



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0171036
(43) 공개일자 2024년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/27 (2018.01) H04L 69/28 (2022.01)
H04W 72/1268 (2023.01) H04W 74/0833 (2024.01)
H04W 76/18 (2018.01) H04W 76/19 (2018.01)
H04W 76/38 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 76/27 (2018.02)
H04L 69/28 (2022.05)
(21) 출원번호 10-2024-0168746(분할)
(22) 출원일자 2024년11월22일
심사청구일자 2024년11월22일
(62) 원출원 특허 10-2021-0107315
원출원일자 2021년08월13일
심사청구일자 2021년10월28일
(30) 우선권주장
63/075,490 2020년09월08일 미국(US)

(71) 출원인
아서스테크 컴퓨터 인코포레이션
중화민국 타이완 타이페이 씨티 112 베이토우 디스트릭트 리드 로드 넘버15 1에프.
(72) 발명자
맹-후이 오
중화민국 타이완 타이페이 시티 11259 베이토우 디스트릭트 라이트 로드 넘버 15 내
유-수안 구오
중화민국 타이완 타이페이 시티 11259 베이토우 디스트릭트 라이트 로드 넘버 15 내
(74) 대리인
특허법인에이아이피

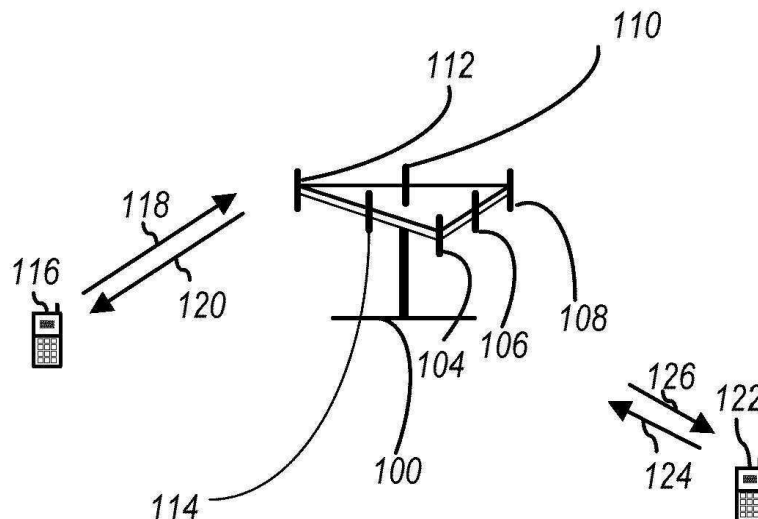
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 RRC 연결 재개 절차를 위한 타이머 제어를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머, 또는 하나 이상의 타이머들을 시작하기 위한 방법들 및 장치들이 제공되며, 여기에서 타이머는 RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하기 위해 사용된다. RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하기 위해 사용되는 타이머는, 스몰 데이터 송신 및 가능한 후속 데이터 송신의 경우에 잘 관리되며, 제어되고, 구성될 수 있다. 타이머는 RRC 재개 요청 메시지의 RRC 응답 메시지의 수신 없이 UE에 의해 중지될 수 있다. 타이머는 랜덤 액세스 절차의 완료 시에 재시작될 수 있다. 가변 값들 및/또는 길이들의 다수의 타이머들, 예를 들어, 특정 실시예들에서 2개의 타이머들이 존재할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 72/1268 (2023.01)

H04W 74/0833 (2024.01)

H04W 76/18 (2018.02)

H04W 76/19 (2018.02)

H04W 76/38 (2018.02)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 단말(User Equipment; UE)에 대한 방법으로서,

무선 자원 제어(Radio Resource Control; RRC) 연결 재개 절차를 개시하는 단계 - 상기 RRC 연결 재개 절차는 스몰 데이터 송신에 대해 사용되며 상기 UE는 RRC_INACTIVE에 있음 -;

상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 재개 요청 메시지의 송신 시에 상기 RRC 연결 재개 절차의 실패를 식별하기 위해 사용되는 타이머를 시작하는 단계 - 상기 UE는 상기 타이머가 만료되는 경우 RRC_IDLE로 진행하며, 상기 타이머의 값은 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차의 실패를 식별하기 위해 사용되는 타이머의 값과는 상이함 -; 및

상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 상기 타이머를 중지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 타이머는 타이머 T319가 아닌, 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 UE는, 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머 T319를 시작하는, 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 UE는, 상기 타이머 T319가 만료되는 경우 RRC_IDLE로 진행하는, 방법.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 UE는 RRC 릴리즈 메시지의 수신 시에 상기 타이머 T319를 중지하는, 방법.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차는, RAN 페이지징에 응답할 때, 상기 UE가 RRC_INACTIVE에 있는 동안 RNA 업데이트들의 트리거 시에, 또는 사이드링크 통신을 위해 개시되는, 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 RRC 재개 요청 메시지는 RRCResumeRequest 또는 RRCResumeRequest1인, 방법.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 타이머 T319는, 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 상기 RRC 재개 요청 메시지가 하위 계층들에 제출되기 이전에 시작되는, 방법.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 타이머 T319의 구성은 시스템 정보에 포함되는, 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 RRC 응답 메시지는 RRC 재개 메시지, RRC 재구성 메시지, RRC 릴리즈 메시지, 또는 RRC 거절 메시지인, 방법.

청구항 11

사용자 단말(User Equipment; UE)로서,

프로세서;

상기 프로세서에 동작가능하게 결합되는 메모리를 포함하며, 상기 프로세서는 프로그램 코드를 실행하도록 구성되어;

무선 자원 제어(Radio Resource Control; RRC) 연결 재개 절차를 개시하고 - 상기 RRC 연결 재개 절차는 스몰 데이터 송신에 대해 사용되며 상기 UE는 RRC_INACTIVE에 있음 -;

상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 재개 요청 메시지의 송신 시에 상기 RRC 연결 재개 절차의 실패를 식별하기 위해 사용되는 타이머를 시작하며 - 상기 UE는 상기 타이머가 만료되는 경우 RRC_IDLE로 진행하며, 상기 타이머의 값은 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차의 실패를 식별하기 위해 사용되는 타이머의 값과는 상이함 -; 그리고

상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 상기 타이머를 중지하는, UE.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 타이머는 타이머 T319가 아닌, UE.

청구항 13

청구항 11에 있어서,

상기 UE는, 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머 T319를 시작하는, UE.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 UE는, 상기 타이머 T319가 만료되는 경우 RRC_IDLE로 진행하는, UE.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 UE는 RRC 릴리즈 메시지의 수신 시에 상기 타이머 T319를 중지하는, UE.

청구항 16

청구항 13에 있어서,

스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차는, RAN 페이지에 응답할 때, 상기 UE가 RRC_INACTIVE에 있는 동안 RNA 업데이트들의 트리거 시에, 또는 사이드링크 통신을 위해 개시되는, UE.

청구항 17

청구항 11에 있어서,

상기 RRC 재개 요청 메시지는 RRCResumeRequest 또는 RRCResumeRequest1인, UE.

청구항 18

청구항 13에 있어서,

상기 타이머 T319는, 스몰 데이터 송신에 대한 것이 아닌 상기 RRC 연결 재개 절차에 대한 상기 RRC 재개 요청 메시지가 하위 계층들에 제출되기 이전에 시작되는, UE.

청구항 19

청구항 13에 있어서,

상기 타이머 T319의 구성은 시스템 정보에 포함되는, UE.

청구항 20

청구항 11에 있어서,

상기 RRC 응답 메시지는 RRC 재개 메시지, RRC 재구성 메시지, RRC 릴리즈 메시지, 또는 RRC 거절 메시지인, UE.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2020년 09월 08일자로 출원된 미국 가특허 출원 일련번호 제63/075,490호에 대한 이익을 주장하며, 언급된 가출원의 전체 개시내용이 본원에 참조로서 완전히 포함된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 본 개시는 전반적으로 무선 통신 네트워크들에 관한 것으로서, 보다 더 구체적으로, 무선 통신 시스템에서 RRC 연결 재개 절차들을 위한 하나 이상의 타이머들의 제어를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0006] 모바일 통신 디바이스들로의 그리고 이로부터의 대용량 데이터 통신에 대한 수요가 급증함에 따라, 전통적인 모바일 음성 통신 네트워크들은 인터넷 프로토콜(Internet Protocol; IP) 데이터 패킷으로 통신하는 네트워크들로 진화하고 있다. 이러한 IP 데이터 패킷 통신은 모바일 통신 디바이스들의 사용자들에게 인터넷 전화(voice over IP), 멀티미디어, 멀티캐스트 및 주문형 통신 서비스들을 제공할 수 있다.
- [0007] 예시적인 네트워크 구조는 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network; E-UTRAN)이다. E-UTRAN 시스템은 이상에서 언급된 인터넷 전화 및 멀티미디어 서비스들을 실현하기 위하여 높은 데이터 스트루트를 제공할 수 있다. 차세대(예를 들어, 5G)를 위한 새로운 무선 기술이 현재 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 표준 기구에 의해 논의되고 있다. 따라서, 3GPP 표준을 발전시키고 완결하기 위하여 3GPP 표준의 현재 바디(body)에 대한 변경들이 현재 제시되고 검토되고 있다.

발명의 내용

- [0009] RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하기 위한 방법들 및 장치들이 제공되며, 여기에서 타이머는 RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하기 위해 사용된다. RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하기 위해 사용되는 타이머(예를 들어, T319)는, 스몰 데이터(small data) 송신 및 가능한 후속 데이터 송신의 경우에 잘 관리되며, 제어되고, 구성될 수 있다.
- [0010] 타이머는 RRC 재개 요청 메시지의 RRC 응답 메시지의 수신 없이 UE에 의해 중지될 수 있다. 타이머는 RRC 연결 재개 절차 동안 랜덤 액세스 절차의 완료 시에 재시작될 수 있다. 추가로, 타이머는 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 중지될 수 있다. 다수의 타이머들, 예를 들어, 특정 실시예들에서 2개의 타이머들이 존재할 수 있으며, 타이머 값들 및/또는 길이들은 동일하거나 또는 상이할 수 있고, 타이머들은 동시에 또는 상이한 시간에 시작되거나 및/또는 중지될 수 있으며, 유사한 타이머 변형들 및 구성들이 본 발명과 함께 사용하기 위해 이용될 수 있다.
- [0011] 다양한 실시예들에 있어서, UE는 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하고, RRC 응답 메시지를 수신하지 않고 타이머를 중지하도록 구성되며, 여기에서 UE는 하위 계층 수신확인인의 수신에, 표시의 수신에, UL 승인의 수신에, DL 할당의 수신에 응답하여, PDCCH를 모니터링하기 시작하는 것에 응답하여, 등에 응답하여 타이머를 중지한다.
- [0012] 다양한 실시예들에 있어서, UE는 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하도록 구성되며, 여기에서 타이머는 RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하고, RRC 연결 재개 절차 동안 랜덤 액세스 절차의 완료 시에 타이머를 재시작하며, RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 타이머를 중지하도록 구성된다.
- [0013] 다양한 실시예들에 있어서, 타이머의 구성이 전용 시그널링에 포함된다. UE는, UE가 전용 시그널링을 수신하지 않은 경우 시스템 정보로부터의 구성을 적용할 수 있다. 전용 시그널링은 RRC 메시지일 수 있다. UE는 전용 시그널링의 수신에 응답하여 RRC_INACTIVE에 진입할 수 있다. 추가로, UE는, 스몰 데이터 송신의 경우들에서 그리고 스몰 데이터 송신이 없는 경우들에서 타이머에 대하여 상이한 값들을 적용할 수 있다. UE가 스몰 데이터 송신 및 가능한 후속 데이터 송신을 가지고 RRC 연결 재개 절차를 개시하는 경우, 타이머의 제 2 또는 제 3 값이 적용될 수 있다.

[0014] 다양한 실시예들에 있어서, 타이머는 다수의 타이머들을 제공하기 위해 하나 이상의 추가적인 타이머들과 함께 고려될 수 있다. 2개 이상의 타이머가 RRC 연결 재개 절차(및/또는 스몰 데이터 송신 및 아마도 후속 데이터 송신)의 지속 기간을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 타이머들은 제 1 타이머 및 제 2 타이머를 포함할 수 있다. 제 1 타이머는 타이머 T319일 수 있다. 제 2 타이머는 제공되는 예들 또는 실시예들에서 언급되는 타이머일 수 있다. 제 2 타이머는 타이머 T319와는 상이할 수 있다. 제 1 타이머 및 제 2 타이머는 동일하거나 또는 상이한 값들을 가지고 구성될 수 있다. 제 1 타이머 및 제 2 타이머는 동일하거나 또는 상이한 길이들을 가지고 시작될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예들에 따른 (액세스 네트워크로도 알려진) 송신기 시스템 및 (사용자 단말 또는 UE로도 알려진) 수신기 시스템의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시예들에 따른 통신 시스템의 기능 블록도이다.

도 4는 예시적인 본 발명의 실시예들에 따른 도 3의 프로그램 코드의 기능 블록도이다.

도 5는 성공적인 RRC 연결 재개를 예시하는 3GPP TS 38.331 V16.1.0로부터의 도 5.3.13.1-1의 재현이다.

도 6은 RRC 연결 설정으로의 성공적인 RRC 연결 재개 폴백(fallback)을 예시하는 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-2의 재현이다.

도 7은 네트워크 릴리즈가 뒤따르는 성공적인 RRC 연결 재개를 예시하는 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-3의 재현이다.

도 8은 네트워크 중단(suspend)이 뒤따르는 성공적인 RRC 연결 재개를 예시하는 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-4의 재현이다.

도 9는 네트워크 거절이 뒤따르는 RRC 연결 재개를 예시하는 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-5의 재현이다.

도 10a는, 4-단계 RA 유형을 갖는 CBRA의 랜덤 액세스 절차를 예시하는 3GPP TS 38.300 V16.1.0으로부터의 도 9.2.6-1(a)의 재현이다.

도 10b는, 2-단계 RA 유형을 갖는 CBRA의 랜덤 액세스 절차를 예시하는 3GPP TS 38.300 V16.1.0으로부터의 도 9.2.6-1(b)의 재현이다.

도 10c는, 4-단계 RA 유형을 갖는 CFRA의 랜덤 액세스 절차를 예시하는 3GPP TS 38.300 V16.1.0으로부터의 도 9.2.6-1(c)의 재현이다.

도 10d는, 2-단계 RA 유형을 갖는 CFRA의 랜덤 액세스 절차를 예시하는 3GPP TS 38.300 V16.1.0으로부터의 도 9.2.6-1(d)의 재현이다.

