

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 11월 2일 (02.11.2023)

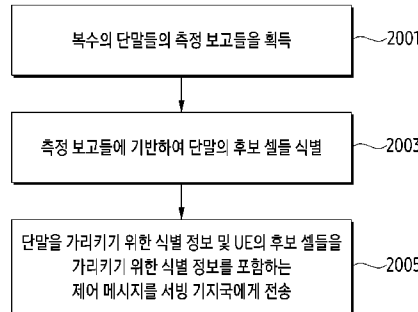


(10) 국제공개번호
WO 2023/210976 A1

- (51) 국제특허분류:
H04W 36/00 (2009.01) *H04W 36/38* (2009.01)
H04W 36/16 (2009.01) *H04W 36/08* (2009.01)
H04W 36/30 (2009.01) *G06N 20/00* (2019.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/003980
- (22) 국제출원일: 2023년 3월 24일 (24.03.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2022-0052427 2022년 4월 27일 (27.04.2022) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 조민성 (CHO, Minsung); 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 광엔장 (KWANG AND JANG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06775 서울특별시 서초구 논현로17길 16, 4층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR CELL MANAGEMENT IN WIRELESS ACCESS NETWORK

(54) 발명의 명칭: 무선 액세스 네트워크에서 셀 관리를 위한 장치 및 방법



2001 ... Acquire measurement reports of plurality of UEs
2003 ... Identify candidate cells of UE on basis of measurement reports
2005 ... Transmit, to serving base station, control message including identification information for indicating UE and identification information for indicating candidate cells of UE

(57) Abstract: A radio access network (RAN) controller connected to base stations is provided. The RAN controller may comprise: at least one transceiver; and at least one processor coupled to the at least one transceiver. The at least one processor can be configured to acquire measurement reports of a plurality of user equipments (UEs). Each of the measurement reports can include a measurement result for each cell of the corresponding UEs. The at least one processor can be configured to identify candidate cells of the UE from among the plurality of UEs on the basis of the measurement reports. The at least one processor can be configured to transmit, to a serving base station of the UE, a control message including identification information for indicating the UE and identification information for indicating the candidate cells of the UE. The control message can indicate handover priority of each of the candidate cells.

[다음 쪽 계속]

(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))

(57) 요약서: 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러가 제공된다. 상기 RAN 컨트롤러는 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 복수의 UE(user equipment) 들의 측정 보고들(measurement reports) 을 획득하도록 구성될 수 있다. 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE의 서빙 기지국에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 무선 액세스 네트워크에서 셀 관리를 위한 장치 및 방법

기술분야

- [1] 본 개시(disclosure)는 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 개시는 무선 액세스 네트워크에서 셀 관리(cell management)를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 데이터 트래픽의 수요를 충족시키기 위해 5G(5th generation) 시스템, NR(new radio 또는 next radio)이 상용화가 되어서, 4G(4th generation)와 같이 5G 시스템을 통해 높은 데이터 전송률의 서비스를 사용자에게 제공하고 있고 또한 사물 인터넷(internet of things, IoT) 및 특정한 목적으로 높은 신뢰도를 요구하는 서비스 등의 다양한 목적을 가진 무선 통신 서비스가 제공될 수 있을 것으로 전망된다. 한편, 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN) 환경에서 셀과 단말의 효율적인 관리를 위하여, 다수의 셀들을 제어하는 기술이 요구된다.
- [3] 위의 정보는 본 발명의 이해를 돕기 위한 배경 정보로만 제공된다. 위의 내용 중 어느 것이 개시와 관련하여 선행 기술로 적용될 수 있는지 여부에 대해 어떠한 결정도 이루어지지 않았으며 어떠한 주장도 이루어지지 않는다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [4] 실시예들에 따라, 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 복수의 UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE의 서빙 기지국에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.
- [5] 실시예들에 따라, 기지국에 의해 수행되는 방법이 제공된다. 상기 방법은 적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에

게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.

- [6] 실시예들에 따라, 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러가 제공된다. 상기 RAN 컨트롤러는 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 복수의 UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하도록 구성될 수 있다. 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE의 서빙 기지국에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.

- [7] 실시예들에 따라, 기지국의 장치가 제공된다. 상기 장치는, 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 본 개시의 특정 실시예들의 상술된 내용, 다른 측면들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 함께 취해진 다음의 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다:

- [9] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 무선 통신 환경의 예를 도시한다.
- [10] 도 2a는 본 개시의 실시예에 따른 기지국의 기능적 구성을 도시한다.
- [11] 도 2b는 본 개시의 실시예에 따른 RAN(radio access network) 컨트롤러의 기능적 구성을 도시한다.
- [12] 도 3a는 본 개시의 실시예에 따른 Open-RAN(O-RAN) 환경에서 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러의 예를 도시한다.
- [13] 도 3b는 본 개시의 실시예에 따른 클라우드 플랫폼에서 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러의 예를 도시한다.
- [14] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 RAN 컨트롤러의 배치(deployment) 시나리오들의 예를 도시한다.
- [15] 도 5a는 본 개시의 실시예에 따른 LTE(long term evolution) 통신 시스템에서 측정 보고(measurement report)와 핸드오버 명령(handover command)의 예를 도시한다.
- [16] 도 5b는 본 개시의 실시예에 따른, NR(new radio) 통신 시스템에서 측정 보고와 핸드오버 명령의 예를 도시한다.
- [17] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른, 수락 제어(admission control)를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다.
- [18] 도 7은 본 개시의 실시예에 따른, 후보 셀 기반(candidate cell-based) 수락 제어를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다.
- [19] 도 8은 본 개시의 실시예에 따른, 호-드랍(call-drop)의 사전 검출(pre-detection)을 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다.
- [20] 도 9는 본 개시의 실시예에 따른, DAPS(dual-adaptive protocol stack) 핸드오버를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다.
- [21] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른, 핸드오버 타이머를 이용하는 수락 제어를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다.
- [22] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른, 서비스 별 수락 제어의 예를 도시한다.
- [23] 도 12는 본 개시의 실시예에 따른, 수신 신호 품질에 따른 핸드오버의 예를 도시한다.
- [24] 도 13은 본 개시의 실시예에 따른, 자원 사용(usage)에 따른 핸드오버의 예를 도시한다.
- [25] 도 14는 본 개시의 실시예에 따른, 호-드랍의 사전 검출에 따른 핸드오버의 예를 도시한다.
- [26] 도 15는 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 수락제어의 예를 도시한다.
- [27] 도 16은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버의 예를 도시한다.
- [28] 도 17은 본 개시의 실시예에 따른 DAPS 핸드오버의 예를 도시한다.
- [29] 도 18은 본 개시의 실시예에 따른 핸드오버 타이머를 이용하는 수락 제어의 예를 도시한다.

- [30] 도 19는 본 개시의 실시예에 따른 UE 별 셀 매칭(cell matching)을 위한 기계 학습(machine learning)의 예를 도시한다.
- [31] 도 20은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버를 위한 RAN 컨트롤러의 동작 흐름을 도시한다.
- [32] 도 21은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버를 위한 기지국의 동작 흐름을 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 첨부된 도면을 참조하는 다음의 설명은 청구의 범위 및 그 등가물에 의해 정의되는 본 발명의 다양한 실시예의 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 이해를 돕기 위해 다양한 특정 세부 사항을 포함하지만 이는 단지 예시로 간주되어야 합니다. 따라서, 당업자는 본 명세서에 기재된 다양한 실시예의 다양한 변경 및 수정이 본 발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않고 이루어질 수 있음을 인식할 것이다. 또한, 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 명확성과 간결성을 위하여 생략될 수 있다.
- [34] 이하의 설명 및 특허청구의 범위에 사용된 용어 및 용어는 서지적 의미로 제한되지 않으며, 발명자가 개시 내용을 명확하고 일관되게 이해하기 위해 사용하는 것일 뿐이다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 실시예에 대한 다음의 설명은 첨부된 청구의 범위 및 그 등가물에 의해 정의된 개시내용을 제한할 목적이 아니라 예시 목적으로만 제공된다는 것이 당업자에게 명백해야 한다.
- [35] 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는 문맥상 명백하게 달리 지시하지 않는 한 복수 지시 대상을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 예를 들어 "부품 표면(a component surface)"에 대한 언급은 이러한 표면들 중 하나 이상에 대한 언급을 포함한다.
- [36] 이하에서 설명되는 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어적인 접근 방법을 예시로서 설명한다. 하지만, 본 개시의 다양한 실시예들에서는 하드웨어와 소프트웨어를 모두 사용하는 기술을 포함하고 있으므로, 본 개시의 다양한 실시예들이 소프트웨어 기반의 접근 방법을 제외하는 것은 아니다.
- [37] 이하 설명에서 사용되는 신호를 지칭하는 용어(예: 신호, 정보, 메시지, 시그널링), 자원을 지칭하는 용어(예: 심볼(symbol), 슬롯(slot), 서브프레임(subframe), 무선 프레임(radio frame), 서브캐리어(subcarrier), RE(resource element), RB(resource block), BWP(bandwidth part), 기회(occasion)), 연산 상태를 위한 용어(예: 단계(step), 동작(operation), 절차(procedure)), 데이터를 지칭하는 용어(예: 패킷, 사용자 스트림, 정보(information), 비트(bit), 심볼(symbol), 코드워드(codeword)), 채널을 지칭하는 용어, 네트워크 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 장치의 구성 요소를 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 개시가 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.

- [38] 또한, 본 개시에서, 특정 조건의 만족(satisfied), 충족(fulfilled) 여부를 판단하기 위해, 초과 또는 미만의 표현이 사용될 수 있으나, 이는 일 예를 표현하기 위한 기재일 뿐 이상 또는 이하의 기재를 배제하는 것이 아니다. '이상'으로 기재된 조건은 '초과', '이하'로 기재된 조건은 '미만', '이상 및 미만'으로 기재된 조건은 '초과 및 이하'로 대체될 수 있다.
- [39] 또한, 본 개시는, 일부 통신 규격(예: 3GPP(3rd Generation Partnership Project), xRAN(extensible radio access network), O-RAN(open-radio access network)에서 사용되는 용어들을 이용하여 다양한 실시예들을 설명하지만, 이는 설명을 위한 예시일 뿐이다. 본 개시의 다양한 실시예들은, 다른 통신 시스템에서도, 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [40] 본 개시에서 측정 신호는, 이동성(mobility), 수락 제어(admission control), 또는 RRM(radio resource management)에 이용될 신호 품질을 얻기 위해, 단말에 의해 측정되는 신호를 의미할 수 있다. 예를 들어, 측정 신호는 동기 신호(synchronization signal, SS)(예: SS block), BRS(beam reference signal), BRRS(beam refinement reference signal), CRS(cell-specific reference signal), CSI-RS(channel state information-reference signal), DM-RS(demodulation-reference signal) 중 적어도 하나일 수 있다. 실시예들에 따라, 기지국은 한 종류의 측정 신호를 전송하는 것뿐만 아니라, 두 개 이상의 종류들 각각의 측정 신호를 전송할 수 있다.
- [41] 본 개시에서 신호 품질은, 예를 들어, RSRP(reference signal received power), BRSRP(beam reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), RSSI(received signal strength indicator), SINR(signal to interference and noise ratio), CINR(carrier to interference and noise ratio), SNR(signal to noise ratio), EVM(error vector magnitude), BER(bit error rate), BLER(block error rate) 중 적어도 하나일 수 있다. 상술한 예 외에도, 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어들 혹은 채널 품질을 나타내는 다른 지표(metric)들이 사용될 수 있음은 물론이다. 이하, 본 개시에서 신호 품질이 높음은, 신호 크기 관련의 신호 품질 값이 크거나 또는 오류율 관련 신호 품질 값이 작은 경우를 의미한다. 신호 품질이 높을수록, 원활한 무선 통신 환경이 보장됨을 의미할 수 있다. 또한, 최적의 빔이란 빔들 중 신호 품질이 가장 높은 빔을 의미할 수 있다.
- [42] 이하 본 개시는 무선 통신 시스템에서 RAN(radio access network) 내의 장치 및 RAN을 제어하는 장치 간 제어 절차에 관한 것이다. 구체적으로, 본 개시는 다수의 무선 액세스 네트워크들(radio access network, RANs)과 연결되는 RAN 컨트롤러를 통해 단말에 적합한 셀들을 매칭함으로써, 전체 무선 망의 운용 안정성을 높이기 위한 방안을 제공한다. 또한, 본 개시는 채널 상태에 따라 UE에게 빠른 핸드오버 명령을 제공함으로써, 망 접속의 오버헤드를 줄이기 위한 방안을 제공한다.

- [43] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 무선 통신 환경의 예를 도시한다. 도 1은 무선 통신 시스템에서 무선 채널을 이용하는 노드(node)들의 일부로서, 단말과 기지국을 예시한다.
- [44] 도 1을 참고하면, 무선 통신 환경은 단말(110), 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다.
- [45] 단말(110)은 사용자에 의해 사용되는 장치로서, 기지국(예: 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126))과 무선 채널을 통해 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제1 기지국(120)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제1 기지국(120)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제2 기지국(121)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제2 기지국(121)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제3 기지국(122)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제3 기지국(122)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제4 기지국(123)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제4 기지국(123)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제5 기지국(124)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제5 기지국(124)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제6 기지국(125)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제6 기지국(125)과 통신을 수행할 수 있다. 단말(110)은 제7 기지국(126)에 의해 제공되는 무선망에 접근 시, 제7 기지국(126)과 통신을 수행할 수 있다.
- [46] 일 실시예에 따라, 단말(110)은 사용자의 관여 없이 운영될 수 있다. 단말(110)은 기계 타입 통신(machine type communication, MTC)을 수행하는 장치로서, 사용자에 의해 휴대되지 아니할 수 있다. 단말(110)은 단말(terminal) 외 '사용자 장비(user equipment, UE)', '이동국(mobile station)', '가입자국(subscriber station)', 고객택내 장치(customer-premises equipment, CPE) '원격 단말(remote terminal)', '무선 단말(wireless terminal)', 또는 '사용자 장치(user device)', 전자 장치(electronic device)', 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [47] 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)은 무선 접속을 제공하는 네트워크 인프라스트럭처(infrastructure)이다. 기지국(110)은 신호를 송신할 수 있는 거리에 기초하여 일정한 지리적 영역으로 정의되는 커버리지(coverage)를 가진다. 기지국(110)은 기지국(base station) 외에 '액세스 포인트(access point, AP)', '이노드비(eNodeB, eNB)', '5G 노드(5th generation node)', '지노드비(next generation nodeB, gNB)', '무선 포인트(wireless point)', '송수신 포인트(transmission/reception point, TRP)' 또는 이와 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [48] RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 O-RAN 규격의 Near-RT RIC로 기능할 수 있다. 다른 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 O-RAN 규격의 Non-RT RIC로 기능할 수 있다. 또 다

른 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 O-RAN 규격의 Non-RT RIC 및 Near-RT RIC 모두로 기능하기 위한 별도의 장치일 수 있다. 또 다른 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 O-RAN 규격과 별도로 정의되는 보고 메시지를 각 기지국으로부터 수신하고, 각 기지국에게 제어 메시지를 전송하기 위한 장치일 수 있다.

- [49] RAN 컨트롤러 (150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다. 이하, 제1 기지국(120)을 기준으로 기지국의 동작이 서술되나, 제1 기지국(120)에 대한 설명은 다른 기지국들(예: 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126))에도 동일 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다.
- [50] RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120)으로부터 제1 기지국(120)의 네트워크 정보를 수신할 수 있다. 네트워크 정보란, 제1 기지국(120)에 의해 제공되는 무선망(radio access network, RAN)과 관련된 정보를 의미할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 제공되는 하나 이상의 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 서비스되는(served) 하나 이상의 단말들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 서비스되는(served) 하나 이상의 단말들 각각의 측정 보고(measurement report)를 포함할 수 있다. 제1 기지국(120)은 각 단말로부터 수신되는 측정 보고를 수집할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 제공되는 각 셀의 측정 설정(measurement configuration)을 포함할 수 있다. 측정 설정은 측정 보고의 트리거링 판단을 위한 이벤트와 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 서비스되는 단말의 채널 정보를 포함할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)의 네트워크 정보는 제1 기지국(120)에 의해 할당되는 자원 사용량 정보를 포함할 수 있다.
- [51] 셀(cell)은 하나의 기지국(base station)에서 커버 가능한 영역을 가리킬 수 있다. 하나의 기지국은 하나의 셀(one cell)을 커버할 수도 있고, 다수의 셀들(multiple cells)을 커버할 수도 있다. 상기 다수의 셀들은 지원하는 주파수(frequency), 커버하는 섹터(sector)의 영역에 의해 구분될 수 있다. 이하 설명에서, 기지국은 셀을 포함하는 용어로 사용되거나, 셀은 기지국을 지칭하는 용어로 사용될 수도 있다.
- [52] 서빙 셀(serving cell)은 단말과 상위 계층 시그널링(예: RRC(radio resource control)) signaling)을 제공하는 셀로써, 하나의 셀이거나 다수의 셀들을 가리킬 수 있다. 상기 단말이 CA(carrier aggregation) 및 DC(dual connectivity)를 지원하도록 설정되어 있지 않은 경우, 상기 서빙 셀은 주 셀을 포함하는 하나의 셀일 수 있다. 상기 단말이 CA 또는 단말을 지원하도록 설정된 경우, 상기 서빙 셀은 주 셀

및 적어도 하나의 부 셀들을 모두 포함하는 하나 또는 그 이상의 셀들의 집합일 수 있다.

- [53] 이중/다중 연결 기술(dual connectivity or multi connectivity)은 하나의 단말이 복수의 서로 다른 기지국에 연결되어 서로 다른 주파수 대역에 위치한 복수의 각 기지국 내 반송파를 동시에 이용하여 신호를 송수신함으로써 단말 또는 기지국 관점에서의 주파수 사용 효율을 증대시키는 기술이다. 단말은 제1 기지국(예: LTE 기술 또는 4세대 이동 통신 기술을 이용해 서비스를 제공하는 기지국)과 제2 기지국(예: NR(new radio) 기술 또는 5G(5th generation) 이동 통신 기술을 이용해 서비스를 제공하는 기지국)에 동시에 연결되어 트래픽을 송수신할 수 있다. 이때, 각 기지국이 이용하는 주파수 자원은 서로 다른 대역에 위치할 수 있다. 이와 같이 LTE와 NR의 이중 연결 방식에 근간해 동작하는 방식을 5G NSA(non-standalone) 이라고 칭할 수 있다.
- [54] 도 2a는 본 개시의 실시예에 따른 기지국(200)의 기능적 구성을 도시한다. 도 2a에 예시된 기지국(200)은 제1 기지국(120)의 구성으로서 이해될 수 있다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [55] 도 2a를 참고하면, 기지국(200)은 프로세서(201), 메모리(203), 송수신기(205)를 포함할 수 있다.
- [56] 프로세서(201)는 기지국(200)의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 프로세서(201)는 메모리(203)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 예를 들어, 프로세서(201)는 송수신기(205)를 통해 신호를 송신 및 수신한다. 도 2a는 하나의 프로세서가 도시되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 기지국(200)은 본 개시의 실시예들을 수행하기 위해, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(201)는 제어부(control unit) 혹은 제어 수단(control means)로 지칭될 수 있다. 실시예들에 따라, 프로세서(201)는 장치가 본 개시의 실시예들에 따른 기지국(200)의 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [57] 메모리(203)는 기지국(200)의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(203)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고 메모리(203)는 프로세서(201)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [58] 송수신기(205)는 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능들을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송수신기(205)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 송수신기(205)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 송수신기(205)는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 또한, 송수신기(205)는 기저대역 신호를 RF(radio frequency)

대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다.

- [59] 이를 위해, 송수신기(205)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 또한, 송수신기(205)는 다수의 송수신 경로(path)들을 포함할 수 있다. 나아가, 송수신기(205)는 다수의 안테나 요소들(antenna elements)로 구성된 적어도 하나의 안테나 어레이(antenna array)를 포함할 수 있다. 하드웨어의 측면에서, 송수신기(205)는 디지털 유닛(digital unit) 및 아날로그 유닛(analog unit)으로 구성될 수 있으며, 아날로그 유닛은 동작 전력, 동작 주파수 등에 따라 다수의 서브 유닛(sub-unit)들로 구성될 수 있다.
- [60] 송수신기(205)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 송수신기(205)는 '송신부', '수신부' 또는 '송수신부'로 지칭될 수 있다. 또한, 이하 설명에서, 무선 채널, 백홀망, 광케이블, 이더넷, 기타 유선 경로를 통해 수행되는 송신 및 수신은 송수신기(205)에 의해 상술한 바와 같은 처리가 수행되는 것을 포함하는 의미로 사용된다. 일 실시예에 따라, 송수신기(205)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 송수신기(205)는 기지국(200)에서 다른 노드, 예를 들어, 다른 접속 노드, 다른 기지국, 상위 노드, 코어망 등으로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 노드로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환할 수 있다.
- [61] 도 2b는 본 개시의 실시예에 따른 RAN(radio access network) 컨트롤러(250)의 기능적 구성을 도시한다. 이하 사용되는 '...부', '...기' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어, 또는, 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [62] 상기 도 2b를 참고하면, RAN 컨트롤러(250)는 프로세서(251), 메모리(253), 송수신기(255)를 포함할 수 있다.
- [63] 프로세서(251)는 RAN 컨트롤러(250)의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 프로세서(251)는 메모리(253)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 또한, 프로세서(251)는 송수신기(255)를 통해 신호를 송수신한다. 도 2b는 하나의 프로세서가 도시되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. RAN 컨트롤러(250)는 본 개시의 실시예들을 수행하기 위해, 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 프로세서(251)는 제어부(control unit) 혹은 제어 수단(control means)로 지칭될 수 있다. 실시예들에 따라, 프로세서(251)는 장치가 본 개시의 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러의 동작들을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [64] 메모리(253)는 코어 망 장치의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(253)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 메모리(253)는 프로세서(251)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.

- [65] 송수신기(255)는 네트워크 내 다른 장치들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다. 즉, 송수신기(255)는 코어 망 장치에서 다른 장치로 송신되는 비트열을 물리적 신호로 변환하고, 다른 장치로부터 수신되는 물리적 신호를 비트열로 변환한다. 즉, 송수신기(255)는 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 송수신기(255)는 모뎀(modem), 송신부(transmitter), 수신부(receiver) 또는 송수신부(transceiver)로 지칭될 수 있다. 이때, 송수신기(255)는 RAN 컨트롤러(250)가 백홀 연결(예: 유선 백홀 또는 무선 백홀)을 거쳐 또는 네트워크를 거쳐 다른 장치들 또는 시스템과 통신할 수 있도록 할 수 있다.
- [66] 도 3a는 본 개시의 실시예에 따른 Open-RAN(O-RAN) 환경에서 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러의 예(330)를 도시한다. 도 3a에서는 O-RAN의 논리적 아키텍처(logical architecture)가 도시된다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 O-RAN 규격의 Non-RT RIC에 대응할 수 있다.
- [67] 도 3a를 참조하면, A1 인터페이스, O1 인터페이스, 및 O2 인터페이스 등, O-RAN에서 이용되는 주요 인터페이스를 통해서 SMO(Service Management and Orchestration) 프레임 워크가 O-RAN NF (Network function) 및 O-Cloud(315)와 연결될 수 있다. 일 실시예에 따라, O-RAN NF는 O-Cloud(315)상에 있는 VNF(Virtualized Network Function)일 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, O-RAN NF는 CNF(Containerized Network Function) 형태 일 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, O-RAN NF는 맞춤형 하드웨어를 활용하는 PNF(Physical Network Function) 일 수 있다.
- [68] SMO(310)는 RAN 도메인 management와 orchestration 기능을 담당한다. O-RAN에서 RAN 지원을 제공하는 SMO(310)의 주요 기능은 O-RAN NF에 대한 FCAPS(Fault, Configuration, Alarms, Performance and Security) 인터페이스, RAN 최적화를 위한 Non-RT RIC (Non-Real Time RAN Intelligent Controller) 프레임워크, O-Cloud 관리(management), 오케스트레이션(orchestration), 및 워크플로우 관리(workflow management) 기능을 포함한다.
- [69] Non-RT RIC는 Near-RT RIC(Near-Real Time RAN Intelligent Controller)(340)에 A1 인터페이스를 제공하는 O-RAN 아키텍처의 SMO(310) 내부 기능이다. Non-RT RIC의 주요 목표는 RAN이 특정 조건에서 RRM(radio resource management)을 최적화할 수 있도록 정책 기반 가이드(policy-based guidance), ML 모델 관리(model management) 및 강화 정보(enrichment information)을 Near-RT RIC에 제공하여 지능형 RAN 최적화를 지원하는 것이다. Non-RT RIC는 데이터 분석, AI(Artificial Intelligence)/ML(machine learning) 트레이닝(training) 및 추론(inference)를 사용함으로써, 비 실시간 (1초 이상) 간격으로 RAN 최적화 작업을 수행할 수 있다.
- [70] 도 3b는 본 개시의 실시예에 따른 클라우드 플랫폼에서 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러의 예(350)를 도시한다. RAN 컨트롤러는 O-RAN 규격의 Near-RT RIC일 수 있다. 도 3b에서는 O-RAN의 E2 노드와 RIC의 구현 예가 서술된다.

- [71] 도 3b를 참고하면, E2 노드(예: O-DU, O-CU)와 RIC는 클라우드 플랫폼(예: 개방형 세시 및 블레이드 사양 에지 클라우드)에 가상화되어, 장치(예: 서버)에 구성될 수 있다. E2 노드 및 RIC의 가상화는, O-DU 대기 시간 요구 사항을 충족하기에 충분히 낮은 지연 시간(latency) 및 중앙 위치에 폴링되는 BBU(baseband unit) 기능을 허용하는 풍부한 프론트홀(fronthaul) 용량으로 인해, 밀집된 도시 지역에서의 서비스를 지원할 수 있다. 한계 이상으로 실시간에 가까운 RIC의 중앙 집중화를 시도할 필요가 없기 때문에, 클라우드 플랫폼은 Near-RT RIC, O-CU 및 O-DU가 구현되는 O-RAN 배포 시나리오에 최적화될 수 있다.
- [72] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 RAN 컨트롤러의 배치(deployment) 시나리오들(scenarios)의 예들을 도시한다. 도 4에서는 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러와 CU(centralized unit)의 기능 분리의 예들을 도시한다.
- [73] 도 4를 참고하면, 배치 시나리오 #1(400)에서, RAN 컨트롤러는 별도의 사이트(site)에 위치하거나 다른 NE의 형태로 구성될 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 CU의 적어도 일부 기능(예: CAC(call admission control), 트래픽 조정(traffic steering)을 대신 수행하도록 구성될 수 있다. 배치 시나리오 #2(450)에서, RAN 컨트롤러는 CU와 하나의 장치 내에 구현될 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 3GPP I/F 관리를 제외한 CU의 거의 모든 기능을 대체할 수 있다. RAN 컨트롤러는 별도의 사이트(site)에 위치하거나 다른 NE의 형태로 구성될 수 있다.
- [74] 도 4에서는 두 가지의 시나리오들을 도시하나, 그 외에 다른 시나리오들이 적용될 수도 있다. 일 예로, 배치 시나리오 #1(400)에서 Mobility 기능이 CU가 아닌 RAN 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, 배치 시나리오 #1(400)에서 UE 컨텍스트 기능이 CU가 아닌 RAN 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, 배치 시나리오 #1(400)에서 세션 설정 기능이 CU가 아닌 RAN 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다.
- [75] 본 개시의 실시예들은 RAN 컨트롤러를 통해, 다수의 무선망들 내에서 특정 단말에 적합한(applicable) 셀을 매칭하기 위한 장치 및 방법을 제공할 수 있다. 적합한 셀이란, 특정 단말에게 서비스를 제공하기 위한 무선 액세스 네트워크를 제공하는 셀을 의미한다. 일 실시예에 따라, 특정 단말에 적합한 셀은 후보 셀을 포함할 수 있다. 후보 셀이란, 단말의 서빙 셀 및 이웃 셀들 중에서, RAN 컨트롤러의 판단에 의해, 특정 단말에게 서비스를 제공하는 것으로 식별된 셀을 의미할 수 있다. RAN 컨트롤러는, 수집된 정보에 기반하여, 후보 셀이 상기 단말에게 서비스를 제공하는 것이 가장 합리적이라고 결정할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, 특정 단말에 적합한 셀은 측정 셀을 포함할 수 있다. 측정 셀이란, 측정 보고가 가리키는 셀을 의미할 수 있다. 서빙 기지국은 RAN 컨트롤러의 판단과 별개로, 측정 보고에 기반하여 핸드오버를 수행하도록 단말을 설정할 수 있다. 단말이 적합한 셀과 연결되지 않은 경우, 서빙 기지국은 단말이 선호 셀에 연결되도록 핸드오버 명령을 단말에게 전송할 수 있다.

