

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 10월 10일 (10.10.2024) WIPO | PCT



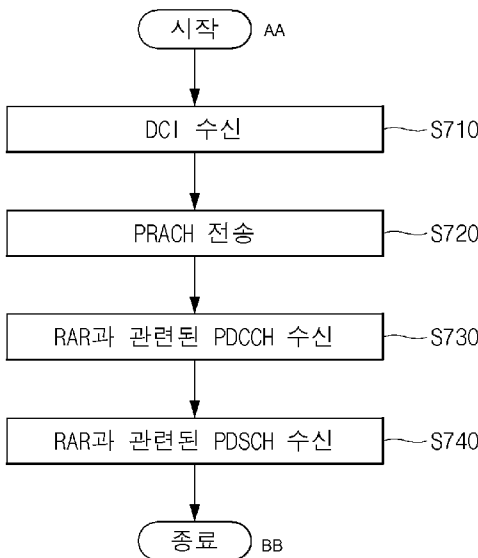
(10) 국제공개번호

WO 2024/210490 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 36/00 (2009.01) H04W 74/04 (2009.01) H04W 74/00 (2009.01)  
(21) 국제출원번호: PCT/KR2024/004294  
(22) 국제출원일: 2024년 4월 3일 (03.04.2024)  
(25) 출원언어: 한국어  
(26) 공개언어: 한국어  
(30) 우선권정보: 10-2023-0045588 2023년 4월 6일 (06.04.2023) KR  
(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).  
(72) 발명자: 고성원 (GO, Seongwon); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 이영대 (LEE, Youngdae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 고희수 (KO, Hyunsoo); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 김선욱 (KIM, Seonwook); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 신석민 (SHIN, Seokmin); 06772 서울특별시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).  
(74) 대리인: 특허법인 로얄 (ROYAL PATENT & LAW OFFICE); 06175 서울특별시 강남구 테헤란로108길 11 삼호빌딩 5층, Seoul (KR).  
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.  
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING AND RECEIVING RANDOM ACCESS RESPONSE

(54) 발명의 명칭: 랜덤 액세스 응답의 송수신을 위한 방법 및 그 장치



S710 ... Receive DCI  
S720 ... Transmit PRACH  
S730 ... Receive PDCCH associated with RAR  
S740 ... Receive PDSCH associated with RAR  
AA ... Start  
BB ... End

(57) Abstract: A method according to an embodiment of the present disclosure comprises the steps of: receiving a DCI; transmitting a PRACH; receiving a PDCCH associated with a RAR; and receiving a PDSCH associated with the RAR. The PRACH is associated with a second cell that is different from the first cell. A CRC of the DCI associated with the PDCCH is scrambled on the basis of an RNTI. The RNTI is characterized by a random access (RA)-RNTI calculated on the basis of information associated with the second cell.

(57) 요약서: 본 명세서의 실시예에 따른 방법은 DCI를 수신하는 단계, PRACH를 전송하는 단계, RAR과 관련된 PDCCH를 수신하는 단계 및 상기 RAR과 관련된 PDSCH를 수신하는 단계를 포함한다. 상기 PRACH는 제1 셀(first cell) 과는 다른 제2 셀(second cell) 과 관련된다. 상기 PDCCH와 관련된 DCI의 CRC는 RNTI에 기초하여 스크램블된다. 상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI인 것을 특징으로 한다.

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 랜덤 액세스 응답의 송수신을 위한 방법 및 그 장치 기술분야

- [1] 본 명세서는 랜덤 액세스 응답의 송수신을 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.
- 배경기술**
- [2] 이동 통신 시스템은 사용자의 활동성을 보장하면서 음성 서비스를 제공하기 위해 개발되었다. 그러나 이동통신 시스템은 음성뿐 아니라 데이터 서비스까지 영역을 확장하였으며, 현재에는 폭발적인 트래픽의 증가로 인하여 자원의 부족 현상이 야기되고 사용자들이 보다 고속의 서비스를 요구하므로, 보다 발전된 이동 통신 시스템이 요구되고 있다.
- [3] 차세대 이동 통신 시스템의 요구 조건은 크게 폭발적인 데이터 트래픽의 수용, 사용자 당 전송률의 획기적인 증가, 대폭 증가된 연결 디바이스 개수의 수용, 매우 낮은 단대단 지연(End-to-End Latency), 고에너지 효율을 지원할 수 있어야 한다. 이를 위하여 이중 연결성(Dual Connectivity), 대규모 다중 입출력(Massive MIMO: Massive Multiple Input Multiple Output), 전이중(In-band Full Duplex), 비직교 다중접속(NOMA: Non-Orthogonal Multiple Access), 초광대역(Super wideband) 지원, 단말 네트워킹(Device Networking) 등 다양한 기술들이 연구되고 있다.
- [4] Rel-17/18 이전의 NR 동작에서는 handover를 위하여 RRM L3 measurement가 활용되었고, 이를 기초로 higher-layer에 의한 handover 동작이 수행되었다. Handover시의 latency를 감소시키기 위하여 Rel-17에서는 neighbor cell에 대한 L1 measurement를 위하여 neighbor cell의 SSB를 단말에게 설정하여 L1 beam report를 수행하는 동작이 표준화 되었다.
- [5] Rel-18에서는 L1/L2-triggered handover 동작을 위하여 candidate serving cell이 될 수 있는 neighbor cell의 TA acquisition을 수행하는 방법과 neighbor cell에 대한 L1 measurement/report enhancement에 대한 표준화가 진행되었다. 특히, candidate serving cell이 될 수 있는 neighbor cell의 TA acquisition을 위해 RACH 전송이 수행될 수 있다. 이 경우 RAR을 통해 neighbor cell에 대한 TA command를 단말이 수신할 수 있다.
- [6] 이 때, 서로 다른 랜덤 액세스 절차들(서로 다른 단말들)을 위한 RA(Random Access)-RNTI(Radio Network Temporary Identifier)들이 충돌할 수 있다. 예를 들어, candidate cell과 관련된 랜덤 액세스 절차를 위해 계산된 RA-RNTI가 serving cell과 관련된 랜덤 액세스 절차를 위해 계산된 RA-RNTI와 동일할 수 있다. 따라서, 특정 단말(예: serving cell과 관련된 PRACH를 전송한 단말 또는 candidate cell과 관련된 PRACH를 전송한 단말)은 랜덤 액세스 응답을 제대로 수신하지 못할 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

- [7] 상술한 바와 같이 본 명세서의 목적은 랜덤 액세스 절차와 관련된 RNTI들(예: RA-RNTI들)이 충돌하는 문제점을 해결하기 위한 방법을 제안하는 것이다.
- [8] 본 명세서에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제 해결 수단

- [9] 본 명세서의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말에 의해 수행되는 방법은 후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계, 랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 수신하는 단계, 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)을 전송하는 단계, 랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)과 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 수신하는 단계 및 상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 수신하는 단계를 포함한다.
- [10] 상기 설정 정보는 각 후보 셀에 대한 PRACH와 관련된 설정을 포함한다.
- [11] 상기 PRACH는 제1 셀(first cell)과는 다른 제2 셀(second cell)과 관련된다.
- [12] 상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 스크램블(scramble)된다.
- [13] 상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI인 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 제1 셀은 서빙 셀(serving cell)일 수 있고, 상기 제2 셀은 상기 후보 셀들 중 하나일 수 있다.
- [15] 상기 RA-RNTI는 제1 값 및 제2 값에 기초하여 계산될 수 있다. 상기 제2 값은 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보에 기초하여 계산될 수 있다.
- [16] 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)일 수 있다.
- [17] 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)에 대해 설정된 셀 인덱스일 수 있다.
- [18] 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 후보 셀들과 관련된 PCI들에 매핑된 셀 인덱스들 중 하나일 수 있다.
- [19] 상기 셀 인덱스들은 상기 PCI들의 순서에 기초하여 오름차순으로 매핑될 수 있다.

- [20] 상기 제1 값은 상기 PRACH와 관련된 인덱스에 기초하여 계산될 수 있다. 상기 PRACH와 관련된 상기 인덱스는 i) 심볼과 관련된 제1 인덱스, ii) 슬롯과 관련된 제2 인덱스, iii) 주파수 영역과 관련된 제3 인덱스 및/또는 iv) 상향링크 캐리어와 관련된 제4 인덱스 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 제1 값은 상기 제1 셀과 관련된 RA-RNTI일 수 있다.
- [22] 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 RA-RNTI의 계산을 위한 심볼 인덱스에 대한 오프셋(offset)일 수 있다.
- [23] 상기 DCI는 i) 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity) 및/또는 ii) 상기 RA-RNTI와 관련된 셀 인덱스를 포함할 수 있다.
- [24] 상기 PDCCH는 i) 상기 제1 셀에 설정된 Type 1 PDCCH 공통 검색 공간 세트(Common Search Space, CSS, set) 또는 ii) 상기 제2 셀에 설정된 Type 1 PDCCH CSS set에 기초하여 수신될 수 있다.
- [25] 본 명세서의 다른 실시예에 따른 단말은 하나 이상의 송수신기, 하나 이상의 프로세서들 및 상기 하나 이상의 프로세서들에 연결되고 지시들(instructions)을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함한다.
- [26] 상기 지시들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 상기 방법들 중 어느 한 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 장치는 하나 이상의 메모리들 및 상기 하나 이상의 메모리들과 기능적으로 연결되어 있는 하나 이상의 프로세서들을 포함한다.
- [28] 상기 하나 이상의 메모리들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 상기 방법들 중 어느 한 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 지시들(instructions)을 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [29] 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 하나 이상의 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체는 지시들(instructions)을 저장한다. 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행 가능한 상기 지시들은 상기 하나 이상의 프로세서들이 상기 방법들 중 어느 한 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 한다.
- [30] 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 기지국에 의해 수행되는 방법은 후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 전송하는 단계, 랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 전송하는 단계, 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)을 수신하는 단계, 랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)과 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 전송하는 단계 및 상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 전송하는 단계를 포함한다.

- [31] 상기 설정 정보는 각 후보 셀에 대한 PRACH와 관련된 설정을 포함한다.
- [32] 상기 PRACH는 제1 셀(first cell)과는 다른 제2 셀(second cell)과 관련된다.
- [33] 상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 스크램블(scramble)된다.
- [34] 상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI인 것을 특징으로 한다.
- [35] 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 기지국은 하나 이상의 송수신기, 하나 이상의 프로세서들 및 상기 하나 이상의 프로세서들에 연결되고 지시들(instructions)을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함한다.
- [36] 상기 지시들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 상기 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [37] 기존에 정의된 방식에 따른 RA-RNTI는 랜덤 액세스 절차가 serving cell과 관련된 것인지 candidate cell과 관련된 것인지에 따라 계산 방식이 달라지지 않는다. 따라서, target cell(serving cell or candidate cell)이 다른 경우에도 RA-RNTI가 동일한 값으로 계산될 수 있다.
- [38] 본 명세서의 실시예에 의하면, 랜덤 액세스 응답과 관련된 RNTI는 제2 셀과 관련된 정보(예: PCI, C\_id 또는 s\_id offset)에 기초하여 계산된다.
- [39] 따라서, 제2 셀 관련 랜덤 액세스 절차를 위한 RNTI는 제1 셀(serving cell) 관련 랜덤 액세스 절차를 위한 RNTI와는 다른 값으로 계산되는 바, 서로 다른 셀들과 관련된 RNTI들의 충돌이 방지될 수 있다.
- [40] 또한, 계산된 RNTI들은 셀 별로 명확히 구분되는 바, 단말이 랜덤 액세스 절차를 수행하는 셀(예: candidate cell)과 관련된 RAR이 안정적으로 수신될 수 있다. 보다 상세하게는, 단말이 검출한 DCI와 관련된 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 셀 별로 구분된 RNTI에 의해 스크램블되는 바, 해당 단말은 검출된 DCI가 PRACH를 전송한 제2 셀과 관련된 것인지 여부를 명확히 결정할 수 있다.
- [41] 추가로, 랜덤 액세스 응답이 셀 특정하게 계산된 RNTI에 기초하여 송수신되는 바, 복수의 셀들(serving cell 및 candidate cell들) 각각을 위해 수행되는 랜덤 액세스 절차의 신뢰성이 확보될 수 있다.
- [42] 본 명세서에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [43] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 MAC RAR을 예시한다.

- [44] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 Timing Advance Command MAC CE를 예시한다.
- [45] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 방법이 적용될 수 있는 LTM과 관련된 절차를 예시한다.
- [46] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 RNTI를 예시한다.
- [47] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 RNTI를 예시한다.
- [48] 도 6은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 RNTI를 예시한다.
- [49] 도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말에 의해 수행되는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [50] 도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 기지국에 의해 수행되는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [51] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 제 1 장치 및 제 2 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [52] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다.
- [53] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다.
- [54] 이하에서, 하향링크(DL: downlink)는 기지국에서 단말로의 통신을 의미하며, 상향링크(UL: uplink)는 단말에서 기지국으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국의 일부이고, 수신기는 단말의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부이고, 수신기는 기지국의 일부일 수 있다. 기지국은 제 1 통신 장치로, 단말은 제 2 통신 장치로 표현될 수도 있다. 기지국(BS: Base Station)은 고정국(fixed station), Node B, eNB(evolved-NodeB), gNB(Next Generation NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(AP: Access Point), 네트워크(5G 네트워크), AI 시스템, RSU(road side unit), 차량(vehicle), 로봇, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말(Terminal)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(user terminal), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), AMS(Advanced Mobile Station), WT(Wireless terminal), MTC(Machine-Type Communication) 장치, M2M(Machine-to-Machine) 장치, D2D(Device-to-Device) 장치, 차량(vehicle), 로봇

(robot), AI 모듈, 드론(Unmanned Aerial Vehicle, UAV), AR(Augmented Reality)장치, VR(Virtual Reality)장치 등의 용어로 대체될 수 있다.

[55] TA (Timing advance) related procedure

[56] 단말(User Equipment, UE)로부터의 상향링크 프레임 번호  $i$ 의 전송은 해당 단말에서의 해당 하향링크 프레임의 시작보다  $T_{TA}$  이전에 시작해야 한다.

[57]  $T_{TA}$  와 관련된 상향링크 타이밍(예: uplink frame)은 다음 표 1에 기반할 수 있다.

[58] [표1]

<p>Uplink frame number <math>i</math> for transmission from the UE shall start <math>T_{TA} = (N_{TA} + N_{TA,offset} + N_{TA,adj}^{common} + N_{TA,adj}^{UE})T_c</math> before the start of the corresponding downlink frame at the UE where</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>N_{TA}</math> and <math>N_{TA,offset}</math> are given by clause 4.2 of [5, TS 38.213], except for msgA transmission on PUSCH where <math>N_{TA} = 0</math> shall be used;</li> <li>- <math>N_{TA,adj}^{common}</math> given by clause 4.2 of [5, TS 38.213] is derived from the higher-layer parameters <math>TACommon</math>, <math>TACommonDrift</math>, and <math>TACommonDriftVariation</math> if configured, otherwise <math>N_{TA,adj}^{common} = 0</math>;</li> <li>- <math>N_{TA,adj}^{UE}</math> given by clause 4.2 of [5, TS 38.213] is computed by the UE based on UE position and serving-satellite-ephemeris-related higher-layers parameters if configured, otherwise <math>N_{TA,adj}^{UE} = 0</math>.</li> </ul>
---

[59] 표 1의  $T_{TA}$  는  $N_{TA}$  및  $N_{TA,offset}$  에 기초하여 계산/결정될 수 있다.  $N_{TA}$  및  $N_{TA,offset}$  은 다음과 같이 설정/적용될 수 있다.

