

(45) 공고일자	2020년09월23일
(11) 등록번호	10-2159426
(24) 등록일자	2020년09월17일

- (73) 특허권자  
애플 인크.  
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠파티노 원  
애플 파크 웨이
- (72) 발명자  
마르티네즈 타라델, 마르타  
미국 97124 오리건주 힐스버러 노스이스트 25번  
애비뉴 2111
- 최, 형남  
독일 22117 함부르크 암루머 크니크 11  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
양영준, 백만기

심사관 : 유환욱

(57) 요약

대표도



(52) CPC특허분류

**H04W 52/22** (2013.01)

**H04W 74/006** (2013.01)

(72) 발명자

**채터지, 테브딕**

미국 94041 캘리포니아주 마운틴 뷰 아파트먼트  
301 마리포사 애비뉴 725

**버비지, 리차드**

영국 에스엔6 8에이치알 오엑스에프 쉬리븐햄 타운  
센드 로드 스완힐 하우스

**허, 윤 형**

미국 95134 캘리포니아주 산 호세 에스탄시아 드라  
이브 넘버 236 185

**푸알, 우메시**

미국 97006 오리건주 비버튼 노스웨스트 룽보우 레  
인 20782

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110050674 A\*

WO2015021318 A2\*

R1-150688

WO2014206311 A1

US20100210255 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

사용자 장비("UE")에 이용되기 위한 장치로서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 하나 이상의 프로세서에 연결되고 명령어들을 가지는 메모리

를 포함하고, 상기 명령어들은 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금,

경합 기반 랜덤 액세스("RA") 절차 동안 라디오 셀에서 사용될 초기 향상된 커버리지("EC") 레벨을 식별하고 - 상기 EC 레벨은 적어도 연관된 전력 레벨, 시간의 윈도우, 발송 시도들의 개수를 가짐 - ,

상기 식별된 EC 레벨에 기초하여, 라디오 액세스 네트워크("RAN")로 제1 메시지를 송신하고,

각각이 서브프레임들의 인접한 그룹인 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회를 포함하는 복수의 서브프레임을 갖는 EC 제2 메시지 윈도우 영역을 결정하고 - 상기 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회들 중 첫번째의 EC 제2 메시지 기회는 상기 EC 제2 메시지 윈도우 영역의 시작과 동일한 서브프레임에서, 그리고 상기 제1 메시지가 송신되고 k 서브프레임들 후에 시작함 - ,

상기 제1 메시지에 응답하여 상기 RAN으로부터의 제2 메시지가 상기 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회 내에 수신되었는지를 결정하고,

상기 제2 메시지가 상기 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회들 내에 상기 RAN으로부터 수신되었다면, 상기 수신된 제2 메시지를 디코드하고,

상기 제2 메시지가 상기 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회들 내에 상기 RAN으로부터 수신되지 않았다면, 상기 RAN에 상기 제1 메시지를 재송신하게 하는, 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 RAN은 적어도 하나의 향상된 NodeB, eNB를 포함하는, 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 RAN에 상기 제1 메시지를 재송신하는 것은,

수치 값을 갖는 송신 카운터를 이용하여 상기 제1 메시지가 송신된 횟수를 추적하고,

상기 제2 메시지가 상기 시간의 윈도우 내에 수신되는지의 결정과, 전송 임계치에 대한 상기 송신 카운터의 비교에 기초하여 상기 RA 절차가 성공적으로 완료되지 않았다는 표시를 출력하는 것을 포함하는, 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 메시지는 랜덤 액세스 (RA) 프리앰블이고, 상기 제2 메시지는 랜덤 액세스 응답 (RAR)인, 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

초기 EC 레벨이 상기 UE에서 구성되거나, 시스템 정보 블록(SIB)에서 수신되는, 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 SIB가 EC 모드에서는, 정상 커버리지 모드와 비교하여, 상이한 대역폭에서 수신되는, 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 메시지가 송신되는 전력 레벨은, 송신 카운터의 값, 또는 상기 EC 레벨의 값 중 하나 이상에 기초하는, 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 메시지를 재송신하는 것은 전력 램핑을 포함하는, 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 전력 램핑은 전력을 상기 EC 레벨과 연관된 최대 전력 레벨로 증가시키는 것을 포함하는, 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 시간의 윈도우는, 상기 EC 제2 메시지 윈도우 영역 내에 정의되는 상기 하나 이상의 EC 제2 메시지 기회의 개수, 및/또는 상기 EC 레벨에 대한 발송 시도들의 개수에 적어도 의존하는, 장치.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 RAN에 상기 제1 메시지를 재송신하는 것은 또한 상기 제1 메시지를 재송신하기 전의 지연 시간을 포함하고, 상기 지연은 적어도 상기 EC 레벨의 기능 중 하나인, 장치.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 UE는 정상 커버리지 모드와 EC 모드에서 동작할 수 있는, 장치.

#### 청구항 13

사용자 장비("UE")에 이용되기 위한 장치로서,

향상된 커버리지 ("EC") 레벨을 식별하기 위한 로직 회로;

라디오 액세스 네트워크("RAN")로, 상기 식별된 EC 레벨에 기초하여 랜덤 액세스 ("RA") 프리앰블을 송신하기 위한 송신 회로; 및

복수의 서브프레임을 갖는 EC 랜덤 액세스 응답("RAR") 윈도우 영역을 식별하기 위한 로직 회로 - 상기 EC RAR 윈도우 영역은 각각이 서브프레임들의 인접한 그룹인 하나 이상의 EC RAR 기회를 포함하고, 상기 하나 이상의 EC RAR 기회 중 제1 EC RAR 기회는, 상기 EC RAR 윈도우 영역의 시작과 동일한 서브프레임에서, 그리고 상기 RA 프리앰블이 송신되고 k 서브프레임들 후에 시작함 -

를 포함하는 장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,

수신 회로를 더 포함하고, 상기 수신 회로는,  
 상기 RAN으로부터, 상기 제1 EC RAR 기회에 후보 RAR을 수신하고,  
 상기 후보 RAR이 디코드 가능할 때까지, EC RAR 기회로부터 상기 후보 RAR을 상기 RAN으로부터 수신하고,  
 상기 후보 RAR이 디코드 가능하다면, 라디오 리소스 제어("RRC") 연결 요청을 상기 RAN에 송신하기 위한 것인,  
 장치.

#### 청구항 15

제13항에 있어서,  
 상기 EC RAR 윈도우 영역은 값에 의존하는데, 상기 값은:  
     사양(specification)에 정의되거나,  
     시스템 정보 ("SI") 메시지의 일부로서 브로드캐스트되거나,  
     상기 EC 레벨과 연관되거나,  
     RAR 메시지를 포함하는 EC RAR 기회들에서의 상기 서브프레임들의 개수와 연관되는, 장치.

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

삭제

#### 청구항 20

삭제

#### 청구항 21

삭제

#### 청구항 22

삭제

#### 청구항 23

삭제

#### 청구항 24

삭제

#### 청구항 25

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2015년 9월 22일자로 출원된 발명의 명칭이 "향상된 커버리지 지원을 위한 랜덤 액세스 절차"인 미국 특허 출원 제14/861,828호에 대한 우선권을 주장하며, 이는 2015년 4월 9일자로 출원된 발명의 명칭이 "향상된 커버리지 지원을 위한 랜덤 액세스 절차"인 미국 가특허 출원 제62/145,335호에 대한 우선권을 주장한다. 이러한 출원의 전체 개시내용은, 있다면, 본 명세서와 부합하지 않는 섹션들을 제외하고는, 이로써 모든 목적을 위해 완전히 참조로 포함된다.

[0003] 분야

[0004] 본 개시내용의 실시예들은 일반적으로 무선 통신 분야에 관한 것이고, 보다 구체적으로는 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 구현하도록 동작 가능한 컴퓨터 디바이스들에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0005] 본 명세서에 제공된 배경 설명은 본 개시내용의 상황을 전반적으로 제시하기 위한 것이다. 출원 시에 다른 방식으로 종래 기술로서 자격이 주어질 수 없는 본 설명의 양태들뿐만 아니라, 이 배경기술 섹션에 설명되는 범위의 본 발명자들의 연구는, 명시적으로도 암시적으로도 본 개시내용에 대한 종래 기술로서 인정되지는 않는다. 본 명세서에서 달리 표시되지 않는 한, 본 섹션에 설명된 접근법들은 본 개시내용에서의 청구항들에 대한 종래 기술이 아니며, 본 섹션에서의 포함에 의해 종래 기술인 것으로 인정되지는 않는다.

[0006] 머신-타입 통신(Machine-type communication)(MTC) 기술은 "사물 인터넷(Internet of Things)(IoT)"의 개념을 향해 진보함에 따라 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 가능하게 할 수 있다. 잠재적인 MTC 기반 애플리케이션들은 스마트 계량, 헬스케어 모니터링, 원격 보안 감시, 지능형 교통 수단 시스템들, 개별 품목 재고 관리 등을 포함한다. 이러한 서비스들 및 애플리케이션들은 현재 및 미래 세대 모바일 광대역 네트워크들에 원활하게 통합될 수 있는 새로운 타입의 MTC 디바이스의 설계 및 개발을 촉진할 수 있다.

[0007] 기존의 모바일 광대역 네트워크들은 주로 인간-타입 통신(human type communication)을 위해 성능을 최적화하도록 설계된다. 따라서 기존 네트워크들은 MTC 관련 요건들에 대해 조정되지도 최적화되지도 않을 수 있다. MTC 특정 설계들은, 예를 들어 3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의해 연구될 수 있다. 미래의 3GPP 사양들은 MTC를 향상시킬 수 있는 상이한 네트워크 설계를 지원할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 3GPP 릴리스 12에서, 카테고리 0으로 지칭되는 새로운 물리 계층 UE 카테고리가 E-UTRA 사양들로 도입되었다. 이 UE 카테고리는, 예를 들어 단지 단일 안테나의 지원으로 인해 송신 및 수신 성능의 관점에서 그리고 피크 데이터 레이트 능력의 관점에서, 이전의 가장 낮은 카테고리 1보다 더 낮은 성능들을 갖는다. 카테고리 0을 도입하는 목적들 중 하나는 MTC 애플리케이션들에 대해 더 낮은 비용의 사용자 장비(UE)를 가능하게 하는 것이다.

[0009] 3GPP 릴리스 13에서 릴리스 12에 추가된 카테고리 0과 비교하여 훨씬 더 낮은 능력 및 더 낮은 비용을 갖는 새로운 물리 계층 UE 카테고리(카테고리 X)가 도입되고 있다. 또한, 링크 버짓(link budget)을 최대 15데시벨(dB)까지만큼 증가시키기 위해 향상된 커버리지(EC) 피치가 도입되고 있다. EC 피치는 E-UTRAN이 현재 커버리지가 제공될 수 없거나 UE들에 제공하기 어려운 도전적인 위치들, 예를 들어 빌딩 내부, 지하층, 물품 팔레트 내부 등에 위치하는 UE들과 통신할 수 있게 할 것이다. 카테고리 X 및 EC는 주로 MTC 애플리케이션들에 사용되는 UE들을 대상으로 한다. 카테고리 X 및 EC는 독립적으로 구현될 수 있고 UE는 하나 또는 양자 모두를 지원할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 본 개시내용의 실시예들은 유사한 참조 번호들이 유사한 요소들을 표시하는 첨부 도면들의 도면들에 한정으로서가 아니고 예로서 도시된다. 본 개시내용의 "일"("an" 또는 "one") 실시예에 대한 언급이 반드시 동일한 실시예에 대한 것은 아니며, 이들이 적어도 하나를 의미한다는 것에 유의해야 한다. 또한, "예(example)"에 대한 언급은 달리 언급되지 않는 한, 비제한적인 예들에 대한 언급이라는 것에 유의해야 한다.

도 1은 다양한 실시예에 따라 EC 모드를 사용하는 진화된 노드 B(eNB)와 사용자 장비(UE) 사이의 통신 메시지 흐름을 도시한다.

도 2a는 다양한 실시예에 따라, EC 기능성을 사용하는 UE에 의해 수행되는 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 위한 프로세스를 도시한다.

도 2b는 다양한 실시예에 따라, EC 기능성을 사용하는 UE에 의해 수행되는 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 위한 프로세스를 도시한다.

도 3a, 도 3b 및 도 3c는 다양한 실시예에 따라, UE 및 eNB에 의해 사용될 수 있는 EC RAR 윈도우 내에서 랜덤 액세스 응답(RAR) 기회들을 구현하기 위해 사용될 수 있는 프레임 구조들을 도시하는 도면들이다.

도 4는 다양한 실시예에 따라, EC 모드에서 UE로 주소지정된 시스템 정보(SI)에 대해 상이한 수정 기간을 구현하기 위한 프레임 구조들을 도시하는 도면이다.

도 5는 다양한 실시예에 따라, EC 모드에서 무선 통신 네트워크에서 동작하도록 적응된 컴퓨팅 디바이스를 나타내는 블록도이다.

도 6은 다양한 실시예에 따라 eNB 회로, UE 회로 또는 일부 다른 유형의 회로일 수 있는 전자 디바이스 회로를 도시한다.

