선택 평가 절차를 수행하는 도면이다.
- [18] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [19] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [20] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [21] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [22] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [23] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [24] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [25] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [26] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [27] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [28] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른 NR 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [29] 본 개시에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적

이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 개시에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 개시에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 개시에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 개시에서 정의된 용어일지라도 본 개시의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.

- [30] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명할 수 있다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [31] 이하 설명에서 사용되는 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어(제어부(control unit), 프로세서(processor), AI(artificial intelligence) 모델(model), 인코더(encoder), 디코더(decoder), 오토인코더(autoencoder, AE), 신경망(neural network, NN) 모델 등) 및 데이터를 지칭하는 용어(신호(signal), 피드백(feedback), 보고(report, reporting), 정보(information), 파라미터(parameter), 값(value), 비트(bit), 코드워드(codeword) 등)는 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [32] 또한, 본 개시는, 일부 통신 규격(예: 3GPP(3rd Generation Partnership Project))에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [33] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에 서 본 개시를 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 개시에서의 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.
- [34] 하기에 서 본 개시를 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예를 설명하기로 한다.
- [35] 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 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은

아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.

- [36] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 개시는 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한 다. 하지만, 본 개시가 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 개시에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다.
- [37] 이하, 기지국(base station, BS)은 단말의 자원할당을 수행하는 주체로서, RAN(radio access network) 노드, gNode B(next generation node B, gNB), eNode B(evolved node B, eNB), Node B, 무선 접속 유닛, 기지국 제어기, 또는 네트워크 상의 노드 중 적어도 하나일 수 있다. 본 개시에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다.
- [38] 이하, 단말(terminal)은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), 셀룰러폰, 스마트폰, 컴퓨터, 또는 통신기능을 수행할 수 있는 멀티미디어 시스템을 포함할 수 있다. 물론 상기 예시에 제한되는 것은 아니다.
- [39] 특히 본 개시는 3GPP NR(5세대 이동통신 표준)에 적용할 수 있다. 또한 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT(Internet of Things) 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들뿐 만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.
- [40] 무선 통신 시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced(LTE-A), LTE-Pro, 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선 통신 시스템으로 발전하고 있다.
- [41] 광대역 무선 통신 시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서는 하향링크(downlink, DL)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(uplink, UL)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(또는 UE)이 기지국(또는 eNB, gNB)으로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어신호를 전송하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 각 사용자 별로 데이터 또는 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성(orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어정보를 구분한다.

- [42] LTE 이후의 향후 통신 시스템으로서, 5G 통신시스템은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항을 자유롭게 반영할 수 있어야 하기 때문에 다양한 요구사항을 동시에 만족하는 서비스가 지원되어야 한다. 5G 통신시스템을 위해 고려되는 서비스로는 향상된 모바일 광대역 통신(eMBB), 대규모 기계형 통신(mMTC), 초신뢰 저지연 통신(URLLC) 등이 있다.
- [43] 일 실시예에 따르면, eMBB는 기존의 LTE, LTE-A 또는 LTE-Pro가 지원하는 데이터 전송 속도보다 더욱 향상된 데이터 전송 속도를 제공하는 것을 목표로 할 수 있다. 예를 들어, 5G 통신시스템에서 eMBB는 하나의 기지국 관점에서 하향링크에서는 20Gbps의 최대 전송 속도(peak data rate), 상향링크에서는 10Gbps의 최대 전송 속도를 제공할 수 있어야 한다. 또한 5G 통신시스템은 최대 전송 속도를 제공하는 동시에, 증가된 단말의 실제 체감 전송 속도(user perceived data rate)를 제공해야 할 수 있다. 이와 같은 요구 사항을 만족시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 더욱 향상된 다중 안테나 (Multiple Input Multiple Output, MIMO) 전송 기술을 포함하여 다양한 송수신 기술의 향상을 요구될 수 있다. 또한 현재의 LTE가 사용하는 2GHz 대역에서 최대 20MHz 전송대역폭을 사용하여 신호를 전송하는 반면에 5G 통신시스템은 3~6GHz 또는 6GHz 이상의 주파수 대역에서 20MHz 보다 넓은 주파수 대역폭을 사용함으로써 5G 통신시스템에서 요구하는 데이터 전송 속도를 만족시킬 수 있다.
- [44] 동시에, 5G 통신시스템에서 사물 인터넷(IoT)와 같은 응용 서비스를 지원하기 위해 mMTC가 고려되고 있다. mMTC는 효율적으로 사물 인터넷을 제공하기 위해 셀 내에서 대규모 단말의 접속 지원, 단말의 커버리지 향상, 향상된 배터리 시간, 단말의 비용 감소 등이 요구될 수 있다. 사물 인터넷은 여러 가지 센서 및 다양한 기기에 부착되어 통신 기능을 제공하므로 셀 내에서 많은 수의 단말(예를 들어, 1,000,000 단말/km²)을 지원할 수 있어야 한다. 또한 mMTC를 지원하는 단말은 서비스의 특성상 건물의 지하와 같이 셀이 커버하지 못하는 음영지역에 위치할 가능성이 높으므로 5G 통신시스템에서 제공하는 다른 서비스 대비 더욱 넓은 커버리지가 요구될 수 있다. mMTC를 지원하는 단말은 저가의 단말로 구성되어야 하며, 단말의 배터리를 자주 교환하기 힘들기 때문에 10~15년과 같이 매우 긴 배터리 생명시간(battery life time)이 요구될 수 있다.
- [45] 마지막으로, URLLC의 경우, 특정한 목적(mission-critical)으로 사용되는 셀룰러 기반 무선 통신 서비스로서, 로봇(Robot) 또는 기계 장치(Machinery)에 대한 원격 제어(remote control), 산업 자동화(industrial automation), 무인 비행장치(Unmanned Aerial Vehicle), 원격 건강 제어(Remote health care), 비상 상황 알림(emergency alert) 등에 사용되는 서비스 등에 사용될 수 있다. 따라서 URLLC가 제공하는 통신은 매우 낮은 저지연(초저지연) 및 매우 높은 신뢰도(초신뢰도)를 제공해야 할 수 있다. 예를 들어, URLLC를 지원하는 서비스는 0.5 밀리초보다 작은 무선 접속 지연시간(air interface latency)를 만족해야 하며, 동시에 10⁻⁵ 이하의 패킷 오류율(packet error rate)의 요구사항을 가질 수 있다. 따라서, URLLC를 지원하는 서비

스를 위해 5G 시스템은 다른 서비스보다 작은 전송 시간 구간(TTI; Transmission Time Interval)를 제공해야 하며, 동시에 통신 링크의 신뢰성을 확보하기 위해 주파수 대역에서 넓은 리소스를 할당해야 하는 설계사항이 요구될 수 있다.

- [46] 전술한 5G 통신 시스템에서 고려되는 세가지 서비스들, 즉 eMBB, URLLC, mMTC는 하나의 시스템에서 다중화되어 전송될 수 있다. 이 때, 각각의 서비스들이 갖는 상이한 요구사항을 만족시키기 위해 서비스 간에 서로 다른 송수신 기법 및 송수신 파라미터를 사용할 수 있다. 다만, 전술한 mMTC, URLLC, eMBB는 서로 다른 서비스 유형의 예시일 뿐, 본 개시의 적용 대상이 되는 서비스 유형이 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [47] 또한, 이하에서 LTE, LTE-A, LTE Pro, 5G(또는 NR), 또는 6G 시스템을 일례로서 본 개시의 실시예를 설명하지만, 유사한 기술적 배경 또는 채널형태를 갖는 여타의 통신 시스템에도 본 개시의 실시예가 적용될 수 있다. 또한, 본 개시의 실시예는 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로써 본 개시의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 일부 변형을 통해 다른 통신시스템에도 적용될 수 있다.
- [48] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 LTE 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [49] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(105, 110, 115, 120)과 MME (125, Mobility Management Entity) 및 S-GW(130, Serving-Gateway)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(135)은 ENB(105 ~ 120) 및 S-GW(130)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [50] 도 1에서 ENB(105 ~ 120)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) 시스템의 기존 노드 B에 대응될 수 있다. ENB는 UE(135)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 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 ENB(105 ~ 120)가 담당할 수 있다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용할 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 적용할 수 있다. S-GW(130)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(125)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거할 수 있다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다.

- [51] 도 2는 본 개시의 일 실시 예에 따른 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 도시한 도면이다.
- [52] 도 2를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 205, 240), RLC (Radio Link Control 210, 235), MAC (Medium Access Control 215, 230)으로 이루어진다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(205, 240)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당할 수 있다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다. PDCP는 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [53] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC(Robust Header Compression) only)
- [54] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [55] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs(Protocol Data Units) at PDCP(Packet Data Convergence Protocol) re-establishment procedure for RLC(Radio Link Control) AM(Acknowledged Mode))
- [56] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
- [57] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs(Service Data Units) at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [58] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC(Dual Connectivity), of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)
- [59] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [60] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [61] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(210, 235)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ(Automatic Repeat Request) 동작 등을 수행할 수 있다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다. RLC는 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [62] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [63] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
- [64] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM(Unacknowledged mode) and AM data transfer))
- [65] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [66] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [67] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [68] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [69] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [70] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)

- [71] MAC(215, 230)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약될 수 있다.
- [72] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [73] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [74] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [75] - HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request) 기능(Error correction through HARQ)
- [76] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [77] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [78] - MBMS(Multimedia Broadcast and Multicast Service) 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [79] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [80] - 패딩 기능(Padding)
- [81] 물리(physical, PHY) 계층(220, 225)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 할 수 있다. 물리 계층은 이러한 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [82] 도 3은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [83] 도 3을 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 혹은 2g)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 혹은 NR 기지국)(310) 과 NR CN (305, New Radio Core Network)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(315)은 NR gNB(310) 및 NR CN (305)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [84] 도 3에서 NR gNB(310)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응될 수 있다. NR gNB는 NR UE(315)와 무선 채널(320)로 연결되며 기존 노드 B 보다 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(310)가 담당할 수 있다. 하나의 NR gNB는 통상 다수의 셀들을 제어할 수 있다. 현재 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 접목될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태

에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용할 수 있다. NR CN (305)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS(quality of service) 설정 등의 기능을 수행할 수 있다. NR CN는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결될 수 있다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN이 MME (325)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. MME는 기존 기지국인 eNB (330)과 연결될 수 있다.

- [85] 도 4는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [86] 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다..
- [87] 도 4를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(401, 445), NR PDCP(405, 440), NR RLC(410, 435), NR MAC(415, 430)으로 이루어진다.
- [88] NR SDAP(401, 445)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다. NR SDAP은 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [89] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [90] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL(down link) and UL(up link))
- [91] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹하는 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [92] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [93] SDAP 계층 장치에 대해 단말은, 기지국으로부터 수신되는 RRC 메시지에 의해, 각 PDCP 계층 장치 별로 혹은 베어러 별로 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)를 이용하여 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. QoS flow ID 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [94] NR PDCP (405, 440)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다. NR PDCP는 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [95] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)

- [96] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [97] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [98] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [99] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [100] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [101] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [102] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [103] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [104] 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 기능, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능 등을 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.
- [105] NR RLC(410, 435)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다. NR RLC는 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [106] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [107] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [108] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [109] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)
- [110] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [111] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [112] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [113] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [114] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [115] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [116] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [117] 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 기능, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소

정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능 등을 포함할 수 있다. 또한 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment 인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.

- [118] 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 기능, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능 등을 포함할 수 있다.
- [119] NR MAC(415, 430)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다. NR MAC는 하기 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [120] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [121] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [122] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [123] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [124] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [125] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [126] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [127] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [128] - 패딩 기능(Padding)
- [129] NR 물리(PHY) 계층(420, 425)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. NR 물리 계층은 이러한 예시에 제한되지 않고 다양한 기능을 수행할 수 있다.

- [130] 도 5는 본 개시의 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 상태(RRC_INACTIVE)에 있는 단말이 셀 재선택 평가 절차를 수행하는 도면이다.
- [131] 셀 재선택 평가 절차는, RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 상태(RRC_INACTIVE)에 있는 단말이, 소정의 이유 또는 이동으로 인해 현재 캠프-온(camp-on) 하고 있는 서빙 셀(Serving cell)의 서비스 품질이 주변 셀(Neighbour cell)의 서비스 품질보다 낮아질 때, 현재 서빙 셀을 유지할 지 아니면 주변 셀로 셀을 재선택할 지를 결정하는 절차를 의미할 수 있다.
- [132] 핸드오버의 경우 망(AMF 또는 source gNB)에 의해 핸드오버 동작 여부가 결정되는 반면에, 셀 재선택의 경우 셀 측정 값을 기반으로 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말이 스스로 셀 재선택 동작 여부를 결정할 수 있다. 단말이 재선택하게 되는 셀은, 현재 캠프-온하고 있는 서빙 셀과 같은 NR 주파수(NR intra-frequency 또는 서빙 NR 주파수)를 사용하는 셀, 서빙 셀과 다른 NR 주파수(NR inter-frequency)를 사용하는 셀 또는 다른 무선 접속 기술(Radio Access Technology, 이하 RAT)를 사용하는 주파수(inter-RAT frequency)에 있는 셀을 의미할 수 있다.
- [133] 도 5를 참조하면, 단말(501)은 NR 셀(502)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(503).
- [134] NR 셀(502)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(501)과 RRC 연결을 해제하고자 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송(504)할 수 있다. 메시지(RRCRelease)에 suspendConfig가 포함되면 단말은 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이(505)할 수 있다. 메시지(RRCRelease)에 suspendConfig가 포함되지 않으면 단말은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE)로 천이(505)할 수 있다. 메시지(RRCRelease)에는 단말이 셀 재선택을 수행하기 위한 cellReselectionPriorities가 포함될 수 있다. cellReselectionPriorities는 freqPriorityListEUTRA, freqPriorityListNR, t320 중 적어도 하나의 값이 수납될 수 있다. 단말은 t320 값이 포함되는 경우, 해당 값으로 T320 타이머를 구동할 수 있다. 구체적으로, 메시지(RRCRelease)에 포함되는 설정 정보는 하기 표 0와 같을 수 있다.

[135] 【표 0】

RRCRelease ::=	SEQUENCE {	
rrc-TransactionIdentifier	RRC-TransactionIdentifier,	
criticalExtensions	CHOICE {	
rrcRelease	RRCRelease-IEs,	
criticalExtensionsFuture	SEQUENCE {}	
}		
}		
RRCRelease-IEs ::=	SEQUENCE {	
redirectedCarrierInfo	RedirectedCarrierInfo	
OPTIONAL, -- Need N		
cellReselectionPriorities	CellReselectionPriorities	
OPTIONAL, -- Need R		
suspendConfig	SuspendConfig	
OPTIONAL, -- Need R		
deprioritisationReq	SEQUENCE {	
deprioritisationType	ENUMERATED {frequency, nr},	
deprioritisationTimer	ENUMERATED {min5, min10, min15, min30}	
}		
OPTIONAL, -- Need N		
lateNonCriticalExtension	OCTET STRING	
OPTIONAL,		
nonCriticalExtension	RRCRelease-v1540-IEs	
OPTIONAL		
}		
RRCRelease-v1540-IEs ::=	SEQUENCE {	
waitTime	RejectWaitTime	OPTIONAL, --
Need N		
nonCriticalExtension	RRCRelease-v1610-IEs	OPTIONAL
}		
RRCRelease-v1610-IEs ::=	SEQUENCE {	

[136]

```

    voiceFallbackIndication-r16                               ENUMERATED    {true}
OPTIONAL, -- Need N
    measIdleConfig-r16                                       SetupRelease {MeasIdleConfigDedicated-r16}
OPTIONAL, -- Need M
    nonCriticalExtension                                     RRCRelease-v1650-IEs
OPTIONAL
}

RRCRelease-v1650-IEs ::= SEQUENCE {
    mpsPriorityIndication-r16                               ENUMERATED    {true}
OPTIONAL, -- Cond Redirection2
    nonCriticalExtension                                   SEQUENCE    {}
OPTIONAL
}

RedirectedCarrierInfo ::= CHOICE {
    nr                                                       CarrierInfoNR,
    eutra                                                     RedirectedCarrierInfo-EUTRA,
    ...
}

RedirectedCarrierInfo-EUTRA ::= SEQUENCE {
    eutraFrequency                                         ARFCN-ValueEUTRA,
    cnType                                                  ENUMERATED    {epc, fiveGC}
OPTIONAL -- Need N
}

CarrierInfoNR ::= SEQUENCE {
    carrierFreq                                             ARFCN-ValueNR,
    ssbSubcarrierSpacing                                   SubcarrierSpacing,
    smtc                                                    SSB-MTC
OPTIONAL, -- Need S
    ...
}

```

[137]

```

SuspendConfig ::= SEQUENCE {
    fullI-RNTI I-RNTI-Value,
    shortI-RNTI ShortI-RNTI-Value,
    ran-PagingCycle PagingCycle,
    ran-NotificationAreaInfo RAN-NotificationAreaInfo
OPTIONAL, -- Need M
    t380 PeriodicRNAU-TimerValue
OPTIONAL, -- Need R
    nextHopChainingCount NextHopChainingCount,
    ...,
    [[
    sl-ServingCellInfo-r17 SL-ServingCellInfo-r17
OPTIONAL, -- Cond L2RemoteUE
    sdt-Config-r17 SetupRelease { SDT-Config-r17 }
OPTIONAL, -- Need M
    srs-PosRRC-InactiveConfig-r17 SRS-PosRRC-InactiveConfig-r17
OPTIONAL, -- Need M
    ran-ExtendedPagingCycle-r17 ExtendedPagingCycle-r17
OPTIONAL -- Need R
    ]]
}

PeriodicRNAU-TimerValue ::= ENUMERATED { min5, min10, min20, min30, min60,
min120, min360, min720}

CellReselectionPriorities ::= SEQUENCE {
    freqPriorityListEUTRA FreqPriorityListEUTRA
OPTIONAL, -- Need M
    freqPriorityListNR FreqPriorityListNR
OPTIONAL, -- Need M
    t320 ENUMERATED {min5, min10, min20, min30, min60,
min120, min180, spare1} OPTIONAL, -- Need R

```


[139]

```

PLMN-RAN-AreaCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1.. maxPLMNIdentities)) OF PLMN-
RAN-AreaCell

PLMN-RAN-AreaCell ::= SEQUENCE {
    plmn-Identity PLMN-Identity
OPTIONAL, -- Need S
    ran-AreaCells SEQUENCE (SIZE (1..32)) OF CellIdentity
}

PLMN-RAN-AreaConfigList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxPLMNIdentities)) OF PLMN-
RAN-AreaConfig

PLMN-RAN-AreaConfig ::= SEQUENCE {
    plmn-Identity PLMN-Identity
OPTIONAL, -- Need S
    ran-Area SEQUENCE (SIZE (1..16)) OF RAN-AreaConfig
}

RAN-AreaConfig ::= SEQUENCE {
    trackingAreaCode TrackingAreaCode,
    ran-AreaCodeList SEQUENCE (SIZE (1..32)) OF RAN-AreaCode
OPTIONAL -- Need R
}

SDT-Config-r17 ::= SEQUENCE {
    sdt-DRB-List-r17 SEQUENCE (SIZE (0..maxDRB)) OF DRB-Identity
OPTIONAL, -- Need M
    sdt-SRB2-Indication-r17 ENUMERATED {allowed}
OPTIONAL, -- Need R
    sdt-MAC-PHY-CG-Config-r17 SetupRelease {SDT-CG-Config-r17}
OPTIONAL, -- Need M
    sdt-DRB-ContinueROHC-r17 ENUMERATED { cell, rna }
OPTIONAL -- Need R

```

[140]

```

}

SDT-CG-Config-r17 ::= OCTET STRING (CONTAINING SDT-MAC-PHY-CG-Config-r17)

SDT-MAC-PHY-CG-Config-r17 ::= SEQUENCE {
    -- CG-SDT specific configuration
    -- FFS on BSR configuration (e.g. i.e. for the FFS on the logicalChannelSR-
DelayTimer)
    -- FFS on delta signalling (We need to clarify how this works, for instance,
whether initial BWP dedicated can be considered as
    -- baseline to enable delta configuration or not etc).

    cg-SDT-Config-LCH-restrictionToAddModList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxLC-ID)) OF
CG-SDT-Config-LCH-restriction-r17 OPTIONAL, -- Need N
    cg-SDT-Config-LCH-restrictionToReleaseList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxLC-ID)) OF
LogicalChannelIdentity OPTIONAL, -- Need N
    cg-SDT-Config-Initial-BWP-NUL-r17 SetupRelease {BWP-Uplink-Dedicated-SDT-
r17} OPTIONAL, -- Need M
    cg-SDT-Config-Initial-BWP-SUL-r17 SetupRelease {BWP-Uplink-Dedicated-SDT-
r17} OPTIONAL, -- Need M
    cg-SDT-Config-Initial-BWP-DL-r17 BWP-Downlink-Dedicated-SDT-r17
OPTIONAL, -- Need M
    cg-SDT-TimeAlignmentTimer-r17 TimeAlignmentTimer
OPTIONAL, -- Need M
    cg-SDT-RSRP-ThresholdSSB-r17 RSRP-Range
OPTIONAL, -- Need M
    cg-SDT-TA-ValidationConfig-r17 SetupRelease { CG-SDT-TA-
ValidationConfig-r17 } OPTIONAL, -- Need M
    ...
}

CG-SDT-TA-ValidationConfig-r17 ::= SEQUENCE {
    cg-SDT-RSRP-ChangeThreshold-r17 RSRP-Range
}

```

[141]

```

BWP-Downlink-Dedicated-SDT-r17 ::= SEQUENCE {
    pdcch-Config-r17                               SetupRelease { PDCCH-Config }
OPTIONAL, -- Need M
    pdsch-Config-r17                               SetupRelease { PDSCH-Config }
OPTIONAL, -- Need M
    ...
}BWP-Uplink-Dedicated-SDT-r17 ::= SEQUENCE {
    pusch-Config-r17                               SetupRelease { PUSCH-Config }
OPTIONAL, -- Need M
    configuredGrantConfigToAddModList-r17
ConfiguredGrantConfigToAddModList-r17           OPTIONAL, -- Need N
    configuredGrantConfigToReleaseList-r17
ConfiguredGrantConfigToReleaseList-r17           OPTIONAL, -- Need N
    ...
}

ConfiguredGrantConfigToAddModList-r17 ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofConfiguredGrantConfig-r16)) OF ConfiguredGrantConfig

ConfiguredGrantConfigToReleaseList-r17 ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxNrofConfiguredGrantConfig-r16)) OF ConfiguredGrantConfigIndex-r16

CG-SDT-Config-LCH-restriction-r17 ::= SEQUENCE {
    logicalChannelIdentity-r17 LogicalChannelIdentity,
    configuredGrantType1Allowed-r17 ENUMERATED {true}
OPTIONAL, -- Need R
    allowedCG-List-r17 SEQUENCE (SIZE (0..
maxNrofConfiguredGrantConfigMAC-1-r16)) OF ConfiguredGrantConfigIndexMAC-r16

OPTIONAL -- Need R
}

SRS-PosRRC-InactiveConfig-r17 ::= SEQUENCE {
    srs-PosConfig-r17 SRS-PosConfig-r17,

```

[142]

```

    bwp-r17 BWP
OPTIONAL, -- Need S
    srs-TimeAlignmentTimer-r17 TimeAlignmentTimer
OPTIONAL, -- Need R
    inactivePosSRS-RSRP-changeThresh-r17 RSRP-ChangeThresh-r17
OPTIONAL, -- Need R
    srs-NrofSS-BlocksToAverage-r17 INTEGER (1..ffsUpperLimit)
OPTIONAL, -- Need R
-- FFS upper limit
    inactivePosSRS-AbsThreshSS-BlocksConsolidation-r17 RSRP-Range
OPTIONAL -- Need R
}

--Editor's Note: Following temporary constant is introduced only for ASN.1 syntax
purposes. Actual upper limit of the ranges using this constant throughout the
specification are FFS.
ffsUpperLimit INTEGER ::= 9999

RSRP-ChangeThresh-r17 ::= ENUMERATED {dB4, dB6, dB8, dB10, dB14, dB18, dB22, dB26,
dB30, dB34, spare6, spare5, spare4, spare3, spare2, spare1}

--Editor's Note: To be updated to align with SDT, to further update SUL/NUL and BWP-
-

SRS-PosConfig-r17 ::= SEQUENCE {
    srs-PosResourceSetToReleaseList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-PosResourceSets-
r16)) OF SRS-PosResourceSetId-r16 OPTIONAL, -- Need N
    srs-PosResourceSetToAddModList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-
PosResourceSets-r16)) OF SRS-PosResourceSet-r16 OPTIONAL, -- Need N
    srs-PosResourceToReleaseList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-PosResource-
r16)) OF SRS-PosResourceId-r16 OPTIONAL, -- Need N
    srs-PosResourceToAddModList-r17 SEQUENCE (SIZE(1..maxNrofSRS-PosResource-
r16)) OF SRS-PosResource-r16 OPTIONAL -- Need N
}

```

[143]

513 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 NR 셀 (502)로부터 필수 시스템 정보(essential system information)를 획득할 수 있다. 본

개시에서는 Master Information Block (MIB) 와 System Information Block 1 (SIB1) 을 필수 시스템 정보로 칭할 수 있다.

