(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월09일
(11) 등록번호 10-2213988
(24) 등록일자 2021년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/38 (2018.01) *H04W 56/00* (2009.01)
H04W 74/08 (2019.01) *H04W 76/27* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 76/38 (2018.02)
H04W 56/0005 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0149969
(22) 출원일자 2019년11월20일
심사청구일자 2020년01월30일
(65) 공개번호 10-2020-0074857
(43) 공개일자 2020년06월25일
(30) 우선권주장
62/780,087 2018년12월14일 미국(US)
62/780,123 2018년12월14일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1812947*
3GPP R2-1816993*
KR1020180048382 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
아서스테크 컴퓨터 인코포레이션
중화민국 타이완 타이페이 씨티 112 베이토우 디스트릭트 리드 로드 넘버15 1에프.
(72) 발명자
시, 툰-훼이
대만, 타이페이시티 112, 페이토우 디스트릭트, 라이트 로드, 넘버 15
오우, 멍-휘
대만, 타이페이시티 112, 페이토우 디스트릭트, 라이트 로드, 넘버 15
구오, 유-쉬안
대만, 타이페이시티 112, 페이토우 디스트릭트, 라이트 로드, 넘버 15
(74) 대리인
특허법인성암

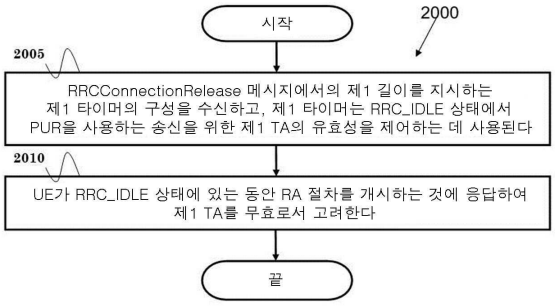
전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 하정훈

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템에 있어서 기구성된 업링크 리소스들에 대해 시간 정렬 타이머 길이를 적용하는 방법 및 장치**

(57) 요 약

UE(User Equipment) 관점에서의 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에서, 방법은 *RRCConnectionRelease* 메세지 내의 제 1 길이를 지시하는 제 1 타이머의 구성을 수신하는 단계를 포함하며, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR(Preconfigured Uplink Resources)을 사용하여 전송을 위한 제 1 TA(Timing Adjustment)의 유효성을 제어하는데 사용된다. 방법은 UE가 RRC_IDLE 상태 내에 있는 동안 RA 절차를 개시함에 응답하여 제 1 TA를 무효로서 고려하는 단계를 더 포함한다.

대 표 도 - 도20



(52) CPC특허분류
H04W 74/0833 (2013.01)
H04W 76/27 (2018.02)

명 세 서

청구범위

청구항 1

UE(User Equipment)의 방법에 있어서,

RRCConnectionRelease 메시지에서, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 또는 NPUSCH(Narrowband Physical Uplink Shared Channel) 상의 PUR(Preconfigured Uplink Resource) 및 제 1 타이머의 제 1 길이를 나타내는, 제 1 구성을 수신하되, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하는 송신에 대한 제 1 TA(Timing Adjustment)의 유효성을 제어하는 데 사용되는, 단계;

제 1 TA가 유효하면 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하여 송신을 수행하는 단계; 및

UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 RA(Random Access) 절차의 개시에 응답하여 제 1 TA를 무효로서 고려하는 단계를 포함하고,

UE는 *RRCConnectionRelease* 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행하고, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제 1 타이머를 중단시키지 않는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

UE는 제 1 타이머를 중단시킴으로써 또는 제 1 타이머를 만료된 것으로 고려함으로써 제 1 TA를 무효로서 고려하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제 1 길이를 적용함으로써 제 1 타이머를 시작 또는 재시작시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

UE는 제 1 타이머가 실행 중인지 여부에 기초하여 제 1 TA가 유효한지 여부를 결정하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안, UE는 MAC 재설정 후 제 1 타이머를 시작시키는, 방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안, UE는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시에 제 1 타이머를 시작시키는, 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

제 2 타이머의 제 2 길이를 지시하는 제 2 구성을 수신하되, 제 2 타이머는 RRC_CONNECTED 상태에서 송신을 위한 제 2 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는, 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

RA 절차가 진행 중인 동안 제 2 길이를 적용함으로써 RRC_IDLE 상태에서 제 2 타이머를 시작시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 10

UE(User Equipment)의 방법에 있어서,

RRCConnectionRelease 메시지에서, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 또는 NPUSCH(Narrowband Physical Uplink Shared Channel) 상의 PUR(Preconfigured Uplink Resource) 및 제 1 타이머의 제 1 길이를 나타내는, 제 1 구성을 수신하되, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하는 송신에 대한 제 1 TA(Timing Adjustment)의 유효성을 제어하는 데 사용되는, 단계;

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제 1 길이를 적용함으로써 제 1 타이머를 시작 또는 재시작시키는 단계; 및

제 1 TA가 유효하면 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하여 송신을 수행하는 단계를 포함하고,

UE는 *RRCConnectionRelease* 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행하고, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제 1 타이머를 중단시키지 않는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

UE는 제 1 타이머가 실행 중인지 여부에 기초하여 제 1 TA가 유효한지 여부를 결정하는, 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안, UE는 MAC 재설정 후 제 1 타이머를 시작시키는, 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안, UE는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시에 제 1 타이머를 시작시키는, 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서,

UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 RA(Random Access) 절차의 개시에 응답하여 제 1 TA를 무효로서 고려하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

UE는 제 1 타이머를 중단시킴으로써 또는 제 1 타이머를 만료된 것으로 고려함으로써 제 1 TA를 무효로서 고려하는, 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

제 2 타이머의 제 2 길이를 지시하는 제 2 구성을 수신하되, 제 2 타이머는 RRC_CONNECTED 상태에서 송신을 위한 제 2 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는, 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

RA 절차가 진행 중인 동안 제 2 길이를 적용함으로써 RRC_IDLE 상태에서 제 2 타이머를 시작시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

UE(User Equipment)에 있어서,

제어 회로;

제어 회로에 설치되는 프로세서; 및

제어 회로에 설치되고 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

프로세서는, 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행시켜서,

RRCConnectionRelease 메시지에서, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 또는 NPUSCH(Narrowband Physical Uplink Shared Channel) 상의 PUR(Preconfigured Uplink Resource) 및 제 1 타이머의 제 1 길이를 나타내는, 제 1 구성을 수신하되, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하는 송신에 대한 제 1 TA(Timing Adjustment)의 유효성을 제어하는 데 사용되고;

제 1 TA가 유효하면 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하여 송신을 수행하고; 그리고

UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 RA(Random Access) 절차의 개시에 응답하여 제 1 TA를 무효로서 고려하고,

UE는 *RRCConnectionRelease* 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행하고, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제 1 타이머를 중단시키지 않는, UE.

청구항 20

제19항에 있어서,

프로세서는, 추가로, 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행시켜서,

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제 1 길이를 적용함으로써 제 1 타이머를 시작 또는 재시작시키는, UE.

청구항 21

UE(User Equipment)에 있어서,

제어 회로;

제어 회로에 설치되는 프로세서; 및

제어 회로에 설치되고 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

프로세서는, 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행시켜서,

RRCConnectionRelease 메시지에서, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 또는 NPUSCH(Narrowband Physical Uplink Shared Channel) 상의 PUR(Preconfigured Uplink Resource) 및 제 1 타이머의 제 1 길이를 나타내는, 제 1 구성을 수신하되, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하는 송신에 대한 제 1 TA(Timing

Adjustment)의 유효성을 제어하는 데 사용되고;

RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제 1 길이를 적용함으로써 제 1 타이머를 시작 또는 재시작시키며; 그리고

제 1 TA가 유효하면 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하여 송신을 수행하고,

UE는 *RRCConnectionRelease* 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행하고, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제 1 타이머를 중단시키지 않는, UE.

청구항 22

UE(User Equipment)의 방법에 있어서,

RRCConnectionRelease 메시지에서, PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 또는 NPUSCH(Narrowband Physical Uplink Shared Channel) 상의 PUR(Preconfigured Uplink Resource) 및 제 1 타이머의 제 1 길이를 나타내는, 제 1 구성을 수신하되, 제 1 타이머는 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하는 송신에 대한 제 1 TA(Timing Adjustment)의 유효성을 제어하는 데 사용되는, 단계;

RRCConnectionRelease 메시지에 의해 시작된 RRC 접속 릴리스 절차 동안 제 1 길이를 적용하여 제 1 타이머를 시작 또는 재시작시키는 단계; 및

적어도 제 1 TA가 유효하면 RRC_IDLE 상태 내의 PUR을 사용하여 송신을 수행하는 단계를 포함하고,

UE는 *RRCConnectionRelease* 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행하고, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제 1 타이머를 중단시키지 않는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은, 2018년 12월 14일자로 출원된 미국 가출원 일련 번호 62/780,087호 및 62/780,123호에 대한 우선권을 주장하며, 그 출원의 개시 내용 전체가 참조로서 본 출원에 통합된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신 네트워크에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 무선 통신 시스템에서 사전 구성된 업링크 리소스들에 대한 시간 정렬 타이머 길이를 적용하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 모바일 통신 디바이스들 간의 대용량 통신에 대한 수요가 급격히 증가하면서, 종래 모바일 음성 통신 네트워크들은 IP(Internet Protocol) 데이터 패킷들로 통신하는 네트워크들로 진화하고 있다. 이러한 IP 패킷 통신은 음성 IP(Voice over IP), 멀티미디어, 멀티캐스트 및 수요에 의한(on-demand) 통신 서비스를 모바일 통신 디바이스의 사용자에게 제공할 수 있다.

[0004] 예시적인 네트워크 구조로는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)이 있다. E-UTRAN 시스템은 높은 데이터 쓰루풋(throughput)을 제공하여 상술한 음성 IP 및 멀티미디어 서비스를 구현할 수 있다. 차세대(예를 들어, 5G)를 위한 새로운 무선 기술이 현재 3GPP 표준 단체에서 논의되고 있다. 따라서, 3GPP 표준의 현재 본문에 대한 변경안이 현재 제출되고 3GPP 표준을 진화 및 완결하도록 고려된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 사용자 장비(UE)의 관점으로 본 방법 및 장치가 개시된다. 일실시예에서, 본 방법은 UE가 RRCConnectionRelease 메시지에서 제1 길이를 지시하는 제1 타이머의 구성을 수신하는 단계 - 제1 타이머는 RRC_IDLE 상태에서 사전구

성된 업링크 리소스(Preconfigured Uplink Resource, PUR)들을 사용하여 송신에 대한 제1 타이밍 조정(Timing Adjustment, TA)의 유효성을 제어하는 데 사용됨 - 를 포함한다. 본 방법은 또한, UE가, UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 랜덤 액세스(Random Access, RA) 절차를 개시한 것에 응답하여 제1 TA를 무효로 고려하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 예시적인 일실시예에 따른 무선 통신 시스템을 도시한 것이다.

도 2는 예시적인 일실시예에 따른(액세스 네트워크로도 알려진) 송신기 시스템 및 (사용자 단말 또는 UE로도 알려진) 수신기 시스템에 대한 블록도이다.

도 3은 예시적인 일실시예에 따른 통신 시스템에 대한 기능 블록도이다.

도 4는 예시적인 일실시예에 따른 도 3의 프로그램 코드의 기능 블록도이다.

도 5는 3GPP TS 36.300 V15.3.0의 도 7.3b-1의 복제본이다.

도 6은 3GPP TS 36.300 V15.3.0의 도 7.3b-2의 복제본이다.

도 7은 3GPP TS 36.300 V15.3.0의 도 10.1.5.1-1의 복제본이다.

도 8은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-1의 복제본이다.

도 9는 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-2의 복제본이다.

도 10은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-3의 복제본이다.

도 11은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-4의 복제본이다.

도 12는 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-5의 복제본이다.

도 13은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-6의 복제본이다.

도 14는 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-7의 복제본이다.

도 15는 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-8의 복제본이다.

도 16은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-9의 복제본이다.

도 17은 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.8.1-1의 복제본이다.

도 18은 예시적인 일실시예에 따른 다이어그램이다.

도 19는 예시적인 일실시예에 따른 다이어그램이다.

도 20은 예시적인 일실시예에 따른 흐름도이다.

도 21은 예시적인 일실시예에 따른 흐름도이다.

도 22는 예시적인 일실시예에 따른 흐름도이다.

도 23은 예시적인 일실시예에 따른 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0007] 후술되는 예시적인 무선 통신 시스템 및 장치는 방송 서비스를 지원하는 무선 통신 시스템을 채용한다. 무선 통신 시스템은 광범위하게 배치되어 음성, 데이터 등과 같은 다양한 유형의 통신을 제공한다. 이 시스템은 코드분할다중접속(CDMA; code division multiple access), 시분할다중접속(TDMA; time division multiple access), 직교주파수분할다중접속(OFDMA; orthogonal frequency division multiple access), 3GPP LTE(Long Term Evolution) 무선 액세스, 3GPP LTE-A 또는 LTE-어드밴스드(LTE-Advanced), 3GPP2 UMB(Ultra Mobile Broadband), WiMax, 3GPP NR(New Radio), 또는 다른 변조기법을 기반으로 할 수 있다.

[0008] 특히, 아래에서 설명되는 예시적인 무선 통신 시스템 디바이스들은 본 명세서에서 3GPP로 지칭되는 "3세대 파트너쉽 프로젝트(3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 컨소시엄에 의해 제안되는 표준과 같은 하나 이상의 표준들을 지원하도록 설계될 수 있다: TS 36.300 V15.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio

Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN), Overall description, Stage 2"; TS 36.321 V15.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification"; RAN1#94 Chairman's Note; RAN1 #94bis Chairman's Note; RAN1 #95 Chairman's Note; TS 36.331 V15.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification"; TS 36.304 V15.1.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) procedures in idle mode"; and TS 36.213 V15.3.0, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures". 위에 리스팅된 표준들 및 문서들은 여기에서 전체적으로 참조로서 통합된다.

[0009] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템을 도시한다. 액세스 네트워크(AN, 100)는, 하나는 104 및 106을 포함하고, 다른 하나는 108 및 110을 포함하며, 추가적으로 112 및 114를 포함하는, 다중/다수의(multiple) 안테나 그룹들을 포함한다. 도 1에서, 각각의 안테나 그룹에 대해 2개의 안테나들만이 도시되었지만, 각 안테나 그룹에 대해 더 적은 또는 더 많은 안테나들이 활용될 수도 있다. 액세스 터미널(AT; Access Terminal, 116)은 안테나들(112, 114)과 통신하며, 안테나들(112 및 114)은 포워드(foward) 링크(120) 상으로 액세스 터미널(116)에게 정보를 송신하고 리버스(reverse) 링크(118) 상으로 액세스 단말(116)로부터 정보를 수신한다. 액세스 터미널(AT; Access Terminal, 122)은 안테나들(106 및 108)과 통신하며, 안테나들(106, 108)은 포워드(fowrard) 링크(126)를 통해 액세스 터미널(122)에게 정보를 송신하고 리버스(reverse) 링크(124)를 통해 액세스 터미널(122)로부터 정보를 수신한다. FDD 시스템에서, 통신 링크들(118, 120, 124, 126)은 통신을 위해 상이한 주파수들을 사용할 수도 있다. 예를 들면, 포워드 링크(120)는 리버스 링크(118)에 의해 사용되는 것과는 상이한 주파수를 사용할 수도 있다.

[0010] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 통신하도록 지정된 영역은 액세스 네트워크의 섹터(sector)로서 통상 지칭될 수 있다. 실시예에서, 안테나 그룹들 각각은 액세스 네트워크(100)에 의해 커버되는 영역의 섹터에서 액세스 터미널과 통신하도록 설계된다.

[0011] 순방향 링크들(120, 126) 상의 통신에서, 액세스 네트워크(100)의 송신 안테나들은 상이한 액세스 터미널들(116, 122)에 대한 포워드 링크들의 신호대잡음비(SNR; signal-to-noise ratio)를 개선하기 위해 빔포밍을 사용할 수도 있다. 또한 커버리지 내에 랜덤하게 산재된 액세스 터미널들로 송신하기 위해 빔포밍을 사용하는 액세스 네트워크는 모든 액세스 터미널들에게 단일 안테나를 통해 송신하는 액세스 터미널보다 인접 셀들 내의 액세스 터미널들에게 더 적은 간섭을 야기한다.

[0012] 액세스 네트워크(AN)는 터미널들과 통신하는 데 사용되는 기지국(base station) 또는 고정국(fixed station)이 될 수도 있으며, 또한 액세스 포인트, 노드 B, 기지국, 향상된 기지국(enhanced base station), e노드 B(evolved Node B, eNodeB), 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다. 또한, 액세스 터미널/단말(AT)은 사용자 장비(UE; User Equipment), 무선 통신 디바이스, 터미널/단말, 액세스 터미널 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다.

[0013] 도 2는 MIMO 시스템(200)에서의 (UE 또는 AT로도 알려진) 수신기/수신 시스템(250) 및 (액세스 네트워크로도 알려진) 송신기/송신 시스템(210)의 일실시예의 간략화된 블록도이다. 송신 시스템(210)에서, 데이터 스트림들의 트래픽 데이터는 데이터 소스(212)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(214)에 제공된다.

[0014] 일 실시예에서, 각각의 데이터 스트림은 개별 송신 안테나 상으로 송신된다. TX 데이터 프로세서(214)는 코딩된 데이터를 제공하는 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 스킴에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포매팅, 코딩 및 인터리빙한다.

[0015] 각 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 OFDM 기법을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수도 있다. 파일럿 데이터는 통상 공지의(known) 데이터 패턴으로서, 공지의 방법으로 프로세싱되고, 수신 시스템에서 채널 응답을 추정하는데 사용될 수 있다. 그리고, 각 데이터 스트림에 대해 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는, 변조 심볼을 제공하도록 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 스킴(예를 들면, BPSK, QPSK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조(예를 들면, 심볼 맵핑)될 수 있다. 각 데이터 스트림에 대한 데이터 속도, 코딩 및 변조는 프로세서(230)에 의해 수행되는 명령어들에 의해 결정될 수도 있다.

[0016] 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 송신/TX MIMO 프로세서(220)로 제공되며, TX MIMO 프로세서(220)는 변조된 심볼들을 추가적으로 (예를 들면, OFDM을 위해) 프로세싱할 수도 있다. 그리고, TX MIMO 프로세서(220)는 N_T개의 변조 심볼 스트림들을 N_T개의 송신기들(TMTR; 220a 내지 222t)에게 제공한다. 특정 실시예에서, TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림들의 심볼들 및 심볼이 송신되고 있는 안테나에게 빔포밍 웨이트

(beamforming weight)를 적용한다.

[0017] 각 송신기(222)는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호를 제공하고, MIMO 채널 상에서의 송신에 적합한 변조된 신호를 제공하도록 아날로그 신호를 추가로 컨디셔닝(예를 들면, 증폭, 필터링 및 업컨버팅(upconverting))할 수 있다. 송신기들(222a 내지 222t)로부터의 N_T개의 변조된 신호들은 그 후 N_T개의 안테나들(224a 내지 224t)로부터 각각 송신된다.

[0018] 수신 시스템(250)에서, 송신된 변조 신호들은 N_R개의 안테나들(252a 내지 252r)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(252)로부터 수신된 신호는 각각의 수신기(RCVR; 254a 내지 254r)에 제공된다. 각각의 수신기(254)는 각각의 수신 신호를 컨디셔닝(예를 들면 필터링, 증폭 및 다운컨버팅(downconverting))하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 또한, 샘플들을 추가적으로 프로세싱하여 해당 "수신" 심볼 스트림을 제공한다.

[0019] 수신/RX 데이터 프로세서(260)는 N_R개의 수신기들(254)로부터 N_R개의 수신 심볼 스트림들을 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 수신 및/또는 프로세싱하여 N_T개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그리고, RX 데이터 프로세서(260)는, 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩하여, 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 복구한다. RX 데이터 프로세서(260)에 의한 프로세싱은 송신 시스템(210)에서의 TX 데이터 프로세서(214) 및 TX MIMO 프로세서(220)에 의해 수행되는 프로세싱에 대해 상호보완적이다.

[0020] 프로세서(270)는 어느 프리-코딩 매트릭스를 사용할지를 주기적으로 결정한다(후술된다). 프로세서(270)는 매트릭스 인덱스 부분(matrix index portion) 및 랭크 값 부분(rank value portion)을 포함하는 리버스 링크 메시지를 구성/포뮬레이팅(formulating)한다.

[0021] 리버스 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신 데이터 스트림에 대한 다양한 유형의 정보를 포함할 수도 있다. 그리고, 리버스 링크 메시지는, 데이터 소스(236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(238)에 의해 프로세싱되고, 변조기(280)에 의해 변조되고, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 컨디셔닝되고, 송신 시스템(210)으로 다시 송신된다.

[0022] 송신 시스템(210)에서, 수신 시스템(250)으로부터의 변조된 신호들은 안테나들(224)에 의해 수신되고, 수신기들(222)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기(240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(242)에 의해 프로세싱됨으로써 수신 시스템(250)으로부터 송신된 리버스 링크 메시지를 추출한다. 그리고, 프로세서(230)는 빔포밍 웨이트를 결정하기 위해 어느 프리-코딩 매트릭스를 사용할 것인지를 결정하고, 이어서, 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0023] 도 3을 참조하면, 이 도면은 본 발명의 일실시예에 따른 통신 디바이스의 대안적인 간략화된 기능 블록도를 도시한다. 도 3에서 도시된 바와 같이, 무선 통인 시스템의 통신 장치/디바이스(300)는 도 1의 UE들(또는 AT들)(116, 122), 또는 도 1의 기지국(또는 AN)(100)을 구현하는 데 사용될 수 있고, 무선 통신 시스템은 바람직하게는 LTE 또는 NR 시스템이다. 통신 디바이스(300)는 입력 장치/디바이스(302), 출력 장치/디바이스(304), 제어 회로(306), 중앙 프로세싱 유닛(CPU, central processing unit, 308), 메모리(310), 프로그램 코드(312), 및 트랜스시버(314)를 포함할 수도 있다. 제어 회로(306)는 CPU(308)를 통해 메모리(310) 내의 프로그램 코드(312)를 실행하여, 통신 디바이스(300)의 동작을 제어할 수 있다. 통신 디바이스(300)는 키보드 또는 키패드와 같은 입력 디바이스(302)를 통해 사용자에 의해 입력된 신호를 수신할 수 있고, 모니터 또는 스피커와 같은 출력 디바이스(304)를 통해 이미지 및 음성을 출력할 수 있다. 트랜스시버(314)는 무선 신호를 수신 및 송신하는 데 사용되고, 수신 신호를 제어 회로(306)로 전달하고, 제어 회로(306)에 의해 생성된 신호를 무선으로 출력하는데 사용될 수 있다. 무선 통신 시스템 내의 통신 디바이스(300)는 또한 도 1에서의 AN(100)을 구현하기 위해 활용될 수 있다.