- [76] 본 개시의 실시예들에서, 단말에게 적합한 셀을 매칭시키기 위하여, LTE 규격 혹은 NR 규격의 측정 보고(measurement result) 절차가 이용될 수 있다. 이하, 도 5a 및 도 5b에서는 3GPP 규격에 정의된 측정 보고와 관련된 메시지들 및 파라미터들이 서술된다.
- [77] 도 5a는 본 개시의 실시예에 따른 LTE(long term evolution) 통신 시스템에서 측정 보고(measurement report) 절차의 예를 도시한다. 단말은 기지국에게 측정 보고를 전송할 수 있다. UE는 LTE 통신 시스템에서 단말을 예시한다. eNB는 LTE 통신 시스템에서 E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access) 셀을 지원하는 기지국을 예시한다.
- [78] 도 5a를 참고하면, 동작(521)에서 eNB(520)는 UE(510)에게 RRC 연결(connection) 재구성(reconfiguration) 메시지(예: TS 36.331의 RRCConnectionReconfiguration)를 전송할 수 있다. RRC 연결 재구성 메시지는 측정 구성(measurement configuration)(예: TS 36.331의 MeasConfig IE(information element))을 포함할 수 있다. 측정 구성은 UE에 의해 수행되는 측정들을 지정하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 측정 구성은 측정 갭(measurement gap)의 구성, 주파수-내(intra-frequency) 이동성, 주파수-간(inter-frequency) 이동성, 또는 RAT-간(inter-RAT) 이동성을 지원할 수 있다.
- [79] 측정 구성은 측정 객체(measurement object) 정보를 포함할 수 있다. 측정 객체 정보는 측정을 위한 셀과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정 객체 정보는 셀 리스트를 포함할 수 있다. 셀 리스트는 이웃 셀들의 리스트를 포함할 수 있다. 리스트 내에서 각 셀은 PCI(physical cell identity)에 의해 식별될 수 있다.
- [80] 측정 구성은 보고 구성(report configuration)을 포함할 수 있다. 보고 구성은 측정 보고 이벤트의 트리거링을 위한 기준(criteria)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 보고 구성은 트리거 유형(trigger type), 트리거 조건에 관한 구성 정보, 트리거 쿼티티(trigger quantity), 보고 쿼티티(report quantity), 보고 주기(reporting interval), 측정 보고들의 수를 가리키기 위한 보고량(report amount), 또는 측정 보고에 포함될 최대 셀 개수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 트리거 유형은 주기적(periodical) 측정 보고 또는 이벤트(event) 기반 측정 보고를 나타낸다. 주기적 측정 보고의 경우, 트리거 조건에 관한 구성 정보는 목적(purpose)을 가리키는 정보를 포함할 수 있다. 이벤트 기반 측정 보고의 경우, 트리거 조건에 관한 구성 정보는 히스테리시스(hysteresis) 값, TTT(time to trigger) 값, 이벤트 유형, 및 상기 이벤트 유형에서 필요한 파라미터들(예: 임계값)을 포함할 수 있다. 트리거 쿼티티는 트리거링 조건을 평가하기 위한 파라미터를 나타낸다. 보고 쿼티티는 측정 보고에 포함될 파라미터를 나타낸다. 보고 주기는 측정 보고들 간 간격을 나타낸다.
- [81] 동작(523)에서, UE(510)는 eNB(520)에게 측정 보고(measurement report) 메시지를 전송할 수 있다. UE(510)는 RRC 연결 재구성 메시지에 기반하여 하나 이

상의 셀들에 대한 측정을 수행할 수 있다. UE(510)는 상기 측정에 기반하여 측정 결과를 획득할 수 있다. UE(510)는 측정 결과를 포함하는 측정 보고 메시지를 eNB(520)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정 보고 메시지는 UE(510)의 서빙 셀에 대한 측정 정보를 포함할 수 있다. 서빙 셀에 대한 측정 정보는 서빙 셀의 신호(예: CRS)에 대한 신호 품질(예: RSRP, RSRQ, SINR)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정 보고 메시지는 UE(510)의 적어도 하나의 이웃 셀에 대한 측정 정보를 포함할 수 있다. 이웃 셀에 대한 측정 정보는 이웃 셀의 PCI, CGI(cell global identification) 정보, 또는 상기 이웃 셀의 측정 결과 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. CGI 정보는 글로벌 셀 ID, 트래킹 지역 코드(tracking area code)(혹은 트래킹 지역 식별자), 또는 PLMN(Public Land Mobile Network) 식별자 리스트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이웃 셀의 측정 결과는 상기 이웃 셀의 신호(예: CRS)에 대한 신호 품질(예: RSRP, RSRQ, SINR)을 포함할 수 있다.

- [82] UE(510)로부터 측정 보고를 전송한 후, 서빙 기지국인 eNB(520)는 핸드오버 명령을 전송할 수 있다. UE(510)의 현재 서빙 셀이 최적의 셀이 아니라면, UE(510)는 다른 셀과 연결될 필요가 있다. 본 개시의 실시예들에 따를 때, RAN 컨트롤러(예: Near-RT RIC 혹은 Non-RT RIC)의 판단에 의해 UE(510)의 후보 셀들이 결정될 수 있다. 후보 셀들 중에서 가장 선순위의 셀이 현재 서빙 셀이 아니라면, RAN 컨트롤러는 eNB(520)를 통해 UE(510)의 서빙 셀을 변경할 수 있다. eNB(520)는 가장 선순위의 셀로 핸드오버 시키기 위한 핸드오버 명령을 UE(510)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, eNB(520)는 이동성 제어 정보(예: TS 36.331의 MobilityConfigInfo IE)를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지(예: TS 36.331의 RRCConnectionReconfiguration)를 UE(510)에게 전송할 수 있다. 이동성 제어 정보는 타겟 셀의 PCI, 캐리어 주파수, 핸드오버 타이머(예 T304 타이머), UE의 RNTI(Radio Network Temporary Identifier), 무선 자원 구성 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [83] 도 5b는 본 개시의 실시예에 따른, NR(new radio) 통신 시스템에서 측정 보고 절차의 예를 도시한다. 단말은 기지국에게 측정 보고를 전송할 수 있다. UE는 NR 통신 시스템에서 단말을 예시한다. gNB는 NR 통신 시스템에서 NR 셀을 지원하는 기지국을 예시한다.
- [84] 도 5b를 참고하면, 동작(571)에서 gNB(570)는 UE(560)에게 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지(예: TS 38.331의 RRCReconfiguration)를 전송할 수 있다. RRC 재구성 메시지는 측정 구성(measurement configuration)(예: TS 38.331의 MeasConfig IE(information element))을 포함할 수 있다. 측정 구성은 UE에 의해 수행되는 측정들을 지정하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 측정 구성은 측정 갭(measurement gap)의 구성, 주파수-내(intra-frequency) 이동성, 주파수-간(inter-frequency) 이동성, 또는 RAT-간(inter-RAT) 이동성을 지원할 수 있다.
- [85] 측정 구성은 측정 객체(measurement object) 정보를 포함할 수 있다. 측정 객체 정보는 측정을 위한 셀과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정

객체 정보는 셀 리스트를 포함할 수 있다. 셀 리스트는 이웃 셀들의 리스트를 포함할 수 있다. 리스트 내에서 각 셀은 PCI(physical cell identity)에 의해 식별될 수 있다.

- [86] 측정 구성은 보고 구성(report configuration)을 포함할 수 있다. 보고 구성은 측정 보고 이벤트의 트리거링을 위한 기준(criteria)과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 보고 구성은 트리거 유형(trigger type) 및 트리거 조건에 관한 구성 정보를 포함할 수 있다. 트리거 유형은 주기적(periodical) 측정 보고 또는 이벤트(event) 기반 측정 보고를 나타낸다. 주기적 측정 보고의 경우, 트리거 조건에 관한 구성 정보는 목적(purpose)을 가리키는 정보를 포함할 수 있다. 이벤트 기반 측정 보고의 경우, 트리거 조건에 관한 구성 정보는 히스테리시스(hysteresis) 값, TTT(time to trigger) 값, 이벤트 유형, 및 상기 이벤트 유형에서 필요한 파라미터들(예: 임계값)을 포함할 수 있다. 트리거 조건에 관한 구성 정보는 RS 유형, 측정 보고들의 수를 가리키기 위한 보고량(report amount), 보고 쿼티티(report quantity), 보고 주기(reporting interval), 측정 보고에 포함될 최대 셀 개수, 또는 측정 보고에 포함될 RS 인덱스들의 최대 개수 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. RS 유형은 측정 신호의 유형을 가리킬 수 있다. 예를 들어, RS 유형은 SSB 및 CSI-RS 중 하나를 가리킬 수 있다. 보고 쿼티티는 측정 보고에 포함될 파라미터를 나타낼 수 있다. 보고 주기는 측정 보고들 간 간격을 나타낼 수 있다.
- [87] 동작(573)에서, UE(560)는 gNB(570)에게 측정 보고(measurement report) 메시지를 전송할 수 있다. UE(560)는 RRC 재구성 메시지에 기반하여 하나 이상의 셀들에 대한 측정을 수행할 수 있다. UE(560)는 상기 측정에 기반하여 측정 결과를 획득할 수 있다. UE(560)는 측정 결과를 포함하는 측정 보고 메시지를 gNB(570)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정 보고 메시지는 UE(560)의 서빙 셀에 대한 측정 정보를 포함할 수 있다. 서빙 셀에 대한 측정 정보는 서빙 셀의 신호(예: CRS)에 대한 신호 품질(예: RSRP, RSRQ, SINR)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 서빙 셀에 대한 측정 정보는 추가적으로 최적의(best) 이웃 셀의 신호에 대한 신호 품질을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 측정 보고 메시지는 UE(560)의 적어도 하나의 이웃 셀에 대한 측정 정보를 포함할 수 있다.
- [88] 이웃 셀이 NR 셀인 경우, 이웃 셀에 대한 측정 정보는 이웃 셀의 측정 결과 및 빔 측정 결과를 포함할 수 있다. 이웃 셀의 측정 결과는 상기 이웃 셀의 신호(예: CSI-RS, SSB)에 대한 신호 품질(예: RSRP, RSRQ, SINR)을 포함할 수 있다. 빔 측정 결과는 이웃 셀의 빔들 중에서 최적의 빔 또는 임계값 이상의 신호 품질을 제공하는 빔들을 가리키기 위한 정보(예: TS 38.331의 rsIndexResults)를 포함할 수 있다. 이웃 셀이 E-UTRA 셀인 경우, 이웃 셀에 대한 측정 정보는 이웃 셀의 PCI, CGI(cell global identification) 정보, 또는 상기 이웃 셀의 측정 결과 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. CGI 정보는 글로벌 셀 ID, 트래킹 지역 코드(tracking area code)(혹은 트래킹 지역 식별자), 또는 PLMN(Public Land Mobile Network) 식별자

리스트 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이웃 셀의 측정 결과는 상기 이웃 셀의 신호(예: CRS)에 대한 신호 품질(예: RSRP, RSRQ, SINR)을 포함할 수 있다.

- [89] UE(560)로부터 측정 보고를 전송한 후, 서빙 기지국인 gNB(570)는 핸드오버 명령을 전송할 수 있다. UE(560)의 현재 서빙 셀이 최적의 셀이 아니라면, UE(560)는 다른 셀과 연결될 필요가 있다. 본 개시의 실시예들에 따를 때, RAN 컨트롤러(예: Near-RT RIC 혹은 Non-RT RIC)의 판단에 의해 UE(560)의 후보 셀들이 결정될 수 있다. 후보 셀들 중에서 가장 선순위의 셀이 현재 서빙 셀이 아니라면, RAN 컨트롤러는 gNB(570)를 통해 UE(560)의 서빙 셀을 변경할 수 있다. gNB(570)는 가장 선순위의 셀로 핸드오버 시키기 위한 핸드오버 명령을 UE(560)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, gNB(570)는 동기식 재구성 정보(예: TS 38.331의 ReconfigurationWithSync IE)를 포함하는 RRC 연결 재구성 메시지(예: TS 36.331의 RRCConnectionReconfiguration)를 UE(560)에게 전송할 수 있다. 동기식 재구성 정보는 SpCell(special cell) 구성 정보, 캐리어 주파수, 핸드오버 타이머(예: T304 타이머), UE의 RNTI(Radio Network Temporary Identifier), 무선 자원 구성 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. SpCell은 MCG(master cell group)의 PCell(primary cell)을 포함할 수 있다. SpCell은 SCG(secondary cell group)이 설정된다면, SCG의 PCell을 포함할 수 있다.

- [90] 도 5a 및 도 5b에서는, UE에 적합한 셀을 매칭하기 위한 RAN 컨트롤러의 동작들의 전제로서, LTE 통신 시스템과 NR 통신 시스템 각각에서의 측정 보고 절차가 서술되었다. 그러나, LTE 셀(즉, E-UTRA 셀)과 NR 셀이 함께 존재하는 무선 통신 네트워크에서도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 서빙 셀이 LTE 셀이고 이웃 셀이 NR 셀인 경우, 도 5a 및 도 5b에서 서술된 측정 보고들이 RAN 컨트롤러의 판단에 이용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 서빙 셀이 NR 셀이고, 이웃 셀이 LTE 셀인 경우, 도 5a 및 도 5b에서 서술된 측정 보고들이 RAN 컨트롤러의 판단에 이용될 수 있다. 뿐만 아니라, LTE/NR 외에 2G/3G의 통신 시스템(예: GERAN, GSM)의 셀에 대한 측정에 있어서도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.

- [91] 핸드오버는 UE와 타겟 셀 간의 동작으로 수행된다. 측정 보고(measurement report, MR)가 보고될 때, 측정 보고에 포함되는 셀로의 핸드오버 명령이 단말에게 전달됨에 따라, 핸드오버 절차가 개시될 수 있다. 그러나, 하나의 기지국에서 수집되는 측정 보고들에 기반하여 핸드오버 셀을 결정하게 되면, 단말과 해당 셀 간의 연결이 과한지 부족한지에 대한 판단이 충분하지 않을 수 있다. 따라서, 본 개시의 실시예들에서는, 기지국들과 연결된 RAN 컨트롤러가 각 기지국에게 보고되는 측정 보고들을 수집하고, 수집된 측정 보고들에 기반하여 단말에 특정 셀을 매칭하기 위한 장치 및 방법을 제안한다. RAN 컨트롤러는 복수의 셀들을 관리할 수 있다. RAN 컨트롤러는 핸드오버 이벤트의 발생 시, 다수의 단말들의 측정 보고들을 분석하고, 각 단말과 셀을 연결할 수 있다. RAN 컨트롤러는 이벤트 발생 뿐만 아니라, 주기적으로 보고되는 측정 보고들을 수집할 수도 있다. RAN

컨트롤러는 수집되는 측정 보고들에 기반하여, 각 단말에 적합한 셀을 매칭할 수 있다.

- [92] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른, 수락 제어(admission control)를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다. 도 6에서는 실시예들에 따른 수락 제어와 관련된 동작들의 일반적인 절차가 서술된다. 따라서, 도 6에서 서술되는 설명들은 도 6 뿐만 아니라 도 7 내지 도 21의 적어도 일부 실시예들에게 적용될 수 있다. 도 6에서는 각 단말에 대한 동작을 설명하기 위하여, 2개의 단말들(예: 제1 단말(610-1), 제2 단말(610-2)), 2개의 소스 기지국들(예: 제1 소스 기지국(620-1), 제2 소스 기지국(620-2)), 2개의 타겟 기지국들(예: 제1 타겟 기지국(630-1), 제2 타겟 기지국(630-2))을 예시로 서술하나, 3개 이상의 단말들, 3개 이상의 기지국들, 및 RAN 컨트롤러(650)의 동작에도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [93] 도 6을 참고하면, 동작(S601-1)에서, 제1 단말(610-1)은 제1 소스 기지국(620-1)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 측정 보고는 도 5a의 eNB를 위한 측정 보고 또는 도 5b의 gNB를 위한 측정 보고일 수 있다. 제1 단말(610-1)은 하나 이상의 이웃 셀들의 품질들을 측정할 수 있다. 제1 단말(610-1)은 제1 소스 기지국(620-1)에 의해 제공되는 서빙 셀의 품질을 측정할 수 있다. 제1 단말(610-1)은 상기 서빙 셀 또는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나의 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 제1 소스 기지국(620-1)에게 전송할 수 있다. 제1 단말(610-1)은 제1 소스 기지국(620-1)의 설정(configuration)에 따라, 주기적으로 혹은 이벤트 발생에 기반하여, 측정 보고를 제1 소스 기지국(620-1)에게 전송할 수 있다.
- [94] 동작(S601-2)에서, 제2 단말(610-2)은 제2 소스 기지국(620-2)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 제1 단말(610-1)에 대한 설명은 제2 단말(610-2)에도 동일 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다. 제2 단말(610-2)은 하나 이상의 이웃 셀들의 품질들을 측정할 수 있다. 제2 단말(610-2)은 제2 소스 기지국(620-2)에 의해 제공되는 서빙 셀의 품질을 측정할 수 있다. 제2 단말(610-2)은 상기 서빙 셀 또는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나의 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 제2 소스 기지국(620-2)에게 전송할 수 있다.
- [95] 동작(S603-1)에서, 제1 소스 기지국(620-1)은 RAN 컨트롤러(650)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은, 제1 소스 기지국(620-1)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)에 의해 서비스되는 단말이란, 단말의 서빙 셀이 제1 소스 기지국(620-1)에 제공됨을 의미한다. 도 6에서는 하나의 기지국에 하나의 단말이 예로 서술되었으나, 기지국은 복수의 단말들 각각으로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은 생성된 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(650)에게 전송할 수 있다.

- [96] 동작(S603-2)에서, 제2 소스 기지국(620-2)은 RAN 컨트롤러(650)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)에 대한 설명은 제2 소스 기지국(620-2)에도 동일 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다. 제2 소스 기지국(620-2)은, 제2 소스 기지국(620-2)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제2 소스 기지국(620-2)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다. 제2 소스 기지국(620-2)은 생성된 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(650)에게 전송할 수 있다.
- [97] 동작(S605)에서, RAN 컨트롤러(650)는 수락 제어(admission control)를 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 RAN 컨트롤러(650)과 연결된 하나 이상의 기지국들 각각으로부터 보고 메시지를 수신할 수 있다. 보고 메시지는 해당 기지국의 각 단말의 측정 보고를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 수집된 측정 보고들에 기반하여 수락 제어를 수행할 수 있다. 수락 제어란, 현재 단말에 연결된 서빙 셀이 충분한지 판단하기 위한 유효성 판단 절차이다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(650)는 해당 단말의 서빙 기지국에게, 상기 특정 단말에 적합한 셀에 대한 정보를 전송할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 단말의 이동성(mobility) 또는 로드 밸런싱(load balancing)과 같은 이유(cause)로 인해, 특정 단말의 서빙 셀을 현재 셀에서 다른 셀로 변경하도록 제어할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 해당 단말의 서빙 기지국에게, 상기 특정 단말에 적합한 셀에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [98] 동작(S607-1)에서, RAN 컨트롤러(650)는 제1 소스 기지국(620-1)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 제어 메시지는 제1 단말(610-1)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 후보 셀이란 RAN 컨트롤러(650)가 상기 RAN 컨트롤러(650)와 연결된 각 기지국으로부터 수신된 보고 메시지에 기반하여, 상기 제1 단말(610-1)에 적합하다고 판단된 셀일 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(650)는 제1 단말(610-1)의 하나 이상의 후보 셀들을 식별하고, 상기 하나 이상의 후보 셀들을 제1 소스 기지국(620-1)에게 알려줄 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 제1 단말(610-1) 뿐만 아니라, 제1 소스 기지국(620-1)에 연결된 단말이라면, 해당 단말의 후보 셀을 제1 소스 기지국(620-1)에 알려줄 수 있다. 후보 셀은, 제1 소스 기지국(620-1)의 각 단말 별 리스트(list)의 형태로 제1 소스 기지국(620-1)에게 전달될 수 있다.
- [99] 동작(S607-2)에서, RAN 컨트롤러(650)는 제2 소스 기지국(620-2)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)에 대한 설명은 제2 소스 기지국(620-2)에도 동일 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다. 제어 메시지는 제2 단말(610-2)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(650)는 제2 단말(610-2)의 하나 이상의 후보 셀들을 식별하고, 상기 하나 이상의 후보 셀들을 제2 소스 기지국(620-2)에게 알려줄 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 제2 단말(610-2) 뿐만 아니라, 제2 소스 기지국(620-2)에 연결된 단말이라면, 해당 단말의 후보 셀을 제2 소스 기지국(620-2)에 알려줄 수 있다.

- [100] 동작(S609-1)에서, 제1 소스 기지국(620-1)은 제1 타겟 기지국(630-1)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은 제1 타겟 기지국(630-1)에게 Xn 인터페이스 또는 X2 인터페이스를 통해 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 각 기지국에 연결된 코어망(예: EPC 또는 5GC)에 따라, 기지국 간 인터페이스가 결정될 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 타겟 셀 ID는 제1 타겟 기지국(630-1)에서 제공되는 셀의 식별 정보일 수 있다. 타겟 셀 ID는 글로벌 ID(예: E-UTRA CGI(cell global identifier) 혹은 NR CGI)일 수 있다. 타겟 셀 ID에 의해 지시되는 셀은 RAN 컨트롤러(650)에 의해 지시되는 후보 셀일 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 UE ID를 포함할 수 있다. UE ID는 이전 절차인 동작(607-1)의 제어 메시지에 의해 지시될 수 있다. UE ID는 제1 소스 기지국(620-1)과 제1 타겟 기지국(630-1) 사이의 Xn 인터페이스에서 UE를 고유하게(uniquely) 식별할 수 있다. 예를 들어, UE ID는 NG-RAN node UE XnAP ID일 수 있다.
- [101] 핸드오버 요청 메시지는 핸드오버를 위한 자원들의 준비를 요청하기 위해 전송될 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 요청 메시지는 UE 컨텍스트 정보를 포함할 수 있다. UE 컨텍스트 정보는 보안 정보(예: AS(access stratum)) 보안 정보, UE 보안(security) 능력(capabilities)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 요청 메시지는 AMF 식별 정보(예: GUAMI(globally unique AMF identifier))를 포함할 수 있다. 3GPP TS 38.423의 규격에 정의되는 개별 IE들(예: 3GPP TS 38.423의 Section 9.1.1.1)이 핸드오버 요청 메시지에 포함될 수 있다. 일 실시예에 따라, 본 개시의 RAN 컨트롤러(650)는 해당 IE들 중 적어도 일부를 제어 메시지를 통해 제1 소스 기지국(620-1)에게 전송할 수 있다.
- [102] 동작(S609-2)에서, 제2 소스 기지국(620-2)은 제2 타겟 기지국(630-2)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1) 및 제1 타겟 기지국(630-1)에 대한 설명은 제2 소스 기지국(620-2) 및 제2 타겟 기지국(630-2) 각각에 동일 또는 유사한 방식으로 적용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 UE ID를 포함할 수 있다.
- [103] 동작(S611)에서, 제1 타겟 기지국(630-1)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 제1 타겟 기지국(630-1)은 제1 소스 기지국(620-1)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 제1 타겟 기지국(630-1)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성(reconfiguration) 정보를 생성할 수 있다. 마찬가지로, 제2 타겟 기지국(630-2)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 제2 타겟 기지국(630-2)은 제2 소스 기지국(620-2)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 제2 타겟 기지국(630-2)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 생성할 수 있다.
- [104] 동작(S613-1)에서, 제1 타겟 기지국(630-1)은 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송할 수 있다. 핸드오버 요청 확인 메시지는 상기 제1 타겟 기지국(630-1)의 타겟

셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 포함할 수 있다. 동작(S613-2)에서, 제2 타겟 기지국(630-2)은 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송할 수 있다. 핸드오버 요청 확인 메시지는 상기 제2 타겟 기지국(630-2)의 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 포함할 수 있다.

- [105] 동작(S615)에서, 제1 소스 기지국(620-1)은 핸드오버 구성을 제1 단말(610-1)에게 전송할 수 있다. 핸드오버 구성은, 동작(613-1)의 RRC 재구성 정보를 포함할 수 있다. 핸드오버 구성은 적어도 하나의 셀 ID 및 타겟 셀로 접속을 위해 요구되는 정보를 포함할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은 상기 핸드오버 구성을 포함하는 RRC 재구성 메시지를 상기 제1 소스 기지국(620-1)에게 전송할 수 있다. RRC 재구성 메시지는 상기 도 5a 또는 도 5b의 핸드오버 명령에 대응할 수 있다.
- [106] 동작(S617)에서, 제1 단말(610-1)은 제1 타겟 기지국(630-1)과 접속 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(610-1)은 핸드오버 구성에 기반하여, 이전 서빙 셀과의 연결을 해제하고 새로운 셀에 접속할 수 있다. 제1 단말(610-1)은 제1 타겟 기지국(630-1)의 타겟 셀과 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.
- [107] 도 6에는 도시되지 않았으나, RRC 재구성 정보를 전송하는 동작은 제2 단말(610-2)과 제2 소스 기지국(620-2) 간에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [108] 도 6을 통해 서술된 바와 같이, RAN 컨트롤러(650)는 단말 별로 각 셀의 망 상태를 관리할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)에 의해 망 상태가 안정화될 수 있다. RAN 컨트롤러(650)는 상기 RAN 컨트롤러(650)와 연결되는 기지국들(예: 제1 소스 기지국(620-1), 제2 소스 기지국(620-2), 제1 타겟 기지국(630-1), 제2 타겟 기지국(630-2)) 모두에 대한 분석을 수행할 수 있다. 각 소스 기지국은, 단말의 측정 보고에 기반해서만 핸드오버 요청을 수행하는 것이 아니라, RAN 컨트롤러(650)의 제어에 의해, 핸드오버 요청을 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러(650)와 연결된 기지국들 각각에서의 채널 상태 및 로드량 모두에 기반하여 RAN 컨트롤러(650)에 의한 제어 메시지에 따라 핸드오버 요청을 수행함으로써, 단말에게 최적의 셀이 매칭될 수 있다.
- [109] 한편, 단말은 RAN 컨트롤러(650)에 의해 지시되는 후보 셀로 핸드오버를 위해 접속을 시도하더라도, 접속에 실패할 수 있다. 상기 접속이 실패한 경우, RRE(RRC re-establishment) 절차가 수행된다. 구체적으로, 단말은 핸드오버 명령(예: RRC 재구성 메시지)을 수신한 이후, 핸드오버 타이머(예: T304 타이머)를 시작할 수 있다. 핸드오버 타이머가 만료될 때까지, 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료되지(successful completion) 않는다면, 단말은 핸드오버의 실패를 식별할 수 있다. 단말은 RRE 절차를 통해 셀 재선택을 수행할 수 있다. 이러한 셀 재선택은 RRC IDLE 상태에서 수행되므로, 새로운 셀로의 연결에 지연이 발생한다. 서빙 기지국이 이미 다수의 후보 셀들을 알고 있는 상태에서, 단말이 새로운 셀 재선택(cell reselection)을 통해 다음 셀을 찾는 것은 불필요할 수 있다. 따라서, 본 개시는 핸드오버 타이머가 만료되기 전, 즉, 셀 재선택 없이 다음 후보 셀로 핸드오

버 절차를 수행하는 방안을 제안한다. 다시 말해, 상기 핸드오버는, 상기 접속의 상기 실패 후, RRC 연결을 유지하는 동안, 수행될 수 있다.