- [144] 515 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 513 동작에서 획득한 필수 시스템 정보를 기반으로 셀 선택 절차를 수행할 수 있다. 즉, 단말은 선택한 PLMN 또는 SNPN에 속한 NR suitable cell을 찾아 해당 셀에 camp-on 할 수 있다. 단말이 camp-on 한 셀을 serving cell이라고 칭할 수 있다. 본 개시에서는 3GPP 표준 문서 "38.304: User Equipment (UE) procedures in Idle mode and RRC Inactive state"에 기반하여 하기 표 1 조건들이 충족하는 경우 suitable cell로 정의할 수 있다.

- [145] 【표 1】

<p>suitable cell:</p> <p>For UE not operating in SNPN Access Mode, a cell is considered as suitable if the following conditions are fulfilled:</p> <ul style="list-style-type: none"> -The cell is part of either the selected PLMN or the registered PLMN or PLMN of the Equivalent PLMN list, and for that PLMN either: -The PLMN-ID of that PLMN is broadcast by the cell with no associated CAG-IDs and CAG-only indication in the UE for that PLMN (TS 23.501 [10]) is absent or false; -Allowed CAG list in the UE for that PLMN (TS 23.501 [10]) includes a CAG-ID broadcast by the cell for that PLMN; -The cell selection criteria are fulfilled, see clause 5.2.3.2. <p>According to the latest information provided by NAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -The cell is not barred, see clause 5.3.1; -The cell is part of at least one TA that is not part of the list of "Forbidden Tracking Areas for Roaming" (TS 22.011 [18]), which belongs to a PLMN that fulfils the first bullet above. <p>For UE operating in SNPN Access Mode, a cell is considered as suitable if the following conditions are fulfilled:</p> <ul style="list-style-type: none"> -The cell is part of either the selected SNPN or the registered SNPN of the UE; -The cell selection criteria are fulfilled, see clause 5.2.3.2; <p>According to the latest information provided by NAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -The cell is not barred, see clause 5.3.1; -The cell is part of at least one TA that is not part of the list of "Forbidden Tracking Areas for Roaming" which belongs to either the selected SNPN or the registered SNPN of the UE.

- [146] 참고로, 단말은 하기 수학적 1이 만족하면 셀 선택 기준(cell selection criteria)이 충족(fulfil)한다고 판단할 수 있다.

[147] [수학식 1]

[148] $S_{rxlev} > 0$ AND $S_{qual} > 0$

where

$$S_{rxlev} = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminoffset}) - P_{compensation} - Q_{offset_{temp}},$$

$$S_{qual} = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminoffset}) - Q_{offset_{temp}}.$$

[149] 여기서 사용되는 파라미터들의 정의는 3GPP 표준 문서 "38.304: User Equipment (UE) procedures in Idle mode and RRC Inactive state"를 참고할 수 있다.

[150] 520 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 셀 재선택 평가 절차를 수행하기 위해 서빙 셀(502)로부터 셀 재선택 정보가 담긴 시스템 정보(일 예로, SIB2, SIB3, SIB4, SIB5)를 획득할 수 있다. SIB2에는 RRC 단말이 NR intra-frequency, NR inter-frequency, inter-RAT frequency 셀을 재선택 하는데 공통으로 적용되는 정보/파라미터와 NR intra-frequency 주변 셀과 관련된 정보를 제외한 NR intra-frequency 셀 재선택 정보가 포함될 수 있다. 일 예로, SIB2에는 서빙 NR 주파수 (현재 캠프-온 한 셀이 속해 있는 주파수)에 대한 하나의 셀 재선택 우선 순위 설정 정보가 포함될 수 있다. 셀 재선택 우선 순위 설정 정보란 cellReselectionPriority 와 cellReselectionSubPriority 를 의미할 수 있다. 구체적으로, cellReselectionPriority 은 정수 값을 수납하며 (일례로, 0부터 7 중 하나의 정수 값), cellReselectionSubPriority는 소수 값을 수납 (일례로, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 중 하나의 소수 값)을 수납할 수 있다. 만약 cellReselectionPriority 와 cellReselectionSubPriority이 모두 시그널링 될 경우, 단말은 두 값을 더하여 셀 재선택 우선 순위 값을 도출할 수 있다. 참고로, 큰 셀 재선택 우선 순위 값이 더 높은 우선 순위를 의미할 수 있다. 본 개시를 따르는 서빙 셀은, SIB2를 통해 서빙 NR 주파수에 매핑된 cellReselectionPriority 은 항상(mandatory) 방송하는 특징이 있으며, cellReselectionSubPriority은 선택적(optional)으로 방송하기 때문에, 서빙 NR 주파수에 셀 재선택 우선 순위 설정 정보는 항상 방송되는 특징이 있다. 구체적으로, SIB2에서 방송되는 셀 재선택 설정 정보는 하기 표 2와 같을 수 있다.

[151] 【표 2】

SIB2 ::=	SEQUENCE {
cellReselectionInfoCommon	SEQUENCE {
nrofSS-BlocksToAverage	INTEGER (2..maxNrofSS-BlocksToAverage)
OPTIONAL, -- Need S	
absThreshSS-BlocksConsolidation	ThresholdNR
OPTIONAL, -- Need S	
rangeToBestCell	RangeToBestCell
OPTIONAL, -- Need R	
q-Hyst	ENUMERATED {
	dB0, dB1, dB2, dB3, dB4, dB5, dB6,
	dB8, dB10,
	dB12, dB14, dB16, dB18, dB20, dB22,
	dB24},
speedStateReselectionPars	SEQUENCE {
mobilityStateParameters	MobilityStateParameters,
q-HystSF	SEQUENCE {
sf-Medium	ENUMERATED {dB-6, dB-4, dB-2, dB0},
sf-High	ENUMERATED {dB-6, dB-4, dB-2, dB0}
}	
}	
OPTIONAL, -- Need R	
...	
}	
cellReselectionServingFreqInfo	SEQUENCE {
s-NonIntraSearchP	ReselectionThreshold
OPTIONAL, -- Need S	
s-NonIntraSearchQ	ReselectionThresholdQ
OPTIONAL, -- Need S	
threshServingLowP	ReselectionThreshold,
threshServingLowQ	ReselectionThresholdQ
OPTIONAL, -- Need R	
cellReselectionPriority	CellReselectionPriority,
cellReselectionSubPriority	CellReselectionSubPriority

[152]

```

OPTIONAL,      -- Need R
    ...
},
intraFreqCellReselectionInfo    SEQUENCE {
    q-RxLevMin                    Q-RxLevMin,
    q-RxLevMinSUL                 Q-RxLevMin
OPTIONAL,      -- Need R
    q-QualMin                     Q-QualMin
OPTIONAL,      -- Need S
    s-IntraSearchP                ReselectionThreshold,
    s-IntraSearchQ                ReselectionThresholdQ
OPTIONAL,      -- Need S
    t-ReselectionNR              T-Reselection,
    frequencyBandList            MultiFrequencyBandListNR-SIB
OPTIONAL,      -- Need S
    frequencyBandListSUL         MultiFrequencyBandListNR-SIB
OPTIONAL,      -- Need R
    p-Max                         P-Max
OPTIONAL,      -- Need S
    smtc                           SSB-MTC
OPTIONAL,      -- Need S
    ss-RSSI-Measurement           SS-RSSI-Measurement
OPTIONAL,      -- Need R
    ssb-ToMeasure                 SSB-ToMeasure
OPTIONAL,      -- Need S
    deriveSSB-IndexFromCell      BOOLEAN,
    ...
    [[
    t-ReselectionNR-SF           SpeedStateScaleFactors
OPTIONAL      -- Need N
    ]],
    [[
    smtc2-LP-r16                 SSB-MTC2-LP-r16
OPTIONAL,      -- Need R

```

[153]

```

        ssb-PositionQCL-Common-r16                               SSB-PositionQCL-Relation-r16
OPTIONAL      -- Cond SharedSpectrum
    ]]
    },
    ...,
    [[
        relaxedMeasurement-r16                               SEQUENCE {
            lowMobilityEvaluation-r16                       SEQUENCE {
                s-SearchDeltaP-r16                          ENUMERATED {
                                                            dB3, dB6, dB9, dB12, dB15,
                                                            spare3, spare2, spare1},
                t-SearchDeltaP-r16                          ENUMERATED {
                                                            s5, s10, s20, s30, s60, s120,
s180,
                                                            s240, s300, spare7, spare6,
s180,
                                                            spare5,
                                                            spare4, spare3, spare2, spare1}
            }
        }
OPTIONAL,      -- Need R
        cellEdgeEvaluation-r16                               SEQUENCE {
            s-SearchThresholdP-r16                          ReselectionThreshold,
            s-SearchThresholdQ-r16                          ReselectionThresholdQ
        }
OPTIONAL      -- Need R
    }
OPTIONAL,      -- Need R
        combineRelaxedMeasCondition-r16                     ENUMERATED {true}
OPTIONAL,      -- Need R
        highPriorityMeasRelax-r16                           ENUMERATED {true}
OPTIONAL      -- Need R
    }
OPTIONAL      -- Need R
    ]]
}
RangeToBestCell ::= Q-OffsetRange

```

[154] SIB3은 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말이 NR intra-frequency 셀을 재선택하기 위한 주변 셀 정보/파라미터가 포함될 수 있다. 일 예로, SIB3에는 NR intra-frequency 셀을 재선택하기 위한 NR intra-frequency 셀 리스트

트 (intraFreqNeighCellList) 또는 NR intra-frequency 셀 재선택이 허용되지 않는 셀 리스트(intraFreqBlackCellList)가 방송될 수 있다. 구체적으로, SIB3에는 하기 표 3의 정보가 방송될 수 있다.

[155] 【표 3】

SIB3 ::=	SEQUENCE {
intraFreqNeighCellList	IntraFreqNeighCellList
OPTIONAL, -- Need R	
intraFreqBlackCellList	IntraFreqBlackCellList
OPTIONAL, -- Need R	
lateNonCriticalExtension	OCTET STRING
OPTIONAL,	
...	
[[
intraFreqNeighCellList-v1610	IntraFreqNeighCellList-v1610
OPTIONAL, -- Need R	
intraFreqWhiteCellList-r16	IntraFreqWhiteCellList-r16
OPTIONAL, -- Cond SharedSpectrum2	
intraFreqCAG-CellList-r16	SEQUENCE (SIZE (1..maxPLMN)) OF IntraFreqCAG-CellListPerPLMN-r16
OPTIONAL -- Need R	
]]	
]	
IntraFreqNeighCellList ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxCellIntra)) OF IntraFreqNeighCellInfo
IntraFreqNeighCellList-v1610 ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxCellIntra)) OF IntraFreqNeighCellInfo-v1610
IntraFreqNeighCellInfo ::=	SEQUENCE {
physCellId	PhysCellId,
q-OffsetCell	Q-OffsetRange,
q-RxLevMinOffsetCell	INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R	
q-RxLevMinOffsetCellSUL	INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R	
q-QualMinOffsetCell	INTEGER (1..8)

[156]

```

OPTIONAL, -- Need R
    ...
}

IntraFreqNeighCellInfo-v1610 ::= SEQUENCE {
    ssb-PositionQCL-r16                SSB-PositionQCL-Relation-r16
OPTIONAL -- Cond SharedSpectrum2
}

IntraFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PCI-Range

IntraFreqWhiteCellList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellWhite)) OF PCI-Range

IntraFreqCAG-CellListPerPLMN-r16 ::= SEQUENCE {
    plmn-IdentityIndex-r16            INTEGER (1..maxPLMN),
    cag-CellList-r16                  SEQUENCE (SIZE (1..maxCAG-Cell-r16)) OF PCI-
Range
}

```

[157]

SIB4는 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말이 NR inter-frequency 셀을 재선택하기 위한 정보/파라미터가 포함될 수 있다. 일 예로, SIB4에는 하나 또는 복수 개의 NR inter-frequency를 방송할 수 있으며, 각 NR inter-frequency 별 하나의 셀 재선택 우선 순위 설정 정보를 방송할 수 있다. 각 NR inter-frequency 별 셀 재선택 우선 순위 설정 정보란 상술한 내용 (예를 들면, 각 NR inter-frequency에 매핑된 cellReselectionPriority and/or cellReselectionSubPriority)을 의미하지만, 각 inter-frequency 별 하나의 셀 재선택 우선 순위 설정 정보가 선택적(optional)으로 방송되는 특징이 있다. 구체적으로, SIB4에는 하기 표 4의 정보가 방송될 수 있다.

[158] 【표 4】

```

SIB4 ::= SEQUENCE {
    interFreqCarrierFreqList      InterFreqCarrierFreqList,
    lateNonCriticalExtension      OCTET STRING
OPTIONAL,
    ...,
    [[
        interFreqCarrierFreqList-v1610      InterFreqCarrierFreqList-v1610
OPTIONAL -- Need R
    ]]
}

InterFreqCarrierFreqList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF
InterFreqCarrierFreqInfo

InterFreqCarrierFreqList-v1610 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxFreq)) OF
InterFreqCarrierFreqInfo-v1610

InterFreqCarrierFreqInfo ::= SEQUENCE {
    dl-CarrierFreq                ARFCN-ValueNR,
    frequencyBandList             MultiFrequencyBandListNR-SIB
OPTIONAL, -- Cond Mandatory
    frequencyBandListSUL         MultiFrequencyBandListNR-SIB
OPTIONAL, -- Need R
    nrofSS-BlocksToAverage       INTEGER (2..maxNrofSS-BlocksToAverage)
OPTIONAL, -- Need S
    absThreshSS-BlocksConsolidation      ThresholdNR
OPTIONAL, -- Need S
    smtc                          SSB-MTC
OPTIONAL, -- Need S
    ssbSubcarrierSpacing          SubcarrierSpacing,
    ssb-ToMeasure                 SSB-ToMeasure
OPTIONAL, -- Need S
    deriveSSB-IndexFromCell      BOOLEAN,

```

[159]

ss-RSSI-Measurement		SS-RSSI-Measurement
OPTIONAL,		
q-RxLevMin	Q-RxLevMin,	
q-RxLcvMinSUL		Q-RxLcvMin
OPTIONAL, -- Need R		
q-QualMin		Q-QualMin
OPTIONAL, -- Need S		
p-Max		P-Max
OPTIONAL, -- Need S		
t-ReselectionNR	T-Reselection,	
t-ReselectionNR-SF		SpeedStateScaleFactors
OPTIONAL, -- Need S		
threshX-HighP	ReselectionThreshold,	
threshX-LowP	ReselectionThreshold,	
threshX-Q	SEQUENCE {	
threshX-HighQ	ReselectionThresholdQ,	
threshX-LowQ	ReselectionThresholdQ	
}		
OPTIONAL, -- Cond RSRQ		
cellReselectionPriority		CellReselectionPriority
OPTIONAL, -- Need R		
cellReselectionSubPriority		CellReselectionSubPriority
OPTIONAL, -- Need R		
q-OffsetFreq		Q-OffsetRange
DEFAULT dB0,		
interFreqNeighCellList		InterFreqNeighCellList
OPTIONAL, -- Need R		
interFreqBlackCellList		InterFreqBlackCellList
OPTIONAL, -- Need R		
...		
}		
InterFreqCarrierFreqInfo-v1610 ::= SEQUENCE {		
interFreqNeighCellList-v1610		InterFreqNeighCellList-v1610

[160]

```

OPTIONAL, -- Need R
    smtc2-LP-r16                               SSB-MTC2-LP-r16
OPTIONAL, -- Need R
    interFreqWhiteCellList-r16                 InterFreqWhiteCellList-r16
OPTIONAL, -- Cond SharedSpectrum2
    ssb-PositionQCL-Common-r16                 SSB-PositionQCL-Relation-r16
OPTIONAL, -- Cond SharedSpectrum
    interFreqCAG-CellList-r16                 SEQUENCE (SIZE (1..maxPLMN)) OF InterFreqCAG-
CellListPerPLMN-r16  OPTIONAL, -- Need R
}

InterFreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OF
InterFreqNeighCellInfo

InterFreqNeighCellList-v1610 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellInter)) OF
InterFreqNeighCellInfo-v1610

InterFreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                               PhysCellId,
    q-OffsetCell                             Q-OffsetRange,
    q-RxLevMinOffsetCell                     INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R
    q-RxLevMinOffsetCellSUL                  INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R
    q-QualMinOffsetCell                      INTEGER (1..8)
OPTIONAL, -- Need R
    ...
}

InterFreqNeighCellInfo-v1610 ::= SEQUENCE {
    ssb-PositionQCL-r16                       SSB-PositionQCL-Relation-r16
OPTIONAL -- Cond SharedSpectrum2
}

```

[161]

```

InterFreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellBlack)) OF PCI-Range

InterFreqWhiteCellList-r16 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellWhite)) OF PCI-Range

InterFreqCAG-CellListPerPLMN-r16 ::= SEQUENCE {
    plmn-IdentityIndex-r16          INTEGER (1..maxPLMN),
    cag-CellList-r16                SEQUENCE (SIZE (1..maxCAG-Cell-r16)) OF PCI-
Range
}

```

[162] SIB5는 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말이 inter-RAT frequency 셀을 재선택하기 위한 정보/파라미터가 포함될 수 있다. 일 예로, SIB5에는 하나 또는 복수 개의 EUTRA frequency를 방송할 수 있으며, 각 EUTRA frequency 별 하나의 셀 재선택 우선 순위 설정 정보를 방송할 수 있다. 각 EUTRA frequency 별 셀 재선택 우선 순위 설정 정보란 상술한 내용 (예를 들면, 각 EUTRA frequency에 매핑된 cellReselectionPriority and/or cellReselectionSubPriority)을 의미하지만, 각 EUTRA frequency 별 하나의 셀 재선택 우선 순위 설정 정보가 선택적(optional)으로 방송되는 특징이 있다. 구체적으로, SIB5에는 하기 표 5의 정보가 방송될 수 있다.

[163] 【표 5】

SIB5 ::=	SEQUENCE {
carrierFreqListEUTRA	CarrierFreqListEUTRA
OPTIONAL, -- Need R	
t-ReselectionEUTRA	T-Reselection,
t-ReselectionEUTRA-SF	SpeedStateScaleFactors
OPTIONAL, -- Need S	
lateNonCriticalExtension	OCTET STRING
OPTIONAL,	
...	
[[
carrierFreqListEUTRA-v1610	CarrierFreqListEUTRA-v1610
OPTIONAL -- Need R	
]]	
}	
CarrierFreqListEUTRA ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxEUTRA-Carrier)) OF
CarrierFreqEUTRA	
CarrierFreqListEUTRA-v1610 ::=	SEQUENCE (SIZE (1..maxEUTRA-Carrier)) OF
CarrierFreqEUTRA-v1610	
CarrierFreqEUTRA ::=	SEQUENCE {
carrierFreq	ARFCN-ValueEUTRA,
eutra-multiBandInfoList	EUTRA-MultiBandInfoList
OPTIONAL, -- Need R	
eutra-FreqNeighCellList	EUTRA-FreqNeighCellList
OPTIONAL, -- Need R	
eutra-BlackCellList	EUTRA-FreqBlackCellList
OPTIONAL, -- Need R	
allowedMeasBandwidth	EUTRA-AllowedMeasBandwidth,
presenceAntennaPort1	EUTRA-PresenceAntennaPort1,
cellReselectionPriority	CellReselectionPriority
OPTIONAL, -- Need R	

[164]

```

cellReselectionSubPriority                                CellReselectionSubPriority
OPTIONAL,          -- Need R
    threshX-High                                         ReselectionThreshold,
    threshX-Low                                          ReselectionThreshold,
    q-RxLevMin                                           INTEGER (-70..-22),
    q-QualMin                                             INTEGER (-34..-3),
    p-MaxEUTRA                                           INTEGER (-30..33),
    threshX-Q                                             SEQUENCE {
        threshX-HighQ                                     ReselectionThresholdQ,
        threshX-LowQ                                     ReselectionThresholdQ
    }
OPTIONAL          -- Cond RSRQ
}

CarrierFreqEUTRA-v1610 ::= SEQUENCE {
    highSpeedEUTRACarrier-r16                           ENUMERATED    {true}
}
OPTIONAL          -- Need R
}

EUTRA-FreqBlackCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxEUTRA-CellBlack)) OF EUTRA-
PhysCellIdRange

EUTRA-FreqNeighCellList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxCellEUTRA)) OF EUTRA-
FreqNeighCellInfo

EUTRA-FreqNeighCellInfo ::= SEQUENCE {
    physCellId                                           EUTRA-PhysCellId,
    dummy                                                 EUTRA-Q-OffsetRange,
    q-RxLevMinOffsetCell                                 INTEGER    (1..8)
}
OPTIONAL,          -- Need R
    q-QualMinOffsetCell                                 INTEGER    (1..8)
OPTIONAL          -- Need R
}

```

[165] RRC 유힬 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말이 셀 재선택 평가 절차 (cell reselection evaluation process)를 수행할 수 있다. 셀 재선택 평가 절차란 재선택 우선 순위 결정 (reselection priorities handling), 셀 재선택을 위한 측정 규칙

(measurement rules for cell re-selection)을 적용하여 주파수 측정을 수행하고, 셀 재선택 기준(cell reselection criteria)를 평가하여 셀을 재선택하는 일련의 과정을 의미할 수 있다.

- [166] 525 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 504 동작에서 수신한 RRC 해제 메시지 또는 520 동작에서 수신한 시스템 정보에 기반하여 재선택 우선 순위를 결정할 수 있다. 만약 504 동작에서 수신한 RRC 연결 해제 메시지에 cellReselectionPriorities가 포함되어 있고 cellReselectionPriorities에 t320 타이머 값이 없는 경우 또는 t320 타이머 값이 설정되어 있어 T320 타이머가 구동 중인 경우, 단말은 RRC 연결 해제 메시지에 따라 재선택 우선 순위를 결정할 수 있다. 즉, RRC 연결 해제 메시지에 포함된 cellReselectionPriorities를 적용할 수 있는 경우, 단말은 RRC 연결 해제 메시지에 따라 재선택 우선 순위를 결정할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지에 cellReselectionPriorities가 포함되어 있지 않거나 또는 cellReselectionPriorities를 해제한 경우, 단말은 520 동작에서 수신한 시스템 정보에 기반하여 재선택 우선 순위를 결정할 수 있다. 본 개시를 따르는 단말은 현재 캠프-온 하고 있는 서빙 셀이 속한 NR 주파수에 매핑된 셀 재선택 우선 순위 값을 기준으로 각 NR inter-frequency 또는 inter-RAT frequency 별 셀 재선택 우선 순위가 서빙 셀이 속한 NR 주파수와 같은 셀 재선택 우선 순위를 지니는지, 서빙 셀이 속한 NR 주파수보다 높은 셀 재선택 우선 순위를 지니는지, 또는 서빙 셀이 속한 NR 주파수보다 낮은 셀 재선택 우선 순위를 지니는지 결정할 수 있다. 일 예로, 520 동작에서 획득한 시스템 정보에서 현재 캠프-온 하고 있는 서빙 셀이 속한 NR 주파수에 매핑된 셀 재선택 우선 순위 값이 3, inter NR frequency 1의 셀 재선택 우선 순위 값은 2, inter NR frequency 2의 셀 재선택 우선 순위 값은 3, inter NR frequency 3의 셀 재선택 우선 순위 값은 4, EUTRA frequency 1의 셀 재선택 우선 순위 값이 2로 되어 있는 경우, 단말은 inter NR frequency 1와 EUTRA frequency 1은 낮은 셀 재선택 우선 순위(lower reselection priority)로 결정하고, inter NR frequency 2의 셀 재선택 우선 순위는 동일(equal reselection priority)로 결정하고, inter NR frequency 3의 셀 재선택 우선 순위는 높은 셀 재선택 우선 순위(higher reselection priority)로 결정할 수 있다.