[0024] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른, 도 3에 도시된 프로그램 코드(312)의 간략화된 블록도이다. 이 실시예에서, 프로그램 코드(312)는 어플리케이션 계층/레이어(400), 계층/레이어 3 부분(402), 계층/레이어 2 부분(404)을 포함하고, 계층/레이어 1 부분(406)에 연결/커플링(coupling)된다. 레이어 3 부분(402)은 일반적으로 무선 리소스 제어를 수행할 수 있다. 레이어 3 부분(402)은 일반적으로 무선 리소스 제어를 수행한다. 레이어 2 부분(404)은 일반적으로 링크 제어를 수행한다. 레이어 1 부분(406)은 일반적으로 물리/피지컬(physical) 연결을 수행한다.

[0025] 조기 데이터 송신(Early Data Transmission, EDT)이 LTE 릴리스-15에 도입된다. 3GPP TS 36.300 V15.3.0은 EDT 및 시간 정렬(Time Alignment, TA)에 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0026] **5.2 업링크 송신 방식**

[0027] 5.2.7 물리적 채널 절차

[0028] 5.2.7.3 업링크 타이밍 제어

[0029] 타이밍 어드밴스(timing advance)는 UL 수신된 타이밍으로부터 도출되고, eNB에 의해 UE로 전송되는데, 이는 UE가 eNB로의 그의 송신 타이밍들을 선행/지연시켜서, 전파 지연을 보상하고 이에 따라 상이한 UE들로부터의 송신들을 eNB의 수신기 윈도우와 시간 정렬시키는 데 사용한다.

[0030] 각각의 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드는 필요 단위당 0.52 μs ($16\times T_s$)의 스텝 크기 입도를 갖는다.

[0032] 7.3b EDT

[0033] 7.3b.1 일반

[0034] EDT는 랜덤 액세스 절차 동안 하나의 업링크 데이터 송신, 및 선택적으로 그 뒤의 하나의 다운링크 데이터 송신을 허용한다.

[0035] EDT는, 상위 레이어들이 모바일 지향성 데이터(즉, 시그널링 또는 SMS가 아님)에 대한 RRC 접속의 확립 또는 재개를 요청했고 업링크 데이터가 시스템 정보에서 지시된 TB 크기보다 작거나 그와 동일할 때 트리거된다. EDT는 사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 사용할 때 제어 평면 위의 데이터에 사용되지 않는다.

[0036] EDT는 BL UE들, 인핸스드 커버리지 내의 UE들, 및 NB-IoT UE들에만 적용가능하다.

[0037] 7.3b.2 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT

[0038] TS 24.301 [20]에서 정의된 바와 같은, 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT는 다음을 특징으로 한다:

[0039] - 업링크 사용자 데이터는 CCCH 상에서 UL RRCEarlyDataRequest 메시지에서 연결되는 NAS 메시지에서 송신되고;

[0040] - 다운링크 사용자 데이터는 선택적으로, CCCH 상에서 DL RRCEarlyDataComplete 메시지에서 연결되는 NAS 메시지에서 송신되고;

[0041] - RRC CONNECTED로의 전이가 없다.

[0042] 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT 절차는 도 7.3b-1에 예시되어 있다.

[0044] **[명칭이 "제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT(EDT for Control Plane CIoT EPS Optimizations)"인 3GPP TS 36.300 V15.3.0의 Figure 7.3b-1이 도 5로서 재생성된다]**

[0046] 7.3b.3 사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT

[0047] TS 24.301 [20]에서 정의된 바와 같은, 사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT는 다음을 특징으로 한다:

[0048] - UE에는 유예 지시와 함께 RRCConnectionRelease 메시에서 NextHopChainingCount 메시지가 제공되었고;

[0049] - 업링크 사용자 데이터는 CCCH 상에서 UL RRCConnectionResumeRequest 메시지와 멀티플렉싱된 DTCH 상에서 송신되고;

[0050] - 다운링크 사용자 데이터는 선택적으로, DL RRCConnectionRelease 메시지와 멀티플렉싱된 DTCH 상에서 송신되고;

[0051] - 단기 재개 MAC-I는 RRCConnectionResumeRequest 메시지에 대한 인증 토큰으로서 재사용되고, 이전 접속으로부터 무결성 키를 사용하여 계산되고;

[0052] - 사업링크 및 다운링크에서 사용자 데이터는 암호화된다. 키들은 이전 RRC 접속의 RRCConnectionRelease 메시지에 제공된 NextHopChainingCount를 사용하여 도출되고;

[0053] - RRCConnectionRelease 메시지는 새롭게 도출된 키들을 사용하여 무결성 보호 및 암호화되고;

[0054] - RRC CONNECTED로의 전이가 없다.

[0055] 사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT 절차는 도 7.3b-2에 예시되어 있다.

[0057] **[명칭이 "사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT(EDT for User Plane CIoT EPS Optimizations)"인 3GPP TS**

36.300 V15.3.0의 Figure 7.3b-2이 도 6으로서 재생성된다]

[0059] **10.1.5 랜덤 액세스 절차**

[0060] 랜덤 액세스 절차는 다음을 특징으로 한다:

[0061] - FDD 및 TDD에 대한 공통 절차;

[0062] - CA가 구성될 때 셀 크기 및 서빙 셀들의 개수와 무관한 하나의 절차;

[0063] 랜덤 액세스 절차는 PCell에 관련된 다음의 이벤트들에 대해 수행된다:

[0064] - RRC_IDLE로부터의 초기 액세스;

[0065] - TS 24.301 [20]에서 정의된 바와 같은 RRC 접속 재확립 절차;

[0066] - NB-IoT를 제외한, 또는 RACH-less HO가 구성될 때의 핸드오버;

[0067] - 랜덤 액세스 절차를 필요로 하는 RRC_CONNECTED 동안의 DL 데이터 도달:

[0068] - 예를 들면, UL 동기화 스테이터스가 "비동기화"되어 있을 때.

[0069] - 랜덤 액세스 절차를 필요로 하는 RRC_CONNECTED 동안의 UL 데이터 도달:

[0070] - 예를 들면, UL 동기화 스테이터스가 "비동기화"되어 있거나 사용가능한 SR에 대한 PUCCH 리소스들이 없을 때.

[0071] - 랜덤 액세스 절차를 필요로 하는 RRC_CONNECTED 동안의 포지셔닝 목적에 대해:

[0072] - 예를 들면, 타이밍 어드밴스가 UE 포지셔닝을 위해 필요할 때.

[0073] 랜덤 액세스 절차는 또한, 대응하는 sTAG에 대한 시간 정렬을 확립하기 위해 SCell 상에서 수행된다.

[0074] 5GC에 접속되는 E-UTRA에 대해, 랜덤 액세스 절차는 또한, RRC_INACTIVE로부터의 전이에 대해 수행된다.

[0075] DC에서, 랜덤 액세스 절차는 또한, 랜덤 액세스 절차를 필요로 하는 RRC_CONNECTED 동안, SCG 추가/수정 시에, 또는 명령받는 경우, DL/UL 데이터 도달 시에 적어도 PSCell에 대해 수행된다. UE 개시 래덤 액세스 절차는 SCG에 대한 PSCell에 대해서만 수행된다.

[0076] 또한, 랜덤 액세스 절차는 2개의 별개의 형태들을 취한다:

[0077] - 경쟁 기반(모든 6개의 이벤트들에 적용가능하지만, 포지셔닝을 위한 제6 이벤트가 NB-IoT에만 적용가능함);

[0078] - 비경쟁 기반(핸드오버, DL 데이터 도달, sTAG에 대한 타이밍 어드밴스 정렬을 포지셔닝 및 획득함).

[0079] 정상 DL/UL 송신이 랜덤 액세스 절차 이후에 발생할 수 있다.

[0080] […]

[0082] **10.1.5.1 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차**

[0083] 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차는 아래의 도 10.1.5.1-1 상에서 요약된다:

[0085] **[명칭이 "경쟁 기반 랜덤 액세스 절차(Contention based Random Access Procedure)"인 3GPP TS 36.300 V15.3.0의 도 10.1.5.1-1이 도 7로서 재생성된다]**

[0087] 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차들의 4개의 단계들은 다음과 같다:

[0088] 1) 업링크에서 RACH 상에서 랜덤 액세스 프리앰블:

[0089] - 정의된 2개의 가능한 그룹들이 있고 하나는 선택적이다. 양측 그룹들 모두가 구성되는 경우, 메시지 3의 크기 및 무경로는 프리앰블이 선택되는 그룹을 결정하는 데 사용된다. 프리앰블이 속하는 그룹은 UE에서 무선 조건들 및 메시지 3의 크기의 지시를 제공한다. 프리앰블 그룹 정보는, 필요한 임계치들과 함께, 시스템 정보 상에서 브로드캐스트된다.

[0090] 2) DL-SCH 상에서 MAC에 의해 생성된 랜덤 액세스 응답:

[0091] - (크기가 하나 이상의 TTI인 플렉시블 윈도우 내에서) 메시지 1과 반동기식;

[0092] - HARQ 없음;

[0093] - PDCCH 상에서 RA-RNTI로 어드레싱됨 ;

[0094] - 적어도 RA-프리앰블 식별자, pTAG에 대한 타이밍 정렬 정보, 시간적 C-RNTI의 초기 UL 승인 및 할당(경쟁 분석 시에 영구적이 될 수 있거나 그렇게 되지 못할 수도 있음);

[0095] - 하나의 DL-SCH 메시지에서 가변 개수의 UE들에 대해 의도됨.

[0096] 3) UL-SCH 상의 제1 스케줄링된 UL 송신:

[0097] - HARQ를 사용한다;

[0098] - 전송 블록들의 크기는 단계 2에서 전달되는 UL 승인에 의존한다.

[0099] - 초기 액세스에 대해:

[0100] - RRC 레이어에 의해 생성되고 CCCH를 통해 송신되는 RRC 접속 요청을 전달하고;

[0101] - 적어도 NAS UE 식별자를 전달하지만, 어떠한 NAS 메시지를 전달하지 않고;

[0102] - RLC TM: 세그먼트화가 없음.

[0103] - RRC 접속 재확립 절차에 대해:

[0104] - RRC 레이어에 의해 생성되고 CCCH를 통해 송신되는 RRC 접속 재확립 요청을 전달하고;

[0105] - RLC TM: 세그먼트화가 없고;

[0106] - 어떠한 NAS 메시지도 포함하지 않는다.

[0107] - 핸드오버 이후, 타깃 셀에서:

[0108] - RRC 레이어에 의해 생성되고 DCCH를 통해 송신되는 암호화된 및 무결성 보호된 RRC 핸드오버 확인을 전달하고;

[0109] - UE의 C-RNTI를 전달하고(이는 핸드오버 커맨드를 통해 할당되었음);

[0110] - 가능할 때 업링크 버퍼 스테이터스 리포트를 포함한다.

[0111] - 다른 이벤트들에 대해:

[0112] - 적어도 UE의 C-RNTI를 전달하고;

[0113] - RRC 접속을 재개하기 위한 절차에서:

[0114] - RRC 레이어에 의해 생성되고 CCCH를 통해 송신되는 RRC 접속 재개 요청을 전달하고;

[0115] - RRC 접속을 재개하기 위해 재개 ID를 전달하고;

[0116] - NB-IoT에 대해:

[0117] - RRC 접속을 셋업하기 위한 절차에서:

[0118] - SRB 또는 DRB 상의 후속 송신(들)에 대한 데이터의 양의 지시.

[0119] - 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT에 대해:

[0120] - RRC 레이어에 의해 생성되고 CCCH를 통해 송신되는 RRC 조기 데이터 요청을 전달하고;

[0121] - NAS 메시지에서 연결되는 NAS UE 식별자 및 사용자 데이터를 전달한다.

[0122] - 사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT에 대해:

[0123] - RRC 레이어에 의해 생성되고 CCCH를 통해 송신되는 RRC 재개 요청을 전달하고;

[0124] - RRC 접속을 재개하기 위해 재개 ID를 전달한다.

[0125] - DTCH를 통해 송신되는 암호화된 사용자 데이터를 전달한다.

[0126] 4) DL 상에서의 경쟁 분해능:

[0127] - 조기 경쟁 분해능이 사용될 것인데, 즉 eNB는 경쟁을 분해하기 전 NAS 답신을 기다리지 않고;

[0128] - NB-IoT에 대해, 초기 액세스, RRC 접속 재개 절차 및 RRC 접속 재확립 절차 동안, eNB는 RRC 응답 메시지 없이 UE 경쟁 분해능 아이덴티티 MAC 제어 요소를 포함하는 MAC PDU를 송신하지 않을 수 있고;

[0129] 비고: 릴리스 13에서, NB-IoT UE들은 초기 액세스, RRC 접속 재개 절차, 및 RRC 접속 재확립 절차 동안 RRC 응답 메시지 없이 UE 경쟁 분해능 아이덴티티 MAC 제어 요소를 포함하는 MAC PDU를 지원하지 않는다.

[0130] - 메시지 3과 동기화되지 않고;

[0131] - HARQ가 지원되고;

[0132] - 다음으로 어드레싱되고:

[0133] - 초기 액세스 동안 및 무선 링크 실패 이후 PDCCH 상에서의 시간적 C-RNTI;

[0134] - RRC_CONNECTED에서 UE에 대해 PDCCH 상의 C-RNTI.

[0135] - HARQ 피드백이, 경쟁 분해능 메시지에서 에코되는, 메시지 3에서 제공되는 바와 같은, 그 자신의 UE 아이덴티티를 검출하는 UE에 의해서만 송신되고;

[0136] - For 초기 액세스, RRC 접속 재확립 절차 및 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT에 대해, 어떠한 세그먼트화도 사용되지 않는다(RLC-TM).

[0137] 시간적 C-RNTI는 RA 성공을 검출하고 이미 C-RNTI를 갖지 않는 UE에 대한 C-RNTI로 프로모션되고 ; 그것은 다른 것들에 의해 드롭된다. RA 성공을 검출하고 이미 C-RNTI를 갖는 UE가 그의 C-RNTI를 사용하는 것을 재개한다.

[0138] 3GPP TS 36.321 V15.3.0은 EDT 및 시간 정렬(Time Alignment, TA)에 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0139] **5.1 랜덤 액세스 절차**

[0140] **5.1.1 랜덤 액세스 절차 초기화**

[0141] 이 하위조항에서 설명되는 랜덤 액세스 절차는 PDCCH 순서에 의해, MAC 서브레이어 자체에 의해, 또는 RRC 서브레이어에 의해 개시된다. SCell 상의 랜덤 액세스 절차는 PDCCH 순서에 의해서만 개시될 것이다. MAC 엔티티가 그의 C-RNTI로 마스킹되고 특정 서빙 셀에 대해 PDCCH 순서 [5]와 일치하는 PDCCH 송신을 수신하는 경우, MAC 엔티티는 이러한 서빙 셀 상에서 랜덤 액세스 절차를 개시해야 할 것이다. SpCell 상의 랜덤 액세스에 대해, PDCCH 순서 또는 RRC는 선택적으로, 서브캐리어 인덱스가 지시되는 NB-IoT를 제외하면, ra-PreambleIndex 및 ra-PRACH-MaskIndex를 지시하고; […].

[0142] […]

[0143] 랜덤 액세스 절차는 다음과 같이 수행될 것이다:

[0144] - Msg3 버퍼를 플러싱(flush)이고;

[0145] - PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER를 1로 설정하고;

[0146] - UE가 NB-IoT UE, BL UE, 또는 인핸스드 커버리지 내의 UE인 경우:

[0147] - PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER_CE를 1로 설정하고;

[0148] - 시작하는 인핸스드 커버리지 레벨, 또는 NB-IoT에 대해, 시작하는 개수의 NPRACH 반복이 랜덤 액세스 절차를 개시한 PDCCH 순서에서 지시되었던 경우, 또는 시작하는 인핸스드 커버리지 게벨이 상위 레이어들에 의해 제공되었던 경우:

[0149] - MAC 엔티티는 그 자체를 측정된 RSRP와 무관하게 그 인핸스드 커버리지 레벨 내에 있는 것으로 고려하고;

[0150] - 그렇지 않다면:

[0151] - 인핸스드 커버리지 레벨 3의 RSRP 임계치가 rsrp-ThresholdsPrachInfoList 에서 상위 레이어

들에 의해 구성되고, 측정된 RSRP가 인핸스드 커버리지 레벨 3의 RSRP 임계치 미만이고, UE가 인핸스드 커버리지 레벨 3이 가능한 경우:

[0152] - MAC 엔티티는 인핸스드 커버리지 레벨 3에 있는 것으로 고려하고;

[0153] - 그렇지 않다면, 인핸스드 커버리지 레벨 2의 RSRP 임계치가 rsrp-ThresholdsPrachInfoList 에서 상위 레이어들에 의해 구성되고, 측정된 RSRP가 인핸스드 커버리지 레벨 2의 RSRP 임계치 미만이고, UE가 인핸스드 커버리지 레벨 2가 가능한 경우:

[0154] - MAC 엔티티는 인핸스드 커버리지 레벨 2에 있는 것으로 고려하고;

[0155] - 그렇지 않다면, 측정된 RSRP가 rsrp-ThresholdsPrachInfoList에서 상위 레이어들에 의해 구성된 바와 같이 인핸스드 커버리지 레벨 1의 RSRP 임계치 미만인 경우::

[0156] - MAC 엔티티는 인핸스드 커버리지 레벨 1에 있는 것으로 고려하고;

[0157] - 그렇지 않다면:

[0158] - MAC 엔티티는 인핸스드 커버리지 레벨 0에 있는 것으로 고려하고;

[0159] - 백오프(backoff) 파라미터 값을 0ms로 설정하고;

[0160] - 랜덤 액세스 리소스의 선택으로 진행한다(하위조항 5.1.2 참조).

[0161] **5.1.4 랜덤 액세스 응답 수신**

[0162] 일단 랜덤 액세스 프리임블이 송신되면, 측정 갭의 가능한 발생과 무관하게, MAC 엔티티는, 프리앰블 송신 [7]의 종료를 포함하는 서브프레임 플러스 3개의 서브프레임들에서 시작하고 길이 ra-ResponseWindowSize를 갖는 RA 응답 윈도우에서, 아래에 정의된 RA-RNTI에 의해 식별된 랜덤 액세스 응답(들)에 대해 SpCell의 PDCCH를 모니터링할 것이다. UE가 BL UE 또는 인핸스드 커버리지 내의 UE인 경우, RA 응답 윈도우는 마지막 프리앰블 반복의 종료를 포함하는 서브프레임 플러스 3개의 서브프레임들에서 시작하고, 대응하는 인핸스드 커버리지 레벨에 대한 길이 ra-ResponseWindowSize를 갖는다. UE가 NB-IoT UE이고 송신 모드가 FDD이면, NPRACH 반복 횟수가 64 이상인 경우, RA 응답 윈도우는 마지막 프리앰블 반복의 종료를 포함하는 서브프레임 플러스 41개의 서브프레임들에서 시작하고, 대응하는 인핸스드 커버리지 레벨에 대한 길이 ra-ResponseWindowSize를 가지며, NPRACH 반복 회수가 64 미만인 경우, RA 응답 윈도우는 마지막 프리앰블 반복의 종료를 포함하는 서브프레임 플러스 4개의 서브프레임들에서 시작하고, 대응하는 인핸스드 커버리지 레벨에 대한 길이 ra-ResponseWindowSize를 갖는다. UE가 NB-IoT UE이고 송신 모드가 TDD인 경우, RA 응답 윈도우는 마지막 프리앰블 반복의 종료를 포함하는 서브프레임 플러스 4개의 서브프레임들에서 시작하고, 대응하는 인핸스드 커버리지 레벨에 대한 길이 ra-ResponseWindowSize를 갖는다.

[0163] […]

[0164] MAC 엔티티는 송신된 랜덤 액세스 프리앰블과 매칭하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자들을 포함하는 랜덤 액세스 응답의 성공적인 수신 이후 랜덤 액세스 응답(들)을 모니터링하는 것을 중단할 수 있다.

[0165] - 이러한 TTI에 대한 다운링크 할당이 RA-RNTI에 대한 PDCCH 상에서 수신되었고, 수신된 TB가 성공적으로 디코딩되는 경우, MAC 엔티티는 측정 갭의 가능한 발생과는 무관할 것이다:

[0166] - 랜덤 액세스 응답이 백오프 지시자 서브헤더를 포함하는 경우:

[0167] - 테이블 7.2-2로부터의 값이 사용되는 NB-IoT를 제외하고, 백오프 지시자 서브헤더 및 테이블 7.2-1의 BI 필드에 의해 지시되는 바와 같은 백오프 파라미터 값을 설정한다.

[0168] - 그렇지 않다면, 백오프 파라미터 값을 0ms로 설정한다.