도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 RRC_INACTIVE 상태에서의 스몰 데이터 송신 및 후속 데이터 송신의 도면이다.

도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 타이머 T319를 중지하는 도면이다.

도 13은 본 발명의 실시예들에 따른 시작 및 중지 조건들을 포함하는 UE 타이머 제어의 순서도이다.

도 14는 본 발명의 실시예들에 따른 타이머 T319를 재시작하는 도면이다.

도 15는 본 발명의 실시예들에 따른 UE 타이머 핸들링 및 재시작 제어의 순서도이다.

도 16은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제 1 타이머 및 제 2 타이머 구성의 제 1 예이다.

도 17은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제 1 타이머 및 제 2 타이머 구성의 제 2 예이다.

도 18은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제 1 타이머 및 제 2 타이머 구성의 제 3 예이다.

도 19는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 제 1 타이머 및 제 2 타이머 구성의 제 4 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본원에서 설명되는 본 발명은 이하에서 설명되는 예시적인 무선 통신 시스템들 및 디바이스들에 적용되거나 또는 구현될 수 있다. 이에 더하여, 본 발명은 주로 3GPP 아키텍처 기준 모델의 맥락에서 설명된다. 그러나, 개시된 정보를 가지고, 당업자는 3GPP2 네트워크 아키텍처뿐만 아니라 다른 네트워크 아키텍처들에서 본 발명의 측면들을 사용하고 구현하기 위해 용이하게 적응시킬 수 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0018] 이하에서 논의되는 예시적인 무선 통신 시스템들 및 디바이스들은 브로드캐스트 서비스를 지원하는 무선 통신 시스템을 이용한다. 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터, 등과 같은 다양한 유형들의 통신을 제공하기 위해 널리 배포된다. 이러한 시스템들은 코드 분할 다중 액세스(code division multiple access; CDMA), 시간 분할 다중 액세스(time division multiple access; TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(orthogonal frequency division multiple access; OFDMA), 3GPP LTE(Long Term Evolution) 무선 액세스, 3GPP LTE-A(Long Term Evolution Advanced) 무선 액세스, 3GPP2 UMB(Ultra Mobile Broadband), WiMax, 3GPP NR(New Radio), 또는 어떤 다른 변조 기술들에 기초할 수 있다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템을 도시한다. 액세스 네트워크(access network; AN)(100)는, 하나는 104 및 106을 포함하며, 다른 것은 108 및 110을 포함하고, 추가적인 것은 112 및 114를 포함하는 다수의 안테나 그룹들을 포함한다. 도 1에서, 각각의 안테나 그룹에 대하여 단지 2개의 안테나들만이 도시되지만, 그러나 더 많거나 또는 더 적은 안테나들이 각각의 안테나 그룹에 대하여 사용될 수 있다. 액세스 단말(access terminal; AT)(116)이 안테나들(112 및 114)과 통신하며, 여기에서 안테나들(112 및 114)은 포워드 링크(120)를 통해 액세스 단말(116)로 정보를 송신하고 리버스 링크(118)를 통해 AT(116)로부터 정보를 수신한다. AT(122)는 안테나들(106 및 108)과 통신하며, 여기에서 안테나들(106 및 108)은 포워드 링크(126)를 통해 AT(122)로 정보를 송신하고 리버스 링크(124)를 통해 AT(122)로부터 정보를 수신한다. FDD 시스템에서, 통신 링크들(118, 120, 124 및 126)은 통신을 위하여 상이한 주파수를 사용할 수 있다. 예를 들어, 포워드 링크(120)는 리버스 링크(118)에 의해 사용되는 것과는 상이한 주파수를 사용할 수 있다.
- [0020] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 이들이 통신하도록 설계된 영역이 흔히 액세스 네트워크의 섹터로 지칭된다. 실시예에 있어서, 안테나 그룹들은 각기 액세스 네트워크(100)에 의해 커버되는 영역의 섹터 내에서 액세스 단말들과 통신하도록 설계된다.
- [0021] 포워드 링크들(120 및 126)을 통한 통신에서, 액세스 네트워크(100)의 송신 안테나들은 상이한 액세스 단말들(116 및 122)에 대하여 포워드 링크들의 신호-대-잡음 비를 개선하기 위하여 빔포밍(beamforming)을 사용할 수 있다. 또한, 액세스 단말들로 송신하기 위해 그것의 커버리지를 통해 랜덤하게 산란되는 빔포밍을 사용하는 액세스 네트워크는 일반적으로 그것의 모든 액세스 단말들로 단일 안테나를 통해 송신하는 액세스 네트워크보다 이웃 셀들 내의 액세스 단말들에 대하여 더 적은 간섭을 초래한다.
- [0022] AN은 단말들과 통신하기 위해 사용되는 고정국 또는 기지국일 수 있으며, 또한 액세스 포인트, 노드 B, 기지국, 강화된 기지국, e노드B, 또는 어떤 다른 용어로 지칭될 수 있다. AT는 또한 사용자 단말(UE), 무선 통신 디바이스, 단말, 액세스 단말 또는 어떤 다른 용어로 지칭될 수 있다.
- [0023] 도 2는 MIMO 시스템(200) 내의 (액세스 네트워크로도 알려진) 송신기 시스템(210) 및 (액세스 단말(AT) 또는 사용자 단말(UE)로도 알려진) 수신기 시스템(250)의 간략화된 블록도이다. 송신기 시스템(210)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(212)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(214)에 제공된다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 각각의 데이터 스트림은 개별적인 송신 안테나를 통해 송신된다. TX 데이터 프로세서(214)는 코딩된 데이터를 제공하기 위하여 그 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정 코딩 기법에 기초하여 각각의 데이터에 대한 트래픽 데이터를 포맷하고, 코딩하며, 인터리빙(interleave)한다.
- [0025] 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 전형적으로 알려진 방식으로 프로세싱된 알려진 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 그런 다음, 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위하여 그 데이터 스트림에 대하여 선택된 특정 변조 기법(예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조된다(즉, 심볼 매핑된다). 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 프로세서(230)에 의해 수행되는 명령어들에 의해 결정될 수 있다.

- [0026] 그런 다음, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들이 TX MIMO 프로세서(220)에 제공되며, 이것은 (예를 들어, OFDM에 대하여) 변조 심볼들을 추가로 프로세싱할 수 있다. 그런 다음, TX MIMO 프로세서(220)는 N_T 변조 심볼 스트림들을 N_T 송신기들(TMTR)(222a 내지 222t)로 제공한다. 특정 실시예들에 있어서, TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림들의 심볼들 및 심볼이 송신되는 안테나에 빔포밍 가중치들을 적용한다.
- [0027] 각각의 송신기(222)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해 개별적인 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱하며, MIMO 채널을 통한 송신에 적절한 변조된 신호를 제공하기 위해 아날로그 신호들을 추가로 조절(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅(upconvert))한다. 그런 다음, 송신기들(222a 내지 222t)로부터의 N_T 변조된 신호들이 각기 N_T 안테나들(224a 내지 224t)을 통해 송신된다.
- [0028] 수신기 시스템(250)에서, 송신된 변조된 신호들이 N_R 안테나들(252a 내지 252r)을 통해 수신되며, 각각의 안테나(252)로부터의 수신된 신호들이 개별적인 수신기(RCVR)(254a 내지 254r)로 제공된다. 각각의 수신기(254)는 개별적인 수신된 신호들을 조절(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 다운컨버팅(downconvert))하며, 샘플들을 제공하기 위해 조절된 신호를 디지털화하고, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해 샘플들을 추가로 프로세싱한다.
- [0029] 그런 다음, RX 데이터 프로세서(260)는 N_T "검출된" 심볼 스트림들을 제공하기 위해 특정 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 N_R 수신기들(254)로부터 N_R 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 프로세싱한다. 그런 다음, RX 데이터 프로세서(260)는 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원하기 위해 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조하고, 디인터리빙(deinterleave)하며, 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(260)에 의한 프로세싱은 송신기 시스템(210)에서 TX MIMO 프로세서(220) 및 TX 데이터 프로세서(214)에 의해 수행된 프로세싱에 대하여 상보적이다.
- [0030] 프로세서(270)는 주기적으로 어떠한 사전-코딩 매트릭스가 사용될지를 결정한다(이하에서 논의됨). 프로세서(270)는 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함하는 리버스 링크 메시지를 공식화(formulate)한다.
- [0031] 리버스 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 유형들의 정보를 포함할 수 있다. 그런 다음, 리버스 링크 메시지는, 변조기(280)에 의해 변조되고, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 조절되며, 다시 송신기 시스템(210)으로 송신되는, 데이터 소스(236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(238)에 의해 프로세싱된다.
- [0032] 송신기 시스템(210)에서, 수신기 시스템(250)으로부터의 변조된 신호들은 안테나들(224)에 의해 수신되고, 수신기들(222)에 의해 조절되며, 복조기(240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(242)에 의해 프로세싱되어 수신기 시스템(250)에 의해 송신된 리버스 링크 메시지를 추출한다. 그런 다음, 프로세서(230)는 빔포밍 가중치들을 결정하기 위해 사용할 사전-코딩 매트릭스를 결정하고, 그런 다음 추출된 메시지를 프로세싱한다.
- [0033] 메모리(232)는 일시적으로 프로세서(230)를 통해 240 또는 242로부터 일부 버퍼링된/계산 데이터를 저장하거나, 212로부터 일부 버퍼링된 데이터를 저장하거나, 또는 일부 특정 프로그램 코드들을 저장하기 위해 사용될 수 있다. 그리고, 메모리(272)는 일시적으로 프로세서(270)를 통해 260으로부터 일부 버퍼링된/계산 데이터를 저장하거나, 236으로부터 일부 버퍼링된 데이터를 저장하거나, 또는 일부 특정 프로그램 코드들을 저장하기 위해 사용될 수 있다.
- [0034] 이제 도 3을 참조하면, 이러한 도면은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 디바이스의 대안적인 간략화된 기능 블록도를 도시한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 무선 통신 시스템에서 통신 디바이스(300)는 도 1의 UE들(또는 AT들)(116 및 122)을 실현하기 위해 사용될 수 있으며, 무선 통신 시스템은 바람직하게는 NR 시스템이다. 통신 디바이스(300)는 입력 디바이스(302), 출력 디바이스(304), 제어 회로(306), 중앙 프로세싱 유닛(CPU)(308), 메모리(310), 프로그램 코드(312), 및 트랜시버(314)를 포함할 수 있다. 제어 회로(306)는 CPU(308)를 통해 메모리(310) 내의 프로그램 코드(312)를 실행하여 통신 디바이스(300)의 동작을 제어한다. 통신 디바이스(300)는 키보드 또는 키패드와 같은 입력 디바이스(302)를 통해 사용자에게 의해 입력되는 신호들을 수신할 수 있으며, 모니터 또는 스피커들과 같은 출력 디바이스(304)를 통해 이미지들 및 사운드들을 출력할 수 있다. 트랜시버(314)는 무선 신호들을 수신하고 송신하기 위해 사용되어, 수신된 신호를 제어 회로(306)로 전달하고 제어 회로(306)에 의해 생성되는 신호들을 무선으로 출력한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 3에 도시된 프로그램 코드(312)의 간략화된 블록도이다. 이러한 실시예에 있어서, 프로그램 코드(312)는 애플리케이션 계층(400), 계층 3 부분(402), 및 계층 2 부분(404)을

포함하며, 계층 1 부분(406)에 결합된다. 계층 3 부분(402)은 일반적으로 무선 자원 제어를 수행한다. 계층 2 부분(404)은 일반적으로 링크 제어를 수행한다. 계층 1 부분(406)은 일반적으로 물리적 연결들을 수행한다.

- [0036] LTE, LTE-A, 또는 NR 시스템들에 대하여, 계층 2 부분(404)은 무선 링크 제어(Radio Link Control; RLC) 계층 및 매체 액세스 제어(Medium Access Control; MAC) 계층을 포함할 수 있다. 계층 3 부분(402)은 무선 자원 제어(Radio Resource Control; RRC) 계층을 포함할 수 있다.
- [0037] 각각의 발명에서 설명되는 다음의 단락들, (하위-)글머리 기호들, 포인트들, 액션들, 또는 청구항들 중 임의의 2개 이상이 특정 방법을 형성하기 위해 논리적으로, 합리적으로, 그리고 적절하게 조합될 수 있다.
- [0038] 다음의 발명의 각각에서 설명되는 임의의 문장, 단락, (하위-)글머리 기호, 포인트, 액션 또는 청구항은 특정 방법을 형성하기 위해 독립적으로 그리고 개별적으로 구현될 수 있다. 다음의 발명에서 의존성, 예를 들어, "기초하는", "보다 더 구체적으로" 등은 특정 방법을 제한하지 않을 단지 하나의 가능한 실시예이다.
- [0039] INACTIVE 상태에서 NR 스몰 데이터 송신에 대한 작업 아이템은 RAN #86(3GPP RP-193252)에서 승인되었다:
- [0040] 4 목적
- [0041] 이러한 작업은 다음과 같이 RRC_INACTIVE 상태에서 스몰 데이터 송신을 가능하게 한다:
- [0042] - RRC_INACTIVE 상태에 대하여:
- [0043] ○ RACH-기반 기법들(즉, 2-단계 및 4-단계 RACH)에 대한 UL 스몰 데이터 송신들:
- [0044] ■ (예를 들어, MSGA 또는 MSG3을 사용하는) INACTIVE 상태에서부터의 스몰 데이터 패킷들의 UP 데이터 송신을 가능하게 하기 위한 일반적인 절차[RAN2]
- [0045] ■ UL에서 UP 데이터 송신을 지원하기 위해 MSGA 및 MSG3에 대한 INACTIVE 상태에 대하여 현재 가능한 릴리즈-16 CCCH 메시지 크기보다 더 큰 유연한 페이로드 크기들을 가능하게 한다(실제 페이로드 크기는 네트워크 구성에 달려 있을 수 있다)[RAN2]
- [0046] ■ RACH-기반 해법들에 대하여 INACTIVE 상태에서의 콘텍스트 페치(fetch) 및 데이터 포워딩(앵커 재배치를 갖거나 또는 갖지 않음)[RAN2, RAN3]
- [0047] 노트 1: 이상의 해법들의 보안 측면들은 SA3을 가지고 체크되어야 한다
- [0048] ○ - TA가 유효할 때 - 미리-구성된 PUSCH 자원들 상에서의 UL 데이터의 송신(즉, 구성된 승인 유형 1을 재사용함)
- [0049] ■ INACTIVE 상태에서부터 구성된 승인 유형 1 자원들을 통한 스몰 데이터 송신을 위한 일반적인 절차[RAN2]
- [0051] *■ INACTIVE 상태에 대하여 UL에서의 스몰 데이터 송신을 위한 구성된 승인 유형 1 자원들의 구성[RAN2]
- [0052] NR에서, RRC 연결 재개 절차는 RRC_INACTIVE 상태의 UE가 RRC 연결을 재개하기 위해 사용된다. 3GPP TS 38.331 V16.1.0 참조.
- [0053] 5.3.13 RRC 연결 재개
- [0054] 5.3.13.1 개괄
- [0055] 도 5는, 3GPP TS 38.331 V16.1.0로부터의 도 5.3.13.1-1: RRC 연결 재개, 성공적의 재현이다.
- [0056] 도 6은, 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-2: RRC 연결 설정으로의 RRC 연결 재개 폴백, 성공적의 재현이다.
- [0057] 도 7은, 3GPP TS 38.331 V16.1.0으로부터의 도 5.3.13.1-3: 네트워크 릴리즈가 뒤따르는 RRC 연결 재개, 성공적의 재현이다.
- [0058] 도 8은, 3GPP TS 38.331 V16.1.0로부터의 도 5.3.13.1-4: 네트워크 중단(suspend)이 뒤따르는 RRC 연결 재개, 성공적의 재현이다.
- [0059] 도 9는, 3GPP TS 38.331 V16.1.0로부터의 도 5.3.13.1-5: RRC 연결 재개, 네트워크 거절의 재현이다.