- [167] 530 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 셀 재선택을 위해 주파수 측정을 수행할 수 있다. 이 때, 단말은 배터리 소모를 최소화하기 위해 525 동작에서 결정한 셀 재선택 우선 순위에 따라 다음의 측정 규칙(measurement rule)을 사용하여 주파수 측정을 수행할 수 있다.

- [168] - 단말은 하기 조건 1이 만족하면, NR intra-frequency 측정을 수행하지 않을 수 있다. 그렇지 않을 경우 (일 예로, 하기 조건 1이 만족하지 않은 경우), 단말은 NR intra-frequency 측정을 수행할 수 있다.

- [169] ■ 조건 1: 서빙 셀의 수신 레벨(Srxlev)이 SIntraSearchP 임계값보다 크고 서빙 셀의 수신 품질(Squal)이 SIntraSearchQ 임계값보다 크다 (Serving cell fulfils Srxlev > SIntraSearchP and Squal > SIntraSearchQ).

- [170] - 현재 서빙 셀의 NR frequency 보다 재선택 우선순위가 높은 NR inter-frequency 또는 inter-RAT frequency에 대해 단말은 3GPP TS 38.133 규격에 따라 측정을 수행할 수 있다.
- [171] - 현재 서빙 셀의 NR frequency 보다 재선택 우선 순위가 낮거나 같은 NR inter-frequency와 현재 서빙 셀의 NR frequency 보다 재선택 우선 순위가 낮은 inter-RAT frequency에 대해, 단말은 하기 조건 2이 만족하면, 측정을 수행하지 않을 수 있다. 그렇지 않을 경우, (일 예로, 하기 조건 2이 만족하지 않은 경우), 단말은 NR frequency 보다 재선택 우선 순위가 낮거나 같은 NR inter-frequency에 있는 셀들을 측정하고 또는 NR frequency 보다 재선택 우선 순위가 낮은 inter-RAT frequency에 있는 셀들을 측정할 수 있다.
- [172] ■ 조건 2: 서빙 셀의 수신 레벨(Srxlev)이 SnonIntraSearchP 임계값보다 크고 서빙 셀의 수신 품질(Squal)이 SnonIntraSearchQ 임계값보다 크다 (Serving cell fulfils $Srxlev > SnonIntraSearchP$ and $Squal > SnonIntraSearchQ$).
- [173] 참고로, 전술한 임계값들(SintraSearchP, SintraSearchQ, SnonIntraSearchP, SnonintraSearchQ)은 520 동작에서 획득한 시스템 정보에서 방송될 수 있다.
- [174] 535 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 530 동작에서 수행한 측정 값을 기반으로 셀 재선택 기준(cell reselection criteria)를 만족하는 셀을 재선택하고자 결정할 수 있다. 셀 재선택 기준은 셀 재선택 우선 순위에 따라 상이한 기준이 적용될 수 있다. 셀 재선택 기준(Cell re-selection criteria)을 만족하는 여러 개의 셀이 다른 셀 재선택 우선 순위를 가지고 있을 경우 높은 셀 재선택 우선 순위를 가진 frequency/RAT 셀을 재선택하는 것이 낮은 우선순위를 가진 frequency/RAT 셀을 재선택하는 것보다 우선될 수 있다(Cell reselection to a higher priority RAT/frequency shall take precedence over a lower priority RAT/frequency if multiple cells of different priorities fulfil the cell reselection criteria). 구체적으로, 현재 서빙 셀의 주파수보다 우선순위가 높은 inter-frequency/inter-RAT 셀의 재선택 기준에 대한 단말의 동작은 아래와 같을 수 있다.
- [175] - 제 1 동작:
- [176] ■ 만약 SIB2에 threshServingLowQ에 대한 임계값이 포함되어 방송되며 단말이 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 경우, inter-frequency/inter-RAT 셀의 신호 품질(Squal)이 특정 시간 TreselectionRAT 동안 임계값 ThreshX,HighQ 보다 크면($Squal > ThreshX,HighQ$ during a time interval TreselectionRAT), 단말은 해당 inter-frequency/inter-RAT 셀로의 재선택을 수행할 수 있다.
- [177] - 제 2 동작:
- [178] ■ 단말은 제 1 동작을 수행하지 못할 경우, 제 2 동작을 수행할 수 있다.
- [179] ■ 단말이 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지나고 inter-frequency/inter-RAT 셀의 수신 레벨(Srxlev)이 특정 시간 TreselectionRAT 동안 임계값 ThreshX,HighP 보다 크면($Srxlev > ThreshX, HighP$ during a time interval TreselectionRAT), 단말은 해당 inter-frequency/inter-RAT 셀로의 재선택을 수행할 수 있다.

- [180] 여기서 단말은 inter-frequency 셀의 신호 품질(Squal), 수신 레벨(Srxlev), 임계값들(Thresh_{X, HighQ}, Thresh_{X, HighP}), Treselection_{RAT} 값들은 서빙 셀에서 방송되는 SIB4에 포함되어 있는 정보를 기반으로 제 1 동작 혹은 제 2 동작을 수행하며, inter-RAT 셀의 신호 품질(Squal), 수신 레벨(Srxlev), 임계값(Thresh_{X, HighQ}, Thresh_{X, HighP}), Treselection_{RAT} 값들은 서빙 셀에서 방송되는 SIB5에 포함되어 있는 정보를 기반으로 제 1 동작 혹은 제 2 동작을 수행할 수 있다. 일 예로, SIB4에는 Q_{qualmin} 값 혹은 Q_{rxlevmin} 값 등이 포함되어 있으며 이를 기반으로 inter-frequency 셀의 신호 품질(Squal) 혹은 수신 레벨(Srxlev)을 도출할 수 있다. 만약 높은 셀 재선택 우선 순위를 만족하는 NR 주파수에 있는 셀들이 복수 개가 존재하는 경우, 단말은 하기 상술하는 현재 서빙 셀의 주파수와 동일한 우선순위를 가지고 있는 intra-frequency/inter-frequency 셀의 재선택 재선택 기준을 만족하는 셀들에서 제일 rank가 높은 셀(highest ranked cell)로 재선택할 수 있다.
- [181] 또한 현재 서빙 셀의 주파수와 동일한 우선순위를 가지고 있는 intra-frequency/inter-frequency 셀의 재선택 재선택 기준에 대한 단말의 동작은 아래와 같을 수 있다.
- [182] - 제 3 동작:
- [183] ■ intra-frequency/inter-frequency 셀의 신호 품질(Squal)과 수신 레벨(Srxlev)이 0 보다 큰 경우, 측정값(RSRP)를 기반으로 셀 별 Rank를 도출한다(The UE shall perform ranking of all cells that fulfils the cell selection criterion S). 서빙 셀과 주변 셀의 Rank는 아래의 수학적식 2를 통해 각각 계산될 수 있다.
- [184] [수학적식 2]
- [185]
$$R_s = Q_{meas,s} + Q_{hyst} - Q_{offset_{temp}}$$
- $$R_n = Q_{meas,n} - Q_{offset} - Q_{offset_{temp}}$$
- [186] ● 여기서 Q_{meas,s}는 서빙 셀의 RSRP 측정값, Q_{meas,n}는 주변 셀의 RSRP 측정값, Q_{hyst}는 서빙 셀의 hysteresis 값, Q_{offset}은 서빙 셀과 주변 셀간의 오프셋이다. SIB2에 Q_{hyst} 값이 포함되어 있으며, 해당 값은 intra-frequency/inter-frequency 셀의 재선택에 대해 공통으로 사용될 수 있다. Intra-frequency 셀의 재선택의 경우, Q_{offset}은 셀 별로 시그널링 되며, 지시된 셀에 대해서만 적용되며, SIB3에 포함되어 있다. Inter-frequency 셀의 재선택의 경우, Q_{offset}은 셀 별로 시그널링 되며, 지시된 셀에 대해서만 적용되며, SIB4에 포함되어 있다. 수학적식 2로부터 구해진 주변 셀의 Rank가 서빙 셀의 Rank보다 큰 경우(R_n > R_s)에 대해, 주변 셀 중 최적의 셀로 재선택 할 수 있다.
- [187] ● 여기서 Q_{offset_{temp}}는 셀에 일시적으로 적용되는 오프셋으로 SIB1에서 방송되는 ConnEstFailureControll에 포함된 connEstFailOffset을 의미할 수 있으며, RRC 연결 실패 시(예를 들어, T300 타이머 만료시) 적용할 수 있다

- [188] 또한, 현재 서빙 셀의 주파수보다 우선순위가 낮은 inter-frequency/inter-RAT 셀의 재선택 기준에 대한 단말의 동작은 아래와 같을 수 있다.
- [189] - 제 4 동작:
- [190] ■ 만약 SIB2에 threshServingLowQ에 대한 임계값이 포함되어 방송되며 단말이 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 경우, 현재 서빙 셀의 신호 품질(Squal)이 임계값 ThreshServing, LowQ 보다 작고($Squal < ThreshServing, LowQ$) inter-frequency/inter-RAT 셀의 신호 품질(Squal)이 특정 시간 TreselectionRAT 동안 임계값 ThreshX, LowQ 보다 크면($Squal > ThreshX, LowQ$ during a time interval TreselectionRAT), 단말은 해당 inter-frequency/inter-RAT 셀로의 재선택을 수행할 수 있다.
- [191] - 제 5 동작:
- [192] ■ 단말은 제 4 동작을 수행하지 못할 경우, 제 5 동작을 수행할 수 있다.
- [193] ■ 단말이 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지나고, 현재 서빙 셀의 수신 레벨(Srxlev)이 임계값 ThreshServing, LowP 보다 작고($Srxlev < ThreshServing, LowP$) inter-frequency/inter-RAT 셀의 수신 레벨(Srxlev)이 특정 시간 TreselectionRAT 동안 임계값 ThreshX, LowQ 보다 크면($Srxlev > ThreshX, LowQ$ during a time interval TreselectionRAT), 단말은 해당 inter-frequency/inter-RAT 셀로의 재선택을 수행할 수 있다.
- [194] 여기서 단말의 inter-frequency 셀에 대한 제 4 동작 혹은 제 5 동작은 서빙 셀에서 방송되는 SIB2에 포함되어 있는 임계값들($Thresh_{Serving, LowQ}$, $Thresh_{Serving, LowP}$)과 서빙 셀에서 방송되는 SIB4에 포함되어 있는 inter-frequency 셀의 신호 품질(Squal), 수신 레벨(Srxlev), 임계값들($Thresh_{X, LowQ}$, $Thresh_{X, LowP}$), Treselection_{RAT}를 기반으로 수행하며, 단말의 inter-RAT 셀에 대한 제 4 동작 혹은 제 5 동작은 서빙 셀에서 방송되는 SIB2에 포함되어 있는 임계값들($Thresh_{Serving, LowQ}$, $Thresh_{Serving, LowP}$)과 서빙 셀에서 방송되는 SIB5에 포함되어 있는 inter-RAT 셀의 신호 품질(Squal), 수신 레벨(Srxlev), 임계값들($Thresh_{X, LowQ}$, $Thresh_{X, LowP}$), Treselection_{RAT}를 기반으로 수행할 수 있다. 일 예로, SIB4에는 $Q_{qualmin}$ 값 혹은 $Q_{rxlevmin}$ 값 등이 포함되어 있으며 이를 기반으로 inter-frequency 셀의 신호 품질(Squal) 혹은 수신 레벨(Srxlev)을 도출할 수 있다. 만약 높은 셀 재선택 우선 순위를 만족하는 NR 주파수에 있는 셀들이 복수 개가 존재하는 경우, 단말은 하기 상술하는 현재 서빙 셀의 주파수와 동일한 우선순위를 가지고 있는 intra-frequency/inter-frequency 셀의 재선택 재선택 기준을 만족하는 셀들에서 제일 rank가 높은 셀(highest ranked cell)로 재선택할 수 있다.
- [195] 540 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 상태에 있는 단말은 후보 타겟 셀(candidate target cell)을 최종적으로 재선택하기 전에 후보 타겟 셀에서 방송되는 시스템 정보(예를 들면 MIB 혹은 SIB1)를 수신하고, 수신한 시스템 정보에 기반하여 후보 타겟 셀의 수신 레벨(Srxlev)과 수신 품질(Squal)이 S-criterion (수

- 학식 1) 이라고 칭해지는 셀선택 기준(Cell selection criterion)을 충족($Srxlev > 0$ AND $Squal > 0$)하는 지 판단할 수 있다. 단말은 수학식 1이 충족하고 후보 타겟 셀이 suitable 하면, 후보 타겟 셀을 재선택할 수 있다.
- [196] 도 6은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [197] 도 6를 참조하면, 단말(601)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)에 있을 수 있다.
- [198] 610 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(601)은 기지국(602)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 단말의 이동성 상태(mobility state)를 결정하기 위한 파라미터(speedStateReselectionPars)들을 방송할 수 있다.
- [199] - t-Evaluation: 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값(The duration of evaluating criteria to enter mobility states). 일 예로, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다.
- [200] ■ t-Evaluation은 T_{CRmax} 를 의미할 수 있으며, 이는 허용 가능한 셀 재선택 횟수를 결정하기 위해 사용되는 시간을 의미할 수 있다 (This specifies the duration for evaluating allowed amount of cell reselection(s))
- [201] - t-HystNormal: 일반적인 이동성 상태(Normal mobility state)를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 추가 지속 시간 값 (The additional duration for evaluating criteria to enter normal mobility state). 일 예로, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다.
- [202] ■ t-HystNormal은 $T_{CRmaxHyst}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 단말이 일반적인 이동성 상태를 진입하기 전 추가적인 시간 기간 값을 의미할 수 있다(This specifies the additional time period before the UE can enter Normal-mobility state)
- [203] - n-CellChangeMedium: 중간 이동성 상태(medium mobility state)를 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter medium mobility state). 일 예로, 1부터 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있다.
- [204] ■ n-CellChangeMedium은 N_{CR_M} 을 의미할 수 있으며, 이는 중간 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter Medium-mobility state).
- [205] - n-CellChangeHigh: 높은 이동성 상태(high mobility state)로 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter high mobility state). 일 예로, 1부터 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있으며, n-CellChangeMedium 보다 큰 값을 시그널링할 수 있다.

- [206] ■ n-CellChangeHigh은 $N_{CR,H}$ 을 의미할 수 있으며, 이는 높은 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter High-mobility state).
- [207] - q-HystSF: 속도 기반 ScalingFactor 파라미터
- [208] ■ sf-Medium: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [209] ■ sf-High: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [210] - t-Reselection-SF (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [211] ■ sf-Medium: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [212] ■ sf-High: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [213] - t-ReselectionEUTRA-SF (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [214] ■ sf-Medium: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [215] ■ sf-High: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.
- [216] 615 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(601)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다.
- [217] 620 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(601)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. 단말은 다음 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [218] - 중간 이동성 상태 조건(Medium-mobility state criteria)
- [219] ■ $T_{CR,max}$ 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ 와 동일하거나 크면서 $N_{CR,H}$ 보다 작거나 같은 경우 (If number of cell reselections during time period $T_{CR,max}$ is greater than or equal to $N_{CR,M}$ but less than or equal to $N_{CR,H}$)
- [220] - 높은 이동성 상태 조건(High-mobility state criteria)
- [221] ■ $T_{CR,max}$ 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,H}$ 을 초과하는 경우(If number of cell reselections during time period $T_{CR,max}$ is greater than $N_{CR,H}$)
- [222] - 일반적인 이동성 상태 조건(Normal-mobility state criteria)
- [223] ■ $TCRmaxhyst$ 동안 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태 조건을 충족하지 않는 경우 (criteria for either Medium- or High-mobility state is not detected during time period $T_{CR,maxHyst}$) 또는 $T_{CR,max}$ 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ 보다 적은 경우(If number of cell reselections during time period $TCRmax$ is less than $N_{CR,M}$)

- [224] 단말은 결정한 이동성 상태에 따라 scaling rule을 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로,
- [225] - 만약 중간 이동성 상태와 높은 이동성 상태가 감지되지 않은 경우(If neither Medium- nor High-mobility state is detected)
- [226] ■ Scaling을 적용하지 않는다 (no scaling is applied)
- [227] - 만약 높은 이동성 상태가 감지된 경우(If High-mobility state is detected)
- [228] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-High 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-High of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [229] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNR에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-High 값을 TreselectionNR에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNR by the sf-High of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNR" if broadcasted in system information)
- [230] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRA에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-High 값을 TreselectionEUTRA에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRA by the sf-High of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRA" if broadcasted in system information)
- [231] - 만약 중간 이동성 상태가 감지된 경우(If Medium-mobility state is detected)
- [232] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-Medium 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-Medium of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [233] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNR에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-Medium 값을 TreselectionNR에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNR by the sf-Medium of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNR" if broadcasted in system information)
- [234] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRA에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-Medium 값을 TreselectionEUTRA에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRA by the sf-Medium of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRA" if broadcasted in system information)
- [235] 참고로, 단말이 scaling을 아무 TreselectionRAT 파라미터에 적용하는 경우, 단말은 scaling 후 결과를 가장 가까운 초로 올림을 할 수 있다(In case scaling is applied to any TreselectionRAT parameter, the UE shall round up the result after all scalings to the nearest second.)
- [236] 620에서 단말은 결정한 mobility state에 따라 scaling 결과를 반영하여 615에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [237] 625 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(601)은 기지국(602)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume

procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 625 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 630 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(631)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(635)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 이동성 상태가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the mobilityState and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).

[238] 도 7은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.

[239] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.

[240] [표 6]

[241]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.
 NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.
 NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.
 NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.
 NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.
 NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).
 NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message A 1Hz slow mode also exists.
 NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.
 NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.
 NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[242] 도 7를 참조하면, 단말(701)은 NR 셀(702)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(703).

[243] 704 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(701)은 NR 셀(702)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[244] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자

[245] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[246] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection parameters 를 적용할 수 있다는 지시자

[247] 705 동작에서, NR 셀(702)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(701)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 신규 speed dependent reselection parameters 가 포함될 수 있다. 신규 speed dependent reselection parameters는 하기 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[248] - t-ReselectionRATUAV: 셀 재선택 타이머 값을 의미할 수 있다(This specifies the cell reselection timer value). 각 타겟 NR 주파수 또는 각 RAT에 대해 구체적인 셀 재선택 타이머를 위한 값이 정의될 수 있다. 종래 t-ReselectionRAT은 0, 1., 7 중 하나의 값으로 설정될 수 있으나 t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT보다 작은 값 또는 작지만 다양한 값 중 하나로 설정될 수 있다. 일 예로, 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ..., 1 중 하나의 값으로 설정 될 수 있다.

- [249] ■ NR에 대한 타이머 값은 $t\text{-ReselectionNRUAV}$ 을 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별로 설정될 수 있다.
- [250] ■ E-UTRA에 대한 타이머 값은 $t\text{-ReselectionEUTRAUAV}$ 를 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별 또는 E-UTRAN 주파수에 공통적으로 적용되게 설정될 수 있다.
- [251] ■ $t\text{-ReselectionRATUAV}$ 는 종래 $t\text{-ReselectionRAT}$ 보다 더 작거나 또는 작지만 다양한 값으로 설정할 수 있기 때문에 본 개시의 단말은 더 빠르게 셀 재선택을 수행할 수 있다.
- [252] - $t\text{-EvaluationUAV}$: 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값(The duration of evaluating criteria to enter mobility states). 일 예로, 5초, 10초, 20초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. 파라미터는 종래 $t\text{-Evaluation}$ 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [253] ■ $t\text{-EvaluationUAV}$ 은 $T_{CRmaxUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 허용 가능한 셀 재선택 횟수를 결정하기 위해 사용되는 시간을 의미할 수 있다 (This specifies the duration for evaluating allowed amount of cell reselection(s))
- [254] - $t\text{-HystNormalUAV}$: 일반적인 이동성 상태(Normal mobility state)를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 추가 지속 시간 값 (The additional duration for evaluating criteria to enter normal mobility state). 일 예로, 5초, 10초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초, 360초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. $t\text{-EvaluationUAV}$ 은 종래 $t\text{-HystNormal}$ 보다 작은 값 또는 큰 값을 포함할 수 있다. 작은 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도이며, 큰 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 늦게 천이하기 위한 용도일 수 있다.
- [255] ■ $t\text{-HystNormalUAV}$ 은 $T_{CRmaxHystUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 단말이 일반적인 이동성 상태를 진입하기 전 추가적인 시간 기간 값을 의미할 수 있다(This specifies the additional time period before the UE can enter Normal-mobility state)
- [256] - $n\text{-CellChangeMediumUAV}$: 중간 이동성 상태(medium mobility state)를 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter medium mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있다. $n\text{-CellChangeMediumUAV}$ 는 종래 $n\text{-CellChangeMedium}$ 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [257] ■ $n\text{-CellChangeMediumUAV}$ 은 NCR_MUAV 을 의미할 수 있으며, 이는 중간 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter Medium-mobility state).
- [258] - $n\text{-CellChangeHighUAV}$: 높은 이동성 상태(high mobility state)로 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter high mobility

state). 일 예로, 1부터 (또는 0 부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있으며, n-CellChangeMediumUAV 보다 큰 값을 시그널링할 수 있다. n-CellChangeMediumUAV는 종래 n-CellChangeHigh 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.

- [259] ■ n-CellChangeHigh은 NCR_{H} 을 의미할 수 있으며, 이는 높은 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter High-mobility state).
- [260] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFactor 파라미터
- [261] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [262] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [263] - t-Reselection-SFUAV (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [264] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [265] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [266] - t-ReselectionEUTRA-SFUAV (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [267] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [268] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [269] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값

- [270] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한 지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값을 포함하여 본 개시에 따른 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [271] - 신규 타이머 값
- [272] ■ 전술한 신규 speed dependent reselection parameters를 적용하는 시간을 나타내는 신규 타이머 값. 본 개시에 따른 단말은 신규 타이머 값이 포함되어 있을 경우, 신규 타이머 값으로 신규 타이머를 구동할 수 있다.
- [273] 706 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(701)은 RRC 유희 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [274] 710 동작에서, RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(701)은 기지국(702)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 단말의 이동성 상태(mobility state)를 결정하기 위한 신규 파라미터(speedStateReselection ParsUAV)들을 방송할 수 있다.
- [275] - t-ReselectionRATUAV: 셀 재선택 타이머 값을 의미할 수 있다(This specifies the cell reselection timer value). 각 타겟 NR 주파수 또는 각 RAT에 대해 구체적인 셀 재선택 타이머를 위한 값이 정의될 수 있다. 종래 t-ReselectionRAT은 0, 1.., 7 중 하나의 값으로 설정될 수 있으나 t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT보다 작은 값 또는 작지만 다양한 값 중 하나로 설정될 수 있다. 일 예로, 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ..., 1 중 하나의 값으로 설정 될 수 있다.
- [276] ■ NR에 대한 타이머 값은 t-ReselectionNRUAV을 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별로 설정될 수 있다.
- [277] ■ E-UTRA에 대한 타이머 값은 t-ReselectionEUTRAUAV를 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별 또는 E-UTRAN 주파수에 공통적으로 적용되게 설정될 수 있다.
- [278] t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT 보다 더 작거나 또는 작지만 다양한 값으로 설정할 수 있기 때문에 본 개시의 단말은 더 빠르게 셀 재선택을 수행할 수 있다.
- [279] ■ t-EvaluationUAV: 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값(The duration of evaluating criteria to enter mobility states). 일 예로, 5 초, 10초, 20초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-EvaluationUAV는 종래 t-Evaluation 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [280] ■ t-EvaluationUAV은 TCRmaxUAV 를 의미할 수 있으며, 이는 허용 가능한 셀 재선택 횟수를 결정하기 위해 사용되는 시간을 의미할 수 있다 (This specifies the duration for evaluating allowed amount of cell reselection(s))

- [281] - t-HystNormalUAV: 일반적인 이동성 상태(Normal mobility state)를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 추가 지속 시간 값 (The additional duration for evaluating criteria to enter normal mobility state). 일 예로, 5초, 10초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초, 360초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-HystNormalUAV는 종래 t-HystNormal 보다 작은 값 또는 큰 값을 포함할 수 있다. 작은 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도이며, 큰 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 늦게 천이하기 위한 용도일 수 있다.
- [282] ■ t-HystNormalUAV은 $T_{CRmaxHystUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 단말이 일반적인 이동성 상태를 진입하기 전 추가적인 시간 기간 값을 의미할 수 있다(This specifies the additional time period before the UE can enter Normal-mobility state)
- [283] - n-CellChangeMediumUAV: 중간 이동성 상태(medium mobility state)를 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter medium mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있다. n-CellChangeMediumUAV는 종래 n-CellChangeMedium 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [284] ■ n-CellChangeMediumUAV은 N_{CR_MUAV} 을 의미할 수 있으며, 이는 중간 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter Medium-mobility state).
- [285] - n-CellChangeHighUAV: 높은 이동성 상태(high mobility state)로 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter high mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있으며, n-CellChangeMediumUAV 보다 큰 값을 시그널링할 수 있다. n-CellChangeHighUAV는 종래 n-CellChangeHigh 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [286] ■ n-CellChangeHigh은 N_{CR_H} 을 의미할 수 있으며, 이는 높은 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter High-mobility state).
- [287] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFator 파라미터
- [288] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [289] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.