[110] 도 7은 본 개시의 실시예에 따른, 후보 셀 기반(candidate cell-based) 수락 제어를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다. 후보 셀 기반 수락 제어란, RAN 컨트롤러에 의해 제공된 복수의 후보 셀들을 통해, 특정 셀로의 접속이 실패하는 경우에도, 다음 후보 셀로 빠르게 핸드오버를 수행하기 위한 기술을 의미한다. 이하, 설명의 편의를 위하여, 특정 셀로의 접속 실패 이후, 다음 우선순위를 갖는 후보 셀로의 접속에 따른 핸드오버는 회복 핸드오버(recovery handover)로 지칭될 수 있다. 도 6에서 서술된 단말, 기지국, RAN 컨트롤러의 동작들은 도 7에서도 적용될 수 있다. 본 개시에서는 각 단말에 대한 동작을 설명하기 위하여, 2개의 단말들(예: 제1 단말(710-1), 제2 단말(710-2)), 2개의 소스 기지국들(예: 제1 소스 기지국(720-1), 제2 소스 기지국(720-2)), 2개의 타겟 기지국들(예: 제1 타겟 기지국(730-1), 제2 타겟 기지국(730-2))을 예시로 서술하나, 3개 이상의 단말들, 3개 이상의 기지국들, 및 RAN 컨트롤러(750)의 동작에도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.

[111] 도 7을 참고하면, 동작(S701-1)에서, 제1 단말(710-1)은 제1 소스 기지국(720-1)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 측정 보고는 도 5a의 eNB를 위한 측정 보고 또는 도 5b의 gNB를 위한 측정 보고일 수 있다. 제1 단말(710-1)은 하나 이상의 이웃 셀들의 품질들을 측정할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 제1 소스 기지국(720-1)에 의해 제공되는 서빙 셀의 품질을 측정할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 상기 서빙 셀 또는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나의 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 제1 소스 기지국(720-1)에게 전송할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 제1 소스 기지국(720-1)의 설정(configuration)에 따라, 주기적으로 혹은 이벤트 발생에 기반하여, 측정 보고를 제1 소스 기지국(720-1)에게 전송할 수 있다.

[112] 동작(S701-2)에서, 제2 단말(710-2)은 제2 소스 기지국(720-2)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 제2 단말(710-2)은 제2 소스 기지국(720-2)에 의해 제공되는 서빙 셀의 품질을 측정할 수 있다. 제2 단말(710-2)은 상기 서빙 셀 또는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나의 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 제2 소스 기지국(720-2)에게 전송할 수 있다.

[113] 동작(S703-1)에서, 제1 소스 기지국(720-1)은 RAN 컨트롤러(750)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은, 제1 소스 기지국(720-1)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은 생성된 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(750)에게 전송할 수 있다.

[114] 동작(S703-2)에서, 제2 소스 기지국(720-2)은 RAN 컨트롤러(750)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제2 소스 기지국(720-2)은, 제2 소스 기지국(720-2)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제2 소스 기지

국(720-2)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다. 제2 소스 기지국(720-2)은 생성된 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(750)에게 전송할 수 있다.

- [115] 동작(S705)에서, RAN 컨트롤러(750)는 수락 제어(admission control)를 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 RAN 컨트롤러(750)과 연결된 하나 이상의 기지국들 각각으로부터 보고 메시지를 수신할 수 있다. 보고 메시지는 해당 기지국의 각 단말의 측정 보고를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)은 수집된 측정 보고들에 기반하여 수락 제어를 수행할 수 있다.
- [116] 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(750)는 특정 단말을 서비스하기 위한 후보 셀들을 식별할 수 있다. 후보 셀이란, UE의 서빙 셀 및 이웃 셀들 중에서, RAN 컨트롤러의 판단에 의해, 특정 UE에게 서비스를 제공하는 것으로 식별된 셀을 의미할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 수집된 측정 보고들에 기반하여, 특정 단말에 대응하는 후보 셀들을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 복수의 후보 셀들을 식별함으로써, 단말에게 빠른 접속을 제공할 수 있다.
- [117] 동작(S707-1)에서, RAN 컨트롤러(750)는 제1 소스 기지국(720-1)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(750)는 수집된 측정 보고들에 기반하여, 단말 별로 후보 셀 리스트를 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 해당 단말의 서빙 기지국에게, 상기 단말에 대응하는 후보 셀 리스트를 제공할 수 있다.
- [118] 제어 메시지는 제1 단말(710-1)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 제1 단말(710-1)을 위한 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 특정 후보 셀로의 접속 실패에 대응하여, 바로 다음 후보 셀로의 핸드오버가 개시되도록, 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 제어 메시지에 포함시킬 수 있다. 다수의 기지국들의 셀들 중에서, 특정 후보 셀을 지시하기 위하여, 글로벌 ID가 이용될 수 있다. 예를 들어, 후보 셀을 지시하기 위한 식별 정보는 E-UTRA CGI 또는 NR CGI가 이용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 각 후보 셀의 우선 순위를 가리킬 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 우선 순위의 순서대로 셀 식별 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 제어 메시지는 셀마다 우선 순위 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [119] 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 제1 단말(710-1)의 식별 정보를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 상기 제1 단말(710-1)에 대응하는 후보 셀임을 나타내기 위하여, 상기 제1 단말(710-1)의 식별 정보를 상기 제어 메시지에 포함시킬 수 있다. 상기 제1 단말(710-1)의 식별 정보는 다수의 셀들 사이에서 상기 제1 단말(710-1)을 식별하기 위한 글로벌 UE ID일 수 있다. 예를 들어, 식별 정보는 제1 단말(710-1)의 RAN UE ID를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 식별 정보는 제1 단말(710-1)의 GUTI(global unique temporary identifier)를 포함할 수 있다. 또 다른 예를

들어, 정보는 제1 단말(710-1)의 TMSI(Temporary Mobile Subscriber Identity)를 포함할 수 있다.

- [120] 동작(S707-2)에서, RAN 컨트롤러(750)는 제2 소스 기지국(720-2)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 제어 메시지는 제2 단말(710-2)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(750)는 수집된 측정 보고들에 기반하여, 단말 별로 후보 셀 리스트를 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 해당 단말의 서빙 기지국에게, 상기 단말에 대응하는 후보 셀 리스트를 제공할 수 있다.
- [121] 제어 메시지는 제2 단말(710-2)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 제2 단말(710-2)을 위한 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 특정 후보 셀로의 접속 실패에 대응하여, 바로 다음 후보 셀로의 핸드오버가 개시되도록, 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 제어 메시지에 포함시킬 수 있다. 다수의 기지국들의 셀들 중에서, 특정 후보 셀을 지시하기 위하여, 글로벌 ID가 이용될 수 있다. 예를 들어, 후보 셀을 지시하기 위한 식별 정보는 E-UTRA CGI 또는 NR CGI가 이용될 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 각 후보 셀의 우선 순위를 가리킬 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 우선 순위의 순서대로 셀 식별 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 제어 메시지는 셀마다 우선 순위 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.
- [122] 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 상기 제2 단말(710-2)의 식별 정보를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(750)는 상기 제2 단말(710-2)에 대응하는 후보 셀임을 나타내기 위하여, 상기 제2 단말(710-2)의 식별 정보를 상기 제어 메시지에 포함시킬 수 있다. 상기 제2 단말(710-2)의 식별 정보는 다수의 셀들 사이에서 상기 제2 단말(710-2)을 식별하기 위한 글로벌 UE ID일 수 있다. 예를 들어, 식별 정보는 제2 단말(710-2)의 RAN UE ID를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 식별 정보는 제2 단말(710-2)의 GUTI(예: GUTI 혹은 5G GUTI)를 포함할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 식별 정보는 제2 단말(710-2)의 TMSI(예: TMSI 혹은 5G TMSI)를 포함할 수 있다.
- [123] 동작(S709-1)에서, 제1 소스 기지국(720-1)은 제1 타겟 기지국(730-1)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은 제1 타겟 기지국(730-1)에게 Xn 인터페이스 또는 X2 인터페이스를 통해 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 타겟 셀 ID는 제1 타겟 기지국(730-1)에서 제공되는 셀의 식별 정보일 수 있다. 타겟 셀 ID는 글로벌 ID(예: E-UTRA CGI(cell global identifier) 혹은 NR CGI)일 수 있다. 타겟 셀 ID에 의해 지시되는 셀은 RAN 컨트롤러(750)에 의해 지시되는 후보 셀일 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 UE ID를 포함할 수 있다. UE ID는 이전 절차인 동작(707-1)의 제어 메시지에 의해 지시될 수 있다. UE ID는 제1 소스 기지국(720-1)과 제1 타겟 기지국(730-1) 사이의 Xn 인

터페이스에서 UE를 고유하게(uniquely) 식별할 수 있다. 예를 들어, UE ID는 NG-RAN node UE XnAP ID일 수 있다.

- [124] 동작(S709-2)에서, 제2 소스 기지국(720-2)은 제2 타겟 기지국(730-2)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 UE ID를 포함할 수 있다.
- [125] 동작(S711)에서, 제1 타겟 기지국(730-1)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 제1 타겟 기지국(730-1)은 제1 소스 기지국(720-1)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 제1 타겟 기지국(730-1)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성(reconfiguration) 정보를 생성할 수 있다. 마찬가지로, 제2 타겟 기지국(730-2)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 제2 타겟 기지국(730-2)은 제2 소스 기지국(720-2)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 제2 타겟 기지국(730-2)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 생성할 수 있다.
- [126] 동작(S713)에서, 제1 타겟 기지국(730-1)은 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송할 수 있다. 핸드오버 요청 확인 메시지는 상기 제1 타겟 기지국(730-1)의 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 포함할 수 있다.
- [127] 동작(S715)에서, 제1 소스 기지국(720-1)은 핸드오버 구성을 제1 단말(710-1)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 구성은 제1 단말(710-1)을 위한 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은 동작(S707-1)을 통해 수신된 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보에 기반하여 핸드오버 구성을 생성할 수 있다. 상기 복수의 후보 셀들은, RAN 컨트롤러(750)의 후보 셀 기반 수락 제어 따라 식별될 수 있다. 도 7에서는 제1 소스 기지국(720-1)이 제1 타겟 기지국(730-1)에게만 핸드오버 요청 메시지를 전송하는 것으로 도시되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 우선순위가 가장 높은 타겟 셀 외에 다른 후보 셀과 관련된 정보를 얻기 위하여, 제1 소스 기지국(720-1)은 다른 타겟 셀의 기지국에게도 핸드오버 요청 메시지를 전송하고, 상기 다른 타겟 셀의 기지국으로부터 핸드오버 요청 확인 메시지를 수신할 수 있다. 핸드오버 구성은 복수의 타겟 셀들의 ID 및 각 타겟 셀로 접속을 위해 요구되는 정보를 포함할 수 있다.
- [128] 제1 단말(710-1)은 후보 셀들 중에서 가장 높은 우선 순위의 후보 셀을 타겟 셀로 하여 접속 시도를 수행할 수 있다. 제1 단말(710-1)은, 상기 타겟 셀(예: 제1 타겟 기지국(730-1)의 셀)로의 접속 실패 시, 다음 우선 순위의 후보 셀(예: 제2 타겟 기지국(730-2)의 셀)로 접속 시도(예: 랜덤 액세스 프로시저의 전송)를 수행할 수 있다. 따라서, 제1 소스 기지국(720-1)은 제1 단말(710-1)에게 핸드오버를 위한 타겟 셀(즉, 우선순위가 가장 높은 후보 셀)에 대한 정보 뿐만 아니라, 상기 타겟 셀로의 접속 실패 시, 바로 재접속하기 위한 후보 셀(즉, 우선순위가 두 번째로 높은 후보 셀)에 대한 정보를 상기 핸드오버 구성에 함께 포함시킬 수 있다. 제1 소스

기지국(720-1)은 상기 핸드오버 구성을 포함하는 RRC 재구성 메시지를 상기 제 1 소스 기지국(720-1)에게 전송할 수 있다. RRC 재구성 메시지는 상기 도 5a 또는 도 5b의 핸드오버 명령에 대응할 수 있다.

- [129] 일 실시예에 따라, 핸드오버 명령을 위한 RRC 재구성 메시지는 복수의 타겟 셀들에 대한 정보(즉, 후보 셀들에 대한 정보)를 포함할 수 있다. 각 타겟 셀에 대한 정보는 후보 셀을 식별하기 위한 식별 정보와 상기 후보 셀의 접속과 관련된 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 현재 규격에 추가적인 정보를 포함하는 RRC 재구성 메시지가 정의될 수 있다. 예를 들어, 핸드오버를 지시하는 RRC 재구성 메시지(예: 3GPP TS 38.331의 ReconfigurationWithSync IE를 포함하는 RRC 재구성 메시지)는 복수의 셀 접속과 관련된 정보들(예: 3GPP TS 38.331의 ServingCellConfigCommon IE)을 포함할 수 있다.
- [130] 동작(S717)에서, 제1 타겟 기지국(730-1)은 접속 실패를 감지할 수 있다. 제1 타겟 기지국(730-1)은 제1 단말(710-1)이 제1 타겟 기지국(730-1)의 타겟 셀로의 접속이 실패함을 감지할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제1 타겟 기지국(730-1)은 동작(S713)의 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송했음에도 불구하고, 일정 기간 동안 제1 단말(710-1)의 접속 시도가 없다면, 상기 타겟 셀로의 접속이 실패함을 감지할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제1 타겟 기지국(730-1)은 지정된 횟수 이상의 제1 단말(710-1)의 랜덤 액세스 프리앰블(들)을 수신하였으나, 랜덤 액세스 절차가 성공하지 못한 경우, 상기 타겟 셀로의 접속이 실패함을 감지할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제1 타겟 기지국(730-1)은 타겟 셀의 채널 품질이 일정 수준 이상으로 저하됨을 감지한 경우, 상기 타겟 셀로의 접속이 실패함을 감지할 수 있다.
- [131] 동작(S719)에서, 제1 타겟 기지국(730-1)은 상기 타겟 셀로의 접속이 실패했음을 알리는 통지 메시지를 제1 단말(710-1)에게 전송할 수 있다. 제1 타겟 기지국(730-1)은 제1 단말(710-1)이 타겟 셀 다음의 우선순위를 갖는 후보 셀로 핸드오버를 바로 개시하도록, 제1 단말(710-1)에게 통지 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 통지 메시지는 단순히 실패했음을 알리는 메시지일 수 있다. 후술하는 동작(S723)에서 제1 단말(710-1)은 타겟 셀 다음의 우선순위를 갖는 후보 셀로 접속 절차를 수행할 수 있다. 다른 일 실시예에 따라, 통지 메시지는 다음 후보 셀을 지시할 수 있다. 통지 메시지가 다음 후보 셀을 지시하기 위하여, 동작(S709-1)에서 제1 소스 기지국(720-1)은 제1 타겟 기지국(730-1)에게 후보 셀을 지시하는 정보를 전송할 수 있다. 핸드오버 요청 메시지는 후보 셀을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.
- [132] 동작(S721)에서, 제1 단말(710-1)은 제1 소스 기지국(720-1)에게 타겟 셀이 변경되었음을 알리는 지시 메시지를 전송할 수 있다. 제1 단말(710-1)은, 연속적인 핸드오버 절차를 수행하기 위하여, 서빙 기지국인 제1 소스 기지국(720-1)에게 타겟 셀이 변경되었음을 알릴 수 있다. 도 7에는 도시되지 않았으나, 제1 소스 기지국(720-1)은 타겟 셀 다음 우선 순위의 후보 셀인 제2 타겟 기지국(730-2)에게 미리 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 제2 타겟 기지국(730-2)는 제1

소스 기지국(720-1)에게 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 RRE 절차에 진입하기 전에 다음 동작인 동작(S723)을 수행할 수 있다.

- [133] 동작(S723)에서, 제1 단말(710-1)은 제2 타겟 기지국(730-2)과 접속 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 다음 후보 셀로의 접속 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 실패한 타겟 셀 다음의 우선순위를 갖는 셀이 제2 타겟 기지국(730-2)의 셀인 경우, 제1 단말(710-1)은 제2 타겟 기지국(730-2)과 접속 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 다음 후보 셀 상에서 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 핸드오버 구성에 기반하여, 이전 서빙 셀과의 연결을 해제하고 새로운 셀에 접속할 수 있다. 제1 단말(710-1)은 제1 타겟 기지국(830-1)의 셀과 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.
- [134] 일 실시예에 따라, 동작(S723)은 T304 타이머가 만료되기 전 수행될 것이 요구될 수 있다. 단말은 핸드오버 실패가 발생하게 되면, 초기 상태로 돌아가 모든 절차(예: RRE)를 수행해야 한다. 그러나, RAN 컨트롤러의 제어에 의해 식별된 후보 셀들을 핸드오버 명령 전송을 통해 단말에게 제공함으로써, 타겟 셀로의 핸드오버가 실패하는 경우라도 단말은 다음 후보 셀로 빠르게 접속 시도를 수행할 수 있다. 현재 3GPP 규격에 의할 때, 단말은 핸드오버 명령 수신 후, T304 타이머를 시작한다. 단말은 T304 타이머가 만료될 때까지 랜덤 액세스가 성공적으로 완료되지 못한 경우, RRE 절차를 수행해야 한다. 따라서, 단말은 T304 타이머가 만료되기 전 동작(S723)을 수행할 수 있다.
- [135] 도 7에서는, 제1 타겟 기지국(730-1)이 제1 단말(710-1)에게 우선순위가 가장 높은 타겟 셀로의 접속 실패를 알리는 통지 메시지가 서술되었다. 그러나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 다른 일 실시예에 따라, 단말은 타겟 셀로의 접속이 실패했음을 스스로 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 현재 단말의 채널 상태에 기반하여 T304 타이머가 만료되기 전이라도, 특정 셀로의 접속이 실패했음을 결정할 수 있다. 다른 예를 들어, 단말은 단말의 접속 시도 횟수에 기반하여 T304 타이머가 만료되기 전이라도, 특정 셀로의 접속이 실패했음을 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들어, 단말은 T304 타이머의 길이의 일정 구간(예: T304 타이머의 50%) 내에 랜덤 액세스가 성공적으로 완료되지 못하는 경우에서, 특정 셀로의 접속이 실패했음을 결정할 수 있다. 단말은, 상기 결정에 대응하여, 바로 다음 우선순위를 갖는 후보 셀로 접속 시도를 수행할 수 있다.
- [136] 도 7에는 도시되지 않았으나, 복수의 후보 셀들에 기반한 회복 핸드오버 절차를 위하여, 새로운 메시지가 정의될 수 있다. 도 7에서는 RAN 컨트롤러에 의해 식별된 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보가 핸드오버 명령에 포함되는 실시예가 서술되었으나, 다른 방식으로 회복 핸드오버 절차가 정의될 수도 있다. 타겟 기지국의 제어에 의해, 후보 셀로의 핸드오버가 조기에(early) 개시될 수 있다. 타겟 기지국은 단말에게 현재 타겟 셀로의 핸드오버 접속이 실패함을 알림과 동시에, 단말에게 다음 후보 셀을 지시할 수 있다. 타겟 기지국은, 핸드오버 요청 절차(핸드

오버 요청 메시지와 핸드오버 요청 확인 메시지의 교환 절차)에서, 서빙 기지국으로부터 다음 후보 셀에 대한 정보를 인지할 수 있다.

- [137] 도 8은 본 개시의 실시예에 따른, 호-드랍(call-drop)의 사전 검출(pre-detection)을 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다. 호-드랍의 사전 검출이란, 호-드랍이 발생하기 전에, 호-드랍을 예상하기 위한 절차를 의미한다. 호-드랍이 예상되는 상황에서 미리 핸드오버를 개시함으로써, 접속의 단절이 방지될 수 있다. 본 개시에서는 각 단말에 대한 동작을 설명하기 위하여, 2개의 단말들(예: 제1 단말(810-1), 제2 단말(810-2)), 2개의 소스 기지국들(예: 제1 소스 기지국(820-1), 제2 소스 기지국(820-2)), 2개의 타겟 기지국들(예: 제1 타겟 기지국(830-1), 제2 타겟 기지국(830-2))을 예시로 서술하나, 3개 이상의 단말들, 3개 이상의 기지국들, 및 RAN 컨트롤러(850) 간 동작에도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [138] 도 8을 참고하면, 동작(S801)에서 RAN 컨트롤러(850)는 호-드랍의 사전 검출을 위한 구성 정보를 생성할 수 있다. 실시예들에 따라, 상기 구성 정보는, 각 기지국에서 호-드랍의 사전 검출과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 구성 정보는 기지국의 식별 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 구성 정보는 호-드랍의 사전 검출을 판단하기 위한 주기를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 구성 정보는 호-드랍의 사전 검출을 판단하기 위한 구간(interval)을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 구성 정보는 호-드랍의 사전 검출을 위한 조건에 요구되는 임계값, 히스테리시스값, 및 조건의 유형을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(850)는 기지국 별로 독립적으로 구성 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 제1 소스 기지국(820-1)에서 호-드랍의 사전 검출을 위한 구성 정보와 제2 소스 기지국(820-2)에서 호-드랍의 사전 검출을 위한 구성 정보가 별도로 존재할 수 있다.
- [139] 실시예들에 따라, 상기 구성 정보는, 기지국에서 호-드랍의 사전 검출 시 상기 기지국의 동작을 정의하는 파라미터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 상기 구성 정보는 단말에 대한 호-드랍의 사전 검출 시, 측정 보고에 기초한 셀로의 핸드오버 명령을 상기 단말에게 전송할 것을 지시할 수 있다.
- [140] 동작(S803-1)에서, RAN 컨트롤러(850)는 제1 소스 기지국(820-1)에게, 상기 제1 소스 기지국(820-1)을 위한 구성 정보를 전송할 수 있다. 상기 구성 정보는 제1 소스 기지국(820-1)에서 호-드랍의 사전 검출과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 동작(S803-2)에서, RAN 컨트롤러(850)는 제2 소스 기지국(820-2)에게, 상기 제2 소스 기지국(820-2)을 위한 구성 정보를 전송할 수 있다. 상기 구성 정보는 제2 소스 기지국(820-2)에서 호-드랍의 사전 검출과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 포함할 수 있다. 소스 기지국과 마찬가지로, 타겟 기지국도 서빙하는 단말(즉, 제1 단말(810-1)과 제2 단말(810-2)와 다른 단말들)에 대해 서빙 기지국일 수 있다. 동작(S803-3)에서, RAN 컨트롤러(850)는 제1 타겟 기지국(830-1)에게, 상기 제1 타겟 기지국(830-1)을 위한 구성 정보를 전송할 수 있다. 동

작(S803-4)에서, RAN 컨트롤러(850)는 제2 타겟 기지국(830-2)에게, 상기 제2 타겟 기지국(830-2)을 위한 구성 정보를 전송할 수 있다.

[141] 동작(S805-1)에서, 제1 단말(810-1)은 제1 소스 기지국(820-1)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 동작(S805-2)에서, 제2 단말(810-2)은 제2 소스 기지국(820-2)에게 측정 보고를 전송할 수 있다.

[142] 동작(S807-1)에서, 제1 소스 기지국(820-1)은 RAN 컨트롤러(850)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(820-1)은, 제1 소스 기지국(820-1)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 제1 소스 기지국(820-1)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다. 제1 소스 기지국(820-1)은 생성된 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(850)에게 전송할 수 있다. 마찬가지로, 동작(S807-2)에서, 제2 소스 기지국(820-2)은 RAN 컨트롤러(850)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다.

[143] 동작(S809)에서, 제1 소스 기지국(820-1)은 호-드랍의 위험(warning)을 감지할 수 있다. 상기 호-드랍이 아닌 호-드랍의 위험을 감지하는 동작은 호-드랍의 사전 검출을 의미한다. 제1 소스 기지국(820-1)은 동작(S801-1)에서 수신된 호-드랍의 사전 검출과 관련된 구성 정보에 기반하여, 호-드랍의 사전 검출을 수행할 수 있다. 호-드랍의 사전 검출은, 제1 소스 기지국(820-1)이 제1 단말(810-1)을 모니터링하는 과정을 포함할 수 있다.

[144] 일 실시예에 따라, 제1 소스 기지국(820-1)은 제1 단말(810-1)의 서빙 셀에 대한 채널 품질이 임계값 이하로 낮아지면, 호-드랍의 위험을 감지할 수 있다. 이 때, 임계값은 RLF(radio link failure) 판단을 위한 임계값보다 작을 수 있다. 서빙 셀에 대한 채널 품질은 제1 소스 기지국(820-1)의 측정 혹은 제1 단말(801-1)의 보고로부터 식별될 수 있다.

[145] 일 실시예에 따라, 제1 소스 기지국(820-1)은 지정된 타이머(예: T310, T311 타이머)가 만료되기 일정 시간 전에, 호-드랍의 위험을 감지할 수 있다. RLF 발생 후 RRE가 수행되고, RRE가 성공하지 못하면 호-드랍이 발생하기 때문에, 제1 소스 기지국(820-1)은 지정된 타이머가 만료되기 일정 시간 전에, 호-드랍의 위험을 감지할 수 있다.

[146] 일 실시예에 따라, 제1 소스 기지국(820-1)은 제1 단말(810-1)의 'out-of-sync'의 지시 횟수가 기준 횟수에 도달하는 경우, 호-드랍의 위험을 감지할 수 있다. 이 때, 기준 횟수는 RLF를 위해 구성되는 최대 횟수(maximum number)보다 작을 수 있다.

[147] 동작(S811)에서, 제1 소스 기지국(820-1)은 핸드오버 요청 메시지를 제1 타겟 기지국(830-1)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 타겟 셀 ID는 제1 단말(801-1)의 측정 보고에 포함되는 이웃 셀을 가리킬 수 있다. 제1 소스 기지국(820-1)은 호-드랍의 사전 검출 동작을 통해, 호가 드랍되기 전에(예: RLF가 발생 전 또는 RLF가 발생하는 경우라도 RRE 실패 전), 제1 단말(810-1)을 측정 보고에 의해 지시되는 타겟 셀로 핸드

오버할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 UE ID를 포함할 수 있다. 핸드오버 요청 메시지는 제1 타겟 기지국(830-1)에게 핸드오버 대상인 제1 단말(810-1)을 지시하기 위하여, UE ID를 포함할 수 있다.

[148] 동작(S813)에서, 제1 타겟 기지국(830-1)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 제1 타겟 기지국(830-1)은 제1 소스 기지국(820-1)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 제1 타겟 기지국(830-1)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성(reconfiguration) 정보를 생성할 수 있다.

[149] 동작(S815)에서, 제1 타겟 기지국(830-1)은 제1 소스 기지국(820-1)에게 핸드오버 확인 메시지를 전송할 수 있다.

[150] 동작(S817)에서, 제1 소스 기지국(820-1)은 핸드오버 구성을 제1 단말(810-1)에게 전송할 수 있다. 핸드오버 구성은 제1 타겟 기지국(830-1)의 타겟 셀에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 구성은 하나의 타겟 셀에 대한 식별 정보 및 상기 타겟 셀로의 접속을 위한 정보를 포함할 수 있다. 다른 일 실시예에 따라, 핸드오버 구성은 제1 단말(810-1)을 위한 복수의 후보 셀들에 대한 식별 정보 및 각 후보 셀로의 접속을 위한 정보를 포함할 수 있다. 즉, 도 8에 도시된 실시예들은 도 7의 실시예와 결합될 수 있다.

[151] 동작(S819)에서, 제1 단말(810-1)은 제1 타겟 기지국(830-1)과 접속 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(810-1)은 핸드오버 구성에 기반하여, 이전 서빙 셀과의 연결을 해제하고 새로운 셀에 접속할 수 있다. 제1 단말(810-1)은 제1 타겟 기지국(830-1)의 타겟 셀과 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.

[152] 동작(S821)에서, RAN 컨트롤러(850)는 제1 소스 기지국(820-1)에게 호-드랍의 사전 검출의 구성의 취소 메시지를 전송할 수 있다. 단말이 핸드오버를 통해 채널 품질을 회복했기 때문에, 사전 검출의 판단이 더 이상 필요하지 않기 때문이다. 단, 다른 일부 실시예들에서, 제1 소스 기지국(820-1)에 접속된 단말이 존재하는 경우, RAN 컨트롤러(850)는 동작(S821)을 수행하지 않을 수 있다.