- [0060] 이러한 절차의 목적은, SRB(들) 및 DRB(들)를 재개하는 것을 포함하는 중단된 RRC 연결을 재개하거나 또는 RNA 업데이트를 수행하기 위한 것이다.
- [0061] ...
- [0062] 5.3.13.2 개시
- [0063] UE는, 상위 계층들 또는 AS가 중단된 RRC 연결의 재개를 요청할 때(하위-조항 5.3.13.1a에 지정된 바와 같이, UE가 RRC_INACTIVE 상태에 있는 동안에, 또는 사이드링크 통신을 위해 RNA 업데이트들의 트리거 시에, RAN 페이지에 응답할 때) 절차를 개시한다.
- [0064] UE는, 이러한 절차를 개시하기 이전에 조항 5.2.2.2에 지정된 바와 같이 유효하고 최신의 필수 시스템 정보를 가지고 있다는 것을 보장해야 한다.
- [0065] 절차의 개시 시에, UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0066] [...]
- [0067] 1> SIB1에서 제공되는 값들에 대한 파라미터들을 제외하고, 대응하는 물리 계층 사양들에 지정된 바와 같은 디폴트 L1 파라미터 값들을 적용한다;
- [0068] 1> 9.2.1에 지정된 바와 같은 디폴트 SRB1 구성을 적용한다;
- [0069] 1> 9.2.2에 지정된 바와 같이 디폴트 MAC 셀 그룹 구성을 적용한다;
- [0070] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 delayBudgetReportingConfig를 릴리즈한다;
- [0071] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T342를 중지한다;
- [0072] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 overheatingAssistanceConfig를 릴리즈한다;
- [0073] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T345를 중지한다;
- [0074] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 idc-AssistanceConfig를 릴리즈한다;
- [0075] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 모든 구성된 셀 그룹들에 대한 drx-PreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0076] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346a의 모든 인스턴스들을 중지한다;
- [0077] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 모든 구성된 셀 그룹들에 대한 maxBW-PreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0078] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346b의 모든 인스턴스들을 중지한다;
- [0079] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 모든 구성된 셀 그룹들에 대한 maxCC-PreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0080] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346c의 모든 인스턴스들을 중지한다;
- [0081] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 모든 구성된 셀 그룹들에 대한 maxMIMO-LayerPreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0082] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346d의 모든 인스턴스들을 중지한다;
- [0083] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 모든 구성된 셀 그룹들에 대한 minSchedulingOffsetPreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0084] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346e의 모든 인스턴스들을 중지한다;
- [0085] 1> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 releasePreferenceConfig를 릴리즈한다;
- [0086] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T346f를 중지한다;
- [0087] 1> 9.1.1.2에 지정된 바와 같은 CCCH 구성을 적용한다;
- [0088] 1> SIB1에 포함된 timeAlignmentTimerCommon을 적용한다;

- [0089] 1> 타이머 T319를 시작한다;
- [0090] 1> 변수 pendingRNA-Update를 거짓으로 설정한다;
- [0091] 1> 5.3.13.3에 따라 RRCResumeRequest 메시지 또는 RRCResumeRequest1의 송신을 개시한다.
- [0092] 5.3.13.3 RRCResumeRequest 또는 RRCResumeRequest1 메시지의 송신에 관한 액션들
- [0093] UE는 다음과 같이 RRCResumeRequest 또는 RRCResumeRequest1 메시지의 콘텐츠를 설정해야 한다:
- [0094] [...]
- [0095] 1> SRB1에 대해 PDCP 엔티티들을 재설정한다;
- [0096] 1> SRB1를 재개한다;
- [0097] 1> 송신을 위한 선택된 메시지 RRCResumeRequest 또는 RRCResumeRequest1을 하위 계층들로 제출한다.
- [0098] 노트 2: 이전에 구성된 UP 사이퍼링(ciphering)을 갖는 DRB들만이 사이퍼링을 재개해야 한다.
- [0099] 하위 계층들이 T319가 실행 중인 동안 무결성 체크 실패를 나타내는 경우, 5.3.13.5에 지정된 액션들을 수행한다.
- [0100] UE는 셀 재-선택 관련 측정들뿐만 아니라 셀 재-선택 평가를 계속해야 한다. 셀 재-선택에 대한 조건들이 충족되는 경우, UE는 5.3.13.6에 지정된 바와 같은 셀 재-선택을 수행해야 한다.
- [0101] 5.3.13.4 UE에 의한 RRCResume의 수신
- [0102] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0103] 1> 타이머 T319를 중지한다;
- [0104] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T380을 중지한다;
- [0105] 1> T331이 실행 중인 경우:
- [0106] 2> 타이머 T331을 중지한다;
- [0107] 2> 5.7.8.3에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다;
- [0108] 1> RRCResume이 fullConfig를 포함하는 경우:
- [0109] 2> 5.3.5.11에 지정된 바와 같은 완전 구성 절차를 수행한다;
- [0110] 1> 그렇지 않으면:
- [0111] 2> RRCResume이 restoreMCG-SCells을 포함하지 않는 경우:
- [0112] 3> 저장된 경우, UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 MCG S셀(들)을 릴리즈한다;
- [0113] 2> RRCResume이 restoreSCG를 포함하지 않는 경우:
- [0114] 3> UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 MR-DC 관련 구성들(즉, 5.3.5.10에 지정된 바와 같은)을 릴리즈한다;
- [0115] 2> UE 비활성 AS 컨텍스트로부터 masterCellGroup, mrdc-SecondaryCellGroup(저장된 경우), 및 pdcp-Config를 복원한다;
- [0116] 2> 복원된 MCG 및 SCG SCell(s)(존재하는 경우)가 비활성화된 상태에 있는 것으로 간주되도록 하위 계층들을 구성한다;
- [0117] 1> UE 비활성 AS 컨텍스트를 폐기한다;
- [0118] 1> ran-NotificationAreaInfo를 제외하고 suspendConfig를 릴리즈한다;
- [0119] 1> RRCResume이 masterCellGroup을 포함하는 경우:
- [0120] 2> 5.3.5.5에 따라 수신된 masterCellGroup에 대한 셀 그룹 구성을 수행한다;
- [0121] 1> RRCResume이 mrdc-SecondaryCellGroup을 포함하는 경우:

- [0122] 2> 수신된 mrdc-SecondaryCellGroup이 nr-SCG로 설정된 경우:
- [0123] 3> nr-SCG에 포함된 RRCReconfiguration 메시지에 대하여 5.3.5.3에 따라 RRC 재구성을 수행한다;
- [0124] 2> 수신된 mrdc-SecondaryCellGroup이 eutra-SCG로 설정된 경우:
- [0125] 3> eutra-SCG에 포함된 RRCConnectionReconfiguration에 대하여 TS 36.331 [10], 조항 5.3.5.3에 지정된 바와 같이 RRC 연결 재구성을 수행한다;
- [0126] 1> RRCResume이 radioBearerConfig를 포함하는 경우:
- [0127] 2> 5.3.5.6에 따라 무선 베어러 구성을 수행한다;
- [0128] 1> RRCResume 메시지가 sk-Counter를 포함하는 경우:
- [0129] 2> 5.3.5.7에 지정된 바와 같이 보안 키 업데이트 절차를 수행한다;
- [0130] 1> RRCResume 메시지가 radioBearerConfig2를 포함하는 경우:
- [0131] 2> 5.3.5.6에 따라 무선 베어러 구성을 수행한다;
- [0132] 1> RRCResume 메시지가 needForGapsConfigNR을 포함하는 경우:
- [0133] 2> needForGapsConfigNR가 셋업으로 설정된 경우:
- [0134] 3> 그 자체를 NR 목표 대역들의 측정 갭 요건 정보를 제공하도록 구성된 것으로 간주한다;
- [0135] 2> 그렇지 않으면:
- [0136] 3> 그 자체를 NR 목표 대역의 측정 갭 요건 정보를 제공하도록 구성되지 않은 것으로 간주한다;
- [0137] 1> SRB2, SRB3(구성된 경우), 및 모든 DRB들을 재개한다;
- [0139] *1> 저장된 경우, cellReselectionPriorities에 의해 제공되거나 또는 다른 RAT로부터 상속된 셀 재선택 우선순위 정보를 폐기한다;
- [0140] 1> 실행 중인 경우, 타이머 T320을 중지한다;
- [0141] 1> RRCResume 메시지가 measConfig를 포함하는 경우:
- [0142] 2> 5.5.2에 지정된 바와 같이 측정 구성 절차를 수행한다;
- [0143] 1> 중단된 경우 측정들을 재개한다;
- [0144] 1> T390이 실행 중인 경우:
- [0145] 2> 모든 액세스 카테고리들에 대해 타이머 T390을 중지한다;
- [0146] 2> 5.3.14.4에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다;
- [0147] 1> T302가 실행 중인 경우:
- [0148] 2> 타이머 T302를 중지한다;
- [0149] 2> 5.3.14.4에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다;
- [0150] 1> RRC_CONNECTED에 진입한다;
- [0151] 1> 중단된 RRC 연결이 재개되었음을 상위 계층들에 표시한다;
- [0152] 1> 셀 재-선택 절차를 중지한다;
- [0153] 1> 현재 셀이 P셀인 것으로 간주한다;
- [0154] [...]
- [0155] 1> RRCResumeComplete 메시지를 송신을 위해 하위 계층들에 제출한다;

- [0156] 1> 절차를 종료한다.
- [0157] 5.3.13.5 T319가 실행 중인 동안 하위 계층들로부터의 무결성 체크 실패 또는 T319 만료
- [0158] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0159] 1> T319가 실행 중인 동안 하위 계층들로부터의 무결성 체크 실패를 수신하거나 또는 타이머 T319가 만료하는 경우:
- [0160] 2> UE가 VarConnEstFailReport에서 이용가능한 연결 설정 실패 정보 또는 연결 재개 실패 정보를 가지는 경우 그리고 RPLMN가 VarConnEstFailReport에 저장된 plmn-identity과 동일하지 않는 경우; 또는
- [0161] 2> 현재 셀의 셀 신원(identity)이 VarConnEstFailReport 내의 measResultFailedCell에 저장된 셀 신원과 동일하지 않은 경우:
- [0162] 3> numberOfConnFail을 0으로 리셋한다;
- [0163] 2> 존재하는 경우, numberOfConnFail에 대한 것을 제외하고 VarConnEstFailReport에 포함된 콘텐츠를 클리어한다;
- [0164] 2> 이것의 필드들을 다음과 같이 설정함으로써 VarConnEstFailReport 내에 다음의 연결 재개 실패 정보를 저장한다:
- [0165] 3> plmn-Identity를 SIB1 내의 plmn-IdentityList에 포함된 PLMN(들)으로부터 상위 계층들에 의해 선택된 PLMN으로 설정한다(TS 24.501 [23] 참조);
- [0166] 3> UE가 연결 설정 실패를 검출했던 순간에 이르기까지 수집된 이용가능한 SSB 측정들에 기초하여 실패된 셀의 전역 셀 신원, 셀 레벨 및 SS/PBCH 블록 레벨 RSRP, 및 RSRQ를 포함하도록 measResultFailedCell을 설정한다;
- [0167] 3> 이용가능한 경우, 셀 재-선택을 위해 사용된 바와 같은 랭킹-기준을 감소시키는 순서로, 최대 다음의 수의 이웃 셀들에 대하여 이웃 셀 측정들을 포함하도록 measResultNeighCells를 설정한다: 다음에 따라서 그리고 RAT 당 주파수들의 세트/주파수 당, 3개의 인터-RAT 이웃들뿐만 아니라 주파수 당 6개의 인트라-주파수 및 3개의 인터-주파수 이웃들:
- [0168] 4> 포함된 각각의 이웃에 대하여, 이용가능한 선택적 필드들을 포함시킨다;
- [0169] 노트: UE는, TS 38.133 [14]에 지정된 바와 같은 성능 요건들에 따라 수행되는, 셀 재선택 평가를 위해 사용되는 바와 같은 이용가능한 측정들의 최신 결과들을 포함한다.
- [0170] 3> 이용가능한 경우, 5.3.3.7에서와 같이 locationInfo를 설정한다;
- [0171] 3> 5. 7.10.5에 지정된 바와 같이 랜덤 액세스 실패 정보를 나타내도록 perRAInfoList를 설정한다;
- [0172] 3> numberOfConnFail가 8보다 더 작은 경우:
- [0173] 4> numberOfConnFail를 1만큼 증분한다;
- [0174] 2> 릴리즈 원인 'RRC 재개 실패'를 가지고 5.3.11에 지정된 바와 같이 RRC_IDLE로 진행 시에 액션들을 수행한다.
- [0175] UE는 연결 재개 실패 또는 연결 설정 실패 정보를 폐기할 수 있으며, 즉 마지막 연결 재개 실패가 검출된 이후 48 시간 이후에 UE 변수 VarConnEsFailReport를 릴리즈할 수 있다.
- [0176] 5.3.13.6 T390, T319 또는 T302가 실행 중인 동안 셀 재-선택 또는 셀 선택(RRC_INACTIVE 상태의 UE)
- [0177] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0178] 1> T319 또는 T302가 실행 중인 동안 셀 재선택이 발생하는 경우:
- [0179] 2> 릴리즈 원인 'RRC 재개 실패'를 가지고 5.3.11에 지정된 바와 같이 RRC_IDLE로 진행 시에 액션들을 수행한다;
- [0180] 1> 그렇지 않고, T390이 실행 중인 동안 셀 선택 또는 재선택이 발생하는 경우:
- [0181] 2> 모든 액세스 카테고리들에 대해 T390을 중지한다;