- [290] - t-Reselection-SFUAV (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [291] sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [292] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [293] - t-ReselectionEUTRA-SFUAV (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [294] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [295] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [296] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값
- [297] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값을 포함하여 본 개시에 따른 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [298] 715 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(701)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 710 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [299] 720 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(701)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. UAV를 지원하는 단말은 705 동작 또는 710 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 획득한 경우, 신규 speed dependent reselection parameters에 기반하여 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다. 참고로, 705 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 설정받은 경우, 단말은 RRC 연결 해제 메시지에 포함되어 있는 신규 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다.
- [300] - 중간 이동성 상태 조건(Medium-mobility state criteria)
- [301] ■ $T_{CR_{max}UAV}$ (또는 $T_{CR_{max}}$)안 셀 재선택 횟수가 N_{CR_M} (또는 $N_{CR_{MUAV}}$) 와 동일하거나 크면서 N_{CR_H} (또는 $N_{CR_{HUAV}}$) 보다 작거나 같은 경우 (If number of cell

- reselections during time period T_{CRmax} (or $T_{CRmaxUAV}$) is greater than or equal to $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$) but less than or equal to $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$)
- [302] - 높은 이동성 상태 조건(High-mobility state criteria)
- [303] ■ $T_{CRmaxUAV}$ 또는 (T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,H}$ (또는 $N_{CR,HUAV}$)을 초과하는 경우(If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is greater than $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$))
- [304] - 일반적인 이동성 상태 조건(Normal-mobility state criteria)
- [305] ■ $T_{CRmaxHystUAV}$ 또는 ($T_{CRmaxHyst}$) 동안 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태 조건을 충족하지 않는 경우 (criteria for either Medium- or High-mobility state is not detected during time period $T_{CRmaxHystUAV}$ or $T_{CRmaxHyst}$) 또는 $T_{CRmaxUAV}$ (또는 T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ (또는 $N_{CR,MUAV}$) 보다 적은 경우(If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is less than $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$))
- [306] 단말은 결정한 이동성 상태에 따라 scaling rule을 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로,
- [307] - 만약 중간 이동성 상태와 높은 이동성 상태가 감지되지 않은 경우(If neither Medium- nor High-mobility state is detected)
- [308] ■ Scaling을 적용하지 않는다 (no scaling is applied)
- [309] - 만약 높은 이동성 상태가 감지된 경우(If High-mobility state is detected)
- [310] ■ Q_{hyst} 에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 Q_{hyst} 에 더한다 (Add the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for Q_{hyst} " to Q_{hyst} if broadcasted in system information)
- [311] ■ NR 셀들에 대해서, $T_{reselectionNRUAV}$ (또는 $T_{reselectionNR}$)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 $T_{reselectionNR}$ 에 곱한다 (For NR cells, multiply $T_{reselectionNRUAV}$ (or $T_{reselectionNR}$) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for $T_{reselectionNRUAV}$ (or $T_{reselectionNR}$)" if broadcasted in system information)
- [312] ■ EUTRA 셀들에 대해서, $T_{reselectionEUTRAUAV}$ (또는 $T_{reselectionEUTRA}$)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (or sf-High) 값을 $T_{reselectionEUTRA}$ 에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply $T_{reselectionEUTRAUAV}$ (or $T_{reselectionEUTRA}$) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for $T_{reselectionEUTRAUAV}$ (or $T_{reselectionEUTRA}$)" if broadcasted in system information)
- [313] - 만약 중간 이동성 상태가 감지된 경우(If Medium-mobility state is detected)
- [314] ■ Q_{hyst} 에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 Q_{hyst} 에 더한다 (Add the sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for Q_{hyst} " to Q_{hyst} if broadcasted in system information)

- [315] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-Medium UAV (or sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [316] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionETURA) by the sf-MediumUAV (sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [317] 참고로, 단말이 scaling을 아무 TreselectionRAT 파라미터에 적용하는 경우, 단말은 scaling 후 결과를 가장 가까운 초로 올림을 할 수 있다(In case scaling is applied to any TreselectionRAT parameter, the UE shall round up the result after all scalings to the nearest second.)
- [318] 참고로, UAV를 지원하는 단말 또는 UAV를 지원하지 않는 단말은 705 동작 또는 710 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 획득하지 못하는 경우, 전술한 실시 예에 기반하여 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [319] 720에서 단말은 결정한 mobility state에 따라 scaling 결과를 반영하여 715에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [320] 725 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(701)은 기지국(702)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 725 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 730 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(731)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(735)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the

mobilityStateUAV or mobilityState and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).

- [321] 본 개시에서는 UAV 단말인 경우 신규 speed dependent reselection parameters가 방송되거나 설정되는 경우, 신규 speed dependent reselection parameters 를 적용하여 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다. UAV 단말이라도 신규 speed dependent reselection parameters 가 없는 경우 전술한 실시 예를 따라 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다.
- [322] 도 8은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [323] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.
- [324] [표 7]

[325]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.
 NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.
 NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.
 NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.
 NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.
 NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).
 NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. A 1/2 slow mode also exists.
 NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.
 NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.
 NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[326] 도 8를 참조하면, 단말(801)은 NR 셀(802)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(803).

[327] 804 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(801)은 NR 셀(802)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)를 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[328] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자

[329] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[330] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다는 지시자

[331] - 속도에 따라 enhanced mobility state를 결정할 수 있다는 지시자

[332] 805 동작에서, NR 셀(802)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(801)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 신규 speed dependent reselection parameters 가 포함될 수 있다. 신규 speed dependent reselection parameters는 하기 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[333] - t-ReselectionRATUAV: 셀 재선택 타이머 값을 의미할 수 있다(This specifies the cell reselection timer value). 각 타겟 NR 주파수 또는 각 RAT에 대해 구체적인 셀 재선택 타이머를 위한 값이 정의될 수 있다. 종래 t-ReselectionRAT은 0, 1..., 7 중 하나의 값으로 설정될 수 있으나 t-ReselectionRATUAV는 종래 t-

ReselectionRAT보다 작은 값 또는 작지만 다양한 값 중 하나로 설정될 수 있다. 일 예로, 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ..., 1 중 하나의 값으로 설정 될 수 있다.

- [334] ■ NR에 대한 타이머 값은 t-ReselectionNRUAV을 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별로 설정될 수 있다.
- [335] ■ E-UTRA에 대한 타이머 값은 t-ReselectionEUTRAUAV를 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별 또는 E-UTRAN 주파수에 공통적으로 적용되게 설정될 수 있다.
- [336] ■ t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT 보다 더 작거나 또는 작지만 다양한 값으로 설정할 수 있기 때문에 본 개시의 단말은 더 빠르게 셀 재선택을 수행할 수 있다.
- [337] - t-EvaluationUAV: 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값(The duration of evaluating criteria to enter mobility states). 일 예로, 5초, 10초, 20초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-EvaluationUAV는 종래 t-Evaluation 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [338] ■ t-EvaluationUAV은 $T_{CRmaxUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 허용 가능한 셀 재선택 횟수를 결정하기 위해 사용되는 시간을 의미할 수 있다 (This specifies the duration for evaluating allowed amount of cell reselection(s))
- [339] - t-HystNormalUAV: 일반적인 이동성 상태(Normal mobility state)를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 추가 지속 시간 값 (The additional duration for evaluating criteria to enter normal mobility state). 일 예로, 5초, 10초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초, 360초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-HystNormalUAV는 종래 t-HystNormal 보다 작은 값 또는 큰 값을 포함할 수 있다. 작은 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도이며, 큰 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 늦게 천이하기 위한 용도일 수 있다.
- [340] ■ t-HystNormalUAV은 $T_{CRmaxHystUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 단말이 일반적인 이동성 상태를 진입하기 전 추가적인 시간 기간 값을 의미할 수 있다(This specifies the additional time period before the UE can enter Normal-mobility state)
- [341] - n-CellChangeMediumUAV: 중간 이동성 상태(medium mobility state)를 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter medium mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있다. n-CellChangeMediumUAV는 종래 n-CellChangeMedium 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [342] ■ n-CellChangeMediumUAV은 N_{CR_MUAV} 을 의미할 수 있으며, 이는 중간 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter Medium-mobility state).

- [343] - n-CellChangeHighUAV: 높은 이동성 상태(high mobility state)로 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter high mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0 부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있으며, n-CellChangeMediumUAV 보다 큰 값을 시그널링할 수 있다. n-CellChangeHighUAV는 종래 n-CellChangeHigh 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [344] ■ n-CellChangeHigh은 $N_{CR,H}$ 을 의미할 수 있으며, 이는 높은 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter High-mobility state).
- [345] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFactor 파라미터
- [346] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [347] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [348] - t-Reselection-SFUAV (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [349] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [350] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [351] - t-ReselectionEUTRA-SFUAV (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [352] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [353] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다.

- sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [354] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값
- [355] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값을 포함하여 본 개시에 따른 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [356] 신규 타이머 값
- [357] ■ 전술한 신규 speed dependent reselection parameters를 적용하는 시간을 나타내는 신규 타이머 값. 본 개시에 따른 단말은 신규 타이머 값이 포함되어 있을 경우, 신규 타이머 값으로 신규 타이머를 구동할 수 있다.
- [358] - 속도 임계치 값
- [359] ■ 단말은 속도 임계치 값보다 큰 경우, 신규 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 종래 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다.
- [360] 806 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(801)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [361] 810 동작에서, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(801)은 기지국(802)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 단말의 이동성 상태(mobility state)를 결정하기 위한 신규 파라미터(speedStateReselection ParsUAV)들을 방송할 수 있다.
- [362] - t-ReselectionRATUAV: 셀 재선택 타이머 값을 의미할 수 있다(This specifies the cell reselection timer value). 각 타겟 NR 주파수 또는 각 RAT에 대해 구체적인 셀 재선택 타이머를 위한 값이 정의될 수 있다. 종래 t-ReselectionRAT은 0, 1., 7 중 하나의 값으로 설정될 수 있으나 t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT보다 작은 값 또는 작지만 다양한 값 중 하나로 설정될 수 있다. 일 예로, 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 ..., 1 중 하나의 값으로 설정 될 수 있다.
- [363] ■ NR에 대한 타이머 값은 t-ReselectionNRUAV을 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별로 설정될 수 있다.
- [364] ■ E-UTRA에 대한 타이머 값은 t-ReselectionEUTRAUAV를 의미하며, 해당 타이머 값은 주파수 별 또는 E-UTRAN 주파수에 공통적으로 적용되게 설정될 수 있다.
- [365] ■ t-ReselectionRATUAV는 종래 t-ReselectionRAT 보다 더 작거나 또는 작지만 다양한 값으로 설정할 수 있기 때문에 본 개시의 단말은 더 빠르게 셀 재선택을 수행할 수 있다.
- [366] - t-EvaluationUAV: 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값(The duration of evaluating criteria to enter mobility states). 일 예로, 5초,

10초, 20초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-EvaluationUAV는 종래 t-Evaluation 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.

[367] ■ t-EvaluationUAV은 $T_{CR_{max}UAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 허용 가능한 셀 재선택 횟수를 결정하기 위해 사용되는 시간을 의미할 수 있다 (This specifies the duration for evaluating allowed amount of cell reselection(s))

[368] - t-HystNormalUAV: 일반적인 이동성 상태(Normal mobility state)를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 추가 지속 시간 값 (The additional duration for evaluating criteria to enter normal mobility state). 일 예로, 5초, 10초, 30초, 60초, 120초, 180초, 240초, 360초 등의 값 중 하나를 시그널링할 수 있다. t-HystNormalUAV는 종래 t-HystNormal 보다 작은 값 또는 큰 값을 포함할 수 있다. 작은 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도이며, 큰 값을 포함하는 이유는 일반적인 이동성 상태로 늦게 천이하기 위한 용도일 수 있다.

[369] ■ t-HystNormalUAV은 $T_{CR_{max}HystUAV}$ 를 의미할 수 있으며, 이는 단말이 일반적인 이동성 상태를 진입하기 전 추가적인 시간 기간 값을 의미할 수 있다(This specifies the additional time period before the UE can enter Normal-mobility state)

[370] - n-CellChangeMediumUAV: 중간 이동성 상태(medium mobility state)를 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter medium mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있다. n-CellChangeMediumUAV는 종래 n-CellChangeMedium 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.

[371] ■ n-CellChangeMediumUAV은 $N_{CR_{MUAV}}$ 을 의미할 수 있으며, 이는 중간 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter Medium-mobility state).

[372] - n-CellChangeHighUAV: 높은 이동성 상태(high mobility state)로 진입하기 위한 셀 변화 횟수 값(The number of cell changes to enter high mobility state). 일 예로, 1부터 (또는 0 부터) 16 중 하나의 정수 값으로 시그널링할 수 있으며, n-CellChangeMediumUAV 보다 큰 값을 시그널링할 수 있다. n-CellChangeHighUAV는 종래 n-CellChangeHigh 보다 작은 값을 포함할 수 있다. 이는 본 개시에 따른 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.

[373] ■ n-CellChangeHigh은 N_{CR_H} 을 의미할 수 있으며, 이는 높은 이동성 상태로 진입하기 위한 최대 셀 재선택 횟수를 의미할 수 있다(This specifies the maximum number of cell reselections to enter High-mobility state).

[374] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFator 파라미터

- [375] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [376] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 hysteresis 파라미터 값. 일 예로, -10dB, -8dB, -6 dB, -4 dB, -2dB, 0dB 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [377] - t-Reselection-SFUAV (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [378] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-MediumUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [379] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [380] - t-ReselectionEUTRA-SFUAV (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [381] ■ sf-MediumUAV: 중간 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. t-ReselectionEUTRA-SFUAV는 종래 sf-Medium 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [382] ■ sf-HighUAV: 높은 이동성 상태에서 사용되는 추가적인 mobility control related 파라미터 값. 일 예로, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. 일 예로, 0.1, 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1 중 하나의 값으로 시그널링 할 수 있다. sf-HighUAV는 종래 sf-High 보다 작은 값을 포함할 수 있고, 이는 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도일 수 있다.
- [383] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값
- [384] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값을 포함하여 본 개시에 따른 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [385] - 속도 임계치 값
- [386] ■ 속도 임계치 값에 따라, 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 빠른 경우 또는 빠르거나 같은 경우 신규 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 종래 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다.
- [387] 815 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(801)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 810

동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.

- [388] 820 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(801)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. UAV를 지원하는 단말은 805 동작 또는 810 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 획득한 경우, 속도 임계치 값 (805 또는 810 동작에서 획득 또는 단말 내부에서 직접 결정할 수도 있음)에 따라 신규 speed dependent reselection parameters에 기반하여 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다. 참고로, 805 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 설정받은 경우, 단말은 RRC 연결 해제 메시지에 포함되어 있는 신규 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다.
- [389] - 중간 이동성 상태 조건(Medium-mobility state criteria)
- [390] ■ $T_{CRmaxUAV}$ (또는 T_{CRmax}) 안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ (또는 $N_{CR,MUAV}$) 와 동일하거나 크면서 $N_{CR,H}$ (또는 $N_{CR,HUAV}$) 보다 작거나 같은 경우 (If number of cell reselections during time period T_{CRmax} (or $T_{CRmaxUAV}$) is greater than or equal to $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$) but less than or equal to $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$))
- [391] - 높은 이동성 상태 조건(High-mobility state criteria)
- [392] ■ $T_{CRmaxUAV}$ 또는 (T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,H}$ (또는 $N_{CR,HUAV}$)을 초과하는 경우 (If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is greater than $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$))
- [393] - 일반적인 이동성 상태 조건(Normal-mobility state criteria)
- [394] ■ $T_{CRmaxHystUAV}$ 또는 ($T_{CRmaxHyst}$) 동안 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태 조건을 충족하지 않는 경우 (criteria for either Medium- or High-mobility state is not detected during time period $T_{CRmaxHystUAV}$ or $T_{CRmaxHyst}$) 또는 $T_{CRmaxUAV}$ (또는 T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ (또는 $N_{CR,MUAV}$) 보다 적은 경우 (If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is less than $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$))
- [395] 단말은 결정한 이동성 상태에 따라 scaling rule을 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로,
- [396] - 만약 중간 이동성 상태와 높은 이동성 상태가 감지되지 않은 경우 (If neither Medium- nor High-mobility state is detected)
- [397] ■ Scaling을 적용하지 않는다 (no scaling is applied)
- [398] - 만약 높은 이동성 상태가 감지된 경우 (If High-mobility state is detected)
- [399] ■ Q_{hyst} 에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 Q_{hyst} 에 더한다 (Add the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for Q_{hyst} " to Q_{hyst} if broadcasted in system information)
- [400] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 TreselectionNR에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-

- HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [401] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (or sf-High) 값을 TreselectionEUTRA에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [402] - 만약 중간 이동성 상태가 감지된 경우(If Medium-mobility state is detected)
- [403] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [404] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-Medium UAV (or sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [405] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionETURA) by the sf-MediumUAV (sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [406] 참고로, 단말이 scaling을 아무 TreselectionRAT 파라미터에 적용하는 경우, 단말은 scaling 후 결과를 가장 가까운 초로 올림을 할 수 있다(In case scaling is applied to any TreselectionRAT parameter, the UE shall round up the result after all scalings to the nearest second.)
- [407] 참고로, UAV를 지원하는 단말 또는 UAV를 지원하지 않는 단말은 805 동작 또는 810 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 획득하지 못하는 경우, 전술한 실시 예에 기반하여 이동성 상태를 결정할 수 있다. 또는 속도 임계치 값 보다 느리거나 또는 같거나 느린 경우도 전술한 실시 예를 따라 speed dependent reselection parameters에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [408] 820에서 단말은 결정한 mobility state에 따라 scaling 결과를 반영하여 815에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [409] 825 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(801)은 기지국(802)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection

establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 825 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 830 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(831)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(835)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).

- [410] 본 개시에서는 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 큰 경우, 신규 speed dependent reselection parameters 를 적용하여 이동성 상태를 결정하거나 또는 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다. 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 큰 경우라도, 신규 speed dependent reselection parameters 가 없는 경우 전술한 실시 예를 따라 이동성 상태를 결정하거나 또는 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다.
- [411] 도 9는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [412] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.
- [413] [표 8]

[414]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.

NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.

NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.

NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.

NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.

NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).

NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. A 1jz slow mode also exists.

NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.

NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.

NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[415] 도 9를 참조하면, 단말(901)은 NR 셀(902)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(903).

[416] 904 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(901)은 NR 셀(902)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[417] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자

[418] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[419] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다는 지시자

[420] 905 동작에서, NR 셀(902)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(901)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 신규 speed dependent reselection scaling parameters 가 포함될 수 있다. 신규 speed dependent reselection scaling parameters는 하기 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.

[421] - κ for t-ReselectionRAT: κ for t-ReselectionRAT는 종래 t-ReselectionRAT 에 scaling factor를 의미. 해당 파라미터를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 셀 재선택을 수행하기 위한 용도.

- [422] - α for t-Evaluation: α for t-Evaluation는 종래 t-Evaluation 에 scaling factor를 의미. α for t-Evaluation를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 이동성 상태를 결정하기 위한 용도.
- [423] - β for t-HystNormal: β for t-HystNormal는 종래 t-HystNormal 에 scaling factor를 의미. β for t-HystNormal를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 또는 더 늦게 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도.
- [424] - γ for n-CellChangeMedium: γ for n-CellChangeMedium는 종래 n-CellChangeMedium 에 scaling factor를 의미. γ for n-CellChangeMedium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [425] - δ for n-CellChangeHigh: δ for n-CellChangeHigh는 종래 n-CellChangeHigh 에 scaling factor를 의미. δ for n-CellChangeHigh를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [426] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFator 파라미터
- [427] ■ θ for sf-Medium: θ for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium 에 scaling factor를 의미. θ for sf-Medium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도
- [428] ■ μ for sf-High: μ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High 에 scaling factor를 의미. μ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [429] - t-Reselection-SF (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [430] ■ ρ for sf-Medium: ρ for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium 에 scaling factor를 의미. 해당 파라미터를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [431] ■ ϕ for sf-High: ϕ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High 에 scaling factor를 의미. ϕ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [432] - t-ReselectionEUTRA-SF (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [433] ■ ω for sf-Medium: ω for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium 에 scaling factor를 의미. ω for sf-Medium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [434] ■ τ for sf-High: τ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High 에 scaling factor를 의미. τ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [435] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값 또는 scaling factor

- [436] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한 지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값 또는 1초에 scaling factor를 곱하여 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [437] - 신규 타이머 값
- [438] ■ 전술한 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용하는 시간을 나타내는 신규 타이머 값. 본 개시에 따른 단말은 신규 타이머 값이 포함되어 있을 경우, 신규 타이머 값으로 신규 타이머를 구동할 수 있다.
- [439] - 속도 임계치 값
- [440] ■ 단말은 속도 임계치 값보다 큰 경우, 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 종래 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다.
- [441] 906 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(901)은 RRC 유희 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [442] 910 동작에서, RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(901)은 기지국(902)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 단말의 이동성 상태(mobility state)를 결정하기 위한 신규 scaling 파라미터(speedStateReselectionScalingPars)들을 방송할 수 있다.
- [443] - κ for t-ReselectionRAT: κ for t-ReselectionRAT는 종래 t-ReselectionRAT 에 scaling factor를 의미. κ for t-ReselectionRAT를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 셀 재선택을 수행하기 위한 용도.
- [444] ■ $t\text{-ReselectionRAT}_{UAV} = t\text{-Reselection} + \kappa$ or $\kappa t\text{-ReselectionRAT}$
- [445] - α for t-Evaluation: α for t-Evaluation는 종래 t-Evaluation 에 scaling factor를 의미. α for t-Evaluation를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 이동성 상태를 결정하기 위한 용도.
- [446] ■ $T_{CRmaxUAV} = T_{CRmax} + \alpha$ or αT_{CRmax}
- [447] - β for t-HystNormal: β for t-HystNormal는 종래 t-HystNormal 에 scaling factor를 의미. β for t-HystNormal를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 또는 더 늦게 일반적인 이동성 상태로 빨리 천이하기 위한 용도.
- [448] ■ $T_{CRmaxHystUAV} = T_{CRmaxHyst} + \beta$ or $\beta T_{CRmaxHyst}$
- [449] γ for n-CellChangeMedium: γ for n-CellChangeMedium는 종래 n-CellChangeMedium 에 scaling factor를 의미. γ for n-CellChangeMedium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 중간 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [450] ■ $N_{CR_MUAV} = N_{CR_MUAV} + \gamma$ or γN_{CR_MUAV}

- [451] δ for n-CellChangeHigh: δ for n-CellChangeHigh는 종래 n-CellChangeHigh에 scaling factor를 의미. δ for n-CellChangeHigh를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 높은 이동성 상태로 진입할 수 있게 하기 위함이다.
- [452] ■ $N_{CR_HUAV} = N_{CR_HUAV} + \delta$ or δN_{CR_HUAV}
- [453] - q-HystSFUAV: 속도 기반 ScalingFator 파라미터
- [454] ■ θ for sf-Medium: θ for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium에 scaling factor를 의미. θ for sf-Medium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도
- [455] ◆ $sf\text{-MediumUAV} = sf\text{-Medium} + \theta$ or $\theta sf\text{-Medium}$
- [456] ■ μ for sf-High: μ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High에 scaling factor를 의미. μ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [457] ◆ $sf\text{-HighUAV} = sf\text{-High} + \mu$ or $\mu sf\text{-High}$
- [458] - t-Reselection-SF (per NR frequency): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [459] ■ ρ for sf-Medium: ρ for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium에 scaling factor를 의미. ρ for sf-Medium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [460] ◆ $sf\text{-MediumUAV} = sf\text{-Medium} + \rho$ or $\rho sf\text{-Medium}$
- [461] ■ φ for sf-High: φ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High에 scaling factor를 의미. φ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [462] ◆ $sf\text{-HighUAV} = sf\text{-High} + \varphi$ or $\varphi sf\text{-High}$
- [463] - t-ReselectionEUTRA-SF (per EUTRA frequency or common for all EUTRA frequencies): SpeedStateScaleFactors 파라미터
- [464] ■ ω for sf-Medium: ω for sf-Medium는 종래 파라미터 sf-Medium에 scaling factor를 의미. ω for sf-Medium를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [465] ◆ $sf\text{-MediumUAV} = sf\text{-Medium} + \omega$ or $\omega sf\text{-Medium}$
- [466] ■ τ for sf-High: τ for sf-High는 종래 파라미터 sf-High에 scaling factor를 의미. τ for sf-High를 종래 파라미터에 곱하거나 더해서 단말이 더 빨리 주변 셀을 재선택하기 용이하게 하기 위한 용도.
- [467] ◆ $sf\text{-HighUAV} = sf\text{-High} + \tau$ or $\tau sf\text{-High}$
- [468] - 서빙 셀에 캠프-온 한지 몇 초 뒤에 셀 재선택이 가능한 지를 나타내는 값 또는 scaling factor
- [469] ■ 종래는 현재 서빙 셀에 캠프-온 한지 1초가 지난 후에 주변 셀로 재선택이 가능하지만, 신규 값은 1초 보다 적은 값 또는 1초에 scaling factor를 곱하여 단말이 1초 보다 빨리 주변 셀로 재선택 하기 위한 용도일 수 있다.
- [470] - 속도 임계치 값