도 7은 일 실시예에 대해, 적어도 도시된 바와 같이 서로 연결된 라디오 주파수(RF) 회로, 기저대역 회로, 애플리케이션 회로, 메모리/스토리지, 디스플레이, 카메라, 센서 및 입력/출력(I/O) 인터페이스를 포함하는 예시적인 시스템을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하의 상세한 설명에서, 본원의 일부를 형성하는 첨부 도면들을 참조하고, 도면에서 유사한 참조 번호들은 도면 전체에 걸쳐 유사한 부분들을 가리키며, 실시될 수 있는 실시예들이 예시로서 도시되어 있다. 다른 실시예들이 이용될 수 있고, 본 개시내용의 범위 내에서 구조적 또는 논리적 변경들이 이루어질 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 그러므로, 다음의 상세한 설명은 제한하는 의미로 간주되어서는 안 되며, 실시예들의 범위는 첨부 청구항들 및 그것의 등가물들에 의해 규정된다.
- [0012] 다양한 동작들이 청구된 발명 대상을 이해하는 데 가장 유용한 방식으로 복수의 개별적인 액션들 또는 동작들로서 차례로 설명될 수 있다. 그러나, 설명 순서는 이러한 동작들이 반드시 순서 종속적이라고 암시하는 것으로 해석되어서는 안된다. 특히, 이러한 동작들은 제시된 순서로 수행되지 않을 수 있다. 설명된 동작들은 설명된 실시예와 다른 순서로 수행될 수 있다. 다양한 추가적인 동작들이 수행될 수 있으며, 그리고/또는 설명된 동작들이 추가적인 실시예들에서 생략될 수 있다.
- [0013] 본 개시내용의 목적을 위해, "A 또는 B" 및 "A 및/또는 B"라는 문구들은 (A), (B) 또는 (A 및 B)를 의미한다. 본 개시내용의 목적을 위해, "A, B 및/또는 C"라는 문구는 (A), (B), (C), (A 및 B), (A 및 C), (B 및 C), 또는 (A, B, 및 C)를 의미한다.
- [0014] 본 설명은 "실시예에서" 또는 "실시예들에서"라는 문구들을 이용할 수 있으며, 이들 각각은 동일한 또는 상이한 실시예들 중 하나 이상을 지칭할 수 있다. 더욱이, 본 개시내용의 실시예들과 관련하여 사용되는 바와 같은 "포함하는(comprising, including)", "갖는(having)", 및 그와 유사한 용어들은 동의어들이다.
- [0015] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "모듈(module)" 및/또는 "로직(logic)"이라는 용어는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 전자 회로, 프로세서(공유형, 전용, 또는 그룹), 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램들을 실행하는 메모리(공유형, 전용, 또는 그룹), 조합 로직 회로, 및/또는 설명되는 기능성을 제공하는 다른 적합한 하드웨어 컴포넌트들을 지칭하거나, 그것의 일부이거나, 그것을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "회로(circuitry)"는 ASIC, 전자 회로, 프로세서(공유형, 전용, 또는 그룹), 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램들을 실행하는 메모리(공유형, 전용, 또는 그룹), 조합 로직 회로, 및/또는 설명된 기능성을 제공하는 다른 적합한 하드웨어 컴포넌트들을 지칭하거나, 그것의 일부이거나, 그것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 회로는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에 구현될 수 있거나, 또는 이 회로와 연관된 기능들은 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에 의해 구현될

수 있다.

- [0017] 실시예들에서, 본 명세서에서 개시내용은 진화된 노드 B(eNB)와 EC 모드에서 동작하는 사용자 장비(UE) 사이의 랜덤 액세스 절차 프로세스와 관련된 머신-투-머신(machine-to-machine) 디바이스 통신을 향상시키기 위한 프로세스들, 장치 및/또는 기술들을 언급할 수 있다. 이들 실시예들은 다수의 레벨을 EC 모드와 연관시키는 것, 및 UE와 eNB 사이에 송신된 메시지들의 반복 횟수뿐만 아니라 EC 모드 레벨에 의존하는 eNB와의 통신을 시도하기 위해 UE에 의해 사용될 수 있는 상이한 전력 레벨들을 각각의 레벨에 대해서 식별하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 실시예들은 다수의 랜덤 액세스 프리앰블들에 응답하여 송신될 수 있는 다수의 RAR을 수신 및 디코딩하기 위해 추가적인 랜덤 액세스 응답(RAR) 기회 윈도우들을 추가하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 실시예들은 릴리스-13 LC UE들 및 릴리스-13 EC UE들로 주소지정되는 SI 메시지들에 대한 상이한 수정 기간에 대한 지원을 포함할 수 있다.
- [0018] 실시예들에서, 이 솔루션을 사용하는 UE들은 릴리스-13에서 1.4MHz와 같은 감소된 대역폭 영역들에서 동작할 수 있거나, 200kHz와 같은 보다 협대역 영역들에서 동작할 수 있다. eNB는 높은 시스템 대역폭에서도 동작할 수 있다.
- [0019] 도 1은 다양한 실시예에 따라, EC 모드를 사용하는 UE와 eNB 사이의 통신 메시지 흐름을 도시한다. 도면(100)은 UE(102) 및 eNB(104)와 같은 액세스 노드와의 무선 통신을 포함할 수 있다. UE(102)와 eNB(104)는 EC 모드에서 경합 기반 RA 절차를 사용하여 라디오 리소스 제어(RRC) 접속을 설정하기 위해 통신할 수 있다.
- [0020] EC 랜덤 액세스(RA) 프리앰블 할당(106)은 eNB(104)로부터 UE(102)로 송신될 수 있다. 실시예들에서, RA 프리앰블 할당(106)은 릴리스 13 LC(저비용) UE들 및 릴리스 13 EC 모드 UE들과 관련된 랜덤 액세스 구성 정보를 포함할 수 있고 시스템 정보(SI)를 통해 브로드캐스팅될 수 있거나, UE(102)에서 미리 정의될 수 있다. 실시예들에서, 랜덤 액세스 구성 정보는 UE(102)에 의해 사용되는 EC 레벨, 해당 EC 레벨에 허용된 각각의 EC 모드 메시지의 추가 반복 횟수를 나타내는 값, 및/또는 반복된 통신 시도들에 사용된 하나 이상의 전력 레벨들을 포함할 수 있다.
- [0021] EC RA 프리앰블(108)은 UE(102)로부터 eNB(104)로 송신될 수 있다. EC RAR 메시지(110)는 실시예들에서 복수의 인접한 서브프레임에서 수신될 수 있는 EC RAR 윈도우 내에서 EC RA 프리앰블(108)에 응답하여 eNB(104)에 의해 송신될 수 있다. EC RA 프리앰블(108)의 콘텐츠들은 UE(102)가 eNB(104)로부터 수신된 EC RA 응답(EC RAR) 메시지(110) 서브프레임들에서 찾을 수 있는 랜덤 액세스 라디오 네트워크 임시 식별자(RA-RNTI)를 결정할 수 있다.
- [0022] 실시예들에서, eNB(104)는 EC RAR 메시지(110)가 송신되는 EC RAR 윈도우 내에서의 위치와 관련하여 융통성을 가질 수 있다. 실시예들에서, UE(102)는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)에서 RA-RNTI를 검색할 수 있다. 실시예들에서, EC 모드에서 UE에 의해 수신된 PDCCH는 레거시 PDCCH들과 상이할 수 있다. 예를 들어, 레거시 PDCCH는 서브프레임의 제1 OFDMA 심볼에서 전체 시스템 대역폭 내에서 송신될 수 있다. 그러나, EC 모드의 경우, PDCCH는 레거시 PDCCH 내에서의 감소된 대역폭 영역에서 송신될 수 있다.
- [0023] EC RAR 메시지(110)는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자(RAPID) 및 임시 셀 라디오 네트워크 임시 식별자(T-CRNTI)를 포함할 수 있다.
- [0024] EC 스케줄링된 송신(112)은 UE(102)에 의해 eNB(104)로 송신될 수 있다. 실시예들에서, EC RAR 메시지(110)가 서브-프레임 n에서 수신되는 경우, UE(102)는 서브프레임 n+k, k>6에서 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 스케줄링된 데이터 항목을 송신할 수 있다. UE(102)는 또한 maxHARQ-Msg3Tx를 갖는 HARQ(Hybrid Automatic Repeat Request)를 적용할 수 있다. UE(102)는 또한 RRC 접속 요청을 위한 타이머 T300과 같은 타이머를 시작하고 PDCCH를 통해 T-CRNTI를 모니터링할 수 있다. 마지막으로, UE(102)는 mac-ContentionResolutionTimer를 시작할 수 있다. 실시예들에서, mac-ContentionResolutionTimer는 각 HARQ 재송신 시에 재시작될 수 있다.
- [0025] EC 경합 해결 메시지(114)는 eNB(104)에 의해 UE(102)로 송신될 수 있다. 실시예들에서, T-CRNTI는 PDCCH에서 사용되고, HARQ는 eNB(104)에 의해 연관된 PDSCH에 적용될 수 있다. 실시예들에서, UE(102)는 EC 스케줄링된 송신(112)에서 제공되는 것과 같은 그 자체의 UE(102) 아이덴티티를 검출할 때 PUSCH를 통해 HARQ 피드백을 송신할 수 있다. 실시예들에서, EC 경합 해결 메시지(114)는 mac-ContentionResolutionTimer가 실행되는 동안 UE(102)에 의해 수신될 수 있다. EC 경합 해결 메시지(114)가 성공적으로 수신되면, UE(102) 경합 해결 아이덴티티 MAC CE는 EC 경합 해결 메시지(114)의 UL 공통 제어 채널(CCCH) 서비스 데이터 유닛(SDU)을 포함할 수 있다.



- [0026] 실시예들에서, 전술한 EC 모드에서의 통신의 이점들은 특히 UE가 IoT의 일부로서 구현될 때 UE와 eNB 사이의 RRC 접속 확립의 더 큰 가능성을 포함할 수 있다. 이점들은 또한, 예를 들어 RA 절차가 RRC 접속을 확립할 수 있는 지점까지 UE에 의해 사용되는 전력을 램핑 업(ramp up)하는 것에 의해 더 적은 전력을 사용하면서 RRC 접속 확립의 더 큰 가능성을 제공하는 것을 포함할 수 있으며, UE가 최대 전력을 연속적으로 동작시킬 필요가 없다. 또한, RA 절차 동안 UE와 eNB 사이에서 송신들의 반복되는 시도들을 지원하는 것을 통해, RRC 접속 확립의 가능성이 크게 증가된다.
- [0027] 도 2a는 다양한 실시예에 따라, EC 기능성을 사용하는 UE에 의해 수행되는 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 위한 프로세스를 도시한다. 프로세스(200)는 전술한 다양한 프로세스를 보다 상세하게 설명한다. 프로세스(200)는 다양한 실시예에 따라 EC 모드 동작에서 사용되는 UE, 예를 들어 UE(102)에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, UE는 실행될 때 UE가 프로세스(200)를 수행하게 하는 명령어들을 저장한 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다.
- [0028] 프로세스는 블록 202에서 시작할 수 있다.
- [0029] 블록 204에서, UE(102)는 eNB(104)로부터 랜덤 액세스 절차(RACH) 구성 정보를 수신할 수 있다. 실시예들에서, 예를 들어 UE(102)가 유휴 모드에 있고 EC 모드가 가능한 경우, 구성 정보는 EC RA 프리앰블 할당 메시지(106)로부터 UE(102)에 의해 수신될 수 있다. 구성 정보는 eNB(104)에 의해 SI를 통해 브로드캐스팅될 수 있다. 다른 실시예들에서, 구성 정보는 UE(102)에 미리 저장될 수 있다.
- [0030] 블록 206에서, UE(102)는 RA 관련 요소들을 초기화할 수 있다. 실시예들에서, UE는 레거시 RA 메커니즘들과 유사한 관련 요소들을 초기화할 수 있다. 실시예들에서, EC 모드 UE들에 대한 새로운 RA 관련 파라미터들이 초기화될 수 있다. RA 관련 파라미터들은 예를 들어 EC 레벨, 초기 전력 레벨, 또는 메시지를 반복하는 횟수일 수 있다.
- [0031] 블록 208에서, UE(102)는 UE가 EC 모드를 시작하기 위한 기준이 충족되는지 또는 레거시 RA 절차가 시작될 수 있는지에 관한 결정을 내릴 수 있다. 실시예들에서, UE(102)는 어느 RA 절차 모드가 사양에서 정의된 정보에 의해 사용될 수 있는지, UE에 저장되어 있는지, 및/또는 브로드캐스팅 또는 전용 메시지들을 통해 UE에 지시되었는지를 결정할 수 있다. 예들에서, 새로운 규칙들, 조건들 또는 기준이 정의될 수 있다. 예를 들어, 레거시 RA 절차 하에서 하나 이상의 비성공적인 완료를 갖는 UE가 EC RA 절차를 사용하려고 시도할 수 있는 규칙이 정의될 수 있다.
- [0032] 다른 비제한적인 예들에서, 임계값들은 UE가 EC RA 절차를 사용해야 할 때를 트리거하거나 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 임계값들은 측정된 기준 신호 수신 전력(RSRP), 측정된 기준 신호 수신 품질(RSRQ), 프리앰블 송신 카운터 값 또는 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH) 프리앰블 송신 전력과 같은 일부 UE 특정 파라미터에 기초하여 정의될 수 있다.
- [0033] 다른 비제한적인 예들에서, 결정은 UE(102)에 저장된 사전 정의된 카테고리/능력 특정 정보에 기초할 수 있다. 예를 들어, UE 카테고리 X가 항상 EC RA 절차들을 사용하도록 요구될 수 있거나, 또는 대안적으로 UE 카테고리 X가 그 카테고리 외에도 다른 기준에 기초하여 EC RA 절차를 사용하도록 허용될 수 있다.
- [0034] 기준이 EC 모드를 시작하기 위해 충족되지 않으면, 블록 210에서 UE(102)는 레거시 RA 절차를 사용할 수 있다. 그 후, 프로세스(200)는 블록 234에서 종료될 수 있다.
- [0035] 그렇지 않은 경우, EC 모드를 시작하기 위한 기준이 충족되면, 블록 212에서 UE(102)가 RA 절차를 위해 EC 모드를 사용할 수 있고 시작 EC 레벨을 식별할 수 있다. 실시예들에서, UE(102)는 UE(102) 내에서의 저장된 값에 기초하여, 또는 EC RA 프리앰블 할당(106)에서 eNB(104)에 의해 송신된 EC 레벨 정보를 수신 및/또는 디코딩하는 것에 의해 사용할 EC 레벨을 식별할 수 있다. EC 레벨은 여러 가지 이유로 중요할 수 있다. 예를 들어, RA 관련 구성은 EC 레벨에 기초하여 업데이트될 필요가 있을 수 있다. 최대 UL 송신 전력은 임의의 EC 레벨로 직접 선택될 수 있거나, 또는 RA 프리앰블들 및/또는 구성들은 식별된 EC 레벨에 기초할 수 있다. EC 레벨은 또한 eNB와 통신하려고 시도하는 동안 UE(102)에 대해 이용 가능한 특정 수의 메시지 반복과 연관될 수 있다. 결과적으로, RA 절차는 예를 들어, RRC 접속을 확립하려고 시도할 때 증가된 전력 레벨 또는 전력 램핑 업(power ramp-up)을 사용하여 각각 후속 반복하는 다수의 반복 메시지를 사용할 수 있다. EC RA 프리앰블 할당(106) 내의 RA 메시지 리소스 할당 정보와 관련된 다른 양태들은 UE가 EC 모드에 있는 경우 및/또는 상이한 EC 레벨들이 그것들의 프리앰블 시퀀스들에 의해 식별되는 경우 프리앰블 송신에 사용될 수 있는 시퀀스들의 그룹, 주파수 호핑의 세부 사항들을 포함할 수 있다.