- [0182] 2> 5.3.14.4에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다.
- [0183] 5.3.13.7 UE에 의한 RRCSetup의 수신
- [0184] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0185] 1> 5.3.3.4에 지정된 바와 같이 RRC 연결 셋업 절차를 수행한다.
- [0186] ...
- [0187] 5.3.13.9 UE에 의한 RRCRelease의 수신
- [0188] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0189] 1> 5.3.8에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다.
- [0190] 5.3.13.10 UE에 의한 RRCReject의 수신
- [0191] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0192] 1> 5.3.15에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다.
- [0193] 5.3.13.11 RRCResume를 준수할 수 없음
- [0194] UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0195] 1> UE가 RRCResume 메시지 내에 포함된 구성(구성의 부분)을 준수할 수 없는 경우;
- [0196] 2> 릴리즈 원인 'RRC 재개 실패'를 가지고 5.3.11에 지정된 바와 같이 RRC_IDLE로 진행 시에 액션들을 수행한다.
- [0197] 노트 1: UE는, RRCResume 메시지가, 이에 대하여 10에서 정의된 바와 같이 일반 오류 핸들링이 UE가 메시지를 무시해야 한다고 지정하는 RRCResume 메시지가 프로토콜 오류를 야기하는 경우에도 이상의 실패 핸들링을 적용할 수 있다.
- [0198] 노트 2: UE가 구성의 부분을 준수할 수 없는 경우, 이것은 구성의 어떠한 부분도 적용하지 않으며, 즉, 부분적인 성공/실패가 존재하지 않는다.
- [0199] 5.3.13.12 인터 RAT 셀 재선택
- [0200] 인터-RAT 셀에 대한 재선택 시에, UE는 다음과 같이 해야 한다:
- [0201] 1> 릴리즈 원인 '다른 것'를 가지고, 5.3.11에 지정된 바와 같이 RRC_IDLE로 진행 시에 액션들을 수행한다.
- [0202] 이에 더하여, 타이머 T319에 관한 구성 및 액션들이 이하에서 인용된다. 3GPP TS 38.331 V16.1.0 참조:
- [0203] UE-TimersAndConstants 정보 엘리먼트

```
-- ASN1START
-- TAG-UE-TIMERSANDCONSTANTS-START

UE-TimersAndConstants ::= SEQUENCE {
    t300      ENUMERATED {ms100, ms200, ms300, ms400, ms600, ms1000,
ms1500, ms2000},
    t301      ENUMERATED {ms100, ms200, ms300, ms400, ms600, ms1000,
ms1500, ms2000},
    t310      ENUMERATED {ms0, ms50, ms100, ms200, ms500, ms1000,
ms2000},
    n310      ENUMERATED {n1, n2, n3, n4, n6, n8, n10, n20},
    t311      ENUMERATED {ms1000, ms3000, ms5000, ms10000, ms15000,
ms20000, ms30000},
    n311      ENUMERATED {n1, n2, n3, n4, n5, n6, n8, n10},
    t319      ENUMERATED {ms100, ms200, ms300, ms400, ms600, ms1000,
ms1500, ms2000},
    ...
}

-- TAG-UE-TIMERSANDCONSTANTS-STOP
-- ASN1STOP
```

[0204]

[0205] ...

타이머	시작	중지	만료-시
T319	<i>RRCResumeRequest</i> 또는 <i>RRCResumeRequest1</i> 의 송신 시.	<i>RRCResume</i> , <i>RRCSetup</i> , <i>RRCRelease</i> , <i>suspendConfig</i> 를 갖는 <i>RRCRelease</i> 또는 <i>RRCReject</i> 메시지, 셀 재- 선택의 수신 시 및 상위 계층들에 의한 연결 설정의 중단 시.	조항 5.3.13.5에 지정된 바와 같은 액션들을 수행한다.

[0206]

[0207] RAN2 #111e 회의에서, 다음의 합의에 도달하였다(3GPP RAN2 #111e 회의록):

합의들 1 RRC 메시지를 갖는 스몰 데이터 송신은 RA-기반 및 CG 기반 기법들에 대한 기준선으로서 지원된다. 2 무-RRC 는 낮은 우선순위를 갖는 제한된 사용 케이스들(예를 들어, 동일한 서빙 셀 및/또는 CG 에 대하여) 연구될 수 있다. 3 앵커 재-배치를 갖는 그리고 앵커 재-배치를 갖지 않는 콘텍스트 패치 및 데이터 포워딩이 고려될 것이다. "앵커 재배치를 갖지 않는" 시나리오와 관련된 문제들이 존재하는지 여부는 미래 연구. 4 RAN2 관점으로부터, UE 콘텍스트에 저장된 "구성"은 임의의 SDT 메커니즘(RACH 및 CG)에 대한 RLC 베어러 구성에 대해 사용된다. 5 2-단계 RACH 또는 4-단계 RACH 는 RRC_INACTIVE 에서 RACH 기반 업링크 스몰 데이터 송신에 적용되어야 한다. 6 업링크 스몰 데이터는 2-단계 RACH 의 MSGA 또는 4-단계 RACH 의 msg3 에서 전송될 수 있다. 7 스몰 데이터 송신은 DRB 단위로 네트워크에 의해 구성된다. 8 데이터 볼륨 임계는 SDT 를 수행할지 여부를 결정하기 위해 사용된다. 데이터 볼륨을 계산하는 방법은 미래 연구. "추가적인 SDT 특정" RSRP 임계가, UE 가 SDT 를 수행해야 할지 여부를 결정하기 위해 추가로 사용되는지 여부는 미래 연구. 9 RRC_CONNECTED 로의 전환 없이 UL SDT 를 뒤따르는 UL/DL 송신이 지원된다. 10 UE 가 RRC_INACTIVE 상태일 때, 전용 승인 상에서 RRC_CONNECTED 로 전환하지 않고 동일한 SDT 메커니즘의 부분으로서 다수의 UL 및 DL 패킷들을 전송하는 것이 가능해야 한다. 세부사항들 및 네트워크에 대한 임의의 표시가 요구되는지 여부는 미래 연구.
--

[0208]

[0209] NR에서 랜덤 액세스 절차의 일반적인 설명은 TS 38.300(3GPP TS 38.300 V16.1.0)에 지정된다:

[0210] 9.2.6 랜덤 액세스 절차

[0211] [...]

[0212] 도 10a 내지 도 10d를 참조하면, 2가지 유형들의 랜덤 액세스 절차가 지원된다: MSG1을 갖는 4-단계 RA 유형 및 MSGA를 갖는 2-단계 RA 유형. 2가지 유형들의 RA 절차 모두가 3GPP TS 38.300 V16.1.0로부터의 도 9.2.6-1에 도시된 바와 같이 경합-기반 랜덤 액세스(contention-based random access; CBRA) 및 무-경합 랜덤 액세스(contention-free random access; CFRA)를 지원한다.

[0213] UE는 네트워크 구성에 기초하여 랜덤 액세스 절차의 개시에서 랜덤 액세스의 유형을 선택한다:

[0214] - CFRA 자원들이 구성되지 않을 때, RSRP 임계는, UE가 2-단계 RA 유형과 4-단계 RA 유형 사이에서 선택하기 위해 사용된다.

[0215] - 4-단계 RA 유형에 대한 CFRA 자원들이 구성될 때, UE는 4-단계 RA 유형을 가지고 랜덤 액세스를 수행한다;

[0216] - 2-단계 RA 유형에 대한 CFRA 자원들이 구성될 때, UE는 2-단계 RA 유형을 가지고 랜덤 액세스를 수행한다.

- [0217] 네트워크는 부분 대역폭(Bandwidth Part; BWP)에 대하여 동시에 4 단계 및 2-단계 RA 유형들에 대한 CFRA 자원들을 구성하지 않는다. 2-단계 RA 유형을 갖는 CFRA는 오직 핸드오버에 대해서만 지원된다.
- [0218] 2-단계 RA 유형의 MSGA는 PRACH 상에 프리앰블 및 PUSCH 상에 페이로드를 포함한다. MSGA 송신 이후에, UE는 구성된 윈도우 내에서 네트워크로부터의 응답을 모니터링한다. CFRA에 대하여, 네트워크 응답의 수신 시에, UE는, 도 10d에 도시된 바와 같이, 랜덤 액세스 절차를 종료한다. CBRA에 대하여, 네트워크 응답의 수신 시에 경합 해결이 성공적인 경우, UE는 도 10b에 도시된 바와 같이 랜덤 액세스 절차를 종료하며; 반면, 폴백 표시가 MSGB에서 수신되는 경우, UE는 3GPP TS 38.300 V16.1.0으로부터의 도 9.2.6-2에 도시된 바와 같이 MSG3 송신을 수행하고 경합 해결을 모니터링한다. MSG3 (재)송신(들) 이후에 경합 해결이 성공적이지 않은 경우, UE는 다시 MSGA 송신으로 돌아간다.
- [0219] 2-단계 RA 유형을 갖는 랜덤 액세스 절차가 복수의 MSGA 송신들 이후에 완료되지 않는 경우, UE는 4-단계 RA 유형을 갖는 CBRA로 스위칭하도록 구성될 수 있다.
- [0220] SUL을 가지고 구성된 셀에서의 랜덤 액세스에 대하여, 네트워크는 명시적으로 사용될 반송파(UL 또는 SUL)를 시그널링할 수 있다. 그렇지 않으면, UE는, DL의 측정된 품질이 브로드캐스트 임계보다 더 낮은 경우에만 SUL 반송파를 선택한다. UE는, 2-단계 및 4-단계 RA 유형 간에 선택하기 이전에 반송파 선택을 수행한다. 2-단계 및 4-단계 RA 유형 간에 선택하기 위한 RSRP 임계는 UL 및 SUL에 대하여 개별적으로 구성될 수 있다. 일단 시작되면, 랜덤 액세스 절차의 모든 업링크 송신들이 선택된 반송파 상에 남아 있다.
- [0221] 이에 더하여, NR에서의 랜덤 액세스 절차의 세부사항들은 TS 38.321(3GPP TS 38.321 V16.1.0)에 지정된다:
- [0222] 5.1.4a 2-단계 RA 유형에 대한 MSGB 수신 및 경합 해결
- [0223] 일단 MSGA 프리앰블이 송신되면, 측정 값의 가능한 발생과 무관하게, MAC 엔티티는 다음과 같이 해야 한다:
- [0224] 1> TS 38.213 조항 8.2A (3GPP TS 38.300 V16.1.0)에 지정된 바와 같이 PDCCH 기회에서 msgB-ResponseWindow를 시작한다;
- [0225] 1> msgB-ResponseWindow가 실행 중인 동안 MSGB-RNTI에 의해 식별된 랜덤 액세스 응답에 대한 Sp셀의 PDCCH를 모니터링한다;
- [0226] 1> C-RNTI MAC CE가 MSGA 내에 포함된 경우:
- [0227] 2> msgB-ResponseWindow가 실행 중인 동안 C-RNTI에 의해 식별된 랜덤 액세스 응답에 대한 Sp셀의 PDCCH를 모니터링한다;
- [0228] 1> Sp셀의 PDCCH 송신의 수신된 통지가 하위 계층들로부터 수신되는 경우:
- [0229] 2> C-RNTI MAC CE가 MSGA 내에 포함된 경우:
- [0230] 3> 랜덤 액세스 절차가 (조항 5.17에 지정된 바와 같이) Sp셀 빔 장애 복구를 위해 개시되고, 및 PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레싱된 경우:
- [0231] 4> 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0232] 4> msgB-ResponseWindow를 중지한다;
- [0234] *4> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0235] 3> 그렇지 않고, PTAG와 연관된 timeAlignmentTimer가 실행 중인 경우:
- [0236] 4> PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레싱되고, 및 새로운 송신에 대한 UL 승인을 포함하는 경우:
- [0237] 5> 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0238] 5> msgB-ResponseWindow를 중지한다;
- [0239] 5> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0240] 3> 그렇지 않으면:

- [0241] 4> 다운링크 할당이 C-RNTI에 대한 PDCCH 상에서 수신되고, 수신된 TB가 성공적으로 디코딩된 경우:
- [0242] 5> MAC PDU가 절대 타이밍 어드밴스 명령(Absolute Timing Advance Command) MAC CE subPDU를 포함하는 경우:
- [0243] 6> 수신된 타이밍 어드밴스 명령(Timing Advance Command)을 프로세싱한다(조항 5.2 참조);
- [0244] 6> 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0246] *6> msgB-ResponseWindow를 중지한다;
- [0247] 6> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주하고, MAC PDU의 분해 및 디멀티플렉싱을 완료한다.
- [0248] 2> (3GPP TS 38.300 V16.1.0, TS 38.213에 지정된 바와 같이) 유효 다운링크 할당이 MSGB-RNTI에 대한 PDCCH 상에서 수신되고, 수신된 TB가 성공적으로 디코딩된 경우:
- [0249] 3> MSGB가 백오프 표시자를 갖는 MAC subPDU를 포함하는 경우:
- [0250] 4> PREAMBLE_BACKOFF를, SCALING_FACTOR_BI로 곱해진, 표 7.2-1를 사용하여 MAC subPDU의 BI 필드의 값으로 설정한다.
- [0251] 3> 그렇지 않으면:
- [0252] 4> PREAMBLE_BACKOFF를 0 ms로 설정한다.
- [0253] 3> MSGB가 fallbackRAR MAC subPDU를 포함하는 경우; 및
- [0254] 3> MAC subPDU 내의 랜덤 액세스 프리앰블 식별자가 송신된 PREAMBLE_INDEX와 매칭되는 경우(조항 5.1.3a 참조):
- [0255] 4> 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0256] 4> Sp셀에 대하여 다음의 액션들을 적용한다:
- [0257] 5> 수신된 타이밍 어드밴스 명령(Timing Advance Command)을 프로세싱한다(조항 5.2 참조);
- [0258] 5> msgA-PreambleReceivedTargetPower 및 최신 랜덤 액세스 프리앰블 송신에 적용된 파워 램핑의 양을 하위 계층들에 표시한다(즉, $(\text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER} - 1) \times \text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP}$);
- [0259] 5> 랜덤 액세스 프리앰블이 경합-기반 랜덤 액세스 프리앰블(들) 중에서 MAC 엔티티에 의해 선택되지 않은 경우:
- [0260] 6> 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0261] 6> 수신된 UL 승인 값을 프로세싱하고, 이를 하위 계층들에 표시한다.
- [0262] 5> 그렇지 않으면:
- [0263] 6> TEMPORARY_C-RNTI를 랜덤 액세스 응답 내에 수신된 값으로 설정한다;
- [0264] 6> Msg3 버퍼가 비어 있는 경우:
- [0265] 7> MSGA 버퍼로부터 송신할 MAC PDU를 획득하고, 이것을 Msg3 버퍼에 저장한다;
- [0266] 6> 수신된 UL 승인 값을 프로세싱하고, 이를 하위 계층들에 표시하며, Msg3 송신을 진행한다;
- [0267] 노트: 2-단계 RA 유형 절차 내에서, 폴백(fallback) RAR 내에 제공된 업링크 승인이 MSGA 페이로드와는 상이한 크기를 갖는 경우, UE 거동은 정의되지 않는다.
- [0268] 3> 그렇지 않고, MSGB가 successRAR MAC subPDU를 포함하는 경우; 및
- [0269] 3> CCCH SDU가 MSGA 내에 포함되고, MAC subPDU 내의 UE 경합 해결 신원이 CCCH SDU와 매칭되는 경우:
- [0270] 4> msgB-ResponseWindow를 중지한다;
- [0271] 4> 이러한 랜덤 액세스 절차가 SI 요청에 대하여 개시된 경우:

- [0272] 5> SI 요청에 대한 수신 확인의 수신을 상위 계층들에 표시한다.
- [0273] 4> 그렇지 않으면:
- [0274] 5> C-RNTI를 successRAR 내의 수신된 값으로 설정한다;
- [0275] 5> Sp셀에 대하여 다음의 액션들을 적용한다:
- [0276] 6> 수신된 타이밍 어드밴스 명령(Timing Advance Command)을 프로세싱한다(조항 5.2 참조);
- [0277] 6> msgA-PreambleReceivedTargetPower 및 최신 랜덤 액세스 프리앰블 송신에 적용된 파워 램핑의 양을 하위 계층들에 표시한다(즉, $(\text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_COUNTER} - 1) \times \text{PREAMBLE_POWER_RAMPING_STEP}$);
- [0278] 4> successRAR에서 수신된 TPC, PUCCH 자원 표시자, ChannelAccess-CPext(표시된 경우), 및 HARQ 피드백 타이밍 표시자를 하위 계층들로 전달한다.
- [0279] 4> 이러한 랜덤 액세스 응답 수신을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0280] 4> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다;
- [0281] 4> MAC PDU의 분해(disassembly) 및 디멀티플렉싱(demultiplexing)을 완료한다.
- [0282] 5.1.5 경합 해결
- [0283] 일단 Msg3이 송신되면, MAC 엔티티는 다음과 같이 해야 한다:
- [0284] 1> Msg3 송신의 종료 이후에 제 1 심볼에서 각각의 HARQ 재송신에서 ra-ContentionResolutionTimer를 시작하고 ra-ContentionResolutionTimer를 재시작한다;
- [0285] 1> 측정 갭의 가능한 발생과 무관하게, ra-ContentionResolutionTimer가 실행 중인 동안 PDCCH를 모니터링한다;
- [0286] 1> Sp셀의 PDCCH 송신의 수신의 통지가 하위 계층들로부터 수신되는 경우:
- [0287] 2> C-RNTI MAC CE가 Msg3 내에 포함된 경우:
- [0288] 3> 랜덤 액세스 절차가 (조항 5.17에 지정된 바와 같이) Sp셀 빔 장애 복구를 위해 개시되고, 및 PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레싱된 경우: 또는
- [0289] 3> 랜덤 액세스 절차가 PDCCH 명령에 의해 개시되고, 및 PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레싱된 경우: 또는
- [0290] 3> 랜덤 액세스 절차가 MAC 서브계층 자체에 의해 또는 RRC 서브계층에 의해 개시되고, 및 PDCCH 송신이 C-RNTI로 어드레싱되며 새로운 송신을 위한 UL 승인을 포함하는 경우:
- [0291] 4> 이러한 경합 해결을 성공적인 것으로 간주한다;
- [0292] 4> ra-ContentionResolutionTimer를 중지한다;
- [0293] 4> TEMPORARY_C-RNTI를 폐기한다;
- [0294] 4> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0295] 2> 그렇지 않고, CCCH SDU가 Msg3 내에 포함되며, 및 PDCCH 송신이 그것의 TEMPORARY_C-RNTI로 어드레싱되는 경우:
- [0296] 3> MAC PDU가 성공적으로 디코딩된 경우:
- [0297] 4> ra-ContentionResolutionTimer를 중지한다;
- [0298] 4> MAC PDU가 UE 경합 해결 신원 MAC CE를 포함하는 경우; 및
- [0299] 4> MAC CE 내의 UE 경합 해결 신원이 Msg3 내의 송신된 CCCH SDU와 매칭되는 경우:
- [0300] 5> 이러한 경합 해결을 성공적인 것으로 간주하고, MAC PDU의 분해 및 디멀티플렉싱을 완료한다;
- [0301] 5> 이러한 랜덤 액세스 절차가 SI 요청에 대하여 개시된 경우:
- [0302] 6> SI 요청에 대한 수신 확인의 수신을 상위 계층들에 표시한다.

- [0303] 5> 그렇지 않으면:
- [0304] 6> C-RNTI를 TEMPORARY_C-RNTI의 값으로 설정한다;
- [0305] 5> TEMPORARY_C-RNTI를 폐기한다;
- [0306] 5> 이러한 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 완료된 것으로 간주한다.
- [0307] 4> 그렇지 않으면:
- [0308] 5> TEMPORARY_C-RNTI를 폐기한다;
- [0309] 5> 이러한 경합 해결을 성공적이지 않은 것으로 간주하고, 성공적으로 디코딩된 MAC PDU를 폐기한다.
- [0310] 타이머 T319
- [0311] NR에서, RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하기 위해, 타이머 T319가 무선 자원 제어(RRC)에서 사용된다. 타이머 T319는 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 시작된다. 그리고 타이머 T319는 RRCRelease, 1차 서빙 셀(P셀)에 대한 reconfigurationwithSync를 갖는 RRCReconfiguration, MobilityFromNRCommand의 수신 시에, 또는 RRC 재-설정 절차의 개시 시에 중지된다. 타이머 T319의 만료 시에, UE는 RRC_IDLE에 진입하고, 매체 액세스 제어(MAC) 리셋과 같은 RRC_IDLE에 진입하는 관련 액션들을 수행한다.
- [0312] INACTIVE 상태에서 NR 스몰 데이터 송신들의 작업 항목에서, RRC_CONNECTED에 진입하지 않고 RRC_INACTIVE 상태에서의 UP 데이터 송신이 연구되고 있다. RAN2 #111e 회의에서, RRC 메시지를 갖는 스몰 데이터 송신이 기준선으로서 지원되는 것이 합의되었다. RRC_INACTIVE 상태에서 스몰 데이터 송신을 수행하기 위해, UE가 RRC 연결 재개 절차를 개시하고 RRCResumeRequest(또는 RRCResumeRequest1) 메시지를 갖는 사용자 데이터를 멀티플렉싱할 가능성이 높다.
- [0313] (이상에서 그리고 본원에서 언급되는 바와 같이) RRC_INACTIVE 상태에서 송신되는 사용자 데이터는 이하에서 "스몰 데이터 송신"로 지칭될 수 있다. 스몰 데이터 송신은 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel; RACH)-기반 통신(예를 들어, 2-단계 RA 또는 4-단계 RA, 3GPP TS 38.321 V16.1.0) 및/또는 구성 승인(Configure Grant; CG)-기반 송신(예를 들어, 미리 구성된 업링크 자원, 구성된 업링크 승인)을 통해 송신될 수 있다. 이상에서 언급된 후속 데이터 송신과 구별하기 위해, 스몰 데이터 송신은 제 1 사용자 데이터 송신 또는 사용자 데이터를 포함하는 제 1 송신을 나타낼 수 있다.
- [0314] 또한, RRC_CONNECTED 상태로 전환하지 않고 UL 스몰 데이터 송신(Small Data Transmission; SDT)에 이은 업링크(UL)/다운링크(DL) 송신이 지원된다는 것이 또한 합의되었다. UL SDT에 이은 UL/DL 송신은 네트워크(NW) 스케줄링에 기초하여 송신/수신될 수 있다. UL SDT에 이은 UL 및/또는 DL 송신은 이하에서 "후속 데이터 송신"로 지칭될 수 있다.
- [0315] 도 11을 참조하면, RRC_INACTIVE에서 후속 데이터 송신을 지원하기 위해, 스몰 데이터 송신을 갖는 RRC 연결 재개 절차 동안, 네트워크는, UE를 RRC_INACTIVE 상태로 유지하고 그리고 후속 데이터 송신의 NW 스케줄링에 대해 계류시키기 위해, RRCResumeRequest(또는 RRCResumeRequest1) 메시지로의 RRC 응답 메시지(예를 들어, RRCResume, RRCSetup, RRCRelease, 등)의 송신을 지연(또는 연기)할 수 있다. 그리고, RRC 연결 재개 절차는 오랫동안(예를 들어, 스몰 데이터 송신 및 후속 데이터 송신의 지속 기간을 포함함) 지속적으로 유지될 수 있다. 이러한 경우에서, 타이머 T319의 가능한 값이 충분히 길지 않을 수 있으며(현재 T319의 최대 값은 2000ms임), 타이머 T319는 후속 데이터 송신이 성공적으로 완료되기 이전에 만료될 수 있다. 타이머 T319의 만료는 UE가 RRC_IDLE에 진입하는 것을 야기할 수 있다.
- [0316] 후속 데이터 송신을 커버하기 위해, 3GPP R2-2006582에서, 타이머 T319의 값이 연장되어야 한다는 것이 제안되었다. 그러나, 타이머 T319를 긴 값을 설정하는 것은, UE가, NW 응답이 수신되지 않는 경우 진행 중인 RRC 연결 재개 절차를 실패한 것으로 간주하기 이전에 오랜 시간을 기다릴 수 있음을 의미한다. 반면, 후속 데이터 송신의 지속 기간은 NW 스케줄링에 의존하며, 따라서 이것은 상당히 다양할 수 있다. 또한, 타이머 T319는 서빙 셀에서 브로드캐스트된 시스템 정보(SIB1)에 기초하여 구성되며, 따라서 이것은 셀-특정 구성이고, 반면 타이머 T319의 연장된 값은 서빙 셀 내의 모든 UE에 대해서 적절하지는 않을 수 있다(예를 들어, 스몰 데이터 송신 및/또는 후속 데이터 송신에 대한 필요성이 없는 UE).
- [0317] 이러한 이슈를 해결하기 위해, 예를 들어, 스몰 데이터 송신 및 아마도 후속 데이터 송신을 갖는 RRC 연결 재개 절차 동안 타이머 T319의 만료를 회피하기 위해, 타이머 T319는 스몰 데이터 송신 및 아마도 후속 데이터 송신

의 경우에 대하여 잘 핸들링/제어될 필요가 있다.

- [0318] 이하에서 그리고 본원에서 설명되는 예들 및 실시예들의 세부사항들은 배타적이거나 또는 단일 예 또는 실시예에서의 적용으로 한정되는 것으로 간주되지 않아야 하며, 부분적으로 또는 전체적으로, 다른 예들 및 실시예들과 통합되거나 또는 달리 조합될 수 있다.
- [0319] 본원에서 언급되는 타이머 T319는 (스몰 데이터 송신과 함께 일 수 있는) RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하고 및/또는 (SDT를 가질 수 있는) RRC 연결 재개 절차의 실패를 식별하기 위해, 예를 들어, RRC 연결 재개 절차가 얼마나 오랫동안 지속될 수 있는지를 식별하기 위해 사용되는 타이머를 나타낼 수 있다.
- [0320] 본원에서 설명되는 시스템들, 장치들, 방법들, 예들, 및 실시예들은, "T319"로 지칭되지 않을 수 있는, 다른 타이머들/카운터들 또는 유사한 사용을 위한 타이머/카운터에 적용가능할 수 있다. 타이머 또는 카운터는 (예를 들어, 스몰 데이터 송신 및/또는 후속 데이터 송신을 갖는) RRC 연결 재개 절차의 개시에 응답하여 또는 이의 개시 시에 또는 RRC 재개 요청 메시지(예를 들어, RRCResumeRequest, RRCResumeRequest1)의 송신에 응답하여 또는 이의 송신 시에 시작될 수 있다. UE는 타이머 또는 카운터의 만료에 응답하여 또는 만료 시에 RRC_IDLE에 진입할 수 있다.
- [0321] 타이머 중지/제어
- [0322] 도 12 내지 도 13의 예시적인 실시예에 있어서, 타이머(예를 들어, T319)는, RRC 연결 재개 절차 동안 RRC 재개 요청(예를 들어, RRCResumeRequest, RRCResumeRequest1) 메시지의 RRC 응답 메시지를 수신하지 않고 그리고 RRC_IDLE로 진행하지 않고 UE에 의해 중지될 수 있다. RRC 응답 메시지는 RRC 재개 메시지, RRC 셋업 메시지, RRC 릴리즈 메시지(예를 들어, 중단된 구성을 갖거나 또는 갖지 않음), 또는 RRC 거절 메시지일 수 있다. 3GPP TS 38.331 V16.1.0 참조.
- [0323] 도 13을 참조하면, UE는 RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하며(단계(1002)), RRC 응답 메시지를 수신하지 않고 타이머를 중지하며(단계(1004)), 여기에서 UE는 하위 계층 수신확인 수신에, 표시의 수신에, UL 승인의 수신에, DL 할당의 수신에 응답하여, PDCCH를 모니터링하기 시작하는 것에 응답하여, 등에 응답하여 타이머를 중지하는(단계(1006))의 타이머 제어 단계들(1000)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0324] 다시 도 3 및 도 4를 참조하면, 하나 이상의 실시예들에 있어서, 디바이스(300)는 메모리(310) 내에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는, (i) RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하고; (ii) RRC 응답 메시지를 수신하지 않고 타이머를 중지하며, 및 (iii) 여기에서 UE는 하위 계층 수신확인 수신에, 표시의 수신에, UL 승인의 수신에, DL 할당의 수신에 응답하여, PDCCH를 모니터링하기 시작하는 것에 응답하여, 등에 응답하여 타이머를 중지하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행할 수 있다. 또한, CPU(308)는 본원에서 설명된 액션들, 단계들, 및 방법들 전부를 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행할 수 있다.
- [0325] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. 랜덤 액세스 절차는 스몰 데이터 송신(예를 들어, RACH-기반 기법)을 위해 사용될 수 있다. 3GPP RP-193252 참조.
- [0326] 타이머(예를 들어, T319)는, 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료 시에, Msg4(예를 들어, 경합 해결, 3GPP TS 38.321 V16.1.0)의 수신 시에, 및/또는 MSGB(3GPP TS 38.321 V16.1.0)의 수신 시에 UE에 의해 중지될 수 있다. 랜덤 액세스 절차는 2-단계 RA, 4-단계 RA, 경합 기반, 및/또는 무경합일 수 있다.
- [0327] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 하위 계층 수신확인 수신에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. 하위 계층 수신확인은 스몰 데이터 송신에 대한 프로토콜 데이터 유닛/패킷 데이터 유닛(Packet Data Unit; PDU)(예를 들어, 제 1 스몰 데이터를 포함하는 PDU)과 연관될 수 있다. 하위 계층 수신확인은 RLC 수신확인, ARQ 수신확인, 및/또는 HARQ ACK(예를 들어, 긍정 ACK)일 수 있다. 타이머(예를 들어, T319)는 하위 계층 수신확인 수신에 응답하여 중지될 수 있다.
- [0328] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 표시의 수신에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. 타이머(예를 들어, T319)는 표시의 수신 시에 중지될 수 있다. 표시는 후속 데이터 송신을 나타내기 위해 사용될 수 있다. 표시는 UL 승인(예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한 것) 또는 DL 할당일 수 있다. 표시는 후속 데이터 송신에 대한 활성화 또는 구성(예를 들어, 후속 데이터 송신에 대해 구성된 승인)일 수 있다.
- [0329] 표시는 네트워크로부터 수신될 수 있다. 표시는 RRC 메시지일 수 있다. 표시는 MAC 시그널링(예를 들어, MAC CE)일 수 있다. 표시는 PHY 시그널링(예를 들어, 물리 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control

Channel; PDCCH))일 수 있다.