- [471] ■ 단말은 속도 임계치 값보다 큰 경우, 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 종래 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다.
- [472] 915 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(901)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 910 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [473] 920 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(901)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. UAV를 지원하는 단말은 905 동작 또는 910 동작에서 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 획득한 경우, 종래 speed dependent reselection parameters에 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 고려하여 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다. 참고로, 905 동작에서 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 설정받은 경우, 단말은 RRC 연결 해제 메시지에 포함되어 있는 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용할 수 있다. 또는 UAV를 지원하는 단말(901)은 905 동작 또는 910 동작에서 신규 speed dependent reselection parameters를 획득한 경우, 속도 임계치 값 (905 또는 910 동작에서 획득 또는 단말 내부에서 직접 결정할 수도 있음)에 따라 신규 speed dependent reselection scaling parameters에 기반하여 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [474] - 중간 이동성 상태 조건(Medium-mobility state criteria)
- [475] ■ $T_{CRmaxUAV}$ (또는 T_{CRmax})안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ (또는 $N_{CR,MUAV}$)와 동일하거나 크면서 $N_{CR,H}$ (또는 $N_{CR,HUAV}$) 보다 작거나 같은 경우 (If number of cell reselections during time period T_{CRmax} (or $T_{CRmaxUAV}$) is greater than or equal to $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$) but less than or equal to $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$))
- [476] - 높은 이동성 상태 조건(High-mobility state criteria)
- [477] ■ $T_{CRmaxUAV}$ 또는 (T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,H}$ (또는 $N_{CR,HUAV}$)을 초과하는 경우(If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is greater than $N_{CR,H}$ (or $N_{CR,HUAV}$))
- [478] - 일반적인 이동성 상태 조건(Normal-mobility state criteria)
- [479] ■ $T_{CRmaxHystUAV}$ 또는 ($T_{CRmaxHyst}$) 동안 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태 조건을 충족하지 않는 경우 (criteria for either Medium- or High-mobility state is not detected during time period $T_{CRmaxHystUAV}$ or $T_{CRmaxHyst}$) 또는 $T_{CRmaxUAV}$ (또는 T_{CRmax}) 동안 셀 재선택 횟수가 $N_{CR,M}$ (또는 $N_{CR,MUAV}$) 보다 적은 경우(If number of cell reselections during time period $T_{CRmaxUAV}$ (or T_{CRmax}) is less than $N_{CR,M}$ (or $N_{CR,MUAV}$))
- [480] 단말은 결정한 이동성 상태에 따라 scaling rule을 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로,

- [481] - 만약 중간 이동성 상태와 높은 이동성 상태가 감지되지 않은 경우(If neither Medium- nor High-mobility state is detected)
- [482] ■ Scaling을 적용하지 않는다 (no scaling is applied)
- [483] - 만약 높은 이동성 상태가 감지된 경우(If High-mobility state is detected)
- [484] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [485] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 TreselectionNR에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [486] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (or sf-High) 값을 TreselectionEUTRA에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [487] - 만약 중간 이동성 상태가 감지된 경우(If Medium-mobility state is detected)
- [488] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [489] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-Medium UAV (or sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [490] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionETURA) by the sf-MediumUAV (sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [491] 참고로, 단말이 scaling을 아무 TreselectionRAT 파라미터에 적용하는 경우, 단말은 scaling 후 결과를 가장 가까운 초로 올림을 할 수 있다(In case scaling is

applied to any TreselectionRAT parameter, the UE shall round up the result after all scalings to the nearest second.)

- [492] 참고로, UAV를 지원하는 단말 또는 UAV를 지원하지 않는 단말은 905 동작 또는 910 동작에서 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 획득하지 못하는 경우, 전술한 실시 예에 기반하여 이동성 상태를 결정할 수 있다. 또는 UAV를 지원하는 단말 또는 UAV를 지원하지 않는 단말은 속도 임계치 값 보다 느리거나 또는 같거나 느린 경우도 전술한 실시 예를 따라 speed dependent reselection parameters에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [493] 920에서 단말은 결정한 mobility state에 따라 scaling 결과를 반영하여 915에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [494] 925 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(901)은 기지국(902)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 925 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 930 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(931)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(935)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).
- [495] 본 개시에서는 UAV 단말인 경우 신규 speed dependent reselection scaling parameters가 방송되거나 설정되는 경우, 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용하여 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다. UAV 단말이라도 신규 speed dependent reselection scaling parameters가 없는 경우 전술한 실시 예를 따라 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다. 또는 본 개시에서는 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 큰 경우, 신규 speed dependent reselection scaling parameters를 적용하여 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다. 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 큰 경우라도, 신규 speed dependent scaling reselection parameters가 없는

경우 전술한 실시 예에 따라 이동성 상태를 결정하거나 또는 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다.

[496] 도 10은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.

[497] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicl (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.

[498] [표 9]

[499]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAVoriginated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%
NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific. NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage. NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode. NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2. NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms). NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message A 1kz slow mode also exists. NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer. NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink. NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.							

[500] 도 10를 참조하면, 단말(1001)은 NR 셀(1002)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(1003).

- [501] 1004 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(1001)은 NR 셀(1002)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.
- [502] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자
- [503] - UAV 단말임을 나타내는 지시자
- [504] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection parameters 를 적용할 수 있다는 지시자
- [505] 1005 동작에서, NR 셀(1002)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(1001)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 신규 speed dependent reselection parameters 또는 speed dependent reselection scaling parameters 가 포함될 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [506] - 하나 또는 복수 개의 속도 임계치 값 (s_h , s_m or s)
- [507] ■ 단말은 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다. 구체적으로, 복수 개의 속도 임계치 값이 설정되는 경우, 단말의 속도가 s_h 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 높은 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다. 단말의 속도가 s_h 보다 작거나 또는 작거나 같고 s_m 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 중간 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예 중 적어도 하나의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다. 단말의 속도가 s_m 보다 작거나 또는 작거나 같은 경우, 일반적인 이동성 상태로 진입할 수 있다. 하나의 속도 임계치 값이 설정되는 경우, 단말의 속도가 s 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 높은 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예 중 적어도 하나의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다.
- [508] - 신규 타이머 값
- [509] ■ 단말의 속도가 신규 타이머 값 동안 조건이 만족하는 지 판단하는 타이머 값. 즉, 해당 기간 동안 조건이 만족하면 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수도 있다.
- [510] 1006 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(1001)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [511] 1010 동작에서, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1001)은 기지국(1002)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 단말의 이동성 상태(mobility state)를 결정하기 위한 신규 파라미터(speedStateReselect

ionScalingPars or speedStateReselectionPars)들을 방송할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

- [512] - 하나 또는 복수 개의 속도 임계치 값 (s_h , s_m , s)
- [513] ■ 단말은 단말의 속도가 속도 임계치 값보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다. 구체적으로, 복수 개의 속도 임계치 값이 설정되는 경우, 단말의 속도가 s_h 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 높은 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예 중 적어도 하나의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다. 단말의 속도가 s_h 보다 작거나 또는 작거나 같고 s_m 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 중간 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예 중 적어도 하나의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다. 단말의 속도가 s_m 보다 작거나 또는 작거나 같은 경우, 일반적인 이동성 상태로 진입할 수 있다. 하나의 속도 임계치 값이 설정되는 경우, 단말의 속도가 s 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우, 높은 이동성 상태로 진입하여 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예 중 적어도 하나의 speed dependent (scaling) reselection parameters 를 적용할 수 있다.
- [514] - 신규 타이머 값
- [515] ■ 단말의 속도가 신규 타이머 값 동안 조건이 만족하는 지 판단하는 타이머 값. 즉, 해당 기간 동안 조건이 만족하면 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수도 있다.
- [516] 1015 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1001)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 1010 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [517] 1020 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1001)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. UAV를 지원하는 단말은 1005 동작 또는 1010 동작에서 속도 임계치 값을 설정 받아 이를 적용할 수 있는 경우, 또는 UAV를 지원하는 단말은 단말 스스로 속도 임계치 값에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있는 경우, 다음의 소정의 조건에 의해 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [518] - 중간 이동성 상태 조건(Medium-mobility state criteria)
- [519] ■ 단말의 속도가 s_h 보다 작거나 또는 작거나 같고 s_m 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우
- [520] ■ 또는 조건이 신규 타이머 값 기간 동안 만족할 때 중간 이동성 상태로 천이
- [521] - 높은 이동성 상태 조건(High-mobility state criteria)
- [522] ■ 단말의 속도가 s_h (또는 s) 보다 크거나 또는 크거나 같은 경우
- [523] ■ 또는 조건이 신규 타이머 값 기간 동안 만족할 때 높은 이동성 상태로 천이

- [524] - 일반적인 이동성 상태 조건(Normal-mobility state criteria)
- [525] ■ 단말의 속도가 s_m 보다 작거나 또는 작거나 같은 경우
- [526] ■ 또는 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태 조건을 만족하지 않은 경우
- [527] 단말은 결정된 이동성 상태에 따라 scaling rule을 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 구체적으로,
- [528] - 만약 중간 이동성 상태와 높은 이동성 상태가 감지되지 않은 경우(If neither Medium- nor High-mobility state is detected)
- [529] ■ Scaling을 적용하지 않는다 (no scaling is applied)
- [530] - 만약 높은 이동성 상태가 감지된 경우(If High-mobility state is detected)
- [531] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [532] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (또는 sf-High) 값을 TreselectionNR에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [533] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-HighUAV (or sf-High) 값을 TreselectionEUTRA에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA) by the sf-HighUAV (or sf-High) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)
- [534] - 만약 중간 이동성 상태가 감지된 경우(If Medium-mobility state is detected)
- [535] ■ Qhyst에 대한 Speed dependent Scaling Factor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 Qhyst에 더한다 (Add the sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for Qhyst" to Qhyst if broadcasted in system information)
- [536] ■ NR 셀들에 대해서, TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionNRUAV (또는 TreselectionNR)에 곱한다 (For NR cells, multiply TreselectionNRUAV (or TreselectionNR) by the sf-Medium UAV (or sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionNRUAV (or TreselectionNR)" if broadcasted in system information)
- [537] ■ EUTRA 셀들에 대해서, TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 대한 Speed dependent ScalingFactor인 sf-MediumUAV (또는 sf-Medium) 값을 TreselectionEUTRAUAV (또는 TreselectionEUTRA)에 곱한다 (For EUTRA cells, multiply TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionETURA) by the sf-MediumUAV

(sf-Medium) of "Speed dependent ScalingFactor for TreselectionEUTRAUAV (or TreselectionEUTRA)" if broadcasted in system information)

- [538] 참고로, 단말이 scaling을 아무 TreselectionRAT 파라미터에 적용하는 경우, 단말은 scaling 후 결과를 가장 가까운 초로 올림을 할 수 있다(In case scaling is applied to any TreselectionRAT parameter, the UE shall round up the result after all scalings to the nearest second.)
- [539] 1020에서 단말은 결정한 mobility state에 따라 scaling 결과를 반영하여 1015에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [540] 1025 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1001)은 기지국(1002)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 1025 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 1030 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(1031)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(1035)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).
- [541] 본 개시에서는 단말의 속도가 속도 임계치 값에 따라 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행할 수 있는 특징이 있다.
- [542] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [543] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicl (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따른 경우, 속도가 빠름에도 불구하고

하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.

[544] [표 10]

[545]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%
NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific. NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage. NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode. NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2. NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms). NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. A 1Hz slow mode also exists. NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer. NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink. NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.							

[546] 도 11를 참조하면, 단말(1101)은 NR 셀(1102)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(1103).

[547] 1104 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(1101)은 NR 셀(1102)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)를 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[548] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있음을 나타내는 지시자

[549] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[550] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있다는 지시자

[551] - 한 번의 셀 재선택임에도 불구하고 기지국이 dedicated하게 설정한 값 또는 broadcast 되는 값으로 셀 재선택 횟수를 카운트 할 수 있음을 나타내는 지시자.

[552] 1105 동작에서, NR 셀(1102)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(1101)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 speed dependent reselection parameters 또는 speed dependent

reselection scaling parameters 가 포함될 수 있다. 이는 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따를 수 있다. 추가적으로, RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

- [553] - 한 번의 셀 재선택 횟수를 복수 번의 셀 재선택 횟수로 카운트 하기 위한 셀 재선택 횟수 값(cellEquivalentSizeUAV) 및/또는 고도 임계값
- [554] ■ 단말은 cellEquivalentSizeUAV 가 설정되면, 한 번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 셀 재선택 횟수를 카운트할 수 있다. 이로 인해, 단말은 더 빠르게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다.
- [555] ■ 단말은 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우, 한번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 셀 재선택 횟수를 카운트할 수 있다. 이로 인해, 단말은 더 빠르게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다.
- [556] 1106 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(1101)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [557] 1110 동작에서, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1101)은 기지국(1102)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [558] - 한 번의 셀 재선택 횟수를 복수 번의 셀 재선택 횟수로 카운트 하기 위한 셀 재선택 횟수 값 (cellEquivalentSizeUAV) 및/또는 고도 임계값
- [559] ■ 단말은 cellEquivalentSizeUAV가 방송되면, 한 번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 셀 재선택 횟수를 카운트할 수 있다. 이로 인해, 단말은 더 빠르게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다. 참고로 cellEquivalentSizeUAV 는 기존에 시스템 정보에서 방송되는 cellEquivalentSize를 의미할 수도 있다.
- [560] ■ 단말은 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우, 한번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 셀 재선택 횟수를 카운트할 수 있다. 이로 인해, 단말은 더 빠르게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있다. 그렇지 않은 경우 (단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우), 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 1로 카운트할 수 있다.
- [561] 1115 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1101)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따르거나 또는 1110 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [562] 1120 동작에서 RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1101)은 이동성 상태를 결정할 수 있다. 이 때, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 카운트하여 이동성 상태를 결정할 수 있다. 또는 단말

은 비행 고도에 따라 한 번의 셀 재선택 횟수를 `cellEquivalentSizeUAV` 로 또는 1로 카운트하여 이동성 상태를 결정할 수 있다. 이를 제외한 나머지 단말 동작은 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따를 수 있다.

[563] 1125 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1101)은 기지국(1102)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 1125 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 1130 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(1131)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(1135)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).

[564] 본 개시에서는 단말이 한 번의 셀 재선택이 일어남에도 불구하고 `cellEquivalentSizeUAV` 로 카운트하여 더 빠르게 중간 또는 높은 이동성 상태로 천이하여 셀 재선택을 빠르게 수행할 수 있는 특징이 있다. 또는 본 개시에서는 단말이 비행 고도에 따라 한 번의 셀 재선택을 `cellEquivalentSizeUAV` 로 또는 1로 카운트하여 더 빠르게 중간 또는 높은 이동성 상태로 천이하여 셀 재선택을 빠르게 수행할 수 있는 특징이 있다.

[565] 도 12는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.

[566] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기

때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.

[567] [표 11]

[568]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.
 NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.
 NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.
 NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.
 NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.
 NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).
 NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message A 1mz slow mode also exists.
 NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.
 NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.
 NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[569] 도 12를 참조하면, 단말(1201)은 NR 셀(1202)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(1203).

[570] 1204 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(1201)은 NR 셀(1202)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[571] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있음을 나타내는 지시자

[572] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[573] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 speed dependent reselection parameters를 적용할 수 있음을 나타내는 지시자

[574] - 한 번의 셀 재선택임에도 불구하고 단말 속도에 따라 기지국이 dedicated하게 설정한 값 또는 broadcast 되는 값으로 셀 재선택 횟수를 카운트 할 수 있는 지시자.

[575] 1205 동작에서, NR 셀(1202)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(1201)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 speed dependent reselection parameters 또는 speed dependent

reselection scaling parameters 가 포함될 수 있다. 이는 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따를 수 있다. 추가적으로, RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

- [576] - 한 번의 셀 재선택 횟수를 복수 번의 셀 재선택 횟수로 카운트 하기 위한 셀 재선택 횟수 값(cellEquivalentSizeUAV)과 단말 속도 임계값
- [577] ■ 만약 cellEquivalentSizeUAV 와 단말 속도 임계값이 각각 하나씩 포함되는 경우
- [578] ◆ 단말은 단말 속도 임계값보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 그렇지 않은 경우 (즉, 단말이 단말 속도 임계값보다 느리게 또는 같거나 느리게 비행하는 경우), 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 한 번으로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 참고로 단말 비행 속도는 이동성 상태를 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값에서의 평균 속도를 의미할 수도 있고 또는 순간 속도를 의미할 수도 있다.
- [579] ■ 만약 복수 개의 cellEquivalentSizeUAV 값과 이에 각각 매핑된 속도 임계값이 포함되는 경우, 예를 들어, {s1, cellEquivalentSizeUAV1}, {s2, cellEquivalentSizeUAV2} 가 포함($s2 \geq s1$ or $s2 > s1$, $\text{EquivalentSizeUAV2} \geq \text{EquivalentSizeUAV1}$ or $\text{EquivalentSizeUAV2} > \text{EquivalentSizeUAV1}$)되어 있는 경우,
- [580] ■ 단말은 단말 속도 임계값이 s1 보다 느리게 또는 느리거나 같게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 한 번으로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 만약 UAV 단말이 단말 속도 임계값이 s1 보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하고 단말 속도 임계값 s2 보다 느리게 또는 느리거나 같게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV1 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 만약 UAV 단말이 단말 속도 임계값이 s2 보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV2 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 참고로 단말 속도는 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값에서의 평균 속도를 의미할 수도 있고 또는 순간 속도를 의미할 수도 있다.
- [581] - 고도 임계값
- [582] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우, 한 번의 재선택 횟수를 1로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다.
- [583] 1206 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(1201)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [584] 1210 동작에서, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1201)은 기지국(1202)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말

이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 다음 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.

- [585] - 한 번의 셀 재선택 횟수를 복수 번의 셀 재선택 횟수로 카운트 하기 위한 셀 재선택 횟수 값(`cellEquivalentSizeUAV`)과 단말 속도 임계값
- [586] ■ 만약 `cellEquivalentSizeUAV` 와 단말 속도 임계값이 각각 하나씩 포함되는 경우
- [587] ◆ 단말은 단말 속도 임계값보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 `cellEquivalentSizeUAV` 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 그렇지 않은 경우 (즉, 단말이 단말 속도 임계값보다 느리게 또는 같거나 느리게 비행하는 경우), 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 한 번으로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 참고로 단말 비행 속도는 이동성 상태를 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값에서의 평균 속도를 의미할 수도 있고 또는 순간 속도를 의미할 수도 있다.
- [588] ■ 만약 복수 개의 `cellEquivalentSizeUAV` 값과 이에 각각 매핑된 속도 임계값이 포함되는 경우, 예를 들어, $\{s1, \text{cellEquivalentSizeUAV1}\}$, $\{s2, \text{cellEquivalentSizeUAV2}\}$ 가 포함($s2 \geq s1$ or $s2 > s1, \text{EquivalentSizeUAV2} \geq \text{EquivalentSizeUAV1}$ or $\text{EquivalentSizeUAV2} > \text{EquivalentSizeUAV1}$)되어 있는 경우,
- [589] ■ 단말은 단말 속도 임계값이 $s1$ 보다 느리게 또는 느리거나 같게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 한 번으로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 만약 UAV 단말이 단말 속도 임계값이 $s1$ 보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하고 단말 속도 임계값 $s2$ 보다 느리게 또는 느리거나 같게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 `cellEquivalentSizeUAV1` 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 만약 UAV 단말이 단말 속도 임계값이 $s2$ 보다 빠르게 또는 같거나 빠르게 비행하는 경우, 단말은 한 번의 재선택 횟수를 `cellEquivalentSizeUAV2` 로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다. 참고로 단말 속도는 이동성 상태를 진입하기 위해 평가하는 기준을 나타내는 지속 시간 값에서의 평균 속도를 의미할 수도 있고 또는 순간 속도를 의미할 수도 있다.
- [590] - 고도 임계값
- [591] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우, 한 번의 재선택 횟수를 1로 카운트하여 이동성 상태를 도출할 수 있다.
- [592] 1215 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1201)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따르거나 또는 1210 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.

- [593] 1220 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1201)은 이 동성 상태를 결정할 수 있다. 이 때, 단말은 비행 속도에 따라 단말 속도 임 계값과 비교하여 한 번의 셀 재선택 횟수를 `cellEquivalentSizeUAV1` 로 또는 `cellEquivalentSizeUAV2` 로 또는 1로 카운트하여 이동성 상태를 결정할 수 있다. 이를 제외한 나머지 단말 동작은 전술한 실시 예들 중 적어도 하나를 따를 수 있다.
- [594] 1225 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1201)은 기지국(1202)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 1225 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 1230 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(1231)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(1235)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).
- [595] 본 개시에서는 단말이 한 번의 셀 재선택이 일어남에도 불구하고 단말의 속도에 따라 단말 속도 임계값 별 `cellEquivalentSizeUAV` 로 카운트하여 더 빠르게 중간 또는 높은 이동성 상태로 천이하여 셀 재선택을 빠르게 수행할 수 있는 특징이 있다.
- [596] 도 13은 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [597] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 mobility state 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고

하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자 한다.

[598] [표 12]

[599]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.
NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.
NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.
NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.
NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.
NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).
NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message. A 1nz slow mode also exists.
NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.
NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.
NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[600] 도 13를 참조하면, 단말(1301)은 NR 셀(1302)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(1303).

[601] 1304 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(1301)은 NR 셀(1302)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[602] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자

[603] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[604] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 distance dependent reselection parameters를 적용할 수 있다는 지시자

[605] - 단말 총 이동 거리에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있는 지시자

[606] 1305 동작에서, NR 셀(1302)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(1301)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 신규 distance dependent reselection parameters 가 포함될 수 있다. 구체적으로,

- [607] - Normal mobility state, medium mobility state, high mobility state 를 결정하는 각 total movement distance threshold (D_H , D_M)
- [608] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 더 많이 또는 같거나 더 많이 이동한 경우, 단말은 high mobility state로 진입할 수 있다.
- [609] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 적게 또는 적거나 같게 이동하고 D_M 보다 많이 또는 같거나 많이 이동한 경우, 단말은 medium mobility state로 진입할 수 있다.
- [610] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_M 보다 적게 또는 적거나 같게 이동하는 경우, 단말은 normal mobility state로 진입할 수 있다.
- [611] - 고도 임계값
- [612] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우, 전술한 실시 예들 중 적어도 하나에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [613] 1306 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(1301)은 RRC 유휴 모드(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [614] 1310 동작에서, RRC 유휴 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1301)은 기지국(1302)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추가적으로, 시스템 정보에는 신규 distance dependent reselection parameters 가 포함될 수 있다. 구체적으로,
- [615] - Normal mobility state, medium mobility state, high mobility state 를 결정하는 각 total movement distance threshold (D_H , D_M)
- [616] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 더 많이 또는 같거나 더 많이 이동한 경우, 단말은 high mobility state로 진입할 수 있다.
- [617] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 적게 또는 적거나 같게 이동하고 D_M 보다 많이 또는 같거나 많이 이동한 경우, 단말은 medium mobility state로 진입할 수 있다.
- [618] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_M 보다 적게 또는 적거나 같게 이동하는 경우, 단말은 normal mobility state로 진입할 수 있다.
- [619] - 고도 임계값
- [620] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우, 전술한 실시 예들 중 적어도 하나에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있다.