[0169] - 랜덤 액세스 응답이 송신된 랜덤 액세스 프리앰블에 대응하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자를 포함하는 경우(하위조항 5.1.3 참조), MAC 엔티티는:

[0170] - 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공으로서 고려할 것이고, 랜덤 액세스 프리앰블이 송신된 서빙 셀에 대해 다음의 액션들을 적용할 것이다:

[0171] - 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드를 처리하고(하위조항 5.2 참조);

[0172] - 하위 레이어들로의 가장 마지막 프리앰블 송신에 적용되는 전력 램핑의 양 및 preambleInitialReceivedTargetPower(즉, (PREAMBLE_TRANSMISSION_COUNTER - 1) * powerRampingStep)를 지시하고;

[0173] - SCell이 ul-Configuration-r14로 구성되는 경우, 수신된 UL 승인을 무시하고, 수신된 UL 승인 값을 달리 처리하고, 이를 하위 레이어들에 지시하고;

[0174] - NB-IoT을 제외하고서, ra-PreambleIndex가 명시적으로 시그널링되었고 그것이 000000이 아니었던 경우(즉, MAC에 의해 선택되지 않았음):

[0175] - 랜덤 액세스 절차를 성공적으로 완료된 것으로 고려할 것이다.

[0176] - 그렇지 않다면, UE가 NB-IoT UE인 경우, ra-PreambleIndex는 명시적으로 시그널링되었고, 그것은 000000이 아니었고(즉, MAC에 의해 선택되지 않았음), ra-CFRA-Config가 구성되는 경우:

[0177] - 랜덤 액세스 절차를 성공적으로 완료된 것으로 고려할 것이다.

[0178] - 랜덤 액세스 응답 메시지에 제공된 UL 승인은 구성된 캐리어에 대해서만 유효할 것이다.

[0179] - 그렇지 않다면:

[0180] - 랜덤 액세스 프리앰블이 MAC 엔티티에 의해 선택되었던 경우; 또는

[0181] - UE가 NB-IoT UE인 경우, ra-PreambleIndex는 명시적으로 시그널링되었고, 그것은 000000이 아니었고, ra-CFRA-Config가 구성되는 경우:

[0182] - 시간적 C-RNTI를, 랜덤 액세스 응답 메시지에 제공된 UL 승인에 대응하는 제1 송신의 시간보다 늦지 않게 랜덤 액세스 응답 메시지에서 수신된 값으로 설정하고;

[0183] - EDT와 연관된 랜덤 액세스 프리앰블이 송신되었고 랜덤 액세스 응답 메시지에서 제공되는 UL 승인이 EDT에 대한 것이 아닌 경우:

[0184] - EDT에 대한 것이 아닌 UL 승인으로 인해 EDT가 취소됨을 상위 레이어들에 지시하고;

[0185] - Msg3 버퍼를 플러싱할 것이다.

[0186] - 이것이 이러한 랜덤 액세스 절차 내에서 제1 성공적으로 수신된 랜덤 액세스 응답인 경우; 또는

[0187] - EDT에 대한 것이 아닌 랜덤 액세스 응답 메시지에 제공되는 UL 승인으로 인해 EDT가 취소되는 경우:

[0188] - CCCH 로직 채널에 대해 송신이 이루어지고 있지 않은 경우, 후속 업링크 송신에서 C-RNTI MAC 제어 요소를 포함하도록 멀티플렉싱 및 어셈블리 엔티티에 지시하고;

[0189] - “멀티플렉싱 및 어셈블리” 엔티티로부터 송신하고 이를 Msg3 버퍼에 저장하기 위해 MAC PDU를 획득할 것이다.

[0190] **5.2 업링크 시간 정렬의 유지**

[0191] MAC 엔티티는 TAG마다 구성가능한 타이머 timeAlignmentTimer를 갖는다. timeAlignmentTimer는 연관된 TAG에 속하는 서빙 셀들을 얼마나 오래 업링크 시간 정렬되는[8] 것으로 고려할 것인지를 제어하는 데 사용된다.

[0192] MAC 엔티티는:

[0193] - 타이밍 어드밴스 커맨드 MAC 제어 요소가 수신될 때, 및 N_{TA}가 지시된 TAG와 함께 저장 또는 유지된 경우:

[0194] - 지시된 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드를 적용하고;

[0195] - 지시된 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킬 것이다.

[0196] - 타이밍 어드밴스 커맨드가 TAG에 속하는 서빙 셀에 대한 랜덤 액세스 응답 메시지에서 수신될 때:

[0197] - 랜덤 액세스 프리앰블이 MAC 엔티티에 의해 선택되지 않았던 경우:

[0198] - 이러한 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드를 적용하고;

[0199] - 이러한 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킬 것이다.

[0200] - 그렇지 않다면, 이러한 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 실행 중이 아닌 경우:

[0201] - 이러한 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드를 적용하고;

[0202] - 이러한 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer를 시작시키고;

[0203] - 경쟁 분해능이 하위조항 5.1.5에서 설명되는 바와 같이 성공적이지 않은 것으로 고려될 때, 이러한 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer 를 중단할 것이다.

[0204] - 그렇지 않다면:

[0205] - 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드를 무시할 것이다.

[0206] […]

[0207] - timeAlignmentTimer가 만료할 때:

[0208] - timeAlignmentTimer가 pTAG와 연관되는 경우:

[0209] - 모든 서빙 셀들에 대한 모든 HARQ 버퍼들을 플러싱하고;

[0210] - RRC를 통지하여 모든 서빙 셀들에 대한 PUCCH/SPUCCH를 릴리스하고;

[0211] - RRC를 통지하여 모든 서빙 셀들에 대한 SRS를 릴리스하고;

[0212] - NB-IoT에 대해, RRC를 통지하여 SR에 대한 모든 전용 리소스들을 릴리스하고;

[0213] - 임의의 구성된 다운링크 할당들 및 업링크 승인들을 통과시키고;

[0214] - 모든 실행 중인 timeAlignmentTimers를 만료된 것으로 고려하고;

[0215] […]

[0216] MAC 엔티티는 이러한 서빙 셀이 속하는 TAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 실행 중이 아닐 때 랜덤 액세스 프리앰블 송신을 제외하고서 서빙 셀 상에서 어떠한 업링크 송신도 수행하지 않을 것이다. 더욱이, pTAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 실행 중이 아닐 때, MAC 엔티티는 SpCell 상의 랜덤 액세스 프리앰블 송신을 제외하고서 임의의 서빙 셀 상에서 어떠한 업링크 송신도 수행하지 않을 것이다.

[0217] […]

[0218] 비고: MAC 엔티티는 연관된 timeAlignmentTimer의 만료 시에 N_{TA}를 저장 또는 유지하고, 여기서 N_{TA}는 [7]에서 정의된다. MAC 엔티티는 또한, timeAlignmentTimer가 실행 중이 아닐 때, 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드 MAC 제어 요소를 적용하고, 연관된 timeAlignmentTimer를 시작시킨다.

[0220] 3GPP TS 36.331 V15.3.0은 EDT 및 시간 정렬(Time Alignment, TA)에 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0221] **5.3.3 RRC 접속 확립**

[0222] **5.3.3.1 일반**

[0224] **[명칭이 "RRC 접속 확립, 성공(RRC connection establishment, successful)"인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-1이 도 8로서 재생성된다]**

[0226] **[명칭이 "RRC 접속 확립, 네트워크 거절(RRC connection establishment, network reject)"인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-2가 도 9로서 재생성된다]**

[0228] **[명칭이 "RRC 접속 재개(유예된 RRC 접속 또는 RRC_INACTIVE), 또는 RRC 접속 재개에 대한 UP-EDT 폴백, 성공적(RRC connection resume (suspended RRC connection or RRC_INACTIVE), or UP-EDT fallback to RRC**

connection resume, successful)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-3이 도 10으로서 재생성된다]

[0230] [명칭이 "RRC 접속 재개(유예된 RRC 접속 또는 RRC_INACTIVE), 또는 RRC 접속 확립에 대한 UP-EDT 폴백, 성공적(RRC connection resume (suspended RRC connection or RRC_INACTIVE), or UP-EDT fallback to RRC connection establishment, successful)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-4가 도 11로서 재생성된다]

[0232] [명칭이 "RRC 접속 재개 또는 UP-EDT, 네트워크 거부(유예된 RRC 접속 또는 RRC_INACTIVE) 또는 릴리스(유예된 RRC 접속))" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-5가 도 12로서 재생성된다]

[0234] [명칭이 "RRC 접속 재개(RRC_INACTIVE), 네트워크 릴리스 또는 유예 또는 UP-EDT, 성공적(RRC connection resume (RRC_INACTIVE), network release or suspend or UP-EDT, successful)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-6이 도 13으로서 재생성된다]

[0236] [명칭이 "CP-EDT, 성공적(CP-EDT, successful)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-7이 도 14로서 재생성된다]

[0238] [명칭이 "RRC 접속 확립에 대한 CP-EDT 폴백, 성공적(CP-EDT fallback to RRC connection establishment, successful)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-8이 도 15로서 재생성된다]

[0240] [명칭이 "CP-EDT, 네트워크 거부(CP-EDT, network reject)" 인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.3.1-9가 도 16으로서 재생성된다]

[0242] 본 절차의 목적은 RRC 접속을 확립하는 것, 유예된 RRC 접속을 재개하는 것, UE를 RRC_INACTIVE로부터 RRC_CONNECTED로 이동시키는 것, 또는 EDT를 수행하는 것이다. RRC 접속 확립은 SRB1(및 NB-IoT에 대한 SRB1bis) 확립을 수반한다. 그 절차는 또한, 초기 NAS 전용 정보/메시지를 UE로부터 E-UTRAN로 전송하는 데 이용된다.

[0243] E-UTRAN은 절차를 다음과 같이 적용한다:

[0244] - RRC 접속을 확립할 때:

[0245] - SRB1, 및 NB-IoT에 대해, SRB1bis를 확립하고;

[0246] - 유예된 RRC 접속으로부터 또는 RRC_INACTIVE로부터 RRC 접속을 재개할 때:

[0247] - SRB(들) 및 DRB(들)를 재개하는 것을 포함하여 AS 구성을 저장된 컨텍스트로부터 복원하고;

[0248] - EDT를 수행할 때.

[0249] **5.3.3.1b EDT를 개시하기 위한 조건들**

[0250] BL UE, CE 내의 UE, 또는 NB-IoT UE는 다음 조건들 모두가 만족될 때 EDT를 개시할 수 있다:

[0251] 1> CP-EDT에 대해, 상위 레이어들은 RRC 접속의 확립을 요청하고, UE는 CP-EDT를 지원하고, SystemInformationBlockType2(NB-IoT 내의 SystemInformationBlockType2-NB)는 cp-EDT를 포함하고; 또는

[0252] 1> UP-EDT에 대해, 상위 레이어들은 RRC 접속의 재개를 요청하고, UE는 UP-EDT를 지원하고, SystemInformationBlockType2(NB-IoT 내의 SystemInformationBlockType2-NB)는 up-EDT를 포함하고, UE는 선행 유예 절차 동안 유예 지시와 함께 RRCConnectionRelease 메시지에 제공된 nextHopChainingCount의 저장된 값을 갖고;

[0253] 1> 확립 또는 재개 요청은 모바일 발신 호출들을 위한 것이고, 확립 원인은 mo-Data 또는 mo-ExceptionData 또는 delayTolerantAccess이고;

[0254] 1> SystemInformationBlockType2(NB-IoT 내의 SystemInformationBlockType2-NB)는 edt-Parameters를 포함하고;

[0255] 1> 총 UL 데이터를 포함하는 생성된 MAC PDU의 크기는 TS 36.321 [6, 5.1.1]에서 특정되는 바와 같이 edt-TBS에서 시그널링되는 TBS보다 더 작거나 그와 동일한 것으로 예상되고;

[0256] 1> EDT 폴백 지시는 이러한 확립 또는 재개 절차 동안 하위 레이어들로부터 수신되지 않았고;

[0257] 3GPP TS 36.213 V15.3.0은 EDT 및 시간 정렬(Time Alignment, TA)에 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0258] **4.2 타이밍 동기화**

[0259] […]

[0260] **4.2.3 송신 타이밍 조정**

[0261] 일차 셀 또는 PSCell을 포함하는 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시의 수신 시에, UE는 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시에 기초하여 일차 셀 또는 PSCell의 PUCCH/PUSCH/SRS에 대한 업링크 송신 타이밍을 조정할 것이다.

[0262] 이차 셀의 PUSCH/SRS에 대한 UL 송신 타이밍은 이차 셀 및 일차 셀이 동일한 TAG에 속하는 경우에 일차 셀과 동일하다. TAG 내의 일차 셀이 프레임 구조 타입 1을 갖고 동일한 TAG 내의 이차 셀이 프레임 구조 타입 2 또는 프레임 구조 3을 갖는 경우, UE는 $N_{TA} \geq 624$임을 가정할 수 있다.

[0263] UE가 SCG로 구성되는 경우, PSCell 이외의 이차 셀의 PUSCH/SRS에 대한 UL 송신 타이밍은 이차 셀 및 PSCell이 동일한 TAG에 속하는 경우의 PSCell과 동일하다.

[0264] 일차 셀 또는 PSCell을 포함하지 않는 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시의 수신 시, TAG 내의 모든 서빙 셀들이 동일한 프레임 구조 타입을 갖는 경우, UE는 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시에 기초하여 TAG 내의 모든 이차 셀들의 PUSCH/SRS에 대한 업링크 송신 타이밍을 조정할 것이며, 여기서 PUSCH /SRS에 대한 UL 송신 타이밍은 TAG 내의 모든 이차 셀들에 대해 동일하다.

[0265] 일차 셀 또는 PSCell을 포함하지 않는 TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시의 수신 시, TAG 내의 서빙 셀이 동일한 TAG 내의 다른 서빙 셀의 프에임 구조 타입에 비해 상이한 프레임 구조 타입을 갖는 경우, UE는 서빙 셀들의 프레임 구조 타입과는 무관하게, 그리고 수신된 타이밍 어드밴스 커맨드 또는 타이밍 조정 지시에 기초하여 NTAoffset = 624를 사용하여 TAG 내의 모든 이차 셀들의 PUSCH/SRS에 대한 업링크 송신 타이밍을 조정할 것이며, 여기서 PUSCH /SRS에 대한 UL 송신 타이밍은 TAG 내의 모든 이차 셀들에 대해 동일하다. NTAoffset은 [3]에서 설명된다.

[0266] [11]에서 특정된 타이밍 조정 지시는 TAG를 위해 사용된 초기 N_{TA}를 지시한다.TAG에 대한 타이밍 어드밴스 커맨드 16^{T_s}의 배수들로서 TAG에 대한 현재 업링크 타이밍에 대한 업링크 타이밍의 변화를 나타낸다. 랜덤 액세스 프리앰블의 시작 타이밍은 [3]에서 특정된다.

[0267] 랜덤 액세스 응답의 경우에, TAG에 대한 11-비트 타이밍 어드밴스 커맨드 [8], TA는, UE가 SCG로 구성된다면, TA = 0, 1, 2, ..., 256의 인덱스 값들에 의해, 그렇지 않다면, TA = 0, 1, 2, ..., 1282에 의해 N_{TA} 값들을 지시하며, 여기서 TAG에 대한 시간 정렬의 양은 $N_{TA} = T_A \times 16$에 의해 주어진다. N_{TA} 는 [3]에서 정의된다.

[0268] 다른 경우들에서, TAG에 대한 6-비트 타이밍 어드밴스 커맨드 [8], TA는 TA = 0, 1, 2,..., 63의 인덱스 값들에 의해 새로운 NAT 값 $N_{TA,new}$에 대한 현재 N_{TA} 값 $N_{TA,old}$의 조정을 지시하며, 여기서 $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 31) \times 16$ 이다. 여기서, 포지티브 또는 네거티브 양의 N_{TA} 값의 조정은 주어진 양만큼 TAG에 대한 업링크 송신 타이밍을 각각 진행 또는 지연시키는 것을 지시한다.

[0269] 비-BL/CE UE의 경우에, 다음에서 수신되는 타이밍 어드밴스 커맨드에 대해

[0270] - 서브프레임 n, 업링크 송신 타이밍의 대응하는 조정은, UE가 상위 레이어 파라미터 shortProcessingTime로 구성되고 C-RNTI에 의해 CRC 스크램블된 대응하는 PDCCH가 UE 특정 탐색 공간 내에 있는 경우, 서브프레임 n+5의 시작으로부터 적용할 것이고, 그렇지 않다면 n+6의 시작으로부터 적용할 것이다.

[0271] - 슬롯 n, 업링크 송신 타이밍의 대응하는 조정은 슬롯 [n+8]보다 빠르지 않게 제1 서브프레임 경계로부터 적용할 것이다.

[0272] - 서브슬롯 n, 업링크 송신 타이밍의 대응하는 조정은 슬롯보다 빠르지 않게 제1 서브프레임 경계로부터 적용할 것이다.

[0273] - 상위 레이어 파라미터 proc-TimeAdv-r15= 'nplus4set1' 인 경우에 서브슬롯 [n+16].

[0274] - 상위 레이어 파라미터 proc-TimeAdv-r15= 'nplus6set1' 또는 'nplus6set2' 인 경우에 서브슬롯

[n+18].

[0275] - 상위 레이어 파라미터 proc-TimeAdv-r15= 'nplus8set2' 인 경우에 서브슬롯 [n+20].

[0276] 동이한 TAG에서의 서빙 셀들에 대해, 서브프레임 n 및 서브프레임 n+1에서의 UE의 업링크 PUCCH/PUSCH/SRS 송신들이 타이밍 조정으로 인해 오버랩될 때, UE는 서브프레임 n의 송신을 완료할 것이고, 서브프레임 n+1의 오버랩 부분을 송신하지 않을 것이다.

[0277] BL/CE UE의 경우, 서브프레임 n 상에서 수신되는 타이밍 어드밴스 커맨드에 대해, 업링크 송신 타이밍의 대응하는 조정은 서브프레임 n+6에서 업링크 PUCCH/PUSCH/SRS 송신들에 대해 적용할 것이다. 서브프레임 n 및 서브프레임 n+1에서의 BL/CE UE의 업링크 PUCCH/PUSCH/SRS 송신들이 동일한 협대역 상에 있고 타이밍 조정으로 인해 오버랩될 때, UE는 서브프레임 n과의 오버랩 부분이 없는 제1 사용가능한 심볼 때까지 서브프레임 n+1에서 송신할 필요가 없다. 서브프레임 n 및 서브프레임 n+1에서의 BL/CE UE의 업링크 PUCCH/PUSCH/SRS 송신들이 상이한 협대역들 상에 있고 협대역 재조정을 위한 가드 기간에 타이밍 조정이 발생할 때, UE는 서브프레임 n과의 오버랩 부분이 없고 가드 기간을 감소시키지 않는 제1 사용가능한 심볼 때까지 서브프레임 n+1에서 송신할 필요가 없다.

[0278] 수신된 다운링크 타이밍이 변화하고, [10]에서 특정된 바와 같은 타이밍 어드밴스 커맨드 없이 업링크 타이밍 조정에 의해 보상되지 않거나 부분적으로만 보상되는 경우, UE는 이에 따라 NAT를 변화시킨다.

[0280] 3GPP TS 36.331 V15.3.0은 RRC 접속 릴리스 절차에 의해 야기되는 RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이에 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0281] **5.3.8 RRC 접속 릴리스**

[0282] **5.3.8.1 일반**

[0284] **[명칭이 "RRC 접속 릴리스, 성공(RRC connection release, successful)"인 3GPP TS 36.331 V15.3.0의 도 5.3.8.1-1이 도 17로서 재생성된다]**

[0286] 이 절차의 목적은 다음과 같다:

[0287] - RRC 접속을 릴리스하며, 이는 모든 무선 리소스들뿐만 아니라 확립된 무선 베어러들의 릴리스를 포함하고; 또는

[0288] - 유예된 RRC 접속 또는 RRC_INACTIVE 둘 다에 대해 RRC 접속을 유예시키며, 이는 확립된 무선 베어러들의 유예를 포함한다.

[0289] **5.3.8.2 개시**

[0290] E-UTRAN은 RRC_CONNECTED에서 또는 RRC_INACTIVE에서 UE로의 RRC 접속 릴리스 절차를 개시한다.

[0291] **5.3.8.3 UE에 의한 RRCConnectionRelease의 수신**

[0292] UE는:

[0293] 1> NB-IoT, BL UE들 또는 CE 내의 UE들을 제외하고서, RRCConnectionRelease 메시지가 수신되었던 순간으로부터 60ms에, 또는 선택적으로, 하위 레이어들이, RRCConnectionRelease 메시지의 수신이 성공적으로 확인되었음을 지시할 때, 이들 중 어느 것이 빠르든, 이러한 하위조항에서 정의된 다음의 액션들을 지연시킬 것이고;

[0294] 1> NB-IoT, BL UE들 또는 CE 내의 UE들에 대해, RRCConnectionRelease 메시지가 수신되었던 순간으로부터 1.25초에, 또는 선택적으로, 하위 레이어들이, RRCConnectionRelease 메시지의 수신이 성공적으로 확인되었음을 지시할 때, 이들 중 어느 것이 빠르든, 이러한 하위조항에서 정의된 다음의 액션들을 지연시킬 것이고;

[0295] 1> NB-IoT에 대해, RRCConnectionRelease 메시지가 수신되었던 순간으로부터 10초에, 또는 선택적으로, 하위 레이어들이, RRCConnectionRelease 메시지의 수신이 성공적으로 확인되었음을 지시할 때, 이들 중 어느 것이 빠르든, 이러한 하위조항에서 정의된 다음의 액션들을 지연시킬 것이고;

[0296] 비고: BL UE들, CE 내의 UE들, 및 NB-IoT에 대해, TS 36.322 [7]에서 정의된 바와 같은 STATUS 리포팅이 트리거되지 않았고 TS 36.321 [6]에서 정의된 바와 같은 UE가 포지티브 HARQ 피드백(ACK)를 전송했을 때, 하위 레이어들은 RRCConnectionRelease 메시지의 수신이 성공적으로 확인되었음을 지시한 것으로 고려될 수 있다.