- [0330] 표시는 하위 계층으로부터 수신될 수 있다. 하위 계층은 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol; PDCP), 무선 링크 제어(Radio Link Control; RLC), MAC, 또는 HARQ일 수 있다.
- [0331] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 UL 승인의 수신에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. UL 승인은 동적 승인 또는 구성된 승인일 수 있다. UL 승인은 스몰 데이터 송신 이후에 수신될 수 있다(예를 들어, 스몰 데이터 송신 이후의 제 1 UL 승인). 타이머(예를 들어, T319)는 UL 승인의 수신 시에 중지될 수 있다.
- [0332] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 DL 할당의 수신에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. DL 할당은 스몰 데이터 송신 이후에 수신될 수 있다(예를 들어, 스몰 데이터 송신 이후의 제 1 DL 할당). 타이머(예를 들어, T319)는 DL 할당의 수신 시에 중지될 수 있다.
- [0333] 예를 들어, 타이머(예를 들어, T319)는 (예를 들어, 셀 무선 네트워크 임시 식별자(Cell Radio Network Temporary Identifier; C-RNTI)로 어드레싱된) PDCCH를 모니터링하기 시작하는 것에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. PDCCH는 후속 데이터 송신에 대해 사용될 수 있다. PDCCH 모니터링은 스몰 데이터 송신 이후에 시작될 수 있다. 타이머(예를 들어, T319)는 PDCCH의 모니터링의 시작 시에 중지될 수 있다.
- [0334] 다른 예시적인 실시예에 있어서, 타이머(예를 들어, T319)가 UE가 후속 데이터 송신을 수행 중이거나 또는 수행할 준비가 될 때 만료되는 경우, 적어도 하나 이상의 액션들이 수행되지 않을 수 있다.
- [0335] 적어도 하나 이상의 액션들은, UE가 (예를 들어, 스몰 데이터 송신이 없는 RRC 연결 재개 절차 동안) 후속 데이터 송신을 수행하고 있지 않거나 또는 수행할 준비가 되지 않을 때 타이머(예를 들어, T319) 만료 시에 UE에 의해 수행될 수 있다.
- [0336] 적어도 하나의 액션들은: RRC_IDLE로 진행하는 것, MAC을 리셋하는 것, UE 비활성 AS 컨텍스트를 폐기하는 것, suspendConfig를 릴리즈하는 것, 키(들)를 폐기하는 것, 무선 자원들을 릴리즈하는 것, 또는 하나 이상의 상위 계층들로 RRC 연결의 릴리즈를 표시하는 것을 포함할 수 있다.
- [0337] UE는, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한) 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한 PDU와 연관된) 하위 계층 수신확인인 수신 시에 또는 이에 응답하여, 표시(예를 들어, 후속 데이터 송신의 표시)의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) UL 승인의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (후속 데이터 송신에 대한) DL 할당의 수신 시에 또는 이에 응답하여, 및/또는 (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) PDCCH를 모니터링하기 시작할 때 또는 이에 응답하여 후속 데이터 송신을 수행할 수 있거나 또는 이를 수행할 준비가 될 수 있다. 더 많은 세부사항들 또는 대안예들이 다른 예들 또는 실시예들에서 발견될 수 있다.
- [0338] 타이머 재시작/제어
- [0339] 도 14 내지 도 15에 도시된 바와 같은 다른 예시적인 실시예에 있어서, 타이머(예를 들어, T319)는, UE가 후속 데이터 송신을 수행할 준비가 될 때 UE에 의해 재시작된다.
- [0340] 도 15를 참조하면, UE는, RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하며(단계(1012)), 여기에서 타이머는 RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하고, RRC 연결 재개 절차 동안 랜덤 액세스 절차의 완료 시에 타이머를 재시작하며(단계(1014)), 및 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 타이머를 중지하는(단계(1016)) 핸들링/재시작 단계들(1010)을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0341] 예시적인 일 실시예에 있어서, RRC 연결 재개 절차는 스몰 데이터 송신에 대해 사용된다.
- [0342] 예시적인 일 실시예에 있어서, UE는, 타이머가 만료되는 경우 RRC_IDLE로 진행한다.
- [0343] 예시적인 일 실시예에 있어서, RRC 응답 메시지는 RRC 릴리즈 메시지이다.
- [0344] 예시적인 일 실시예에 있어서, 타이머의 구성이 전용 시그널링에 포함된다.
- [0345] 예시적인 일 실시예에 있어서, UE는 랜덤 액세스 절차의 완료 이후에 RRC 응답 메시지를 수신한다.
- [0346] 예시적인 일 실시예에 있어서, UE는 RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 재개 요청 메시지를 송신한다.
- [0347] 예시적인 일 실시예에 있어서, UE는, RRC 연결 재개 절차를 수행할 때 RRC_INACTIVE 상태이다.
- [0348] 예시적인 일 실시예에 있어서, 랜덤 액세스 절차는, UE가 successRAR MAC subPDU를 포함하는 MSGB를 수신할 때

완료되며, 여기에서 successRAR MAC subPDU 내의 UE 경합 해결 신원은 랜덤 액세스 절차의 MSGA 내에 포함된 CCCH SDU와 매칭된다.

- [0349] 예시적인 일 실시예에 있어서, 랜덤 액세스 절차는, UE가 UE 경합 해결 신원 MAC CE를 포함하는 MAC PDU를 수신할 때 완료되며, 여기에서 UE 경합 해결 신원 MAC CE 내의 UE 경합 해결 신원은 랜덤 액세스 절차의 Msg3에서 송신된 CCCH SDU와 매칭된다.
- [0350] 다시 도 3 및 도 4를 참조하면, 하나 이상의 실시예들에 있어서, 디바이스(300)는 메모리(310) 내에 저장된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는, (i) RRC 연결 재개 절차의 개시 시에 타이머를 시작하며, 여기에서 타이머는 RRC 연결 재개 절차의 지속 기간을 제어하고; (ii) RRC 연결 재개 절차 동안 랜덤 액세스 절차의 완료 시에 타이머를 재시작하며; 및 (iii) RRC 연결 재개 절차에 대한 RRC 응답 메시지의 수신 시에 타이머를 중지하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행할 수 있다. 또한, CPU(308)는 본원에서 설명된 액션들, 단계들, 및 방법들 전부를 수행하기 위해 프로그램 코드(312)를 실행할 수 있다.
- [0351] 타이머(예를 들어, T319)는 타이머(예를 들어, T319)의 초기 값과는 상이한 값(예를 들어, 더 길거나 또는 더 짧은 값)을 가지고 재시작될 수 있다.
- [0352] (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한) 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한 PDU와 연관된) 하위 계층 수신확인 수신 시에 또는 이에 응답하여, 표시(예를 들어, 후속 데이터 송신의 표시)의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) UL 승인의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (후속 데이터 송신에 대한) DL 할당의 수신 시에 또는 이에 응답하여, 및/또는 (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) PDCCH를 모니터링하기 시작할 때 또는 이에 응답하여, 타이머(예를 들어, T319)가 재시작될 수 있거나 또는 UE가 후속 데이터 송신을 수행할 준비가 될 수 있다. 더 많은 세부사항들 또는 대안예들이 다른 예들 또는 실시예들에서 발견될 수 있다.
- [0353] 타이머(예를 들어, T319)는, 후속 데이터 송신이 완료되거나 또는 종료될 때 중지될 수 있다.
- [0354] 타이머 구성
- [0355] 다른 예시적인 실시예에 있어서, 타이머(예를 들어, T319)의 구성은 전용 시그널링에 포함된다. UE는, UE가 전용 시그널링을 수신한 경우 전용 시그널링으로부터의 구성을 적용할 수 있다. UE는, UE가 전용 시그널링을 수신하지 않은 경우 시스템 정보(예를 들어, SIB1)로부터의 구성을 적용할 수 있다.
- [0356] 전용 시그널링은 RRC 메시지(예를 들어, RRC 재구성 메시지, RRC 릴리즈 메시지, 중단 표시를 갖는 RRC 릴리즈 메시지, RRC 재개 메시지, RRC 셋업 메시지, RRC 거절 메시지)일 수 있다. UE는 전용 시그널링의 수신에 응답하여 RRC_INACTIVE에 진입할 수 있다.
- [0357] 전용 시그널링에서 제공되는 값은 시스템 정보(예를 들어, SIB1)에서 브로드캐스트되는 값보다 더 클 수 있다.
- [0358] 다른 예시적인 실시예에 있어서, UE는, 스몰 데이터 송신의 경우에서 그리고 스몰 데이터 송신이 없는 경우에서 타이머(예를 들어, T319)에 대하여 상이한 값들을 적용한다.
- [0359] 예를 들어, UE가 스몰 데이터 송신이 없는 RRC 연결 재개 절차를 개시하는 경우, 타이머(예를 들어, T319)의 제 1 값이 적용된다. UE가 스몰 데이터 송신을 갖는 RRC 연결 재개 절차를 개시하는 경우, 타이머(예를 들어, T319)의 제 2 값이 적용된다. UE가 스몰 데이터 송신 및 가능한 후속 데이터 송신을 가지고 RRC 연결 재개 절차를 개시하는 경우, 타이머(예를 들어, T319)의 제 2 또는 제 3 값이 적용된다.
- [0360] 제 1 값, 제 2 값, 및 제 3 값은 상이할 수 있다. 제 1 값은 시스템 정보(예를 들어, SIB1) 내에 구성될 수 있다. 제 2 및/또는 제 3 값은 전용 시그널링 내에 구성될 수 있다.
- [0361] 당업자들에 의해 이해되는 바와 같이, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 구현하기 위한 다른 타이머 값들 및 구성들 및 실시예들이 본원에서 구상된다.
- [0362] 다수의 타이머들
- [0363] 도 16 내지 도 19를 참조하면, 다양한 예시적인 실시예들에 있어서, 타이머(예를 들어, T319)는 다른 타이머(예를 들어, T319 이외의 타이머)와 함께 고려될 수 있다 - 예를 들어, 다수의 타이머들을 포함한다. 2개 이상의 타이머가 RRC 연결 재개 절차(및/또는 스몰 데이터 송신 및 아마도 후속 데이터 송신)의 지속 기간을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 타이머들은 제 1 타이머 및 제 2 타이머를 포함할 수 있다.