- [621] 1315 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1301)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 1310 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [622] 1320 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1301)은 상술한 설명에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있다. 그리고 단말은 결정한 *mobility state*에 따라 1315에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 참고로, 단말은 전술한 실시 예 중 적어도 하나의 실시 예에 따라 *speed dependent (scaling) reselection parameters*를 적용할 수 있다.
- [623] 1325 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1301)은 기지국(1302)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 1325 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 1330 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(1331)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(1335)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에는 단말의 신규 이동성 상태(*mobility state for UAV*) 또는 종래 이동성 상태(*mobility state*)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the *mobility state* (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).
- [624] 본 개시에서는 단말이 주어진 시간 동안 이동한 총 거리에 기반하여 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행하는 특징이 있다.
- [625] 도 14는 본 개시의 일 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서 단말이 이동성 상태(Mobility state)을 NR 기지국에게 보고하는 과정의 흐름도이다.
- [626] 본 실시 예에 따른 차세대 이동통신 시스템에서의 단말은 Uncrewed aerial vehicle (UAV) 서비스를 받을 수 있는 단말을 의미할 수 있다. 또는 비행 또는 높은 속도로 움직일 수 있는 단말 또는 새롭게 정의되는 *mobility state* 결정 방법을 적용할 수 있는 단말을 의미할 수 있다. UAV 서비스를 받을 수 있는 단말은 3GPP TS 22.125에 명시되어 있는 하기와 같은 요구사항을 만족할 수 있다. 특히, 단말은 높은 속도로 움직이면서 UAV 서비스를 제공받을 수 있다. 높은 속도로 움직

이는 단말은 종래 mobility state determination에 따를 경우, 속도가 빠름에도 불구하고
하고 훨씬 늦게 중간 이동성 상태 또는 높은 이동성 상태로 진입할 수 있기 때문
에 본 실시 예에서는 단말을 위한 mobility state determination 방법을 제안하고자
한다.

[627] [표 13]

[628]

Control Mode	Function	Typical Message Interval	Max UAV ground speed	Typical message Size (note 1)	End to end Latency	Reliability (note 2)	Positive ACK (note 8)
Steer to waypoints (note 3)	UAV terminated C2 message	>=1 s	300 km/h	100 byte	1 s	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 4)	1 s		84-140 byte	1 s		Not Required
Direct stick steering (note 5)	UAV terminated C2 message	40 ms (note 6)	60km/h	24 byte	40 ms	99.9%	Required
	UAV originated C2 message (note 7)	40 ms		84-140 byte	40 ms		Not Required
Automatic flight on UTM (note 10)	UAV terminated C2 message	1 s	300 km/h	<10 kbyte	5 s (note 9)	99.9%	Required
	UAV originated C2 message	1 s (note 9)		1500 byte	5 s (note 9)		Required
Approaching Autonomous Navigation Infrastructure	UAV terminated C2 message	500 ms	50 km/h	4 kbyte	10 ms	99%	Required
	UAV originated C2 message	500 ms		4 kbyte	140 ms		99.99%

NOTE 1: Message size is at the application layer and excludes any headers and security related load. The numbers shown are typical as message size depends on the commands sent and is implementation specific.
 NOTE 2: Message reliability is defined as the probability of successful transmission within the required latency at the application layer while under network coverage.
 NOTE 3: Video is neither required nor expected to be used for steering in this mode.
 NOTE 4: It may be possible to transmit this message on an event driven basis (e.g. approaching a geo fence). A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message.
 NOTE 5: A video feedback is required for this mode. The KPIs for video are defined in table 7.2-2.
 NOTE 6: UAVs on-board controllers typically update at either 50Hz (20ms) or 25Hz (40ms).
 NOTE 7: A status message may, but is not required to, be sent as a response to a control message A 1oz slow mode also exists.
 NOTE 8: Positive ACK is sent to the originator of the message (i.e. UAV controller and / or the UTM). The 5G system makes no assumption whether an appropriate ACK is sent by the application layer.
 NOTE 9: At the application layer, the C2 communication between a UAV and UTM can be allowed to experience much longer traffic interruptions, e.g. timeouts of 30 s on the uplink and 300 s on the downlink.
 NOTE 10: This only represents periodic message exchange during a nominal mission in steady state. It does not represent unusual or aperiodic events such as conveying dynamic restrictions or a flight plan to the UAV on the downlink.

[629] 도 14를 참조하면, 단말(1401)은 NR 셀(1402)과 RRC 연결을 설정하여 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)에 있을 수 있다(1403).

[630] 1404 동작에서, RRC 연결 모드에 있는 단말(1401)은 NR 셀(1402)에게 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)을 전송할 수 있다. 단말 능력 정보 메시지(UECapabilityInformation)에는 적어도 다음 중 하나가 포함될 수 있다.

[631] - Enhanced mobility state 를 결정할 수 있는 지시자

[632] - UAV 단말임을 나타내는 지시자

[633] - 시스템 정보 또는 RRC 연결 해제 메시지에 포함되는 새로운 distance dependent reselection parameters를 적용할 수 있다는 지시자

[634] - 단말 총 이동 거리에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있는 지시자

[635] 1405 동작에서, NR 셀(1402)은 RRC 연결 모드에 있는 단말(1401)에게 RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)를 전송할 수 있다. RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에는 전송한 실시 예 중 적어도 하나를 따라 설정 정보가 포함될 수 있다. 추가적으로, RRC 연결 해제 메시지(RRCRelease)에

- 는 신규 distance dependent reselection parameters 와 하나 또는 복수 개의 cellEquivalentSizeUAV (예를 들어, cellEquivalentSizeUAV2, cellEquivalentSizeUAV1 (cellEquivalentSizeUAV2 ≥ cellEquivalentSizeUAV1 or cellEquivalentSizeUAV2 > cellEquivalentSizeUAV1) 가 포함될 수 있다. 구체적으로,
- [636] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 더 많
이 또는 같거나 더 많이 이동한 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV2 로 카운트할 수 있다.
- [637] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 적게 또는 적거
나 같게 이동하고 D_M 보다 많이 또는 같거나 많이 이동한 경우, 단말은 한 번의 셀
재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV1 로 카운트할 수 있다.
- [638] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_M 보다 적게 또는 적거
나 같게 이동하는 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 1로 카운트할 수 있다.
- [639] - 고도 임계값
- [640] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비
행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같
게 비행하는 경우, 전술한 실시 예들 중 적어도 하나에 따라 이동성 상태를 결정
할 수 있다.
- [641] 1406 동작에서, RRC 연결 해제 메시지를 수신한 단말(1401)은 RRC 유희 모드
(RRC_IDLE) 또는 RRC 비활성화 모드(RRC_INACTIVE)로 천이할 수 있다.
- [642] 1410 동작에서, RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1401)은 기지국
(1402)으로부터 시스템 정보를 수신 또는 획득할 수 있다. 시스템 정보에는 단
말이 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행하기 위한 파라미터들을 포함할 수 있
다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따를 수 있다. 추
가적으로, 시스템 정보에는 신규 distance dependent reselection parameters 와 하
나 또는 복수 개의 cellEquivalentSizeUAV (예를 들어, cellEquivalentSizeUAV2,
cellEquivalentSizeUAV1 (cellEquivalentSizeUAV2 ≥ cellEquivalentSizeUAV1 or
cellEquivalentSizeUAV2 > cellEquivalentSizeUAV1) 가 포함될 수 있다. 구체적으
로,
- [643] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 더 많
이 또는 같거나 더 많이 이동한 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를
cellEquivalentSizeUAV2 로 카운트할 수 있다.
- [644] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_h 보다 적게 또는 적거
나 같게 이동하고 D_M 보다 많이 또는 같거나 많이 이동한 경우, 단말은 한 번의 셀
재선택 횟수를 cellEquivalentSizeUAV1 로 카운트할 수 있다.
- [645] ■ 단말의 총 이동거리가 T_{CRmax} (또는 신규 $T_{Cmaxnew}$) 동안 D_M 보다 적게 또는 적거
나 같게 이동하는 경우, 단말은 한 번의 셀 재선택 횟수를 1로 카운트할 수 있다.
- [646] - 고도 임계값

- [647] ■ 참고로 상술한 내용은 단말이 고도 임계값 보다 높거나 또는 높거나 같게 비행하는 경우 적용될 수 있다. 즉, 단말은 고도 임계값 보다 낮거나 또는 낮거나 같게 비행하는 경우, 전술한 실시 예들 중 적어도 하나에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있다.
- [648] 1415 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1401)은 셀 선택 또는 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다. 이는 전술한 실시 예를 따르거나 또는 1410 동작에서 상술한 파라미터들 중 적어도 하나를 적용하여 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [649] 1420 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1401)은 상술한 설명에 따라 이동성 상태를 결정할 수 있다. 그리고 단말은 결정한 mobility state에 따라 1415에서 명시한 셀 재선택 과정을 수행할 수 있다.
- [650] 1425 동작에서 RRC 유희 모드 또는 RRC 비활성화 모드 단말(1401)은 기지국(1402)과 RRC 연결을 설정하기 위해 RRC 연결 설정 절차(RRC connection establishment procedure) 또는 RRC 연결 재개 절차(RRC connection resume procedure)를 개시할 수 있다. 즉, 1425 동작에서 단말은 기지국에게 RRC 연결 요청 메시지(RRCSetupRequest) 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지(RRCResumeRequest or RRCResumeRequest1)를 전송할 수 있다. 1430 동작에서 기지국은 RRC 연결 요청 메시지 또는 RRC 연결 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 RRC 연결 설정 메시지(RRCSetup) 또는 RRC 연결 재개 메시지(RRCResume)를 단말에게 전송할 수 있다. RRC 연결 설정 메시지 또는 RRC 연결 재개 메시지를 수신한 단말은 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이(1431)할 수 있다. 그리고 RRC 연결 모드 단말은 기지국에게 RRC 연결 설정 완료 메시지(RRCSetupComplete) 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지(RRCResumeComplete)를 전송(1435)할 수 있다. 이 때, RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 연결 재개 완료 메시지에 단말의 신규 이동성 상태(mobility state for UAV) 또는 종래 이동성 상태(mobility state)가 수납될 수 있다. 구체적으로, 이동성 상태는 단말이 RRC 연결 모드(RRC_CONNECTED)로 천이하기 직전의 이동성 상태로 설정하여 RRC 연결 설정 완료 메시지 또는 RRC 재개 완료 메시지에 수납할 수 있다 (include the *mobilityStateUAV* or *mobilityState* and set it to the mobility state (as specified in TS 38.304) of the UE just prior to entering RRC_CONNECTED state).
- [651] 본 개시에서는 단말이 주어진 시간 동안 이동한 총 거리에 기반하여 거리 임계값에 따라 셀 재선택 횟수를 다르게 카운트하여 이동성 상태를 결정하여 셀 재선택을 수행하는 특징이 있다.
- [652] 도 15는 본 개시의 일 실시 예에 따른 단말의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.
- [653] 도 15를 참고하면, 단말은 RF(Radio Frequency) 처리부(1510), 기저대역(baseband)처리부(1520), 저장부(1530), 제어부(1540)를 포함할 수 있다.
- [654] RF 처리부(1510)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF 처리부(1510)는 기저대역 처리부(1520)

로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF 처리부(1510)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 15에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF 처리부(1510)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF 처리부(1510)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF 처리부(1510)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 RF 처리부(1510)는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다.

- [655] 기저대역 처리부(1520)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(1520)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(1520)은 RF 처리부(1510)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(1520)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(1520)은 RF 처리부(1510)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform)를 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.
- [656] 기저대역 처리부(1520) 및 RF 처리부(1510)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역 처리부(1520) 및 RF 처리부(1510)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역 처리부(1520) 및 RF 처리부(1510) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역 처리부(1520) 및 RF 처리부(1510) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 무선 랜(예: IEEE 802.11), 셀룰러 망(예: LTE) 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.NRHz, NRHz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.
- [657] 저장부(1530)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(1530)는 제2무선 접속 기술을 이용하여 무선 통신을 수행하는 제2접속 노드에 관련된 정보를 저장할 수 있다. 그리

고, 저장부(1530)는 제어부(1540)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

- [658] 제어부(1540)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1540)는 기저대역 처리부(1520) 및 RF 처리부(1510)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(1540)는 저장부(1540)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(1540)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1540)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [659] 도 16은 본 개시의 일 실시 예에 따른 NR 기저국의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [660] 도 16에 도시된 바와 같이, 기저국은 RF 처리부(1610), 기저대역 처리부(1620), 백홀통신부(1630), 저장부(1640), 제어부(1650)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [661] RF 처리부(1610)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. 즉, RF 처리부(1610)는 기저대역 처리부(1620)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF 처리부(1610)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 16에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF 처리부(1610)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF 처리부(1610)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF 처리부(1610)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부(1610)는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [662] 기저대역 처리부(1620)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(1620)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(1620)은 RF 처리부(1610)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역 처리부(1620)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역 처리부(1620)은 RF 처리부(1610)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 기저대역 처리부(1620) 및 RF 처리부(1610)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역 처리부(1620) 및

RF 처리부(1610)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

[663] 백홀 통신부(1630)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 백홀 통신부(1630)는 주기지국에서 다른 노드, 예를 들어, 보조기지국, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.

[664] 저장부(1640)는 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(1640)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(1640)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(1640)는 제어부(1650)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

[665] 제어부(1650)는 주기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1650)는 기저대역 처리부(1620) 및 RF 처리부(1610)을 통해 또는 백홀 통신부(1630)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(1650)는 저장부(1640)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 제어부(1650)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment, UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 기지국으로부터, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보를 포함하는 셀 재선택(cell reselection)을 위한 설정 정보를 수신하는 단계;
 상기 셀 재선택을 위한 설정 정보에 기반하여, 상기 이동성 상태를 결정하는 단계; 및
 상기 결정된 이동성 상태에 기반하여, 상기 셀 재선택을 수행하는 단계를 포함하되,
 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는, 상기 단말이 소정의 시간 동안에 수행하는 적어도 한 번의 셀 재선택 각각에 대한 카운트 값(count value)의 크기를 지시하는 크기 정보 및 상기 카운트 값의 합에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보, 또는 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,
 상기 이동성 상태는 상기 크기 정보에 의해 지시된 크기의, 상기 적어도 한번의 셀 재선택 각각에 대한 상기 카운트 값의 합과 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 기반하여 결정되거나, 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리와 상기 이동 거리 기반 임계값에 기반하여 결정되는, 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는 상기 카운트 값에 대한 상기 크기 정보의 적용 여부 결정과 관련된 속도 기반 임계값에 대한 정보를 더 포함하고,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값이 상기 속도 기반 임계값보다 작은 경우, 상기 카운트 값에 상기 크기 정보가 나타내는 값이 곱해져 스케일링되지 않고,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값이 상기 속도 기반 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 카운트 값에 상기 크기 정보가 나타내는 값이 곱해져 스케일링되는, 방법.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값은 상기 적어도 한 번의 셀 재선택 각각이 카운트되는 특정 시점의 상기 단말의 순간 속도에 기반하는 값인, 방법.
- [청구항 4] 제2 항에 있어서,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값은 상기 소정의 시간 동안의 상기 단말의 속도 평균에 기반하는 것인, 방법.

- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보는 제1 임계값 및 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 포함하고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제1 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제1 상태로 결정되고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제1 임계값과 같거나 크고, 상기 제2 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제2 상태로 결정되고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제2 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 이동성 상태는 제3 상태로 결정되는, 방법.
- [청구항 6] 제5 항에 있어서,
 상기 제1 상태, 상기 제2 상태 및 상기 제3 상태 각각에서, 상기 셀 재선택을 위한 이웃 셀들에 대한 상기 단말의 셀 측정 값에 대해서 서로 다른 스케일링 값이 적용되는, 방법.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,
 상기 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보는 제1 임계값 및 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 포함하고,
 상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제1 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제1 상태로 결정되고,
 상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제1 임계값과 같거나 크고, 상기 제2 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제2 상태로 결정되고,
 상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제2 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 이동성 상태는 제3 상태로 결정되는, 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템에서 단말(user equipment, UE)에 있어서,
 트랜시버; 및
 상기 트랜시버와 연결된 컨트롤러를 포함하되,
 상기 컨트롤러는,
 기지국으로부터, 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보를 포함하는 셀 재선택(cell reselection)을 위한 설정 정보를 수신하고,
 상기 셀 재선택을 위한 설정 정보에 기반하여, 상기 이동성 상태를 결정하고,
 상기 결정된 이동성 상태에 기반하여, 상기 셀 재선택을 수행하도록 구성되되,
 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는, 상기 단말이 소정의 시간 동안에 수행하는 적어도 한 번의 셀 재선택 각각에 대한 카운트 값(count value)의 크기를 지시하는 크기 정보 및 상기 상기 카운트 값의 합에 기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보, 또는 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리에

기반하여 상기 이동성 상태를 결정하기 위한 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하고,
 상기 이동성 상태는 상기 크기 정보에 의해 지시된 크기의, 상기 적어도 한번의 셀 재선택 각각에 대한 상기 카운트 값의 합과 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 기반하여 결정되거나, 상기 단말이 상기 소정의 시간 동안에 이동한 거리와 상기 이동 거리 기반 임계값에 기반하여 결정되는, 단말.

[청구항 9] 제8 항에 있어서,
 상기 단말의 이동성 상태를 결정하기 위한 정보는 상기 카운트 값에 대한 상기 크기 정보의 적용 여부 결정과 관련된 속도 기반 임계값에 대한 정보를 더 포함하고,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값이 상기 속도 기반 임계값보다 작은 경우, 상기 카운트 값에 상기 크기 정보가 나타내는 값이 곱해져 스케일링되지 않고,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값이 상기 속도 기반 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 카운트 값에 상기 크기 정보가 나타내는 값이 곱해져 스케일링되는, 단말.

[청구항 10] 제9 항에 있어서,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값은 상기 적어도 한 번의 셀 재선택 각각이 카운트되는 특정 시점의 상기 단말의 순간 속도에 기반하는 값인, 단말.

[청구항 11] 제9 항에 있어서,
 상기 단말의 이동 속도의 절대값은 상기 소정의 시간 동안의 상기 단말의 속도 평균에 기반하는 것인, 단말.

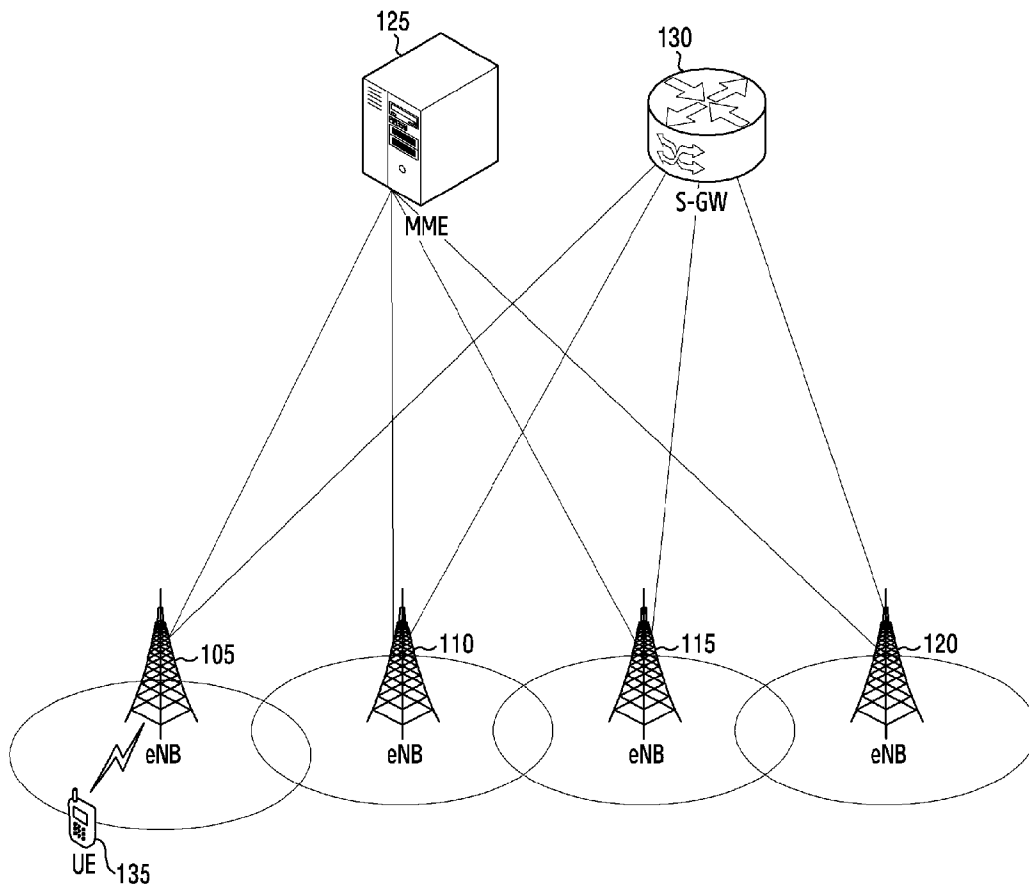
[청구항 12] 제8 항에 있어서,
 상기 셀 재선택 횟수 기반 임계값에 대한 정보는 제1 임계값 및 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 포함하고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제1 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제1 상태로 결정되고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제1 임계값과 같거나 크고, 상기 제2 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제2 상태로 결정되고,
 상기 카운트 값의 합이 상기 제2 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 이동성 상태는 제3 상태로 결정되는, 단말.

[청구항 13] 제12 항에 있어서,
 상기 제1 상태, 상기 제2 상태 및 상기 제3 상태 각각에서, 상기 셀 재선택을 위한 이웃 셀들에 대한 상기 단말의 셀 측정 값에 대해서 서로 다른 스케일링 값이 적용되는, 단말.

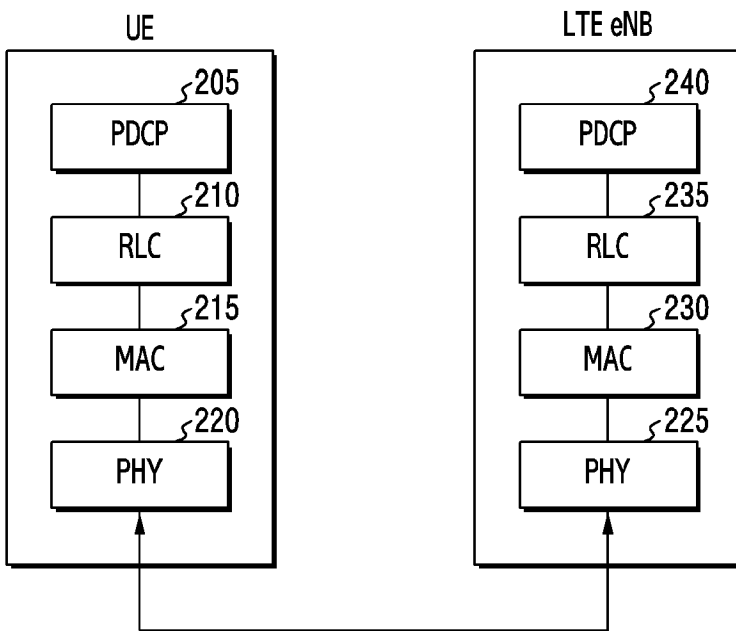
[청구항 14] 제8 항에 있어서,

상기 이동 거리 기반 임계값에 대한 정보는 제1 임계값 및 상기 제1 임계값보다 큰 제2 임계값을 포함하고,
상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제1 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제1 상태로 결정되고,
상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제1 임계값과 같거나 크고, 상기 제2 임계값보다 작은 경우, 상기 이동성 상태는 제2 상태로 결정되고,
상기 단말이 소정의 시간 동안에 이동한 거리가 상기 제2 임계값과 같거나 큰 경우, 상기 이동성 상태는 제3 상태로 결정되는, 단말.