- [0036] 블록 214에서, UE(102)는 식별된 EC 레벨에 기초하여 RA 프리앰블 및 RA 프리앰블의 대응하는 복사본들을 송신할 수 있다. 실시예들에서, RA 프리앰블은 식별된 EC 레벨에 기초하여 다수의 시간 동안 반복적으로 송신될 수 있다. 실시예들에서, RA 프리앰블 그룹 및/또는 서브그룹, RA 프리앰블 시간 리소스(PRACH 서브프레임들), 주파수 리소스들 등은 식별된 EC 레벨뿐만 아니라 서브프레임들에도 의존할 수 있고, UE(102)는 EC RA 프리앰블의 다수의 복사본들을 송신해서 네트워크가 다수의 EC RA 프리앰블 복사본들을 결합할 수 있게 한다. 실시예들에서, 송신된 최대 n개의 프리앰블 복사본들이 존재할 수 있고, n은 식별된 EC 레벨에 의존한다. 실시예들에서, UE(102)는 식별된 EC 레벨, RA 프리앰블, 및 RA 프리앰블 시간 및 주파수 리소스에 기초하여 RA-RNTI를 결정할 수 있다.
- [0037] 블록 216에서, UE(102)는 EC RAR 메시지(110)를 수신하기 위해 리소스들을 수신 및/또는 결합하기 시작할 수 있다. 실시예들에서, EC RAR 메시지(110)의 리소스 위치는, EC RA 프리앰블(108) 또는 동일한 EC 레벨을 갖고 액세스하기를 시도하는 UE들의 그룹에 주소지정된 릴리스 13 향상된 물리 다운링크 제어 채널(ePDCCH)을 통해, 또는 SI 메시지에 사전 정의 및/또는 브로드캐스팅되는 사전 구성된/사전 정의된 정보에 기초하여 또는 특정 UE로 주소지정된 릴리스 13 ePDCCH를 통해 릴리스 13 RA-RNTI를 결정한 후에 UE에 의해 공지될 수 있다. 또한, EC RAR 메시지(110)는 해당 EC 레벨에 대해 상이한 릴리스 13 RAR일 수 있거나, 랜덤 액세스 응답을 반송할 수 있는 UE 특정 또는 새로운 종류의 EC RAR 메시지(110)일 수 있다. 후술된 바와 같이 릴리스 13 EC RAR-윈도우 개념이 또한 정의 및/또는 확장되는 경우 이 프로세스는 한 번만 행해지거나 여러 번 반복될 수 있다.
- [0038] 블록 218에서, UE(102)는 UE로 주소지정된 EC RAR 메시지(110)가 시간 윈도우 내에서 성공적으로 디코딩되었는지를 결정할 수 있다. 실시예들에서, 시간 윈도우는 EC 윈도우 값일 수 있다. 실시예들에서, 시간 윈도우는 EC 레벨에 기초하여 변할 수 있고, 예를 들어, 시간 윈도우는 식별된 EC 레벨에 비례될 수 있거나 또는 EC 레벨에 허용되는 프리앰블 반복의 최대 수에 기초할 수 있다.
- [0039] EC RAR 메시지(110)가 시간 윈도우 내에서 성공적으로 디코딩되었다면, 블록 220에서 프로세스는 도 2b의 블록 252로 진행한다.
- [0040] 그렇지 않은 경우, EC RAR 메시지(110)가 시간 윈도우 내에서 성공적으로 디코딩되지 않으면, 블록 222에서 송신 카운터는 1씩 증분될 수 있다. 실시예들에서, EC RAR 메시지(110)는 그것이 eNB에 의해 송신되지 않았거나, 송신되었을 수 있지만 UE가 EC RA 프리앰블(108)에 포함했던 RAPID를 포함하지 않을 수 있기 때문에 성공적으로 디코딩되지 않을 수 있다.
- [0041] 블록 224에서, UE(102)는 송신 카운터가 현재 EC 레벨에 대한 최대 송신 카운트와 동일한지를 결정할 수 있다. 송신 카운터가 현재 EC 레벨에 대한 최대 송신 카운트와 동일하다면, 블록 230에서, UE(102)는 EC RA 절차가 비성공적으로 완료된 것으로 결정할 수 있다. 실시예들에서, 이는 가장 높은 EC 레벨에 대한 시도들의 최대 수에 도달하는 경우에 발생할 수 있다. 실시예들에서, UE는 RA 실패에 대해 RRC 상위 계층들에 통지할 수 있고, 상위층들은 나중에 EC RA 절차를 다시 개시할 수 있다. 이전의 RA 실패에 기초하여, RA 절차는 UE가 셀의 향상된 커버리지 영역 내에 더 깊은, 예컨대 건물 내의 깊이 있는 경우에 더 적합한 레벨로 EC 레벨을 변경시키는 것, 예를 들어 EC 레벨을 증분시키는 것에 의해 개시될 수 있다. 블록 232에서, 프로세스(200)는 종료될 수 있다.
- [0042] 그렇지 않은 경우, 송신 카운터가 현재 EC 레벨에 대한 최대 송신 카운트와 동일하지 않으면, 블록 226에서 UE(102)는 EC 레벨에 대해 백 오프 시간이 만료하기를 대기할 수 있다. 실시예들에서, UE는 EC RA 프리앰블(108)을 다시 송신하려고 시도할 수 있다. 예를 들어, 이는 EC에 대해 지정되거나 구성된 경우 프리앰블 전력 램핑을 적용한 후에 행해질 수 있다. 실시예들에서, 송신 카운터는 현재의 EC 레벨에 대한 PRACH 프리앰블 송신 시도들의 최대 수에 제한을 두기 위해 사용될 수 있다. 실시예들에서, 송신 카운터는 UE가 언제 다른 EC 레벨, 예를 들어 더 많은 메시지 반복 또는 더 높은 전력 레벨을 허용할 수 있는 더 높은 EC 레벨로 전환할 수 있는지를 결정할 수 있다.
- [0043] 블록 228에서, UE(102)는 송신 카운터를 1씩 증분시킬 수 있고, 프로세스(200)는 블록 212로 진행할 수 있다.
- [0044] 도 2b는 다양한 실시예에 따라, EC 기능성을 사용하는 UE에 의해 수행되는 경합 기반 랜덤 액세스 절차를 위한 프로세스(250)를 도시한다. 프로세스(250)는 다양한 실시예에 따라 EC 모드 동작을 위해 UE(예컨대, UE(102))에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예들에서, UE는 실행될 때 UE가 프로세스(250)를 수행하게 하는 명령어들을 저장한 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다.
- [0045] 블록 252에서, 프로세스(250)는 도 2a의 블록 220으로부터 계속될 수 있다.

- [0046] 블록 254에서, UE(102)는 EC 윈도우의 종료까지 대기할 수 있다. 실시예들에서, UE는 EC 스케줄링된 송신 메시지(112)의 송신을 시작하기 전에 EC 윈도우의 종료까지 대기할 수 있다. 실시예들에서, 예를 들어 블록 212에서 설명된 바와 같이 식별된 임의의 특정 EC 레벨에 대해, 해당 EC 레벨은 EC RAR 메시지(110)가 송신된 횟수를 식별하는 연관된 반복들의 수를 가질 수 있다. UE가 EC RAR 메시지(110)가 송신된 횟수보다 일찍 EC RAR 메시지(110)를 디코딩할 수 있는 경우, UE는 최종 EC RAR 메시지(110)가 수신되기 위해 걸릴 수 있는 시간의 양 동안 대기할 수 있다. 실시예들에서, EC 스케줄링된 송신(112)의 UL 할당은 EC RAR 메시지(110)의 마지막 반복이 eNB에 의해 송신된 후에만 스케줄링될 수 있다.
- [0047] 블록 256에서, UE(102)는 예를 들어 RRC 접속 요청과 같은 스케줄링된 송신을 eNB에 송신할 수 있다.
- [0048] 블록 258에서, UE(102)는 식별된 시간 후에, 경합 해결 메시지를 수신하기 시작할 수 있다.
- [0049] 블록 260에서, UE(102)는 UE로 주소지정된 경합 해결 메시지가 성공적으로 수신되었는지를 결정할 수 있다. 전술한 바와 같은 EC RA 절차와 유사한 프로세스는 RA 절차가 경합 해결 단계(114)에서 실패한 경우 적용되거나 확장될 수 있다. 실시예들에서, 이는 EC 스케줄링된 송신(112)이 eNB에서 정확하게 수신되지 않은 경우 또는 주어진 UE로부터의 EC 스케줄링된 송신(112)이 다른 EC 스케줄링된 송신(112)과 충돌했고 다른 UE의 EC 스케줄링된 송신(112)만이 검출된 경우에 발생할 수 있다. 후자의 경우, 주어진 UE는 eNB로부터 EC 경합 해결 메시지(114)를 수신할 수 있지만 그것이 특정 UE에 주소지정되지 않았음을 결정할 수 있다.
- [0050] 다른 실시예들에서, EC 경합 해결(114)이 EC 모드를 사용하는 동안 수신되지 않으면 레거시 mac-ContentionResolutionTimer와 유사한 개념이 적용될 수 있다. 이들 실시예들에서, 이 타이머의 값은 스케줄링된 송신(112)의 EC 반복들이 얼마나 오래 걸릴 것으로 예상되는지에 기초하여 스케일링되거나 업데이트될 수 있다. 이는 EC 스케줄링된 송신(112)이 eNB에 의해 정확하게 수신되지 않거나 eNB가 수신되고 응답되었지만 EC 경합 해결(114)이 UE에서 성공적으로 수신되지 않은 경우에 발생할 수 있다.
- [0051] UE(102)가 경합 해결 메시지가 성공적으로 수신되었다고 결정하면, 블록 264에서 프로세스(250)가 종료될 수 있다.
- [0052] 경합 해결 메시지가 성공적으로 수신되지 않았다고 UE(102)가 결정하면, 프로세스는 블록 262로 진행할 수 있고, 이는 그 후 프로세스를 도 2a의 블록 208로 복귀시킬 수 있다.
- [0053] 실시예들에서, EC 경합 해결(114)이 실패할 때, UE는 유사한 절차를 적용해서 프리앰블 송신 카운터를 증분 또는 재초기화하는 것에 의해 RA 프리앰블을 재송신할 수 있다. 프리앰블 송신 카운터의 재초기화 옵션의 경우, UE는 레거시 동작의 경우에서와 같이 RA 프로세스를 다시 재시작할 수 있다.
- [0054] 실시예들에서, 네트워크 조건들이 이전 RA 시도 이후 변경되었을 수 있다면, 프로세스는 UE가 EC 절차 대신에 레거시 절차로 또는 그 반대로 전환하도록 허용할 수 있다. 또한, 업데이트된 네트워크 조건들은 UE에게 상이한 EC 레벨로부터 시작하도록 알릴 수 있다.
- [0055] 본 명세서에서 설명된 실시예들에서, 단순화를 위해, RRC\_IDLE에서 UE에 의한 EC 모드에 대한 경합 기반 RA 절차의 사용이 예를 들어 RRC 접속을 개시하는 것과 같이 도시될 수 있다. 그러나, EC 모드에 대한 경합 기반 RA 절차가 또한 RRC\_CONNECTED에서 UE에 의해 사용될 수 있다. 또한, 단순화를 위해, 레거시 명칭들이 신규 릴리스 13 EC RA 파라미터들 및 구체화된 절차들에 대해 사용될 수 있다. 그러나, 이것이 명칭들 중 일부가 레거시 RA 절차에서 사용된 것과 동일한 파라미터들을 참조하거나 본 명세서에서 설명한 동일한 기능을 이행하기 위해 정의된 완전히 새로운 상이한 파라미터들을 또한 참조할 수 있으므로 이러한 명칭들로 제한되어서는 안된다.
- [0056] 예를 들어, 실시예들에서, UE는 UE가 레거시 RA 절차 또는 EC RA 절차를 사용하는지에 의존하여 RA 리소스들을 상이하게 선택할 수 있다. 또한, EC RA 절차의 경우, 레거시 RA 파라미터들의 상이한 값들 또는 심지어 상이하거나 신규의 파라미터들이 EC 모드에 대해 또는 각 EC 레벨에 대해 정의될 수 있다. 예를 들어, RA 절차에 수반되는 파라미터일 수 있는 백 오프 시간은 EC 레벨마다 하나 이상의 상이한 값을 가질 수 있거나, 상이한 파라미터들이 각각의 EC 레벨에 대해 정의될 수 있다. 다른 예에서, PREAMBLE\_TRANS\_MAX 값이 업데이트될 수 있거나 레거시 RA 절차가 EC RA 절차를 통과할 때 트리거링하기 위해 새로운 파라미터가 정의될 수 있다. 대안적으로, UE가 불량한 커버리지를 갖는 어려운 위치들에서 최대 송신 전력을 사용할 수 있기 때문에, EC 모드가 RA 절차에서 사용될 때, 프리앰블 송신에 대한 전력 램핑은 고려되지 않을 수 있다. 실시예들에서, 신규 릴리스 13 기준 또는 조건들은 사양에서 정의될 수 있거나, UE가 어느 파라미터들 또는 값들이 EC RA 절차 또는 특정 EC RA 레벨을 위해 사용되어야 하는지를 알기 위해 브로드캐스팅될 수 있다.