[153] 도 8에는 도시되지 않았으나, RAN 컨트롤러(850)는 다른 단말이 서빙 셀로부터 핸드오버 한 경우, 해당 단말의 서빙 기지국에게 사전 검출의 구성의 취소 메시지를 전송할 수 있다.

[154] 도 8에는 도시되지 않았으나, RAN 컨트롤러(850)는 제1 소스 기지국(820-1) 뿐만 아니라, RAN 컨트롤러(850)와 연결된 기지국들 각각에 대해 호-드랍의 사전 검출 및 핸드오버를 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러(850)는 각 기지국의 호-드랍 또는 RLF 발생과 관련된 기준을 설정함으로써, 전송 중단 발생을 줄일 수 있다. 각 기지국은 RAN 컨트롤러(850)의 제어 메시지(예: 도 7의 동작(S707-1), 동작(S707-2)의 제어 메시지)를 통한 핸드오버 설정을 대기하는 중에 호-드랍의 위험이 감지되면, 단말을 인근 셀로 핸드오버 시킬 수 있다.

[155] RAN 컨트롤러(850)에 의해 구성된 조건에 기반하여, 서빙 기지국은 단말의 상태에 따라 적응적으로 선택되는 타겟 셀로 핸드오버를 수행할 수 있다. 타겟 셀이 적응적으로 선택됨으로써, 단말의 단절 위험이 감소할 수 있다. UE가 RLF 발

생 전 혹은 호-드랍 발생 전, 핸드오버를 수행함으로써, UE의 서비스 성능이 최적화될 수 있다.

- [156] 도 9는 본 개시의 실시예에 따른, DAPS(dual-adaptive protocol stack) 핸드오버를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다. DAPS 핸드오버란 RRC 메시징 수신 후, 타겟 셀로의 랜덤 액세스가 성공하여 소스 셀을 해제할 때까지, 소스 셀 연결을 유지하는 핸드오버를 의미한다. DAPS 핸드 오버의 경우, 단말은 소스 셀을 해제할 때까지 소스 기지국에서 다운 링크 사용자 데이터 수신을 계속하고 타겟 기지국에 대한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 진행될 때까지 소스 기지국에 대한 상향링크 사용자 데이터 전송을 계속 수행할 수 있다.
- [157] 도 9를 참고하면, 동작(S901)에서, 단말(910)은 소스 기지국(920)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 단말(910)은 하나 이상의 이웃 셀들의 품질들을 측정할 수 있다. 단말(910)은 소스 기지국(920)에 의해 제공되는 서빙 셀의 품질을 측정할 수 있다. 단말(910)은 상기 서빙 셀 또는 상기 하나 이상의 이웃 셀들 중 적어도 하나의 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 소스 기지국(920)에게 전송할 수 있다.
- [158] 동작(S903)에서, 소스 기지국(920)은 보고 메시지를 RAN 컨트롤러(950)에게 전송할 수 있다. 소스 기지국(920)은, 소스 기지국(920)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 소스 기지국(920)은 각 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 생성할 수 있다.
- [159] 동작(S905)에서, RAN 컨트롤러(950)는 DAPS 구성을 생성할 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 지연(latency)가 중요한 서비스와 관련된 단말에 대해, DAPS 핸드오버를 결정할 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 측정 보고를 보고한 단말(910)에게 제공되는 서비스를 식별할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(950)는 단말(910)에 설정된 DRB(data radio bearer) 또는 QoS(quality of service) 플로우(flow)의 QoS 정보를 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 QoS 정보에 기반하여 현재 단말에게 제공되는 서비스의 유형을 식별할 수 있다. 또한, 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(950)는 단말(910)과 관련된 네트워크 슬라이스를 식별할 수 있다. 네트워크 슬라이스는 S-NSSAI(Single Network Slice Selection Assistance Information), PDU(protocol data unit)에 의해 지시될 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 S-NSSAI가 가리키는 슬라이스/서비스 유형(slice/service type, SST)의 값으로부터 현재 단말에게 제공되는 서비스의 유형을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 서비스의 유형이 긴급을 요하는 서비스(예: URLLC(ultra-reliable low latency communication))인 경우, DAPS 핸드오버를 결정할 수 있다. 이 때, RAN 컨트롤러(950)에게 단말의 서비스의 유형을 지시하기 위해, 보고 메시지는 네트워크 슬라이스에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [160] RAN 컨트롤러(950)는 DAPS 핸드오버를 결정한 것에 대응하여, DAPS 구성을 생성할 수 있다. 일 실시예에 따라, DAPS 구성은 상향링크 전력 구성을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 전송 구성은 소스-셀 그룹에서 최대 송신 전력, 타겟-셀 그룹에서 최대 송신 전력, 전력 공유(power sharing) 모드를 가리키는 정보

중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, DAPS 구성은 베어러(bearer)가 DAPS 베어러로 설정됨을 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

- [161] 동작(S907)에서, RAN 컨트롤러(950)는 소스 기지국(920)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(950)는 DAPS 핸드오버 소스 기지국(920)에게 지시하기 위한 제어 메시지를 생성할 수 있다. RAN 컨트롤러(950)는 소스 기지국(920)이 단말(910)에게 DAPS 핸드오버를 지시하도록, 제어 메시지를 생성할 수 있다.
- [162] 동작(S909)에서, 소스 기지국(920)은 타겟 기지국(930)에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(720-1)은 제1 타겟 기지국(730-1)에게 Xn 인터페이스 또는 X2 인터페이스를 통해 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, 핸드오버 요청 메시지는 타겟 셀 ID를 포함할 수 있다. 타겟 셀 ID는 제1 타겟 기지국(730-1)에서 제공되는 셀의 식별 정보일 수 있다.
- [163] 동작(S911)에서, 타겟 기지국(930)은 수락 제어를 수행할 수 있다. 타겟 기지국(930)은 소스 기지국(920)의 핸드오버 요청 메시지에 의해 지시되는 타겟 셀로의 핸드오버 요청을 수락할 수 있다. 타겟 기지국(930)은 상기 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성(reconfiguration) 정보를 생성할 수 있다.
- [164] 동작(S913)에서, 타겟 기지국(930)은 소스 기지국(920)에게 핸드오버 요청 확인 메시지를 전송할 수 있다. 핸드오버 요청 확인 메시지는 타겟 기지국(930)의 타겟 셀과 관련된 RRC 재구성 정보를 포함할 수 있다.
- [165] 동작(S915)에서, 소스 기지국(920)은 단말(910)에게 핸드오버 구성을 전송할 수 있다. 핸드오버 구성은 DAPS 구성을 포함할 수 있다. 핸드오버 구성은 적어도 하나의 셀 ID 및 타겟 셀로 접속을 위해 요구되는 정보를 포함할 수 있다. 소스 기지국(920)은 상기 핸드오버 구성을 포함하는 RRC 재구성 메시지를 상기 소스 기지국(920)에게 전송할 수 있다. RRC 재구성 메시지는 상기 도 5a 또는 도 5b의 핸드오버 명령에 대응할 수 있다.
- [166] 동작(S917)에서, 단말(910)은 소스 기지국(920) 및 타겟 기지국(930)과 DAPS 핸드오버를 수행할 수 있다. 단말(910)은 타겟 기지국(930)으로의 랜덤 액세스가 성공하기 전까지, 소스 기지국(920)과의 연결을 유지할 수 있다. 단말(910)은 소스 기지국(920)과의 연결을 해제하기 전까지, 소스 기지국(920)으로부터의 다운 링크 사용자 데이터를 계속 수신할 수 있다. 단말(910)은 타겟 기지국(930)에 대한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 진행될 때까지 소스 기지국(920)에 대한 상향링크 사용자 데이터 전송을 계속 수행할 수 있다.
- [167] RAN 컨트롤러(950)는 단말(910)에 제공되는 서비스의 유형에 따라 DAPS 핸드오버를 지시할 지 아니면 일반적인 핸드오버(즉, DAPS 핸드오버가 아닌 유형의 핸드오버)를 지시할지 결정할 수 있다. DAPS 핸드오버를 통해, 핸드오버가 진행 중인 동안에도 단말(910)은 두 개의 셀들과 접속된 상태를 유지할 수 있다. 따라서, RLF 발생 혹은 호-드랍의 위험이 줄어들어, 단말에게 안정적인 서비스가 제공될 수 있다.

- [168] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른, 핸드오버 타이머를 이용하는 수락 제어를 위한 네트워크 엔티티들 간 신호 흐름들을 도시한다. 핸드오버 타이머란, 핸드오버 명령 수신 후 시작되는 타이머를 의미한다. 핸드오버 타이머는 3GPP NR 혹은 LTE 규격에서 정의하는 T304 타이머를 포함할 수 있다. 핸드오버 명령 수신 후, 타이머가 만료될 때까지 타겟 셀로의 랜덤 액세스 절차가 성공하지 않는 경우에서, 단말은 RRE를 수행한다. 본 개시에서는 각 단말에 대한 동작을 설명하기 위하여, 2개의 단말들(예: 제1 단말(1010-1), 제2 단말(1010-2)), 2개의 소스 기지국들(예: 제1 소스 기지국(1020-1), 제2 소스 기지국(1020-2)), 2개의 타겟 기지국들(예: 제1 타겟 기지국(1030-1), 제2 타겟 기지국(1030-2))을 예시로 서술하나, 3개 이상의 단말들, 3개 이상의 기지국들, 및 RAN 컨트롤러(1050) 간 동작에도 본 개시의 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [169] 도 10을 참고하면, 동작(S1001-1)에서, 제1 단말(1010-1)은 제1 소스 기지국(1020-1)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 동작(S1001-2)에서, 제2 단말(1010-2)은 제2 소스 기지국(1020-2)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 측정 보고는 도 5a의 eNB를 위한 측정 보고 또는 도 5b의 gNB를 위한 측정 보고일 수 있다.
- [170] 동작(S1003-1)에서, 제1 소스 기지국(1020-1)은 RAN 컨트롤러(1050)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제1 소스 기지국(620-1)은, 제1 소스 기지국(620-1)에 의해 서비스되는(served) 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 동작(S1003-2)에서, 제2 소스 기지국(1020-2)은 RAN 컨트롤러(1050)에게 보고 메시지를 전송할 수 있다. 제2 소스 기지국(620-2)은, 제2 소스 기지국(620-2)에 의해 서비스되는 각 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다.
- [171] 동작(S1005)에서, RAN 컨트롤러(1050)는 T304 기반 수락 제어를 수행할 수 있다. T304 기반 수락 제어란, 수집되는 측정 보고들 중에서 일정 기간(이하, 수집 구간) 내의 측정 보고들만을 기반으로 수행되는 수락 제어를 의미한다. 일정 기간은 T304 타이머의 길이보다 짧게 설정될 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(1050)는 T304 타이머의 길이의 50%(예: 500ms(millisecons))에 대응하는 수집 구간 동안 수집된 측정 보고들에 기반하여, 특정 단말의 후보 셀들을 식별할 수 있다. 다시 말해, RAN 컨트롤러(1050)는 핸드오버 대상의 단말들을 위한 버퍼 구간을 운용할 수 있다. RAN 컨트롤러(1050)는 버퍼 구간 내 수집되는 측정 보고들에 기반하여, 각 UE에 매칭될 최적의 셀 혹은 최적의 기지국을 식별할 수 있다.
- [172] 동작(S1007-1)에서, RAN 컨트롤러(1050)는 제1 소스 기지국(1020-1)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 제어 메시지는 제1 단말(610-1)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [173] 동작(S1007-2)에서, RAN 컨트롤러(1050)는 제2 소스 기지국(1020-2)에게 제어 메시지를 전송할 수 있다. 제어 메시지는 제2 단말(610-2)의 하나 이상의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [174] 도 10에는 도시되지 않았으나, RAN 컨트롤러(1050)는 수집 구간을 적응적으로 조절할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(1050)는 보다 정확한 결과를

도출하기 위하여, 수집 구간을 증가시킬 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(1050)는 계산량의 부담을 낮추기 위하여, 수집 구간을 감소시킬 수 있다.

[175] 도 6 내지 도 10에서는 RAN 컨트롤러에 의한 수락 제어 방안이 서술되었다. 도 6에서는 RAN 컨트롤러에 의한 최적 셀 매칭, 도 7에서는 RAN 컨트롤러에 의한 복수의 후보 셀들의 지시, 도 8에서는 RAN 컨트롤러에 의한 호-드랍의 사전 검출, 도 9에서는 RAN 컨트롤러에 의한 DAPS 구성, 도 10에서는 RAN 컨트롤러에 의한 T304 기반 수락 제어가 각각 서술되었다.

[176] 도 6 내지 도 10에서 서술된 제어 메시지는 측정 보고들 뿐만 아니라 추가적인 파라미터들이 RAN 컨트롤러의 효과적인 수락 제어를 위해 포함될 수 있다. 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 셀 ID와 단말 ID를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러에서 대응하는 단말과 대응하는 셀을 인지하기 위해서, 셀 ID와 단말 ID를 포함할 수 있다.

[177] 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 해당 셀에서 측정 보고의 설정(configuration)을 위한 적어도 하나의 파라미터를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 이벤트 발생의 조건의 임계값(예: RSRP 임계값, RSRQ 임계값, SINR 임계값)을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어, 제어 메시지는 이벤트 발생의 조건의 파라미터인 히스테리시스(hysteresis) 값을 포함할 수 있다. 일 예로, 측정 보고 설정은 이벤트 A3의 설정을 포함할 수 있다. 이벤트 A3의 진입 조건과 탈출 조건은 다음과 같다.

[178] [수식1]

$$Mn + Ofn + Ocn - Hys > Mp + Ofp + Ocp + Off$$

[179] [수식2]

$$Mn + Ofn + Ocn + Hys < Mp + Ofp + Ocp + Off$$

[180] Mn은 오프셋을 고려하지 않은 인접 셀의 측정 결과를 나타낸다. Ofn은 인접 셀의 참조 신호의 측정 대상 특정 오프셋을 나타낸다(즉, TS 38.331 규격에서 인접 셀에 해당하는 measObjectNR 내에서 정의된 offsetMO). Ocn은 인접 셀의 셀 특정 오프셋(즉, TS 38.331 규격에서 인접 셀의 주파수에 해당하는 measObjectNR 내에 정의된 cellIndividualOffset)이며, 인접 셀에 대해 구성되지 않은 경우 0으로 설정된다. Mp는 오프셋을 고려하지 않은 SpCell의 측정 결과를 나타낸다. Ofp는 SpCell의 측정 대상별 오프셋을 나타낸다(즉, TS 38.331 규격에서 SpCell에 해당하는 measObjectNR 내에 정의된 offsetMO). Ocp는 SpCell의 셀 특정 오프셋(즉, TS 38.331 규격에서 SpCell에 해당하는 measObjectNR 내에 정의된 cellIndividualOffset)이며 SpCell에 대해 구성되지 않은 경우 0으로 설정된다. Hys는 이 이벤트에 대한 히스테리시스 매개변수를 나타낸다(즉, TS 38.331 규격에서 A3 이벤트에 대한 reportConfigNR 내에 정의된 히스테리시스). Off는 이 이벤트의 오프셋 매개변수를 나타낸다(즉, TS 38.331 규격에서 A3 이벤트에 대한 reportConfigNR 내에 정의된 a3-Offset). Mn, Mp는 RSRP의 경우 dBm, RSRQ 및 RS-SINR의 경우 dB로 표시된다. Ofn', 'Ocn', 'Ofp', 'Ocp', 'Hys', 'Off'는 dB로 표시

된다. 일부 실시예들에 따라, 상술된 파라미터들 중에서 'Ofn', 'Ocn', 'Ofp', 'Ocp', 'Hys', 'Off'들 중 적어도 하나는 제어 메시지를 통해 RAN 컨트롤러에게 전달될 수 있다. Mn, Mp 들 중 적어도 하나는 측정 보고를 통해 RAN 컨트롤러에게 전달될 수 있다.

- [181] 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 단말의 서비스와 관련된 적어도 하나의 파라미터를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 단말의 베어러 정보(예: DRB(data radio bearer) ID(identifier))를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 QoS(quality of service) 플로우(flow) 정보(예: QoS ID)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 PDU(protocol data unit) 세션(session) ID를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 S-NSSAI를 포함할 수 있다.
- [182] 일 실시예에 따라, 제어 메시지는 처리량(throughput)과 관련된 파라미터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어 메시지는 MCS(modulation and coding scheme) 정보 혹은 CQI(channel quality indicator)를 포함할 수 있다. 또한 예를 들어, 제어 메시지는 단말을 위해 할당되는 자원량(예: RB 수)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [183] 본 개시의 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러는 단말과 적절한 셀을 매칭시키기 위하여, 상술된 파라미터들에 기반하여 특정 단말에 대하여 셀 별 메트릭을 산출할 수 있다.
- [184] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른, 서비스 별 수락 제어의 예를 도시한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러 (150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다. 도 11에서는 각 기지국이 하나의 셀을 제공하는 것으로 도시되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 하나의 기지국에서 복수의 셀들을 제공할 수 있음은 물론이다.
- [185] 도 11을 참고하면, 제1 단말(1110)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 제1 단말(1110)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 제1 단말(1110)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 서빙 기지국인 제1 기지국(120)은 제1 단말의 인접 셀들 중에서 제4 기지국(123)의 셀의 채널 품질(예: RSRP 또는 RSRQ)이 가장 높음을 식별할 수 있다. 제2 단말(1120)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 제2 단말(1120)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 제2 단말(1120)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 서빙 기지국은 제1 단말의 인접 셀들 중에서 제4 기지국(123)의 셀의 채널 품질(예: RSRP 또는 RSRQ)이 가장 높음을 식별할 수 있다.
- [186] 제1 단말(1110)에 진행 중인 서비스는 음성 전화(voice call)일 수 있다. 제2 단말(1120)에 진행 중인 서비스는 HD(high definition) 영상 전화일 수 있다. 채널 품질

을 기준으로 셀이 매칭되는 경우에서, 제1 단말(1110) 및 제2 단말(1120) 모두 제4 기지국(123)으로 핸드오버를 수행할 수 있다. 그러나, 제4 기지국(123)에 부담이 되거나, 다른 기지국들의 무선 자원들이 낭비될 수 있다. 본 개시의 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러(150)는 무선 자원의 낭비를 줄이고, 단말들에게 효율적인 서비스들을 제공하기 위하여, 다른 주변 셀들의 채널 상태들 및 개별 단말에서 진행 중인 서비스와 요구 사항들을 수집할 수 있다.

- [187] 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는, 제1 단말(1110)을 음성 통화의 요구 사항을 충족하는 제6 기지국(125)의 셀과 매칭시킬 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 단말(1110)과 제6 기지국(125)의 셀의 연결 관계를 지시하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는, 제2 단말(1120)을 채널 품질이 가장 높은 제4 기지국(123)의 셀과 매칭시킬 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제2 단말(1120)과 제4 기지국(123)의 셀의 연결 관계를 지시하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다.
- [188] 도 12는 본 개시의 실시예에 따른, 수신 신호 품질에 따른 핸드오버의 예를 도시한다.
- [189] 도 13은 본 개시의 실시예에 따른, 자원 사용(usage)에 따른 핸드오버의 예를 도시한다.
- [190] 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다. 도 12에서는 각 기지국이 하나의 셀을 제공하는 것으로 도시되었으나, 본 개시의 실시예들은 이에 한정되지 않는다. 하나의 기지국에서 복수의 셀들을 제공할 수 있음은 물론이다.
- [191] 도 12를 참고하면, 단말(1210)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 단말(1210)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 단말(1210)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 서빙 기지국인 제1 기지국(120)은 단말의 인접 셀들 중에서 제4 기지국(123)의 셀의 채널 품질(예: RSRP 또는 RSRQ)이 가장 높음을 식별할 수 있다. 그러나, 제4 기지국(123)에서는, 단말(1210)을 위하여 셀 접속을 제공하는 것이, 용이하지 않을 수 있다. 예를 들어, 제4 기지국(123)에 접속된 단말들의 수가 많아서, 단말(1210)에 할당할 자원량이 충분하지 않을 수 있다.
- [192] 도 13을 참고하면, 제4 기지국(123)의 셀 커버리지 내에 다수의 단말들이 위치할 수 있다. 제1 기지국(120)이 단말(1210)에게 제4 기지국(123)의 셀로의 핸드오버 명령을 전송할 수 있다. 그러나, 제4 기지국(123)에서 단말(1210)에게 충분한 크기의 자원을 할당하는 것이 용이하지 않을 수 있다. 단말(1210)로의 충분한 데이터 속도를 기대하기 어렵다.

- [193] 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 신호 세기 뿐만 아니라 자원 상황에 기반하여 단말(1210)을 위한 후보 셀을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제5 기지국(124)의 셀을 식별할 수 있다. 제5 기지국(124)의 채널 품질이 제4 기지국(123)의 셀의 채널 품질보다 낮은 경우라도, 제5 기지국(124)의 부하량은 제4 기지국(123)의 부하량보다 낮을 수 있다. 예를 들어, 셀의 PRB(physical resource block) 사용량(usage)이나 부하 상황에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 제5 기지국(124)의 셀이 상기 단말(1210)에게 보다 적합하다고 결정할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 단말(1210)을 제5 기지국(124)의 셀과 매칭시킬 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 단말(1110)과 제5 기지국(124)의 셀의 연결 관계를 지시하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다.
- [194] 도 14는 본 개시의 실시예에 따른, 호-드랍의 사전 검출에 따른 핸드오버의 예를 도시한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다.
- [195] 도 14를 참고하면, 단말(1410)은 단말(1410)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 단말(1410)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 단말(1410)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말(1410)은 특정 이벤트 발생 시, 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말(1410)은 주기적으로 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 보고를 전송할 수 있다.
- [196] RAN 컨트롤러(150)는 호-드랍의 발생을 줄이기 위하여, 각 기지국에게 호-드랍의 사전 검출을 위한 구성 정보를 미리 전송할 수 있다. 구성 정보는 호-드랍의 사전 검출을 위한 조건 또는 호-드랍의 사전 검출에 따른 기지국 설정 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 기지국(120)은 RAN 컨트롤러(150)의 제어에 기반하여, 제1 기지국(120)에 접속 중인 단말을 모니터링할 수 있다. 일 실시예에 따라, 제1 기지국(120)은 상기 제1 기지국(120)에 접속 중인 단말들의 측정 보고들 및 RAN 컨트롤러(150)의 구성 정보에 기반하여 RLF 혹은 호-드랍이 예상되는 단말(예: 단말(1410))을 식별할 수 있다. 제1 기지국(120)은 RAN 컨트롤러(150)의 제어 메시지를 수신하지 않은 경우에서도, 단말(1410)에게 핸드오버 명령을 전송할 수 있다. 핸드오버 명령은 단말(1410)의 측정 보고에 포함된 이웃 셀을 가리킬 수 있다. RLF나 호-드랍으로 인해 단말(1410)이 유히(idle) 상태로 진입할 가능성을 줄임으로써, RAN 컨트롤러(150)의 제어 지역 내에서 처리량(throughput)이 증가할 수 있다. 뿐만 아니라, 단말(1410)은 단절 없이 데이터를 수신하거나 전송할 수 있다.

- [197] 도 15는 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 수락제어의 예를 도시한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다.
- [198] 도 15를 참고하면, 제1 단말(1510)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 제1 단말(1510)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 제1 단말(1510)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 제2 단말(1520)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 제2 단말(1520)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 제2 단말(1520)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다.
- [199] RAN 컨트롤러(150)는 제1 단말(1510)의 이웃 셀들에 대한 우선 순위를 결정할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제2 기지국(121)의 셀, 제3 기지국(122)의 셀, 제1 기지국(120)의 셀, 제5 기지국(124)의 셀, 제6 기지국(125)의 셀 순서로 제1 단말(1510)을 위한 후보 셀들을 식별할 수 있다. 제2 기지국(121)의 우선 순위가 가장 높을 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제2 기지국(121)의 셀로의 핸드오버를 지시하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다.
- [200] RAN 컨트롤러(150)는 제2 단말(1520)의 이웃 셀들에 대한 우선 순위를 결정할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제2 기지국(121)의 셀, 제4 기지국(123)의 셀, 제7 기지국(126)의 셀 순서로 제2 단말(1520)을 위한 후보 셀들을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제2 기지국(121)의 셀로의 핸드오버를 지시하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다. 이 때, 도 13에서 예시된 바와 같이, 제2 기지국(121)의 부하량이 많은 경우, 제1 단말(1510) 또는 제2 단말(1520)의 상기 제2 기지국(121)의 셀로의 접속은 실패할 수 있다. 예를 들어, 제1 단말(1510)의 접속이 실패한 경우, 제1 단말(1510)은 실패한 연결을 회복하기 위해 RRE 절차를 수행할 수 있다. 제1 단말(1510)은 다시 셀 재선택을 수행할 수 있다.
- [201] 상술된 문제를 해소하기 위해, 본 개시의 실시예들에 따른 RAN 컨트롤러(150)의 제어 메시지는 하나의 후보 셀만 지시하는 것이 아니라 복수의 후보 셀들을 지시할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 제1 단말(1510)의 후보 셀들(예: 제2 기지국(121)의 셀, 제3 기지국(122)의 셀, 제1 기지국(120)의 셀, 제5 기지국(124)의 셀, 제6 기지국(125)의 셀)을 가리키기 위한 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러(150)는 제2 단말(1520)의 후보 셀들(예: 제2 기지국(121)의 셀, 제4 기지국(123)의 셀, 제7 기지국(126)의 셀 순서로 제2 단말(1520)을 위한 후보 셀들을)을 가리키기 위한 제어 메

시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 제1 단말(1510)은 제2 기지국(121)의 셀로 접속이 실패하는 경우, 셀 재선택 없이, 제3 기지국(122)의 셀로 접속을 수행할 수 있다. 제1 단말(1510)은 제3 기지국(122)의 셀과 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다.

- [202] 도 16은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버의 예를 도시한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다.
- [203] 도 16을 참고하면, 단말(1610)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 단말(1610)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 단말(1610)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다.
- [204] RAN 컨트롤러(150)는 후보 셀 기반 핸드오버를 위하여, 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 단말(1610)의 후보 셀들(예: 제2 기지국(121)의 셀, 제4 기지국(123)의 셀)에 대한 정보를 제공할 수 있다. 제1 기지국(120)은 단말(1610)에게 핸드오버 명령을 포함하는 RRC 메시지(예: RRC 재구성 메시지)를 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, RRC 메시지는 핸드오버 대상인 단말(1610)의 후보 셀들에 대한 식별 정보를 포함할 수 있다. RRC 메시지는 상기 RAN 컨트롤러(150)에 의해 지시된 후보 셀들 중에서 적어도 2개의 후보 셀들에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이를 통해, 단말(1610)은 상기 적어도 2개의 후보 셀들 중에서 우선 순위가 가장 높은 타겟 셀로의 접속이 실패하는 경우에서도, 다음 우선 순위를 갖는 후보 셀로 바로 접속을 시도할 수 있다.
- [205] 도 17은 본 개시의 실시예에 따른 DAPS 핸드오버의 예를 도시한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다.
- [206] 도 17을 참고하면, 단말(1710)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 단말(1710)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 단말(1710)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 서빙 기지국인 제1 기지국(120)은 단말의 인접 셀들 중에서 제4 기지국(123)의 셀의 채널 품질(예: RSRP 또는 RSRQ)이 가장 높음을 식별할 수 있다.