[60]  $N_{TA}$ : 1) RAR (Random access response)를 통해 설정, 2) Timing advance command (MAC-CE)를 통해 설정

[61]  $N_{TA,offset}$ : 1) Serving cell 별로 특정 값을 설정, 2) Duplex mode/FR에 따라 사전에 정의된 값을 serving cell에 맞게 적용

[62] 이하에서는 상술한  $N_{TA,offset}$  과  $N_{TA}$  의 설정/적용 방법을 구체적으로 설명한다.

[63]  $N_{TA,offset}$

[64] Case 1) Serving cell 별로 특정 값을 설정하는 방법

[65] 예를 들어, 단말은  $N_{TA,offset}$  에 대한 정보를 포함하는 설정 정보(예:

ServingCellConfigCommon Information)를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 상기 설정 정보는 RRC 시그널링에 기초하여 수신될 수 있다. 다음 표 2는 상기 설정 정보를 예시한다.

[66] [표2]

– <i>ServingCellConfigCommon</i>	
The IE <i>ServingCellConfigCommon</i> is used to configure cell specific parameters of a UE's serving cell. The IE contains parameters which a UE would typically acquire from SSB, MIB or SIBs when accessing the cell from IDLE. With this IE, the network provides this information in dedicated signalling when configuring a UE with a SCells or with an additional cell group (SCG). It also provides it for SpCells (MCG and SCG) upon reconfiguration with sync.	
<b><i>ServingCellConfigCommon</i> information element</b>	
-- ASN1START	
-- TAG-SERVINGCELLCONFIGCOMMON-START	
ServingCellConfigCommon ::=	SEQUENCE {
physCellId	PhysCellId
OPTIONAL, -- Cond HOAndServCellAdd,	downlinkConfigCommon DownlinkConfigCommon
OPTIONAL, -- Cond HOAndServCellAdd	uplinkConfigCommon UplinkConfigCommon
OPTIONAL, -- Need M	supplementaryUplinkConfig UplinkConfigCommon
OPTIONAL, -- Need S	n-TimingAdvanceOffset ENUMERATED { n0, n25600, n39936 }
OPTIONAL, -- Need S	(...)
}	
-- TAG-SERVINGCELLCONFIGCOMMON-STOP	
-- ASN1STOP	
<b><i>n-TimingAdvanceOffset</i></b>	
The N_TA-Offset to be applied for all uplink transmissions on this serving cell. If the field is absent, the UE applies the value defined for the duplex mode and frequency range of this serving cell. See TS 38.133 [14], table 7.1.2-2.	

[67] Case 2) Duplex mode/FR에 따라 사전에 정의된 값을 serving cell에 맞게 적용하는 방법

[68] 예를 들어, 단말은 Duplex mode(TDD/FDD)/FR에 따라 사전에 정의된  $N_{TA,offset}$ 의 값을 serving cell에 맞게 적용할 수 있다. 아래 표 3은  $N_{TA,offset}$ 의 값을 예시한다.

[69] [표3]

Frequency range and band of cell used for uplink transmission	$N_{TA,offset}$ (Unit: Tc)
FR1 FDD or TDD band with neither E-UTRA-NR nor NB-IoT-NR coexistence case	25600 (Note 1)
FR1 FDD band with E-UTRA-NR and/or NB-IoT-NR coexistence case	0 (Note 1)
FR1 TDD band with E-UTRA-NR and/or NB-IoT-NR coexistence case	39936 (Note 1)
FR2	13792
[1] Note 1: The UE identifies $N_{TA,offset}$ based on the information n-TimingAdvanceOffset as specified in TS 38.331 [2]. If UE is not provided with the information n-TimingAdvanceOffset, the default value of $N_{TA,offset}$ is set as 25600 for FR1 band. In case of multiple UL carriers in the same TAG, UE expects that the same value of n-TimingAdvanceOffset is provided for all the UL carriers according to clause 4.2 in TS 38.213 [3] and the value 39936 of $N_{TA,offset}$ can also be provided for a FDD serving cell.	
[2] Note 2: Void	

- [70]  $N_{TA}$
- [71] Case 1) RAR (Random access response)를 통해 설정하는 방법
- [72] 예를 들어, 랜덤 액세스 절차(random access procedure)(예: 2-step RACH 절차 또는 4-step RACH 절차)에서 단말은 기지국으로부터 RAR을 수신할 수 있다. 상기 RAR에 기초하여  $N_{TA}$ 가 결정/설정될 수 있다. 구체적으로, 상기 RAR은 타이밍 어드밴스 커맨드(timing advance command)를 포함할 수 있다. 상기 timing advance command는 타이밍 조정(timing adjustment)과 관련된 인덱스 값(예: index value TA)을 지시한다. 상기 인덱스 값에 기초하여  $N_{TA}$ 가 결정될 수 있다(아래 표 5 참조). 상기 RAR은 MAC RAR에 기반할 수 있다. 이하 도 1을 참조하여 설명한다.
- [73] 도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 MAC RAR을 예시한다.
- [74] 도 1을 참조하면, MAC RAR은 R(Reserved bit), Timing Advance Command, UL Grant 및 Temporary C-RNTI를 포함할 수 있다. 다음 표 4는 상기 MAC RAR의 MAC payload를 예시한다.
- [75] [표4]

### 6.2.3 MAC payload for Random Access Response

The MAC RAR is of fixed size as depicted in Figure 6.2.3-1, and consists of the following fields:

- R: Reserved bit, set to 0;
- TI: If two TAGs are configured for the Serving Cell in which the Random Access procedure is being performed, this field indicates one of the two TAGs to which the Timing Advance Command is applied. The field set to 0 indicates the first TAG ID and the field set to 1 indicates the second TAG ID. If two TAGs are not configured for the Serving Cell in which the Random Access procedure is being performed, the R bit is present instead;
- Timing Advance Command: The Timing Advance Command field indicates the index value  $T_A$  used to control the amount of timing adjustment that the MAC entity has to apply in TS 38.213 [6]. The size of the Timing Advance Command field is 12 bits;
- UL Grant: The Uplink Grant field indicates the resources to be used on the uplink in TS 38.213 [6]. The size of the UL Grant field is 27 bits;
- Temporary C-RNTI: The Temporary C-RNTI field indicates the temporary identity that is used by the MAC entity during Random Access. The size of the Temporary C-RNTI field is 16 bits.

The MAC RAR is octet aligned.

- [76] 다음 표 5는 상기 Timing advance command에 기초한 전송 타이밍 조정 (Transmission timing adjustments)을 예시한다.
- [77] [표5]

## 4.2 Transmission timing adjustments

A UE can be provided a value  $N_{TA,offset}$  of a timing advance offset for a serving cell by *n-TimingAdvanceOffset* for the serving cell. If for a serving cell the UE is provided two *coresetPoolIndex* values 0 and 1 for first and second CORESETs, or is not provided *coresetPoolIndex* value for first CORESETs and is provided *coresetPoolIndex* value of 1 for second CORESETs, the UE can be provided first and second  $N_{TA,offset}$  values by *n-TimingAdvanceOffset* and *n-TimingAdvanceOffset2* for transmissions with TCI states associated with the first and second CORESETs, respectively. A UE can be provided a second  $N_{TA,offset}$  value for transmissions with spatial domain filters corresponding to TCI states associated with *physCellId* different from *physCellId* for the serving cell in addition to a first  $N_{TA,offset}$  value for transmissions with spatial domain filters corresponding to TCI states associated with *physCellId* for the serving cell. The first and second  $N_{TA,offset}$  values correspond to first and second TAGs [11, TS 38.321] having an association indicated by *tag-Id-Ptr* with first and second joint TCI states provided by *dl-OrJointTCI-StateList* or first and second UL TCI states provided by *ul-TCI-State-List*. If the UE is not provided *n-TimingAdvanceOffset* for a serving cell, the UE determines a default value  $N_{TA,offset}$  of the timing advance offset for the serving cell as described in [10, TS 38.133].

If a UE is configured with two UL carriers for a serving cell, a same timing advance offset value  $N_{TA,offset}$  applies to both carriers for transmissions on the serving cell that are associated with a same TAG. The UE does not expect to apply two  $N_{TA,offset}$  values for transmissions on the SUL carrier. Upon reception of a timing advance command for a TAG, the UE adjusts uplink timing for PUSCH/SRS/PUCCH transmission on all the serving cells in the TAG based on a value  $N_{TA,offset}$  that the UE expects to be same for all the serving cells in the TAG and based on the received timing advance command where the uplink timing for PUSCH/SRS/PUCCH transmissions is the same for all the serving cells in the TAG.

For a band with synchronous contiguous intra-band EN-DC in a band combination with non-applicable maximum transmit timing difference requirements as described in Note 1 of Table 7.5.3-1 of [10, TS 38.133], if the UE indicates *ul-TimingAlignmentEUTRA-NR* as 'required' and uplink transmission timing based on timing adjustment indication for a TAG from MCG and a TAG from SCG are determined to be different by the UE, the UE adjusts the transmission timing for PUSCH/SRS/PUCCH transmission on all serving cells part of the band with the synchronous contiguous intra-band EN-DC based on timing adjustment indication for a TAG from a serving cell

[78]

in MCG in the band. The UE is not expected to transmit a PUSCH/SRS/PUCCH in one CG when the PUSCH/SRS/PUCCH is overlapping in time, even partially, with random access preamble transmitted in another CG.

For a SCS of  $2^\mu \cdot 15$  kHz, the timing advance command for a TAG indicates the change of the uplink timing relative to the current uplink timing for the TAG in multiples of  $16 \cdot 64 \cdot T_c / 2^\mu$ . The start timing of the random access preamble is described in [4, TS 38.211].

A timing advance command [11, TS 38.321] in case of random access response or in an absolute timing advance command MAC CE or in a cell switch command,  $T_A$ , for a TAG indicates  $N_{TA}$  values by index values of  $T_A = 0, 1, 2, \dots, 3846$ , where an amount of the time alignment for the TAG with SCS of  $2^\mu \cdot 15$  kHz is  $N_{TA} = T_A \cdot 16 \cdot 64 / 2^\mu$ .  $N_{TA}$  is defined in [4, TS 38.211] and is relative to the SCS of the first uplink transmission from the UE after the reception of the random access response or absolute timing advance command MAC CE or the cell switch command.

In other cases, a timing advance command [11, TS 38.321],  $T_A$ , for a TAG indicates adjustment of a current  $N_{TA}$  value,  $N_{TA\_old}$ , to the new  $N_{TA}$  value,  $N_{TA\_new}$ , by index values of  $T_A = 0, 1, 2, \dots, 63$ , where for a SCS of  $2^\mu \cdot 15$  kHz,  $N_{TA\_new} = N_{TA\_old} + (T_A - 31) \cdot 16 \cdot 64 / 2^\mu$ .

If a UE has multiple active UL BWPs, as described in clause 12, in a same TAG, including UL BWPs in two UL carriers of a serving cell, the timing advance command value is relative to the largest SCS of the multiple active UL BWPs. The applicable  $N_{TA\_new}$  value for an UL BWP with lower SCS may be rounded to align with the timing advance granularity for the UL BWP with the lower SCS while satisfying the timing advance accuracy requirements in [10, TS 38.133].

Adjustment of an  $N_{TA}$  value by a positive or a negative amount indicates advancing or delaying the uplink transmission timing for the TAG by a corresponding amount, respectively.

For a timing advance command received on uplink slot  $n$  and for a transmission other than a PUSCH scheduled by a RAR UL grant or a fallbackRAR UL grant as described in clause 8.2A or 8.3, or a PUCCH with HARQ-ACK information in response to a successRAR as described in clause 8.2A, the corresponding adjustment of the uplink transmission timing applies from the beginning of uplink slot  $n + k + 1 + 2^\mu \cdot K_{offset}$  where  $k = \lceil N_{slot}^{subframe,\mu} \cdot (N_{T,1} + N_{T,2} + N_{TA,max} + 0.5) / T_{sf} \rceil$ ,  $N_{T,1}$  is a time duration in msec of  $N_1$  symbols corresponding to a PDSCH processing time for UE processing capability 1 when additional PDSCH DM-RS is configured,  $N_{T,2}$  is a time duration in msec of  $N_2$  symbols corresponding to a PUSCH preparation time for UE processing capability 1 [6, TS 38.214],  $N_{TA,max}$  is the maximum timing advance value in msec that can be provided by a TA command field of 12 bits,  $N_{slot}^{subframe,\mu}$  is the number of slots per subframe,  $T_{sf}$  is the subframe duration of 1 msec, and  $K_{offset} = K_{cell,offset} - K_{UE,offset}$ , where  $K_{cell,offset}$  is provided by

[79]

*cellSpecificKoffset* and  $K_{UE,offset}$  is provided by a Differential Koffset MAC CE command [11, TS 38.321]; otherwise, if not respectively provided,  $K_{cell,offset} = 0$  or  $K_{UE,offset} = 0$ .  $N_1$  and  $N_2$  are determined with respect to the minimum SCS among the SCSs of all configured UL BWPs for all uplink carriers in the TAG and of all configured DL BWPs for the corresponding downlink carriers. For  $\mu = 0$ , the UE assumes  $N_{1,0} = 14$  [6, TS 38.214]. Slot  $n$  and  $N_{slot}^{subframe,\mu}$  are determined with respect to the minimum SCS among the SCSs of all configured UL BWPs for all uplink carriers in the TAG.  $N_{TA,max}$  is determined with respect to the minimum SCS among the SCSs of all configured UL BWPs for all uplink carriers in the TAG and for all configured initial UL BWPs provided by *initialUplinkBWP*. The uplink slot  $n$  is the last slot among uplink slot(s) overlapping with the slot(s) of PDSCH reception assuming  $T_{TA} = 0$ , where the PDSCH provides the timing advance command and  $T_{TA}$  is defined in [4, TS 38.211].

If a UE changes an active UL BWP between a time of a timing advance command reception and a time of applying a corresponding adjustment for the uplink transmission timing, the UE determines the timing advance command value based on the SCS of the new active UL BWP. If the UE changes an active UL BWP after applying an adjustment for the uplink transmission timing, the UE assumes a same absolute timing advance command value before and after the active UL BWP change.