[0297] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 EDT에 대한 RRCConnectionResumeRequest 에 응답하여 수신되는 경우:

[0298] 2> 저장된 UE AS 컨텍스트 및 resumeIdentity를 폐기하고;

[0299] 2> 타이머 T300를 중단시키고;

[0300] 2> 구동 중인 경우, T302를 중단시키고;

[0301] 2> 구동 중인 경우, T303을 중단시키고;

[0302] 2> 구동 중인 경우, T305를 중단시키고;

[0303] 2> 구동 중인 경우, T306을 중단시키고;

[0304] 2> 구동 중인 경우, T308을 중단시키고;

[0305] 2> 5.3.3.7에서 특정된 바와 같은 액션들을 수행하고;

[0306] 2> 구동 중인 경우, T320을 중단시키고;

[0307] 2> 구동 중인 경우, T322를 중단시키고;

[0308] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 geran으로의 방향전환을 지시하는 redirectedCarrierInfo를 포함하는 경우; 또는

[0309] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 freqPriorityListGERAN을 포함하는 idleModeMobilityControlInfo를 포함하는 경우:

[0310] 2> AS 보안이 활성화되지 않았던 경우; 및

[0311] 2> 상위 레이어들이, AS 없이 GERAN으로의 방향 전환이 허용되지 않음을 지시하는 경우, 또는 UE가 5GC에 접속되는 경우:

[0312] 3> RRCConnectionRelease의 콘텐츠를 무시하고;

[0313] 3> 절차가 종료될 시, 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED 또는 RRC_INACTIVE를 벗어날 시에 릴리스 원인 'other'인 상태에서 액션들을 수행하고;

[0314] 1> AS 보안이 활성화되지 않았던 경우;

[0315] 2> nr으로의 방향전환을 포함하였고 지시하는 경우, redirectedCarrierInfo의 콘텐츠를 무시하고;

[0316] 2> freqPriorityListNR를 포함하였고 그를 포함하는 경우, idleModeMobilityControlInfo의 콘텐츠를 무시하고;

[0317] 2> UE가 redirectedCarrierInfo 또는 idleModeMobilityControlInfo의 콘텐츠를 무시하는 경우:

[0318] 3> 절차가 종료될 시, 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED를 벗어날 시에 릴리스 원인 'other' 상태에서 액션들을 수행하고;

[0319] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 eutra로의 방향전환을 지시하는 redirectedCarrierInfo를 포함하는 경우, 및 UE가 5GC에 접속되는 경우:

[0320] 2> cn-Type가 포함되는 경우:

[0321] 3> 수신된 cn-Type는 상위 레이어들로 제공되고;

[0322] 비고 1: 방향전환 후에 선택된 E-UTRA가 cn-Type에 의해 특정된 코어 네트워크 타입을 지원하지 않는 경우를 다루는 것은 UE 구현에 달려 있다.

[0323] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 idleModeMobilityControlInfo를 포함하는 경우:

[0324] 2> idleModeMobilityControlInfo에 의해 제공되는 셀 재선택 우선순위 정보를 저장하고;

[0325] 2> t320가 포함되는 경우:

[0326] 3> 타이머 T320을 시작시키며, 이때 타이머 값은 t320의 값에 따라 설정되고;

[0327] 1> 그렇지 않다면:

[0328] 2> 시스템 정보에서 브로드캐스트되는 셀 재선택 우선순위 정보를 적용하고;

[0329] 1> RRCConnectionRelease 메시지가 measIdleConfig를 포함하는 경우:

[0330] 2> VarMeasIdleConfig 및 VarMeasIdleReport를 통과시키고;

[0331] 2> 저장된 measIdleDuration를 VarMeasIdleReport에 저장하고;

[0332] 2> measIdleDuration의 값으로 T331을 시작시키고 ;

[0333] 2> measIdleConfig가 measIdleCarrierListEUTRA를 포함하는 경우:

[0334] 3> 수신된 measIdleCarrierListEUTRA를 VarMeasIdleConfig에 저장하고;

[0335] 2> 그렇지 않다면:

[0336] 3> SIB5에서 수신된 measIdleCarrierListEUTRA를 VarMeasIdleConfig에 저장하고;

[0337] 2> 5.6.20에서 특정된 바와 같이 유휴 모드 측정들을 수행하기를 시작하고;

[0338] 1> NB-IoT에 대해, RRCConnectionRelease 메시지가redirectedCarrierInfo를 포함하는 경우:

[0339] 2> redirectedCarrierOffsetDedicated이 redirectedCarrierInfo에 포함되는 경우:

[0340] 3> redirectedCarrierInfo에서 주파수에 대한 전용 오프셋을 저장하고;

[0341] 3> 타이머 T322를 시작시키며, 이때 타이머 값은 redirectedCarrierInfo에서 T322의 값에 따라 설정되고;

[0342] 1> RRCConnectionRelease 메시지에서 수신된 releaseCause가 loadBalancingTAURequired를 지시하는 경우:

[0343] 2> 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED를 벗어날 시에 릴리스 원인 'load balancing TAU required' 상태에서 액션들을 수행하고;

[0344] 1> 그렇지 않다면, RRCConnectionRelease 메시지에서 수신된 releaseCause가 cs-FallbackHighPriority를 지시하는 경우:

[0345] 2> 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED를 벗어날 시에 릴리스 원인 'CS Fallback High Priority' 상태에서 액션들을 수행하고;

[0346] 1> 그렇지 않다면:

[0347] 2> extendedWaitTime가 존재하는 경우; 및

[0348] 2> UE가 지연 허용 액세스를 지원하거나 UE가 NB-IoT UE인 경우:

[0349] 3> extendedWaitTime을 상위 레이어들로 포워드하고;

[0350] 2> extendedWaitTime-CPdata가 존재하고 NB-IoT UE만이 제어 평면 CIoT EPS 최적화를 지원하는 경우:

[0351] 3> extendedWaitTime-CPdata를 상위 레이어들로 포워드하고;

[0352] 2> RRCConnectionRelease 메시지에서 수신된 releaseCause가 rrc-Suspend를 지시하는 경우:

[0353] 3> rrc-InactiveConfig가 포함되는 경우:

[0354] 4> 5.3.3.7에서 특정된 바와 같이 RRC_INACTIVE에 진입할 시에 액션들을 수행하고;

[0355] 3> 그렇지 않다면:

[0356] 4> 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED를 벗어날 시에 릴리스 원인 'RRC suspension' 상태에서 액션들을 수행하고;

[0357] 2> 그렇지 않다면:

[0358] 3> 5.3.12에서 특정된 바와 같은 RRC_CONNECTED 또는 RRC_INACTIVE를 벗어날 시에 릴리스 원인 'other' 상태에서 액션들을 수행하고;

[0359] **5.3.12 RRC_CONNECTED 또는 RRC_INACTIVE를 벗어날 시의 UE 액션들**

[0360] RRC_IDLE에 진입할 시, UE는:

[0361] 1> MAC를 재설정하고;

[0362] 1> T320, T322, T325, T330을 제외하고서 구동 중인 모든 타이머들을 중단시키고;

[0363] 1> RRC_CONNECTED를 벗어나는 것이 RRC의 유예에 의해 트리거되었던 경우:

[0364] 2> NR PDCP로 구성된 RB들을 포함하는 모든 SRB들 및 DRB들에 대해 RLC 엔티티들을 재확립하고;

[0365] 2> 현재 RRC 구성, 현재 보안 컨텍스트, ROHC 상태를 포함하는 PDCH 상태, 소스 PCell에서 사용되는 C-RNTI, 소스 PCell의 셀 아이덴티티 및 물리적 셀 아이덴티티;

[0366] 2> E-UTRAN에 의해 제공되는 다음의 정보를 저장하고:

[0367] 3> resumeIdentity;

[0368] 3> 존재한다면, nextHopChainingCount;

[0369] 3> 존재한다면, drb-ContinueROHC;

[0370] 2> SRB0을 제외하고서 NR PDCH로 구성된 RB들을 포함하는 모든 SRB(들) 및 DRB(들)을 유예하고;

[0371] 2> 상위 레이어들로의 RRC 접속의 유예를 지시하고;

[0372] 2> 무결성 보호 및 암호화를 유예하도록 하위 레이어들을 구성하고;

[0373] 비고 1: 접속을 재개하는 데 사용되는 후속 RRCConnectionResume 메시지에 대해 암호화가 적용되지 않는다. 무결성 검사는 하위 계층들에 의해 수행되지만, RRC로부터의 요청 시에만 수행된다.

[0374] 1> 그렇지 않다면:

[0375] RLF 엔티티, MAC 구성, 및 모든 확립된 RB들에 대한 연관된 PDCP 엔티티의 릴리스를 포함하는 모든 무선 리소스들을 릴리스하고;

[0376] 2> 릴리스 원인과 함께 상위 레이어들로의 RRC 접속의 릴리스를 지시하고;

[0377] 1> MobilityFromEUTRACommand 메시지의 수신에 의해서도 T311이 구동 중이었던 동안 인터-RAT 셀을 선택하는 것에 의해서도 RRC_CONNECTED를 벗어나는 것이 트리거되지 않았던 경우:

[0378] 2> 타이머 T350이 구성된 경우:

[0379] 3> 타이머 T350을 시작시키고;

[0380] 3> 구성된다면 rclwi-Configuration를 적용하고, 그렇지 않다면, SystemInformationBlockType17에 포함되는 RPLMN에 대응하는 wlan-Id-List를 적용하고;

[0381] 2> 그렇지 않다면:

[0382] 3> 수신되면, wlan-OffloadConfigDedicated를 릴리스하고;

[0383] 3> RPLMN에 대응하는 wlan-OffloadConfigCommon이 셀에 의해 브로드캐스트되는 경우:

[0384] 4> SystemInformationBlockType17에 포함된 RPLMN에 대응하는 wlan-OffloadConfigCommon을 적용하고;

[0385] 4> 구성된다면 steerToWLAN를 적용하고, 그렇지 않다면, SystemInformationBlockType17에 포함되는 RPLMN에 대응하는 wlan-Id-List를 적용하고;

[0386] 2> RRC_IDLE에 진입하고 TS 36.304 [4, 5.2.7]에서 특정된 바와 같은 절차들을 수행하고;

[0387] 1> 그렇지 않다면:

[0388] 2> 수신되면, wlan-OffloadConfigDedicated를 릴리스하고;

[0389] 비고 2: BL UE들 또는 CE 내의 UE들은 RRC_IDLE로 릴리스될 때 SI의 유효성을 검증한다.

[0390] 1> 구성된다면, 5.6.14.3에서 설명된 바와 같은, LWA 구성을 릴리스하고;

[0391] 1> 구성된다면, 5.6.17.3에서 설명된 바와 같은, LWIP 구성을 릴리스하고;

[0393] 3GPP TS 36.321 V15.3.0은 상태 전이 동안 수행된 MAC 재설정의 액션들과 관련된 다음의 설명을 제공한다:

[0394] **5.9 MAC 재설정**

[0395] MAC 엔티티의 재설정이 상위 레이어들에 의해 요청되는 경우, MAC 엔티티는:

[0396] - 각각의 논리 채널에 대한 Bj를 0으로 초기화하고;

[0397] - (구동 중이면) 모든 타이머들을 중단시키고;

[0398] - 모든 timeAlignmentTimers를 만료된 것으로 고려하고, 하위조항 5.2에서의 대응하는 액션들을 수행하고;

[0399] - 모든 업링크 HARQ 프로세스들에 대한 NDI들을 값 0으로 설정하고;

[0400] - 있다면, 진행 중인 RACH 절차를 중단시키고;

[0401] - 있다면, 명시적으로 시그널링된 ra-PreambleIndex 및 ra-PRACH-MaskIndex를 폐기하고;

[0402] - Msg3 버퍼를 플러싱하고;

[0403] - 있다면, 트리거된 스케줄링 요청 절차를 취소하고;

[0404] - 있다면, 트리거된 버퍼 스테이터스 리포팅 절차를 취소하고;

[0405] - 있다면, 트리거된 전력 헤드룸 리포팅 절차를 취소하고;

[0406] - 모든 DL HARQ 프로세스들에 대한 소프트 버퍼들을 플러싱하고;

[0407] - 각각의 DL HARQ 프로세스에 대해, TB에 대한 다음 수신된 송신을 바로 제1 송신으로 고려하고;

[0408] - 있다면, 시간적 C-RNTI를 릴리스할 것이다.

[0409] 서빙 셀에 대해, MAC 엔티티의 부분 재설정이 상위 레이어들에 의해 요청되는 경우, 서빙 셀에 대한 MAC 엔티티는:

[0410] - 모든 업링크 HARQ 프로세스들에 대한 NDI들을 값 0으로 설정하고;

[0411] - 모든 UL HARQ 버퍼들을 플러싱하고;

[0412] - 모든 구동 중인 drx-ULRetransmissionTimers를 중단시키고;

[0413] - 모든 구동 중인 UL HARQ RTT 타이머들을 중단시키고;

[0414] - 있다면, 진행 중인 RACH 절차를 중단시키고;

[0415] - 있다면, 명시적으로 시그널링된 ra-PreambleIndex 및 ra-PRACH-MaskIndex를 폐기하고;

[0416] - Msg3 버퍼를 플러싱하고;

[0417] - 있다면, 시간적 C-RNTI를 릴리스할 것이다.

[0419] 사전구성된 업링크 리소스(PUR)들에서의 송신은 3GPP RAN1에서 논의된다. 3GPP RAN1#94 의장 노트에서 설명된 바와 같이, 다음의 협의들이 RAN1에 의해 이루어졌다.

[0420] **협의**

[0421] 유휴 모드 기반 사전구성된 UL 리소스들은 유효 TA를 소유하여 UE들에 대해 지원된다

[0422] ● FFS: TA에 대한 검증 메커니즘

[0423] ● FFS: 사전구성된 UL 리소스들이 어떻게 획득되는가

[0425] **협의**

[0426] 사전구성된 UL 리소스들에서의 송신을 위해, UE는 그의 유효성이 확인될 수 있는 최근 TA를 사용할 수 있다

[0428] **협의**

[0429] 사전구성된 UL 리소스들에서 송신을 위한 HARQ 절차들이 연구되어야 하고, 다음의 양태들이 고려되어야 한다:

[0430] ● HARQ를 지원할지의 여부;

[0431] ○ 지원되는 경우, 다수의 HARQ 프로세서들을 포함하는 HARQ 의 상세사항;

[0432] ● ACK/NACK가 필요한지의 여부

[0433] 폴백 메커니즘들, 예를 들면 레거시 RACH/EDT 절차들로의 폴백이 고려되어야 한다.

[0435] 3GPP RAN1#94bis 의장 노트에서 설명된 바와 같이, 다음의 협의들이 RAN1에 의해 이루어졌다.

[0436] **협의**

[0437] 전용 사전구성된 UL 리소스가 단일 UE에 의해 사용되는 PUSCH 리소스로서 정의된다

[0438] - PUSCH 리소스는 시간-주파수 리소스이다

[0439] - 전용 PUR은 무경쟁이다

[0441] **협의**

[0442] 유휴 모드에서, HARQ는 전용 PUR에서 송신을 위해 지원된다

[0443] ● 단일 HARQ 프로세스가 지원되고,

[0444] ○ 하나 초과의 HARQ 프로세스들이 지원되는지의 여부의 FFS

[0445] ● FFS: 대응하는 MPDCCH 탐색 공간의 설계

[0447] **협의**

[0448] 사전구성된 리소스에서의 UL 송신을 위해, RACH/EDT 절차들에 대한 폴백 메커니즘이 지원된다.

[0450] **협의**

[0451] 사전구성된 UL 리소스들에서의 송신을 위해, RRC 유휴 UE는 검증 기준을 통과한 최근 TA를 사용할 수 있다

[0453] **협의**

[0454] 데이터의 송신을 위한 사전구성된 UL 리소스들이 RRC 시그널링에 의해 지시된다. 적어도 UE-특정적 RRC 시그널링이 지원된다.

[0456] **협의**

[0457] 리소스 구성은 적어도 다음을 포함한다

[0458] ● 주기성(들)을 포함하는 시간 도메인 리소스들

[0459] ● 주파수 도메인 리소스들

[0460] ● TBS(들)/MCS(들)

[0462] **협의**

[0463] 전용 사전구성된 UL 리소스가 단일 UE에 의해 사용되는 NPUSCH 리소스로서 정의된다

[0464] ● NPUSCH 리소스는 시간-주파수 리소스이다

[0465] ● 전용 PUR은 무경쟁이다

[0467] 3GPP RAN1#95 의장 노트에서 설명된 바와 같이, 다음의 협의들이 RAN1에 의해 이루어졌다.

[0468] 추가적인 MTC 인핸스먼트

[0469] **협의**

[0470] 유휴 모드에서 전용 PUR에 대해, UE는 UL 송신들을 스킵할 수 있다.

[0471] - FFS: 리소스 릴리스 메커니즘

[0472] - FFS: eNB에 의한 스킵핑을 디스에이블하기 위해 메커니즘을 지원할 것인지 아닌지의 여부

[0474] **협의**

[0475] 멀티-TB 승인이 인에이블되지 않는 경우, 전용 PUR 할당이 단일 TB 및 단일 HARQ 프로세스에만 연관된다

[0476] - FFS: 멀티-TB 승인이 인에이블/지원되는 경우

[0478] **협의**

[0479] 유휴 모드에서, 적어도 다음의 TA 검증 특징들이 지원된다:

[0480] - 서빙 셀 변화들(서빙 셀은 UE가 캠프온하고 있는 셀을 지칭한다)

[0481] - 유휴 모드 동안의 시간 정렬 타이머

[0482] - 서빙 셀 RSRP 변화들(서빙 셀은 UE가 캠프온하고 있는 셀을 지칭한다)

[0483] ○ 기존 Rel-15 TS36.214에서의 RSRP 측정 정의에 기초하여

[0485] **협의**

[0486] UE는 적어도 이들 TA 검증 특질들을 이용하도록 구성될 수 있다:

[0487] - 유휴 모드 동안의 시간 정렬 타이머

[0488] - 서빙 셀 RSRP 변화들

[0489] - 비고: 구성은 TA 검증 특질들의 디스에이블링을 지원할 것이다

[0491] **협의**

[0492] RAN1은 EDT로부터 전이하는/유휴 모드에 연결되는 UE가 EDT/접속 모드에 있는 동안 사용되었던 유효 TA를 사용할 수 있음을 가정한다.

[0494] **협의**

[0495] 유휴 모드에서 전용 PUR에 대해, HARQ 재송신을 위한 UL 승인은 MPDCCH 탐색 공간에서 송신된다

[0496] - FFS: 탐색 공간(예를 들어, USS, CSS)에 대해 상세

[0498] **협의**

[0499] 유휴 모드에서의 전용 PUR에 대해, PUR 송신의 eNB에 의한 성공적인 디코딩 시, UE는 명시적 ACK를 예상할 수 있다

[0500] FFS: ACK가 MPDCCH(레이어 1) 및/또는 PDSCH(레이어 2/3) 상에서 전송되는 경우

[0502] **협의**

[0503] 유휴 모드에서의 전용 PUR에 대해, PUR 송신의 eNB에 의한 비성공적인 디코딩 시, UE는 다음을 예상할 수 있다

[0504] - MPDCCH 상에서의 송신을 위한 UL GRANT, 또는

[0505] - FFS: NACK, 또는

[0506] - FFS: 명시적 ACK 없음

[0508] **NB-IoT에 대한 추가적인 인핸스먼트**

[0509] **협의**

[0510] 유휴 모드에서, 적어도 다음의 TA 검증 특징들이 지원된다:

[0511] - 서빙 셀 변화들(서빙 셀은 UE가 캠프온하고 있는 셀을 지칭한다)

[0512] - 유휴 모드 동안의 시간 정렬 타이머

[0513] - 서빙 셀 NRSRP 변화들(서빙 셀은 UE가 캠프온하고 있는 셀을 지칭한다)

[0514] ○ 기존 Rel-15 TS36.214에서의 NRSRP 측정 정의에 기초하여

[0516] **협의**

[0517] UE는 적어도 이들 TA 검증 특질들을 이용하도록 구성될 수 있다:

[0518] - 유휴 모드 동안의 시간 정렬 타이머

[0519] - 서빙 셀 NRSRP 변화들

[0520] - 비고: 구성은 TA 검증 특질들의 디스에이블링을 지원할 것이다

[0522] **협의**

[0523] RAN1은 EDT로부터 전이하는/유휴 모드에 연결되는 UE가 EDT/접속 모드에 있는 동안 사용되었던 유효 TA를 사용할 수 있음을 가정한다.

[0525] **협의**

[0526] 유휴 모드에서 전용 PUR에 대해, UE는 UL 송신들을 스킵할 수 있다.

[0527] - FFS: 리소스 릴리스 메커니즘

[0528] - FFS: eNB에 의한 스킵핑을 디스에이블하기 위해 메커니즘을 지원할 것인지 아닌지의 여부

[0530] **협의**

[0531] 유휴 모드에서, 단 하나의 HARQ 프로세스만이 전용 PUR에 대해 지원된다

[0533] **협의**

[0534] 유휴 모드에서 전용 PUR에 대해, HARQ 재송신을 위한 UL 승인은 탐색 공간에서 송신된다

[0535] FFS: 탐색 공간(예를 들어, USS, CSS)에 대해 상세

[0537] 다음의 단락들에서, “MTC UE들”은 “BL UE(Bandwidth reduced and Low complexity UE)들” 및/또는 “EC 내의 UE들(UEs in EC, UEs in CE)”을 포함할 수 있다.