- [207] RAN 컨트롤러(150)는 단말(1710)에 진행중인 서비스를 식별할 수 있다. 일 실시예에 따라, URLLC와 같은 서비스가 진행 중인 단말에 대해서, RAN 컨트롤러(150)는 지연 우선 모드로 동작할 수 있다. 지연 우선 모드로 동작하면, RAN 컨트롤러(150)는 단말의 핸드오버 모드를 일반 핸드오버에서 DAPS 핸드오버로 전환할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 DAPS 구성을 포함하는 제어 메시지를 제1 기지국(120)에게 전송할 수 있다. 제1 기지국(120)은 제4 기지국(12)의 셀로의 핸드오버 명령을 단말(1710)에게 전송할 수 있다. 핸드오버 명령은 DAPS 핸드오버를 지시할 수 있다. DAPS 핸드오버가 개시된 단말은, 핸드오버 진행 중에 소스 기지국과 타겟 기지국 모두와 연결될 수 있다. 따라서, 단말은 서비스 지연 없이 네트워크 상에서 데이터를 송신하거나 수신할 수 있다.
- [208] 도 18은 본 개시의 실시예에 따른 핸드오버 타이머를 이용하는 수락 제어의 예를 도시한다. 핸드오버 타이머는 3GPP NR 혹은 LTE 규격에서 정의하는 T304 타이머를 포함할 수 있다. 핸드오버 명령 수신 후, 타이머가 만료될 때까지 타겟 셀로의 랜덤 액세스 절차가 성공하지 않는 경우에서, 단말은 RRE를 수행한다. 무선 통신 환경은 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)을 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 데이터 수집 및 동작들을 통해 RAN 요소들(elements) 및 자원(resources)들을 제어하기 위한 장치일 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126)과 연결될 수 있다.
- [209] 도 18을 참고하면, 단말(1810)의 서빙 기지국은 제1 기지국(120)일 수 있다. 단말(1810)은 서빙 셀 및 이웃 셀들 각각의 셀 품질을 측정할 수 있다. 단말(1810)은 서빙 기지국인 제1 기지국(120)에게 측정 결과를 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 측정 보고를 포함하는 제어 메시지를 제1 기지국(120), 제2 기지국(121), 제3 기지국(122), 제4 기지국(123), 제5 기지국(124), 제6 기지국(125), 제7 기지국(126) 각각으로부터 수신할 수 있다.
- [210] RAN 컨트롤러(150)는 제어 메시지들을 분석할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 단말(1810)에 적합한 셀을 매칭하기 위하여, 일정 구간 이내의 측정 보고들만을 취급할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 다수의 측정 보고들 중에서 단말(1810)을 위해 필요한 측정 보고들을 식별하기 위하여, 버퍼 구간을 설정할 수 있다. 일 실시예에 따라, 버퍼 구간은 T304 타이머의 길이(예: 1초)에 기반하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 버퍼 구간은 T304 타이머의 길이의 일정 비율(예: 50%)로 설정될 수 있다. 다른 예를 들어, 버퍼 구간은 T304 타이머의 길이로부터 일정 시간이 감소된 길이로 설정될 수 있다.
- [211] RAN 컨트롤러(150)는 버퍼 구간 내 수집되는 단말들의 측정 보고에 기반하여, 단말 별 셀 매칭을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따라, 버퍼 구간은 해당 단말의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지가 처음 도착한 때 시작할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 단말 별 버퍼 구간을 운용할 수 있다. 다수의 보고 메시지들이 수신

되는 때, RAN 컨트롤러(150)는 윈도우를 이용할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 각 서빙 기지국에게 단말 별 셀 매칭의 결과를 제공할 수 있다. 매칭이 완료된 셀에 대한 접속은 해제될 수 있다.

- [212] RAN 컨트롤러(150)는 단말(1810)의 측정 보고들을 수신할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 제1 기지국(120)으로부터 보고 메시지들을 수신할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제2 기지국(121)의 셀의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를, 버퍼 구간의 개시 이후, 400ms(millisecons)에 수신할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제3 기지국(122)의 셀의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를, 버퍼 구간의 개시 이후, 700ms에 수신할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제4 기지국(123)의 셀의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를, 버퍼 구간의 개시 이후, 1500ms에 수신할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제6 기지국(125)의 셀의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를, 버퍼 구간의 개시 이후, 1300ms에 수신할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러(150)는 제7 기지국(126)의 셀의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를, 버퍼 구간의 개시 이후, 250ms에 수신할 수 있다. RAN 컨트롤러(150)는 버퍼 구간 이내에 진입된 측정 보고들에 대해서만 셀 매칭을 수행할 수 있다. 예를 들어, 버퍼 구간이 500ms인 경우, RAN 컨트롤러(150)는 단말(1810)의 후보 셀로, 제2 기지국(121)의 셀, 제4 기지국(123)의 셀, 및 제7 기지국(126)의 셀을 식별할 수 있다.

- [213] 본 개시에서는, RAN 컨트롤러(150)로부터 제어 메시지를 수신하면, 상기 제어 메시지에 포함된 셀 정보에 기반하여 핸드오버를 수행하기 위한 실시예들이 서술되었다. 그러나, 본 개시의 실시예들은, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에 따라, 서빙 기지국은 상기 RAN 컨트롤러(150)로부터 수신된 제어 메시지를 수용할지 여부를 추가적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 서빙 기지국에서 수집된 측정 보고(들)에 기반하여, 상기 제어 메시지 내 셀 정보가 가리키는 셀이 상기 UE에 적합하지 않은 셀이라고 결정되는 경우, 상기 서빙 기지국은 상기 제어 메시지를 수용하지 않을 것을 결정할 수 있다. 단말은 상기 서빙 기지국에게 이웃 셀에 대한 측정 품질을 포함하는 측정 보고를 전송할 수 있다. 만약, 상기 단말에 의해 보고된 이웃 셀의 품질이 임계값보다 낮은 경우, 상기 서빙 기지국은, 상기 이웃 셀로의 핸드오버를 거절할 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 서빙 기지국은, 단말의 능력(capability)에 기반하여, 상기 제어 메시지 내 셀 정보가 가리키는 셀이 상기 UE에게 적합하지 않은 셀이라고 결정되는 경우, 상기 서빙 기지국은 상기 제어 메시지를 수용하지 않을 것을 결정할 수 있다. 상기 단말은 특정 기능(예: Release 16에서 도입된 DAPS(dual adaptive protocol stack) HO (handover), CHO(conditional HO), Release 17에서 도입된 NTN(non-terrestrial network) 등)을 지원할 수 있고, 상기 제어 메시지의 상기 셀 정보가 가리키는 셀은 상기 특정 기능을 지원하지 않을 수 있다. 상기 RAN 컨트롤러(150)가 단말의 특정 셀로의 접속이 가능한지 여부를 인식하지 못한 상황이라면, 상기 서빙 기지국은, 상기 단말이 상기 기능과 함께 상기 특정 셀로의 접속이 가능한지를 판단할 수 있다. 이

후, 상기 제어 메시지의 상기 셀 정보가 가리키는 상기 특정 셀이 상기 특정 기능을 지원하지 않는 경우, 상기 서빙 기지국은, 상기 특정 셀로의 핸드오버를 거절할 수 있다.

- [214] 도 19는 본 개시의 실시예에 따른 UE 별 셀 매칭(cell matching)을 위한 기계 학습(machine learning)의 예를 도시한다. 기계 학습이란 데이터를 통해 기계를 학습시키고, 학습된 모델에 기반하여 입력에 따른 출력을 얻기 위한 인공지능(artificial intelligence)의 기법을 의미한다. UE 별 셀 매칭은 RAN 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다. 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 Near- RT RIC일 수 있다. 다른 일 실시예에 따라, RAN 컨트롤러는 non-RT RIC일 수 있다.
- [215] 도 19를 참고하면, RAN 컨트롤러는 기계 학습을 위한 데이터를 수집할 수 있다. RAN 컨트롤러는 UE 상태 정보(1911), 셀 통계 정보(1931), 토폴로지 정보(1933)를 수집할 수 있다. UE 상태 정보는 단말에 제공되는 서비스, 단말의 채널 상태, 또는 단말의 유형과 같이 UE-특정적인(UE-specific) 정보일 수 있다. 셀 통계 정보(1931)는 셀에 대한 품질, 셀에서 제공되는 빔들에 대한 품질, 셀로의 접속 횟수, 셀의 유형과 같이 셀-특정적인(Cell-specific) 정보일 수 있다. 토폴로지 정보(1933)는 기지국들의 물리적인 연결이나 기지국이 배치된 위치, 기지국의 배치 시나리오와 같은 지리적인 정보를 의미할 수 있다.
- [216] RAN 컨트롤러는 사전처리(1910)(pre-processing)를 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러는 수집된 정보들 중에서 적어도 일부를 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러는 샘플링을 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러는 UE 상태 정보(1911), 셀 통계 정보(1931), 토폴로지 정보(1933)에 대한 샘플링을 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러는 샘플링된 데이터를 기계 학습을 위한 신경망 모델(1930)에 입력(1920)으로 제공할 수 있다. RAN 컨트롤러는 신경망 모델(1930)의 출력(1940)을 획득할 수 있다. RAN 컨트롤러와 하나 이상의 기지국들이 연결될 수 있다. 각 기지국은 하나 이상의 단말들을 서비스할 수 있다. RAN 컨트롤러는 신경망 모델(1930)에 기반하여, 출력(1940)으로서, 측정 보고를 전송한 단말들 각각에 대한 최적 셀을 매칭시킬 수 있다. RAN 컨트롤러는 신경망 모델(1930)으로부터 매칭 테이블(1950)을 획득할 수 있다. 매칭 테이블(1950)은 측정 보고를 전송한 단말들 중에서 각 단말에 대응하는 후보 셀 리스트를 포함할 수 있다.
- [217] 도 20은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버를 위한 RAN 컨트롤러의 동작 흐름을 도시한다. RAN 컨트롤러는 도 6의 RAN 컨트롤러(650), 도 7의 RAN 컨트롤러(750), 도 8의 RAN 컨트롤러(850), 도 9의 RAN 컨트롤러(950), 또는 도 10의 RAN 컨트롤러(1050)를 예시한다.
- [218] 도 20을 참고하면, 동작(S2001)에서, RAN 컨트롤러는 복수의 단말들의 측정 보고들을 획득할 수 있다. RAN 컨트롤러는 제1 단말의 서빙 기지국으로부터 보고 메시지를 수신할 수 있다. 보고 메시지는 제1 단말의 서빙 기지국의 각 단말의 측정 보고를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러는 제2 단말의 서빙 기지국으로부터 보

고 메시지를 수신할 수 있다. 보고 메시지는 제2 단말의 서빙 기지국의 각 단말의 측정 보고를 포함할 수 있다.

- [219] 동작(S2003)에서, RAN 컨트롤러는 측정 보고들에 기반하여 단말의 후보 셀들을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러는 수락 제어를 수행할 수 있다. RAN 컨트롤러는 각 측정 보고에 포함된 셀 및 셀 별 채널 품질(예: RSRP)에 기반하여 단말의 후보 셀들을 식별할 수 있다. 후보 셀이란, 단말의 서빙 셀 및 이웃 셀들 중에서, 단말에 제공중인 서비스를 지원하기에 적합하다고 판단되는 셀을 의미한다. RAN 컨트롤러는 복수의 후보 셀들을 식별할 수 있다. RAN 컨트롤러는, 각 셀에 대하여, 단말의 서비스와 관련된 메트릭을 산출할 수 있다. RAN 컨트롤러는 산출된 메트릭들에 기반하여, 우선순위가 높은 복수의 후보 셀들을 식별할 수 있다. 예를 들어, RAN 컨트롤러는 단말의 서빙 셀 및 이웃 셀들 중에서, 가장 높은 우선순위를 갖는 제1 셀, 상기 제1 셀 다음 우선 순위를 갖는 제2 셀, 상기 제2 셀 다음 우선 순위를 갖는 제3 셀을 식별할 수 있다.
- [220] 동작(S2005)에서, RAN 컨트롤러는 단말을 가리키기 위한 식별 정보 및 단말의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 서빙 기지국에게 전송할 수 있다. RAN 컨트롤러는 제어 메시지에 의해 지시되는 핸드오버가 어떤 단말을 위한 것인지 나타내기 위하여, 단말을 가리키기 위한 식별 정보를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 단말을 가리키기 위한 식별 정보는 단말의 GUTI 또는 단말의 TMSI를 포함할 수 있다. RAN 컨트롤러는 제어 메시지에 의해 지시되는 핸드오버가 어떤 타겟 셀을 가리키는지 나타내기 위하여, 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함할 수 있다. 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보는 후보 셀 별 ID를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 후보 셀의 ID는 E-UTRA CGI(cell global identifier) 혹은 NR CGI일 수 있다.
- [221] 도 21은 본 개시의 실시예에 따른 후보 셀 기반 핸드오버를 위한 기지국의 동작 흐름을 도시한다. 기지국은 도 6의 제1 소스 기지국(620-1), 도 7의 제1 소스 기지국(720-1), 도 8의 제1 소스 기지국(820-1), 도 9의 소스 기지국(920), 도 10의 제1 소스 기지국(1020-1)을 예시한다.
- [222] 도 21을 참고하면, 동작(S2101)에서, 기지국은 적어도 하나의 단말로부터 적어도 하나의 측정 보고를 수신할 수 있다. 기지국은 상기 기지국에 연결된 단말로부터 측정 보고를 수신할 수 있다. 단말은 상기 단말의 서빙 셀 및 이웃 셀들에 대한 채널 품질들을 측정할 수 있다. 단말은 셀의 식별 정보, 해당 셀의 채널 품질을 포함하는 측정 보고를 생성할 수 있다. 단말은 주기적으로 또는 이벤트 발생 시, 측정 보고를 상기 기지국에게 전달할 수 있다. 기지국은 단말로부터, 상기 단말의 측정 결과를 수신할 수 있다. 측정 결과는 셀과 상기 셀에 대한 채널 품질을 포함할 수 있다. 셀에 대한 채널 품질은 셀 품질(cell quality) 또는 빔 품질(beam quality) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [223] 동작(S2103)에서, 기지국은 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN 컨트롤러에게 전송할 수 있다. 기지국은, 상기 기지국과 연결되는 단말

들 각각에 대한 측정 보고를 수집할 수 있다. 기지국은 수집된 측정 보고들을 보고 메시지에 포함시킬 수 있다. 일 실시예에 따라, 보고 메시지는 셀 식별 정보와 상기 셀 식별 정보의 셀 내 각 단말의 측정 보고를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 보고 메시지는 단말 식별 정보와 상기 단말 식별 정보에 대응하는 측정 보고를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 보고 메시지는 단말 식별 정보와 상기 단말 식별 정보의 단말과 관련된 서비스 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서비스 정보는 DRB(data radio bearer) ID(identifier)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서비스 정보는 QoS(quality of service) 플로우(flow) ID를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서비스 정보는 PDU(protocol data unit) 세션(session) ID를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서비스 정보는 S-NSSAI를 포함할 수 있다.

[224] 동작(S2105)에서, 기지국은 단말을 가리키기 위한 식별 정보 및 단말의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 RAN 컨트롤러부터 수신할 수 있다. 일 실시예에 따라, 단말을 가리키기 위한 식별 정보는 단말의 GUTI 또는 단말의 TMSI를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따라, 후보 셀의 ID는 E-UTRA CGI(cell global identifier) 혹은 NR CGI일 수 있다.

[225] 동작(S2107)에서, 기지국은 단말에게 핸드오버 명령을 전송할 수 있다. 기지국은 동작(S2105)에서 수신된 후보 셀들에 대한 정보에 기반하여, 복수의 후보 셀들을 가리키는 RRC 재구성 메시지를 생성할 수 있다. 기지국은 복수의 후보 셀들 중에서 우선 순위가 가장 높은 제1 셀로의 접속이 실패하는 경우라도, 상기 제1 셀 다음으로 우선순위가 높은 제2 셀로의 접속을 바로 시도하도록, 복수의 후보 셀들에 대한 정보를 핸드오버 명령에 포함시킬 수 있다. 기지국은 복수의 후보 셀들에 대한 정보를 포함하고 핸드오버를 가리키는 RRC 재구성 메시지를 단말에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, NR 통신 시스템에서 기지국은 ReconfigurationWithsync IE를 포함하는 RRC Reconfiguration 메시지를 단말에게 전송할 수 있다. 일 실시예에 따라, LTE 통신 시스템에서 기지국은 MobilityConfigInfo IE를 포함하는 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.

[226] 종래의 네트워크 시스템에서는, 이벤트 발생 시 후보 군에서 단말-셀 간 연동이 이루어졌다. 그러나, 이러한 연동은 주변 셀들의 적합한 순위를 고려하는 것이 지, 주변 셀들 전체를 고려한 최적의 연동은 아니었다. 단말을 서비스하는 셀들의 개수가 증가함에 따라, 단말과 셀을 연결할 때, 보다 많은 수의 셀들에 대한 검토가 요구된다. 본 개시의 실시예들은 각 기지국과 연결되는 RAN 컨트롤러를 통해 다수의 셀들에 대한 측정 보고들을 수집하고, 수집된 측정 보고들에 기반하여 UE와 셀을 연동함으로써, 최적의 셀 매칭(matching)이 달성될 수 있다. 각 단말은 서비스 상태를 유지하기 위해, 신호 세기와 무관하게 적합한 셀과 연동될 수 있다. 단말의 타겟 셀로의 접속 실패에 대비하여, RAN 컨트롤러는 후 순위 셀에 대한 정보를 같이 전달할 수 있다. 핸드오버 수행 시, 타겟 기지국에 대한 후보 리스트를 생성 및 전송함으로써, 호-드랍 대신 다음 핸드오버 셀로 빠르게 전환이 가

능하다. 뿐만 아니라, RAN 컨트롤러는 단말과 기지국 간의 서비스 등급 매칭을 통해, 지정된 영역 내 사용량의 최적화를 달성할 수 있다. 예를 들어, 지정된 영역은 TA(tracking area)일 수 있다. TAU(tracking area update) 시, TA와 관련된 셀들/기지국들에 대하여, 단말의 서비스 등급(grade) 별 셀 매칭을 통해, 평균 및 셀 엣지에서 처리량 성능이 향상될 수 있다.

- [227] 실시예들에 따라, 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러에 의해 수행되는 방법은 복수의 UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE의 서빙 기지국에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 후보 셀들은 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 접속 실패에 대응하여 개시되는 핸드오버를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.
- [228] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 셀 재선택(cell reselection) 없이 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 핸드오버는, 상기 접속의 상기 실패 후, RRC 연결을 유지하는 동안, 수행될 수 있다.
- [229] 일 실시예에 따라, 상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [230] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는, T304 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 T304 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [231] 일 실시예에 따라, 상기 측정 보고들을 획득하는 동작은, 각 기지국으로부터, 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 셀에 대한 측정 결과는 상기 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 및 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [232] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 사용량 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 사용량 정보는, 사용되는 RB(resource block) 개수에 관한

정보, MCS(modulation and coding scheme), 또는 CQI(channel quality indicator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 사용량 정보에 기반하여 식별될 수 있다.

- [233] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 서비스 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 서비스 정보는, S-NSSAI(Single Network Slice Selection Assistance Information), PDU(protocol data unit) 세션, 및 DRB(data radio bearer), QoS(quality of service) 플로우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 서비스 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [234] 일 실시예에 따라, 상기 서빙 기지국에게 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 구성 정보는, 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 상기 UE의 측정 보고의 타겟 셀로의 핸드오버를 수행하도록 상기 서빙 기지국을 설정하기 위해 이용될 수 있다.
- [235] 일 실시예에 따라, 상기 제어 메시지는, 상기 UE의 후보 셀들 중 적어도 하나의 셀이 DAPS(dual-active protocol stack) 핸드오버를 위해 이용됨을 지시할 수 있다.
- [236] 일 실시예에 따라, 상기 복수의 UE들의 측정 보고들은, 지정된 기간 동안 복수의 기지국들로부터 수신되는 보고 메시지들로부터 획득될 수 있다. 상기 지정된 기간은 핸드오버 실패와 관련된 타이머인 T304 보다 작은 길이로 설정될 수 있다.
- [237] 일 실시예에 따라, 상기 UE의 후보 셀들은 기계 학습(machine learning, ML)을 위한 신경망에 기반하여 식별될 수 있다. 상기 신경망은 상기 적어도 하나의 기지국에 대한 위치 정보 및 상기 적어도 하나의 기지국의 각 셀에 대한 통계 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [238] 실시예들에 따를 때, 기지국에 의해 수행되는 방법은 적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에게 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 후보 셀들은 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 접속 실패에 대응하여 개시되는 핸드오버를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.

- [239] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 셀 재선택 (cell reselection) 없이 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 핸드오버는, 상기 접속의 상기 실패 후, RRC 연결을 유지하는 동안, 수행될 수 있다.
- [240] 일 실시예에 따라, 상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성 (reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [241] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는, T304 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 T304 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [242] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함할 수 있다. 상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 셀에 대한 측정 결과는 상기 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 및 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [243] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 사용량 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 사용량 정보는, 사용되는 RB(resource block) 개수에 관한 정보, MCS(modulation and coding scheme), 또는 CQI(channel quality indicator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 사용량 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [244] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 서비스 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 서비스 정보는, S-NSSAI(Single Network Slice Selection Assistance Information), PDU(protocol data unit) 세션, 및 DRB(data radio bearer), QoS(quality of service) 플로우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 서비스 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [245] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버 명령은, 상기 제1 셀에 대한 정보 및 상기 제2 셀에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [246] 일 실시예에 따라, 상기 방법은 상기 RAN 컨트롤러로부터 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 수신하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 타겟 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성 메시지를 상기 UE에게 전송하는 동작을 더 포함할 수 있다. 상기 타겟 셀은 상기 UE의 측정 보고에 의해 지시될 수 있다.
- [247] 실시예들에 따라, 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러는 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 복수의

UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하도록 구성될 수 있다. 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE의 서빙 기지국에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 후보 셀들은 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 접속 실패에 대응하여 개시되는 핸드오버를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.

- [248] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 셀 재선택(cell reselection) 없이 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 핸드오버는, 상기 접속의 상기 실패 후, RRC 연결을 유지하는 동안, 수행될 수 있다.
- [249] 일 실시예에 따라, 상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [250] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는, T304 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 T304 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [251] 일 실시예에 따라, 상기 측정 보고들을 획득하기 위해, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 각 기지국으로부터, 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 셀에 대한 측정 결과는 상기 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 및 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [252] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 사용량 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 사용량 정보는, 사용되는 RB(resource block) 개수에 관한 정보, MCS(modulation and coding scheme), 또는 CQI(channel quality indicator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 사용량 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [253] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 서비스 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 서비스 정보는, S-NSSAI(Single Network Slice Selection Assistance Information), PDU(protocol data unit) 세션, 및 DRB(data radio bearer),

QoS(quality of service) 플로우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 서비스 정보에 기반하여 식별될 수 있다.

- [254] 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 서빙 기지국에게 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 전송하도록 추가적으로 구성될 수 있다. 상기 구성 정보는, 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 상기 UE의 측정 보고의 타겟 셀로의 핸드오버를 수행하도록 상기 서빙 기지국을 설정하기 위해 이용될 수 있다.
- [255] 일 실시예에 따라, 상기 제어 메시지는, 상기 UE의 후보 셀들 중 적어도 하나의 셀이 DAPS(dual-active protocol stack) 핸드오버를 위해 이용됨을 지시할 수 있다.
- [256] 일 실시예에 따라, 상기 복수의 UE들의 측정 보고들은, 지정된 기간 동안 복수의 기지국들로부터 수신되는 보고 메시지들로부터 획득될 수 있다. 상기 지정된 기간은 핸드오버 실패와 관련된 타이머인 T304 보다 작은 길이로 설정될 수 있다.
- [257] 일 실시예에 따라, 상기 UE의 후보 셀들은 기계 학습(machine learning, ML)을 위한 신경망에 기반하여 식별될 수 있다. 상기 신경망은 상기 적어도 하나의 기지국에 대한 위치 정보 및 상기 적어도 하나의 기지국의 각 셀에 대한 통계 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [258] 실시예들에 따라, 기지국의 장치는, 적어도 하나의 송수신기와, 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에게 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하도록 구성될 수 있다. 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타낼 수 있다. 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다. 다시 말해, 상기 후보 셀들은 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 접속 실패에 대응하여 개시되는 핸드오버를 위한 제2 셀을 포함할 수 있다.
- [259] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 셀 재선택(cell reselection) 없이 수행될 수 있다. 다시 말해, 상기 핸드오버는, 상기 접속의 상기 실패 후, RRC 연결을 유지하는 동안, 수행될 수 있다.
- [260] 일 실시예에 따라, 상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 타이

- 며는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [261] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버는, T304 타이머의 만료 전에 개시될 수 있다. 상기 T304 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작될 수 있다.
- [262] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함할 수 있다. 상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함할 수 있다. 상기 셀에 대한 측정 결과는 상기 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 및 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [263] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 사용량 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 사용량 정보는, 사용되는 RB(resource block) 개수에 관한 정보, MCS(modulation and coding scheme), 또는 CQI(channel quality indicator) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 사용량 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [264] 일 실시예에 따라, 상기 보고 메시지는 상기 UE ID에 대응하는 서비스 정보를 더 포함할 수 있다. 상기 서비스 정보는, S-NSSAI(Single Network Slice Selection Assistance Information), PDU(protocol data unit) 세션, 및 DRB(data radio bearer), QoS(quality of service) 플로우 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 UE의 후보 셀들은 상기 서비스 정보에 기반하여 식별될 수 있다.
- [265] 일 실시예에 따라, 상기 핸드오버 명령은, 상기 제1 셀에 대한 정보 및 상기 제2 셀에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [266] 일 실시예에 따라, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 RAN 컨트롤러로부터 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 수신하도록 추가적으로 구성될 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 타겟 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성 메시지를 상기 UE에게 전송하도록 추가적으로 구성될 수 있다. 상기 타겟 셀은 상기 UE의 측정 보고에 의해 지시될 수 있다.
- [267] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 개시(disclosure)는, 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN)에서 셀 관리를 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [268] 본 개시(disclosure)는, 무선 액세스 네트워크에서 수락 제어(admission control)를 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [269] 본 개시는 무선 액세스 네트워크에서 단말에 적합한 셀을 매칭하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.
- [270] 본 개시는 무선 액세스 네트워크에서 단말과 셀의 연결을 위해, 핸드오버를 제어하기 위한 장치 및 방법을 제공한다.

- [271] 본 개시의 실시예들에 따른 장치 및 방법은, 각 UE(user equipment)의 측정 보고(measurement report)에 기반하여 UE와 셀을 매칭시킴으로써(matching), 네트워크 상태를 안정화하고, 네트워크 처리량 성능을 높일 수 있다.
- [272] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [273] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [274] 소프트웨어로 구현하는 경우, 하나 이상의 프로그램(소프트웨어 모듈)을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체가 제공될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장되는 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치(device) 내의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행 가능하도록 구성된다(configured for execution). 하나 이상의 프로그램은, 전자 장치로 하여금 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시예들에 따른 방법들을 실행하게 하는 명령어(instructions)를 포함한다.
- [275] 이러한 프로그램(소프트웨어 모듈, 소프트웨어)은 랜덤 액세스 메모리(random access memory), 플래시(flash) 메모리를 포함하는 불휘발성(non-volatile) 메모리, 롬(read only memory, ROM), 전기적 삭제가능 프로그램가능 롬(electrically erasable programmable read only memory, EEPROM), 자기 디스크 저장 장치(magnetic disc storage device), 콤팩트 디스크 롬(compact disc-ROM, CD-ROM), 디지털 다목적 디스크(digital versatile discs, DVDs) 또는 다른 형태의 광학 저장 장치, 마그네틱 카세트(magnetic cassette)에 저장될 수 있다. 또는, 이들의 일부 또는 전부의 조합으로 구성된 메모리에 저장될 수 있다. 또한, 각각의 구성 메모리는 다수 개 포함될 수도 있다.
- [276] 또한, 프로그램은 인터넷(Internet), 인트라넷(Intranet), LAN(local area network), WAN(wide area network), 또는 SAN(storage area network)과 같은 통신 네트워크, 또는 이들의 조합으로 구성된 통신 네트워크를 통하여 접근(access)할 수 있는 부착 가능한(attachable) 저장 장치(storage device)에 저장될 수 있다. 이러한 저장 장치는 외부 포트를 통하여 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수 있다. 또한, 통신 네트워크상의 별도의 저장장치가 본 개시의 실시예를 수행하는 장치에 접속할 수도 있다.
- [277] 상술한 본 개시의 구체적인 실시예들에서, 개시에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 개시가 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.

- [278] 한편 본 개시의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 개시의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다.