If the received downlink timing changes and is not compensated or is only partly compensated by the uplink timing adjustment without timing advance command as described in [10, TS 38.133], the UE changes  $N_{TA}$  accordingly. If a UE operates with two TAGs on an active UL BWP of a serving cell, the UE expects that a difference between a first downlink timing associated with a first TAG and a second downlink timing associated with a second TAG is not larger than the CP length for the active UL BWP unless the UE indicates *larger-thanCP-capability*. If a UE indicates *XYZ\_capability*, is provided *SRS-autonomousTAupdate* [10, TS 38.133], and transmits SRS based on a configuration by *SRS-PosResourceSet* in *SRS-PosRRC-InactiveConfig-ValidityArea* in RRC\_INACTIVE state, the UE may autonomously update  $N_{TA}$  at cell reselection; else, if the UE is not provided *SRS-autonomousTAupdate*, the UE maintains the  $N_{TA}$  of a last serving cell prior to the release of a dedicated RRC connection [11, TS 38.321].

For operation with single TAG on a serving cell, if two adjacent slots overlap due to a TA command, the latter slot is reduced in duration relative to the former slot. The UE does not change  $N_{TA}$  during an actual transmission time window for a PUSCH or a PUCCH transmission [6, TS 38.214]. If the UE is not provided *enableSTx2PofMDCI* and operates with two TAGs on a serving cell, the UE does not expect transmissions associated with different TAGs to overlap unless the UE indicates *XYZ*; if the UE indicates *XYZ*, the UE reduces in duration a latter transmission using a first TAG to avoid

[80]

overlapping with a former transmission using a second TAG.

[81]

Case 2) Timing advance command (MAC-CE)를 통해 설정하는 방법

[82]

예를 들어,  $N_{TA}$ 는 MAC-CE에 기초하여 설정/결정될 수 있다. 구체적으로,  $N_{TA}$ 는 Timing Advance Command MAC CE에 기초하여 결정될 수 있다. 상기 Timing

Advance Command MAC CE는 timing advance command를 포함할 수 있다. 상기 timing advance command에 기초한  $N_{TA}$ 의 결정은 Case 1에서 설명한 바와 동일하므로 중복된 설명을 생략한다(표 5 참조). 이하 도 2를 참조하여 Timing Advance Command MAC CE를 설명한다.

[83] 도 2는 본 명세서의 실시예에 따른 Timing Advance Command MAC CE를 예시한다.

[84] 도 2를 참조하면, Timing Advance Command MAC CE는 TAG ID 및 Timing Advance Command를 포함할 수 있다. 다음 표 6은 상기 Timing Advance Command MAC CE의 payload를 예시한다.

[85] [표6]

### 6.1.3.4 Timing Advance Command MAC CE

The Timing Advance Command MAC CE is identified by MAC subheader with LCID as specified in Table 6.2.1-1.

It has a fixed size and consists of a single octet defined as follows (Figure 6.1.3.4-1):

- TAG Identity (TAG ID): This field indicates the TAG Identity of the addressed TAG. The TAG containing the SpCell has the TAG Identity 0. The length of the field is 2 bits;
- Timing Advance Command: This field indicates the index value  $T_A$  (0, 1, 2... 63) used to control the amount of timing adjustment that MAC entity has to apply (as specified in TS 38.213 [6]). The length of the field is 6 bits.

#### 6.1.3.4a Absolute Timing Advance Command MAC CE

The Absolute Timing Advance Command MAC CE is identified by MAC subheader with eLCID as specified in Table 6.2.1-1b.

It has a fixed size and consists of two octets defined as follows (Figure 6.1.3.4a-1):

- Timing Advance Command: This field indicates the index value TA used to control the amount of timing adjustment that the MAC entity has to apply in TS 38.213 [6]. The size of the field is 12 bits;
- TI: If two TAGs are configured for SpCell, this field indicates one of the two TAGs to which the Timing Advance Command is applied. The field set to 0 indicates the first TAG ID and the field set to 1 indicates the second TAG ID. If two TAGs are not configured for SpCell, the R bit is present instead;
- R: Reserved bit, set to 0.

[86] TAG (Timing advance group)

[87] 타이밍 어드밴스 그룹(TAG)은 동일한 Timing Advance 값을 사용하는 서빙 셀들의 그룹을 의미한다. 다음 표 7은 TAG의 정의 및 TAG와 관련된 설정 정보를 예시한다.

[88] [표7]

**Timing Advance Group:** A group of Serving Cells that is configured by RRC and that, for the cells with a UL configured, using the same timing reference cell and the same Timing Advance value. A Timing Advance Group containing the SpCell of a MAC entity is referred to as Primary Timing Advance Group (PTAG), whereas the term Secondary Timing Advance Group (STAG) refers to other TAGs.

*TAG-Config*

The IE *TAG-Config* is used to configure parameters for a time-alignment group.

***TAG-Config* information element**

-- ASN1START  
-- TAG-TAG-CONFIG-START

```
TAG-Config ::= SEQUENCE {
    tag-ToReleaseList      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTAGs)) OF TAG-Id
OPTIONAL,                -- Need N
    tag-ToAddModList      SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofTAGs)) OF TAG
OPTIONAL                  -- Need N
}
```

```
TAG ::= SEQUENCE {
    tag-Id                TAG-Id,
    timeAlignmentTimer    TimeAlignmentTimer,
    ...
}
```

```
TAG-Id ::= INTEGER (0..maxNrofTAGs-1)
```

***tag-Id***

Indicates the TAG of the SpCell or an SCell, see TS 38.321 [3]. Uniquely identifies the TAG within the scope of a Cell Group (i.e. MCG or SCG).

***timeAlignmentTimer***

The timeAlignmentTimer for TAG with ID tag-Id, as specified in TS 38.321 [3].

**maxNrofTAGs** INTEGER ::= 4 -- Maximum number of Timing Advance Groups

– ***CellGroupConfig***

The *CellGroupConfig* IE is used to configure a master cell group (MCG) or secondary cell group (SCG). A cell group comprises of one MAC entity, a set of logical channels with associated RLC entities and of a primary cell (SpCell) and one or more secondary cells (SCells).

***CellGroupConfig* information element**

-- ASN1START  
-- TAG-CELLGROUPCONFIG-START

-- Configuration of one Cell-Group:

```
CellGroupConfig ::= SEQUENCE {
```

[89]

cellGroupId	CellGroupId,
rlc-BearerToAddModList	SEQUENCE (SIZE(1..maxLC-ID)) OF
RLC-BearerConfig	OPTIONAL, -- Need N
rlc-BearerToReleaseList	SEQUENCE (SIZE(1..maxLC-ID)) OF
LogicalChannelIdentity	OPTIONAL, -- Need N
mac-CellGroupConfig	MAC-CellGroupConfig
OPTIONAL, -- Need M	
physicalCellGroupConfig	PhysicalCellGroupConfig
OPTIONAL, -- Need M	
spCellConfig	SpCellConfig
OPTIONAL, -- Need M	
sCellToAddModList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSCells))
OF SCellConfig	OPTIONAL, -- Need N
sCellToReleaseList	SEQUENCE (SIZE (1..maxNrofSCells))
OF SCellIndex	OPTIONAL, -- Need N
	(...)
<b>MAC-CellGroupConfig</b>	
The IE MAC-CellGroupConfig is used to configure MAC parameters for a cell group, including DRX.	
<i>MAC-CellGroupConfig information element</i>	
-- ASN1START	
-- TAG-MAC-CELLGROUPCONFIG-START	
MAC-CellGroupConfig ::=	SEQUENCE {
drx-Config	SetupRelease { DRX-Config }
OPTIONAL, -- Need M	
schedulingRequestConfig	SchedulingRequestConfig
OPTIONAL, -- Need M	
bsr-Config	BSR-Config
OPTIONAL, -- Need M	
tag-Config	TAG-Config
OPTIONAL, -- Need M	
phr-Config	SetupRelease { PHR-Config }
OPTIONAL, -- Need M	
skipUplinkTxDynamic	BOOLEAN,
	(...)
<b>CellGroupId</b>	
The IE CellGroupId is used to identify a cell group. Value 0 identifies the master cell group. Other values identify secondary cell groups. In this version of the specification only values 0 and 1 are supported.	
<i>CellGroupId information element</i>	
-- ASN1START	

[90]

-- TAG-CELLGROUPID-START	
CellGroupId ::=	INTEGER (0.. maxSecondaryCellGroups)
-- TAG-CELLGROUPID-STOP	
-- ASN1STOP	
maxSecondaryCellGroups INTEGER ::= 3	

[91]

**Procedure**

[92]

상향링크 시간 정렬(Uplink Time Alignment)은 다음 표 8에 기반하여 수행될 수 있다.

[93]

[표8]

## 5.2 Maintenance of Uplink Time Alignment

RRC configures the following parameters for the maintenance of UL time alignment:

- *timeAlignmentTimer* (per TAG) which controls how long the MAC entity considers the Serving Cells belonging to the associated TAG to be uplink time aligned;
- *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* which controls how long the MAC entity considers the Positioning SRS transmission in RRC\_INACTIVE in clause 5.26 to be uplink time aligned;
- *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* which controls how long the MAC entity considers the uplink transmission for CG-SDT to be uplink time aligned.

The MAC entity shall:

- 1> when a Timing Advance Command MAC CE is received, and if an  $N_{TA}$  (as defined in TS 38.211 [8]) has been maintained with the indicated TAG:
  - 2> apply the Timing Advance Command for the indicated TAG;
  - 2> if there is ongoing Positioning SRS Transmission in RRC\_INACTIVE as in clause 5.26:
    - 3> start or restart the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* associated with the indicated TAG.
  - 2> if CG-SDT procedure triggered as in clause 5.27 is ongoing:
    - 3> start or restart the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* associated with the indicated TAG.
  - 2> else:
    - 3> start or restart the *timeAlignmentTimer* associated with the indicated TAG.
- 1> when a Timing Advance Command is received in a Random Access Response message for a Serving Cell belonging to a TAG or in a MSGB for an SpCell:
  - 2> if the Random Access Preamble was not selected by the MAC entity among the contention-based Random Access Preamble:
    - 3> apply the Timing Advance Command for this TAG;
    - 3> start or restart the *timeAlignmentTimer* associated with this TAG.
  - 2> else if the *timeAlignmentTimer* associated with this TAG is not running:
    - 3> apply the Timing Advance Command for this TAG;
    - 3> start the *timeAlignmentTimer* associated with this TAG;
    - 3> when the Contention Resolution is considered not successful as described in clause 5.1.5; or
    - 3> when the Contention Resolution is considered successful for SI request as described in clause 5.1.5, after transmitting HARQ feedback for MAC PDU including UE Contention Resolution Identity MAC CE:
      - 4> stop *timeAlignmentTimer* associated with this TAG.
    - 3> when the Contention Resolution is considered not successful as described in clause 5.1.5:
      - 4> if CG-SDT procedure triggered as in clause 5.27 is ongoing:
        - 5> set the  $N_{TA}$  value to the value before applying the received Timing Advance Command as in TS 38.211 [8].
    - 3> when the Contention Resolution is considered successful for Random Access procedure while the CG-SDT procedure is ongoing:
      - 4> stop *timeAlignmentTimer* associated with this TAG;
      - 4> start or restart the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* associated with this TAG.

[94]

- 3> when the Contention Resolution is considered successful for Random Access procedure while SRS transmission in RRC\_INACTIVE is ongoing:
  - 4> start or restart the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* associated with this TAG.
- 2> else:
  - 3> ignore the received Timing Advance Command.
- 1> when an Absolute Timing Advance Command is received in response to a MSGA transmission including C-RNTI MAC CE as specified in clause 5.1.4a:
  - 2> apply the Timing Advance Command for PTAG;
  - 2> if there is ongoing Positioning SRS Transmission in RRC\_INACTIVE as in clause 5.26:
    - 3> start or restart the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* associated with the indicated TAG.
  - 2> if CG-SDT procedure is ongoing:
    - 3> start or restart the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* associated with PTAG.
  - 2> else:
    - 3> start or restart the *timeAlignmentTimer* associated with PTAG.
- 1> when the indication is received from upper layer for stopping the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer*:
  - 2> stop the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer*.
- 1> when the indication is received from upper layer for starting the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer*:
  - 2> start or restart the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer*.
- 1> when instruction from the upper layer has been received for starting the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer*:
  - 2> start the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer*.
- 1> when instruction from the upper layer has been received for stopping the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer*:
  - 2> consider the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* as expired.
- 1> when instruction from the upper layer has been received for starting the *TimeAlignmentTimer* associated with PTAG:
  - 2> start the *TimeAlignmentTimer* associated with PTAG.
- 1> when a *timeAlignmentTimer* expires:
  - 2> if the *timeAlignmentTimer* is associated with the PTAG:
    - 3> flush all HARQ buffers for all Serving Cells;
    - 3> notify RRC to release PUCCH for all Serving Cells, if configured;
    - 3> notify RRC to release SRS for all Serving Cells, if configured;
    - 3> clear any configured downlink assignments and configured uplink grants;
    - 3> clear any PUSCH resource for semi-persistent CSI reporting;
    - 3> consider all running *timeAlignmentTimers* as expired;
    - 3> maintain  $N_{TA}$  (defined in TS 38.211 [8]) of all TAGs.
  - 2> else if the *timeAlignmentTimer* is associated with an STAG, then for all Serving Cells belonging to this TAG:
    - 3> flush all HARQ buffers;
    - 3> notify RRC to release PUCCH, if configured;
    - 3> notify RRC to release SRS, if configured;
    - 3> clear any configured downlink assignments and configured uplink grants;

[95]

- 3> clear any PUSCH resource for semi-persistent CSI reporting;
- 3> maintain  $N_{TA}$  (defined in TS 38.211 [8]) of this TAG.
- 1> when the *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* expires:
  - 2> notify RRC to release Positioning SRS for RRC\_INACTIVE configuration(s).
- 1> when the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* expires:
  - 2> clear any configured uplink grants;
  - 2> if a PDCCH addressed to the MAC entity's C-RNTI after initial transmission for the CG-SDT with CCCH message has not been received:
    - 3> consider ongoing CG-SDT procedure as terminated;
    - 3> indicate the expiry of *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* to the upper layer.
  - 2> flush all HARQ buffers;
  - 2> maintain  $N_{TA}$  (defined in TS 38.211 [8]) of this TAG.

When the MAC entity stops uplink transmissions for an SCell due to the fact that the maximum uplink transmission timing difference between TAGs of the MAC entity or the maximum uplink transmission timing difference between TAGs of any MAC entity of the UE is exceeded, the MAC entity considers the *timeAlignmentTimer* associated with the SCell as expired.

The MAC entity shall not perform any uplink transmission on a Serving Cell except the Random Access Preamble and MSGA transmission when the *timeAlignmentTimer* associated with the TAG to which this Serving Cell belongs is not running, CG-SDT procedure is not ongoing or SRS transmission in RRC\_INACTIVE as in clause 5.26 is not on-going.

Furthermore, when the *timeAlignmentTimer* associated with the PTAG is not running, CG-SDT procedure is not ongoing and SRS transmission in RRC\_INACTIVE as in clause 5.26 is not ongoing, the MAC entity shall not perform any uplink transmission on any Serving Cell except the Random Access Preamble and MSGA transmission on the SpCell.