- [0057] 도 3a, 도 3b 및 도 3c는 다양한 실시예에 따라, EC RAR을 수신할 때 UE에 의해 사용될 수 있는 EC RAR 윈도우 내에서 RAR 기회들을 구현하기 위한 예시적인 프레임 구조들을 도시하는 도면들이다.
- [0058] 도 3a에서, 도면(300)은 프레임들의 시퀀스(302) 내의 EC RAR 윈도우(304)의 일 구현예를 도시한다. 실시예들에서, EC RAR 윈도우(304)는 EC RA 프리앰블 송신(108)이 종료하게 된 지 k 서브프레임들 후에 시작할 수 있다. 실시예들에서, k는 예를 들어, 레거시 LTE(long term evolution) RA 절차들에 따라 동작하는 디바이스들을 수용하기 위해 3의 값으로 정의될 수 있거나, k는 예를 들어, 감소된 대역폭 UE들 및 EC 모드를 지원하기 위해 eNB를 위한 증가된 처리 요건들을 처리하기 위해 더 큰 값이 될 수 있다.
- [0059] 실시예들에서, EC RAR 윈도우(304)는 하나 이상의 EC RAR 기회(306)를 포함할 수 있다. EC RAR 윈도우(304) 내에서 EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c)의 수는 사양에서 정의될 수 있거나 EC RA 프리앰블 할당(106)의 일부로서 브로드캐스팅될 수 있다. 실시예들에서, 제1 EC RAR(306a)은 EC RAR 윈도우(304)와 동일한 서브프레임에서 시작할 수 있다. EC RAR 기회(306a)의 길이는 변할 수 있다. 예를 들어, 길이는 EC 레벨에 필요한 반복들의 수 또는 EC RAR 기회(306a)에서 얼마나 많은 서브프레임이 실제 EC RAR 메시지(110)를 반송하는지에 의존할 수 있다. 실시예들에서, 이는 EC RAR 메시지(110)가 EC 레벨에 의해 허용되는 반복된 송신으로인해 여러 번 반복되는 것에 기인할 수 있다. 도면(300)은 EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c) 내의 모든 서브프레임들이 EC RAR 메시지(110)를 반송하는 예를 도시한다.
- [0060] 실시예들에서, 특정 EC 레벨에 대한 EC RA 프리앰블(106)의 제1 송신은 다수의 RA 프리앰블 서브프레임(302a) 내에서 발생할 수 있다. 실시예들에서, 특정 EC RA 프리앰블(302a1)은 UE가 특정 EC 레벨을 사용하고 있음을 eNB가 알 수 있는 특정 시간 및 주파수(즉, 리소스)로 송신될 수 있다. 실시예들에서, EC RA 프리앰블은 또한 이 UE가 릴리스 13 LC인지 여부를 식별할 수 있다. 실시예들에서, EC RA 프리앰블(302a2)의 후속 송신들은 특정 EC 레벨에 대한 EC RACH 프로세스를 사용할 수 있다. 예를 들어, EC RA 프리앰블(302a2)의 후속 송신은 상이한 서브프레임(도시되지 않음)에 있을 수 있다.
- [0061] 실시예들에서, EC RA 프리앰블(302a)의 하나 이상의 송신 후에, UE는 EC RAR 윈도우(304)를 시작하기 전에 k 서브프레임들을 대기할 수 있다.
- [0062] 실시예들에서, RAR 기회들(306)은 EC RAR 윈도우와 동일한 수의 프레임을 가질 수 있다. 일부 실시예에서, EC RAR 윈도우(304) 내에서, 제1 EC RAR 기회(306a)가 있을 수 있다. UE는 EC RAR 메시지(110)가 디코딩될 수 있도록 제1 EC RAR 기회(306a) 내의 각 서브프레임의 EC RAR 관련 리소스를 결합할 수 있다. 실시예들에서, UE는 그 후 RA-RNTI를 찾을 수 있고, RA-RNTI가 발견되면, UE는 RAR 메시지를 찾을 수 있다.
- [0063] 실시예들에서, EC RAR 윈도우(306)의 제2 EC RAR 기회(306b)가 식별될 수 있다. 실시예들에서, 이것은 EC RAR 메시지(110)의 후속 송신들에 응답할 수 있고, 예를 들면 EC RA 프리앰블(108) 반복들 중 하나의 반복에 응답할 수 있고, 반복들의 수가 EC 레벨에 기초하여 식별될 수 있다.
- [0064] 실시예들에서, 특정 EC 레벨을 사용하는 UE(102)는 x(310) 또는 y(308) EC 총 반복들을 업링크 및 다운링크 방향들에 대해 각각 요구할 수 있고, x(310) 또는 y(308)가 업링크 및 다운링크에 대해 동일한 또는 상이한 값들을 가질 수 있다. 이들 실시예들에서, EC 반복은 연속적이다.
- [0065] 실시예들에서, 예를 들어 제2 EC RAR 기회(306b)로부터 수신된 데이터를 이용하여 EC RAR 메시지(110)가 성공적으로 디코딩된 후, UE는 디코딩된 EC RAR 메시지(110)로부터 할당된 승인에 따라 UL에서 EC 스케줄링된 송신(112)을 송신하기 전에 z(312) 서브프레임들을 대기할 수 있다. 이 예에서, UE는 eNB로부터 RAR 메시지를 이미 성공적으로 디코딩했기 때문에 다른 EC RAR 기회(306c)는 무시될 수 있다.
- [0066] 실시예들에서, EC RAR 윈도우(304)는 다수의 방식으로 형성될 수 있다. 예를 들어, EC RAR 윈도우(304)는 하나의 특정 EC 레벨의 EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c)에 의해 형성될 수 있다. 실시예들에서, EC RAR 윈도우를 검사하고 있을 수 있는 UE들은 동일한 EC 레벨 요건을 가질 것이다. 결과적으로, 네트워크는 각각의 EC 레벨에 대해 상이한 EC RAR 윈도우(304) 영역을 가질 수 있으며, 이는 시간, 주파수 및/또는 EC 요구된 반복들의 수에 상이한 위치들을 가질 수 있다.
- [0067] 실시예들에서, EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c)은 상이한 EC 레벨들에 기초하여 다를 수 있다. 이들 실시예들에서, 어느 EC 레벨이 각각의 EC RAR 기회에 대응할 수 있는지를 네트워크가 지시할 수 있거나 3GPP LTE 사양이 정의할 수 있다(도시되지 않음). 실시예들에서, 동일한 EC 레벨의 모든 기회들은 연속적으로 위치될 수 있거나 또는 교대될 수 있다.



- [0068] 도 3b에서, 도면(325)은 EC RAR 윈도우의 일례를 나타내며, EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c) 내의 모든 서브프레임들이 EC RAR 메시지(110)를 반송하지는 않는다. 예를 들어, UE(102)는  $x(316)$  및  $y(314)$  EC 총 반복들을 각각의 다운링크 및 업링크 방향에 대해 각각 요구할 수 있는 EC 레벨을 사용하고 있을 수 있으며, 여기서  $x(316)$  및  $y(314)$ 는 동일하거나 상이한 값들을 가질 수 있다. 이 예에서, EC 반복들은 연속적인 서브프레임들에 있지 않다.
- [0069] 도 3c에서, 도면(350)은 EC RAR 메시지(110) 이외에, RA 제어 지시자(EC RA-RNTI)가 수신되는 경우, EC RAR 기회들(306a, 306b, 306c)의 길이가 또한 변할 수 있는 실시예들을 도시한다. 예를 들어, 제2 EC RAR 기회 윈도우(318)에서, RA 제어 식별자(318a)는 RAR 메시지(318b)에 프리펜딩(prepend)된다. 이 예 350에서, EC 반복들은 연속적이다. 실시예들에서, RA 제어 식별자(318a) 영역은 다른 RAR 메시지를 위해 사용될 수 있다.
- [0070] RAR 기회 윈도우에 추가된 추가 메시지는 릴리스 13 향상된 물리 다운링크 제어 채널(ePDCCH)에 기초할 수 있는 MTC에 대한 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)의 반복들로 인한 것일 수 있다. 이 PDCCH에 의해 반송되는 다운링크 제어 정보(DCI)는 EC RA-RNTI와 스크램블링된 그 주기적인 리턴던시 체크 CRC와 함께, 크로스-서브-프레임 스케줄링을 사용하여 RAR 메시지의 송신을 스케줄링할 수 있다.
- [0071] 실시예들(도시되지 않음)에서, EC RA 프리앰블, EC RAR 윈도우 및 EC RAR 기회와 같은 몇몇 EC RA 파라미터들은 EC 레벨, 예를 들어 5 데시벨(dB) EC 대 10dB EC에 의존하여 상이하게 정의될 수 있다. 예들은 상이한 시작 시간들, 주파수 리소스들의 상이한 할당, 또는 요구되는 EC 반복들의 수를 포함할 수 있다.
- [0072] 추가로, 실시예들에서, EC 모드에서 UE와 eNB 사이에 송신된 각각의 RA 메시지에 대한 EC 반복들의 수는 각 메시지에 대해 동일하거나 다를 수 있다. 실시예들에서, 반복들의 수는 EC 모드에서 UE와 eNB 사이에 송신된 하나 이상의 이전 메시지의 반복들의 수에 기초하여 다를 수 있다. 예를 들어, EC RAR 메시지(110)에 대한 반복들의 수는 다운링크 타이밍과 업링크 타이밍 사이의 차이에 기초한 조정을 갖는, EC RA 프리앰블(108)에 대한 반복들의 수의 함수일 수 있다. 다른 예에서, EC 스케줄링된 송신(112)에 대한 반복들의 수는 EC RAR 메시지(110)에 지시될 수 있거나 다른 방식으로 특정될 수 있다.
- [0073] 도 4는 다양한 실시예에 따라, EC 모드에서 UE로 주소지정된 SI에 대한 상이한 수정 기간을 구현하기 위한 프레임 구조들을 도시하는 도면이다.
- [0074] 도면(400)은 실시예들에서, EC 모드를 사용할 수 있는 릴리스 13 LC UE 및 릴리스 13 UE들과 같은 릴리스 13 저복잡성 및 지연 허용 UE들에 대해 사용될 수 있는 rSIB1을 나타낸다. 셀 특정 구성 정보를 포함하는 이러한 rSIB1에 대한 것은,  $N + k * M$  프레임(404)의 인스턴스 이외에 인스턴스들에서 레거시 SIB들에 대한 것과 동일하게 변경될 수 있다. 실시예들에서, rSIB1을 구현하는 것은 레거시 네트워크 거동에 대한 영향 및 제한들을 줄이는 이점을 가질 수 있다.
- [0075] 실시예들에서, 제1 rSIB, rSIB1(406)은 레거시 SIB들과 동일한 수정 기간을 가질 수 있고 rSIB1(406)은 또한  $N+M$  프레임(408)에서 업데이트될 수 있다. 실시예들에서, 셀 특정 구성 정보를 포함하지 않는 다른 rSIB(410)들은 덜 빈번히, 예를 들어 더 긴 수정 기간들로 덜 자주 변경될 수 있다. 실시예들에서, rSIB1(406) 및 다른 SIB들(412)은 동일한 수정 기간을 가질 수 있고  $N + k * M$  프레임(404)의 끝에서 업데이트될 수 있다.
- [0076] 도 5는 본 개시내용의 다양한 실시예에 따른 도 1의 UE(102)의 단순화된 블록도를 도시한다. 도 5에 도시된 바와 같이, UE(102)는 프로세서(510), 라디오 주파수(RF) 회로(540) 및 메모리(520)를 포함한다. 프로세서(510)는 하나 이상의 단일 코어 또는 다중 코어 프로세서를 포함할 수 있고, 범용 프로세서들 및 전용 프로세서들(예를 들어, 그래픽 프로세서들, 애플리케이션 프로세서들, 기저대역 프로세서들 등)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따라, 프로세서(510)(및 특히 프로세서(510)의 기저대역 칩셋)는 구성 로직을 포함할 수 있다. 구성 로직은 경합 기반 RA 절차 동안 사용될 초기 EC 레벨을 식별하도록 동작할 수 있고, EC 레벨은 적어도 연관된 전력 레벨, 시간 윈도우 및 송신 시도들의 수를 갖는다. 구성 로직은 식별된 EC 레벨에 기초하여 라디오 액세스 네트워크(RAN)에 제1 메시지를 송신하도록 동작할 수 있다. 구성 로직은 제1 메시지에 응답하여 RAN으로부터의 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지를 결정하도록 동작할 수 있다. 구성 로직은 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되면, 수신된 제2 메시지를 디코딩하도록 동작할 수 있다. 구성 로직은, 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되지 않으면, 제1 메시지를 RAN으로 재송신하고, 수치를 갖는 송신 카운터를 사용하여 제1 메시지가 송신된 횟수를 추적하고; 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지 및 송신 카운터와 송신 임계값의 비교에 대한 결정에 기초하여 EC RA 절차가 성공적으로 완료되지 않았다는 지시를 출력하도록 동작할 수 있다.