- [0364] 제 1 타이머는 제공되는 예들 또는 실시예들에서 언급되는 타이머일 수 있다. 제 1 타이머는 타이머 T319일 수 있다.
- [0365] 제 2 타이머는 제공되는 예들 또는 실시예들에서 언급되는 타이머일 수 있다. 제 2 타이머는 타이머 T319와는 상이할 수 있다.
- [0366] 제 1 타이머 및 제 2 타이머는 동일하거나 또는 상이한 값들을 가지고 구성될 수 있다. 제 1 타이머 및 제 2 타이머는 동일하거나 또는 상이한 길이들을 가지고 시작될 수 있다.
- [0367] 제 2 타이머는, 도 16에 묘사된 바와 같이, 제 1 타이머의 중지 시에 또는 이에 응답하여 UE에 의해 시작될 수 있다. 대안적으로, 제 1 타이머는, 도 17에 도시된 바와 같이, 제 2 타이머의 중지 시에 또는 이에 응답하여 UE에 의해 시작될 수 있다. 대안적으로, 제 1 타이머 및 제 2 타이머는, 도 18 내지 도 19에 묘사된 바와 같이, 동시에 UE에 의해 시작될 수 있다.
- [0368] 제 1 타이머 및/또는 제 2 타이머는, (예를 들어, 스몰 데이터 송신 및/또는 후속 데이터 송신을 갖는) RRC 연결 재개 절차의 개시에 응답하여 또는 이의 개시 시에 또는 RRC 재개 요청 메시지(예를 들어, RRCResumeRequest, RRCResumeRequest1)의 송신에 응답하여 또는 이의 송신 시에 UE에 의해 시작될 수 있다.
- [0369] 대안적으로 또는 추가적으로, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한) 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한 PDU와 연관된) 하위 계층 수신확인 수신 시에 또는 이에 응답하여, 표시(예를 들어, 후속 데이터 송신의 표시)의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) UL 승인의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (후속 데이터 송신에 대한) DL 할당의 수신 시에 또는 이에 응답하여, 및/또는 (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) PDCCH를 모니터링하기 시작할 때 또는 이에 응답하여 제 1 타이머 및/또는 제 2 타이머가 UE에 의해 시작될 수 있다. 더 많은 세부사항들 또는 대안예들이 다른 예들 또는 실시예들에서 발견될 수 있다.
- [0370] 도 18 내지 도 19를 참조하면, 제 1 타이머 및/또는 제 2 타이머는, RRC 재개 요청 메시지(예를 들어, RRCResumeRequest, RRCResumeRequest1)의 응답 메시지의 수신 시에 또는 이에 응답하여 UE에 의해 중지될 수 있다. 응답 메시지는 RRC 재개 메시지, RRC 셋업 메시지, RRC 릴리즈 메시지(예를 들어, 중단된 구성을 갖거나 또는 갖지 않음), 또는 RRC 거절 메시지일 수 있다.
- [0371] 대안적으로 또는 추가적으로, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한) 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 스몰 데이터 송신에 대한 PDU와 연관된) 하위 계층 수신확인 수신 시에 또는 이에 응답하여, 표시(예를 들어, 후속 데이터 송신의 표시)의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) UL 승인의 수신 시에 또는 이에 응답하여, (후속 데이터 송신에 대한) DL 할당의 수신 시에 또는 이에 응답하여, 및/또는 (예를 들어, 후속 데이터 송신에 대한) PDCCH를 모니터링하기 시작할 때 또는 이에 응답하여 제 1 타이머 및/또는 제 2 타이머가 UE에 의해 중지될 수 있다. 더 많은 세부사항들 또는 대안예들이 다른 예들 또는 실시예들에서 발견될 수 있다.
- [0372] 제 1 타이머 또는 제 2 타이머의 만료 시에 또는 이에 응답하여, UE는 RRC_IDLE로 진행할 수 있거나 및/또는 다음의 액션들: MAC을 리셋하는 것, UE 비활성 AS 컨텍스트를 폐기하는 것, suspendConfig를 릴리즈하는 것, 키(들)를 폐기하는 것, 무선 자원들을 릴리즈하는 것, 상위 계층들로 RRC 연결의 릴리즈를 표시하는 것 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.
- [0373] 당업자들에 의해 이해되는 바와 같이, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 구현하기 위한 추가적인 타이머들 및 대안적인 타이머 구성들이 본원에서 구상된다.
- [0374] 랜덤 액세스 절차 완료
- [0375] UE가 Msg4를 수신할 때, 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료가 존재할 수 있다. Msg4는 UE 경합 해결 신원 MAC CE를 포함하는 MAC PDU를 포함할 수 있으며, UE 경합 해결 신원 MAC CE 내의 UE 경합 해결 신원은 (예를 들어, 4-단계 RA의 경우에 대해, RRC 재개 절차에 의해 개시된 랜덤 액세스 절차에 대하여) 랜덤 액세스 절차의 Msg3에서 송신된 공통 제어 채널(Common Control Channel; CCCH) 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit; SDU)과 매칭된다. Msg4 및/또는 MAC PDU를 스케줄링하기 위한 PDCCH 송신이 UE에 의해 수신될 수 있다. PDCCH 송신은 UE의 TEMPORARY C-RNTI로 어드레싱될 수 있다.
- [0376] UE가 MSGB를 수신할 때, 랜덤 액세스 절차의 성공적인 완료가 존재할 수 있다. MSGB는 successRAR (랜덤 액세스 응답) MAC subPDU를 포함할 수 있으며, successRAR MAC subPDU 내의 UE 경합 해결 신원은 (예를 들어, 2-단계

RA의 경우에 대해, RRC 재개 절차에 의해 개시된 랜덤 액세스 절차에 대한) 랜덤 액세스 절차의 MSGA 내에 포함된 CCCH SDU와 매칭된다. MSGB를 스케줄링하기 위한 PDCCH 송신이 UE에 의해 수신될 수 있다. PDCCH 송신은 MSGB-RNTI로 어드레싱될 수 있다.

- [0377] UE는 RRC_INACTIVE 상태에 있을 수 있다. UE는 RRC_IDLE 상태에 있지 않을 수 있다. UE는 RRC_CONNECTED 상태에 있지 않을 수 있다.
- [0378] RRC_IDLE은, 어떠한 RRC 연결도 설정되지 않은 RRC 상태일 수 있다. RRC_CONNECTED는, RRC 연결이 설정된 RRC 상태일 수 있다. RRC_INACTIVE는, RRC 연결이 중단된 RRC 상태일 수 있다. UE는 또한 RRC_INACTIVE에서 UE 비활성 AS 컨텍스트를 저장할 수 있다.
- [0379] UE는 RRC 연결 재개 절차 동안 서빙 셀을 변경하지 않을 수 있다. UE는, 스몰 데이터 송신 및/또는 후속 데이터 송신 동안 서빙 셀을 변경하지 않을 수 있다.
- [0380] 네트워크는 네트워크 노드일 수 있다. 네트워크 노드는 NR 노드 B(gNB)일 수 있다. 네트워크는 UE의 서빙 셀을 제어할 수 있다. 서빙 셀은 P셀일 수 있다. 서빙 셀은 2차 셀(S셀)일 수 있다. 네트워크는 UE의 셀 그룹을 제어할 수 있다. 셀 그룹은 마스터 셀 그룹(Master Cell Group; MCG)일 수 있다. 셀 그룹은 2차 셀 그룹(Secundary Cell Group; SCG)일 수 있다.
- [0381] 본 개시의 다양한 측면들이 이상에서 설명되었다. 본원에서의 교시들이 광범위한 형태들로 구현될 수 있으며, 본원에서 개시되는 임의의 특정 구조, 기능, 또는 이 둘 모두가 단지 대표적인 것일 뿐이라는 것이 명백할 것이다. 본원의 교시들에 기초하여 당업자는, 본원에 개시된 측면들이 임의의 다른 측면들과 독립적으로 구현될 수 있다는 것, 및 이러한 측면들 중 2 이상이 다양한 방식으로 결합될 수 있다는 것을 이해해야만 한다. 예를 들어, 본원에서 기술된 측면들 중 임의의 수의 측면들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 이에 더하여, 본원에서 기술된 측면들 중 하나 이상에 더하여 또는 그 외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 이러한 장치가 구현될 수 있거나 또는 이러한 방법이 실시될 수 있다. 이상의 개념들 중 일부의 일 예로서, 일부 측면들에 있어서 동시 채널들이 펄스 반복 주파수들에 기초하여 설정될 수 있다. 일부 측면들에 있어서, 동시 채널들은 펄스 위치 또는 오프셋들에 기초하여 설정될 수 있다. 일부 측면들에 있어서, 동시 채널들은 시간 호핑(hopping) 시퀀스들에 기초하여 설정될 수 있다. 일부 측면들에 있어서, 동시 채널들은 펄스 반복 주파수들, 펄스 위치들 또는 오프셋들, 및 시간 호핑 시퀀스들에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0382] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양하고 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 이상의 설명 전체에 걸쳐 언급되는 데이터, 명령어들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학적 펄스들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0383] 당업자들은 추가로, 본원에서 개시된 측면들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예를 들어, 소스 코딩 또는 어떤 다른 기술을 사용하여 설계될 수 있는, 디지털 구현예, 아날로그 구현예, 또는 이들 둘의 조합), 명령어들을 통합하는 다양한 형태들의 프로그램 또는 설계 코드(편의성을 위하여, 본원에서 "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로서 지칭될 수 있음), 또는 둘 모두의 조합으로서 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 호환성을 명확하게 예시하기 위하여, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 이상에서 그들의 기능성과 관련하여 일반적으로 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다. 당업자들은 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지 않아야 한다.
- [0384] 이에 더하여, 본원에서 개시된 측면들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 집적 회로("IC"), 액세스 단말, 또는 액세스 포인트 내에 구현되거나 또는 이에 의해 수행될 수 있다. IC는, 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된, 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(digital signal processor; DSP), 애플리케이션 특정 집적 회로(application specific integrated circuit; ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(field programmable gate array; FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전기적 컴포넌트들, 광학적 컴포넌트들, 기계적 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있으며, IC 내에, IC 외부에, 또는 둘 모두에 상주하는 코드들 또는 명령어들을 실행할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안예에 있어서, 프로세서는 임의의 통상

적인 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합으로서, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 함께 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합으로서, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

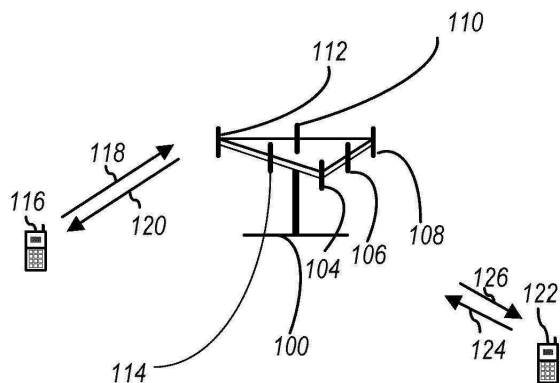
[0385] 임의의 개시된 프로세스에서 단계들의 임의의 특정 순서 또는 계층은 샘플 접근 방식의 일 예임이 이해되어야 한다. 설계 선호사항들에 기초하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층은 본 개시의 범위 내에 남아 있으면서 재배열될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 나타내며, 제공되는 특정 순서 또는 계층으로 한정되도록 의도되지 않는다.

[0386] 본원에 개시된 구현예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접적으로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들 둘의 임의의 조합으로 실현될 수 있다. 소프트웨어 모듈(예를 들어, 실행가능 명령어들 및 관련 데이터를 포함함) 및 다른 데이터는, RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈가능 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에서 공지된 임의의 다른 형태의 컴퓨터-판독가능 저장 매체 내에 존재할 수 있다. 샘플 저장 매체는, 예를 들어, 컴퓨터/프로세서(편의성을 위하여 본원에서 "프로세서"로 지칭될 수 있음)와 같은 기계에 결합될 수 있으며, 이러한 프로세서는 저장 매체로부터 정보(예를 들어, 코드)를 판독하고 이에 정보를 기입할 수 있다. 샘플 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 존재할 수 있다. ASIC은 사용자 단말 내에 존재할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내의 별개의 컴포넌트들로서 존재할 수 있다. 또한, 일부 측면들에 있어서, 임의의 적절한 컴퓨터-프로그램 제품은 본 개시의 측면들 중 하나 이상과 관련된 코드들을 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체를 포함할 수 있다. 일부 측면들에 있어서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들을 포함할 수 있다.

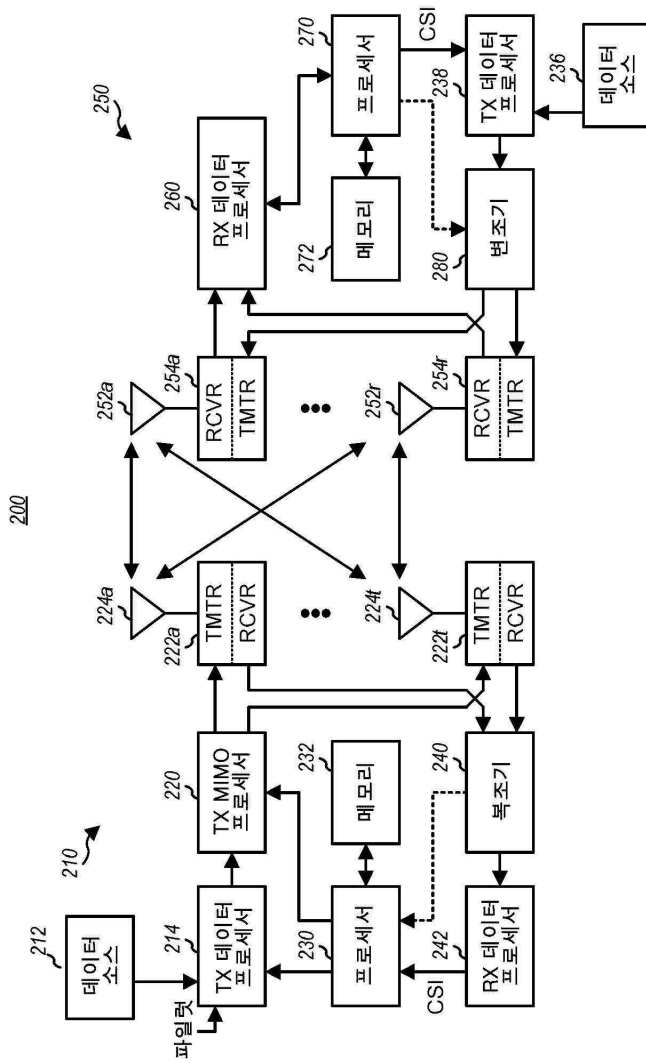
[0387] 본 발명이 다양한 측면들 및 예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명이 추가적인 수정들이 가능하다는 것이 이해될 것이다. 본 출원은, 일반적으로 본 발명의 원리들을 따르며, 본 발명이 관련되는 기술분야 내에서 공지되고 관습적인 실시의 범위 내에 있는 바와 같은 본 개시로부터의 이탈들을 포함하는, 본 발명의 임의의 변형예들, 사용들 또는 개조들을 포괄하도록 의도된다.