The MAC entity shall not perform any uplink transmission except the Random Access Preamble and MSGA transmission when the *cg-SDT-TimeAlignmentTimer* is not running during the ongoing CG-SDT procedure as triggered in clause 5.27. The MAC entity shall not perform any uplink transmission except the Random Access Preamble and MSGA transmission when *inactivePosSRS-TimeAlignmentTimer* is not running during the procedure for SRS transmission in RRC\_INACTIVE as in clause 5.26.

[96]

앞서 살핀 내용들은 후술할 본 명세서에서 제안하는 방법들과 결합되어 적용될 수 있으며, 또는 본 명세서에서 제안하는 방법들의 기술적 특징을 명확하게 하는데 보충될 수 있다. 이하 설명되는 방법들은 설명의 편의를 위하여 구분된 것일 뿐, 어느 한 방법의 일부 구성이 다른 방법의 일부 구성과 치환되거나, 상호 간에 결합되어 적용될 수 있음은 물론이다.

[97]

NR Rel-17까지의 3GPP 표준에 따르면, 단말 mobility에 의한 handover 동작은 다음과 같이 수행된다. 단말은 non-serving cell인 candidate serving cell에 대해 (L3-based) RSRP measurement를 report한다. 기지국은 해당 report에 기초하여 handover decision 후 단말에게 handover를 trigger한다. 이때, 단말은 serving cell에 대해 detach를 수행하고 새로운 cell에 대해 동기화(synchronization)를 위해 RACH procedure를 수행한다. 해당 단말은 새로이 attach를 수행하려는 cell로부터 RAR 수신을 통해 해당 cell에 대한 TA 정보를 획득할 수 있다.

[98]

Rel-18 mobility enhancement에서는, 이러한 candidate serving cell에 대한 TA 정보를 handover command 이전에 기지국/단말이 획득하여 handover 수행 시 (RACH procedure를 생략함으로써) 지연을 줄이는 기지국/단말 동작에 대해 논의가 진행되고 있다(아래 표 9 참조). 해당 candidate (serving) cell에 대한 TA 획득 방법으로 RACH-based approach와 RACH-less approach가 고려되고 있다.

[99]

[표9]

<RP-213565>

1. To specify mechanism and procedures of L1/L2 based inter-cell mobility for mobility latency reduction:
  - Configuration and maintenance for multiple candidate cells to allow fast application of configurations for candidate cells [RAN2, RAN3]
  - Dynamic switch mechanism among candidate serving cells (including SpCell and SCell) for the potential applicable scenarios based on L1/L2 signalling [RAN2, RAN1]
  - L1 enhancements for inter-cell beam management, including L1 measurement and reporting, and beam indication [RAN1, RAN2]
    - *Note 1: Early RAN2 involvement is necessary, including the possibility of further clarifying the interaction between this bullet with the previous bullet*
  - Timing Advance management [RAN1, RAN2]
  - CU-DU interface signaling to support L1/L2 mobility, if needed [RAN3]

[100] 한편, Rel-18 mobility - TA management에서는 아래 표 10과 같은 합의사항이 도출되었다.

[101] [표10]

## Agreement

Support TA acquisition of candidate cell(s) before cell switch command is received in L1/L2 based mobility.

- FFS: whether this can be applied to candidate cell when it is deactivated SCell (if defined in RAN2)

## Agreement

On mechanism to acquire TA of the candidate cells, the following solutions can be further studied:

- RACH-based solutions  
e.g., PDCCH ordered RACH, UE-triggered RACH, higher layer triggered RACH from NW other than L3 HO cmd
- RACH-less solutions  
e.g., SRS based TA acquisition, Rx timing difference based, RACH-less mechanism as in LTE, UE based TA measurement (including UE based TA measurement with one TAC from serving cell)

## Agreement

For TA acquisition of a candidate cell before cell switch command is received, study at least the following alternatives of associating TA/TAG to candidate cell:

- Alt1: Associate TA/TAG and candidate cell implicitly, e.g.,
  - the association between TA/TAG and TCI states can be configured
- Alt2: Associate TA/TAG and candidate cell explicitly, e.g.,
  - the association is provided as a part of candidate cell(s) configuration
  - the association between TA/TAG and SSB(s)/TRS(s) is provided as a part of candidate cell(s) configuration

## Agreement

On mechanism to acquire TA of the candidate cell(s) in Rel-18 LTM, at least support PDCCH ordered RACH.

The PDCCH order is only triggered by source cell

FFS: the details including content of DCI, RACH resource configuration, RAR transmission mechanism, etc.

Note: any other RACH-based solutions are for discussion separately

## Agreement

For PDCCH ordered RACH in LTM, at least the following enhancements are supported

- Introduce indication of candidate cell and/or RO of candidate cell in DCI
- configuration of RACH resource for candidate cell(s) is provided prior to the PDCCH order
- FFS: whether/how to transmit RAR

## Agreement

On whether RAR is needed for PDCCH ordered RACH for a candidate cell in LTM, the following alternatives are considered for further study

- Alt 1: RAR is needed
- Alt 2: RAR is not needed
  - Note: If Alt 2 is supported, TA value of candidate cell is indicated in cell switch command
- Alt 3: whether RAR is needed can be configured

## Agreement

TA updating (i.e. re-acquisition of TA) for candidate cell can be triggered by NW.

- same triggering mechanism reuse the initial TA acquisition, i.e., PDCCH order triggered RACH in a candidate cell

[102]

<p>Agreement</p> <p>For Rel-18 LTM, Random Access Preamble indices and indication of RACH occasions with the associated SSB indices are configured for each candidate cell.</p> <p>Note: the detailed signalling is left to RAN2</p> <p>Agreement</p> <p>The PDCCH order from the source cell contains the indication of candidate cell.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The reserved bit(s) in DCI format 1_0 for PDCCH order can be used for indication of cell identity</li> </ul> <p>Agreement</p> <p>For PDCCH ordered-RACH for candidate cell(s), RAR reception can be configured/indicated</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ If reception of RAR is not configured/indicated (without RAR) <ul style="list-style-type: none"> <li>- TA value of candidate cell is indicated in cell switch command</li> <li>- FFS: whether UE should re-transmit PRACH when reception of RAR is not configured/indicated</li> <li>- FFS: how UE determine the transmit power of subsequent PRACH triggered by PDCCH order</li> </ul> </li> <li>▪ If reception of RAR is configured/indicated (with RAR), FFS <ul style="list-style-type: none"> <li>- whether RAR is received from serving cell or candidate cell <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ if RAR is received from candidate cell, whether Type1-PDCCH CSS of the candidate cell is configured to the UE</li> </ul> </li> <li>- content of RAR</li> </ul> </li> <li>▪ FFS: signaling for configuration/indication of whether RAR needs to be received</li> <li>▪ UE can report the support combination of with RAR only and without RAR only, where support of one default scheme is the baseline UE approach for LTM</li> <li>▪ Send LS to RAN2 and RAN3 to check the feasibility about this agreement</li> <li>▪ Note: Definition of candidate cells is up to RAN2</li> </ul> <p>Agreement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• For PDCCH-order based RACH for TA measurement for candidate cells, legacy CBRA is not supported</li> </ul> <p>Agreement</p> <p>on whether UE should initiate re-transmit PRACH when reception of RAR is not configured/indicated, down select one from the following alternatives.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alt 1: UE autonomous re-transmission of PRACH is not allowed (e.g., by setting the number of allowed PRACH transmission to the minimum value of PreambleTransMax=1)</li> <li>• Alt 2: UE autonomous Re-transmission of PRACH is allowed, <ul style="list-style-type: none"> <li>• The number of PRACH transmission will be defined e.g. set the times of RACH transmission to the minimum value of PreambleTransMax</li> </ul> </li> </ul> <p>Agreement</p> <p>If reception of RAR is configured/indicated, RAR contains at least TA of candidate cell.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The maximum number of TA values memorized by UE is a UE capability</li> <li>• FFS: whether other parameters such as UE ID, candidate cell ID etc. is contained in RAR</li> </ul> <p>Agreement</p> <p>Whether RAR needs to be received is configured by RRC.</p>
---

[103]

<p>Agreement</p> <p>study at least the following issues on PDCCH-order based PRACH for candidate cell that is not UL serving cell, i.e. without PUCCH/PUSCH configured</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Whether gap between the DCI and PRACH longer than timeline defined in spec is needed</li> <li>• Any impact/interruption on UL Tx of serving CCs due to the PRACH Tx</li> </ul> <p>Working Assumption</p> <p>UE-based TA measurement (UE derives TA based on Rx timing difference between current serving cell and candidate cell as well as TA value for the current serving cell) is supported.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponding UE capability is to be introduced to support UE-based TA measurement</li> <li>• For a UE reports support of this capability, configuration of UE-based TA measurement is supported</li> </ul> <p>FFS: other impacts on RAN1 spec</p>
--

[104]

요약하자면, candidate cell에 대한 TA acquisition을 위하여 RACH-based approach에서는 PDCCH ordered CFRA procedure가 활용될 수 있다. 해당 RACH 전송에 대한 RAR이 존재할지 존재하지 않을지에 대해서는 RRC에 기초하여 설정될 수 있다. Candidate cell에 대한 RACH 전송을 위하여 candidate cell에 대한 PRACH configuration이 단말에게 사전에 설정될 수 있다. ordering DCI(PDCCH order DCI)는 candidate cell에 대한 단말의 RACH 전송을 trigger할 수 있다. 일 예로, 상기 DCI에 기초하여 해당 candidate cell의 ID 및/또는 candidate cell에 대한 RACH resource가 지시될 수 있다.

[105]

만약 RAR이 존재할 경우에 RAR이 serving cell에서 전송될지 candidate cell에서 전송될지가 논의되고 있다. 이와 관련한 기술적 이슈들은 다음과 같다.

[106]

문제 1: 어떤 UE ID를 활용하여 RAR scheduling DCI를 전송되어야 하는 지가 구체화 될 필요가 있다. 즉, RAR을 serving cell이 전송할 것인가 candidate cell이 전송할 것인가에 따라, RAR scheduling DCI의 전송을 위해 어떤 UE ID가 활용되는 것인지 모호할 수 있다.

[107]

문제 2: RAR scheduling DCI로 scheduling된 RAR PDSCH의 RAR MAC CE의 contents는 어떻게 구성될지 정의/구체화 될 필요가 있다. candidate cell에 대한 TA acquisition을 위해 RACH가 전송된 것인점에서, 기존 RAR payload로 포함되는 정보의 일부(예: TC-RNTI, UL grant)는 불필요 할 수 있기 때문이다.

[108]

문제 3: RAR scheduling DCI 이외에 일반적인 grant/non-grant DCI로 단말 RACH procedure에 대한 completion이 수행될 수 있는 것인지 구체화 될 필요가 있다.

[109]

이러한 문제들을 바탕으로, 본 명세서에서는 mobility enhancement를 위한 Rel-18 LTM(L1/L2-triggered mobility)에서 기지국이 단말의 candidate serving cell로 향하는 RACH 전송을 설정/지시하는 방법 및 RACH response를 전송하는 방법에 대해 기술하고, 관련된 단말 동작에 대해 제안한다.

[110]

본 명세서에서 '/'는 문맥에 따라 'and', 'or', 혹은 'and/or'로 해석될 수 있다. 단말 handover의 target이 될 수 있는 non-serving cell은 candidate serving cell, candidate cell, target cell, target candidate cell 등으로 혼용될 수 있다.

- [111] 또한, 기지국은 Rel-18 LTM을 위하여 handover command 이전에 하나 이상의 candidate cell 정보에 대한 설정을 수행할 수 있다. 상기 candidate cell 정보에 대한 설정은 potential serving cell이 될 수 있는 non-serving cell인 각 candidate cell에 대한 PCI, RACH configuration(e.g., 각 candidate cell과 관련된 RACH preamble, RACH occasion, RACH resource, 또는/및 SSB index 등) 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, LTM과 관련된 절차는 도 3에 기반할 수 있다.
- [112] 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 방법이 적용될 수 있는 LTM과 관련된 절차를 예시한다. 구체적으로, 상기 LTM과 관련된 절차는 아래 표 11에 기초하여 수행될 수 있다.
- [113] [표11]

### 9.2.3.5 L1/L2-Triggered Mobility

#### 9.2.3.5.1 General

LTM is a procedure in which a gNB receives L1 measurement report(s) from a UE, and on their basis the gNB changes UE serving cell by a cell switch command signalled via a MAC CE. The cell switch command indicates an LTM candidate configuration that the gNB previously prepared and provided to the UE through RRC signalling. Then the UE switches to the target configuration according to the cell switch command. The LTM procedure can be used to reduce the mobility latency as described in Annex G.

When configured by the network, it is possible to activate TCI states of one or multiple cells that are different from the current serving cell. For instance, the TCI states of the LTM candidate cells can be activated in advance before any of those cells become the serving cell. This allows the UE to be DL synchronized with those cells, thereby facilitating a faster cell switch to one of those cells when cell switch is triggered.

When configured by the network, it is possible to initiate UL TA acquisition (called early TA) procedure of one or multiple cells that are different from the current serving cells. If the cell has the same  $N_{TA}$  as the current serving cells or  $N_{TA}=0$ , early TA acquisition procedure is not required. The network may request the UE to perform early TA acquisition of a candidate cell before a cell switch. The early TA acquisition procedure is triggered by PDCCH order as specified in clause 9.2.6 or realized through UE-based TA measurement as configured by RRC. In the former case, the gNB to which the candidate cell belongs calculates the TA value and sends it to the gNB to which the serving cell belongs. The serving cell sends the TA value in the LTM cell switch command MAC CE when triggering LTM cell switch. In the latter case, the UE performs TA measurement for the candidate cells after being configured by RRC but the exact time the UE performs TA measurement is up to UE implementation. The UE applies the TA value measured by itself and performs RACH-less LTM upon receiving the cell switch command. The network may also send a TA value in the LTM cell switch command MAC CE without early TA acquisition.

Depending on the availability of a valid TA value, the UE performs either a RACH-less LTM or RACH-based LTM cell switch. If the TA value is provided in the cell switch command, the UE applies the TA value as instructed by the network. In the case where UE-based TA measurement is configured, but no TA value is provided in the cell switch command, the UE applies the TA value by itself if available. Meanwhile, the UE performs RACH-less LTM cell switch upon receiving the cell switch command. If no valid TA value is available, the UE performs RACH-based LTM cell switch.

Regardless of whether the UE is configured for UE-based TA measurement for a certain candidate cell, it will still follow the PDCCH order, which includes requesting a random access procedure towards the candidate cells. This also applies to the candidate cells for which the UE is capable of deriving TA values by itself. Additionally, regardless of whether the UE has already performed a random access procedure towards the candidate cells, it will still follow the UE-based measurement configuration if configured by the network.

[114]

For RACH-less LTM, the UE accesses the target cell using either a configured grant or a dynamic grant. The configured grant is provided in the LTM candidate configuration, and the UE selects the configured grant occasion associated with the beam indicated in the cell switch command. Upon initiation of LTM cell switch to the target cell, the UE starts to monitor PDCCH on the target cell for dynamic scheduling. Before RACH-less LTM procedure completion, the UE shall not trigger random access procedure if it does not have a valid PUCCH resource for triggered SRs.