[0538] LTE 릴리스 15에서, MTC(Machine-Type Communication) UE들 및 NB-IoT(Narrow Band Internet of Things) UE들에 대한 전력 소비를 감소시키고 송신 효율을 개선하기 위해, 조기 데이터 송신(Early Data Transmission, EDT)이 도입된다. EDT는 MTC UE들 및 NB-IoT UE들에 적용가능할 수 있다. EDT는 RRC_IDLE 상태에서 트리거될 수 있다. EDT가 트리거된 후, UL 사용자 데이터(예를 들면, 모바일 지향적 데이터)는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg3에 포함되고, NW는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg4에 DL 사용자 데이터를 포함할 수 있다. EDT의 하나의 이득은 UL 사용자 데이터가 RRC_CONNECTED 상태에 진입할 필요 없이 송신될 수 있다. 또한, EDT는 레거시 RRC 접속 확립 또는 재개 절차에 대해 폴백하고, UL 사용자 데이터는 UE가 RRC_CONNECTED 상태에 진입한 후에 송신될 수 있다는 것이 가능하다.

[0539] EDT의 2개의 타입들이 있다:

[0540] ● CP-EDT(제어 평면 CIoT EPS 최적화에 대한 EDT)

[0541] UL 사용자 데이터는 CCCH 상에서 UL RRCEarlyDataRequest 메시지에서 연결되는 NAS 메시지에서 송신되고; RRCEarlyDataRequest는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg3에 포함된다.

[0542] DL 사용자는 CCCH 상에서 DL RRCEarlyDataComplete 메시지에서 연결되는 NAS 메시지에서 선택적으로 송신될 수 있다. RRCEarlyDataComplete는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg4에 포함된다.

[0543] MME 또는 eNB가 UE를 RRC_CONNECTED 모드로 이동하기로 결정하는 경우, RRCConnectionSetup 메시지는 레거시

RRC 접속 확립 절차로 폴백하도록 Msg4에서 전송된다.

[0545] ● UP-EDT(사용자 평면 CIoT EPS 최적화를 위한 EDT)

[0546] UL 사용자 데이터는 CCCH 상에서 UL RRCConnectionResumeRequest 메시지와 멀티플렉싱된 DTCH 상에서 송신된다. 이러한 경우에, DTCH SDU 및 CCCH SDU 둘 다는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg3에 포함된다.

[0547] DL 사용자 데이터는 DCCH 상에서 DL RRCConnectionRelease 메시지와 멀티플렉싱되는 DTCH 상에서 선택적으로 송신될 수 있다. 이러한 경우에, DTCH SDU 및 DCCH SDU 둘 다는 랜덤 액세스 절차 동안 Msg4에 포함된다.

[0548] MME 또는 eNB가 UE를RRC_CONNECTED 모드로 이동하기로 결정하는 경우, RRCConnectionResume 메시지(및 선택적으로, DL 사용자 데이터)는 RRC 접속 재개 절차로 폴백하도록 Msg4에서 전송된다.

[0549] LTE 릴리스 16에서, MTC UE들 및 NB-IoT UE들에 대해 추가로 송신 효율을 개선하고 전력 소비를 감소시키기 위해, 사전구성된 UL 리소스(PUR)들에서의 송신(들)이 도입될 것이고, 현재 논의 하에 있다. RAN1 협의들에 따르면, UE는 일부 기준들이 충족되는 경우에 RRC_IDLE 상태에서 전용(즉, 다수의 UE들 사이에서 공유되지 않는) PUR을 사용할 수 있다. 기준들은 적어도 유효 시간 정렬(Time Alignment, TA)을 포함한다. TA에 대한 검증 메커니즘은 여전히 논의 하에 있고, 일례가 유휴 모드에 대한 TA 타이머일 수 있다. UE는 TA 타이머가 실행 중인 경우에 그의 TA를 유효로 고려할 수 있다. HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)는 신뢰성을 개선하기 위해 전용 PUR을 사용하여 송신(들)을 위해 지원되지만, 상세는 여전히 논의 하에 있다. 추가로, RACH(Random Access Channel)/EDT 절차들에 대한 폴백 메커니즘이 또한 지원되지만, 상세는 여전히 논의 하에 있다.

[0550] 다음의 단락들에서, "UE들"은 MTC UE들 및/또는 NB-IoT UE들을 포함할 수 있다. PUR을 사용하는 송신(들)이 UE 측에서 어떻게 모델링되는지가 여전히 불명확하다. PUR의 구성은 UE가 RRC 접속 모드(또는 RRC_CONNECTED)에 있을 때 UE로 전용 시그널링 시에 제공될 수 있다. 구성된 PUR은 UE가 RRC 유휴 모드(또는 RRC_IDLE)에 있을 때 유효할 수 있다. 구성된 PUR은 하위 레이어 활성화를 필요로 하지 않을 수도 있다. UE는 어떠한 데이터도 송신을 위해 사용가능하지 않는 경우, 구성된 PUR을 사용하지 않을 수도 있다.

[0551] 전용 PUR에 대해, NW가 어느 UE가 PUR을 사용하는 송신을 수행하고 있는지를 식별할 수 있기 때문에, 경쟁 분해능이 필요하지 않다. 그것은 2개의 단계들을 포함할 수 있다. 제1 단계는 PUR을 사용하는 송신이고, 제2 단계는 NW 응답의 수신이다. NW 응답은 송신이 성공적으로 수신되었는지의 여부에 대한 지식, 예를 들어 페이징 메시지에서의 지시 또는 HARQ 피드백일 수 있다. NW(Network) 응답은 재송신을 위한 동적 UL 승인일 수 있다. NW 응답은 DL(Downlink) 사용자 데이터 및/또는 RRC(Radio Resource Control) 메시지, 예를 들면, RRCEarlyDataComplete 메시지일 수 있다. DL 사용자 데이터 및/또는 RRC 메시지는 동적 DL 할당에 의해 스케줄링될 수 있다. 동적 DL 할당은 특정 RNTI(예를 들면, (UE가 RRC_CONNECTED에서 최종 시작이었을 때의 UE의) C-RNTI, 시간적 C-RNTI, 또는 새로운 RNTI)로 어드레싱될 수 있다. 특정 RNTI는 전용 PUR 구성에서 제공될 수 있다. 특정 RNTI는 UE가 RRC_CONNECTED 상태에 있을 때 제공될 수 있다. DL 사용자 데이터 및/또는 RRC 메시지는 UE에 대해 전용되는 메시지를 페이징함으로써 스케줄링될 수 있다. DL 사용자 데이터 및/또는 RRC 메시지는 UE에 대한 (전용되는) 페이징 메시지에서 전달될 수 있다. 재송신이 요구되는 경우, UE는 (RRC_IDLE에서 동적 UL 승인이 지원되는 경우에) 제2 단계에서 수신된 동적 UL 승인에 기초하여 또는 다음 PUR 기회에 재송신을 수행할 수 있다.

[0552] NW는, 예를 들면 동일한 서빙 셀에서 상이한 무선 조건들을 용이하게 하기 위해, PUR 구성들의 상이한 세트들을 갖는 UE를 구성할 수 있다. 예를 들어, PUR 구성의 각각의 세트는 인핸스드 커버리지 레벨(EC 레벨)에 따라 구성된다. PUR 시도는 UE가 PUR 기회에 MAC PDU를 송신하는 것일 수 있다. PUR 기회는 PUR 구성에서 사전구성될 수 있고, 또는 동적 UL 승인에서 제공될 수 있다. UE는 재송신을 위한 동적 UL 승인이 PUR 시도에 응답하여 수신되는 경우에 하나의 PUR 시도가 실패한 것으로 고려할 수 있다. UE는 PUR 시도에 응답하여 일정 기간 내에 아무 것도 수신되지 않는다면 하나의 PUR 시도가 실패한 것으로 고려할 수 있다.

[0553] UE는 그것이 PUR을 사용하여 송신을 수행하기 전에 적어도 PUR 구성(의 세트)에 제공되어야 한다. PUR 구성(의 세트)는 다음 파라미터들 중 적어도 하나를 포함할 수 있다: 전송 블록 크기(들)(TB 크기), 변조 및 코딩 스킴(Modulation and Coding scheme, MCS)(들), (예를 들어, 시간, 초, HFN(Hyper Frame Number), SFN(Subframe Numbers), 서브프레임들, 슬롯들, 또는 심볼들)의 단위의 시간 도메인 주기성, (예를 들어, 시간, 초, HFN, SFN, 서브프레임들, 슬롯들, 또는 심볼들)의 단위의 시간 도메인 오프셋, 주파수 도메인 위치 또는 오프셋, 임계치(예를 들어, RSFP(Reference Signal Received Power) 임계치), PUR을 사용하는 송신의 각각의 시도에 대한 (최대) 다수의 반복, PUR을 사용하는 송신의 각각의 시도에 대한 송신 전력(Tx 전력), 및/또는 전력 램핑 스텝.

전술된 파라미터들 중 일부는 PUR 구성들의 상이한 세트들에 대한 상이한 값들을 가질 수 있다. 전술된 파라미터들 중 일부는 PUR 구성들의 세트들에 포함되지 않을 수도 있고, PUR 구성들의 다수의 세트들 사이에서 공유된다. 예를 들어, 시간 도메인 주기성이 공유될 수 있다. 다른 예로서, (최대) 다수의 반복들은 공유되지 않을 수도 있다. 추가 예로서, TB 크기(들)는 공유될 수 있다. 추가적인 예로서, Tx 전력은 공유되지 않을 수도 있다.

[0554] 상이한 인핸스드 커버리지 레벨(EC 레벨)들은 상이한 무선 조건들을 용이하게 하도록 정의될 수 있다. UE는 현재 측정된 RSRP를 각각의 EC 레벨에 대한 RSRP 임계치와 비교함으로써 현재 EC 레벨을 결정할 수 있다.

[0555] RRC_IDLE 상태에서 PUR을 사용한 성공적인 송신을 수행하기 위해, UE는 유효한 타이밍 조정(또는 타이밍 정렬, TA), 예를 들어 3GPP TS 36.213에서 논의된 바와 같은 N_{TA}를 유지해야 한다. TA는 UE와 서빙 셀 사이의 전파 지연을 보상하도록 UE의 업링크(UL) 송신 타이밍을 조정하는 데 사용될 수 있다. TA의 유효성은 TA 타이머(예를 들어, 3GPP TS 36.321에서 논의된 바와 같은 timeAlignmentTimer)에 의해 및/또는 무선 조건에 의해 제어될 수 있다. UE는 NW로부터 수신된 PUR에 대한 TA 관련 구성에 기초하여 TA를 검증할 수 있다.

[0556] 현재, TA 타이머의 최대 길이(무한 값을 배제함)는 10.24초이다. NW가 PUR을 사용하는 송신을 위해 그러한 값을 갖는 UE를 구성하는 경우, 그것은 10.24s보다 긴 주기성을 갖는 PUR을 사용한 송신을 지원할 수 없다. 예를 들어, PUR의 주기성은 1시간일 수 있고, TA 타이머 길이는 10.24s일 수 있다. UE는 RRC_IDLE에 진입하자마자 TA 타이머를 재시작시킨다.

[0557] 대부분의 경우에, TA 타이머는 다음 PUR 기회가 발생하기 전에 만료할 것이다. TA 타이머가 제1 PUR 기회 시에 여전히 구동 중이라 하더라도, 타이머는 다음 PUR 기회 이전에 사실상 만료할 것이다. 이는 NW가 TA 타이머의 길이보다 더 짧은 PUR의 주기성을 구성하지 않는다면, TA 타이머가 구동 중이 아니기 때문에, UE가 PUR을 사용하는 송신을 결코 수행할 수 없을 수 있음을 암시한다. NW가 UE에 대한 PUR의 짧은 주기성을 구성하는 경우, 그것은 또한, RRC_IDLE 상태에서 대부분의 시간에 데이터 트래픽이 없는 경우에 UL 리소스들의 낭비를 초래할 수 있다.

[0558] (RRC_CONNECTED 상태에서 사용되는 TA 타이머의 길이(예를 들어, 3GPP TS 36.321에서 논의된 바와 같은 timeAlignmentTimer인 레거시 TA 타이머)가 영향받아서는 안 된다는 것을 고려하여) 그러한 이슈를 해결하기 위해, UE는 RRC_IDLE 상태에서 TA 타이머(예를 들어, (예컨대, (또한, MAC 레이어에서의) 새로운 TA 타이머)에 대해 상이한 길이를 적용할 수 있다. 다시 말해, RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)의 길이는 (RRC_CONNECTED에 진입하기 위한 RA 절차를 포함하는) RRC_CONNECTED에서의 송신을 위한 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머)의 길이와는 상이할 수 있다.

[0559] 다음의 단락들에서, RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는 TA 타이머의 길이는 “제1 길이”로 지칭될 수 있다. 또한, 다음의 단락들에서, (RRC_IDLE에서 RA 절차를 포함함)RRC_CONNECTED에서 송신을 위해 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는 TA 타이머의 길이는 “제2 길이"로 지칭될 수 있다. 제1 길이는 timeAlignmentTimerCommon의 구성에 의해 지시될 수 있다. 제1 길이는 timeAlignmentTimerDedicated의 구성에 의해 지시될 수 있다.

[0560] 제1 길이 및 제2 길이는 동일한 서빙 셀에 대한 것일 수 있다 UE는 제1 길이 및 제2 길이 둘 다를 저장 또는 유지할 수 있고, 이들 중 하나를, TA 타이머(레거시 TA 타이머 또는 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 시에 적용할 수 있다.

[0561] 제1 길이는 PUR에 대한 구성에서, PUR에 대한 TA 관련 구성에서, 또는 시스템 정보에서, 예를 들어 PUR에 대한 전용 SIB에서, PUR에 대한 구성에 포함될 수 있다. 제1 길이는, 예를 들어 초, 분, 시간, 또는 HFN의 단위의 것일 수 있다. PUR을 사용하는 송신을 위한 TA 타이머의 길이는 연관된 PUR의 주기성의 단위, 예를 들어 2일 수 있다.

[0562] 제1 길이는 timeAlignmentTimerCommon(에 의해 구성되는 제2 길이)의 배수일 수 있고, 그 배수는 사전정의(예를 들어, 10x) 또는 구성될 수 있다. 제1 길이는 timeAlignmentTimerDedicated(에 의해 구성되는 제2 길이)의 배수일 수 있고, 그 배수는 사전정의(예를 들어, 10x) 또는 구성될 수 있다. UE는 RRC_IDLE 상태에 진입할 때 timeAlignmentTimerCommon 또는 timeAlignmentTimerDedicated(에 의해 구성된 제2 길이)를 그 배수와 멀티플렉싱함으로써 제1 길이를 적용할 수 있다.

[0563] 배수는 PUR에 대한 구성에 포함될 수 있다. 배수는 PUR에 대한 TA 관련 구성에 포함될 수 있다.

timeAlignmentTimerCommon는 SystemInformationBlockType2 및/또는 SystemInformationBlockType2-NB에 포함될 수 있다. timeAlignmentTimerDedicated는 MAC-MainConFIGURE에 포함될 수 있다. timeAlignmentTimerDedicated 및/또는 MAC-MainConfig는 3GPP TS 36.331에서 논의된 바와 같이, RRCConnectionReconfiguration 메시지에 포함될 수 있다.

[0564] NW는 UE에 제1 길이를 제공할 수 있고, 여기서 제1 길이는 SIB2에서의 timeAlignmentTimerCommon 또는 MAC-MainConFIGURE에서의 timeAlignmentTimerDedicated와는 상이하다. NW는 RRCConnectionRelease 메시지에서 또는 PUR에 대한 NW 응답에서 UE에 제1 길이를 제공할 수 있다. NW는 PUR에 대한 구성에서, TA 관련 구성에서, 또는 시스템 정보에서, 예를 들어, PUR에 대한 전용 SIB에서, 제1 길이를 포함할 수 있다.

[0565] NW가 RRCConnectionRelease 메시지에서 UE에 제1 길이를 제공하지 않는 경우, UE는 제1 길이로서 제2 길이(예를 들어, timeAlignmentTimerDedicated)를 적용할 수 있다. NW가 UE에 제1 길이를 제공하지 않는 경우, UE는 제1 길이로서 제2 길이(예를 들어, timeAlignmentTimerCommon)를 적용할 수 있다.

[0566] RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위한 TA의 유효성을 제어하는 데 사용되는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)의 동작들은 여전히 설계될 필요가 있다. 도 18은 C_IDLE 상태에서 PUR에 대한 새로운 TA 타이머를 도입하는 일례이다. 새로운 TA 타이머를 언제 시작, 재시작, 및/또는 중단시킬지는 불명확하다.

[0567] UE는 RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안(예를 들어, RRCConnectionRelease 메시지의 수신에 의해 개시되는 RRC 접속 릴리스 절차 동안) (제1 길이를 적용함으로써) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작(또는 재시작)시킬 수 있다. 도 19는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 타이밍의 일례를 도시한다. 예를 들어, RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안(예를 들어, RRC 접속 릴리스 절차 동안), UE는 제1 길이를 적용하는 것에 응답하여(또는 그 때) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다. 대안적으로, RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안, UE는 제1 길이를 적용하는 것에 응답하여(또는 그 때) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재시작시킬 수 있다.

[0568] (RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안,) UE는 RRC_IDLE 상태에 진입하자마자(또는 그 때) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. RRC_IDLE 상태에 진입하는 것은 the RRCConnectionRelease 메시지의 수신에 의해 트리거될 수 있다. 예를 들어, UE가 RRC_IDLE 상태에 진입할 시 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시키는 경우, UE는 제1 길이를 적용한다. 다시 말해, UE는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시 제1 길이를 적용함으로써 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킨다.

[0569] UE는 진행 중인 RA 절차가 있는지의 여부에 기초하여, 예를 들어 UE가 RRC_IDLE 상태에서 타이밍 어드밴스 커맨드를 수신할 때, (제1 길이를 적용함으로써) 새로운 TA 타이머를 또는 (제2 길이를 적용함으로써) 레거시 TA 타이머를 (재)시작시킬지의 여부를 결정할 수 있다 . 예를 들어, 진행 중인 RA 절차가 없는 동안 UE가 RRC_IDLE 상태에서 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시키는 경우, UE는 제1 길이를 적용한다. 다른 예로서, 진행 중인 RA 절차가 없는 동안 UE가 RRC_IDLE 상태에서 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시키는 경우, UE는 제2 길이를 적용한다. 다시 말해, RA 절차가 진행 중인 동안 UE는 제2 길이를 적용함으로써 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킨다. 예를 들어, RRC_CONNECTED 상태에서 UE가 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시키는 경우, UE는 제2 길이를 적용한다.

[0570] 제1 길이가 구성될 때, UE는 RRC_CONNECTED 상태에 있는 동안 (타이머가 구동 중이 아닌 경우에) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다. 제1 길이가 재구성될 때, UE는 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 (타이머가 구동 중이 아닌 경우에) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다. 제1 길이가 재구성될 때, UE는 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 (타이머가 이미 구동 중인 경우에) TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재시작시킬 수 있다.

[0571] UE는 타이밍 어드밴스 커맨드가 수신될 때 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머 또는 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. UE는 타이밍 어드밴스 커맨드가 랜덤 액세스 응답 메시지에서 수신되는지 아닌지의 여부에 기초하여 레거시 TA 타이머 또는 새로운 TA 타이머를 (재)시작시킬지의 여부를 결정할 수 있다.

[0572] 예를 들어, UE는 타이밍 어드밴스 커맨드가 랜덤 액세스 응답 메시지에서 수신되는 경우에 레거시 TA 타이머를 (재)시작시킨다(그리고 새로운 TA 타이머는 (재)시작시키지 않는다). 다른 예로서, UE는, UE가 RRC_IDLE에 있을 때 타이밍 어드밴스 커맨드가 타이밍 어드밴스 커맨드 MAC 제어 요소에서 수신되는 경우에 새로운 TA 타이머를

(재)시작시킨다(그리고 레거시 TA 타이머는 (재)시작시키지 않는다). 다른 예로서, UE는, UE가 RRC_CONNECTED에 있을 때 타이밍 어드밴스 커맨드가 타이밍 어드밴스 커맨드 MAC 제어 요소에서 수신되는 경우에 레거시 TA 타이머를 (재)시작시킨다(그리고 새로운 TA 타이머는 (재)시작시키지 않는다).

[0573] UE는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시, 예를 들어 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)에 대해 정의되는 어떠한 추가적인 길이도 없는 경우(즉, timeAlignmentTimerCommon 및 timeAlignmentTimerDedicated만이 존재함), TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다.

[0574] 3GPP TS 36.331에서, UE는 RRCConnectionRelease 메시지의 수신에 응답하여 MAC 재설정을 수행할 것이다. 대안적으로, RRC_CONNECTED 상태에 있는 동안(즉, UE가 가까운 미래에 RRC_IDLE 상태에 진입할 것임) RRCConnectionRelease 메시지를 수신한 후, UE는 다음의 조건들 중 하나 또는 일부에 기초하여 (RRCConnectionRelease 메시지에 의해 개시되는 RRC 접속 릴리스 절차 동안의) MAC 재설정이 수행되는지의 여부를 결정할 수 있다:

[0575] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않는다.

[0576] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0577] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0578] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0579] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않는다.

[0580] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0581] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0582] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0583] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않는다.

[0584] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0585] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0586] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0587] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않는다.

[0588] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0589] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0590] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행한다.

[0591] RRC_CONNECTED 상태에서, UE는 서빙 셀과 연관된 timeAlignmentTimer(예를 들어, 3GPP TS 36.321에서 논의된 레거시 TA 타이머)가 여전히 구동 중일 때 서빙 셀에 대해 TA를 유효로 고려한다. timeAlignmentTimer가 만료하거나 만료된 것으로 고려되는 경우, UE는 TA를 무효로 고려하고, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신을 제외하고서 어떠한 UL 송신도 수행할 수 없다. NW는 UE와 NW 사이에 데이터 트래픽이 있는 경우에 timeAlignmentTimer를 실행 중인 상태로 유지하 역할을 한다.

[0592] UE가 RRC_IDLE 상태에 있을 때 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) UE가 TA의 유효성을 어떻게 결정하는지가 여전히 불명확하다. RRC_IDLE 상태는 UE와 NW 사이에 상호작용이 거의 없는 RRC_CONNECTED 상태와는 상이하다. NW가, UE에 의해 유지되는 TA가 여전히 유효한지 아닌지의 여부를 결정하는 것은 어렵고, UE가

RRC_IDLE 상태에서 TA의 유효성을 결정하기 위한 상이한 수단이 있을 수 있다.