- [0077] RF 회로(540)는 예를 들어 버스(530)를 통해 프로세서(510)에 연결될 수 있고, 데이터를 송신 또는 수신하는 데 사용될 수 있다.
- [0078] 메모리(520)는 명령어들을 저장한 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있고, 프로세서(510)에 의해 실행될 때 명령어들은 UE(102)로 하여금 프로세서(510)와 관련하여 전술한 동작들을 수행하게 할 수 있다. 그러나 이는 제한적인 것보다 단지 예시적인 것이다; 본 기술분야의 통상의 기술자는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합의 대안적인 구현예들을 이해할 것이다.
- [0079] 도 6은 다양한 실시예에 따라 eNB 회로, UE 회로 또는 일부 다른 타입의 회로일 수 있는 전자 디바이스 회로(602)를 도시한다. 실시예들에서, 전자 디바이스 회로(602)는 eNB, UE, 또는 일부 다른 타입의 전자 디바이스 일 수 있고, 그것들에 통합되거나 그렇지 않으면 그 일부일 수 있다. 실시예들에서, 전자 디바이스 회로(602)는 라디오 송신 회로 및 제어 회로(606)에 연결된 수신 회로를 포함할 수 있다. 실시예들에서, 송신(604) 및/또는 수신 회로(608)는 도시된 바와 같이 송수신기 회로의 요소들 또는 모듈들일 수 있다. 전자 디바이스 회로(602)는 하나 이상의 안테나(610)의 하나 이상의 복수의 안테나 요소와 연결될 수 있다. 전자 디바이스 회로 및/또는 전자 디바이스 회로의 컴포넌트들은 본 개시내용의 다른 곳에서 설명된 것들과 유사한 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0080] 전자 디바이스 회로(602)가 UE이거나 UE의 일부이거나 또는 다른 방식으로 UE에 통합된 실시예들에서, UE는 EC 모드에 따라 동작할 수 있다. 제어 회로(606)는 EC 모드를 식별하기 위한 것일 수 있다. 제어 회로(606)는 추가로 EC 모드에 따라 동작하기 위한 것일 수 있다. 송신 회로(604) 및/또는 수신 회로(608)는 EC 모드에 따라 하나 이상의 신호 또는 송신을 송신 및/또는 수신하기 위한 것일 수 있다.
- [0081] 전자 디바이스 회로(602)가 eNB이거나 eNB의 일부이거나 또는 다른 방식으로 eNB에 통합되는 실시예들에서, 전자 디바이스는 SI의 송신 및 업데이트를 위한 상이한 수정 기간들에 대해 동작할 수 있다. 제어 회로(606)는 복수의 수정 기간으로부터 수정 기간을 식별하는 것일 수 있다. 송신 회로(604)는 식별된 수정 기간에 따라 SI의 송신 및/또는 업데이트를 송신하기 위한 것일 수 있다.
- [0082] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "회로"라는 용어는 주문형 집적회로(ASIC), 전자 회로, 프로세서(공유형, 전용, 또는 그룹), 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램들을 실행하는 메모리(공유형, 전용, 또는 그룹), 조합 로직 회로, 및/또는 설명된 기능을 제공하는 다른 적합한 하드웨어 컴포넌트들을 지칭하거나, 그런 것들의 일부일 수 있거나 또는 그런 것들을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 디바이스 회로(602)가 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에서 구현될 수 있거나, 회로와 연관된 기능들이 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에 의해 구현될 수 있다.
- [0083] 본 명세서에 설명된 실시예들은 임의의 적합하게 구성된 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 이용하여 시스템으로 구현될 수 있다. 도 7은 일 실시예에 대해, 적어도 도시된 바와 같이 서로 연결된 RF 회로(704), 기저대역 회로(706), 애플리케이션 회로(708), 메모리/스토리지(710), 디스플레이(712), 카메라(714), 센서(716), 및 입력/출력(I/O) 인터페이스(718)를 포함하는 예시적인 시스템(702)을 도시한다.
- [0084] 애플리케이션 회로(708)는 하나 이상의 단일-코어 또는 다중-코어 프로세서 등의, 그러나 이에 제한되지 않는 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(들)는 범용 프로세서들과 전용 프로세서들(예컨대, 그래픽 프로세서들, 애플리케이션 프로세서들 등)의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 프로세서들은 메모리/스토리지와 연결되고 다양한 애플리케이션들 및/또는 운영 체제들이 시스템 상에서 실행되는 것을 가능하게 하기 위해 메모리/스토리지에 저장된 명령어들을 실행하도록 구성될 수 있다.
- [0085] 기저대역 회로(706)는, 하나 이상의 단일-코어 또는 다중-코어 프로세서 등의, 그러나 이에 제한되지 않는 회로를 포함할 수 있다. 프로세서(들)는 기저대역 프로세서를 포함할 수 있다. 기저대역 회로(706)는 RF 회로를 통해 하나 이상의 라디오 네트워크와의 통신을 가능하게 하는 다양한 라디오 제어 기능들을 핸들링할 수 있다. 라디오 제어 기능들은 신호 변조, 인코딩, 디코딩, 라디오 주파수 시프팅 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 일부 실시예들에서, 기저대역 회로(706)는 하나 이상의 라디오 기술과 호환되는 통신을 제공할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 기저대역 회로(706)는 EUTRAN(evolved universal terrestrial radio access network) 및/또는 다른 WMAN(wireless metropolitan area network), 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN), 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)와의 통신을 지원할 수 있다. 기저대역 회로가 둘 이상의 무선 프로토콜의 라디오 통신을 지원하도록 구성된 실시예들은 다중 모드 기저대역 회로로 지칭될 수 있다.
- [0086] 다양한 실시예에서, 기저대역 회로(706)는 기저대역 주파수에 있는 것으로 엄격하게 고려되지 않는 신호들에 대

해 동작하는 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 기저대역 회로(706)는 기저대역 주파수와 라디오 주파수 사이에 있는 중간 주파수를 갖는 신호들에 대해 동작하는 회로를 포함할 수 있다.

- [0087] RF 회로(704)는 비고체 매체를 통한 변조된 전자기 복사(modulated electromagnetic radiation)를 이용하여 무선 네트워크들과의 통신을 가능하게 할 수 있다. 다양한 실시예에서, RF 회로(704)는, 무선 네트워크와의 통신을 용이하게 하기 위해, 스위치들, 필터들, 증폭기들 등을 포함할 수 있다.
- [0088] 다양한 실시예에서, RF 회로(704)는 라디오 주파수에 있는 것으로 엄격하게 고려되지 않는 신호들에 대해 동작하는 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, RF 회로(704)는 기저대역 주파수와 라디오 주파수 사이에 있는 중간 주파수를 갖는 신호들에 대해 동작하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0089] 다양한 실시예에서, 본 명세서에서 논의되거나 설명된 송신 회로(604), 제어 회로(606), 및/또는 수신 회로(608)는 RF 회로, 기저대역 회로 및/또는 애플리케이션 회로 중 하나 이상에서 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "회로(circuitry)"는 ASIC, 전자 회로, 프로세서(공유형, 전용, 또는 그룹), 및/또는 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 프로그램들을 실행하는 메모리(공유형, 전용, 또는 그룹), 조합 로직 회로, 및/또는 설명된 기능을 제공하는 다른 적합한 하드웨어 컴포넌트들을 지칭하거나, 그것의 일부이거나, 그것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 전자 디바이스 회로가 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에서 구현될 수 있거나, 회로와 연관된 기능들이 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 모듈들에 의해 구현될 수 있다.
- [0090] 일부 실시예에서, 기저대역 회로, 애플리케이션 회로 및/또는 메모리/스토리지의 구성 컴포넌트들 중 일부 또는 전부는 시스템 온 칩(SOC) 상에 함께 구현될 수 있다.
- [0091] 메모리/스토리지(710)는, 예를 들어, 시스템에 대한 데이터 및/또는 명령어들을 로딩하고 저장하는 데 사용될 수 있다. 일 실시예의 메모리/스토리지(710)는 적합한 휘발성 메모리(예를 들어, 동적 랜덤 액세스 메모리(DRAM)) 및/또는 비휘발성 메모리(예를 들어, 플래시 메모리)의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0092] 다양한 실시예들에서, I/O 인터페이스(718)는 시스템과의 사용자 상호작용을 가능하게 하도록 설계된 하나 이상의 사용자 인터페이스, 및/또는 시스템과의 주변 컴포넌트 상호작용을 가능하게 하도록 설계된 주변 컴포넌트 인터페이스들을 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스들은 물리적 키보드 또는 키패드, 터치패드, 스피커, 마이크로폰 등을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 주변 컴포넌트 인터페이스들은 비휘발성 메모리 포트, 범용 직렬 버스(USB) 포트, 오디오 잭 및 전원 인터페이스를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.
- [0093] 다양한 실시예에서, 센서(716)는 시스템에 관련된 위치 정보 및/또는 환경 상태를 결정하기 위한 하나 이상의 감지 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 센서들(716)는 자이로 센서, 가속도계, 근접 센서, 주변 광 센서 및 포지셔닝 유닛을 포함할 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다. 또한, 포지셔닝 유닛은, 포지셔닝 네트워크, 예를 들어 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 위성의 컴포넌트들과 통신하기 위해 기저대역 회로(706a) 및/또는 RF 회로(704)와 상호작용하거나 또는 이러한 회로의 일부일 수 있다.
- [0094] 다양한 실시예에서, 디스플레이(712)는 액정 디스플레이, 터치 스크린 디스플레이 등을 포함할 수 있다.
- [0095] 다양한 실시예에서, 시스템(702)은 랩톱 컴퓨팅 디바이스, 태블릿 컴퓨팅 디바이스, 넷북, 울트라북, 스마트폰 등과 같지만 이에 제한되지는 않는 모바일 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 다양한 실시예에서, 시스템은 더 많거나 더 적은 컴포넌트들 및/또는 상이한 아키텍처들을 가질 수 있다.
- [0096] 다양한 실시예에서, 시스템(702)은 랩톱 컴퓨팅 디바이스, 태블릿 컴퓨팅 디바이스, 넷북, 울트라북, 스마트폰 등과 같지만 이에 제한되지는 않는 모바일 컴퓨팅 디바이스일 수 있다. 다양한 실시예에서, 시스템은 더 많거나 더 적은 컴포넌트들 및/또는 상이한 아키텍처들을 가질 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, RF 회로(704) 및/또는 기저대역 회로(706)는 통신 회로(도시되지 않음)에서 구현될 수 있다. 통신 회로는 통신이 일어나는 적절한 통신 인터페이스에 적합한 신호 처리 기술들, 예를 들어 인코딩, 변조, 필터링, 변환, 증폭 등을 제공하기 위한 하나 이상의 단일 코어 또는 다중-코어 프로세서 및 로직 회로와 같지만 이에 제한되지는 않는 회로를 포함할 수 있다. 통신 회로는 유선, 광 또는 무선 통신 매체들을 통해 통신할 수 있다. 시스템이 무선 통신을 위해 구성되는 실시예들에서, 통신 회로는 하나 이상의 라디오 기술과 호환 가능한 통신을 제공하기 위해 RF 회로 및/또는 기저대역 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예에서, 통신 회로는 EUTRAN(evolved universal terrestrial radio access network) 및/또는 다른 WMAN(wireless metropolitan area network), 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN), 무선 개인 영역 네트워크(WPAN)와의 통신을 지원할 수 있다.

- [0097] 본 명세서에서 본 기술의 실시예들은 3GPP LTE(long term evolution) 또는 LTE-A(LTE-advanced) 표준들과 관련하여 설명될 수 있다. 예를 들어, LTE 관련 용어들 또는 엔티티들로 간주될 수 있는 eNB, 이동 관리 엔티티(MME), UE 등과 같은 용어들 또는 엔티티들이 사용될 수 있다. 그러나, 다른 실시예들에서, 이 기술은 이미 개발되었거나 개발될 IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineers) 802.16 무선 기술(WiMax), IEEE 802.11 무선 기술(WiFi), 다양한 다른 무선 기술들, 예컨대 GSM(global system for mobile communications) EDGE(enhanced data rates for GSM evolution), GSM EDGE 라디오 액세스 네트워크(GERAN), UMTS(universal mobile telecommunications system), UMTS 지상 라디오 액세스 네트워크(UTRAN) 또는 다른 2G, 3G, 4G, 5G 등의 기술들과 같은 다른 무선 기술들에서 사용되거나 이와 관련될 수 있다. eNB, MME, UE 등과 같은 LTE 관련 용어들이 사용되는 그러한 실시예에서, LTE 기반 용어들 또는 엔티티들 중 하나 이상과 동등하거나 대략적으로 동등한 것으로 고려될 수 있는 하나 이상의 엔티티 또는 컴포넌트가 사용될 수 있다.
- [0098] 일부 비제한적인 예들은 다음을 포함될 수 있다:
- [0099] 예 1은 향상된 커버리지(EC) 모드에 따라 동작할 수 있는 사용자 장비(UE)를 포함할 수 있고, UE는: EC 모드를 식별하고; EC 모드에 따라 동작하기 위한 제어 회로; 및 제어 회로와 연결된 송신 및/또는 수신 회로- 송신 및/또는 수신 회로는 EC 모드에 따라 하나 이상의 신호 또는 송신을 송신 및/또는 수신함 -를 포함한다.
- [0100] 예 2는 예 1의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제어 회로, 송신 회로, 및/또는 수신 회로가 추가로 그 커버리지를 향상시키기 위해 메시지의 다수의 반복을 송신, 수신 및/또는 결합하기 위한 것이다.
- [0101] 예 3은 예 1의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 전체 시스템 BW 내에서 감소된 BW뿐만 아니라 정상 시스템 대역폭(BW) 상에서 동작하기 위한 것이다.
- [0102] 예 4는 예 1의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 지연 허용(delay tolerant) 머신 타입 통신(MTC)으로 동작하기 위한 것이다.
- [0103] 예 5는 예 1의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 원하는 커버리지 향상에 기초하여 하나 이상의 상이한 EC 레벨의 사용을 트리거링할 수 있다.
- [0104] 예 6은 예 1의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 랜덤 액세스(RA) 절차를 위해 EC 모드를 사용할 수 있다.
- [0105] 예 7은 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 경합 기반 RA 절차를 위해 EC 모드를 사용할 수 있다.
- [0106] 예 8은 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RA 절차를 위해 EC 모드를 사용하기 위한 트리거 이벤트들은 원하는 EC 레벨과 관련되거나 이에 기초할 수 있다.
- [0107] 예 9는 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RA 절차를 위해 EC 모드를 사용하기 위한 트리거는 정상(레거시) RA 절차의 실패에 기초하거나 이와 관련될 수 있다.
- [0108] 예 10은 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RA 절차를 위해 EC 모드를 사용하기 위한 트리거는 프리앰블 송신들의 최대 수, 최대 프리앰블 송신 전력 또는 측정된 기준 신호 전력/품질(RSRP/RSRQ)에 대한 임계값들과 같은 특정 임계값, 기준 또는 조건에 도달하는 것과 관련되거나 이에 기초할 수 있다.
- [0109] 예 11은 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 EC 레벨에 의존하여 상이한 RA 구성 정보를 사용할 수 있다.
- [0110] 예 12는 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제어 회로는 RA 메시지 2(RAR)의 수신에 실패로 인해 EC 모드의 사용을 트리거링할 수 있다.
- [0111] 예 13은 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE는 RA 메시지 4(예컨대, RRC 접속 셋업)의 수신에 실패로 인해 EC 모드의 사용을 트리거링할 수 있다.
- [0112] 예 14는 예 6의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 RA 메시지 1(RA 프리앰블)에 응답하여 송신된 RA 메시지 2(RAR)를 모니터링하기 위해 향상된 커버리지 랜덤 액세스 응답(EC RAR) 윈도우를 사용할 수 있다.