The following principles apply to LTM:

- Security key is maintained upon an LTM cell switch;
- Subsequent LTM is supported.

LTM supports both intra-gNB-DU and intra-gNB-CU inter-gNB-DU mobility. LTM supports both intra-frequency and inter-frequency mobility, including mobility to inter-frequency cell that is not a current serving cell. LTM is supported only for licensed spectrum. The following scenarios are supported:

- PCell change in non-CA scenario and non-DC scenario;
- PCell and SCell(s) change in CA scenario;
- Dual connectivity scenario, PCell and MCG SCell(s) change and intra-SN PSCell and SCG SCell(s) change without MN involvement. LTM for simultaneous PCell and PSCell change is not supported.

While the UE has stored LTM candidate configurations the UE can also execute any L3 handover command sent by the network.

#### 9.2.3.5.2 C-Plane Handling

Cell switch command is conveyed in a MAC CE, which contains the necessary information to perform the LTM cell switch.

The overall procedure for LTM is shown in Figure 9.2.3.5.2-1 below. Subsequent LTM is done by repeating the early synchronization, LTM cell switch execution, and LTM cell switch completion steps without releasing other LTM candidate configurations after each LTM cell switch completion. The general procedure over the air interface is applicable to SCG LTM. Further details of SCG LTM can be found in TS 37.340 [21].

[115]

The procedure for LTM is as follows:

1. The UE sends a *MeasurementReport* message to the gNB. The gNB decides to configure LTM and initiates LTM preparation.
2. The gNB transmits an *RRCReconfiguration* message to the UE including the LTM candidate configurations.
3. The UE stores the LTM candidate configurations and transmits an *RRCReconfigurationComplete* message to the gNB.
- 4a. The UE performs DL synchronization with the candidate cell(s) before receiving the cell switch command.
- 4b. When UE-based TA measurement is configured, UE acquires the TA value(s) of the candidate cell(s) by measurement. UE performs early TA acquisition with the candidate cell(s) as requested by the network before receiving the cell switch command as specified in clause 9.2.6. This is done via CFRA triggered by a PDCCH order from the source cell, following which the UE sends preamble towards the indicated candidate cell. In order to minimize the data interruption of the source cell due to CFRA towards the candidate cell(s), the UE does not receive random access response from the network for the purpose of TA value acquisition and the TA value of the candidate cell is indicated in the cell switch command. The UE does not maintain the TA timer for the candidate cell and relies on network implementation to guarantee the TA validity.
5. The UE performs L1 measurements on the configured candidate cell(s) and transmits L1 measurement reports to the gNB. L1 measurement should be performed as long as RRC reconfiguration (step 2) is applicable.
6. The gNB decides to execute cell switch to a target cell and transmits a MAC CE triggering cell switch by including the candidate configuration index of the target cell. The UE switches to the target cell and applies the configuration indicated by candidate configuration index.
7. The UE performs the random access procedure towards the target cell, if UE does not have valid TA of the target cell as specified in clause 6.1.3.xy of TS 38.321[6].
8. The UE completes the LTM cell switch procedure by sending *RRCReconfigurationComplete* message to target cell. If the UE has performed a RA procedure in step 7 the UE considers that LTM cell switch execution is successfully completed when the random access procedure is successfully completed. For RACH-less LTM, the UE considers that LTM cell switch execution is successfully completed when the UE determines that the network has successfully received its first UL data.

The steps 4-8 can be performed multiple times for subsequent LTM using the LTM candidate configuration(s) provided in step 2.

The procedure over the air interface described in Figure x is applicable to both intra-gNB-DU LTM and inter-gNB-DU LTM. The overall LTM procedures over F1-C interface are captured in TS 38.401[4].

#### 9.2.3.5.3 U-Plane Handling

After receiving an LTM cell switch command MAC CE, the UE performs MAC reset. Whether the UE performs RLC re-establishment and PDCP data recovery during cell switch is explicitly controlled by the network through RRC signalling.

[116] 상기 문제 1에 의하면, RAR을 serving cell이 전송할 것인가 candidate cell이 전송할 것인가에 따라 어떤 UE ID를 활용하여 RAR scheduling DCI를 전송해야할지 구체화될 필요가 있다. 상기 문제 1에 대한 해결 방안을 아래 제안 1에서 기술한다.

[117] 제안 1

[118] 이하에서는 단말의 candidate cell에 대한 RACH 전송에 대응하는 RAR을 전송하기 위한 방법을 구체적으로 설명한다.

[119] 제안 1-1

- [120] 단말의 candidate cell에 대한 RACH 전송에 대응하는 RAR을 serving cell이 전송하는 경우가 가정될 수 있다. 즉, 단말은 serving cell로부터 candidate cell에 대한 RACH 전송에 대응하는 RAR을 수신할 수 있다.
- [121] 이 경우, RACH를 수신하는 주체는 non-serving cell인 candidate cell이므로 해당 RACH의 정상적인 수신 여부 및 RAR의 contents는 serving cell로 forwarding될 수 있다.
- [122] candidate cell이 해당 RACH에 대한 수신을 성공하여 serving cell이 forwarding된 RAR를 전송할 경우, 다음 i) 또는 ii)의 동작이 수행될 수 있다.
- [123] i) RAR scheduling DCI의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 C(Cell)-RNTI에 의해 scrambling된다. 단말은 해당 C-RNTI에 기초한 CRC check를 통해 (RAR window에 있어서) blind detection을 수행할 수 있다.
- [124] ii) RAR scheduling DCI는 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RA(Random Access)-RNTI에 의해 scrambling된다. 단말은 해당 RA-RNTI에 기초한 CRC check를 통해 (RAR window에 있어서) blind detection을 수행할 수 있다.
- [125] 방법 i에서 상기 C-RNTI는 현재 serving cell에 의해 설정된 C-RNTI일 수 있다.
- [126] 방법 ii에서 상기 RA-RNTI는 아래 표 12에 기초하여 계산될 수 있다.
- [127] [표12]

**For 4-step RACH:**

The RA-RNTI associated with the PRACH occasion in which the Random Access Preamble is transmitted, is computed as:

$$RA-RNTI = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id$$

where  $s\_id$  is the index of the first OFDM symbol of the PRACH occasion ( $0 \leq s\_id < 14$ ),  $t\_id$  is the index of the first slot of the PRACH occasion in a system frame ( $0 \leq t\_id < 80$ ), where the subcarrier spacing to determine  $t\_id$  is based on the value of  $\mu$  specified in clause 5.3.2 in TS 38.211 [8] for  $\mu = \{0, 1, 2, 3\}$ , and for  $\mu = \{5, 6\}$ ,  $t\_id$  is the index of the 120 kHz slot in a system frame that contains the PRACH occasion ( $0 \leq t\_id < 80$ ),  $f\_id$  is the index of the PRACH occasion in the frequency domain ( $0 \leq f\_id < 8$ ), and  $ul\_carrier\_id$  is the UL carrier used for Random Access Preamble transmission (0 for NUL carrier, and 1 for SUL carrier).

**For 2-step RACH:**

The MSGB-RNTI associated with the PRACH occasion in which the Random Access Preamble is transmitted, is computed as:

$$MSGB-RNTI = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2$$

where  $s\_id$  is the index of the first OFDM symbol of the PRACH occasion ( $0 \leq s\_id < 14$ ),  $t\_id$  is the index of the first slot of the PRACH occasion in a system frame ( $0 \leq t\_id < 80$ ), where the subcarrier spacing to determine  $t\_id$  is based on the value of  $\mu$  specified in clause 5.3.2 in TS 38.211 [8] for  $\mu = \{0, 1, 2, 3\}$ , and for  $\mu = \{5, 6\}$ ,  $t\_id$  is the index of the 120 kHz slot in a system frame that contains the PRACH occasion ( $0 \leq t\_id < 80$ ),  $f\_id$  is the index of the PRACH occasion in the frequency domain ( $0 \leq f\_id < 8$ ), and  $ul\_carrier\_id$  is the UL carrier used for Random Access Preamble transmission (0 for NUL carrier, and 1 for SUL carrier). The RA-RNTI is calculated as specified in clause 5.1.3.

- [128] 본 명세서에서는, 방법 ii의 상기 RA-RNTI를 계산할 시 RACH를 전송한 target candidate cell에 대한 PCI(Physical Cell ID)를 추가적으로 더해주는 동작을 제안한다. Candidate cell의 PCI를 포함하는 RA-RNTI(MSGB-RNTI)는 아래와 같이 계산될 수 있다.
- [129] 상기 candidate cell에 대한 PCI를 추가로 고려하여 RA-RNTI를 계산하는 동작은 PCI 값을 그대로 사용하는 경우뿐만 아니라 단말에게 설정된 candidate cell들의 개수에 기초한 아이디(예: C\_id)를 사용하는 경우를 포함할 수 있다.
- [130] 예를 들어, 단말에게 설정된 candidate cell들의 전체 개수가 C이고 각 candidate cell 별로 C\_id가 할당될 수 있다(또는/및, C\_id는 candidate cell과 관련된 TAG-id로 대체될 수 있다).
- [131] 일 예로, C\_id는 기지국 RRC signalling에 의해 (candidate cell specific하게) explicit하게 설정될 수 있다.
- [132] 일 예로, C\_id는 candidate cell(들)의 PCI(들)에 implicit하게 mapping/link된 id일 수 있다. 구체적인 예로, C\_id는 candidate cell들 중 lowest ID(highest ID)를 가지는 candidate cell의 PCI에 순차적으로 implicit하게 mapping/link될 수 있다(예: C\_id = 0, 1, 2.. 또는 C\_id = 1, 2, 3...)
- [133] 이하에서는 RA-RNTI(MSGB-RNTI)의 계산과 관련된 예시들을 설명한다.
- [134] 실시예 1) candidate cell의 PCI가 직접 이용되는 경우, RA-RNTI(MSGB-RNTI)는 다음과 같이 계산될 수 있다.
- [135] 
$$\text{RA-RNTI} = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + \text{(candidate cell의) PCI}$$
- [136] 
$$\text{MSGB-RNTI} = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2 + \text{(candidate cell의) PCI}$$
- [137] 실시예 2) serving cell의 C\_id 값은 0이고, non-serving cell(candidate cell)일 때는 해당 cell의 PCI와 관계 없이 C\_id 값이 1인 경우, RA-RNTI(MSGB-RNTI)는 다음과 같이 계산될 수 있다(도 4 참조).
- [138] 
$$\text{RA-RNTI} = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 4 \times C\_id}$$
- [139] 
$$\text{MSGB-RNTI} = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 2} + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 4 \times C\_id}$$
- [140] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 RNTI를 예시한다. 구체적으로 도 4는 실시예 2에 기초한 RA-RNTI 및 MSGB-RNTI를 예시한다.
- [141] 실시예 3) serving cell의 C\_id 값은 0이고, non-serving cell(candidate cell)일 때는 1 이상의 C\_id 값을 상술한 explicit/implicit 방법에 의해 가지는 경우, RA-RNTI(MSGB-RNTI)는 다음과 같이 계산될 수 있다(도 5 참조).
- [142] 
$$\text{RA-RNTI} = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 4 \times C\_id}$$

- [143]  $MSGB-RNTI = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2 + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 4 \times C\_id}$
- [144] 도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 RNTI를 예시한다. 구체적으로 도 5는 실시예 3에 기초한 RA-RNTI 및 MSGB-RNTI를 예시한다. 도 5에서 단말에 3개의 candidate cell들이 설정된 것으로 가정된다. 도 5를 참조하면, candidate cell #1~#3에 대해 C\_id는 1, 2, 3이다.
- [145] 실시예 4) 상술한 바와 같이 설정된 각 candidate cell에 explicit/implicit하게 설정/mapping/link된 C\_id를 활용하는 경우(C\_id 0부터 각 candidate cell에 할당), RA-RNTI(MSGB-RNTI)는 다음과 같이 계산될 수 있다(도 6 참조).
- [146]  $RA-RNTI = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 4 + 14 \times 80 \times 8 \times 2 \times C\_id}$
- [147]  $MSGB-RNTI = 1 + s\_id + 14 \times t\_id + 14 \times 80 \times f\_id + 14 \times 80 \times 8 \times ul\_carrier\_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2 + 14 \times 80 \times 8 \times 2 + \underline{14 \times 80 \times 8 \times 2 \times C\_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2 \times C\_id}$
- [148] 도 6은 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 RNTI를 예시한다. 구체적으로 도 6은 실시예 4에 기초한 RA-RNTI 및 MSGB-RNTI를 예시한다. 도 6에서 단말에 3개의 candidate cell들이 설정된 것으로 가정된다. 도 6을 참조하면, candidate cell #1~#3에 대해 C\_id는 0, 1, 2이다.
- [149] 실시예 5) 단말에게 SUL(Supplementary ULink)가 설정되지 않은 경우, ul\_carrier\_id 대신 non-serving cell(candidate cell)의 PCI(또는 C\_id)에 기초하여 RA-RNTI(MSGB-RNTI)가 계산될 수 있다. 일 예로, 기지국/단말은 carrier indicator 값을 non-serving cell(candidate cell)을 지시하기 위한 것으로 해석할 수 있다.
- [150] 실시예 6) 상술한 실시예들과 다르게 PCI 또는/및 C\_id를 활용하는 것이 아니라, S\_id에 offset value를 더하는 방법이 고려될 수 있다. 예를 들어, OFDM symbol position에 대한 index(s\_id)에 0 또는 a의 offset을 더하여 RA-RNTI(MSGB-RNTI)가 계산될 수 있다. 구체적인 예로, s\_id 대신 s\_id'에 기초하여 RA-RNTI(MSGB-RNTI)가 계산될 수 있다(s\_id' = s\_id + a\*N). 이때, N=0 or 1이고, serving cell에 대해서는 N=0, non-serving cell(candidate cell)에 대해서는 N=1로 정의/설정될 수 있다.
- [151] 상기 RA-RNTI(MSGB-RNTI) 계산과 관련된 각 실시예는 본 명세서의 실시예에 따른 기술적 사상을 해당 수식으로 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉, RA-RNTI(MSGB-RNTI)의 계산에 candidate cell과 관련된 정보(예: id, 인덱스, offset 등)를 추가로 고려하기 위해 기존에 정의된 수식(예: 표 12)이 변경되는 경우도 본 명세서의 실시예에 따른 기술적 사상에 포함됨은 자명하다.
- [152] 추가로, 상기 실시예들에 기초한 수식에서 RNTI 값이 max range(0~  $2^{16} - 1$ )를 벗어나는 경우에는 해당 값에 대한 modulo 연산이 추가될 수 있다. 일 예로, RA-