청구범위

- [청구항 1] 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러에 의해 수행되는 방법에 있어서,
복수의 UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하는 동작과, 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함하고,
상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하는 동작과, 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함하고,
상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE를 위한 서빙 기지국에게 전송하는 동작을 포함하고,
상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타내는,
방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 RRC(radio resource control) 연결 상태를 유지하는 동안 수행되는 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시되고,
상기 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작되는 방법.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 측정 보고들을 획득하는 동작은,
각 기지국으로부터, 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 수신하는 동작을 포함하고,
상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함하고,
상기 특정 셀에 대한 측정 결과는 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 또는 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 서빙 기지국에게 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 전송하는 동작을 더 포함하고,

상기 구성 정보는, 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 상기 UE의 측정 보고의 타겟 셀로의 핸드오버를 수행하도록 상기 서빙 기지국을 설정하기 위해 이용되는 방법.

- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제어 메시지는,
상기 UE의 후보 셀들 중 적어도 하나의 셀이 DAPS(dual-active protocol stack) 핸드오버를 위해 이용됨을 지시하는 방법.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 복수의 UE들의 측정 보고들은, 지정된 기간 동안 복수의 기지국들로부터 수신되는 보고 메시지들로부터 획득되고,
상기 지정된 기간은 핸드오버 실패와 관련된 타이머인 T304의 길이 보다 작은 길이로 설정되는 방법.
- [청구항 8] 기지국에 의해 수행되는 방법에 있어서,
적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하는 동작과, 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함하고,
상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에게 전송하는 동작과,
UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하는 동작과,
상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하는 동작을 포함하고,
상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타내고,
상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함하는 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서,
상기 핸드오버는 상기 제1 셀로의 접속 실패 이후 RRC(radio resource control) 연결 상태를 유지하는 동안 수행되는 방법.
- [청구항 10] 청구항 8에 있어서,
상기 제2 셀로의 액세스는, RRC(radio resource control) 재-설립(re-establishment)을 위한 타이머의 만료 전에 개시되고,
상기 타이머는, 상기 UE에서 상기 제1 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지에 의해 시작되는 방법.
- [청구항 11] 청구항 8에 있어서,
상기 보고 메시지는 특정 UE를 가리키기 위한 UE ID(identifier) 및 상기 UE ID에 대응하는 측정 보고를 포함하고,

상기 측정 보고는, 특정 셀을 가리키기 위한 셀 ID, 상기 특정 셀에 대한 측정 결과를 포함하고,
 상기 셀에 대한 측정 결과는 상기 RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 및 SINR(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나를 포함하는 방법.

[청구항 12] 청구항 8에 있어서,
 상기 핸드오버 명령은, 상기 제1 셀에 대한 정보 및 상기 제2 셀에 대한 정보를 포함하는 방법.

[청구항 13] 청구항 8에 있어서,
 상기 RAN 컨트롤러로부터 호 드랍(call drop)의 사전-검출(pre-detection) 조건에 관한 구성 정보를 수신하는 동작과,
 상기 사전-검출 조건이 충족되면, 타겟 셀로의 핸드오버를 지시하기 위한 RRC(radio resource control) 재구성 메시지를 상기 UE에게 전송하는 동작을 더 포함하고,
 상기 타겟 셀은 상기 UE의 측정 보고에 의해 지시되는 방법.

[청구항 14] 기지국들과 연결되는 RAN(radio access network) 컨트롤러에 있어서,
 적어도 하나의 송수신기와,
 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 복수의 UE(user equipment)들의 측정 보고들(measurement reports)을 획득하고, 상기 측정 보고들의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀 별 측정 결과를 포함하고,
 상기 측정 보고들에 기반하여, 상기 복수의 UE들 중에서 UE의 후보 셀들을 식별하고, 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함하고,
 상기 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를, 상기 UE를 위한 서빙 기지국에게 전송하도록 구성되고,
 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타내는 RAN 컨트롤러.

[청구항 15] 기지국의 장치에 있어서,
 적어도 하나의 송수신기와,
 상기 적어도 하나의 송수신기와 결합되는 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 UE로부터 적어도 하나의 측정 보고(measurement report)를 수신하고, 상기 적어도 하나의 측정 보고의 각 측정 보고는, 해당 UE의 셀별 측정 결과를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 측정 보고를 포함하는 보고 메시지를 RAN(radio access network) 컨트롤러에게 전송하고,
 UE를 가리키기 위한 식별 정보 및 상기 UE의 후보 셀들을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하는 제어 메시지를 상기 RAN 컨트롤러로부터 수신하고,
 상기 UE에게 핸드오버 명령(handover command)을 전송하도록 구성되고, 상기 제어 메시지는 상기 후보 셀들의 각각의 핸드오버 우선순위를 나타내고,
 상기 후보 셀들은 액세스를 위한 제1 셀 및 상기 제1 셀로의 상기 액세스의 실패에 응답하여 수행될 액세스를 위한 제2 셀을 포함하는 장치.

[청구항 16] E2 노드에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 UE(user equipment)의 측정 보고를 획득하는 동작과,
 상기 UE의 상기 측정 보고에 기반하여, Near-RT(real time) RIC(radio access network (RAN) intelligence controller)에게 보고 메시지를 전송하는 동작과, 상기 보고 메시지는 상기 UE의 식별 정보를 포함하고,
 상기 보고 메시지에 응답하여, 상기 UE의 서빙 셀로부터 핸드오버에 대한 제어 메시지를 상기 Near-RT RIC로부터 수신하는 동작을 포함하고,
 상기 제어 메시지는:
 상기 UE의 식별 정보; 및
 상기 핸드오버를 위한 복수의 후보 셀들의 각 셀을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하고,
 각 셀을 가리키기 위한 상기 식별 정보는 NR(new radio) 셀의 NR CGI(cell global identity) 또는 E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access) 셀의 E-UTRA CGI를 포함하는,
 방법.

[청구항 17] 청구항 16에 있어서,
 상기 제어 메시지는 상기 복수의 후보 셀들의 각 셀의 우선 순위를 가리키는,
 방법.

[청구항 18] 청구항 16에 있어서,
 상기 E2 노드는 O(open)-RAN CU(central unit)를 포함하고,
 상기 보고 메시지는 적어도 하나의 QoS(quality of service) 플로우에 대한 식별 정보 및 핸드오버를 위한 적어도 하나의 DRB(data radio bearer)의 식별 정보를 더 포함하고,

상기 제어 메시지는 상기 적어도 하나의 QoS 플로우에 대한 상기 식별 정보를 및 상기 적어도 하나의 DRB의 상기 식별 정보를 더 포함하는, 방법.

[청구항 19] 청구항 16에 있어서,
측정 보고를 위한 제어 메시지를 상기 Near-RT RIC로부터 수신하는 동작을 더 포함하고,
상기 측정 보고를 위한 상기 제어 메시지는,
상기 UE의 상기 식별 정보,
상기 UE의 상기 서빙 셀의 식별 정보,
A3 이벤트와 관련된 RSRP(reference signal received power) 오프셋을 포함하는,
방법.

[청구항 20] 청구항 16에 있어서,
상기 Near-RT RIC로부터 상기 측정 보고의 구성을 위한 제어 메시지를 수신하는 동작을 더 포함하고,
상기 측정 보고는 상기 UE를 위한 A3 이벤트에 기반하여 획득되고,
상기 측정 보고의 구성을 위한 상기 제어 메시지는
상기 UE의 상기 식별 정보,
상기 A3 이벤트와 관련된 임계값에 대한 정보,
상기 A3 이벤트와 관련된 히스테리시스 값에 대한 정보를 포함하고,
상기 임계값은, RSRP(reference signal received power) 임계값, RSRQ(a reference signal received quality) 임계값, 및 SINR(signal to interference and noise ratio) 임계값 중 하나를 포함하는,
방법.

[청구항 21] Near-RT(real time) RIC(radio access network (RAN) intelligence controller)에 의해 수행되는 방법에 있어서,
UE(user equipment)의 측정 보고에 기반하여 E2 노드로부터 보고 메시지를 수신하는 동작과,
상기 보고 메시지에 응답하여, 상기 UE의 서빙 셀로부터 핸드오버에 대한 제어 메시지를 상기 E2 노드에게 전송하는 동작을 포함하고,
상기 제어 메시지는:
상기 UE의 식별 정보; 및
상기 핸드오버를 위한 복수의 후보 셀들의 각 셀을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하고,
각 셀을 가리키기 위한 상기 식별 정보는 NR(new radio) 셀의 NR CGI(cell global identity) 또는 E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access) 셀의 E-UTRA CGI를 포함하는,
방법.

- [청구항 22] 청구항 21에 있어서,
상기 제어 메시지는 상기 복수의 후보 셀들의 각 셀의 우선 순위를 가리키는,
방법.
- [청구항 23] 청구항 21에 있어서,
상기 E2 노드는 O(open)-RAN CU(central unit)를 포함하고,
상기 보고 메시지는 적어도 하나의 QoS(quality of service) 플로우에 대한 식별 정보 및 핸드오버를 위한 적어도 하나의 DRB(data radio bearer)의 식별 정보를 더 포함하고,
상기 제어 메시지는 상기 적어도 하나의 QoS 플로우에 대한 상기 식별 정보를 및 상기 적어도 하나의 DRB의 상기 식별 정보를 더 포함하는,
방법.
- [청구항 24] 청구항 21에 있어서,
측정 보고를 위한 제어 메시지를 상기 E2 노드에게 전송하는 동작을 더 포함하고,
상기 측정 보고를 위한 상기 제어 메시지는,
상기 UE의 상기 식별 정보,
상기 UE의 상기 서빙 셀의 식별 정보,
A3 이벤트와 관련된 RSRP(reference signal received power) 오프셋을 포함하는,
방법.
- [청구항 25] 청구항 21에 있어서,
상기 Near-RT RIC로부터 상기 측정 보고의 구성을 위한 제어 메시지를 수신하는 동작을 더 포함하고,
상기 측정 보고는 상기 UE를 위한 A3 이벤트에 기반하여 획득되고,
상기 측정 보고의 구성을 위한 상기 제어 메시지는
상기 UE의 상기 식별 정보,
상기 A3 이벤트와 관련된 임계값에 대한 정보,
상기 A3 이벤트와 관련된 히스테리시스 값에 대한 정보를 포함하고,
상기 임계값은, RSRP(reference signal received power) 임계값, RSRQ(a reference signal received quality) 임계값, 및 SINR(signal to interference and noise ratio) 임계값 중 하나를 포함하는,
방법.
- [청구항 26] E2 노드에 의해 수행되는 장치에 있어서,
인스트럭션들을 저장하는 메모리;
E2 인터페이스를 위한 송수신기;
적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는:

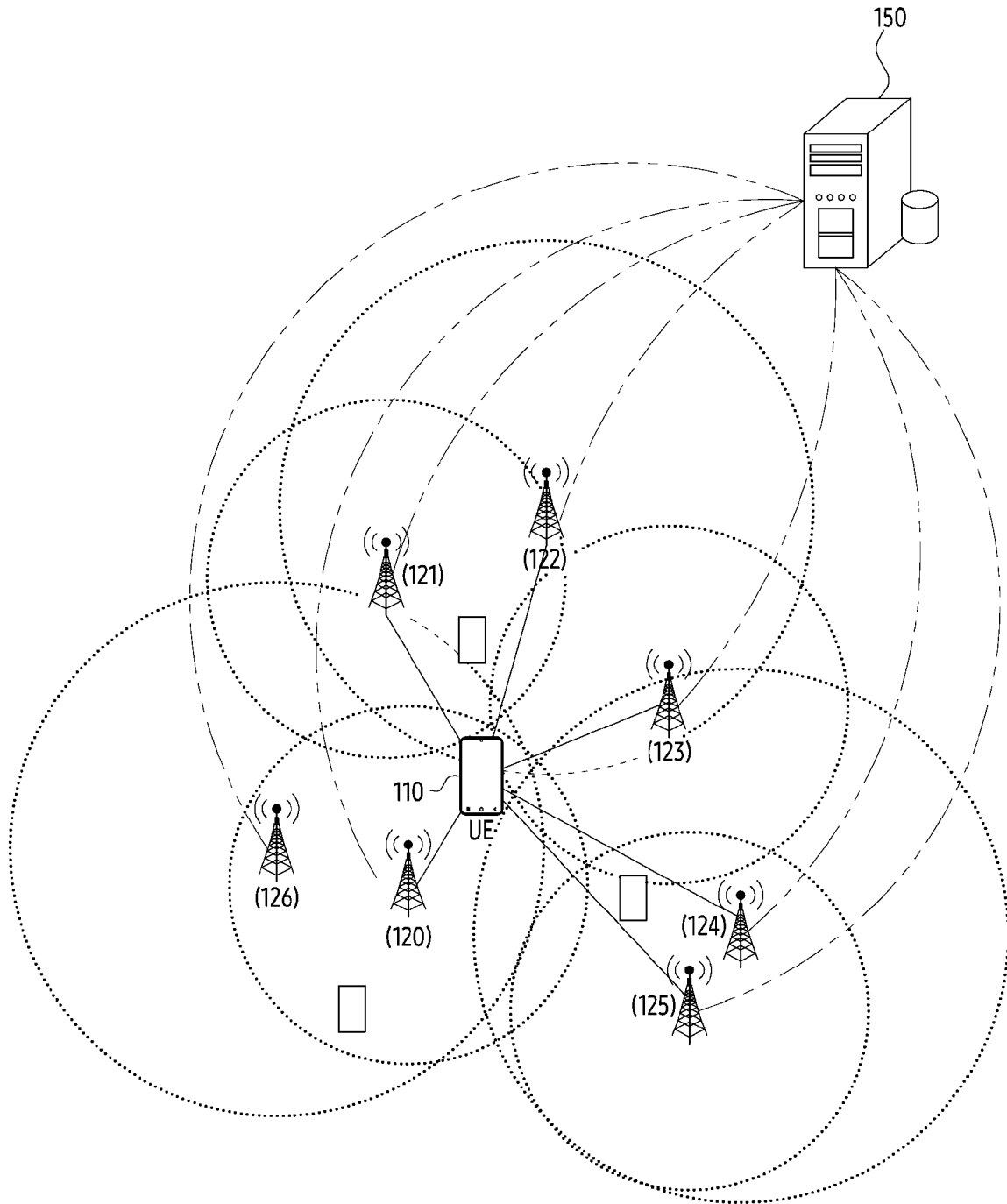
UE(user equipment)의 측정 보고를 획득하고,
 상기 UE의 상기 측정 보고에 기반하여, Near-RT(real time) RIC(radio access network (RAN) intelligence controller)에게 보고 메시지를 전송하고,
 상기 보고 메시지는 상기 UE의 식별 정보를 포함하고,
 상기 보고 메시지에 응답하여, 상기 UE의 서빙 셀로부터 핸드오버에 대한 제어 메시지를 상기 Near-RT RIC로부터 수신하도록 상기 인스트럭션들을 실행하도록 구성되고,
 상기 제어 메시지는:
 상기 UE의 식별 정보; 및
 상기 핸드오버를 위한 복수의 후보 셀들의 각 셀을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하고,
 각 셀을 가리키기 위한 상기 식별 정보는 NR(new radio) 셀의 NR CGI(cell global identity) 또는 E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access) 셀의 E-UTRA CGI를 포함하는,
 장치.

[청구항 27] 청구항 26에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 청구항들 17 내지 20 중 하나를 수행하도록 구성되는,
 장치.

[청구항 28] Near-RT(real time) RIC(radio access network (RAN) intelligence controller)에 의해 수행되는 방법에 있어서,
 인스트럭션들을 저장하는 메모리;
 E2 인터페이스를 위한 송수신기;
 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 프로세서는:
 UE(user equipment)의 측정 보고에 기반하여 E2 노드로부터 보고 메시지를 수신하고,
 상기 보고 메시지에 응답하여, 상기 UE의 서빙 셀로부터 핸드오버에 대한 제어 메시지를 상기 E2 노드에게 전송하도록 상기 인스트럭션들을 실행하도록 구성되고,
 상기 제어 메시지는:
 상기 UE의 식별 정보; 및
 상기 핸드오버를 위한 복수의 후보 셀들의 각 셀을 가리키기 위한 식별 정보를 포함하고,
 각 셀을 가리키기 위한 상기 식별 정보는 NR(new radio) 셀의 NR CGI(cell global identity) 또는 E-UTRA(evolved universal terrestrial radio access) 셀의 E-UTRA CGI를 포함하는,
 장치.

- [청구항 29] 청구항 28에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 청구항들 22 내지 25 중 하나를 수행하도록 구성되는,
장치.

[도 1]



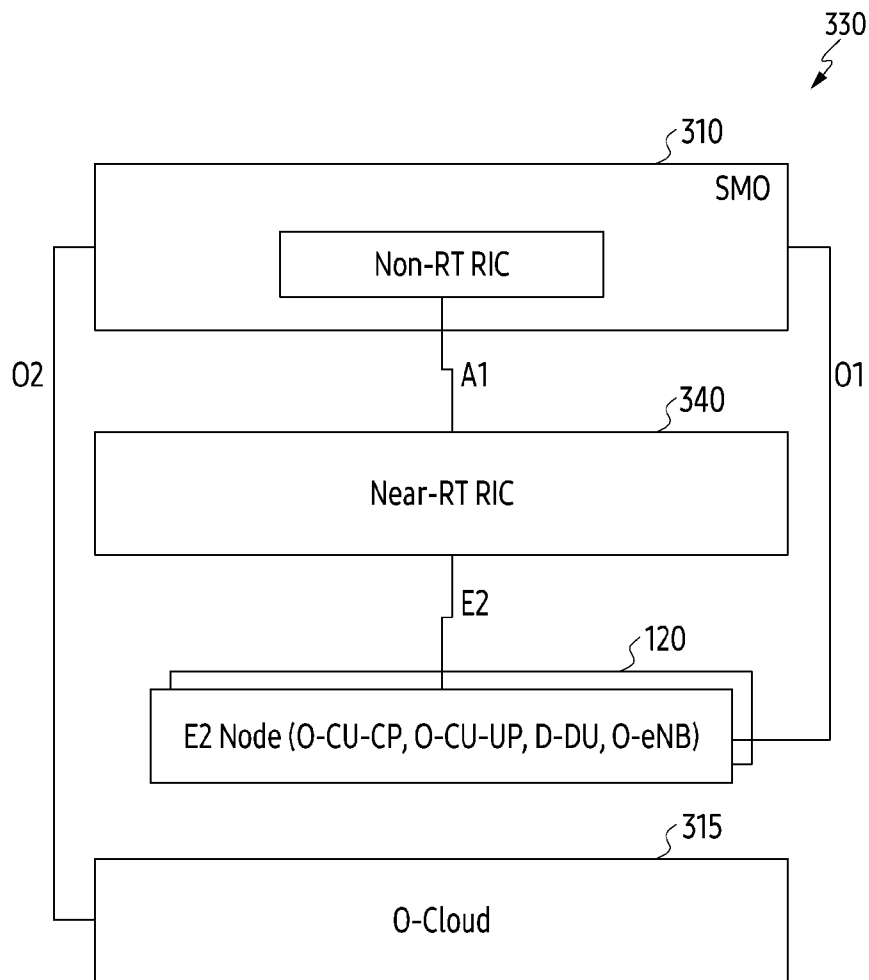
[도2a]



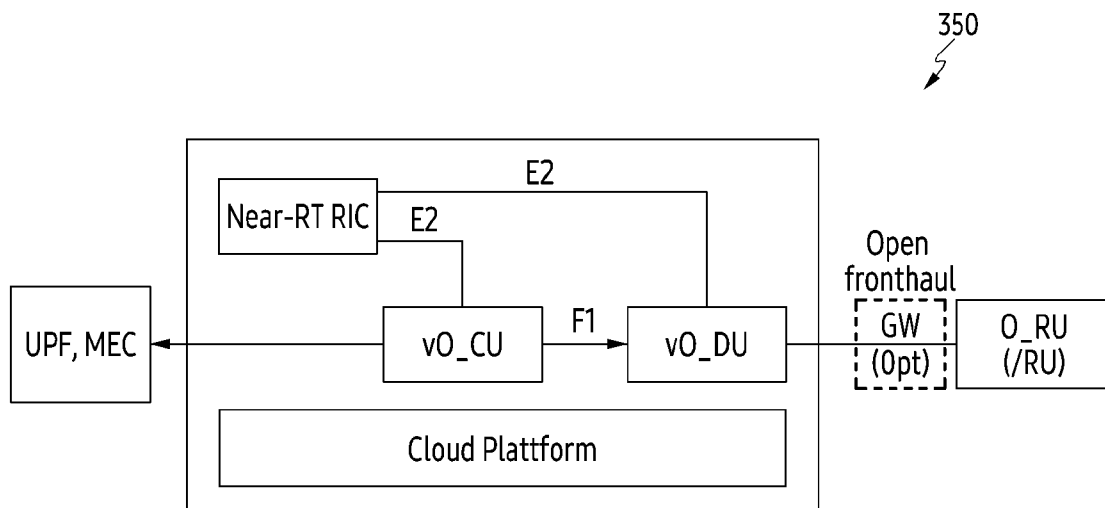
[도2b]



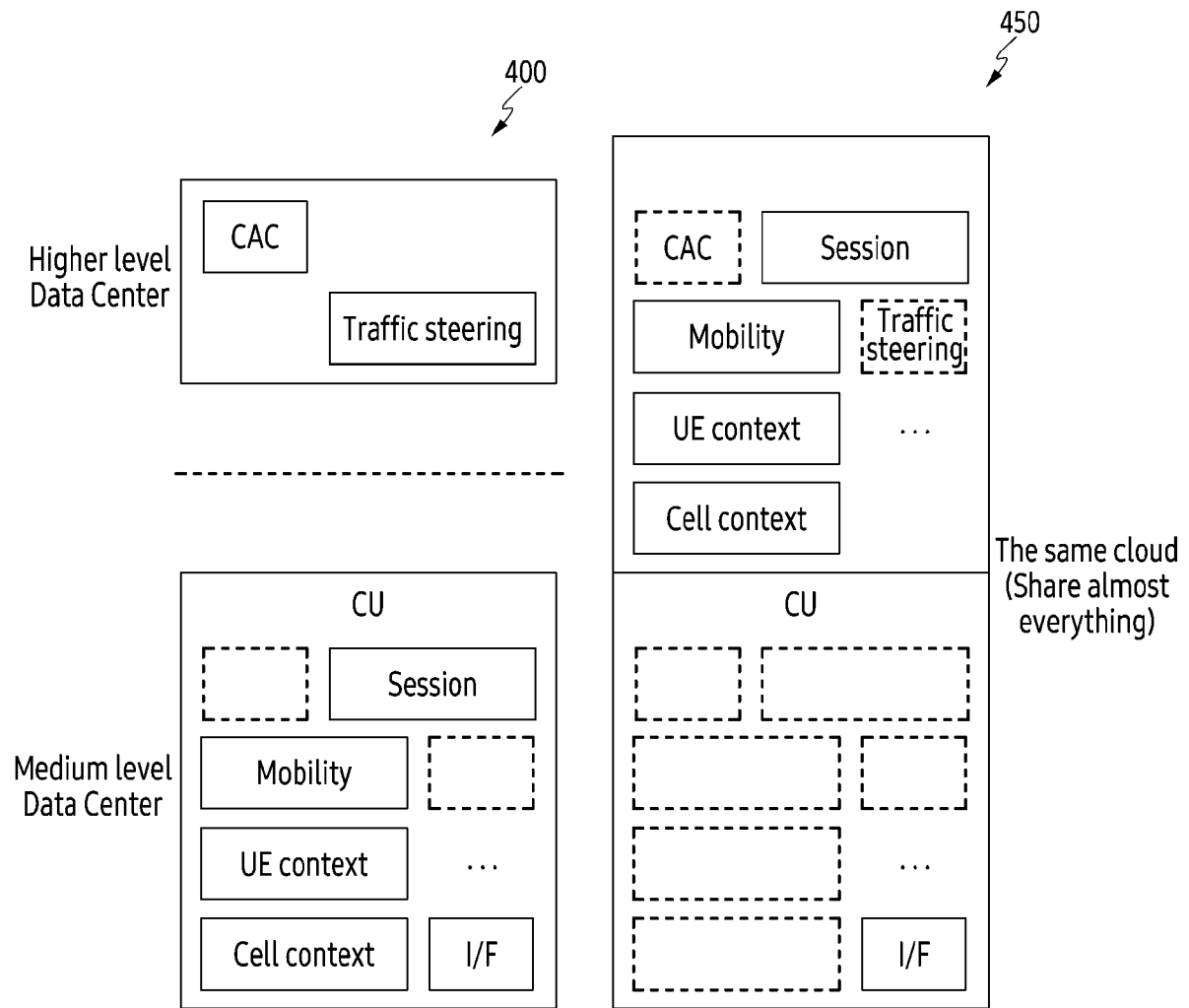
[도3a]



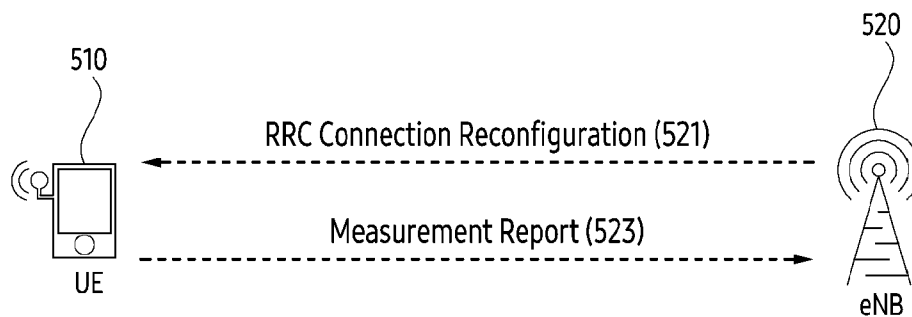
[도3b]



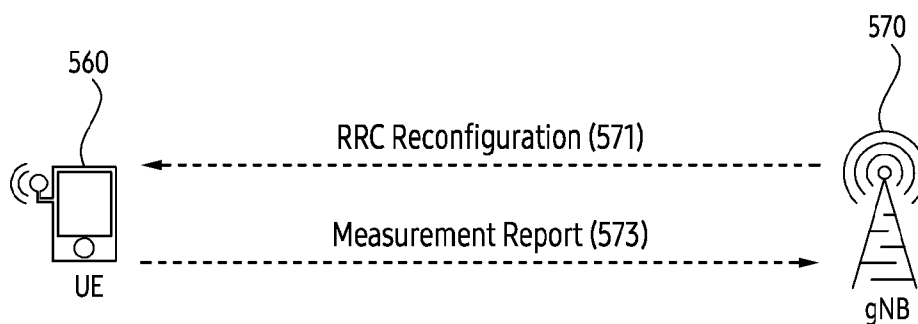
[도4]