- [0113] 예 15는 예 14의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, EC RAR 기회들이 EC RAR 윈도우 내에서 정의될 수 있다.
- [0114] 예 16은 예 14의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RA 메시지 2의 반복들이 EC RAR 기회들 내에서 공지된 패턴, 즉 사전 정의되거나 사전 구성된 패턴들로 스케줄링될 수 있다.
- [0115] 예 17은 예 14의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RA 메시지 2의 반복들이 EC RAR 기회들 내에서 모든 서브프레임들에 포함되지 않을 수 있다.
- [0116] 예 18은 예 14의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, EC RAR 기회들 내에서 EC RA 메시지 2(RAR)뿐만 아니라 EC RA 제어 식별자(즉, EC RA 라디오 네트워크 임시 식별자(RNTI))를 반송하는 제어 정보가 송신된다.
- [0117] 예 19는 예 18의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE에 주소지정된 EC RA RNTI를 포함하는 제어 정보가 수신되지 않으면, UE는 EC RA 메시지 2를 수신할 필요가 없을 수 있다.
- [0118] 예 20은 시스템 정보(SI)의 송신 및 업데이트를 위한 상이한 수정 기간들에 대해 동작할 수 있는 진화된 노드 B(eNB)를 포함할 수 있고, eNB는, 복수의 수정 기간들로부터 수정 기간을 식별하기 위한 제어 회로; 및 식별된 수정 기간에 따라 SI의 송신 및/또는 업데이트를 송신하기 위한 송신 회로를 포함한다.
- [0119] 예 21은 예 20의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, eNB는 정상 모드에서 그리고 EC 모드에서 셀을 동작시킬 수 있다.
- [0120] 예 22는 예 20의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, eNB는 정상 모드 및 EC 모드에 특정한 시스템 정보의 송신 및 업데이트를 위한 상이한 수정 기간들을 정의할 수 있다.
- [0121] 예 23은 예 20의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, eNB는 정상(레거시) UE들과 동일한 값을 갖는 셀 구성에 특정한 SI 파라미터들에 대한 수정 기간들을 정의할 수 있다.
- [0122] 예 24는 특정 임계값들, 기준, 구성들 및/또는 요건들에 기초하여 레거시 RA 절차와 EC RA 절차 사이에서 선택하기 위해 예 1 내지 예 19의 또는 본 명세서의 일부 다른 예의 UE에 의해 결정하는 단계를 포함하는 방법을 포함할 수 있다.
- [0123] 예 25는 예 24의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 임계값들, 기준, 구성들 및/또는 요건들이 유니캐스트 및/또는 브로드캐스트 메시지들을 사용하는 네트워크에 의해 UE에서 미리 구성되거나 UE에 시그널링된다.
- [0124] 예 26은 예 24의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, EC를 요구하는 UE들을 지원하기 위해 RA 메시지 1(프리앰블)의 반복을 포함한다.
- [0125] 예 27은 예 26의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, EC를 요구하는 UE들을 지원하기 위한 후속 RA 응답들 및 메시지들의 대응하는 반복들을 더 포함한다.
- [0126] 예 28은 전용, 유니캐스트 또는 브로드캐스트 메시징을 사용하는 EC UE들에 대한 특정 임계값들, 기준, 구성들 및/또는 요건들을 예 1 내지 예 19의 UE들에게 통지하는 예 20 내지 예 23의 또는 본 명세서의 일부 다른 예에서의 eNB를 위한 방법을 포함할 수 있다.
- [0127] 예 29는 예 24 내지 예 28 중 임의의 것 또는 본 명세서에서 설명된 임의의 다른 예, 방법 또는 프로세스에 설명되거나 또는 이와 관련되는 방법의 하나 이상의 요소를 수행하기 위한 수단들을 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0128] 예 30은 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서에 의한 명령어들의 실행 시에, 전자 디바이스로 하여금 예 24 내지 예 28 중 임의의 것 또는 본 명세서에서 설명된 임의의 다른 예, 방법 또는 프로세스에 설명되거나 또는 이와 관련되는 방법의 하나 이상의 요소를 수행하게 하는 명령어들을 포함하는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있다.
- [0129] 예 31은 예 24 내지 예 28 중 임의의 것 또는 본 명세서에서 설명된 임의의 다른 예, 방법 또는 프로세스에 설명되거나 또는 이와 관련되는 방법의 하나 이상의 요소를 수행하기 위해 제어 회로, 송신 회로 및/또는 수신 회로를 포함하는 장치를 포함할 수 있다.

- [0130] 예 32는 본 명세서에서 도시되고 설명된 바와 같이 무선 네트워크에서 통신하는 방법을 포함할 수 있다.
- [0131] 예 33은 본 명세서에서 도시되고 설명된 바와 같이 무선 통신을 제공하기 위한 시스템을 포함할 수 있다.
- [0132] 예 34는 본 명세서에서 도시되고 설명된 바와 같이 무선 통신을 제공하기 위한 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0133] 예 35는 사용자 장비 UE에서 사용되는 장치이고, 장치는, 하나 이상의 프로세서; 명령어들을 저장하는, 하나 이상의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하고, 명령어들이 실행될 때, 프로세서들로 하여금, 경합 기반 랜덤 액세스 RA 절차 동안 라디오 셀에서 사용되는 초기 향상된 커버리지 EC 레벨을 식별하고- EC 레벨은 적어도 연관된 전력 레벨, 시간 윈도우, 및 송신 시도들의 수를 가짐 -; 식별된 EC 레벨에 기초하여 라디오 액세스 네트워크 RAN에 제1 메시지를 송신하고; 제1 메시지에 응답하여 RAN으로부터의 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지를 결정하고; 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되는 경우, 수신된 제2 메시지를 디코딩하고; 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되지 않은 경우, 제1 메시지를 RAN으로 재송신하게 한다.
- [0134] 예 36은 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN은 적어도 하나의 향상된 노드 B, eNB를 포함한다.
- [0135] 예 37은 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN으로 제1 메시지를 재송신하는 것은, 수치를 갖는 송신 카운터를 사용하여 제1 메시지가 송신된 횟수를 추적하는 것; 및 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지 및 송신 카운터와 송신 임계값의 비교의 결정에 기초하여 RA EC 절차가 성공적으로 완료되지 않았다는 지시를 출력하는 것을 더 포함한다.
- [0136] 예 38은 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지는 랜덤 액세스 RA 프리앰블이고 제2 메시지는 랜덤 액세스 응답 RAR이다.
- [0137] 예 39는 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 초기 EC 레벨이 UE에서 구성되거나 시스템 정보 블록 SIB에서 수신된다.
- [0138] 예 40은 예 39의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, SIB가 더 높은 대역폭에서 또는 감소된 대역폭에서 수신된다.
- [0139] 예 41은 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지가 송신되는 전력 레벨은 송신 카운터의 값 또는 EC 레벨의 값 중 하나 이상에 기초한다.
- [0140] 예 42는 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지를 재송신하는 것은 전력 램핑을 더 포함한다.
- [0141] 예 43은 예 42의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 전력 램핑은 EC 레벨과 연관된 최대 전력 레벨로 전력을 증가시키는 것을 포함한다.
- [0142] 예 44는 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 시간 윈도우는 적어도 EC RAR 윈도우 내에 정의된 EC RAR 기회들의 수 및/또는 EC 레벨에 대한 송신 시도들의 수에 의존한다.
- [0143] 예 45는 예 35의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN으로 제1 메시지를 재송신하는 것은, 제1 메시지를 재송신하기 전의 지연 시간을 포함하는 것- 지연은 적어도 EC 레벨의 기능 중 하나임 -을 더 포함한다.
- [0144] 예 46은 예 35 내지 예 45의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 정상 커버리지 모드에서 그리고 EC 모드에서 동작할 수 있다.
- [0145] 예 47은 진화된 노드 B, eNB에서 사용되는 장치이고, 장치는, 하나 이상의 프로세서; 명령어들을 저장하는, 하나 이상의 프로세서들에 연결된 메모리를 포함하고, 명령어들이 실행될 때 프로세서들로 하여금,
- [0146] 경합 기반 랜덤 액세스 RA 절차 동안 라디오 셀에서 사용되는 향상된 커버리지 EC 레벨들을 결정하고, 결정된 EC 레벨들의 지시를 라디오 셀에 위치된 사용자 장비 UE로 시스템 정보 블록 SIB에서 송신하고;
- [0147] UE로부터 RA 프리앰블을 수신하고, RA 프리앰블에 응답하여 랜덤 액세스 응답 RAR 메시지를 송신하게 한다.
- [0148] 예 48은 예 47의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 결정된 EC 레벨들의 지시를 SIB에서 송신하는 것은 1.4 메가헤르츠 또는 200 킬로헤르츠의 감소된 대역폭에서 송신하는 것을 더 포함한다.