- RNTI(MSGB-RNTI)는 '실시예들 1~6에 기초하여 계산된 값' mod RNTI 최대값(예:  $2^{16} - 1$ )으로 결정될 수 있다.
- [153] 상기와 같이 candidate cell로 전송된 RACH에 대한 RA-RNTI(MSGB-RNTI)를 새로 정의함으로써, 서로 다른 UE들의 RA-RNTI들이 충돌하는 문제가 해결될 수 있다. 구체적으로, UE #1이 serving cell에 대해 전송한 RACH에 대응하는 RA-RNTI(RA-RNTI#1)와 UE #2가 candidate cell에 대해 전송한 RACH에 대응하는 RA-RNTI(RA-RNTI#2)가 충돌하는 문제가 해결될 수 있다.
- [154] 제안 1-2
- [155] 단말의 candidate cell에 대한 RACH 전송에 대응하는 RAR을 candidate cell이 전송하는 경우가 가정될 수 있다. 즉, 단말은 candidate cell로부터 candidate cell에 대한 RACH 전송에 대응하는 RAR을 수신할 수 있다.
- [156] 이 경우, non-serving cell인 candidate cell로부터 RAR scheduling DCI를 수신하기 위한 additional type 1 Common Search Space (CSS) (또는 additional type 1 CSS set)가 단말에게 설정될 수 있다. 단말은 candidate cell에 대한 RACH 전송 이후 RAR window 내에서 해당 additional type 1 CSS에 대해 RAR scheduling DCI에 대한 detection을 수행할 수 있다.
- [157] 만약 candidate cell이 해당 RACH에 대한 수신을 성공하여 해당 candidate cell이 RAR를 전송할 경우, RAR scheduling DCI는 RA-RNTI로 scrambling되어 단말은 해당 RA-RNTI를 활용하여 CRC check를 통해 (RAR window에 있어서) blind detection을 수행할 수 있다. 상기 RA-RNTI는 기존 방식(예: 표 12)에 기초하여 계산될 수 있다. 또는/및, 상기 RA-RNTI는 제안 1-1의 실시예에서와 같이 (RACH 전송을 수행한) candidate cell의 PCI 또는/및 C\_id를 추가적으로 고려하여 계산될 수 있다.
- [158] 제안 1-2의 추가적인 실시예
- [159] 상기와 같이 non-serving cell인 특정 candidate cell에 대한 RAR scheduling DCI 수신을 위해 additional type 1 CSS가 별도로 설정되는 경우, 복수 개의 candidate serving cell에 대해 각각 type 1 CSS(또는 type 1 CSS set)가 설정될 수 있다. 이 경우, 설정된 CSS의 개수는 단말의 (특정 DL slot에 있어서) CSS에 대해 PDCCH monitoring을 수행할 수 있는 SS 개수 최대값에 대응하는 UE capability를 초과할 수 있다.
- [160] 이때, 기지국은 candidate cell에 대한 additional type 1 CSS 설정 시 이러한 UE capability를 넘지 않도록 설정한다. 즉, 단말은 candidate cell에 대한 additional type 1 CSS 설정에 기초한 SS 개수는 UE capability에 기초한 SS 개수를 넘을 것을 기대하지 않는다.
- [161] 또는/및, 이러한 candidate cell(s)에 대해 설정된 type 1 CSS가 복수 개 있을 경우, 단말은 상기와 같이 monitoring해야 하는 CSS의 개수가 UE capability를 초과할 시 candidate cell의 PCI/C\_id/TAG id 등에 따라 candidate cell의 CSS를 drop할

수 있다. 이는 serving cell의 type 1 CSS보다 candidate cell의 type 1 CSS의 중요성이 낮을 수 있다는 점을 고려한 것이다. 여기서, 상기 drop은 candidate cell의 CSS에 대한 monitoring이 수행되지 않는 것을 의미할 수 있다. 일 예로, lowest/highest PCI/C\_id/TAG id를 가지는 candidate cell이 high priority를 가지며 low priority의 candidate cell에 대응하는 CSS(에 대한 monitoring)부터 drop될 수 있다.

- [162] 제안 1의 추가적인 실시예로, 정확한 RAR 수신을 위하여 RAR scheduling DCI에 있어서 RACH 전송을 수행한 candidate cell에 대응하는 PCI를 지시해주는 방법에 대해 제안한다.
- [163] 상기 표준화 논의 진행 상황에서도 같이 candidate cell로 향하는 RACH를 PDCCH order로 trigger하기 위한 DCI에 있어서 (target candidate cell에 대한) cell id를 지시할 수 있도록 합의가 진행되었다. 유사한 indication이 RAR scheduling DCI에 기초하여 수행될 수 있다.
- [164] 일 실시예에 의하면, RAR scheduling DCI에 RACH를 수신한 candidate cell의 PCI 또는/및 상기 실시예들의 C\_id가 포함될 수 있다. 이러한 RAR scheduling DCI로 candidate cell 정보를 지시하는 동작은, candidate cell로 향하는 RACH에 대한 RA-RNTI 값이 serving cell에 대한 RA-RNTI 값과 동일할 때 수행되도록, 기지국에 의해 설정/지시될 수 있다. 이로써, 단말은 자신이 candidate cell에 대해 전송한 RACH에 대응하는 RAR을 ambiguity 없이 (PCI 또는/및 C\_id 확인을 통해) 명시적으로 확인하고 RAR reception 동작을 수행할 수 있다.
- [165] 일 실시예에 의하면, RAR scheduling DCI로 scheduling한 RAR PDSCH에 의해 전달되는 RAR MAC CE format에 RACH 전송을 수행한 candidate cell에 대응하는 PCI 또는/및 C\_id가 포함될 수 있다. 이는 상기 RAR scheduling DCI에 candidate cell에 대응하는 PCI 또는/및 C\_id를 지시하는 방법과 유사한 효과를 가질 수 있다.
- [166] 상기 RAR scheduling DCI에 기초하여 candidate cell 정보를 지시하는 동작은 다음 1) 및/또는 2)의 경우에는 수행되지 않을 수 있다.
- [167] 1) 제안 1-1과 같이 candidate cell로 향하는 RACH에 대한 RA-RNTI 값이 serving cell에 대한 RA-RNTI 값과 구분될 경우
- [168] 2) candidate cell에 대한 RAR을 monitoring하는 search space가 non-serving cell(candidate cell)을 위해 설정된 CSS일 경우
- [169] 상기 제안 1-1의 경우 candidate cell로부터 forwarding된 RAR을 serving cell이 단말에게 송신해야하므로, RAR forwarding에 대한 추가적인 delay가 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 다음의 실시예가 적용될 수 있다.
- [170] 일 예로, 제안 1-1의 RAR scheduling DCI를 수신하기 위한 RAR window가 별도로 (serving cell에 대한 RAR window보다 더 길게) 설정될 수 있다.
- [171] 일 예로, 제안 1-1의 RAR scheduling DCI를 수신하기 위한 RAR window에 대해 별도의 (serving cell보다 더 긴) starting offset이 설정/지시될 수 있다.

- [172] 상기 제안 1에서 C\_id는 candidate cell(s)와 관련/연관된 TAG id로 대체될 수 있다.
- [173] 제안 1의 실시예들은 하나 이상의 실시예들의 조합에 의해서 동작할 수 있다.
- [174] 전술한 실시예들 중 적어도 하나(예: 제안 1의 실시예들 중 적어도 하나)에 기반하는 단말(또는 기지국) 동작의 일 예는 다음과 같다.
- [175] 1) 단말(기지국)은 candidate cell에 대한 설정 정보를 수신(송신)한다.
- [176] 상기 candidate cell에 대한 설정 정보는 제안 1의 실시예들 중 적어도 하나에 기반하는 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 설정 정보는 각 candidate cell과 관련된 PCI, C\_id, TAG id, 또는/및 PRACH configuration 등을 포함할 수 있다.
- [177] 2) 단말(기지국)은 candidate cell에 대해 RACH 전송을 설정/지시하는 메시지를 수신(송신)한다. 상기 메시지는 CFRA-based RACH를 trigger/order하는 PDCCH일 수 있다.
- [178] 3) 단말(기지국)은 상기 메시지를 기반으로 RACH를 전송(수신)한다.
- [179] 4) 단말(기지국)은 RAR window를 기반으로 RAR을 수신(전송)한다.
- [180] 상기 RAR은 serving cell 또는 candidate cell로부터 수신될 수 있다. 즉, 상기 RAR의 전송과 관련된 cell은 serving cell 또는 candidate cell일 수 있다.
- [181] 상기 RAR과 관련된 RAR scheduling DCI와 RAR PDSCH의 RAR MAC CE의 전송 방법 및 구성은 제안 1의 실시예들 중 적어도 하나에 기반할 수 있다.
- [182] 상기 단말/기지국 동작은 일 예시일 뿐, 각 동작(내지 step)이 반드시 필수적인 것은 아니며 단말/기지국 구현 방식에 따라 전술한 실시예들에 따른 단말의 candidate cell에 대한 TA acquisition과 관련된 동작이 생략되거나 추가될 수 있다.
- [183] 구현적인 측면에서 상술한 실시예들에 따른 기지국/단말의 동작(예: 제안 1의 실시예들 중 적어도 하나에 기초한 동작)들은 후술할 도 9의 장치(예: 도 9의 프로세서(110, 210))에 의해 처리될 수 있다.
- [184] 또한 상술한 실시예에 따른 기지국/단말의 동작(예: 제안 1의 실시예들 중 적어도 하나에 기초한 동작)들은 적어도 하나의 프로세서(예: 도 9의 110, 210)를 구동하기 위한 명령어/프로그램(예: instruction, executable code)형태로 메모리(예: 도 9의 140, 240)에 저장될 수도 있다.
- [185] 이하 상술한 실시예들을 단말 및 기지국의 동작 측면에서 도 7 및 도 8을 참조하여 구체적으로 설명한다. 이하 설명되는 방법들은 설명의 편의를 위하여 구분된 것일 뿐, 어느 한 방법의 일부 구성이 다른 방법의 일부 구성과 치환되거나, 상호간에 결합되어 적용될 수 있음은 물론이다.
- [186] 도 7은 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말에 의해 수행되는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [187] 도 7을 참조하면, 본 명세서의 일 실시예에 따른 단말에 의해 수행되는 방법은 DCI 수신 단계(S710), PRACH 전송 단계(S720), RAR과 관련된 PDCCH 수신 단계(S730) 및 RAR과 관련된 PDSCH 수신 단계(S740)를 포함할 수 있다.

- [188] S710에서, 단말은 기지국으로부터 랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 수신한다.
- [189] 일 예로, 상기 DCI는 물리 하향링크 제어 정보(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) order와 관련된 정보를 포함할 수 있다.
- [190] S720에서, 단말은 기지국에 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)을 전송한다. 일 예로, 상기 PRACH는 제1 셀(first cell)과는 다른 제2 셀(second cell)과 관련될 수 있다.
- [191] 일 실시예에 의하면, 상기 제1 셀은 서빙 셀(serving cell)일 수 있고, 상기 제2 셀은 후보 셀(candidate cell)일 수 있다. 일 예로, 상기 후보 셀은 단말에 설정된 후보 셀들 중 하나일 수 있다. 구체적인 예로, 상기 후보 셀은 도 3의 step 2 (LTM candidate cell configuration) 및 표 9에 기초하여 설정된 후보 셀들 중 하나일 수 있다.
- [192] S730에서, 단말은 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)과 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 수신한다.
- [193] 상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)에 기초하여 상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)이 스케줄될 수 있다.
- [194] 일 예로, 상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 스크램블(scramble)될 수 있다.
- [195] 서로 다른 셀들과 관련된 랜덤 액세스 절차에 대해 동일 RNTI가 사용되는 문제를 해결하기 위해 제안 1-1에 기초한 실시예들이 적용될 수 있다. 이하 구체적으로 설명한다.
- [196] 상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI일 수 있다.
- [197] 일 실시예에 의하면, 상기 RA-RNTI는 제1 값 및 제2 값에 기초하여 계산될 수 있다. 본 실시예는 제안 1-1의 실시예들(실시예 1~실시예 4) 중 하나에 기반할 수 있다.
- [198] 일 예로, 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)일 수 있다(예: 제안 1-1의 실시예 1).
- [199] 일 예로, 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)에 대해 설정된 셀 인덱스일 수 있다(예: 제안 1-1의 실시예 3, 4에서 explicit C\_id).
- [200] 일 예로, 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)에 매핑된 셀 인덱스일 수 있다(예: 제안 1-1의 실시예 3, 4에서 implicit C\_id). 상기 셀 인덱스는 상기 단말에 설정된 후보 셀들(candidate cells)과

관련된 PCI들에 매핑된 셀 인덱스들 중 하나일 수 있다. 상기 셀 인덱스들은 상기 PCI들의 순서(예: 오름차순, 내림차순)에 기초하여 매핑될 수 있다. 구체적인 예로, PCI들의 오름차순에 기초하여, 가장 낮은 PCI부터 셀 인덱스(예: C\_id=0 또는 1)가 매핑될 수 있다.

- [201] 일 예로, 상기 제1 값은 상기 PRACH와 관련된 인덱스에 기초하여 계산될 수 있다. 상기 PRACH와 관련된 상기 인덱스는 i) 심볼과 관련된 제1 인덱스(예: 표 12의 s\_id), ii) 슬롯과 관련된 제2 인덱스(예: 표 12의 t\_id), iii) 주파수 영역과 관련된 제3 인덱스(예: 표 12의 f\_id) 및/또는 iv) 상향링크 캐리어와 관련된 제4 인덱스(예: 표 12의 ul\_carrier\_id) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [202] 일 예로, 상기 제1 값은 상기 제1 셀과 관련된 RA-RNTI일 수 있다.
- [203] 일 실시예에 의하면, 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 RA-RNTI의 계산을 위한 심볼 인덱스(예: 표 12의 s\_id)에 대한 오프셋(offset)일 수 있다. 본 실시예는 제안 1-1의 실시예 6에 기반할 수 있다.
- [204] 일 실시예에 의하면, 상기 DCI는 i) 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity) 및/또는 ii) 상기 RA-RNTI와 관련된 셀 인덱스(예: 제안 1-1의 C\_id)를 포함할 수 있다. 본 실시예는 제안 1의 추가적인 실시예에 기반할 수 있다.
- [205] 일 실시예에 의하면, 상기 PDCCH는 i) 상기 제1 셀에 설정된 Type 1 PDCCH 공통 검색 공간 세트(Common Search Space, CSS, set) 또는 ii) 상기 제2 셀에 설정된 Type 1 PDCCH CSS set에 기초하여 수신될 수 있다. 본 실시예는 제안 1-2에 기반할 수 있다.
- [206] S740에서, 단말은 기지국으로부터 상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 수신한다.
- [207] 일 예로, 상기 PDSCH에 기초하여 수신된 전송 블록(transport block)은 상기 RAR을 포함할 수 있다. 상기 RAR에 대한 MAC payload는 도 1에 기반할 수 있다.
- [208] 상기 방법은 후보 셀 설정 수신 단계를 더 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 후보 셀 설정 수신 단계에서, 단말은 기지국으로부터 후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 수신할 수 있다. 일 예로, 상기 후보 셀 설정 수신 단계는 S710 이전에 수행될 수 있다.
- [209] 상기 설정 정보는 각 후보 셀에 대한 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)과 관련된 설정을 포함할 수 있다. 일 예로, 상기 설정 정보는 LTM-Config IE에 기반할 수 있다. 각 후보 셀에 대한 PRACH와 관련된 설정은 LTM-Config IE에 기반하여 설정되는 각 LTM-Candidate내의 ltm-EarlyUL-SyncConfig에 기반할 수 있다.
- [210] 상술한 S710 내지 S740 및 후보 셀 설정 수신 단계에 기초한 동작은 도 9의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 단말(200)은 S710 내지 S740 및 후보 셀 설정 수신 단계에 기초한 동작을 수행하도록 하나 이상의 트랜시버(230) 및/또는 하나 이상의 메모리(240)를 제어할 수 있다.
- [211] 이하 상술한 실시예들을 기지국 동작 측면에서 구체적으로 설명한다.