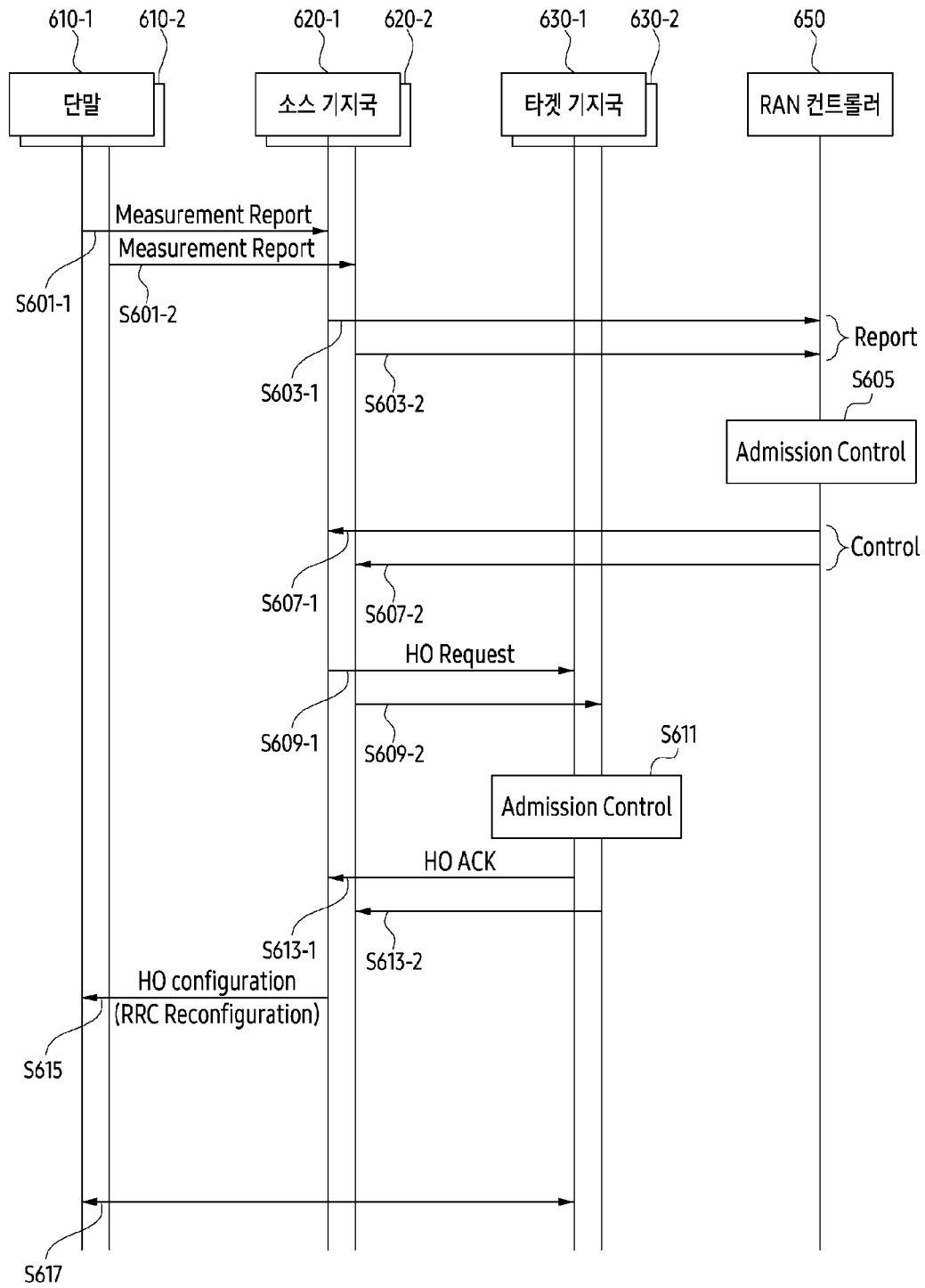
[도5a]



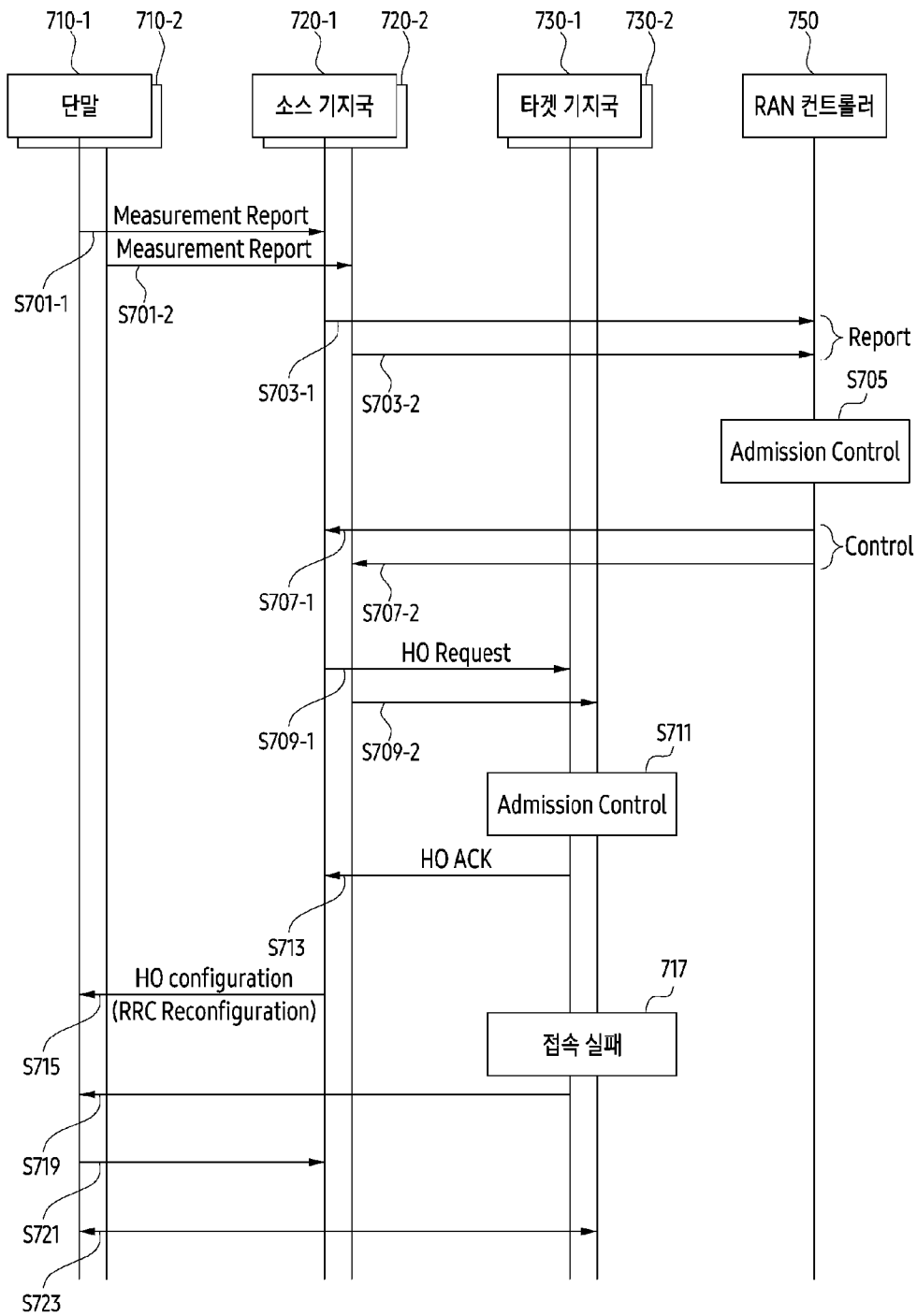
[도5b]



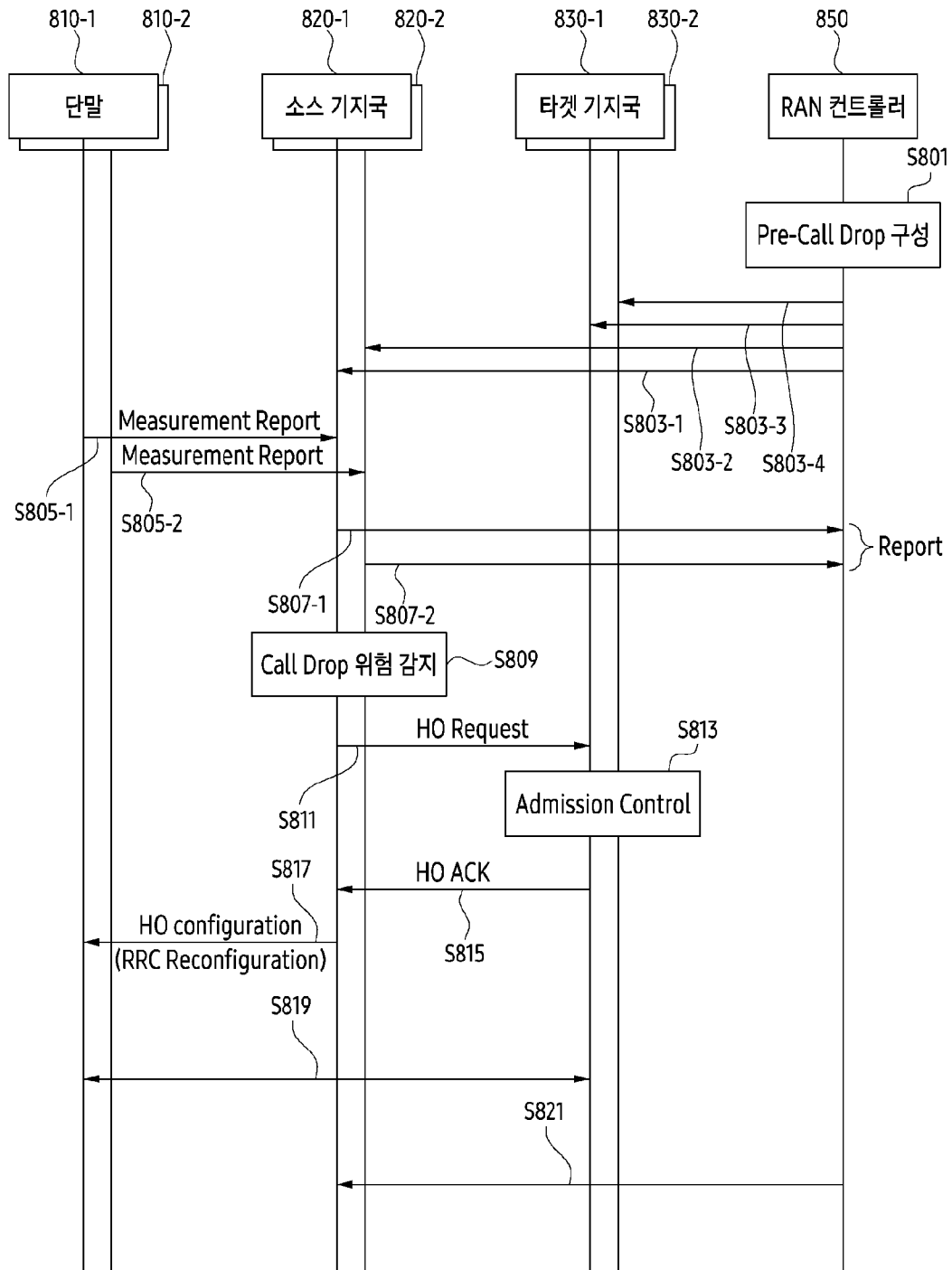
[도6]



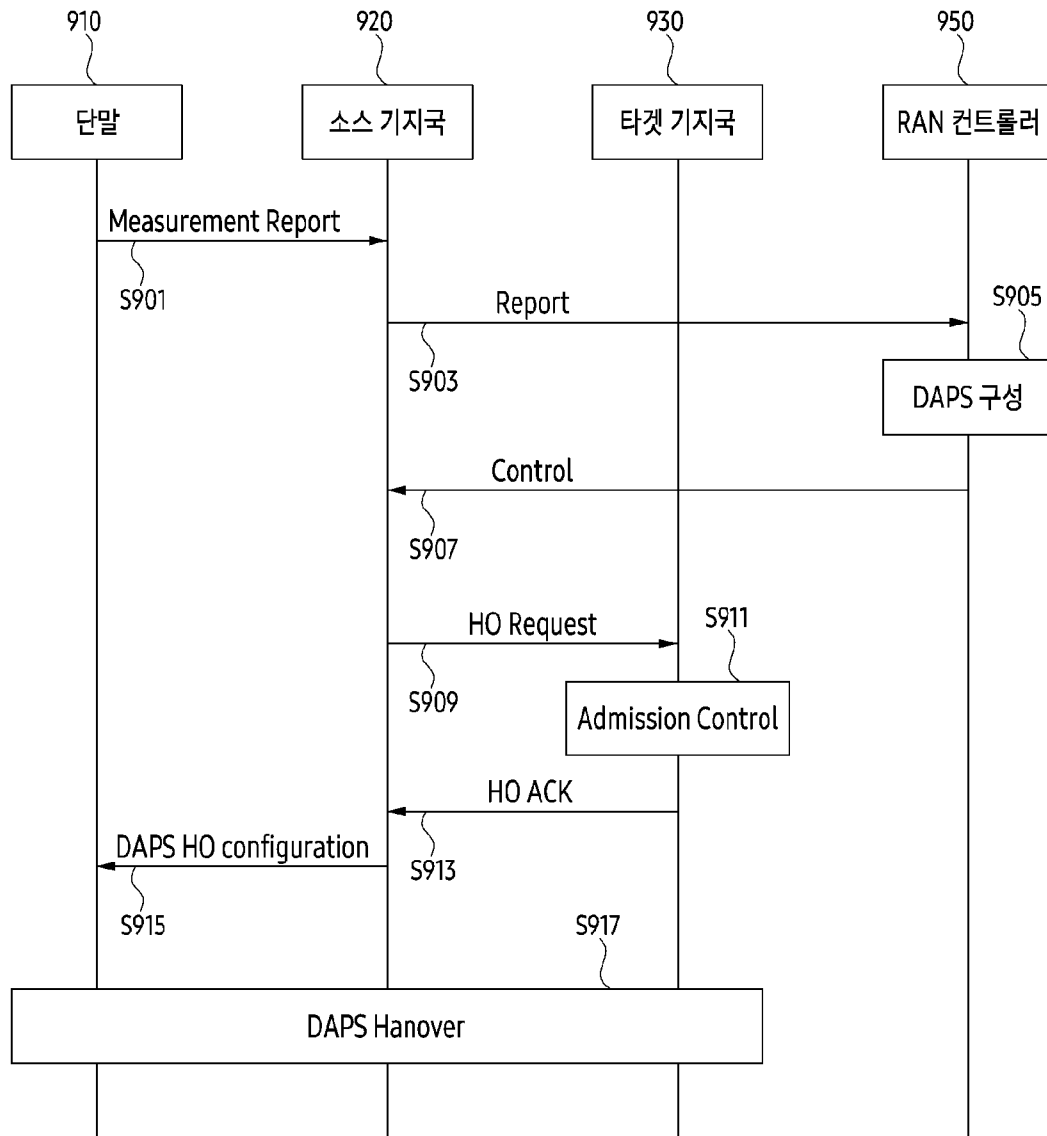
[도7]



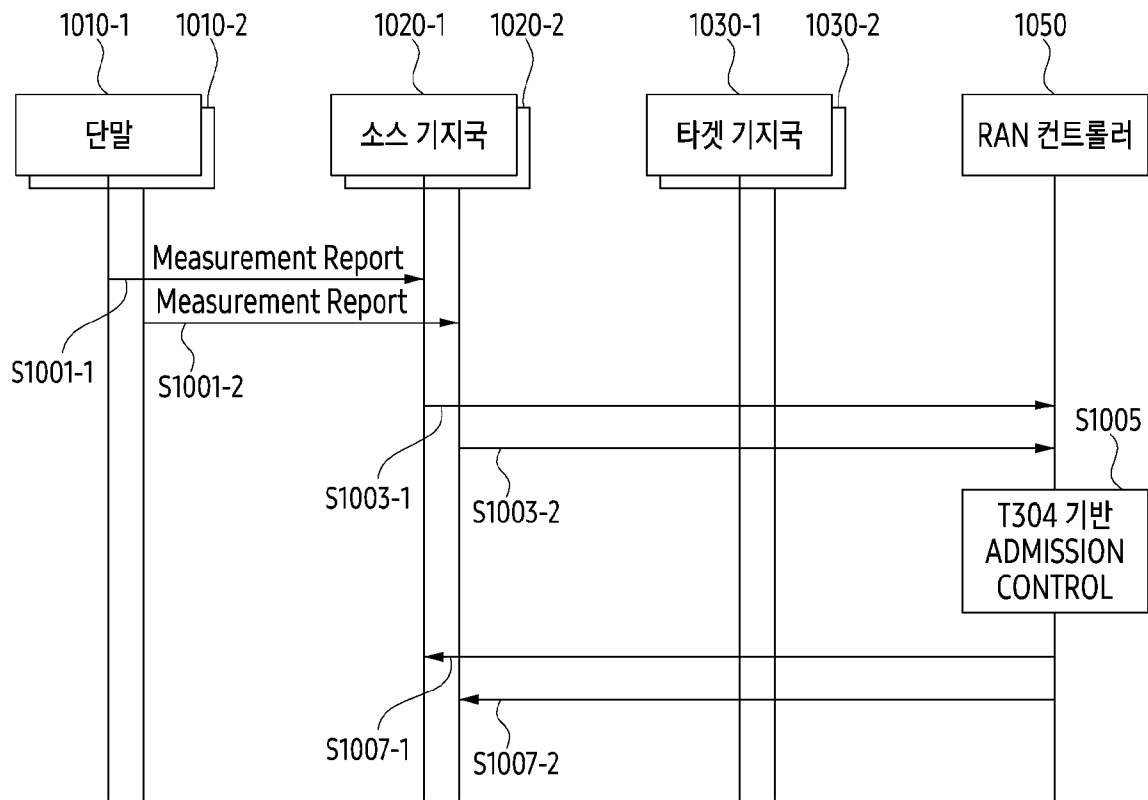
[도8]



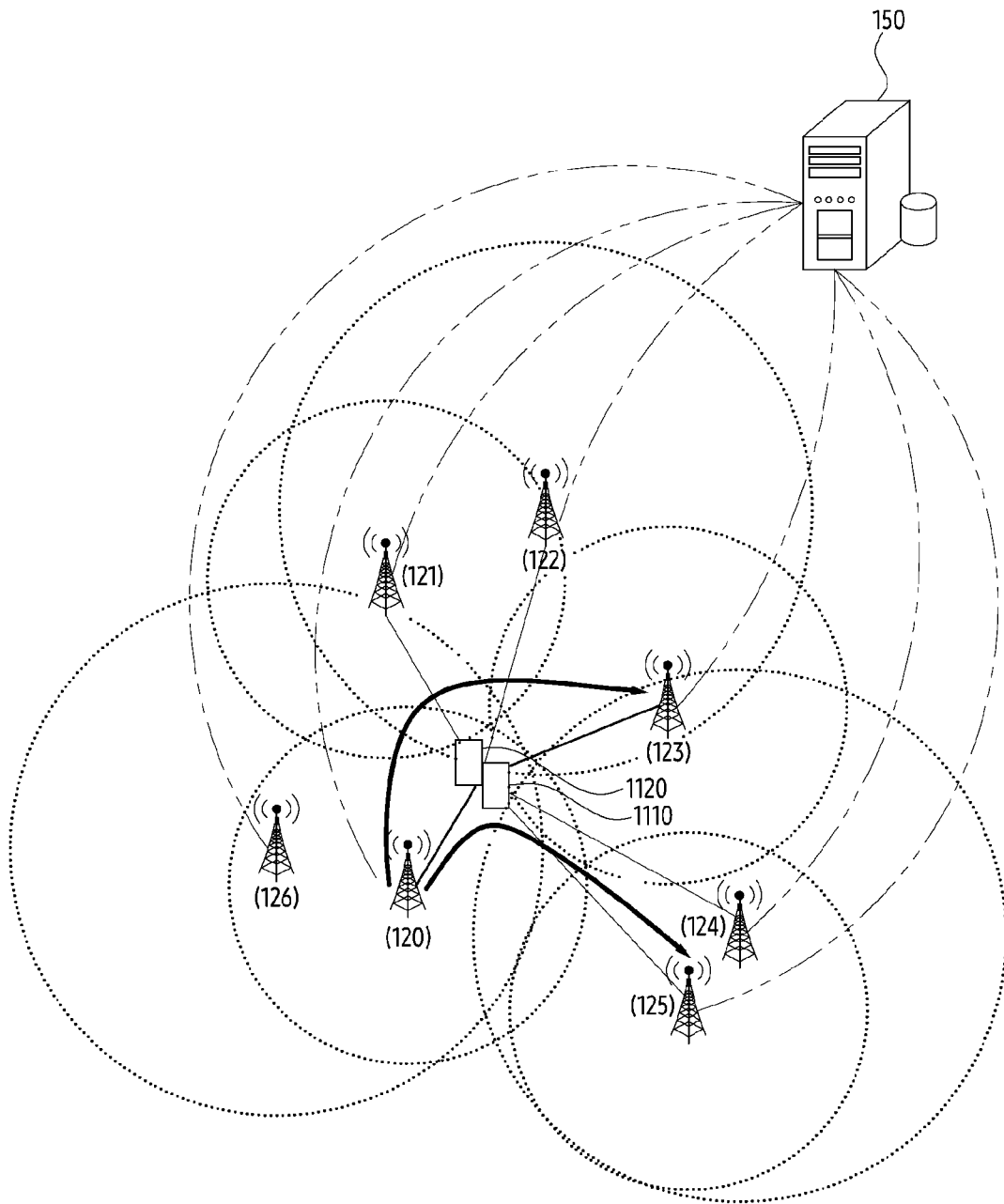
[도9]



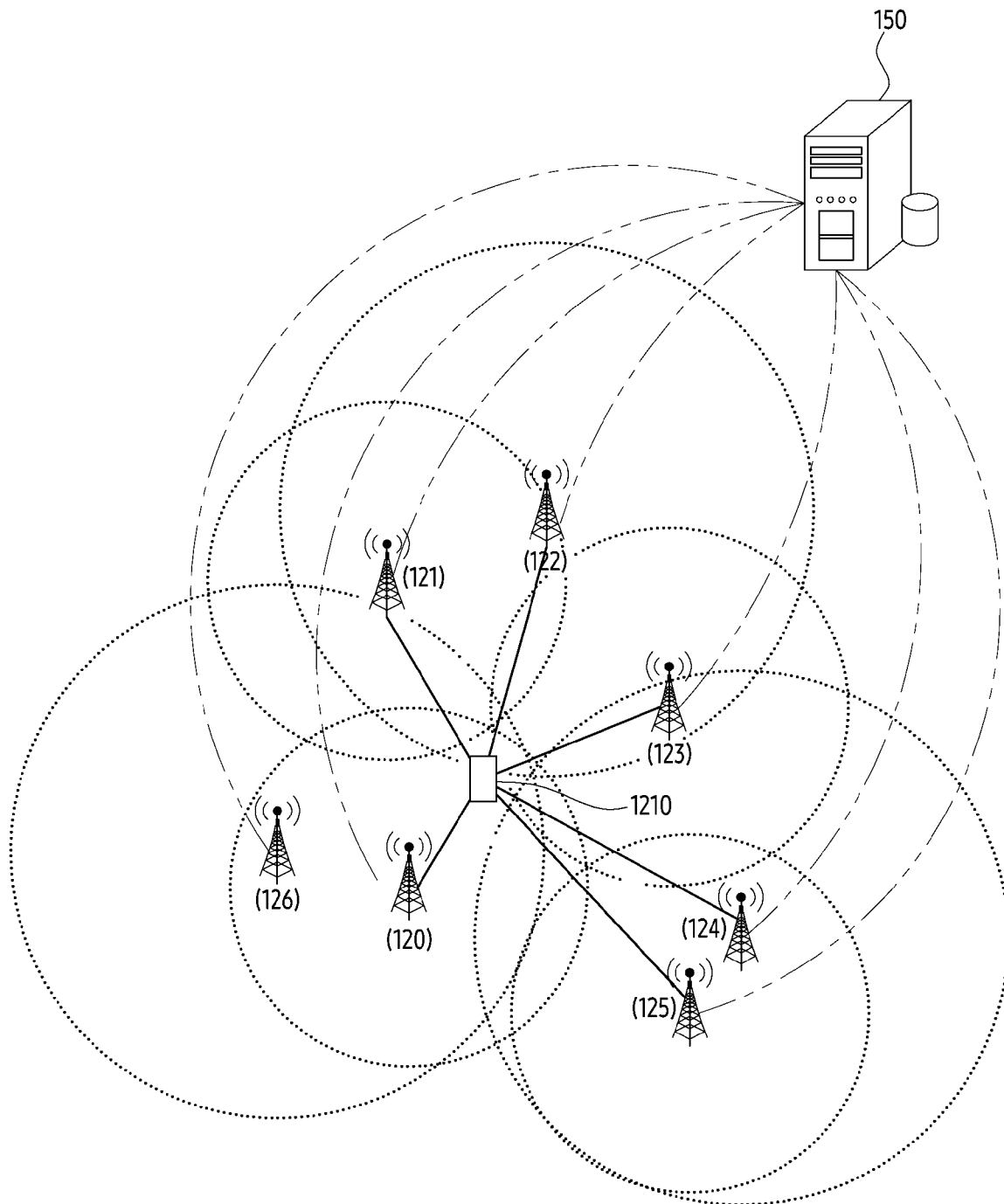
[도 10]



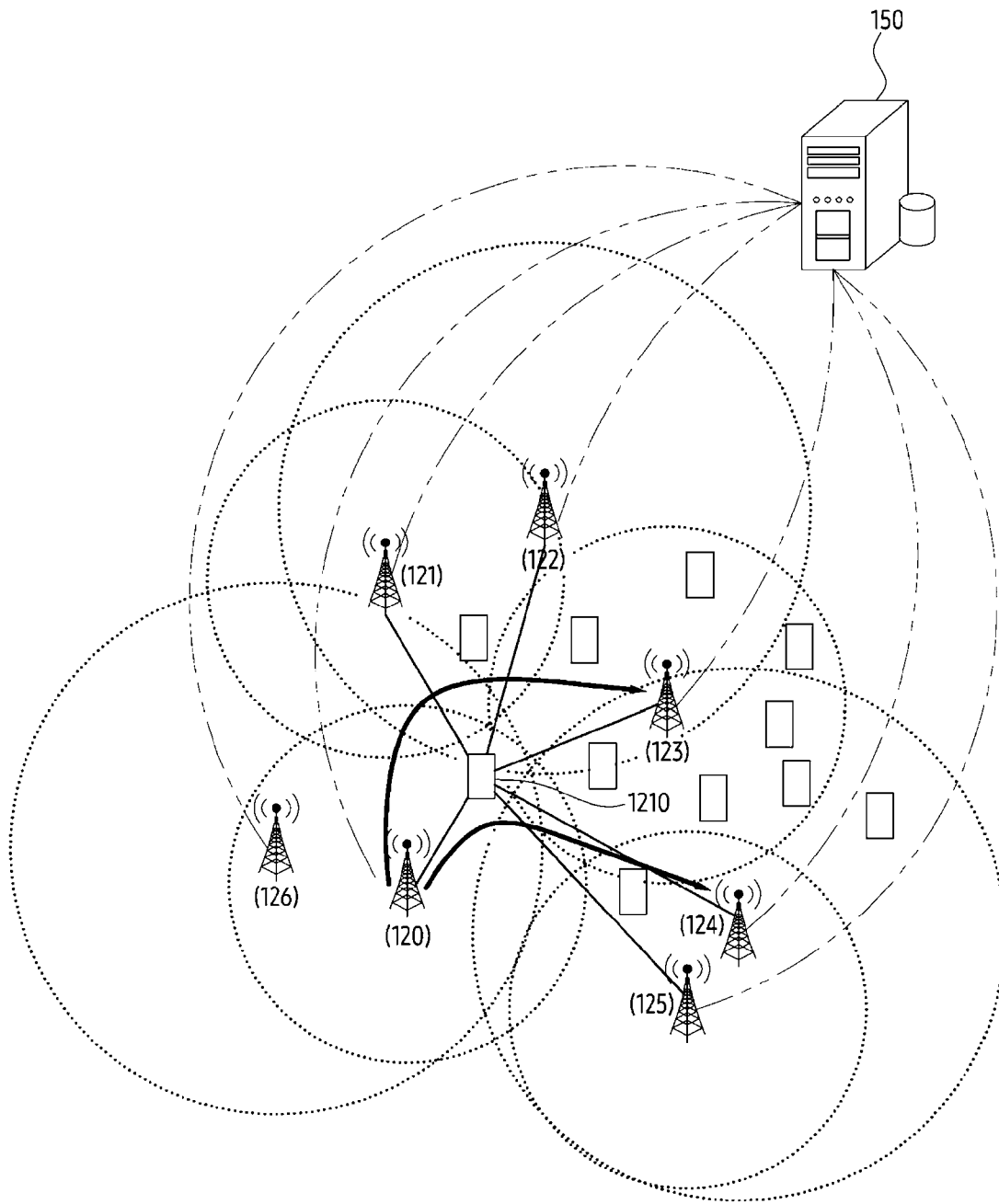
[도11]