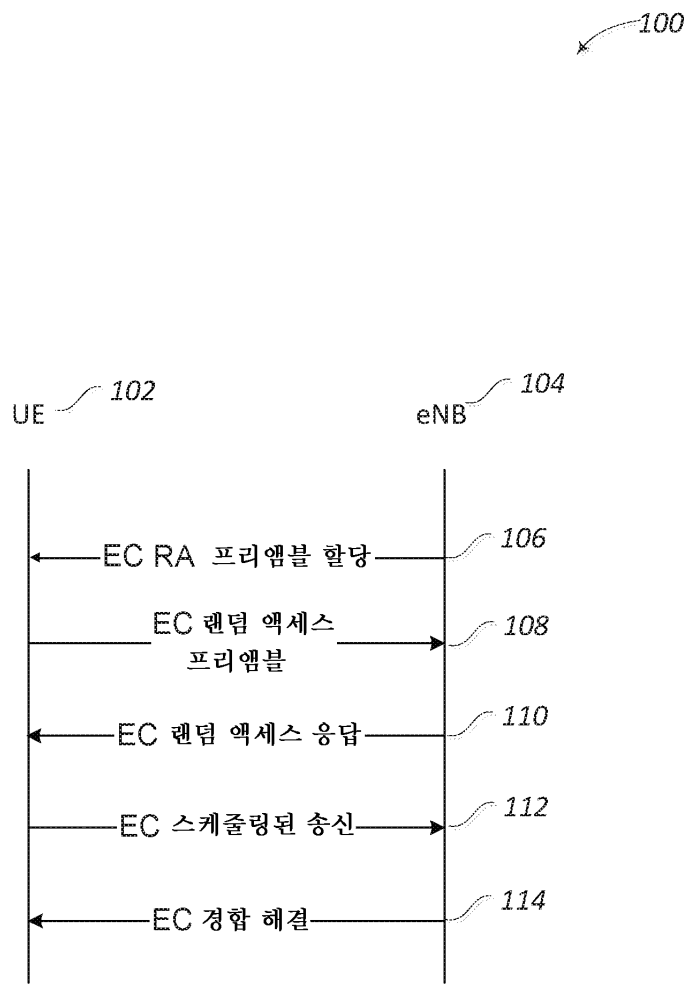
- [0149] 예 49는 예 47의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, eNB는 정상 커버리지 모드에서 그리고 EC 모드에서 라디오 셀을 동작시킬 수 있다.
- [0150] 예 50은 사용자 장비 UE에서 사용되는 장치이고, 장치는, 향상된 커버리지 EC 레벨을 식별하기 위한 로직 회로; 식별된 EC 레벨에 기초하여 라디오 액세스 네트워크 RAN, 랜덤 액세스 RA 프리앰블을 송신하기 위한 송신 회로; 복수의 서브 프레임을 갖는 EC 랜덤 액세스 응답 RAR 윈도우 영역을 식별하기 위한 로직 회로를 포함한다.
- [0151] 예 51은 예 50의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 복수의 서브 프레임을 갖는 EC 랜덤 액세스 응답 RAR 윈도우 영역을 식별하기 위한 로직 회로를 더 포함하고, EC RAR 윈도우 영역은 각각 인접한 서브프레임들의 그룹인 하나 이상의 EC RAR 기회를 포함하고, 제1 EC RAR 기회는 RAR 윈도우 영역의 시작과 동일한 서브프레임에서 시작하고 RA 프리앰블이 송신된 지 K 서브 프레임들 후에 시작한다.
- [0152] 예 52는 예 51의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 EC RAR 기회에서 후보 RAR을 RAN으로부터 수신하기 위한 수신 회로를 더 포함하고; 후보 RAR이 디코딩될 수 있을 때까지, EC RAR 기회로부터의 후보 RAR을 RAN으로부터 수신하고; 후보 RAR이 디코딩될 수 있는 경우, RRC 접속 요청을 RAN으로 송신한다.
- [0153] 예 53은 예 50의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, EC RAR 윈도우 영역이 사양에서 정의된 값, SI 메시지의 일부로서 브로드캐스팅된 값, EC 레벨과 연관된 값, 또는 RAR 메시지를 포함한 EC RAR 기회들에서의 서브프레임들의 수와 연관된 값에 의존한다.
- [0154] 예 54는 감소된 대역폭 모드에 있을 때 복수의 SI 수정 기간들로부터 라디오 셀 구성과 연관된 시스템 정보 SI 수정 기간을 식별하기 위한 제어 회로; 및 제어 회로와 연결된 송신 회로- 송신 회로는 식별된 수정 기간에 따라 SI 메시지를 송신하기 위한 것임 -를 포함하는 진화된 노드 B, eNB이다.
- [0155] 예 55는 예 54의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제어 회로 및 송신 회로는 정상 커버리지 모드에서 및/또는 EC 모드에서 동작하는 것이다.
- [0156] 예 56은 예 54의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제어 회로는 정상 커버리지 사용자 장비 UE와 동일한 값을 갖는 라디오 셀 구성과 연관된 SI 파라미터들에 대한 수정 기간들을 추가로 정의한다.
- [0157] 예 57은 명령어들을 저장한 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체이고, 명령어들은 컴퓨팅 디바이스에 의한 명령어들의 실행에 응답하여 사용자 장비 UE로 하여금, 경합 기반 랜덤 액세스 RA 절차 동안 라디오 셀에서 사용되는 초기 향상된 커버리지 EC 레벨을 식별하고- EC 레벨은 적어도 연관된 전력 레벨, 시간 윈도우 및 송신 시도들의 수를 가짐 -; 식별된 EC 레벨에 기초하여 라디오 액세스 네트워크 RAN에 제1 메시지를 송신하고; 제1 메시지에 응답하여 RAN으로부터의 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지를 결정하고; 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되는 경우, 수신된 제2 메시지를 디코딩하고; 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 eNB로부터 수신되지 않는 경우, 제1 메시지를 RAN에 재송신하게 한다.
- [0158] 예 58은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN은 적어도 하나의 향상된 노드 B, eNB를 포함한다.
- [0159] 예 59는 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN으로 제1 메시지를 재송신하는 것은, 수치를 갖는 송신 카운터를 사용하여 제1 메시지가 송신된 횟수를 추적하는 것; 및 제2 메시지가 시간 윈도우 내에서 수신되는지 및 송신 카운터와 송신 임계값의 비교의 결정에 기초하여 RA EC 절차가 성공적으로 완료되지 않았다는 지시를 출력하는 것을 더 포함한다.
- [0160] 예 60은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지는 랜덤 액세스 RA 프리앰블이고 제2 메시지는 랜덤 액세스 응답 RAR이다.
- [0161] 예 61은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 초기 EC 레벨이 UE에서 구성되거나 시스템 정보 블록 SIB에서 수신된다.
- [0162] 예 62는 예 61의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, SIB가 더 높은 대역폭 또는 감소된 대역폭에서 수신된다.
- [0163] 예 63은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지가 송신되는 전력 레벨은 송신 카운터의 값 또는 EC 레벨의 값 중 하나 이상에 기초한다.

- [0164] 예 64는 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 제1 메시지를 재송신하는 것은 전력 램핑을 더 포함한다.
- [0165] 예 65는 예 64의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 전력 램핑은 EC 레벨과 연관된 최대 전력 레벨로 전력을 증가시키는 것을 포함한다.
- [0166] 예 66은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 시간 윈도우는 적어도 EC RAR 윈도우 내에 정의된 EC RAR 기회들의 수 및/또는 EC 레벨에 대한 송신 시도들의 수에 의존한다.
- [0167] 예 67은 예 57의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, RAN으로 제1 메시지를 재송신하는 것은, 제1 메시지를 재송신하기 전의 지연 시간을 포함하는 것- 지연은 적어도 EC 레벨의 기능 중 하나임 -을 더 포함한다.
- [0168] 예 68은 예 57 내지 예 67의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, UE가 정상 커버리지 모드 및 EC 모드에서 동작할 수 있다.
- [0169] 예 69는 명령어들을 저장한 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체이고, 명령어들은 컴퓨팅 디바이스에 의한 명령어들의 실행에 응답하여 향상된 enodeB, eNB로 하여금, 경합 기반 랜덤 액세스 RA 절차 동안 라디오 셀에서 사용되는 향상된 커버리지 EC 레벨들을 결정하고, 결정된 EC 레벨들의 지시를 라디오 셀에 위치한 사용자 장비 UE로 시스템 정보 블록 SIB에서 송신하고; UE로부터 RA 프리앰블을 수신하고, RA 프리앰블에 응답하여 랜덤 액세스 응답 RAR 메시지를 송신하게 한다.
- [0170] 예 70은 예 69의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, 결정된 EC 레벨들의 지시를 SIB에서 송신하는 것은 더 높은 대역폭에서 또는 감소된 대역폭에서 송신하는 것을 더 포함한다.
- [0171] 예 71는 예 69의 발명 대상 또는 본 명세서의 일부 다른 예를 포함할 수 있고, eNB는 정상 커버리지 모드에서 그리고 EC 모드에서 라디오 셀을 동작시킬 수 있다.
- [0172] 선행하는 상세한 설명의 일부 부분들은 컴퓨터 메모리 내의 데이터 비트들에 대한 연산들의 알고리즘들 및 심볼 표현들에 관하여 제시되었다. 이러한 알고리즘 설명들 및 표현들은, 데이터 처리 기술분야의 통상의 기술자가 그들의 작업의 본질을 본 기술분야의 다른 통상의 기술자에게 가장 효과적으로 전달하기 위해 이용되는 방식들이다. 알고리즘은 여기서 그리고 일반적으로 원하는 결과를 초래하는 자기-일관적인(self-consistent) 동작들의 시퀀스인 것으로 고려된다. 동작들은 물리적 양들의 물리적 조작을 요구하는 것들이다.
- [0173] 그러나, 이러한 그리고 유사한 용어들 전부는 적절한 물리적 양들과 연관되어야 하며 단지 이러한 양들에 적용되는 편리한 라벨들이라는 점을 명심해야 한다. 위의 논의로부터 명백한 바와 같이 구체적으로 달리 기술되지 않는 한, 본 설명 전체에 걸쳐, 아래의 청구항들에 제시된 것들과 같은 용어들을 이용하는 논의들은, 컴퓨터 시스템의 레지스터들 및 메모리들 내의 물리적(전자적) 양들로서 표현되는 데이터를 조작하여, 컴퓨터 시스템 메모리들이나 레지스터들 또는 다른 이러한 정보 저장, 송신 또는 디스플레이 디바이스들 내의 물리적 양들로서 유사하게 표현되는 다른 데이터로 변환하는 컴퓨터 시스템 또는 유사한 전자 컴퓨팅 디바이스의 액션 및 프로세스들을 지칭한다는 점이 인식된다.
- [0174] 본 개시내용의 실시예들은 또한 본 명세서에서 동작들을 수행하는 장치에 관한 것이다. 이러한 컴퓨터 프로그램은 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체에 저장된다. 머신 판독 가능 매체는 머신(예를 들어, 컴퓨터)에 의해 판독 가능한 형태로 정보를 저장하기 위한 임의의 메커니즘을 포함한다. 예를 들어, 머신 판독 가능(예를 들어, 컴퓨터 판독 가능) 매체는 머신-(예를 들어, 컴퓨터-) 판독 가능 저장 매체(예를 들어, 리드 온리 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 자기 디스크 저장 매체, 광학 저장 매체, 플래시 메모리 디바이스들)를 포함한다.
- [0175] 선행하는 도면들에 도시된 프로세스들 또는 방법들은 하드웨어(예를 들어, 회로, 전용 로직 등), 소프트웨어(예를 들어, 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 구현됨) 또는 이들 양쪽 모두의 조합을 포함하는 처리 로직에 의해 수행될 수 있다. 프로세스들 또는 방법들은 일부 순차적인 동작들에 관하여 위에서 설명되지만, 설명된 동작들 중 일부는 상이한 순서로 수행될 수 있다는 점이 인식되어야 한다. 또한, 일부 동작들은 순차적으로가 아니라 병행하여 수행될 수 있다.
- [0176] 본 개시내용의 실시예들은 임의의 특정 프로그래밍 언어를 참조하여 설명되지는 않는다. 다양한 프로그래밍 언어들이 본 명세서에 설명된 바와 같은 본 개시내용의 실시예들의 교시들을 구현하는데 이용될 수 있다는 점이 인식될 것이다. 전술한 명세서에서, 본 개시내용의 실시예들은 그것의 특정 예시적인 실시예들을 참조하여 설명되었다. 다음의 청구항들에 제시된 바와 같은 본 개시내용의 더 넓은 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서

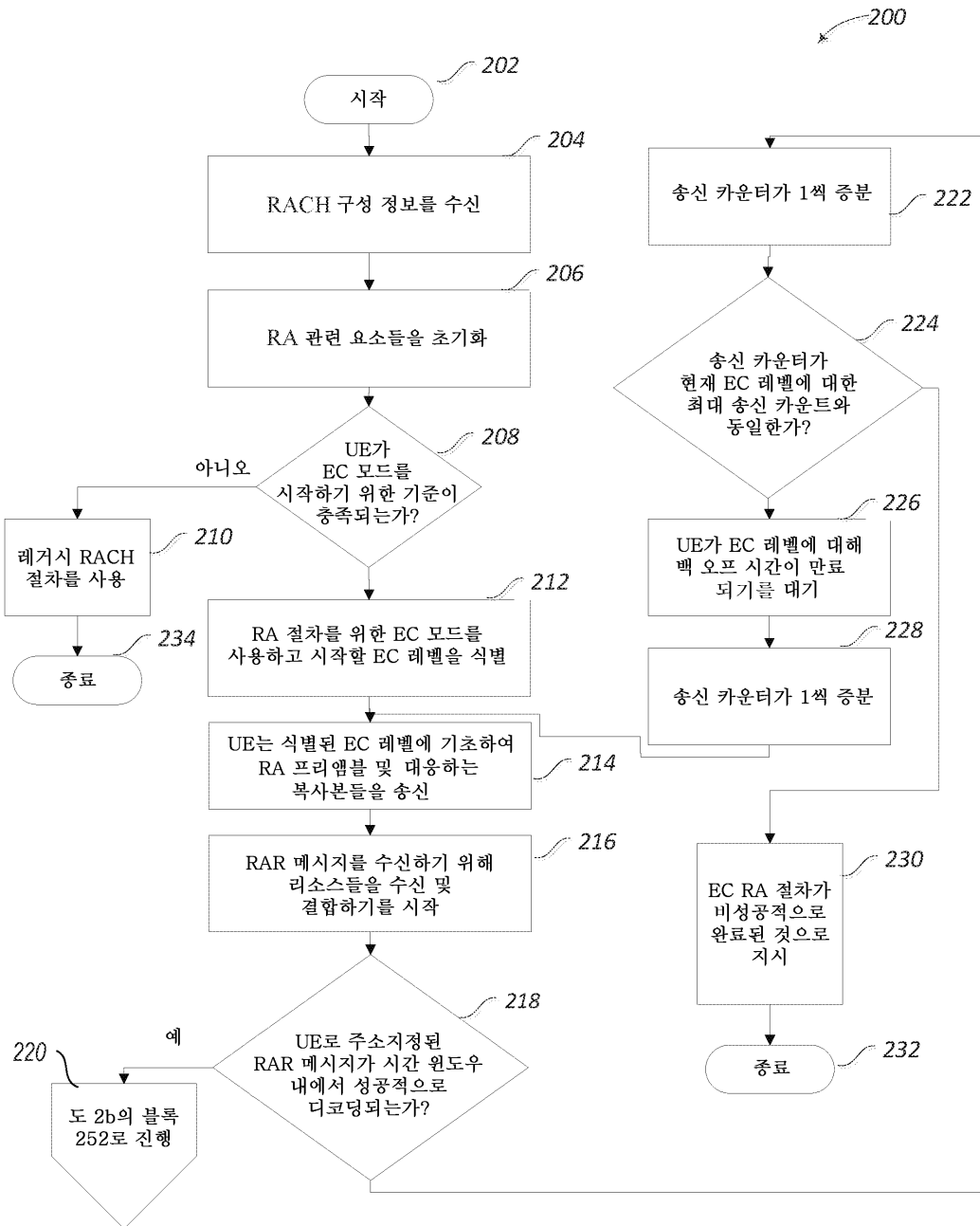
다양한 수정들이 이루어질 수 있다는 점이 분명할 것이다. 따라서, 본 명세서 및 도면들은 한정적인 의미가 아니라 예시적인 의미로 간주되어야 한다.