[0593] 다음의 이벤트들(각각의 이벤트는 서로에게 독립적일 수 있음) 중 하나 또는 일부의 이벤트의 발생에 응답하여, UE가 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 유효로 고려하는지 아니면 무효로 고려하는지가 고려되어야 한다:

[0594] 1. PUR에 대한 NW 응답이 수신됨

[0595] PUR에 대한 NW 응답은 PUR을 사용하는 (재)송신에 응답하는 것일 수 있다. PUR에 대한 NW 응답은 PUR에 대한 동적 UL 승인에 의해 스케줄링되는 재송신에 응답하는 것일 수 있다.

[0596] UE는 PUR을 사용하는 송신이 성공적인지 아닌지의 여부에 기초하여 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 유효한 것으로 또는 무효로 고려할 수 있다. NW 응답을 수신한 후, UE는 PUR을 사용하는 송신이 성공적인지 아닌지의 여부를 결정할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE는 NW 응답의 콘텐츠에 기초하여 TA를 유효한 것으로 또는 무효로 고려할 수 있다.

[0597] 예를 들어, PUR을 사용하는 송신이 성공적인 경우, UE는 TA를 여전히 유효로 고려하고, PUR을 사용하는 송신이 성공적이지 않은 경우, UE는 TA를 무효로 고려한다. 대안적으로, NW 응답을 수신한 후, UE는 PUR을 사용하는 송신이 성공적인지 아닌지의 여부와는 무관하게 TA를 여전히 유효로 고려한다. 예를 들어, UE는 “ACK”를 지시하는 NW 응답이 수신되는 경우에 PUR을 사용하는 송신을 성공적인 것으로 고려할 수 있다. UE는 “NACK”를 지시하는 NW 응답이 수신되는 경우에 PUR을 사용하는 송신을 성공적이지 않은 것으로 고려할 수 있다. NW 응답은 다운링크 제어 정보(downlink control information, DCI)일 수 있다. NW 응답은 MAC 제어 요소일 수 있다. NW 응답은 RRC 메시지일 수 있다.

[0598] 다른 예로서, NW 응답이 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 TA를 여전히 유효로 고려하고, TA 관련 구성을 업데이트한다. 예를 들어, NW 응답이 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 TA를 여전히 유효로 고려한다. 예를 들어, EDT가 트리거되고 NW 응답이 RRCEarlyDataComplete 메시지를 포함하는 경우, UE는 TA를 여전히 유효로 고려할 수 있고, (PUR에 대한) TA 관련 구성을 유지한다. 예를 들어, EDT가 트리거되고 NW 응답이 RRCConnectionRelease 메시지를 포함하는 경우, UE는 TA를 여전히 유효로 고려할 수 있고, (PUR에 대한) TA 관련 구성을 유지한다.

[0599] 예를 들어, NW 응답이 RRCConnectionReject 메시지를 포함하는 경우, UE는 TA를 무효로 고려할 수 있고, (PUR에 대한) TA 관련 구성을 릴리스한다. 대안적으로, NW 응답이 RRCConnectionReject 메시지를 포함하는 경우, UE는 TA를 무효로 고려할 수 있고, (PUR에 대한) TA 관련 구성을 유지한다. 대안적으로, NW 응답이 RRCConnectionReject 메시지를 포함하는 경우, UE는 TA를 유효로 고려할 수 있고, (PUR에 대한) TA 관련 구성을 유지한다.

[0600] 예를 들어, UE가 일정 기간 동안 PUR에 대한 NW 응답을 수신하지 않는 경우, UE는 TA를 무효로 고려할 수 있다. 추가로, UE가 일정 기간 동안 PUR에 대한 NW 응답을 수신하지 않는 경우, UE는 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 릴리스할 수 있다.

[0601] 예를 들어, UE는, NW 응답이 TA이 여전히 유효함을 지시하는 경우에 TA를 여전히 유효로 고려할 수 있고, NW 응답이 TA가 무효함을 지시하는 경우에 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0602] CP-EDT가 개시되는 경우, RRCEarlyDataComplete 메시지를 수신한 후(즉, CP-EDT가 성공적으로 완료된 후), UE는 다음의 조건들 중 하나 또는 일부에 기초하여 MAC(Medium Access Control) 재설정이 수행되는지 아닌지의 여부를 결정할 수 있다:

[0603] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCEarlyDataRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0604] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCEarlyDataRequest 메시지를 송신했다면, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0605] ● UE가 PUR을 사용하지 않고서 RRCEarlyDataRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0606] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수 도 있다.

[0607] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0608] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0609] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0610] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0611] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0612] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0613] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0614] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0615] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0616] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0617] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0618] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0619] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0620] 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0621] ● 수신된 RRCEarlyDataComplete 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0622] UP-EDT가 개시되는 경우, RRCConnectionRelease 메시지를 수신한 후(즉, UP-EDT가 성공적으로 완료된 후), UE는 다음의 조건들 중 하나 또는 일부에 기초하여 MAC 재설정이 수행되는지 아닌지의 여부를 결정할 수 있다.

[0623] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0624] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0625] ● UE가 PUR을 사용하지 않고서 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0626] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수 도 있다.

[0627] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0628] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0629] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0630] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0631] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0632] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0633] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0634] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을

수도 있다.

[0635] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0636] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0637] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0638] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0639] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0640] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0641] ● 수신된 RRCConnectionRelease 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0642] 어떠한 EDT도 개시되지 않는 경우, RRCConnectionReject 메시지를 수신한 후(즉, 접속 확립 절차 또는 접속 재개 절차가 실패한 후), UE는 다음의 조건들 중 하나 또는 일부에 기초하여 MAC 재설정이 수행되는지 아닌지의 여부를 결정할 수 있다:

[0643] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0644] ● UE가 PUR을 사용하여 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0645] ● UE가 PUR을 사용하지 않고서 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionResumeRequest 메시지를 송신했다면, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0646] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수 도 있다.

[0647] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0648] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0649] ● UE가 PUR에 대한 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0650] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0651] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0652] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0653] ● UE가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 갖지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0654] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하지 않을 수도 있다.

[0655] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0656] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0657] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0658] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행하

지 않을 수도 있다.

[0659] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0660] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한다.

[0661] ● 수신된 RRCConnectionReject 메시지가 PUR에 대한 TA 관련 구성을 포함하지 않는 경우, UE는 MAC 재설정을 수행할 수 있다.

[0662] 위 예들에서, "TA 관련 구성을 유지하는 것"은 MAC 재설정이 수행된다 하더라도 UE가 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 릴리스하지 않음을 암시할 수 있다.

[0663] 2. (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA가 유효한 동안(예를 들어, TA 타이머(예를 들어, 새로운 TX 타이머)가 구동 중임), RA 절차가 (RRC_IDLE에서) 개시된다.

[0664] TA가 유효한 동안, UE는 PUR을 사용하기 위한 다른 조건(들)이 충족되지 않기 때문에 PUR을 사용할 수 없다는 것이 가능하다. 또한, 예를 들어 TA가 유효한 동안 PUR을 사용한 송신에 응답하여, PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 명령이 수신된다는 것이 가능하다. 그 결과, UE는 (RRC_IDLE에서) RA 절차를 개시할 것이다. UE는, 예를 들어, RA 절차 동안 RA를 사용하지 않기 위해, RA 절차의 개시에 응답하여(또는 그 때) TA를 무효로 고려할 수 있다. 도 19는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 타이밍의 일례를 도시한다.

[0665] 예를 들어, UE는 PDCCH 명령의 수신으로 인해 EDT에 대한 RA 절차가 개시되지 않을 때 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 PDCCH 명령의 수신으로 인해 EDT에 대한 RA 절차가 개시되지 않을 때 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 PDCCH 명령의 수신으로 인해 RA 절차가 개시될 때 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0666] 3. 페이징 관련 시그널링의 수신(예를 들어, P-RNTI로 어드레싱된 PDCCH, 페이징 메시지, WUS, 그룹 관련 WUS)

[0667] RRC_IDLE 상태에서, UE는 P-RNTI 및 페이징 메시지들로 어드레싱되는 PDCCH를 수신하기 위한 페이징 기회들을 모니터링한다. 일부 페이징 메시지들은 UE-id 관련 정보를 포함하지 않을 수도 있다. 일부 페이징 메시지들은 UE-id 관련 정보를 포함할 수 있다. 게다가, 웨이크업 시그널링(wake-up signaling, WUS)이 구성되는 경우, UE는 WUS를 수신하기 위한 WUS 기회들을 모니터링할 수 있다. 그룹 기반 WUS가 구성되는 경우, UE는 그룹 기반 WUS를 수신하기 위한 그룹 기반 WUS 기회들을 모니터링할 수 있다. UE는 페이징 관련 시그널링의 수신에 응답하여 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 유효로 고려할 수 있다. UE는 페이징 관련 시그널링의 수신에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 페이징 관련 시그널링에서의 지시에 기초하여 TA를 유효로 고려할 수 있다. UE는 페이징 관련 시그널링에서의 지시에 기초하여 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0668] 예를 들어, UE는 UE에 대한 UE-id 관련 정보를 포함하는 페이징 메시지의 수신에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다. 예를 들어, UE는 시스템 정보 변화를 지시하는 페이징 메시지의 수신에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0669] 예를 들어, UE는 TA가 무효함을 지시하는 페이징 메시지의 수신에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 TA가 유효함을 지시하는 페이징 메시지의 수신에 응답하여 TA를 유효로 고려할 수 있다. 예를 들어, UE는 PUR에 대한 구성의 릴리스를 지시하는 페이징 관련 시그널링의 수신에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0670] 4. 시스템 정보에서의 지시(예를 들어, PUR의 지원이 토글링됨)

[0671] PUR에 대한 파라미터들 또는 정보 중 일부는 시스템 정보(SI)에서 브로드캐스트될 수 있다. UE는, 예를 들어 셀을 재선할 시에, 또는 시스템 정보가 변화했다는 통지를 수신할 시에, SI(들)를 획득할 수 있다. UE는 SI(들)를 획득하는 것에 응답하여 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 유효로 고려할 수 있다. UE는 SI(들)를 획득하는 것에 응답하여 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 획득된 SI에서의 지시에 기초하여 TA를 유효로 고려할 수 있다. UE는 획득된 SI에서의 지시에 기초하여 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0672] 예를 들어, 지시는 SI(들)에 포함된다. 지시는 SystemInformationBlockType1-BR 및/또는 SystemInformationBlockType1-NB에 포함될 수 있다. 지시는 또한, SystemInformationBlockType2 및/또는 SystemInformationBlockType2-NB에 포함될 수 있다. 게다가, 지시는 다른 SIB(들)에 포함될 수 있다. UE는, 지시가, 서빙 셀이 PUR을 지원하지 않거나 PUR의 지원이 턴오프됨을 지시하는 경우에 TA를 무효로 고려할 수

있다. UE는, 지시가, 서빙 셀이 PUR을 지원하거나 PUR의 지원이 턴온됨을 지시하는 경우에 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0673] 추가로, 지시는 EC 레벨에 따를 수 있다. 서빙 셀의 EC 레벨에서의 UE는, 지시가, EC 레벨이 PUR을 지원하지 않거나 EC 레벨에 대한 PUR의 지원이 턴오프됨을 지시하는 경우에 TA를 무효로 고려할 수 있다. 서빙 셀의 EC 레벨에서의 UE는, 지시가, EC 레벨이 PUR을 지원하거나 EC 레벨에 대한 PUR의 지원이 턴온됨을 지시하는 경우에 TA를 유효로 고려할 수 있다.

[0674] 추가로, UE는 RRC_IDLE 상태에서 측정된 RSRP에 기초하여 현재 EC 레벨을 주기적으로 결정할 수 있다. UE는 주기적 결정에 응답하여 EC 레벨 변화들을 고려할 수 있다. UE는 TA를 업데이트하기 위해 EC 레벨 변화에 응답하여 UL 송신을 트리거할 수 있다.

[0675] 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 TA 관련 구성을 유지할 수 있다. 위 조건들에서, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시키지 않을 수도 있고, MAC 재설정을 수행할 때 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 만료된 것으로 고려하지 않을 수도 있다. 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정을 수행하기 전 PUR에 대한 구성을 저장할 수 있고, MAC 재설정 후 PUR에 대한 저장된 구성을 적용할 수 있다. 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정을 수행하기 전 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 저장할 수 있고, MAC 재설정 후 저장된 TA 관련 구성을 적용할 수 있다. 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정 후 PUR에 대한 수신된 구성을 적용할 수 있다. 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정 후 수신된 TA 관련 구성을 적용할 수 있다.

[0676] 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재시작시킬 수 있다. 위 조건들에서, UE는 새로운 타입의 MAC 재설정을 수행한 후 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 (시작 또는) 재시작시킬 수 있다. 위 조건들에서, UE는 MAC 재설정을 수행한 후 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다.

[0677] (3GPP TS 36.321의 섹션 5.9에서 설명된 바와 같은) 현재 MAC 재설정과 비교하면, 새로운 타입의 MAC 재설정은 다음의 차이들 중 적어도 하나를 가질 수 있다:

[0678] ● (구동 중이면) TA 타이머를 중단시키지 않고;

[0679] ● (구동 중이면) 모든 타이머들을 중단시키지 않고;

[0680] ● TA 타이머를 만료된 것으로 고려하지 않고, TA 타이머 만료 시에 대응하는 액션들을 수행하지 않는다.

[0681] 새로운 타입의 MAC 재설정은 다음의 액션들 중 적어도 하나를 가질 수 있다:

[0682] ● 모든 UL HARQ 버퍼들을 플러싱하고;

[0683] ● 모든 DL HARQ 프로세스들에 대한 소프트 버퍼들을 플러싱하고;

[0684] ● Msg3 버퍼를 플러싱하고;

[0685] ● 있다면, 진행 중인 RACH 절차를 중단시킨다.

[0686] 위 단락들에서, PUR에 대한 TA 관련 구성은 다음 중 적어도 하나를 포함할 수 있다:

[0687] ● TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)에 대한 타이머 길이(예를 들어, 전용 구성)

[0688] ● 서빙 셀에 대한 RSRP 임계치(들), 예를 들어 서빙 셀에 대한 TA의 유효성을 결정하기 위함

[0689] ● 이웃 셀에 대한 RSRP 임계치(들), 예를 들어 서빙 셀에 대한 TA의 유효성을 결정하기 위함

[0690] ● 초기 TA(TA의 절대 값)

[0691] 이러한 TA는 UE에 의해 유지되는 현재 TA로부터 독립적이다. 예를 들어, UE는 현재 TA를 수신된 값, 예를 들어 $N_{TA} = T_A \times 16$으로 대체함으로써 TA를 적용한다.

[0692] ● 현재 TA를 조정하기 위한 값(TA의 상대 값)

[0693] 이러한 TA는 UE에 의해 유지되는 현재 TA에 의존한다. 예를 들어, UE는 현재 TA를 수신된 값, 예를 들어 $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 31) \times 16$으로 대체함으로써 TA를 적용한다.

[0694] UE는 RRC_CONNECTED 상태에 있는 동안 RRCConnectionRelease 메시지에서 TA 관련 구성을 수신할 수 있다. UE는

RRC_IDLE 상태에 있는 동안 PUR에 대한 NW 응답에서 TA 관련 구성을 수신할 수 있다. UE는 EDT에 대한 랜덤 액세스 절차의 Msg4에서 TA 관련 구성을 수신할 수 있다. UE는 그것이 TA 관련 구성에 포함되는 경우에 초기 TA를 얻을 수 있다. UE는 초기 TA가 TA 관련 구성에 포함되지 않는 경우에 RRC_CONNECTED 상태에서 TA를 재사용함으로써 초기 TA를 얻을 수 있다. UE는 RRC_IDLE에서 TA 관련 구성을 수신하는 것에 응답하여 TA를 업데이트할 수 있다. UE는 EDT에 대한 랜덤 액세스 절차의 Msg4를 수신하는 것에 응답하여 TA를 업데이트할 수 있다. UE는 RRC_IDLE 상태로부터 RRC_CONNECTED 상태에 진입하는 것에 응답하여 TA 관련 구성을 릴리스할 수 있다.

[0695] TA 관련 구성은 PUR에 대한 구성에 포함될 수 있다. TA 관련 구성은 PUR에 대한 구성과는 별개일 수 있다. PUR에 대한 구성은 적어도, PUR을 사용하는 송신을 위한 시간/주파수 리소스들을 포함할 수 있다.

[0696] NW는 위 이벤트들에 의해 RRC_IDLE에서 UE의 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위한) TA 유효성을 제어할 수 있다. 예를 들어, PUR을 사용하여 UE에 의해 송신되는 UL 데이터의 성공적인 수신에 응답하여, NW가 UE의 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 유효한 것으로 유지시키기로 결정하는 경우, NW는 TA가 유효함을 UE에 지시하기 위해 NW 응답을 사용할 수 있다. 예를 들어, NW는 TA가 무효함을 UE에 지시하기 위해 UE-ID 관련 정보를 포함하는 페이징을 사용할 수 있다.

[0697] 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 유효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 유효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재시작시킬 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 무효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 수 있다. 다시 말해, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킴으로써 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 무효로 고려한다.

[0698] 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 무효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 유예시킬 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 유효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재개할 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 유효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)에 어떠한 액션도 취하지 않을 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 무효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)에 어떠한 액션도 취하지 않을 수 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 무효로 고려하는 것에 응답하여 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 만료된 것으로 고려할 수 있고, 그리고, TA 타이머 만료 시에 대응하는 액션들을 수행할 수 있다. 다시 말해, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 만료한 것으로 고려함으로써 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위해) TA를 무효로 고려한다. 전술된 예들 중 일부에서, UE는 TA를 무효로 고려하는 것에 응답하여 HARQ 버퍼를 플러싱하지 않을 수도 있다.

[0699] TA 타이머의 중단은 타이머가 구동을 중단하지만 UE가 타이머를 만료한 것으로 고려하지 않음을 의미할 수 있다. TA 타이머에 대해 어떠한 액션도 취하지 않는 것은, 타이머가 구동 중이었다면 그것이 구동을 계속하고, 또는 타이머가 구동 중이 아니었다면 그것이 구동하지 않기를 계속함을 의미할 수 있다. TA 타이머의 유예는, 타이머가 구동을 중단시키고, 타이머가 유예된 때의 타이머 값을 유지함을 의미할 수 있다. TA 타이머의 재개는 타이머가 유예되었을 때의 타이머 값으로부터 타이머가 구동하기 시작함을 의미한다.

[0700] 예를 들어, UE가 성공적인 PUR을 사용하는 송신으로 인해 TA를 유효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 재시작시킬 수 있다. 대안적으로, UE가 성공적인 PUR을 사용하는 송신으로 인해 TA를 유효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)에 대해 어떠한 액션도 취할 수 없다. 예를 들어, UE가 일정 기간 동안 PUR에 대한 NW 응답을 수신하지 않기 때문에 TA를 무효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 수 있다. 대안적으로, UE가 일정 기간 동안 PUR에 대한 NW 응답을 수신하지 않기 때문에 TA를 무효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 만료한 것으로 고려할 수 있다. 예를 들어, UE가 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 업데이트(또는 적용)하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. 예를 들어, UE가 RRCConnectionReject 메시지를 포함하는 NW 응답으로 인해 TA를 무효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 수 있다. 예를 들어, UE가 RA 절차의 개시로 인해(예를 들어, PDCCH 명령의 수신으로 인해) TA를 무효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 수 있다. 예를 들어, UE는 RRCConnectionReject(또는 RRCConnectionRelease 또는 RRCEarlyDataComplete) 메시지의 수신으로 인해 RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태에 진입하고 메시지가 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. 예를 들어, NW 응답이 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 포함하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또

는 재시작시킬 수 있다. 예를 들어, UE가 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 업데이트하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. 예를 들어, UE가 (PUR에 대한) TA 관련 구성을 릴리스하는 경우, UE는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 중단시킬 수 있다.

[0701] 게다가, RA 절차가 진행 중인 동안 (RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위한) TA가 유효하게 되는 경우, UE는 RA 절차를 중단시킬 수 있고, PUR을 사용하는 송신을 수행할 수 있다. 예를 들어, RA 절차 동안 UE가 RA 응답을 수신한 후, UE는 RA 응답에 포함된 TA 커맨드를 적용할 수 있고, TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)를 시작시키고 진행 중인 RA 절차를 중단한다.

[0702] 게다가, RRC_IDLE로부터 RRC_CONNECTED로의 상태 전이 동안(즉, RA 절차는 RRC_IDLE 상태에서 개시됨), RA 응답이 수신될 때, UE는 RRC_IDLE 상태에서 사용되는 타이머 길이(예를 들어, 제1 길이)와는 상이한 타이머 길이(예를 들어, 제2 길이)를 갖는 TA 타이머(예를 들어, 레거시 TA 타이머)를 시작시킬 수 있다.

[0703] RRC_IDLE에서 PUR을 사용하는 송신을 위한 TA가 유효한지 아닌지의 여부는 대응하는 TA 타이머(예를 들어, 새로운 TA 타이머)가 구동 중인지 아닌지의 여부에 기초할 수 있다.

[0704] 전술된 예들 중 일부에서, UE가 TA를 유효로 고려할 때, TA가 이미 유효한 경우(즉, TA가 무효한 것으로부터 유효한 것으로 되지 않는 경우), UE는 그 예들에서 설명되는 바와 같이 TA 타이머와 관련된 액션들을 취하지 않을 수도 있다. 전술된 예들 중 일부에서, UE가 TA를 무효로 고려할 때, TA가 이미 무효한 경우(즉, TA가 무효한 것으로부터 무효한 것으로 되지 않는 경우), UE는 그 예들에서 설명되는 바와 같이 TA 타이머와 관련된 액션들을 취하지 않을 수도 있다.