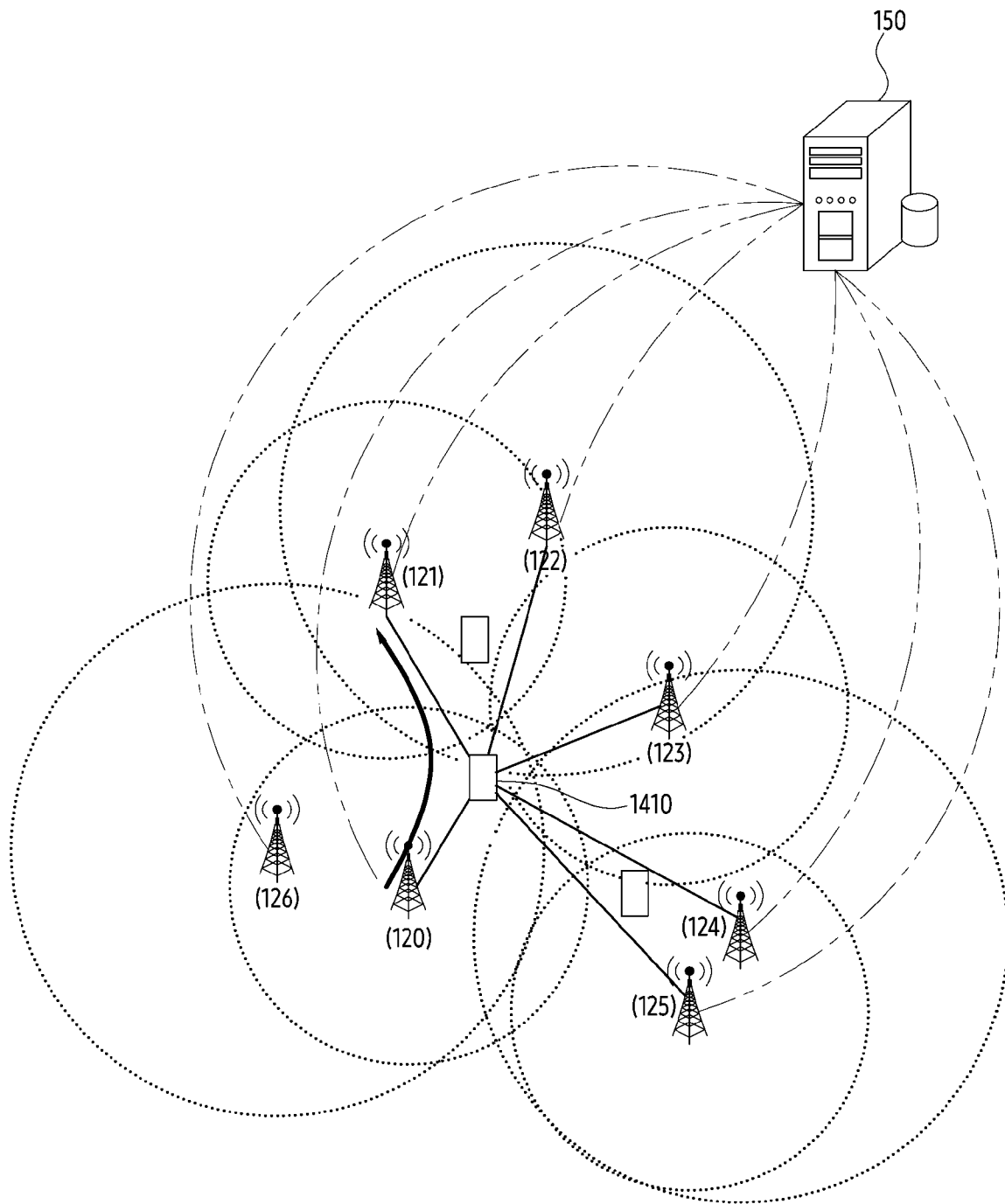
[도 12]



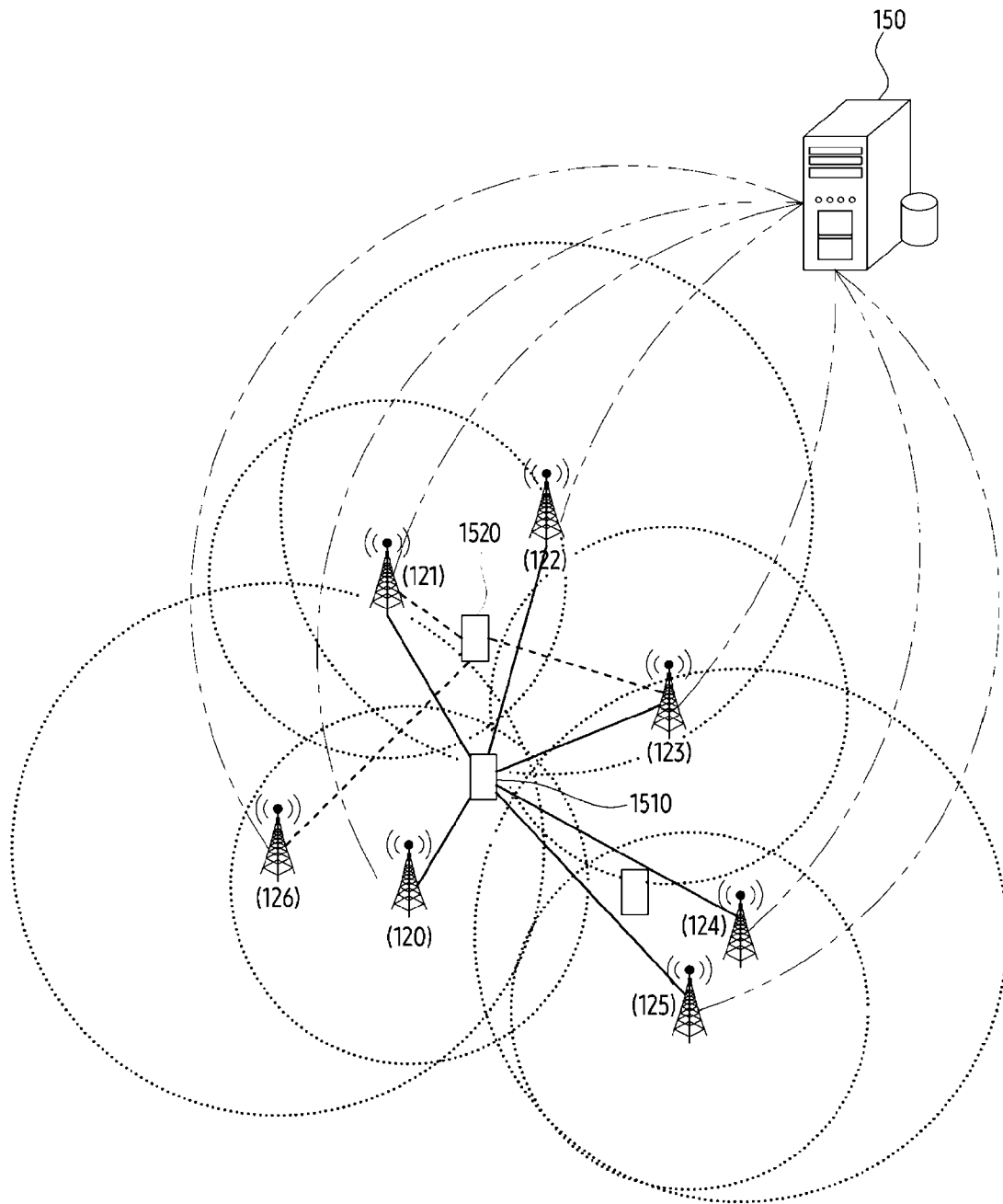
[도13]



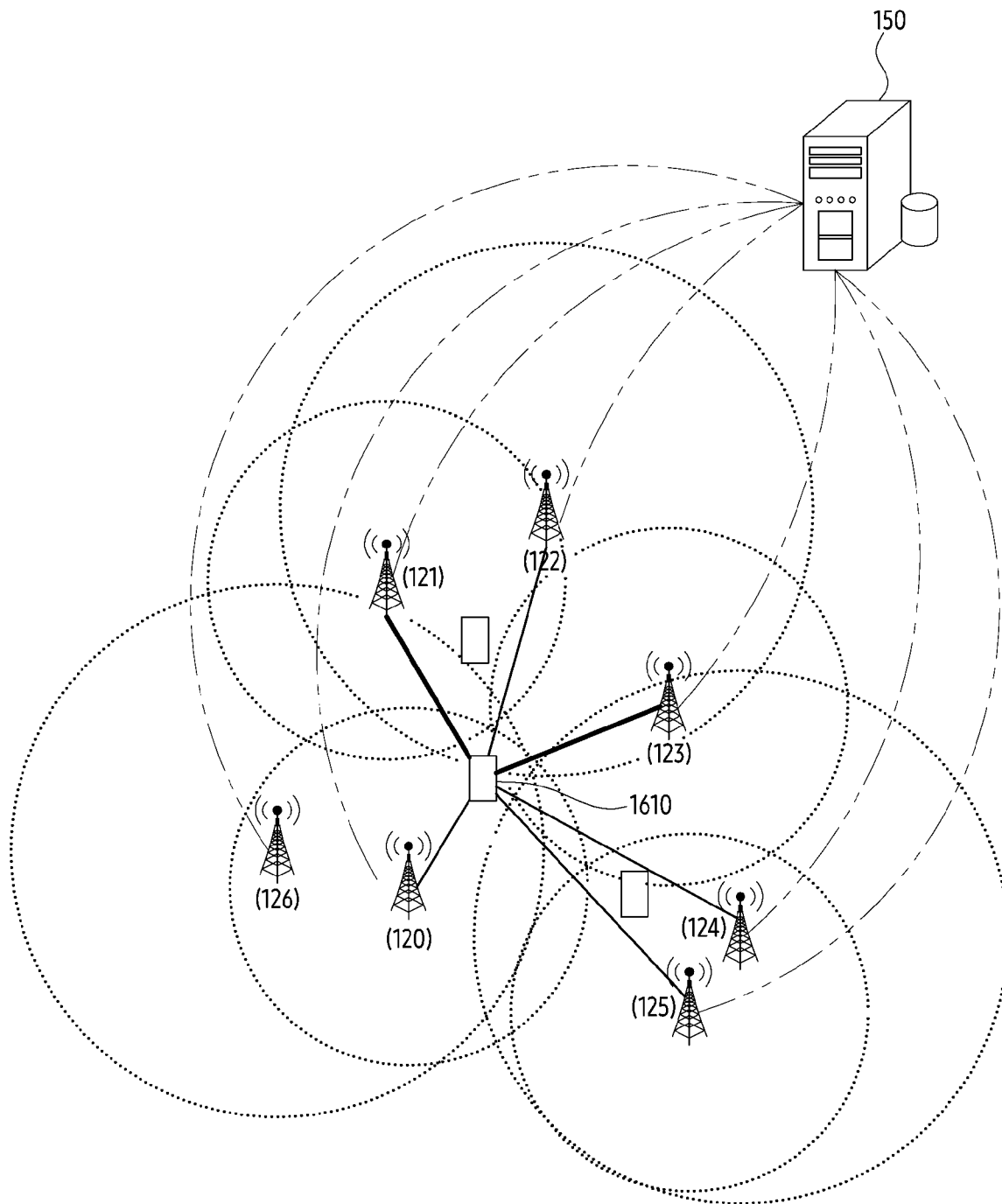
[도14]



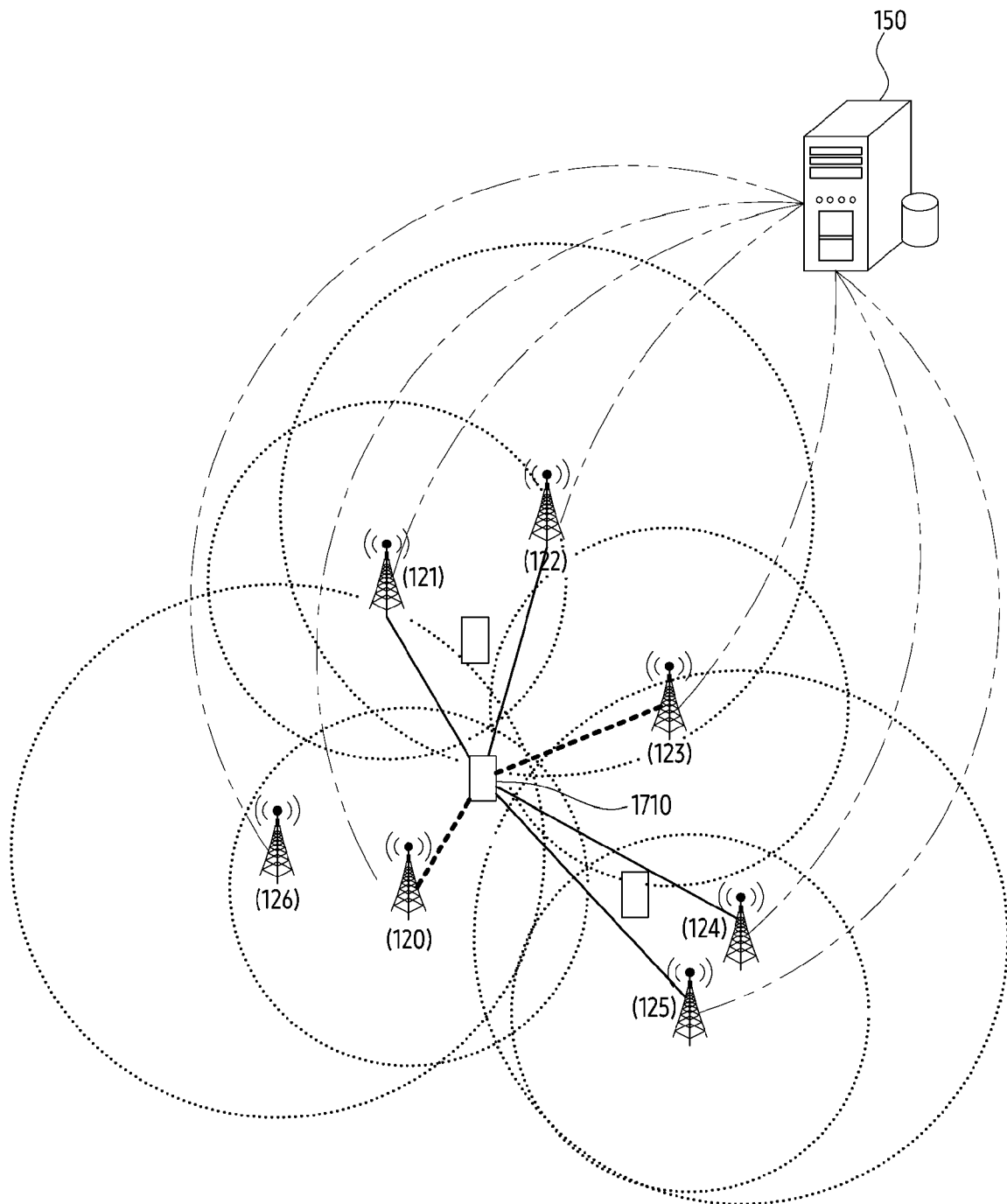
[도 15]



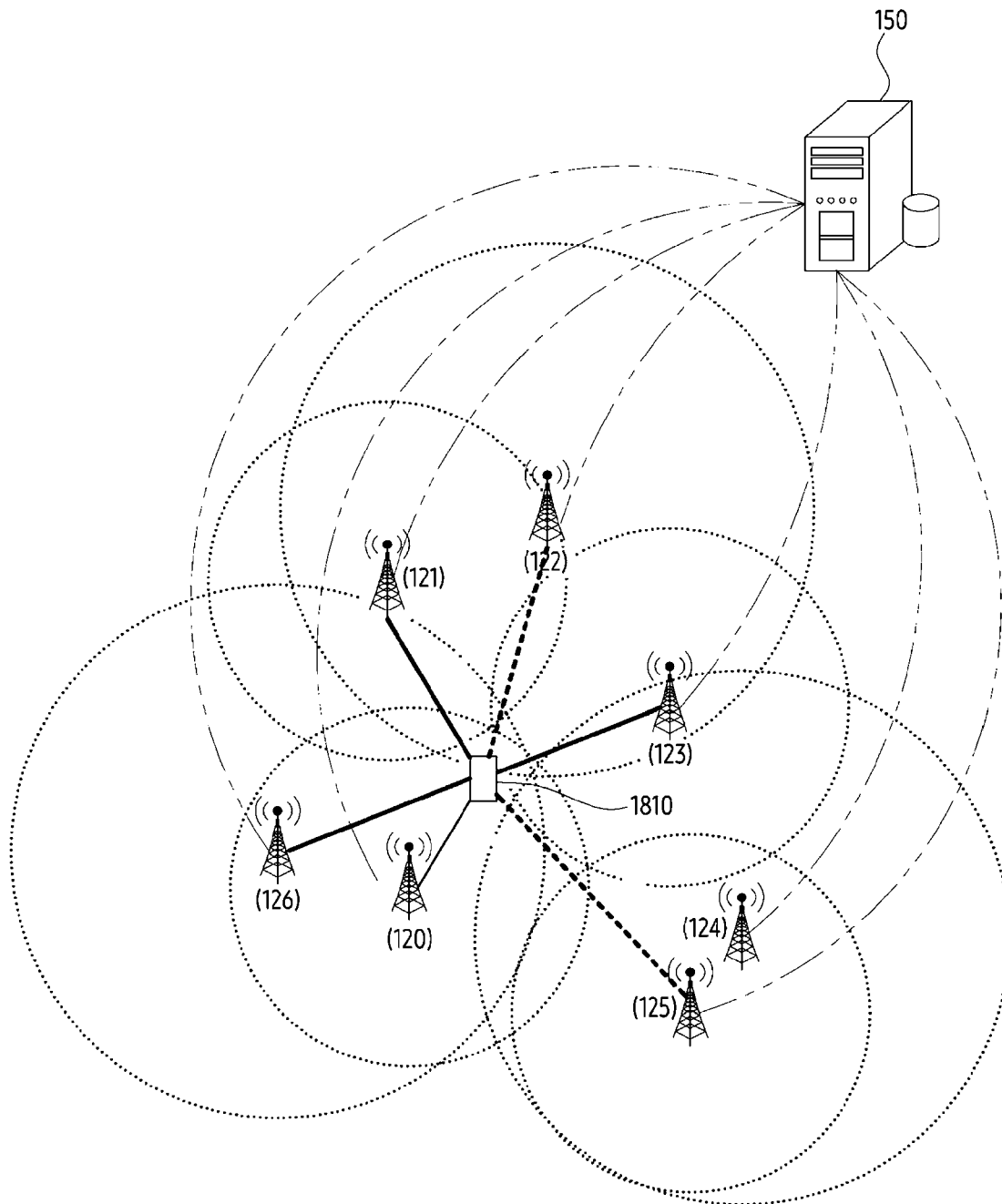
[도16]



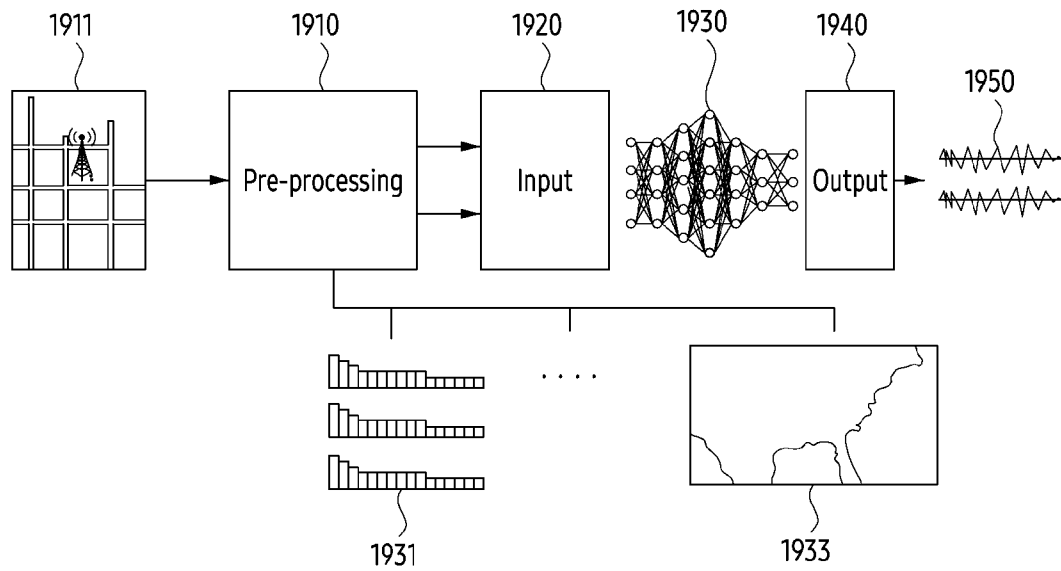
[도17]



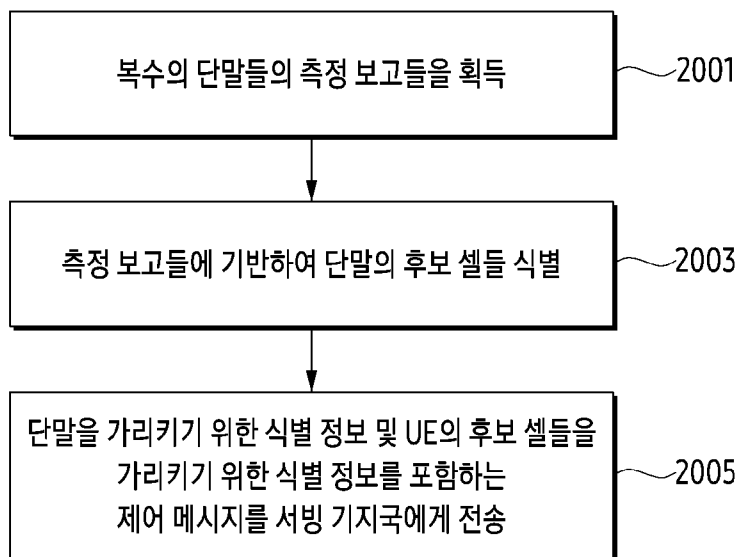
[도18]



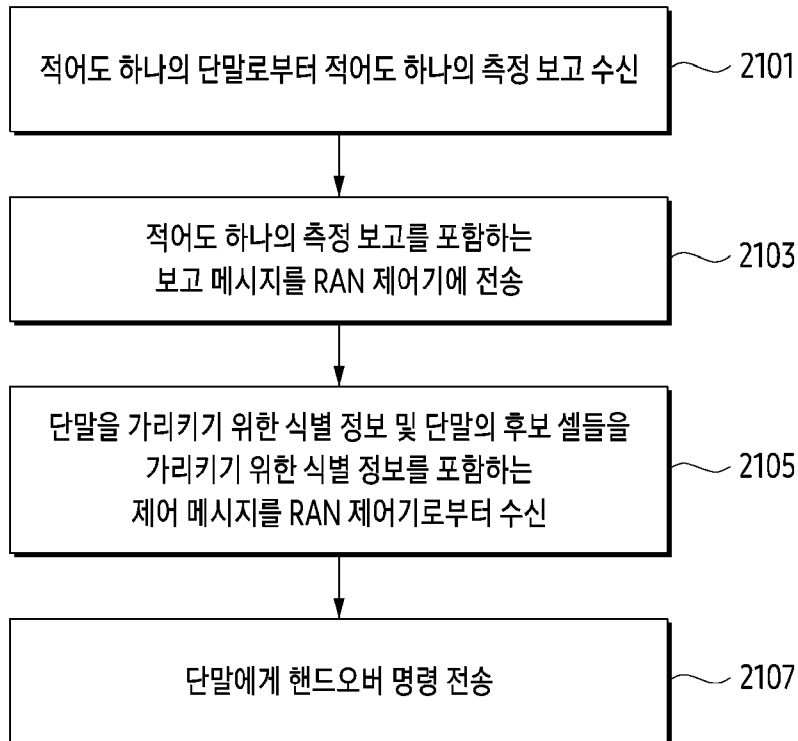
[도 19]



[도 20]



[도21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/003980

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 36/00(2009.01)i; **H04W 36/16**(2009.01)i; **H04W 36/30**(2009.01)i; **H04W 36/38**(2009.01)i; **H04W 36/08**(2009.01)i;
G06N 20/00(2019.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/00(2009.01); H04W 24/10(2009.01); H04W 36/04(2009.01); H04W 36/08(2009.01); H04W 36/14(2009.01);
H04W 36/30(2009.01); H04W 88/18(2009.01); H04W 92/12(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: measurement report, candidate cell, handover prioritization, control message, Near-RT RIC, E2 node, E-UTRA CGI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2020-0314719 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P.) 01 October 2020 (2020-10-01) See paragraphs [0031]-[0039] and [0062]; and claim 1.	1-29
A	WO 2021-125846 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 June 2021 (2021-06-24) See paragraphs [0061] and [0107]; and claim 1.	1-29
A	US 2016-0127964 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 05 May 2016 (2016-05-05) See paragraphs [0081]-[0082]; and claim 24.	1-29
A	WO 2021-101355 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 May 2021 (2021-05-27) See paragraphs [0063]-[0069]; and claim 1.	1-29
A	US 2019-0174362 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 06 June 2019 (2019-06-06) See paragraphs [0050]-[0091]; and claim 1.	1-29



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
“D” document cited by the applicant in the international application
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 July 2023

Date of mailing of the international search report

07 July 2023

Name and mailing address of the ISA/KR

**Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208**

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/003980

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
US	2020-0314719	A1	01 October 2020	US	11297554 B2	05 April 2022
WO	2021-125846	A1	24 June 2021	CN	114846839 A	02 August 2022
				EP	4080931 A1	26 October 2022
				KR	10-2021-0077547 A	25 June 2021
				US	2022-0330070 A1	13 October 2022
US	2016-0127964	A1	05 May 2016	US	10834649 B2	10 November 2020
				WO	2014-193303 A1	04 December 2014
WO	2021-101355	A1	27 May 2021	EP	4050967 A1	31 August 2022
				KR	10-2021-0063168 A	01 June 2021
				US	2022-0279498 A1	01 September 2022
US	2019-0174362	A1	06 June 2019	CN	107734574 A	23 February 2018
				CN	107734574 B	01 December 2020
				EP	3487218 A1	22 May 2019
				EP	3487218 B1	30 June 2021
				US	10917821 B2	09 February 2021
				WO	2018-028466 A1	15 February 2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 36/00(2009.01)i; H04W 36/16(2009.01)i; H04W 36/30(2009.01)i; H04W 36/38(2009.01)i; H04W 36/08(2009.01)i; G06N 20/00(2019.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00(2009.01); H04W 24/10(2009.01); H04W 36/04(2009.01); H04W 36/08(2009.01); H04W 36/14(2009.01); H04W 36/30(2009.01); H04W 88/18(2009.01); H04W 92/12(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: measurement report, candidate cell, handover prioritization, control message, Near-RT RIC, E2 node, E-UTRA CGI		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2020-0314719 A1 (AT&T INTELLECTUAL PROPERTY I, L.P.) 2020.10.01 단락 [0031]-[0039], [0062]; 및 청구항 1	1-29
A	WO 2021-125846 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2021.06.24 단락 [0061], [0107]; 및 청구항 1	1-29
A	US 2016-0127964 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)) 2016.05.05 단락 [0081]-[0082]; 및 청구항 24	1-29
A	WO 2021-101355 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2021.05.27 단락 [0063]-[0069]; 및 청구항 1	1-29
A	US 2019-0174362 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 2019.06.06 단락 [0050]-[0091]; 및 청구항 1	1-29
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2023년07월06일(06.07.2023)		국제조사보고서 발송일 2023년07월07일(07.07.2023)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 변성철 전화번호 +82-42-481-8262

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2020-0314719 A1	2020/10/01	US 11297554 B2	2022/04/05
WO 2021-125846 A1	2021/06/24	CN 114846839 A	2022/08/02
		EP 4080931 A1	2022/10/26
		KR 10-2021-0077547 A	2021/06/25
		US 2022-0330070 A1	2022/10/13
US 2016-0127964 A1	2016/05/05	US 10834649 B2	2020/11/10
		WO 2014-193303 A1	2014/12/04
WO 2021-101355 A1	2021/05/27	EP 4050967 A1	2022/08/31
		KR 10-2021-0063168 A	2021/06/01
		US 2022-0279498 A1	2022/09/01
US 2019-0174362 A1	2019/06/06	CN 107734574 A	2018/02/23
		CN 107734574 B	2020/12/01
		EP 3487218 A1	2019/05/22
		EP 3487218 B1	2021/06/30
		US 10917821 B2	2021/02/09
		WO 2018-028466 A1	2018/02/15