도면

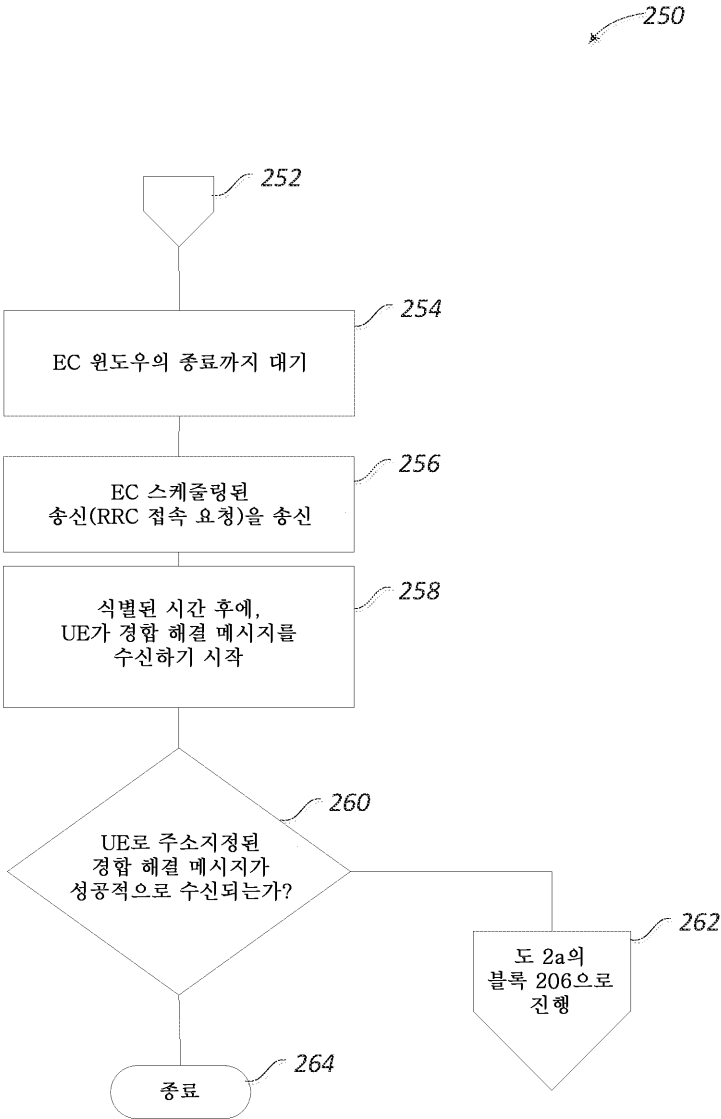
도면1



도면2a

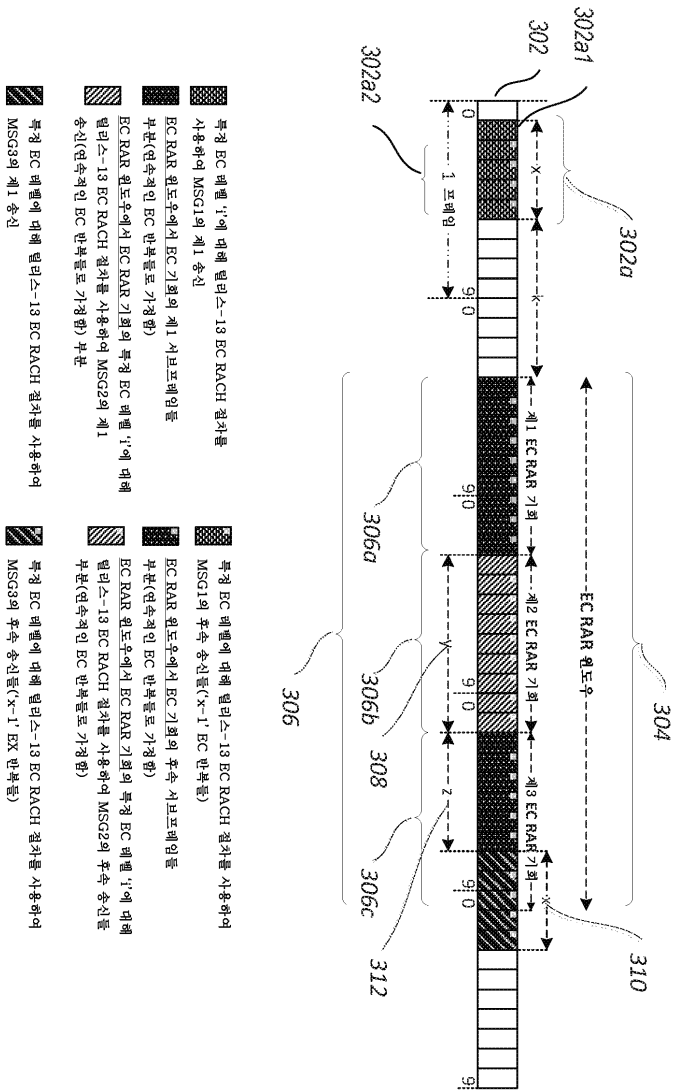


도면2b





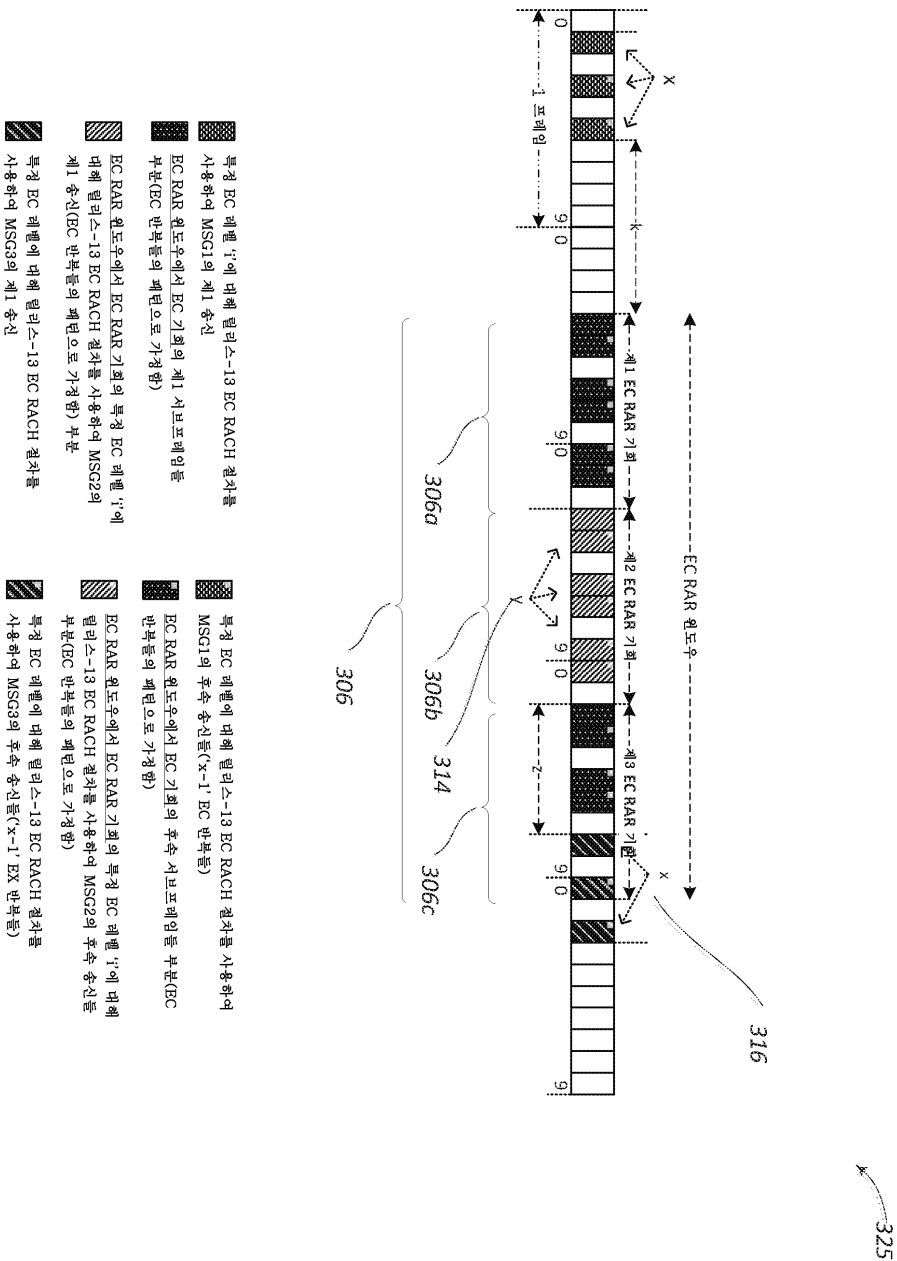
도면 3a



300

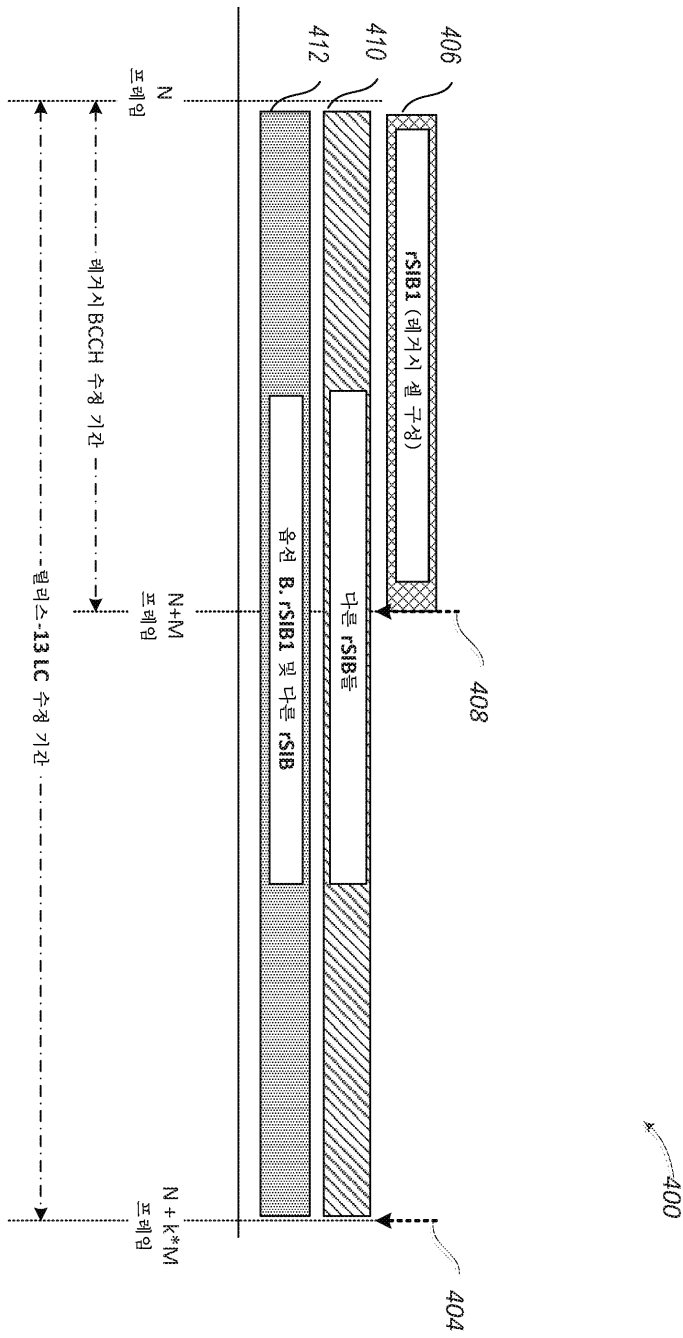


도면3b

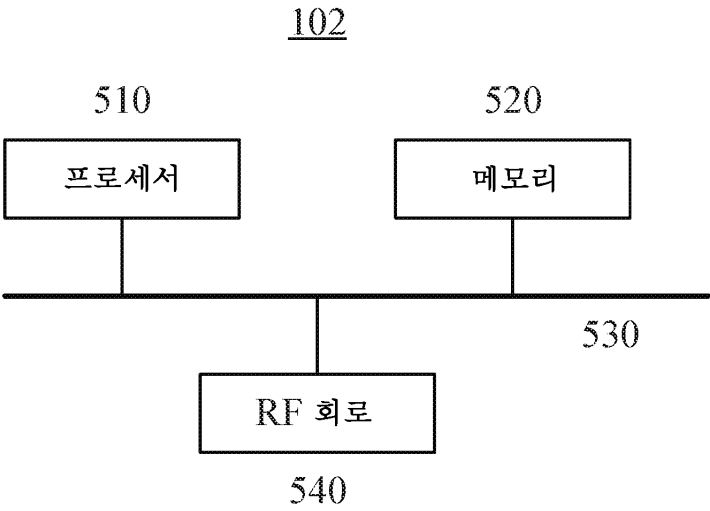




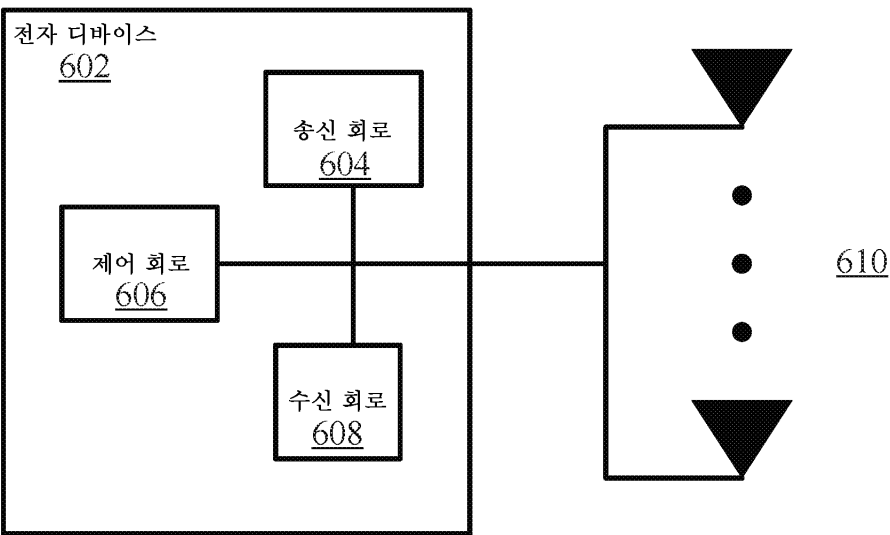
도면4



도면5



도면6



도면7