- [212] 후술하는 S810 내지 S840 및 후보 셀 설정 전송 단계에 기초한 동작은 도 7에서 설명한 S710 내지 S740 및 후보 셀 설정 수신 단계에 기초한 동작에 대응된다. 상기 대응 관계를 고려하여, 중복되는 설명을 생략한다. 즉, 후술하는 기지국 동작에 대한 구체적인 설명은 해당 동작에 대응되는 도 7의 설명/실시예로 대체될 수 있다.
- [213] 도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 기지국에 의해 수행되는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [214] 도 8를 참조하면, 본 명세서의 다른 실시예에 기지국에 의해 수행되는 방법은 DCI 전송 단계(S810), PRACH 수신 단계(S820), RAR과 관련된 PDCCH 전송 단계(S830) 및 RAR과 관련된 PDSCH 전송 단계(S840)를 포함할 수 있다.
- [215] S810에서, 기지국은 단말에 랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 전송한다.
- [216] S820에서, 기지국은 단말로부터 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)을 수신한다.
- [217] S830에서, 기지국은 단말에 랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)와 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 전송한다.
- [218] S840에서, 기지국은 단말에 상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 전송한다.
- [219] 상기 방법은 후보 셀 설정 전송 단계를 더 포함할 수 있다. 구체적으로 상기 후보 셀 설정 전송 단계에서, 기지국은 단말에 후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 전송할 수 있다. 일 예로, 상기 후보 셀 설정 전송 단계는 S810 이전에 수행될 수 있다.
- [220] 상술한 S810 내지 S840 및 후보 셀 설정 전송 단계에 기초한 동작은 도 9의 장치에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 기지국(100)은 S810 내지 S840 및 후보 셀 설정 전송 단계에 기초한 동작을 수행하도록 하나 이상의 트랜시버(130) 및/또는 하나 이상의 메모리(140)를 제어할 수 있다.
- [221] 상술한 실시예들에 기초한 동작/용어는 5G 시스템을 가정하여 기술되었다. 그러나, 이는 설명의 편의를 위한 것이며 본 명세서에 의해 해결하고자 하는 기술적 과제 및 과제 해결 수단의 적용 범위를 특정 시스템으로 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉, 본 명세서에서 언급된 기술적 과제들/기술적 이슈들/문제점들은 다른 시스템(예: 6G 시스템)에서도 동일하게 존재할 수 있다. 본 명세서의 실시예들은 상기 다른 시스템에서도 동일하게 존재하는 문제점들을 해결하기 위해 확장 적용될 수 있음은 자명하다. 따라서, 본 명세서의 실시예들의 다른 시스템에 대한 확장 적용을 위해 5G 시스템을 기초로 정의/기술된 용어는 상기 다른 시스템에서 정의된 용어(또는 한 시스템에 특정하지 않은 일반화된 용어)로 대체/변경될 수 있다.

- [222] 일 예로, PRACH, PUCCH는 제1 상향링크 채널, 제2 상향링크 채널로 대체될 수 있다.
- [223] 일 예로, RAR은 제1 상향링크 채널과 관련된 응답으로 대체될 수 있다.
- [224] 일 예로, PDCCH, PDSCH는 제1 하향링크 채널, 제2 하향링크 채널로 대체될 수 있다.
- [225] 일 예로, DCI는 제어 정보로 대체될 수 있다.
- [226] 이하에서는 본 명세서의 실시예가 적용될 수 있는 장치(본 명세서의 실시예에 따른 방법/동작을 구현하는 장치)에 대하여 도 9를 참조하여 설명한다.
- [227] 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 제 1 장치 및 제 2 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [228] 제 1 장치(100)는 프로세서(110), 안테나부(120), 트랜시버(130), 메모리(140)를 포함할 수 있다.
- [229] 프로세서(110)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(111) 및 물리계층 처리부(115)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(111)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(115)는 PHY 계층의 동작을 처리할 수 있다. 예를 들어, 제 1 장치(100)가 기지국-단말간 통신에서의 기지국 장치인 경우에 물리계층 처리부(115)는 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 장치(100)가 단말간 통신에서의 제 1 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(115)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 프로세서(110)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 제 1 장치(100) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [230] 안테나부(120)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(130)는 RF(Radio Frequency) 송신기 및 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(140)는 프로세서(110)의 연산 처리된 정보, 및 제 1 장치(100)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [231] 제 1 장치(100)의 프로세서(110)는 본 개시에서 설명하는 실시예들에서의 기지국-단말간 통신에서의 기지국의 동작(또는 단말간 통신에서의 제 1 단말 장치의 동작)을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [232] 제 2 장치(200)는 프로세서(210), 안테나부(220), 트랜시버(230), 메모리(240)를 포함할 수 있다.
- [233] 프로세서(210)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(211) 및 물리계층 처리부(215)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(211)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(215)는 PHY 계층의 동작을 처리할 수 있다. 예를 들어, 제 2 장치(200)가 기지국-단말간 통신에서의 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(215)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 2

장치(200)가 단말간 통신에서의 제 2 단말 장치인 경우에 물리계층 처리부(215)는 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리, 사이드링크 수신 신호 처리 등을 수행할 수 있다. 프로세서(210)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 제 2 장치(210) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

- [234] 안테나부(220)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(230)는 RF 송신기 및 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(240)는 프로세서(210)의 연산 처리된 정보, 및 제 2 장치(200)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [235] 제 2 장치(200)의 프로세서(210)는 본 개시에서 설명하는 실시예들에서의 기지국-단말간 통신에서의 단말의 동작(또는 단말간 통신에서의 제 2 단말 장치의 동작)을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [236] 제 1 장치(100) 및 제 2 장치(200)의 동작에 있어서 본 개시의 예시들에서 기지국-단말간 통신에서의 기지국 및 단말(또는 단말간 통신에서의 제 1 단말 및 제 2 단말)에 대해서 설명한 사항이 동일하게 적용될 수 있으며, 중복되는 설명은 생략한다.
- [237] 여기서, 본 개시의 장치(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE, NR 및 6G뿐만 아니라 저전력 통신을 위한 Narrowband Internet of Things(NB-IoT)를 포함할 수 있다. 예를 들어 NB-IoT 기술은 LPWAN(Low Power Wide Area Network) 기술의 일례일 수 있고, LTE Cat NB1 및/또는 LTE Cat NB2 등의 규격으로 구현될 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다.
- [238] 추가적으로 또는 대체적으로( additionally or alternatively), 본 개시의 장치(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 LTE-M 기술을 기반으로 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 LPWAN 기술의 일례일 수 있고, eMTC(enhanced Machine Type Communication) 등의 다양한 명칭으로 불릴 수 있다. 예를 들어, LTE-M 기술은 1) LTE CAT 0, 2) LTE Cat M1, 3) LTE Cat M2, 4) LTE non-BL(non-Bandwidth Limited), 5) LTE-MTC, 6) LTE Machine Type Communication, 및/또는 7) LTE M 등의 다양한 규격 중 적어도 어느 하나로 구현될 수 있으며 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다.
- [239] 추가적으로 또는 대체적으로, 본 개시의 장치(100, 200)에서 구현되는 무선 통신 기술은 저전력 통신을 고려한 지그비(ZigBee), 블루투스(Bluetooth) 및 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network, LPWAN) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으며, 상술한 명칭에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, ZigBee 기술은 IEEE 802.15.4 등의 다양한 규격을 기반으로 소형/저-파워 디지털 통신에 관련된 PAN(personal area networks)을 생성할 수 있으며, 다양한 명칭으로 불릴 수 있다.

## 청구범위

- [청구항 1] 단말에 의해 수행되는 방법에 있어서,  
후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계, 상기 설정 정보는 각 후보 셀에 대한 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)과 관련된 설정을 포함하며;  
랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 수신하는 단계;  
상기 PRACH를 전송하는 단계;  
랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)과 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 수신하는 단계; 및  
상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 수신하는 단계를 포함하되,  
상기 PRACH는 제1 셀(first cell)과는 다른 제2 셀(second cell)과 관련되며,  
상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 스크램블(scramble)되고,  
상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,  
상기 제1 셀은 서빙 셀(serving cell)이고, 상기 제2 셀은 상기 후보 셀들 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,  
상기 RA-RNTI는 제1 값 및 제2 값에 기초하여 계산되고,  
상기 제2 값은 상기 제2 셀과 관련된 상기 정보에 기초하여 계산되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,  
상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제3 항에 있어서,  
상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity)에 대해 설정된 셀 인덱스인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제3 항에 있어서,  
상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 후보 셀들과 관련된 PCI들에 매핑된 셀 인덱스들 중 하나인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제6 항에 있어서,

상기 셀 인덱스들은 상기 PCI들의 순서에 기초하여 오름차순으로 매핑되는 것을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 8] 제3 항에 있어서,  
상기 제1 값은 상기 PRACH와 관련된 인덱스에 기초하여 계산되며,  
상기 PRACH와 관련된 상기 인덱스는 i) 심볼과 관련된 제1 인덱스, ii) 슬롯과 관련된 제2 인덱스, iii) 주파수 영역과 관련된 제3 인덱스 및/또는 iv) 상향링크 캐리어와 관련된 제4 인덱스 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제3 항에 있어서,  
상기 제1 값은 상기 제1 셀과 관련된 RA-RNTI인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,  
상기 제2 셀과 관련된 상기 정보는 상기 RA-RNTI의 계산을 위한 심볼 인덱스에 대한 오프셋(offset)인 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 11] 제1 항에 있어서,  
상기 DCI는 i) 상기 제2 셀과 관련된 PCI(Physical Cell Identity) 및/또는 ii) 상기 RA-RNTI와 관련된 셀 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 12] 제1 항에 있어서,  
상기 PDCCH는 i) 상기 제1 셀에 설정된 Type 1 PDCCH 공통 검색 공간 세트(Common Search Space, CSS, set) 또는 ii) 상기 제2 셀에 설정된 Type 1 PDCCH CSS set에 기초하여 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 13] 단말에 있어서,  
하나 이상의 송수신기;  
하나 이상의 프로세서들; 및  
상기 하나 이상의 프로세서들에 연결되고 지시들(instructions)을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함하되,  
상기 지시들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 하는 단말.
- [청구항 14] 하나 이상의 메모리들 및 상기 하나 이상의 메모리들과 기능적으로 연결되어 있는 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 장치에 있어서,  
상기 하나 이상의 메모리들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 지시들(instructions)을 저장하는 것을 특징으로 하는 장치.
- [청구항 15] 지시들(instructions)을 저장하는 하나 이상의 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서,

하나 이상의 프로세서들에 의해 실행 가능한 상기 지시들은 상기 하나 이상의 프로세서들이 제1 항 내지 제12 항 중 어느 한 항에 따른 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 하는 하나 이상의 비일시적(non-transitory) 컴퓨터 판독 가능 매체.

[청구항 16]

기지국에 의해 수행되는 방법에 있어서,

후보 셀들(candidate cells)과 관련된 설정 정보를 전송하는 단계, 상기 설정 정보는 각 후보 셀에 대한 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access CHannel, PRACH)과 관련된 설정을 포함하며;

랜덤 액세스 절차(Random Access Procedure)의 개시(initiation)와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)를 전송하는 단계; 상기 PRACH를 수신하는 단계;

랜덤 액세스 응답(Random Access Response, RAR)과 관련된 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel, PDCCH)을 전송하는 단계; 및

상기 RAR과 관련된 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH)을 전송하는 단계를 포함하되,

상기 PRACH는 제1 셀(first cell)과는 다른 제2 셀(second cell)과 관련되며, 상기 PDCCH와 관련된 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)는 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)에 기초하여 스크램블(scramble)되고,

상기 RNTI는 상기 제2 셀과 관련된 정보에 기초하여 계산된 RA(Random Access)-RNTI인 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 17]

기지국에 있어서,

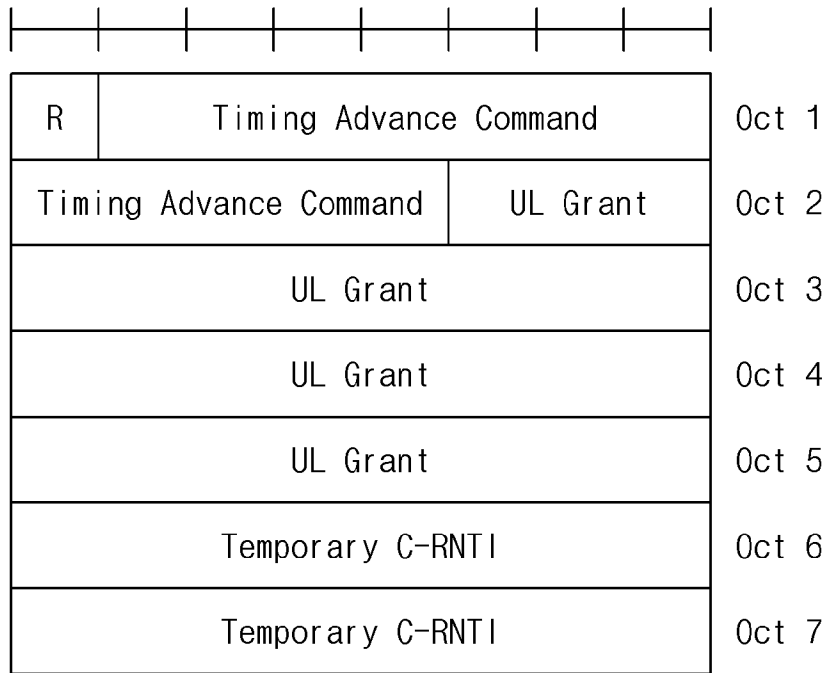
하나 이상의 송수신기;

하나 이상의 프로세서들; 및

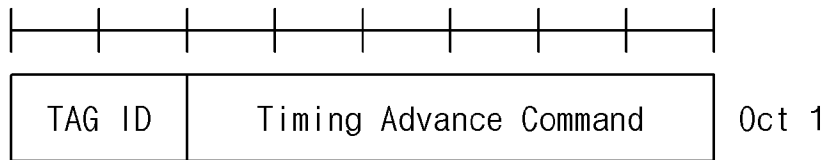
상기 하나 이상의 프로세서들에 연결되고 지시들(instructions)을 저장하는 하나 이상의 메모리들을 포함하되,