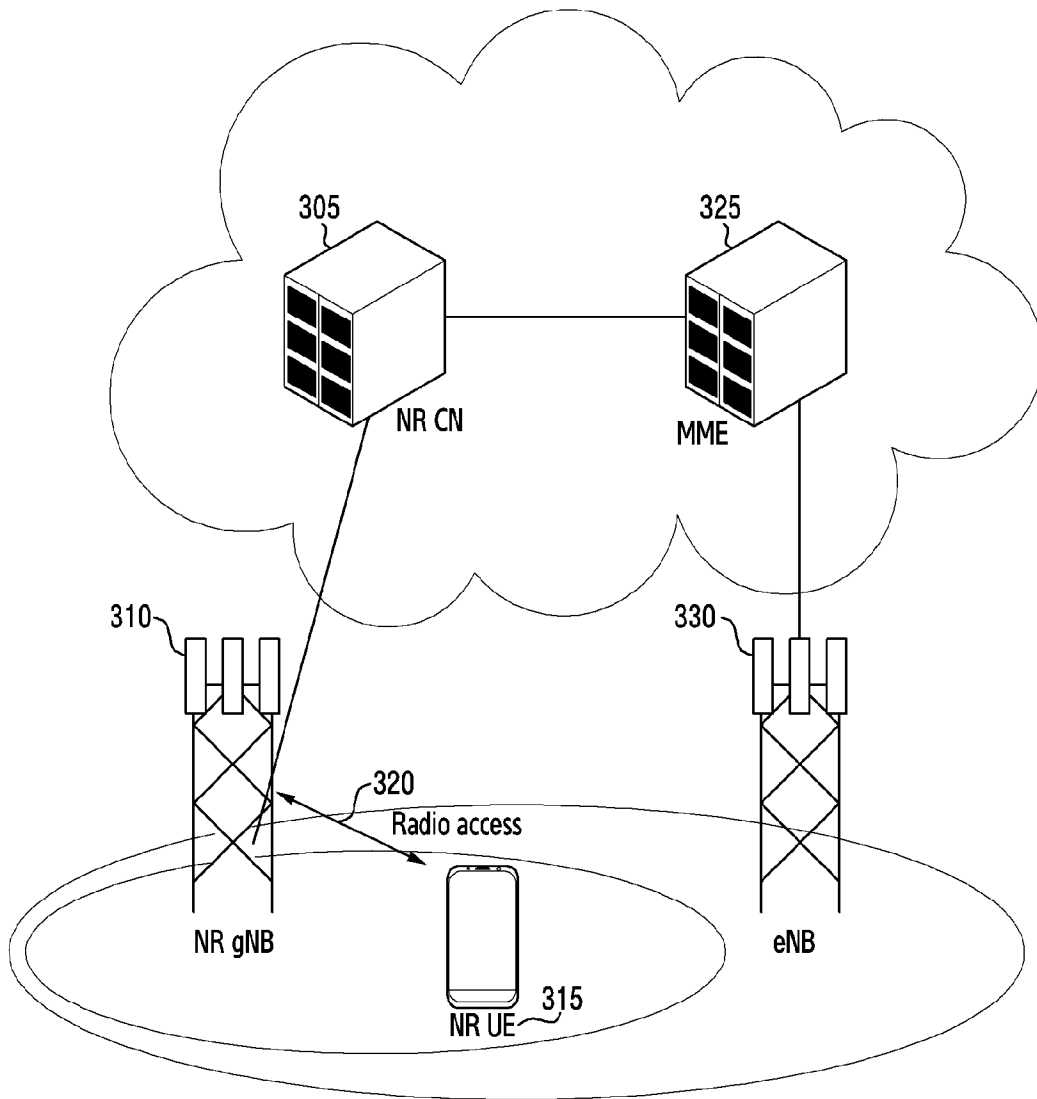
[도1]



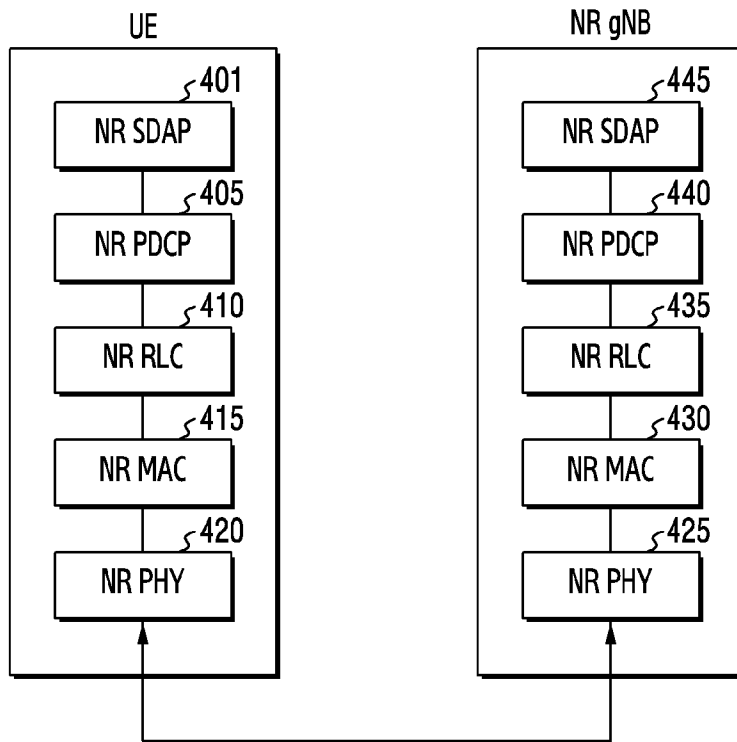
[도2]



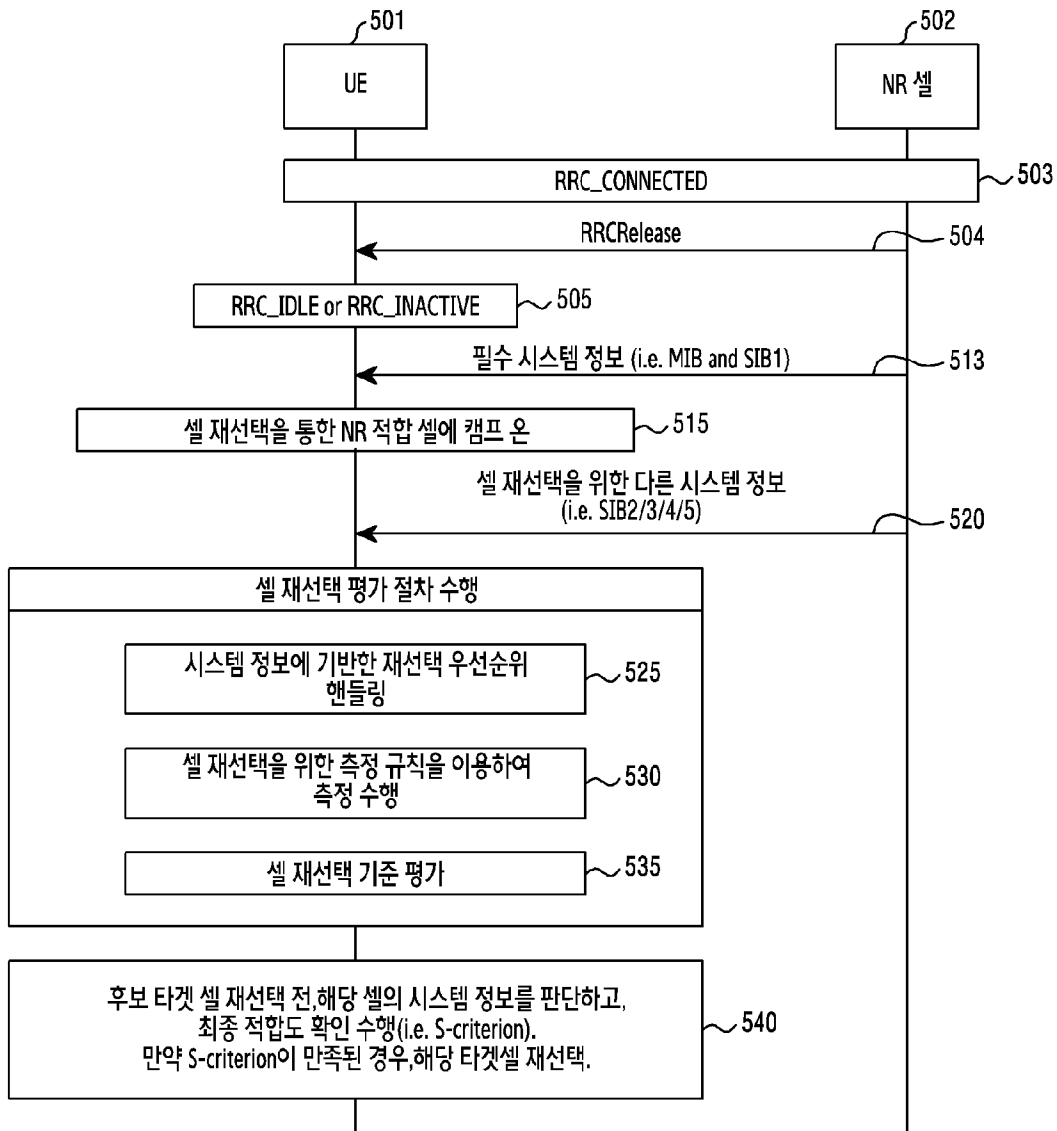
[도3]



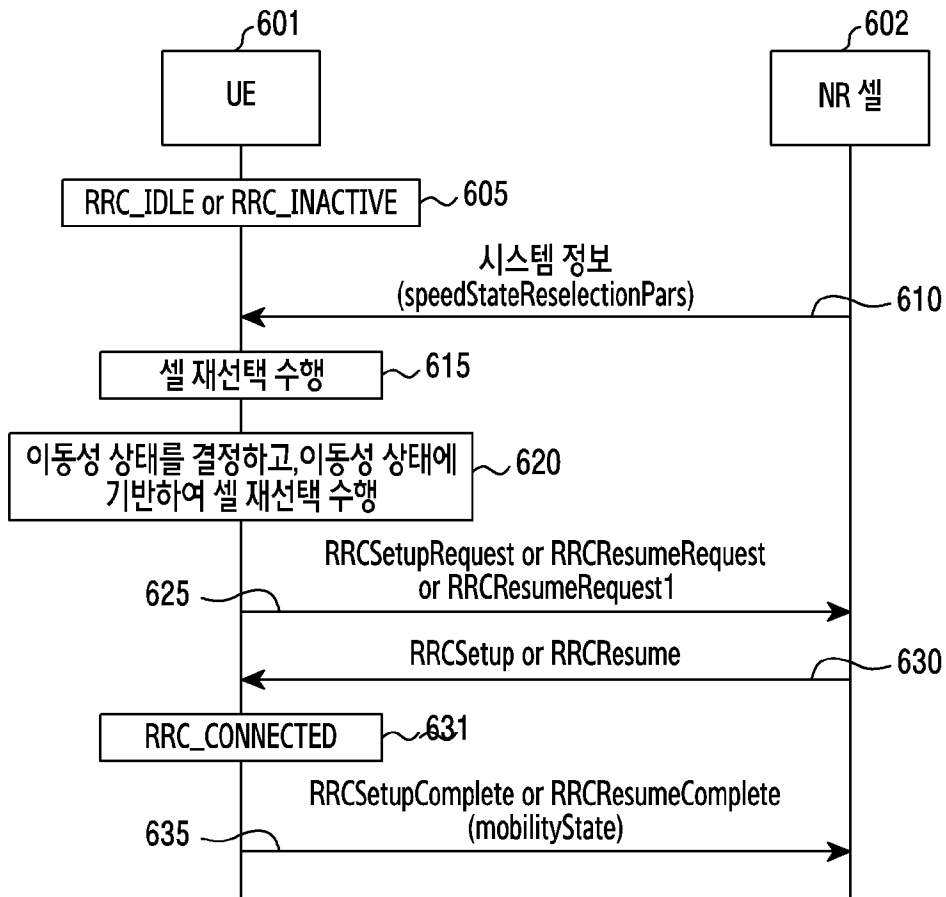
[도4]



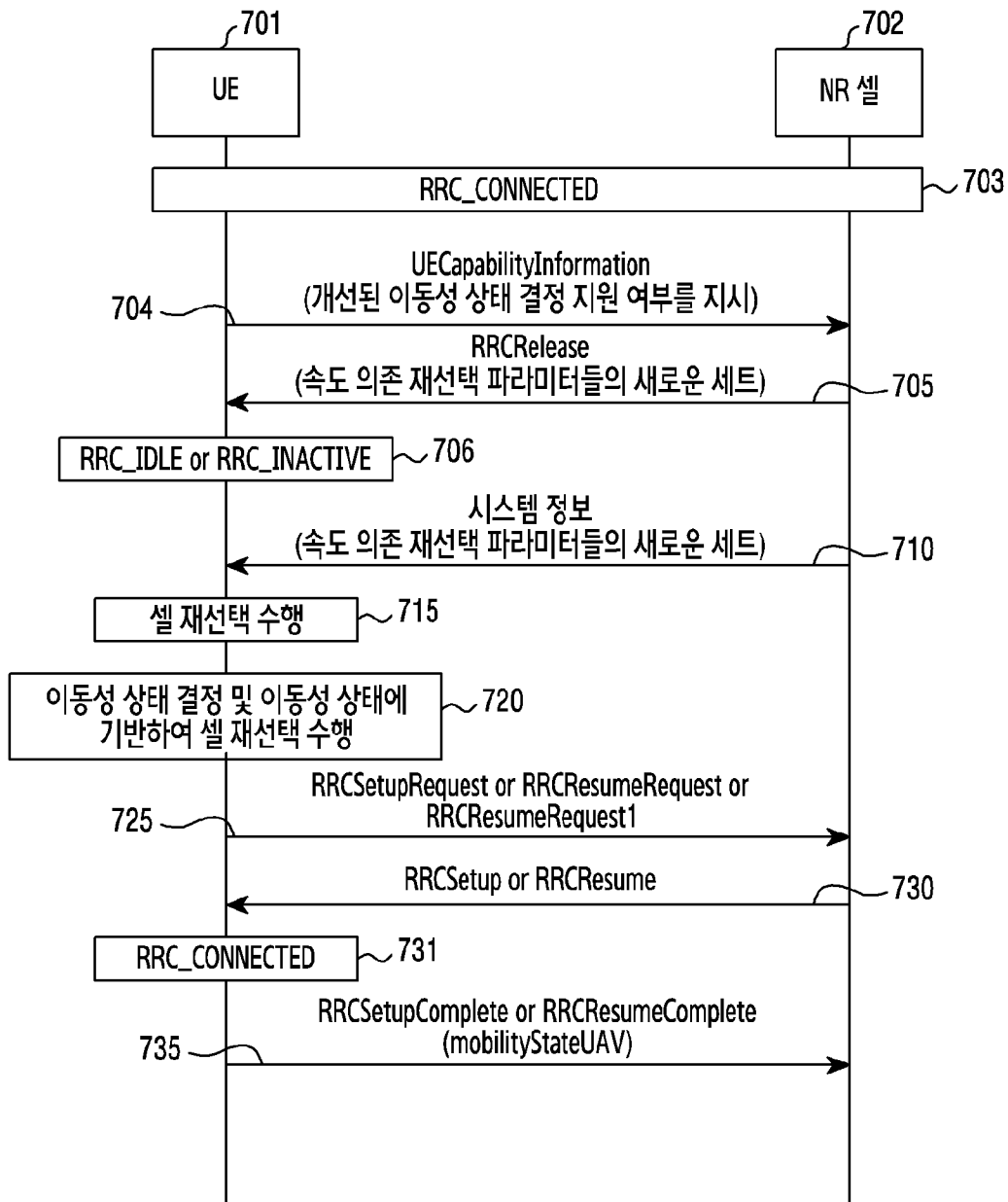
[도5]



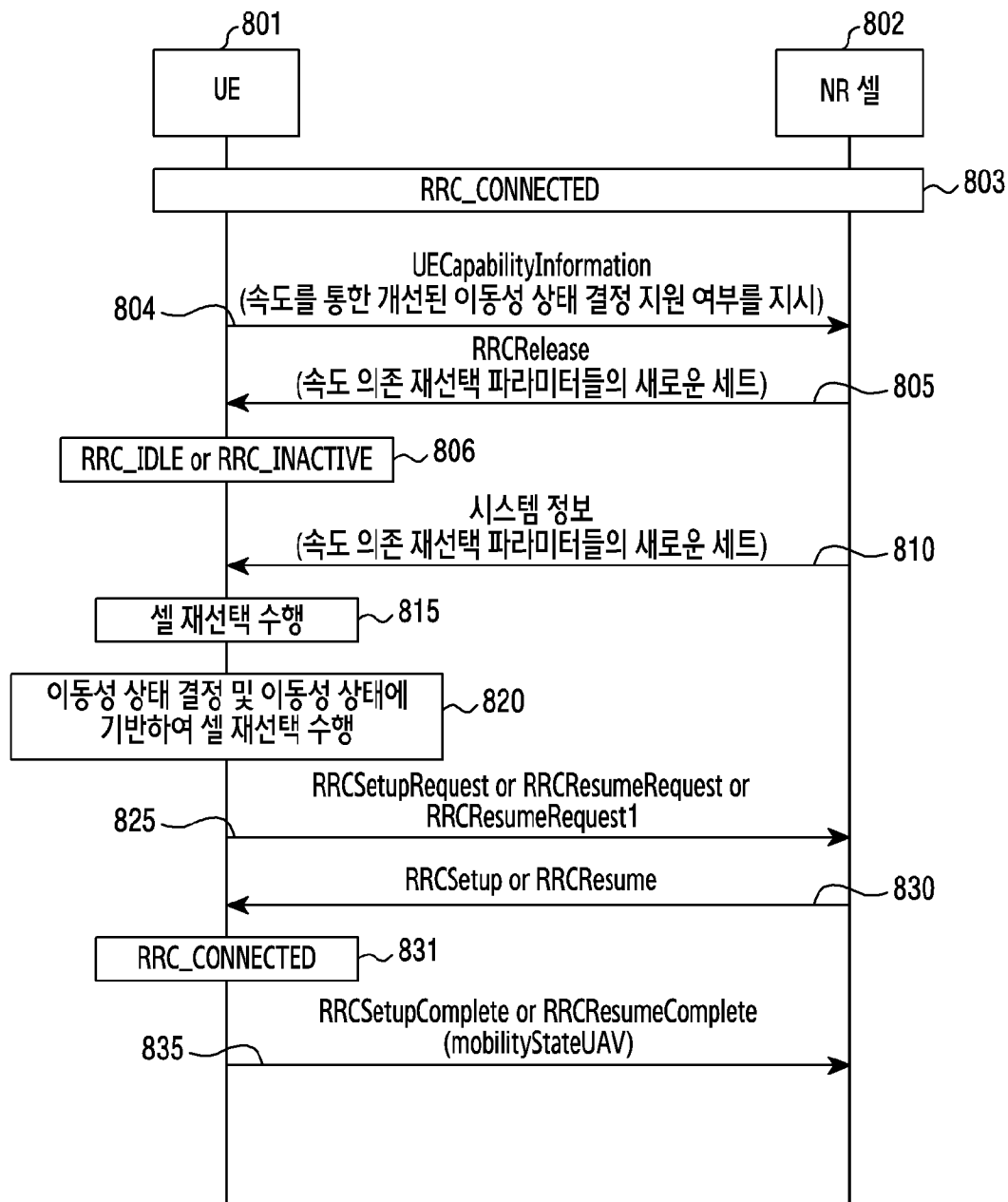
[도6]



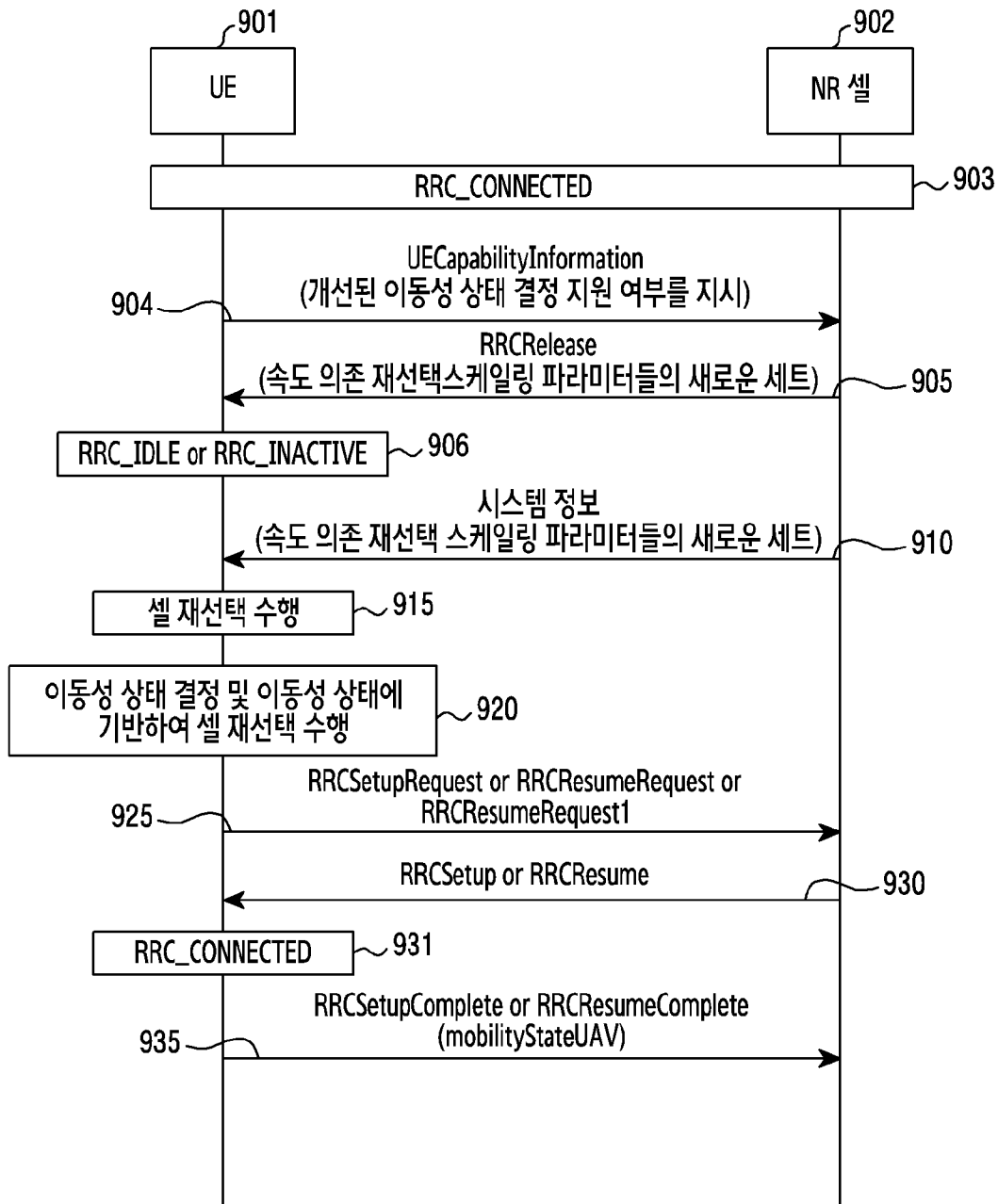
[도7]



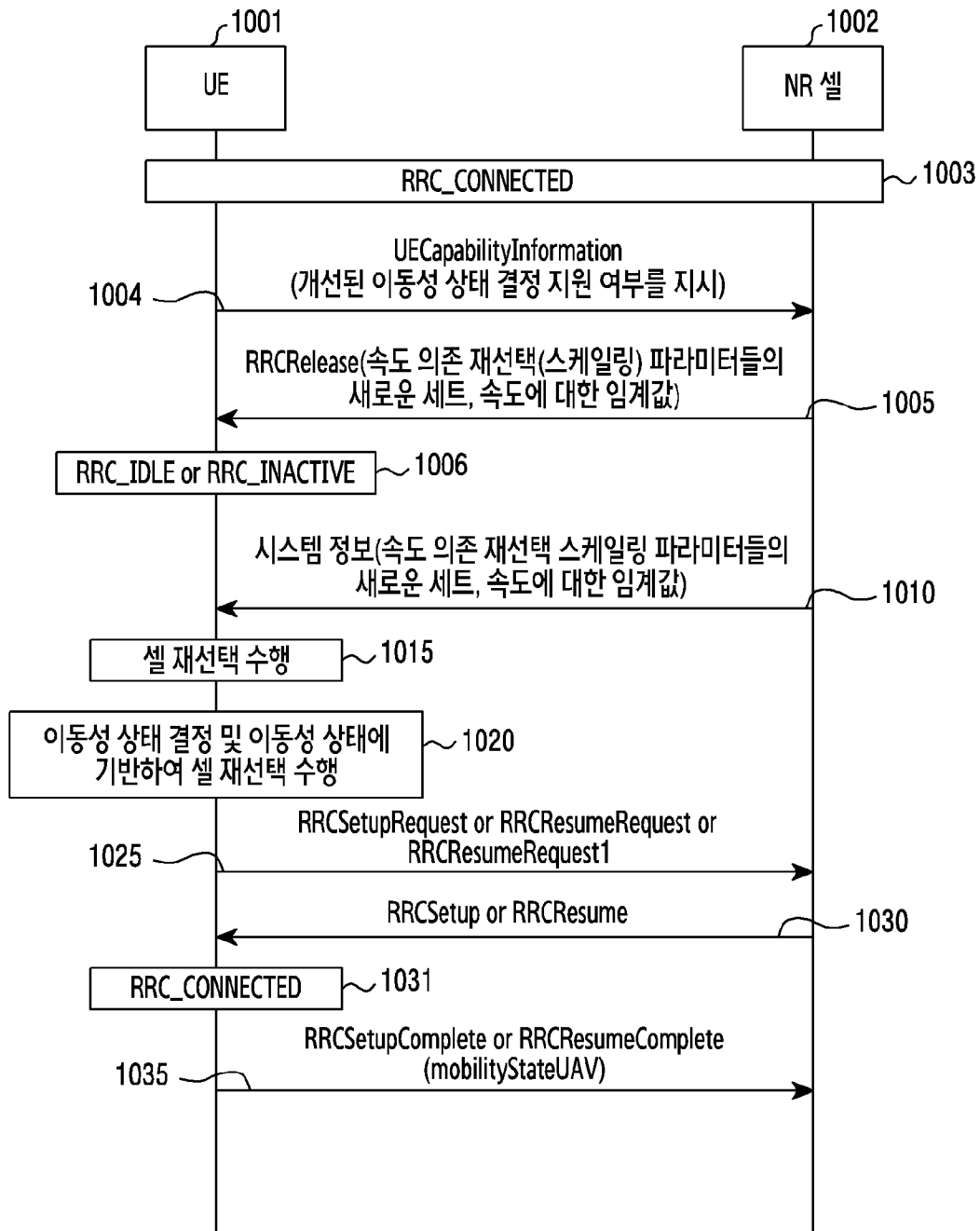
[도8]