[0705] 위 단락들에서, “TA를 유효로 고려한다”는 것은 TA가 무효한 것으로부터 유효한 것으로 됨을 의미할 수 있다. 위 단락들에서, “TA를 무효로 고려한다”는 것은 TA가 유효한 것으로부터 무효한 것으로 됨을 의미할 수 있다.

[0706] 위 단락들에서, “RSRP”는 다른 무선 조건 관련 기준, 예를 들어 RSRQ, CSI-RS 품질, SINR로 대체될 수 있다. 위 단락들에서, “RSRP”는 포지셔닝 관련 기준, 예를 들어 TDOA로 대체될 수 있다.

[0707] 위 단락들에서, UE는 UE가 TA를 무효로 고려하는 경우에 서빙 셀을 변경하지 않을 수 있다.

[0708] 위 단락들에서, TA는 서빙 셀에 대해 특정적일 수 있다. 대안적으로, TA는 리스트 내에 포함된 셀들에 대해 특정적일 수 있다. 위 단락들에서, TA 타이머는 서빙 셀에 대해 특정적일 수 있다. 대안적으로, TA 타이머는 리스트 내에 포함된 셀들에 대해 특정적일 수 있다. 위 단락들에서, PUR에 대한 구성은 서빙 셀에 대해 특정적일 수 있다. 대안적으로, PUR에 대한 구성은 리스트 내에 포함된 셀들에 대해 특정적일 수 있다. 위 단락들에서, TA 관련 구성은 서빙 셀에 대해 특정적일 수 있다. 대안적으로, TA 관련 구성은 리스트 내에 포함된 셀들에 대해 특정적이다.

[0709] 위 단락들에서, 솔루션들 또는 액션들은 경쟁 기반 PUR에만, 무경쟁 PUR에만, 또는 경쟁 기반 및 무경쟁 PUR 둘 다에 적용가능할 수 있다. 위 단락들에서, UE는 RRC_IDLE 상태에서 또는 RRC_CONNECTED 상태에 진입하기 전에 솔루션들 또는 액션들을 수행할 수 있다.

[0710] 도 20은 UE의 관점으로 볼 때의 예시적인 일실시예에 따른 흐름도(2000)이다. 단계(2005)에서, UE는 RRCConnectionRelease 메시지에서 제1 길이를 지시하는 제1 타이머의 구성을 수신하며, 여기서 제1 타이머는 RRC_IDLE 상태에서 사전구성된 업링크 리소스(Preconfigured Uplink Resource, PUR)들을 사용하여 송신에 대한 제1 타이밍 조정(Timing Adjustment, TA)의 유효성을 제어하는 데 사용된다. 단계(2010)에서, UE는, UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 랜덤 액세스(Random Access, RA) 절차를 개시한 것에 응답하여 제1 TA를 무효로 고려한다.

[0711] 일실시예에서, UE는 제1 타이머를 중단시킴으로써 또는 제1 타이머를 만료한 것으로 고려함으로써 제1 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0712] 일실시예에서, UE는 RRCConnectionRelease 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행할 수 있었다..

[0713] 일실시예에서, UE는 RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제1 길이를 적용함으로써 제1 타이머를 시작시킬 수 있다. RRC_CONNECTED 상태로부터 the RRC_IDLE 상태로의 전이 동안, UE는 MAC 재설정 이후 또는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시 제1 타이머를 시작시킬 수 있다. 일실시예에서, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제1 타이머를 중단시키지 않을 수도 있다.

[0714] 일실시예에서, UE는 제2 길이를 지시하는 제2 타이머의 구성을 수신할 수 있으며, 여기서 제2 타이머는 RRC_CONNECTED 상태에서 송신을 위한 제2 TA의 유효성을 제어하는 데 사용된다. UE는 RA 절차가 진행 중인 동안 제2 길이를 적용함으로써 RRC_IDLE 상태에서 제2 타이머를 시작시킬 수 있다.

[0715] 도 3 및 도 4를 다시 참조하면, UE의 예시적인 일실시예에서, 디바이스(300)는 메모리(310)에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 실행하여, UE가 (i) RRCConnectionRelease 메시지에서 제1 길이를 지시하는 제1 타이머의 구성을 수신하는 것을 가능하게 하도록 - 제2 타이머는 RRC_IDLE 상태에서 PUR을 사용하는 송신을 위한 제1 TA의 유효성을 제어하는 데 사용됨 -, 및 (ii) UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 RA 절차를 개시시키는 것에 응답하여 제1 TA를 무효로 고려하는 것을 가능하게 하도록 할 수 있다. 또한, CPU(308)는 위에서 기술된 액션들 전부와 본 명세서에 기술된 단계들 또는 기타의 것들을 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행시킬 수 있다.

[0716] 도 21은 UE의 관점으로 볼 때의 예시적인 일실시예에 따른 흐름도(2100)이다. 단계(2105)에서, UE는 RRCConnectionRelease 메시지에서 제1 길이를 지시하는 제1 타이머의 구성을 수신하며, 여기서 제1 타이머는 RRC_IDLE 상태에서 사전구성된 업링크 리소스(Preconfigured Uplink Resource, PUR)들을 사용하여 송신에 대한 제1 타이밍 조정(Timing Adjustment, TA)의 유효성을 제어하는 데 사용된다. 단계(2110)에서, UE는 RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제1 길이를 적용함으로써 제1 타이머를 시작시킨다.

[0717] 일실시예에서, UE는 RRCConnectionRelease 메시지의 수신에 응답하여 MAC(Media Access Control) 재설정을 수행할 수 있었다..

[0718] 일실시예에서, RRC_CONNECTED 상태로부터 the RRC_IDLE 상태로의 전이 동안, UE는 MAC 재설정 이후 또는 RRC_IDLE 상태에 진입할 시 제1 타이머를 시작시킬 수 있다. 일실시예에서, UE는 MAC 재설정을 수행할 때 제1 타이머를 중단시키지 않을 수도 있다.

[0719] 일실시예에서, UE는, UE가 RRC_IDLE 상태에 있는 동안 랜덤 액세스(Random Access, RA) 절차를 개시한 것에 응답하여 제1 TA를 무효로 고려할 수 있다. UE는 제1 타이머를 중단시킴으로써 또는 제1 타이머를 만료한 것으로 고려함으로써 제1 TA를 무효로 고려할 수 있다.

[0720] 일실시예에서, UE는 제2 길이를 지시하는 제2 타이머의 구성을 수신할 수 있으며, 여기서 제2 타이머는 RRC_CONNECTED 상태에서 송신을 위한 제2 TA의 유효성을 제어하는 데 사용된다. UE는 RA 절차가 진행 중인 동안 제2 길이를 적용함으로써 RRC_IDLE 상태에서 제2 타이머를 시작시킬 수 있다.

[0721] 도 3 및 도 4를 다시 참조하면, UE의 예시적인 일실시예에서, 디바이스(300)는 메모리(310)에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 실행하여, UE가 (i) RRCConnectionRelease 메시지에서 제1 길이를 지시하는 제1 타이머의 구성을 수신하는 것을 가능하게 하도록 - 제2 타이머는 RRC_IDLE 상태에서 PUR을 사용하는 송신을 위한 제1 TA의 유효성을 제어하는 데 사용됨 -, 및 (ii) RRC_CONNECTED 상태로부터 RRC_IDLE 상태로의 상태 전이 동안 제1 길이를 적용함으로써 제1 타이머를 시작시키는 것을 가능하게 하도록 할 수 있다. 또한, CPU(308)는 위에서 기술된 액션들 전부와 본 명세서에 기술된 단계들 또는 기타의 것들을 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행시킬 수 있다.

[0722] 도 22는 UE의 관점으로 볼 때의 예시적인 일실시예에 따른 흐름도(2200)이다. 단계(2205)에서, UE는 RRC_CONNECTED 상태에서 제1 길이를 갖는 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킨다. 단계(2210)에서, UE는 네트워크 노드로부터 제1 메시지를 수신하며, 여기서 제1 메시지는 제2 길이를 포함한다. 단계(2215)에서, UE는 RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안 제2 길이로 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킨다.

[0723] 일실시예에서, UE는 RRC_IDLE 상태에서 랜덤 액세스 응답을 수신하는 것에 응답하여 제1 길이로 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킬 수 있다. UE는 또한, RRC_IDLE 상태에서 제2 메시지를 수신하는 것에 응답하여 제2 길이로 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시킬 수 있다.

[0724] 일실시예에서, 제1 메시지는 RRCConnectionRelease 메시지일 수 있다. 일실시예에서, 제1 메시지는 타이밍 정렬(TA) 관련 구성을 포함할 수 있다.

[0725] 일실시예에서, 제2 메시지는 사전구성된 업링크 리소스(Preconfigured Uplink Resource, PUR)들을 사용하는 송신에 응답할 수 있다. 일실시예에서, 제2 메시지는 타이밍 정렬(TA) 관련 구성을 포함할 수 있다.

[0726] 일실시예에서, 제1 길이 및 제2 길이는 동일한 서빙 셀에 대한 것일 수 있다

[0727] 도 3 및 도 4를 다시 참조하면, UE의 예시적인 일실시예에서, 디바이스(300)는 메모리(310)에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 실행하여, UE가 (i) RRC_CONNECTED 상태에서 제1 길이로 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시키는 것을 가능하게 하도록, (ii) 네트워크 노드로부터 제1 메시지를 수신하는 것을 가능하게 하도록 - 제1 메시지는 제2 길이를 가짐 -, 및 (iii) RRC_CONNECTED로부터 RRC_IDLE로의 상태 전이 동안 제2 길이로 timeAlignmentTimer를 시작 또는 재시작시키는 것을 가능하게 하도록 할 수 있다. 또한, CPU(308)는 위에서 기술된 액션들 전부와 본 명세서에 기술된 단계들 또는 기타의 것들을 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행시킬 수 있다.

[0728] 도 23는 UE의 관점으로 볼 때의 예시적인 일실시예에 따른 흐름도(2300)이다. 단계(2305)에서, UE는 TA가 유효한 동안 RRC_IDLE 상태에서 랜덤 액세스(RA) 절차를 개시한다. 단계(2310)에서, UE는 RA 절차를 개시하는 것에 응답하여, 타이밍 정렬(TA)이 유효한지 아닌지의 여부를 결정한다.

[0729] 일실시예에서, UE는 네트워크 노드로부터 PDCCH 명령의 수신에 응답하여 RA 절차를 개시할 수 있다.

[0730] 일실시예에서, UE가 TA를 유효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머를 시작시킬 수 있고, TA 타이머를 재시작시킬 수 있고, 및/또는 TA 타이머를 재개할 수 있다. UE가 TA를 무효로 고려하는 경우, UE는 TA 타이머를 중단시킬 수 있고, TA 타이머를 중단시킬 수 있고, 및/또는 TA 타이머를 만료한 것으로 고려한다.. 또한, UE가 T를 무효로 고려하는 경우, UE는 PUR을 사용하는 송신을 위한 HARQ 버퍼를 플러싱하지 안을 수도 있다.

[0731] 도 3 및 도 4를 다시 참조하면, UE의 예시적인 일실시예에서, 디바이스(300)는 메모리(310)에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 실행하여, UE가 (i) TA가 유효한 동안 RRC_IDLE 상태에서 랜덤 액세스(RA) 절차를 개시하는 것을 가능하게 하도록, 및 (ii) RA 절차를 개시하는 것에 응답하여 타이밍 정렬(TA)이 유효한지 아닌지의 여부를 결정하는 것을 가능하게 하도록 할 수 있다. 또한, CPU(308)는 위에서 기술된 액션들 전부와 본 명세서에 기술된 단계들 또는 기타의 것들을 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행시킬 수 있다.

[0732] 본 발명의 다양한 태양들이 위에서 기술되었다. 본 명세서의 교시내용은 매우 다양한 형식으로 구체화될 수 있고, 본 명세서에 개시된 임의의 특정 구조, 기능, 또는 둘 다는 단지 대표적인 것임이 자명할 것이다. 본 명세서의 교시내용에 기초하여, 당업자는 본 명세서에 개시된 태양이 임의의 다른 태양들과는 독립적으로 구현될 수 있고 이러한 태양들 중 2개 이상이 다양한 방식들로 조합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명된 임의의 수의 태양들을 이용하여, 장치가 구현될 수 있거나, 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 태양들 중 하나 이상의 태양들뿐 만 아니라 또는 그들 외에도, 다른 구조, 기능, 또는 구조와 기능을 사용하여, 그러한 장치가 구현될 수 있거나, 그러한 방법이 실시될 수 있다. 위의 개념들 중 일부의 개념의 예시로서, 몇몇 태양들에서, 펄스 반복 주파수들에 기초하여, 동시 채널들이 확립될 수 있다. 일부 태양들에서, 펄스 위치 또는 오프셋들에 기초하여 동시 채널들이 확립될 수 있다. 일부 태양들에서, 시간 홉핑 시퀀스(time hopping sequence)들에 기초하여 동시 채널들이 확립될 수 있다. 일부 태양들에서, 펄스 반복 주파수들, 펄스 위치들 또는 오프셋들, 및 시간 홉핑 시퀀스들에 기초하여, 동시 채널들이 확립될 수 있다.

[0733] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 위의 설명 전체에 걸쳐서 참조될 수 있는 데이터, 명령어, 커맨드, 정보, 신호, 비트, 심볼, 및 칩이 전압, 전류, 전자기파, 자기장 또는 입자, 광학 필드 또는 입자, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0734] 당업자는, 본 명세서에 개시된 태양들과 관련하여 기술된 다양한 예시적인 로직 블록, 모듈, 프로세서, 수단, 회로, 및 알고리즘 단계가 전자적 하드웨어(예를 들어, 디지털 구현예, 아날로그 구현예, 또는 이 둘의 조합으로서, 이들은 소스 코딩 또는 몇몇 다른 기법을 이용하여 설계될 수 있음), 명령어들을 포함하는 다양한 형태의 프로그램 또는 설계 코드(이는, 편의상, 본 명세서에서, “소프트웨어” 또는 “소프트웨어 모듈”로 지칭될 수 있음), 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있음을 추가로 이해할 것이다. 하드웨어와 소프트에어의 이러한 상호교환가능성을 명료하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트, 블록, 모듈, 회로, 및 단계가 대체로 그들의 기능과 관련하여 전술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체전인 시스템 상에 부과되는 특정 응용 및 설계 제약들에 달려 있다. 당업자는 각각의 특정 응용을 위해 다양한 방식들로, 기술된 기능을 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정은 본 발명의 범주로부터 벗어나는 것을 야기하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0735] 또한, 본 명세서에 개시된 태양들과 관련하여 기술된 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 및 회로는 집적회로(“IC”), 액세스 단말기, 또는 액세스 포인트 내에서 구현될 수 있고, 또는 그에 의해 수행될 수 있다. IC는 본 명세서에 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor, DSP), 주문형반도체(application specific integrated circuit, ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(field programmable gate array, FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트, 전기적 컴포넌트, 광학 컴포넌트, 기계적 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있으며, IC 내에, IC의 외부에, 또는 둘 모두에 상주하는 코드들 또는 명령어들을 실행시킬 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안예에서, 프로세서는 종래의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는, 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 연동하는 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

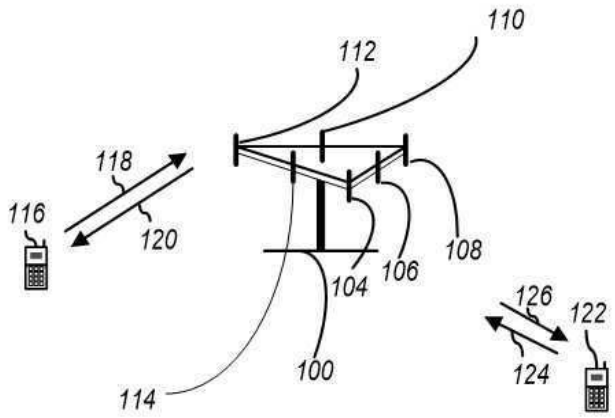
[0736] 임의의 개시된 프로세스에서의 단계들의 임의의 특정 순서 또는 계층구조가 샘플 접근법의 예시임이 이해된다. 설계 선호도에 기초하여, 프로세스에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조가 본 발명의 범주 내에 있으면서 재배열될 수 있음이 이해된다. 첨부 방법은 샘플 순서로 다양한 단계들의 요소들을 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되는 것으로 의도되지 않는다.

[0737] 본 명세서에 개시된 태양들과 관련하여 기술된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구체화될 수 있다. 소프트웨어 모듈(예를 들어, 실행가능한 명령들 및 관련 데이터를 포함함) 및 다른 데이터가 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 탈착식 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 컴퓨터 판독가능 저장 매체와 같은 데이터 메모리에 상주할 수 있다. 샘플 저장 매체는, 예를 들어, 컴퓨터/프로세서(이는, 편의상, 본 명세서에서 “프로세서”로 지칭될 수 있음)와 같은 머신에 연결되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보(예를 들어, 코드)를 판독하고 그에 정보를 기록할 수 있게 할 수 있다. 샘플 저장 매체는 프로세서와 일체일 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 장비에 상주할 수 있다. 대안예에서, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 장비 내의 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다. 또한, 일부 태양들에서, 임의의 적합한 컴퓨터 프로그램 제품이 본 발명의 태양들 중 하나 이상과 관련된 코드들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 일부 태양들에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 자료들을 패키징한 것을 포함할 수 있다.

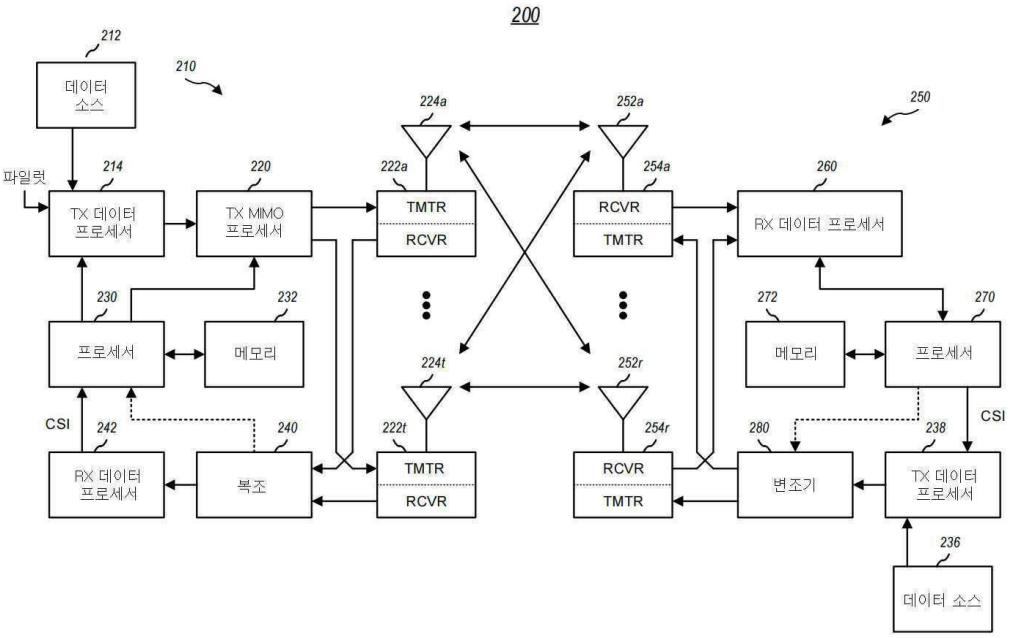
[0738] 본 발명이 다양한 태양들과 관련하여 기술되었지만, 본 발명은 추가 수정이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 본 출원은, 본 발명의 원리를 대체로 추종하고 본 발명이 관련되는 당업계 내에서의 알려진 통상의 관례 내에 있을 때 본 발명으로부터의 그러한 이탈을 포함하는, 본 발명의 임의의 변형, 사용, 또는 적응을 커버하도록 의도된다.