도면

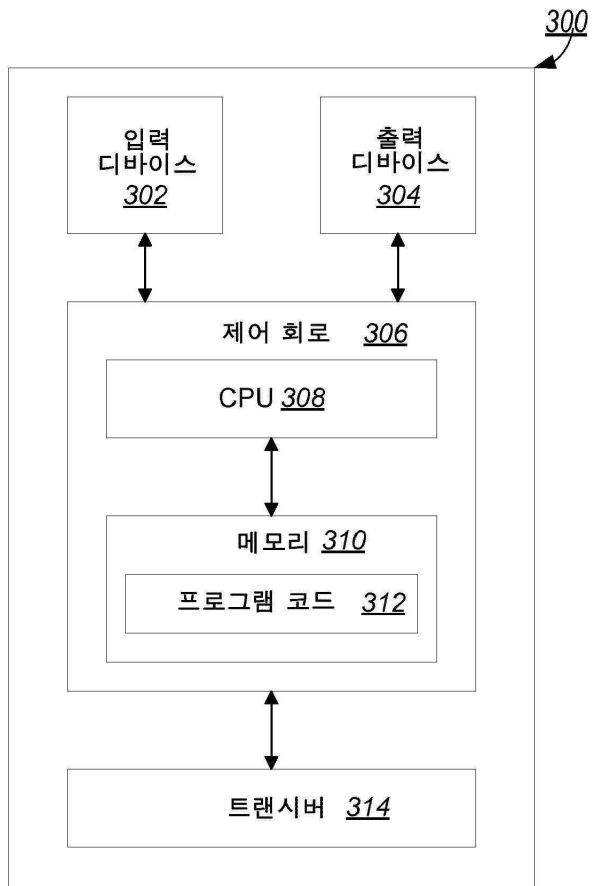
도면1



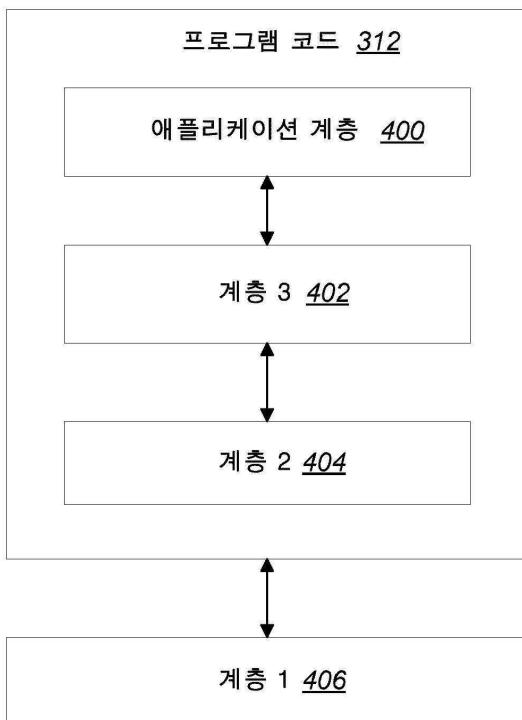
도면2



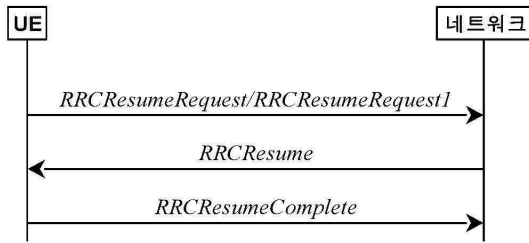
도면3



도면4

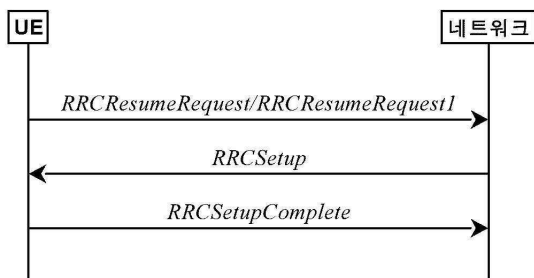


도면5



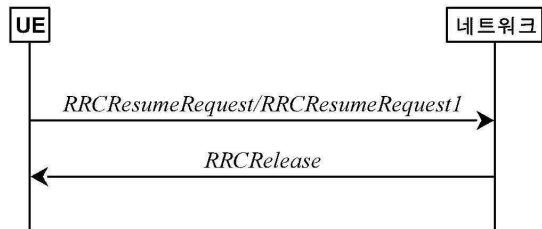
(종래 기술)

도면6



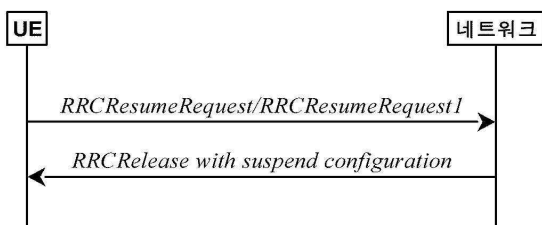
(종래 기술)

도면7



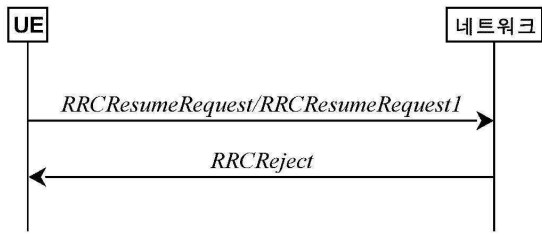
(종래 기술)

도면8



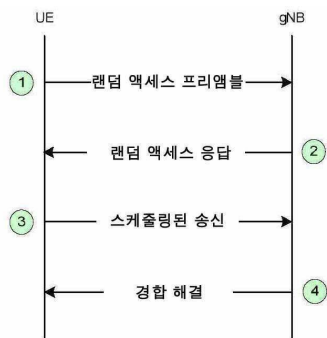
(종래 기술)

도면9



(종래 기술)

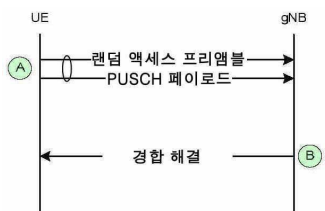
도면10a



(4-단계 RA 유형을 갖는 CBRA)

(종래 기술)

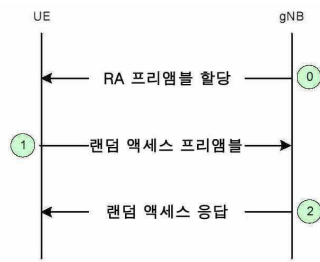
도면10b



(2-단계 RA 유형을 갖는 CBRA)

(종래 기술)

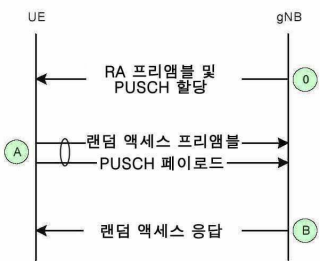
도면10c



(4-단계 RA 유형을 갖는 CFRA)

(종래 기술)

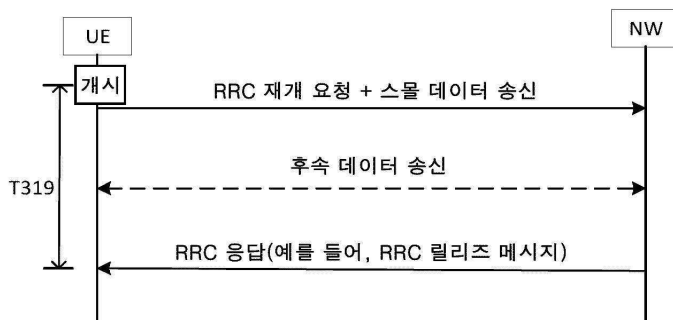
도면10d



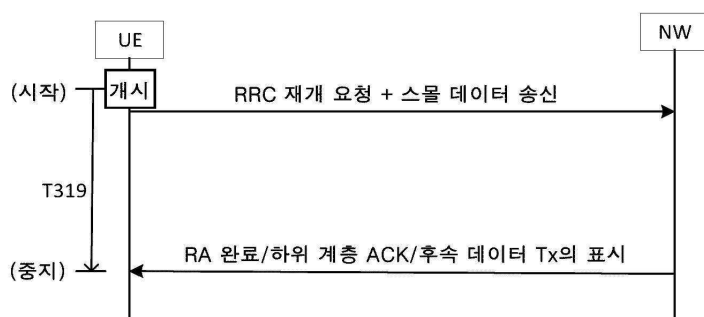
(2-단계 RA 유형을 갖는 CFRA)

(종래 기술)

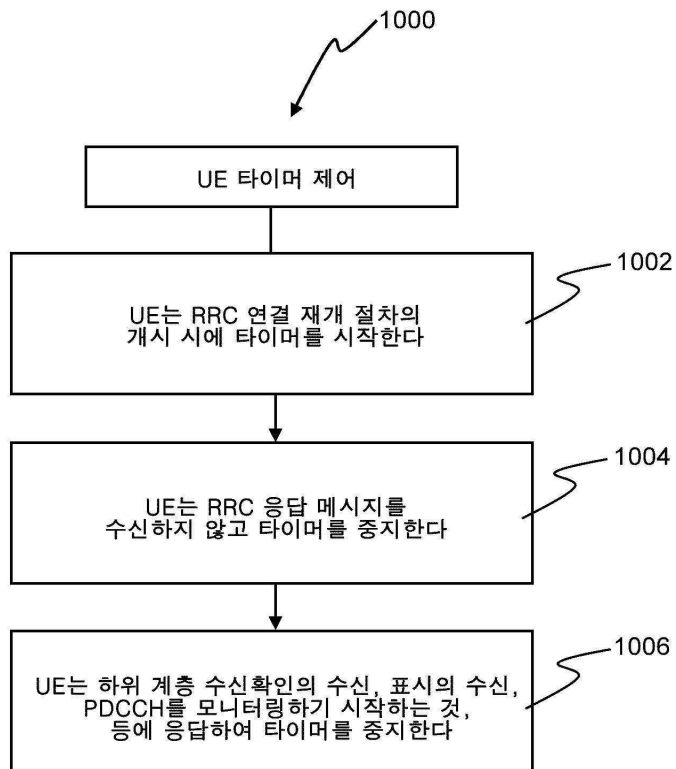
도면11



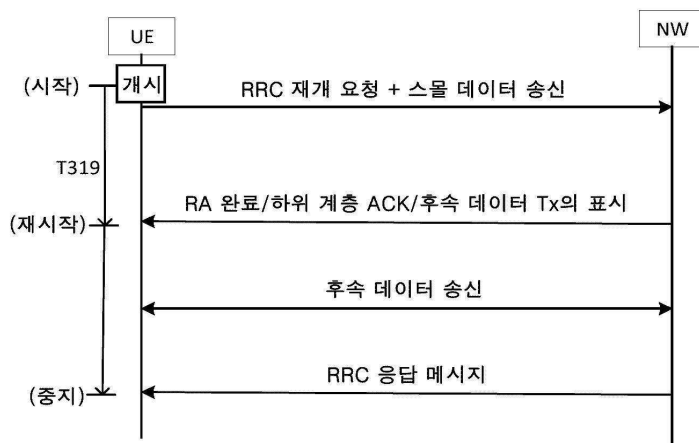
도면12



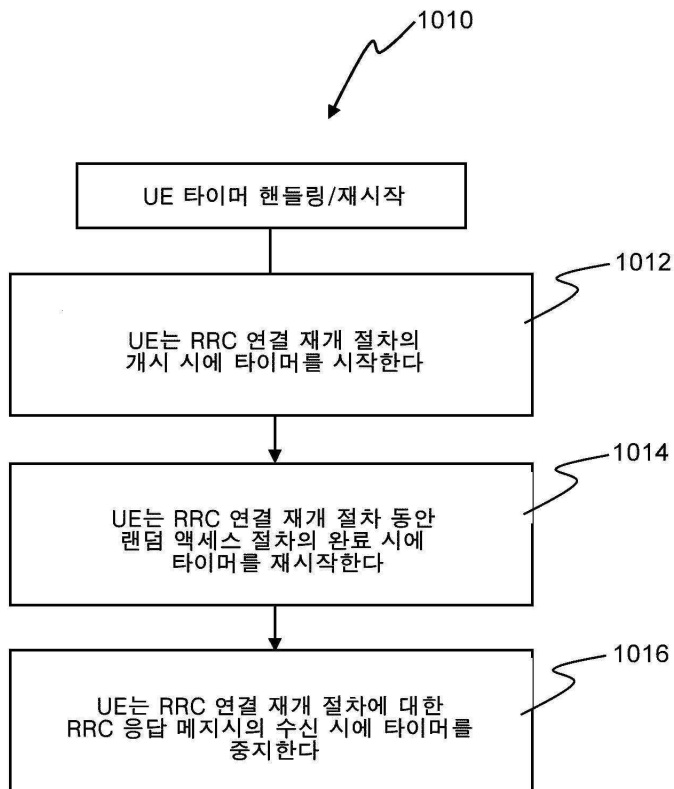
도면13



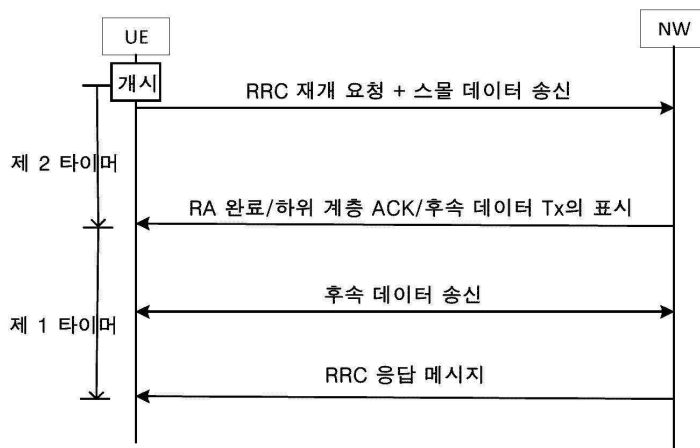
도면14



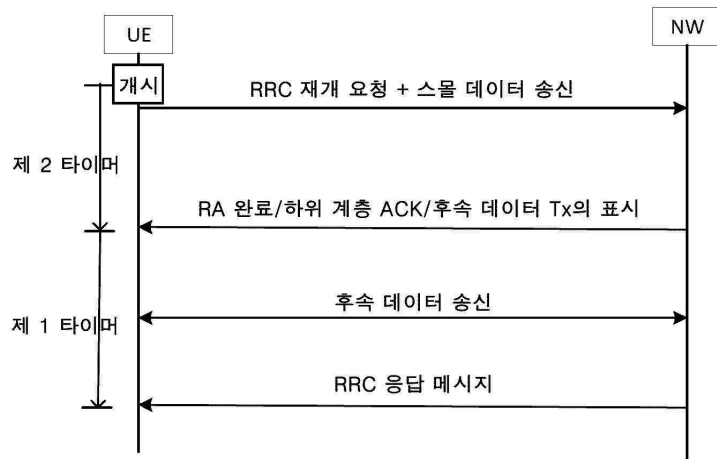
도면15



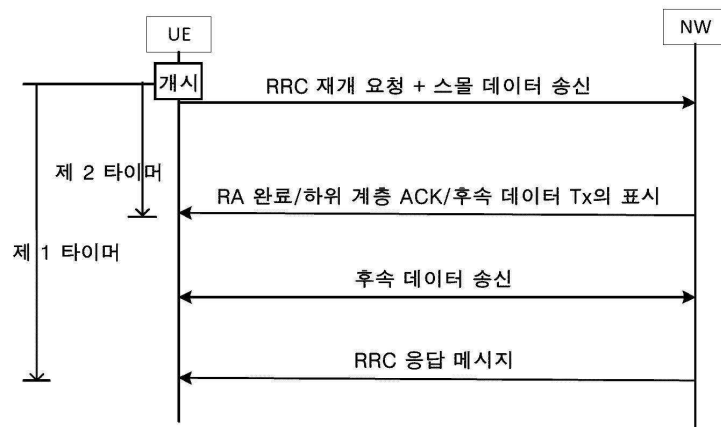
도면16



도면17



도면18



도면19