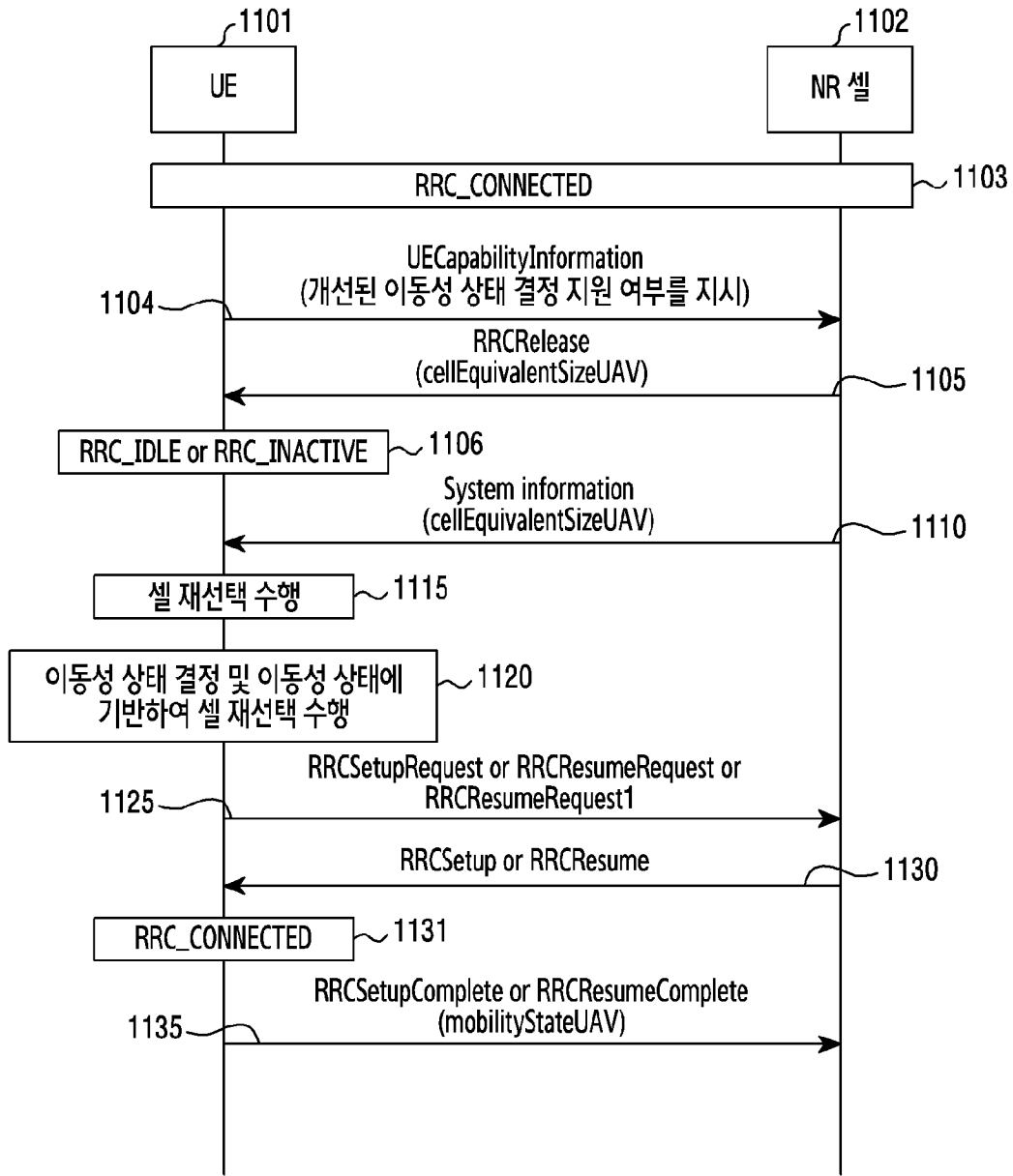
[도9]



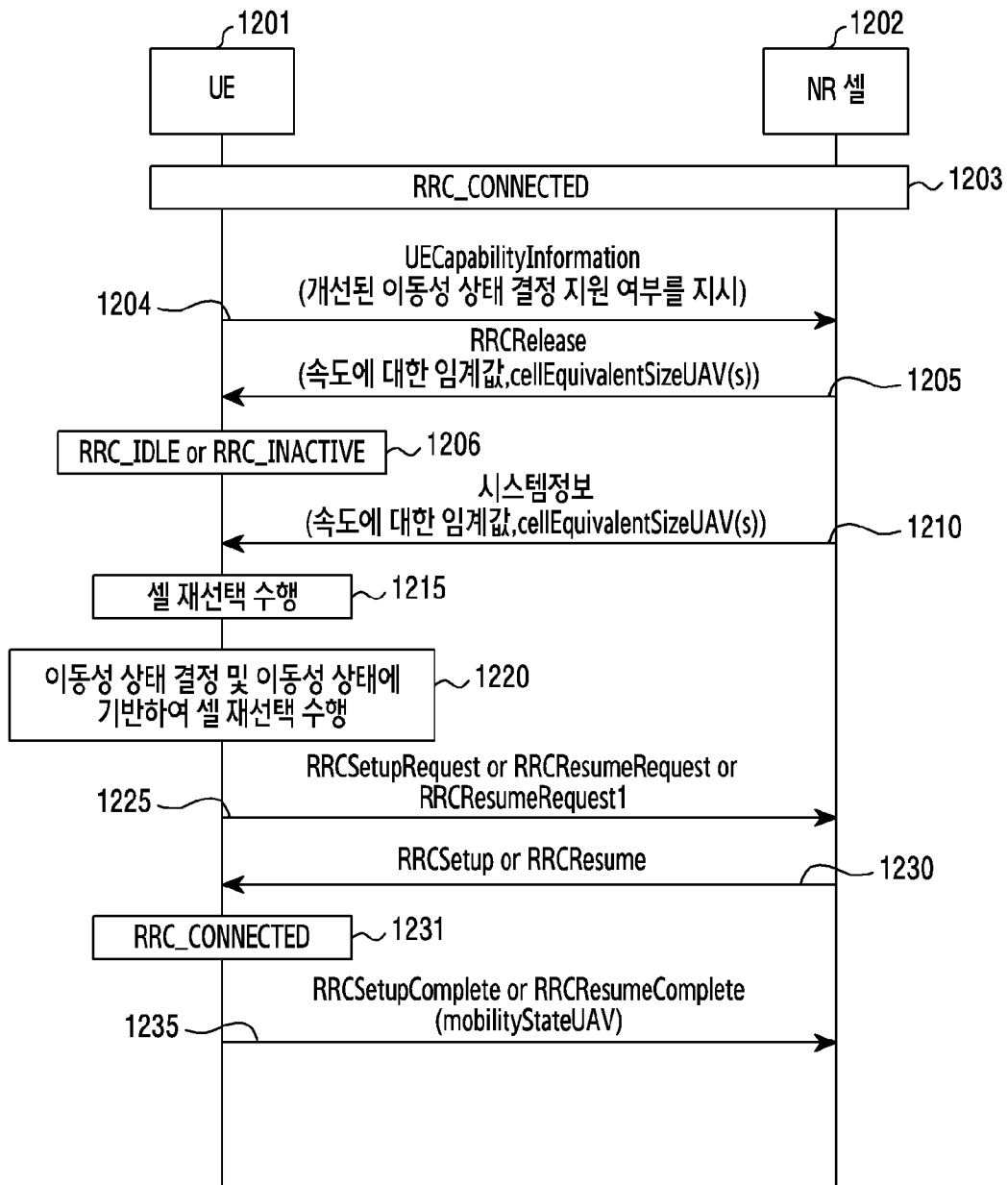
[도 10]



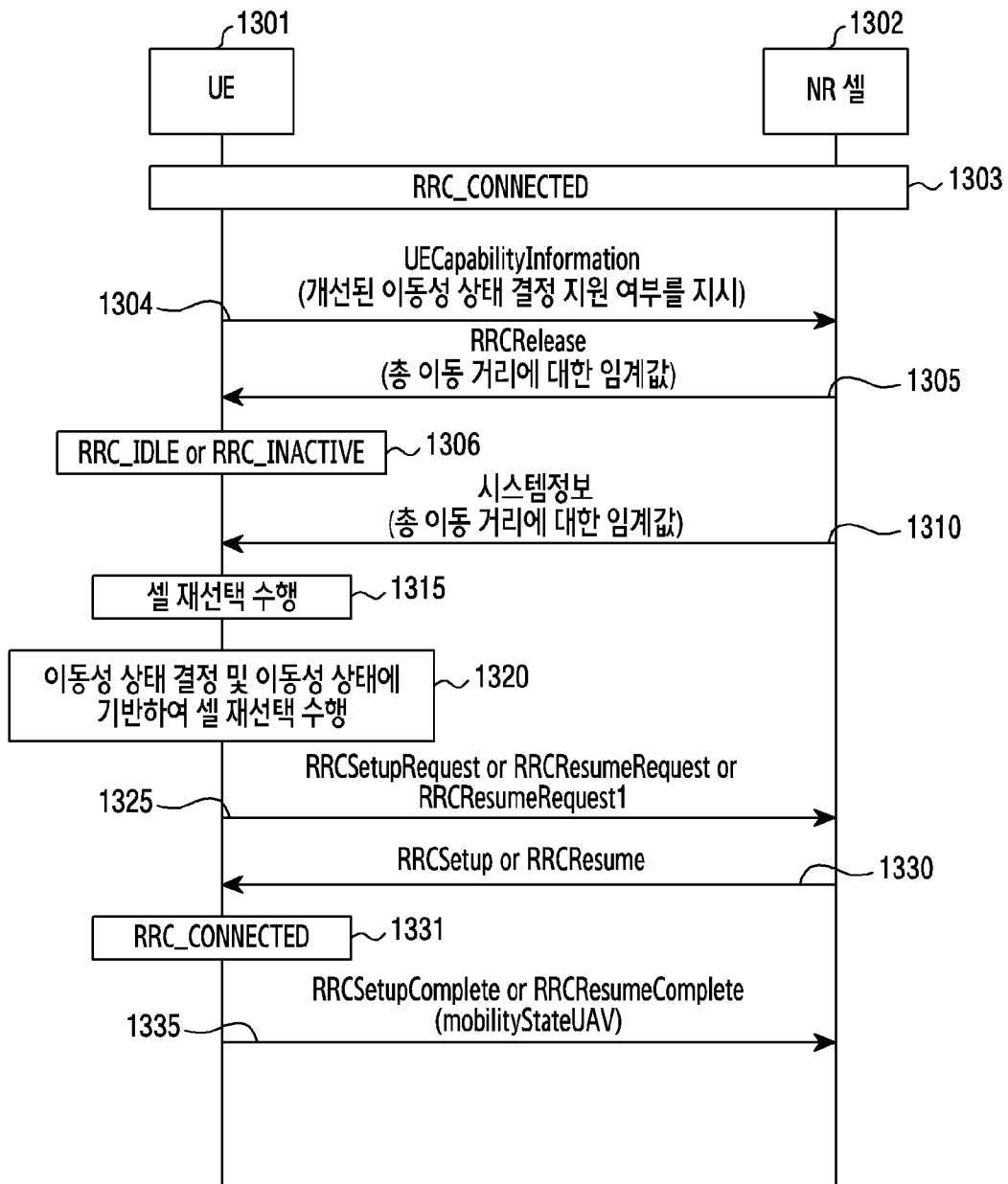
[도 11]



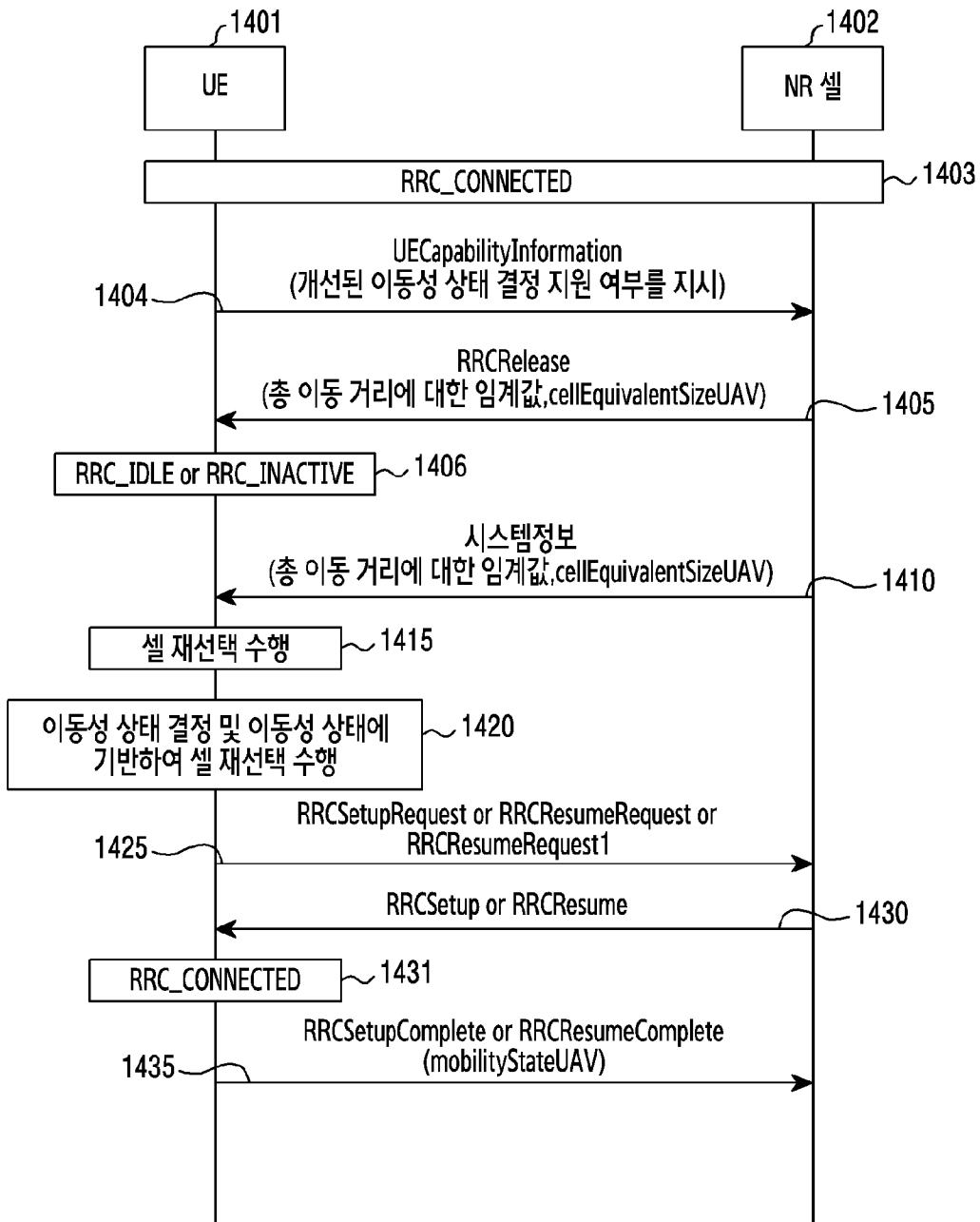
[도 12]



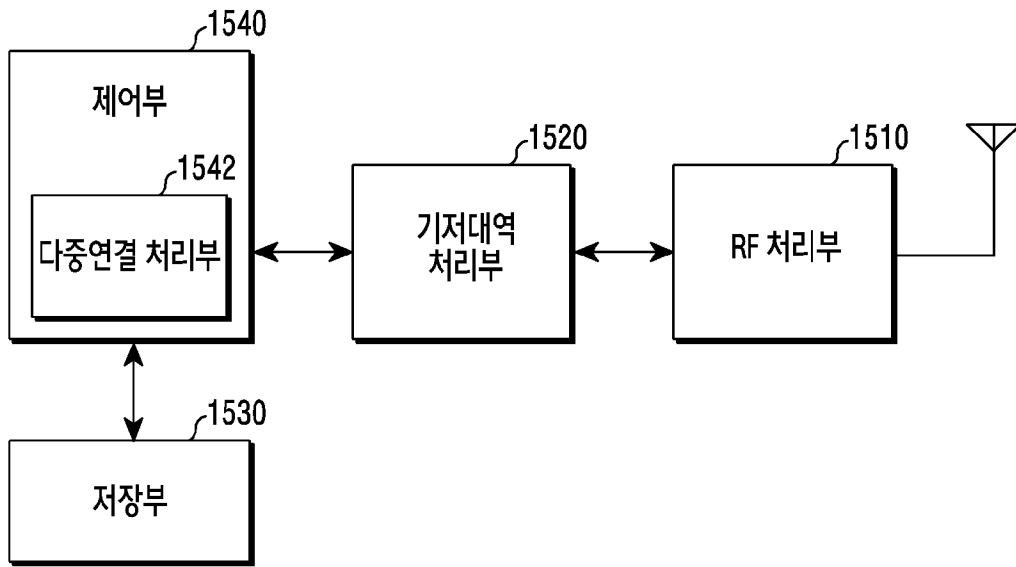
[도 13]



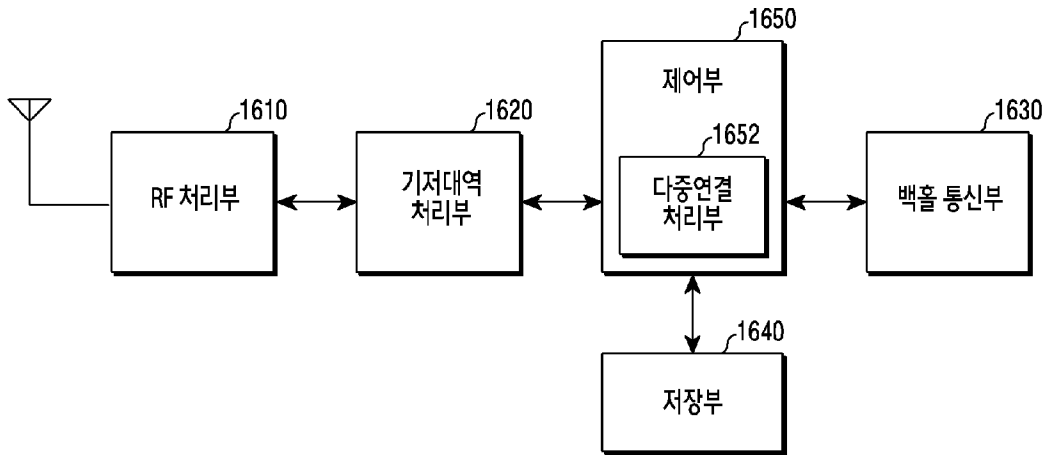
[도 14]



[도 15]



[도 16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2024/001954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04W 8/02(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 48/20(2009.01)i; H04W 76/27(2018.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 88/02(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 8/02(2009.01); H04W 36/00(2009.01); H04W 36/32(2009.01); H04W 52/02(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: 이동성 상태(mobility state), 셀 재선택(cell reselection), 설정(configuration), 카운트 값(count value), 횟수(number), 임계값(threshold), 시간(time), 속도(speed)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2022-0150776 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 May 2022 (2022-05-12) See paragraphs [0012], [0130]-[0133], [0139] and [0203]-[0204]; and claim 1.	1-14
A	ZTE et al. Discussion on QoE high speed scenario. R3-225871, 3GPP TSG-RAN WG3 #117bis-e. 28 September 2022. See sections 1-3.	1-14
A	WO 2019-160268 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 22 August 2019 (2019-08-22) See paragraphs [0041]-[0157]; and figures 1-16.	1-14
A	US 2014-0044029 A1 (MEDIATEK, INC.) 13 February 2014 (2014-02-13) See paragraphs [0026]-[0050]; and figures 1-11.	1-14
A	US 2021-0068027 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 04 March 2021 (2021-03-04) See paragraphs [0036]-[0144]; and figures 1-14.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 May 2024		Date of mailing of the international search report 13 May 2024
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/KR2024/001954

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2022-0150776	A1	12 May 2022	US	11877195	B2	16 January 2024
				WO	2020-138856	A1	02 July 2020
WO	2019-160268	A1	22 August 2019	US	11477716	B2	18 October 2022
				US	2021-0168691	A1	03 June 2021
US	2014-0044029	A1	13 February 2014	CN	104137612	A	05 November 2014
				CN	104137612	B	21 August 2018
				CN	108990138	A	11 December 2018
				CN	108990138	B	30 November 2021
				EP	2883391	A1	17 June 2015
				EP	2883391	B1	02 January 2019
				EP	2945434	A1	18 November 2015
				EP	2945434	B1	11 October 2017
				EP	2945435	A1	18 November 2015
				EP	2945435	B1	11 October 2017
				US	10104612	B2	16 October 2018
				WO	2014-023230	A1	13 February 2014
US	2021-0068027	A1	04 March 2021	WO	2019-066559	A1	04 April 2019

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 8/02(2009.01)i; H04W 24/10(2009.01)i; H04W 48/20(2009.01)i; H04W 76/27(2018.01)i; H04W 8/24(2009.01)i; H04W 88/02(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 8/02(2009.01); H04W 36/00(2009.01); H04W 36/32(2009.01); H04W 52/02(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: 이동성 상태(mobility state), 셀 재선택(cell reselection), 설정(configuration), 카운트 값(count value), 횟수(number), 임계값(threshold), 시간(time), 속도(speed)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2022-0150776 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2022.05.12 단락 [0012], [0130]-[0133], [0139], [0203]-[0204]; 및 청구항 1	1-14
A	ZTE 등, 'Discussion on QoE high speed scenario', R3-225871, 3GPP TSG-RAN WG3 #117bis-e, 2022.09.28 섹션 1-3	1-14
A	WO 2019-160268 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2019.08.22 단락 [0041]-[0157]; 및 도면 1-16	1-14
A	US 2014-0044029 A1 (MEDIATEK, INC.) 2014.02.13 단락 [0026]-[0050]; 및 도면 1-11	1-14
A	US 2021-0068027 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2021.03.04 단락 [0036]-[0144]; 및 도면 1-14	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "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	국제조사보고서 발송일	
2024년05월13일(13.05.2024)	2024년05월13일(13.05.2024)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	양정록	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-5709	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2022-0150776 A1	2022/05/12	US 11877195 B2 WO 2020-138856 A1	2024/01/16 2020/07/02
WO 2019-160268 A1	2019/08/22	US 11477716 B2 US 2021-0168691 A1	2022/10/18 2021/06/03
US 2014-0044029 A1	2014/02/13	CN 104137612 A CN 104137612 B CN 108990138 A CN 108990138 B EP 2883391 A1 EP 2883391 B1 EP 2945434 A1 EP 2945434 B1 EP 2945435 A1 EP 2945435 B1 US 10104612 B2 WO 2014-023230 A1	2014/11/05 2018/08/21 2018/12/11 2021/11/30 2015/06/17 2019/01/02 2015/11/18 2017/10/11 2015/11/18 2017/10/11 2018/10/16 2014/02/13
US 2021-0068027 A1	2021/03/04	WO 2019-066559 A1	2019/04/04