도면

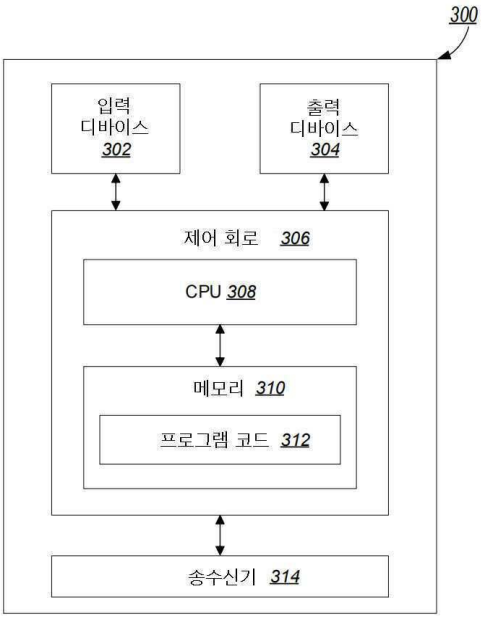
도면1



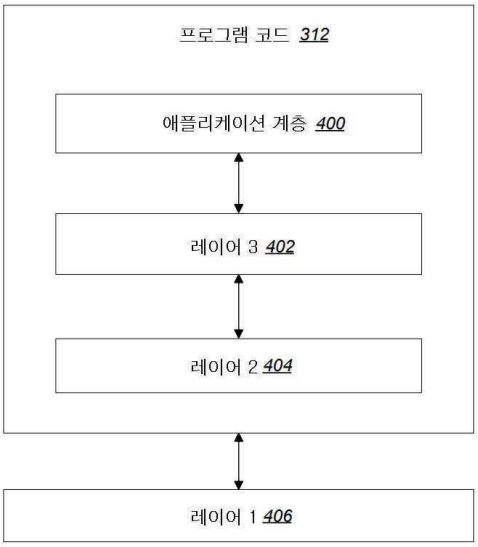
도면2


200
212
데이터 소스
210
224a
252a
250
파일럿
214
220
222a
254a
260
TX 데이터 프로세서
TX MIMO 프로세서
TMTR
RCVR
RCVR
TMTR
RX 데이터 프로세서
230
232
272
270
프로세서
메모리
메모리
프로세서
224t
252r
CSI
242
240
222t
254r
280
238
CSI
RX 데이터 프로세서
복조
TMTR
RCVR
RCVR
TMTR
변조기
TX 데이터 프로세서
236
데이터 소스

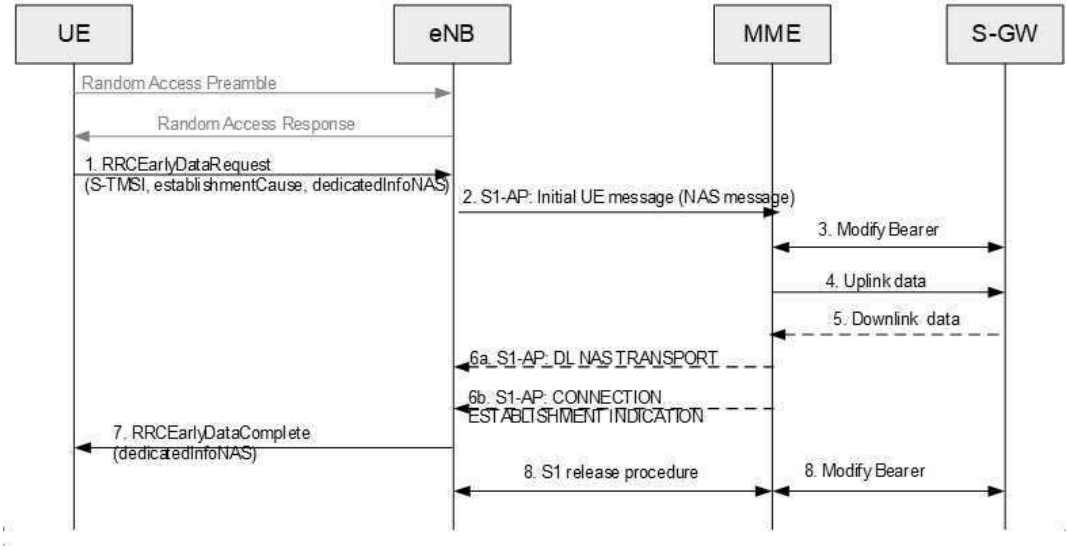
도면3


300
입력 디바이스 302
출력 디바이스 304
제어 회로 306
CPU 308
메모리 310
프로그램 코드 312
송수신기 314

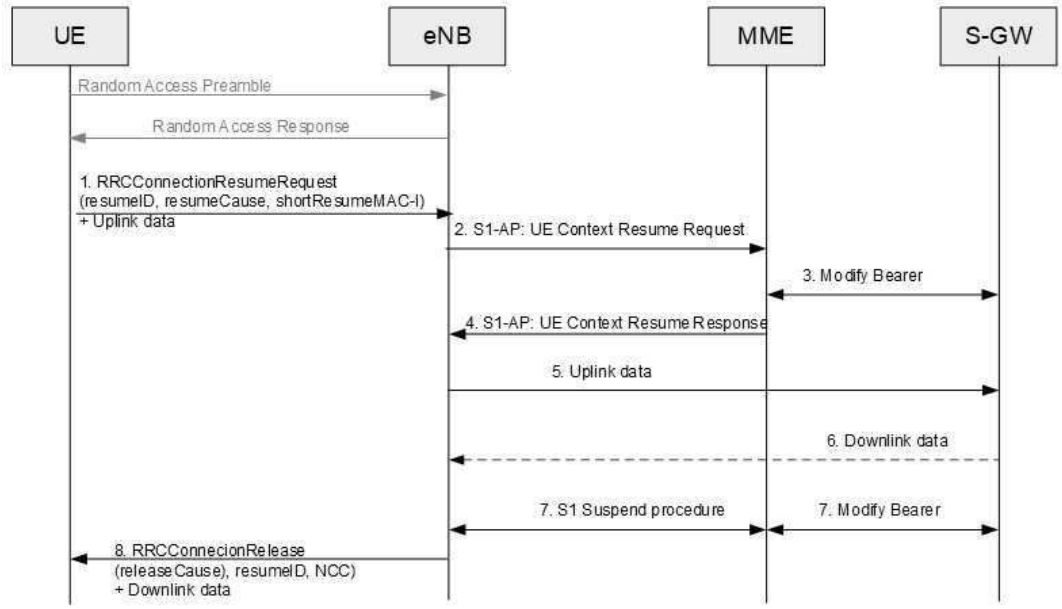
도면4


프로그램 코드 312
애플리케이션 계층 400
레이어 3 402
레이어 2 404
레이어 1 406

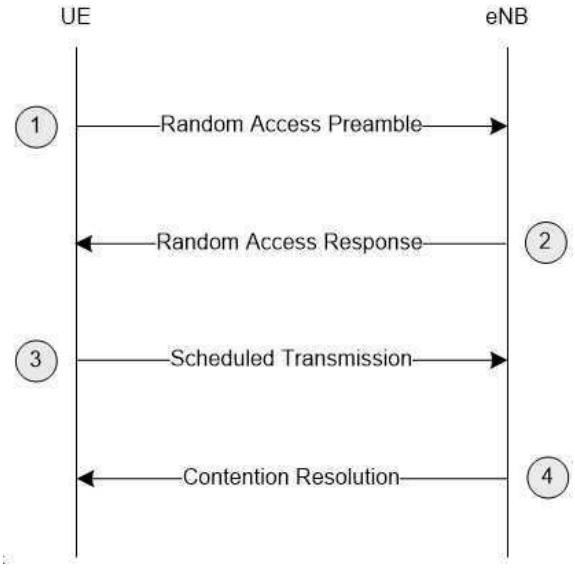
도면5


UE
eNB
MME
S-GW
Random Access Preamble
Random Access Response
1. RRCEarlyDataRequest
(S-TMSI, establishmentCause, dedicatedInfoNAS)
2. S1-AP: Initial UE message (NAS message)
3. Modify Bearer
4. Uplink data
5. Downlink data
6a. S1-AP: DL NAS TRANSPORT
6b. S1-AP: CONNECTION
ESTABLISHMENT INDICATION
7. RRCEarlyDataComplete
(dedicatedInfoNAS)
8. S1 release procedure
8. Modify Bearer

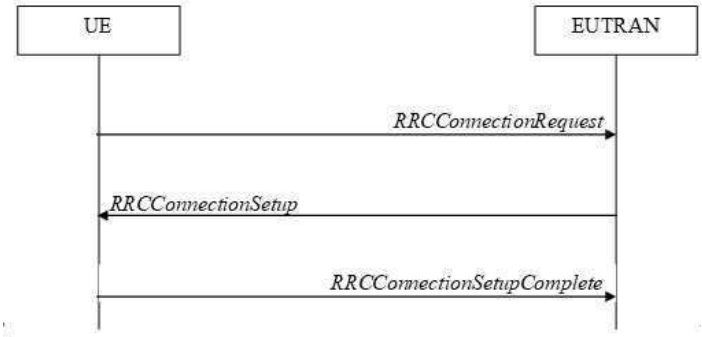
도면6


UE
eNB
MME
S-GW
Random Access Preamble
Random Access Response
1. RRCConnectionResumeRequest
(resumeID, resumeCause, shortResumeMAC-I)
+ Uplink data
2. S1-AP: UE Context Resume Request
3. Modify Bearer
4. S1-AP: UE Context Resume Response
5. Uplink data
6. Downlink data
7. S1 Suspend procedure
7. Modify Bearer
8. RRCConnecionRelease
(releaseCause), resumeID, NCC)
+ Downlink data

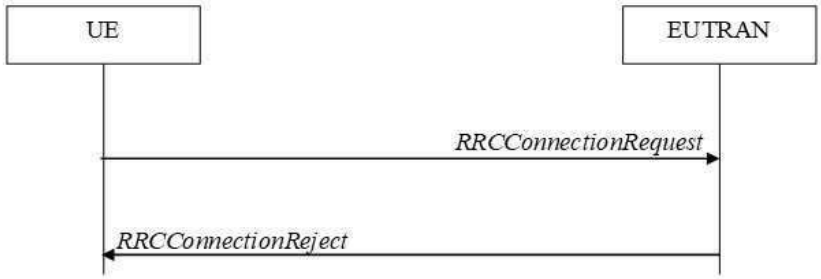
도면7


UE
eNB
1
Random Access Preamble
Random Access Response
2
3
Scheduled Transmission
Contention Resolution
4

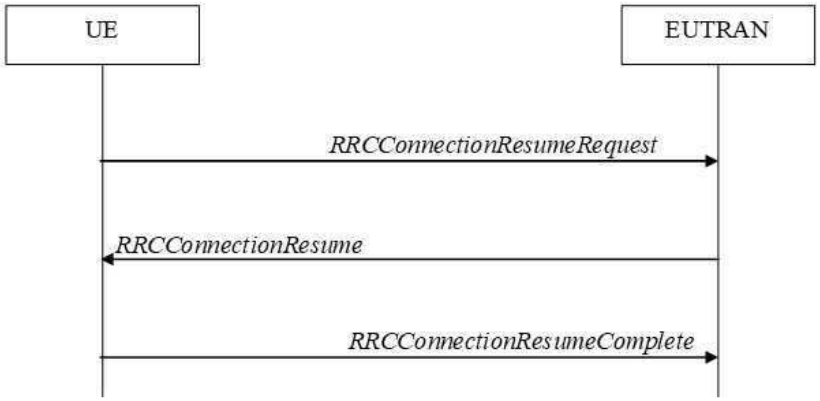
도면8


UE
EUTRAN
RRCConnectionRequest
RRCConnectionSetup
RRCConnectionSetupComplete

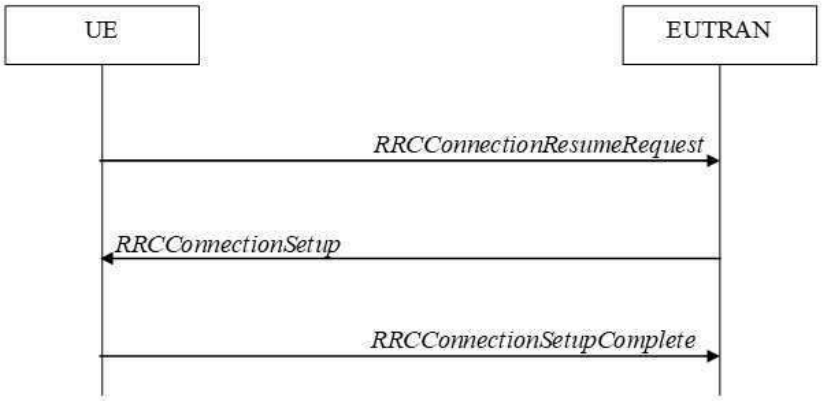
도면9



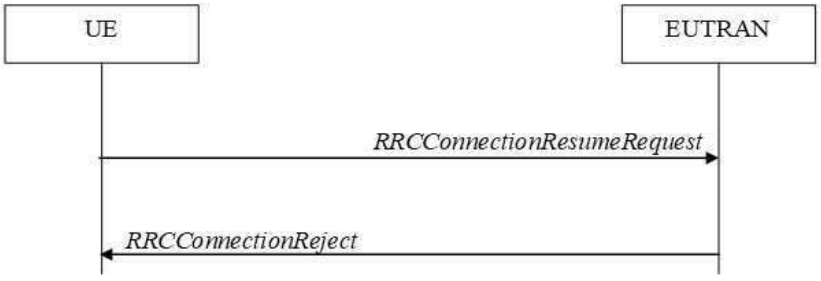
도면10



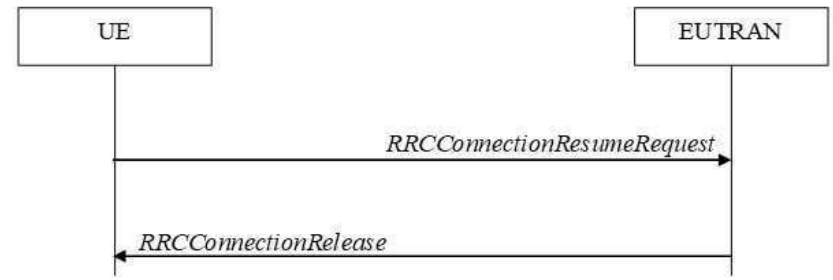
도면11



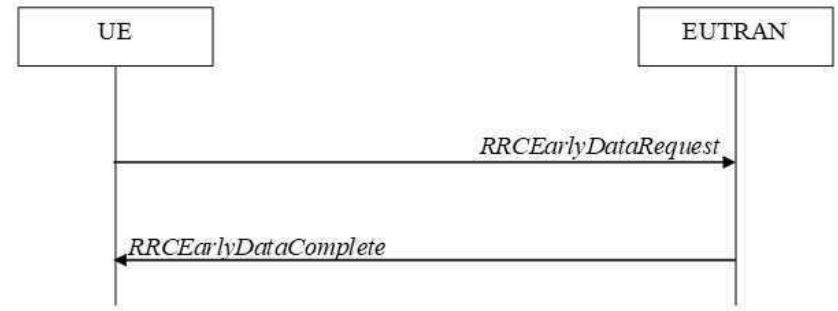
도면12



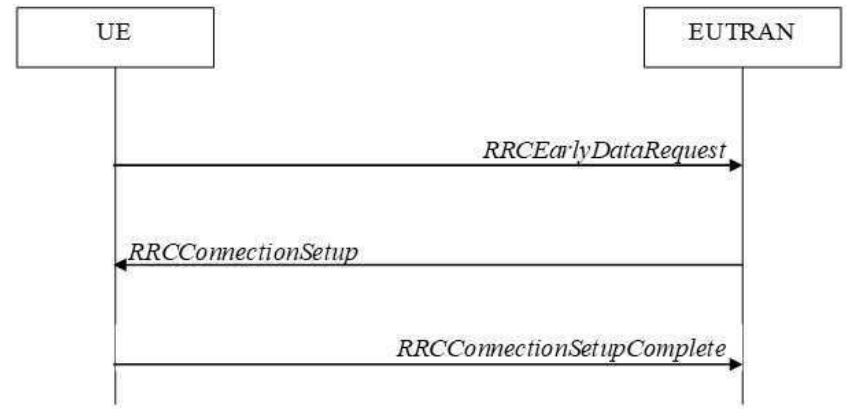
도면13



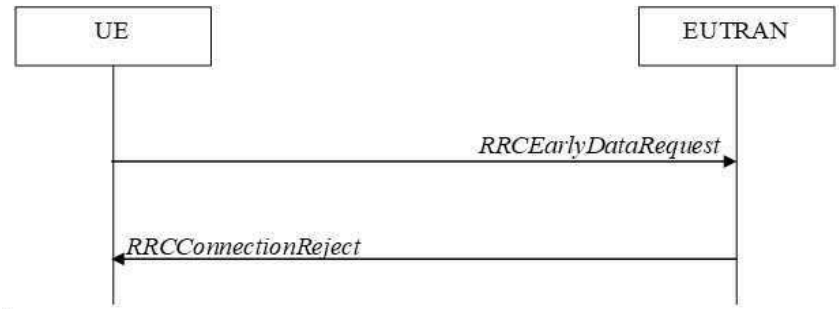
도면14



도면15



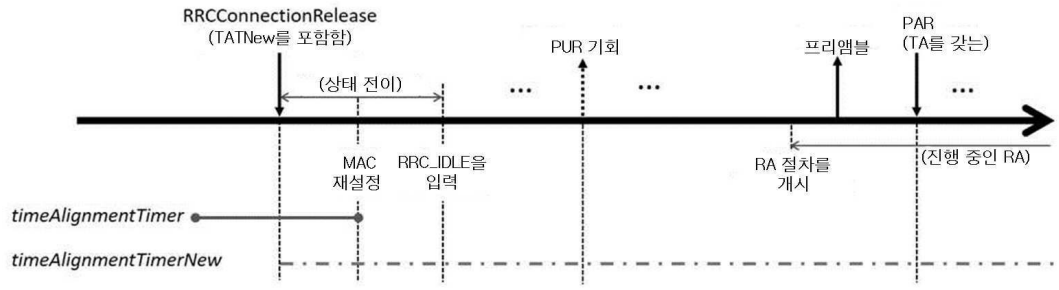
도면16



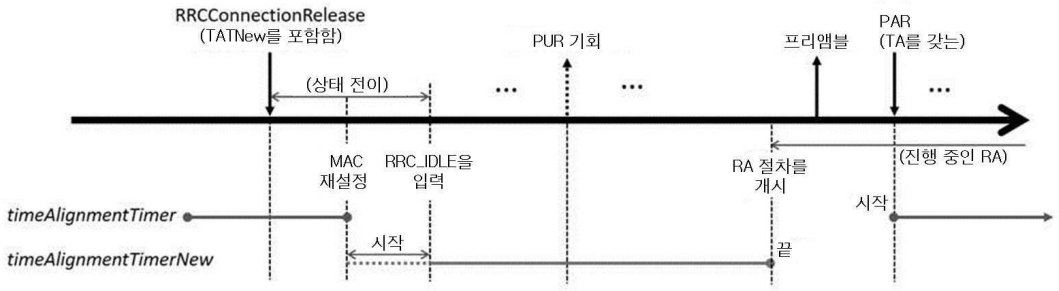
도면17



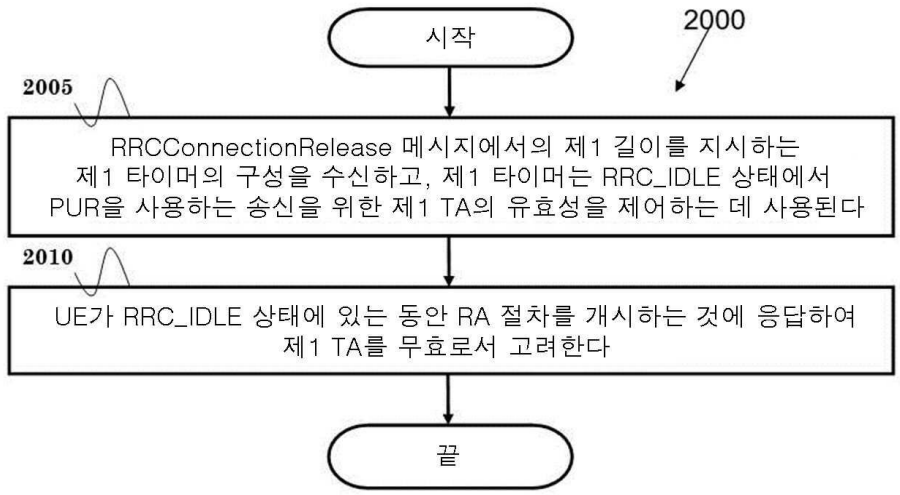
도면18



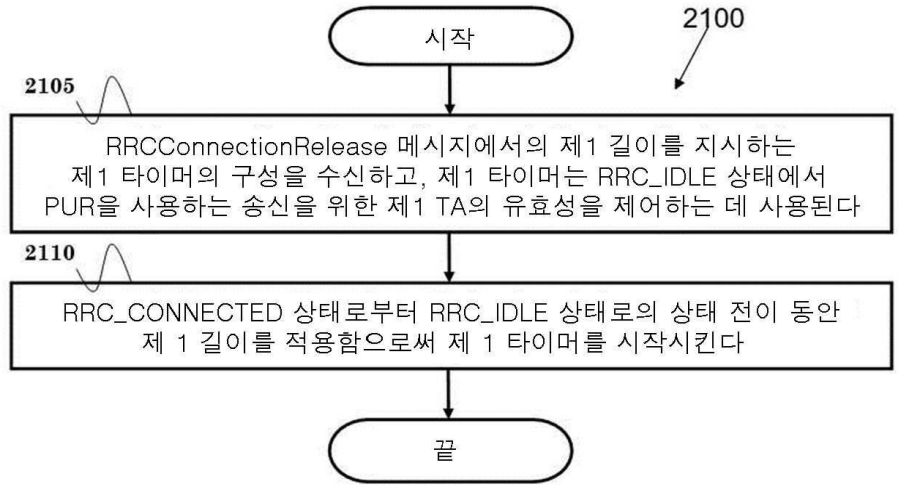
도면19



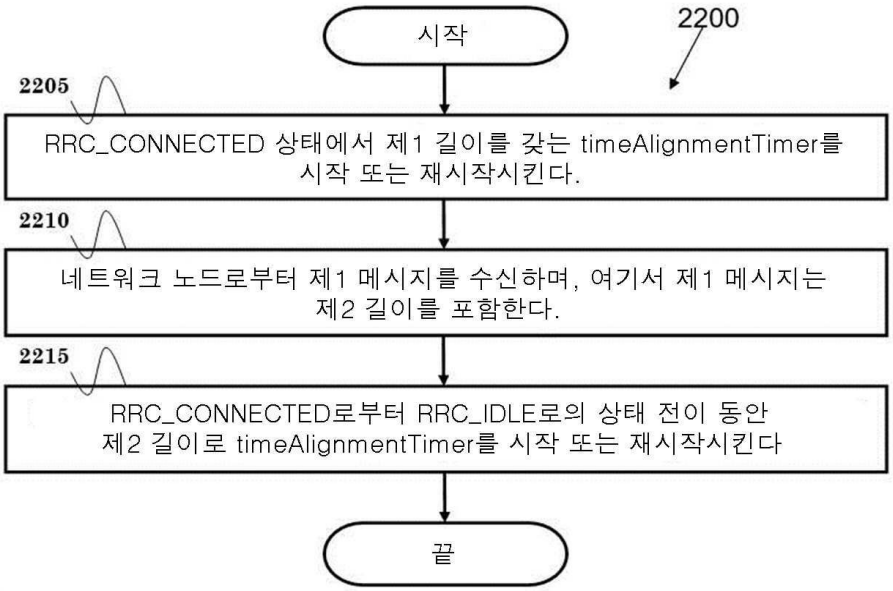
도면20



도면21



도면22



도면23