상기 지시들은, 상기 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 것에 기초하여, 상기 하나 이상의 프로세서들이 제16 항에 따른 방법의 모든 단계들을 수행하도록 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

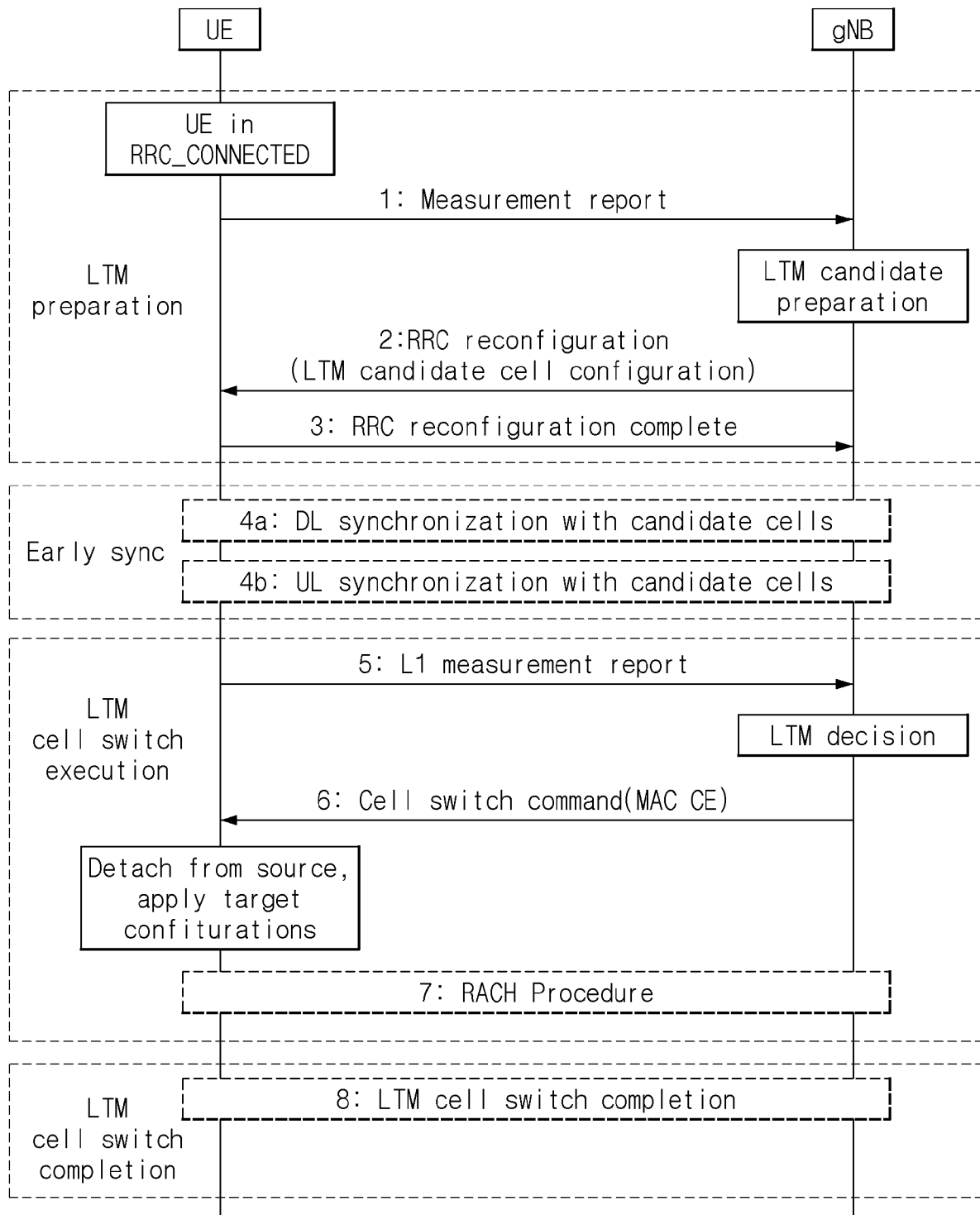
[도1]



[도2]



[도3]



[도4]

C_id=0 Legacy RA-RNTI	C_id=0 Legacy MSGB-RNTI	C_id=1 RA-RNTI	C_id=1 MSGB-RNTI
--------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

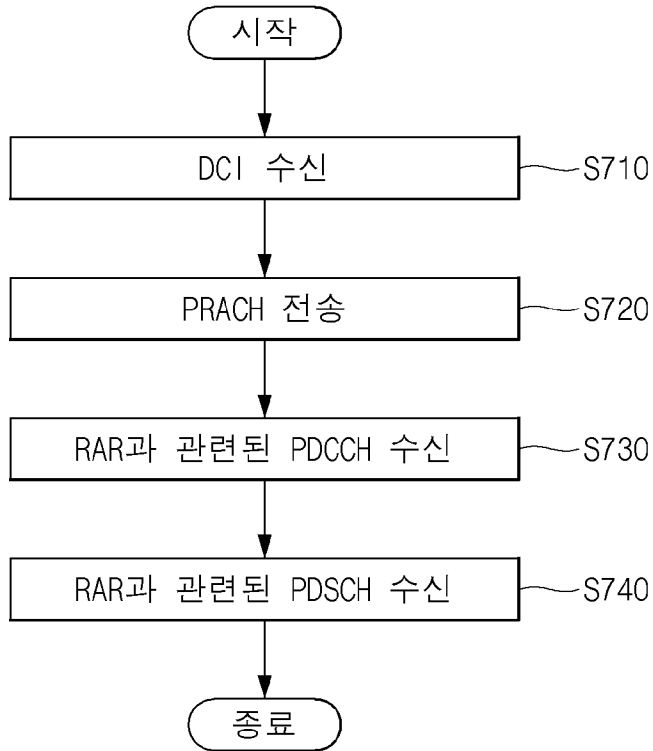
[도5]

C_id=0 Legacy RA-RNTI	C_id=0 Legacy MSGB-RNTI	C_id=1 RA-RNTI	C_id=1 MSGB-RNTI	C_id=2 RA-RNTI	C_id=2 MSGB-RNTI	C_id=3 RA-RNTI	C_id=3 MSGB-RNTI
--------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

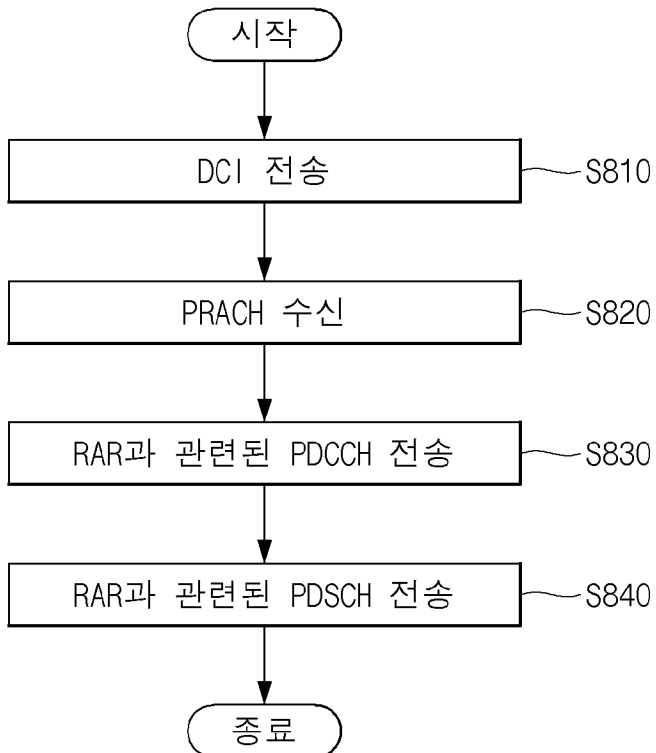
[도6]

Legacy RA-RNTI	Legacy MSGB-RNTI	C_id=0 RA-RNTI	C_id=1 RA-RNTI	C_id=2 RA-RNTI	C_id=0 MSGB-RNTI	C_id=1 MSGB-RNTI	C_id=2 MSGB-RNTI
-------------------	---------------------	-------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	---------------------

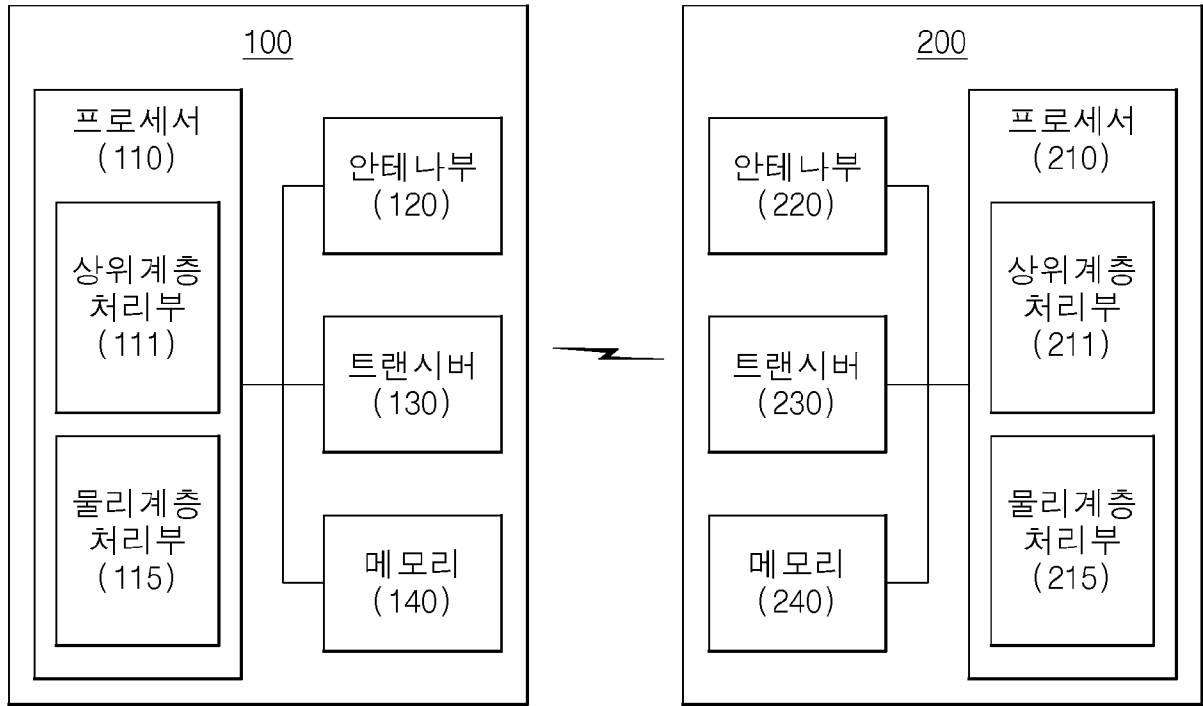
[도7]



[도8]



[도9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2024/004294**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<b>H04W 36/00(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 74/04(2009.01)i</b>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 36/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/12(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: 후보 셀들(candidate cells), PRACH, DCI, 랜덤 액세스 응답(RAR), PDCCH, PDSCH, RA-RNTI		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	MODERATOR (CATT). Moderator summary on Timing advance management for LTM: Round 4. R1-2302165, 3GPP TSG RAN WG1 #112. Athens, Greece. 03 March 2023. See pages 1-24.	1-17
Y	US 2012-0300714 A1 (NG, Boon Loong et al.) 29 November 2012 (2012-11-29) See paragraphs [0065]-[0069], [0093] [0104]-[0105] and [0202].	1-17
Y	VIVO. Discussion on multi-cell scheduling. R1-2300469, 3GPP TSG RAN WG1 #112. Athens, Greece. 17 February 2023. See page 11.	7
Y	US 2022-0210806 A1 (OFINNO, LLC) 30 June 2022 (2022-06-30) See paragraphs [0174] and [0219].	10
A	SAMSUNG. Candidate cell TA acquisition for NR L1/L2 mobility enhancement. R1-2301288, 3GPP TSG RAN WG1 #112. Athens, Greece. 17 February 2023. See pages 1-3.	1-17
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <b>22 July 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>23 July 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/KR <b>Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208</b> Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/KR2024/004294</b>
---

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2012-0300714	A1	29 November 2012	AU 2012-254356 A1	19 December 2013
				AU 2012-254356 A2	09 April 2015
				AU 2012-254356 B2	07 July 2016
				CN 103597765 A	19 February 2014
				EP 2705621 A2	12 March 2014
				EP 2705621 A4	22 July 2015
				EP 2705621 B1	02 May 2018
				JP 2014-518041 A	24 July 2014
				KR 10-1969728 B1	18 April 2019
				KR 10-2014-0031228 A	12 March 2014
				WO 2012-153960 A2	15 November 2012
				WO 2012-153960 A3	24 January 2013
<hr/>					
US	2022-0210806	A1	30 June 2022	None	
<hr/>					

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 36/00(2009.01)i; H04W 74/00(2009.01)i; H04W 74/04(2009.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 36/00(2009.01); H04W 72/04(2009.01); H04W 72/12(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: 후보 셀들(candidate cells), PRACH, DCI, 랜덤 액세스 응답(RAR), PDCCH, PDSCH, RA-RNTI		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	MODERATOR (CATT), Moderator summary on Timing advance management for LTM: Round 4, R1-2302165, 3GPP TSG RAN WG1 #112, Athens, Greece, 2023.03.03 페이지 1-24	1-17
Y	US 2012-0300714 A1 (BOON LOONG NG 등) 2012.11.29 단락 [0065]-[0069], [0093] [0104]-[0105], [0202]	1-17
Y	VIVO, Discussion on multi-cell scheduling, R1-2300469, 3GPP TSG RAN WG1 #112, Athens, Greece, 2023.02.17 페이지 11	7
Y	US 2022-0210806 A1 (OFINNO, LLC) 2022.06.30 단락 [0174], [0219]	10
A	SAMSUNG, Candidate cell TA acquisition for NR L1/L2 mobility enhancement, R1-2301288, 3GPP TSG RAN WG1 #112, Athens, Greece, 2023.02.17 페이지 1-3	1-17
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 <b>2024년07월22일 (22.07.2024)</b>		국제조사보고서 발송일 <b>2024년07월23일 (23.07.2024)</b>
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 양정록 전화번호 +82-42-481-5709

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2012-0300714 A1	2012/11/29	AU 2012-254356 A1	2013/12/19
		AU 2012-254356 A2	2015/04/09
		AU 2012-254356 B2	2016/07/07
		CN 103597765 A	2014/02/19
		EP 2705621 A2	2014/03/12
		EP 2705621 A4	2015/07/22
		EP 2705621 B1	2018/05/02
		JP 2014-518041 A	2014/07/24
		KR 10-1969728 B1	2019/04/18
		KR 10-2014-0031228 A	2014/03/12
		WO 2012-153960 A2	2012/11/15
		WO 2012-153960 A3	2013/01/24
----- US 2022-0210806 A1	----- 2022/06/30	----- 없음	-----